

Răspunsurile corecte (comentate) pentru specialitatea Tehnici nucleare cu surse deschise

Întrebări de bazele radioprotecției

1. a

Doza semnificativă genetic ia în considerare doza primită de gonade și numărul de urmași probabili să fie produși de individ.

Ea este un indicator pentru prejudiciul genetic potențial al populației.
Este semnificativă numai la expunerea directă a gonadelor.

2. b

Radiotoxicitate - capacitate a unui radionuclid de a produce efecte toxice datorate radiațiilor emise, când este încorporat în corpul uman (SR ISO 2919/1996).

3. c

Reacție nucleară - este un proces studiat de fizica și chimia nucleare care constă din ciocnirea nucleilor atomici între ei, sau cu o particulă elementară rezultând astfel nuclee atomice noi cu proprietăți diferite de nucleele atomice inițiale. Se pot enumera reacțiile de fuziune sau fisiune nucleară. Prin această reacție de dezintegrare și transformare atomică, vor fi eliberate particule elementare, energie luminoasă, calorică și sub formă de radiații.

Reacție nucleară - un proiectil (o particulă) a pătrunde în nucleul nuclidului A care este transformat în nuclidul B și se emite o nouă particulă b .

Simbolic, reacția nucleară se reprezintă astfel: $a + A \rightarrow B + b$ sau $A(a,b)B$

În acest proces câteva mărimi fizice se conservă cu rigurozitate. Legile fundamentale de conservare sunt legile conservării impulsului, energiei și sarcinii electrice.

Numărul de masă este numărul de nucleoni și este o aproximație întregă a masei nucleului exprimată în unități atomice de masă. Nucleonii sunt barioni, deci numărul de masă este egal cu numărul barionic (B) net al nucleului.

În procese ce au loc prin interacția nucleară tare, printre care și reacțiile nucleare, numărul barionic se conservă.

4. e

Fenomenul de luminiscentă este propriu unor materiale care absorbind energie radiantă trec într-o stare metastabilă pe care o părăsesc prin emiterea de lumină în domeniul vizibil sau în ultraviolet sau infraroșu.

Se cunosc două tipuri de luminiscentă care se deosebesc prin timpul de întârziere dintre stimulare și emisie și anume **fluorescența** care apare cu un timp de întârziere între 10^{-10} s și 10^{-8} s și **fosforescența** care apare după timpi de întârziere mai mari de 10^{-8} s.

Fosforescența poate fi accelerată prin excitare cu căldură sau lumină.

Dozimetria prin luminiscentă se bazează pe activarea **fosforescenței** prin:

a) căldură și fenomenul se numește **termoluminiscentă** iar dozimetrele respective se numesc dozimetre termoluminiscente, (TLD), utilizate pe larg în dozimetria in vivo;

b) lumină (laser) iar dozimetrele se numesc sisteme cu luminiscență stimulată optic (OSL).

În radioterapie dozimetrele TLD sunt utilizate:

- la dozimetria in vivo a pacienților (fie în proceduri de rutină de asigurarea calității fie pentru monitorizarea dozei în cazuri speciale cum ar fi geometriile complicate, doza la organele critice, expunerea întregului corp (TBI), brahiterapia);

- la verificarea tehnicilor de tratament cu ajutorul diverselor fantome (de ex. fantome antropomorfe);

- la audituri dozimetrice internaționale;

5. d

KERMA – *kinetic energy released in mass*.

Kerma în aer este proporțională cu fluența fotonilor deci respectă legea descreșterii cu pătratul distanței.

6. d

Electronii pierd energia cinetică prin ciocniri inelastice care produc ionizări sau convertesc energia cinetică în energie de excitare sau în energia fotonilor emiși.

În ciocnirile elastice nu se pierde energia; electronii își modifică traiectoria sau energia se redistribuie între electronii emergenți din ciocnire.

Parcurs - distanța parcursă de particula încărcată până rămâne în repaus.

Puterea de frânare a mediului parcurs de particule încărcate reprezintă pierderea medie de energie a particulei încărcate pe unitatea de lungime de parcurs în mediul respectiv (MeV/cm).

Puterea de frânare și deci densitatea de ionizare crește către sfârșitul parcursului. Această comportare a mediului este descrisă de curba Bragg iar maximumul densității de ionizare de la sfârșitul parcursului se numește vârf Bragg.

Puterea de frânare masică reprezintă rata de pierdere a energiei per gram per centimetru pătrat ($\text{MeV} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{cm}^2$).

Puterea de frânare masică este mai mare pentru materialele ușoare (cu număr atomic mic) deoarece acestea au un număr mai mare de electroni per gram decât materialele cu număr atomic mare. În plus, atomii cu număr atomic mare au mai mulți electroni puternic legați care nu pot interacționa cu fasciculul electronic.

Din această cauză materialele cu număr atomic mic sunt mai eficiente ca ecrane de protecție pentru electroni (radiație beta) decât materialele cu număr atomic mare.

Puterea de împrăștiere variază aproximativ direct proporțional cu pătratul numărului atomic al mediului și invers proporțional cu pătratul energiei cinetice a electronilor. Din această cauză foițele împrăștiitoare utilizate pentru formarea fasciculului de electroni la un linac trebuie să fie confecționate din materiale grele.

7. a

Efectele genetice sunt efecte stocastice, probabilitatea lor de producere crește cu creșterea dozei dar severitatea lor la individul afectat nu depinde de doză.

8. e

Expunerea este dată de sarcina electrică totală (sarcina electrică totală a electronilor produși de interacția fotonilor cu materia) eliberată de fotoni în aer pe unitatea de masă și se măsoară în coulombi per kilogram (C/kg).

Expunerea este definită numai pentru fotoni.

9. c

KERMA – kinetic energy released in mass.

KERMA reprezintă energia cinetică eliberată în masă și caracterizează expunerea pentru toate tipurile de radiații.

În sistemul SI de unități se exprimă în joule/kilogram (J/kg) cu denumirea gray (Gy).

Energia cinetică se referă la energia cinetică transferată particulelor încărcate eliberate de fotoni sau neutroni prin interacție cu mediul în cazul radiației care nu este direct ionizantă.

10. d

Radicalii liberi produși prin interacția radiației în special cu moleculele de apă (80% din compoziția celulei) sunt responsabili pentru două treimi din degradările biologice ale celulelor iradiate.

11. d

Expunerea se referă la sarcina eliberată în aer, iar doza se referă la energia depusă în masă.

12. a

Camera cu ionizare măsoară doza de expunere sau debitul dozei de expunere.

13. c

Curba de supraviețuire a celulei descrie relația dintre fracțiunea de celule care supraviețuiesc (adică fracțiunea din celulele iradiate care își mențin capacitatea de reproducere) și doza absorbită.

Matematic această relație este descrisă de modelul pătratic liniar:

$$S(D) = e^{-\alpha D - \beta D^2}$$

unde

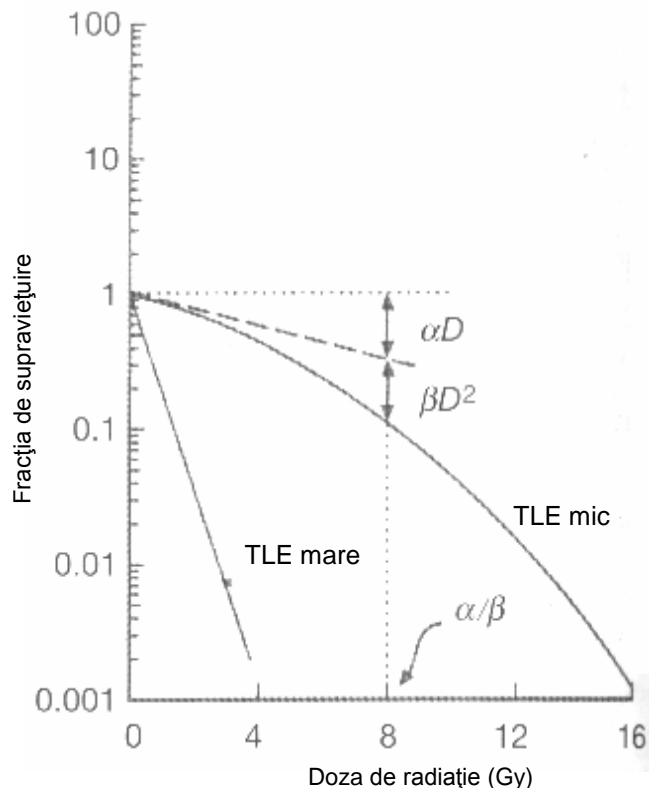
$S(D)$ este fracțiunea de celule care supraviețuiesc la doza D

α este o constantă care descrie panta inițială a curbei de supraviețuire

β este o constantă mică care descrie componenta pătratică a distrugerii celulelor

Raportul α/β dă doza la care componentele liniară și pătratică a distrugerii celulelor sunt egale.

Aceasta, pentru celulele mamiferelor, este egală cu 10 Gy pentru efectele timpurii și egală cu 3 Gy pentru efectele întârziate.



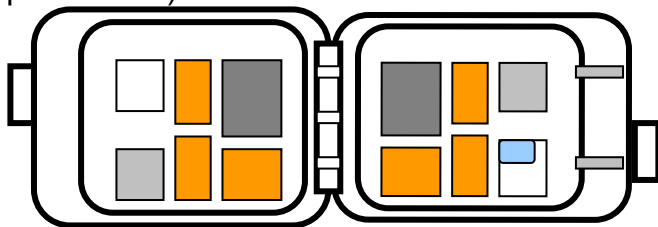
Curba de supraviețuire a celulelor pentru radiație cu transfer liniar de energie (TLE) mare și pentru radiație cu transfer liniar de energie (TLE) mic, în modelul pătratic liniar.

14. d

Densitatea optică de înnegrire a filmului este direct proporțională cu doza absorbită.

Printr-o etalonare prealabilă se poate determina doza absorbită prin citirea densității optice de înnegrire a filmului.

Un exemplu de fotodozimmetru individual compus din casetă de plastic și filtre pentru determinarea energiei medii a radiației fotonice incidente este cel din figură. Plăcile colorate sunt filtre de diverse grosimi din cupru și aluminiu. Caseta se închide peste filmul radiografic și este dotată și cu un sistem de prindere pe haina purtătorului și un sistem de individualizare (inclusiv numele purtătorului).



15. e

Dozimetru cu termoluminiscentă TLD utilizează proprietățile de termoluminiscentă a unor corpuri solide.

Energia absorbită ca urmare a iradierii corpului solid este eliberată sub formă de lumină la încălzirea acestuia peste o anumită temperatură. La temperaturi și mai mari informația se șterge complet și dozimetrul poate fi refolosit.

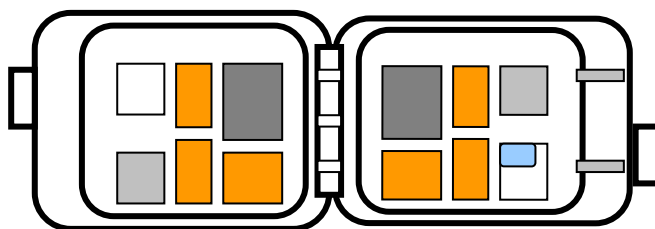
Intensitatea luminii emise este direct proporțională cu doza absorbită.

16. a

Dozimetru cu film este format dintr-o casetă de plastic care conține un film radiosensibil între mai multe filtre.

Cu ajutorul filtrelor se determină energia medie a radiației absorbite de film.

Un exemplu de fotodozimetru individual compus din casetă de plastic și filtre pentru determinarea energiei medii a radiației fotonice incidente este cel din figură. Plăcile colorate sunt filtre de diverse grosimi din cupru și aluminiu. Caseta se închide peste filmul radiografic și este dotată și cu un sistem de prindere pe haina purtătorului și un sistem de individualizare (inclusiv numele purtătorului).



17. b

Filtrele permit evaluarea puterii de penetrare a radiației și deci a energiei medii.

Sensibilitatea filmului depinde foarte mult de energia radiației, de aceea trebuie să fie estimată energia medie la care se determină doza.

Răspunsul filmului la o radiație X obținută cu un tub rontgen cu tensiunea 60 kVp este de 100 de ori mai mare decât la energia fotonului de 1 MeV (radiația gama emisă de ^{60}Co) pentru aceeași expunere.

18. c

Limita minimă de detecție - valoarea minimă a dozei care poate fi înregistrată de film.

Dozimetrele cu film au limita minimă de detecție de aproximativ 0,2 mGy.

19. c

Atenuarea scade cu creșterea energiei fotonilor.

20. b

Trei straturi de 1/10 reduc expunerea de 1000 de ori; 10 straturi de înjumătățire reduc expunerea de 1024 de ori (2^{10}).

21. a

Transferul liniar de energie este utilizat la determinarea echivalentului de doză și nu are legătură cu expunerea.

Rontgenul este numele unității de măsură a expunerii din vechiul sistem de măsuri și unități scos din uz de sistemul internațional (SI).

Expunerea este dată de sarcina electrică totală (sarcina electrică totală a electronilor produși de interacția fotonilor cu materia) eliberată de fotoni în aer pe unitatea de masă și se măsoară în coulombi per kilogram.

Expunerea este definită numai pentru fotoni.

22. c

$$5 \text{ luni} \approx 150 \text{ zile} = 2 \times T_{1/2} \Rightarrow A = \frac{A_0}{4} \approx 25 \text{ GBq}$$

Legea dezintegrării radioactive

$$N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda T} \quad | \div N_0 \Rightarrow \frac{N}{N_0} = e^{-2\ln 2} \Leftrightarrow \frac{N}{N_0} = e^{-\ln 4} \Leftrightarrow \frac{N}{N_0} = \frac{1}{4}$$

λ - probabilitatea ca un nucleu să se dezintegreze în unitatea de timp.

23. c

Normele privind cerințele de bază de securitate radiologică

Art. 53- (1) Limita de doză pentru expunerea profesională se aplică sumei expunerilor profesionale anuale ale unui lucrător din toate practicile autorizate pe care le desfășoară.

(2) Limita de doză efectivă pentru expunerea profesională este de 20 mSv pentru fiecare an.

24. b

Expunerea datorată receptoarelor de televiziune sau monitoarelor calculatoarelor personale este neglijabilă.

Doza efectivă anuală ca urmare a expunerii la sursele naturale de radiație, mediată pentru întreg globul (UNSCEAR 2000), pe surse de expunere:

- radiație cosmică și radionuclizi cosmogenici 0,39 mSv
- radiație terestră externă 0,48 mSv
- **inhalare (seria uraniului și torului, radon, toron) 1,26 mSv**
- ingestie (seria uraniului și torului, potasiu 40) 0,29 mSv

25. e

Doza efectivă anuală mediată pentru întreg globul (UNSCEAR 2000), pe surse de expunere:

- radiație cosmică: 0,38 mSv
- examinări medicale de diagnostic cu radiație: 0,4 mSv (domeniu 0.04 la 1mSv)
- căderile radioactive datorate experiențelor: 0,005 mSv
- cu arma nucleară(maximum 0,15 mSv în anul1963)
- radonul în locuințe: 1,15 mSv
- producerea de energie nucleară: 0,0002 mSv

26. b

Pentru radiația utilizată în radiologia de diagnostic w_R este egal cu 1 astfel doza absorbită și doza echivalentă sunt numeric egale.

27. e

Contorii Geiger Muller operează pe principiul ionizării gazelor.

28. c

Limfocitele sunt cele mai radiosensibile.

29. b

Neutronul este o particulă subatomică, fără nicio sarcină electrică și masă ($m_n=1,675 \cdot 10^{-27} \text{kg}$) puțin mai mare decât cea a protonului. Protonii și neutronii constituie nucleele atomilor. Numărul neutronilor, **N**, ai unui atom poate fi diferit pentru nucleele atomice ale aceluiași element. Așa se formează izotopii.

A fost teoretizat de Ernest Rutherford în 1920 ca fiind un dublet neutru format din proton și electron. Neutronul este simbolizat prin n sau n^0 .

Neutronii se pot găsi (în mișcare) și în afara atomului. Aceștia interacționează numai cu nucleele atomice.

30. c

Numărul atomic (Z) este egal cu numărul de protoni și este unic pentru fiecare element. Numărul de masă (A) este egal cu numărul total al protonilor și neutronilor din nucleu.

31. c

Din cele menționate numai leucemia face parte dintre efectele stocastice.

32. e

Electronii sunt particule elementare stabile.

33. d

Viteza luminii în vid (c) este constantă și egală cu $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ($c=\lambda \cdot \nu$).

Lumina este tot o radiație electromagnetică cu lungimea de undă de la 10^{-9} m la 10^{-4} m .

Pentru comparație, radiația X și γ are lungimea de undă de la 10^{-16} m la 10^{-9} m iar undele radio de la $0,1 \text{ m}$ la 10^5 m .

Radiația X și radiația γ (radiații electromagnetice) se deosebesc numai prin modul de producere.

Radiația X apare la frânarea electronilor în câmpul nuclear iar radiația γ apare ca urmare a proceselor care au loc în nucleul atomului.

34. d

Un ion este un atom sau în general un grup de atomi care are o sarcină electrică nenulă. Un atom neutru din punct de vedere electric are un număr de electroni egal cu numărul protoni din nucleu, și se poate ioniza prin schimbarea acestui echilibru. Astfel, dacă pierde unul sau mai mulți electroni devine un ion pozitiv, numit și cation.

35. c

Particulele încărcate sunt direct ionizante fiindcă ionizarea se face prin interacție coulombiană.

Radiația electromagnetică și neutronii sunt indirect ionizante fiindcă ionizarea produsă de acestea are loc prin alte procese decât prin interacția coulombiană. De exemplu: efectul fotoelectric, producerea de perechi, imprastierea de neutroni rapizi, etc.

36. d

Transferul liniar de energie TLE reprezintă energia pierdută de particulele încărcate pe unitatea de lungime a traiectoriei lor în substanță.

Electronii și pozitronii pierd în țesut moale 0,5 keV/μm iar particulele alfa 100 keV/μm.

Energia pierdută se transformă în principal în căldură dar efectul este neglijabil. Într-o examinare CT completă a capului se degajă 0,2 J în timp ce un cuptor cu microunde cu puterea de 500 W produce în 10 secunde 5000 J.

37. c

^{125}I și ^{131}I sunt izotopi, adică au același număr atomic Z. Cum numărul atomic de masă $A=Z+N$, A diferă între ele, atunci înseamnă ca N diferă între ele.

38. b

Nuclizii sunt nuclee având un număr diferit de protoni sau neutroni sau din amândouă.

Radionuclid - un nuclid instabil.

Izobari - nuclizi cu același număr de masă A.

Izotopi - nuclizi cu același număr atomic Z.

Izotoni - nuclizi cu același număr de neutroni.

Izomer - nuclid în stare excitată.

39. e

Tritiu - un izotop radioactiv al hidrogenului, instabil, cu masa atomică 3,016 și un timp de înjumătățire de 12,3 ani.

40. e

Timp de înjumătățire $T_{1/2}$ este timpul în care s-au dezintegrat jumătate din nuclee.

După un timp de înjumătățire mai avem 1/2 din numărul inițial de nuclee, după doi timpi de înjumătățire mai avem $(1/2)^2$, după n timpi de înjumătățire cantitatea rămasă este $(1/2)^n$ din cea inițială.

41. c

$$1 \text{ zi} \approx 24 \text{ ore} = 2 \times T_{1/2} \Rightarrow A = \frac{A_0}{4} \approx 25 \text{ GBq}$$

Legea dezintegrării radioactive:

$$N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda T} \quad | \div N_0 \Rightarrow \frac{N}{N_0} = e^{-2\ln 2} \Leftrightarrow \frac{N}{N_0} = e^{-\ln 4} \Leftrightarrow \frac{N}{N_0} = \frac{1}{4}$$

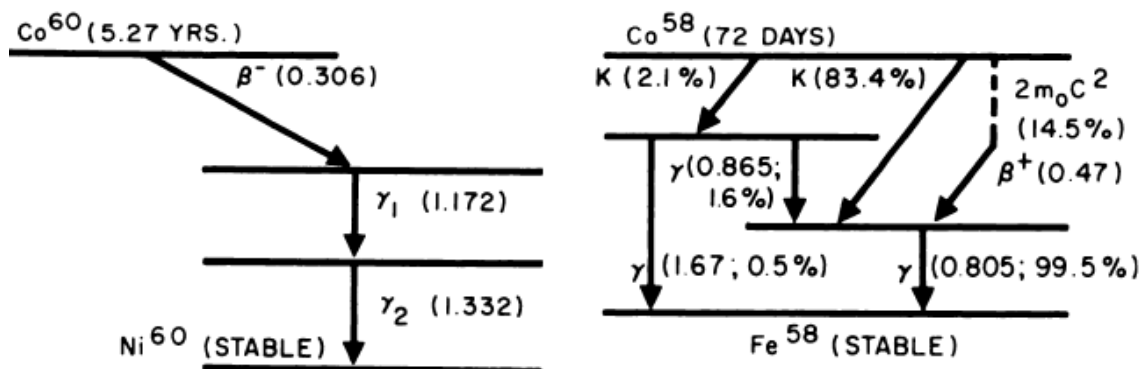
λ - probabilitatea ca un nucleu să se dezintegreze în unitatea de timp.

42. c

Stratul (grosimea) de semiabsorbție (semiatenuare) HVL reprezintă grosimea care reduce cu 50% expunerea la un fascicul de radiație gama. Cu ajutorul acestei mărimi se pot caracteriza fasciculele polienergetice de radiație.

43. b

Scheme de dezintegrare Co



44. a

Transferul linear de energie este utilizat la determinarea echivalentului de doză.

45. c

Dezintegrare β^- - unul din neutronii în exces din nuclidul instabil se transformă într-un proton cu emiterea unui electron și a unui antineutrino. Numărul atomic crește cu o unitate, masa rămâne neschimbată.

Exemple de radionuclizi emițători β^- : ^{32}P ($E_{\max} = 1,71 \text{ MeV}$); ^3H ($E_{\max} = 18 \text{ keV}$); ^{14}C ($E_{\max} = 156 \text{ keV}$).

Dezintegrare β^+ (emisie de pozitroni) - unul din protonii în exces din nuclidul instabil se transformă într-un neutron cu emiterea unui pozitron și a unui neutrino. Numărul atomic scade cu o unitate, masa rămâne neschimbată.

Pozitronul în repaus este anihilat de un electron dând naștere la doi fotoni de anihilare cu energia de 511 keV emiși la 180 de grade.

Exemple de radionuclizi emițători β^+ : ^{11}C ($T_{1/2} = 20 \text{ minute}$); ^{15}O ($T_{1/2} = 2 \text{ minute}$); ^{18}F ($T_{1/2} = 110 \text{ minute}$).

Dezintegrare α - radionuclidul emite o particulă alfa constând din doi neutroni și doi protoni (nucleu de heliu). Numărul atomic scade cu două unități, masa scade cu patru unități. Energia particulei alfa este între 4 și 7 MeV.

Exemple de radionuclizi emițători α : ^{226}Ra

46. b

Numărul atomic - Z - este egal cu numărul de electroni care înconjoară nucleul sau cu sarcina nucleară și este egal cu numărul de ordine atribuit elementului respectiv în sistemul periodic al elementelor. El este egal cu numărul de protoni din nucleu.

Numărul de masă - A - este egal cu numărul nucleonilor (protoni și neutroni) din nucleu.

Numărul lui Avogadro - N_0 - este o constantă și reprezintă numărul de molecule dintr-un mol ($6,025 \times 10^{23}$).

Unitatea atomică de masă - este egală cu a 12-a parte a masei izotopului ^{12}C .

Masa atomică - masa unui atom dintr-o anumită substanță exprimată în unități atomice de masă.

Mol sau moleculă gram - este acea cantitate de substanță a cărei masă exprimată în grame este numeric egală cu masa moleculară (definită asemănător cu masa atomică). Astfel, un atom gram de oxigen are masa egală cu 16 g iar o moleculă gram de oxigen are masa egală cu 32 g.

47. d

Energia de legătură este energia minimă necesară pentru scoaterea electronului din atom.

Ea crește cu apropierea orbitei electronului de nucleu, crește cu numărul atomic Z , nu depășește 100 keV și este determinată de forțele electrostatice.

48. e

Radiația cosmică este compusă majoritar din protoni și nuclee de heliu accelerate în procese cosmologice. În perioada imediat următoare descoperirii radiației cosmice se credea că aceasta este compusă din fotoni de mare energie, de unde și numele de radiație.

49. e

Ultrasunetele nu sunt radiații ionizante.

Fotonii și neutronii sunt radiații indirect ionizante în timp ce particulele încărcate (electroni și pozitroni) sunt radiații direct ionizante.

50. e

Fotomultiplicatorii sunt sensibili în domeniul infraroșu, vizibil și ultraviolet.

Luminoși fotostimulabili - o parte din energia de interacție a fotonilor cu corpul solid este înmagazinată în "trape de electroni" și eliberată ulterior când materialul este stimulat cu lumină.

51. e

Fotonii nu au masă de repaus.

52. e

Captura apare ca urmare a combinării unui proton din nucleu, de regulă, cu un electron de pe nivelul K având ca rezultat formarea unui neutron în nucleu și *emiterea unui neutrino*.

Golul de pe nivelul K este umplut de un electron de pe o orbită exterioară cu *emiterea de radiație X caracteristică și electroni Auger*.

53. c

Wattul este unitatea de putere ($= 1 \text{ J/s}$).

54. d

Energia de legătură depinde de distanța orbitei electronice la nucleu.

55. d

Frecvența este invers proporțională cu lungimea de undă.

56. c

Ionizarea apare când un electron este ejectat dintr-un atom neutru lăsând atomul cu o sarcină netă pozitivă (ion).

57. e

Transferul liniar de energie pentru particule alfa este mare și în jur de $100 \text{ keV}/\mu\text{m}$.

58. b

După un timp aproximativ egal cu timpul de înjumătățire activitatea se reduce la jumătate.

59. b

Dezintegrarea beta nu modifică numărul de masă.

60. b

Protonii nu sunt emiși în timpul dezintegrărilor radioactive.

61. a

Fotonii și particulele încărcate, la trecerea printr-un gaz, prin interacție cu atomii acestuia produc perechi de ioni.

Numărul de perechi de ioni produs este proporțional cu energia radiației incidente.

Sub acțiunea unui câmp electric ionii produși de radiație pot fi colectați și măsurați și implicit evaluată intensitatea radiației incidente.

Camerele cu ionizare sunt detectori de radiație care utilizează fenomenul de ionizare a gazelor la trecerea radiației (fotoni sau particule încărcate), colectarea ionilor într-un câmp electric produs de doi electrozi și măsurarea curentului colectat.

Funcție de tensiunea de colectare, *camerele cu ionizare* pot funcționa în regim de **saturație** (toți ionii produși sunt colectați, mărirea tensiunii de colectare între anumite limite nu mai influențează curentul colectat), în regim **proporțional** (prin ionizări secundare numărul de ioni inițial este amplificat - de la 1000 la 10000 de ori- proporțional cu tensiunea aplicată) și în acest caz detectori se numesc *detectori proporționali* și în regim de **descărcare** (avalanșă) (numărul inițial de ioni produși de radiație sunt amplificați foarte mult - de ordinul 10^8 -) și în acest caz detectori se numesc *contori Geiger - Muller*.

62. e

Fotonii și particulele încărcate, la trecerea printr-un gaz, prin interacție cu atomii acestuia produc perechi de ioni.

Numărul de perechi de ioni produs este proporțional cu energia radiației incidente.

Sub acțiunea unui câmp electric ionii produși de radiație pot fi colectați și măsurați și implicit evaluată intensitatea radiației incidente.

La o tensiune suficient de mare toți ionii sunt colectați, fenomen numit **saturație**, regim normal de funcționare pentru **camerele cu ionizare**.

O cameră cu ionizare cu geometrie cilindrică permite, cu un electrod central, obținerea unui câmp electric suficient de puternic care permite accelerarea ionilor produși de radiație până la nivelul la care produc ionizări secundare multiplicând astfel numărul ionilor colectați (cu un factor de multiplicare între 1000 și 10000).

Acest regim de funcționare se numește *proporțional*, iar detectori respectivi se numesc **contori proporționali**.

Dacă se mărește și mai mult tensiunea de accelerare se ajunge la multiplicări în avalanșă (factor de multiplicare de 10^8), regim în care funcționează **contorii Geiger - Muller**.

Camerele cu ionizare pot funcționa, după cum este reglat circuitul electronic de prelucrare a semnalului, în colectare de curent, modalitate utilă pentru dozimetrie, sau în colectare de pulsuri a căror mărime depinde de energia depusă de radiație în gaz, modalitate utilă pentru studii spectrometrice.

63. e

Gazul de umplere trebuie să fie bun izolator, astfel ca în lipsa ionizării produse de radiație să nu se înregistreze nicio sarcină sau curent.

64. a

Doza absorbită D , este energia absorbită pe unitatea de masă. Această mărime este definită pentru toate tipurile de radiații ionizante.

$$D = \frac{dE}{dm}$$

65. c

Camera cu ionizare măsoară ionizarea produsă de radiație, deci condiția esențială pentru detecția unei radiații este ca aceasta să fie ionizantă.

66. e

Termoluminiscenta (TL) - emisia de lumină care apare la încălzirea unor materiale care au fost expuse la radiație.

Materialele (TL) sunt cristaline.

Citirea informației se face prin încălzirea cristalului (TL) la o temperatură între 160°C și 300°C într-un cuptor special, lumina emisă este colectată, amplificată și analizată.

Se obține o "curbă de strălucire" din care se poate deduce doza acumulată de detector.

Informația conținută ca urmare a iradierii poate fi ștearsă prin încălzirea cristalului (TL) la 600°C timp de o oră apoi la 400°C încă o oră și detectorul poate fi reutilizat.

Dozimetrele cu termoluminiscentă (TLD) individuale sunt confecționate din LiF care are greutatea atomică efectivă apropiată de țesutul uman.

Cristalele LiF:Mg,Ti pot detecta doze între 20μGy și câțiva Gy.

67. c

Stratul (grosimea) de semiabsorbție (semiatenuare) HVL reprezintă grosimea care reduce cu 50% expunerea la un fascicul de radiație gama. Cu ajutorul acestei mărimi se pot caracteriza fasciculele polienergetice de radiație.

68. a

La doze mari radiația poate cauza moartea celulelor definită ca pierdere a capacității de reproducere.

Curba de supraviețuire celulară este graficul numărului de celule care supraviețuiesc funcție de doza absorbită.

LD₅₀ în radiobiologie reprezintă doza letală care va distruge 50% din celulele iradiate.

69. b

Relativ radiosensibile sunt celulele cu viteză mare de reproducere așa cum sunt celulele stem din măduva osoasă și celulele spermatice și țesutul limfoid.

Cele mai puțin radiosensibile sunt celulele nervoase.

70. e

Radiația ionizantă poate produce efecte biologice dăunătoare în organe și țesuturi prin energia depozitată în acestea care poate degrada molecule importante cum ar fi AND.

Radicalii liberi sunt molecule chimic active produse de radiație și care pot deteriora țesutul. Deteriorarea produsă depinde de cantitatea de energie depozitată, deci de doză.

Radiația poate produce daune celulelor direct sau, cel mai adesea, indirect prin producerea de ioni.

Radiația electromagnetică (fotoni) și neutronii transferă energia mediului prin fotoelectroni (fotonii) sau protoni de recul (neutronii). Fotoelectronii produc sute de perechi de ioni.

71. b

Transferul liniar de energie (TLE) reprezintă energia absorbită de mediu pe unitatea de parcurs ($\text{keV}/\mu\text{m}$).

Pentru un mediu dat, TLE este proporțional cu pătratul sarcinii particulei și invers proporțional cu energia cinetică a acesteia.

Radiații cu TLE mare sunt neutronii, protonii, particule alfa, ionii grei cu valoarea TLE cuprinsă între $3 \text{ keV}/\mu\text{m}$ și $200 \text{ keV}/\mu\text{m}$.

Radiații cu TLE mic sunt radiațiile X, radiațiile gama, electronii și pozitronii cu valoarea TLE cuprinsă între $0,3 \text{ keV}/\mu\text{m}$ și $3 \text{ keV}/\mu\text{m}$.

Eficacitatea biologică relativă (EBR) este utilizată pentru compararea efectelor biologice produse de radiații diferite.

EBR are o valoare apropiată de 1 pentru radiația cu TLE mic ($1 \text{ keV}/\mu\text{m}$) și are o valoare maximă pentru radiația cu TLE mare (în jur de $100 \text{ keV}/\mu\text{m}$).

72. d

Factorul de ponderare la radiație (factorul de calitate) w_R exprimă eficacitatea biologică diferită a diferitelor radiații și are valoarea 1 pentru radiația cu TLE mic și poate ajunge la 20 pentru radiația cu TLE mare.

73. e

Echivalentul de doză (H) sau doza echivalentă cuantifică deteriorările care apar în țesut datorită energiei depozitate de diferite radiații. $H = D \times w_R$. D este doza absorbită.

Unitatea de măsură este sievert (**Sv**).

Pentru radiațiile amintite, cu excepția neutronilor, w_R este egal cu 1.

74. a

Efecte stocastice apar la doze relativ mici, sub 50 mSv și constau în principal în inducerea cancerului (datorită afectării celulelor somatice) și a defectelor genetice (datorate afectării celulelor germinale). Se consideră că nu au o doză prag.

Severitatea efectelor stocastice induse este independentă de doză.

Probabilitatea de apariție a efectelor stocastice depinde de doză, crește cu creșterea dozei.

Riscurile stocastice depind de sex și de vârsta la momentul iradierii.

Radioprotecția are ca scop reducerea dozei și deci a riscurilor stocastice induse de radiație.

75. e

Expunerea este dată de sarcina electrică totală (sarcina electrică totală a electronilor produși de interacția fotonilor cu materia) eliberată de fotoni în aer pe unitatea de masă și se măsoară în coulombi per kilogram (C/kg).

Expunerea este definită numai pentru fotoni.

76. e

Nu există date statistice care să demonstreze efectele genetice ale expunerii la radiație la om. Studiile asupra supraviețuitorilor bombardamentelor atomice permit doar estimarea unor limite superioare pentru riscul de efecte ereditare induse de radiație.

Estimările curente ale riscului de tulburări ereditare induse de radiație se bazează pe studii asupra mamiferelor (în special șoareci).

Tulburări ereditare - o condiție patologică care apare ca o consecință a unei mutații sau aberații cromozomiale transmisă de la o generație umană la următoarea.

Mutațiile genelor - alterări ale unităților elementare ale eredității, adică ale genelor. Mutațiile pot fi dominante (efectul se manifestă în prima generație de descendenți) sau recesive (efectul nu este așa de manifest și mutația trebuie să fie moștenită de la ambii părinți). Funcție de localizare mutațiile pot fi legate de cromozomul X sau autozomale (când apar la ceilalți cromozomi).

Aberații cromozomiale - alterări ale structurii sau numărului de cromozomi. O mică parte din aberațiile cromozomiale duc la anomalii congenitale.

Metoda dozei de dublare - metodă de estimare a probabilității tulburărilor ereditare.

Doza de dublare este cantitatea de radiație necesară pentru a produce la fel de multe mutații ca cele care apar într-o generație în mod spontan.

Ea a fost estimată la 1 Gy.

Probabilitatea pentru tulburări ereditare importante pentru primele două generații a fost estimată la $1 \times 10^{-2} Sv^{-1}$.

77. a

Transferul liniar de energie este utilizat la determinarea echivalentului de doză.

78. a

Contoarele Geiger Muller sunt foarte sensibile și în consecință sunt potrivite pentru determinarea micilor contaminări.

79. c

Cobaltul este un element chimic, metal, cu numărul atomic 27 și simbolul **Co**.

Izotopul radioactiv Co_{60} este utilizat la radioterapia cu raze gamma (gammaterapie).

Cobaltul face parte dintre metalele care deși sunt relativ puțin răspândite în natura au un rol foarte important în alierea cu alte metale dure. Importanța cobaltului se datorează în primul rând valorii sale, drept component al așa-numitelor aliaje dure: aliaje metaloceramice și aliaje de turnare de tipul steliților, cum și aliaje cu proprietăți specifice deosebite, magnetice, refractare și antiacide.

80. b

Nuclizii sunt nuclee având un număr diferit de protoni sau neutroni sau din amândouă.

Radionuclid - un nuclid instabil.

Izobari - nuclizi cu același număr de masă A.

Izotopi - nuclizi cu același număr atomic Z.

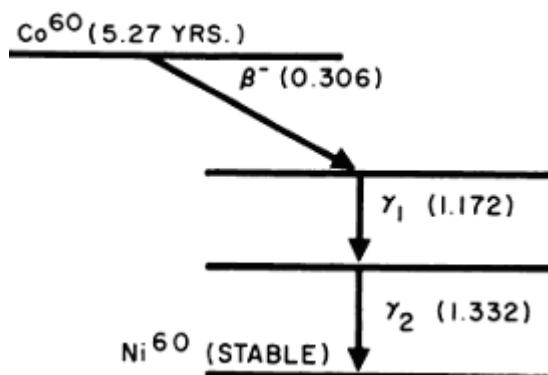
Izotoni - nuclizi cu același număr de neutroni.

Izomer - nuclid în stare excitată.

81. b

10 săptămâni reprezintă cu aproximație o perioadă de înjumătățire, deci activitatea sursei se reduce la jumătate.

82. e



Schema de dezintegrare a ^{60}Co

83. c

Capsulă - înveliș de protecție utilizat pentru a împiedica pierderea materialului radioactiv (SR ISO 2919/1996).

84. c

Gray (Gy): unitatea de măsură pentru doză. Prin definiție, 1 Gray (Gy) reprezintă doza de radiație absorbită de substanță în condițiile unei energii primite și disipate integral în unitatea de masă având valoarea de 1 J/Kg.

85. d

Sievert: denumirea specializată a unității de măsură pentru doza echivalentă sau efectivă. Un sievert este echivalentul unui joule pe kilogram:

$$1 \text{ Sv} = 1 \text{ J kg}^{-1}$$

Întrebări de legislație de bază

1. a

Art. 1. - (1) Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare, denumită în continuare CNCAN, este organ de specialitate al administrației publice centrale cu personalitate juridică, în subordinea Guvernului și în coordonarea prim-ministrului prin Secretariatul General al Guvernului.

(2) Obiectul prezentei legi îl constituie reglementarea, autorizarea și controlul activităților nucleare desfășurate în scopuri exclusiv pașnice și a altor activități care conduc la expunerea la radiații ionizante, astfel încât să se îndeplinească cerințele de securitate nucleară, de securitate radiologică, de protecție împotriva radiațiilor ionizante a personalului expus profesional, a pacientului, a mediului, a populației și a proprietății, cu riscuri minime, în conformitate cu reglementările și cu respectarea obligațiilor ce decurg din convențiile și acordurile internaționale la care România este parte.

(3) Prevederile prezentei legi se aplică tuturor situațiilor de expunere planificată, existentă sau de urgență.

(4) Pentru toate situațiile de expunere prevăzute la alin. (3) se aplică un sistem corespunzător de control reglementat care asigură sistemul de protecție împotriva radiațiilor ionizante bazat pe principiile de justificare, optimizare și limitare a dozelor.

(Legea 111/1996 , cu modificările și completările ulterioare)

2. c

Art. 2 - Prevederile prezentei legi se aplică următoarelor activități și surse:

.....
c) *producerea, amplasarea și construcția, furnizarea, închirierea, transferul, manipularea, deținerea, prelucrarea, tratarea, utilizarea, depozitarea temporară sau definitivă, transportul, tranzitul, importul și exportul instalațiilor radiologice, materialelor nucleare și radioactive, inclusiv al combustibilului nuclear, al deșeurilor radioactive și al dispozitivelor generatoare de radiații ionizante;*
.....

(Legea 111/1996 cu modificările și completările ulterioare)

3. e

Art. 2 - Prevederile prezentei legi se aplică următoarelor activități și surse:

.....
c) *producerea, amplasarea și construcția, furnizarea, închirierea, transferul, manipularea, deținerea, prelucrarea, tratarea, utilizarea, depozitarea temporară sau definitivă, transportul, tranzitul, importul și exportul instalațiilor radiologice, materialelor nucleare și radioactive, inclusiv al combustibilului nuclear, al deșeurilor radioactive și al dispozitivelor generatoare de radiații ionizante;*
.....

(Legea 111/1996 (r2)).

4. e

Art. 4. - (1) CNCAN, autoritate competentă în domeniul nuclear, de interes public național, exercită atribuțiile de reglementare, autorizare și control prevăzute în prezenta lege.

(1¹) CNCAN are sediul principal în municipiul București, Bd. Libertății nr. 14, sectorul 5, iar sediul secundar în municipiul București, str. Locotenent Zalic nr. 4, sectorul 6.

(1²) CNCAN este condusă de un președinte cu rang de secretar de stat, numit prin decizie a prim-ministrului.

(2) Organizarea și funcționarea CNCAN se aprobă prin hotărâre a Guvernului.

(2¹) CNCAN beneficiază, în condițiile legii, de resursele umane și financiare necesare pentru a-și îndeplini atribuțiile, prevăzute de prezenta lege, cu privire la cadrul național legislativ, de reglementare și organizațional.

(2²) În vederea asigurării îndeplinirii obligațiilor prevăzute la alin. (2¹), CNCAN va dezvolta și va implementa programe de formare pentru personalul propriu, care vor include și rezultatele activităților de cercetare și dezvoltare, desfășurate, în condițiile legii, pe teritoriul României, referitoare la reglementarea, autorizarea și controlul activităților nucleare.

(2³) Salarizarea personalului CNCAN se face potrivit prevederilor legale în vigoare privind salarizarea, aplicabile personalului plătit din fonduri publice.

(2⁴) Numărul maxim de posturi al CNCAN este de 170, exclusiv președintele și membrii cabinetului demnitarului, organizat conform legii.

(3) Tarifele de autorizare a activităților prevăzute la art. 2 se fac venit la bugetul de stat.

(4) În exercitarea atribuțiilor, CNCAN utilizează compartimente teritoriale fără personalitate juridică, înființate prin ordin al președintelui CNCAN, precum și institute tehnice- suport, înființate prin hotărâre a Guvernului, în vederea efectuării studiilor de specialitate.

(Legea 111/1996 cu modificările și completările ulterioare).

5. c

Art. 5. - (1) CNCAN emite reglementări, general obligatorii și ghiduri, pentru detalierea cerințelor generale de securitate nucleară, de securitate radiologică de protecție împotriva radiațiilor ionizante, privind sistemele de management în domeniul nuclear, de control al neproliferării armelor nucleare, de protecție fizică, de transport al materialelor radioactive, de gestionare a deșeurilor radioactive și a combustibilului nuclear uzat, de planificare, pregătire și răspuns în situații de urgență nucleară sau radiologică, de realizare a produselor și serviciilor destinate instalațiilor nucleare și radiologice, precum și orice alte reglementări necesare activității de autorizare și control în domeniul nuclear.

(2) CNCAN elaborează strategia și politica de reglementare, autorizare și control în domeniul securității nucleare, al securității radiologice, al protecției împotriva radiațiilor ionizante, al controlului neproliferării armelor nucleare, al protecției fizice a materialelor și instalațiilor nucleare, al transportului materialelor radioactive și al securității nucleare a gestionării deșeurilor radioactive și a combustibilului nuclear uzat, al planificării, pregătirii și răspunsului în situații de urgență nucleară sau radiologică, ca parte a Strategiei naționale de dezvoltare a domeniului nuclear, și care se aprobă prin hotărâre a Guvernului.

(3) CNCAN poate emite și reglementări, cu consultarea ministerelor și a altor factori interesați, potrivit responsabilităților specifice acestora.

(4) Fac excepție de la prevederile alin. (1) reglementările și atribuțiile de autorizare și control pentru care prezenta lege conține prevederi exprese de abilitare a altor ministere și organe de specialitate ale administrației publice centrale.

(5) CNCAN, prin reglementările emise și prin măsurile dispuse în cadrul procedurilor de autorizare și control, trebuie să asigure cadrul adecvat în care persoana fizică sau persoana juridică desfășoară, în condiții de siguranță, activități supuse prevederilor prezentei legi.

(6) CNCAN revizuieste reglementările ori de câte ori este necesar, pentru corelarea cu legislația Uniunii Europene, cu standardele internaționale și convențiile internaționale ratificate din domeniu la care România este parte, și va dispune măsurile necesare pentru aplicarea acestora, ținând cont de experiența în activitate, de informațiile obținute în urma procesului decizional și de evoluțiile tehnologice ale activităților de cercetare relevante.

(7) CNCAN elaborează regulamentul de tarife pentru autorizarea și controlul activităților nucleare, ori de câte ori este necesar, care se aprobă prin hotărâre a Guvernului.

(Legea 111/1996 cu modificările și completările ulterioare)

6. c

Art. 5. - (1) CNCAN emite reglementări, general obligatorii și ghiduri, pentru detalierea cerințelor generale de securitate nucleară, de securitate radiologică de protecție împotriva radiațiilor ionizante,

privind sistemele de management în domeniul nuclear, de control al neproliferării armelor nucleare, de protecție fizică, de transport al materialelor radioactive, de gestionare a deșeurilor radioactive și a combustibilului nuclear uzat, de planificare, pregătire și răspuns în situații de urgență nucleară sau radiologică, de realizare a produselor și serviciilor destinate instalațiilor nucleare și radiologice, precum și orice alte reglementări necesare activității de autorizare și control în domeniul nuclear.

(2) CNCAN elaborează strategia și politica de reglementare, autorizare și control în domeniul securității nucleare, al securității radiologice, al protecției împotriva radiațiilor ionizante, al controlului neproliferării armelor nucleare, al protecției fizice a materialelor și instalațiilor nucleare, al transportului materialelor radioactive și al securității nucleare a gestionării deșeurilor radioactive și a combustibilului nuclear uzat, al planificării, pregătirii și răspunsului în situații de urgență nucleară sau radiologică, ca parte a Strategiei naționale de dezvoltare a domeniului nuclear, și care se aprobă prin hotărâre a Guvernului.

(3) CNCAN poate emite și reglementări, cu consultarea ministerelor și a altor factori interesați, potrivit responsabilităților specifice acestora.

(4) Fac excepție de la prevederile [alin. \(1\)](#) reglementările și atribuțiile de autorizare și control pentru care prezenta lege conține prevederi exprese de abilitare a altor ministere și organe de specialitate ale administrației publice centrale.

(5) CNCAN, prin reglementările emise și prin măsurile dispuse în cadrul procedurilor de autorizare și control, trebuie să asigure cadrul adecvat în care persoana fizică sau persoana juridică desfășoară, în condiții de siguranță, activități supuse prevederilor prezentei legi.

(6) CNCAN revizuieste reglementările ori de câte ori este necesar, pentru corelarea cu legislația Uniunii Europene, cu standardele internaționale și convențiile internaționale ratificate din domeniu la care România este parte, și va dispune măsurile necesare pentru aplicarea acestora, ținând cont de experiența în activitate, de informațiile obținute în urma procesului decizional și de evoluțiile tehnologice ale activităților de cercetare relevante.

(7) CNCAN elaborează regulamentul de tarife pentru autorizarea și controlul activităților nucleare, ori de câte ori este necesar, care se aprobă prin hotărâre a Guvernului.

.....
(Legea 111/1996 cu modificările și completările ulterioare)

7. a

Art. 38. - (1) Ministerul Sănătății autorizează:

a) introducerea în circuitul economic și social, în vederea utilizării sau consumului de către populație, a produselor care au fost supuse iradierii sau care conțin materiale radioactive;

b) introducerea în domeniul medical, pentru diagnostic și tratament medical, a surselor de radiații închise, deschise, a dispozitivelor generatoare de radiații ionizante și a produselor farmaceutice care conțin materiale radioactive.

(2) Cererea de autorizare se face de către persoanele fizice sau juridice care desfășoară activitățile prevăzute la alin. (1).

(2¹) Se interzic adăugarea deliberată de substanțe radioactive în producerea alimentelor, a hranei pentru animale și a produselor cosmetice, precum și importul sau exportul unor asemenea produse.

(2²) Se interzic adăugarea deliberată de substanțe radioactive în fabricarea jucăriilor și a ornamentelor personale, precum și importul sau exportul unor asemenea produse.

(3) Ministerul Sănătății Publice elaborează reglementări proprii de autorizare și de control în acest scop, cu respectarea prevederilor art. 5 și cu consultarea CNCAN și a ministerelor interesate.

(Legea 111/1996, cu modificările și completările ulterioare).

8. e

Art. 8. - (1) Activitățile prevăzute la art. 2 se autorizează de CNCAN prin emiterea unui certificat de înregistrare sau a unei autorizații, după caz.

(1¹) Sunt exceptate de la prevederile alin. (1):

a) transportul dispozitivelor generatoare de radiații ionizante și activitățile de utilizare a aparaturii de control dozimetric, a sistemelor de detecție a radiațiilor ionizante și a mijloacelor de protecție individuală la radiații ionizante;

b) cele prevăzute la art. 2 lit. h) și n);

c) activitățile de transfer intracomunitar al instalațiilor radiologice și materialelor radioactive, altele decât activitățile de transfer intracomunitar al deșeurilor radioactive, al combustibilului nuclear proaspăt și uzat și al celorlalte tipuri de materiale nucleare.

(2) Autorizația și certificatul de înregistrare se eliberează persoanelor juridice, la cererea acestora, dacă fac dovada că respectă prevederile prezentei legi și ale reglementărilor specifice.

(3) Autorizația și certificatul de înregistrare se eliberează și unităților fără personalitate juridică, constituite conform legii, nominalizate în anexa nr. 4, dacă fac dovada că respectă prevederile prezentei legi și ale reglementărilor specifice.

(4) Autorizația și certificatul de înregistrare se eliberează de CNCAN pe niveluri de exigență, în funcție de riscurile asociate ale activității desfășurate în conformitate cu reglementările specifice elaborate de CNCAN în baza prevederilor art. 5.

(5) Autorizațiile și certificatele de înregistrare pot fi folosite numai în scopul pentru care au fost eliberate, cu respectarea limitelor și a condițiilor precizate în acestea.

(6) Autorizațiile prevăzute la alin. (1) se solicită și, respectiv, se eliberează, simultan ori succesiv, separat pentru fiecare gen de activitate sau pentru fiecare instalație nucleară ori radiologică cu funcționalitate proprie, din patrimoniul solicitantului, sau pentru fiecare tip distinct de material radioactiv, de dispozitiv generator de radiații ionizante, de aparatură de control dozimetric al radiațiilor ionizante sau al gradului de contaminare radioactivă, de material ori dispozitiv utilizat în scopul protecției împotriva radiațiilor ionizante, de mijloc de containerizare sau de transport special amenajat în acest scop, pe care solicitantul autorizației de producere intenționează să-l realizeze, în vederea utilizării sau comercializării.

(7) Autorizarea unei faze de realizare, de funcționare și de dezafectare, după caz, a oricărei instalații nucleare ori radiologice se poate face numai dacă fazele anterioare au primit autorizațiile necesare.

(8) În înțelesul prevederilor alin. (7), fazele de autorizare a instalațiilor nucleare sau radiologice sunt, după caz, următoarele:

a) proiectarea;

b) amplasarea;

c) producerea;

- d)** construcția și/sau montajul;
- e)** punerea în funcțiune;
- f)** funcționarea de probă;
- g)** exploatarea sau utilizarea;
- h)** repararea și/sau întreținerea;
- i)** modificarea;
- j)** conservarea;
- k)** dezafectarea.
- l)** închiderea.
- m)** controlul postînchidere.

(9) Pentru fazele de realizare, de funcționare și de dezafectare, după caz, a instalațiilor nucleare și radiologice se pot elibera autorizații parțiale.

(10) Autorizațiile parțiale, care se eliberează, simultan sau succesiv, pentru una și aceeași fază dintre cele prevăzute la alin. (8), pot avea caracter de decizie provizorie a CNCAN, dacă petiționarul solicită expres aceasta. În acest caz ele au valabilitate până la eliberarea autorizației definitive de acel tip, dar nu mai mult de 2 ani, cu drept de prelungire, la cerere, pentru încă 2 ani, atunci când nu sunt disponibile toate informațiile necesare în timp util.

(11) CNCAN va retrage autorizația parțială ori de câte ori va constata lipsa de preocupare a titularului autorizației pentru completarea informațiilor necesare în susținerea cererii de eliberare a autorizației.

.....
Art. 2. - Prevederile prezentei legi se aplică următoarelor activități și surse de radiații:

a) cercetarea, proiectarea, deținerea, amplasarea, construcția, montajul, punerea în funcțiune, funcționarea de probă, exploatarea, modificarea, conservarea, dezafectarea sau închiderea, importul, exportul și transferul intracomunitar al instalațiilor nucleare, inclusiv al celor de gestionare a combustibilului nuclear uzat;

b) proiectarea, deținerea, amplasarea, construcția-montajul, punerea în funcțiune, funcționarea, conservarea și dezafectarea instalațiilor de minerit și preparare a minereurilor de uraniu și toriu și a instalațiilor de gestionare a deșeurilor de la mineritul și prepararea minereurilor de uraniu și toriu;

c) producerea, amplasarea, construcția, furnizarea, închirierea, transferul, manipularea, deținerea, utilizarea, depozitarea intermediară, dezafectarea, transportul, tranzitul, importul, exportul și transferul intracomunitar al instalațiilor radiologice, inclusiv al instalațiilor de gestionare a deșeurilor radioactive;

c¹) producerea, fabricarea, furnizarea, închirierea, transferul, manipularea, deținerea, prelucrarea, utilizarea, reciclarea, depozitarea intermediară, transportul, tranzitul, importul, exportul și transferul intracomunitar al materialelor radioactive și surselor radioactive, după caz;

c²) producerea, fabricarea, furnizarea, transferul, manipularea, deținerea, prelucrarea, utilizarea, depozitarea intermediară, transportul, tranzitul, importul, exportul și transferul intracomunitar al materialelor nucleare, inclusiv al combustibilului nuclear proaspăt și uzat;

c³) transferul, manipularea, deținerea, predepozitarea, depozitarea intermediară, depozitarea definitivă, transportul, tranzitul, importul, exportul și transferul intracomunitar al deșeurilor radioactive;

d) 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 al materialelor radioactive, special amenajate în acest scop;

e) producerea, fabricarea, închirierea, transferul, deținerea, exportul, importul și transferul intracomunitar al materialelor, dispozitivelor și echipamentelor prevăzute în anexa nr. 1;

f) deținerea, transferul, importul, exportul și transferul intracomunitar al informațiilor nepublicate, aferente materialelor, dispozitivelor și echipamentelor pertinente pentru proliferarea armelor nucleare și a altor dispozitive nucleare explozive, prevăzute în anexa nr. 1.

g) realizarea produselor și serviciilor destinate instalațiilor nucleare;

h) 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;

h¹) proiectarea și executarea construcțiilor cu specific nuclear;

i) sursele orfane, de la detectarea acestora până la depozitarea definitivă ca deșeu radioactiv.

j) fabricarea, importul, exportul și tranzitul de produse destinate consumului care au fost iradiate, care conțin sau au fost contaminate cu materiale radioactive;

k) activitățile care conduc la expunerea lucrătorilor sau populației la radon și toron ori descendenții acestora din interior, la expunerea externă generată de materiale de construcții, precum și situații de expunere prelungită cauzată de efectele pe termen lung ale unei urgențe sau ale unei activități umane din trecut;

l) amplasamentele contaminate cu substanțe minerale asociate în zăcământ cu uraniu sau toriu sau cu contaminare radioactivă reziduală rezultată dintr-un accident radiologic sau nuclear, după ce starea de urgență a fost declarată terminată;

m) activitățile umane care implică prezența surselor naturale de radiații ce conduc la o creștere semnificativă a expunerii lucrătorilor sau a populației, inclusiv exploatarea aeronavelor în ceea ce privește expunerea echipajelor în timpul zborului, extracția și prelucrarea substanțelor minerale asociate în zăcământ cu uraniu sau toriu și a altor materii prime care, în procesul de extragere și pe fluxul tehnologic de prelucrare, conduc la o creștere a concentrațiilor de radionuclizi naturali în produse intermediare și reziduuri, precum și prelucrarea materialelor care conțin radionuclizi naturali;

n) pregătirea, planificarea și răspunsul pentru toate situațiile de expunere la radiații ionizante în scopul protecției sănătății populației, lucrătorilor și a lucrătorilor în situații de urgență.

.....
(Legea 111/1996 cu modificările și completările ulterioare)

9. d

Art. 8. - (1) Activitățile prevăzute la art. 2 se autorizează de CNCAN prin emiterea unui certificat de înregistrare sau a unei autorizații, după caz.

(1¹) Sunt exceptate de la prevederile alin. (1):

a) transportul dispozitivelor generatoare de radiații ionizante și activitățile de utilizare a aparaturii de control dozimetric, a sistemelor de detecție a radiațiilor ionizante și a mijloacelor de protecție individuală la radiații ionizante;

b) cele prevăzute la art. 2 lit. h) și n);

c) activitățile de transfer intracomunitar al instalațiilor radiologice și materialelor radioactive, altele decât activitățile de transfer intracomunitar al deșeurilor radioactive, al combustibilului nuclear proaspăt și uzat și al celorlalte tipuri de materiale nucleare.

(2) Autorizația și certificatul de înregistrare se eliberează persoanelor juridice, la cererea acestora, dacă fac dovada că respectă prevederile prezentei legi și ale reglementărilor specifice.

(3) Autorizația și certificatul de înregistrare se eliberează și unităților fără personalitate juridică, constituite conform legii, nominalizate în anexa nr. 4, dacă fac dovada că respectă prevederile prezentei legi și ale reglementărilor specifice.

(4) Autorizația și certificatul de înregistrare se eliberează de CNCAN pe niveluri de exigență, în funcție de riscurile asociate ale activității desfășurate în conformitate cu reglementările specifice elaborate de CNCAN în baza prevederilor art. 5.

(5) Autorizațiile și certificatele de înregistrare pot fi folosite numai în scopul pentru care au fost eliberate, cu respectarea limitelor și a condițiilor precizate în acestea.

(6) Autorizațiile prevăzute la alin. (1) se solicită și, respectiv, se eliberează, simultan ori succesiv, separat pentru fiecare gen de activitate sau pentru fiecare instalație nucleară ori radiologică cu funcționalitate proprie, din patrimoniul solicitantului, sau pentru fiecare tip distinct de material radioactiv, de dispozitiv generator de radiații ionizante, de aparatură de control dozimetric al radiațiilor ionizante sau al gradului de contaminare radioactivă, de material ori dispozitiv utilizat în scopul protecției împotriva radiațiilor ionizante, de mijloc de containerizare sau de transport special amenajat în acest scop, pe care solicitantul autorizației de producere intenționează să-l realizeze, în vederea utilizării sau comercializării.

(7) Autorizarea unei faze de realizare, de funcționare și de dezafectare, după caz, a oricărei instalații nucleare ori radiologice se poate face numai dacă fazele anterioare au primit autorizațiile necesare.

(8) În înțelesul prevederilor alin. (7), fazele de autorizare a instalațiilor nucleare sau radiologice sunt, după caz, următoarele:

- a)** proiectarea;
- b)** amplasarea;
- c)** producerea;
- d)** construcția și/sau montajul;
- e)** punerea în funcțiune;
- f)** funcționarea de probă;
- g)** exploatarea sau utilizarea;
- h)** repararea și/sau întreținerea;
- i)** modificarea;
- j)** conservarea;
- k)** dezafectarea.
- l)** închiderea.
- m)** controlul postînchidere.

(9) Pentru fazele de realizare, de funcționare și de dezafectare, după caz, a instalațiilor nucleare și radiologice se pot elibera autorizații parțiale.

(10) Autorizațiile parțiale, care se eliberează, simultan sau succesiv, pentru una și aceeași fază dintre cele prevăzute la alin. (8), pot avea caracter de decizie provizorie a CNCAN, dacă petiționarul solicită expres aceasta. În acest caz ele au valabilitate până la eliberarea autorizației definitive de acel tip, dar nu mai mult de 2 ani, cu drept de prelungire, la cerere, pentru încă 2 ani, atunci când nu sunt disponibile toate informațiile necesare în timp util.

(11) CNCAN va retrage autorizația parțială ori de câte ori va constata lipsa de preocupare a titularului autorizației pentru completarea informațiilor necesare în susținerea cererii de eliberare a autorizației.

Art. 2. - Prevederile prezentei legi se aplică următoarelor activități și surse de radiații:

a) cercetarea, proiectarea, deținerea, amplasarea, construcția, montajul, punerea în funcțiune, funcționarea de probă, exploatarea, modificarea, conservarea, dezafectarea sau închiderea, importul, exportul și transferul intracomunitar al instalațiilor nucleare, inclusiv al celor de gestionare a combustibilului nuclear uzat;

b) proiectarea, deținerea, amplasarea, construcția-montajul, punerea în funcțiune, funcționarea, conservarea și dezafectarea instalațiilor de minerit și preparare a minereurilor de uraniu și toriu și a instalațiilor de gestionare a deșeurilor de la mineritul și prepararea minereurilor de uraniu și toriu;

c) producerea, amplasarea, construcția, furnizarea, închirierea, transferul, manipularea, deținerea, utilizarea, depozitarea intermediară, dezafectarea, transportul, tranzitul, importul, exportul și transferul intracomunitar al instalațiilor radiologice, inclusiv al instalațiilor de gestionare a deșeurilor radioactive;

c¹) producerea, fabricarea, furnizarea, închirierea, transferul, manipularea, deținerea, prelucrarea, utilizarea, reciclarea, depozitarea intermediară, transportul, tranzitul, importul, exportul și transferul intracomunitar al materialelor radioactive și surselor radioactive, după caz;

c²) producerea, fabricarea, furnizarea, transferul, manipularea, deținerea, prelucrarea, utilizarea, depozitarea intermediară, transportul, tranzitul, importul, exportul și transferul intracomunitar al materialelor nucleare, inclusiv al combustibilului nuclear proaspăt și uzat;

c³) transferul, manipularea, deținerea, predepozitarea, depozitarea intermediară, depozitarea definitivă, transportul, tranzitul, importul, exportul și transferul intracomunitar al deșeurilor radioactive;

d) producerea, furnizarea și utilizarea aparatului 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 al materialelor radioactive, special amenajate în acest scop;

e) producerea, fabricarea, închirierea, transferul, deținerea, exportul, importul și transferul intracomunitar al materialelor, dispozitivelor și echipamentelor prevăzute în anexa nr. 1;

f) deținerea, transferul, importul, exportul și transferul intracomunitar al informațiilor nepublicate, aferente materialelor, dispozitivelor și echipamentelor pertinente pentru proliferarea armelor nucleare și a altor dispozitive nucleare explozive, prevăzute în anexa nr. 1.

g) realizarea produselor și serviciilor destinate instalațiilor nucleare;

h) realizarea produselor și serviciilor destinate surselor de radiații, aparatului de control dozimetric, sistemelor de detecție a radiațiilor ionizante, materialelor și dispozitivelor utilizate pentru protecția împotriva radiațiilor ionizante;

h¹) proiectarea și executarea construcțiilor cu specific nuclear;

i) sursele orfane, de la detectarea acestora până la depozitarea definitivă ca deșeu radioactiv.

j) fabricarea, importul, exportul și tranzitul de produse destinate consumului care au fost iradiate, care conțin sau au fost contaminate cu materiale radioactive;

k) activitățile care conduc la expunerea lucrătorilor sau populației la radon și toron ori descendenții acestora din interior, la expunerea externă generată de materiale de construcții, precum și situații de

expunere prelungită cauzată de efectele pe termen lung ale unei urgențe sau ale unei activități umane din trecut;

l) amplasamentele contaminate cu substanțe minerale asociate în zăcământ cu uraniu sau toriu sau cu contaminare radioactivă reziduală rezultată dintr-un accident radiologic sau nuclear, după ce starea de urgență a fost declarată terminată;

m) activitățile umane care implică prezența surselor naturale de radiații ce conduc la o creștere semnificativă a expunerii lucrătorilor sau a populației, inclusiv exploatarea aeronavelor în ceea ce privește expunerea echipajelor în timpul zborului, extracția și prelucrarea substanțelor minerale asociate în zăcământ cu uraniu sau toriu și a altor materii prime care, în procesul de extragere și pe fluxul tehnologic de prelucrare, conduc la o creștere a concentrațiilor de radionuclizi naturali în produse intermediare și reziduuri, precum și prelucrarea materialelor care conțin radionuclizi naturali;

n) pregătirea, planificarea și răspunsul pentru toate situațiile de expunere la radiații ionizante în scopul protecției sănătății populației, lucrătorilor și a lucrătorilor în situații de urgență.

.....
(Legea 111/1996, cu modificările și completările ulterioare)

10. e

Art. 8. - (1) Activitățile prevăzute la art. 2 se autorizează de CNCAN prin emiterea unui certificat de înregistrare sau a unei autorizații, după caz.

(1¹) Sunt exceptate de la prevederile alin. (1):

a) transportul dispozitivelor generatoare de radiații ionizante și activitățile de utilizare a aparaturii de control dozimetric, a sistemelor de detecție a radiațiilor ionizante și a mijloacelor de protecție individuală la radiații ionizante;

b) cele prevăzute la art. 2 lit. h) și n);

c) activitățile de transfer intracomunitar al instalațiilor radiologice și materialelor radioactive, altele decât activitățile de transfer intracomunitar al deșeurilor radioactive, al combustibilului nuclear proaspăt și uzat și al celorlalte tipuri de materiale nucleare.

(2) Autorizația și certificatul de înregistrare se eliberează persoanelor juridice, la cererea acestora, dacă fac dovada că respectă prevederile prezentei legi și ale reglementărilor specifice.

(3) Autorizația și certificatul de înregistrare se eliberează și unităților fără personalitate juridică, constituite conform legii, nominalizate în anexa nr. 4, dacă fac dovada că respectă prevederile prezentei legi și ale reglementărilor specifice.

(4) Autorizația și certificatul de înregistrare se eliberează de CNCAN pe niveluri de exigență, în funcție de riscurile asociate ale activității desfășurate în conformitate cu reglementările specifice elaborate de CNCAN în baza prevederilor art. 5.

(5) Autorizațiile și certificatele de înregistrare pot fi folosite numai în scopul pentru care au fost eliberate, cu respectarea limitelor și a condițiilor precizate în acestea.

(6) Autorizațiile prevăzute la alin. (1) se solicită și, respectiv, se eliberează, simultan ori succesiv, separat pentru fiecare gen de activitate sau pentru fiecare instalație nucleară ori radiologică cu funcționalitate proprie, din patrimoniul solicitantului, sau pentru fiecare tip distinct de material radioactiv, de dispozitiv generator de radiații ionizante, de aparatură de control dozimetric al radiațiilor

ionizante sau al gradului de contaminare radioactivă, de material ori dispozitiv utilizat în scopul protecției împotriva radiațiilor ionizante, de mijloc de containerizare sau de transport special amenajat în acest scop, pe care solicitantul autorizației de producere intenționează să-l realizeze, în vederea utilizării sau comercializării.

(7) Autorizarea unei faze de realizare, de funcționare și de dezafectare, după caz, a oricărei instalații nucleare ori radiologice se poate face numai dacă fazele anterioare au primit autorizațiile necesare.

(8) În înțelesul prevederilor alin. (7), fazele de autorizare a instalațiilor nucleare sau radiologice sunt, după caz, următoarele:

- a) proiectarea;
- b) amplasarea;
- c) producerea;
- d) construcția și/sau montajul;
- e) punerea în funcțiune;
- f) funcționarea de probă;
- g) exploatarea sau utilizarea;
- h) repararea și/sau întreținerea;
- i) modificarea;
- j) conservarea;
- k) dezafectarea.
- l) închiderea.
- m) controlul postînchidere.

(9) Pentru fazele de realizare, de funcționare și de dezafectare, după caz, a instalațiilor nucleare și radiologice se pot elibera autorizații parțiale.

(10) Autorizațiile parțiale, care se eliberează, simultan sau succesiv, pentru una și aceeași fază dintre cele prevăzute la alin. (8), pot avea caracter de decizie provizorie a CNCAN, dacă petiționarul solicită expres aceasta. În acest caz ele au valabilitate până la eliberarea autorizației definitive de acel tip, dar nu mai mult de 2 ani, cu drept de prelungire, la cerere, pentru încă 2 ani, atunci când nu sunt disponibile toate informațiile necesare în timp util.

(11) CNCAN va retrage autorizația parțială ori de câte ori va constata lipsa de preocupare a titularului autorizației pentru completarea informațiilor necesare în susținerea cererii de eliberare a autorizației.

(Legea nr. 111/1996, cu modificările și completările ulterioare)

11. e

Art. 8. - (1) Activitățile prevăzute la art. 2 se autorizează de CNCAN prin emiterea unui certificat de înregistrare sau a unei autorizații, după caz.

(1¹) Sunt exceptate de la prevederile alin. (1):

a) transportul dispozitivelor generatoare de radiații ionizante și activitățile de utilizare a aparaturii de control dozimetric, a sistemelor de detecție a radiațiilor ionizante și a mijloacelor de protecție individuală la radiații ionizante;

b) cele prevăzute la art. 2 lit. h) și n);

c) activitățile de transfer intracomunitar al instalațiilor radiologice și materialelor radioactive, altele decât activitățile de transfer intracomunitar al deșeurilor radioactive, al combustibilului nuclear proaspăt și uzat și al celorlalte tipuri de materiale nucleare.

(2) Autorizația și certificatul de înregistrare se eliberează persoanelor juridice, la cererea acestora, dacă fac dovada că respectă prevederile prezentei legi și ale reglementărilor specifice.

(3) Autorizația și certificatul de înregistrare se eliberează și unităților fără personalitate juridică, constituite conform legii, nominalizate în anexa nr. 4, dacă fac dovada că respectă prevederile prezentei legi și ale reglementărilor specifice.

(4) Autorizația și certificatul de înregistrare se eliberează de CNCAN pe niveluri de exigență, în funcție de riscurile asociate ale activității desfășurate în conformitate cu reglementările specifice elaborate de CNCAN în baza prevederilor art. 5.

(5) Autorizațiile și certificatele de înregistrare pot fi folosite numai în scopul pentru care au fost eliberate, cu respectarea limitelor și a condițiilor precizate în acestea.

(6) Autorizațiile prevăzute la alin. (1) se solicită și, respectiv, se eliberează, simultan ori succesiv, separat pentru fiecare gen de activitate sau pentru fiecare instalație nucleară ori radiologică cu funcționalitate proprie, din patrimoniul solicitantului, sau pentru fiecare tip distinct de material radioactiv, de dispozitiv generator de radiații ionizante, de aparatură de control dozimetric al radiațiilor ionizante sau al gradului de contaminare radioactivă, de material ori dispozitiv utilizat în scopul protecției împotriva radiațiilor ionizante, de mijloc de containerizare sau de transport special amenajat în acest scop, pe care solicitantul autorizației de producere intenționează să-l realizeze, în vederea utilizării sau comercializării.

(7) Autorizarea unei faze de realizare, de funcționare și de dezafectare, după caz, a oricărei instalații nucleare ori radiologice se poate face numai dacă fazele anterioare au primit autorizațiile necesare.

(8) În înțelesul prevederilor alin. (7), fazele de autorizare a instalațiilor nucleare sau radiologice sunt, după caz, următoarele:

- a)** proiectarea;
- b)** amplasarea;
- c)** producerea;
- d)** construcția și/sau montajul;
- e)** punerea în funcțiune;
- f)** funcționarea de probă;
- g)** exploatarea sau utilizarea;
- h)** repararea și/sau întreținerea;
- i)** modificarea;
- j)** conservarea;
- k)** dezafectarea.
- l)** închiderea.
- m)** controlul postînchidere.

(9) Pentru fazele de realizare, de funcționare și de dezafectare, după caz, a instalațiilor nucleare și radiologice se pot elibera autorizații parțiale.

(10) Autorizațiile parțiale, care se eliberează, simultan sau succesiv, pentru una și aceeași fază dintre cele prevăzute la alin. (8), pot avea caracter de decizie provizorie a CNCAN, dacă petiționarul solicită expres aceasta. În acest caz ele au valabilitate până la eliberarea autorizației definitive de acel tip, dar nu mai mult de 2 ani, cu drept de prelungire, la cerere, pentru încă 2 ani, atunci când nu sunt disponibile toate informațiile necesare în timp util.

(11) CNCAN va retrage autorizația parțială ori de câte ori va constata lipsa de preocupare a titularului autorizației pentru completarea informațiilor necesare în susținerea cererii de eliberare a autorizației.

(Legea nr. 111/1996 cu modificările și completările ulterioare)

12. e

Art. 8. (1) Activitățile prevăzute la art. 2 se autorizează de CNCAN prin emiterea unui certificat de înregistrare sau a unei autorizații, după caz.

a) transportul dispozitivelor generatoare de radiații ionizante și activitățile de utilizare a aparaturii de control dozimetric, a sistemelor de detecție a radiațiilor ionizante și a mijloacelor de protecție individuală la radiații ionizante;

b) cele prevăzute la art. 2 lit. h) și n);"

.....
(6) Autorizațiile prevăzute la alin. (1) se solicită și, respectiv, *se eliberează*, simultan ori succesiv, *separat pentru fiecare gen de activitate sau pentru fiecare instalație nucleară ori radiologică cu funcționalitate proprie*, din patrimoniul solicitantului, sau *pentru fiecare tip distinct* de material radioactiv, *de dispozitiv generator de radiații ionizante*, de aparatură de control dozimetric al radiațiilor ionizante sau al gradului de contaminare radioactivă, de material ori dispozitiv utilizat în scopul protecției împotriva radiațiilor ionizante, de mijloc de containerizare sau de transport special amenajat în acest scop, pe care solicitantul autorizației de producere intenționează să-l realizeze, în vederea utilizării sau comercializării.

.....
Art. 10. - (1) Autorizația și permisul de exercitare se eliberează pe o perioadă determinată prin reglementările emise conform prevederilor art. 5.

(2) În autorizațiile eliberate de Comisie pentru proprietarul, utilizatorul sau operatorul instalațiilor nucleare se va menționa explicit calitatea acestuia.

(3) Dreptul dobândit pe baza autorizației și permisului de exercitare nu poate fi transmis fără acordul emitentului.

(4) Pentru a se elibera autorizația sau permisul de exercitare, solicitantul trebuie să achite la Trezoreria Statului tarifele pentru autorizarea și controlul activităților nucleare, în conformitate cu regulamentul prevăzut la art. 5 alin. (7).

(Legea nr. 111/1996 cu modificările și completările ulterioare)

13. d

Art. 39. - (1) Ministerul Sănătății *organizează*:

a) potrivit legii, *rețeaua de supraveghere a contaminării cu materiale radioactive a produselor alimentare*, pe întregul circuit alimentar, inclusiv a surselor de apă potabilă, precum și a altor bunuri destinate folosirii de către populație. Se va asigura astfel activitatea de supraveghere a gradului de contaminare radioactivă a acestor bunuri și produse din țară sau provenite din import, destinate utilizării pe teritoriul României;

b) sistemul epidemiologic de supraveghere a stării de sănătate a personalului expus profesional și a condițiilor de igienă în unitățile în care se desfășoară activitățile nucleare. De asemenea, urmărește influența acestor activități asupra sănătății populației și emite avizele prevăzute de reglementările în vigoare.

(2) Ministerul Sănătății Publice informează, ori de câte ori este necesar, Comisia și alte ministere interesate asupra celor constatate în activitatea de supraveghere și colaborează cu acestea pentru stabilirea măsurilor comune ce se impun.

(Legea nr. 111/1996, cu modificările și completările ulterioare)

14. d

Transferul de energie la interacția radiației ionizante cu celula se face foarte rapid (10^{-17} s).

Efectul dăunător asupra celulei nu este specific radiației; aceleași efecte pot fi produse și de alți agenți etiologici.

Întotdeauna există efecte dăunătoare asupra celulei ca urmare a interacției cu radiația ionizantă. O consecință ar putea fi inducerea cancerului.

15. c

Art.9 (1) Titularul autorizației prevăzute la art. 8 va utiliza în activitățile menționate la art. 2 lit. a)-c³), k) și m) numai personal care este posesor al unui permis de exercitare, valabil pentru aceste activități.

(2) Permisul de exercitare se eliberează pe baza reglementărilor emise conform prevederilor art. 5.

(3) Permisul de exercitare se eliberează, în baza unei evaluări și examinări, de către CNCAN sau de către titularul de autorizație, numai pentru personalul propriu și lucrătorii externi, conform prevederilor reglementărilor specifice emise de CNCAN potrivit dispozițiilor art. 5."

(4) O condiție prealabilă eliberării permisului de exercitare este obținerea avizului medical specific, în baza reglementărilor emise de Ministerul Sănătății în conformitate cu prevederile art. 5 alin. (4).

(5) Avizul organelor competente privind siguranța națională pentru personalul care urmează să desfășoare activități profesionale, cu caracter permanent sau temporar, în punctele de lucru vitale din cadrul instalațiilor nucleare sau care are acces la documentele cu caracter secret este necesar în conformitate cu dispozițiile legale în domeniu și cu reglementările specifice emise de Comisie conform prevederilor art. 5.

Art. 10. - (1) Autorizația și *permisul* de exercitare *se eliberează pe o perioadă determinată* prin reglementările emise conform prevederilor art. 5.

(2) În autorizațiile eliberate de Comisie pentru proprietarul, utilizatorul sau operatorul instalațiilor nucleare se va menționa explicit calitatea acestuia.

(3) Dreptul dobândit pe baza autorizației și permisului de exercitare nu poate fi transmis fără acordul emitentului.

(4) Pentru a se elibera autorizația sau permisul de exercitare, solicitantul trebuie să achite la Trezoreria Statului tarifele pentru autorizarea și controlul activităților nucleare, în conformitate cu regulamentul prevăzut la art. 5 alin. (7).

(Legea nr. 111/1996, cu modificările și completările ulterioare)

16. c

Art. 9. - (1) Titularul autorizației prevăzute la art. 8 va utiliza în activitățile menționate la art. 2 lit. a)-c³), k) și m) numai personal care este posesor al unui permis de exercitare, valabil pentru aceste activități.

(2) Permisul de exercitare se eliberează pe baza reglementărilor emise conform prevederilor art. 5.

(3) Permisul de exercitare se eliberează, în baza unei evaluări și examinări, de către CNCAN sau de către titularul de autorizație, numai pentru personalul propriu și lucrătorii externi, conform prevederilor reglementărilor specifice emise de CNCAN potrivit dispozițiilor art. 5.

(4) O condiție prealabilă eliberării permisului de exercitare este obținerea avizului medical specific, în baza reglementărilor emise de Ministerul Sănătății în conformitate cu prevederile art. 5 alin. (4).

(5) Avizul organelor competente privind siguranța națională pentru personalul care urmează să desfășoare activități profesionale, cu caracter permanent sau temporar, în punctele de lucru vitale din cadrul instalațiilor nucleare sau care are acces la documentele cu caracter secret este necesar în conformitate cu dispozițiile legale în domeniu și cu reglementările specifice emise de Comisie conform prevederilor art. 5.

(Legea 111/1996 cu modificările și completările ulterioare).

17. c

Art. 9. - (1) Titularul autorizației prevăzute la art. 8 va utiliza în activitățile menționate la art. 2 lit. a)-c³), k) și m) numai personal care este posesor al unui permis de exercitare, valabil pentru aceste activități.

(2) Permisul de exercitare se eliberează pe baza reglementărilor emise conform prevederilor art. 5.

(3) Permisul de exercitare se eliberează, în baza unei evaluări și examinări, de către CNCAN sau de către titularul de autorizație, numai pentru personalul propriu și lucrătorii externi, conform prevederilor reglementărilor specifice emise de CNCAN potrivit dispozițiilor art. 5.

(4) O condiție prealabilă eliberării permisului de exercitare este obținerea avizului medical specific, în baza reglementărilor emise de Ministerul Sănătății în conformitate cu prevederile art. 5 alin. (4).

(5) Avizul organelor competente privind siguranța națională pentru personalul care urmează să desfășoare activități profesionale, cu caracter permanent sau temporar, în punctele de lucru vitale din cadrul instalațiilor nucleare sau care are acces la documentele cu caracter secret este necesar în conformitate cu dispozițiile legale în domeniu și cu reglementările specifice emise de Comisie conform prevederilor art. 5.

(Legea 111/1996 cu modificările și completările ulterioare).

18. e

Art. 9. – (1) Titularul autorizației prevăzute la art. 8 va utiliza în activitățile menționate la art. 2 lit. a)-c³), k) și m) numai personal care este posesor al unui permis de exercitare, valabil pentru aceste activități.

(2) Permisul de exercitare se eliberează pe baza reglementărilor emise conform prevederilor art. 5.

(3) Permisul de exercitare se eliberează, în baza unei evaluări și examinări, de către CNCAN sau de către titularul de autorizație, numai pentru personalul propriu și lucrătorii externi, conform prevederilor reglementărilor specifice emise de CNCAN potrivit dispozițiilor art. 5."

(4) O condiție prealabilă eliberării permisului de exercitare este obținerea avizului medical specific, în baza reglementărilor emise de Ministerul Sănătății în conformitate cu prevederile art. 5 alin. (4).

(5) Avizul organelor competente privind siguranța națională pentru personalul care urmează să desfășoare activități profesionale, cu caracter permanent sau temporar, în punctele de lucru vitale din cadrul instalațiilor nucleare sau care are acces la documentele cu caracter secret este necesar în conformitate cu dispozițiile legale în domeniu și cu reglementările specifice emise de Comisie conform prevederilor art. 5.

Art. 10. - (1) Autorizația și *permisul* de exercitare *se eliberează pe o perioadă determinată* prin reglementările emise conform prevederilor art. 5.

(2) În autorizațiile eliberate de Comisie pentru proprietarul, utilizatorul sau operatorul instalațiilor nucleare se va menționa explicit calitatea acestuia.

(3) Dreptul dobândit pe baza autorizației și permisului de exercitare nu poate fi transmis fără acordul emitentului.

(4) Pentru a se elibera autorizația sau permisul de exercitare, solicitantul trebuie să achite la Trezoreria Statului tarifele pentru autorizarea și controlul activităților nucleare, în conformitate cu regulamentul prevăzut la art. 5 alin. (7).

(Legea 111/1996 cu modificările și completările ulterioare).

19. c

Art. 11. - **Autorizațiile prevăzute la art. 8 se suspendă sau se retrag**, în parte ori în întregime, **de către emitent**, din proprie inițiativă sau la sesizarea oricăror persoane fizice ori juridice, în toate cazurile în care Comisia constată că:

a) titularul autorizației nu a respectat prevederile prezentei legi și reglementările specifice sau limitele și condițiile prevăzute în autorizație;

b) nu sunt îndeplinite, integral și la termenul stabilit, măsurile dispuse potrivit cap. IV de organele de control abilitate prin prezenta lege;

c) apar situații noi din punct de vedere tehnic sau de altă natură, necunoscute la data eliberării autorizației, care pot afecta desfășurarea în condiții de siguranță a activităților nucleare;

d) titularul autorizației nu își îndeplinește obligațiile legale cu privire la constituirea surselor financiare pentru gospodărirea și depozitarea definitivă a deșeurilor radioactive și a combustibilului nuclear uzat și dezafectarea instalațiilor nucleare sau asigurare de răspundere civilă pentru daune către terți în caz de accident nuclear;

e) titularul autorizației încetează de a mai fi legal constituit;

f) titularul autorizației își pierde capacitatea juridică.

(Legea 111/1996 cu modificările și completările ulterioare).

20. a

Art. 11. - **Autorizațiile prevăzute la art. 8 se suspendă sau se retrag**, în parte ori în întregime, de către emitent, din proprie inițiativă sau la sesizarea oricăror persoane fizice ori juridice, **în toate cazurile în care Comisia constată că:**

a) **titularul autorizației nu a respectat prevederile prezentei legi și reglementările specifice sau limitele și condițiile prevăzute în autorizație;**

b) **nu sunt îndeplinite**, integral și la termenul stabilit, **măsurile dispuse** potrivit cap. IV de organele de control abilitate prin prezenta lege;

c) **apar situații noi din punct de vedere tehnic sau de altă natură**, necunoscute la data eliberării autorizației, care pot afecta desfășurarea în condiții de siguranță a activităților nucleare;

d) **titularul autorizației nu își îndeplinește obligațiile legale** cu privire la **constituirea surselor financiare pentru gospodărirea și depozitarea definitivă a deșeurilor radioactive și a combustibilului nuclear uzat și dezafectarea instalațiilor nucleare sau asigurare de răspundere civilă pentru daune către terți în caz de accident nuclear;**

e) **titularul autorizației încetează de a mai fi legal constituit;**

f) **titularul autorizației își pierde capacitatea juridică.**

(Legea 111/1996 cu modificările și completările ulterioare).

21. a

Art. 25. - (1) **Titularul** autorizației eliberate potrivit art. 8 are **obligația și răspunderea de a lua toate măsurile necesare pentru:**

- a) asigurarea și menținerea:
 - securității nucleare, protecției împotriva radiațiilor ionizante, protecției fizice, planurilor proprii de intervenție în caz de accident nuclear și asigurării calității pentru activitățile desfășurate sau a surselor asociate acestora;
 - **evidenței stricte** a materialelor nucleare și radioactive, precum și a tuturor surselor utilizate sau produse în activitatea proprie;
- b) **respectarea limitelor și condițiilor tehnice prevăzute în autorizație și raportarea oricăror depășiri**, conform reglementărilor specifice;
- c) **limitarea numai la activitățile pentru care a fost autorizat**;
- d) dezvoltarea propriului sistem de cerințe, regulamente și instrucțiuni care asigură desfășurarea activităților autorizate fără riscuri inacceptabile de orice natură.

(2) Răspunderea pentru daune nucleare, provocate în timpul sau ca urmare a accidentelor ce pot surveni prin desfășurarea activităților prevăzute în autorizație ori a altor activități care au avut ca urmare decesul, vătămarea integrității corporale sau a sănătății unei persoane, distrugerea, degradarea ori imposibilitatea temporară de folosire a vreunui bun, revine în întregime titularului autorizației, în condițiile stabilite prin lege și prin angajamentele internaționale la care România este parte.

(Legea 111/1996 cu modificările și completările ulterioare).

22. e

Art. 11. - **Autorizațiile** prevăzute la art. 8 **se suspendă sau se retrag**, în parte ori în întregime, de către emitent, **din proprie inițiativă sau la sesizarea oricăror persoane fizice ori juridice**, în toate cazurile în care Comisia constată că:

- a) titularul autorizației nu a respectat prevederile prezentei legi și reglementările specifice sau limitele și condițiile prevăzute în autorizație;
- b) nu sunt îndeplinite, integral și la termenul stabilit, măsurile dispuse potrivit cap. IV de organele de control abilitate prin prezenta lege;
- c) apar situații noi din punct de vedere tehnic sau de altă natură, necunoscute la data eliberării autorizației, care pot afecta desfășurarea în condiții de siguranță a activităților nucleare;
- d) titularul autorizației nu își îndeplinește obligațiile legale cu privire la constituirea surselor financiare pentru gospodărirea și depozitarea definitivă a deșeurilor radioactive și a combustibilului nuclear uzat și dezafectarea instalațiilor nucleare sau asigurare de răspundere civilă pentru daune către terți în caz de accident nuclear;
- e) titularul autorizației încetează de a mai fi legal constituit;
- f) titularul autorizației își pierde capacitatea juridică.

.....
Art. 32. - (1) Reprezentanții CNCAN au obligația să respecte, pe toată durata controlului, condițiile de autorizare aplicabile, așa cum sunt ele impuse personalului titularului autorizației.

(2) După încheierea controlului, reprezentanții CNCAN au următoarele atribuții:

- a) să încheie un proces-verbal de control în care să consemneze rezultatele controlului, acțiunile corective dispuse, termenele de rezolvare a acestora, și să comunice rezultatele controlului persoanei fizice sau juridice supuse controlului;
- b) să propună suspendarea sau retragerea autorizației sau a permisului de exercitare, în condițiile prevăzute de lege;

c) să propună sesizarea organelor de urmărire judiciară, în cazurile și pentru faptele prevăzute în prezenta lege;

d) să dispună titularului autorizației sancționarea disciplinară a personalului vinovat, în condițiile prevăzute de prezenta lege;

e) să aplice titularului autorizației, prin persoanele care, potrivit statutului acestuia, îl reprezintă în raport cu autoritățile publice, sancțiunile contravenționale prevăzute în prezenta lege pentru persoanele fizice sau juridice;

f) să aplice sancțiunile contravenționale prevăzute în prezenta lege personalului care se face vinovat pentru săvârșirea acestor contravenții.

(3) Rezumatele programelor de control și principalele rezultate ale punerii în aplicare a controalelor constituie informații de interes public și se publică periodic pe site-ul oficial al CNCAN, cu respectarea regimului datelor cu caracter personal.

.....
(Legea 111/1996, cu modificările și completările ulterioare).

23. c

Art. 13. - (1) **Comisia poate completa, revizui sau modifica, motivat, limitele și condițiile specificate în autorizațiile sau permisele de exercitare.**

(2) În cazul în care nu sunt respectate noile condiții impuse potrivit alin. (1), se aplică, după caz, dispozițiile art. 11 și 12.

(Legea 111/1996 cu modificările și completările ulterioare)

24. c

Responsabil cu protecția radiologică: o persoană competentă din punct de vedere tehnic să supravegheze sau să efectueze punerea în aplicare a măsurilor de protecție radiologică, în ceea ce privește aspectele din domeniul protecției radiologice relevante pentru un anumit tip de practică.

25. c

Lucrător expus: persoană salariată, sau care desfășoară activități independente, supusă unei expuneri la locul de muncă cauzată de o practică aflată sub incidența prezentei norme și care poate fi expusă unor doze ce depășesc una dintre limitele de doză stabilite pentru expunerea publică.

26. e

Art. 18. - (1) **Autorizațiile** prevăzute la art. 8 se eliberează numai dacă **solicitantul autorizației îndeplinește următoarele condiții**, după caz:

a) este în măsură să demonstreze calificarea profesională, pe funcții, a personalului propriu, **cunoașterea de către acesta a cerințelor reglementărilor privind securitatea nucleară și protecția împotriva radiațiilor ionizante**, precum și **probitatea persoanelor care au autoritate de decizie în conducerea lucrărilor** pe timpul construcției și exploatării instalației nucleare și radiologice sau în conducerea altor activități nucleare, dintre cele menționate la acel articol;

.....
c) este în măsură **să demonstreze că dispune de dotările tehnice, tehnologiile și mijloacele materiale necesare desfășurării activităților;**

d) dă dovadă de capacitate organizatorică și responsabilitate în prevenirea și limitarea consecințelor avariilor, cu posibile efecte cu impact negativ asupra vieții și sănătății personalului propriu, populației, mediului, proprietății terților sau asupra patrimoniului propriu;

e) răspunde ca restul **personalului propriu**, care asigură funcționarea instalației, **să aibă nivelul necesar de cunoștințe specifice funcției pe care o îndeplinește**, privind exploatarea instalației în condiții de securitate nucleare, riscurile asociate și măsurile de securitate nucleară aplicabile;

.....
(Legea 111/1996, cu modificările și completările ulterioare)

27. c

Art. 25. - (1) Titularul autorizației eliberate potrivit art. 8 are obligația și răspunderea de a lua toate măsurile necesare pentru:

a) asigurarea și menținerea securității nucleare, protecției împotriva radiațiilor ionizante, protecției fizice, planurilor proprii de răspuns în situație de urgență nucleară sau radiologică și managementului în domeniul nuclear pentru activitățile desfășurate sau a surselor de radiații asociate acestora, precum și evidenței stricte a materialelor nucleare și radioactive și a tuturor surselor radioactive, supuse controlului reglementat;

b) respectarea limitelor și condițiilor tehnice prevăzute în autorizație sau în certificatul de înregistrare și raportarea oricăror depășiri, conform reglementărilor specifice;

c) limitarea numai la activitățile pentru care a fost autorizat;

d) dezvoltarea propriului sistem de cerințe, regulamente și instrucțiuni care asigură desfășurarea activităților autorizate fără riscuri inacceptabile de orice natură.

e) asigurarea și menținerea resurselor umane și financiare adecvate, pentru a-și îndeplini obligațiile prevăzute de prezenta lege.

f) notificarea imediată, către CNCAN și Ministerul Afacerilor Interne prin Inspectoratul General pentru Situații de Urgență, a oricărei situații de urgență în legătură cu activitățile autorizate și întreprinderea măsurilor necesare pentru reducerea consecințelor acestora, conform reglementărilor specifice privind situațiile de urgență nucleară și radiologică;

g) raportarea imediată, către CNCAN, a pierderii, furtului, deversării și scurgerii, precum și a utilizării ori eliberării neautorizate, după caz, a surselor radioactive supuse controlului reglementat.

(2) Răspunderea pentru daune nucleare, provocate în timpul sau ca urmare a accidentelor ce pot surveni prin desfășurarea activităților prevăzute în autorizație ori a altor activități care au avut ca urmare decesul, vătămarea integrității corporale sau a sănătății unei persoane, distrugerea, degradarea ori imposibilitatea temporară de folosire a vreunui bun, revine în întregime titularului autorizației, în condițiile stabilite prin lege și prin angajamentele internaționale la care România este parte.

(3) Titularul de autorizație, eliberată potrivit art. 8, este pe deplin răspunzător pentru asigurarea securității instalațiilor și/sau pentru desfășurarea în siguranță a activităților autorizate în condițiile legii.

(4) Răspunderea pentru securitatea instalațiilor și/sau a activităților nu poate fi delegată.

28. c

Art. 21. – Utilizarea mijloacelor de transport amenajate special pentru transportul combustibilului nuclear, al materialelor nucleare, al produselor radioactive și al deșeurilor radioactive este permisă numai atunci când transportatorul este în posesia unei autorizații pentru mijlocul de transport respectiv eliberată de CNCAN. (Legea 111/1996 cu modificările și completările ulterioare).

29. b

Efecte stocastice: sunt acele efecte rezultate din modificări în celulele normale, modificări produse de un eveniment de radiație ionizantă; probabilitatea unei astfel de schimbări este proporțională cu doza.

Tipuri de efecte stocastice:

- a) inducere de cancer - efectul apare în celule somatice
- b) ereditare - efectul apare în celule ale țesutului germinal

30. c

Art. 23. - (1) Producerea, furnizarea, importul sau transferul intracomunitar al celor prevăzute la art. 8 alin. (6) necesită obținerea, în prealabil, a unei autorizații de produs, model sau tip, emisă de CNCAN. Autorizația de produs, model sau tip, nu este obligatorie pentru cele prevăzute la art. 8 alin. (6), fabricate și/sau comercializate în mod legal într-un stat membru al Uniunii Europene, altul decât România, ori care sunt fabricate în mod legal într-un stat semnatar al Acordului privind Spațiul Economic European sau într-un stat cu care România a încheiat un acord de recunoaștere în acest sens, dacă cerințele aplicabile acestora în statul respectiv prezintă garanții echivalente celor pe baza cărora se acordă autorizație de produs în România.

(2) Sursele-etalon de radiații și mijloacele de măsurare în domeniul radiațiilor ionizante trebuie să aibă aprobare de model, eliberată de Biroul Român de Metrologie Legală, și să fie verificate metrologic, în conformitate cu dispozițiile legale. Pentru aparatura dozimetrică produsă în Uniunea Europeană se vor accepta etalonarea și verificarea metrologică efectuate de fabricant.

(Legea 111/1996 cu modificările și completările ulterioare)

31. c

Efect deterministic: pierderea funcției tisulare ca urmare a iradierii organismului viu cu radiații ionizante peste o anumită doză, denumită prag, și deasupra careia severitatea efectului crește cu doza.

32. e

Producerea deșeurilor este un rezultat al activităților efectuate.

Art. 26. - Titularul autorizației pentru desfășurarea unei activități nucleare care generează sau a generat deșeuri radioactive este obligat:

- a) să răspundă pentru gestionarea deșeurilor radioactive generate de activitatea proprie;
- b) să suporte cheltuielile aferente colectării, manipulării, transportului, tratării, condiționării și depozitării temporare sau definitive a acestor deșeuri;

c) să achite contribuția legală la constituirea surselor financiare pentru gestionarea și depozitarea definitivă a deșeurilor radioactive și a combustibilului nuclear uzat și dezafectarea instalațiilor nucleare.

(Legea 111/1996 cu modificările și completările ulterioare)

33. e

Producerea deșeurilor este un rezultat al activităților efectuate.

Art. 26. - Titularul autorizației pentru desfășurarea unei activități nucleare care generează sau a generat deșeuri radioactive este obligat:

a) să răspundă pentru gestionarea deșeurilor radioactive generate de activitatea proprie;

b) să suporte cheltuielile aferente colectării, manipulării, transportului, tratării, condiționării și depozitării temporare sau definitive a acestor deșeuri;

c) să achite contribuția legală la constituirea surselor financiare pentru gestionarea și depozitarea definitivă a deșeurilor radioactive și a combustibilului nuclear uzat și dezafectarea instalațiilor nucleare.

(Legea 111/1996 cu modificările și completările ulterioare)

34. d

Art. 28. - (1) Expirarea valabilității, suspendarea sau retragerea autorizației nu exonerează pe titularul autorizației ori pe cel care a preluat titlul de proprietate asupra materialelor, instalațiilor nucleare sau radiologice, care au fost precizate în autorizație, de obligațiile prevăzute la art. 25-27 ori de cele ce decurg din condițiile prevăzute în autorizație.

(2) **La încetarea activității sau la dezafectarea instalațiilor nucleare ori radiologice, precum și la transferul, în parte sau în totalitate, al instalațiilor nucleare și radiologice, al produselor radioactive ori materialelor nucleare, titularul autorizației este obligat, în prealabil, să solicite și să obțină, în condițiile prevăzute de lege, autorizația de deținere, conservare, dezafectare sau transfer, după caz.**

(3) Autorizația sau permisul de exercitare, emis în baza prevederilor prezentei legi, nu îl scutește pe titular de respectarea prevederilor legislației în vigoare.

(4) Încetarea activităților nucleare se face în conformitate cu prevederile reglementărilor specifice elaborate de Comisie, potrivit prevederilor art. 5.

(5) Comisia va stabili, printr-o reglementare specifică emisă în conformitate cu prevederile art. 5 alin. (3), modalitățile concrete de aplicare a prezentei legi ori de câte ori prevederile acesteia nu pot fi aplicate simultan cu prevederile legale de altă natură, cu consultarea autorităților administrației publice în materie, acordând prioritate respectării condițiilor de desfășurare în siguranță a activităților nucleare.

(Legea 111/1996 (cu modificările și completările ulterioare).

35. e

Art. 30. - (1) **Controlul preventiv, operativ-curent și ulterior al respectării prevederilor prezentei legi și a reglementărilor emise** în conformitate cu art. 5 **se efectuează de către reprezentanții Comisiei, anume împuterniciți**, la solicitanții sau la titularii de autorizații. Controlul se efectuează în incinta în care aceștia desfășoară activități supuse regimului de autorizare, în orice alt loc care ar

putea avea legătură cu aceste activități sau la oricare altă persoană fizică ori juridică ce ar putea desfășura activități, deține instalații nucleare sau radiologice, materiale, alte surse ori informații prevăzute la art. 2, în oricare dintre următoarele situații:

- a) în vederea eliberării autorizației solicitate;
- b) în perioada de valabilitate a autorizației, în mod periodic sau inopinat;
- c) pe baza notificării titularului autorizației;
- d) atunci când ar putea exista instalații nucleare ori radiologice, materiale, alte surse sau informații ori s-ar putea desfășura activități dintre cele prevăzute la art. 2.

(2) În urma controlului efectuat Comisia poate dispune, dacă este cazul, suspendarea activității desfășurate și indisponibilizarea, prin punerea de sigiliu, a instalațiilor nucleare și radiologice, a materialelor radioactive, a materialelor nucleare, a materialelor de interes nuclear sau a altor materiale, dispozitive, echipamente și informații pertinente pentru proliferarea armelor nucleare ori a altor dispozitive nucleare explozive, neautorizate sau care prezintă pericol în exploatare ori deținere.

(Legea 111/1996 cu modificările și completările ulterioare)

36. c

Art. 30. - (1) Controlul preventiv, operativ-curent și ulterior al respectării prevederilor prezentei legi și a reglementărilor emise în conformitate cu art. 5 se efectuează de către reprezentanții Comisiei, anume împuterniciți, la solicitanții sau la titularii de autorizații. **Controlul se efectuează în incinta în care aceștia desfășoară activități supuse regimului de autorizare, în orice alt loc care ar putea avea legătură cu aceste activități** sau la oricare altă persoană fizică ori juridică ce ar putea desfășura activități, deține instalații nucleare sau radiologice, materiale, alte surse ori informații prevăzute la art. 2, în oricare dintre următoarele situații:

- a) în vederea eliberării autorizației solicitate;
- b) în perioada de valabilitate a autorizației, în mod periodic sau inopinat;
- c) pe baza notificării titularului autorizației;
- d) atunci când ar putea exista instalații nucleare ori radiologice, materiale, alte surse sau informații ori s-ar putea desfășura activități dintre cele prevăzute la art. 2.

(2) În urma controlului efectuat Comisia poate dispune, dacă este cazul, suspendarea activității desfășurate și indisponibilizarea, prin punerea de sigiliu, a instalațiilor nucleare și radiologice, a materialelor radioactive, a materialelor nucleare, a materialelor de interes nuclear sau a altor materiale, dispozitive, echipamente și informații pertinente pentru proliferarea armelor nucleare ori a altor dispozitive nucleare explozive, neautorizate sau care prezintă pericol în exploatare ori deținere.

(Legea 111/1996 cu modificările și completările ulterioare)

37. a

Art. 32. - (1) Reprezentanții CNCAN au obligația să respecte, pe toată durata controlului, condițiile de autorizare aplicabile, așa cum sunt ele impuse personalului titularului autorizației.

(2) După încheierea controlului, reprezentanții CNCAN au următoarele atribuții:

a) să încheie un proces-verbal de control în care să consemneze rezultatele controlului, acțiunile corective dispuse, termenele de rezolvare a acestora, și să comunice rezultatele controlului persoanei fizice sau juridice supuse controlului;

b) să propună suspendarea sau retragerea autorizației sau a permisului de exercitare, în condițiile prevăzute de lege;

c) să propună sesizarea organelor de urmărire judiciară, în cazurile și pentru faptele prevăzute în prezenta lege;

d) să dispună titularului autorizației sancționarea disciplinară a personalului vinovat, în condițiile prevăzute de prezenta lege;

e) să aplice titularului autorizației, prin persoanele care, potrivit statutului acestuia, îl reprezintă în raport cu autoritățile publice, sancțiunile contravenționale prevăzute în prezenta lege pentru persoanele fizice sau juridice;

f) să aplice sancțiunile contravenționale prevăzute în prezenta lege personalului care se face vinovat pentru săvârșirea acestor contravenții.

(3) Rezumatele programelor de control și principalele rezultate ale punerii în aplicare a controalelor constituie informații de interes public și se publică periodic pe site-ul oficial al CNCAN, cu respectarea regimului datelor cu caracter personal.

(Legea 111/1996 cu modificările și completările ulterioare)

38. b

Art. 32. - (1) Reprezentanții CNCAN au obligația să respecte, pe toată durata controlului, condițiile de autorizare aplicabile, așa cum sunt ele impuse personalului titularului autorizației.

(2) După încheierea controlului, reprezentanții CNCAN au următoarele atribuții:

a) să încheie un proces-verbal de control în care să consemneze rezultatele controlului, acțiunile corective dispuse, termenele de rezolvare a acestora, și să comunice rezultatele controlului persoanei fizice sau juridice supuse controlului;

b) să propună suspendarea sau retragerea autorizației sau a permisului de exercitare, în condițiile prevăzute de lege;

c) să propună sesizarea organelor de urmărire judiciară, în cazurile și pentru faptele prevăzute în prezenta lege;

d) să dispună titularului autorizației sancționarea disciplinară a personalului vinovat, în condițiile prevăzute de prezenta lege;

e) să aplice titularului autorizației, prin persoanele care, potrivit statutului acestuia, îl reprezintă în raport cu autoritățile publice, sancțiunile contravenționale prevăzute în prezenta lege pentru persoanele fizice sau juridice;

f) să aplice sancțiunile contravenționale prevăzute în prezenta lege personalului care se face vinovat pentru săvârșirea acestor contravenții.

(3) Rezumatele programelor de control și principalele rezultate ale punerii în aplicare a controalelor constituie informații de interes public și se publică periodic pe site-ul oficial al CNCAN, cu respectarea regimului datelor cu caracter personal.

(Legea 111/1996 cu modificările și completările ulterioare).

39. b

Art. 32. - (1) Reprezentanții CNCAN au obligația să respecte, pe toată durata controlului, condițiile de autorizare aplicabile, așa cum sunt ele impuse personalului titularului autorizației.

(2) După încheierea controlului, reprezentanții CNCAN au următoarele atribuții:

a) să încheie un proces-verbal de control în care să consemneze rezultatele controlului, acțiunile corective dispuse, termenele de rezolvare a acestora, și să comunice rezultatele controlului persoanei fizice sau juridice supuse controlului;

b) să propună suspendarea sau retragerea autorizației sau a permisului de exercitare, în condițiile prevăzute de lege;

c) să propună sesizarea organelor de urmărire judiciară, în cazurile și pentru faptele prevăzute în prezenta lege;

d) să dispună titularului autorizației sancționarea disciplinară a personalului vinovat, în condițiile prevăzute de prezenta lege;

e) să aplice titularului autorizației, prin persoanele care, potrivit statutului acestuia, îl reprezintă în raport cu autoritățile publice, sancțiunile contravenționale prevăzute în prezenta lege pentru persoanele fizice sau juridice;

f) să aplice sancțiunile contravenționale prevăzute în prezenta lege personalului care se face vinovat pentru săvârșirea acestor contravenții.

(3) Rezumatele programelor de control și principalele rezultate ale punerii în aplicare a controalelor constituie informații de interes public și se publică periodic pe site-ul oficial al CNCAN, cu respectarea regimului datelor cu caracter personal.

(Legea 111/1996 cu modificările și completările ulterioare).

40. c

Art. 34. - (1) În exercitarea mandatului lor, organele cu drept de control al activităților nucleare, prevăzute în anexa nr. 3, au drepturile prevăzute la art. 31 alin. (1) și obligațiile și atribuțiile prevăzute la art. 32, în limitele competențelor stabilite de lege.

(2) **În caz de nesupunere la control sau de nesupunere față de dispozițiile legate de domeniul nuclear, Comisia poate cere autorităților competente fie să procedeze la executarea silită, fie să întreprindă o anchetă. Comisia poate cere intervenția reprezentanților Inspectoratului General al Poliției pentru asigurarea exercitării mandatului de control prevăzut la art. 31 alin. (1).**

(3) În caz de urgență, Comisia poate întreprinde din proprie inițiativă măsuri asigurătorii de securitate nucleară, cheltuielile aferente acestei activități urmând să fie suportate din bugetul Comisiei și să fie rambursate de titularul autorizației ori de persoana juridică sau fizică prevăzută conform anexei nr. 4, ce deține instalația radiologică ori sursa de radiații implicată, de bunăvoie sau prin executare silită.

(Legea 111/1996 modificările și completările ulterioare)

41. c

ORGANELE de control al activităților nucleare

1. Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare.
2. Autoritățile de sănătate publică județene și a municipiului București.
3. Garda Națională de Mediu.
4. Inspecția de Stat pentru Controlul Cazanelor, Recipientelor sub Presiune și Instalațiilor de Ridicat - ISCIR din cadrul Ministerului Economiei și Comerțului.
5. Comitetul ministerial pentru situații de urgență din cadrul Ministerului Administrației și Internelor.
6. Inspectoratul General al Poliției din cadrul Ministerului Administrației și Internelor.

7. Inspecția Muncii din cadrul Ministerului Muncii, Solidarității Sociale și Familiei.
 8. Agenția Națională de Control al Exporturilor.
 9. Autoritatea Națională a Vămirilor din cadrul Ministerului Finanțelor Publice.
 10. Biroul Român de Metrologie Legală.
- (Legea 111/1996 modificările și completările ulterioare).

42. a

Art. 38. - (1) Ministerul Sănătății autorizează:

a) introducerea în circuitul economic și social, în vederea utilizării sau consumului de către populație, a produselor care au fost supuse iradierii sau care conțin materiale radioactive;

b) introducerea în domeniul medical, pentru diagnostic și tratament medical, a surselor de radiații închise, deschise, a dispozitivelor generatoare de radiații ionizante și a produselor farmaceutice care conțin materiale radioactive.

(2) Cererea de autorizare se face de către persoanele fizice sau juridice care desfășoară activitățile prevăzute la alin. (1).

(2¹) Se interzic adăugarea deliberată de substanțe radioactive în producerea alimentelor, a hranei pentru animale și a produselor cosmetice, precum și importul sau exportul unor asemenea produse.

(2²) Se interzic adăugarea deliberată de substanțe radioactive în fabricarea jucăriilor și a ornamentelor personale, precum și importul sau exportul unor asemenea produse.

(3) Ministerul Sănătății elaborează reglementări proprii de autorizare și de control în acest scop, cu respectarea prevederilor art. 5 și cu consultarea CNCAN și a ministerelor interesate.

(Legea 111/1996 modificările și completările ulterioare)

43. a

Art. 38. - (1) Ministerul Sănătății autorizează:

a) introducerea în circuitul economic și social, în vederea utilizării sau consumului de către populație, a produselor care au fost supuse iradierii sau care conțin materiale radioactive;

b) introducerea în domeniul medical, pentru diagnostic și tratament medical, a surselor de radiații închise, deschise, a dispozitivelor generatoare de radiații ionizante și a produselor farmaceutice care conțin materiale radioactive.

(2) Cererea de autorizare se face de către persoanele fizice sau juridice care desfășoară activitățile prevăzute la alin. (1).

(2¹) Se interzic adăugarea deliberată de substanțe radioactive în producerea alimentelor, a hranei pentru animale și a produselor cosmetice, precum și importul sau exportul unor asemenea produse.

(2²) Se interzic adăugarea deliberată de substanțe radioactive în fabricarea jucăriilor și a ornamentelor personale, precum și importul sau exportul unor asemenea produse.

(3) Ministerul Sănătății elaborează reglementări proprii de autorizare și de control în acest scop, cu respectarea prevederilor art. 5 și cu consultarea CNCAN și a ministerelor interesate.

(Legea 111/1996 modificările și completările ulterioare).

44. a

25. **Risc radiologic deosebit** al unei instalații nucleare, material nuclear, material radioactiv, deșeu radioactiv sau generator de radiații - posibilitatea ca în cazul pierderii controlului să se încaseze în urma unui singur eveniment de acest fel o doză individuală mai mare decât limita anuală de doză pentru o persoană din populație sau o doză colectivă de zece ori mai mare decât limita anuală de doză pentru o persoană din populație;

.....
(Legea 111/1996 modificările și completările ulterioare)

45. d

Art. 39. - (1) Ministerul Sănătății organizează:

a) potrivit legii, rețeaua de supraveghere a contaminării cu materiale radioactive a produselor alimentare, pe întregul circuit alimentar, inclusiv a surselor de apă potabilă, precum și a altor bunuri destinate folosirii de către populație. Se va asigura astfel activitatea de supraveghere a gradului de contaminare radioactivă a acestor bunuri și produse din țară sau provenite din import, destinate utilizării pe teritoriul României;

b) sistemul epidemiologic de supraveghere a stării de sănătate a personalului expus profesional și a condițiilor de igienă în unitățile în care se desfășoară activitățile nucleare. De asemenea, urmărește influența acestor activități asupra sănătății populației și emite avizele prevăzute de reglementările în vigoare.

(2) Ministerul Sănătății informează, ori de câte ori este necesar, CNCAN și alte ministere interesate asupra celor constatate în activitatea de supraveghere și colaborează cu acestea pentru stabilirea măsurilor comune ce se impun.

Art. 39¹. - Ministerul Sănătății are următoarele atribuții:

a) stabilește și revizuieste ori de câte ori este cazul nivelurile de referință în diagnostic;

b) stabilește constrângeri de doză pentru expunerea persoanelor implicate în îngrijirea și susținerea pacienților și a voluntarilor care participă la cercetarea medicală sau biomedicală;

c) elaborează și revizuieste ori de câte ori este necesar criteriile de prescriere pentru expunerile în scopuri medicale;

d) stabilește procedurile pentru efectuarea auditurilor clinice și controlează implementarea acestora;

e) verifică respectarea nivelurilor de referință în diagnostic și a criteriilor de prescriere pentru expunerile medicale și impune măsuri corective, după caz;

f) organizează, în colaborare cu CNCAN și Ministerul Educației Naționale sistemul de instruire și perfecționare a profesioniștilor din sănătate care necesită competențe specifice în domeniul practicilor medicale cu radiații ionizante;

g) participă la elaborarea și implementarea planului național de acțiune împotriva riscurilor prezentate de expunerile la radonul din locuințe, clădirile cu acces public și locurile de muncă, în limita ariei de competență;

h) elaborează materiale de informare, educare și comunicare cu privire la riscurile pentru sănătate datorate expunerii la radon;

i) furnizează informații privind riscul pentru sănătate asociat expunerilor la radon.

(Legea 111/1996 modificările și completările ulterioare).

46. d

Art. 39. - (1) Ministerul Sănătății organizează:

a) potrivit legii, rețeaua de supraveghere a contaminării cu materiale radioactive a produselor alimentare, pe întregul circuit alimentar, inclusiv a surselor de apă potabilă, precum și a altor bunuri destinate folosirii de către populație. Se va asigura astfel activitatea de supraveghere a gradului de contaminare radioactivă a acestor bunuri și produse din țară sau provenite din import, destinate utilizării pe teritoriul României;

b) sistemul epidemiologic de supraveghere a stării de sănătate a personalului expus profesional și a condițiilor de igienă în unitățile în care se desfășoară activitățile nucleare. De asemenea, urmărește influența acestor activități asupra sănătății populației și emite avizele prevăzute de reglementările în vigoare.

(2) Ministerul Sănătății informează, ori de câte ori este necesar, CNCAN și alte ministere interesate asupra celor constatate în activitatea de supraveghere și colaborează cu acestea pentru stabilirea măsurilor comune ce se impun.

Art. 39¹. - Ministerul Sănătății are următoarele atribuții:

a) stabilește și revizuieste ori de câte ori este cazul nivelurile de referință în diagnostic;

b) stabilește constrângeri de doză pentru expunerea persoanelor implicate în îngrijirea și susținerea pacienților și a voluntarilor care participă la cercetarea medicală sau biomedicală;

c) elaborează și revizuieste ori de câte ori este necesar criteriile de prescriere pentru expunerile în scopuri medicale;

d) stabilește procedurile pentru efectuarea auditurilor clinice și controlează implementarea acestora;

e) verifică respectarea nivelurilor de referință în diagnostic și a criteriilor de prescriere pentru expunerile medicale și impune măsuri corective, după caz;

f) organizează, în colaborare cu CNCAN și Ministerul Educației Naționale sistemul de instruire și perfecționare a profesioniștilor din sănătate care necesită competențe specifice în domeniul practicilor medicale cu radiații ionizante;

g) participă la elaborarea și implementarea planului național de acțiune împotriva riscurilor prezentate de expunerile la radonul din locuințe, clădirile cu acces public și locurile de muncă, în limita ariei de competență;

h) elaborează materiale de informare, educare și comunicare cu privire la riscurile pentru sănătate datorate expunerii la radon;

i) furnizează informații privind riscul pentru sănătate asociat expunerilor la radon.

(Legea 111/1996 modificările și completările ulterioare)

47. b

Art. 44. - (1) **Efectuarea unei activități dintre cele prevăzute la art. 2, la art. 24 alin. (1), la art. 28 alin. (2) și la art. 38 alin. (1), fără a avea autorizația corespunzătoare prevăzută de lege, constituie infracțiune și se pedepsește după cum urmează:**

a) **cu închisoare de la 6 luni la 2 ani sau cu amendă**, activitățile prevăzute la: art. 2 lit. a) privitoare la cercetarea, proiectarea, deținerea, amplasarea, construcția sau montajul, conservarea instalațiilor nucleare; art. 2 lit. b); art. 2 lit. d) privitoare la mijloacele de containerizare sau de transport al materialelor radioactive, special amenajate în acest scop; art. 2 lit. g); art. 24 alin. (1) și la **art. 38 alin. (1)**;

b) **cu închisoare de la 3 la 10 ani** și interzicerea unor drepturi, pentru efectuarea neautorizată a unor activități prevăzute la: art. 2 lit. a) privitoare la punerea în funcțiune, funcționarea de probă, exploatarea, modificarea, dezafectarea, importul și exportul instalațiilor nucleare; **art. 2 lit. c), dacă instalațiile radiologice**, materialele nucleare sau radioactive, deșeurile radioactive și **generatoarele de radiații prezintă un risc nuclear ori radiologic deosebit**; art. 2 lit. e) și f); **art. 28 alin. (2)**, dacă materialele nucleare sau radioactive, deșeurile radioactive și **generatoarele de radiații prezintă un risc nuclear ori radiologic deosebit**.

(2) Tentativa la infracțiunile prevăzute la alin. (1) lit. b) se pedepsește.

Art. 2. - Prevederile prezentei legi se aplică următoarelor activități și surse:

.....
c) producerea, amplasarea și construcția, furnizarea, închirierea, transferul, manipularea, deținerea, prelucrarea, tratarea, utilizarea, depozitarea temporară sau definitivă, transportul, tranzitul, importul și exportul instalațiilor radiologice, materialelor nucleare și radioactive, inclusiv al combustibilului nuclear, al deșeurilor radioactive și **al dispozitivelor generatoare de radiații ionizante**;

.....
Art. 28. - (1)

(2) La încetarea activității sau la dezafectarea instalațiilor nucleare ori radiologice, precum și la transferul, în parte sau în totalitate, al instalațiilor nucleare și radiologice, al produselor radioactive ori materialelor nucleare, titularul autorizației este obligat, în prealabil, să solicite și să obțină, în condițiile prevăzute de lege, autorizația de deținere, conservare, dezafectare sau transfer, după caz.

.....
Art. 38. - (1) Ministerul Sănătății Publice autorizează:

a) introducerea în circuitul economic și social, în vederea utilizării sau consumului de către populație, a produselor care au fost supuse iradierii sau care conțin materiale radioactive;

.....
Art. 48. - Constituie **contravenții** următoarele fapte:

.....
b) nerespectarea limitelor și a condițiilor prevăzute în autorizațiile eliberate în conformitate cu prevederile art. 8;

(Legea 111/1996 modificările și completările ulterioare)

48. e

Art. 44. - (1) Efectuarea unei activități dintre cele prevăzute la art. 2, la art. 24 alin. (1), la art. 28 alin. (2) și la art. 38 alin. (1), fără a avea autorizația corespunzătoare prevăzută de lege, **constituie infracțiune și se pedepsește după cum urmează:**

a) **cu închisoare de la 6 luni la 2 ani** sau cu amendă, activitățile prevăzute la: art. 2 lit. a) privitoare la cercetarea, proiectarea, deținerea, amplasarea, construcția sau montajul, conservarea instalațiilor nucleare; art. 2 lit. b); art. 2 lit. d) privitoare la mijloacele de containerizare sau de transport al materialelor radioactive, special amenajate în acest scop; art. 2 lit. g); art. 24 alin. (1) și la **art. 38 alin. (1)**;

b) **cu închisoare de la 3 la 10 ani** și interzicerea unor drepturi, pentru efectuarea neautorizată a unor activități prevăzute la: art. 2 lit. a) privitoare la punerea în funcțiune, funcționarea de probă, exploatarea, modificarea, dezafectarea, importul și exportul instalațiilor nucleare; **art. 2 lit. c), dacă instalațiile radiologice**, materialele nucleare sau radioactive, deșeurile radioactive și **generatoarele de radiații prezintă un risc nuclear ori**

radiologic deosebit; art. 2 lit. e) și f); **art. 28 alin. (2)**, dacă materialele nucleare sau radioactive, deșeurile radioactive și **generatoarele de radiații prezintă un risc nuclear ori radiologic deosebit**.

(2) Tentativa la infracțiunile prevăzute la alin. (1) lit. b) se pedepsește.

Art. 45. - (1).....

(3) Împiedicarea prin orice mijloace a accesului reprezentanților Comisiei la orice loc în care se desfășoară activitățile supuse controlului constituie infracțiune și se pedepsește cu închisoare de la 3 la 5 ani sau cu amendă.

Art. 2. - Prevederile prezentei legi se aplică următoarelor activități și surse:

c) producerea, amplasarea și construcția, furnizarea, închirierea, transferul, manipularea, deținerea, prelucrarea, tratarea, **utilizarea**, depozitarea temporară sau definitivă, transportul, tranzitul, importul și exportul **instalațiilor radiologice**, materialelor nucleare și radioactive, inclusiv al combustibilului nuclear, al deșeurilor radioactive și **al dispozitivelor generatoare de radiații ionizante**;

Art. 28. - (1).....

(2) La încetarea activității sau la dezafectarea instalațiilor nucleare ori radiologice, precum și la transferul, în parte sau în totalitate, al instalațiilor nucleare și radiologice, al produselor radioactive ori materialelor nucleare, titularul autorizației este obligat, în prealabil, să solicite și să obțină, în condițiile prevăzute de lege, autorizația de deținere, conservare, dezafectare sau transfer, după caz.

Art. 38. - (1) Ministerul Sănătății autorizează:

a) introducerea în circuitul economic și social, în vederea utilizării sau consumului de către populație, a produselor care au fost supuse iradierii sau care conțin materiale radioactive;

Art. 48. - Constituie *contravenții* următoarele fapte:

h) folosirea de către persoanele autorizate a materialelor radioactive, a dispozitivelor generatoare de radiații ionizante sau a instalațiilor nucleare încredințate în alte scopuri ori pentru alte operațiuni decât cele stabilite pentru îndeplinirea sarcinilor de serviciu;

(Legea 111/1996 modificările și completările ulterioare).

49. e

Art. 44. - (1) Efectuarea unei activități dintre cele prevăzute la *art. 2*, la *art. 24 alin. (1)*, la *art. 28 alin. (2)* și la *art. 38 alin. (1)*, fără a avea autorizația corespunzătoare prevăzută de lege, *constituie infracțiune* și se pedepsește după cum urmează:

a) *cu închisoare de la 6 luni la 2 ani sau cu amendă*, activitățile prevăzute la: art. 2 lit. a) privitoare la cercetarea, proiectarea, deținerea, amplasarea, construcția sau montajul, conservarea instalațiilor nucleare; art. 2 lit. b); art. 2 lit. d) privitoare la mijloacele de containerizare sau de transport al materialelor radioactive, special amenajate în acest scop; art. 2 lit. g); art. 24 alin. (1) și la *art. 38 alin. (1)*;

b) *cu închisoare de la 3 la 10 ani și interzicerea unor drepturi*, pentru *efectuarea neautorizată a unor activități* prevăzute la: art. 2 lit. a) privitoare la punerea în funcțiune, funcționarea de probă, *exploatarea*, modificarea, dezafectarea, importul și exportul instalațiilor nucleare; *art. 2 lit. c)*, dacă instalațiile radiologice, materialele nucleare sau radioactive, deșeurile radioactive și *generatoarele de radiații prezintă un risc nuclear*

ori radiologic deosebit; art. 2 lit. e) și f); art. 28 alin. (2), dacă materialele nucleare sau radioactive, deșeurile radioactive și generatoarele de radiații prezintă un risc nuclear ori radiologic deosebit.

(2) Tentativa la infracțiunile prevăzute la alin. (1) lit. b) se pedepsește.

Art. 2. - Prevederile prezentei legi se aplică următoarelor activități și surse:

.....
c) producerea, amplasarea și construcția, furnizarea, închirierea, transferul, *manipularea*, deținerea, prelucrarea, tratarea, utilizarea, depozitarea temporară sau definitivă, transportul, tranzitul, importul și exportul instalațiilor radiologice, materialelor nucleare și radioactive, inclusiv al combustibilului nuclear, al deșeurilor radioactive și al *dispozitivelor generatoare de radiații ionizante*;

Art. 28. - (1) Expirarea valabilității, suspendarea sau retragerea autorizației nu exonerează pe titularul autorizației ori pe cel care a preluat titlul de proprietate asupra materialelor, instalațiilor nucleare sau radiologice, care au fost precizate în autorizație, de obligațiile prevăzute la art. 25-27 ori de cele ce decurg din condițiile prevăzute în autorizație.

(2) *La încetarea activității sau la dezafectarea instalațiilor nucleare ori radiologice, precum și la transferul, în parte sau în totalitate, al instalațiilor nucleare și radiologice, al produselor radioactive ori materialelor nucleare, titularul autorizației este obligat, în prealabil, să solicite și să obțină, în condițiile prevăzute de lege, autorizația de deținere, conservare, dezafectare sau transfer, după caz.*

Art. 38. - (1) Ministerul Sănătății autorizează:

b) introducerea în domeniul medical, pentru diagnostic și tratament medical, a surselor închise, deschise, a dispozitivelor generatoare de radiații ionizante și a produselor farmaceutice care conțin materiale radioactive.

Art. 48. - *Constituie contravenții următoarele fapte:*

h) folosirea de către persoanele autorizate a materialelor radioactive, a dispozitivelor generatoare de radiații ionizante sau a instalațiilor nucleare încredințate în alte scopuri ori pentru alte operațiuni decât cele stabilite pentru îndeplinirea sarcinilor de serviciu;
(Legea 111/1996 modificările și completările ulterioare).

50. e

Art. 44. - (1) Efectuarea unei activități dintre cele prevăzute la art. 2, la art. 24 alin. (1), la art. 28 alin. (2) și la art. 38 alin. (1), fără a avea autorizația corespunzătoare prevăzută de lege, *constituie infracțiune* și se pedepsește după cum urmează:

a) *cu închisoare de la 6 luni la 2 ani sau cu amendă*, activitățile prevăzute la: art. 2 lit. a) privitoare la cercetarea, proiectarea, deținerea, amplasarea, construcția sau montajul, conservarea instalațiilor nucleare; art. 2 lit. b); art. 2 lit. d) privitoare la mijloacele de containerizare sau de transport al materialelor radioactive, special amenajate în acest scop; art. 2 lit. g); art. 24 alin. (1) și la art. 38 alin. (1);

b) *cu închisoare de la 3 la 10 ani și interzicerea unor drepturi*, pentru *efectuarea neautorizată a unor activități* prevăzute la: art. 2 lit. a) privitoare la punerea în funcțiune, funcționarea de probă, exploatarea, modificarea, dezafectarea, importul și exportul instalațiilor nucleare; art. 2 lit. c), dacă instalațiile radiologice, *materialele nucleare sau radioactive*, deșeurile radioactive și *generatoarele de radiații prezintă un risc nuclear ori radiologic deosebit*; art. 2 lit. e) și f); art. 28 alin. (2), dacă materialele nucleare sau radioactive, deșeurile radioactive și generatoarele de radiații *prezintă un risc nuclear ori radiologic deosebit*.

(2) Tentativa la infracțiunile prevăzute la alin. (1) lit. b) se pedepsește.

Art. 2. - Prevederile prezentei legi se aplică următoarelor activități și surse:

.....
c) producerea, amplasarea și construcția, furnizarea, închirierea, transferul, *manipularea*, deținerea, prelucrarea, tratarea, utilizarea, depozitarea temporară sau definitivă, transportul, tranzitul, importul și exportul

instalațiilor radiologice, *materialelor nucleare și radioactive*, inclusiv al combustibilului nuclear, al deșeurilor radioactive și *al dispozitivelor generatoare de radiații ionizante*;

.....
Art. 45. -

(5) *Pătrunderea fără drept, în orice mod, într-un spațiu, încăpere sau zonă delimitată și marcată în care se desfășoară activitățile nucleare prevăzute la art. 2 lit. a)-f), fără consimțământul persoanei care le folosește, sau refuzul de a le părăsi la cererea acesteia constituie infracțiune și se pedepsește cu închisoare de la 3 la 5 ani.*

.....
(7) *Amenințarea unei persoane ori colectivități, prin orice mijloace, cu răspândirea de materiale radioactive sau folosirea unor instalații nucleare ori dispozitive generatoare de radiații ionizante de natură să pună în pericol sănătatea oamenilor sau a animalelor ori mediul constituie infracțiune și se pedepsește cu închisoare de la 2 la 7 ani.*

.....
Art. 38. - (1) Ministerul Sănătății autorizează:

b) introducerea în domeniul medical, pentru diagnostic și tratament medical, a surselor închise, deschise, a dispozitivelor generatoare de radiații ionizante și a produselor farmaceutice care conțin materiale radioactive.

.....
Art. 48. - *Constituie contravenții următoarele fapte:*

.....
h) folosirea de către persoanele autorizate a materialelor radioactive, a dispozitivelor generatoare de radiații ionizante sau a instalațiilor nucleare încredințate în alte scopuri ori pentru alte operațiuni decât cele stabilite pentru îndeplinirea sarcinilor de serviciu;

.....
(Legea 111/1996 modificările și completările ulterioare).

51. b

Art. 48. - *Constituie contravenții următoarele fapte:*

a) nerespectarea obligațiilor de raportare prevăzute la art. 25 alin. (1) lit. b) și la art. 31 alin. (1) lit. f);

b) nerespectarea limitelor și a condițiilor prevăzute în autorizațiile eliberate în conformitate cu prevederile art. 8;

c) neducerea la îndeplinire, în termenul stabilit, a dispozițiilor date în scris, cu confirmare de primire, de către Comisie, sau prin proces-verbal de control, de către reprezentanții acesteia;

d) utilizarea în activitățile prevăzute la art. 2 de personal care nu are pregătirea necesară, de personal neverificat sau respins la examenele periodice ori de personal care nu posedă permisul de exercitare corespunzător, prevăzut la art. 9;

e) utilizarea de personal care nu dovedește cunoștințele și aptitudinile necesare sau nu le aplică în activitatea desfășurată, cu implicații privind funcționarea instalației nucleare ori radiologice în condiții de securitate nucleară, privind riscurile asociate sau privind măsurile de securitate nucleare aplicabile;

.....
Art. 47. - (1) Următoarele fapte *constituie acte de terorism* în domeniul nuclear și se pedepsesc după cum urmează:

b) *amenințările cu explozii nucleare sau accident nuclear, dacă acestea au ca scop tulburarea gravă a ordinii publice prin intimidare, prin teroare sau prin crearea unei stări de panică, cu închisoare de la 5 la 20 de ani;*

.....
(Legea 111/1996 (r2)).

52. b

Art. 48. - Constituie *contravenții* următoarele fapte:

a) *nerespectarea obligațiilor de raportare* prevăzute la art. 25 alin. (1) lit. b) și la art. 31 alin. (1) lit. f);

b) *nerespectarea limitelor și a condițiilor* prevăzute în autorizațiile eliberate în conformitate cu prevederile art. 8;

c) *neducerea la îndeplinire, în termenul stabilit, a dispozițiilor date în scris*, cu confirmare de primire, de către Comisie, sau prin proces-verbal de control, de către reprezentanții acesteia;

d) *utilizarea în activitățile prevăzute la art. 2 de personal care nu are pregătirea necesară, de personal neverificat sau respins la examenele periodice ori de personal care nu posedă permisul de exercitare corespunzător*, prevăzut la art. 9;

e) utilizarea de personal care nu dovedește cunoștințele și aptitudinile necesare sau nu le aplică în activitatea desfășurată, cu implicații privind funcționarea instalației nucleare ori radiologice în condiții de securitate nucleară, privind riscurile asociate sau privind măsurile de securitate nucleare aplicabile;

.....
Art. 45. -

(3) *Împiedicarea prin orice mijloace a accesului reprezentanților Comisiei la orice loc în care se desfășoară activitățile supuse controlului constituie **infrațiune** și se pedepsește cu închisoare de la 3 la 5 ani sau cu amendă.*

.....
(Legea 111/1996 modificările și completările ulterioare).

53. a

Art. 48. - Constituie *contravenții* următoarele fapte:

a) *nerespectarea obligațiilor de raportare* prevăzute la art. 25 alin. (1) lit. b) și la art. 31 alin. (1) lit. f);

b) *nerespectarea limitelor și a condițiilor* prevăzute în autorizațiile eliberate în conformitate cu prevederile art. 8;

c) *neducerea la îndeplinire, în termenul stabilit, a dispozițiilor date în scris*, cu confirmare de primire, de către Comisie, sau prin proces-verbal de control, de către reprezentanții acesteia;

.....
k) producerea și furnizarea neautorizată a aparaturii de control dozimetric al radiațiilor ionizante și a materialelor și dispozitivelor utilizate pentru protecția împotriva radiațiilor ionizante;

.....
Art. 31. - (1) Reprezentanții Comisiei, în exercitarea mandatului de control, au următoarele drepturi:

.....
f) să oblige pe titularul autorizației să *transmită* rapoarte, informații și *notificări*, în forma cerută de reglementări;

.....
Art. 45. -

(8) *Alarmarea, fără un motiv întemeiat, a unei persoane sau a publicului, a organelor specializate pentru a interveni în caz de accident nuclear ori a organelor de menținere a ordinii publice, direct, prin corespondență, telefon sau orice alte mijloace de transmitere la distanță, care privește răspândirea sau folosirea unor materiale radioactive ori folosirea unor instalații nucleare de natură să pună în pericol sănătatea oamenilor sau a animalelor ori mediul, constituie **infrațiune** și se pedepsește cu închisoare de la 6 luni la 3 ani.*

.....
(Legea 111/1996 modificările și completările ulterioare).

54. c

Art. 48. - Constituie *contravenții* următoarele fapte:

.....
c) *neducerea la îndeplinire, în termenul stabilit, a dispozițiilor date în scris, cu confirmare de primire, de către Comisie, sau prin proces-verbal de control, de către reprezentanții acesteia;*

.....
g) *nerespectarea obligațiilor prevăzute la art. 25 alin. (1) lit. d), dacă prin aceasta se generează riscuri inacceptabile de orice natură;*

h) *folosirea de către persoanele autorizate a materialelor radioactive, a dispozitivelor generatoare de radiații ionizante sau a instalațiilor nucleare încredințate în alte scopuri ori pentru alte operațiuni decât cele stabilite pentru îndeplinirea sarcinilor de serviciu;*

.....
l) *neanunțarea Comisiei, la termenul stabilit prin reglementările specifice, a furtului, sustragerii de instalații radiologice, materiale nucleare și/sau radioactive sau a incidentului ori a accidentului nuclear petrecut în instalația nucleară sau radiologică;*

.....
Art. 25. - (1) Titularul autorizației eliberate potrivit art. 8 are *obligația* și răspunderea de a lua toate măsurile necesare pentru:

.....
d) *dezvoltarea propriului sistem de cerințe, regulamente și instrucțiuni care asigură desfășurarea activităților autorizate fără riscuri inacceptabile de orice natură.*

Art. 45. -

(4) *Împiedicarea fără drept în caz de accident nuclear a pătrunderii personalului de intervenție în perimetrul zonelor în care se desfășoară activități nucleare constituie **infrațiune** și se pedepsește cu închisoare de la 3 la 10 ani.*

.....
(Legea 111/1996 modificările și completările ulterioare).

55. a

Art. 44. – (1) Efectuarea unei activități dintre cele prevăzute la art. 2, la art. 24 alin. (1), la art. 28 alin. (2) și la art. 38 alin. (1), fără a avea autorizația corespunzătoare prevăzută de lege, precum și nerespectarea art. 38 alin. (2¹) și (2²) constituie **infrațiune** și se pedepsește după cum urmează:

.....
b) cu închisoare de la 2 la 7 ani și interzicerea unor drepturi, nerespectarea art. 38 alin. (2¹) și (2²) și efectuarea neautorizată a unor activități prevăzute la: art. 2 lit. a) privitoare la punerea în funcțiune, funcționarea de probă, exploatarea, modificarea, dezafectarea, importul și exportul instalațiilor nucleare; art. 2 lit. c), dacă instalațiile radiologice, materialele nucleare sau radioactive,

deșeurile radioactive și generatoarele de radiații prezintă un risc nuclear ori radiologic deosebit; art. 2 lit. e) și f) și art. 28 alin. (2), dacă materialele nucleare sau radioactive, deșeurile radioactive și generatoarele de radiații prezintă un risc nuclear ori radiologic deosebit."

Art. 2. - Prevederile prezentei legi se aplică următoarelor activități și surse:

.....
c) producerea, amplasarea și construcția, furnizarea, închirierea, transferul, manipularea, deținerea, prelucrarea, tratarea, utilizarea, depozitarea temporară sau definitivă, *transportul*, tranzitul, importul și exportul instalațiilor radiologice, *materialelor* nucleare și *radioactive*, inclusiv al combustibilului nuclear, al deșeurilor radioactive și al dispozitivelor generatoare de radiații ionizante;
.....

Art. 48. – Constituie contravenții următoarele fapte:

- a) nerespectarea obligațiilor de raportare prevăzute la art.25 alin.(1) lit. b) și la art. 31 alin.(1) li. f).;
- b) nerespectarea limitelor și a condițiilor prevăzute în autorizațiile eliberate în conformitate cu prevederile art.8;
- c) neducerea la îndeplinire, în termenul stabilit, a dispozițiilor date în scris, cu confirmare de primire, de către Comisie, sau prin proces-verbal de control, de către reprezentanții acesteia;
- d) utilizarea în activitățile prevăzute la art. 2 de personal care nu are pregătirea necesară, de personal neverificat sau respins la examenele periodice ori de personal care nu posedă permisul de exercitare corespunzător, prevăzut la art. 9;
- e) utilizarea de personal care nu dovedește cunoștințele și aptitudinile necesare sau nu le aplică în activitatea desfășurată, cu implicații privind funcționarea instalației nucleare ori radiologice în condiții de securitate nucleară, privind riscurile asociate sau privind măsurile de securitate nucleare aplicabile;
- f) încălcarea dispozițiilor prevăzute la art. 25alin.(1) lit. a) de către persoanele care au drept de control decizional în conducerea lucrărilor, pe timpul realizării, funcționării sau dezafectării instalației nucleare ori radiologice;
- g) nerespectarea obligațiilor prevăzute la art. 25 alin. (1) lit. d), dacă prin aceasta se generează riscuri inacceptabile de orice natură;
- h) folosirea de către persoanele autorizate a materialelor radioactive, a dispozitivelor generatoare de radiații ionizante sau a instalațiilor nucleare încredințate în alte scopuri ori pentru alte operațiuni decât cele stabilite pentru îndeplinirea sarcinilor de serviciu;
- i) exercitarea de activități nucleare fără permisul de exercitare corespunzător prevăzut la art. 9;
- j) nesolicitarea reautorizării, la termenul stabilit prin reglementările specifice, înainte de expirarea vechii autorizații;
- k) producerea și furnizarea neautorizată a aparaturii de control dozimetric al radiațiilor ionizante și a materialelor și dispozitivelor utilizate pentru protecția împotriva radiațiilor ionizante;
- l) nerespectarea obligațiilor de notificare și raportare prevăzute la art. 25 alin. (1), lit.f) și g) la termenele stabilite prin reglementările specifice;
- m) efectuarea neautorizată a unei activități prevăzute la art. 2 lit. c), în cazul în care Comisia constată că materialele nucleare sau radioactive, deșeurile radioactive și generatoarele de radiații nu prezintă un risc nuclear sau radiologic deosebit;
- n) încălcarea prevederilor art.16 alin. (3);
- o) încălcarea prevederilor art. 25 alin. (1) lit. c), ale art. 26 și 27;
- p) încălcarea prevederilor art.28 alin. (2), în cazurile în care Comisia constată că materialele nucleare sau radioactive, deșeurile radioactive și generatoarele de radiații nu prezintă un risc nuclear sau radiologic deosebit;

- q) nerespectarea obligației de notificare potrivit dispozițiilor art. 7 alin.(1), precum și a obligației de a lua măsuri de verificare conform art. 29;
- r) nerespectarea obligațiilor prevăzute la art.31 alin.(1) lit.e) privind acordarea accesului reprezentanților Comisiei.

.....
Art. 25. - (1) Titularul autorizației eliberate potrivit art. 8 are obligația și răspunderea de a lua toate măsurile necesare pentru:

.....
d) dezvoltarea propriului sistem de cerințe, regulamente și instrucțiuni care asigură desfășurarea activităților autorizate fără riscuri inacceptabile de orice natură.

.....
(Legea 111/1996 modificările și completările ulterioare).

56. c

Art. 45. -

(4) *Împiedicarea fără drept în caz de accident nuclear a pătrunderii personalului de intervenție în perimetrul zonelor în care se desfășoară activități nucleare constituie **infrațiune** și se pedepsește cu închisoare de la 3 la 10 ani.*

.....
Art. 48. –

Constituie contravenții următoarele fapte:

- a) nerespectarea obligațiilor de raportare prevăzute la art. 25 alin. (1) lit. b) și la art. 31 alin. (1) lit. f);
- b) nerespectarea limitelor și a condițiilor prevăzute în autorizațiile eliberate în conformitate cu prevederile art. 8;
- c) neducerea la îndeplinire, în termenul stabilit, a dispozițiilor date în scris, cu confirmare de primire, de către Comisie, sau prin proces-verbal de control, de către reprezentanții acesteia;
- d) utilizarea în activitățile prevăzute la art. 2 de personal care nu are pregătirea necesară, de personal neverificat sau respins la examenele periodice ori de personal care nu posedă permisul de exercitare corespunzător, prevăzut la art. 9;
- e) utilizarea de personal care nu dovedește cunostințele și aptitudinile necesare sau nu le aplică în activitatea desfășurată, cu implicații privind funcționarea instalației nucleare ori radiologice în condiții de securitate nucleară, privind riscurile asociate sau privind măsurile de securitate nucleară aplicabile;
- f) încălcarea dispozițiilor prevăzute la art. 25 alin. (1) lit. a) de către persoanele care au drept de control decizional în conducerea lucrărilor, pe timpul realizării, funcționării sau dezafectării instalației nucleare ori radiologice;
- g) nerespectarea obligațiilor prevăzute la art. 25 alin. (1) lit. d), dacă prin aceasta se generează riscuri inacceptabile de orice natură;
- h) folosirea de către persoanele autorizate a materialelor radioactive, a dispozitivelor generatoare de radiații ionizante sau a instalațiilor nucleare încredințate în alte scopuri ori pentru alte operațiuni decât cele stabilite pentru îndeplinirea sarcinilor de serviciu;
- i) exercitarea de activități nucleare fără permisul de exercitare corespunzător prevăzut la art. 9;
- j) nesolicitarea reautorizării, la termenul stabilit prin reglementările specifice, înainte de expirarea vechii autorizații;
- k) producerea și furnizarea neautorizată a aparaturii de control dozimetric al radiațiilor ionizante și a materialelor și dispozitivelor utilizate pentru protecția împotriva radiațiilor ionizante;

- l) nerespectarea obligațiilor de notificare și raportare prevăzute la art. 25 alin. (1) lit. f) și g) la termenii stabilite prin reglementările specifice;
- m) efectuarea neautorizată a unei activități prevăzute la art. 2 lit. c), în cazul în care Comisia constată că materialele nucleare sau radioactive, deșeurile radioactive și generatoarele de radiații nu prezintă un risc nuclear sau radiologic deosebit;
- n) încălcarea prevederilor art. 16 alin. (3);
- o) încălcarea prevederilor art. 25 alin. (1) lit. c), ale art. 26 și 27;
- p) încălcarea prevederilor art. 28 alin. (2), în cazurile în care Comisia constată că materialele nucleare sau radioactive, deșeurile radioactive și generatoarele de radiații nu prezintă un risc nuclear sau radiologic deosebit;
- q) nerespectarea obligației de notificare potrivit dispozițiilor art. 7¹ alin. (1), precum și a obligației de a lua măsuri de verificare conform art. 29;
- r) nerespectarea obligațiilor prevăzute la art. 31 alin. (1) lit. e) privind acordarea accesului reprezentanților Comisiei.

.....
Art. 25. - (1) Titularul autorizației eliberate potrivit art. 8 are obligația și răspunderea de a lua toate măsurile necesare pentru:

.....
d) dezvoltarea propriului sistem de cerințe, regulamente și instrucțiuni care asigură desfășurarea activităților autorizate fără riscuri inacceptabile de orice natură.

.....
(Legea 111/1996 modificările și completările ulterioare).

57. c

Art. 45. -

(5) *Pătrunderea fără drept, în orice mod, într-un spațiu, încăpere sau zonă delimitată și marcată în care se desfășoară activitățile nucleare* prevăzute la art. 2 lit. a)-f), fără consimțământul persoanei care le folosește, sau refuzul de a le părăsi la cererea acesteia **constituie infracțiune și se pedepsește cu închisoare** de la 3 la 5 ani.

.....
Art. 48. –

Constituie contravenții următoarele fapte:

- a) nerespectarea obligațiilor de raportare prevăzute la art. 25 alin. (1) lit. b) și la art. 31 alin. (1) lit. f);
- b) nerespectarea limitelor și a condițiilor prevăzute în autorizațiile eliberate în conformitate cu prevederile art. 8;
- c) neducerea la îndeplinire, în termenul stabilit, a dispozițiilor date în scris, cu confirmare de primire, de către Comisie, sau prin proces-verbal de control, de către reprezentanții acesteia;
- d) utilizarea în activitățile prevăzute la art. 2 de personal care nu are pregătirea necesară, de personal neverificat sau respins la examenele periodice ori de personal care nu posedă permisul de exercitare corespunzător, prevăzut la art. 9;
- e) utilizarea de personal care nu dovedește cunoștințele și aptitudinile necesare sau nu le aplică în activitatea desfășurată, cu implicații privind funcționarea instalației nucleare ori radiologice în condiții de securitate nucleară, privind riscurile asociate sau privind măsurile de securitate nucleare aplicabile;
- f) încălcarea dispozițiilor prevăzute la art. 25 alin. (1) lit. a) de către persoanele care au drept de control decizional în conducerea lucrărilor, pe timpul realizării, funcționării sau dezafectării

- instalației nucleare ori radiologice;
- g) nerespectarea obligațiilor prevăzute la art. 25 alin. (1) lit. d), dacă prin aceasta se generează riscuri inacceptabile de orice natură;
 - h) folosirea de către persoanele autorizate a materialelor radioactive, a dispozitivelor generatoare de radiații ionizante sau a instalațiilor nucleare încredințate în alte scopuri ori pentru alte operațiuni decât cele stabilite pentru îndeplinirea sarcinilor de serviciu;
 - i) exercitarea de activități nucleare fără permisul de exercitare corespunzător prevăzut la art. 9;
 - j) nesolicitarea reautorizării, la termenul stabilit prin reglementările specifice, înainte de expirarea vechii autorizații;
 - k) producerea și furnizarea neautorizată a aparaturii de control dozimetric al radiațiilor ionizante și a materialelor și dispozitivelor utilizate pentru protecția împotriva radiațiilor ionizante;
 - l) nerespectarea obligațiilor de notificare și raportare prevăzute la art. 25 alin. (1) lit. f) și g) la termenele stabilite prin reglementările specifice;
 - m) efectuarea neautorizată a unei activități prevăzute la art. 2 lit. c), în cazul în care Comisia constată că materialele nucleare sau radioactive, deșeurile radioactive și generatoarele de radiații nu prezintă un risc nuclear sau radiologic deosebit;
 - n) încălcarea prevederilor art. 16 alin. (3);
 - o) încălcarea prevederilor art. 25 alin. (1) lit. c), ale art. 26 și 27;
 - p) încălcarea prevederilor art. 28 alin. (2), în cazurile în care Comisia constată că materialele nucleare sau radioactive, deșeurile radioactive și generatoarele de radiații nu prezintă un risc nuclear sau radiologic deosebit;
 - q) nerespectarea obligației de notificare potrivit dispozițiilor art. 7¹ alin. (1), precum și a obligației de a lua măsuri de verificare conform art. 29;
 - r) nerespectarea obligațiilor prevăzute la art. 31 alin. (1) lit. e) privind acordarea accesului reprezentanților Comisiei.

.....
Art. 2. - Prevederile prezentei legi se aplică următoarelor activități și surse:

.....
c) producerea, amplasarea și construcția, *furnizarea*, închirierea, transferul, *manipularea*, *deținerea*, prelucrarea, tratarea, *utilizarea*, depozitarea temporară sau definitivă, transportul, tranzitul, importul și exportul instalațiilor radiologice, *materialelor nucleare și radioactive*, inclusiv al combustibilului nuclear, al *deșeurilor radioactive și al dispozitivelor generatoare de radiații ionizante*;

.....
(Legea 111/1996 modificările și completările ulterioare).

58. e

Art. 50. - Constatarea și aplicarea contravențiilor se fac de către reprezentanții împuterniciți ai CNCAN.

(Legea 111/1996, cu modificările și completările ulterioare).

59. e

.....
7. **Deșuri radioactive** - acele materiale rezultate din activitățile nucleare, pentru care nu s-a prevăzut nicio întrebuințare, care conțin sau sunt contaminate cu radionuclizi în concentrații superioare limitelor de exceptare;

.....
(Legea 111/1996 cu modificările și completările ulterioare).

60. b

Surse – emițătorul de radiații ionizante si orice material radioactiv;

Sursă de radiații- orice emițător de radiații ionizante, inclusiv orice material radioactiv și orice dispozitiv generator de radiații ionizante.

.....
(Legea 111/1996 cu modificările și completările ulterioare).

61. d

Surse – emițătorul de radiații ionizante si orice material radioactiv;

Sursă de radiații- orice emițător de radiații ionizante, inclusiv orice material radioactiv și orice dispozitiv generator de radiații ionizante.

.....
(Legea 111/1996 cu modificările și completările ulterioare).

62. c

.....
15. **Material radioactiv** - orice material, în orice stare de agregare, care prezintă fenomenul de radioactivitate, inclusiv deșeurile radioactive;

.....
(Legea 111/1996 cu modificările și completările ulterioare).

63. d

Art. 54. - Orice persoană fizică sau juridică care a suferit un prejudiciu ca urmare a abuzurilor săvârșite de CNCAN sau de alt organism prevăzut de prezenta lege poate face plângere, în termen de 30 de zile, la instanța de contencios administrativ. (Legea 111/1996 cu modificările și completările ulterioare).

64. b

.....
29. Surse – emițătorul de radiații ionizante si orice material radioactiv;

Sursă de radiații- orice emițător de radiații ionizante, inclusiv orice material radioactiv și orice dispozitiv generator de radiații ionizante.

.....
(Legea 111/1996 cu modificările și completările ulterioare).

65. c

Art. 1. –Prezentele norme stabilesc cerințele generale de securitate radiologică în scopul asigurării protecției sănătății persoanelor care fac obiectul expunerilor profesionale, medicale și publice, a proprietății și a mediului înconjurător în toate situațiile de expunere prevăzute în Legea nr. 111/1996, cu modificările și completările ulterioare privind desfășurarea în siguranță, reglementarea, autorizarea și controlul activităților nucleare, republicată, cu modificările și completările ulterioare.

66. a

Art.3 – Prezentele norme nu se aplică:

- a) expunerii la următoarele componente ale fondului natural de radiații: radionuclizii prezenți în organismul uman și radiațiile cosmice înregistrate în mod normal la nivelul solului.
- b) expunerii la radiațiile cosmice a populației sau lucrătorilor, alții decât membrii echipajelor aeronavelor sau navelor spațiale, pe durata călătoriilor aeriene sau în spațiu.
- c) expunerii, deasupra solului, la radiațiile emise de radionuclizii din scoarța terestră neperturbată.

67. c

Excepția de la regimul de autorizare

Art.37.- (1) Sunt exceptate de la cerințele de autorizare următoarele practici justificate care implică:

a) materiale radioactive pentru care cantitățile din activitatea în cauză nu depășesc nivelurile de exceptare totale stabilite în anexa nr.2 la norme, tabelul nr. 3, coloana a3-a, sau niveluri mai ridicate care, pentru aplicații specifice, sunt aprobate de către CNCAN și satisfac criteriile generale de exceptare și eliberare de sub controlul reglementat al CNCAN prevăzute în anexa nr.2 la norme.

b) fără a aduce atingere prevederilor art.33, materialele radioactive pentru care concentrațiile activității nu depășesc valorile de exceptare, stabilite în tabelul nr.2 din anexa nr. 2, sau valori mai ridicate, care, pentru aplicații specifice, sunt aprobate de către CNCAN și satisfac criteriile generale de exceptare și eliberare de sub controlul reglementat al CNCAN, prevăzute în anexa nr. 2 la norme.

(2) Sunt exceptate de la cerințele de autorizare instalațiile care conțin o sursă închisă, cu condiția ca:

a) instalația să aparțină unei categorii aprobate de către CNCAN prin autorizația de securitate radiologică în care se menționează excepția de la autorizare a practicilor desfășurate cu aparatura respectivă.

b) instalația să nu conducă, în condiții normale de funcționare, la un debit al dozei mai mare de **1 $\mu\text{Sv/h}$** la o distanță de 0.1 m de oricare suprafață accesibilă.

c) condițiile privind reciclarea sau depozitarea definitivă să fi fost specificate de către CNCAN.

(3) Este exceptată de la cerințele de autorizare aparatura electrică care:

a) este un tub catodic utilizat pentru proiecții de imagini sau orice alt aparat electric care să funcționeze la o diferență de potențial de maximum 30 de kilovolți (kv), sau să aparțină unei categorii aprobate de către CNCAN

b) nu conduce, în condiții normale de funcționare, la un debit al dozei mai mare de **1 $\mu\text{Sv/h}$** la o distanță de 0.1 m de oricare suprafață accesibilă.

(4) Materialele radioactive destinate depozitării definitive, reciclării sau reutilizării se exceptează de la regimul de autorizare al CNCAN atunci când concentrațiile activității:

a) nu depășesc, pentru materialele solide, nivelurile de eliberare stabilite în tabelul nr. 2 din anexa nr.2 la norme, sau

b) sunt inferioare nivelurilor de eliberare specifice și sunt în acord cu cerințele aferente pentru anumite materiale sau pentru materialele care rezultă din unele tipuri de practici, stabilite în

reglementările specifice emise de CNCAN, pe baza criteriilor generale de exceptare și de eliberare de sub regimul de autorizare al CNCAN prevăzute în anexa nr. 2 la norme, și ținând seama de orientările tehnice furnizate de Comunitatea Europeană a Energiei Atomice.

68. c

Art. 7 – (1) Pentru situațiile de expunere planificată, orice practică nouă trebuie justificată în scris de către inițiatorul acesteia, demonstrându-se că beneficiile rezultate în urma practicii, pentru persoane și societate, sunt mai mari în comparație cu efectele negative pe care aceasta le poate avea asupra sănătății.

(2) Practicile existente trebuie reevaluate ori de câte ori apar situații noi cu privire la consecințele și eficiența acestora, în condițiile prevăzute la alin. (1).

(3) Practicile care presupun expunerea profesională și expunerea publică se justifică ținând seama de ambele categorii de persoane expuse la radiații ionizante prevăzute la art. 5 lit.d).

(4) Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare, denumită în continuare CNCAN, autorizează practicile prevăzute la alin. (1) și (2) numai în cazul în care consideră justificarea ca fiind temeinică.

(5) În situația în care practica nu se mai justifică, CNCAN poate dispune reducerea extinderii practicii sau chiar oprirea acesteia.

69. d

Art. 10 – (1) Sunt considerate nejustificate următoarele practici:

a) cele care implică activarea prin iradiere sau introducerea deliberată de substanțe radioactive în alimente, băuturi, cosmetice, sau orice alte mărfuri sau produse destinate ingestiei, inhalării sau transferului transdermic de către o ființă umană;

b) cele care implică utilizarea radiațiilor sau a substanțelor radioactive în scop de divertisment, recreere sau în produse ca jucării, bijuterii personale sau ornamente.

(2) Prevederile de la lit.a) nu se aplică practicilor referitoare la expunerile medicale.

70. e

Art. 10 – (1) Sunt considerate nejustificate următoarele practici:

a) cele care implică activarea prin iradiere sau introducerea deliberată de substanțe radioactive în alimente, băuturi, cosmetice, sau orice alte mărfuri sau produse destinate ingestiei, inhalării sau transferului transdermic de către o ființă umană;

b) cele care implică utilizarea radiațiilor sau a substanțelor radioactive în scop de divertisment, recreere sau în produse ca jucării, bijuterii personale sau ornamente.

(2) Prevederile de la lit.a) nu se aplică practicilor referitoare la expunerile medicale.

71. b

Art. 53 – (1) Limita de doză pentru expunerea profesională se aplică sumei expunerilor profesionale anuale ale unui lucrător din toate practicile autorizate pe care le desfășoară.

(2) Limita de doză efectivă pentru expunerea profesională este de 20 mSv pentru fiecare an.

72. d

Constrângere de doză – o restricție stabilită ca limita superioară a dozelor proiectate, utilizată pentru a defini seria de opțiuni avute în vedere în procesul de optimizarea protecției împotriva radiațiilor ionizante pentru o sursă de radiații într-o situație de expunere planificată.

Constrângerea de doză este specifică sursei, procedurii de lucru și situației pentru care protecția trebuie să fie optimizată.

Ea trebuie să fie utilizată prospectiv și nu ca o formă de limitare a dozei aplicată retrospectiv.

Constrângerea de doză are și funcția de a ne asigura că suma dozelor încasate de un individ din practici diferite nu depășește limita dozei.

73. b

Art. 53 – (1) Limita de doză pentru expunerea profesională se aplică sumei expunerilor profesionale anuale ale unui lucrător din toate practicile autorizate pe care le desfășoară.

(2) Limita de doză efectivă pentru expunerea profesională este de 20 mSv pentru fiecare an.

74. c

Art. 56 – (1) Limitele de doză pentru expunerea publică se aplică sumei expunerilor anuale ale unei persoane, care rezultă din toate practicile autorizate.

(2) Limita de doză efectivă pentru expunerea publicului este de 1 mSv pe an.

(3) Cu respectarea prevederilor alin. (2), sunt valabile și următoarele limite de doză echivalentă:

a) limita de doză echivalentă pentru cristalin este de 15 mSv pe an;

b) limita de doză echivalentă pentru piele este de 50 mSv pe an; calculată ca medie pentru orice suprafață de 1 cm²; indiferent de suprafața expusă.

75. b

Art. 93 – (1) În toate locurile de muncă unde există posibilitatea unei expuneri la radiații ionizante superioare limitelor de doză pentru populație, prevăzute la art. 56, întreprinderea trebuie să ia măsuri în scop de protecție radiologică în funcție de tipul instalațiilor și surselor de radiații.

(2) Locurile de muncă prevăzute la alin. (1) se clasifică în zone controlate și zone supravegheate.

(3) Criteriile specifice de clasificare sunt stabilite în reglementările emise de CNCAN pentru fiecare tip de practică.

(4) Clasificarea prevăzută la alin. (2) trebuie să țină seama atât de amploarea acțiunilor de prevenire și de supraveghere, cât și de natura și de calitatea lor și trebuie să fie corespunzătoare riscurilor asociate lucrului în condiții de expunere la radiații ionizante.

(5) Întreprinderea analizează periodic condițiile de lucru în zonele controlate și supravegheate și, atunci când este cazul, procedează la revizuirea acestora.

76. c

Art. 95 – (1) Pentru fiecare zonă controlată și supravegheată, întreprinderea trebuie să desemneze, în scris, cel puțin un responsabil cu protecția radiologică, care răspunde la aplicarea, în zona respectivă, a dispozițiilor prezentei norme și a reglementărilor specifice practicilor care se desfășoară în zona respectivă.

(2) Responsabilul cu protecția radiologică trebuie să fie posesor al unui permis de exercitare emis de CNCAN, în domeniul și specialitatea corespunzătoare practicilor care se desfășoară în zona controlată sau supravegheată.

(3) În cazurile stabilite de CNCAN prin reglementările specifice pentru tipuri de practică, această funcție se asigură de un compartiment special, condus de un expert în protecție radiologică.

77. d

Art. 95 – (1) Pentru fiecare zonă controlată și supravegheată, întreprinderea trebuie să desemneze, în scris, cel puțin un responsabil cu protecția radiologică, care răspunde la aplicarea, în zona

respectivă, a dispozițiilor prezentei norme și a reglementărilor specifice practicilor care se desfășoară în zona respectivă.

(2) Responsabilul cu protecția radiologică trebuie să fie posesor al unui permis de exercitare emis de CNCAN, în domeniul și specialitatea corespunzătoare practicilor care se desfășoară în zona controlată sau supravegheată.

(3) În cazurile stabilite de CNCAN prin reglementările specifice pentru tipuri de practică, această funcție se asigură de un compartiment special, condus de un expert în protecție radiologică.

78. a

Art. 100 – (1) Întreprinderea trebuie să efectueze supravegherea radiologică a locului de muncă.

(2) Supravegherea radiologică a locului de muncă menționată la alin. (1) constă, după caz, în următoarele:

a) măsurarea debitelor dozelor externe, cu indicarea naturii și a calității radiației respective;

b) măsurarea concentrației activității în aer și a contaminării superficiale, cu precizarea radionuclizilor, a naturii acestora și a stării lor fizice și chimice.

(3) Sistemul de supraveghere radiologică a locului de muncă este aprobat de către CNCAN în procesul de autorizare.

(4) Rezultatele măsurărilor prevăzute la alin. (2) se înregistrează și se utilizează, dacă este necesar, pentru estimarea dozelor individuale, astfel cum este prevăzut la art. 103- 105. Durata pentru păstrarea înregistrărilor este stabilită de CNCAN în procesul de autorizare.

79. e

Art. 100 – (1) Întreprinderea trebuie să efectueze supravegherea radiologică a locului de muncă.

(2) Supravegherea radiologică a locului de muncă menționată la alin. (1) constă, după caz, în următoarele:

a) măsurarea debitelor dozelor externe, cu indicarea naturii și a calității radiației respective;

b) măsurarea concentrației activității în aer și a contaminării superficiale, cu precizarea radionuclizilor, a naturii acestora și a stării lor fizice și chimice.

(3) Sistemul de supraveghere radiologică a locului de muncă este aprobat de către CNCAN în procesul de autorizare.

(4) Rezultatele măsurărilor prevăzute la alin. (2) se înregistrează și se utilizează, dacă este necesar, pentru estimarea dozelor individuale, astfel cum este prevăzut la art. 103-105. Durata pentru păstrarea înregistrărilor este stabilită de CNCAN în procesul de autorizare.

80. d

Art.97 – Accesul și staționarea în zona controlată sunt permise următoarelor categorii de persoane:

a) lucrătorilor expuși, desemnați în scris dintre lucrătorii proprii ai întreprinderii;

b) lucrătorilor externi, desemnați în scris, numai după verificarea îndeplinirii cerințelor ca persoană expusă, precum și a însușirii de către aceasta a instrucțiunilor de lucru specifice.

Art.98 – Accesul și staționarea în zona controlată a altor persoane decât cele prevăzute la art.97 sunt permise numai în următoarele situații:

a) dacă prin natura sarcinilor de serviciu, persoanele trebuie să activeze în zona controlată, pentru un timp limitat și există o procedură scrisă care stabilește condițiile de intrare și staționare, astfel încât să se demonstreze că persoanele respective nu vor fi expuse la doze superioare celor permise pentru persoanele din populație;

b) în cazul în care, fără să existe o procedură scrisă, se poate demonstra prin monitorizarea individuală sau prin alte mijloace adecvate, că limitele de doză pentru persoanele din populație sunt respectate.

81. e

Art. 22 – (1) Întreprinderea trebuie să informeze lucrătorii expuși cu privire la:

- a) riscurile asupra sănătății datorate prezenței radiațiilor la locul de muncă;
- b) procedurile generale de protecție împotriva radiațiilor ionizante și măsurile de prevenire care trebuie aplicate;
- c) procedurile de protecție împotriva radiațiilor ionizante și măsurile de prevenire legate de condițiile operaționale și de lucru atât pentru practica respectivă în general, cât și pentru fiecare post de lucru sau sarcină care le poate fi încredințată;
- d) părțile relevante ale planurilor și procedurilor de răspuns la situații de urgență;
- e) importanța îndeplinirii cerințelor tehnice, medicale și administrative.

(2) Angajatorul trebuie să se asigure că lucrătorilor externi le sunt furnizate informațiile prevăzute la alin. (1) lit.a), b) și e).

Art. 23 – (1) Întreprinderea sau, în cazul lucrătorilor externi, angajatorul, trebuie să informeze lucrătoarele expuse că este important să anunțe de îndată faptul că sunt însărcinate.

(2) Informațiile furnizate trebuie să conțină referiri la: efectele radiațiilor asupra fătului, riscurile datorate expunerii fătului și modul de evitare a expunerii fătului.

Art. 24 – (1) Întreprinderea sau, în cazul lucrătorilor externi, angajatorul, trebuie să informeze lucrătoarele expuse că este important să își anunțe intenția de a alăpta.

(2) Informațiile furnizate trebuie să conțină referiri la efectele radiațiilor asupra sugarului, riscurile de expunere a sugarului în cazul încorporării de radionuclizi sau de contaminare corporală și modul de evitare a expunerii.

82. e

Art. 16 – (1) Cerințele privind educația, instruirea, calificarea și recalificarea pentru personalul expus profesional sunt detaliate în reglementările specifice emise de CNCAN.

(2) Cerințele privind educația, instruirea și perfecționarea pentru personalul implicat în expunerile medicale sunt detaliate în reglementarea comună emisă de Ministerul Sănătății, Ministerul Educației Naționale și CNCAN.

(3) Întreprinderea trebuie să asigure informarea corespunzătoare și pregătirea continuă a personalului expus profesional în domeniul protecției împotriva radiațiilor ionizante, prin cursuri de instruire avizate de CNCAN și documentate corespunzător, efectuate la intervale de cel mult 5 ani.

83. d

Art. 100 – (1) Întreprinderea trebuie să efectueze supravegherea radiologică a locului de muncă.

(2) Supravegherea radiologică a locului de muncă menționată la alin. (1) constă, după caz, în următoarele:

- a) măsurarea debitelor dozelor externe, cu indicarea naturii și a calității radiației respective;
- b) măsurarea concentrației activității în aer și a contaminării superficiale, cu precizarea radionuclizilor, a naturii acestora și a stării lor fizice și chimice.

(3) Sistemul de supraveghere radiologică a locului de muncă este aprobat de către CNCAN în procesul de autorizare.

(4) Rezultatele măsurătorilor prevăzute la alin. (2) se înregistrează și se utilizează, dacă este necesar, pentru estimarea dozelor individuale, astfel cum este prevăzut la art. 103- 105. Durata pentru păstrarea înregistrărilor este stabilită de CNCAN în procesul de autorizare.

84. c

- Art. 100** – (1) Întreprinderea trebuie să efectueze supravegherea radiologică a locului de muncă.
(2) Supravegherea radiologică a locului de muncă menționată la alin. (1) constă, după caz, în următoarele:
a) măsurarea debitelor dozelor externe, cu indicarea naturii și a calității radiației respective;
b) măsurarea concentrației activității în aer și a contaminării superficiale, cu precizarea radionuclizilor, a naturii acestora și a stării lor fizice și chimice.
(3) Sistemul de supraveghere radiologică a locului de muncă este aprobat de către CNCAN în procesul de autorizare.
(4) Rezultatele măsurătorilor prevăzute la alin. (2) se înregistrează și se utilizează, dacă este necesar, pentru estimarea dozelor individuale, astfel cum este prevăzut la art. 103- 105. Durata pentru păstrarea înregistrărilor este stabilită de CNCAN în procesul de autorizare.

Întrebări de radioprotecție operațională

1. b

Utilajele defecte din zona controlată vor fi mai întâi decontaminate apoi reparate, fie pe loc fie în altă locație.

2. d

Echivalentul de doză (H) sau **doza echivalentă** cuantifică deteriorările care apar în țesut datorită energiei depozitate de diferite radiații. $H = D \times w_R$. D este doza absorbită.
Unitatea de măsură este sievert (**Sv**).
Pentru radiațiile amintite, cu excepția neutronilor, w_R este egal cu 1.

3. e

Efecte deterministice se datorează distrugerii celulelor, la doze relativ mari și apar la depășirea unui prag de doză. Severitatea acestora crește cu doza.
Efectele deterministice includ eritemul pielii, cataracta și infertilitatea.
Eritemul pielii poate apărea la doze la piele mai mari de 5 Gy iar necroza la doze mai mari de 30 Gy.
Cataracta poate fi indusă la doze acute de 2 Gy după o perioadă de latență de 6 luni; doza prag pentru inducerea cataractei cronice este 5 Gy.
Sterilitatea poate fi indusă de o doză de 3 la 4 Gy la femei și de 5 la 6 Gy la bărbați.
Efectele deterministice nu depind de sex.

4. a

Efecte stocastice apar la doze relativ mici, sub 50 mSv și constau în principal în inducerea cancerului (datorită afectării celulelor somatice) și a defectelor genetice (datorate afectării celulelor germinale). Se consideră că nu au o doză prag.
Severitatea efectelor stocastice induse este independentă de doză.
Probabilitatea de apariție a efectelor stocastice depinde de doză, crește cu creșterea dozei.
Riscurile stocastice depind de sex și de vârsta la momentul iradierii.
Radioprotecția are ca scop reducerea dozei și deci a riscurilor stocastice induse de radiație.

5. c

Laboratoarele și zonele în care se utilizează surse radioactive deschise de radiații trebuie prevăzute, după caz, cel puțin cu următoarele:

a) mijloace de radioprotecție:

(i) dispozitive prin care se mărește distanța dintre persoana expusă profesional și sursa radioactivă: forceps, clește, manipulatori etc.;

(ii) containere ecranate pentru depozitarea temporară, în timpul lucrului, a surselor deschise de radiații;

(iii) containere cu pereții dubli, având peretele exterior necasabil, pentru probe radioactive lichide;

(iv) tăvi pentru lucrul cu surse deschise de radiații;

(v) pipete sau seringi automate sau de unică folosință;

(vi) ecrane pentru seringi și fiole;

(vii) pereți sau castele de plumb;

(viii) ecrane din geam din sticlă plumbată;

(ix) ecrane cu perspex pentru ecranarea radiațiilor beta;

b) echipamente individuale;

(i) de lucru: halate și încălțăminte de laborator, mănuși impermeabile, măști, bonete etc.;

(ii) de radioprotecție: șorțuri plumbate, mănuși plumbate, mănuși impermeabile suficient de groase pentru lucrul cu radionuclizi beta, măști pentru protecția respirației în cazul urgențelor radiologice etc.

(2) Echipamentele de radioprotecție utilizate trebuie să aibă autorizație de securitate radiologică, emisă de CNCAN conform Legii **nr. 111/1996**, republicată, cu modificările și completările ulterioare.

Echipamentele individuale de radioprotecție trebuie utilizate în zonele în care există risc de contaminare, atât pentru a proteja corpul sau îmbrăcămintea purtătorului, cât și pentru a evita împrăștierea contaminării în alte zone.

La toate echipamentele individuale, fie de lucru, fie de radioprotecție, trebuie verificată contaminarea și, după caz, înlăturată înainte de a se părăsi zona controlată.

6. d

Depozitarea surselor radioactive trebuie să fie făcută numai într-o cameră special amenajată, în care nu sunt depozitate și alte produse sau instrumente necesare desfășurării practicii, ori într-un container de stocare, ferite de riscul inundării și care le pot proteja împotriva degradărilor mecanice și/sau datorate acțiunii factorilor de mediu, fiind prevăzute cu:

a) sistem corespunzător de asigurare împotriva sustragerii;

b) radiodebitmetru în depozitul de surse radioactive sau avertizor de radiații cu prag de alarmare;

c) ecrane corespunzătoare împotriva radiației gama, astfel încât debitul dozei pentru personalul expus profesional, singurul care are acces în depozit, să nu depășească valoarea de 7,5 μ Sv/h;

d) sisteme corespunzătoare de avertizare și, după caz, mijloace de stingere a incendiului;

e) sisteme de ventilație adecvate, dacă este cazul.

Ușa de acces în depozitul de surse radioactive sau containerul de stocare trebuie să fie marcat clar cu simbolul "Pericol de radiații" și prevăzut cu sistem de alarmă a deschiderii neautorizate.

În cadrul depozitului de surse radioactive se va asigura un compartiment special, suficient de mare, pentru depozitarea în siguranță a deșeurilor radioactive solide, dacă nu există o cameră special amenajată pentru depozitarea deșeurilor radioactive.

7. c

Este recomandabil ca suprafețele deasupra cărora se lucrează cu surse deschise de radiație să fie acoperite cu materiale absorbante care să preia eventualele scăpări.

Aceste materiale trebuie să fie tratate după utilizare ca **deșeuri radioactive**.

8. e

Normele fundamentale de securitate radiologică (NSR-01) -art. 23, (3) "condițiile de lucru ale femeii gravide trebuie să asigure ca doza efectivă primită de făt să fie la cel mai scăzut nivel posibil, **fără să depășească 1 mSv** pe toată perioada de graviditate rămasă.

9. b

Evidența strictă a surselor de radiație este importantă pentru prevenirea scăpării acestora de sub control și evitarea expunerilor accidentale sau utilizarea lor ilegală.

Minimalizarea dozei de expunere a personalului se obține prin minimalizarea:

- riscului de expunere externă;
- riscului de expunere internă.

Riscul de expunere externă la radiație se reduce prin:

a) **micșorarea timpului de expunere** prin planificarea strictă a operațiilor și prin încercări preliminare cu substanțe inactive;

b) **menținerea unei distanțe cât mai mari față de sursă;**

În cazul fotonilor, care sunt principala sursă de iradiere externă, doza scade cu pătratul distanței la sursă.

Pentru radiațiile alfa și beta o distanță mai mare decât parcursul liber în aer reduce doza la zero.

c) **utilizarea cantității minime de radionuclid** necesare pentru operație;

d) **utilizarea unor ecrane protectoare** corespunzătoare ori de câte ori este posibil.

Radiațiile alfa sunt absorbite în totalitate de o foaie de hârtie.

Radiațiile beta, pentru a evita producerea radiațiilor de frânare, sunt ecranate cu materiale ușoare (aluminu sau plastice transparente precum perspexul). Radiațiile beta cu energia până la 1 MeV sunt complet absorbite de un ecran de 6 mm de perspex.

Radiațiile fotonice (gama, X, radiația de frânare) necesită ecranarea cu materiale de densitate mare cum este plumbul, fierul, uraniul (sărăcit), betonul. Atenuarea radiației se face după o lege exponențială.

Riscul de expunere internă la radiație se reduce prin ținerea sub control a încorporării radionuclizilor prin:

a) **reducerea contaminării** printr-un management adecvat al surselor deschise;

b) **tehnologiile utilizate**. De exemplu sunt de preferat tehnologiile umede celor uscate, substanțele nevolatile celor volatile, etc.

10. c

Limfocitele sunt cele mai radiosensibile.

11. c

Din cele menționate numai leucemia face parte dintre efectele stocastice.

12. c

Art. 1. - Dispozițiile prezentului normativ sunt emise în temeiul art. 5 din Legea nr. 111/1996 privind desfășurarea în siguranță a activităților nucleare, republicată, cu modificările și completările ulterioare, și ale art. 5 din Legea protecției muncii nr. 90/1996, republicată, cu modificările și completările ulterioare.

Art. 2. - Termenii folosiți în prezentul normativ se definesc astfel:

a) protecție individuală - măsura de protecție a muncii, prin care se previne sau se diminuează acțiunea factorilor de risc asupra unei singure persoane. Se apelează la o astfel de măsură numai după ce au fost epuizate,

atât cât este rezonabil posibil, orice alte mijloace tehnice și organizatorice de protecție a muncii sau când nu pot fi avute în vedere asemenea mijloace;

b) **protecție în zona de lucru** - ansamblul de măsuri constructive, tehnice, de dotare și organizatorice, care asigură condiții normale de lucru sau diminuează acțiunea factorilor de risc;

c) mijloc individual de protecție - mijloc individual destinat protecției unui singur angajat și care este purtat de acesta;

d) funcție de protecție - funcția realizată de un mijloc de protecție, prin care se combate acțiunea unui factor de risc asupra organismului uman sau numai se semnalizează existența unui factor de risc. Funcția de protecție se realizează prin interpunerea între factorul de risc și organismul uman sau indirect, prevenind declanșarea unor fenomene care pot conduce la accidente de muncă;

e) protector - obstacol destinat a fi interpus între un factor de risc și organismul uman pentru a realiza o funcție de protecție;

f) echipament individual de protecție (E.I.P.) - totalitatea mijloacelor individuale de protecție cu care este dotat angajatul în timpul lucrului;

g) echipament individual de protecție la radiații (E.I.R.) - totalitatea mijloacelor individuale de protecție la radiații ionizante, cu care este dotat angajatul în timpul lucrului;

h) echipament individual de lucru (E.I.L.) - totalitatea mijloacelor individuale utilizate în procesul de muncă pentru protejarea îmbrăcăminte personale a angajaților împotriva uzurii și murdăririi excesive;

i) sortiment (de mijloace individuale de protecție) - grup specific de mijloace individuale de protecție, care asigură protecția aceleiași părți anatomice, caracterizate prin aceeași formă generală și aceleași caracteristici funcționale: de exemplu: încălțăminte de protecție;

j) tip (de mijloace individuale de protecție) - grup specific de mijloace individuale de protecție din cadrul unui sortiment, caracterizate prin faptul că realizează protecția împotriva aceluiași factor de risc;

k) factor de risc - factori (însușiri, stări, procese, fenomene, comportamente) proprii elementelor implicate în procesul de muncă și care pot provoca accidente de muncă sau boli profesionale;

l) factor periculos - factor de risc a cărui acțiune asupra angajatului duce, în anumite condiții, la accidentarea acestuia;

m) factor nociv - factor de risc a cărui acțiune asupra angajatului duce, în anumite condiții, la îmbolnăvirea acestuia.

(Normativ de acordare și de utilizare a echipamentului individual de protecție la radiații ionizante-
M.O.,partea I, nr. 107/02.02.2005)

13. a

Art. 2. - Termenii folosiți în prezentul normativ se definesc astfel:

a) **protecție individuală** - măsura de protecție a muncii, prin care se previne sau se diminuează acțiunea factorilor de risc asupra unei singure persoane. Se apelează la o astfel de măsură numai după ce au fost epuizate, atât cât este rezonabil posibil, orice alte mijloace tehnice și organizatorice de protecție a muncii sau când nu pot fi avute în vedere asemenea mijloace;

(Normativ de acordare și de utilizare a echipamentului individual de protecție la radiații ionizante-
M.O.,partea I, nr. 107/02.02.2005)

14. e

Art. 2. - Termenii folosiți în prezentul normativ se definesc astfel:

a) protecție individuală - măsura de protecție a muncii, prin care se previne sau se diminuează acțiunea factorilor de risc asupra unei singure persoane. Se apelează la o astfel de măsură numai după ce au fost epuizate,

atât cât este rezonabil posibil, orice alte mijloace tehnice și organizatorice de protecție a muncii sau când nu pot fi avute în vedere asemenea mijloace;

b) protecție în zona de lucru - ansamblul de măsuri constructive, tehnice, de dotare și organizatorice, care asigură condiții normale de lucru sau diminuează acțiunea factorilor de risc;

c) **mijloc individual de protecție** - mijloc individual destinat protecției unui singur angajat și care este purtat de acesta;

(Normativ de acordare și de utilizare a echipamentului individual de protecție la radiații ionizante-
M.O.,partea I, nr. 107/02.02.2005)

15. e

Art. 2. - Termenii folosiți în prezentul normativ se definesc astfel:

d) **funcție de protecție** - funcția realizată de un mijloc de protecție, prin care se combate acțiunea unui factor de risc asupra organismului uman sau numai se semnalizează existența unui factor de risc. Funcția de protecție se realizează prin interpunerea între factorul de risc și organismul uman sau indirect, prevenind declanșarea unor fenomene care pot conduce la accidente de muncă;

(Normativ de acordare și de utilizare a echipamentului individual de protecție la radiații ionizante-
M.O.,partea I, nr. 107/02.02.2005)

16. b

Art. 2. - Termenii folosiți în prezentul normativ se definesc astfel:

e) **protector** - obstacol destinat a fi interpus între un factor de risc și organismul uman pentru a realiza o funcție de protecție;

(Normativ de acordare și de utilizare a echipamentului individual de protecție la radiații ionizante-
M.O.,partea I, nr. 107/02.02.2005)

17. d

Art. 2. - Termenii folosiți în prezentul normativ se definesc astfel:

f) **echipament individual de protecție (E.I.P.)** - totalitatea mijloacelor individuale de protecție cu care este dotat angajatul în timpul lucrului;

(Normativ de acordare și de utilizare a echipamentului individual de protecție la radiații ionizante-
M.O.,partea I, nr. 107/02.02.2005)

18. e

Art. 2. - Termenii folosiți în prezentul normativ se definesc astfel:

g) **echipament individual de protecție la radiații (E.I.R.)** - totalitatea mijloacelor individuale de protecție la radiații ionizante, cu care este dotat angajatul în timpul lucrului;

(Normativ de acordare și de utilizare a echipamentului individual de protecție la radiații ionizante-
M.O.,partea I, nr. 107/02.02.2005)

19. a

Art. 2. - Termenii folosiți în prezentul normativ se definesc astfel:

k) **factor de risc** - factori (însușiri, stări, procese, fenomene, comportamente) proprii elementelor implicate în procesul de muncă și care pot provoca accidente de muncă sau boli profesionale;

l) *factor periculos* - factor de risc a cărui acțiune asupra angajatului duce, în anumite condiții, la *accidentarea acestuia*;

m) *factor nociv* - factor de risc a cărui acțiune asupra angajatului duce, în anumite condiții, la *îmbolnăvirea acestuia*.

(Normativ de acordare și de utilizare a echipamentului individual de protecție la radiații ionizante- M.O.,partea I, nr. 107/02.02.2005)

20. c

Art. 4. - (1) Echipamentul individual de protecție la radiații se acordă suplimentar echipamentului individual de protecție specific locului de muncă respectiv.

(2) Echipamentul individual de protecție și/sau de protecție la radiații (E.I.P. și/sau E.I.R.) **se asigură și se acordă gratuit, de către titularul de autorizație, atât angajaților proprii, cât și tuturor categoriilor de persoane care au acces în zona controlată/supravegheată în care se desfășoară activități nucleare** (personal de inspecție și control, personal detașat, personal în stagii de practică sau de pregătire, utilizatori etc.).

(Normativ de acordare și de utilizare a echipamentului individual de protecție la radiații ionizante- M.O.,partea I, nr. 107/02.02.2005)

21. a

Art. 5. - Echipamentul individual de protecție acordat unei persoane trebuie să asigure protecția acesteia împotriva tuturor factorilor de risc care acționează asupra sa în timpul îndeplinirii sarcinii de muncă.

Art. 6. - (1) Echipamentul individual de protecție la radiații trebuie să posede autorizație de securitate radiologică pentru produs, conform Legii nr. 111/1996, republicată, cu modificările și completările ulterioare.

(2) **Este interzisă utilizarea echipamentului individual de protecție la radiații, neautorizat conform alin. (1).**

(Normativ de acordare și de utilizare a echipamentului individual de protecție la radiații ionizante- M.O.,partea I, nr. 107/02.02.2005)

22. d

Art. 14. - Titularul de autorizație are următoarele obligații:

a) să asigure condiții de verificare periodică a calităților de protecție ale mijloacelor individuale de protecție la radiații, în conformitate cu instrucțiunile de utilizare;

b) să asigure condiții de curățare și de decontaminare a echipamentelor individuale de protecție la radiații (E.I.R.);

c) să asigure condiții de depozitare și de întreținere, precum și repararea și verificarea mijloacelor individuale de protecție la radiații, astfel încât să se asigure conservarea calităților de protecție ale acestora;

d) să înlocuiască mijloacele individuale de protecție la radiații, la expirarea duratei normate de folosire sau care nu mai posedă calitățile de protecție, de fiecare dată când se constată acest lucru, indiferent de motiv.

Art. 15. - Responsabilul cu securitatea radiologică are următoarele obligații:

a) să instruiască personalul în legătură cu modul de utilizare și cu caracteristicile echipamentului individual de protecție la radiații;

b) să anunțe în scris titularul de autorizație asupra oricăror modificări legate de echipamentul individual de protecție la radiații (E.I.R.)

(Normativ de acordare și de utilizare a echipamentului individual de protecție la radiații ionizante-
M.O.,partea I, nr. 107/02.02.2005)

23. c

Art. 16. - Persoanele care beneficiază de echipament individual de protecție la radiații au următoarele obligații:

- a) să cunoască caracteristicile și modul corect de utilizare a mijloacelor individuale de protecție din dotare;
- b) să poarte întregul echipament individual de protecție (E.I.R. și E.I.P.), pe toată durata desfășurării activității în zona controlată/supravegheată, în vederea îndeplinirii sarcinilor de serviciu;
- c) să utilizeze echipamentul individual de protecție (E.I.R. și E.I.P.) doar în scopul pentru care acesta a fost atribuit și să se preocupe de conservarea calităților de protecție ale acestuia;
- d) să prezinte mijloacele individuale de protecție la verificările periodice prevăzute în instrucțiunile de utilizare și pentru curățare sau decontaminare;
- e) să solicite un nou mijloc individual de protecție atunci când, din diverse motive, mijlocul individual de protecție avut în dotare nu mai prezintă calitățile de protecție necesare.

(Normativ de acordare și de utilizare a echipamentului individual de protecție la radiații ionizante-
M.O.,partea I, nr. 107/02.02.2005)

24. e

Doza prag pentru inducerea cataractei este de 5 Gy.

25. e

Valoarea debitului dozei în spatele unui ecran este o mărime derivată obținută din limita dozei stabilită de norme printr-un model de calcul care ține seama de o mulțime de parametrii. Deci verificarea ecranului se face comparând debitul dozei măsurat, cu ecranul poziționat, cu debitul dozei pentru care a fost proiectat ecranul.

26. e

Laboratoarele în care se utilizează surse radioactive deschise trebuie să dispună, în principiu, cel puțin de următoarele încăperi cu destinație de:

- depozit pentru surse și eventual deșeuri radioactive;
- manipulare surse (diverse operații executate cu sursele deschise de radiație);
- ecluză - vestiar cu grup sanitar, posibilități de decontaminare, posibilitate de control a contaminării;
- birou sau pentru lucrări fără surse de radiație.

Suprafața, numărul și dotarea acestor încăperi depinde de intensitatea operațiilor cu surse deschise și numărul de personal necesar.

27. b

Clasificarea zonelor se va face printr-o evaluare adecvată a riscului radiologic asociat utilizării surselor de radiații ionizante, ținând cont de posibilele căi de expunere la radiații și dozele potențiale.

Camerele de preparare, depozitare, spațiul de depozitare temporară și camera de utilizare, depozitele de deșeuri radioactive sunt candidate pentru a fi clasificate ca zone controlate.

Cerințe pentru zona controlată:

- a) avertizare prin semnele prevăzute de Normele privind cerințele de bază de securitate radiologică;
- b) existența unor instrucțiuni adecvate la punctele de intrare în zonele controlate;
- c) existența procedurilor specifice fiecărei zone controlate;
- d) controlul accesului prin:
 - (i) proceduri administrative;
 - (ii) bariere fizice cu sisteme de comunicare, dacă este cazul;
 - (iii) avertizoare luminoase și sonore;
- e) existența mijloacelor adecvate pentru schimbarea hainelor, monitorizarea expunerii și contaminării, decontaminarea personalului, plasate la intrarea/ieșirea din zona controlată.

Zona situată împrejurul zonei controlate este considerată zonă supravegheată. Zona supravegheată trebuie descrisă și figurată în plan.

Pentru a demonstra îndeplinirea cerințelor privind clasificarea zonelor controlate și supravegheate, titularul de autorizație are obligația să consulte un expert acreditat în protecție radiologică, care va certifica zonarea propusă.

Semnele de avertizare montate la toate punctele de acces trebuie să indice clar delimitarea zonei controlate și supravegheate.

Titularul de autorizație trebuie să asigure persoanelor care au acces în zonele controlate: mijloace adecvate pentru schimbarea hainelor, echipamente de radioprotecție adecvate, de monitorizare a expunerii și contaminării și, după caz, de decontaminare, plasate la intrarea/ieșirea din zona controlată.

28. c

Titularul de autorizație trebuie să instituie și să mențină o procedură privind gestiunea, evidența, mișcarea și depozitarea surselor radioactive. Procedura trebuie să conțină cel puțin următoarele informații:

- a) sistemul de gestiune și evidență general și operativ;
- b) măsurile necesare pentru prevenirea furtului, pierderii, distrugerii și utilizării de către persoane neautorizate;
- c) modalitatea și regulile de scoatere/de introducere a surselor radioactive din/în depozit, urmărirea locului de utilizare;
- d) înregistrările mișcării și consumului surselor radioactive;
- e) responsabilități;
- f) sancțiuni.

29. c

Monitorizarea radiologică a mediului de lucru trebuie să cuprindă măsurarea debitelor de doză datorate expunerii externe și contaminării.

Monitorizarea contaminării este obligatorie pentru:

- a) toate suprafețele de lucru, inclusiv interiorul acestora, toate instrumentele, echipamentele, podeaua și alte obiecte din zona respectivă;
- b) îmbrăcămintea de lucru și cea de protecție, inclusiv încălțăminte, mai ales când persoana a activat într-o zonă controlată. În acest scop, la ieșirea din zonă se va plasa un instrument de monitorizare;
- c) mâinile persoanelor care au utilizat surse radioactive deschise de radiații se vor monitoriza cu instrumente plasate lângă locul de spălare. Monitorizarea se va extinde și la alte zone ale corpului, dacă se suspectează contaminarea.

Monitorizarea radiologică de arie și a mediului de lucru se va face fie de către personalul propriu, instruit în mod adecvat, cu aparatura din dotare, fie de către o entitate externă calificată.

Rezultatele măsurătorilor vor fi înregistrate pe durata desfășurării practicii și vor fi utilizate, dacă este necesar, pentru estimarea dozelor individuale.

30. b

Titularul de autorizație trebuie să asigure monitorizarea individuală sistematică a tuturor persoanelor expuse profesional de categorie A.

Monitorizarea contaminării interne, dacă este cazul, se va face fie prin monitorizarea externă a tiroidei, fie prin măsurători la contoare de corp uman.

Monitorizarea extremităților mâinilor, dacă este cazul, se va face prin sisteme dozimetrice adecvate.

Monitorizarea trebuie efectuată prin intermediul unui organism acreditat de dozimetrie individuală.

31. e

Dezafectarea zonelor de lucru cu surse radioactive deschise necesită obținerea prealabilă a autorizației de dezafectare de la CNCAN.

La încetarea activității, titularul de autorizație trebuie să demonstreze, după caz, următoarele:

a) dezafectarea a fost efectuată de către o unitate specializată, autorizată de CNCAN, conform legii, să manipuleze surse radioactive deschise;

b) transferul surselor radioactive sau predarea lor ca deșeuri radioactive;

c) absența contaminării zonelor și dispunerea ca deșeuri radioactive a tuturor materialelor găsite contaminate;

d) transferarea deșeurilor radioactive la o stație de tratare a deșeurilor;

e) absența contaminării utilajelor și materialelor, sistemului de canalizare, de ventilație și, în general, a tuturor materialelor evacuate;

f) înlăturarea semnelor de avertizare.

Încetarea activității devine efectivă în condițiile respectării prevederilor din Normele privind Procedurile de autorizare.

32. a

(1) Dacă un dozimetru individual este pierdut, expertul acreditat în protecție radiologică trebuie să facă o evaluare de doză și să înregistreze această evaluare de doză pentru lucrătorul respectiv.

(2) **Se va raporta pierderea dozimetrului și estimarea dozei la CNCAN.**

(3) Când un dozimetru a fost pierdut, o metodă de bază pentru estimarea dozei individuale este să se utilizeze valorile dozelor încasate în perioada anterioară. În cazul în care lucrătorul respectiv nu a efectuat o muncă de rutină, ar fi mai bine să se utilizeze dozele colaboratorilor care au efectuat aceeași muncă, ca bază pentru estimarea dozei.

33. e

(1) **Titularul** de autorizație sau de certificat de înregistrare trebuie să **asigure supravegherea radiologică a locurilor de muncă.**

(2) supravegherea radiologică a locului de muncă pentru zonele controlate și zonelor supravegheate se face prin măsurarea debitelor de doză datorate expunerii externe.

(3) Supravegherea radiologică a locului de muncă se va face de către personalul propriu, cu aparatura din dotare, sau se controlează cu o entitate externă calificată și supravegheată de un expert acreditat în protecție radiologică.

34. d

Titularul de autorizație sau de certificat de înregistrare trebuie să țină o evidență a rezultatelor măsurătorilor câmpurilor de radiații din zonele controlate și supravegheate, efectuate pentru punctele caracteristice, unde expunerea este mai mare.

Evidența va conține:

1. parametrii instalației radiologice;
2. denumirea punctului de măsurare;
3. debitul dozei în fiecare punct de măsurare;
4. denumirea dozimetrului cu care s-a efectuat măsurarea; data ultimei verificări metrologice a acestuia;
5. data efectuării măsurării;
6. nivelurile de referință și acțiunile corective în caz de depășire a acestor niveluri;
7. numele, prenumele și pregătirea persoanei care a efectuat măsurătorile.

Punctele de măsurare se propun de către titularul de autorizație și se aprobă de CNCAN în procesul de autorizare.

Evidența măsurătorilor se ține de către responsabilul cu securitatea radiologică.

În cazul utilizării surselor deschise de radiație titularul de autorizație trebuie să monitorizeze contaminarea locurilor de muncă, inclusiv a aerului respirat de operatori.

35. a

Toate instrumentele de măsură utilizate pentru monitorizarea locurilor de muncă trebuie să fie calibrate, și această calibrare trebuie să fie trasabilă la un laborator de dozimetrie standard desemnat de CNCAN.

Toate monitoarele de radiație trebuie să fie calibrate, iar dispozitivele de avertizare și operabilitatea acestora trebuie să fie verificată la începutul fiecărei zile de lucru.

36. c

Titularul de autorizație sau de certificat de înregistrare trebuie să asigure supravegherea medicală a persoanelor expuse profesional la radiații ionizante, conform cu:

a) Ordinul ministrului sănătății și familiei nr. 944/2001 pentru aprobarea Normelor privind supravegherea medicală a persoanelor expuse profesional la radiații ionizante, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 34 din 18 ianuarie 2002;

b) Ordinul ministrului sănătății și familiei nr. 1.032/2002 pentru aprobarea completărilor la Normele privind supravegherea medicală a persoanelor expuse profesional la radiații ionizante, aprobate prin Ordinul ministrului sănătății și familiei nr. 944/2001, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 15 din 13 ianuarie 2003.

Titularul de autorizație sau de certificat de înregistrare trebuie să se asigure că personalul are cunoștință de:

- a) condițiile din autorizație (sau certificatul de înregistrare);
- b) utilizarea instalațiilor radiologice;
- c) instrucțiunile care trebuie furnizate pacienților și acelor care ajută la sprijinul pacienților în timpul expunerii;
- d) politicile și procedurile de radioprotecție ale instituției;
- e) programele locale de asigurare a calității, PAC, și procedurile de control al calității;
- f) analizele incidentelor și accidentelor radiologice care s-au produs în instituție sau în altă parte și măsurile corective și preventive necesare.

Titularul de autorizație sau de certificat de înregistrare trebuie să se asigure că toți **lucrătorii sunt dotați cu echipament individual de protecție** împotriva radiațiilor conform cu Normativul de acordare și de utilizare a echipamentului individual de protecție la radiații ionizante RP 06/1997.

Se va utiliza numai echipamentul individual de protecție autorizat conform legii, pentru care s-a emis ASR de către CNCAN.

Titularul de autorizație trebuie să asigure **monitorizarea individuală** sistematică a tuturor persoanelor expuse profesional de categorie A.

Monitorizarea trebuie efectuată prin intermediul unui organism dozimetric acreditat.

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.

În cazul anumitor practici, CNCAN poate impune ca să fie asigurată monitorizarea individuală conform condițiilor stabilite pentru persoanele expuse profesional de categorie A și pentru persoanele expuse profesional de categorie B.

Sistemul de monitorizare a expunerii la radiații a persoanelor expuse profesional se aprobă de CNCAN în cadrul procesului de autorizare a practicii.

Cerințele referitoare la dozimetria individuală sunt formulate în Normele de dozimetrie individuală.

37. e

Titularul de autorizație este obligat să instituie și să mențină un sistem de radioprotecție operațională.

Sistemul de radioprotecție operațională reprezintă totalitatea acțiunilor, procedurilor și instrucțiunilor necesare pentru a asigura desfășurarea practicii în condiții de securitate radiologică.

Obiectivele sistemului de radioprotecție operațională sunt:

a) definirea responsabilității titularului privind radioprotecția, prin adoptarea structurilor organizatorice și a procedurilor necesare;

b) reducerea la minimum a riscului de expunere la radiații ionizante a expușilor profesional, a celorlalte persoane din populație;

c) respectarea principiului ALARA;

d) stabilirea cerințelor de asigurare a calității în operare, inclusiv verificarea surselor radioactive, instalațiilor radiologice și a aparaturii de control dozimetric;

e) stabilirea măsurilor de protecție fizică și de securitate a surselor radioactive;

f) respectarea cerințelor de reglementare.

38. d

Sistemul de radioprotecție operațională se bazează pe o procedură generală de desfășurare a practicii, care trebuie să stabilească;

a) organizarea și formele de desfășurare a practicii;

b) zonele controlate și supravegheate;

c) obligațiile și responsabilitățile tuturor factorilor implicați;

d) relațiile administrative dintre factorii implicați;

e) documentele sistemului: păstrare, arhivare, difuzare, retragere;

f) evidențele necesare;

g) sancțiunile.

39. b

Titularul de autorizație, prin consultarea unui expert acreditat în protecție radiologică, trebuie să instituie și să mențină o procedură pentru supravegherea radiologică a locului de munca. Procedura trebuie să conțină cel puțin următoarele informații:

a) aparatura și metodele de măsurare, inclusiv metodele de verificare înainte de utilizare a aparaturii de control dozimetric;

b) planul zonei controlate și punctele de măsurare;

c) frecvența măsurărilor;

d) responsabilitățile;

e) înregistrarea și interpretarea rezultatelor;

f) măsurile corective care trebuie luate în cazul depășirii nivelurilor de investigare stabilite.

Înregistrările trebuie să conțină cel puțin următoarele informații:

a) schița zonei cuprinzând indicarea în plan a zonelor adiacente și a punctelor în care se fac măsurătorile;

b) data la care au fost efectuate măsurătorile;

c) numele persoanei care a efectuat măsurătorile;

d) tipul aparatului de control dozimetric utilizat și datele de identificare a acestuia: seria, anul de fabricație, data ultimei verificări metrologice;

e) valorile obținute pentru debitul dozei și/sau contaminării.

Titularul de autorizație trebuie să fie dotat cu cel puțin un radiodebitmetru și un contaminometru sau cu un singur aparat de control dozimetric, dacă acesta poate lucra în regim de radiodebitmetru și de contaminometru.

40. c

(1) **Titularul** de autorizație sau de certificat de înregistrare **trebuie să dezvolte, să implementeze și să documenteze un program de radioprotecție proporțional cu natura și mărimea riscurilor asociate practicii de radiologie, program sub responsabilitatea titularului și care asigură conformitatea cu cerințele normelor.**

(2) Acest program trebuie să se refere la toate fazele practicii, de la amplasare, construcție, utilizare, până la dezafectare.

(3) Titularul de autorizație sau de certificat de înregistrare trebuie să asigure resursele necesare pentru a se implementa efectiv acest program.

41. b

(1) **Titularul** de autorizație sau de certificat de înregistrare **trebuie să numească, în scris, un responsabil cu protecția radiologică pentru fiecare zonă controlată.**

(2) Acesta trebuie să aibă suficientă autoritate managerială cu privire la reglementările în radioprotecție și la prevederile din autorizație.

(3) Responsabilul cu securitatea radiologică trebuie să posede permis de exercitare nivelul 2, emis de CNCAN, pentru domeniul și specialitatea în care se desfășoară activitatea nucleară.

(4) Permisul de exercitare nivelul 2 se solicită și se eliberează conform Normelor privind eliberarea permiselor de exercitare a activităților nucleare și desemnarea experților acreditați în protecție radiologică.

42. d

(1) **Titularul** de autorizație sau de certificat de înregistrare **trebuie să nominalizeze un expert acreditat în protecție radiologică, aflat într-o relație contractuală legală, sau mai mulți.**

(2) Expertul acreditat în protecție radiologică trebuie să posede permis de exercitare nivelul 3, emis de CNCAN, pentru domeniul respectiv.

(3) Permisul de exercitare nivelul 3 se solicită și se eliberează conform Normelor privind eliberarea permiselor de exercitare a activităților nucleare și desemnarea experților acreditați în protecție radiologică.

43. d

Atributiile și responsabilitățile expertului acreditat în protecție radiologică, sunt explicit transpuse mai jos, în această anexă:

1. să stabilească ori de câte ori este cazul, limitele derivate de emisie a efluenților radioactivi;
 2. să justifice solicitarea autorizării expunerilor speciale și expunerea profesională individuală a unor anumiți lucrători, care să depășească limita dozei efective de 20 mSv/an, în situații excepționale, dar care exclud urgențele radiologice;
 3. să asigure aplicarea principiului ALARA în activitatea autorizată;
 4. să răspundă de aplicarea normelor în vigoare în zonele controlate și supravegheate, aflate sub jurisdicția titularului de autorizatie, pentru care CNCAN a stabilit că funcția de responsabil cu securitatea radiologică trebuie asigurată printr-un compartiment special condus de un expert acreditat;
 5. să certifice zonarea propusă de titularul de autorizatie, în vederea confirmării îndeplinirii cerințelor privind zonele controlate și supravegheate;
 6. să identifice situațiile în care există posibilitatea ca persoanele expuse profesional de categorie A să sufere o contaminare internă semnificativă și să propună monitorizarea contaminării interne a acestor persoane, prin organisme dozimetrice acreditate;
 7. să confirme rezultatele evaluării dozelor rezultate în urma expunerilor accidentale sau de urgență;
 8. să ofere consultanță pentru:
 - a) examinarea critică prealabilă a planurilor de amplasare și construcție a obiectivelor și instalațiilor nucleare, din punct de vedere al securității radiologice;
 - b) identificarea, în vederea utilizării, numai a instalațiilor și a surselor de radiații pentru care există autorizatie de securitate radiologică;
 - c) acceptarea surselor de radiații noi sau modificate, numai după verificarea din punct de vedere al securității radiologice;
 - d) verificarea periodică a instalațiilor nucleare, a surselor de radiații și a eficienței echipamentelor, dispozitivelor și tehnicilor de protecție, etalonarea, verificarea periodică a instrumentelor de măsură, precum și evaluarea utilizării lor corespunzătoare;
 - e) stabilirea sistemelor și procedurilor de asigurare a calității și de control al calității, în practica autorizată,
 - f) procesele de evaluare și investigare în cazul expunerilor anormale sau a supraexpunerilor, în vederea determinării împrejurărilor în care s-a produs supraexpunerea, a evaluării dozelor primite și a preîntâmpinării repetării unor astfel de supraexpuneri;
 - g) activitățile care implică prezența surselor naturale care conduc la creșterea semnificativă a expunerii lucrătorilor sau a populației.
- (Anexa 5, NSR-07)

44. e

Art. 20. - (1) Titularul de autorizație are următoarele obligații:

- a) să asigure desfășurarea practicii de medicină nucleară în conformitate cu prevederile Legii nr. 111/1996, republicată, cu modificările și completările ulterioare;

- b)** să notifice CNCAN orice intenție de a aduce modificări practicii de medicină nucleară autorizate;
- c)** să asigure spațiile și amenajările corespunzătoare pentru desfășurarea practicii de medicină nucleară;
- d)** să asigure dotarea corespunzătoare cu instalații, aparatură de control dozimetric, echipament de lucru și de radioprotecție adecvat, cu accesorii și consumabile necesare desfășurării practicii de medicină nucleară;
- e)** să asigure condițiile necesare pentru ca toate instalațiile, aparatura și echipamentele utilizate să fie în stare de bună funcționare și corect întreținute;
- f)** să asigure expușilor profesional de categorie A mijloace de supraveghere dozimetrică autorizate și servicii de dozimetrie acreditate de CNCAN;
- g)** să asigure mijloacele necesare monitorizării radiologice și a mediului de lucru și să mențină o evidență a rezultatelor;
- h)** să asigure condițiile necesare pentru ca aparatura de control dozimetric să fie în stare de funcționare și verificată metrologic;
- i)** să pregătească și să implementeze un sistem de radioprotecție operațională, care să includă procedurile și standardele aplicabile pentru utilizarea în condiții de siguranță a instalațiilor radiologice și a surselor de radiații de către operatori;
- j)** să desemneze cel puțin un responsabil cu securitatea radiologică pentru fiecare zonă controlată, pentru a asigura implementarea sistemului de radioprotecție operațională;
- k)** să elibereze permise de exercitare de nivel I pentru personalul care nu posedă permis de exercitare eliberat de CNCAN;
- l)** să consulte sau să angajeze experți acreditați în protecție radiologică ori de câte ori este necesar;
- m)** să consulte sau să angajeze experți în fizică medicală;
- n)** să dispună efectuarea evaluărilor de securitate radiologică pentru identificarea surselor de expunere normală și a celor de expunere potențială previzibilă, pentru estimarea probabilității și mărimii dozelor rezultate în aceste cazuri și pentru evaluarea mijloacelor și a metodelor necesare asigurării radioprotecției și securității radiologice;
- o)** să se asigure că personalul implicat în desfășurarea practicii de medicină nucleară posedă pregătirea necesară, conform prevederilor art. 28 și 29, și să asigure condițiile necesare pentru participarea acestuia la cursuri de perfecționare, conform prevederilor art. 30;
- p)** să asigure resursele necesare pentru instruirea corespunzătoare a personalului implicat în desfășurarea practicii de medicină nucleară, în ceea ce privește radioprotecția și securitatea radiologică, procedurile de lucru, reglementările în domeniu și planul de intervenție în caz de incident, conform prevederilor art. 28, 29 și 31, și să mențină înregistrările prevăzute la art. 32;

- q)** să organizeze înregistrarea rezultatelor monitorizării individuale pentru fiecare persoană expusă profesional de categorie A, ca urmare a desfășurării practicii de medicină nucleară, precum și pentru toate persoanele supuse expunerii accidentale sau de urgență, conform prevederilor art. 64 din Normele fundamentale de securitate radiologică;
 - r)** să asigure resursele necesare aplicării planului de intervenție în caz de incident radiologic;
 - s)** să asigure dotarea necesară pentru intervenție în cazul incidentelor ce implică sursele de radiații ionizante utilizate;
 - t)** să asigure, după caz, condițiile prevăzute de reglementările specifice pentru dispunerea ca deșeuri radioactive, returnarea la furnizor/producător și/sau eliberarea în mediu a deșeurilor radioactive provenite din desfășurarea practicii de medicină nucleară;
 - u)** să asigure, potrivit reglementărilor Ministerului Sănătății, supravegherea medicală a personalului expus profesional și o supraveghere medicală specială a persoanelor expuse profesional care au fost expuse la doze superioare limitelor de doză prevăzute de art. 22 din Normele fundamentale de securitate radiologică;
 - v)** să se asigure că persoanele expuse profesional au avizul medical necesar pentru a ocupa postul respectiv;
 - w)** să asigure informarea personalului expus profesional și a persoanelor în curs de pregătire, conform prevederilor art. 49 din Normele fundamentale de securitate radiologică;
 - x)** să permită reprezentanților împuterniciți ai CNCAN să își exercite mandatul de control conform prevederilor aplicabile ale Legii nr. 111/1996, republicată, cu modificările și completările ulterioare, și să asigure participarea la control a responsabilului cu securitatea radiologică sau, după caz, a expertului acreditat în protecție radiologică;
 - y)** să îndeplinească orice alte obligații care sunt necesare pentru desfășurarea în condiții de siguranță a practicii de medicină nucleară cu radiații ionizante.
- (2)** Ori de câte ori se constată nerespectarea condițiilor de autorizare, titularul de autorizație trebuie:
- a)** să investigheze cauzele, împrejurările și consecințele evenimentului;
 - b)** să întreprindă acțiunile necesare pentru eliminarea cauzelor și limitarea consecințelor, să notifice CNCAN și celorlalte organe cu responsabilități, după caz;
 - c)** să decidă și să aplice măsurile preventive și corective necesare, care trebuie luate pentru a se micșora probabilitatea de apariție a unor situații similare;
 - d)** să sisteze activitatea, dacă aceasta prezintă riscuri radiologice sau de altă natură, inacceptabile pentru personalul propriu sau pentru pacient;
 - e)** să urmărească aplicarea măsurilor dispuse de CNCAN.

45. b

Radiotoxicitate - capacitate a unui radionuclid de a produce efecte toxice datorate radiațiilor emise, când este încorporat în corpul uman (SR ISO 2919/1996)

46. c

Limita dozei:

- este stabilită de o autoritate națională
- este obligatorie
- se aplică expunerii profesionale și populației
- **nu este aplicabilă expunerii medicale**

47. b

Constrângerea de doză:

- este stabilită de o autoritate națională sau de managementul unității
- face parte integrală din procesul de optimizare a radioprotecției
- se aplică expunerii profesionale și populației și expunerii voluntarilor pentru cercetările biomedicale și susținerea pacienților
- va fi utilizată numai prospectiv
- **nu este o limită de doză**

(ICRP 73).

48. c

Art. 53. - (1) Limita de doză pentru expunerea profesională se aplică sumei expunerilor profesionale anuale ale unui lucrător din toate practicile autorizate pe care le desfășoară.

(2) Limita de doză efectivă pentru expunerea profesională este de 20 mSv pentru fiecare an.

(Norme privind cerințele de bază de securitate radiologică)

49. a

Art. 54. – Cu respectarea prevederilor art. 53, sunt valabile și următoarele limite de doză echivalentă:

- a) limita de doză echivalentă pentru cristalin este de 20 mSv într-un singur an;
- b) limita de doză echivalentă pentru piele este 500 mSv pe an; această limită se aplică dozei medii pentru orice suprafață de 1 cm², indiferent de suprafața expusă;
- c) limita de doză echivalentă pentru extremități este de 500 mSv pe an.

(Norme privind cerințele de bază de securitate radiologică)

50. e

Art. 54. – Cu respectarea prevederilor art. 53, sunt valabile și următoarele limite de doză echivalentă:

- a) limita de doză echivalentă pentru cristalin este de 20 mSv într-un singur an;
- b) limita de doză echivalentă pentru piele este 500 mSv pe an; această limită se aplică dozei medii pentru orice suprafață de 1 cm², indiferent de suprafața expusă;

c) limita de doză echivalentă pentru extremități este de 500 mSv pe an.
(Norme privind cerințele de bază de securitate radiologică)

51. e

Art. 54. – Cu respectarea prevederilor art. 53, sunt valabile și următoarele limite de doză echivalentă:

- a) limita de doză echivalentă pentru cristalin este de 20 mSv într-un singur an;
- b) limita de doză echivalentă pentru piele este 500 mSv pe an; această limită se aplică dozei medii pentru orice suprafață de 1 cm², indiferent de suprafața expusă;
- c) limita de doză echivalentă pentru extremități este de 500 mSv pe an.
(Norme privind cerințele de bază de securitate radiologică)

52. a

Art. 57. – (1) De îndată ce o lucrătoare constată că este însărcinată, trebuie să informeze în scris, întreprinderea, sau, în cazul unei lucrătoare externe, angajatorul, cu privire la starea de graviditate.

(2) De îndată ce o lucrătoare informează întreprinderea sau, în cazul unei lucrătoare externe, angajatorul, cu privire la starea sa de graviditate, întreprinderea și angajatorul trebuie să-i asigure condiții corespunzătoare de lucru, astfel încât doza echivalentă la care este expus fătul să fie cât mai mică posibil și să nu depășească 1 mSv, cel puțin pe perioada de sarcină rămasă.

(Norme privind cerințele de bază de securitate radiologică)

53. c

Art. 58. – (1) Lucrătoarele care alăptează trebuie să informeze, în scris, întreprinderea, sau, în cazul lucrătoarelor externe, angajatorul.

(2) Întreprinderea și angajatorul trebuie să asigure condiții corespunzătoare de lucru, pentru fiecare lucrătoare care alăptează, astfel încât aceasta să nu fie implicată în activități care presupun un risc semnificativ de încorporare de radionuclizi sau de contaminare corporală.

(Norme privind cerințele de bază de securitate radiologică)