

Cap. 7 - Aplicații Radiații Ionizante

7.1 Autorizarea și controlul CNCAN se aplică următoarelor activități din domeniul nuclear:

- + producerea, amplasarea și construcția, furnizarea, închirierea, transferul, manipularea, deținerea, prelucrarea, tratarea, utilizarea, depozitarea temporară sau definitivă, transportul, tranzitul, importul și exportul instalațiilor radiologice, materialelor radioactive, a deșeurilor radioactive și a dispozitivelor generatoare de radiații ionizante;
- + producerea, furnizarea și utilizarea aparaturii de control dozimetric și a sistemelor de detecție a radiațiilor ionizante, a materialelor și dispozitivelor utilizate pentru protecția împotriva radiațiilor ionizante, precum și a mijloacelor de containerizare sau de transport special amenajate în acest scop;
- + realizarea produselor și serviciilor destinate surselor de radiații, aparaturii de control dozimetric, sistemelor de detecție a radiațiilor ionizante, materialelor și dispozitivelor utilizate pentru protecția împotriva radiațiilor ionizante.

7.1.1 Obiectivele activității CNCAN pentru anul 2007

În anul 2007, obiectivele CNCAN au fost următoarele;

- + asigurarea unui nivel corespunzător al siguranței și securității surselor radioactive;
- + prevenirea pierderii controlului asupra surselor radioactive;
- + micșorarea riscului apariției incidentelor și a consecințelor radiologice;
- + radioprotecția pacientului, expușilor profesional și populației;
- + evidența dozelor primite de expușii profesional.

7.2 Asigurarea monitorizării activităților, instalațiilor radiologice, surselor de radiații, personalului expus profesional și dozelor expușilor profesional

Conform atribuțiilor care îi revin prin prevederile Legii 111/1996 republicată în Monitorul Oficial, partea I, nr. 552 din 27. 06. 2006, privind desfășurarea în siguranță, reglementarea, autorizarea și controlul activităților nucleare, Normelor fundamentale de securitate radiologică și Normelor privind sursele orfane și controlul surselor închise de mare activitate, CNCAN trebuie să instituie și să coordoneze:

- + sistemul național de evidență și control al materialelor nucleare;
- + sistemul național de evidență și control al surselor de radiații și instalațiilor nucleare radiologice;

- ✚ registrul dozelor de radiații primite de personalul expus profesional.

Baza de date EVNUC, pe care o gestionează Direcția Radiații Ionizante, stochează informații despre solicitări adresate direcției (data primirii, repartizare, stadiul rezolvării etc.), agenți economici care desfășoară activități din domeniul nuclear (tip activitate, loc de desfășurare, instalații radiologice și surse de radiații implicate în activitatea nucleară etc.), autorizații eliberate (tip autorizație, instalații radiologice sau surse de radiații autorizate, condiții de autorizare), controale efectuate (personal CNCAN, agent economic controlat, dispoziții de control etc.), sancțiuni, personal autorizat să desfășoare activități nucleare (permise de exercitare, domeniu, specialitate, extindere permis), incidente sau accidente radiologice etc.

În prezent, cu ajutorul acestei baze de date se realizează urmărirea înregistrărilor solicitărilor, modul de repartizare și de rezolvare al acestora, inventarul național de surse de radiații ionizante și registrul național de doze.

Evidența surselor de radiații trebuie să fie perfecționată, prin crearea unei noi baze de date care să corespundă actualelor cerințe ale Agenției Internaționale pentru Energie Atomică și ale Uniunii Europene în cadrul unui proiect care a fost aprobat de Comisia Europeană. Acest sistem național de evidență operațională trebuie să fie capabil să înregistreze mișcările surselor închise de mare activitate, inclusiv transferul acestora. Specificația tehnică pentru un astfel de sistem a fost întocmită cu consultarea unor experți din UE, fiind rezultatul proiectului Phare, urmând să fie demarată procedura de achiziție.

În prezent în România desfășoară activități în domeniul nuclear un număr de 3977 de agenți economici din România și 83 de agenți economici înregistrați în străinătate.

Activitățile desfășurate implică utilizarea instalațiilor radiologice în diverse domenii de activitate:

- ✚ **Medicină**

- terapie;
- diagnostic;

- ✚ **Radiologie intervențională**

- ✚ **Industrie**

- control nedistructiv;
- controlul proceselor și calității;
- spectrometrie;
- difractometrie;

- ✚ **Educație și cercetare**

- ✚ **Control preventiv la frontiere**

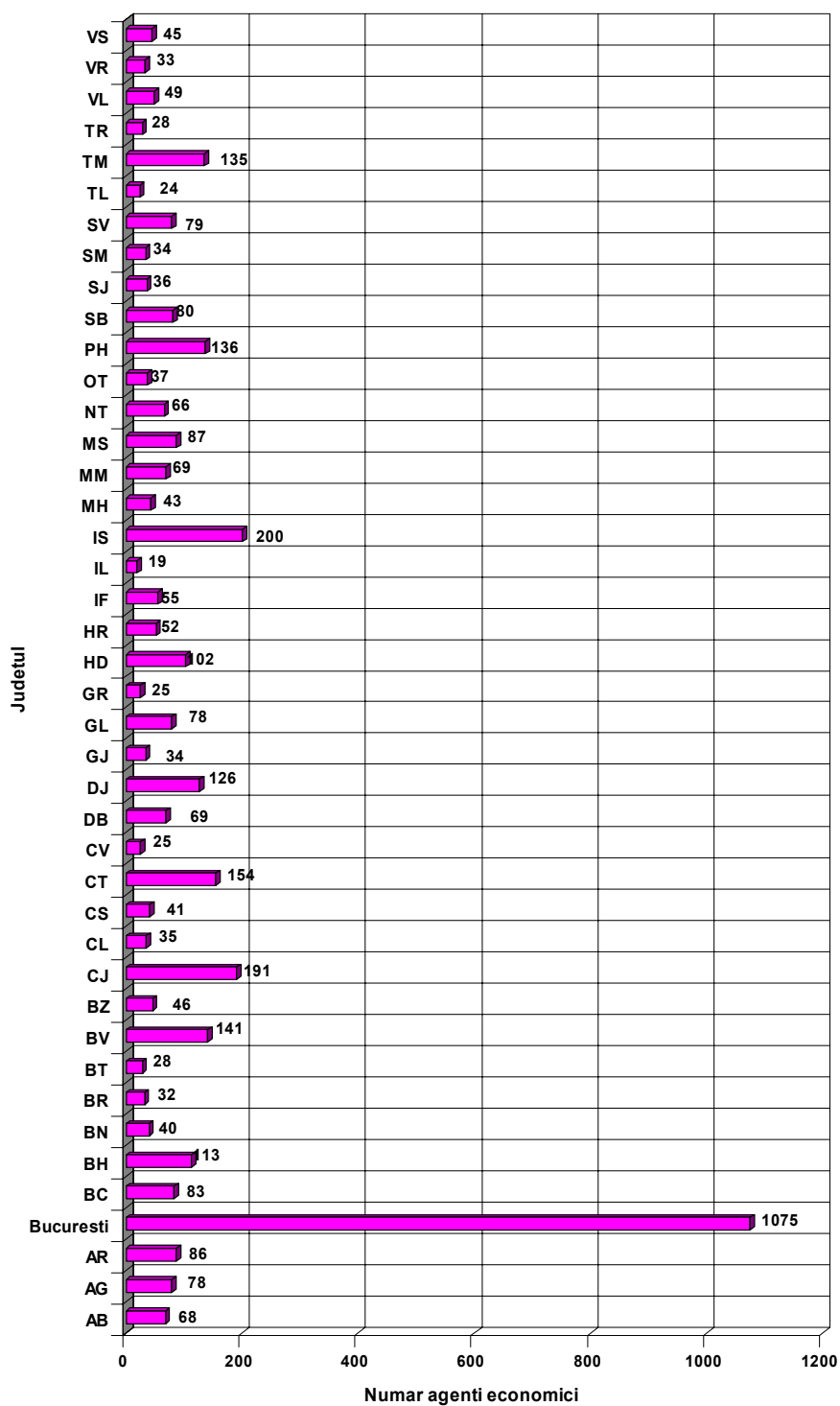


Fig. 7.1 Distribuția agenților economici pe județe

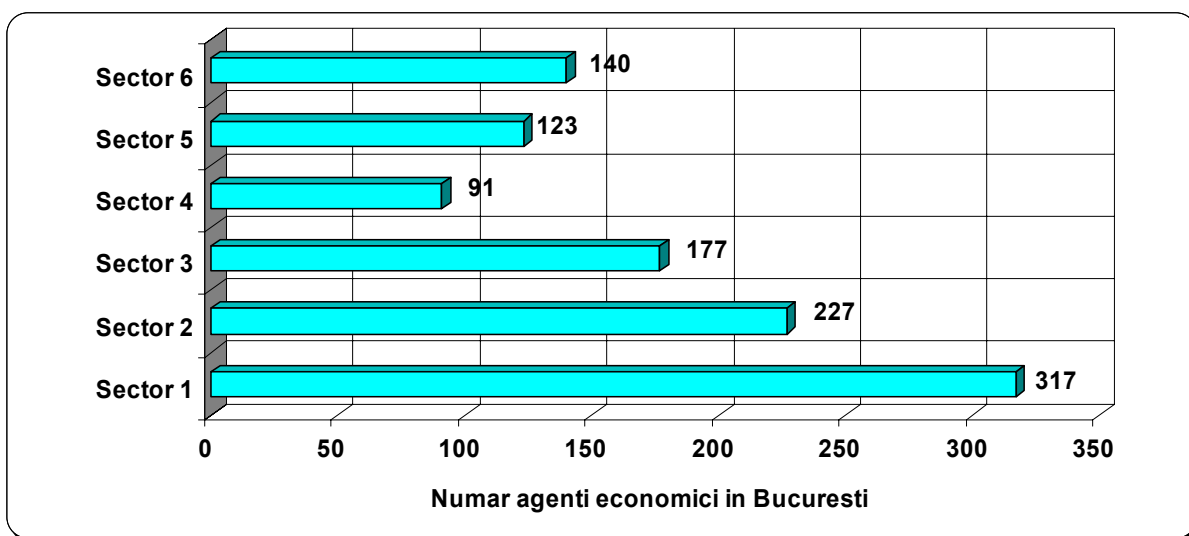


Fig. 7.2 Distribuția pe sectoare a agenților economici din București.

Numărul instalațiilor radiologice a căror utilizare este autorizată de CNCAN pentru diverse practici se prezintă în Tabelul 7.1.

Tabelul 7.1
Practicile si instalatiile radiologice implicate

Practici care implică utilizarea instalațiilor radiologice	Nr. de instalații implicate
Radiologie:	
☙ radiologie dentară	1001
☙ radiodiagnostic și radiologie intervențională	1890
Radioterapie	
☙ echipamente pentru terapie superficială/adâncime	31
☙ acceleratoare liniare	8
☙ teleterapie	15
☙ brahiterapie manuală	3
☙ brahiterapie telecomandată	6
Medicină nucleară	
☙ diagnostic și terapie	51
Radiografie industrială	
☙ gammagrafie cu surse radioactive (^{192}Ir , ^{75}Se , ^{60}Co etc.)	234
☙ radiografie cu generatoare de radiații X	335
☙ acceleratoare	3
Iradiatoare	3
Aparate echipate cu surse radioactive	

Tabelul 7.1
Practicile si instalatiile radiologice implicate

Practici care implică utilizarea instalațiilor radiologice	Nr. de instalații implicate
✚ fixe	242
✚ portabile/mobile	18
✚ portabile pentru detectarea narcoticelor, substanțelor de contrabanda, etc.	23
✚ instalații pentru carotaj radioactiv	46
Analizoare (domeniul industrial și cercetare):	
✚ difracție de radiații X	41
✚ fluorescență de radiații X și spectroscopie	77
Cercetare (industrială și laboratoare universitare):	
✚ surse închise și generatoare de radiații	64
Producere de radioizotopi	2
Radiologie veterinară (diagnostic)	5
Echipamente pentru controlul bagajelor, containerelor	305

7.3 Evaluarea solicitărilor adresate CNCAN

În cursul anului 2007 s-a înregistrat un număr de 9548 de solicitări.

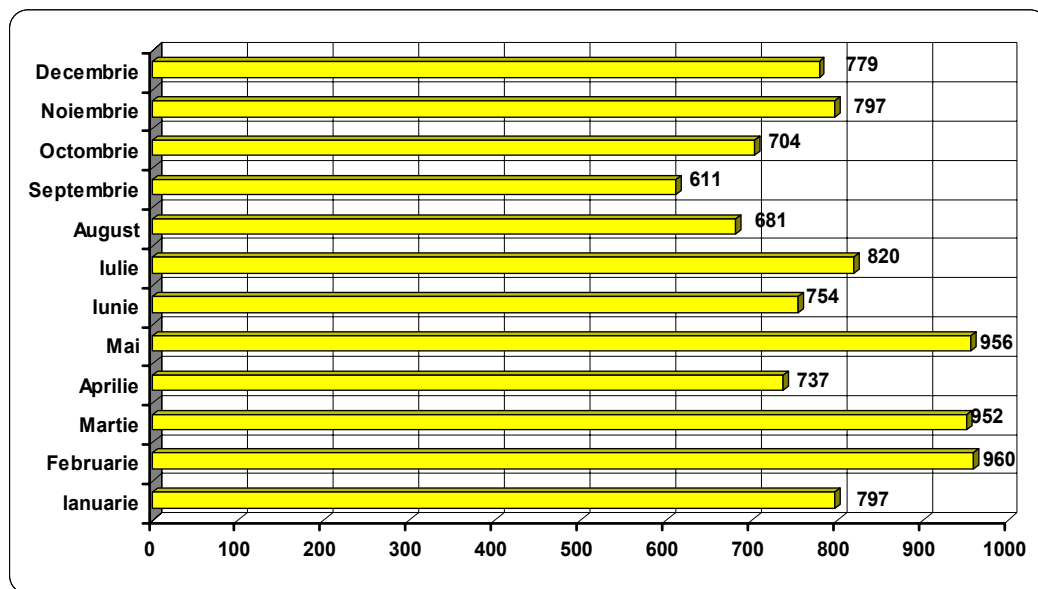


Fig. 7.3 Numărul solicitărilor înregistrate lunar în 2007

Toate solicitările înregistrate au fost analizate în ceea ce privește conținutul, conformitatea cu reglementările aplicabile și sunt soluționate în consecință prin:

- ✚ emiter autorizații sau permise;
- ✚ adrese prin care se solicită completări sau clarificări;
- ✚ înregistrări în programul de evidență;
- ✚ dispoziții de control.

Termenul de răspuns la adresele transmise de solicitanții/titularii de autorizații este de cel mult 30 de zile.

Evidența și controlul modului de rezolvare a solicitărilor înregistrate este ținută în formă electronică în baza de date.

Pe baza acestei evidențe se realizează o analiză a calității activității personalului direcției și se dispun măsuri de îmbunătățire a acesteia.

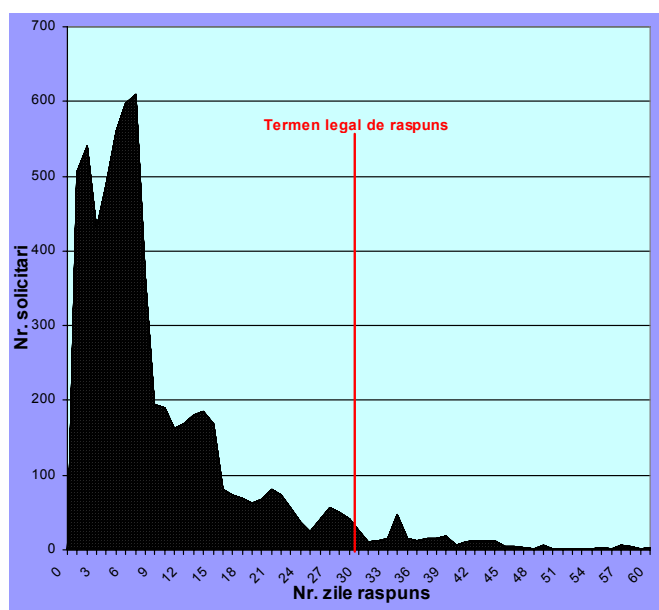


Fig. 7.4 Analiza timpului de răspuns la solicitări

Periodic se analizează situația autorizării deținătorilor de instalații radiologice și a personalului cu responsabilități și se dispun măsuri corective. De asemenea componența procesului de control a activităților desfășurate este și analiza raportărilor făcute de furnizorii autorizați de echipamente radiologice.

În anul 2007, au fost transmise un număr de 152 adrese din oficiu în vederea informării beneficiarilor instalațiilor asupra obligațiilor care le revin pentru respectarea prevederilor legale urmare a analizei raportărilor privind livrarea de echipamente și pentru clarificarea situației instalațiilor neautorizate.

Cel mai frecvent se constată următoarele nerespectări ale reglementărilor în vigoare:

- ✚ existența unor agenți cu autorizații expirate;
- ✚ casări de aparate care nu au fost raportate și operate în evidența CNCAN;
- ✚ expirarea unor permise de exercitare ale persoanelor cu responsabilități.

7.4 Autorizarea desfășurării activităților cu instalații radiologice

Reglementările pentru detalierea cerințelor generale de securitate radiologică emise de CNCAN în temeiul prevederilor Legii 111/1996 republicată cu modificările și completările ulterioare stabilesc cerințele specifice care trebuie îndeplinite pentru autorizarea fiecărei practici/activități care implică utilizarea surselor de radiații ionizante.

Tipurile de autorizații, conținutul documentațiilor care trebuie depuse și cerințele care trebuie îndeplinite în vederea:

- + obținerii fiecărui tip de autorizație;
- + prelungirii autorizației;
- + modificării autorizațiilor valabile;
- + încetării activității;

sunt prevăzute în normele de securitate radiologică-proceduri de autorizare.

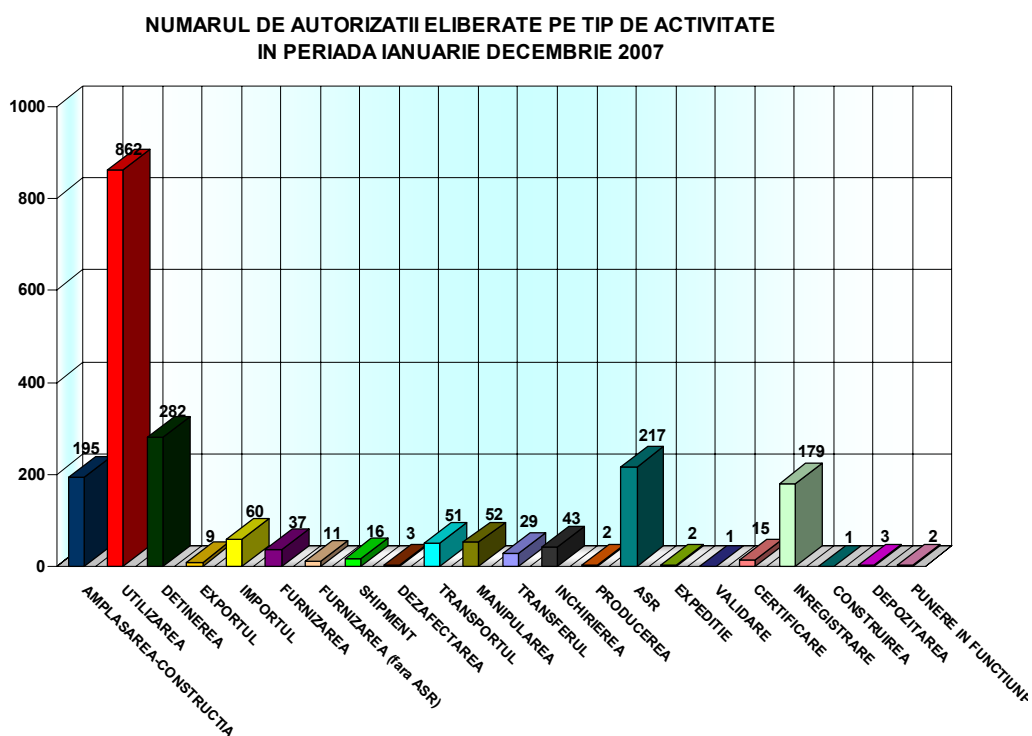


Fig. 7.5 Numărul de autorizații eliberate pe tip de activitate, în 2007

Evidența autorizațiilor, a termenului de valabilitate a acestora și a titularilor autorizațiilor este menținută de CNCAN. În anul 2007 au fost eliberate 2072 de autorizații. Pe baza evidențelor se realizează programul de autorizare și de control.

În anul 2007 s-a eliberat un nr. de 115 de avize de încadrare în condiții deosebite conform H.G. 246/2007.

7.5 Autorizarea personalului

Pe baza reglementărilor emise conform prevederilor art. 5 din Legea 111/1996, republicată în Monitorul Oficial, Partea I nr. 552 din 27.06.2006, privind desfășurarea în siguranță, reglementarea, autorizarea și controlul activităților nucleare, CNCAN este abilitată să elibereze permise de exercitare, pentru personalul expus profesional.

Autorizarea personalului se desfășoară în conformitate cu prevederile „Normelor privind eliberarea permiselor de exercitare a activităților nucleare și desemnarea experților acreditați în protecție radiologică”. Permisele de exercitare sunt eliberate de către Comisie, în baza unei evaluări și examinări, fiind clasificate pe 3 nivele.

În anul 2007 au fost organizate 33 sesiuni de examinare din care 7 s-au desfășurat la sediul solicitanților și au fost eliberate 1333 permise de exercitare și s-au operat 232 extinderi de permise.

**SITUATIA PERMISELOR PE NIVELE DE EXERCITARE ELIBERATE IN
PERIOADA IANUARIE - DECEMBRIE 2007**

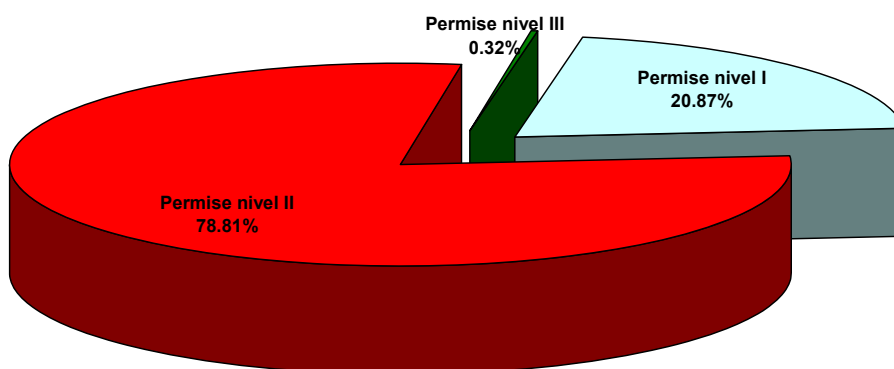


Fig. 7.6 Situația permiselor pe nivele de exercitare eliberate în 2007

Sistemul de testare a cunoștințelor de securitate radiologică folosit pentru eliberarea permisului de exercitare a activităților nucleare a fost modificat substanțial în acest an. Astfel, fiecare participant primește un chestionar generat automat, în ziua examenului, de un program care alege aleator un număr de 60 de întrebări dintr-o bază de date cu întrebări specifice fiecărui domeniu și specialitate. Baza de date realizată conține întrebările pentru 23 de specialități, numărul de întrebări pentru fiecare specialitate fiind cuprins între 528 și 1436.

**SITUATIA PERMISELOR PE DOMENIU DE SPECIALITATE ELIBERATE IN
PERIOADA IANUARIE - DECEMBRIE 2007**

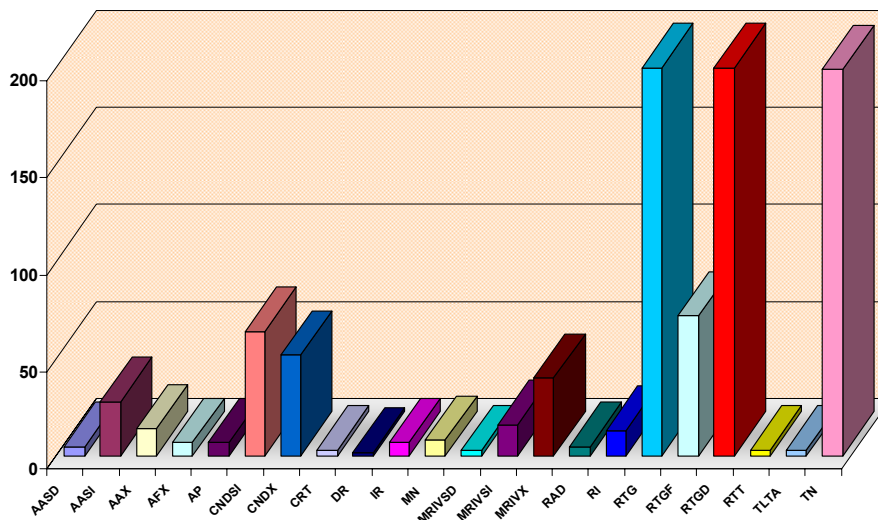


Fig. 7.7 Situația permiselor pe domeniul de specialitate

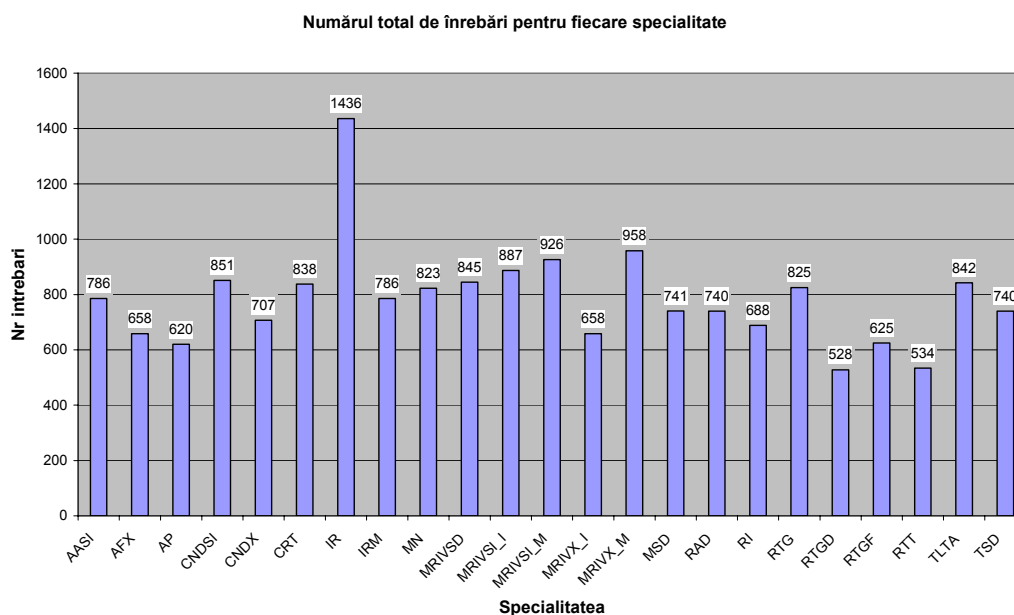


Fig. 7.8 Numărul total de întrebări pentru fiecare specialitate

Seturile de întrebări specifice fiecărei specialități sunt publicate pe pagina web a CNCAN. Acestea cuprind: întrebările, răspunsurile la întrebări cu explicații ample pentru fiecare răspuns și bibliografia recomandată. Programul computerizat pentru generarea chestionarelor și baza de date cu întrebări au fost realizate de personalul direcției. Au fost îndeplinite astfel obiectivele propuse în anii anteriori:

- personalizarea testării;
- acoperirea întregului domeniu de cunoștințe necesar;
- încurajarea pregătirii continue;
- transparența.

Noul sistem de testare a fost bine primit de candidați, fiind apreciate îndeosebi obiectivitatea, corectitudinea și transparența sistemului.

Modulul pentru analiza rezultatelor dezvoltat în program va permite în viitor optimizarea modalității de testare a cunoștințelor de securitate radiologică.

7.6 Desemnarea laboratoarelor de încercări

Auditul sistemului de management al calității instituit de laboratoarele de încercări care solicită desemnarea ca organisme notificate în domeniul nuclear și modul de implementare al acestuia constituie o componentă esențială în evaluarea conformității.

În timpul auditului se urmăresc următoarele aspecte:

- organizarea laboratorului;
- existența procedurilor;
- instruirea personalului;
- dotarea cu echipamente de măsură și instalații corespunzătoare.

În anul 2007 a fost auditat Sistemul de Management al Calității conform SR EN ISO 17025:2005, stabilit și implementat de 19 laboratoare de încercări, un laborator de etalonare, un organism de certificare a sistemului de management al calității și un organism de certificare a produselor în vederea desemnării ca organisme notificate pentru domeniu nuclear, conform “Normelor privind desemnarea organismelor notificate pentru domeniul nuclear”, aprobate prin Ordinul nr. 274 din 06.08.2004 al președintelui CNCAN.

7.7 Auditul sistemului de management al calității implementat de producătorii instalațiilor radiologice

Auditul sistemului de asigurare a calității se efectuează în conformitate cu cerințele standardului ISO 19011- Linii directe pentru auditarea sistemelor de management al calității și de management al mediului.

În anul 2007, au fost auditați producători de instalații radiologice și surse radioactive din Germania, Anglia, Franța, SUA, Italia, Coreea, Finlanda, Suedia.

Prestația echipelor de auditori a fost apreciată de reprezentanții producătorilor prin măsurile corective pe care le-au dispus pentru îmbunătățirea activității proprii ca urmare a recomandărilor CNCAN.

7.8 Radioprotecția pacientului

Urmare a implementării prevederilor directivei europene 97/43 privind radioprotecția persoanelor în cazul expunerilor medicale CNCAN a dispus măsuri privind dotarea instalațiilor de fluoroscopie cu dispozitive de control al debitului dozei. În consecință, titularii de autorizații au dotat instalațiile de fluoroscopie cu dispozitive de control al debitului dozei. Un număr de 374 de dispozitive de control

al debitului dozei au fost montate pe instalațiile de fluoroscopie. În prezent în evidența CNCAN există un număr de 404 instalații de fluoroscopie. Instalațiile care nu au fost dotate cu dispozitiv de control al debitului dozei au fost scoase din utilizare și o parte au fost ulterior casate. În anul 2007 au fost raportate la CNCAN un număr de 252 de încetări de activitate și un număr de 91 de casări.

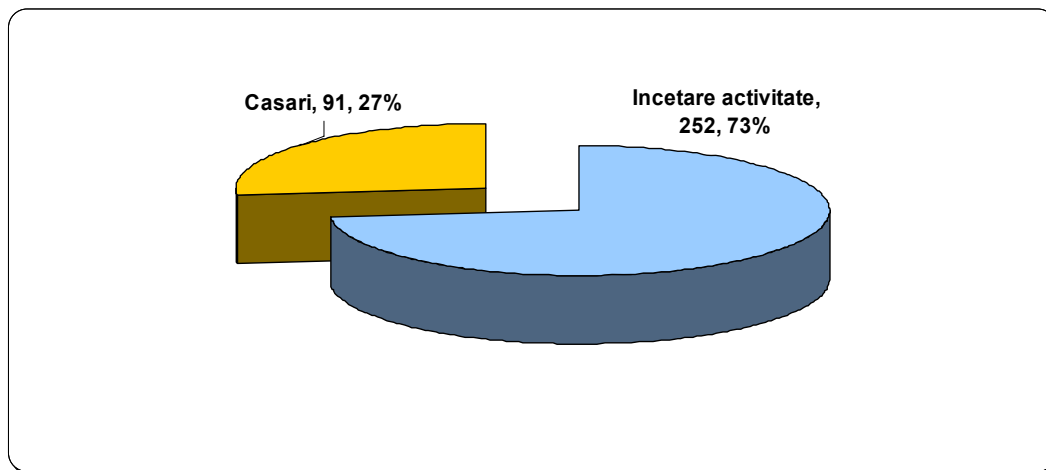


Fig. 7.9 Situația încetărilor de activitate și a casărilor

7.9 Avize cursuri

Asigurarea pregătirii corespunzătoare a personalului, în domeniul securității radiologice și reciclarea acestuia, o dată la cinci ani, prin sisteme de pregătire recunoscute de CNCAN este o obligație a titularilor de autorizații.

CNCAN eliberează permise de exercitare, persoanelor propuse de solicitanții/titularii de autorizații să îndeplinească atribuții pentru desfășurarea activităților din domeniul nuclear după verificarea nivelului de pregătire inițială și, după caz, prin cursuri de reciclare a acestora.

Tematica de examinare, programele de pregătire sau de reciclare în radioprotecție trebuie să fie corelate cu nivelul permisului de exercitare și cu specificul practicii desfășurate.

CNCAN evaluează conformitatea programelor de pregătire în domeniul radioprotecției cu cerințele din normele privind eliberarea permiselor de exercitare a activităților nucleare și desemnarea experților acreditați în protecție radiologică referitoare la:

- ✚ tipul cursului (de pregătire sau reciclare);
- ✚ nivelul permisului de exercitare pentru obținerea căruia este urmat cursul;
- ✚ tematica abordată;
- ✚ numărul minim de ore;
- ✚ pregătirea și experiența lectorilor;
- ✚ capacitatea organizatorică și dotarea cu mijloacele necesare predării.

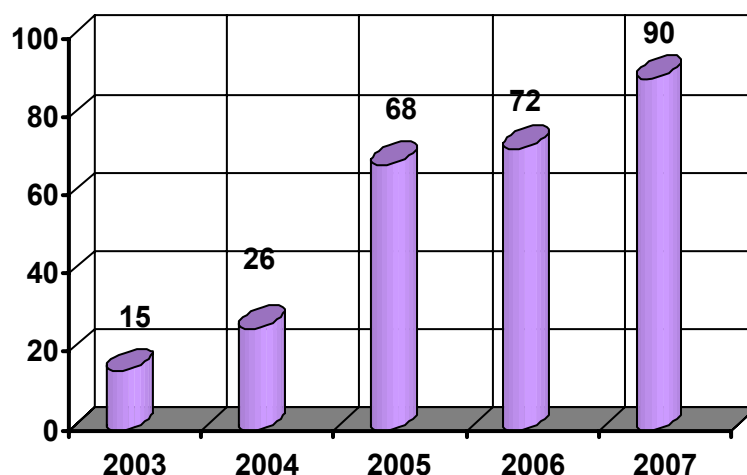


Fig. 7.10 Situația avizelor de curs eliberate.

În anul 2007, un număr de opt centre de pregătire au solicitat avizarea programelor de pregătire și/sau de reciclare în domeniul radioprotecției pe care le organizează.

Au fost avizate 38 programe de pregătire și 52 programe de reciclare în radioprotecție.

Evidența pregătirii de specialitate și în domeniul radioprotecției, precum și participarea la programele de reciclare este menținută de CNCAN în modulul "Personal autorizat" al bazei de date.

Fig. 7.11 Evidență personal autorizat

7.10 Notificarea lucrului în exteriorul incintei special amenajate

Conform prevederilor normei de radioprotecție operațională privind desfășurarea practicii de control nedistructiv cu radiații ionizante, ori de câte ori este

posibil, controlul cu radiații penetrante trebuie să se desfășoare în incinte special amenajate.

În situațiile bine justificate, în care acest lucru nu este posibil, titularul de autorizație trebuie să notifice și să depună, la CNCAN, documentația referitoare la ansamblul concret de lucrări care urmează să se desfășoare în zona bine determinată în care urmează să se execute lucrările de control nedistructiv cu radiații ionizante.

Documentațiile depuse sunt analizate de CNCAN în ceea ce privește modalitățile de asigurare a:

- + radioprotecției populației și personalului expus profesional;
- + securității instalațiilor și surselor radioactive împotriva sustragerii, pierderii și deteriorării;
- + aranjamentelor de transport autorizat;
- + existenței unui plan de intervenție în caz de urgență radiologică.

În anul 2007 au fost analizate 73 documentații depuse și CNCAN a eliberat 68 acorduri pentru desfășurarea următoarelor lucrări de control nedistructiv cu radiații ionizante și au fost respinse 5 solicitări de lucru în exteriorul incintei special amenajate pentru neîndeplinirea condițiilor privind securitatea și radioprotecția.

Înregistrările referitoare la notificările privind lucrul în exteriorul incintelor special amenajate, personalul implicat, instalațiile radiologice utilizate sunt menținute în baza de date "EVNUC".

În anul 2007 nu a fost raportat nici un incident radiologic și nu s-au înregistrat depășiri ale dozei maxim admise pentru personalul expus profesional implicat.

7.11 Participare la congrese, simpozioane, întâlniri tehnice, proiecte

- + La lucrările sesiunii a 14-a a Simpozionului AROEND care s-a desfășurat la Mamaia, în iunie 2007 o echipă a Direcției Radiații Ionizante a prezentat lucrări pe teme legate de aspecte specifice ale radioprotecției în practica de control nedistructiv cu radiații penetrante.
- + S-a participat în lunile mai și iunie la workshopul care s-a desfășurat la Institutul Național de Radioelemente, din Fleurus, Belgia, în cadrul proiectului Uniunii Europene „Managementul deșeurilor radioactive medicale în Bulgaria, Croația și România” - EuropeAid/121181/C/SV/Multi, sub conducerea Institutului Național de Radioelemente din Belgia.
- + În luna noiembrie 2007 s-a participat la al II-lea Congres al Medicilor Imagiști din Republica Moldova cu participare internațională. 1
- + În perioada 21 - 25 mai 2007, s-a participat la primul seminar al platformei EUTERP “Qualifications and Requirements for Recognition of Radiation Protection Experts, Radiation protection Officers and Radiation Workers”. Seminarul a fost organizat cu sprijinul Comisiei Europene. CNCAN, în calitate de organ de

autorizare a personalului, împreună cu reprezentantul Universității Politehnice-București, în calitate de organizator de programe de instruire, au elaborat o lucrare prin care:

- ✚ Au fost analizate asemănările și deosebirile dintre definițiile BSS și legislația națională;
 - ✚ Au fost definite cerințele minime pentru competențele expertului în radioprotecție, ale responsabilului cu securitatea radiologică și ale lucrătorului în domeniul aplicațiilor radiațiilor ionizante;
 - ✚ A fost prezentată experiența României în domeniul instruirii și recunoașterii competențelor în domeniul radioprotecției;
 - ✚ S-au făcut propuneri concrete privind implementarea cerințelor în reglementările naționale.
- ✚ În luna septembrie, la Brașov s-a organizat, Congresul Regional de Radioprotecție-IRPA - 2007, unde delegația CNCAN a participat și a prezentat lucrări pe teme specifice radioprotecției.



Fig. 7.12 Congresul Regional de Radioprotecție-IRPA -2007

- ✚ În perioada 1-3 octombrie 2007 a fost organizat la Brașov, de către AIEA, CNCAN și ISP, cu sprijinul Guvernului României, al treilea simpozion internațional al rețelei ALARA denumit RECAN (Regional European and Central Asian ALARA Network).

Simpozionul s-a desfășurat în șase sesiuni de prezentare și de lucru în grup, tematica de bază referindu-se la problemele implementării în practică a principiului optimizării (ALARA). Au participat 45 de specialiști din domeniul nuclear cu largă acoperire atât în practici cât și în organizațiile guvernamentale de reglementare și control; în total au fost reprezentate 21 de țări din Europa și Asia Centrală. Din România au participat cei mai mulți specialiști, în total 13, dintre care de la CNCAN au participat 8 specialiști, 5 dintre aceștia având contribuții remarcate în grupurile de lucru, iar 3 între conducătorii și personalul tehnic al simpozionului.

7.12 Activitatea de reglementare

În anul 2007 a fost elaborat și este supus dezbaterii publice Ghidul de radioprotecție în radiologia dentară.

Pentru dezbaterile publice a acestui proiect normativ s-a organizat o masă rotundă în cadrul Conferinței Naționale de Radiologie Dentomaxilofacială la Centrul de Conferințe Providența Iași și un seminar cu tema "Imagistica dentară între deziderat și realitate".

7.13 Informarea publicului cu privire la radioprotecție și securitate radiologica

În conformitate cu prevederile Legii 544/2001 privind liberul acces la informații s-au publicat pe pagina CNCAN și se mențin la zi informațiile privind:

- ✚ lista experților acreditați în radioprotecție;
- ✚ lista firmelor autorizate să manipuleze instalații radiologice;
- ✚ proiectele de acte normative pentru dezbateri publice;
- ✚ lista cu centrele ce organizează cursuri de radioprotecție;
- ✚ lista experților în fizică medicală;
- ✚ seturile de întrebări pentru examinarea în vederea obținerii permisului de exercitare nivel 2.

7.14 Controlul activităților cu instalații radiologice

Activitatea de inspecție a activităților radiologice, conform prevederilor Legii 111/1996 republicată în Monitorul Oficial, Partea I, nr. 552/27.06.2006, se realizează pe baza Procedurii de control cod PC-DRI-01, revizia 6 / 01.09.2005.

Activitatea de control se planifică pentru fiecare împuternicit CNCAN, întocmindu-se planuri lunare de control aprobate de Președintele CNCAN, care apoi sunt transmise fiecărui inspector pentru desfășurarea activității.

7.14.1 Aspecte generale ale controlului obiectivului cu instalații radiologice

- ✚ verificarea valabilității autorizațiilor pentru toate activitățile radiologice desfășurate și a concordanței datelor din autorizații cu situația reală (datele de identificare ale titularului, ale locului de desfășurare a activității radiologice, instalații, surse de radiații, persoane responsabile, etc.);
- ✚ verificarea limitelor și condițiilor înscrise în anexele autorizațiilor și a termenelor de realizare;

- + verificarea îndeplinirii dispozițiilor din procesele verbale de control anterioare sau cerințelor transmise în scris de către CNCAN;
- + verificarea dosarului de obiectiv, dacă este păstrat corespunzător și conține toate documentele referitoare la activitățile desfășurate, inclusiv procese verbale și dispoziții date de alte organe de control;
- + verificarea existenței cărții tehnice a instalațiilor radiologice și actualizarea acesteia funcție de reparațiile și verificările efectuate;
- + verificarea existenței unei relații contractuale cu un expert acreditat în radioprotecție;
- + existența unui program de asigurare a calității și a unui program de radioprotecție operațională;
- + urmărirea realizării la locul de desfășurare a activităților radiologice a cerințelor impuse de legislația și reglementările în vigoare și incluse în documentația în baza căreia s-a emis autorizația;
- + verificarea permiselor de exercitare (denumire titular, nivel I sau II, valabilitate, domeniu, unitatea, etc.) pentru întreg personalul unității respective;
- + dozimetria individuală (tipul, evidența certificată a dozimetriei individuale, date cu privire la depășirile de doză și concentrațiile maxime admise în zonele de lucru și efectuarea controlului medical periodic);
- + echipamente de radioprotecție ale persoanelor expuse profesional și ale pacienților după caz;
- + dotarea cu aparatură dozimetrică și evidența măsurătorilor dozimetrice, a schițelor cu punctele de măsurat vizate de expertul acreditat, supravegherea câmpurilor de radiații, mijloace de avertizare, valabilitatea vizelor metrologice, etc.;
- + radioprotecția personalului expus profesional;
- + radioprotecția personalului neexpus profesional;
- + radioprotecția pacienților;
- + radioprotecția persoanelor din populație;
- + radioprotecția zonelor înconjurătoare;
- + gestiunea și depozitarea surselor;
- + lucrul cu instalații, generatori de radiații X și/sau surse radioactive;
- + lucrul în exteriorul incintei de iradiere ;
- + gestionarea deșeurilor radioactive;
- + evidența materialelor supuse controlului de garanții;
- + verificarea tehnică a instalațiilor folosite(buletine de verificare tehnică, contract service, etc.);
- + regulamentul de lucru;
- + planul de urgență;
- + controlul accesului în zonele controlate respectiv supravegheate;
- + solicitarea registrului de unic de control, la unitățile obligate de lege să posede un astfel de registru și completarea acestuia corespunzător;
- + întocmirea procesului verbal de control și a fișei chestionar specifice tipului de unitate controlată;
- + stabilirea măsurilor corective și preventive necesare și a dispozițiilor de control ce se impun, inclusiv a termenelor de rezolvare a acestora pentru a minimiza riscul radiologic.

7.14.2 Ședința finală

- Prezentarea procesului verbal de control spre semnare și a concluziilor controlului;
- Aplicarea sancțiunilor contravenționale:
 - întocmirea procesului verbal de constare a contravenției;
 - întocmirea rezoluției de aplicare a sancțiunii ținând cont de:
 - gravitatea faptei descrise constatate;
 - de atitudinea persoanei contraveniente:
 - recunoaște fapta;
 - nu recunoaște fapta.
 - de repetabilitatea contravențiilor și eventualelor antecedente.

7.14.3 Echipa de inspectori CNCAN

Este formată din 13 inspectori rezidenți în teritoriu și 6 inspectori la sediul CNCAN din București.



Fig. 7.13 Repartizarea inspectorilor rezidenți și a județelor aferente

În 2007 s-au efectuat 1391 controale, în următoarele domenii de activitate:

- medical - 946 (68%)
- industrial - 347 (25 %)
- alte aplicații - 98 (7 %)

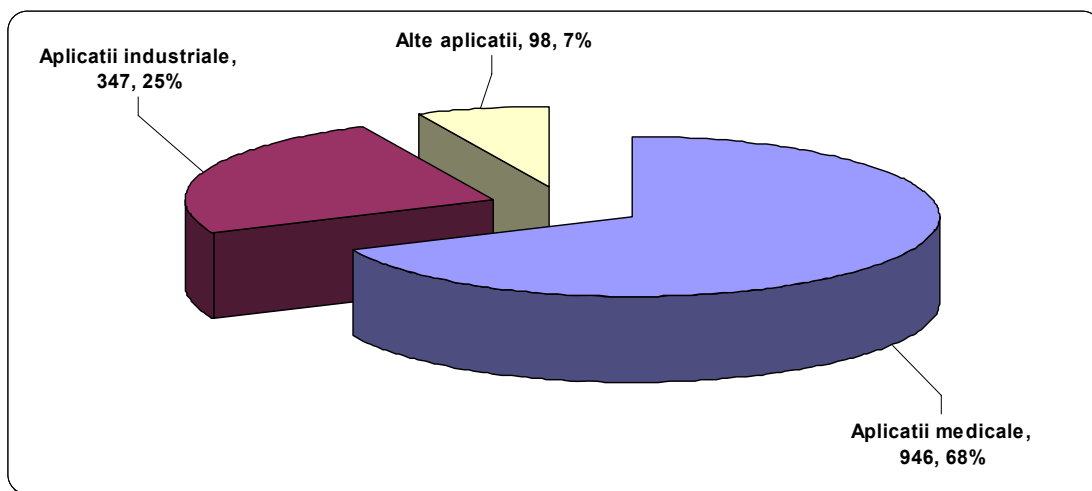


Fig. 7.14 Controale efectuate

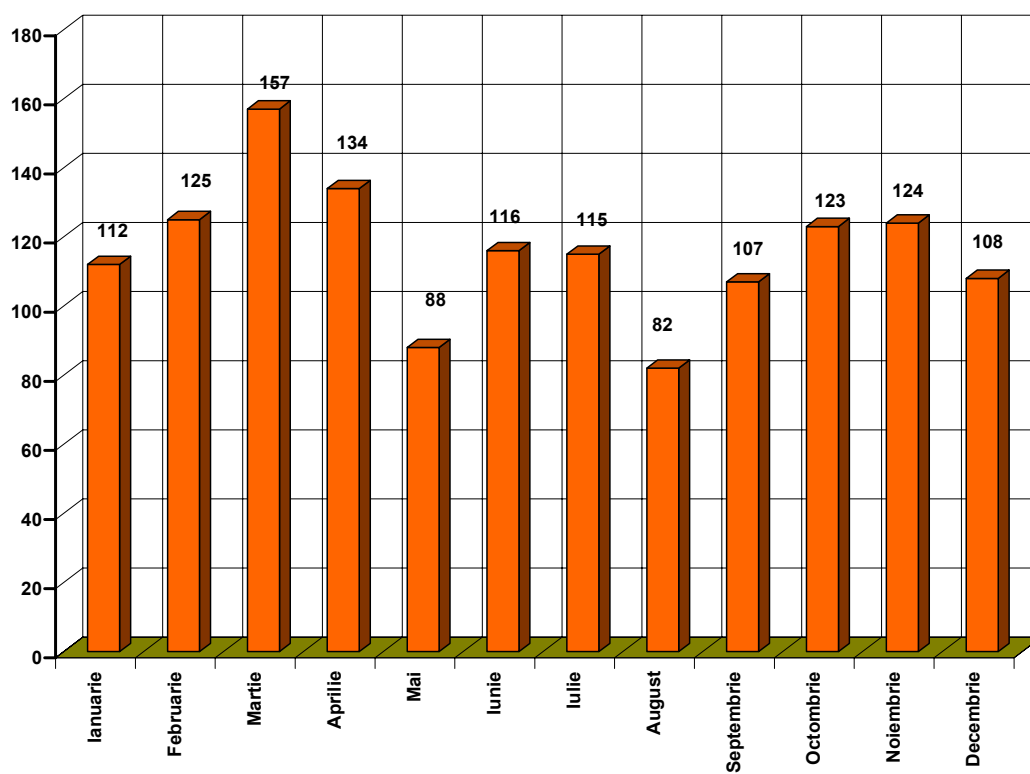


Fig. 7.15 Numărul de controale efectuate pe luna în 2007

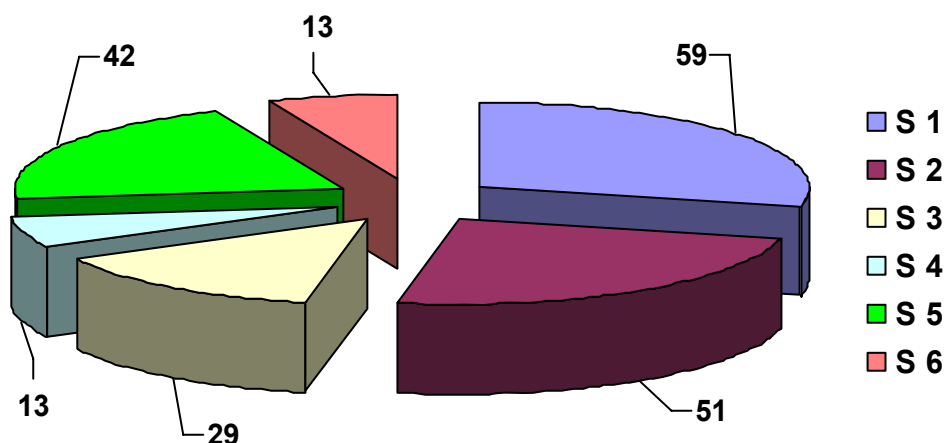
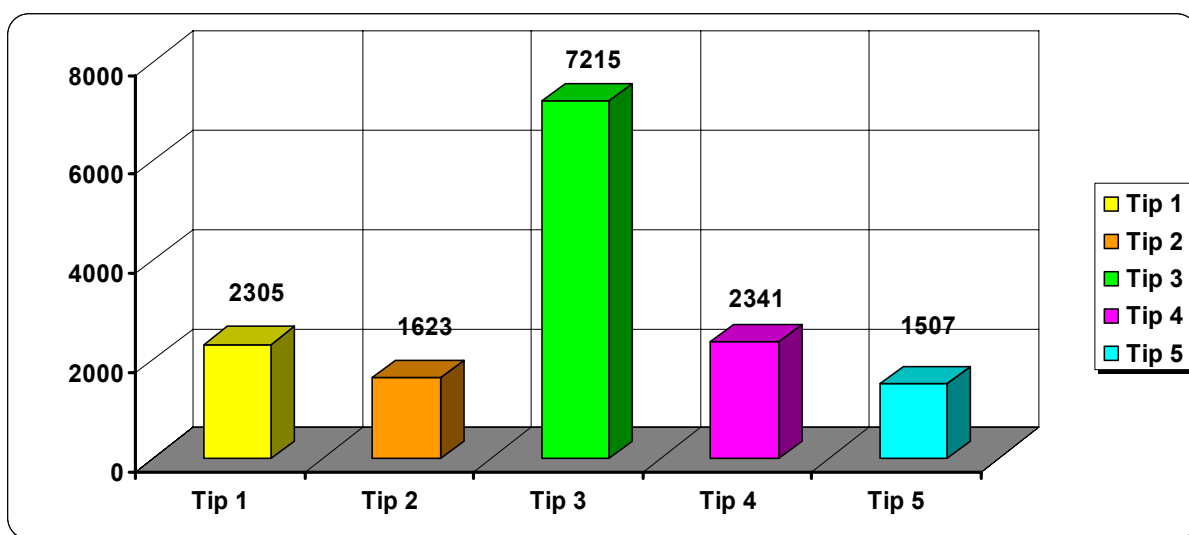


Fig. 7.16 Distribuția inspecțiilor în București



- Tip 1: Autorizare, conformitate legi si norme;
 Tip 2: Intrare in legalitate;
 Tip 3: Monitorizare dozimetrica (individuala, de arie, contaminare etc.), verificari metrologie aparatura dozimetrica, echipament de protectie
 Tip 4: Evidente instalatii, verificari tehnice periodice, securitate fizica si radiologica, asigurarea calitatii
 Tip 5: Raportari, notificari

Fig. 7.17 Tipuri de dispoziții de control înscrise în procesele verbale de control

- ✚ Autorizare conformitate legi și norme: 2305
- ✚ Intrare în legalitate: 1623
- ✚ Monitorizare dozimetrică (individuală, de arie, contaminare etc), verificări metrologice aparatura dozimetrică, echipament de protecție: 2715
- ✚ Evidențe instalații, verificări tehnice periodice, securitate fizică și radiologică, asigurarea calității: 2341
- ✚ Raportări, notificări: 1507



Fig. 7.18 Activitatea de control în unități radiologice medicale

În anul 2007 s-au aplicat un număr de 55 de sancțiuni contravenționale în valoare totală de 65000 RON.

- ✚ Au fost achitate amenzi în valoare de 42000 RON reprezentând 65% din valoarea totală;
- ✚ Au fost contestate în justiție sau au fost trimise către direcțiile de finanțe publice pentru încasare silită amenzi în valoare de 23000 RON reprezentând 35% .

Alte sancțiuni:

- ✚ Sesizarea organelor de cercetare penală 7
- ✚ Sancțiuni disciplinare 10
- ✚ Autorizații suspendate 5
- ✚ Permise suspendate și / sau retrase 4
- ✚ Suspendarea activității și indisponibilizarea prin punerea de sigilii 5

Aspecte rezultate din activitatea de control

Au avut loc mai multe campanii de inspecții tematice, având ca obiective :

- ✚ aplicarea prevederilor Ordinului 266/2006 referitoare la angajarea fizicienilor medicali sau experților în fizica medicală în unități medicale;
- ✚ dotarea posturilor de scopie ale instalațiilor de roentgendiagnostic cu dispozitiv de măsurarea debitului de doză la pacienți, în unități medicale;
- ✚ în unități industriale de control nedistructiv, monitorizarea dotării cu dozimetre individuale digitale cu citire directă.

S-au impus titularilor de autorizații din unitățile medicale planuri de măsuri pentru angajarea de fizicieni medicali sau experți în fizica medicală și interzicerea utilizării instalațiilor de roentgendiagnostic cu posturi de scopie fără dispozitive de

măsurarea debitului de doză la pacienți.

Din activitatea de control se desprinde o gamă largă de aspecte atât pozitive cât și negative, dintre care se evidențiază:

- + Cunoașterea parțială și interpretarea greșită a prevederilor normelor de radiodiagnostic și radioterapie cu privire la atribuțiile responsabililor cu securitatea radiologică ca și cele ale titularilor de autorizații;
- + Instituirea și aplicarea Programelor Operaționale de Radioprotecție în tot mai multe laboratoare de radiologie;
- + Preocuparea scăzută pentru înregistrarea dozelor la pacient și dozimetria clinică;
- + Nerespectarea procedurilor descrise în manualul de management al calității;
- + Necunoașterea sau neînțelegerea principiilor radioprotecției;
- + Neefectuarea periodică de exerciții de răspuns la incident;
- + Neactualizarea procedurilor de service, în concordanță cu prevederile noilor normative;
- + Existența unor instalații (radiologice medicale sau industriale) sau surse și materiale radioactive, *nedeclarate* de către posesorii lor sau de către cei care preiau proprietatea lor, care prin mijloacele legale de constrângere au condus la intrarea în legalitate în ceea ce privește deținerea sau utilizarea lor.

În cazul unităților aflate în *stare de faliment*, de *divizare a agenților economici* sau de *încetare a activității* a fost luate măsuri specifice pentru menținerea controlului situației legale a instalațiilor radiologice sau a surselor de radiații ce au aparținut acestor unități.

Procese verbale de control și cele de contravenții sunt transmise la sediul central al CNCAN, unde sunt înregistrate sub formă scrisă și sub formă electronică în baza de date EVNUC, gestionată de DRI.

7.15 Pregătirea inspectorilor și schimburi de experiență

Se face prin studiu individual, pregătire în cadrul CNCAN, cursuri și seminarii organizate de diferite organizații interne și internaționale, etc.

Astfel inspectorii DRI au participat la următoarele manifestări științifice:

- + Seminar Proiect Phare Reglementări și Managementul Surselor închise București CNCAN – 1 inspector;
- + Congres IRPA Brașov – 10 inspectori;
- + Conferința de Fizică Nucleară la Iași organizată de Uniunea Europeană de Fizică – 4 inspectori;
- + A 5-a Conferință Balcanică de Fizică Nucleară Bodrum-Turcia – 2 inspectori;
- + Școala Europeană de Fizică Medicală Archamps – Franța 1 inspector;
- + Cursul de engleză în domeniul nuclear – 3 inspectori;
- + Vizite reciproce cu omologii din Bulgaria și Republica Moldova – 10 inspectori.

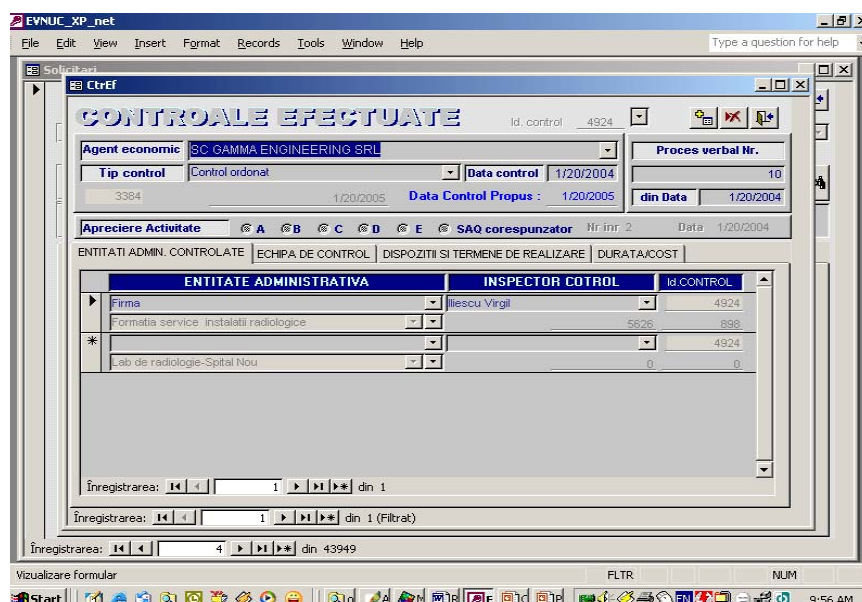


Fig. 7.19 Baza de date EVNUC

În perioada 22-25 mai 2007 a avut loc la Suceava, sesiunea anuală de instruire și raportare a inspectorilor din cadrul DRI, cu participarea internațională a omologilor de la instituția de reglementare și control al activităților nucleare din Bulgaria.



Fig. 7.20 Sesiunea anuală de instruire și raportare a inspectorilor CNCAN

7.16 Registrul național de doze

În conformitate cu prevederile Normelor Fundamentale de Securitate Radiologică (2000), persoanele expuse profesional se clasifică în două categorii:

- ✚ categoria A cuprinde persoanele expuse profesional pentru care există o probabilitate semnificativă de a primi o doză efectivă mai mare decât trei zecimi din 20 mSv. Titularul de autorizație trebuie să asigure monitorizarea sistematică a expunerii la radiații a tuturor persoanelor expuse profesional de categorie A;
- ✚ categoria B cuprinde celelalte persoane expuse profesional. Monitorizarea individuală a persoanelor expuse profesional de categorie B va avea ca obiect demonstrarea încadrării corecte a lucrătorilor în această categorie, urmând ca apoi să nu mai fie necesară.

Expușii profesional sunt monitorizați prin organisme acreditate de dozimetrie individuală. Pe baza informațiilor primite de la organismele acreditate de dozimetrie individuală s-a făcut estimarea numărului de expuși profesional și a dozei colective.

CNCAN a organizat evidența centralizată a dozelor pentru lucrătorii expuși profesional prin inițierea REGISTRULUI NAȚIONAL DE DOZE, în care se introduc rezultatele monitorizării individuale care au fost transmise de titularii de autorizație și de organismele dozimetrice acreditate.

În Tabelul 7.2 sunt prezentate sintetic rezultatele dozimetriei individuale efectuate în anii 2001 ÷ 2007, redate prin valorile dozei colective măsurate în unități om•mSv, numărul lucrătorilor supravegheați dozimetric în fiecare dintre acești ani, precum și prin valorile dozei medii anuale, rezultate din împărțirea dozei colective la numărul de lucrători. După cum se poate observa din graficele comparative pe domenii de activitate, prezentate mai jos, valorile relativ mai ridicate ale dozei medii anuale din anii 2005 (2,12 mSv) și 2007 (1,84 mSv) sunt generate de contribuția unor valori mai ridicate ale dozei medii înregistrate în anul 2005 în industrie (în radiografia industrială) și, respectiv, în anul 2007 în medicină (în radiologia intervențională).

Tabelul 7.2
Rezultatele dozimetriei individuale efectuate în anii 2001 ÷ 2007, redate prin valorile dozei colective măsurate în unități

Anul	Nr. lucrători supravegheați dozimetric	Doza colectivă (om•mSv)	Doza medie (mSv)	
			pentru toți lucrătorii supravegheați	pentru doze peste limita minimă de detecție
2001	13349	17555,0	1,32	1,32
2002	15552	14676,2	0,94	1,39
2003	15745	15570,4	0,99	1,64
2004	15743	17606,7	1,11	1,59
2005	16722	17959,6	1,07	2,12
2006	18378	14904,1	0,81	1,60
2007	18981	17790,8	0,93	1,84

Valorile sintetizate pentru anii 2001 ÷ 2007 sunt prezentate în figurile de mai jos, pentru a evidenția evoluția în această perioadă a dozei medii anuale și a numărului de persoane expuse profesional la radiații ionizante. În următoarele cinci figuri de mai jos sunt reprezentate pentru anii 2003, 2004, 2005, 2006 și 2007 valorile dozei medii și ale numărului de persoane expuse profesional la radiații ionizante.

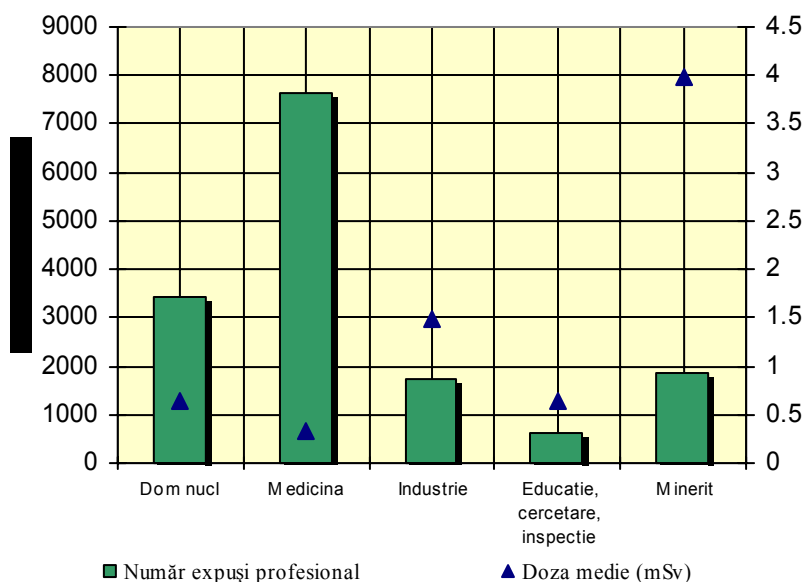


Fig. 7.21 Numărul de expuși profesional și doza medie pe domenii de activitate în anul 2003

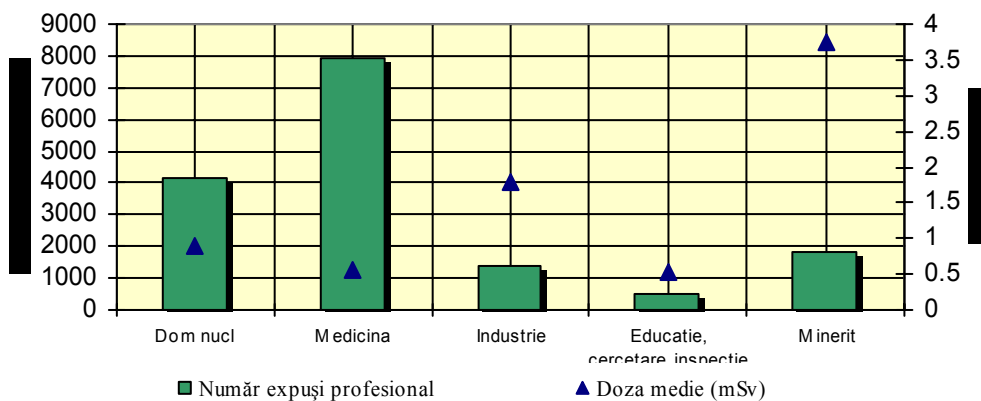


Fig. 7.22 Numărul de expuși profesional și doza medie pe domenii de activitate în anul 2004

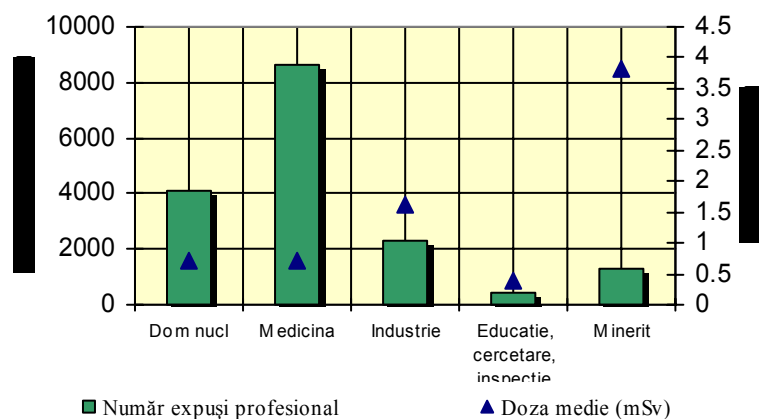


Fig. 7.23 Numărul de expuși profesional și doza medie pe domenii de activitate în anul 2005

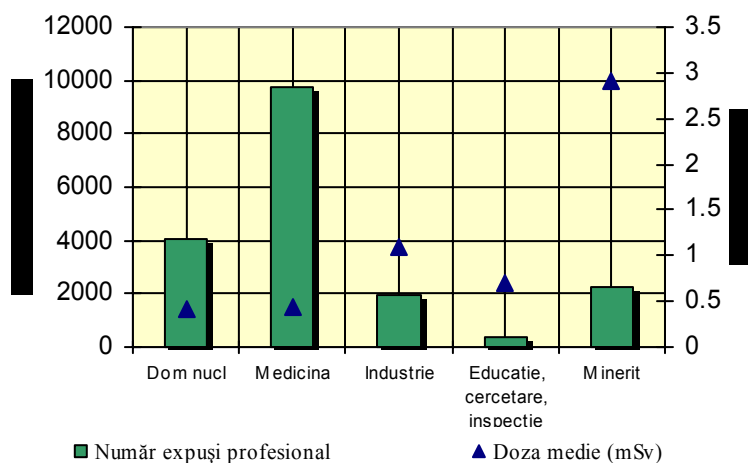


Fig. 7.24 Numărul de expuși profesional și doza medie pe domenii de activitate în anul 2006

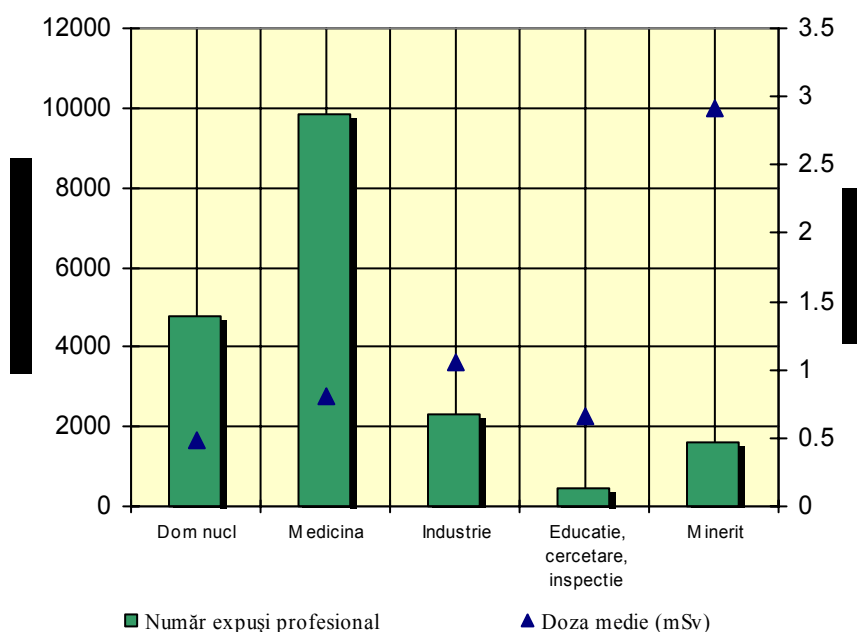


Fig. 7.25 Numărul de expuși profesional și doza medie pe domenii de activitate în anul 2007

Date detaliate au putut fi sintetizate la nivel național odată cu intrarea în vigoare a *Normelor de dozimetrie individuală* aprobate prin ordinul președintelui CNCAN nr. 180 din 5 septembrie 2002 și publicate în Monitorul Oficial al României nr. 769 bis din 22 octombrie 2002.

Astfel, din datele raportate pentru anii 2001 - 2007 de către organismele de dozimetrie individuală acreditate, se pot evidenția tendințele evoluției dozei colective, dozei medii și numărului de persoane expuse profesional la radiații ionizante, prezentate în figurile de mai jos pentru cinci domenii principale în care se desfășoară activități nucleare: ciclul de combustibil nuclear (reactori nucleari, fabricarea combustibilului nuclear și cercetare științifică în domeniul nuclear), medicină (radiodiagnostic și radioterapie), industrie (radiografie industrială, în marea majoritate a aplicațiilor), educație (în principal învățământ superior și cercetare științifică) și minerit (materie primă nucleară).

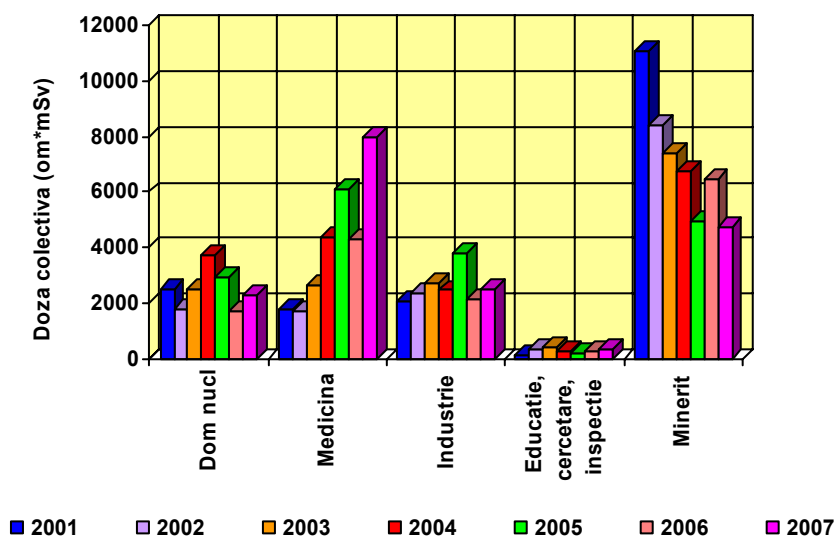


Fig. 7.26 Evoluția dozei colective pe domenii de activitate

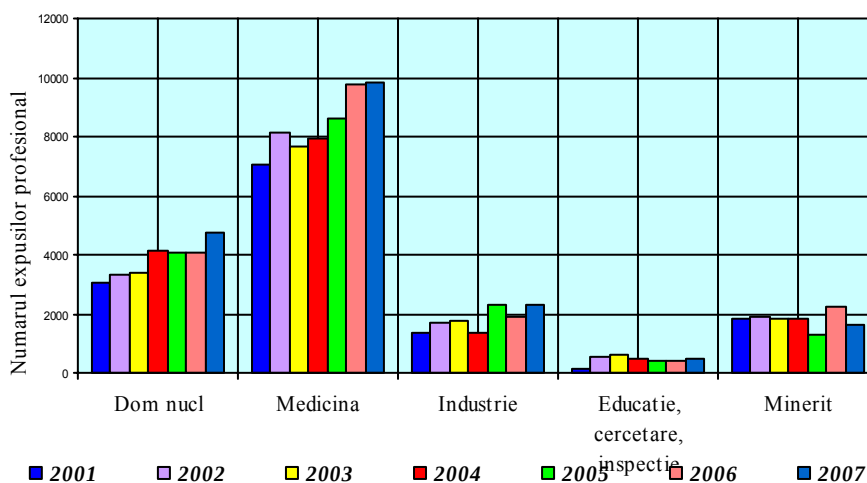


Fig. 7.27 Evoluția numărului de expusi profesional pe domenii de

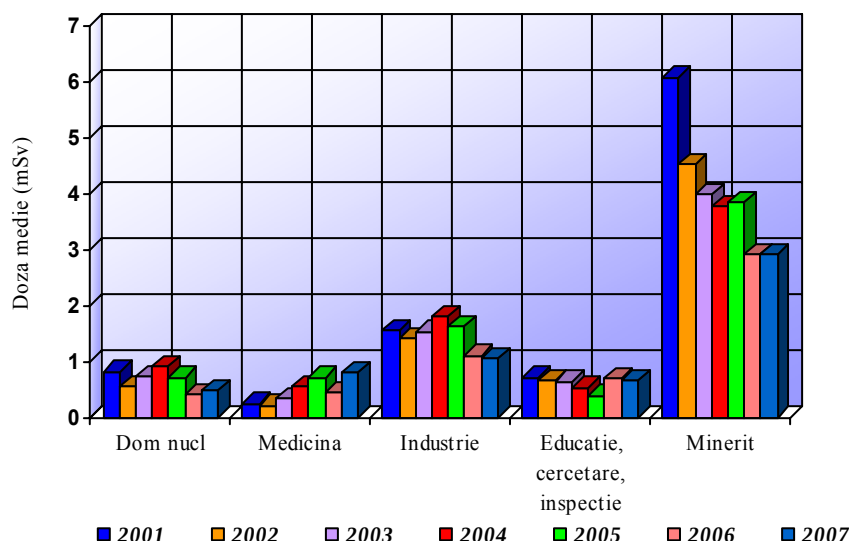


Fig. 7.28 Evoluția dozei medii pe domenii de activitate

Distribuțiile pe intervale de doză ale valorilor dozei colective înregistrate în principalele domenii de activitate (medical, industrial și nuclear) sunt prezentate pentru anii 2001 – 2007 în figurile de mai jos. Trăsătura comună pentru aceste distribuții este forma lor normală (aproximativ gaussiană), centrată pe intervalul $1 \div 5$ mSv pentru domeniul medical, pe intervalul $1 \div 10$ mSv pentru domeniul industrial, respectiv pe intervalul $2 \div 5$ mSv pentru domeniul cercetării nucleare și fabricației de combustibil nuclear.

Distribuția pe intervale de doză a valorilor dozei colective înregistrate în domeniul industrial prezintă și o formă terminală caracteristică, diferită de a celorlalte domenii de activitate și semnalată astfel pe plan mondial, pentru intervalul de doză $10 \div 20$ mSv, situat în vecinătatea limitei maxime admise.

Distribuțiile pe intervale de doză ale numărului de expuși profesional din aceleași domenii de activitate pentru anii 2002 – 2007, prezentate în figurile de mai jos, evidențiază (cu precădere în domeniul medical) existența unui număr relativ mare de persoane expuse profesional care au încasat doze situate în intervalul $0 \div 0,2$ mSv, față de persoanele ale căror doze se situează în celelalte intervale.

Aceste trăsături se mențin și pentru anul 2007, astfel încât se poate conchide că este necesară reevaluarea încadrării în categoria A de persoane expuse profesional la radiații ionizante, cel puțin pentru anumite subdomenii de activitate, cum ar fi radiologia dentară, mamografia, osteodensitometria sau chiar radiologia generală clasică – nu însă și radiologia intervențională.

Totodată s-a reprezentat distribuția numărului de expuși profesional din cadrul CNE Cernavodă și a dozei colective pe intervale de doză.

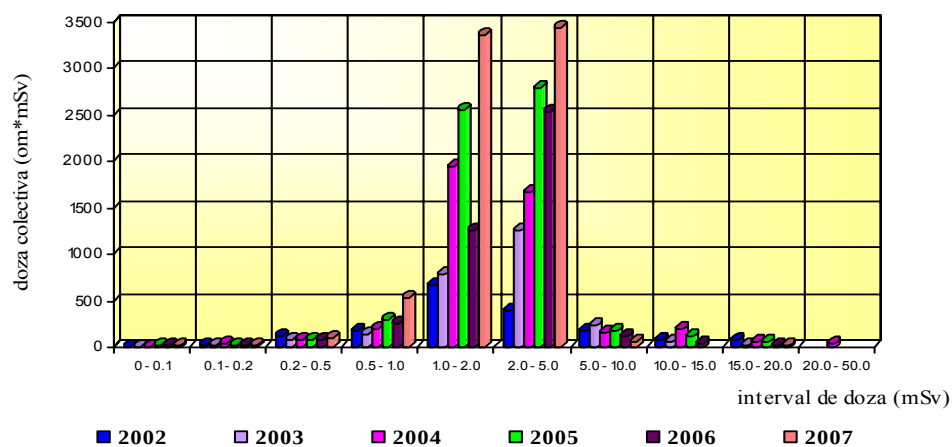


Fig. 7.29 Distribuția dozei colective în domeniul medical

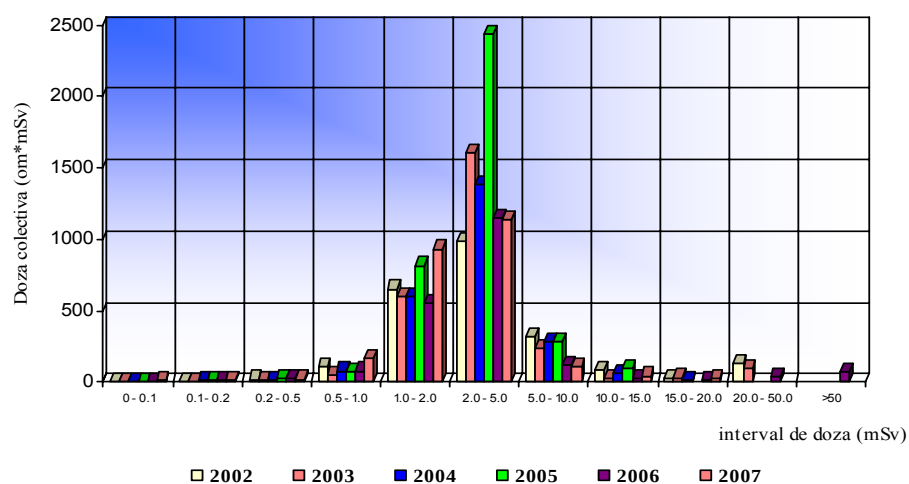


Fig. 7.30 Distribuția dozei colective în domeniul industrial

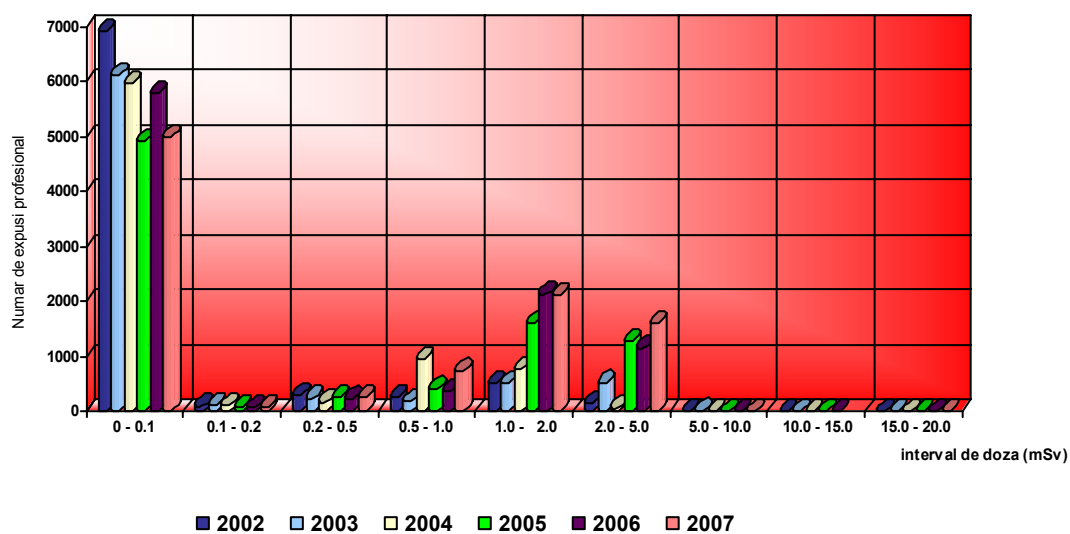


Fig. 7.31 Distribuția numărului de expuși profesional din domeniul medical pe intervale de doză

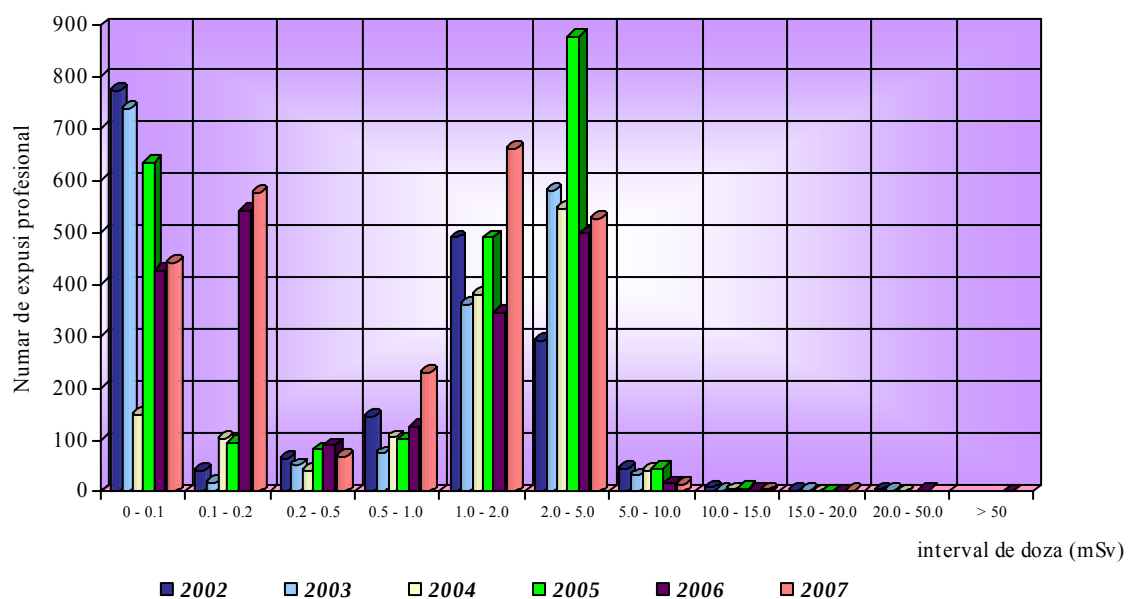


Fig. 7.32 Distribuția numărului de expuși profesional din domeniul industrial pe intervale de doză

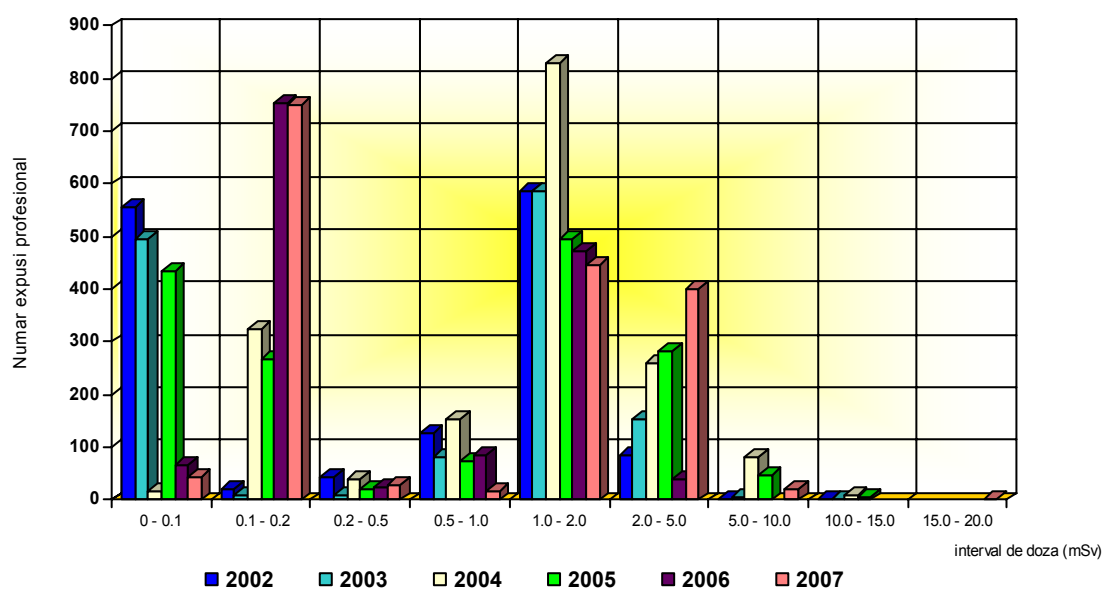


Fig. 7.33 Distribuția numărului de expuși profesional din domeniul nuclear (cu excepția CNE Cernavodă) pe intervale de doză

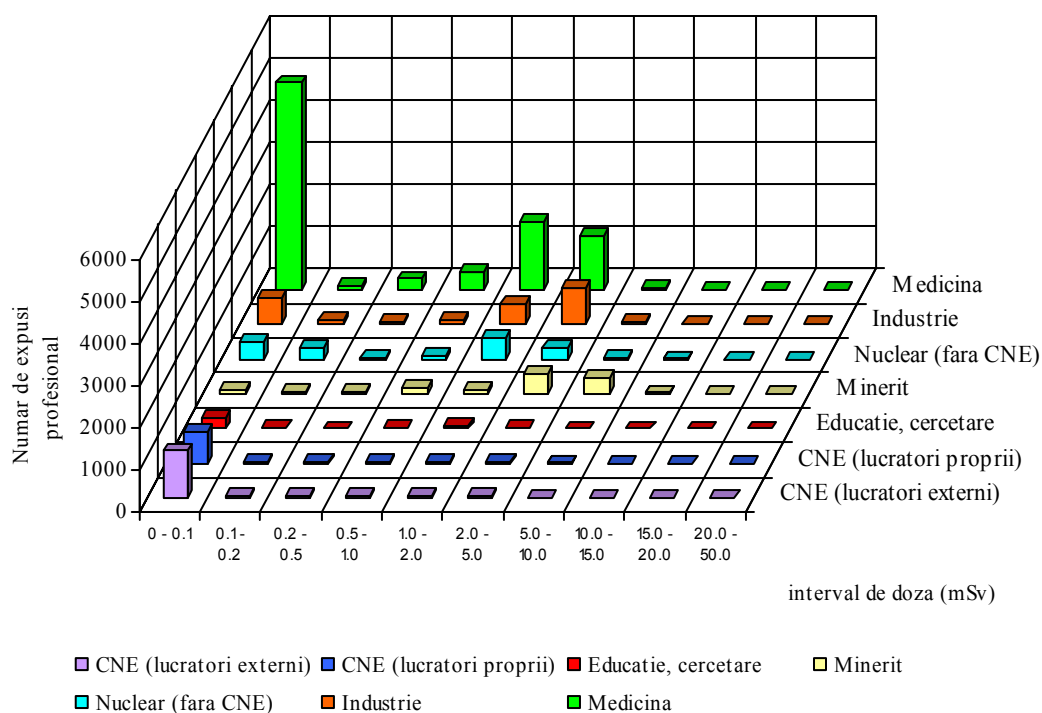


Fig. 7.34 Distribuția numărului de expuși profesional pe intervale de doză în anul 2005

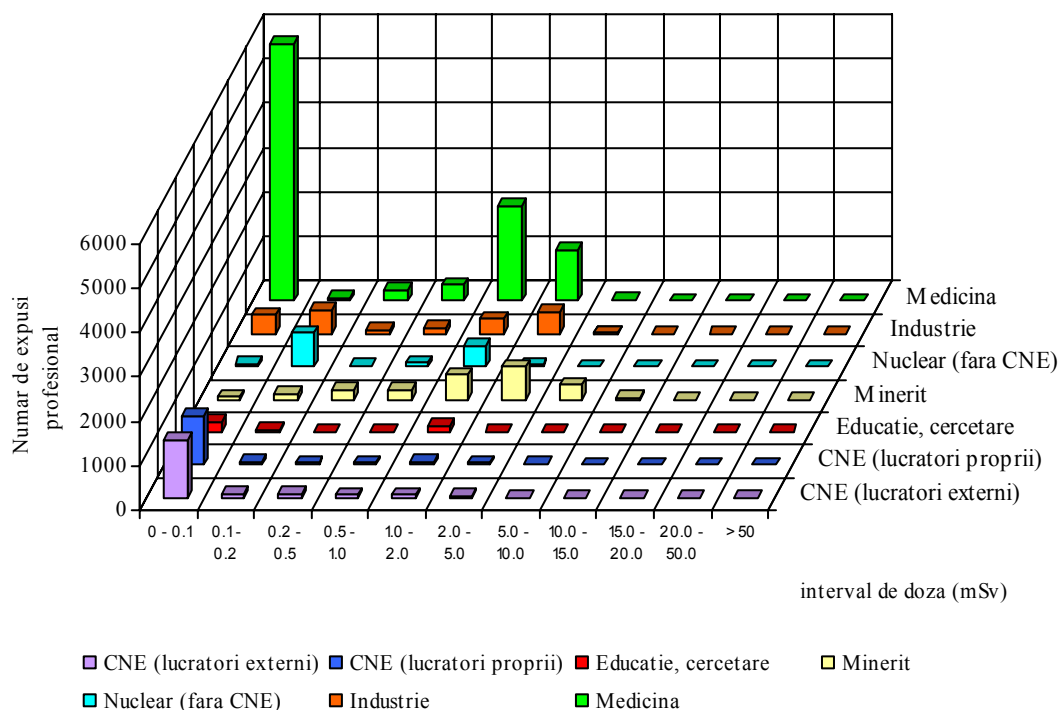


Fig. 7.35 Distribuția numărului de expuși profesional pe intervale de doză în anul 2006

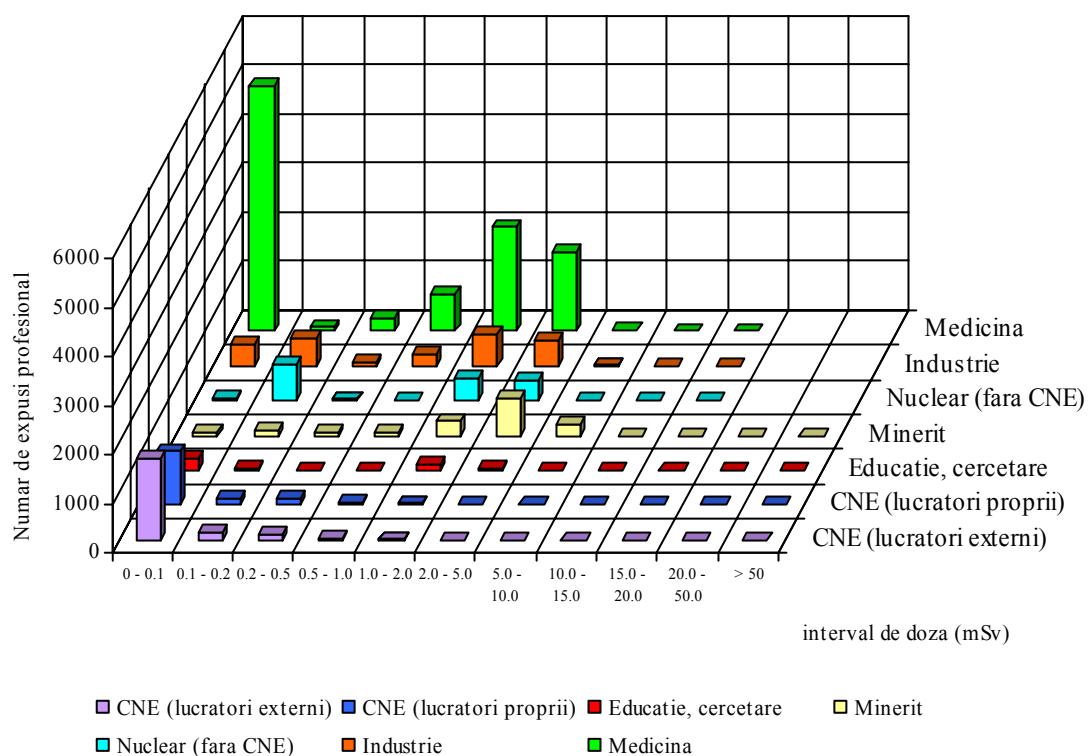


Fig. 7.36 Distribuția numărului de expuși profesional pe intervale de doză în anul 2007

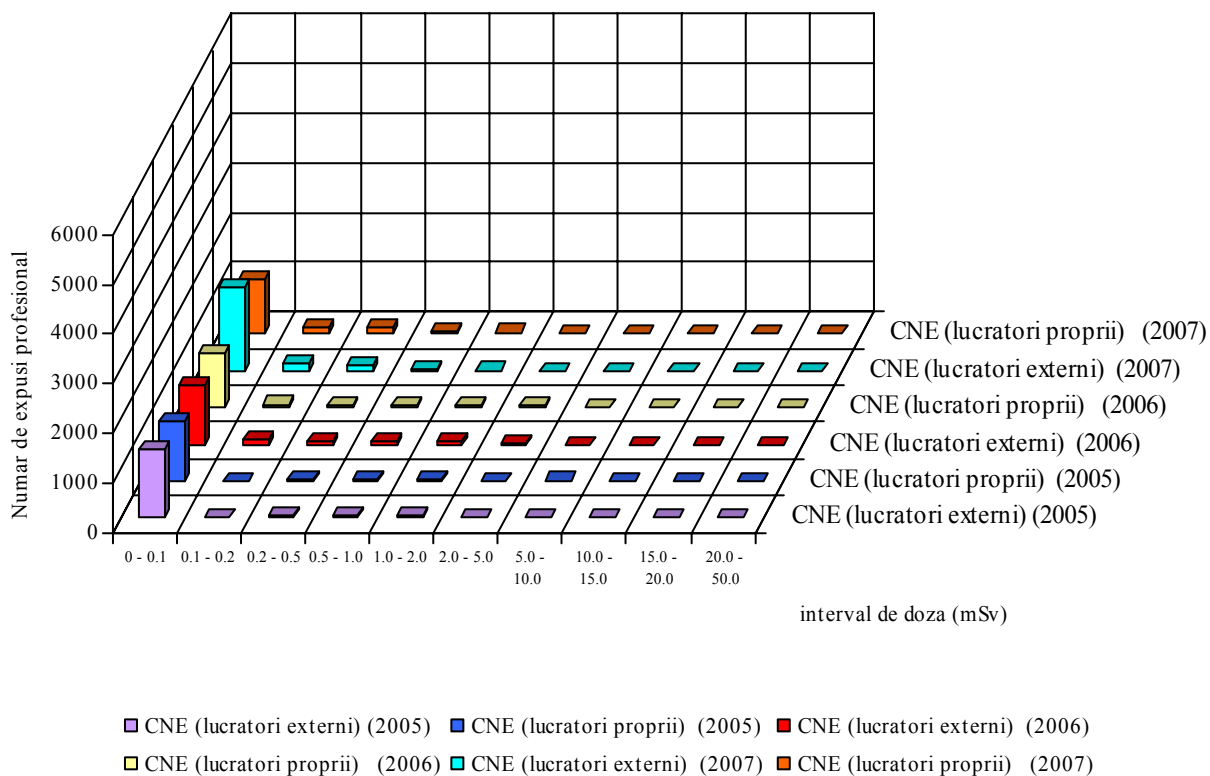
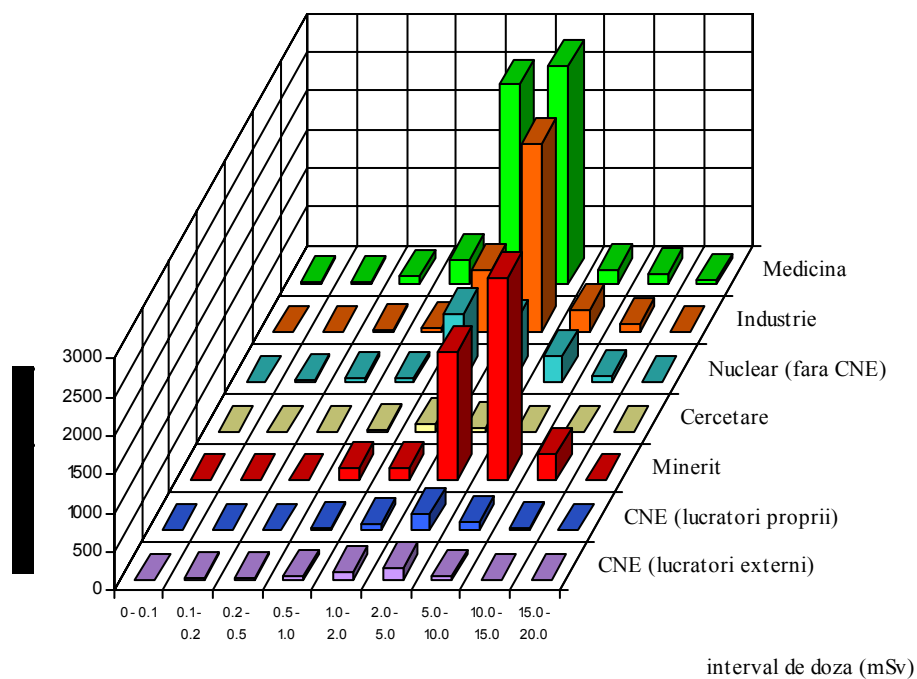
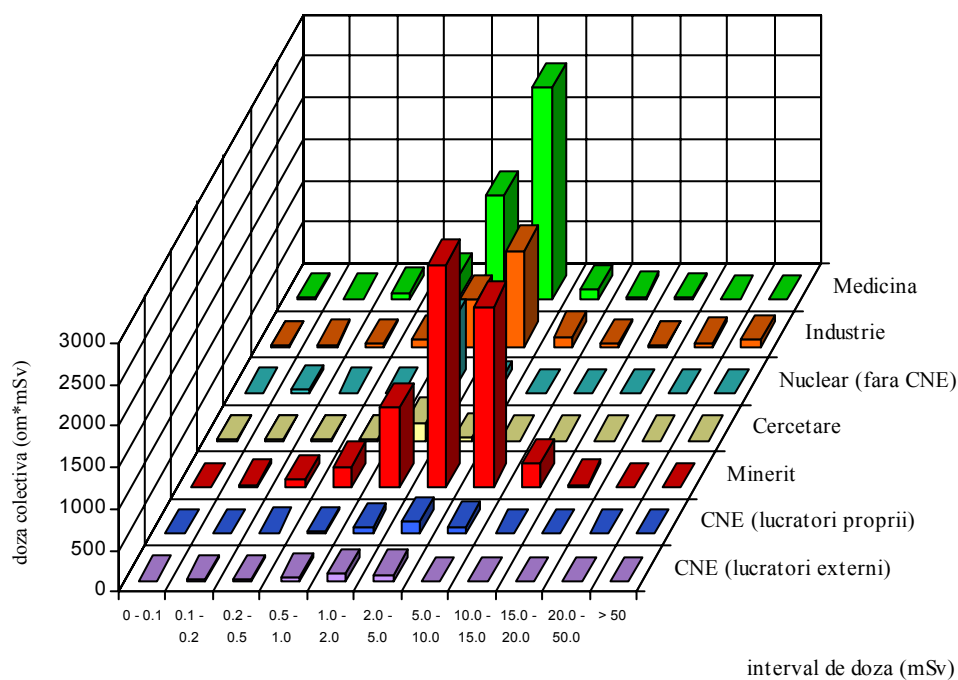


Fig. 7.37 Distribuția numărului de expuși profesional de la CNE Cernavodă pe intervale de doză în anii 2005, 2006 și 2007



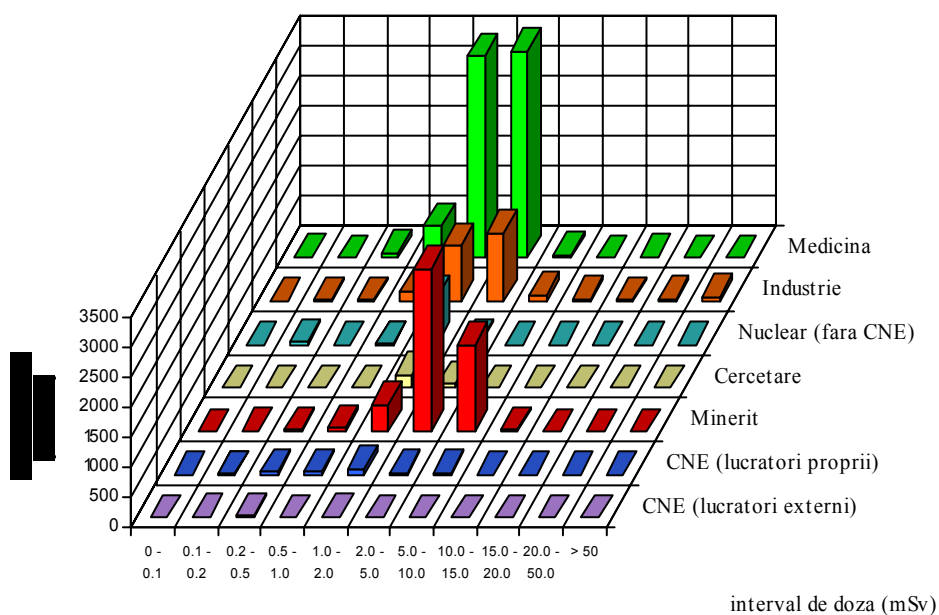
■ CNE (lucratori externi) ■ CNE (lucratori proprii) ■ Minerit ■ Cercetare ■ Nuclear (fara CNE) ■ Industrie ■ Medicina

Fig. 7.38 Distribuția dozei colective în anul 2005



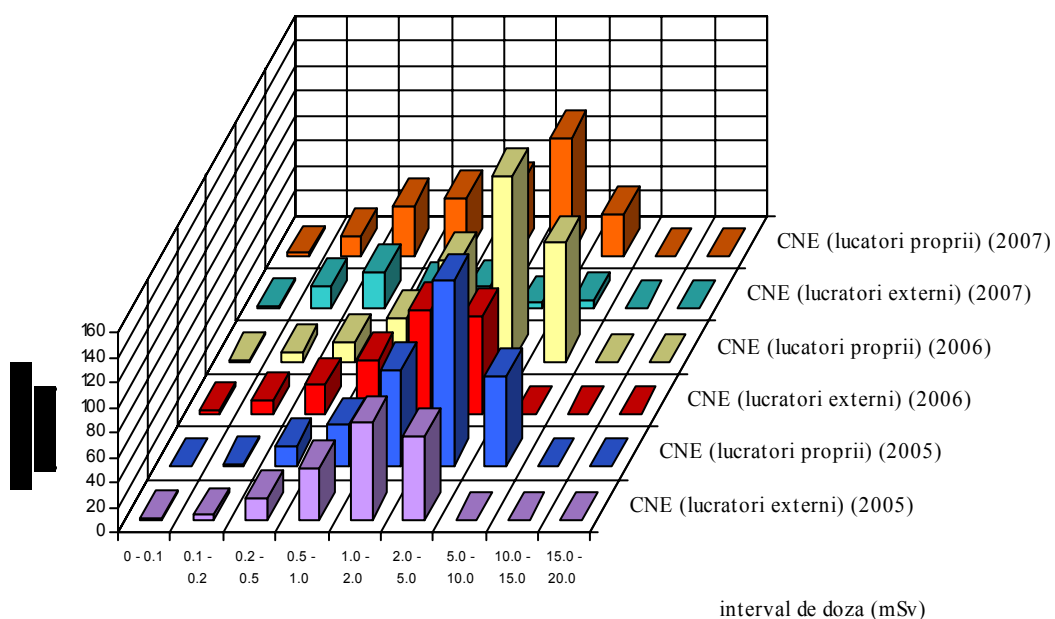
■ CNE (lucratori externi) ■ CNE (lucratori proprii) ■ Minerit ■ Cercetare ■ Nuclear (fara CNE) ■ Industrie ■ Medicina

Fig. 7.39 Distribuția dozei colective în anul 2006



■ CNE (lucratori externi) ■ CNE (lucratori proprii) ■ Minerit ■ Cercetare ■ Nuclear (fara CNE) ■ Industrie ■ Medicina

Fig. 7.40 Distribuția dozei colective în anul 2007



■ CNE (lucratori externi) (2005) ■ CNE (lucratori proprii) (2005) ■ CNE (lucratori externi) (2006)
 ■ CNE (lucratori proprii) (2006) ■ CNE (lucratori externi) (2007) ■ CNE (lucratori proprii) (2007)

**Fig. 7.41 Distribuția dozei colective în anii 2005, 2006 și 2007
(CNE Cernavodă)**

Dozele încasate de personalul expus profesional la radiații ionizante s-au încadrat în limitele admise de normele internaționale; excepțiile înregistrate și raportate, în număr relativ foarte mic, sunt analizate în cele ce urmează.

7.17 Sesizări privind depășirea dozei maxim admise

În perioada 2001 – 2005 au fost înregistrate 88 de sesizări privind depășirile de doză maxim admise pentru personalul expus profesional, iar în perioada ianuarie – noiembrie 2006 o singură sesizare. În general incidentele nu au fost majore și s-au datorat în principal nerespectării reglementărilor de radioprotecție.

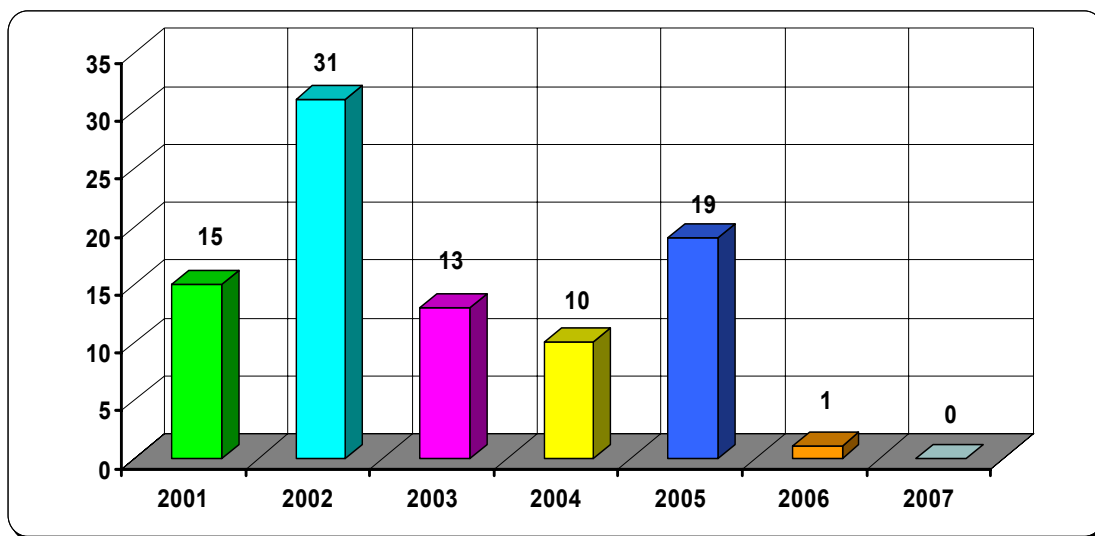


Fig. 7.42 Sesizările privind depășirile de doză în perioada 2001- 2007

Doza înregistrată pentru personalul implicat a depășit valorile impuse de reglementările în vigoare în 9 cazuri, dintre care numai în 4 cazuri, raportate în anul 2005, doza însumată pe ultimele 12 luni s-ar situa peste 50 mSv, în jurul valorii de 55 mSv $\pm$ 10%.

Investigațiile finalizate în cele 4 cazuri ajung la concluzia înregistrării unei doze în absența purtătorului fotodozimetrului, cauzată de neglijența ori indisciplina profesională a acestuia. Astfel de investigații implică, de regulă, pe lângă participarea autorităților competente cu împuternicire stabilită prin acte normative, și suportul tehnic acordat titularului de autorizație de către expertul acreditat în radioprotecție cu care este încheiat un contract.