

Fundația „Horia Hulubei”

în colaborare cu

Institutul Național de C&D pentru Fizică și Inginerie Nucleară "Horia Hulubei" IFIN-HH
Centrul de Pregătire și Specializare în Domeniul Nuclear

ICRP

PUBLICAȚIA 104

**Sfera de aplicare
a
măsurilor de control ale protecției radiologice**

București, 2011

Fundația „Horia Hulubei“

în colaborare cu

Institutul Național
de C&D pentru Fizică și Inginerie Nucleară
„Horia Hulubei“ IFIN-HH

Centrul de Pregătire și Specializare în Domeniul Nuclear

ICRP

PUBLICAȚIA 104

Sfera de aplicare
a
măsurilor de control ale protecției radiologice

Editura Anima
București, 2011

Copyright © 2011 Fundația „Horia Hulubei”
Drepturile asupra acestei ediții aparțin fundației „Horia Hulubei”
str. Atomistilor nr. 407, oraș Măgurele, jd. Ilfov, CP MG-6, cod poștal 077125,
tel. 021 404 23 01, fax 021 423 23 11, <http://www.fhh.org.ro>

Această carte a fost tradusă din limba engleză cu acordul amabil al ICRP după originalul *ICRP Publication 104 (Annals of the ICRP vol. 37, No. 5, 2007)*, publicat de ELSEVIER.

ISBN 978-0-7020-3101-4

Traducere: fiz. Simion Ghilea

Consultanți: dr. Maria Sahagia, dr. Gabriel Stănescu, fiz. Camelia Avadanei

Editor: Fundația Horia Hulubei.

Apariția acestei cărți a fost posibilă datorită sprijinului financiar acordat de către IFIN-HH Centrul de Pregătire și Specializare în Domeniul Nuclear și SC MBTelecom srl.

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

ICRP Publicația 104 : sfera de aplicare a măsurilor de control ale

protecției radiologice. - București : Anima, 2011

Bibliogr.

ISBN 978-973-7729-67-5

539.16

Declinare de responsabilități: ICRP sau editorul nu își asumă nicio responsabilitate pentru orice lezare și/sau daună produsă persoanelor sau proprietății ca urmare a riscului de culegere al produsului, neglijenței sau altor cauze sau ca urmare a oricărei utilizări sau operări a oricăror metode, produse, instrucțiuni sau idei conținute în materialul alăturat. Recomandările și sfaturile ICRP reflectă înțelegerea și evaluarea dovezilor științifice actuale așa cum sunt date în acest raport. ICRP poate revizui aceste recomandări dacă și când noi informații relevante devin disponibile. Din cauza progreselor rapide ale științelor medicale, în special, ar trebui să fie verificate independent diagnosticele și cantitățile de radiofarmaceutice administrate. Deși toate materialele de reclamă este de așteptat să fie conforme standardelor etice (medicale), includerea lor în acest material nu constituie o garanție sau o susținere a calității sau a valorii unui astfel de produs sau a afirmațiilor făcute de producătorul produsului.

Editura Anima

ISBN 978-973-7729-67-5

Imprinat la Tipografia Editurii Anima

Sfera de aplicare a măsurilor de control ale protecției radiologice

Publicația ICRP 104

Aprobată de Comisie în septembrie 2007

Rezumat – În acest raport, Comisia recomandă autorităților naționale abordările pentru definirea proprie a sferei de aplicare a măsurilor de control ale protecției radiologice prin reglementări, utilizând principiile sale de justificare și optimizare. Raportul oferă recomandări referitoare la decizia privind care sunt situațiile de expunere la radiație ce trebuie acoperite de reglementări pertinente deoarece controlul de reglementare al acestora poate fi justificat și, dimpotrivă, care sunt acelea care pot fi luate în considerare pentru excluderea de la reglementări deoarece controlul lor de reglementare este considerat a fi dificil și nejustificat. De asemenea, sunt oferite recomandări privind situațiile care rezultă din fapte reglementate dar care pot fi luate în considerare de către reglementatori pentru a fi exceptate de la conformarea cu cerințele specifice pentru că aplicabilitatea acestor cerințe este nefondată, iar soluția optimă este exceptarea. Raportul descrie astfel criteriile de excludere pentru definirea sferei de aplicabilitate a reglementărilor de protecție radiologică, criteriile de exceptare pentru situațiile de expuneri planificate și aplicarea acestor concepte la situațiile de expunere de urgență și la situațiile de expunere existentă. De asemenea raportul tratează situațiile de expunere specifice așa cum sunt expunerea la radiație accidentală de mică energie sau de mică intensitate, radiație cosmică, materiale radioactive naturale, radon, bunuri de larg consum și deșeuri radioactive de joasă activitate. Criteriile cantitative din raport sunt menite a fi doar sugestii generale pentru definirea sferei de aplicare a reglementărilor de către reglementatori, cu convenția că granițele definitive pentru situațiile care pot sau trebuie să fie reglementate vor depinde de abordările naționale.

Cuvinte cheie: excludere; exceptare; protecție radiologică; eliberare; reglementare.

Editorial invitat

EXISTĂ LIMITE PÂNĂ LA CARE AR TREBUI REGLEMENTAT?

Titlul rezumă una din cele mai problematice subiecte ale societății tehnologice contemporane. Nu ne putem aștepta ca răspunsurile posibil controversate la această întrebare fundamentală să fie fără echivoc. De ce societatea pretinde controlarea unor activități și ignoră controlarea altora? Protecția radiologică nu a fost scutită de această dilemă: de ce expuneri la radiație relativ modeste au fost supuse unui control riguros în timp ce expuneri relativ mari (și controlabile) au fost în esență necontrolate (câteodată pe motivul dubios că expunerile erau de origine „naturală”)? Dat fiind că recomandările Comisiei Internaționale de Protecție Radiologică (ICRP¹, Comisia) admit că orice expunere adăugată la radiație (oricât de mică) adaugă un risc (oricât de mic) trebuie presupus că toate sursele de expunere (oricât de mici) ar trebui să fie controlate și reglementate. Totuși, unele surse de radiație sunt larg răspândite și necontrolabile. Mai mult, cheltuirea disproporționată a resurselor societății pentru controlarea expunerilor neînsemnate poate să nu fie calea cea mai bună de implementare a principiului fundamental al Comisiei de optimizare a protecției radiologice. În decursul anilor, practicienii din protecția radiologică și reglementatorii au fost confrunțați cu această dilemă dar o soluție universală a rămas evazivă. Din acest motiv ICRP a produs acest raport cu scopul de a oferi îndrumare autorităților naționale competente și organizațiilor interguvernamentale relevante, de a le ajuta la definirea sferei de aplicare a măsurilor lor specifice de control al protecției radiologice. Raportul a fost disponibil pentru comentarii pe site-ul web al Comisiei și a generat multe, și divergente, observații. Datorită caracterului acestui raport, comentariile primite cu această ocazie nu au fost doar luate în considerare dar multe din ele sunt, de asemenea, citate în acest editorial sau în textul principal; toate comentariile au fost citate. Acest raport oferă îndrumare autorităților naționale competente și organizațiilor interguvernamentale relevante privind definirea proprie a sferei de aplicare a măsurilor de control ale protecției radiologice. Raportul a fost consultat de foarte multă lume prin intermediul site-ului Comisiei Internaționale de Protecție Radiologică (ICRP) iar reviziile care au

¹ ICRP – International Commission on Radiological Protection este acronimul în limba engleză al Comisiei Internaționale de Protecție Radiologică. În continuare vom folosi în carte acronimele în limba engleză (din original) pentru a ușura orientarea cititorului în textele de specialitate menționate în bibliografie – (n.t.).

rezultat sunt citate în acest editorial sau în textul principal; toate citările sunt referențiate la sfârșitul acestui raport.

Recomandarea din acest raport este fundamentată în principal pe principiile ICRP de justificare și optimizare a protecției. Ea urmărește să ofere un control eficient al situațiilor de expunere la radiație mai degrabă decât să „dereglementeze” sau să reducă controlul de reglementare în detrimentul interesului public (Johnsrud, 2006).

Trebuie subliniat că măsurile de control sunt aplicate prin reglementări iar reglementările necesită un domeniu de aplicare definit. Domeniul reglementărilor de protecție radiologică constituie granițele în interiorul cărora situațiile de expunere la radiație trebuie reglementate. Determinarea acestui domeniu nu ar trebui făcută împotriva principiilor de precauție (EEA, 2001) care recomandă abordări preventive (Folkers, 2006). Comisia a indicat fără ambiguitate (ICRP, 2007, §36) că recomandările sale sunt corespunzătoare cu principiul de precauție stabilit de sistemul Națiunilor Unite (UNESCO, 2005). Comisia este conștientă de conceptul „surprizelor negative”, implicit în principiul de precauție, care include efecte indirecte sau complexe, cumulative și potențial sinergice și consideră că reglementatorii trebuie să admită posibilitatea unei surprize negative când definesc sfera de aplicare a reglementărilor de protecție radiologică (Folkers, 2006).

Există mai multe motive pentru care trebuie definită sfera de aplicare a reglementării. Oamenii, organizațiile și societatea în ansamblul ei trebuie să cunoască extinderea reglementărilor care li se aplică. Ei se așteaptă ca guvernele să introducă sistemele de reglementare, dar nu se așteaptă ca reglementările să intervină într-un mod exagerat în viața lor sau să pună restricții pe libertățile și drepturile lor fără motive întemeiate. Prin urmare, reglementările trebuie să fie restrânse la situațiile în care acestea sunt justificate, iar aplicarea cerințelor reglementării trebuie să fie implementată numai dacă ele sunt considerate a fi cea mai bună (optimă) opțiune de protecție în condițiile date.

În ciuda faptului că sunt disponibile câteva acorduri interguvernamentale privind sfera de aplicare a reglementării, subiectul a fost controversat și nu s-a obținut un consens internațional. Atât la nivel național cât și la nivel internațional abordările de definire a extinderii sistemelor de reglementare nu sunt pe deplin consistente. Această situație a produs unele ambiguități în tratarea internațională a acestui subiect care sunt reflectate într-o anumită măsură de acest raport (McAulay, 2006). Cu toate că raportul nu poate să îndepărteze complet lipsa de claritate actuală a subiectului, el poate să ajute la creșterea consensului global menținând în același timp un grad de

flexibilitate rezonabil. Din acest punct de vedere, raportul utilizează pe larg referințele la o plajă mare de reguli consensuale asupra sferei de aplicare stabilite sub egida organizațiilor interguvernamentale internaționale. Oricum este clar că aceste referințe nu trebuie să fie interpretate ca un suport sau o critică a ceea ce a fost stabilit de aceste organizații pentru că asemenea judecăți nu au loc în recomandările ICRP. Ar fi nepotrivit pentru ICRP să aprobe sau să dezaprobe nivelurile numerice pentru definirea domeniului care au fost agreate de organisme naționale sau interguvernamentale. Stabilirea unor astfel de niveluri solicită raționamente politice care sunt în afara rolului ICRP, care este acela de a furniza un cadru pentru protecția radiologică în care organizațiile naționale și internaționale pot acționa pentru a stabili nivelurile sferei de aplicare (Hill, 2006). Prin urmare nu este necesar ca ICRP să impună ghiduri numerice specifice pentru sfera de aplicare, cum ar fi activitatea specifică care ar trebui reglementată. Deși trebuie urmărit consensul global cu privire la acest ghid, aceasta este o sarcină a organizațiilor interguvernamentale internaționale (Janssens, 2006).

Astfel, acest raport nu trebuie interpretat ca extinzând sarcinile îndeobște cunoscute ale ICRP sau interferând cu suveranitatea legislativă națională și drepturile indiscutabile ale reglementatorilor naționali (Landfermann, 2006). De asemenea, el nu trebuie să insinueze că este în competența sau printre responsabilitățile Comisiei a specifica ce reglementatorii sau legislatorii ar trebui să facă sau să nu facă (Hill, 2006; Stather, 2006), printre alte motive pentru că există diferite regimuri de reglementare nu numai regimuri prescriptive (Lumb, 2006). Acest raport se abține cu strictețe de la acoperirea aspectelor care sunt legate exclusiv de drepturile și responsabilitățile naționale, iar recomandările sale nu trebuie să fie interpretate ca prescriptive sau preemptive pentru autoritatea națională (Lazo, 2006). În schimb, recomandările ar trebui luate ca indicatori conceptuali generali sugerați pentru definirea domeniului de reglementat înțelegând că granițele definitive care stabilesc situațiile de expunere de reglementat vor depinde foarte mult de abordările naționale și că ele ar fi puse astfel în lumină prin permiterea diferențierilor naționale.

Cu toate că acest raport face mai mult decât să dea recomandări care pot fi aplicate numai prin norme – există alte mijloace de control a expunerilor, de exemplu tratarea expunerii la radon în locuințe (Wymer, 2006) – titlul lui poate fi interpretat ca deosebit de larg și promițând cititorului mult mai mult decât conținutul său limitat. De fapt, scopul principal pentru definirea domeniului trebuie să fie abordarea a ceea ce trebuie acoperit mai degrabă decât ce nu trebuie acoperit. Acest raport, totuși, abordează în principal ce

este mai degrabă în afara decât în interiorul domeniului, întrucât discuția privind ceea ce nu trebuie acoperit este mult mai simplă.

Având în minte noua și mult mai cuprinzătoare abordare a protecției radiologice de către Comisie, care acum acoperă și protecția mediului, trebuie explicit subliniat că acest raport se asociază numai cu sfera de aplicare a măsurilor de protecție radiologică la oameni.

Raportul conține o discuție oarecum detaliată a subiectelor complexe implicate în determinarea sferei de aplicare cu intenția ca acestea să fie înțelese de publicul larg. Subiectele legate de sfera de aplicare sunt complexe și este necesar să fie explicate în detaliu pentru ca raportul să servească acestui scop (Janssens, 2006). Totuși, această abordare are dezavantajul de a face raportul puțin cam greoi și poate insuficient de clar cu privire la opțiunile de preferat care ar trebui păstrate (St. Pierre, 2006). Complexitatea raționamentelor dezvoltate în acest raport ar putea fi privite de cititor cu oarecare neliniște (Coates, 2006; Stather, 2006), în special dezvoltarea lor cronologică, deoarece putem considera că nu este nevoie să se insiste pe căile închise ale evoluției istorice sau pe posibilele interpretări greșite ale lor (Janssens, 2006). Comisia a considerat, totuși, potrivit să descrie evoluțiile anterioare din domeniu, chiar eforturile lipsite de succes în dezvoltarea abordării actuale de reglementare a sferei de aplicare [pe care mulți reglementatori o consideră, de fapt, destul de clară (Laaksonen, 2006)]. Eforturile anterioare au fost utile la timpul lor și au contribuit la evoluția spre situația actuală. Cercetarea atentă a ceea ce s-a întâmplat în decursul timpului cu subiectul privind sfera de aplicare poate clarifica drumul de urmat în continuare.

Raportul tratează, de asemenea, așa numitele probleme lingvistice din trecut; acest lucru este important deoarece neînțelegerile apar câteodată din deficiențe de comunicare. Raportul încurajează reglementatorii să simplifice definirea sferei de aplicare atât de mult cât este posibil. Subiectul de cea mai mare importanță pentru practicieni este că ar trebui oferită platforma cea mai simplă, cea mai coerentă și cea mai ușor de înțeles pentru controlul situațiilor de expunere care implică doze foarte mici sau materiale radioactive conținând cantități foarte mici de radioactivitate (Coates, 2006). Trebuie să se admită că simplitatea și claritatea sunt deosebit de importante în contextul normelor de protecție radiologică, pentru că ele sunt fundamentale pentru buna înțelegere a reglementărilor de către cei interesați și pentru aplicarea lor (St. Pierre, 2006).

Unii pot fi de părere că determinarea a ceea ce constituie o cerință de reglementare justificată nu trebuie lăsată la mâna reglementatorilor și legislatorilor ci ar trebui să fie apanajul științei protecției radiologice

(Johnsrud, 2006). În orice caz, definirea oficială a sferei de aplicare a normelor este sarcina suverană a administrațiilor naționale care sunt responsabile pentru deciziile finale privind granițele între care se situează ce este „în interiorul” și „în afara” reglementărilor de protecție radiologică. Conceptele și principiile agreate internațional privind obținerea valorilor corespunzătoare pentru definirea sferei de aplicare pot fi luate în considerare de autoritățile naționale cu respectarea condițiilor naționale specifice. Totuși, definirea oficială a sferei de aplicare este un drept imperios al legislatorilor naționali care pot decide dacă o anumită situație de expunere este importantă și dacă această situație se include în reglementările de protecție radiologică naționale, dacă controlul este întemeiat sau nu și care sunt condițiile în care poate fi acceptată eliberarea de sub controlul normativ, depinzând de caracteristicile calitative și cantitative ale situației (Landfermann, 2006). Comisia a declarat cu claritate că responsabilitățile și competențele sale nu includ definirea oficială cantitativă a situațiilor de control radiologic care nu sunt importante sau pentru care controlul nu este întemeiat, dar că sfaturile sale pot fi utile celor care au asemenea competențe și responsabilități prin contribuția la îmbunătățirea coerenței și consistenței normelor ca și la consolidarea și simplificarea lor (St. Pierre, 2006).

În rezumat, deci, deși raportul se referă la reglementările de protecție radiologică aceasta nu trebuie să ducă la percepția că intenția ICRP este de a se implica în problemele legislative și de reglementare (Wymer, 2006). Depinde de reglementatori să decidă calea cea mai bună de implementare a recomandărilor (Janssens, 2006), și depinde de ei, mai degrabă decât de ICRP, să definească granițele controlului de reglementare ținând cont de ghidurile internaționale (Lumb, 2006).

În limitele cadrului de mai sus, acest raport urmărește să sfătuiască organizațiile naționale și orice autoritate competentă în protecția radiologică. Desigur aceasta nu poate fi interpretată ca preeminentă capacitatea guvernărilor locale și comunităților de a oferi niveluri mai mari de protecție pentru cetățenii lor (Johnsrud, 2006). Mai corect, acest raport trebuie să fie privit ca un pas înainte în clarificarea unui număr de teme care, până acum, nu au fost soluționate corespunzător sau au fost expuse diferitelor interpretări și confuziei. Asemenea clarificare și, mai ales, discuția suport au fost deja de mare semnificație și valoare la revizia în curs a standardelor internaționale de securitate radiologică care se desfășoară sub egida Agenției Internaționale de Energie Atomică (IAEA), unde raportul va fi bine venit ca un pas înainte în îmbunătățirea înțelegerii (incluzând claritatea semnificației termenilor specifici) și aplicabilității (de ex. flexibilitate unde ea este necesară) (Wymer, 2006). Discuțiile asupra sferei de aplicare vor continua

activ în organizațiile interguvernamentale și între ele și ICRP. Tema este tratată nu numai de revizia standardelor IAEA ci și de conferințele dialog ale celor interesați organizate de Agenția de Energie Nucleară/ICRP și de către Comitetul pentru Protecția Radiologică și Grupul de Experți de Sănătate Publică pentru implicațiile Recomandărilor ICRP (Lazo, 2006). Din fericire acest raport va contribui cu un răspuns rațional la titlul editorialului său!

ABEL J. GONZALEZ

Bibliografie

- Coates, R., 2006. British Nuclear Group.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.
- EEA, 2001. Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1896–2000. European Environment Agency, Office for Official Publications of the European Commission, Luxembourg.
- Folkers, C., 2006. Nuclear Information and Resource Service.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.
- Hill, M., 2006. Independent consultant.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Personal communication.
- ICRP, 2007. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37(2–4).
- Janssens, A., 2006. European Commission.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the ad-hoc Group of Experts established under Article 31 Euratom Treaty.
- Johnsrud, J.H., 2006. Sierra Club, Radiation Committee.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.
- Laaksonen, J., 2006. Director General of STUK—Radiation and Nuclear Safety Authority of Finland. <http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.
- Landfermann, H.H., 2006. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Germany. <http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.
- Lazo, T., 2006. OECD Nuclear Energy Agency.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.
- Lumb, J., 2006. UK Health and Safety Executive.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.

- McAulay, I.R., 2006. Retired. <http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>.
Personal communication..
- Stather, J.W., 2006. UK Health Protection Agency, RP Division.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the
organisation.
- St Pierre, S., 2006. World Nuclear Association.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the
organisation.
- UNESCO, 2005. The Precautionary Principle. United Nations Educational,
Scientific and Cultural Organization, Paris.
- Wymer, D.G., 2006. Coordinator of a group of staff members of the International
Atomic Energy Agency. <http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>.
Communication on behalf of the organisation.

CUPRINS

Publicația ICRP 104 Aprobată de Comisie în septembrie 2007	3
Editorial invitat. EXISTĂ LIMITE PÂNĂ LA CARE AR TREBUI REGLEMENTAT?	4
CUPRINS	11
PREFAȚĂ	13
REZUMAT EXTINS	15
GLOSAR	21
Bibliografie	25
1. INTRODUCERE	26
1.1. Bibliografie	27
2. RECOMANDĂRILE COMISIEI ȘI DOMENIUL DE REGLEMENTARE	28
2.1. Modelul liniar fără prag	29
2.2. Justificarea și optimizarea protecției	29
2.3. Excluderea și exceptarea	32
2.4. Situații de expunere la radiație	36
2.5. Clasificarea expunerii	40
2.6. Atitudini sociale	41
2.7. Bibliografie	47
3. EXCLUDEREA DE LA REGLEMENTĂRILE DE CONTROL ALE PROTECȚIEI RADIOLOGICE	49
3.1. Bibliografie	52
4. EXCEPTAREA ÎN SITUAȚIILE DE EXPUNERE PLANIFICATĂ	55
4.1. Principiile de exceptare	55
4.1.1. Principiul riscului individual scăzut.....	55
4.1.2. Optimizare și exceptare	59
4.1.3. Exceptarea și justificarea situațiilor de expunere planificată	59
4.1.4. Exceptare și securitate radiologică	60
4.2. Niveluri de exceptare	60
4.3. Eliberare	64
4.4. Utilizarea corectă și utilizarea abuzivă a termenului eliberare	67
4.4.1. Descărcări	67
4.4.2. Eliberare condiționată	69
4.4.3. Definirea legală a deșeurii radioactive	69
4.5. Externarea pacienților de la medicina nucleară	69
4.6. Eliminarea cadavrelor contaminate	71
4.7. Bibliografie	72

5. SITUAȚII DE EXPUNERE DE URGENȚĂ	75
5.1. Bibliografie.....	78
6. SITUAȚII DE EXPUNERE EXISTENTĂ	79
6.1. Bibliografie	82
7. ANALIZA UNOR SITUAȚII DE EXPUNERE SPECIFICE	83
7.1. Expunere la radiație întâmplătoare de mică energie sau mică intensitate	83
7.2. Expunerea la radiație cosmică	86
7.3. Expunerea la materiale radioactive naturale	89
7.3.1. Materiale de construcție radioactive	95
7.4. Expunerea la radonul ambiental	99
7.4.1. O sursă de radiație importantă	101
7.4.2. Controlabilitatea expunerilor la radon	101
7.4.3. Dezvoltarea recomandărilor privind protecția împotriva radonului	102
7.5. Expunere la bunurile de consum conținând substanțe radioactive	106
7.5.1. Tratarea bunurilor de consum în urma unei urgențe	112
7.6. Expunerea la deșeuri radioactive de joasă activitate	113
7.7. Bibliografie	115
8. CONCLUZII	120
Toate referințele	125
COMMENTS ON THE ICRP WEBSITE	
(http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp)	130

PREFAȚĂ

La întrunirea sa de la Paris, Franța, din martie 2005, Comisia Internațională de Protecție Radiologică (ICRP), citată în continuare „Comisia”, a stabilit un Grup de Lucru însărcinat cu dezvoltarea recomandărilor pentru sprijinirea autorităților de reglementare la definirea sferei de acțiune a reglementărilor de protecție radiologică, prin cercetarea, în special, a conceptelor de excludere și exceptare care sunt deja stabilite de standardele internaționale.

Componența finală a Grupului de Lucru a fost următoarea:

A. J. Gonzalez (Președinte)	R. H. Clarke	J. Cooper
G: C. Mason	A. D. Wrixon	

Componența Comisiei Principale în timpul pregătirii acestui raport a fost:

L.-E. Holm (Președinte)	J.-K. Lee	Y. Sasaki
J. D. Boice, Jr	H. Menzel (2007-)	N. Shandala
C. Cousins	Z. Q. Pan	C. Streffer (-2007)
R. Cox (vicepreședinte)	R. J. Pentreath	A. Sugier
A. J. Gonzalez	R. J. Preston	

Secretar științific: J. Valentin

Pentru pregătirea primei forme a raportului, Grupul de Lucru s-a întâlnit la laboratoarele Agenției pentru Protecția Sănătății din Marea Britanie (HPA) din Chilton, Regatul Unit. Comisia dorește să exprime aprecierea sa pentru sprijinul primit de Grupul de Lucru de la HPA.

Grupul de Lucru a beneficiat de discuțiile ulterioare cu consultanții convocați de Agenția Internațională pentru Energia Atomică (IAEA) pentru dezvoltarea materialului de lucru privind sfera de aplicare în cadrul procesului susținut de organizațiile interguvernamentale internaționale de revizuire a Standardelor Internaționale de Bază de Securitate pentru Protecția împotriva Radiației Ionizante și Securitatea Surselor de Radiație. Întrunirea de consultare a avut loc la sediul central al IAEA de la Viena în perioada 30 ianuarie – 2 februarie 2006 și a inclus participarea lui Georges H. Coppée reprezentând Organizația Internațională a Muncii (ILO), John R. Cook (aspecte de transport), Alan Melbourne, Denis Wymer și Trevor Boal ca și Anthony Wrixon. Comisia dorește să exprime aprecierea sa consultanților și IAEA pentru contribuția lor la activitatea Grupului de Lucru. Comisia dorește, de asemenea, să-și exprime gratitudinea pentru contribuțiile masive

aduse la raport de către Grupul de Experți privind Implicațiile Recomandărilor ICRP al Agenției pentru Energia Nucleară și de către Comisia Europeană.

Proiectul de raport a fost revizuit de Comisie la întrunirea sa de la Berna, Elveția, din septembrie 2005 și a fost expus pentru comentarii pe site-ul ICRP în martie 2006. În timpul consultării de pe internet s-au primit câteva sugestii utile. Obiectul prezentului raport este de așa natură încât din mai multe puncte de vedere ar fi putut fi ușor de susținut câteva poziții alternative; în consecință, raportul este destul de discursiv și multe din comentariile primite au fost de logică mai degrabă decât persuasive. Datorită caracterului acestui raport, comentariile de pe internet nu au fost pur și simplu luate în considerare ci multe din ele, în mod excepțional, au fost citate și referențiate în raport.

După revizia de către un grup ad-hoc al fostului și actualului președinte al Comisiei, Roger Clarke și Lars-Erik Holm, și președintele Grupului de Lucru, raportul a fost aprobat de Grupul de Lucru prin vot prin corespondență și a fost revizuit de către Comisie la întâlnirea de la Rabat, Maroc, din octombrie 2006. După aprobarea de către Comisie a noilor sale Recomandări, raportul a fost actualizat la întâlnirea din Essen din martie 2007 și aprobat prin vot prin corespondență de către Comisie.

REZUMAT EXTINS

(a) Acest raport oferă îndrumare autorităților naționale competente și organizațiilor interguvernamentale relevante pentru a le ușura definirea sferei de aplicare a măsurilor de control pentru scopurile protecției oamenilor împotriva posibilelor consecințe neplăcute ale expunerii la radiație. Cum măsurile de control sunt implementate de obicei prin reglementări, raportul oferă indirect îndrumare privind sfera de aplicare a reglementărilor de protecție radiologică. În timp ce recomandările Comisiei privind protecția radiologică nu au fost limitate ca întindere, este necesar ca reglementările să fie limitate în raza de acțiune din rațiuni legale și practice. Întrucât recomandările sunt utilizate pe larg la formularea reglementărilor ele influențează definirea sferei de aplicare a reglementării. Principiile de bază importante ale recomandărilor sunt justificarea și optimizarea măsurilor de control, în cadrul de constrângere a dozelor individuale, și ele asigură baza pentru îndrumarea oferită de raport. O asemenea îndrumare nu trebuie interpretată ca un amestec nedorit în suveranitatea legislatorilor naționali și în drepturile indisputabile ale reglementatorilor naționali de a stabili sfera de aplicare a măsurilor de control ale protecției radiologice.

(b) Conceptele principale asociate sferei de aplicare a reglementărilor de protecție radiologică sunt denumite „excludere” și „exceptare”. Excluderea se referă la omiterea deliberată a situației de expunere din sfera de aplicare a cerințelor de reglementare iar exceptarea se referă la renunțarea la cerințele de reglementare dacă aplicarea lor nu este justificată. Un caz special de exceptare, denumit „eliberare”, se referă la renunțarea la controlul normativ dacă un asemenea control devine neîntemeiat.

(c) Definiția sferei de aplicare poate diferi în funcție de variatele tipuri de situații de expunere la radiație. Situațiile importante de luat în considerare sunt: „situațiile de expunere planificată” care sunt situații ce implică introducerea deliberată și operarea surselor de radiație; „situații de expunere de urgență” care sunt situații ce pot apărea în timpul operării unei situații planificate sau ca urmare a unui act ostil, sau dintr-o altă situație neașteptată și care solicită o acțiune urgentă cu scopul evitării sau reducerii consecințelor nedorite; și „situații de expunere existentă” care sunt situații de expunere care există deja când trebuie luată o decizie privind controlul, incluzând situațiile de expunere prelungită care rezultă din reziduurile radioactive ce pot să se mențină un timp îndelungat după urgențe. Situațiile de expunere planificată sunt în mod normal în cadrul sferei de aplicare a cerințelor normelor de protecție radiologică și, în consecință, conceptele de excludere, exceptare și eliberare pot fi utilizate la justificarea și optimizarea

controlului normativ prin evitarea aplicării măsurilor de control nejustificabile și dificile. Dimpotrivă, conceptele de excludere, exceptare și eliberare nu joacă un rol semnificativ în situațiile de expunere de urgență; totuși, situațiile de expunere prelungită care se mențin mult timp ca o consecință a unei situații de expunere de urgență pot fi tratate ca o situație de expunere existentă, *de facto*. Multe situații de expunere existentă ies din sfera de aplicare a cerințelor normative pentru că sunt întrunite criteriile pentru excludere; totuși, pot fi cerute controale de reglementare atunci când se consideră că ele sunt justificate și îndreptățite.

(d) Atitudinile sociale față de controlul situațiilor de expunere pot varia și pot fi dihotomice. De obicei, oamenii au cerințe mai mari privind controlarea situațiilor de expunere „artificiale” decât în cazul situațiilor de expunere „naturală”. Când tratăm radioactivitatea naturală, stabilirea dacă o situație dată trebuie sau nu supusă la cerințele de protecție radiologică este deosebit de complexă. Totuși, sursele naturale de expunere trebuie, în principiu, să fie controlate consistent și coerent cu celelalte surse indiferent de originea sau mărimea lor. Cu toate acestea, trebuie să se țină cont nu numai de justificarea și optimizarea măsurilor de control ci și, de asemenea, de diferitele așteptări ale celor afectați de situațiile de expunere.

(e) Depinzând de sistemele de reglementare naționale relevante legislatorii sau reglementatorii trebuie să aibă în vedere aplicarea conceptului de „excludere” la orice situație de expunere care este considerată a fi necontrolabilă sau dificil de controlat prin reglementare. Acestea cuprind multe expuneri generate de mediul natural, incluzând expunerile la radiația cosmică de la nivelul solului și la constituenții radioactivi naturali ai corpului uman. De asemenea, ele pot include reziduuri radioactive de la evenimente și activități din trecut și eliberări radioactive care au fost legal descărcate în mediu din activități umane reglementate și care au devenit dificil de controlat în continuare. Conceptul de excludere poate, de asemenea, să fie luat în considerare pentru aplicare la materiile prime extrase din sol ce conțin radionuclizi de origine naturală în concentrații sub o valoare specificată.

(f) Pentru situațiile de expunere planificată normele de protecție radiologică trebuie să stipuleze aplicarea conceptului de „exceptare” de la cerințele de reglementare specificate. Exceptarea permite reglementatorilor să elibereze persoanele juridice (care includ persoanele fizice cu capacitate legală) de la a satisface cerințele specificate dacă consideră că aplicarea unor astfel de cerințe este neîntemeiată. Comisia recomandă ca exceptarea să fie acordată numai dacă sunt îndeplinite următoarele condiții: riscurile individuale datorate radiației ce pot fi atrase asupra celor expuși trebuie să fie acceptabil de mici; protecția trebuie considerat că a fost optimizată; nu

trebuie să existe o probabilitate apreciabilă a unor scenarii nedorite care ar putea duce la o neîndeplinire a condițiilor anterioare; și persoanele juridice care sunt exceptate trebuie să desfășoare activități care sunt considerate a fi justificate. Materialele sau locurile supuse cerințelor de reglementare și pentru care cerințele de reglementare au devenit neîntemeiate pot fi exceptate prin aplicarea conceptului de „eliberare”. Prin eliberare, controlul de reglementare este abandonat. Criteriile pentru eliberare trebuie să ne asigure că abandonând controlul, cel puțin, nu ajungem la o situație de expunere care nu ar respecta oricare din condițiile pentru exceptare.

(g) Pentru situațiile implicând sursele artificiale de radiație, a fost larg utilizat un criteriu de doză individuală de aproximativ 10 μ Sv/an pentru scopurile exceptării, fără alte considerații ulterioare. Totuși, acesta nu trebuie să fie considerat ca fiind singurul criteriu pentru acordarea exceptării. Ca bază pentru exceptare trebuie să fie luat în considerare principiul optimizării mai degrabă decât cât de mici sunt dozele individuale. Pentru situațiile implicând radionuclizi de origine naturală, autoritatea națională poate stabili niveluri pentru exceptare care sunt compatibile cu exceptarea care reprezintă opțiunea de reglementare optimă.

(h) Au fost obținute acorduri asupra nivelurilor derivate generic pentru exceptare și eliberare sub egida organizațiilor interguvernamentale internaționale. Ele sunt exprimate în termenii următoarelor mărimi: activitatea unei surse la orice moment; concentrația activității în cantități mici de material; concentrația activității, indiferent de cantitatea de material, într-o anumită situație sau pentru eliberare nerestricționată și activitatea sau concentrația activității pentru materiale transportate, indiferent de cantitate, pe timpul cât materialul este transportat. Comisia nici nu susține în mod specific, nici nu dezaprobă utilizarea acestor niveluri și consideră că acest tip de ghid generic consensual interguvernamental este foarte util în scopurile standardizării internaționale. În timp ce nivelurile de exceptare sunt esențialmente decise de reglementatorii naționali, ar trebui încurajată utilizarea acelor niveluri dezvoltate sub egida organizațiilor interguvernamentale internaționale competente. Aceste niveluri generice, care par a fi larg acceptate, ar promova coerența și compatibilitatea internațională în ceea ce privește sfera de aplicare a reglementării.

(i) Pentru situațiile de expunere de urgență conceptele de excludere și exceptare nu au un rol important. Totuși, autoritățile responsabile cu managementul urgenței pot specifica circumstanțele în care nu sunt justificate și motivate acțiuni de protecție la urgență; dar aceasta va depinde de optimizarea strategiei de protecție corespunzător situației specifice. Situațiile de expunere prelungită produse de reziduurile radioactive rămase

ca o consecință pe termen lung a unei urgențe pot fi tratate ca un caz special al unei situații de expunere existente.

(j) Pentru situațiile de expunere existentă, definirea sferei de aplicare ar trebui să-și îndrepte atenția spre stabilirea dacă expunerea existentă este sau nu destul de mare pentru ca intervenția de reglementare să fie justificată, și dacă măsurile de control justificate sunt întemeiate, sau protecția este deja optimizată. În consecință, subiectul nu este dacă reglementările sunt sau nu justificate, sau creșterea așteptată a expunerii este destul de mare ca să motiveze aplicarea cerințelor de reglementare (ca și în cazul situațiilor de expunere planificată). Multe din situațiile de expunere existentă implicând radiația naturală și materialele radioactive pot fi fie excluse din sfera de aplicare a reglementării pe temeiul că reglementarea nu se justifică, fie exceptate de la aplicarea cerințelor de reglementare care sunt considerate a nu fi întemeiate. În aceste situații nu ar fi de așteptat ca, reglementările sau aplicarea lor, să ducă la o îmbunătățire suficientă a protecției care să compenseze eforturile sociale și posibilul detriment apărut datorită implementării și impunerii reglementării. Cu toate acestea, în unele situații, reglementările pot specifica niveluri care să definească un tip de plafon pentru non-acțiune peste care unele cerințe de reglementare ar trebui să se aplice. Pentru situațiile de expunere existentă care pot rămâne ca o consecință pe termen lung după o urgență, atenția trebuie acordată specificării nivelurilor optime de activitate ale materialului radioactiv rezidual peste care cerințele de reglementare ar trebui să se aplice persoanei juridice responsabilă pentru remediere. Măsurile de control sunt probabil justificate pentru niveluri corespunzând la o doză anuală reziduală de 1 mSv sau mai mare, dar, în circumstanțe particulare, pot fi potrivite valori mai mari sau mai mici.

(k) Pentru expuneri întâmplătoare la expuneri externe de mică energie sau mică intensitate unele surse pot fi considerate candidate la exceptare fără considerații ulterioare. Aparatele și dispozitivele emițând radiație care sunt de un tip aprobat de reglementator pot fi exceptate dacă îndeplinesc următoarele criterii: (i) în condiții normale de operare nu depășesc un criteriu de doză efectivă care corespunde la un debit de echivalent de doză ambiental sau un debit de echivalent de doză direcțional, după caz, mai mare de aproximativ 1 μ Sv/h la o distanță de 0,1 m de la orice suprafață accesibilă a aparatului sau dispozitivului; sau (ii) energia maximă a radiației emise nu este mai mare de aproximativ 5 keV. În mod similar, aparatele și dispozitivele conținând material radioactiv care sunt de un tip aprobat de autoritatea națională și nu sunt altfel exceptate, pot fi exceptate cu condiția ca: (i) materialul radioactiv este sub formă de sursă închisă care previne

efectiv scurgerea și contactul direct cu materialul, și (ii) în condiții normale de operare nu depășesc un criteriu de doză efectivă care corespunde la un debit de echivalent de doză ambiental sau un debit de echivalent de doză direcțional, după caz, mai mare de aproximativ $1 \mu\text{Sv/h}$ la o distanță de 0,1 m de la orice suprafață accesibilă a aparatului sau dispozitivului.

(l) Pentru situații de expunere regulată la radiația cosmică deasupra suprafeței pământului, cum ar fi în călătoriile aeriene, nu par să existe rațiuni clare care să recomande controale de reglementare suplimentare față de cele care se aplică deja. Autoritățile naționale pot dori să monitorizeze aceste situații până când devin disponibile mai multe informații. Cazurile excepționale de expunere la radiația cosmică, precum expunerea în călătoria spațială, unde dozele pot fi semnificative și un anumit tip de control întemeiat, trebuie tratate separat, ținând cont de tipul special de situații care pot da naștere la acest tip de expunere.

(m) Pentru situații de expunere implicând materiale prelucrate specificate și produse secundare conținând radionuclizi naturali, atenția poate fi acordată extinderii utilizării excluderii dincolo de cazul materiilor prime, ori de câte ori reglementarea lor nu se justifică și condițiile legale naționale ar permite-o. În jurisdicțiile în care mecanismul de excludere nu ar fi adecvat, conceptul de exceptare poate fi aplicat acestor produse în scopul obținerii unui obiectiv echivalent. Organizațiile interguvernamentale internaționale au dezvoltat ghiduri privind criteriile de excludere și de exceptare pentru astfel de situații de expunere.

(n) Pentru situații de expunere la radon în locuințe și la locurile de muncă trebuie specificate niveluri de concentrație a activității pentru care protecția se consideră optimizată. Peste aceste niveluri trebuie să se aplice măsuri de control. (Astfel de niveluri ar servi, deci, unui scop diferit decât nivelurile de referință recomandate de Comisie, care trasează un nivel de doză peste care se socotește nepotrivit să se planifice permiterea apariției expunerii și sub care trebuie implementată optimizarea protecției.) În cazul locurilor de muncă poate continua folosirea unei singure valori a concentrației; aceasta a fost stabilită prin armonizare interguvernamentală pentru impulsionearea aplicării cerințelor de monitorizare pentru protecția radiologică ocupațională.

(o) Pentru bunurile de consum conținând cantități mici de radionuclizi, organizațiile interguvernamentale internaționale au dezvoltat criterii radiologice aplicabile în comerțul internațional. Aceste criterii acoperă bunurile nealimentare, alimentele și apa potabilă. Din nou, aceste niveluri generice par a fi larg acceptate și trebuie să promoveze coerența globală și compatibilitatea și să faciliteze comerțul internațional.

(p) Indiferent ce mecanisme de reglementare sunt folosite pentru a trata diferitele tipuri de situații de expunere, recomandările acestui raport sunt făcute anume să ajute la definirea a ceea ce poate fi sau trebuie să fie supus cerințelor de reglementare pentru protecția radiologică și, dimpotrivă, ce nu. Aplicarea controlului de reglementare ar trebui să aducă un beneficiu net în protecție; altfel, controlul de reglementare nu se justifică. În mod asemănător, cerințele de reglementare ar trebui aplicate de o manieră care optimizează protecția; altfel, aplicarea cerințelor de reglementare nu ar fi motivată. Aplicarea conceptelor de excludere și exceptare, incluzând eliberarea, poate conduce la sisteme normative care sunt justificate și optimizate pentru fiecare situație de expunere.

GLOSAR

(i) Terminologia utilizată de acest raport este în general coerentă și compatibilă cu glosarul inclus în Recomandările Comisiei din 2007 (ICRP², 2007). Sensul specific dat în raport unui număr de termeni și concepte este descris în cele ce urmează într-o ordine alfabetică aproximativă (după termenii în limba engleză – n.t.).

(ii) Adjectivul „**întâmplător**” (adventitious) este folosit pentru a descrie expunerea la radiație care este legată de utilizarea aparatelor și dispozitivelor emițătoare de radiație.

(iii) Termenul „**control**” (control) este folosit în mod specific cu înțelesul de restricții impuse de autoritățile de reglementare cu scopul stăpânirii situațiilor de expunere la radiație. În alte limbi decât engleza, termenul este folosit câteodată cu sensul unui concept diferit, cum ar fi verificare, autentificare, susținere cu dovezi, coroborare și confirmare dar acestea nu sunt sensurile intenționate în acest raport. Astfel „**măsuri de control**” (control measures) este folosit pentru a indica mijloacele pentru atingerea scopului de impunere a restricțiilor normative privind situațiile specifice de expunere la radiație.

(iv) Adjectivul „**dihotomic**” (dichotomous) este folosit în primul rând pentru a exprima percepțiile sociale diferite și contrastante ale diferitelor situații de expunere și controalele ulterioare care rezultă. Acesta este evident în special în cazul controlului situațiilor de expunere naturală versus artificială. „Dihotomic” poate implica o interpretare negativă a rațiunii din spatele diferențelor; în consecință, termenul „**neuniform**” (non-uniform) este folosit atunci când facem referire la abordările de construire a deciziei pentru situațiile dihotomice (acest termen este mai neutru și reflectă mai cu acuratețe faptul că bazele pentru decizii pot diferi mult în cazuri diferite.).

(v) Glosarul din Recomandările Comisiei (ICRP, 2007) include definițiile oficiale ale mărimilor dozimetrice. În acest raport, „**doza efectivă**” (effective dose) este folosită ca mărime relevantă. Doza efectivă înseamnă suma integralei după timp, pe o perioadă de timp, a debitului dozei efective datorat iradierii externe cu doza efectivă angajată datorată contaminării interne cauzate de toate încorporările de radionuclizi din acea perioadă. În mod normal, doza efectivă va fi numită simplu „**doză**” în acest raport și va fi folosită în general ca o doză anuală. În timp ce unitatea pentru doză este sievert (Sv), unitatea folosită în acest raport pentru această mărime va fi milisievert (mSv), adică a mia parte a unui Sv, și microsievert (μSv), adică a

² Ediția în limba română, Recomandările din anul 2007 ale Comisiei Internaționale de Protecție Radiologică, Editura Anima, București, 2010.

milioana parte a unui Sv. Raportul folosește, de asemenea, un număr de termeni relevanți referitori la doză, care sunt utili pentru diferitele situații de expunere acoperite de raport, după cum urmează.

- Pentru situațiile de expunere planificată, **„doza adițională”** (additional dose), care este un concept important în contextul exceptării de la controlul de reglementare, este doza care ar fi produsă dacă situația ar fi introdusă. Doza adițională s-ar adăuga la doza existentă, care este de așteptat să crească puțin ca rezultat al introducerii unei situații de expunere planificată.
- Pentru situațiile de expunere de urgență, sunt utilizate **„doza proiectată”** (projected dose), **„doza evitată”** (averted dose), și **„doza reziduală”** (residual dose). Dozele proiectate sunt acelea care sunt de așteptat să fie încasate datorită unei urgențe, fie că o contramăsură specifică (de ex. o acțiune de protecție așa cum este adăpostirea sau evacuarea), un set de contramăsuri sau, în special, nicio contramăsură au fost sau nu luate. Dozele evitate sunt acelea prevenite sau evitate prin aplicarea contramăsurilor. Dozele reziduale sunt acelea care rămân după ce au fost întreprinse toate măsurile protective.
- Pentru situațiile de expunere existentă este utilizată **„doza existentă sau actuală”** (existing or extant dose), adică doza prezentă sau care a fost contractată, și este exprimată în general, ca o doză anuală.
- Mărimea operațională **„echivalent de doză ambiental”** (ambient dose equivalent) este folosită, de asemenea, la definirea exceptării pentru aparate și dispozitive.

(vi) Termenul **„material radioactiv apărut în mod natural”** (naturally occurring radioactive material) înseamnă material radioactiv conținând numai radionuclizi de origine naturală. Termenul **„radionuclizi de origine naturală”** (radionuclides of natural origin) este folosit restrictiv numai pentru a desemna ^{40}K și radionuclizii din seriile de dezintegrare ale radionuclizilor primordiali. Radionuclidul ^{40}K este un contribuabil generalizat la expunere în virtutea distribuției sale largi în natură și pentru că este un constituent important al corpului uman. Seriile de dezintegrare ale radionuclizilor primordiali sunt: seria toriului, cu cap de serie ^{232}Th , cel mai abundent dintre toți radionuclizii naturali și constituită în principal din ^{228}Ra , ^{228}Ac , ^{228}Th , ^{224}Ra , ^{220}Rn , ^{216}Po , ^{212}Pb , ^{212}Bi , ^{212}Po , ^{208}Tl și ^{208}Pb (stabil); seria uraniului, având cap de serie ^{238}U și constituită în principal din ^{234}Th , $^{234\text{m}}\text{Pa}$, ^{234}U , ^{230}Th , ^{226}Ra , ^{222}Rn , ^{218}Po , ^{214}Pb , ^{214}Bi , ^{214}Po , ^{210}Pb , ^{210}Bi , ^{210}Po și ^{206}Pb (stabil); și cea mai puțin importantă pentru scopul acestui raport, seria actiniului, având cap de serie ^{235}U și constituită în principal din ^{231}Th , ^{231}Pa ,

²²⁷Ac, ²²⁷Th, ²²³Fr, ²²³Ra, ²¹⁹Rn, ²¹⁵Po, ²¹¹Pb, ²¹¹Bi, ²⁰⁷Tl și ²⁰⁷Pb (stabil). Radionuclizii produși prin acțiunea razelor cosmice, precum ³H (tritiu), ¹⁴C, și ²²Na, care sunt izotopii unor elemente cu roluri metabolice în corpul uman și alți câțiva radionuclizi naturali precum ⁸⁷Rb, ¹³⁸La, ¹⁴⁷Sm și ¹⁷⁶Lu sunt larg răspândiți în natură dar la niveluri atât de joase încât contribuția lor la expunerea umanității este neglijabilă. În consecință, ei au fost excluși de la luarea în considerare la definirea „radionuclizilor de origine naturală” utilizată în acest raport, pur și simplu pentru că sunt de o importanță minoră pentru scopul acestui raport.

(vii) Conceptele „**practici**” (practices) și „**intervenție**” (intervention) au fost introduse de către Comisie în *Publicația 60* (ICRP, 1991a, §106) și definite ca activități umane care cresc expunerea generală și, respectiv, care pot reduce expunerea generală. Comisia utilizează acum o abordare bazată pe situație pentru a caracteriza situațiile posibile în care expunerea la radiație poate să apară și consideră că termenul „situații de expunere planificată” caracterizează mai bine ideile sale pentru practici și „situațiile de expunere de urgență” și „situațiile de expunere existentă” pentru intervenții. Termenul „practică” a devenit, oricum, larg utilizat în protecția radiologică în legătură cu eforturile și activitățile umane a căror introducere poate conduce la o situație de expunere controlată și poate cauza o creștere în expunerea la radiație sau a riscului de expunere la radiație, după caz; în consecință, termenul „practică” va fi utilizat în raport. Cuvântul generic „intervenție” și derivatele sale, implicând conceptul de acțiune sau proces întreprinse pentru protecție, vor fi folosite în raport dar acestea nu trebuie să fie confundate cu definiția formală anterioară a intervenției.

(viii) Termenul „**reglementare** (de protecție radiologică)” ([radiological protection] regulation) (și calificativul său derivat „de reglementare”) este folosit în înțeles de reguli prescrise și directive de comandă în materie de protecție radiologică. Acestea cuprind, în mod obișnuit, nu numai legislația relevantă, sau ansamblul de legi care oferă baza legală pentru protecția radiologică dar și, de asemenea, reglementarea propriu zisă care derivă din legislație. Ultima include regulamentele interne, principiile de conducere, procedurile și codurile de practică, standardele și normele, directivele (sau instrucțiunile, directivele sau ordinele autorității) și orice altă decizie sau declarație oficială făcute de o autoritate națională competentă. (Ghidurile sau recomandările generale sunt, câteodată, considerate *de facto* reglementări). Astfel, termenul este folosit în mod normal cu conotația de sistem de reguli și directive de autoritate recunoscute de o țară sau comunitate pentru reglementarea protecției împotriva expunerii la radiație. Trebuie notat, desigur, că folosirea terminologiei de reglementare în raport nu trebuie să

ducă la o percepție cum că ar exista o implicare a Comisiei în chestiunile de reglementare și legislative. Termenii trebuie să fie înțeleși în contextul mai larg al măsurilor, controlului sau măsurilor de control (vezi mai jos). Termenii sunt folosiți de-a lungul raportului și pot fi, câteodată, interpretați ca referindu-se la ce este „în interiorul” și ce este „în afara” reglementării. Recomandările de protecție radiologică nu sunt limitate în întindere, dar reglementările trebuie să fie limitate ca rază de acțiune din rațiuni practice și legale. În consecință, subiectul nu este ce se află „în interiorul” sau „în afara” reglementării ci, mai de grabă, ce este sau nu este controlat. Legislația și reglementarea sunt necesare pentru a defini ce este „controlat” și ce nu este „controlat”. Pentru implementarea acestui concept, cuvântul „control” , precum în „reglementare de control al protecției radiologice”, a fost adăugat în diferite locuri din text pentru a accentua cu claritate acest punct.

(ix) Ca o consecință, termenul „**reglementator**” (regulator) este folosit în înțelesul de cei care au fost împuterniciți de legislație să controleze sau să supravegheze situațiile de expunere la radiație prin intermediul reglementărilor de protecție radiologică. În sistemele legale provenite din dreptul civil roman, acesta este utilizat ca un sinonim al termenului „procuror” în sensul că este un agent guvernamental reprezentând interesele celor expuși la radiație. „**Legislatori**” (legislators), pe de altă parte, sunt membrii corpurilor legiuitoare care fac legile și stabilesc legislația, inclusiv legislația care împuternicește reglementatorii.

(x) Comisia folosește termenul „**sursă**” (source) pentru a indica orice entitate fizică sau procedură care duce la o doză potențială de radiație cuantificabilă la o persoană sau un grup de persoane. Ea poate fi o sursă fizică (de ex. material radioactiv sau un aparat de raze X), o instalație (de ex. un spital sau o centrală electrică nucleară), sau proceduri cu grupuri de surse fizice având caracteristici similare (de ex. proceduri de medicină nucleară sau radiația de fond sau din mediu). Dacă substanțele radioactive sunt eliberate în mediu de la o instalație, instalația ca un tot poate fi privită ca o sursă; dacă ele sunt deja dispersate în mediu, partea din ele la care sunt expuși oameni poate fi considerată o sursă. Majoritatea situațiilor vor da naștere la o sursă predominantă de expunere pentru orice persoană individuală făcând posibilă tratarea sursei ca unică când luăm în considerare acțiunile de protecție. În general, definiția unei surse va fi conexată alegerii strategiei de protecție relevante, adecvate pentru optimizarea protecției. Dacă politica este distorsionată vor apărea dificultăți, de ex. prin divizarea artificială a sursei cu scopul evitării necesității acțiunii de protecție, sau prin agregarea excesivă a surselor pentru a exagera necesitatea acțiunii. Numai dacă autoritatea națională și utilizatorul (acolo unde poate fi definit unul)

aplică fiecare spiritul politicilor generale ale Comisiei, poate fi obținut un acord practic asupra definirii unei sursei (ICRP, 2007, §174 și 175).

(xi) Adjectivul „**dificil**” (unamenable), adică cel care nu este supus față de lege (și derivatele sale neinfluențabil, etc) este folosit pretutindeni în raport cu înțelesul de a nu se putea acționa asupra lui. Astfel, se spune că o situație de expunere la radiație este dificil de controlat dacă este în mod rezonabil irealizabil pentru reglementator să impună situației restricții de protecție radiologică. De subliniat că în engleza oficială termenul „dificil” este, de asemenea, folosit asociat persoanelor cu un sens de influențare a rațiunii sau voinței lor, sau asociat responsabilității sau statutului lor legal (Brunner, 2006), dar acestea nu sunt sensurile intenționate în acest raport.

(xii) Adjectivul „**neîntemeiat**” (unwarranted) este folosit ca să indice că aplicarea cerințelor de reglementare pentru scopurile protecției radiologice poate fi considerată ca nefiind necesară.

(xiii) Termenul „**deșeu (radioactiv)**” ((radioactive) waste) este folosit în sensul de material radioactiv sub formă gazoasă, lichidă sau solidă pentru care nu este prevăzută o utilizare ulterioară. Termenul „**dispunerea deșeurilor**” (waste disposal) este folosit pentru a descrie înlăturarea deșeurilor fără nicio intenție de recuperare, ceea ce, în mod obișnuit, acoperă evacuarea efluenților și dispunerea deșeurilor solide. Întregul lanț de operații începând cu generarea deșeurilor și terminând cu dispunerea este denumit, în mod normal, „**managementul deșeurilor**” (waste management). Raportul se referă la folosirea termenului „eliberare” (clearance) în unele texte legale ca echivalent al unei limite inferioare pentru definirea deșeurilor radioactivi. Materialele radioactive pentru care nu se prevede o utilizare ulterioară, cu niveluri de activitate peste nivelurile de eliberare, vor fi privite ca deșeu radioactiv, în timp ce dacă nivelurile lor de radioactivitate sunt la sau sub nivelurile de eliberare, ele nu vor fi considerate ca fiind radioactive pentru scopurile de reglementare.

Bibliografie

- Brunner, H.-H., 2006. Retired. <http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Personal comment.
- ICRP, 2007. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37(2–4).
- ICRP, 1991a. 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 60. Ann. ICRP 21(1–3).

1. INTRODUCERE

(1) Acest raport oferă recomandări autorităților naționale competente și organizațiilor interguvernamentale relevante pentru ușurarea definirii de către ele a sferei de aplicare a măsurilor de control în scopul protejării oamenilor împotriva expunerii la radiație. Măsurile de control sunt, în mod normal, introduse prin reglementări. În consecință, raportul oferă indirect recomandări privind sfera de aplicare a reglementărilor de protecție radiologică. În timp ce recomandările Comisiei privind protecția radiologică nu sunt limitate în întindere, reglementările trebuie să fie limitate în raza de acțiune din rațiuni legale și practice. Întrucât recomandările sunt larg folosite la formularea reglementărilor ele influențează în mod logic domeniul de reglementare. Principiile de bază relevante ale recomandărilor sunt justificarea și optimizarea măsurilor de control, în cadrul de constrângere al dozelor individuale, și ele asigură temeiul pentru îndrumarea oferită de raport. Raportul nu trebuie să fie interpretat ca o extindere a sarcinilor Comisiei subînțelese în mod obișnuit și contravenind suveranității legislației naționale și drepturilor indisputabile ale reglementatorilor naționali.

(2) Consensul internațional cu privire la subiectul sferei de aplicare a fost evaziv. Câteva definiții ale domeniului de reglementare au fost incluse în Standardele Internaționale de Securitate de Bază pentru Protecția împotriva Radiației Ionizante și Securitatea Surselor de Radiație (BSS) (IAEA, 1996). Ele apar, de asemenea, în Directivele Consiliului Uniunii Europene (EU, 1996), care au aplicare legală în toate țările Uniunii Europene și, în consecință, sunt reflectate în legislația lor. Ghiduri asociate au fost editate de Grupul de Experți constituit în temeiul art. 31 din Tratatul EURATOM (EC, 2002). Reglementările naționale își definesc domeniul prin abordări diferite.

(3) Îndrumarea Comisiei este întemeiată pe raționamentele sale dar ține cont, de asemenea, de evoluția în decursul anilor a îndrumării internaționale asociate domeniului stabilită sub egida organizațiilor internaționale. Referirea în raport la o asemenea îndrumare nu trebuie interpretată ca susținere sau dezaprobar, ci este doar intenționată să ușureze și să încurajeze consensul național și internațional în privința sferei de aplicare.

(4) În acest cadru de lucru, raportul explorează mai întâi modul în care recomandările Comisiei ar putea fi folosite la definirea sferei de aplicare a reglementărilor de protecție radiologică (capitolul 2). Apoi explorează

evoluția istorică a conceptului de sferă de aplicare și oferă îndrumare pentru acordurile privind criteriile generale și universale pentru determinarea:

- situațiilor de expunere la radiație care trebuie să fie acoperite de reglementările de protecție radiologică pentru că reglementarea este justificată, și invers, prin determinarea situațiilor de expunere la radiație care pot fi luate în considerare pentru excluderea de la reglementări (capitolul 3);
- situațiilor reglementate de expunere planificată care pot fi controlate în întregime și invers, prin determinarea situațiilor care pot fi luate în considerare de către reglementatori pentru exceptarea de la satisfacerea cerințelor de reglementare specifice (capitolul 4); și
- măsurilor de control care trebuie luate în considerare în situațiile de expunere de urgență (capitolul 5) și în situațiile de expunere existentă (capitolul 6) și invers, prin determinarea condițiilor în care asemenea măsuri pot fi considerate ca nejustificate sau neîntemeiate.

(5) Raportul tratează, de asemenea, determinarea sferei de aplicare în câteva situații specifice, cum ar fi expunerea la radiație întâmplătoare de energie joasă sau de mică intensitate, la radiația cosmică, la materialele radioactive apărute în mod natural (NORM), la radonul ambiental, la bunuri de larg consum conținând substanțe radioactive și la deșeu radioactiv de joasă activitate (capitolul 7).

1.1. Bibliografie

- EU, 1996. Directives of the Council of the European Union. 96/29/EURATOM. Official Journal of the European Communities No. L 159. Luxembourg.
http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radioprotection/doc/legislation/9629__en.pdf.
- EC, 2002. Practical Use of the Concepts of Clearance and Exemption. Part II. Application of the Concepts of Exemption and Clearance to Natural Radiation Sources. Radiation Protection No. 122. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radioprotection/publication/doc/122_part2_en.pdf.
- IAEA, 1996. International Basic Safety Standards for Protection Against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources. Safety Standards. Safety Series 115. International Atomic Energy Agency, Vienna.

2. RECOMANDĂRILE COMISIEI ȘI DOMENIUL DE REGLEMENTARE

(6) În Recomandările sale din 2007 Comisia a declarat că sistemul de protecție radiologică se aplică la toate expunerile la radiație ionizantă din orice sursă, indiferent de mărimea și originea sa. Totuși, ea a clarificat că recomandările pot fi aplicate în integralitatea lor, inclusiv controlul de reglementare, numai la situațiile în care fie sursa de expunere fie căile care duc la dozele primite de indivizi pot fi controlate prin măsuri rezonabile (ICRP, 2007, §d). [Cum sensul adjectivului „rezonabil” poate da naștere la speculații (Johnsrud, 2006), se subliniază că el este folosit ca o simplă implicare a conceptelor de rațional, logic, practic, corect, realist și cu bun simț]. Pe baza acestei interpretări, unele situații de expunere pot fi excluse de la legislația de control a protecției radiologice, în mod obișnuit pe temeiul că ele nu pot fi controlate cu mijloace rezonabile, adică ele sunt necontrolabile sau dificil de controlat cu instrumentele de reglementare. În mod similar, unele situații de expunere controlabile pot fi exceptate de la unele sau de la toate cerințele de control de reglementare ale protecției radiologice pentru că asemenea controale pot fi considerate în mod rezonabil ca neîntemeiate (ICRP, 2007, §d).

(7) Faptul că recomandările Comisiei sunt interesate de orice nivel și tip de expunere la radiație nu înseamnă că toate situațiile de expunere pot fi sau este necesar să fie luate în considerare în mod egal atunci când stabilim sistemele legale și de reglementare care să le fie aplicate. Mai degrabă, trebuie să se prevadă o încărcare graduală cu obligații în concordanță cu capacitatea unei situații de expunere particulare de a fi influențată prin controalele de reglementare și cu nivelul de expunere și cu riscul, asociate cu acea situație (ICRP, 2007, §51).

(8) Recomandările Comisiei și reglementările de protecție radiologică stabilite de autoritățile naționale sau prin acordurile interguvernamentale sunt noțiuni distincte. Recomandările oferă cadrul de lucru epistemologic fundamental pentru estimarea riscurilor datorate radiației și o paradigmă pentru protecția populației împotriva expunerii la radiație. Prin contrast, reglementările oferă structura legală și oficială pentru a controla situațiile de expunere la radiație. Recomandările nu sunt limitate în întinderea lor, după cum ele acoperă toate expunerile indiferent de originea și magnitudinea lor și sunt fundamentate pe situațiile care dau naștere la expunere mai degrabă decât pe considerentul că expunerea își are originea la o sursă naturală sau artificială, sau dacă magnitudinea ei este înaltă sau joasă. Prin contrast, este necesar ca reglementările să fie limitate, având o definiție clară a sferei lor de

aplicare din rațiuni practice și legale. În ciuda acestor diferențe, totuși, recomandările de protecție radiologică mențin o legătură solidă cu reglementările de protecție radiologică și acestea sunt, prin urmare, influențate de recomandări. Mai jos sunt tratate câteva subiecte care asociază recomandările cu reglementările.

2.1. Modelul liniar fără prag

(9) Sistemul de protecție radiologică recomandat de Comisie continuă să se bazeze pe premiza că, la doze mai mici de aproximativ 100 mSv, un increment dat al dozei va produce un increment direct proporțional al probabilității de apariție a cancerului sau efectelor ereditare atribuibile radiației (ICRP, 2007, §36). Premiza este cunoscută în general ca ipoteza „liniar fără prag” (LNT) și formează temeiul modelului LNT doză-răspuns. Modelul LNT rămâne o bază prudentă pentru protecția la radiație la doze mici și debite de doză joase (ICRP, 2005b). Folosirea modelului LNT pentru protecția la radiație și presupunerea că o singură traiectorie a radiației printr-o celulă poate fi suficientă să inițieze lezarea, poate tenta pe unii din cei interesați să solicite ca sfera de aplicare să fie extinsă indefinit la dozele foarte joase (Johnsrud, 2006). Faptul că pot fi detectate cu tehnicile de măsurare actuale chiar niveluri banale de radiație și radioactivitate, poate întări această percepție. Această abordare ar face confuză aprecierea dacă controlul de reglementare este întotdeauna justificat și necesar. Modelul LNT prudent și capabilitatea în creștere de măsurare a dozelor foarte mici pot să nu fie argumente suficient de convingătoare pentru includerea tuturor situațiilor de expunere în sfera de aplicare a reglementărilor oficiale de control al protecției radiologice. Definirea spectrului de situații pe care reglementările ar trebui să-l acopere este o provocare pe departe mult mai complicată și naște un număr de controverse sociale, culturale, politice și legale. Faptul că recomandările Comisiei au în vedere toate nivelurile expunerii la radiație, oricât de mici, nu înseamnă că toate situațiile de expunere la radiație pot fi sau este necesar să fie controlate și reglementate în mod oficial. În temeiul principiilor de justificare și optimizare ale protecției, trebuie avută în vedere și capacitatea de a influența situația de expunere prin control și dacă controlul este sau nu întemeiat.

2.2. Justificarea și optimizarea protecției

(10) Componentele esențiale ale sistemului de protecție radiologică al Comisiei sunt principiile de justificare și optimizare a protecției. Aceste principii sunt definite de către Comisie în felul următor (ICRP, 2007, §203).

- **Justificarea:** orice decizie care modifică situația de expunere la radiație ar trebui să facă mai mult bine decât rău.
- **Optimizarea protecției:** probabilitatea de a suporta expuneri, numărul persoanelor expuse și mărimea dozelor lor individuale ar trebui toate menținute atât de mici cât este rezonabil de obținut, luând în considerare factorii economici și sociali.

(11) Aplicarea conceptelor de la baza definițiilor principiilor de justificare și optimizare a protecției este esențială pentru stabilirea măsurilor de control de reglementare. Aplicarea justificării stabilește că introducerea măsurilor de control de reglementare trebuie să realizeze un beneficiu social sau individual care să compenseze detrimentul pe care l-ar putea cauza. Cu alte cuvinte, se cere stabilirea situațiilor de expunere care pot fi reglementate justificabil prin controale sau, din contră, acelea care sunt necontrolabile sau dificil de supus controlului de reglementare și trebuie, deci, să fie excluse de la reglementările de control.

(12) În mod similar, aplicarea optimizării înseamnă că nivelul de protecție trebuie să fie cel mai bun în circumstanțele predominante, maximalizând beneficiul câștigat față de daună (și pe care, în scopul evitării unor rezultate puternic inechitabile ale procedurii de optimizare, ar trebui să existe restricții pe dozele sau riscurile la indivizi datorate unei anumite surse, constrângeri pe doză sau risc și niveluri de referință). Cu alte cuvinte, se impune determinarea intensității eforturilor de reglementare prin definirea a ceea ce este necesar să fie reglementat cu sistemul complet de reglementare, incluzând controalele de reglementare, sau, dimpotrivă, a ceea ce nu este necesar să fie complet reglementat pentru că protecția optimizată a situației nu îndreptățește controlul de reglementare complet, sau în câteva cazuri orice control, și ar putea, astfel, să fie exceptat de la câteva sau de la toate cerințele. Cerințele controlului de protecție radiologică ar trebui, deci, să fie aplicate la situațiile incluse care nu sunt exceptate, dar nu în mod necesar la celelalte.

(13) Există o explicație rațională clară pentru folosirea acestor principii la definirea sferei de aplicare a reglementărilor de protecție radiologică.

- Riscurile asociate expunerii la radiație pot fi asociate atât cu sursele apărute natural cât și cu activitatea umană.
- Când o activitate umană poartă un risc datorat expunerii la radiație, persoana responsabilă pentru activitate este responsabilă pentru protecția radiologică a persoanelor afectate și pentru securitatea generală a activității.

- Societățile moderne dau o expresie legală unei astfel de responsabilități prin reglementările de protecție radiologică care precizează ce solicită legislatorul și cum reglementatorii aplică cerințele legale. În consecință, se oferă societății asigurarea că persoanele responsabile pentru protecție și securitate vor fi făcute să răspundă pentru îndeplinirea obligațiilor pe care le au.
- Există o așteptare, derivând din principiile bunei guvernări, că aplicarea reglementărilor de protecție radiologică va lua în considerare ce este justificat pentru evitarea daunelor și pentru folosirea rațională a resurselor societății. Guvernele au obligația de a nu permite ca resursele societății să fie irosite pentru legislații neproductive și control de reglementare inutil, și de a nu limita libertățile individuale (Phillips, 2006). Severitatea cerințelor de reglementare puse unei activități trebuie să fie proporțională cu dimensiunea riscului datorat acelei activități.
- Reglementarea întregii activități umane, fără luarea în considerare a capabilității de influențare pe care o au controalele de reglementare și a proporționalității riscului asociat cu situațiile de controlat, va necesita evident o cheltuie disproporțională și nejustificată a resurselor societății. Politica de justificare și optimizare a măsurilor de control impusă de reglementările de protecție radiologică direcționează măsurile necesare de protecție spre zone unde ele ar trebui să fie eficiente și evită cheltuirea extravagantă a resurselor și restricționările inutile ale libertăților civile, ajutând reglementatorii să-și concentreze eforturile la situațiile în care sistemele de control de reglementare pot determina beneficii nete reale și maxime din punctul de vedere al protecției radiologice.

(14) În timp ce conceptele de justificare și optimizare ale măsurilor de protecție pot fi formulate destul de simplu, așa cum s-a făcut mai sus, obținerea consensului internațional pentru definirea în detaliu a graniței de aplicare a reglementărilor de protecție radiologică s-a dovedit dificilă. Diferențele în definirea sferei de aplicare au ridicat unele ambiguități și incompatibilități în abordările de reglementare mondiale și în consecință au împiedicat mult necesara coerență internațională în controlul situațiilor de expunere la radiație. Când măsurile de control nu sunt coerente și compatibile în lumea întreagă, pot apărea neregularități care afectează eficiența protecției radiologice și impun bariere nejustificate comerțului și afacerilor în economia mondială. Când domeniul de reglementare nu este definit corespunzător și situațiile de expunere la radiație care nu pot sau nu este necesar să fie reglementate sunt supuse controalelor oficiale, ar putea fi cheltuite inutil resurse considerabile. Din această perspectivă, este de

așteptat ca recomandările din acest raport să fie de ajutor organizațiilor interguvernamentale internaționale, care îndeplinesc un rol în încercarea de încurajare a armonizării la nivel mondial privind caracterizarea sferei de aplicare a reglementărilor de protecție radiologică.

2.3. Excluderea și exceptarea

(15) Conceptele principale asociate domeniului reglementărilor de protecție radiologică sunt numite „excludere” și „exceptare”. Excluderea se referă la omiterea deliberată a situațiilor de expunere de la sfera de aplicare a cerințelor de reglementare, iar exceptarea se referă la renunțarea la cerințele de reglementare dacă aplicarea lor nu este întemeiată. Aceste concepte sunt introduse în următorul paragraf și sunt tratate în continuare în capitolele 3 și respectiv 4. Un caz special de exceptare, denumit „eliberare” în limbaj profesional, se referă la renunțarea la controlul de reglementare dacă un astfel de control devine neîntemeiat. Acest termen, care nu a fost utilizat în mod specific de către Comisie, este, de asemenea, discutat în capitolul 4.

(16) În Recomandările sale din 2007 (ICRP, 2007, §52), Comisia a stabilit că două concepte distincte, excluderea și exceptarea, stabilesc extinderea măsurilor de control de protecție radiologică, care au fost considerate a fi clasificabile și inteligibile (Hattori, 2006); cu alte cuvinte:

- excluderea unor situații de expunere de la legislația de control al protecției radiologice, de regulă pe temeiul că ele sunt dificil de controlat cu instrumentele de control (controlul nu poate fi reglementat); și
- exceptarea de la unele sau toate cerințele de reglementare de protecție radiologică pentru situațiile la care asemenea controale sunt considerate ca neîntemeiate, adesea pe temeiul că efortul de control este apreciat a fi excesiv în comparație cu riscul asociat (controlul nu este necesar să fie reglementat).

Este de remarcat că ambele concepte sunt proprii aplicării coerente a sistemului ICRP de protecție radiologică. Ele nu trebuie să fie considerate ca o „evadare” din sistem, ci mai de grabă ca o consecință naturală a aplicării recomandărilor Comisiei.

(17) Conceptele de excludere și exceptare au fost utilizate într-un context legal de mulți ani³. Conceptul de excludere derivă din expresia legală

³ Aceste concepte sunt analoagele moderne ale vechilor principii legale „de minimis non curat lex” și respectiv „de minimis non curat praetor”, care își au originea în legea romană de acum două mii de ani și care de atunci au guvernat problema legală a reglementării fleacurilor, cu alte cuvinte ce este illogic, imposibil, neimportant sau

latină „de minimis non curat lex” și pur și simplu determină situațiile care ar putea, și care nu, fi supuse legislației de reglementare și controlului ulterior. Conceptul de exceptare derivă din „de minimis non curat praetor” și determină situațiile care nu ar trebui, și care pot, fi eliberate a priori de unele sau toate controalele de reglementare stabilite de lege. Comisia subliniază că expresia „de minimis” nu a fost întotdeauna utilizată corespunzător în protecția radiologică. Expresia „de minimis dose” a fost greșit interpretată ca o doză sub care orice risc poate fi luat ca fiind zero. Această interpretare incorectă contrazice ipoteza prudentă folosită în protecția radiologică că nu există un prag pentru risc și prin aceasta a produs multă confuzie (Folkers, 2006). Comisia nu a recomandat niciodată folosirea conceptului „de minimis dose”.

(18) Un sistem legislativ pentru protecția radiologică trebuie mai întâi să stabilească ce ar trebui să fie în cadrul sistemului legal de control și ce ar trebui să fie în afara lui, și în consecință, a fost exclus de la lege și reglementările ei ce definesc controlul de reglementare. În al doilea rând, sistemul trebuie, de asemenea, să stabilească ce ar putea să fie exceptat de la unele sau de la toate cerințele de control de reglementare pentru că acțiunea de control de reglementare este neîntemeiată. Cu toate că excluderea este ferm asociată definirii ariei de aplicare a legislației, ea poate să nu fie suficientă întrucât ea nu este decât un mecanism. Sfera de acțiune a legislației poate fi definită într-o manieră pozitivă; de ex. în unele jurisdicții naționale în care reglementatorii sunt preocupați numai de anumite surse (de ex. materiale secundare dar nu raze X) sau prin definirea tipurilor particulare de industrii ce trebuie acoperite. În plus, cadrul legislativ ar trebui să permită autorității naționale să excepteze unele situații de la anumite cerințe de reglementare, în special de la cele de natură administrativă, cum ar fi notificarea și autorizarea sau inspectarea și evaluarea expunerii. Exceptarea se asociază puterii autorităților de reglementare de a determina că o situație de expunere specifică nu este necesar să fie supusă la unele sau la toate aspectele controlului de reglementare.

(19) În interiorul unui cadru legal, excluderea se asociază definirii extinderii instrumentului de reglementare legal; adică situațiile care nu sunt definite ca fiind în interiorul prevederilor instrumentului sunt excluse.

irelevant din punct de vedere al procurorului sau reglementatorului (fleac în acest sens nu este în mod necesar un sinonim pentru futil (banal)). Principiul „de minimis non curat lex” tratează situațiile pe care legea ar trebui (sau nu ar trebui) să le ia în considerare sau să le acopere. Principiul „de minimis non curat praetor” tratează situațiile, dintre acelea acoperite de lege, care pot fi eliberate de către reglementator de la unele sau de la toate controalele de reglementare.

Instrumentul definind controalele nu are nicio putere legală cu privire la situațiile excluse de la el. În contextul recomandărilor Comisiei, totuși, excluderea a fost folosită într-un sens mai puțin legal; situațiile de expunere excluse sunt acelea care sunt în afara oricăror mijloace justificabile de control. Cu toate acestea, similitudinea sensului cu „exclus” utilizat în context legal este evidentă. Exceptarea se asociază, pe de altă parte, în mod legal derogării de la o cerință legală care altfel s-ar aplica. Situația sau persoana la care o excepție se aplică rămâne în sfera de aplicare a instrumentului legal relevant, dar unele cerințe au fost declarate ca fiind derogatorii. Dacă se face derogare de la toate cerințele altfel aplicabile, se spune că situația sau persoana sunt exceptate. Din nou, în contextul recomandărilor Comisiei, exceptarea a fost utilizată într-un sens mai puțin legal. Situații de expunere exceptate sunt acelea pentru care protecția se consideră deja optimizată și aplicarea tuturor sau a unor cerințe de reglementare nu este motivată, precum situațiile implicând riscuri și detrimente mici datorate radiației.

(20) Standardele internaționale de securitate radiologică folosesc conceptele de excludere și exceptare (IAEA, 1996) așa cum o fac și multe din sistemele naționale de reglementare. În aceste sisteme de reglementare, excluderea este asociată definirii întregii sfere de aplicare, iar exceptarea este asociată scutirii de a demonstra conformitatea cu obligațiile de reglementare specifice. De exemplu, o situație de expunere exceptată ar trebui, în principiu, să se conformeze cerințelor de control, dar reglementatorul poate considera că nu se merită demonstrarea unei astfel de conformități; exemplele tipice sunt sursele exceptate de un tip generic aprobat de reglementator și pentru care demonstrarea conformității pentru fiecare caz în parte nu este necesară.

(21) Distincția între excludere și exceptare nu este absolută; autoritățile de reglementare din diferite țări pot lua decizii diferite dacă să excepteze sau să excludă o anumită sursă sau situație (ICRP, 2007, §52). În unele sisteme naționale, distingerea între situațiile de expunere și identificarea acelor care pot fi excluse sau exceptate poate fi percepută ca nefiind necesară din considerente de protecție radiologică pură și deci oarecum artificială (Poeton, 2006). În aceste sisteme, în concordanță cu abordarea generală multilaterală a protecției radiologice de către Comisie după care toate situațiile de expunere trebuie luate în considerare în contextul conceptelor de justificare și optimizare, reglementarea unor situații poate fi considerată de facto nejustificată făcând orice cerință de „excludere” a lor superfluă (de pildă, căderile radioactive nu au fost niciodată excluse explicit din legislație). În mod similar, situațiile în care expunerea așteptată este atât de

joasă, încât se poate prezuma că prezintă o protecție optimizată și deci nu necesită controale suplimentare, sunt definite de la caz la caz în loc de definirea unei categorii de surse exceptate. Descriind sistemul situațiilor și surselor în acest mod, sistemul de reglementare ar rămâne unitar mai degrabă decât să lase impresia greșită că unele situații de expunere sunt excluse sau exceptate de la considerentele de protecție radiologică. În consecință, în această abordare, nu mai este necesar să definim situațiile excluse sau exceptate. Tot ceea ce este necesar este să caracterizăm acele situații la care reglementarea nu se justifică sau protecția este optimizată de facto în temeiul naturii lor. Totuși, cele mai multe sisteme de reglementare nu funcționează urmând această abordare de la caz la caz. Multe sisteme de reglementare naționale și internaționale sunt „codificate”, adică legalizate printr-o colecție sistematică de norme și legi pentru care sfera de aplicare este definită cu claritate. Pentru aceste sisteme codificate conceptele de excludere și exceptare sunt foarte utile.

(22) Astfel, în timp ce excluderea și exceptarea pot fi folosite pentru a stabili când controlul de reglementare se aplică și când nu se aplică, sistemele legale din diferite țări pot avea căi diferite de utilizare a acestor concepte. În multe țări, excluderea este folosită în legătură cu legislația primară, așa cum este cea votată de parlament, pe când excepția se referă la reglementările emise ca urmare a legislației primare sau la declarațiile sau hotărârile organului de reglementare. Conceptele pot să nu fie utilizate explicit în unele jurisdicții, deși sunt necesare, chiar dacă sunt utilizate numai implicit. Nu există un model comun aplicat pretutindeni astfel că recomandările Comisiei sunt proiectate pentru a fi implementate prin oricare din mijloacele corespunzătoare dintr-o jurisdicție dată. Cu toate acestea, Comisia continuă să folosească termenul „excludere” referitor la expunerile care sunt în esență incontrolabile sau dificil de controlat în sensul că reglementarea nu va îmbunătăți protecția radiologică, și termenul „exceptare” pentru împrejurările în care controalele de reglementare nu se aplică din cauză că protecția este deja optimizată în cadrul de reglementare. Cu alte cuvinte, excluderea este asociată capacității de a controla iar exceptarea este asociată calității controlului.

(23) Se subliniază că, deși recunoscând diferențele dintre conceptele de excludere și exceptare, din rațiuni practice și pentru a asigura înțelegerea publicului, reglementatorii pot dori să stabilească o terminologie simplă și comună care să se aplice materialelor radioactive care nu sunt supuse controlului de reglementare, indiferent ce decizie a condus la această situație (Coates, 2006). Un astfel de material radioactiv, deși conținând ceva

radioactivitate, ar putea fi în mod evident utilizat fără restricții pentru toate scopurile practice.

(24) Trebuie, de asemenea, să se admită că deși principiul de excludere este larg și poate fi aplicat la orice situație de expunere care se apreciază că este nejustificat a fi reglementată, principiul de exceptare a fost dezvoltat în contextul situațiilor de expunere care pot fi planificate și controlate cu măsuri de protecție stabilite a priori. Exceptarea se asociază posibilității, pentru reglementatori, de a nu fi necesar să impună anumite cerințe persoanelor juridice care au planificat situația și au fost autorizate corespunzător de către reglementator. În situațiile de expunere de facto, cum sunt cele deja existente sau acelea create de o urgență, reglementatorul sau alte autorități competente decid dacă există o necesitate de a interveni cu măsuri de protecție. Nu există motivație pentru un reglementator de a excepta propriile autorități de la intervenția cu măsuri de protecție, și în multe țări, ar fi foarte dificil să se separe cele două funcțiuni (Janssens, 2006). Următoarea secțiune studiază modul în care situațiile de expunere posibile influențează definirea sferei de aplicare.

2.4. Situații de expunere la radiație

(25) Definirea sferei de aplicare poate diferi în funcție de diversele tipuri de situații de expunere la radiație. Trei tipuri de situații de expunere la radiație sunt recunoscute de recomandările Comisiei, acoperind întregul domeniu al posibilităților de expunere și înlocuind categorisirea anterioară în „practici” și „intervenții” (ICRP, 2007, §176), după cum urmează:

- Situații de expunere planificate, care sunt situațiile implicând introducerea deliberată și operarea surselor. Situațiile de expunere planificată pot da naștere atât la expuneri a căror apariție este anticipată (expuneri normale) cât și la expuneri a căror apariție nu este anticipată (expuneri potențiale).
- Situații de expunere de urgență, care sunt situații ce pot apărea în timpul operării unei situații planificate sau ca urmare a unui act rău intenționat, sau ca urmare a oricărei alte situații neprevăzute și necesită acțiune urgentă în scopul evitării sau reducerii consecințelor nedorite.
- Situații de expunere existentă, care sunt situații de expunere ce există deja când trebuie să fie luată o decizie privind controlul, incluzând situații de expunere prelungită care pot rămâne ca o consecință a situațiilor de expunere de urgență.

(26) De regulă, sistemele de reglementare au fost stabilite ca să trateze situațiile de expunere planificată, în timp ce reglementarea situațiilor de expunere de urgență și existentă este încă întrucâtva aplicată în mod inconsecvent. Nu este dificil să se distingă cazurile de situații de expunere planificată dintre celelalte situații; în consecință, nu ar trebui să fie dificil de decis dacă o situație trebuie sau nu să fie considerată în sfera de aplicare a reglementării. Situațiile de expunere planificată apar din introducerea practicilor care, în cele din urmă, au fost adoptate ca o chestiune de alegere premeditată, în mod normal cu scopul obținerii unui oarecare beneficiu individual sau pentru societate. Există o decizie conștientă de a adopta și reglementa asemenea practici, și în consecință, trebuie să existe o decizie cu bună știință de a determina dacă o situație de expunere planificată trebuie să fie în interiorul sau în exteriorul domeniului de reglementare.

(27) Dimpotrivă, situațiile de expunere de urgență și existente nu sunt, în general, o chestiune de alegere, ci ele există de facto; ele sunt situații existente. Măsurile de protecție de intervenție pot fi aplicate pentru a reduce expunerile existente provocate de asemenea situații de facto. Întrucât situația există deja în momentul când sunt luate în considerare măsurile de protecție, ea nu este legată de nici un beneficiu special pentru societate specific asociat ei. În multe cazuri, aceste situații țin oarecum de cadrul de reglementare oficial național (de ex. prin tratarea situațiilor de urgență ca parte a stării de pregătire: documente și legislație, organisme desemnate, aranjamente formale, convenții internaționale, etc.), iar în multe jurisdicții ele nu sunt supuse în mod necesar unui sistem de reglementare oficial de control. Studiarea sferei de aplicare la situațiile de urgență și existente este diferită; subiectul nu este dacă situația este în interiorul sau în exteriorul sistemului de reglementare oficial de control, ci, mai de grabă, dacă merită sau nu merită să acționăm cu măsurile de protecție la intervenție.

(28) Situațiile de expunere de urgență și existentă nu se încadrează în conceptul de exceptare. Reglementările de protecție radiologică pot prevedea niveluri de referință pentru tratarea acestor situații. Comisia a stabilit că în situațiile de expunere de urgență sau existente controlabile nivelul de referință reprezintă nivelul de doză sau risc peste care se apreciază ca nepotrivit a planifica permiterea apariției expunerilor și sub care optimizarea protecției trebuie implementată. Valoarea aleasă pentru un nivel de referință va depinde de circumstanțele predominante ale expunerii considerate. Astfel, principiile de protecție ale Comisiei impun evaluarea dacă acțiunile de protecție sunt justificate și, dacă sunt, care ar fi procedura optimă de intervenție luând în considerare nivelul de referință și toate aspectele și factorii importanți. Ca urmare a acestei abordări, acțiunile de protecție pot să

se termine cu valori ale dozelor reziduale mult sub nivelurile de referință posibile, depinzând de circumstanțele particulare (cel mai bun rezultat de obținut în condițiile date). Dimpotrivă, situațiile de urgență sau actuale reale pot avea drept rezultat unele expuneri efective care sunt peste nivelurile de referință și care, în circumstanțele predominante, trebuie acceptate. Aceste situații complexe nu pot fi tratate prin valori fixe de exceptare, generice sau universale (Landfermann, 2006).

(29) Comisia a observat că pot apărea unele dificultăți la utilizarea pentru reglementare a conceptelor sale anterioare de „practică” și „intervenție” și speră ca această confuzie să nu mai continue cu noua caracterizare a situațiilor de expunere (situații de expunere planificată, de urgență și existentă). Cu toate că recomandările Comisiei conțin o definiție conceptuală a situației de expunere planificată, poate este nevoie să prezentăm ce înseamnă acest concept pentru scopuri de reglementare. Situațiile de expunere planificate decurg dintr-o afacere, comerț, industrie, orice altă activitate productivă, o întreprindere de stat, sau chiar de caritate. Se așteaptă ca ele să provoace o creștere a expunerii la radiație sau a riscului expunerii la radiație dar și, de asemenea, un beneficiu social. Această analiză poate ajuta la definirea mai bună a ceea ce Comisia intenționează cu definiția sa a situațiilor de expunere planificată și la specificarea granițelor a ceea ce trebuie sau nu trebuie reglementat. Există, de asemenea, avantajul că practicile, precum cele descrise mai sus, sunt deja definite în legislație pentru alte scopuri, astfel încât devine clar cui i se aplică reglementarea și prin urmare, cine este exclus de la reglementare sau exceptat de la o cerință de reglementare.

(30) Cea mai clară deosebire dintre situațiile de expunere planificată și situațiile de expunere de urgență și existentă este posibilitatea de a alege a priori dacă se acceptă o practică benefică și expunerile care rezultă din ea. Dacă o alegere este încă disponibilă, situația de expunere poate fi planificată și deci controlată prin reglementările care, la rândul lor, pot fi caracterizate prin sfera lor de aplicare. Dacă nu există nicio alegere, pentru că sursele există deja, măsurile pot sau nu pot fi inițiate pentru reducerea expunerii.

(31) Când Comisia a introdus conceptele de practici și intervenții nu a fost în intenția ei să sugereze că orice activitate umană care poate produce creșteri în expunerea individului este o practică, și nici că orice activitate umană care poate reduce o expunere a individului este o intervenție (ICRP, 1999, §D25). Un exemplu dat a fost modificarea normală a obiceiurilor de locuit care pot crește sau reduce expunerile naturale dar care nu trebuie să se supună sistemului de protecție radiologică al Comisiei. Evident, pentru

aceste situații, orice discuție asupra sferei de aplicare, alta decât că ele pot fi de facto considerate ca fiind excluse de la reglementări, este fără sens.

(32) Există, totuși, unele împrejurări de expunere care nu sunt ușor de catalogat și, prin urmare, este dificil de decis dacă sau nu să fie reglementate. Un caz special este asociat utilizării materialelor radioactive care au putut fi contaminate datorită deversărilor radioactive autorizate în mediu. Comisia a tratat anterior această problemă (ICRP, 1999, §D26) și continuă să recomande că orice material radioactiv din mediu provenind din deversări autorizate nu trebuie să fie supus la controale ulterioare în afară de cazul în care căile din mediu care duc la om s-au modificat sau a fost identificat un grup receptor nou (Lumb, 2006). Totuși, dacă se propune o nouă utilizare a materialelor din mediu, de ex. pescuirea și consumul unui nou tip de scoici care nu au fost luate în considerare anterior la evaluarea evacuărilor, poate fi posibil să se includă noua împrejurare în controlul de reglementare tipic pentru situațiile de expunere existentă (Sharma, 2006). Dacă acest lucru nu este realizabil, poate fi necesar să tratăm acumularea din mediu ca o situație de expunere existentă cu influența sa corespunzătoare asupra sferei de aplicare. În acest context, o dificultate remarcabilă apare la categorisirea radionuclizilor încorporați în bunurile de larg consum (vezi capitolul 7).

(33) Alt caz dificil este prezentat de situațiile de expunere produse de reziduurile radioactive din practici umane mai vechi care nu au fost reglementate la începuturile lor, de ex. sterilul de la operațiuni miniere vechi. Situațiile de expunere pe care le generează nu pot fi considerate ca situații de expunere planificată. Mai mult, aceste operațiuni pot continua să fie active. Un subiect controversat asociat definiției sferei de aplicare este dacă aceste tipuri de situații trebuie să fie supuse reglementărilor (ICRP, 1999, §107 și 108). Originile și operatorii unora din aceste activități pot chiar să nu fie detectabili. Astăzi, poate să nu fie rezonabil și chiar realizabil să se impună societății eforturile și celelalte dezavantaje ale acțiunilor de protecție necesare pentru restricționarea expunerilor, a posteriori, la niveluri care nu au fost luate în considerare, a priori, de către cei care au decis să realizeze activitatea sau evenimentul inițiale la acea vreme. Autoritățile pot, deci, să considere aceste cazuri ca fiind în afara sferei de aplicare a sistemelor de reglementare, în afară de situația că expunerea atinge un nivel la care acțiunile de protecție sunt considerate a fi justificate de autoritățile de reglementare. Totuși, în principiu, nu există impedimente pentru reglementarea unor cazuri particulare de aceste tipuri de situații cu măsuri de reglementare ad-hoc. În realitate, există reziduuri radioactive care sunt trasabile la o activitate originară precisă sau un eveniment care nu a avut loc cu mult timp în urmă. Mai mult, în multe astfel de cazuri, cei care au

provocat situația pot fi încă făcuți responsabili retrospectiv pentru acțiunile de protecție impuse. De exemplu, reziduurile radioactive rămase de la un accident recent au originile detectabile și responsabilitățile celor care le-au produs sunt câteodată (deși nu întotdeauna) directe. În aceste cazuri, impunerea de măsuri de reglementare celor responsabili pentru situație, cu scopul obținerii unei restricții de doză individuală preselecțată, ar trebui considerată de autoritățile competente ca o măsură rezonabilă și justificată. Aceste acțiuni este necesar să fie limitate în sfera lor de aplicare. Dacă practica continuă să fie activă, ea ar putea, în principiu, să fie tratată ca o situație planificată prin sine însăși, dar având în vedere că poate fi nerealist să impui restricții care nu au fost preconizate inițial. Singura opțiune în aceste situații pare a fi luarea în considerare caz cu caz.

(34) De asemenea, Comisia a împărțit situațiile de expunere planificată în două categorii mari: expuneri normale și expuneri potențiale. În termenii Comisiei, expuneri normale sunt acele expuneri care pot fi în mod rezonabil așteptate să apară, adică expunerea este prezisă să apară cu probabilitatea 1 sau aproape de 1. Expuneri potențiale sunt acele expuneri pentru care există potențialul, dar nu certitudinea, apariției. Ele pot fi prezise și probabilitatea lor de apariție estimată, dar nu pot fi anticipate în detaliu. Expunerile potențiale sunt, în mod normal, acoperite de cerințele de securitate din sfera de aplicare a reglementărilor de protecție radiologică.

(35) În rezumat, sistemul de protecție radiologică al Comisiei poate trata coerent și consistent situațiile de expunere fundamentale descrise mai sus: planificată, de urgență și existentă. Totuși, recomandările cantitative pot fi diferite și reflectă unicitatea fiecărei situații. Această particularitate a acestor situații de expunere la radiație influențează în mod logic conceptul de sferă de aplicare și definirea sa.

2.5. Clasificarea expunerii

(36) Comisia distinge trei categorii de expunere: expunere ocupațională; expunere a populației; și expunere medicală a pacienților (ICRP, 2007, §177). Expunerea celor care asigură alinare și susținere și expunerea voluntarilor în scop de cercetare sunt tratate separat (ICRP, 2007, §350 și următoarele). Expunerea ocupațională este definită de Comisie ca fiind toată expunerea lucrătorilor suferită ca rezultat al muncii lor, dar limitează utilizarea sa la expunerea la radiație suferită la muncă ca o consecință a situațiilor care pot fi considerate în mod rezonabil ca fiind responsabilitatea managementului operațional (ICRP, 2007, §178). Expunerea populației cuprinde toate expunerile populației, altele decât expunerile ocupaționale și

medicale ale pacienților, în care, în general, pentru calcularea expunerii populației nu este necesar să se țină seama de expunerile excluse și expunerile din practici exceptate sau surse exceptate (ICRP, 2007, §180). Expunerea medicală este expunerea la radiație a pacienților care apare în procedurile de diagnostic, intervenționale sau de tratament (ICRP, 2007, §181).

(37) În timp ce această categorisire are o influență enormă asupra formulării cerințelor de protecție radiologică, categoria de expunere nu ar trebui, în principiu, să influențeze definirea sferei de aplicare a sistemului de reglementare. De fapt, în general, definirea ar trebui să apară înaintea clasificării expunerii. În aceste circumstanțe, dacă o sursă este pe cale să expună lucrători, pacienți sau persoane din populație ar trebui, în principiu, să nu aibă nicio legătură cu decizia dacă sau nu o astfel de sursă trebuie să se supună reglementărilor de protecție radiologică. Aceasta are importanță pentru aceia care sunt implicați în standardele de muncă. S-a sugerat, desigur, că gradul de influențare, necesitatea și beneficiile controlului referitor la expunerea ocupațională, medicală și a populației pot conduce la sfere de aplicare ale sistemului de reglementare diferite pentru tipurile de expunere (Lumb, 2006). În această perspectivă, poate fi conceptual posibil să se excepteze sau să se excludă situații de expunere în mod separat pentru cele trei clase de expunere, întrucât eficacitatea controlului de reglementare și alocarea responsabilităților pot fi foarte diferite și numai excluderea expunerilor care sunt în mod esențial neinfluențate de control ar putea fi declarată a priori (Janssens, 2006).

2.6. Atitudini sociale

(38) Comisia recunoaște importanța extremă a atitudinilor sociale față de deciziile de protecție radiologică. Aplicarea principiilor de justificare și optimizare este strâns legată de atitudini sociale (ICRP, 2007, §206 și urm.). Alegerea dacă sau nu se reglementează situațiile de expunere, sau dacă se aplică sau nu se aplică cerințele de reglementare specifice, solicită raționamente sociale privind gradul de influențare și justificare a controlului, și privind optimizarea protecției, care pot fi influențate de percepțiile culturale. Aceste raționamente ar trebui, în mod normal, să fie reflectate de deciziile legislatorilor și reglementatorilor privind sfera de aplicare. De exemplu, Comisia a acceptat că atitudinile naționale privind reglementarea expunerilor la NORM (materiale radioactive apărute în mod natural) sunt diferite (ICRP, 2007, §53).

(39) Există o atitudine socială diferită față de situațiile de expunere implicând sentimente dihotomice, care au generat în mod natural o abordare neuniformă privind controlul expunerii la radiație. Aceasta a fost o trăsătură comună a reglementărilor de protecție radiologică, remarcabilă atunci când se tratează situațiile de expunere artificială în raport cu cea naturală. Aceasta este o oglindire a modului în care s-a dezvoltat protecția radiologică; pe scurt: expunere ocupațională datorată ^{226}Ra și razelor X; apoi apariția energiei nucleare și a produsului său secundar, radionuclizii artificiali, acceleratoare de particule, etc.; și în final „conștientizarea” în ceea ce privește semnificația și controlabilitatea expunerilor la radiația naturală. Abordarea a fost neuniformă, deși ea poate nu apărea așa la timpul respectiv. Este verosimil ca venirea erei nucleare să conducă în mod automat la îndreptarea atenției spre radionuclizii artificiali și să se dea mai puțină atenție câtorva situații implicând radionuclizi naturali, care au fost, câteodată, controlate anterior, precum extracția și utilizarea unor radioelemente primordiale, de ex. radium, uraniu și toriu. Mai mult, perspectivele societății par a se fi dezvoltat în sensul unei aversiuni mai mari față de riscul datorat surselor artificiale, ușor de controlat, decât față de alte circumstanțe de expunere datorate surselor naturale, mai puțin controlabile. Aceasta se datorează parțial percepțiilor populației asupra riscurilor datorate radiației și, de asemenea, găsirii posibilității de a controla doze neînsemnate datorate practicilor artificiale, în timp ce costul exercitării controlului în situațiile existente de expunere naturală este, de regulă, prohibitiv.

(40) Prin referirea la această dihotomie și neuniformitate, Comisia intenționează să fie realistă mai degrabă decât să pară că nu-i acordă importanța cuvenită. Diferențierea în atitudinile sociale față de sursele naturale și artificiale (care va fi examinată amănunțit în cele ce urmează) poate fi considerată în principal asociată diferitelor mijloace de control de reglementare mai degrabă decât sferei de aplicare a controlului de reglementare (Janssens, 2006). De fapt, diferența în atitudine pare a fi un rezultat imposibil de evitat al gradelor diferite de controlabilitate ale situațiilor de expunere posibile, și ea oglindește, de asemenea, diferitele atitudini sociale și așteptări ale populației în circumstanțe de expunere diferite. Abordările neuniforme ale controlului în mod evident influențează deciziile privind sfera de aplicare a reglementărilor.

(41) Dihotomia, neuniformitatea și varietatea de abordări și raționamente rezultate servesc numai pentru a ilustra cât de complexă și de dificilă este crearea unui regim de reglementare coerent. De exemplu, în timp ce pragmatic este de înțeles, este dificil să se explice de ce controalele de reglementare au mari discrepanțe în calitatea protecției radiologice

așteptate (Holahan, 2006). Raportul consideră ca o premiză de facto că materialele radioactive naturale sunt percepute de populație ca fiind diferite de substanțele radioactive artificiale și în consecință tratate diferit.

(42) O altă preocupare asociată este conceptul de neînsemnat, care este foarte mult conectat la subiectul sferei de aplicare și nu în mod necesar împărtășit de mulți dintre cei interesați și implicați din societate. Ceea ce poate fi considerat de un reglementator ca neînsemnat poate să nu fie judecat ca neînsemnat de către persoane din public, sau chiar de către industrie. De exemplu, reciclatorii de metale este puțin probabil să accepte pentru procesare metale conținând cantități reziduale de material radioactiv, indiferent de cantitate, din cauza percepției conform căreia, consumatorii doresc metale curate sau native (Holahan, 2006).

(43) Atitudinile sociale se schimbă, de asemenea, în raport cu diversele situații posibile de expunere la radiație, iar această inconstanță a influențat atitudinile de reglementare. Experiența a arătat că, pentru situațiile de expunere planificată, societatea speră ca pentru constrângerea expunerilor așteptate să se facă o cheltuie semnificativă de resurse. Reglementatorii au reacționat la această cerere socială cu reglementări foarte severe și o sferă de aplicare globală. De exemplu, expunerea persoanelor din populație datorată tuturor activităților reglementate s-a impus să fie limitată la niveluri foarte joase, iar controalele de reglementare se așteaptă să fie aplicate la niveluri chiar neînsemnate ale dozei. Această atitudine ar putea da impresia că eforturile sociale pentru astfel de măsuri de control sunt motivate și proporționale cu beneficiile sociale decurgând din situație.

(44) Dimpotrivă, experiența a arătat, de asemenea că, în schimb, așteptările societății privind mărimea resurselor de aplicat pentru restricționarea situațiilor de expunere existentă sunt mult mai mici. De exemplu, controalele de reglementare nu sunt, în mod normal, aplicate situațiilor de expunere implicând radiația naturală, în ciuda faptului că nivelurile de expunere pot fi ridicate (vezi capitolul 7). Aceasta poate reflecta un raționament că, în aceste circumstanțe, eforturile societății pentru îndeplinirea cerințelor de reglementare de reducere a expunerii existente ar fi incomensurabile față de beneficiul câștigat. În mod logic, această atitudine trebuie să aibă o reflectare similară când se decide sfera de aplicare a reglementărilor care tratează aceste situații.

(45) Experiența este diferită și în privința situațiilor de expunere de urgență. În timp ce situația de expunere datorată urmărilor unei urgențe poate, de asemenea, fi considerată o situație existentă de facto, așteptările sociale în acest caz par a fi mult mai mari, iar atitudinea generală pare a fi

aceea că, deoarece a apărut o defecțiune, oamenii se așteaptă să fie mai bine protejați decât într-o situație existentă diferită.

(46) Un subiect care pare să influențeze neuniformitatea abordărilor de reglementare este ubicuitatea expunerii la radiația naturală și influența ei asupra percepției expunerii la radionuclizi și radiație naturală. Expunerea la radiație este un fenomen natural inevitabil și fiecare ființă umană, fiecare constituent al florei și faunei și fiecare lucru de pe pământ este supus la expunere la radiație. În mod virtual toate substanțele din lume sunt radioactive într-o anumită măsură pentru că ele conțin, inevitabil, radionuclizi cu origine naturală și urme ale reziduurilor radioactive rămase în habitatul uman de la activitățile omenești din trecut.

(47) Doza de radiație medie la populația globului datorată radiației de fond (care, în principal, este radiație naturală) este estimată de către Comitetul Națiunilor Unite pentru Efectele Radiației Atomice (UNSCEAR) la aproximativ 2 mSv/an, dar unele populații trăiesc în zone ale globului suferind doze de aproximativ 10 mSv/an, cu unele persoane încasând doze extreme de până la 100 mSv/an și chiar mai mari, incluzând expunerea la radon care este în mod obișnuit, dar nu întotdeauna, contribuabilul dominant (UNSCEAR, 2000). UNSCEAR estimează că expunerea nereglementată la radionuclizii cu origine naturală este de departe cel mai mare contribuabil la expunerea umanității, deși creșterea dramatică a dozelor datorate procedurilor medicale din țările industrializate nu a fost încă inclusă în aceste comparații. În schimb, situațiile planificate bine reglementate contribuie în mod normal cu o fracțiune neimportantă la expunerea medie totală a populației. În mod logic, aceste fapte ar fi trebuit să impună măsuri de protecție radiologică mult mai severe împotriva expunerilor naturale existente decât împotriva acelor datorate situațiilor planificate, dar s-a întâmplat invers. De fapt, expunerile la radiația naturală nu au fost clar tratate de reglementările de protecție radiologică. Ca urmare, o abordare neuniformă a fost folosită pentru metoda prin care sfera de aplicare a reglementărilor fusese definită pentru situațiile de expunere artificială versus naturală.

(48) Caracterizarea radioactivității și radiației cu adjectivele „natural” și „artificial” este incorectă din punct de vedere conceptual. După câte s-ar părea, s-a considerat util să fie tratați separat radionuclizii primordiali față de cei definiți ca „produși de om”. Totuși, cum orice material radioactiv poate conține atât radionuclizi naturali cât și artificiali, este dificil să se separe expunerea atribuită componentei artificiale de cea datorată componentei naturale. De exemplu, unii radionuclizi care sunt cu origine naturală au putut fi produși, de asemenea, în mod artificial. Dimpotrivă, unii radionuclizi sunt

produși de om și prin urmare sunt considerați artificiali, dar ei sunt, de asemenea, produși de fenomene naturale. Mai mult, măsurile de protecție împotriva componentei artificiale poate afecta expunerea datorată componentei naturale și viceversa. În consecință, se pare că aplicarea calificativelor „natural” și „artificial” situațiilor de protecție radiologică nu este în mod necesar utilă. Controverse ulterioare pot apare dacă aceste calificative se aplică surselor și chiar mai multe dacă se aplică expunerilor. Pe scurt, distincția între expunerea la radiația artificială și cea naturală pare să fie specială, cu siguranță imprecisă și neconstructivă.

(49) În ciuda argumentelor de mai sus, persoanele din populație și reprezentanții lor par să mențină o distincție între expunerea naturală și cea artificială. Ei au puncte de vedere diferite privind tratarea situațiilor de expunere la radiație artificială versus naturală. Se pare că doresc să dea o greutate mai mare acelor riscuri datorate radiației, care pot fi atribuite surselor tehnologice (artificiale), decât celor datorate surselor într-adevăr naturale. Drept rezultat, așteptarea socială privind protecția, și în consecință controlul de reglementare, a fost în general mai mare când sursa de expunere este un produs secundar tehnologic, mai degrabă decât atunci când ea se consideră a fi un produs al naturii. În mod normal aceasta a dus la necesități de răspuns percepute în mod diferit și, din nou, la o scală de protecție neuniformă, depinzând de originea expunerii. În mod specific, expuneri mari datorate surselor de radiație naturală nu au generat anxietate socială, în timp ce expuneri relativ minore la reziduurile radioactive din practici umane au fost motiv de neliniște, câteodată împingând la acțiuni de protecție nemotivate. Aceste observații factice, desigur, nu ar trebui să fie folosite pentru a justifica expuneri la radiație suplimentare. Cu toate că oamenii sunt dispuși să accepte o anumită cantitate de expunere la radiația naturală ei nu sunt în mod automat dispuși să accepte doze suplimentare datorate surselor artificiale. De pildă, pentru că persoanele individuale din populație nu iau, în general, în considerare variația în expunerea la radiația de fond naturală când se gândesc să se deplaseze dintr-o parte în alta a țării, sau să plece în vacanță, aceasta nu trebuie să fie apreciată de către reglementatori în sensul că un nivel de doză care este mic în comparație cu variația în radiația de fond naturală ar trebui în mod necesar să fie privit ca neimportant (Folkers, 2006). De asemenea, s-a argumentat că în multe situații de expunere naturală oamenii sunt liberi să aleagă, în timp ce expunerea datorată activităților umane le este adesea impusă. Mai mult, pot exista inegalități în distribuția beneficiului și daunei. În cazul radiației naturale oamenii pot considera că beneficiile lor personale echilibrează dauna pe care le-a provocat-o situația particulară (Laaksonen, 2006).

(50) În tratarea controverselor natural versus artificial, Comisia admite că nivelul social de ambiție a fost istoric mai mare pentru acele expuneri la radiație pe care societatea le percepe ca un produs secundar al dezvoltării tehnologice; pe de altă parte, trebuie subliniat că mărimea relativă a expunerii este cea care se corelează cu riscul, mai degrabă decât originea expunerii. Comisia a urmărit să facă recomandările aplicabile atât de larg și de complet pe cât este posibil. În special, recomandările Comisiei acoperă expunerile atât la surse naturale cât și artificiale. Recomandările pot fi aplicate integral numai la situațiile în care fie sursa de expunere, fie căile care conduc la dozele primite de indivizi pot fi controlate prin unele măsuri rezonabile. Sursele din astfel de situații sunt denumite „surse controlabile” (ICRP, 1999, §45).

(51) În rezumat, Comisia continuă să considere că:- pe de o parte, sursele naturale de expunere trebuie să fie incluse în reglementările de protecție radiologică și reglementate coerent și complet ca orice altă expunere, indiferent de originea și mărimea sa;- dar, pe de altă parte, reglementările de protecție radiologică trebuie, de asemenea, să ia în considerare capacitatea de influențare și justificarea consecventă a controlului, precum și așteptările celor afectați de diferitele situații de expunere. Comisia admite, desigur, că stabilirea criteriilor în scopul determinării dacă o situație dată ar trebui să fie supusă cerințelor de control de protecție la radiație sau nu, este complexă mai ales când se tratează radioactivitatea naturală (Pierre, 2006). Unul din obiectivele controlului trebuie să fie găsirea unei convergențe mai mari, când este posibil, pe o perioadă de timp către un sistem mai simplu, deși încă documentat după risc. O încredere și înțelegere mai mari ale populației ar ajuta acestei convergențe (Coates, 2006)⁴. Așa cum s-a arătat mai înainte, în deciderea sferei de aplicare, cazurile pot fi clasificate nu numai prin introducerea dezbaterii despre radiația naturală și artificială, dar, de asemenea, despre tipul de situație de expunere (planificată, de urgență, existentă) și indivizii expuși (ocupațional, medical și public). S-a făcut sugestia că toate situațiile posibile ar trebui tabelate sub formă de matrice (Oda, 2006); aceasta poate simplifica considerentele făcute de reglementatori.

⁴ Trebuie subliniat că sistemul Comisiei este documentat pe risc în toate cazurile și fundamentat pe risc în unele cazuri. Totuși, sunt raționamente subiective în mod necesar (de ex. de justificare și optimizare) care duc la evaluări specifice situației care, la rândul lor, duc la o aplicare neuniformă. În unele cazuri, obiectivele protecției radiologice trebuie să conveargă, de ex. în comerț, dar aceasta nu este în mod necesar scopul general.

2.7. Bibliografie

- Coates, R., 2006. British Nuclear Group.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.
- Folkers, C., 2006. Nuclear Information and Resource Service.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.
- Hattori, T., 2006. Central Research Institute of Electric Power Industry of Japan.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.
- Holahan, V., 2006. US Nuclear Regulatory Commission.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.
- IAEA, 1996. International Basic Safety Standards for Protection Against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources. Safety Standards. Safety Series 115. International Atomic Energy Agency, Vienna.
- ICRP, 1999. Protection of the public in situations of prolonged radiation exposure: the application of the Commission's system of radiological protection to controllable radiation exposure due to natural sources and long-lived radioactive residues. ICRP Publication 82. Ann. ICRP 29(1/2).
- ICRP, 2005b. Low-dose extrapolation of radiation-related cancer risk. ICRP publication 99. Ann. ICRP 35(4).
- ICRP, 2007. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37(2–4).
- Janssens, A., 2006. European Commission.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the ad-hoc Group of Experts established under Article 31 Euratom Treaty.
- Johnsrud, J.H., 2006. Sierra Club, Radiation Committee.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.
- Laaksonen, J., 2006. Director General of STUK—Radiation and Nuclear Safety Authority of Finland. <http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.
- Landfermann, H.H., 2006. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Germany. <http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.
- Lumb, J., 2006. UK Health and Safety Executive.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.
- Oda, K., 2006. Japan Health Physics Society, Committee of International Issues.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.

- Phillips, M., 2006. UK Ministry of Defence.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.
- Pierre, M., 2006. Private individual.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Personal communication.
- Poeton, R. 2006. US Environmental Protection Agency.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Personal communication.
- Sharma, D.N., 2006. Bhabha Atomic Research Centre of India.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Personal communication.
- UNSCEAR, 2000. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation 2000 Report to the General Assembly, with Scientific Annexes. United Nations, New York.
- .

3. EXCLUDEREA DE LA REGLEMENTĂRILE DE CONTROL ALE PROTECȚIEI RADIOLOGICE

(52) În *Publicația 60*, Comisia a recomandat că sursele care sunt în mod esențial necontrolabile, așa cum sunt radiația cosmică la nivelul solului și nivelul de ^{40}K în organism, pot cel mai bine să fie tratate prin procesul de excludere de la sfera de aplicare a instrumentelor de reglementare (ICRP, 1991a, §291). Acest sfat este în esență reiterat de către Comisie în *Recomandările din 2007* (ICRP, 2007). Conceptul de excludere a fost oglindit în BSS, care stabilește că orice expunere a cărei mărime sau probabilitate în esență nu poate fi influențată de controlul conform cerințelor BSS trebuie considerată a fi exclusă de la standarde (IAEA, 1996, art. 1.4). Ținând seama de această abordare, expunerile care pot fi excluse de la legislația de protecție radiologică includ expunerile necontrolabile și expunerile care în esență nu sunt influențate de control indiferent de mărimea lor. Expuneri necontrolabile sunt acelea care nu pot fi limitate prin acțiunea de reglementare în orice circumstanță imaginabilă, precum expunerea la nivelurile homeostatice de ^{40}K din corpul uman. Expuneri care nu sunt influențate de control sunt acelea pentru care controlul este în mod evident ineficient, precum expunerea la radiația cosmică la nivelul solului (ICRP, 2007, §53).

(53) În orice împrejurare, includerea (sau excluderea) situațiilor de expunere în (sau de la) reglementări are nevoie de raționamentul celor care stabilesc reglementările și ar trebui să decurgă din analize similare celor utilizate la aplicarea principiului de justificare al Comisiei. Decizia dacă se justifică sau nu includerea unei situații de expunere în reglementările de protecție radiologică va fi influențată de condițiile locale culturale și politice și de atitudinile sociale discutate mai înainte; în consecință ea poate diferi considerabil în lume. Aceste decizii, care implică granițele legale și practice ale sistemelor de protecție radiologică, nu pot fi luate prin concentrarea exclusivă pe aspectele științifice. Preferabil, ele trebuie să ia în considerare factorii naționali specifici, precum politica națională sanitară și de mediu, situația economică, cultura și perceperea diferitelor riscuri din viața publică și ocupație. Deciziile privind acești factori sunt responsabilitatea parlamentelor și guvernelor naționale; Comisia nu are nici un rol în aceste procese de luare de decizii (Landfermann, 2006). Deși diferențele culturale în evaluarea excluderii există așadar, este potrivit să subliniem importanța depășirii sau evitării acestor diferențe în folosul armonizării internaționale (Wymer, 2006).

(54) În principiu pare să existe un acord global *de facto* că nu există nici un motiv pentru aplicarea conceptului de excludere la situațiile de expunere planificată implicând radiație și substanțe radioactive artificiale, pentru că ele sunt întotdeauna supuse unei forme de control (McAulay, 2006), lăsând la o parte acele situații de expunere, precum căderile radioactive, care sunt excluse în mod implicit. S-a comentat că nu ar trebui adoptate valori numerice pentru acest tip de excludere (Toyoshima, 2006). Controlul unora din aceste expuneri „artificiale” poate să nu fie optim, dar acest subiect poate fi tratat utilizând conceptul de exceptare pentru a preveni reglementarea neîntemeiată.

(55) Controlul expunerilor la radiația de fond este perceput în lumea întreagă ca fiind dificil. Radiația de fond ar putea include de facto fondul artificial omniprezent, precum căderile radioactive ca urmare a testărilor armelor și a accidentului de la Cernobîl și ca urmare a circulației globale a eliminărilor de efluenți (Hill, 2006). De subliniat că în *Publicația 60*, excluderea a fost asociată numai cu expunerile care în esență nu erau influențate de control; prin urmare, ele nu erau în sfera de aplicare a reglementării și nu au fost incluse (adică au fost excluse) în evaluarea expunerii individuale totale (Janssens, 2006). Fiindcă Recomandările Comisiei din 2007 (ICRP, 2007) pun accent mai mare pe constrângerile referitoare la sursă pentru expunerile individuale datorate surselor unice controlabile, există încă o necesitate de a extrage expunerile datorate fondului. În acest context trebuie să se facă o deosebire subtilă între situațiile de expunere existentă și expunerea datorată fondului. Situațiile de expunere existentă pot merita controlul de reglementare (vezi cap. 6); numai acolo unde asemenea controale nu sunt niciodată motivate, expunerile rezultate pot fi excluse în același mod ca și vechea radiație de fond (Janssens, 2006).

(56) Expunerea la radiația cosmică de la suprafața pământului teoretic ar putea fi modificată prin reglementare, dar costul și consecințele disruptive ale măsurilor de protecție par a fi, în mod universal, considerate ca nejustificate. Mari orașe au fost situate la altitudini mari (de ex. La Paz, Bolivia, este situat la o altitudine de aproximativ 4000 m), și locuitorii lor suferă o expunere la radiația cosmică substanțial mai mare decât persoanele care locuiesc la nivelul mării; totuși, autoritățile publice nu au considerat aceasta „capabilă de a fi influențată” și justificată pentru a muta aceste orașe la altitudini mai mici sau pentru a interzice oamenilor să locuiască la mari altitudini cu scopul de a limita expunerea cosmică a locuitorilor. Astfel, expunerea la radiația cosmică la nivelul solului nu este supusă, pe plan internațional, controlului de reglementare. Abordarea internațională a expunerii la radiația cosmică deasupra suprafeței pământului a fost mult mai

echivocă. Situația cea mai comună este expunerea suplimentară a pasagerilor și echipajului avionului din timpul zborului, iar situația excepțională este expunerea astronauților în zborurile spațiale; aceste situații sunt tratate în detaliu în secțiunea 7.2.

(57) Un subiect controversat și important referitor la conceptul de excludere este dacă se justifică sau nu reglementarea materialelor NORM conținând concentrații de activitate joase. Atitudinile naționale în privința includerii NORM în reglementările de protecție radiologică variază. De pildă, oamenii din multe țări se bucură de plajele cu nisip monazitic, care sunt bogate în materiale NORM și capabile să livreze expuneri la radiație mari, iar legiuitorii din aceste țări nu au considerat justificabil să impună reglementări de protecție radiologică pentru controlarea acestui tip de expunere; dimpotrivă, în alte țări, transportarea chiar a unor cantități relativ mici de tip similar de nisip este sub un control de reglementare strict. Se poate argumenta că aceasta se întâmplă nu pentru că reglementatorii au abordări de reglementare sau percepții diferite în mod fundamental față de expunerile la materiale NORM, ci pentru că ei doresc să trateze situațiile de expunere ținând seama de caracteristicile lor, pe lângă considerarea capacității de a fi influențate de control. De exemplu, nisipul monazitic in situ este pe de-a-ntregul natural și oamenii sunt liberi să aleagă dacă să meargă sau nu la plajele cu astfel de nisipuri. Extracția nisipurilor monazitice și transportarea lor în altă parte pentru procesare și utilizare sunt activități umane care impun riscuri persoanelor care nu ar fi fost altfel expuse la nisipuri și nu au ales să fie expuse. Cu această perspectivă ar fi rezonabil să se excludă nisipurile in situ de la reglementare și să se reglementeze extracția, transportarea, procesarea și utilizarea nisipurilor sau, alternativ, să se excepteze extracția și acțiunile ulterioare, dar să nu se excludă situația (Hill, 2006). Termenul „alternativ” nu ar trebui în mod necesar să sugereze că a doua alegere este să nu se facă nimic, ceea ce ar însemna să se păstreze extracția în sistem, dar să se excepteze de la reglementare. Aceasta ar contrazice faptul că extracția cauzează doze și acest proces ar trebui controlat. În mod evident ar trebui folosită o abordare graduală, astfel încât unele părți ale procesului de extracție ar trebui să se supună la o reglementare. De fapt, s-a făcut sugestia că, întrucât controlul expunerii la materiale NORM este într-o mare măsură sensibil, utilizarea excluderii nu pare a fi justificată, iar exceptările ad-hoc ar fi mult mai potrivite (Landfermann, 2006). Astfel, reglementatorii naționali pot să nu dorească folosirea mecanismului de excludere pentru materialele NORM, dar să obțină rezultate asemănătoare prin aplicarea mecanismelor de exceptare. Totuși, nu este în intenția Comisiei să transmită impresia conform

căreia, conceptul de excludere poate fi utilizat numai pentru situațiile de expunere care sunt practic necontrolabile, precum expunerea la radiația cosmică la nivelul solului, ^{40}K în corp, și materialele naturale neperturbate din sol. Autoritățile naționale și organizațiile interguvernamentale pot găsi oportună utilizarea excluderii pe o bază mai largă pentru situațiile neinfluențabile prin control, precum operațiunile industriale implicând minerale în care concentrațiile activității nu sunt mărite semnificativ.

(58) Comisia nu caută să sfătuiască autoritățile naționale în privința mecanismelor legale adecvate jurisdicției lor pentru reglementarea sau excluderea situațiilor de expunere asociate cu materialele NORM. Totuși, se subliniază că diversitatea abordărilor naționale privind reglementarea materialelor NORM generează un control eterogen al multor industrii ce procesează aceste tipuri de materiale radioactive. Tema este foarte complexă și va fi discutată în detaliu în secțiunea 7.3.

3.1. Bibliografie

Hill, M., 2006. Independent consultant.

<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Personal communication.

IAEA, 1996. International Basic Safety Standards for Protection Against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources. Safety Standards. Safety Series 115. International Atomic Energy Agency, Vienna.

ICRP, 1991a. 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 60. Ann. ICRP 21(1–3).

ICRP, 2007. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37(2–4).

Janssens, A., 2006. European Commission.

<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the ad-hoc Group of Experts established under Article 31 Euratom Treaty.

Landfermann, H.H., 2006. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Germany. <http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.

Toyoshima, N., 2006. The Federation of Electric Power Companies of Japan. <http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.

Wymer, D.G., 2006. Coordinator of a Group of Staff Members of the International Atomic Energy Agency. <http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.

4. EXCEPTAREA ÎN SITUAȚIILE DE EXPUNERE PLANIFICATĂ

(59) Instrumentele de reglementare pentru controlul situațiilor de expunere planificată trebuie să prevadă exceptarea de la aplicarea cerințelor de reglementare ori de câte ori o astfel de aplicare este considerată nemotivată pentru că protecția radiologică a fost deja considerată a fi optimă. Conceptul de exceptare este în uz internațional de câțiva ani. Acesta a fost recomandat de Comisie în Recomandările sale din 1990 (ICRP, 1991a) după cum urmează: „În scopul evitării procedurilor de reglementare excesive, cele mai multe sisteme de reglementare includ prevederi pentru acordarea excepțiilor... Comisia crede că exceptarea surselor este o componentă importantă a funcțiunilor de reglementare... Există două motive pentru exceptarea unei surse sau a unei situații de mediu de la controlul de reglementare. Unul este acela că sursa dă naștere la doze individuale mici și doze colective mici. Altul este acela că procedurile de control rezonabile nu pot obține reduceri semnificative ale dozelor individuale și colective. Argumentul pentru exceptare pe baza dozei neimportante este mult căutat, dar foarte dificil de stabilit. Lăsând la o parte dificultatea de a decide când o doză individuală sau colectivă este destul de mică pentru a fi neglijabilă pentru obiectivele de reglementare, există o dificultate considerabilă la definirea sursei... Problema fundamentală este că exceptarea este în mod necesar un proces asociat sursei, în timp ce neimportanța dozei este în primul rând asociată individului”. Comisia a indicat de asemenea că „al doilea temei pentru exceptare reclamă un studiu similar celui necesar la optimizarea protecției. El oferă un temei logic pentru exceptarea surselor care nu pot fi exceptate numai pe motivul de doze neimportante, dar pentru care reglementarea la orice scară rezonabilă va produce o mică îmbunătățire sau nici una” (ICRP, 1991a).

(60) În *Publicația 64*, Comisia a rezumat criteriile sale pentru exceptare după cum urmează: „În cazul expunerii normale, cele mai multe din sistemele de reglementare includ prevederi pentru acordarea excepțiilor de la sistemul de reglementare în cazul în care este clar că o practică este justificată, dar prevederile de reglementare nu sunt necesare. Motivele pentru exceptare sunt acelea că sursa produce doze individuale mici (de ordinul a 10 microsievți pe an) și protecția este optimizată, adică dispozițiile de reglementare vor produce o îmbunătățire mică sau deloc în reducerea dozei. (Dacă doza colectivă este mică, de ex. de ordinul a un om-sievert pe an, protecția este presupusă adesea a fi optimizată)” (ICRP, 1993a, §86).

(61) Conceptul de exceptare a fost elaborat de organizațiile interguvernamentale (IAEA, 1988) și apoi încorporat în BSS (IAEA, 1996). Conceptul a fost utilizat și susținut de comisiile naționale pentru protecția la radiație, de ex., Comisia Științifică Rusă pentru Protecția Radiologică (Tsyb, 2006). El a fost preconizată inițial în contextul situațiilor de expunere planificată, în principal implicând radionuclizi artificiali, și nu a fost prevăzut pentru utilizare în situațiile de expunere de urgență sau existentă.

(62) Norma BSS stabilește că unele activități pot fi exceptate de la cerințele de reglementare dacă aplicarea acestor cerințe nu este întemeiată. Norma BSS afirmă că practicile și sursele din interiorul practicilor pot fi exceptate de la cerințele normelor cu condiția ca ele să satisfacă principiile de exceptare sau nivelurile de exceptare (vezi secțiunea 4.2) definite de autoritatea națională pe baza acestor principii de exceptare; ea afirmă de asemenea că exceptarea nu ar trebui acordată pentru a permite practici care altminteri nu ar fi justificate (IAEA, 1996, §2.17 și 2.18).

(63) Nu se presupune că o situație de expunere care este exceptată este în afara sistemului de control de reglementare sau în afara domeniului de reglementare stabilit de legislația relevantă. De fapt, exceptarea afectează unele aspecte ale reglementărilor aplicabile, precum cerințele de notificare, înregistrare sau licențiere și măsurile ulterioare de conformare precum inspecțiile și raportarea. Firește, exceptarea nu trebuie să fie utilizată ca un sinonim pentru renunțarea la toate cerințele de control pentru protecția radiologică, pentru că aceasta nu este de dorit și nu este adecvată în cele mai multe cazuri. Cazul cel mai obișnuit este cel în care este optimă acordarea unei exceptări parțiale. De exemplu, este important să se controleze fabricarea și furnizarea detectorilor de fum conținând substanțe radioactive, dar este rațional să se excepteze utilizarea lor în locuințe și dispunerea ca deșeu. În mod similar, trebuie să existe controale ale expunerii la multe locuri de muncă care produc deșeurii radioactive, iar dispunerea unora din deșeurile produse poate fi exceptată de la unele controale (Hill, 2006).

(64) Comisia dorește să sublinieze că termenul „exceptare” a fost adesea utilizat strict într-un context legal, aplicându-se numai persoanelor, atât persoane fizice cât și juridice (unde o persoană juridică include o persoană fizică cu responsabilități legale), mai degrabă decât situațiilor de expunere. Cu alte cuvinte, ceea ce se exceptează este o persoană și nu o situație. Astfel, utilizarea exceptării se referă la renunțarea de către autoritatea națională la unele dintre cerințele care altfel ar trebui aplicate unei persoane ca o obligație legală. În standardele internaționale, desigur, termenul este folosit ca să descrie o activitate pentru care cerințele de reglementare nu se aplică persoanei responsabile pentru supravegherea ei.

Aceasta a declanșat utilizarea obișnuită a termenului „practică exceptată” care este o extindere a semnificației stricte. Cuvântul „exceptat” este folosit, de asemenea, în legătură cu renunțarea la unele cerințe, dar nu la toate, care altfel ar trebui aplicate. În consecință, un astfel de caz nu este o „practică exceptată”, ci o practică ce poate fi exceptată numai de la anumite cerințe și este important să se declare de la care este exceptată.

4.1. Principiile de exceptare

(65) Principiile de exceptare adoptate pe plan internațional pot fi rezumate după cum urmează. Există două criterii de bază pentru a determina dacă o practică poate sau nu poate fi un candidat pentru o exceptare, și anume: (i) riscurile individuale previzibile atribuibile trebuie să fie suficient de joase încât să nu motiveze preocuparea pentru reglementare; și (ii) protecția radiologică trebuie să fie optimizată luând în calcul efortul solicitat pentru reglementare. Astfel, o persoană responsabilă pentru o astfel de activitate poate fi exceptată de la cerințele de protecție radiologică dacă riscul individual atribuibil este socotit a fi scăzut și detrimentul rezultat este neînsemnat vis-a-vis de angajarea resurselor de protecție implicate ce se obține prin aplicarea cerințelor. Un principiu suplimentar, care este o condiție superfluă pentru exceptare, este acela că practica trebuie să fie justificabilă și sursele sale trebuie să fie sigure în mod inerent (IAEA, 1988, 1996). (vezi secțiunile 4.1.3 și 4.1.4)

4.1.1. Principiul riscului individual scăzut

(66) Principiile Internaționale de Exceptare a Practicilor și Surselor de Radiație de la Controlul de Reglementare care au fost stabilite de către IAEA și NEA (OECD) în anul 1988 (IAEA, 1988) au oferit prima recomandare privind nivelurile tipice ale riscului individual, și ale dozelor individuale corespondente, care erau înțelese a fi joase pentru obiectivele exceptării. Ele exprimă două abordări principale care pot fi luate în considerare la deciderea dacă un nivel de risc sau doză este jos: în primul rând se alege un nivel de risc și de doză corespondentă care este ne semnificativă pentru indivizi; și în al doilea rând, se folosește expunerea la fondul natural, în măsura în care aceasta este naturală și inevitabilă, ca o referință pertinentă. Concluzia a fost că o doză individuală de radiație, indiferent de originea sa, este probabil să fie privită ca ne semnificativă dacă este de ordinul a câtorva zeci de microsieverți pe an. S-a subliniat că acest nivel al dozei corespunde la câteva procente din doza limită anuală pentru persoane din populație recomandată

de ICRP și este mult mai mică decât oricare graniță superioară stabilită de autoritățile competente pentru practicile supuse controlului de reglementare.

(67) Principiile internaționale afirmă că există o părere larg răspândită, deși speculativă, că puțini oameni ar angaja propriile resurse pentru reducerea unui risc anual de deces de 10^{-5} și că, chiar mai puțini ar acționa la un nivel anual de 10^{-6} . Valorile propuse de cei mai mulți autori pentru doza individuală nesemnificativă au stabilit nivelul riscului anual de deces, care se consideră că nu neliniștește individul, de la 10^{-6} la 10^{-7} . Luând un factor de risc nominal de aproximativ $5 \times 10^{-2}/\text{Sv}$ pentru expunerea întregului corp ca o medie largă pe vârste și sexe, nivelul dozei efective individuale nesemnificative ar fi de ordinul de mărime a 10-100 $\mu\text{Sv}/\text{an}$. S-a estimat că radiația naturală de fond dă, în medie, o doză individuală de aproximativ 2 mSv/an . Această medie ascunde o mare variație datorată concentrațiilor diferite ale materialelor radioactive din sol și din materialele de construcție, ca și diferențelor datorate altitudinii și stilurilor de viață. Ca o medie generală, circa jumătate din această doză se datorează expunerii la radon; o sursă pentru care sunt sugerate controale. Cealaltă jumătate provine din expunerea la radiația cosmică, radiația gama terestră și la radionuclizii din corp, pentru care controlul nu este practicabil. Persoanele individuale din public nu țin cont, în general, de variația în expunerea la radiația de fond naturală când se gândesc să se mute dintr-o parte în alta a țării sau când pleacă în concediu. Se poate, deci, raționa că un nivel al dozei care este mic în comparație cu variabilitatea în radiația naturală de fond poate fi privit ca neînsemnat. Pe această bază a fost propusă o doză efectivă de ordinul a un procent la câteva procente din fondul natural, adică 20-100 $\mu\text{Sv}/\text{an}$. În acest mod, aceste două concepte conduc la un criteriu pentru doza individuală nesemnificativă de „zeci de microsieverți pe an”.

(68) Principiul internațional al riscului individual scăzut a fost introdus de norma BSS cu o formulare simplificată și restrictivă după cum urmează (IAEA, 1996, anexa 1, §1-3): „O practică sau o sursă dintr-o practică poate fi exceptată fără alte considerente ulterioare cu condiția ca ... doza efectivă de așteptat să fie încasată de oricare persoană din populație datorită sursei sau practicii exceptate să fie de ordinul a 10 μSv sau mai mică într-un an.”

(69) Ipotezele care au stat la baza principiului de risc individual scăzut au luat în considerare că va exista o distribuție a dozelor individuale care ar putea implica faptul ca unele persoane să poată fi expuse la doze mai mari decât câțiva zeci de μSv pe an (Janssens, 2006). Chiar și luând în considerare revizuirile în sus ale factorilor de risc din aproximativ ultima decadă, este încă puternic temeiul care susține derivarea unui criteriu de exceptare fundamentat pe o distribuție probabilistică a dozelor, cu o valoare tipică de

ordinul a câtorva zeci de μSv pe an, ca fiind reprezentativă pentru o doză neînsemnată. Cât de cât, criteriul ar putea fi considerat ca fiind mai degrabă conservativ, avându-se în vedere ipotezele că o persoană primește simultan doze de la câteva situații de expunere socotite a fi exceptate.

(70) Criteriul original de câțiva zeci de μSv pe an în cadrul unei distribuții de doze, cu câteva persoane care ar putea fi expuse la doze mai mari, a devenit cunoscut sub numele de „criteriul de $10 \mu\text{Sv}/\text{an}$ ”; aceasta este o schimbare semnificativă față de formularea inițială. Desigur, această considerare nu ar trebui interpretată ca fiind o critică a acestei folosiri simplificate a principiului de exceptare original, întrucât raționamentul a avut susțineri din partea unui grup larg de entități interesate care ar fi putut lua mulți factori în considerare (Lumb, 2006).

(71) În acest stadiu de evoluție se pare că s-a născut o asociere de facto între principiile de exceptare inițiale și așa numitul criteriu de $10 \mu\text{Sv}/\text{an}$, ceea ce le face cvasi-sinonime. Asocierea dispare când se intenționează aplicarea exceptării la situațiile de expunere implicând sursele naturale, întrucât ar fi destul de nepractic să aplici un criteriu de $10 \mu\text{Sv}/\text{an}$ la astfel de situații. În general, ar fi irealizabil să implementezi o schemă de control al situațiilor implicând materiale NORM pe baza unui increment atât de mic al radiației de fond natural, un increment care este, de fapt, cu unul sau două ordine de mărime sub variația radiației de fond natural. Aceasta contrastează cu situațiile implicând exclusiv radionuclizi de origine artificială, unde radiația de fond natural este apropiată de zero. Devine astfel clar că, pentru situații implicând radionuclizi naturali sunt necesare considerente mai largi, cu luarea în considerare, de exemplu, că o distribuție largă a dozelor incluzând valori foarte ridicate este improbabilă în aceste situații.

(72) Principiul optimizării trebuie să fie luat în considerare ca temei pentru exceptare mai degrabă decât chiar sublinierea faptului că dozele individuale sunt ne semnificative; acesta a fost întotdeauna mesajul de bază din acordurile internaționale privind exceptarea. Acesta a fost uitat cu timpul și în cele din urmă a fost redus la insignifianța dozei individuale (câteva zeci de μSv pe an), și apoi la criteriul, din păcate interpretat greșit, de $10 \mu\text{Sv}/\text{an}$. S-a pierdut conceptul că această valoare a fost doar un indicator prin care procesul de exceptare poate fi aproape automat (Carboneras, 2006).

(73) Comisia crede că, pentru scopul exceptării, principiul riscului individual scăzut poate, în principiu, să continue a fi legat de un criteriu de doză larg, dar el trebuie să-și piardă conotația sa istorică și dogmatică cu o singură valoare de $10 \mu\text{Sv}/\text{an}$. De asemenea, ea consideră că exceptarea este în primul rând o chestiune de optim al măsurilor de control; un concept care poate fi suficient pentru a explica dihotomia atitudinilor sociale (Janssens,

2006), și neuniformitatea din reglementările referitoare la cele de mai sus. Comisia notează, totuși, că acest criteriu de $10 \mu\text{Sv}/\text{an}$ a fost larg utilizat pentru exceptarea surselor artificiale și acceptarea sa pentru aceste scopuri este recunoscută; totuși, pentru expunerea la materiale NORM, criteriul este necesar să fie stabilit pe o bază diferită (vezi secțiunea 7.3).

(74) Merită să repetăm la acest stadiu că principiile cantitative de bază pentru exceptare, incluzând criteriul de $10 \mu\text{Sv}/\text{an}$, au fost dezvoltate în contextul situațiilor de expunere planificată. Ele au fost, de asemenea, limitate în practică la sursele conținând materiale radioactive artificiale în cantități moderate. Aplicarea lor la situații implicând radionuclizi de origine naturală care au fost extrași din pământ a fost limitată la utilizarea lor ca o sursă radioactivă (de ex. ^{226}Ra , ^{210}Po) sau pentru proprietățile lor elementale (de ex. toriu, uraniu).

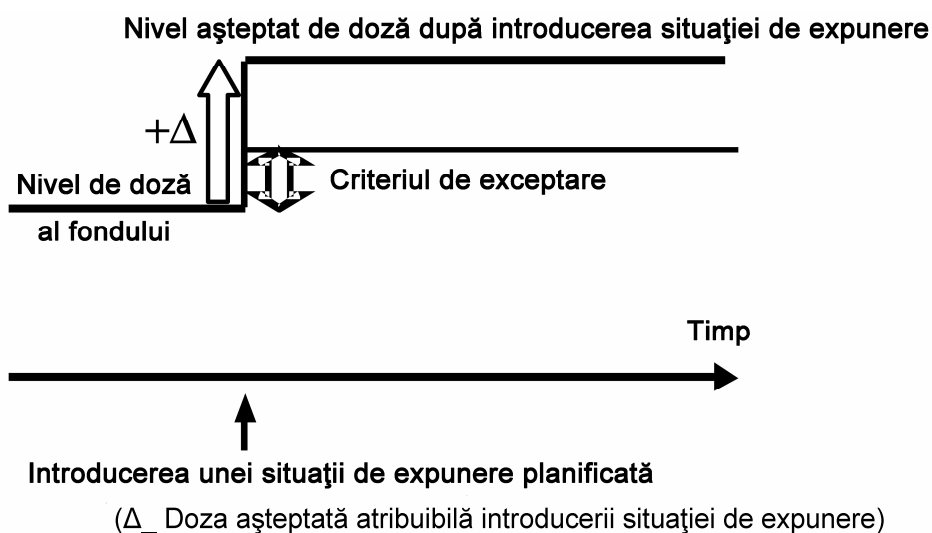


Fig. 4.1. Ilustrarea utilizării criteriului de exceptare de doză individuală la situații planificate.

(75) Figura 4.1 descrie cum se aplică criteriul de exceptare la situațiile comune de expunere planificată. Când situația este planificată, doza suplimentară așteptată atribuibilă ei este testată față de criteriul de exceptare de doză individuală, oricare ar fi el pentru circumstanțele adecvate. Dacă doza așteptată (Δ) este mai mică (și celelalte două principii sunt îndeplinite), situația de expunere care ar putea să apară poate fi exceptată. În exemplul din fig. 4.1, Δ este mai mare decât criteriul și în consecință exceptarea nu este potrivită.

4.1.2. Optimizare și exceptare

(76) Condiția principală pentru acordarea exceptării este că exceptarea ar putea fi opțiunea de protecție radiologică optimă. Resursele solicitate pentru reglementare sunt un factor care trebuie luat în considerare la evaluare. Pe temeiul analizei cost – beneficiu s-a sugerat că, dacă doza colectivă angajată pentru un an din practica nereglementată este mai mică decât aproximativ 1 omSv, detrimentul așteptat ar putea fi destul de mic încât să permită exceptarea (presupunând celelalte condiții îndeplinite) fără luarea în considerare mai detaliată a celorlalte opțiuni (IAEA, 1988). Acest criteriu de 1 omSv nu a fost proiectat cu sensul că situațiile care dau naștere la o doză colectivă mai mare nu ar putea fi exceptate. El a fost privit mai degrabă ca un nivel de selectare sub care nu sunt necesare considerente detaliate, în timp ce peste acest nivel ar fi necesar să se fundamenteze exceptarea (Lumb, 2006).

(77) Trebuie subliniat că în deciziile de exceptare, criteriul de doză individuală a fost găsit, în marea majoritate a cazurilor, a fi mult mai restrictiv decât considerentele de doză colectivă. Acesta este motivul pentru care criteriile de doză colectivă nu au fost folosite în practică la definirea exceptării, și nu pentru că dozele individuale implicate sunt toate foarte mici (Toyoshima, 2006). În plus, utilizarea criteriilor de doză colectivă pentru exceptarea unor situații implicând materiale NORM, de pildă la utilizarea îngrășământului fosfatic sau a fosfogipsului ca amendament pentru sol, nu are valoare clară și poate fi o cauză de confuzie (Wymer, 2006), întrucât se poate argumenta că doza colectivă crește cu extinderea utilizării îngrășământului și prin urmare cresc și beneficiile sociale și astfel ar fi illogic să se pună o restricție pe doza colectivă. S-ar putea de asemenea argumenta, totuși, că dacă utilizarea îngrășământului este extensivă și ar putea duce la doze colective mari, de ex. 100 omSv, aceasta ar fi un element de luat în considerare la compararea diferitelor abordări de a face agricultura (adică diferite îngrășăminte, diferite tehnici, etc.) care ar trebui să aibă o valoare clară în luarea deciziei. Comisia crede că doza individuală este în general factorul limitativ, iar utilizarea dozei colective pentru obiectivele exceptării ar trebui suspendată pentru marea majoritate a situațiilor.

4.1.3. Exceptarea și justificarea situațiilor de expunere planificată

(78) Exceptarea de la cerințele de reglementare nu poate să treacă peste principiul de justificare al Comisiei aplicat la introducerea unei situații de expunere planificată; adică exceptarea nu trebuie invocată pentru a permite

situații care nu au fost considerate justificate. Câteva situații de expunere sunt considerate a fi nejustificate fără alte analize, de pildă: creștere, prin adăugare voită de substanțe radioactive sau prin activare, a activității produselor precum alimente, băuturi, cosmetice, jucării și bijuterii sau podoabe personale; examinare radiologică pentru scopuri legate de muncă, asigurare de viață sau legale, executată fără referire la indicații clinice (în afară de cazul când examinarea se așteaptă să furnizeze informații utile privind sănătatea persoanei examinate sau să sprijine investigații criminalistice importante); examinare medicală implicând expunere la radiație a grupurilor de persoane asimptomatice (în afară de cazul în care avantajele așteptate pentru persoanele examinate sau pentru întreaga populație sunt suficiente pentru a compensa costurile sociale și economice, incluzând detrimentul datorat radiației) (ICRP, 2007, §210). Toate aceste situații de expunere nejustificată nu sunt supuse exceptării și rămân în interiorul sferei de aplicare totale a reglementărilor.

4.1.4. Exceptare și securitate radiologică

(79) Comisia a recomandat că proiectarea și desfășurarea situațiilor de expunere planificată trebuie să aibă propriul punct de vedere privind expunerile potențiale care pot rezulta din abaterile de la condițiile normale de operare, și că o atenție cuvenită trebuie acordată evaluării expunerilor potențiale și subiectelor asociate siguranței și securității surselor de radiație (ICRP, 2007, §254). Aceste situații de expunere, în care expunerea poate fi improbabilă dar semnificativă, nu pot fi luate în considerare pentru exceptare. De fapt, termenul „inerent sigur” folosit de principiile de exceptare internaționale înseamnă că există o probabilitate foarte mică de avarie care ar putea cauza expuneri care nu ar îndeplini criteriul de doză individuală. A fost propus să se excepteze situațiile de expunere potențială pe baza frecvenței, ceea ce poate fi conceptual posibil (Lumb, 2006), dar aceasta nu este și poziția Comisiei la acest moment.

4.2. Niveluri de exceptare

(80) Principiile de exceptare au fost aplicate de organizațiile interguvernamentale și de reglementatorii naționali pentru obținerea „nivelurilor de exceptare” internaționale specifice radionuclidului, care au fost utilizate în mod generic, și câteodată universal, pentru a se decide dacă se exclud sau nu situații de expunere planificată specifice. Criteriul de 10

$\mu\text{Sv}/\text{an}$ a fost utilizat la dezvoltarea acestor niveluri de exceptare și, pe baza unui set de ipoteze agreeate, a fost construit un set de scenarii de expunere generice utilizat la obținerea activităților totale și activităților specifice ale radionuclizilor care pot fi exceptate la modul general. Datorită distribuției inevitabile a dozei, doze mai mari de $10 \mu\text{Sv}/\text{an}$ ar putea fi încasate teoretic, deși probabil nu mai mari decât limita de doză pentru persoane din populație, care intră în joc numai la accidente sau întrebuințare greșită.

(81) Principiile și metodele de obținere a nivelurilor de exceptare au fost mai întâi publicate de Comisia Europeană (EC, 1993) și ulterior nivelurile de exceptare derivate au fost stabilite de BSS (IAEA, 1996, anexa I). Valorile internaționale din BSS au fost, de asemenea, adoptate de Directivele Europene (EU, 1996). Scenariile definite presupun utilizarea pe scară mică a radionuclizilor, prin care situațiile implicând volume mari de materiale radioactive cu activități specifice foarte mici nu au fost considerate în mod explicit. Situațiile candidate au fost acelea implicând utilizarea pe scară mică a radionuclizilor, precum cercetarea medicală. Industriile unde cantități mari de minereuri sau materiale radioactive naturale erau prelucrate pentru alte proprietăți decât cele radioactive nu au fost luate în considerare. Acest caracter original incomplet al derivării internaționale a nivelurilor de exceptare a fost corectat recent; un ghid internațional de securitate privind Aplicarea Conceptelor de Excludere, Exceptare și Eliberare (IAEA, 2004b) oferă niveluri de exceptare pentru activitatea specifică a materialelor radioactive în vrac. Evaluări similare au fost făcute pentru cazul specific al transportului de materiale radioactive și s-au stabilit niveluri de exceptare ad-hoc în norma internațională Norme pentru Transportul în Siguranță a Materialelor Radioactive (la care ne referim în continuare ca „Normele de Transport”) (IAEA, 2004c).

(82) Trebuie subliniat că niveluri mai mari decât nivelurile de exceptare derivate ar putea fi acceptate pentru exceptare dacă, de pildă, au existat aspecte ale proiectului dispozitivului cauzator de situații de expunere planificată, în care materialul radioactiv este conținut, care ar fi putut să ne asigure că dozele încă satisfac criteriul de doză individuală. Aceasta ar deschide apoi drumul pentru conceptul de exceptare aprobată pentru tip, care nu are nicio limită pentru activitate sau pentru activitatea specifică (vezi secțiunea 7.1). Nivelurile specificate în acordurile interguvernamentale la care ne-am referit mai sus nu pun o limită pentru ceea ce poate fi conținut de dispozitivele aprobate ca tip. S-a argumentat că, în practică, se poate lua în considerare că nivelurile de exceptare trasează granița de jos a procesului de optimizare (St. Pierre, 2006); totuși Comisia a recomandat că optimizarea nu trebuie să aibă niciun nivel inferior a priori (ICRP, 2006, §1). Prin urmare,

fixarea unui nivel de exceptare la punctul la care se apreciază că exceptarea este soluția de protecție optimă nu trebuie în mod necesar să fie legată de procesul global de optimizare.

(83) În rezumat, acordurile interguvernamentale internaționale actuale stabilesc situațiile de expunere planificată care pot fi exceptate după cum urmează:

- cele în care activitatea, în orice moment, nu trebuie să depășească valorile specificate de norma BSS (IAEA, 1996, anexa I, tabel I-1), sau concentrația activității în cantități de 1 tonă sau mai mici nu trebuie să depășească valorile specificate de norma BSS (IAEA, 1996, anexa I, tabel I-1);
- cele în care concentrația activității, indiferent de cantitate, într-o situație dată sau pentru eliberare necondiționată nu va depăși valorile specificate de ghidul privind Aplicarea Conceptelor de Excludere, Exceptare și Eliberare (IAEA, 2004b) și stabilite de Rezoluția GC(48)/RES/10 a Conferinței Generale IAEA adoptată în septembrie 2004 de mai mult de 140 state membre IAEA (IAEA, 2004a);
- cele din transport, în care activitatea sau concentrația activității indiferent de cantitate trebuie să nu depășească valorile specificate în Normele de Transport (IAEA, 2004c); și
- cele produse de dispozitive de tip aprobat, cu alte cuvinte dispozitive care sunt de un tip aprobat de autoritatea națională relevantă, care satisfac criteriile de exceptare indiferent de activitate sau concentrație a activității (vezi secțiunea 7.1).

(84) S-a sugerat că în timp ce acordurile interguvernamentale internaționale existente privind exceptarea sunt cuprinzătoare, ele sunt complicate, probabil ilustrând dorința autorității naționale pentru flexibilitate mai degrabă decât pentru o abordare complet coerentă a managementului materialului radioactiv (Lazo, 2006). Mai mult, în timp ce acordul stabilit în contextul considerării cantităților relativ mari de materiale în vrac are un consens internațional larg, el nu rezolvă câteva teme importante. De exemplu, discontinuitatea dintre nivelurile de transport și nivelurile de exceptare nu este o poziție de dorit pentru organizațiile de reglementare (Holahan, 2006). Comisia admite existența acestor diferențe și că acordul obținut nu este în mod necesar coerent. S-a subliniat că din punctul de vedere al construirii unui regim de reglementare predictibil, logic și coerent asemenea discrepanțe nu sunt potrivite (Holahan, 2006); ele trebuie să fie rezolvate.

(85) Comisia nici nu a aprobat în mod specific nici nu a dezaprobat utilizarea nivelurilor de exceptare descrise mai sus. Totuși, Comisia consideră că, acolo unde există un consens internațional pentru limitele definind exceptarea este util să se asigure o îndrumare generală pentru obiectivele standardizării internaționale. Astfel, în timp ce criteriile pentru stabilirea nivelurilor de exceptare sunt în mod fundamental decise de reglementatorii naționali, Comisia dorește să încurajeze reglementatorii să ia în considerare criteriile generale care au fost dezvoltate sub egida organizațiilor internaționale interguvernamentale competente și care par în mod obișnuit acceptate. Aceasta ar promova mult dorita consecvență internațională în materie de domeniu de reglementare.

(86) Practica internațională a furnizat de asemenea unele forme de exceptare „condiționată” a materialelor radioactive care nu au fost acoperite de nivelurile specifice radionuclidului descrise mai sus. Asemenea excepții se presupune a fi utilizate pentru situații de expunere planificată implicând dispozitive precum detectorii de fum conținând cantități mici de material radioactiv. Din acest punct de vedere, Comisia recomandă ca, la stabilirea excepțiilor, reglementatorii naționali să pună condiții specifice, de ex. privind forma chimică sau fizică a sursei radioactive și utilizarea sau dispunerea, astfel încât să fie satisfăcute principiile generale de exceptare pentru o situație de expunere planificată.

(87) Comisia recunoaște dificultățile întâmpinate la calcularea nivelurilor de exceptare, bazate pe principiile de exceptare comune care pot fi armonizate atât național cât și internațional. Unele dificultăți se pot naște dintr-o lipsă de claritate a tipului de situații sau de surse care sunt exceptate și de la ce fel de cerințe. O problemă suplimentară este aceea că au putut fi utilizate criteriile numerice (în special criteriile de 10 μ Sv și 1 mSv) aproape în mod mecanic la calcularea nivelurilor de exceptare, fără o verificare serioasă dacă nivelurile calculate asigură în mod real optimizarea protecției. În mod conceptual, principiile de exceptare și nivelurile derivate trebuie să fie specifice situației și au proprietăți multiple, dar această abordare va periclita foarte mult dorita standardizare internațională în acest domeniu. O soluție a acestei enigme poate fi aceea de a face o distincție între nivelurile de exceptare internaționale (de ex., în folosul promovării consecvenței standardelor de protecție globale și facilitării comerțului) și nivelurile de exceptare naționale (care sunt mai specifice situației) (Hill, 2006). Totuși, dacă această abordare poate fi potrivită pentru țările cu un sistem de drept comun al reglementărilor, care poate lua în considerare situațiile caz după caz, va fi dificil de aplicat în țările cu sisteme juridice bazate pe coduri. De pildă, în țările în curs de dezvoltare este apreciată mai

ales armonizarea internațională; deși multe din aceste țări găsesc ca potrivită abordarea de a lăsa situațiile necesitând reglementare entităților naționale, se întreabă de ce entitățile internaționale nu ar recomanda unele limite inferioare și superioare care ar trebui respectate de orice reglementator național, aducând o abordare comună în lumea întreagă (Sharma, 2006). Organizațiile interguvernamentale internaționale pot dori să ia în considerare aceste reflecții la dezvoltarea criteriilor lor internaționale de exceptare și a nivelurilor derivate.

4.3. Eliberare

(88) Deși conceptul de exceptare a fost larg folosit la determinarea a priori dacă să se reglementeze o situație de expunere specifică, în măsura în care se poate imagina, conceptul ar putea, de asemenea, să fie folosit a posteriori, adică exceptarea ar putea, de asemenea, să fie luată în considerare pentru situații deja supuse cerințelor de reglementare și care nu motivează reglementarea în continuare. Termenul „eliberare” a fost utilizat pe plan internațional pentru a descrie un astfel de proces de exceptare a posteriori. Astfel, eliberarea a fost definită de standardele internaționale ca: „scoaterea materialelor radioactive sau obiectelor radioactive aflate în cadrul practicilor autorizate de la orice control ulterior de către autoritatea națională” (IAEA, 1996, Glosar). Va deveni evident din discuția care urmează că eliberarea este un caz special de exceptare, nu un concept în întregime diferit (Hill, 2006); ea este de fapt o subcategorie a excepției (Lazo, 2006).

(89) Figura 4.2 descrie în mod simplu cum se așteaptă să funcționeze în practică sistemul de excludere, exceptare și eliberare.

(90) Deși termenul eliberare a urmărit referirea la exceptarea administrativă de la obligațiile de reglementare deja aplicate, acest cuvânt englezesc nu ajută la transmiterea acestei idei. Eliberare (clearance) are multe înțelesuri diferite în engleză, care sunt complet fără legătură cu conceptul de exceptare și nu este direct traductibil în alte limbi [de ex. a fost tradus ca „liberation” în franceză și ca „dispensa” în spaniolă]. Nu în mod neașteptat, au existat diferite interpretări ale conceptului care au avut drept rezultat unele confuzii la utilizarea lui. S-a subliniat, totuși, că definirea unui concept internațional cu un cuvânt englezesc care poate avea înțelesuri diferite nu este importantă pentru reglementatorii care nu sunt englezi nativi; mai degrabă, ceea ce este important este înțelegerea esenței conceptului care trebuie tradus în limba proprie și introdus în legislație (Laaksonen, 2006).

(91) Spre deosebire de exceptare, eliberarea este definită în mod specific ca aplicându-se materialelor radioactive. Materialele radioactive

eliberate sunt scoase de sub orice formă anterioară a controlului de reglementare, sau, și mai precis, controalele de reglementare nu se mai aplică în continuare persoanei responsabile anterior pentru ele. Eliberarea poate fi privită, prin urmare, ca un proces de renunțare la controlul de reglementare. În limbaj profesional a fost utilizat termenul „surse eliberate” ridicând tema legăturii între „sursă eliberată” și „sursă exceptată” întrucât cei doi termeni au unele trăsături comune, dar nu sunt sinonimi în mod precis. O diferență între acești doi termeni este în esență aceea că o sursă exceptată se află încă în sfera de aplicare a sistemului de reglementare în timp ce materialul radioactiv eliberat al unei surse se află în mod normal în afara oricărui control posibil.

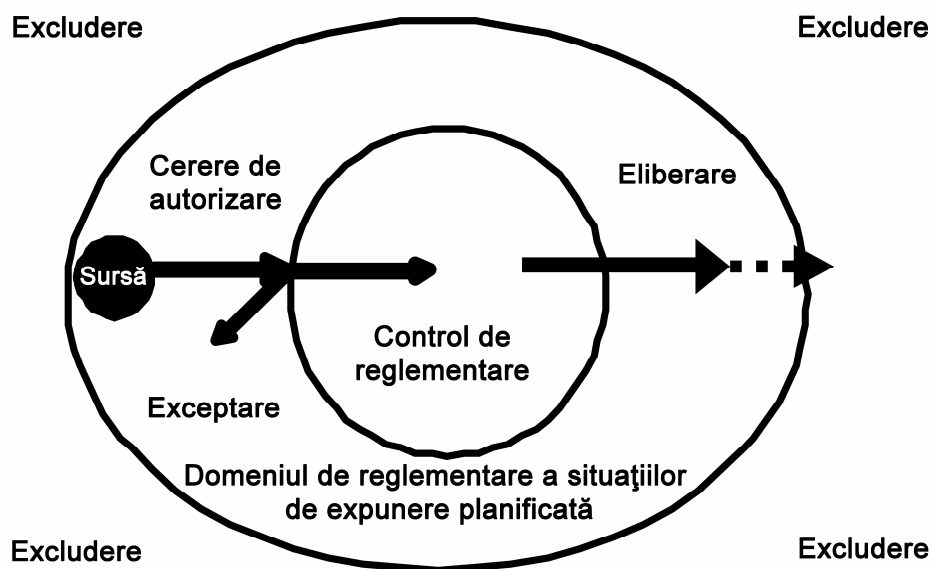


Fig. 4.2. Reglementarea situațiilor de expunere: expunerile excluse sunt reglementate în sensul că reglementarea definește condițiile în care o expunere să fie exclusă (specificând care expuneri sunt dificil de controlat). Expunerile exceptate sunt deja incluse sub controlul de reglementare, chiar dacă ele sunt exceptate de la unele din procedurile de control de reglementare.

Pentru o sursă exceptată, rămâne o persoană juridică care este teoretic identificabilă legal ca responsabilă pentru sursă și orice consecințe decurgând din utilizarea sa, chiar în cazul în care nu se aplică cerințe de control de reglementare specifice, iar exceptarea rămâne valabilă atât timp cât criteriile de exceptare continuă să fie îndeplinite. Pe de altă parte, pentru un material eliberat, orice expunere ulterioară pe care ar provoca-o a fost exclusă de facto de la cadrul de reglementare, iar persoana anterior responsabilă a fost eliberată de răspundere. Astfel, în principiu, cerințele de reglementare ar putea fi aplicate persoanei responsabile pentru o sursă

exceptată prin retragerea exceptării (deși o asemenea acțiune poate duce la o dispută juridică), în timp ce materialul eliberat este în afara razei de acțiune a instrumentelor de control în afară de cazul când el devine parte a unei noi practici care impune control de reglementare. S-a luat în considerare, totuși, că în practica de reglementare, câteodată, este mai ușor să se identifice și să se urmărească cel care a fost responsabil pentru un material eliberat decât cel ce este încă responsabil pentru o sursă exceptată (Carboneras, 2006).

(92) Confuzia asupra termenului eliberare a generat o problemă a utilizărilor, care par echivalente dar sunt în mod subtil diferite și, uneori, incorecte. În secțiunea următoare vor fi date câteva exemple. În acest context, o gamă largă de niveluri de eliberare de facto au fost, și continuă să fie, dezvoltate pe plan internațional și sunt disponibile pentru un număr de materiale radioactive și pentru cantități variate de material (adică, cantități mici, cantități în vrac, etc.). Au existat unele discuții dacă nu cumva un set de valori specifice radionuclidului ar trebui folosite pentru a permite atât exceptarea materialelor radioactive de la reglementare cât și eliberarea materialelor radioactive deja reglementate. O astfel de abordare are avantajul simplității; un set de valori ar fi ușor de aplicat și ar putea fi interpretat ca o definiție a materialului radioactiv, incluzând deșeurile radioactive, pentru scopurile reglementării. Există, desigur, și contraargumente. Nivelurile de activitate dedicate aplicării cerințelor de reglementare (exceptarea) pot fi diferite de cele folosite la eliberarea de sub cerințele de reglementare (eliberarea), printre alte motive pentru că impunerea cerințelor de reglementare materialelor radioactive (fără exceptare) poate necesita mai multe resurse de reglementare decât sunt liberalizate prin eliberarea materialelor radioactive de sub aceleași cerințe (eliberare). Mai mult, valorile pentru eliberare au fost derivate pe baza unor ipoteze diferite și, câteodată, pentru un scop diferit decât acelea derivate pentru exceptare. O consecință pentru alegerea unui set de valori este probabil să fie selectarea celui mai mic dintre cele disponibile. Altă posibilitate tentantă a fost utilizarea unei fracții specificate a nivelurilor de exceptare stabilite ca un nivel de eliberare generic. În orice caz, ar fi convenabil de utilizat un singur set de valori pentru nivelurile de eliberare, pentru că o abundență de niveluri, fiecare specific unui material radioactiv, poate duce la confuzie.

(93) Comisia nu a folosit termenul „eliberare” în recomandările sale. Totuși, își subliniază susținerea pentru folosirea lui deoarece termenul este în general bine stabilit și înțeles în ciuda faptului că ar fi putut fi mai clar delimitat (Coates, 2006; St. Pierre, 2006). Prin urmare, din cauza posibilei imprecizii și confuzii ulterioare, Comisia nu recomandă întreruperea utilizării termenului „eliberare”, întrucât această recomandare nu ar fi

suficientă pentru a rezolva problemele cu acest termen. Totuși, Comisia notează problemele de reglementare ridicate de utilizarea echivocă a termenilor „exceptare” și „eliberare” și consideră că este necesar ca reglementatorii să rafineze definiții separate și distincte ale celor două concepte. Definițiile folosite de instrumentele juridice și de reglementare ar putea fi rafinate, de exemplu prin reafirmarea că exceptarea se referă la derogarea de la cerințe în interiorul sferei de aplicare a controlului de reglementare, în timp ce eliberarea se referă la abandonarea în întregime a controlului de reglementare în sensul de terminare a oricărei cerințe care a fost aplicată persoanei responsabile anterior pentru materialele radioactive care au fost eliberate. Orice alte sensuri asociate pentru eliberare trebuie să se subsumeze conceptului de control abandonat.

4.4. Utilizarea corectă și utilizarea abuzivă a termenului eliberare

4.4.1. Descărcări

(94) Comisia notează că termenul „eliberare” este câteodată incorect aplicat ca un cvasi-sinonim al conceptului de descărcări controlate în mediu ale efluenților radioactivi. Comisia a recomandat că descărcările controlate din activități autorizate trebuie ținute în frâu prin autorizarea descărcării, care poate avea atașate condiții cum ar fi cerințele de monitorizare a mediului (ICRP, 1985a). Condițiile se vor raporta la situația particulară, de ex., cu cât este mai mică doza evaluată pentru persoane din populație cu atât este probabil să fie mai puțin stricte cerințele. Aceste recomandări nu pot fi înlocuite cu conceptul de eliberare. Câteodată, desigur, reglementatorii sunt tentați să definească un punct oarecare de la sfârșitul spectrului de descărcări autorizate de la care nu s-ar mai pune nicio condiție în continuare. Acest punct ar defini un concept care este în mod subtil diferit de conceptul de eliberare; el constă în eliminarea materialelor radioactive al căror nivel de activitate este suficient de jos astfel încât orice formă de implicare de reglementare post eliminare nu este necesară pentru a verifica că populația este suficient protejată. În principiu, criteriile de doză aplicate la eliberare pot fi aplicate în mod egal la acest concept analog. Totuși, egalarea acestor concepte a fost o cauză de confuzie și din acest motiv nu este recomandată; de pildă, conceptul de eliberare poate fi utilizat în mod greșit pentru promovarea diluării descărcărilor în scopul sustragerii de la controlul de reglementare. S-a argumentat, totuși, că poate fi inutil și nepractic să se facă o diferențiere categorică între eliminările autorizate și eliberare (Carboneras, 2006). Astfel Comitetul pentru Protecția la Radiație și Sănătate Publică (CRPPH) al Agenției pentru Energia Nucleară a afirmat că nu există rațiuni

de reglementare pentru astfel de distincții, argumentând că obiectul autorizației de eliminare a materialelor radioactive de la controlul de reglementare trebuie să se bazeze pe optimizare, ceea ce CRPPH consideră că s-ar potrivi perfect de bine cu conceptul de exceptare (Lazo, 2006; NEA, 2006)⁵.

(95) Conceptul de eliberare permite scoaterea materialului cu nivel de radioactivitate mic de sub controlul de reglementare și ar putea fi un instrument eficient de evitare a folosirii inutile a resurselor la dispunerea deșeurilor radioactive. Din acest motiv, au fost aplicate multe scenarii presupunând dispunerea și reciclarea materialelor în vrac, de ex. cele generate din decomisionarea unei locații de reactor nuclear, la deducerea nivelurilor de eliberare; criteriile de protecție radiologică pentru reciclarea metalelor din demontarea instalațiilor nucleare (EC, 1998), criteriile de protecție radiologică pentru eliberarea clădirilor și molozului de la demontarea instalațiilor nucleare (EC, 2000b), și a nivelurilor de exceptare pentru materiale solide în vrac (IAEA, 2004b). Pentru asemenea materiale în vrac este necesară o demonstrație a conformității cu nivelurile de eliberare. În cazul unui amestec de nuclizi este în general practic să se măsoare numai emițătorii gama ușor de măsurat. La estimarea celorlalți emițători alfa și beta cei mai mulți solicitanți de eliberare folosesc o gamă de nuclizi stabilită anterior (cu alte cuvinte un vector pentru nuclid) pentru a garanta că suma valorilor obținute prin împărțirea concentrațiilor radioactive la nivelurile de eliberare este mai mică decât 1 (IAEA, 2004b). Comisia admite că poate exista o incertitudine (sau variație) în compoziția radionuclidică a unui material. Într-un astfel de caz există unele temeri că populația ar putea fi expusă la o doză peste criteriul de doză pentru exceptare fără analiză ulterioară (10 $\mu\text{Sv}/\text{an}$), deși aceasta are o probabilitate de apariție destul de mică. Oricum, la derivarea nivelurilor de exceptare din norma BSS (IAEA, 1996) și din ghidul de securitate privind aplicarea conceptelor de excludere, exceptare și eliberare (IAEA, 2004b) care au fost convenite pe plan internațional, au fost utilizate două criterii de doză; 0,01 mSv/an pentru scenariile realiste și 1 mSv/an pentru scenariile cu probabilitate mică. Aceasta arată că nivelurile de exceptare agreeate sub egida organizațiilor internaționale permit posibilitatea unor doze mai mari de 10 $\mu\text{Sv}/\text{an}$ în cazul

⁵ Trebuie notat că, atunci când se ia în considerare exceptarea sau eliberarea, ca și atunci când se iau în considerare descărcările autorizate, trebuie acordată atenție potențialului de concentrare și persistență în mediu al radionuclizilor. Ca un exemplu, pentru ^{85}Kr și ^{129}I , limitarea activității totale care intră în mediul unei țări din toate practicile normate poate fi mult mai adecvată decât stabilirea nivelurilor de eliberare sau de exceptare bazate pe doză.

unor situații cu probabilitate mică. Din acest punct de vedere, Comisia consideră că în cazurile de incertitudine (sau variație) în compoziția radionuclidică a unui material nu există, în mod obișnuit, o necesitate de a face niveluri de exceptare mai stricte. Totuși, dacă incertitudinile în compoziția nuclidică sunt foarte mari, sau dacă prezența nuclizilor emițători alfa sau beta nu poate fi dedusă adecvat din măsurările gama, organizația de reglementare poate stabili criterii specifice pentru eliberare sau poate cere evaluări implicând analiza radionuclidică în plus, sau în loc de, măsurări gama.

4.4.2. Eliberare condiționată

(96) O „eliberare condiționată”, cu alte cuvinte eliminarea controlului cu unele condiții, este un alt concept asociat care a fost utilizat. În concepția Comisiei, reglementatorul trebuie să decidă fie o eliberare propriu zisă, când criteriile de renunțare la control trebuie să fie îndeplinite în sensul că nu mai pot exista restricții ulterioare, fie o eliminare autorizată a materialelor radioactive în mediu, când reglementările pot fi aplicate metodei de eliminare, incluzând monitorizarea efectelor sale asupra mediului (vezi secțiunea anterioară). S-a subliniat că eliberarea poate și trebuie să însemne numai scoaterea completă a materialului radioactiv eliberat de sub controlul de reglementare (McAuley, 2006).

4.4.3. Definirea legală a deșeurii radioactive

(97) Termenul „eliberare” a fost, de asemenea, folosit în textele juridice ca un echivalent pentru granița inferioară pentru definirea deșeurii radioactive. Materialele radioactive pentru care nu se întrevide o utilizare viitoare, cu nivelurile de activitate peste nivelurile de eliberare, ar trebui privite ca deșeu radioactiv, pe când dacă nivelurile lor de activitate sunt egale sau mai mici decât nivelurile de eliberare, ele nu ar mai trebui privite ca radioactive pentru obiectivele de reglementare. Din nou, aceasta nu a fost folosirea dorită a termenului. Definirea juridică a deșeurii radioactive este un proces foarte complex care implică alte considerente decât cele utilizate la definirea eliberării. S-a argumentat, totuși, că conceptul de eliberare a fost deja folosit în legătură cu definirea deșeurii radioactive (Carboneras, 2006).

4.5. Externarea pacienților de la medicina nucleară

(98) O situație specială a scoaterii substanțelor radioactive de sub orice control ulterior este externarea pacienților conținând asemenea substanțe în

corp. Această situație nu ar trebui interpretată ca fiind echivalentă conceptului de eliberare discutat anterior, dar prezintă câteva analogii. Pacienții de la medicina nucleară care au încorporat substanțe radioactive în timpul radioterapiei sau radiodiagnosticului pot fi externati din spital în locuri publice cu implicația abandonării controlului substanței radioactive. Comisia a tratat această situație în *Publicația 94* (ICRP, 2004). Se pare că *Publicația 94* a acordat credit ideii că aceasta a fost o zonă reglementată corespunzător și că în decursul multor ani de studiu consecințele practice ale externării au fost dovedite ca minime (Bradley, 2006) în temeiul evaluării dozelor la persoanele din populație și la cei care îngrijesc un pacient după externare unui pacient. Se pare că *Publicația 94* a fost, de asemenea, înțeleasă ca sugerând că utilizarea rezervoarelor de stocare nu ar fi întotdeauna necesară. Ca urmare a acestor interpretări ale intențiilor Comisiei se pare că în unele țări pacienții care urmează tratamentul sunt externati după o scurtă ședere în spital sau chiar fără ședere.

(99) O activitate maximă pentru externare a fost dată de norma BSS care declară că, în scopul limitării expunerii oricărui colocatar cu pacientul care a fost supus unei proceduri terapeutice cu surse închise sau deschise și a persoanelor din populație, un astfel de pacient nu trebuie externat din spital înainte ca activitatea substanțelor radioactive din corp să scadă sub un nivel de referință predeterminat. Pentru ^{131}I nivelul de referință recomandat este de 1100 MBq (IAEA, 1996, §II.28), dar într-o notă de subsol se spune că „în unele țări, un nivel de 400 MBq este folosit ca un exemplu de bună practică” (IAEA, 1996, anexa III, tabelele III-VI).

(100) Nivelul de exceptare stabilit de norma BSS pentru ^{131}I este de 1 MBq care se compară nefavorabil cu sutele de MBq pentru care controlul este de facto abandonat când un pacient este externat. S-a constatat, desigur, că este nepotrivit să se compare descărcările autorizate medical de radioactivitate în pacienți cu alte niveluri autorizate (Holahan, 2006). Căile potențiale de expunere și activitățile degajate pot să nu fie similare, iar beneficiile, atât financiare cât și emoționale, asociate externării pacienților sunt dificil de stabilit. Trebuie să se admită, desigur, că eliminarea substanțelor radioactive cu pacienții de la medicină nucleară este singura situație în care de facto controlul este abandonat la niveluri mai mari decât nivelurile de exceptare. Ar fi nepotrivit să tratăm această practică ca o descărcare autorizată în sensul convențional; activitățile implicate sunt mult prea mari, iar condițiile impuse externării sunt blânde.

(101) Comisia a emis un număr mare de recomandări detaliate pentru o bună protecție radiologică în practica medicală. Cu toate acestea, este evident că, la externarea pacienților, controlul unor cantități relativ mari ale

unor radionuclizi (precum ^{131}I) poate fi pur și simplu abandonat. S-ar putea argumenta, totuși, că nu se pierde controlul substanțelor radioactive când pacienții sunt externati din spital, deoarece controlul a ajuns în mâinile pacientului și depinde de autoritatea națională să îi dea pacientului informațiile adecvate care să-i permită exercitarea acestui control (Lumb, 2006). De exemplu, norma BSS cere în mod special ca să îi fie furnizate obligatoriu pacientului instrucțiuni scrise privitor la contactul cu alte persoane și precauțiile de protecție radiologică. În unele jurisdicții autoritățile folosesc o doză la persoana din populație cea mai probabil să fie expusă ca bază pentru autorizarea scoaterii pacienților de sub îngrijirea medicală.

(102) Comisia subliniază că nu este în intenția sa de a echivala externarea pacienților cu eliberarea. O diferență majoră este aceea că pacientul externat se află încă sub unele cerințe de protecție radiologică, precum instrucțiunile despre cum să minimalizeze expunerea altor membrii ai familiei, iar destinația radionuclizilor care nu au dispărut prin dezintegrare fizică este cunoscută, și anume sistemul de canalizare. În cazul eliberării nu există asemenea cerințe pentru sursă și nici destinația sa nu este cunoscută. Pe acest temei, părăsirea spitalului poate fi considerată ca parte a situației de expunere planificată, care include, de asemenea, unele eliminări autorizate la sistemul de canalizare (Laaksonen, 2006). În timp ce condițiile de externare a pacienților de medicină nucleară pot fi analizate mai mult, Comisia continuă să considere că aceste condiții nu duc în mod automat la o mai mare utilizare a rezervoarelor de retenție și la extinderea duratei de spitalizare a pacienților.

4.6. Eliminarea cadavrelor contaminate

(103) Eliminarea cadavrelor contaminate este o altă temă importantă din discuția privind sfera de aplicare a măsurilor de control de protecție radiologică. Organizațiile interguvernamentale nu au luat în considerare acest subiect în standardele internaționale. Există, totuși, disponibile, câteva recomandări naționale privind manipularea în siguranță a cadavrelor conținând materiale radioactive (de ex., NH & MRC, 1987), care sunt destinate mai ales pentru manipularea cadavrelor pacienților care au suportat proceduri medicale cu substanțe radioactive. Comisia a tratat acest subiect în recomandările sale de protejare a persoanelor în cazul unui atac radiologic (ICRP, 2005a, §166-168). În asemenea împrejurări, ca și în alte urgențe radiologice, cadavrele pot fi contaminate cu material radioactiv iar monitorizările adecvate pentru radiație pot confirma sau infirma o astfel de

situație. În principiu asemenea cadavre nu pot fi exceptate de la măsurile de control de protecție radiologică. Personalul angajat la manipularea acestor cadavre trebuie să fie dotat cu echipament de protecție individual și considerat supus reglementărilor de protecție ocupațională. În cazul unor pierderi în masă, guvernele ar trebui în mod normal să activeze planurile de răspuns ad-hoc și sistemele medicale naționale pentru dezastre, care pot include și echipele de la morgă pentru răspuns operațional la dezastre care pot oferi asistența funebră. Nu poate exista un caz de exceptare de la măsurile de control în aceste situații dezastruoase. Autopsierea și îmbălsămarea cadavrelor contaminate trebuie, de asemenea, să se supună măsurilor de control. Eliminările asociate atât cu îngroparea cât și cu incinerarea sunt în funcție de cantitatea și tipul de material radioactiv care rămâne în corp, dar nu trebuie să fie supuse exceptării de la măsurile de control. Așa cum s-a arătat mai sus sunt disponibile un număr de ghiduri naționale privind nivelurile acceptabile de activitate în cadavrele destinate incinerării.

4.7. Bibliografie

- Bradley, F., 2006. Medical Physics Department, Cork University Hospital.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Personal communication.
- Carboneras, P., 2006. ENRESA. <http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>.
Personal communication.
- Coates, R., 2006. British Nuclear Group. Communication on behalf of the organisation.
- EC, 1993. Principles and Methods for Establishing Concentrations and Quantities (Exemption Values) Below Which Reporting is Not Required in the European Directive. Radiation Protection No. 65, XI-028/93-EN. European Commission, Luxembourg, 1993.
- EU, 1996. Directives of the Council of the European Union. 96/29/EURATOM. Official Journal of the European Communities No. L 159. Luxembourg.
http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radioprotection/doc/legislation/9629_en.pdf.
- EC, 1998. Recommended Radiological Protection Criteria for the Recycling of Metals from the Dismantling of Nuclear Installations. Radiation Protection No. 89. European Commission, Luxembourg.
- EC, 2000b. Recommended Radiological Protection Criteria for the Clearance of Buildings and Building Rubble from the Dismantling of Nuclear Installations. Radiation Protection No. 113. European Commission, Luxembourg.
- Hill, M., 2006. Independent consultant.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Personal communication.

- Holahan, V., 2006. US Nuclear Regulatory Commission.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.
- IAEA, 1988. Principles for the Exemption of Radiation Sources and Practices from Regulatory Control. Safety Series 89. International Atomic Energy Agency, Vienna.
- IAEA, 1996. International Basic Safety Standards for Protection Against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources. Safety Standards. Safety Series 115. International Atomic Energy Agency, Vienna.
- IAEA, 2004a. Measures to Strengthen International Cooperation in Nuclear Radiation and Transport Safety and Waste Management. Resolution of the IAEA General Conference GC(48)/RES/10 under 805 A., 4., pt. 23; Radiological Criteria for Radionuclides in Commodities. International Atomic Energy Agency, Vienna.
- IAEA, 2004b. Application of the Concepts of Exclusion, Exemption and Clearance. IAEA Safety Guide RS-G-1.7. International Atomic Energy Agency, Vienna.
<http://www-ns.iaea.org/downloads/drafts/ds161.pdf>.
- IAEA, 2004c. Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, 1996 ed (Amended 2003), Safety Requirements, Safety Standards Series No. TS-R-1. International Atomic Energy Agency, Vienna.
- ICRP, 1985a. Principles of monitoring for the radiation protection of the population. ICRP Publication 43. Ann. ICRP 15(1).
- ICRP, 1991a. 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 60. Ann. ICRP 21(1–3).
- ICRP, 1993a. Protection from potential exposure: a conceptual framework. ICRP Publication 64. Ann. ICRP 23(1).
- ICRP, 2004. Release of patients after therapy with unsealed radionuclides. ICRP Publication 94. Ann. ICRP 34(2).
- ICRP, 2005a. Protecting people against radiation exposure in the event of a radiological attack. ICRP Publication 96. Ann. ICRP 35(1).
- ICRP, 2006. The optimisation of radiological protection: broadening the process. ICRP Publication 101. Ann. ICRP 36(2/3).
- ICRP, 2007. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37(2–4).
- Janssens, A., 2006. European Commission.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the ad-hoc Group of Experts established under Article 31 Euratom Treaty.
- Laaksonen, J., 2006. Director General of STUK — Radiation and Nuclear Safety Authority of Finland. <http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>.
 Communication on behalf of the organisation.
- Lazo, T., 2006. OECD Nuclear Energy Agency.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.

- Lumb, J., 2006. UK Health and Safety Executive.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.
- NEA, 2006. The Process of Regulatory Authorisation: a Report by the CRPPH Expert Group on the Regulatory Application of Authorisation. OECD Nuclear Energy Agency, Paris, France. <http://www.nea.fr/html/rp/reports/2006/nea5372-authorisation.pdf>.
- NH & MRC, 1987. Code of Practice for the Safe Handling of Corpses Containing Radioactive Materials. National Health & Medical Research Council Report of the 101st Session of the NH & MRC (Appendix XXI). Australian Government Publishing Service, Canberra.
- Sharma, D.N., 2006. Bhabha Atomic Research Centre of India.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Personal communication.
- St Pierre, S., 2006. World Nuclear Association.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.
- Toyoshima, N., 2006. The Federation of Electric Power Companies of Japan.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.
- Tsyb, A.F., 2006. Russian Scientific Commission on Radiological Protection.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.
- Wymer, D.G., 2006. Coordinator of a Group of Staff Members of the International Atomic Energy Agency. <http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.

5. SITUAȚII DE EXPUNERE DE URGENȚĂ

(104) Situațiile de expunere de urgență sunt situații survenite pe neașteptate care pot impune implementarea de măsuri de protecție imediate, și uneori de măsuri de protecție de lungă durată. În astfel de situații pot apărea expunerea persoanelor din populație și a lucrătorilor, precum și contaminarea mediului. Situațiile de expunere pot fi complexe în sensul că ele pot decurge din câteva căi de expunere independente, posibil acționând simultan. Mai mult, pericolele radiologice pot fiacompaniate de alte pericole (chimice, fizice, etc.). Măsurile de răspuns trebuie să fie planificate pentru că situațiile de expunere de urgență potențiale pot fi evaluate anticipat, cu o mai mare sau mai mică acuratețe depinzând de tipul de instalație sau de situația luată în considerare. Totuși, pentru că situațiile de expunere de urgență reale sunt inerent imprevizibile, natura exactă a măsurilor de protecție necesare nu poate fi cunoscută anticipat și trebuie dezvoltate cu flexibilitate pentru a satisface circumstanțele reale. Complexitatea și variabilitatea acestor situații le conferă un caracter unic care merită tratarea lor specifică de către Comisie în Recomandările sale din 2007 (ICRP, 2007).

(105) Utilizarea conceptelor similare excluderii și exceptării pentru circumstanțele care se ivesc în situațiile de expunere de urgență, precum cele care urmează unui accident sau unui act neprietenesc, au fost câteodată discutate în raport cu criteriile pentru luarea măsurii de protecție. Totuși, Comisia subliniază că în aceste situații, subiectul principal care trebuie luat în considerare este planificarea și pregătirea pentru luarea măsurilor de protecție adecvate care sunt justificate în temeiul circumstanțelor predominante și care au fost optimizate pentru a oferi cele mai potrivite rezultate. Strategia de protecție care va rezulta din acest proces va trebui să includă multe aspecte (de ex., acțiunile justificate sau lipsa acțiunilor, notificarea, comunicările și informațiile, măsurile de protecție, etc.) proiectate să se adreseze cel mai bine situației date. Aceste concepte se focalizează mai degrabă pe justificare și optimizare decât pe excludere și exceptare. Într-adevăr, se poate considera că una din condițiile generale de exceptare – probabilitate infimă a scenariilor neintenționate care ar putea conduce la o avarie care să satisfacă criteriul riscurilor mici acceptabile – a fost deja încălcată într-o situație de urgență, astfel încât situația intră în mod automat în sfera de aplicare a reglementărilor corespunzătoare și se supune cerințelor de reglementare, în afară de cazul când ea se consideră a fi de necontrolat. Poate să apară o problemă în a determina care reglementări se aplică și la cine, dar în practică, dificultatea va fi rezolvată de reglementările neambigui. Deși este clar că persoana sau organizația responsabilă pentru

izbucnirea urgenței poate avea obligații juridice, acțiunile necesare pentru protecție pot fi în afara capacității acesteia și în orice caz, obligațiile juridice nu pot fi determinate decât mult mai târziu.

(106) Pentru tratarea situațiilor de expunere de urgență, Comisia a oferit câteva recomandări cantitative, sugerând că la planificarea pentru situații de urgență ar trebui aplicate în procesul de optimizare niveluri de referință pentru doza reziduală care sunt de regulă în intervalul 20-100 mSv a dozei proiectate. Dozele reziduale și proiectate pentru strategiile de protecție generale sunt comparate cu nivelurile de referință în evaluarea inițială a oportunității strategiei. O strategie de protecție care nu reduce dozele reziduale sub nivelurile de referință trebuie respinsă din faza de planificare (ICRP, 2007). Fundamentat pe Recomandările Comisiei din 1990 (ICRP, 1991a) a fost dezvoltat un material mult mai folositor care a fost larg recenzat și utilizat⁶. Recomandările Comisiei din 2007 oferă un cadru de lucru coerent în care, recomandările sale anterioare și materialele și abordările derivate, pot fi folosite ca suport la identificarea strategiei optime de protecție, așa cum recomandă Comisia acum.

(107) Prin urmare, în planificarea pentru urgențe este de așteptat ca o autoritate responsabilă să fi stabilit aranjamente care să aducă urgența sub control, urmând un proces de justificare și optimizare în cadrul nivelurilor de referință recomandate de Comisie. Deciziile dacă se iau anumite măsuri de

⁶ După Principiile Comisiei privind Intervenția pentru Protecția Populației la o Urgență Radiologică (ICRP, 1991b), norma BSS a stabilit cerințe pentru nivelurile de doze la care intervenția este de așteptat să se inițieze în orice circumstanțe (IAEA, 1996, secțiunea 3 și anexa IV) și îndrumări pentru nivelurile de intervenție și nivelurile de acțiune în situațiile de expunere de urgență (IAEA, 1996, anexa V). De asemenea, norma stabilește îndrumări pentru nivelurile de acțiune în situațiile de expunere cronică – în principal la radon (IAEA, 1996, anexa VI). Cerințele includ stabilirea nivelurilor de intervenție și nivelurilor de acțiune exprimate în termeni de doză evitabilă) adică, o acțiune de protecție este indicată dacă doza care poate fi evitată este mai mare decât nivelul de intervenție corespunzător (IAEA, 1996, anexa V, V-1). Conceptele și cerințele pentru intervenție au fost ulterior dezvoltate de IAEA (2004b). Cu toate acestea, s-a remarcat (Wymer, 2006) că nivelurile de intervenție din norma BSS (IAEA, 1996) nu tratează toate acțiunile de protecție (de ex. decontaminarea individuală). Mai mult, recomandarea din anexa IV, care se asociază apariției efectelor deterministice asupra sănătății nu tratează toate organele importante sau căile de expunere (de ex., nu tratează inhalarea radionuclizilor emițători de particule cu transfer liniar de energie mare). Subiectul unui cadru extins pentru nivelurile de intervenție la o situație de expunere de urgență a fost tratat recent (IAEA, 2005b), și care formează temelia unui ghid de securitate IAEA, actualmente în pregătire, privind criteriile de utilizat la planificarea răspunsului la urgențele radiologice și nucleare.

protecție sau nu vor utiliza nivelurile de referință predeterminate și vor fi luate pe baza acțiunilor de protecție care sunt justificabile și optimale în cadrul sferei de aplicare a controalelor de reglementare care se aplică situațiilor de urgență. O asemenea luare de decizie este de așteptat să fie prin definiție în interiorul sferei de aplicare a reglementărilor pentru urgență, odată ce urgența a fost declarată.

(108) Astfel, în contextul acțiunilor de protecție luate pe termen scurt sau mediu ca urmare a unei urgențe, punctul de vedere al Comisiei este că nivelurile cantitative pentru excludere sau exceptare de la controlul de reglementare nu au un rol semnificativ. Totuși, autoritatea responsabilă ar putea încă folosi o formă a criteriilor generice pentru a decide dacă o acțiune de protecție ar fi la modul general justificată și motivată în orice circumstanță imaginabilă, ca de ex., o acțiune de evitare a efectelor deterministice. Poate să nu fie nevoie de acțiuni de protecție sub aceste criterii generice, dar aceasta trebuie să depindă de optimizarea strategiei de protecție în funcție de situația specifică. Aici, se subliniază din nou, conceptul nu tratează subiectul dacă o creștere în expunere este suficient de mare pentru a motiva reglementarea, ci mai degrabă dacă o expunere de urgență este suficient de mică pentru considerarea acțiunilor și strategiilor de protecție ca fiind nejustificate și neîntemeiate. Figura 5.1 descrie caracterizarea conceptuală a situațiilor de expunere de urgență: managementul urgențelor pe termen scurt, mediu și lung.

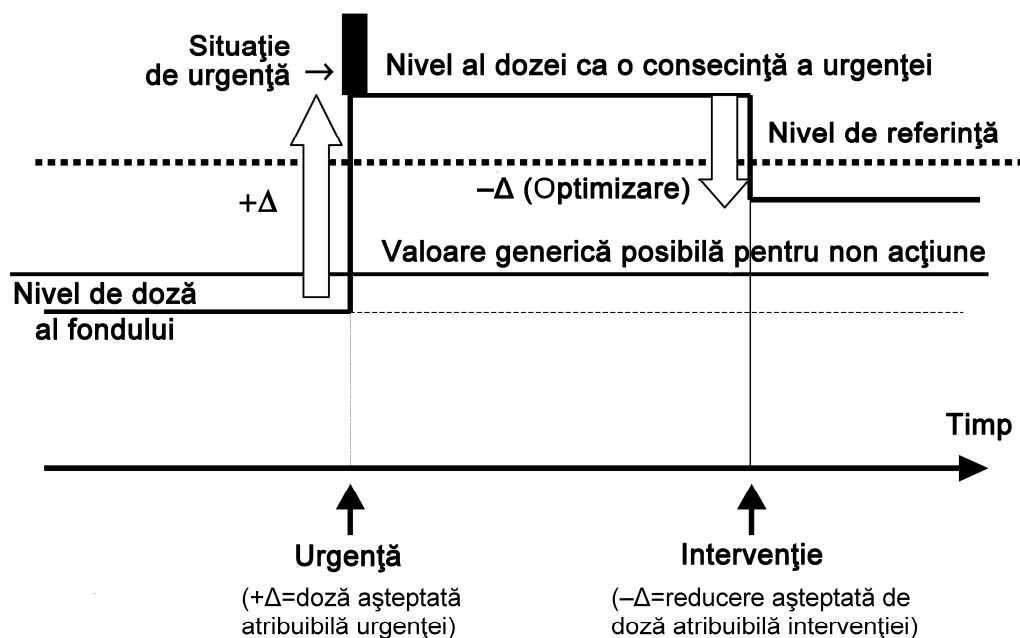


Fig.5.1. Caracterizarea conceptuală a situațiilor de expunere de urgență: managementul urgențelor pe termen scurt, mediu și lung.

(109) Managementul consecințelor pe termen lung ale unui eveniment care a eliminat materiale radioactive în mediu necesită, spre deosebire de situația de urgență imediată, un tratament diferit. Comisia a acceptat ca managementul contaminării rămase după o situație de expunere de urgență trebuie tratat ca o situație de expunere existentă (ICRP, 2007, §283). În timp ce caracteristica comună a unei situații de urgență și a managementului ei de lungă durată este aceea că ambele pot fi caracterizate de o situație de facto de expunere prelungită, există o diferență subtilă, dar semnificativă, între aceste două situații. În prima situație, nivelul fondului anterior urgenței este folosit în mod obișnuit ca o referință de către cei afectați. În a doua situație, aceasta nu se poate pentru că aici nu există o expunere „pre” fond; expunerea existentă este însăși expunerea de fond. Această diferență este în mod obișnuit responsabilă de abordările diferite practicate în cele două situații.

5.1. Bibliografie

- IAEA, 1996. International Basic Safety Standards for Protection Against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources. Safety Standards. Safety Series 115. International Atomic Energy Agency, Vienna.
- IAEA, 2004b. Application of the Concepts of Exclusion, Exemption and Clearance. IAEA Safety Guide RS-G-1.7. International Atomic Energy Agency, Vienna. <http://www-ns.iaea.org/downloads/drafts/ds161.pdf>.
- IAEA, 2005b. Development of an Extended Framework for Emergency Response Criteria. Interim report for comments, jointly sponsored by IAEA and WHO. IAEA-TECDOC-1432. International Atomic Energy Agency, Vienna. http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/TE_1432_web.pdf.
- ICRP, 1991a. 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 60. Ann. ICRP 21(1–3).
- ICRP, 1991b. Principles for intervention for protection of the public in a radiological emergency. ICRP Publication 63. Ann. ICRP 22(4).
- ICRP, 2007. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37(2–4).
- Wymer, D.G., 2006. Coordinator of a Group of Staff Members of the International Atomic Energy Agency. Communication on behalf of the organisation.

6. SITUAȚII DE EXPUNERE EXISTENTĂ

(110) Situațiile de expunere existentă sunt acelea care sunt prezente, adică, ele au existat și există deja de mult timp atunci când trebuie luată o decizie privind controlul. Aceste situații includ pe acelea decurgând din consecințele pe termen lung care urmează unei urgențe. Există multe tipuri de situații de expunere existentă implicând sursele naturale care pot provoca expuneri suficient de mari pentru a motiva acțiuni de protecție radiologică, sau cel puțin luarea lor în considerare: un binecunoscut exemplu este radonul din locuințe. Poate fi necesar să se ia decizii de protecție radiologică privind situații de expunere existente provocate de oameni, precum reziduurile din mediu datorate emisiilor radioactive din operațiuni care nu au fost conduse în cadrul sistemului de protecție al Comisiei, sau solul contaminat cu reziduuri radioactive care pot fi urmărite până la un accident sau un eveniment radiologic.

(111) Situațiile de expunere existentă pot fi complexe prin aceea că pot implica câteva căi de expunere care pot, la modul general, să dea naștere la distribuții largi ale dozelor individuale mergând de la foarte joase la câteva zeci de mSv în cazuri rare. Multitudinea căilor de expunere și importanța comportamentului individual pot duce la situații de expunere care sunt dificil de controlat. Pare evident că există situații de expunere existentă pentru care poate deveni limpede că acțiunea de reducere a expunerilor nu este justificată sau întemeiată. Decizia privind ce componente ale expunerii existente nu sunt sensibile la control (și pot fi astfel excluse) necesită un raționament al autorității naționale care va depinde de gradul în care poate fi controlată sursa sau expunerea. Decizia privind ce componente ale expunerii existente nu motivează controlul de reglementare (și pot fi astfel exceptate) este de asemenea importantă, necesitând raționamentul autorității naționale privind nivelul de expunere și circumstanțele culturale, sociale și economice predominante (ICRP, 2007, §284).

(112) Situațiile de expunere existentă prezintă o provocare specială pentru definirea domeniului reglementării. Există situații de facto care pot să fie sau să nu fie supuse sistemelor oficiale ale reglementărilor de protecție radiologică. Protecția este inițiată în mod obișnuit de organizații ad-hoc, mai degrabă decât de persoane juridice care solicită o înregistrare sau o autorizație așa cum se întâmplă pentru situațiile de expunere planificată. În consecință, noțiunea unei exceptări posibile pare a fi mult mai subtilă în acest caz; nu se exceptează o persoană juridică de la cerințele de reglementare, precum înregistrarea sau autorizarea unei practici care va da naștere la o situație de expunere planificată, ci se oferă criterii pentru

absolvirea acestor organizații ad-hoc de a interveni cu măsuri de protecție, în ciuda faptului că, așa cum s-a arătat mai sus (par. 24), acolo poate fi un merit infim pentru reglementatorii care absolvă autoritățile competente de la acțiunile de intervenție. În cazul situațiilor de expunere planificată este de așteptat că expunerea va crește și este relativ simplu de văzut că, atunci când creșterea așteptată este suficient de mică, cauza creșterii poate fi exceptată de la cerințele de reglementare pentru că reglementarea unei astfel de doze joase nu este întemeiată. În schimb, în aceste situații de facto nu există o creștere a expunerii atribuibilă unei acțiuni umane ci, din contra, o reducere potențială a expunerii dacă sunt inițiate acțiunile de protecție.

(113) Deciziile de protecție radiologică decisive în situațiile de expunere existentă sunt: (i) dacă este justificabilă introducerea, menținerea, sau îndepărtarea măsurilor de protecție pentru reducerea dozei; și (ii) dacă este așa, cât de mult trebuie să fie reduse dozele. Prin urmare, conceptul de exceptare aici nu tratează subiectul dacă o creștere a expunerii este sau nu destul de mare pentru a motiva reglementările, ci mai degrabă dacă o expunere existentă este sau nu destul de mică pentru a considera intervenția de reglementare nejustificată și protecția deja optimizată. Astfel, devine clar că în timp ce principiul de exceptare pentru situații de expunere planificată poate fi echivalat cu o doză suplimentară mică, precum criteriul de 10 $\mu\text{Sv}/\text{an}$, un astfel de principiu ar fi inaplicabil la situațiile de expunere existente și de urgență de lungă durată, unde subiectul nu este exceptarea de la control a expunerii suplimentare prospective ci lipsa acțiunilor de protecție pentru o expunere existentă totală.

(114) În *Publicația 82* (ICRP, 1999) Comisia a tratat subiectul situațiilor de expunere de facto implicând expunerea prelungită și a recomandat niveluri de acțiune generice pentru tratarea situațiilor de lungă durată. S-a stabilit că sub o doză anuală totală de aproximativ 10 mSv nu este probabil ca intervenția să fie justificată deși acțiunile de protecție pentru a reduce componenta dominantă a dozei totale anuale din situația de expunere prelungită este și acum facultativă sub acest nivel și poate fi justificată. Doza totală este considerată a fi echivalentul întregii doze existente. Comisia avertizează că aceste recomandări ar trebui interpretate cu precauție, iar organizațiile de reglementare doritoare să stabilească niveluri de acțiune pentru aceste obiective trebuie să echilibreze cu grijă consecințele negative ale acțiunilor de protecție cu beneficiul lor în termenii de protecție la radiație îmbunătățită.

(115) Comisia a recomandat în 2007 că nivelurile de referință, stabilite în termenii dozei individuale, trebuie să fie folosite în legătură cu implementarea procesului de optimizare în situațiile de expunere existentă.

Scopul este să se implementeze strategiile de protecție optimizate, sau o serie progresivă de astfel de strategii, care vor reduce dozele individuale sub nivelul de referință. Cu toate acestea, expunerile sub nivelul de referință nu trebuie să fie ignorate; aceste circumstanțe de expunere trebuie, de asemenea, să fie evaluate pentru a verifica dacă protecția este optimizată sau dacă sunt necesare măsuri de protecție ulterioare. Nu trebuie să fie fixat a priori un punct final pentru procesul de optimizare, iar nivelul optimizat de protecție va depinde de situație. Este responsabilitatea autorităților de reglementare să decidă statutul juridic al nivelului de referință care este pus în aplicare pentru controlul unei situații date. Retrospectiv, după ce măsurile de protecție au fost puse în aplicare, nivelurile de referință pot fi, de asemenea, utilizate ca standarde pentru aprecierea eficacității strategiilor de protecție (ICRP, 2007, §286). Mai mult, Comisia recomandă că nivelurile de referință pentru situații de expunere existentă trebuie, în mod tipic, să fie stabilite în intervalul de 1-20 mSv a dozei proiectate (ICRP, 2007, §287).

(116) Cerințele de reglementare fundamentate pe reglementările de mai sus pot fi aplicate unei organizații de intervenție sau de remediere, sau unei entități răspunzătoare, pentru a optimiza protecția prin acțiunea de remediere atunci când expunerea datorată expunerilor reziduale de lungă durată sau existente depășește o valoare specificată sub care acțiunea nu ar fi întemeiată. Poate fi probabil să fie luată ca o valoare pentru astfel de „non-acțiune” o creștere anuală a dozei de ordinul a 1 mSv, dar în circumstanțe particulare pot fi adecvate valori mai mari sau mai mici. S-a argumentat că non-acțiunea nu pare a fi justificată pentru situații de expunere de peste 1 mSv, îndeosebi când sunt disponibile alternative simple ușor de implementat (Landfermann, 2006), iar Comisia a sugerat că, dacă este justificat, aceste valori pot fi de aproximativ 10 mSv/an (ICRP, 1999). Pe de altă parte, s-a considerat că, dacă valoarea pentru non-acțiune este independentă de radionuclizii existenți, pot exista „inegalități” depinzând de faptul că radionuclizii în chestiune au origine naturală sau artificială (Carboneras, 2006). Aplicarea acestor valori de reglementare de non-acțiune în scopul plasării obligațiilor de reglementare la companiile responsabile pentru dirijarea remedierii nu înseamnă că, sub aceste valori, acțiunile de remediere ale altor companii sunt neîntemeiate. Totuși, astfel de acțiuni nu vor fi inițiate ca răspuns la o cerință legală apărută din reglementări, ci mai degrabă ca răspuns la dorințele companiilor interesate și aflate în afara sferei de aplicare a controalelor de reglementare.

(117) Trebuie arătat că în timp ce valorile de non-acțiune pentru situațiile de expunere existentă pot fi luate în considerare, în general, în termeni de doză, ele ar putea fi exprimate, de asemenea, ca activitate sau concentrație de

activitate. Valorile activității sau a concentrației de activitate, totuși, nu ar putea fi direct aplicabile la situațiile în care radionuclizii sunt prezenți pe suprafețe. Aceasta sugerează o nevoie evidentă de valori pentru non-acțiune suplimentare pentru materiale radioactive în vrac contaminate pe suprafață și chiar teritorii în termeni de activitate per unitatea de suprafață. Este nevoie de un acord internațional interguvernamental pe această temă.

(118) Caracterizarea conceptuală a consecințelor pe termen lung după o situație de expunere de urgență și a situațiilor de expunere existentă și posibila utilizare a valorilor pentru non-acțiune sunt ilustrate în figurile 5.1 și 6.1.

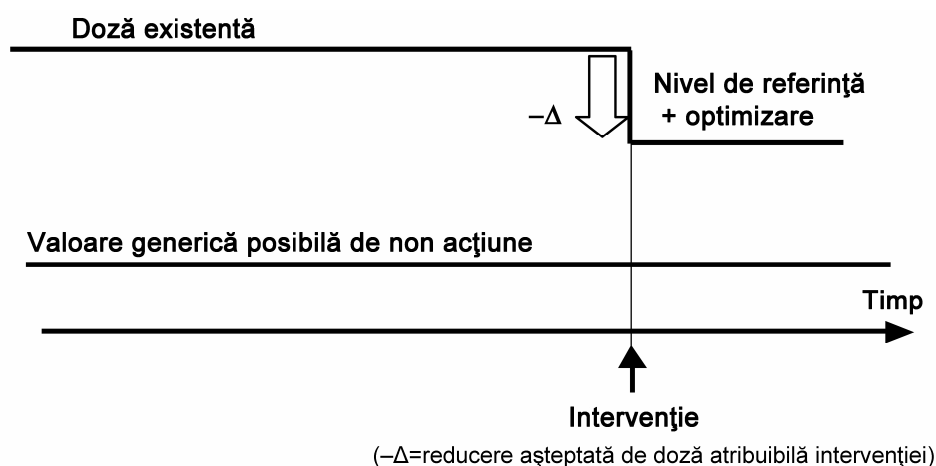


Fig. 6.1. Caracterizarea conceptuală a situațiilor de expunere existentă

6.1. Bibliografie

- Carboneras, P., 2006. ENRESA. <http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Personal communication.
- ICRP, 1999. Protection of the public in situations of prolonged radiation exposure: the application of the Commission's system of radiological protection to controllable radiation exposure due to natural sources and long-lived radioactive residues. ICRP Publication 82. Ann. ICRP 29(1/2).
- ICRP, 2007. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37(2-4).
- Landfermann, H.H., 2006. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Germany. <http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.

7. ANALIZA UNOR SITUAȚII DE EXPUNERE SPECIFICE

(119) Această secțiune va explora un număr de situații de expunere la radiație specifice pentru care a fost în mod special dificil să se definească sfera de aplicare a măsurilor de control de protecție radiologică. Acestea cuprind: expunere la radiație întâmplătoare de mică energie sau mică intensitate; expunere la radiația cosmică; expunere la materiale NORM incluzând materiale de construcții radioactive; expunere la radonul ambiant; expunere la produse de larg consum; și expunere la deșeu radioactiv de joasă activitate.

7.1 Expunere la radiație întâmplătoare de mică energie sau mică intensitate

(120) O mare varietate de aparate și dispozitive generează radiație ionizantă de foarte mică energie (în mod normal raze X) ca un produs secundar nedorit și întâmplător. Aceasta cuprinde microscopie electronice, aparate de sudură cu fascicul de electroni, tuburi catodice, rectificatoare electronice de înaltă tensiune și stabilizatoare de tensiune, comutatoare cu vid, condensatoare cu vid, magnețoane, clistroane, tuburi de emisie, tuburi de televiziune și imagine și alte dispozitive electronice în care particule încărcate electric sunt accelerate sau încetinite. În plus, există numeroase bunuri de larg consum, precum televizoarele, care de asemenea generează radiație ionizantă întâmplătoare care nu este de energie foarte joasă, dar care apare la intensități relativ mici. Radiația generată este radiație de „frânare”, adică radiație electromagnetică, care este generată prin accelerarea sau încetinirea sau frânarea particulelor încărcate la trecerea prin câmpuri magnetice și electrice, sau la interacțiunea cu atomii materialelor din jur. La aceste situații de expunere la radiație de „frânare” întâmplătoare de mică energie sau de mică intensitate este discutabil dacă cerințele de protecție radiologică sunt întemeiate sau dacă este mai convenabil să se excepteze aceste aparate, dispozitive și produse de la aceste cerințe, chiar dacă sub rezerva unor criterii.

(121) Cu aproape 40 de ani în urmă, în *Publicația 3*, Comisia a tratat subiectul radiației „de frânare” de mică energie și mică intensitate emisă ca un produs secundar nedorit recomandând ca: „Toate echipamentele în care electronii sunt accelerați la energii peste 5 keV trebuie considerate ca o sursă potențială de radiație ionizantă. Asemenea echipamente, de ex., microscopie electronice, tuburi catodice, rectificatoare electronice de înaltă tensiune, tuburi de emisie, tuburi de televiziune și imagine trebuie să fie astfel

construite, instalate și exploatate încât să ofere o protecție corespunzătoare. Ori de câte ori este realizabil, asemenea tipuri de echipament trebuie să fie ecranate și prevăzute cu dispozitive de blocare, astfel încât să se asigure că locurile în care sunt folosite pot fi considerate ca fiind în afara „zonelor controlate”... O atenție specială se acordă pericolelor care pot apărea în timpul fabricației, testării și reparării tuturor acestor echipamente. Debitul de doză la orice punct ușor accesibil la 5 cm de la suprafața oricărui televizor utilizat acasă sau într-un loc în care este probabil ca populația să fie în imediata vecinătate nu trebuie să depășească 0,5 mR/h în condiții normale de funcționare. Toate celelalte echipamente de televiziune, asemenea celor folosite pentru scopuri de proiecție sau în aplicații cu circuit închis, trebuie să fie ecranate și exploatate conform (recomandărilor Comisiei)” (ICRP, 1960, §115 și următoarele).

(122) În *Publicația 15*, Comisia a reluat subiectul recomandând ca: „Tipurile de echipamente în care electronii sunt accelerați la energii peste 5 keV trebuie considerate ca o sursă potențială de radiație ionizantă, iar măsuri de protecție corespunzătoare trebuie adoptate în afară de cazul când monitorizarea radiologică sau experiența cu echipamente similare arată că ele nu sunt necesare. Asemenea tipuri precum microscopice electronice, aparate de sudură cu fascicul de electroni, tuburi catodice, rectificatoare electronice de înaltă tensiune și stabilizatoare de tensiune, comutatoare cu vid, condensatoare cu vid, magnetronuri, clastroane, tuburi de emisie, tuburi de televiziune și imagine sunt toate surse potențiale de raze X; ele trebuie instalate, exploatate, și atunci când este oportun, construite, astfel încât să ofere o protecție corespunzătoare tuturor persoanelor. Trebuie acordată atenție persoanelor care testează, întrețin și utilizează astfel de echipamente, precum și persoanelor din populație dacă echipamentul este instalat în locuri accesibile. ... Debitul de expunere în orice poziție la 5 cm distanță de la orice suprafață exterioară a televizoarelor de tip casnic și echipamentului de televiziune folosit pentru scopuri de proiectare, aplicații cu circuit închis și altele asemenea nu trebuie să depășească 0,5 mR/h” (ICRP, 1970, §288 și următoarele). Astfel, la timpul acela, Comisia admitea în mod implicit, că aparatele emițând radiație ionizantă cu energii mai mici de 5 keV și televizoarele furnizând debite de doză lângă suprafața externă mai mici decât aproximativ 5 μ Sv/h nu motivează controlul de protecție radiologică.

(123) Mai recent, în *Publicația 36*, Comisia a reafirmat recomandările sale anterioare adăugând precizări exprimând că: „Este convenabil să se deosebească aparatele care produc raze X din proiectare de dispozitivele electrice care sunt surse de raze X nedorite. Primele cuprind aparate cu raze X pentru analiză, radiografiere și iradiere. Ultimele includ un număr de

dispozitive de înaltă tensiune și presiune joasă în care electronii accelerați se ciocnesc cu materia, exemple fiind tuburile de descărcare, tuburile de raze catodice, oscilatoarele și amplificatoarele cu microunde, precum și microscopul electronic. Iradierea externă este principalul pericol în ambele cazuri și poate fi serios îndeosebi pentru echipamentul neecranat... S-a recomandat ca debitul echivalentului de doză la 5 cm de la suprafața carcusei nu trebuie să depășească 5 $\mu\text{Sv/h}$ în condițiile de funcționare maxime ale aparatului. Aceasta se poate obține prin ecranare de maniera descrisă în altă parte de Comisie... Orice dispozitiv în care electronii sunt accelerați la o diferență de potențial mai mare de 5 kV trebuie considerat ca o posibilă sursă de raze X nedorite. Asemenea surse trebuie, deci, să fie examinate cu multă grijă și atunci când se impune, recomandările făcute (de către Comisie) pentru aparatele cu raze X trebuie aplicate cu orice adaptări necesare” (ICRP, 1983, §61, 62 și 67). Aceste recomandări au fost adoptate de standardele internaționale drept criterii de exceptare⁷, care, în esență, determină exceptarea pentru aparatele și dispozitivele emițând radiație care nu ar putea produce un debit de echivalent de doză ambiental sau un debit de echivalent de doză direcțional, după caz, depășind aproximativ 1 $\mu\text{Sv/h}$ la o distanță de 0,1 m de la orice suprafață accesibilă a aparatului. Aceste criterii au fost extinse în mod natural la aparate și dispozitive conținând substanțe radioactive care nu au fost altfel exceptate, cu condiția ca: ele să fie de un tip aprobat de către o autoritate națională iar substanțele radioactive să fie sub formă de surse închise care previn în mod eficient orice contact cu substanțele radioactive sau scurgeri ale lor în condiții de exploatare normale. Îndrumarea internațională ulterioară din partea organizațiilor interguvernamentale pentru implementarea acestor recomandări a fost binevenită (Phillips, 2006).

(124) Comisia continuă să confirme că aparatele și dispozitivele care generează radiație „de frânare” întâmplătoare la debite de doză mai mici decât condițiile descrise mai sus pot fi exceptate de la cerințele de protecție radiologică.

⁷ Norma BSS stabilește că, în baza criteriile generale de exceptare, „următoarele surse din practici sunt exceptate în mod automat de la cerințele (BSS) incluzând cele de notificare, înregistrare sau autorizare fără considerații ulterioare: ... orice tub electronic, asemenea unui tub catodic pentru afișarea imaginilor vizuale, cu condiția ca el să nu producă în condiții normale de exploatare un debit de echivalent de doză ambiental sau un debit de echivalent de doză direcțional, după cum este potrivit, depășind 1 $\mu\text{Sv/h}$ la o distanță de 0,1 m de la orice suprafață accesibilă a aparatului sau energia maximă a radiației produse nu este mai mare de 5 keV (IAEA, 1996, anexa I, §I-4b).

7.2. Expunerea la radiație cosmică

(125) În *Publicația 60* (ICRP, 1991a) Comisia a recomandat că radiația cosmică la suprafața pământului trebuie să fie exclusă de la reglementări. Recomandarea a fost urmată de standardele internaționale care au identificat expunerea „datorată radiației cosmice la suprafața pământului” ca un exemplu de expuneri excluse (IAEA, 1996, nota de subsol 2). În Recomandările sale din 2007 Comisia a declarat că expunerile care nu sunt influențate de control sunt acelea pentru care controlul este în mod evident impracticabil așa cum este expunerea la radiația cosmică la nivelul solului (ICRP, 2007, §53). Comisia confirmă în acest raport recomandările sale că situațiile de expunere la radiația cosmică la suprafața pământului pot fi excluse de la reglementări.

(126) Abordarea internațională de reglementare a situațiilor de expunere la radiația cosmică deasupra suprafeței pământului este diferită. Situația cea mai comună este expunerea suplimentară a pasagerilor și echipajului avionului în timpul zborului, iar situația excepțională este expunerea astronautilor în zborurile cosmice. Trebuie notat că nivelurile de expunere în cosmos sunt mari, de regulă 0,5 - 1 mSv/zi, și variabile. Debitul dozei efective în avion datorat radiației cosmice este în general ușor predictibil și depinde de altitudine, latitudine (exact latitudinea geomagnetică) și de faza ciclului solar de ~11 ani. Valorile tipice pentru latitudinile moderate sunt de aproximativ 3 μ Sv/h la 30000 ft (picioare – n.t.), caracteristice pentru zborurile pe distanță scurtă, și 6 μ Sv/h la 39000 ft (picioare – n.t.), reprezentative pentru zborurile la mare distanță (EURADOS, 2004). Pentru zborurile din apropierea ecuatorului valorile sunt la circa jumătate față de acestea. Efectul ciclului solar este de aproximativ $\pm 20\%$. La aceste niveluri de expunere echipajul avionului va suporta doze anuale medii de aproximativ 2 mSv sau 4 mSv după cum au misiuni de zbor de distanță scurtă sau lungă distanță. Un pasager călătorind aproximativ 200 h/an este probabil să încaseze o doză efectivă anuală de aproximativ 1 mSv, iar cei care zboară frecvent pe distanțe lungi, bineînțeles mai mult.

(127) În *Publicația 60* (ICRP, 1991a), Comisia a recomandat că expunerile la radiația cosmică din exploatarea avioanelor cu reacție comerciale și ale zborului spațial trebuie să fie parte a expunerii ocupaționale. Comisia a corectat ulterior această recomandare în *Publicația 75* (ICRP, 1997) indicând că nu este necesar să se trateze expunerea pasagerilor care zboară frecvent ca expunere ocupațională în scop de control; în mod esențial numai echipajul avionului trebuie considerat expus ocupațional. Tot atunci Comisia a notat că singurele măsuri practice de

reglementare erau controlul timpului de zbor și selecția rutei. Comisia își menține acest punct de vedere în Recomandările sale din 2007 (ICRP, 2007, §189).

(128) Niveluri anormal de mari ale radiației cosmice la altitudinile normale de zbor pot apărea din evenimente cu particule solare (SPE). Acestea sunt produse de eliberări cu caracter brusc și sporadic de energie în atmosfera solară (erupții solare) și prin expulzarea de masă coronară. Numai o mică parte din evenimentele SPE produc o intensitate crescută observabilă a câmpurilor de radiație cosmică la altitudinile de zbor normale. Cele mai mari evenimente au loc adesea în fiecare parte a perioadei de activitate solară maximă măsurată prin numărul de pete solare. Orice creștere a debitelor de doză asociată unui eveniment este destul de rapidă, în mod normal producându-se în decurs de minute. Durata poate fi de la ordinul orelor până la câteva zile. În medie, un eveniment pe an poate da o doză efectivă totală suplimentară de câțiva zeci de μSv ; un eveniment pe decadă, o doză efectivă totală suplimentară de câțiva zeci de μSv ; și probabil un eveniment pe secol poate da o doză efectivă totală suplimentară de 1 mSv sau mai mare (EURADOS, 2004). În prezent nu este posibil să se prezică acele evenimente care vor da naștere la creșteri semnificative ale debitelor de doză la altitudinile de zbor. În cazul unui eveniment SPE rar care produce debite de doză crescute în mod semnificativ la altitudinea de zbor a avioanelor s-a propus că pentru echipajul unui avion subsonic calcularea dozelor poate fi făcută retrospectiv folosind modele de calcul pe computer. Comisia nu consideră că, în general, dozele datorate evenimentelor SPE sunt statistic suficient de mari ca să justifice perturbarea cauzată de acțiunea de evitare, precum modificările orarelor de zbor sau ale planurilor de zbor.

(129) Reglementarea acestor situații de expunere la radiația cosmică a fost diferită, probabil datorită nesincronizării introducerii recomandării și/sau reglementărilor. Câteva reglementări internaționale (mai ales din Uniunea Europeană) și naționale impun evaluarea expunerilor echipajelor avioanelor dacă ele pot fi mai mari de 1 mSv; organizarea programelor de lucru pentru reducerea expunerilor mai mari (în general restricționând expunerea la < 6 mSv); în cazul unei membre a echipajului avionului însărcinată limitând expunerea „copilului care se va naște” la 1 mSv; și informarea echipajului avionului asupra riscului pentru sănătate pe care îl implică munca lor. În practică, alte reglementări și controale de serviciu asupra echipajului avionului pot asigura îndeplinirea acestor cerințe de protecție radiologică. Reglementările internaționale și naționale sunt, în general, mute în ceea ce privește pasagerii care zboară frecvent.

(130) În Uniunea Europeană există legislație de protecție radiologică care urmărește stabilirea unui sistem de protecție radiologică pentru echipajele avioanelor (Janssens, 2006; Lumb, 2006). Astfel, doza primită de echipajul avionului ca o consecință a radiației cosmice a fost reglementată de câțiva ani, ceea ce a limitat dozele individuale care puteau fi primite și a îmbunătățit cunoașterea și evaluarea acestei surse de expunere. Aceste reglementări cuprind monitorizarea și distribuția echitabilă a dozelor individuale, deși fără o reducere reală a dozei colective (Janssens, 2006).

(131) Reglementarea în totalitate a expunerii la radiația cosmică în timpul călătoriilor aeriene ar necesita importante perturbări, asemenea tulburării stilului de viață, iar pentru operarea avioanelor, restricție asupra timpului de zbor, altitudinii de zbor, și repartiției persoanelor expuse. S-a notat că altitudinea de zbor ar putea fi redusă, reducându-se astfel expunerea la radiația cosmică atât a pasagerilor cât și a echipajului, dar crescând cheltuielile cu combustibilul pentru avion (Holahan, 2006). Acest tip de dislocări se prea poate să fie considerate ca irealizabile. Timpul de zbor al echipajului avionului este deja supus controlului, printre alte motive, pentru rațiuni de oboseală. Mai mult, din alte rațiuni decât cele de expunere la radiație, este o practică obișnuită să transfere persoana gravidă în posturi care nu impun zborul; această practică ar garanta protecția adecvată a fătului femeilor din echipajul avionului. Aceste controale sunt în mod obișnuit suficiente ca să garanteze protecția radiologică a echipajului avionului, iar cerințele de reglementare pot fi îndeplinite, în mod normal, prin aderarea la controalele existente.

(132) Astfel, în timp ce pare a exista un consens pentru excluderea dozelor datorate radiației cosmice la nivelul solului din sfera de aplicare a reglementărilor de protecție radiologică, acesta nu există când activitățile umane asemenea aviației civile au drept rezultat creșterea dozelor la o forță de muncă globală mare; dozele datorate radiației cosmice din ramura aviației civile pot să nu fie în mod necesar excluse (McAuley, 2006). În concluzie, în timp ce situațiile de expunere obișnuite la radiația cosmică deasupra suprafeței pământului pot fi incluse în reglementări, par a nu exista rațiuni evidente pentru impunerea controalelor de reglementare suplimentare celor deja existente în principal pentru scopuri de protecție altele decât radiologice (de ex., repartiție, limitare timp de zbor). Posibila includere a acestor situații într-un cadru de reglementare nu trebuie interpretată că implică tratarea lor ca o situație de expunere planificată propriu zisă, printre alte motive pentru că sursa nu este sub un control realizabil și poate fi exagerat să se impună operatorilor de linii aeriene solicitarea de autorizație. Autoritățile naționale și organizațiile interguvernamentale pot dori să abordeze aceste situații

excepționale ca situații de expunere existentă de facto și să se decidă stabilirea unui nivel de referință pentru scopurile luării acțiunilor de protecție, cum ar fi de exemplu limitarea timpului de expunere sau doar monitorizarea situațiilor până când devin disponibile mai multe informații, depinzând în special de preferințele politice și sociale.

(133) În Recomandările sale din 2007, Comisia a considerat că trebuie tratate în mod separat cazurile excepționale de expuneri la radiația cosmică, cum ar fi de exemplu expunerea din timpul călătoriilor spațiale în care dozele pot fi semnificative și un anumit tip de control întemeiat, ținând seama de tipurile speciale de situații care pot da naștere acestui tip de expunere (ICRP, 2007, §190).

7.3. Expunerea la materiale radioactive naturale

(134) Reglementările de protecție radiologică s-au concentrat pe larg, dacă nu în mod exclusiv, pe situațiile de expunere planificată care utilizează surse de radiație artificiale. În special, conceptul de exceptare a fost dezvoltat în principal pentru aceste situații. De fapt, exceptarea este adecvată numai dacă materialul este inclus în cadrul controlului de reglementare; dacă nu, atunci conceptul de utilizat este mai apropiat de excludere. Activitățile industriale implicând cantități în vrac de produse conținând materiale NORM au fost reglementate în mod variabil. Unele din aceste industrii, cum ar fi de exemplu mineritul și prepararea minereurilor de uraniu și toriu, au fost în general reglementate cu sistemele folosite pentru surse artificiale. Din contră, în alte industrii, multe autorități naționale au ignorat în mare măsură prezența materialelor NORM. Trebuie notat că o asemenea prezență este întâmplătoare, adică secundară utilizării la care materialul radioactiv fusese folosit. Exemplele cuprind: producția de produse minerale nisipoase, acid fosforic din rocă fosfatică și unele metale (de ex. cositor); industria petrolului cu produsul său secundar de cruste radioactive; utilizarea lor la construcția de edificii; și, surprinzător, generarea de energie nenucleară din combustibili precum cărbunele care poate depozita cenuși radioactive ca un reziduu radioactiv cu semnificație pentru mediu.

(135) În principiu, activitățile industriale implicând materiale NORM pot fi candidate pentru reglementare deoarece, în unele cazuri, dozele de radiație atribuibile acestor activități pot fi similare în mărime cu cele atribuibile operațiunilor obișnuite implicând materiale radioactive artificiale. Mai mult, asemenea industrii pot produce produse secundare radioactive, deșeuri și reziduuri conținând radionuclizi la niveluri de concentrație a activității mai mari decât cele considerate în mod curent ca adecvate pentru eliberarea

radionuclizilor artificiali. Totuși, trebuie admise, deasemenea, diferențele dintre industriile cu materiale NORM și cele implicând radionuclizi artificiali. Industriile și procesele implicând materiale NORM au fost adesea în funcțiune de mulți ani și pot avea sisteme de protecție radiologică ce au fost introduse, cel puțin inițial, pentru protejarea împotriva radionuclizilor artificiali. Posibilitatea modificărilor semnificative ale expunerii, în mod special creșterile, este limitată de un număr de factori incluzând producția fabricii, limita naturală superioară a concentrației activității materiei prime radioactive și standardele ocupaționale convenționale care controlează, de pildă, concentrațiile prafului în aer. De exemplu, zirconul și bioxidul de zirconiu sunt minerale industriale care sunt în mod tipic utilizate exclusiv în locuri de muncă supuse la standardele internaționale privind expunerea la fum, praf și alte pericole prin inhalare; controalele existente de igienă a muncii în mod special cu privire la expunerea prin inhalare împotriva pericolelor ne-radiologice, au beneficiul colateral al reducerii dozei prin inhalare, care este principala cale de expunere la materialele NORM din mineralele industriale. În consecință, controalele de igiena muncii pentru scopuri de protecție ne-radiologică pot fi luate în considerare la deciderea dacă este întemeiată reglementarea suplimentară pentru obiectivele protecției radiologice (Simmons, 2006).

(136) Recomandarea Comisiei privind protecția împotriva expunerii la materiale NORM nu a fost dezvoltată complet și, deloc surprinzător, standardele actuale naționale și internaționale pe acest subiect sunt ambigui. Standardele internaționale actuale se referă la expunerea provenind de la „concentrații nemodificate de radionuclizi în cele mai multe materii prime” ca un exemplu de situație de expunere exclusă (IAEA, 1996, nota de subsol 2). Referirea la „concentrații nemodificate” poate fi interpretată ca indicând faptul că procesând unele materii prime radioactive conținând radionuclizi naturali la concentrații mici ale materialelor radioactive poate conduce la produși secundari radioactivi, deșeuri radioactive sau reziduuri radioactive care au niveluri mult mai mari de radionuclizi și în consecință este necesar să fie controlate prin reglementări. Referirea la „cele mai multe materii prime” poate fi interpretată ca indicație că ar putea foarte bine să existe câteva industrii care să le utilizeze, în care concentrațiile radioactive sunt destul de mari pentru a impune considerarea și controlul expunerilor. Un caz extrem dar acceptat în general, este producția de minereu de uraniu și toriu, care a fost tradițional inclusă în sfera de aplicare a reglementărilor practic fără excepție. Totuși, nivelurile de expunere datorate producției altor câteva materii prime radioactive pot fi destul de similare celor de la uraniu și toriu

și ar trebui să se ia în considerare de ce acestea nu au fost incluse în reglementări.

(137) Există o necesitate practică pentru un consens internațional dacă expunerile la materiale NORM trebuie incluse sau excluse din sfera de aplicare a reglementărilor, sau dacă ele trebuie tratate ca unele forme de exceptare de la reglementări. În timp ce o abordare posibilă a tratării reglementărilor de protecție radiologică pentru industriile cu materiale NORM ar fi excluderea unui nivel de material NORM de la reglementări pe baza faptului că, controlul este apreciat a fi dificil și în consecință nejustificat, această abordare poate fi dificil de susținut, luând în considerare disponibilitatea din ce în ce mai mare a măsurilor de control. O altă abordare ar fi să se considere că, pentru multe situații, protecția este deja optimizată și că aplicarea cerințelor de reglementare este în consecință neîntemeiată. Urmând această abordare pot fi utile prevederile cantitative pentru exceptările de la cerințele de reglementare. Condițiile pentru asemenea exceptări ar fi necesar să fie definite pe baza faptului că lipsa controlului este soluția optimă de protecție radiologică mai degrabă decât conceptul lipsei de importanță a dozei individuale suplimentare. Poate fi folosită o abordare graduală, luând în considerare circumstanțele predominante și riscurile potențiale pentru oameni. De exemplu, acolo unde nivelurile de radiație sunt joase și sursa de expunere este inerent sigură, poate fi suficientă notificarea detaliată de către operator sau deținător către reglementatorul operației industriale. S-a considerat că o abordare graduală a determinării prevederilor pentru exceptare la manipulare a cantităților în vrac de materiale NORM va promova protecția sănătății publice și a lucrătorilor (O'Connor, 2006) prin distribuirea resurselor de protecție acolo unde sunt cel mai necesare.

(138) Trebuie amintit că în *Publicația 60*, Comisia a afirmat că „există două motive pentru exceptarea unei surse sau a unei situații de mediu de la controlul de reglementare. Unul este acela că sursa dă naștere la doze individuale mici și doze colective mici atât în condiții normale cât și de accident. Celălalt este acela că nicio procedură de control rezonabilă nu poate obține reduceri semnificative ale dozelor individuale și colective” (ICRP, 1991a, §287). Mai mult, Comisia a arătat de asemenea că, „un studiu similar celui necesar la optimizarea protecției...furnizează o bază logică pentru exceptarea surselor care nu pot fi exceptate numai pe motive de doze nesemnificative, dar pentru care reglementarea la orice scară rezonabilă va produce îmbunătățiri minore sau nu le va produce de loc” (ICRP, 1991a, §290). Această abordare largită este compatibilă cu principiile internaționale originale de exceptare și este pe deplin aplicabilă la situațiile cu materiale NORM. Aceasta a fost recunoscută ca atare de către Comisia Europeană care

a afirmat că „...definirea valorilor (de exceptare) pentru sursele naturale nu poate continua pe baza criteriilor de risc nesemnificativ...Dacă s-ar impune o restricție de 10 μ Sv, în general nu ar fi practic să se implementeze o schemă de control pentru o creștere atât de mică a fondului natural de radiație, de fapt sub variația naturală” (EC, 2002). Punctul cheie în inaplicabilitatea criteriului de 10 μ Sv la materialele NORM este acela că nivelul dozei de fond datorat acestor materiale, și mult mai important variabilitatea sa, sunt cu un ordin sau două de mărime peste 10 μ Sv/an.

(139) Prin urmare, pentru exceptarea situațiilor implicând expunere la materiale NORM, al doilea din cele două motive de exceptare (ICRP, 1991a, §285-288) – exceptarea pe baza că „reglementarea la orice scară rezonabilă va produce îmbunătățiri minore sau nu le va produce de loc” – este mult mai potrivit și mai semnificativ decât exceptarea pe motiv de doză nesemnificativă așa cum este criteriul de 10 μ Sv. Trebuie cunoscut că variațiile regionale ale dozei datorate fondului natural sunt de câteva sute de μ Sv pe an (Green et al., 1993), și aceasta ar trebui avută în vedere când se determină un nivel sub care reglementarea nu ar produce o îmbunătățire semnificativă. Aceasta este de fapt abordarea adoptată de Comisie pentru situația expunerii ocupaționale (ICRP, 1997, §158-161), care recomandă că „agențiile de reglementare aleg concentrațiile activității nucleare primordiale în domeniul 1-10 Bq/g pentru a determina dacă expunerile datorate acestor materiale radioactive ar trebui privite ca ocupaționale” (și astfel dacă ele ar trebui luate în considerare la controlul de reglementare ocupațional). De fapt, în *Publicația 75*, Comisia oferă unele îndrumări privind expunerea la radionuclizii cu origine naturală. Notând că nivelurile de ^{238}U și ^{232}Th în mediu sunt în linii mari de ordinul a 40 Bq/kg cu o variație cu un ordin de mărime sau mai mare, Comisia a apreciat că ar fi rezonabil să se considere că asemenea materiale radioactive pot fi excluse de la control. S-a recomandat ca agențiile de reglementare trebuie să aleagă concentrațiile de activitate ale radionuclizilor precursori în domeniul 1000-10000 Bq/kg pentru a determina dacă expunerile datorate acestor materiale radioactive trebuie supuse cerințelor de reglementare.

(140) Cu toate că abordarea în acest caz a fost fundamentată pe concentrațiile de activitate din materialele NORM mai degrabă decât pe doză, s-a menționat că, atunci când se consideră expunerea la radiația externă și inhalarea prafului, acest domeniu al concentrațiilor de activitate „va duce la o doză efectivă (primită de un lucrător) de aproximativ 1-2 mSv într-un an”. Mai mult, s-a comunicat că pentru eliminările de radionuclizi de origine naturală din „instalațiile sau operațiunile tipice din industria de prelucrare a minereurilor” (care sunt cunoscute ca manipulând materiale

NORM cu un domeniu similar al concentrațiilor de activitate), dozele efective maxime permise de persoane din populație se întind de la 0,1 la 300 $\mu\text{Sv}/\text{an}$ (UNSCEAR, 2000). Astfel, persoanele care încasează cea mai mare doză din industriile cu materiale NORM sunt de departe mai probabil lucrătorii decât persoanele din public. Aceasta implică faptul că, dacă s-ar lua în considerare exceptarea acestor activități pe baza dozei, cea care este importantă este doza încasată de lucrători. Dacă doza încasată de un lucrător nu depășește limita de doză stabilită de Comisie pentru persoane din populație de 1 mSv/an , aceasta poate fi un criteriu adecvat pentru exceptarea de la reglementări a situațiilor implicând expunerea la materiale NORM.

(141) Prin urmare, exceptarea (sau excluderea după caz) pentru industriile cu materiale NORM poate fi tratată cu un criteriu de doză individuală de aproximativ 1 mSv/an (excluzând doza datorată radonului, care se tratează separat – vezi secțiunea 7.4). S-a remarcat că nu pare justificat să se excepteze situații de expunere peste 1 mSv/an , mai ales atunci când sunt disponibile alternative simple, ușor de controlat. Mai mult, situațiile de expunere care implică substanțe conținând nuclizi apăruiți în mod natural folosiți de industria nucleară, în urma operațiunilor de minerit uranifer, sunt relativ ușor de controlat în comparație cu industriile de materiale NORM. În consecință este posibil să se utilizeze criterii de exceptare mai joase pentru radionuclizii naturali din industria nucleară, exceptând activitățile de minerit uranifer, decât cele care pot fi utilizate pentru industriile cu materiale NORM (Landfermann, 2006).

(142) Aceasta este în concordanță cu acordul interguvernamental privind Aplicarea Conceptelor de Excludere, Exceptare și Eliberare (IAEA, 2004a) care afirmă că dozele individuale, ca o consecință a concentrațiilor de activitate sub nivelurile de exceptare de aproximativ 1000 Bq/kg pentru materiale radioactive conținând radionuclizi din lanțurile de dezintegrare ale ^{238}U , ^{235}U sau ^{232}Th și de aproximativ 10000 Bq/kg pentru materiale radioactive conținând ^{40}K , ar trebui să fie improbabil să depășească aproximativ 1 mSv/an , excluzând contribuția datorată emanației de radon (IAEA, 2004b, §3.3). Reglementatorii naționali pot beneficia de pe urma unui astfel de acord interguvernamental.

(143) Totuși, deși o abordare utilă pentru eliminarea unui număr mare de situații de expunere la materiale NORM, valorile convenite internațional nu sunt în mod necesar suficiente pentru a identifica toate situațiile pentru care controlul de reglementare este întemeiat sau neîntemeiat. Pentru unele practici implicând materiale radioactive cu concentrații ale activității depășind chiar substanțial aceste valori, opțiunea optimă de reglementare poate încă să fie neaplicarea unor cerințe de reglementare. În situațiile în

care valorile concentrațiilor activității sunt depășite, reglementatorul trebuie să decidă, de la caz la caz, dacă o astfel de impunere este opțiunea de protecție optimă înainte de impunerea automată a cerințelor de reglementare.

(144) S-a sugerat că valoarea de 1000 Bq/kg ca indicator pentru exceptarea situațiilor de expunere planificată implicând lanțurile de dezintegrare primordiale pare a fi insuficient de realistă deoarece valori de exceptare mai mari fundamentate pe optimizare pot fi definite pe baza unui criteriu de doză similar celui folosit pentru radon (vezi secțiunea 7.4); aceasta ar evita efectele nedorite pentru industriile utilizatoare de materiale NORM, îndeosebi luând în considerare deșeurile pe care le generează (Carboneras, 2006). Potrivit acestui punct de vedere, la deciderea nivelurilor de exceptare ar trebui luat în considerare faptul că există cantități mari de materiale radioactive primordiale cu concentrații mai mari de 1000 Bq/kg care sunt larg utilizate în activități și industrii cu materiale NORM „nereglementate” (Carboneras, 2006). Mai mult, s-a arătat că unele minerale NORM, precum zirconul și bioxidul de zirconiu cu concentrații de ordinul a 3000 Bq/kg, pot de asemenea să satisfacă un criteriu de 1 mSv/an datorită proprietăților lor fizice și chimice și modului de utilizare la locuri de muncă cu controlul prafului (Simmons, 2006). Dimpotrivă, alții consideră că evaluările pentru haldele mari de steril sau grămezile de roci deșeu cu o concentrație medie a activității lanțurilor de dezintegrare primordiale de aproximativ 200 Bq/kg arată că pot rezulta expuneri ale persoanelor mai mari de 1 mSv/an (până la câțiva mSv/an când este afectată pânza freatică), și se consideră că asemenea situații de expunere sunt suficient de mari pentru a justifica controlul (Landfermann, 2006). Comisia observă că subiectul exceptării pentru industriile cu materiale NORM eliminând deșeurile compuse din substanțe radioactive naturale continuă să fie controversat la nivel individual și de țară și deci, din acest motiv, ar fi binevenită armonizarea internațională de către organizațiile interguvernamentale.

(145) Pentru amestecuri de radionuclizi, condiția necesară pentru exceptare (sau excludere, după cum este cazul) este ca, pentru fiecare radionuclid, fie activitatea, fie concentrația activității să nu depășească valoarea aplicabilă determinată după cum urmează:

$$X_m = \frac{1}{\sum_i \frac{f(i)}{X(i)}}$$

unde $f(i)$ este fracțiunea de activitate sau de concentrație a activității a radionuclidului i în amestec, $X(i)$ este valoarea de exceptare a activității sau concentrației de activitate pentru radionuclidul i , iar X_m este valoarea

derivată a activității sau concentrației activității pentru exceptare (unde unitatea pentru X_m este aceeași cu unitatea pentru $X(i)$, Hattori, 2006).

(146) Comisia continuă deci să considere că pentru industriile cu materiale NORM sunt aplicabile ambele concepte – de excludere și de exceptare – depinzând de circumstanțe. Comisia observă cu interes recente dezvoltări internaționale ale subiectului evaluării necesității măsurilor de protecție la radiație în lucrul implicând minerale și materii prime (IAEA, 2006), ca și proaspetele rezultate ale conferințelor internaționale privind materiale NORM (IAEA, 2007). Se pare că o mare majoritate a operațiunilor cu materiale NORM poate fi privită cu un grad mare de încredere ca fiind de facto necontrolabilă luând în considerare toate materialele procesate implicate și nu numai materia primă, și deci, supusă conceptului de excludere. Mai mult, se pare că numărul de industrii cu materiale NORM, în afara mineritului uranifer și a prelucrării minereului de uraniu, care ar putea fi incluse în procesul de reglementare în orice circumstanțe ar putea fi limitat la aproximativ 12. Dacă aceste rezultate se dovedesc corecte, ele ar restrânge dramatic reglementarea industriei cu materiale NORM. Reglementatorii ar putea deci să-și concentreze eforturile asupra unui număr limitat de industrii acoperite explicit de situațiile de expunere incluse în reglementări și să analizeze la fiecare operațiune a procesului care operațiuni trebuie să fie în totalitate reglementate și care pot fi supuse unei forme de exceptare.

(147) O excepție de la discuția generală privind materiale NORM poate fi făcută pentru materialele de construcție radioactive care trebuie tratate ca un caz special (discutat în secțiunea 7.3.1) sau ca un bun de consum conținând substanțe radioactive (Rochedo, 2006; discutat în secțiunea 7.5).

7.3.1. Materiale de construcție radioactive

(148) Utilizarea materialelor de construcție radioactive bogate în radionuclizi emițători gama naturali poate provoca expunerea semnificativă a celor care locuiesc în clădirile construite cu aceste produse. Materialele de construcție radioactive au fost folosite în multe părți ale lumii de generații. Principalele materiale radioactive de interes sunt pietrele de construcție, betonul, mortarul și produsele secundare și reziduurile industriale folosite ca balast. Nivelurile de fond din roci ale seriilor de dezintegrare ale ^{238}U și ^{232}Th și ale ^{40}K aduc contribuții la radiația gama incidentă externă similare cu concentrațiile mediane ale ^{238}U , ^{232}Th și ^{40}K din crusta pământului și sunt în mod tipic de aproximativ 35, 30 și, respectiv, 400 Bq/kg. Concentrațiile de activitate tipice în alte materiale de construcție radioactive cum ar fi betonul sunt, de asemenea, relativ apropiate de cele ale scoarței pământului,

cu valori de aproximativ 40, 30 și 400 Bq/kg pentru ^{226}Ra ⁸, ^{232}Th și, respectiv, ^{40}K (EC, 1999).

(149) Pietrele naturale de construcție sunt compuse din diferite tipuri de materiale radioactive. Conținutul radionuclidic este cel mai scăzut în rocile bazice de origine magmatică. De asemenea, marmura, calcarul și diversele roci sedimentare conțin numai cantități mici de radionuclizi naturali. Concentrații mai mari au fost găsite în general în rocile magmatice acide, în special în graniturile magmatice târzii și în unele roci metamorfice. Aceste materiale de construcție radioactive sunt utilizate în principal pentru pardoseli și de aceea evaluarea expunerii trebuie să se bazeze pe scenariile în care materialul radioactiv este folosit într-un mod tipic.

(150) Betonul este unul din cele mai frecvent folosite materiale de construcție radioactive. Variația concentrațiilor de radionuclizi naturali în beton depinde de materialele radioactive din balast și aditivi. De obicei materialele radioactive folosite ca balast sunt nisipul, pietrișul, macadamul și prundișul, care, în mod normal, nu măresc conținutul radioactiv al betonului. Totuși sunt folosite de asemenea alte materiale radioactive de balast precum piatra ponce cu concentrație mare de ^{226}Ra și granit cu concentrație mare de ^{40}K și aceste materiale radioactive de balast măresc conținutul radioactiv al betonului. Betonul aerat sau ușor se compune în principal din aceleași materiale radioactive ca și betonul obișnuit la care s-a adăugat o cantitate mică de aluminiu pulbere cu scopul creării structurii celulare a produsului final. Argila alauniferă care a fost utilizată în trecut ca material radioactiv de balast la betonul obișnuit și aerat are o concentrație de ^{226}Ra deosebit de mare.

(151) Utilizarea produselor secundare și a reziduurilor industriale ca balast pentru materiale de construcție radioactive este în creștere din motive de mediu și economice. Cele mai frecvent utilizate materiale radioactive sunt cenușa zburătoare (de la arderea cărbunelui și turbei), zgura de furnal și fosfogipsul. Aceste materiale radioactive pot avea concentrații mărite de radionuclizi naturali (și câteodată radionuclizi artificiali reziduali) din cauza concentrării în timpul procesului de prelucrare. De pildă, cenușa de cărbune de la centralele electrice pe cărbune (cenușa zburătoare și cenușa stabilă combinate), care este radioactivă din cauza prezenței radionuclizilor primordiali în cărbune, a fost pe larg utilizată în toată lumea. Anual sunt produse mai mult de 280 milioane de tone de cenușă de cărbune din care aproximativ 40 milioane de tone sunt folosite la producerea de cărămizi și ciment și o mare cantitate este utilizată ca stabilizator material de pardoseală

⁸ În seria ^{238}U segmentul lanțului de dezintegrare începând de la ^{226}Ra este cel mai important radiologic. În consecință, referirea se face adesea la radium în loc de uraniu.

și mixtură asfaltică. Unii din marii utilizatorii ai cenușii de cărbune ca material de umplutură nu sunt incluși în aceste cifre; bunăoară s-a raportat că în China, în 1996, când producția de cărbune brut a fost de aproximativ 1400 milioane tone, producția de cenușă de cărbune a fost de 329,6 milioane tone, iar 141 milioane tone au fost folosite în producția de materiale de construcții inclusiv ciment (Pan, 1999).

(152) Deși dozele de radiație atribuibile utilizării materialelor radioactive conținând radionuclizi naturali în construcția de clădiri nu sunt bine cunoscute, expunerea medie mondială din această cauză a fost estimată la aproximativ 0,4 mSv/an, cu o plajă tipică de la 0,3 la 0,6 mSv/an (UNSCEAR, 2000), în timp ce se admite că rezidenții pot încasa o doză anuală de până la câțiva mSv. Doze anuale apropiate de 10 mSv au fost raportate în case din Europa cu pereții exteriori conținând zgură de cărbune și argilă alauniferă uraniferă. În cel puțin unul din marile orașe din Asia au fost folosite în construcții sedimentele colectate din zone prin care apa subterană curge din izvoare termale ducând la doze anuale mult peste 100 mSv (UNSCEAR, 2000).

(153) Dacă valorile de 1000 Bq/kg pentru lanțurile primordiale de dezintegrare sau 10000 Bq/kg pentru ^{40}K au fost utilizate pentru exceptarea materialelor de construcție radioactive poate fi probabil ca, urmând unele scenarii de expunere, dozele individuale ale rezidenților din clădirile construite cu asemenea materiale ar putea fi relativ mari. De fapt s-a arătat, folosind modelarea cu coduri de calcul, că materialele radioactive cu asemenea nivele pot duce la doze anuale datorate materialelor radioactive de construcție în domeniul de la 3 la 5 mSv/an și, în câteva cazuri, chiar mai mult de 5 mSv/an (Stern, 2006).

(154) Comisia a remarcat că subiectul exceptării materialelor de construcție radioactive de la controlul de reglementare a fost discutat în cadrul organizațiilor interguvernamentale de către experții dintr-un număr de țări care sunt adânc implicate în acest subiect (IAEA, 2005a). Ei au ajuns la concluzia că autoritățile de reglementare ar trebui să se asigure că dozele anuale sunt limitate la câțiva mSv în scenariile cele mai defavorabile. Nivelurile agreeate internațional pentru radionuclizi în produse de consum nealimentare (IAEA, 2004b) luate în mod individual trebuie să corespundă unor astfel de criterii cu condiția ca suma concentrațiilor ponderate ale ^{40}K , ^{226}Ra și ^{232}Th să fie mai mică de 1 Bq/g. Câteva țări europene utilizează valori mai mici pentru ponderile din formula de sumare (Carboneras, 2006; Laaksonen, 2006); deși pare adecvată exceptarea în baza sumei ponderate, numărătorii propuși sunt mai mari decât într-o formulare similară introdusă de ghidul EC (EC, 1999; Janssens, 2006). Rezultatul este corespunzător

pentru cele mai multe materiale radioactive de construcție cu condiția ca o restricție să fie pusă în cazul când este folosit în esență numai un material radioactiv important (de ex. bloc de apartamente construit din beton). În astfel de cazuri, valorile trebuie să fie micșorate cu un factor (de ex. aproximativ 3) cu scopul menținerii dozelor sub 1 mSv. În toate celelalte cazuri practice, în care materiale radioactive diferite sunt amestecate (de ex. pardoseală de beton, pereți din cărămidă, tavan de lemn sau ceva similar), 1 mSv va fi depășit în foarte puține cazuri, chiar dacă unele materiale radioactive (de ex. pereții) sunt de niveluri mari. În consecință se poate lua în considerare că abordările propuse de IAEA și EC nu diferă în mod semnificativ. Fluctuațiile în calculul dozei în cel mai strict scenariu sunt asociate scăderii radiației de fond și redistribuirii fracțiunilor pentru cei trei radionuclizi.

(155) O abordare practică ar fi tratarea situațiilor de expunere care rezultă din materialele de construcție radioactive ca situații de expunere existentă mai degrabă decât ca situații de expunere planificată. De fapt, cele mai multe utilizări ale materialelor de construcții, chiar multe din cele utilizând reziduuri NORM (de ex. cenușa de cărbune), sunt de facto situații de expunere existentă care pot fi tratate rațional prin folosirea nivelurilor de referință. În cazul unui reziduu NORM introdus pentru prima dată într-un material de construcție s-ar putea argumenta că aceasta este o activitate planificată și în consecință produsul său are caracteristicile unei situații de expunere planificată. Totuși, ar fi extrem de nepractic să se distingă utilizarea „nouă” de cea „existentă” a materialelor de construcție radioactive. Pare rațional, deci, să se considere toate situațiile de expunere care decurg din materiale de construcție NORM ca fiind situații de expunere existentă. Reglementarea poate, în cele mai multe cazuri, să ia forma nivelurilor de referință din standardele pentru materiale de construcție sau din codurile de construcție – care sunt o formă de control, dar nu sunt forma de control de reglementare asociată în mod normal cu situațiile de expunere planificată: ar fi dificil să se identifice o persoană juridică care ar trebui să solicite o autorizație și care ar putea, de pildă, solicita exceptarea. Într-adevăr, această abordare ar putea fi generalizată la toate bunurile de consum nealimentare care conțin numai radionuclizi naturali. De fapt, s-a considerat pe bună dreptate că materialele de construcție radioactive, ca un tot, pot fi tratate ca „bunuri de consum”, pentru care deja există criteriile radiologice interguvernamentale (Rochedo, 2006).

(156) Comisia consideră că situațiile de expunere la materiale de construcție radioactive pot fi tratate fie ca un caz special de situații cu materiale NORM, fie tratând materialele de construcție radioactive ca un bun

de larg consum, care poate fi expus la acordurile privind criteriile radiologice pentru bunuri de larg consum la care s-a ajuns sub egida organizațiilor interguvernamentale internaționale (IAEA, 2004a,b) (vezi secțiunea 7.5). Comisia remarcă, totuși, că aceste acorduri interguvernamentale admit că există unele situații pentru care expunerile la materiale radioactive datorită radionuclizilor cu concentrații ale activității sub cele convenite, ar necesita luarea în considerare de către organul de reglementare a unor tipuri de controale de reglementare. Comisia remarcă, de asemenea, că utilizarea formulei descrise mai sus poate face confuze criteriile radiologice simple și acceptate interguvernamental pentru toate bunurile de larg consum și se așteaptă că, dacă este considerată această abordare, nu va crea suprasarcini inutile pentru organele de reglementare din țările cu zone de fond mărit (Rochedo, 2006). Așa cum cu înțelepciune s-a stabilit de către aceste acorduri interguvernamentale, organele de reglementare ar trebui să păstreze autoritatea de a investiga asemenea situații și de a lua orice măsură este considerată necesară (IAEA, 2004a).

(157) Comisia urmărește cu interes toate aceste noi dezvoltări privind subiectul crucial al reglementării materialelor de construcție radioactive. Ea continuă să încurajeze colectarea informațiilor obiective privind nivelurile de expunere în locuințele construite cu materiale de construcție radioactive. Între timp, ea subliniază că ar trebui luat în considerare cu o grijă specială controlul acestor materiale radioactive. În consecință, Comisia recomandă că situațiile de expunere la componente de construcție conținând materiale NORM nu ar trebui excluse sau exceptate fără o analiză atentă a implicațiilor radiologice ale unei astfel de decizii. De asemenea se observă că reglementatorii ar trebui să ia în considerare dacă este necesar să se pună restricții specifice pe concentrația activității precursorilor radonului. Rata de emanație a radonului din materialele de construcție radioactive va fi influențată de caracteristicile fizice ale materialului radioactiv însuși și, de asemenea, de practicile de construire naționale. Subiectul expunerii la radonul ambiental este tratat în secțiunea 7.4.

7.4. Expunerea la radonul ambiental

7.4.1. O sursă de radiație importantă

(158) Radonul gaz nobil radioactiv natural este răspândit în toate materialele terestre radioactive. Trei izotopi radioactivi ai radonului apar în mod natural în mediu: ^{222}Rn , ^{220}Rn și ^{219}Rn . ^{219}Rn are timpul de înjumătățire de 4 s și este derivat din seria radioactivă naturală având precursor ^{235}U .

^{220}Rn denumit în mod obișnuit „toron” are un timp de înjumătățire de 55 s și apare din seria radioactivă naturală cu precursor ^{232}Th . ^{222}Rn , mult mai general pomenit simplu ca „radon”, are un timp de înjumătățire de 3,82 zile și apare din seria de dezintegrare naturală cu precursor ^{238}U . Doza de radiație la expunerea la ^{219}Rn este neglijabilă datorită timpului său de înjumătățire scurt și concentrației normale mici de ^{235}U în sol și în consecință fără interes radiologic. Același lucru se aplică toronului cu excepția situațiilor în care clădirile sunt construite folosind materiale radioactive cu o concentrație relativ mare de ^{232}Th (vezi secțiunea anterioară). Radonul este în mod potențial o sursă de expunere la radiație importantă din cauza timpului său de înjumătățire suficient de lung pentru a permite acumularea sa în mediu, iar precursorul său, ^{238}U , poate fi prezent în concentrații relativ ridicate în sol. Atomii de radon sunt eliberați (prin recul când se dezintegrează) din matricea solidă a materialelor radioactive naturale și migrează în aer. Ei se dezintegrează în izotopii altor elemente, ai căror atomi se atașează nucleelor de condensare și particulelor de praf prezente în aer.

(159) Spațiile închise alese de oameni drept locuințe, în mod deosebit acelea delimitate de materiale radioactive emițătoare de radon și/sau așezate pe sol emițător de radon sunt predispuse la a avea concentrații mărite de radon în aer; exemplele se întind de la peșterile utilizate de oamenii primitivi la locuințele din cărămidă și piatră ale omului modern. Utilizarea gazului natural pentru gătit a mărit, de asemenea, expunerea la radon acasă pentru că gazul natural poate conține cantități semnificative de radon. Mult mai recent, izolarea caselor pentru îmbunătățirea eficienței încălzirii a agravat problema. Concentrații extreme de radon și descendenții săi în clădiri au fost raportate ca valori maxime apărute local în câteva țări cu niveluri de 100000 Bq/m^3 . Aceste niveluri pot provoca expuneri de până la două ordine de mărime mai mari decât cele din zonele cu expuneri tipic ridicate, conducând la doze efective anuale de până la câteva sute de mSv. Deși aceste concentrații extreme de radon sunt, în cele mai multe dintre cazuri, reduse prin remediere, este de netăgăduit că niveluri înalte de radon pot apărea în locuințe și la locurile de muncă făcându-l o sursă importantă de expunere umană. De fapt, UNSCEAR a estimat că radonul este cel mai important contribuabil la expunerea umană, în principal datorată inhalării produselor de dezintegrare cu viață scurtă și depunerii lor ulterioare pe pereții diferitelor căi aeriene ale arborelui bronhial al plămânilor (UNSCEAR, 2000).

(160) Datorită importanței expunerii umane la radon, Comisia a acordat o mare atenție subiectului și a oferit recomandări detaliate despre cum să se reglementeze protecția împotriva expunerii la radon în *Publicațiile 60, 65 și 75* și în Recomandările sale din 2007 (ICRP, 1991a, 1993b, 1997, 2007).

7.4.2. Controlabilitatea expunerilor la radon

(161) În timp ce controlul situațiilor de expunere la radon este în mod normal fără complicații, în practică apar situații care implică concentrații de radon mici care sunt mai puțin capabile de a fi influențate de control. În timp ce nivelurile anormal de mari de radon din case sunt în mod rezonabil controlabile, nivelurile normale din ambianță nu sunt ușor de controlat (Wymer, 2006) din cauza numărului mare de case potențial implicate și a dificultăților care pot fi conținute de reducerea pe mai departe a nivelurilor de radon. Radonul ia naștere în mod natural în aerul ambiental dar nivelurile de radon pot fi crescute considerabil datorită tehnicilor de construcție inadecvate, aproape de instalațiile de minerit sau flotație, sau chiar de desțelenirea sezonieră a solului de către grădinar. Expunerea poate fi redusă dacă se ia decizia de aplicare a măsurilor de control la sursa emițătoare de radon (Johnsrud, 2006). Noile tehnici de izolare au făcut controlul radonului relativ simplu. Au fost utilizate bariere impermeabile sub placa de dușumea a locuințelor pentru diminuarea intrării de radon. O altă tehnică obișnuită pentru controlul concentrației radonului din interiorul casei este construirea unui decantor pentru radon care poate fi activat dacă se găsesc niveluri ridicate de radon.

(162) Cerințele de control al radonului au fost incluse în unele standarde de construcție naționale și internaționale (de ex., ASTM, 2007; EPA, 1994), dar nu există o abordare larg răspândită a radonului în reglementările de protecție radiologică convenționale. Mai mult, dacă astfel de reglementări există, nu este clar dacă o valoare universală a concentrației ar putea fi considerată ca indicând un nivel sub care controlul nu este întemeiat. Concentrațiile de radon din locuințe și de la locurile de muncă diferă considerabil în jurul lumii, printre alt motive din cauza diferențelor geologice și climatice, materialelor radioactive de construcție și tehnicilor de construcție, și – în mod semnificativ - obiceiurilor domestice. Această situație face dificilă armonizarea abordărilor de control al radonului întrucât depinde atât de mult de împrejurările locale; uneori radonul este ușor de controlat, alte ori controlul este în mod practic irealizabil.

(163) Probabil pentru toate aceste motive Comisia nu a tratat subiectul dacă expunerea la radon ar trebui reglementată în mod oficial. În special, ea nu a analizat dacă o concentrație dată de radon ar putea fi considerată ca dificil de controlat și în consecință supusă excluderii de la reglementările de protecție radiologică. Această definiție nu ar fi simplă. Concentrațiile medii tipice exterioare de radon au fost raportate a fi 1 – 100 Bq/m³ (UNSCEAR,

1993). Concentrațiile tipice din interior sunt de câteva zeci de Bq/m³. Media aritmetică a distribuției la nivelul mondial este de 10 Bq/m³ pentru exterior și de 40 Bq/m³ pentru interior (UNSCEAR, 2000). Deși s-ar putea argumenta că, asemeni radiației cosmice la nivelul solului, pare a fi inefficient să se considere controlul radonului la aceste niveluri ambientale normale, această abordare nu a fost luată în considerare.

(164) Chiar dacă autoritățile naționale au decis să încorporeze controlul tuturor situațiilor de expunere la radon în reglementările oficiale, încă ar rămâne ca reglementatorul să decidă dacă este întemeiată aplicarea unor cerințe de reglementare situațiilor particulare. Din nou, aceasta ar depinde foarte mult de situațiile locale, incluzând condițiile sociale și economice aplicabile, și dacă situația este sau nu este supusă acțiunii de reglementare. Dacă situația radonului nu este reglementată nu există persoană identificabilă căreia să i se poată aplica exceptarea. Multe din situațiile de expunere ocupațională la radon sunt supuse reglementărilor, ca de ex. activitățile de minerit, dar multe altele nu sunt; de pildă personalul casnic din locuințe nu este în general supus reglementărilor de protecție radiologică ocupațională, chiar dacă mediul locuinței este bogat în radon. Reglementarea expunerii populației la radon este chiar mai rară. Așa cum s-a arătat mai înainte, există un număr de standarde de construcții în care este tratat controlul concentrației de radon, dar acestea nu pot fi considerate în sine o reglementare de protecție radiologică deoarece nu există persoană autorizată sau înregistrată la care ar putea fi aplicată exceptarea.

(165) Comisia continuă să considere că ar fi de așteptat ca reglementatorii să selecteze nivelurile optime pentru controlul radonului atât la locurile de muncă cât și în locuințe urmând recomandările Comisiei descrise mai jos. Peste acest nivel optim, ar trebui să se considere că măsurile de remediere pentru radon la locurile de muncă și locuințe sunt în genere întemeiate.

7.4.3. Dezvoltarea recomandărilor privind protecția împotriva radonului

(166) În *Publicația 60* Comisia a recomandat utilizarea nivelurilor de acțiune pentru inițierea intervenției „...ca ajutor în luarea deciziei când să se ceară sau să se recomande acțiunea de remediere la locuințele existente” (ICRP, 1991a, §216-218). În *Publicația 65* (ICRP, 1993b), Comisia a perfecționat în continuare conceptul de niveluri de acțiune pentru radon în locuințe și a indicat că „un nivel de acțiune este necesar la definirea locurilor de muncă...în care intervenția trebuie efectuată pentru reducerea expunerilor

la radon”, unde un astfel de nivel de acțiune va defini „locurile de muncă în care sistemul Comisiei de protecție pentru practici trebuie să fie aplicat expunerilor la radon, față de alte locuri de muncă care nu sunt supuse acestui sistem” (ICRP, 1993b, §83). Comisia a recomandat niveluri de acțiune de aproximativ 200-600 Bq/m³ pentru locuințe și 500-1500 Bq/m³ pentru locuri de muncă. Standardele internaționale au urmat în linii generale recomandările Comisiei și au stabilit valori de 200-600 Bq/m³ pentru locuințe și 1000 Bq/m³ pentru locuri de muncă.

(167) În Recomandările sale din 2007 Comisia a repetat că de la recomandările sale specifice anterioare privitoare la expunerea la radon (ICRP, 1993b) câteva studii epidemiologice au confirmat riscul expunerii la ²²²Rn chiar la concentrații relativ modeste. Studiile de control de caz rezidențiale europene, nord americane și chineze, care de asemenea demonstrează o asociere semnificativă între riscul de cancer pulmonar și expunerea la ²²²Rn rezidențial, au oferit un suport general pentru recomandările Comisiei privind protecția împotriva radonului (ICRP, 2007, §289)⁹. Prin urmare Comisia a concluzionat că „acum există o coerență remarcabilă între estimările riscului dezvoltate din studiile epidemiologice asupra minerilor și cele din studiile de control de caz pentru radonul din reședințe. În timp ce studiile pe mineri furnizează o bază puternică pentru evaluarea riscurilor din expunerea la radon și pentru cercetarea efectelor

⁹ Chestiunea dacă există un risc datorat expunerii la radonul din reședință a fost pe larg dezbătută în literatură. Totuși, în ciuda gamei largi a rezultatelor din studiile de control de caz rezidențiale și efectelor importante perturbatoare datorate fumatului și altor factori, per total, studiile de control de caz pentru radonul de reședință europene și nord americane coroborate demonstrează în mod clar o asociere între riscul de cancer pulmonar și expunerea la radonul din reședință. Există o coerență remarcabilă între studiile rezidențiale coroborate și estimările fundamentate pe extrapolarea descendentă din studiile pe mineri. Mai mult, studiile epidemiologice utilizate de UNSCEAR au arătat că „un model liniar ERR [Excess Relative Risk], cu un ERR per WLM [Working Level Month] estimat la 0,0117, oferă o bună aproximare modelelor BEIR VI pentru expunerile sub 50 WLM. Folosind ipotezele standard pentru reședință, factorii de echilibru pentru radon și descendenții săi și diferențele dintre condițiile din mină și de acasă, locuirea timp de 30 de ani într-o casă cu o concentrație de radon de 100 Bq/m³ rezultă în circa 12 WLM de expunere și un ERR per Bq/m³ fundamentat pe modelul pentru mineri de 0,14. Întrucât cancerul de plămâni este o boală rară și adesea fatală rapid, estimarea ERR pentru mortalitatea prin cancer de plămâni este comparabilă cu EOR [Excess Odds Ratio] pentru incidența cancerului de plămâni, și astfel estimarea fundamentată pentru mineri de 0,14 este într-un excelent acord cu estimările din analizele rezidențiale combinate de 0,13 pentru China, 0,08 pentru Europa și 0,11 pentru America de Nord”.

modificatorilor asupra relației doză-răspuns, rezultatele studiilor recente rezidențiale coroborate furnizează acum o metodă directă de estimare a riscurilor din locuință ale persoanelor fără să mai fie necesară extrapolarea din studiile pe mineri” (ICRP, 2007, §290). Comisia reamintește că „opinia sa privind estimarea riscului pentru radon a fost, până acum, că ea trebuie să integreze studiile epidemiologice cu mineri. Dată fiind soliditatea datelor disponibile acum privind expunerea domestică la radon, Comisia recomandă ca estimarea riscului datorat expunerii domestice la radon să țină seama de rezultatele studiilor de control de caz rezidențiale coroborate privind radonul-222. Totuși, sunt încă de o mare importanță studiile epidemiologice cu mineri pentru cercetarea relațiilor doză răspuns și efectele de interferență cu fumatul și expunerea la alți agenți. Dovezile epidemiologice disponibile în prezent indică faptul că riscurile, altele decât cancerul pulmonar, datorate expunerii la radon-222 (și produșii de dezintegrare) este probabil să fie mici” (ICRP, 2007, §291).

(168) Recomandările Comisiei din 2007 repetă că „tema fundamentală a recomandărilor sale privind radonul este posibilitatea de control al expunerii. Capacitatea de a controla expunerea deosebește circumstanțele în care expunerea la radon la locul de muncă, inclusiv minele subterane, poate fi supusă sistemului de protecție al Comisiei și când ar trebui luată în considerare nevoia de acțiune pentru limitarea expunerii la radon în locuințe. Există câteva argumente pentru tratarea radonului-222 în acest mod special. Calea de expunere diferă față de celelalte surse naturale și există probleme epidemiologice și dozimetrice specifice radonului-222. Pentru multe persoane radonul-222 este o sursă importantă de expunere care, în principiu, poate fi controlată. Comisia a publicat actualele recomandări pentru protecția împotriva radonului-222 în locuințe și la locul de muncă în *Publicația 65*. Acestea au fost larg acceptate iar Recomandările din 2007 continuă în linii mari aceeași politică cu o adaptare la noua abordare fundamentată pe situațiile de expunere și în care rolul central revine principiului de optimizare și utilizării nivelurilor de referință” (ICRP, 2007, §292). Mai mult, Comisia reamintește că „în *Publicația 65* politica a fost fundamentată pe fixarea mai întâi a unui nivel la o doză efectivă de 10 mSv pe an pentru radonul-222 la care acțiunea de reducere a expunerii ar fi fost justificată aproape cu certitudine. Se aștepta ca autoritățile de reglementare să aplice optimizarea protecției de o manieră generică pentru a găsi un nivel mai mic la care să acționeze, în domeniul de la 3 mSv la 10 mSv. Doza efectivă a fost transformată printr-o convenție de conversie a dozei la o valoare a concentrației de radon-222 care era diferită pentru locuințe și pentru locuri de muncă în linii mari din cauza numărului diferit de ore petrecute la un loc

sau altul. Pentru locuințe acest domeniu a fost o concentrație a radonului de 200 – 600 Bq/m³, în timp ce pentru locuri de muncă a fost 500 – 1500 Bq/m³. Rezultatul optimizării a fost fixarea nivelurilor de acțiune, adică nivelurile peste care se impunea acțiunea de reducere a dozei” (ICRP, 2007, §293).

(169) În consecință Comisia „recomandă acum aplicarea principiilor de protecție radiologică asociate sursei pentru controlarea expunerii la radon. Aceasta înseamnă că este necesar ca autoritățile naționale să fixeze nivelurile de referință naționale pentru a ajuta optimizarea protecției. Chiar dacă riscul nominal per Sv s-a modificat ușor, Comisia, din motive practice și de continuitate, menține valoarea superioară de 10 mSv pentru nivelul de referință al dozei individuale și concentrațiile radioactive corespunzătoare așa cum au fost date în *Publicația 65*. Astfel, valorile superioare pentru nivelul de referință exprimate în concentrații radioactive rămân la 1500 Bq/m³ pentru locurile de muncă și 600 Bq/m³ pentru locuințe” (tabelul 7.1) (ICRP, 2007, §294).

Tabelul 7.1. Nivelurile de referință pentru ²²²Rn* .

<i>Situația</i>	<i>Valoarea superioară a nivelului de referință: Concentrație radioactivă</i>
Locuințe	600 Bq/m ³
Locuri de muncă	1500 Bq/m ³

* Nivel de activitate al radionuclidului precursor sau inițial al lanțului de dezintegrare.

Nota traducătorului: a se vedea și documentul *International Commission on Radiological Protection Statement on Radon, ICRP Ref 00/902/09, approved by the Commission in November 2009*

(170) Comisia consideră că „Realizarea procesului de optimizare trebuie să ducă la concentrații radioactive mai mici decât nivelurile de referință naționale. În general, nu va fi nevoie de acțiuni ulterioare exceptând, poate, monitorizarea sporadică a concentrației activității pentru a ne asigura că nivelurile rămân mici. Autoritățile naționale trebuie, desigur, să revizuiască periodic valorile nivelurilor de referință naționale privind expunerea la radon pentru a se asigura că ele rămân corespunzătoare” (ICRP, 2007, §296). În plus: „Responsabilitatea pentru luarea de măsuri împotriva radonului din locuințe și alte clădiri va reveni proprietarilor individuali de la care nu ne putem aștepta să realizeze pentru fiecare proprietate o optimizare detaliată. În consecință, în mod suplimentar nivelurilor de referință, autoritățile de reglementare pot dori, de asemenea, să stabilească nivelurile la care protecția

împotriva radonului-222 poate fi considerată optimizată, adică la care nu este necesară o măsură ulterioară” (ICRP, 2007, §297).

(171) În rezumat, în ceea ce privește situațiile de expunere la radon care implică persoane din populație, Comisia consideră că autoritățile naționale trebuie să stabilească concentrații de activitate optimizate care trebuie să fie sub nivelurile de referință recomandate de Comisie și care vor funcționa ca un nivel de facto sub care nu este necesară nicio acțiune. Astfel, radonul poate fi reglementat de o manieră eficientă fără tratarea în mod necesar a expunerii la radon a populației cu regimul tradițional de reglementare a protecției radiologice, incluzând cerințele de autorizare, care poate să nu fie cea mai bună opțiune, ci mai degrabă promovând îmbunătățiri în tehnologiile de construire pentru reducerea concentrațiilor de radon din interior (Laaksonen, 2006). În această privință, este de notat că, în timp ce încorporarea cerințelor de control a radonului în codurile de construcții naționale s-a produs cu certitudine în câteva țări, este discutabil dacă aceasta este deja o practică obișnuită în lume (Wymer, 2006).

(172) Pentru situațiile de expunere ocupațională la radon, Comisia reamintește că „În interesul armonizării internaționale a standardelor de securitate ocupațională standardul BSS (IAEA, 1996) a stabilit o singură valoare pentru nivelul de acțiune de 1000 Bq m^{-3} . Din aceleași motive Comisia consideră că această valoare stabilită internațional, care este o valoare de referință în terminologia actuală, poate fi utilizată în ansamblu pentru a defini punctul de intrare pentru cerințele de protecție ocupațională pentru situațiile de expunere la radon. De fapt, acest nivel internațional servește ca un foarte necesar sistem armonizat global de monitorizare și de ținere a evidenței. Acesta este important pentru a determina când se aplică cerințele de protecție radiologică ocupațională, adică ce este de fapt inclus în sistemul de control reglementat” (ICRP, 2007, §298).

7.5. Expunere la bunurile de consum conținând substanțe radioactive

(173) Produsele utilizate sau consumate de obicei de către populație, precum alimentele și materialele de construcție, pot conține substanțe radioactive. Aceste produse sunt denumite în general în acest raport „bunuri de consum”. Reglementarea de protecție radiologică pentru bunurile de consum a devenit o provocare internațională. În mod normal, radionuclizii naturali sunt prezenți în bunurile de consum ca un rezultat al proceselor naturale și livrează expuneri care sunt esențialmente dificil de controlat. Totuși, radionuclizi pot fi, de asemenea, prezenți în bunurile de consum ca un rezultat direct al activităților umane controlabile și aceștia pot fi de

origine atât naturală cât și artificială. Ei au putut fi încorporați ca rezultat al operațiilor cu activități reglementate, ca rezultat al reziduurilor radioactive apărute din decomisionarea instalațiilor sau datorită materialelor radioactive eliberate reciclate în piață. Nivelurile radionuclizilor din bunurile de consum atribuibile operațiilor cu situații de expunere planificată ar trebui conceptual să fie controlate după principiile Comisiei de protecție radiologică aplicabile la acest tip de situații. Cu toate acestea, radionuclizii pot fi, de asemenea, încorporați în bunurile de consum dintr-un mediu cu o situație existentă cu niveluri ridicate de radionuclizi naturali sau reziduuri radioactive din activități anterioare, evenimente sau chiar accidente; acesta este procesul mult mai universal de încorporare a radioactivității în bunurile de consum, iar reglementarea lui a fost controversată.

(174) Subiectul despre cum să se reglementeze comerțul cu bunuri conținând mici cantități de radionuclizi nu este simplu. Situațiile de expunere ar putea fi caracterizate ca planificate, de urgență sau existente depinzând de circumstanțe, iar măsurile de control ar putea fi implementate conceptual urmând recomandările Comisiei pentru fiecare tip de situație. Oricum, în principal datorită globalizării în creștere a piețelor, reglementarea radionuclizilor în bunurile de consum nu poate fi stabilită pe o bază de la caz la caz ci necesită să fie standardizată.

(175) Comisia a luat în considerare subiectul reglementării bunurilor de consum în *Publicația 60* recomandând ca: „În acest context, pentru a evita restricțiile fără rost în comerțul internațional, în special în cel cu alimente, poate fi necesar, să se aplice niveluri de intervenție derivate (care) indică o linie de demarcație între exporturile și importurile permise fără restricții și cele care ar trebui supuse unor decizii speciale. Orice restricții aplicate mărfurilor sub nivelurile de intervenție, denumite mai bine pentru acest scop niveluri de intervenție de exceptare, ar trebui considerate ca bariere artificiale impuse comerțului. Comerțul cu materiale radioactive peste nivelul de intervenție de exceptare nu trebuie să fie interzis automat, însă asemenea materiale radioactive ar putea fi supuse controalelor temporare. Nivelurile de intervenție de exceptare utilizate în acest mod în comerțul internațional n-ar trebui să aibă în mod necesar aceleași valori cantitative ca și nivelurile de intervenție utilizate pentru inițierea acțiunii în alte împrejurări” (ICRP, 1991a).

(176) În *Publicația 82* (ICRP, 1999), Comisia a recomandat „un nivel de intervenție de exceptare de aproximativ 1 mSv...pentru doza individuală anuală (maximă) care este așteptată datorită unui tip dominant de bun de consum capabil de a fi influențat de intervenție, cum sunt unele materiale de construcție radioactive”. De asemenea Comisia a declarat că „organizațiile

naționale interesate și, după cum este potrivit, internaționale relevante ar trebui să deriveze niveluri de intervenție de exceptare, generice și specifice radionuclidului, pentru bunurile de consum individuale”. Totuși, Comisia a avertizat: „Nivelul de intervenție de exceptare generic recomandat ar trebui utilizat cu atenție. De pildă, există bunuri de consum care sunt, într-o situație dată, de neînlocuit și esențiale pentru traiul normal, precum unele materiale de construcție și alimente de bază. Alte bunuri, așa cum sunt un număr de produse de consum, pot fi considerate inutile. Nu este adecvat să se utilizeze aceleași criterii pentru aceste situații diferite. În plus, trebuie reamintit că există recomandări internaționale și naționale privind exceptarea produselor de consum individuale, în mod obișnuit exprimată în termenii unei doze anuale de câteva sutimi de mSv (NEA)” (ICRP, 1999, §127).

(177) Mai mult, Comisia a subliniat că: „Nivelurile de intervenție de exceptare nu trebuie să fie utilizate, explicit sau implicit, pentru relaxarea limitelor impuse activității radionuclizilor care pot fi degajați din practici. În special, ele nu vor fi utilizate pentru eliberarea reciclării materialelor radioactive rezultate din decomisionarea practicilor (aceste situații sunt mai bine manipulate cu criteriile de exceptare de la practici)” (ICRP, 1999, §z). Comisia a afirmat atunci că „[astfel] ar fi ilogic să se permită componentelor dozei anuale atribuibile bunurilor și capabile a fi influențate de intervenție să se apropie chiar de nivelul [recomandat]. Expunerea naturală de fond provoacă doze anuale de cel puțin câțiva mSv pe an și, dând atenție dozelor anuale posibile datorate practicilor autorizate, aceasta lasă o margine superioară de ordinul a câtorva mSv pe an pentru dozele anuale datorate tuturor bunurilor a fi exceptate de la intervenție. Este puțin probabil ca, mai multe tipuri de bunuri de consum să fie în mod simultan surse de expunere mare pentru orice persoană dată”. (ICRP, 1999, §125).

(178) Comisia a reevaluat situația luând în considerare Recomandările sale din 2007, și nu vede pe mai departe necesitatea utilizării termenului „nivel de intervenție de exceptare”, deși își menține părerea că nivelurile de radioactivitate în bunuri de consum trebuie să fie suficient de mici astfel încât măsurile de control să nu fie motivate.

(179) Comerțul este o activitate umană care poate implica expunere la radiație și conduce la expunere crescută, astfel încât el se potrivește definiției de reglementare obișnuită a unei situații de expunere planificată care să fie reglementată. Totuși, comerțul nu a fost gândit în mod convențional ca o situație de expunere planificată dintr-o perspectivă de protecție radiologică și într-adevăr el a fost considerat mai cu seamă în context de urgențe. Reglementatorii pot trata comerțul ca o situație existentă și ei pot doar să utilizeze conceptul de niveluri de referință împreună cu un oarecare nivel de

inacțiune, pentru reglementarea unui astfel de comerț. În acest caz, cel care intervine este organul de reglementare, și fără intervenția lui, comerțul ar continua fără aplicarea nici unei cerințe de reglementare. Evident, organul de reglementare nu se poate excepta pe sine de la a interveni. În concluzie, pare că a avut loc o denaturare a conceptului în utilizarea termenului „nivel de intervenție de exceptare” (mai curând asemenea unei duble negații) care a fost propus anterior. Dacă există doar o graniță în „spațiul reglementat” – sub ea nu sunt restricții, peste ea s-au specificat măsurile de control – această caracterizare cu două tăișuri nu este probabil necesară. Criteriile radiologice de inacțiune pot fi suficiente pentru că ele pot defini nivelurile de radioactivitate din bunurile de consum peste care reglementarea de protecție radiologică are loc; aceasta înseamnă, peste care cerințele pot fi puse comerciantului. Cum se vede mai jos, termenul preferat internațional a fost simplu „criterii radiologice pentru bunuri”.

(180) Urmând recomandarea Comisiei privind bunurile, organismele de concepere a politicii din organizațiile internaționale interguvernamentale au atacat subiectul. Conferința Generală a IAEA a decis ca IAEA, în colaborare cu organele competente ale Națiunilor Unite și agențiile specializate interesate, trebuie să dezvolte „criterii radiologice pentru radionuclizii de viață lungă din bunuri, în special alimente și lemn” (IAEA, 2004a). În septembrie 2004, după un lung șir de discuții care au inclus consultații cu Comisia, organele de elaborare a politicilor ale IAEA (IAEA, 2004a) au aprobat o rezoluție finală privind criteriile radiologice pentru radionuclizi în bunuri.

(181) Așa cum s-a arătat mai înainte, nivelurile stabilite pentru bunurile de consum nealimentare au fost editate la nivel mondial ca Ghid de Securitate privind Aplicarea Conceptelor de Excludere, Exceptare și Eliberare (IAEA, 2004b), care oferă valori ale concentrațiilor de activitate ale radionuclizilor (atât naturali cât și artificiali) în cantitățile de materiale în vrac care trebuie să fie aplicate în comerțul internațional. În cazul valorilor care depășesc valorile prescrise trebuie aplicată o abordare gradată (IAEA, 1997, §2.8) care să fie compatibilă cu cerința de optimizare a protecției. Trebuie să se sublinieze că valorile pentru concentrațiile activității în bunurile de consum nealimentare, care au fost convenite internațional, nu sunt limitate la radionuclizii artificiali, ci includ și radionuclizii naturali. Valoarea pentru radionuclizii din lanțurile de dezintegrare primordiale (cu cap de serie ^{238}U , ^{235}U și ^{232}Th) este de 1000 Bq/kg și valoarea pentru ^{40}K este de 10000 Bq/kg.

(182) S-a comentat că probabil ar fi potrivit să se distingă între bunurile de consum nealimentare, care sunt subiectul principal al acordului

interguvernamental global de mai sus, și bunurile industriale care sunt comercializate extensiv. Bunurile de consum au un potențial mai mare de expunere a populației și nu sunt restricționate în modul de utilizare. Bunurile industriale, pe de altă parte, sunt utilizate pentru câteva scopuri, limitate, în mod obișnuit într-o poziție de loc de muncă. De exemplu, refractarele sunt bunuri de uz industrial cu potențial de expunere al populației foarte limitat, deoarece ele sunt utilizate îndeosebi la topirea sticlei sau turnarea oțelului (Simmons, 2006). Cu toate acestea, acordul realizat este un pas important pentru armonizarea internațională. Organizațiile interguvernamentale trebuie să fie încurajate să perfecționeze și să extindă acordurile deja realizate privind bunurile nealimentare și, în special, să dezvolte îndrumarea practică privind abordarea gradată recomandată pentru reglementare (Simmons, 2006).

(183) În ceea ce privește bunurile comestibile, Comisia pentru Codex Alimentarius (Codex Alimentarius Commission - CAC)¹⁰ a Organizației Comune pentru Agricultură și Alimentație (Joint Food and Agriculture Organization – (FAO)/WHO) a adoptat în 1989 niveluri ghid pentru radionuclizii din alimente ca urmare a contaminării prin accident nuclear, pentru a fi utilizate în comerțul internațional (în continuare menționate ca „niveluri Codex”) (CAC, 1989), aplicabile la șase radionuclizi, anume ⁹⁰Sr, ¹³¹I, ¹³⁷Cs, ¹³⁴Cs, ²³⁹Pu și ²⁴¹Am (CAC, 1991). Nivelurile Codex au fost adoptate în norma BSS (IAEA, 1996, §V-10). Nivelurile au fost la origine proiectate pentru a fi aplicabile pentru 1 an urmând unui accident nuclear sau unei urgențe radiologice (Wymer, 2006). Ele au fost destinate să fie concentrațiile maxime acceptabile în urma unui accident radiologic, care să fie tolerate numai în circumstanțe cu adevărat excepționale și pentru o perioadă de timp limitată. Ele au fost emise pentru consecințele accidentului de la Cernobîl și nu au fost propuse pentru aplicare în circumstanțe normale și la comerțul general și la consumul de alimente (Landfermann, 2006), dar au rămas aplicabile în primul an urmând unui accident nuclear. Ele au fost fundamentate pe un nivel de doză de aproximativ 1 mSv/an. Expunerile pe termen lung presupun un amestec al alimentelor contaminate cu materiale necontaminate ceea ce va avea drept consecință o expunere anuală mai mică în anii următori. Prin urmare, s-a sugerat ca alimentele conținând

¹⁰ CAC este un organism al FAO/WHO însărcinat cu dezvoltarea documentului Codex Alimentarius, sau codul pentru alimente, care a devenit punctul embrionar global de referință pentru consumatori, procesatorii și producătorii de alimente, agențiile naționale de control al alimentelor și comerțul internațional cu alimente. FAO și WHO cosponsorizează norma BSS. Codex Alimentarius oferă baza pentru nivelurile de acțiune generice ale BSS pentru radioactivitatea din alimente.

radionuclizi cu concentrațiile de activitate mai mici decât nivelurile Codex nu trebuie să fie automat dereglementate (Holahan, 2006). Suplimentar s-a subliniat că documentul Codex Alimentarius este în mod continuu în dezvoltare, ceea ce face existența sa oficială tranzitorie (Webbe-Wood, 2006).

(184) Nivelurile Codex-ului s-au dezvoltat în ultimii ani ținând cont de îmbunătățirile evaluării dozelor de radiație decurgând din ingestia umană a substanțelor radioactive și necesitatea recunoscută de stabilire a unei îndrumări mai largi. Ținând seama de aceste dezvoltări, CAC a luat în considerare lărgirea domeniului (CAC, 2002) și a propus subiectul pentru analiză la Comitetul Codex pentru Aditivi Alimentari și Contaminanți (Codex Committee on Food Additives and Contaminants – CCFAC) (CAC, 2003a). CCFAC a fost de acord (CAC, 2003b, §79 și 84) să solicite colaborarea organizațiilor interguvernamentale și a guvernelor la pregătirea unei versiuni revizuite a nivelurilor Codex, iar CAC a aprobat revizia, incluzând dezvoltarea unor niveluri de îndrumare pentru utilizarea pe termen lung. Ca răspuns la această cerere a fost convocată o întâlnire a experților sub președinția președintelui Comisiei, incluzând reprezentanți ai UNSCEAR, EC și ai Diviziei Comune FAO/IAEA pentru Tehnici Nucleare în Agricultură și Alimentație (Joint FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture). Aceasta a avut drept rezultat niveluri Codex revizuite care au fost transmise pentru analiză către CCFAC (CAC, 2004a) împreună cu o apreciere separată de către EC, care la rândul ei a fost de acord să înainteze nivelurile revizuite propuse la CAC pentru adoptarea preliminară. CAC a adoptat nivelurile revizuite propuse și a notificat un număr de rezerve (CAC, 2004b). Astfel, nivelurile Codex revizuite în ciornă au fost analizate de CCFAC împreună cu comentariile scrise trimise de organizațiile interguvernamentale și de către state, care a decis că este necesară o revizuire suplimentară implicând aceste organizații și toate statele interesate (CAC, 2005). CCFAC a fost de acord finalmente să avanseze Nivelurile de Îndrumare pentru Radionuclizi în Alimente Contaminate ca Urmare a Urgenței Nucleare sau Radiologice pentru Utilizare în Comerțul Internațional (Guidelines Levels for Radionuclides in Foods Contaminated Following a Nuclear or Radiological Emergency for Use in International Trade) revizuite la CAC, care au fost adoptate ca un text final pentru Codex la sesiunea a 29-a a CAC (CAC, 2006a, §63-66 și anexa IV, partea 2). Nivelurile Codex revizuite au fost publicate ulterior în anexa I- Radionuclizi, a Standardului General Codex pentru Contaminanți și Toxine în Alimente (Schedule I – Radionuclides of the Codex General Standard for Contaminants and Toxins in Foods) (CAC, 2006b, p. 38).

(185) WHO a dezvoltat niveluri de îndrumare specifice pentru radionuclizi în apa potabilă care au fost încorporate în ediția a treia a Îndrumărilor WHO pentru calitatea apei potabile (WHO's Guidelines for Drinking-water Quality)¹¹ (WHO, 2004). Recomandările pentru apa potabilă sunt fundamentate pe 0,1 mSv pentru un an de consum al apei potabile ceea ce este diferit de criteriile din Codex Alimentarius în ciuda faptului că WHO face parte din CAC. Unele din nivelurile de îndrumare, totuși, pot depăși doza efectivă angajată țintă. Din nou, s-a luat în considerare că apa potabilă conținând radionuclizi cu concentrațiile activității mai mici decât nivelurile de îndrumare WHO nu trebuie să fie dereglementată în mod automat ci trebuie să fie luată în considerare de la caz la caz (Holahan, 2006).

(186) În plus s-a observat că criteriile de doză folosite pentru derivarea nivelurilor de îndrumare din Ghidul de securitate privind aplicarea conceptelor de excludere, exceptare și eliberare (IAEA, 2004b), pentru alimente specificate de CAC și pentru apa potabilă specificate de WHO, sunt toate diferite, dar toate aceste niveluri sunt tipuri de nivel de exceptare, iar minimul celor trei niveluri nu trebuie să fie adoptat ca un nivel de excludere de facto (Hattori, 2006).

(187) Comisia a urmărit cu interes dezvoltările descrise mai sus ale criteriilor radiologice interguvernamentale internaționale privind bunurile de consum, luând notă de multele observații la acordurile obținute. Comisia consideră că aceste acorduri internaționale interguvernamentale oferă o bună bază pentru criteriile de protecție radiologică generice și universale pentru radionuclizii din bunuri de consum.

7.5.1. Tratarea bunurilor de consum în urma unei urgențe

(188) În recomandările sale privind protecția radiologică la situațiile de expunere prelungită din *Publicația 82* (ICRP, 1999) și la consecințele unui atac terorist din *Publicația 96* (ICRP, 2005a), Comisia a tratat subiectul unei cantități mari de material radioactiv, incluzând alimentele și apa, rămasă contaminată ca o consecință a urgenței radiologice. Deși admitând că acordurile internaționale interguvernamentale privind criteriile radiologice pentru bunuri de consum descrise mai sus ar putea oferi o bază temporară adecvată pentru reglementarea comerțului cu bunuri după astfel de evenimente, în *Publicația 82* (ICRP, 1999), Comisia a recomandat cum să se trateze în mod precis bunurile care sunt produse într-o zonă afectată de

¹¹ WHO a publicat prima ediție a Îndrumărilor pentru calitatea apei potabile în anii 1984 și 1985. În 1993 a fost publicată ediția a doua. A treia ediție a fost aprobată recent (http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3_9.pdf).

urgență. Acest tip de situație prezintă o problemă deosebit de dificilă; dacă nivelurile de activitate corespunzătoare sunt mai mari decât cele din produsele din zonele învecinate, poate apărea problema acceptării de piață dacă există mișcări transfrontieră ale bunurilor.

(189) Comisia continuă să considere că, dacă dozele anuale din zona afectată de accident sunt acceptabile pentru că strategia de protecție a fost optimizată, situația din afara zonei afectate poate fi acceptabilă. Aceasta se întâmplă pentru că dozele individuale anuale din altă zonă datorate utilizării bunurilor produse în zonele afectate de o urgență nu ar putea fi mai mari decât cele din zona afectată. În consecință, producția de bunuri în zonele afectate de o urgență ar putea începe la câțiva ani de la eveniment. Dacă restricțiile privind bunurile produse în zona afectată de o urgență nu au fost ridicate, producția bunurilor restricționate nu trebuie să înceapă; dimpotrivă, dacă restricțiile au fost ridicate, producția poate fi reluată. Dacă se propune o creștere a producției, aceasta s-ar putea realiza sub rezerva justificării adecvate. În împrejurările în care restricțiile au fost ridicate ca parte a unei decizii de întoarcere la viața normală, reluarea și creșterea potențială a producției în zona afectată ar fi trebuit să fie luate în considerare ca parte a deciziei și nu ar mai trebui să reclame o luare în considerare ulterioară. S-a remarcat că, condițiile sociale și economice pot fi diferite în interiorul și în exteriorul zonei afectate de un accident, iar aceasta poate conduce, în mod rezonabil, la decizii diferite (cum, de fapt, s-a întâmplat) (Carboneras, 2006).

7.6. Expunerea la deșeurile radioactive de joasă activitate

(190) Orice practică benefică implicând utilizarea materialelor radioactive dă naștere în mod evident la deșeu radioactiv. Managementul deșeurilor radioactiv trebuie plasat în contextul managementului deșeurilor societății în general. Comisia a oferit recomandări privind protecția radiologică în managementul deșeurilor, iar Convenția Comună pentru Securitatea Managementului Combustibilului Uzat și Managementul Deșeurilor Radioactiv (Joint Convention for the Safety of Spent Fuel Management and Radioactive Waste Management) a oferit cadrul de reglementare internațional pentru securitatea managementului deșeurilor radioactiv care a fost acceptat de participanții la această convenție (IAEA, 2003).

(191) În Recomandările sale din 2007, Comisia a indicat că „la introducerea unei situații de expunere planificată ar trebui luate în considerare toate aspectele relevante de protecție radiologică” incluzând managementul deșeurilor (ICRP, 2007, §253). Mai mult, se reafirmă că

„pentru controlul expunerii populației la dispoziția deșeurilor, Comisia a recomandat anterior că o valoare pentru constrângerea de doză pentru persoane din populație nu mai mare de 0,3 mSv într-un an ar fi corespunzătoare”, reamintind de asemenea că „aceste recomandări au fost ulterior elaborate în *Publicația 81* pentru dispoziția planificată a deșeurilor radioactive de viață lungă” (ICRP, 2007, §260) și că în „*Publicația 82*, Comisia a publicat îndrumarea că în circumstanțele în care există descărcări planificate de radionuclizi de viață lungă în mediu, estimările planificate trebuie să aibă în vedere dacă acumularea în mediu ar avea drept rezultat depășirea constrângerii, luând în considerare orice combinație și acumulare rezonabilă de expuneri. Acolo unde asemenea considerații de verificare nu sunt posibile sau sunt prea incerte, ar fi prudent să se aplice o constrângere de doză de ordinul a 0,1 mSv într-un an la componenta prelungită a dozei care poate fi atribuită radionuclizilor artificiali de viață lungă. În situațiile de expunere planificată implicând material radioactiv natural această limitare nu este posibilă și nu este cerută (ICRP, 1999). Aceste recomandări rămân valabile” (ICRP, 2007, §261). De altfel, Comisia consideră ca expuneri potențiale evenimentele care „ar putea apărea în viitorul îndepărtat și dozele livrate pe perioade lungi de timp, așa ca în cazul dispoziției deșeurilor solide în depozite de adâncime” (ICRP, 2007, §265).

(192) Managementul și dispoziția deșeurilor radioactive de joasă activitate au fost cuplate cu tema sferei de aplicare a reglementărilor de protecție radiologică pentru simplul motiv că deșeurile și reziduurile exceptate nu pot avea management și dispoziție reglementate. Comisia continuă să recomande că eliminările controlate de materiale radioactive din situații de expunere planificată trebuie să fie guvernate de autorizația pentru descărcări, iar managementul general al deșeurilor radioactive trebuie să fie guvernat de reglementările specifice urmând recomandările specifice ale Comisiei (ICRP, 1985b, 1998, 2007). În consecință, Comisia consideră, de asemenea, că atunci când s-a îndeplinit condiția pentru eliberare, materialele radioactive pentru care controlul poate fi abandonat nu mai sunt incluse în managementul deșeurilor radioactive și sunt fie reciclate fie tratate ca deșeu convențional.

(193) Este o practică obișnuită interzicerea diluției deliberate a materialelor radioactive implicate în situațiile de expunere planificată, în scopul exceptării lor de la control, fără aprobarea prealabilă a autorităților de reglementare. Totuși, deși abordarea recomandată a managementului unui astfel de deșeu radioactiv este tratarea, reducerea în volum și confinarea radionuclizilor, diluția poate fi considerată ca opțiune de reglementare optimă pentru unele tipuri specifice de deșuri. Un caz poate fi diluția

nivelurilor crescute de materiale NORM până la nivelurile naturale, iar din punctul de vedere al protecției radiologice poate fi soluția optimă; de pildă, diluarea deșeurilor din operațiile de procesare a mineralelor în care singurii radionuclizi cu concentrații semnificative sunt ^{40}K sau cei din lanțurile de dezintegrare primordiale cu precursori ^{238}U , ^{235}U sau ^{232}Th , poate fi permisă pe motivul că aceasta nu este nimic mai mult decât restabilirea concentrației naturale originare a minereului. S-a comentat, totuși, că un caz similar ar putea fi construit pentru situații similare implicând radionuclizi artificiali, dar aceasta ar fi contrar conceptelor de reglementare stabilite privind managementul concentrării și confinării deșeurilor (Stather, 2006).

7.7. Bibliografie

- ASTM, 2007. Standard Practice for Radon Control Options for the Design and Construction of New Low-Rise Residential Buildings. ASTM E1465-07a. ASTM Subcommittee: E06.41. Book of Standards Volume: 04.11. American Society for Testing and Materials International, West Conshohocken, PA.
http://www.astm.org/cgi-bin/SoftCart.exe/DATABASE.CART/REDLINE_PAGES/E1465.htm?E+mystore.
- CAC, 1989. Guideline Levels for Radionuclides in Foods Following Accidental Nuclear Contamination for Use in International Trade. CAC/GL 5-1989. Codex Alimentarius Commission, 18th Session, 3–12 July, 1989, Geneva.
http://www.criirad.org/actualites/dossiers2005/menacesradioactivesaliments/code_xanglais1989.pdf.
- CAC, 1991. Levels for Radionuclides. Vol. 1, Section 6.1. Codex Alimentarius Commission, Joint Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization, Geneva.
- CAC, 2002. Joint FAO/WHO Food Standards Programme. CX/EXEC 02/50/7 Annex 1. Executive Committee of the Codex Alimentarius Commission, 50th Session, FAO Headquarters, Rome, 26–28 June 2002.
ftp://ftp.fao.org/codex/ccexec50/ex02_07e.pdf.
- CAC, 2003a. Consideration of a Revision or Amendments to the Guideline Levels for Radionuclides in Foods Following Accidental Nuclear Contamination for Use in International Trade (CAD/GL5-1989), Including Guideline Levels for Radionuclides for Long-Term Use. ALINORM 03/3A, Para. 67 and Appendix III. Joint FAO/WHO Food Standards Programme, Codex Committee on Food Additives and Contaminants, 35th Session, Arusha, Tanzania, 17–21 March 2003.
ftp://ftp.fao.org/codex/ccfac35/fa03_13e.pdf.
- CAC, 2003b. Report of the 35th Session of the Codex Committee on Food Additives and Contaminants. ALINORM 03/12A. Joint FAO/WHO Food Standards Programme, Codex Alimentarius Commission, 26th Session, Rome, 30 June–5 July 2003. www.codexalimentarius.net/ccfac36/fa36_01e.htm.

- CAC, 2004a. Proposed Draft Revised Guideline Levels for Radionuclides in Foods Following Accidental Nuclear Contamination for Use in International Trade (CAC/GL 5-1989), Including Guideline Levels for Long-Term Use. CX/FAC 04/36/35. Joint FAO/WHO Food Standards Programme, Codex Committee on Food Additives and Contaminants, 36th Session, Rotterdam, 22–26 March 2004. ftp://ftp.fao.org/codex/ccfac36/fa36_35e.pdf.
- CAC, 2004b. Proposed Draft Guideline Levels for Radionuclides in Food for Use in International Trade, Para. 71. Codex Alimentarius Commission, 27th Session, Geneva, 28 June–3 July 2004. <http://www.fao.org/docrep/007/y5549e/y5549e07.htm#TopOfPage>.
- CAC, 2005. Draft Revised Guideline Levels for Radionuclides in Foods for Use in International Trade. CX/FAC 05/37/36. Codex Alimentarius Commission, Joint FAO/WHO Food Standards Programme, Codex Committee on Food Additives and Contaminants, 37th Session, The Hague, 25–29 April 2005. ftp://ftp.fao.org/codex/ccfac37/fa37_36e.pdf.
- CAC, 2006a. 29th Session of the Joint FAO/WHO Codex Alimentarius Commission. ALINORM 06/29/41. Geneva, 3–7 July 2006. <http://www-naweb.iaea.org/nafa/fep/meetings/2006-CAC29.pdf>.
- CAC, 2006b. Codex General Standard for Contaminants and Toxins in Foods. CODEX STAN 193-1995, Rev.2-2006. Codex Alimentarius Commission, Geneva, 2006. www.codexalimentarius.net/download/standards/17/CXS_193e.pdf.
- Carboneras, P., 2006. ENRESA. <http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Personal communication.
- EC, 1999. Radiological Principles Concerning the Natural Radioactivity of Building Materials. RP 112. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- EC, 2002. Practical Use of the Concepts of Clearance and Exemption. Part II. Application of the Concepts of Exemption and Clearance to Natural Radiation Sources. Radiation Protection No. 122. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg. http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radioprotection/publication/doc/122_part2_en.pdf.
- EPA, 1994. Model Standards and Techniques for Control of Radon in New Residential Buildings. (6604-J) EPA 402-R-94-009. US Environmental Protection Agency Air and Radiation, Washington, DC. <http://www.epa.gov/radon/pubs/newconst.html>.
- EURADOS, 2004. Cosmic Radiation Exposure of Aircraft Crew: Compilation of Measured and Calculated Data. European Commission Report. Radiation Protection No. 140. Directorate-General for Energy and Transport, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Green, B.M.R., Hughes, J.S., Lomas, P.R., 1993. Radiation Atlas – Natural Sources of Ionizing Radiation in Europe. Final Report by NRPB for the Commission of

- the European Communities. EUR 14470. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Hattori, T., 2006. Central Research Institute of Electric Power Industry of Japan. <http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.
- Holahan, V., 2006. US Nuclear Regulatory Commission. <http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.
- IAEA, 1996. International Basic Safety Standards for Protection Against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources. Safety Standards. Safety Series 115. International Atomic Energy Agency, Vienna.
- IAEA, 2003. The Joint Convention for the Safety of Spent Fuel Management and Radioactive Waste Management. International Atomic Energy Agency, Vienna.
- IAEA, 2004a. Measures to Strengthen International Cooperation in Nuclear Radiation and Transport Safety and Waste Management. Resolution of the IAEA General Conference GC(48)/RES/10 under 805 A., 4., pt. 23; Radiological Criteria for Radionuclides in Commodities. International Atomic Energy Agency, Vienna.
- IAEA, 2004b. Application of the Concepts of Exclusion, Exemption and Clearance. IAEA Safety Guide RS-G-1.7. International Atomic Energy Agency, Vienna. <http://www-ns.iaea.org/downloads/drafts/ds161.pdf>.
- IAEA, 2005a. Draft of an International Safety Guide to Provide Guidance to the Application of the Requirements for Intervention in Certain Specific Situations of Chronic Exposure to Natural Radiation Sources. International Atomic Energy Agency, Vienna (in preparation).
- IAEA, 2006. Assessing the Need for Radiation Protection Measures in Work Involving Minerals and Raw Materials. Safety Reports Series No. 49, Sti/Pub/1257. International Atomic Energy Agency, Vienna. (http://www-pub.iaea.org/mtcd/publications/pdf/pub1257_web.pdf).
- IAEA, 2007. Naturally Occurring Radioactive Material (NORM V), Proceedings of the Fifth International Symposium on Naturally Occurring Radioactive Material, Organised by the University of Seville in Cooperation with the International Atomic Energy Agency, the Spanish Nuclear Safety Council, and the University of Huelva, Seville, 19–22 March 2007. International Atomic Energy Agency, Vienna.
- ICRP, 1960. Recommendations of the International Commission on Radiological Protection Report of Committee III on Protection against X-rays up to Energies of 3MeV and Beta- and Gamma-rays from Sealed Sources. ICRP Publication 3. Pergamon Press, Oxford.
- ICRP, 1970. Recommendations of the International Commission on Radiological Protection: a Report of ICRP Committee 3 on Protection against Ionizing Radiation from External Sources. ICRP Publication 15. Pergamon Press, Oxford.
- ICRP, 1983. Protection against ionizing radiation in the teaching of science. ICRP Publication 36. Ann. ICRP 10(1).

- ICRP, 1985b. Radiation protection principles for the disposal of solid radioactive waste. ICRP Publication 46. Ann. ICRP 15(4).
- ICRP, 1991a. 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 60. Ann. ICRP 21(1–3).
- ICRP, 1993b. Protection against radon-222 at home and at work. ICRP Publication 65. Ann. ICRP 23(2).
- ICRP, 1997. General principles for the radiation protection of workers. ICRP Publication 75. Ann. ICRP 27(1).
- ICRP, 1998. Radiation protection recommendations as applied to the disposal of long-lived solid radioactive waste. ICRP Publication 81. Ann. ICRP 28(4).
- ICRP, 1999. Protection of the public in situations of prolonged radiation exposure: the application of the Commission's system of radiological protection to controllable radiation exposure due to natural sources and long-lived radioactive residues. ICRP Publication 82. Ann. ICRP 29(1/2).
- ICRP, 2005a. Protecting people against radiation exposure in the event of a radiological attack. ICRP Publication 96. Ann. ICRP 35(1).
- ICRP, 2007. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37(2–4).
- Janssens, A., 2006. European Commission.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the ad-hoc Group of Experts established under Article 31 Euratom Treaty.
- Johnsrud, J.H., 2006. Sierra Club, Radiation Committee.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.
- Laaksonen, J., 2006. Director General of STUK—Radiation and Nuclear Safety Authority of Finland. <http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.
- Landfermann, H.H., 2006. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Germany. <http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.
- Lumb, J., 2006. UK Health and Safety Executive.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.
- McAulay, I.R., 2006. Retired. <http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Personal communication.
- NEA, 1985. A Guide for Controlling Consumer Products Containing Radioactive Substances. Nuclear Energy Agency, Organization for Economic Co-operation and Development, Paris.
- O'Connor, B., 2006. Alcoa World Alumina Australia.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Personal communication.
- Pan, Z., 1999. Science and Technology Commission, China National Nuclear Corporation. Personal communication.

- Phillips, M., 2006. UK Ministry of Defence.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.
- Rochedo, E.R.R., 2006. Instituto de Radioproteção e Dosimetria, Brazilian Comissão Nacional de Energia Nuclear.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.
- Simmons, C.T., 2006. Zirconium Environmental Committee.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.
- Stather, J.W., 2006. UK Health Protection Agency, RP Division.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.
- Stern, E., 2006. Center for Risk Analysis, Gertner Institute of Epidemiology and Health Policy Research, Tel-Aviv University.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.
- UNSCEAR, 1993. Sources and Effects of Ionizing Radiation. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation 1993 Report to the General Assembly, with Scientific Annexes. UN Publication Sales No. E. 941X 2. United Nations, New York.
- UNSCEAR, 2000. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation 2000 Report to the General Assembly, with Scientific Annexes. United Nations, New York.
- Webbe-Wood, D., 2006. Food Standards Agency.
<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.
- WHO, 2004. Guidelines for Drinking-water Quality, third ed. World Health Organization, Geneva.
http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3_9.pdf.
- Wymer, D.G., 2006. Coordinator of a Group of Staff Members of the International Atomic Energy Agency. <http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>. Communication on behalf of the organisation.

8. CONCLUZII

(194) Comisia observă că, conceptele de excludere și exceptare, incluzând eliberarea, sunt toate asociate domeniului măsurilor de control de protecție radiologică și, prin urmare, sferei de aplicare a reglementărilor de protecție radiologică. „Excluderea” se referă la omiterea deliberată a situațiilor de expunere din sfera de aplicare a cerințelor de reglementare. „Exceptarea” se referă la renunțarea a priori la cerințele de reglementare atunci când aplicarea lor nu este întemeiată. Ca un caz special al exceptării, „eliberarea” se referă la abandonarea controlului de reglementare pentru materiale deja reglementate atunci când un astfel de control devine neîntemeiat. Situațiile de expunere planificată sunt în mod normal în sfera de aplicare a cerințelor de reglementare pentru protecția radiologică, iar aplicarea conceptelor de excludere, exceptare și eliberare este utilizată la justificarea și optimizarea controlului de reglementare prin evitarea aplicării măsurilor de reglementare neîntemeiate și dificil de aplicat. Situațiile de expunere existentă cad de obicei în afara sferei de aplicare a cerințelor de reglementare pentru protecția radiologică, pentru că sunt îndeplinite criteriile de excludere; totuși, controalele de reglementare pot fi aplicate la unele situații de expunere existentă atunci când se consideră că cerințele de reglementare sunt întemeiate în scopul asigurării concordanței cu sistemul de protecție radiologică. Pentru situațiile de expunere de urgență, conceptele de excludere, exceptare și eliberare nu joacă un rol semnificativ, cu excepția cazului în care situațiile de expunere prelungită rămase după o urgență pot fi tratate ca un caz special al situațiilor de expunere existentă și pot avea nevoie de control de reglementare.

(195) Comisia recomandă că legiuitorii sau reglementatorii, depinzând de sistemul național pertinent de reglementare, trebuie să ia în considerare aplicarea conceptului de excludere la situațiile de expunere care sunt considerate a fi fie de necontrolat, fie nu răspund la control prin reglementare. Aceasta include cele mai multe din expunerile apărute din mediul natural și, în special, expunerile datorate:

- radiației cosmice la nivelul solului;
- constituenților radioactivi naturali ai corpului omenesc;
- materialelor radioactive din activități și evenimente anterioare care au devenit dificil de controlat prin reglementare datorită dispersiei lor în mediu;
- materialului radioactiv care a fost descărcat în mediu pe temei legal dintr-o activitate umană reglementată; adică într-un mod compatibil cu

sistemul de reglementare pentru protecția radiologică și, atunci când reglementările permit,

- materiei prime extrasă din sol care conține radionuclizi de origine naturală în concentrații sub o valoare specificată; și
- situațiilor de expunere specificate, dacă reglementatorul decide că aplicarea cerințelor de reglementare este neîntemeiată.

Traducerea în viață a acestor recomandări ar însemna ca cerințele de reglementare să nu trebuiască să fie stabilite pentru situațiile de expunere care sunt excluse.

(196) Comisia recomandă că reglementările de protecție radiologică care sunt aplicabile la situațiile de expunere planificată trebuie să prevadă excepția de la cerințele de reglementare. Când reglementările permit, reglementatorul poate să excepteze persoanele juridice de la cerințe de reglementare specifice dacă apreciază că aplicarea unor astfel de cerințe este neîntemeiată. Pentru astfel de excepții ar trebui să fie îndeplinite condiții de reglementare specifice. Comisia recomandă că exceptarea trebuie acordată numai dacă sunt îndeplinite următoarele condiții:

- riscurile individuale datorate radiației pentru cei care sunt expuși trebuie să fie acceptabil de mici;
- protecția la vătămare trebuie să fie asigurată cel puțin la nivelul așteptat să fie atins dacă cerințele de reglementare ar fi fost aplicate, adică dacă protecția radiologică a fost considerată optimizată;
- nu trebuie să existe o probabilitate apreciabilă pentru scenarii nedorite care ar putea conduce la un eșec de conformare la condițiile de mai sus; și
- exceptarea poate fi acordată numai persoanelor juridice ce desfășoară activități care sunt considerate justificate.

(197) Un criteriu de doză efectivă individuală de aproximativ 10 $\mu\text{Sv}/\text{an}$ a fost istoricește (și larg) utilizat pentru obiectivele exceptării fără o analiză ulterioară a situațiilor de expunere planificată implicând surse de radiație artificiale. Deși Comisia nu propune o valoare diferită, ea subliniază că acesta nu este singurul criteriu pe baza căruia să se acorde exceptarea. Principiul riscului individual mic pentru obiectivul exceptării trebuie să-și piardă conotația istorică (și câteodată și dogmatică) legată de unica valoare de 10 $\mu\text{Sv}/\text{an}$. Autoritatea națională poate stabili pentru materialul conținând radionuclizi de origine naturală o concentrație a activității pentru obiectivele exceptării care este compatibilă cu excepția ca fiind opțiunea de reglementare optimă.

(198) Comisia observă că materialele sau zonele supuse cerințelor de reglementare și pentru care cerințele de reglementare devin neîntemeiate pot

fi exceptate prin aplicarea conceptului de eliberare. Controlul de reglementare al unor astfel de materiale sau zone este abandonat prin eliberarea lor. Criteriile de eliberare trebuie să asigure că materialele și zonele eliberate trebuie, cel puțin, să nu ducă la o situație de expunere care ar putea să nu îndeplinească criteriile pentru exceptare.

(199) Comisia consideră că în situația de expunere de urgență conceptele de excludere și exceptare nu au un rol semnificativ. Totuși, autoritățile responsabile pentru managementul urgenței pot specifica circumstanțele în care nicio acțiune de protecție la urgență nu ar fi întemeiată. Situațiile de expunere prelungită care rămân ca o consecință pe termen lung a unei urgențe pot fi tratate ca o situație de expunere existentă.

(200) Comisia observă că multe situații de expunere existentă implicând radiații și materiale radioactive naturale pot fi excluse din sfera de aplicare a reglementărilor de protecție radiologică sau, depinzând de sistemul de reglementare național, pot fi exceptate de la cerințele de reglementare, pentru că ele sunt în mod fundamental dificil de supus la controlul de reglementare, adică stabilirea unor astfel de reglementări sau aplicarea cerințelor de reglementare nu ar fi de așteptat să ducă la o îmbunătățire a protecției suficientă pentru a compensa eforturile sociale și posibilul detriment care apar la traducerea lor în viață. În consecință, reglementările pot specifica un plafon de inacțiune deasupra căruia unele cerințe de reglementare s-ar aplica la situații de expunere existentă, care poate fi exprimat în termenii oricărei mărimi care este relevantă practic.

(201) Pentru situația de expunere existentă de facto care poate fi o consecință pe termen lung urmând unei urgențe trebuie acordată atenție specificării nivelurilor optime ale activității materialului radioactiv rezidual, sau oricărei alte mărimi relevante, peste care cerințele de reglementare ar trebui să se aplice persoanei juridice responsabilă pentru remediere. Pentru niveluri corespunzând unei doze efective anuale de ordinul a 1 mSv sau mai mari, măsurile de control sunt probabil justificate, dar pot fi adecvate valori mai mari sau mai mici în anumite circumstanțe.

(202) Comisia a luat în considerare un număr de situații specifice la care definirea sferei de aplicare poate fi deosebit de dificilă și face următoarele recomandări:

- Următoarele surse de expunere externă de mică energie și mică intensitate de natură accidentală pot fi luate în considerare drept candidate la exceptare:
 - aparate și dispozitive emițătoare de radiație care sunt de un tip aprobat de autoritatea națională și care îndeplinesc următoarele criterii: în condiții normale de operare ele nu depășesc un criteriu de doză efectivă

- care corespunde la un debit de echivalent de doză ambiental sau un debit de echivalent de doză direcțional, după cum este cazul, mai mare de aproximativ $1 \mu\text{Sv/h}$ la o distanță de 0,1 m de la orice suprafață accesibilă a aparatului sau dispozitivului; sau energia maximă a radiației emise nu este mai mare de aproximativ 5 keV; și
- aparate și dispozitive conținând material radioactiv care sunt de un tip aprobat de autoritatea națională și care nu sunt altfel exceptate, cu condiția ca: materialul radioactiv este sub forma unei surse închise care previne în mod efectiv scurgerile și contactul direct cu materialul; și, în condiții normale de operare, ele nu depășesc un criteriu de doză efectivă care corespunde la un debit de echivalent de doză ambiental sau un debit de echivalent de doză direcțional, după cum este cazul, mai mare de aproximativ $1 \mu\text{Sv/h}$ la o distanță de 0,1 m de la orice suprafață accesibilă a aparatului sau dispozitivului.
 - Se pare că nu există motive evidente pentru impunerea controalelor suplimentare de reglementare față de cele deja existente, (în principal pentru scopuri de protecție neradiologică, de ex. programarea turelor, limitarea timpului de zbor), pentru situațiile de expunere obișnuite la radiația cosmică deasupra suprafeței pământului, dar autoritățile naționale pot dori să monitorizeze aceste situații până când devin disponibile mai multe informații. Cazurile excepționale de expunere la radiația cosmică, precum expunerea în călătoria spațială, unde dozele pot fi semnificative și un anumit tip de control întemeiat, ar trebui tratate în mod separat, luând în considerare tipurile speciale de situații care pot da naștere la acest tip de expunere.
 - Poate fi luată în considerare extinderea excluderii dincolo de cazul materiilor prime, la situațiile de expunere implicând materiale specifice prelucrate și produse secundare conținând radionuclizi cu origine naturală ori de câte ori ele sunt apreciate a fi dificil de influențat de controalele de reglementare, în cazul în care condițiile naționale legale permit. În jurisdicțiile în care mecanismul de excludere poate să nu fie potrivit, conceptul de exceptare poate fi aplicat pentru a obține un obiectiv echivalent. Comisia observă că agențiile internaționale interguvernamentale au dezvoltat îndrumări privind criteriile de excludere și exceptare în asemenea situații de expunere.
 - Reglementările trebuie să specifice nivelurile optime ale concentrațiilor de activitate pentru radon în clădiri și la locuri de muncă, peste care cerințele de reglementare ar trebui aplicate situației de expunere. Ar trebui observat că astfel de niveluri ar servi un scop diferit de nivelurile de referință recomandate de Comisie pentru situațiile de expunere

existentă în general, care stabilesc un nivel al dozei peste care se apreciază că este inadecvat să se planifice permiterea apariției de expuneri, și sub care ar trebui pusă în aplicare optimizarea protecției. În cazul locurilor de muncă cu radon, Comisia continuă să susțină folosirea unei singure valori pentru concentrația radonului de 1000 Bq/m³ care a fost stabilită printr-o armonizare interguvernamentală pentru declanșarea aplicării cerințelor de monitorizare pentru protecția radiologică ocupațională.

- Reglementările de protecție radiologică nu este necesar să fie aplicate bunurilor de consum din comerțul internațional care conțin cantități mici de radionuclizi cu condiția ca ele să satisfacă criteriile radiologice aplicabile definite de acorduri interguvernamentale relevante.

(203) În final, Comisia observă că diferitele jurisdicții au abordări diferite ale legislației și reglementărilor și că în unele țări poate fi dificil sau imposibil să se aplice conceptul de excludere în maniera precizată mai sus. În asemenea cazuri, Comisia crede că ar fi posibil să se obțină același obiectiv de evitare a reglementării nemotivate printr-o exceptare generică în locul excluderii. Indiferent ce mecanism de reglementare este utilizat pentru tratarea diferitelor tipuri de situații de expunere, recomandările din acest raport sunt destinate să ajute la definirea a ceea ce trebuie să se supună cerințelor de reglementare pentru protecția radiologică și, invers, ce nu trebuie să se supună lor. Principiile fundamentale sunt generalizate din cele de justificare și optimizare definite în Recomandările Comisiei. Aplicarea controalelor de reglementare trebuie să realizeze un beneficiu net în protecție; altfel, controlul de reglementare nu este justificat. În mod similar, cerințele de reglementare trebuie să fie aplicate de o manieră care să optimizeze protecția, altfel, aplicarea cerințelor de reglementare nu este întemeiată. Aplicarea conceptelor de excludere și exceptare, incluzând eliberarea, poate conduce la un sistem de reglementare care este justificat și optimizat pentru fiecare situație de expunere.

Toate referințele

- ASTM, 2007. Standard Practice for Radon Control Options for the Design and Construction of New Low-Rise Residential Buildings. ASTM E1465-07a. ASTM Subcommittee: E06.41. Book of Standards Volume: 04.11. American Society for Testing and Materials International, West Conshohocken, PA.
http://www.astm.org/cgi-bin/SoftCart.exe/DATABASE.CART/REDLINE_PAGES/E1465.htm?E+mystore.
- CAC, 1989. Guideline Levels for Radionuclides in Foods Following Accidental Nuclear Contamination for Use in International Trade. CAC/GL 5-1989. Codex Alimentarius Commission, 18th Session, 3–12 July, 1989, Geneva.
http://www.criirad.org/actualites/dossiers2005/menacesradioactivesaliments/code_xanglais1989.pdf.
- CAC, 1991. Levels for Radionuclides. Vol. 1, Section 6.1. Codex Alimentarius Commission, Joint Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization, Geneva.
- CAC, 2002. Joint FAO/WHO Food Standards Programme. CX/EXEC 02/50/7 Annex 1. Executive Committee of the Codex Alimentarius Commission, 50th Session, FAO Headquarters, Rome, 26–28 June 2002.
ftp://ftp.fao.org/codex/ccexec50/ex02_07e.pdf.
- CAC, 2003a. Consideration of a Revision or Amendments to the Guideline Levels for Radionuclides in Foods Following Accidental Nuclear Contamination for Use in International Trade (CAD/GL5-1989), Including Guideline Levels for Radionuclides for Long-Term Use. ALINORM 03/3A, Para. 67 and Appendix III. Joint FAO/WHO Food Standards Programme, Codex Committee on Food Additives and Contaminants, 35th Session, Arusha, Tanzania, 17–21 March 2003.
ftp://ftp.fao.org/codex/ccfac35/fa03_13e.pdf.
- CAC, 2003b. Report of the 35th Session of the Codex Committee on Food Additives and Contaminants. ALINORM 03/12A. Joint FAO/WHO Food Standards Programme, Codex Alimentarius Commission, 26th Session, Rome, 30 June–5 July 2003. www.codexalimentarius.net/ccfac36/fa36_01e.htm.
- CAC, 2004a. Proposed Draft Revised Guideline Levels for Radionuclides in Foods Following Accidental Nuclear Contamination for Use in International Trade (CAC/GL 5-1989), Including Guideline Levels for Long-Term Use. CX/FAC 04/36/35. Joint FAO/WHO Food Standards Programme, Codex Committee on Food Additives and Contaminants, 36th Session, Rotterdam, 22–26 March 2004.
ftp://ftp.fao.org/codex/ccfac36/fa36_35e.pdf.
- CAC, 2004b. Proposed Draft Guideline Levels for Radionuclides in Food for Use in International Trade, Para. 71. Codex Alimentarius Commission, 27th Session, Geneva, 28 June–3 July 2004.
<http://www.fao.org/docrep/007/y5549e/y5549e07.htm#TopOfPage>.
- CAC, 2005. Draft Revised Guideline Levels for Radionuclides in Foods for Use in International Trade. CX/FAC 05/37/36. Codex Alimentarius Commission, Joint FAO/WHO Food Standards Programme, Codex Committee on Food Additives

- and Contaminants, 37th Session, The Hague, 25–29 April 2005.
ftp://ftp.fao.org/codex/ccfac37/fa37_36e.pdf.
- CAC, 2006a. 29th Session of the Joint FAO/WHO Codex Alimentarius Commission. ALINORM 06/29/41. Geneva, 3–7 July 2006. <http://www-naweb.iaea.org/nafa/fep/meetings/2006-CAC29.pdf>.
- CAC, 2006b. Codex General Standard for Contaminants and Toxins in Foods. CODEX STAN 193-1995, Rev.2-2006. Codex Alimentarius Commission, Geneva, 2006.
www.codexalimentarius.net/download/standards/17/CXS_193e.pdf.
- EC, 1993. Principles and Methods for Establishing Concentrations and Quantities (Exemption Values) Below Which Reporting is Not Required in the European Directive. Radiation Protection No. 65, XI-028/93-EN. European Commission, Luxembourg, 1993.
- EC, 1996. Directives of the Council of the European Commission. 96/29/EURATOM. Official Journal of the European Communities No. L 159, Luxembourg.
http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radioprotection/doc/legislation/9629_en.pdf.
- EC, 1998. Recommended Radiological Protection Criteria for the Recycling of Metals from the Dismantling of Nuclear Installations. Radiation Protection No. 89. European Commission, Luxembourg.
- EC, 1999. Radiological Principles Concerning the Natural Radioactivity of Building Materials. RP 112. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- EC, 2000b. Recommended Radiological Protection Criteria for the Clearance of Buildings and Building Rubble from the Dismantling of Nuclear Installations. Radiation Protection No. 113. European Commission, Luxembourg.
- EC, 2002. Practical Use of the Concepts of Clearance and Exemption. Part II. Application of the Concepts of Exemption and Clearance to Natural Radiation Sources. Radiation Protection No. 122. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radioprotection/publication/doc/122_part2_en.pdf.
- EEC, 2001. Late Lessons from Early Warnings: the Precautionary Principle 1896–2000. Environmental Issue Report No. 22. European Environment Agency, Luxembourg.
http://reports.eea.europa.eu/environmental_issue_report_2001_22/en/Issue_Report_No_22.pdf.
- EPA, 1994. Model Standards and Techniques for Control of Radon in New Residential Buildings (6604-J)
- EPA 402-R-94-009. US Environmental Protection Agency Air and Radiation, Washington, DC. <http://www.epa.gov/radon/pubs/newconst.html>.
- EURADOS, 2004. Cosmic Radiation Exposure of Aircraft Crew: Compilation of Measured and Calculated Data. European Commission Report. Radiation

- Protection No. 140. Directorate-General for Energy and Transport, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Green, B.M.R., Hughes, J.S., Lomas, P.R., 1993. Radiation Atlas – Natural Sources of Ionizing Radiation in Europe. Final Report by NRPB for the Commission of the European Communities. EUR 14470. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- IAEA, 1988. Principles for the Exemption of Radiation Sources and Practices from Regulatory Control. Safety Series 89. International Atomic Energy Agency, Vienna.
- IAEA, 1996. International Basic Safety Standards for Protection Against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources. Safety Standards. Safety Series 115. International Atomic Energy Agency, Vienna.
- IAEA, 2003. The Joint Convention for the Safety of Spent Fuel Management and Radioactive Waste Management. International Atomic Energy Agency, Vienna.
- IAEA, 2004a. Measures to Strengthen International Cooperation in Nuclear Radiation and Transport Safety and Waste Management. Resolution of the IAEA General Conference GC(48)/RES/10 under 805 A., 4., pt. 23; Radiological Criteria for Radionuclides in Commodities. International Atomic Energy Agency, Vienna.
- IAEA, 2004b. Application of the Concepts of Exclusion, Exemption and Clearance. IAEA Safety Guide RS-G-1.7. International Atomic Energy Agency, Vienna. <http://www-ns.iaea.org/downloads/drafts/ds161.pdf>.
- IAEA, 2004c. Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, 1996 ed (Amended 2003), Safety Requirements, Safety Standards Series No. TS-R-1. International Atomic Energy Agency, Vienna.
- IAEA, 2005a. Draft of an International Safety Guide to Provide Guidance to the Application of the Requirements for Intervention in Certain Specific Situations of Chronic Exposure to Natural Radiation Sources. International Atomic Energy Agency, Vienna (in preparation).
- IAEA, 2005b. Development of an Extended Framework for Emergency Response Criteria. Interim report for comments, jointly sponsored by IAEA and WHO. IAEA-TECDOC-1432. International Atomic Energy Agency, Vienna. http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/TE_1432_web.pdf.
- IAEA, 2006. Assessing the Need for Radiation Protection Measures in Work Involving Minerals and Raw Materials. Safety Reports Series No. 49, Sti/Pub/1257. International Atomic Energy Agency, Vienna. http://www-pub.iaea.org/mtcd/publications/pdf/pub1257_web.pdf.
- IAEA, 2007. Naturally Occurring Radioactive Material (NORM V), Proceedings of the Fifth International Symposium on Naturally Occurring Radioactive Material, organised by the University of Seville in Cooperation with the International Atomic Energy Agency, the Spanish Nuclear Safety Council, and the University of Huelva, Seville, 19–22 March 2007. International Atomic Energy Agency, Vienna.

- ICRP, 1960. Recommendations of the International Commission on Radiological Protection Report of Committee III on Protection against X-rays up to Energies of 3MeV and Beta- and Gamma-rays from Sealed Sources. ICRP Publication 3. Pergamon Press, Oxford.
- ICRP, 1970. Recommendations of the International Commission on Radiological Protection: a Report of ICRP Committee 3 on Protection against Ionizing Radiation from External Sources. ICRP Publication 15. Pergamon Press, Oxford.
- ICRP, 1983. Protection against ionizing radiation in the teaching of science. ICRP Publication 36. Ann. ICRP 10(1).
- ICRP, 1985a. Principles of monitoring for the radiation protection of the population. ICRP Publication 43. Ann. ICRP 15(1).
- ICRP, 1985b. Radiation protection principles for the disposal of solid radioactive waste. ICRP Publication 46. Ann. ICRP 15(4).
- ICRP, 1989. Optimization and decision-making in radiological protection. ICRP Publication 55. Ann. ICRP 20(1).
- ICRP, 1991a. 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 60. Ann. ICRP 21(1–3).
- ICRP, 1991b. Principles for intervention for protection of the public in a radiological emergency. ICRP Publication 63. Ann. ICRP 22(4).
- ICRP, 1993a. Protection from potential exposure: a conceptual framework. ICRP Publication 64. Ann. ICRP 23(1).
- ICRP, 1993b. Protection against radon-222 at home and at work. ICRP Publication 65. Ann. ICRP 23(2).
- ICRP, 1997. General principles for the radiation protection of workers. ICRP Publication 75. Ann. ICRP 27(1).
- ICRP, 1998. Radiation protection recommendations as applied to the disposal of long-lived solid radioactive waste. ICRP Publication 81. Ann. ICRP 28(4).
- ICRP, 1999. Protection of the public in situations of prolonged radiation exposure: the application of the Commission's system of radiological protection to controllable radiation exposure due to natural sources and long-lived radioactive residues. ICRP Publication 82. Ann. ICRP 29(1/2).
- ICRP, 2004. Release of patients after therapy with unsealed radionuclides. ICRP Publication 94. Ann. ICRP 34(2).
- ICRP, 2005a. Protecting people against radiation exposure in the event of a radiological attack. ICRP Publication 96. Ann. ICRP 35(1).
- ICRP, 2005b. Low-dose extrapolation of radiation-related cancer risk. ICRP Publication 99. Ann. ICRP 35(4).
- ICRP, 2006. The optimisation of radiological protection: broadening the process. ICRP Publication 101. Ann. ICRP 36(2/3).
- ICRP, 2007. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37(2–4).

- NEA, 1985. A Guide for Controlling Consumer Products Containing Radioactive Substances. Nuclear Energy Agency, Organization for Economic Co-operation and Development, Paris.
- NEA, 2006. The Process of Regulatory Authorisation: a Report by the CRPPH Expert Group on the Regulatory Application of Authorisation. OECD Nuclear Energy Agency. <http://www.nea.fr/html/rp/reports/2006/nea5372-authorisation.pdf>.
- NH & MRC, 1987. Code of Practice for the Safe Handling of Corpses Containing Radioactive Materials. National Health & Medical Research Council Report of the 101st Session of the NH & MRC (Appendix XXI). Australian Government Publishing Service, Canberra.
- UNESCO, 2005. The Precautionary Principle. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris.
- UNSCEAR, 1993. Sources and Effects of Ionizing Radiation. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation 1993 Report to the General Assembly, with Scientific Annexes. UN Publication Sales No. E. 941X 2. United Nations, New York.
- UNSCEAR, 2000. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation 2000 Report to the General Assembly, with Scientific Annexes. United Nations, New York.
- WHO, 2004. Guidelines for Drinking-water Quality, third ed. World Health Organization, Geneva.
http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3_9.pdf.

COMMENTS ON THE ICRP WEBSITE
(<http://www.icrp.org/remissvar/listcomments.asp>)

- Bradley, F., 2006. Medical Physics Department, Cork University Hospital. Personal communication.
- Brunner, H.H., 2006. Former President of Fachverband für Strahlenschutz. Personal communication.
- Carboneras, P., 2006. ENRESA. Personal communication.
- Coates, R., 2006. British Nuclear Group. Communication on behalf of the organisation.
- Folkers, C., 2006. Nuclear Information and Resource Service. Communication on behalf of the organisation.
- Hattori, T., 2006. Central Research Institute of Electric Power Industry of Japan. Communication on behalf of the organisation.
- Hill, M., 2006. Independent consultant. Personal communication.
- Holahan, V., 2006. US Nuclear Regulatory Commission. Communication on behalf of the organisation.
- Janssens, A., 2006. European Commission. Communication on behalf of the ad-hoc group of experts established under Article 31 Euratom Treaty.
- Johnsrud, J.H., 2006. Sierra Club, Radiation Committee. Communication on behalf of the organisation.
- Laaksonen, J., 2006. Director General of STUK—Radiation and Nuclear Safety Authority of Finland. Communication on behalf of the organisation.
- Landfermann, H.H., 2006. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Germany. Communication on behalf of the organisation.
- Lazo, T., 2006. OECD Nuclear Energy Agency. Communication on behalf of the organisation.
- Lumb, J., 2006. UK Health and Safety Executive. Communication on behalf of the organisation.
- McAulay, I.R., 2006. Retired. Personal communication.
- O'Connor, B., 2006. Alcoa World Alumina Australia. Personal communication.
- Oda, K., 2006. Japan Health Physics Society, Committee of International Issues. Communication on behalf of the organisation.
- Pierre, M., 2006. Private individual. Personal communication.
- Phillips, M., 2006. UK Ministry of Defence. Communication on behalf of the organisation.
- Poeton, R., 2006. US Environmental Protection Agency. Personal communication.
- Rochedo, E.R.R., 2006. Instituto de Radioproteção e Dosimetria, Brazilian Comissão Nacional de Energia Nuclear. Communication on behalf of the organisation.

- Sharma, D.N., 2006. Bhabha Atomic Research Centre of India. Personal communication.
- Simmons, C.T., 2006. Zirconium Environmental Committee. Communication on behalf of the organisation.
- Stather, J.W., 2006. UK Health Protection Agency, RP Division. Communication on behalf of the organisation.
- Stern, E., 2006. Center for Risk Analysis, Gertner Institute of Epidemiology and Health Policy Research, Tel-Aviv University. Communication on behalf of the organisation.
- St Pierre, S., 2006. World Nuclear Association. Communication on behalf of the organisation.
- Toyoshima, N., 2006. The Federation of Electric Power Companies of Japan. Communication on behalf of the organisation.
- Tsyb, A.F., 2006. Russian Scientific Commission on Radiological Protection. Communication on behalf of the organisation.
- Webbe-Wood, D., 2006. Food Standards Agency. Communication on behalf of the organisation.
- Wymer, D.G., 2006. Coordinator of a Group of Staff Members of the International Atomic Energy Agency. Communication on behalf of the organisation

PROFILUL COMPANIEI

MBT



Companie cu capital privat 100% înființată în 1994 • Producător de echipamente de control • Integratoare de sistem pentru proiecte de securitate • Integrator de sisteme pentru proiecte de inginerie de trafic și automatizare industrială

SISTEME DE SECURITATE

MBT este singurul IMM din lume care a reușit să conceapă și să producă un echipament de detecție cu raze gamma pentru controlarea camioanelor și containerelor.



ROBOSCAN vine cu o platformă care încorporează diverse tehnologii cu funcționalități complexe cum ar fi fizica nucleară, automatizarea industrială, hidraulica, pneumatica, cinematica, tehnologia construcțiilor de mașini, comunicarea, mecanica, etc.

Distribuitor echipamente de securitate



Rapiscan Systems (UK-US) - agent exclusiv;

- Echipamente cu raze X pentru controlul corespondenței, coletelor, bagajelor și mărfurilor; detectoare portabile de metale; detectoare de metal tip poarta; detectoare SECURE 1000 & WaveScan pentru control corporal neintruziv



- Morpho Detection Ltd. (Safran Group) - Fosta GE Homeland Protection
Detectoare și dispozitive ITEMISER pentru identificarea narcoticelor și substanțelor explozive; Detectoare și dispozitive portabile MOBILE TRACE pentru narcotice și substanțe explozive; Detectoare portal ENTRYSCAN pentru narcotice și substanțe explozive



Foster & Freeman Ltd. (UK)
- agent exclusiv;

- Echipamente pentru verificarea documentelor și expertiză criminalistică de laborator prin comparatoare spectrale și echipamente de teren (echipament de prelevare mostre din fibră, sticlă, urme)



Vidisco Ltd.

- Gamă largă de produse unice și extrem de fiabile care include sisteme de inspecție cu raze X fixe și mobile, cu monitor TFT bazate pe tehnologia A-Si (silicon amorf) și CCD.

PROFILUL COMPANIEI

INGINERIE DE TRAFIC



Integrator de sisteme pentru proiecte de inginerie de trafic, asigurând și proiectarea și instalarea echipamentelor de înaltă tehnologie; Echipamentele pentru cântărirea vehiculelor pe osii în vederea respectării legislației aferente, cu aplicații dedicate pentru calcularea automată a penalizărilor în cazul depășirii greutateii și/sau gabaritului. Monitorizare a traficului și transmiterea de date în timp real cu privire la numărul, tipul, greutatea dinamică și viteza pentru toate vehiculele care circulă pe un segment de drum monitorizat.

AUTOMATIZARE A PROCESELOR

Soluții complete ale unui furnizor unic pentru automatizarea și controlul proceselor, încorporând interfețe grafice inteligente pentru utilizatori, microcontrolere, sisteme de acționare a motoarelor electrice, controllere pentru monitorizarea zecilor de mii de semnale care sosesc, motoare electrice de mare capacitate, platformă deschisă cu programe informatice brevetate.

Soluții de mare capacitate, cu perioadă de implementare redusă și costuri totale scăzute.

Au un consum de energie scăzut, sistem de oprire în siguranță și comandă inteligentă pentru repornirea motoarelor.

Soluții scalabile, modulare și ușor de utilizat.

Încorporează ultimele inovații și sunt compatibile cu soluțiile precedente.

Sunt o investiție permanentă și sigură Asistență de specialitate în permanență



CERCETARE

Fiind o întreprindere foarte activă în domeniul cercetării, MBT s-a implicat mult în numeroase proiecte de cercetare și dezvoltare la nivel național și internațional.

În prezent, MBT construiește cel mai mare centru de cercetare interdisciplinară din Europa de Est – „Centrul Est-european pentru Cercetare Integrată Aplicată”.

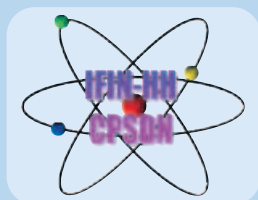
CLIENTI IMPORTANȚI

Pentru echipamentele de securitate:

Administrația prezidențială, administrația centrală sub coordonarea Primului-ministru, Ministerul de Interne, Poliția de Frontieră Română, Autoritatea Națională a Vămilelor, SRI, Institutul de Criminalistică, aeroporturile din Otopeni, Băneasa, Iași, fabrica Nokia din Cluj

Pentru echipamente de inginerie de trafic:

Ministerul Transporturilor – Administrația Națională a Drumurilor, autorități locale – Direcții Rutiere.



INSTITUTUL NAȚIONAL DE C&D PENTRU FIZICĂ ȘI INGINERIE NUCLEARĂ „HORIA HULUBEI” – IFIN-HH



Centrul de Pregătire și Specializare în Domeniul Nuclear (CPSDN)



Ofertă de servicii

- Pregătirea și specializarea personalului în tehnici de fizică avansată
- Instruirea în radioprotecție prin programe de pregătire avizate CNCAN pentru nivelul, domeniul și specialitatea solicitate
- Organizarea pregătirii la sediul CPSDN sau al unităților beneficiare

Programe de instruire curente

- Radioprotecția în utilizarea sistemelor de măsură cu surse de radiații
- Radioprotecția în utilizarea instalațiilor radiologice pentru control colete
- Radioprotecția în practica de radiodiagnostic și radiologie intervențională
- Radioprotecția personalului și pacienților în medicina nucleară
- Securitate radiologică în radioterapie
- Securitate radiologică în utilizarea surselor radioactive (închise și deschise)
- Securitate radiologică în utilizarea surselor de radiații închise (SI) / surselor de radiații deschise (SD) / generatorilor de radiații (GR). Reciclare
- Securitate radiologică în mineritul și prepararea mineurilor de uraniu și toriu
- Aplicațiile radioizotopilor și surselor de radiații nucleare

Programe de instruire la cerere

dedicate unor aplicații speciale
(dezafectarea instalațiilor nucleare, transportul materialelor radioactive, radioecologia etc.)

Programele de instruire se adaptează continuu la obiectivele instruirii, nivelul de pregătire al participanților și referințele legislative ale aplicației.

Contact

str. Atomistilor, nr. 407, Măgurele, jud. Ilfov, POBox MG-6, RO-077125
Telefon: 021 4574279, 021 404 6230 Mobil: 0726 79 3435 Fax: 021 4574279
E-mail: cpsdn@nipne.ro Web: cpsdn.nipne.ro

Excelență în cercetare! Excelență în instruire!



Își propune să contribuie la dezvoltarea cercetării și activității didactice în domeniul științelor, prin punerea în valoare a potențialului științific existent precum și prin încurajarea cercetării originale și a direcțiilor noi de dezvoltare în învățământ și cercetare. Fundația „Horia Hulubei” promovează valorile democrației în comunitatea științifică din România și își întemeiază activitatea pe principiul valorii profesionale și al respectării normelor morale. Fundația "Horia Hulubei" are următoarele obiective:

- descoperirea și promovarea valorilor autentice în cercetarea științifică din țara noastră;
- promovarea tineretului după criterii de pregătire și competență;
- instaurarea unei atmosfere de colaborare între oamenii de știință implicați în învățământ și cercetare, între grupuri de cercetare de diferite profile;
- obiectivizarea criteriilor de apreciere a cercetării științifice și a activității didactice;
- implicarea civică a oamenilor de știință din institute de cercetare sau universități;
- promovarea ideilor noi în cercetare și învățământ care să se exprime prin programe de cercetare și de învățământ;
- evaluarea cercetării științifice în toate domeniile de activitate din România, așa cum reiese din baza de date a Institutului pentru Informarea Științifică (ISI) din Philadelphia, USA;
- editarea revistei „Curierul de Fizică”.