

**Valsts vides dienesta Radiācijas drošības centra izstrādātās
2021. gada 23. marta vadlīnijas Nr. 10 (versija 1)**

“Vadlīnijas par pamatojumu darbinieku iedalīšanai A vai B kategorijā”

Satura rādītājs

Ievads	2
1.Tiesību aktu prasības darbinieku iedalīšanai kategorijās	2
2. Pamatojums darbinieku iedalīšanai kategorijās.....	3
2.1. Vispārējie principi.....	3
2.2. Darbu vadītāja rīcība, veicot iedalīšanu kategorijās	4
2.2.1. Izvērtē darbinieka atrašanās vietu un veicamos pienākumus.....	4
2.2.2. Teorētiski aprēķina paredzamo gada dozu	4
2.2.3. Pārbauda, vai saņemtā gada doza nepārsniedz limitus	5
3. Piemēri darbībām ar JSA un jomām, kurās darbinieki iedalīti A kategorijā	5
4. Piemēri pamatojumam par darbinieku iedalīšanu B kategorijā.....	7
4.1. Slēgtu radioaktīvu avotu lietošana	7
4.1.1. 1.piemērs slēgtu avotu lietošanai.....	7
4.1.2. 2. piemērs slēgtu avotu lietošanai.....	7
4.2. Veterinārmedicīna (diagnostika)	9
4.2. Medicīna (diagnostika)	10
4.3. Bagāžas kontrole	12
4.4. JSA tehniskā apkope, mērījumu veikšana	13
Pielikums.....	15

Ievads

Vadlīnijas ir sagatavotas, lai veidotu vienotu pieeju darbinieku, kas veic darbības ar jonizējošā starojuma avotiem (turpmāk – darbinieki), iedalīšanai A vai B kategorijā. Vadlīnijas ir palīgmateriāls operatoriem, lai veicinātu izpratni par darbinieku aizsardzību no radiācijas atkarībā no veicamajām darbībām ar jonizējošā starojuma avotiem (turpmāk – JSA) un skaidrotu nepieciešamību un iespējas darbinieku iedalīšanai kategorijās.

Darbinieka kategoriju nosaka, ņemot vērā paredzamo efektīvo dozu, kas atkarīga no šādiem faktoriem un elementiem:

- JSA, ar kuru strādā,
- stacionārās aizsargbarjeras biezums,
- papildus izmantotā aizsardzība (individuālie aizsardzības līdzekļi, mobilās aizsargsienas u.c.),
- darbinieka darba vieta, attālums, pozīcija pret JSA,
- darbinieka atrašanās laiks darba vietā,
- dozas jauda darba vietā,
- JSA noslogojums.

Atbilstoši darbinieku iedalījumam kategorijās operators piemēro konkrētajai kategorijai noteiktos radiācijas drošības pasākumus un ievēro to regularitāti.

Vadlīnijās ir minēti piemēri darbībām ar JSA noteiktās jomās, kurās darbinieki var tikt uzskatīti par A vai B kategorijas darbiniekiem, kā arī ietverti praktiski piemēri, kuros aprēķināta darbinieku paredzamā efektīvā doza, lai pamatotu iedalījumu kategorijā.

1. Tiesību aktu prasības darbinieku iedalīšanai kategorijās

Definīcija: apstarošanai pakļauts darbinieks ir persona, kura pakļauta apstarošanai darba vietā un kuras saņemtās dozas var pārsniegt kādu no iedzīvotājiem noteiktajiem dozu limitiem konkrētā periodā (turpmāk – darbinieks).

Viens no radiācijas drošības pamatprincipiem likuma “Par radiācijas drošību un kodoldrošību” 3. pantā nosaka, ka darbinieks drīkst saņemt tikai tādu jonizējošā starojuma dozu, kas nepārsniedz noteiktos dozu limitus. Dozu limiti darbiniekiem noteikti Ministru kabineta 2002. gada 9. aprīļa noteikumu Nr. 149 “Noteikumi par aizsardzību pret jonizējošo starojumu” (turpmāk – MK noteikumi Nr.149) 29. un 30. punktā. Savukārt Ministru kabineta 2013. gada 12. novembra noteikumu Nr. 1284 “Darbinieku apstarošanas kontroles un uzskaites kārtība” 25.2. apakšpunktā aktualizēts ekvivalentās dozas limits acs lēcai.

Darbinieka saņemtā doza nedrīkst pārsniegt:

1. paredzamo efektīvo dozu 20 mSv gadā vai
2. noteiktos ekvivalentās dozas limitus:
 - 2.1. acs lēcai - 20 mSv (vai 100 mSv jebkuros piecos secīgos gados, ievērojot maksimālo dozu; 50 mSv vienā gadā);
 - 2.2. jebkurai 1 cm² lielai ādas virsmai - 500 mSv gadā;
 - 2.3. plaukstām, apakšdelmiem, pēdām un potītēm - 500 mSv gadā.

Atbilstoši paredzamajai apstarošanai **darbu vadītājs iedala darbiniekus A vai B kategorijā** (MK noteikumu Nr. 149 33. punkts):

- A kategorijas darbinieks – darbinieks, kuram paredzamā efektīvā doza **var pārsniegt 6 mSv gadā** vai ekvivalentā doza **var** būt par 3/10 lielāka nekā noteiktie ekvivalentās dozas pakārtotie limiti;
- B kategorijas darbinieks – darbinieks, kuram paredzamā efektīvā doza **nevar pārsniegt 6 mSv gadā** vai ekvivalentā doza **nevar** būt par 3/10 lielāka nekā noteiktie ekvivalentās dozas pakārtotie limiti.

Iedalot darbiniekus kategorijās, darbu vadītājam rūpīgi un atbildīgi jāvērtē paredzamās darbinieku dozas, vai tās nepārsniedz efektīvās dozas limitus un arī ekvivalento dozu limitus, jo situācijas, kurās izmanto JSA, ir ļoti dažādas. Piemēram, ja operāciju zāles darbinieks tiek iedalīts B kategorijā, tad iedalījuma pamatojumā jāpierāda, ka doza acs lēcai nepārsniegs 6 mSv/gadā, savukārt plaukstām nepārsniegs 150 mSv/gadā. Tāpat īpaša uzmanība jāpievērš ekvivalento dozu limitiem kodolmedicīnas nozarē, darbībās ar vaļējiem un slēgtajiem JSA, kā arī nestandarta darbībās ar JSA (mainīgi darbības apstākļi).

Iepriekš minētais īsi atspoguļo galvenās prasības attiecībā uz darbinieku iedalījumu kategorijās, savukārt vadlīniju pielikumā var iepazīties ar plašāku tiesību aktu prasību uzskaitījumu un to izklāstu, kas nosaka darbinieku iedalīšanu kategorijās.

2. Pamatojums darbinieku iedalīšanai kategorijās

2.1. Vispārējie principi

- Izvērtējums jāveic katram darbiniekam individuāli, novērtējot darbinieka **paredzamo gada dozu** konkrētajā darba vietā atbilstoši darbinieka noslodzei jeb atrašanās laikam.

Piezīme. Izvērtējumā var izmantot darba vietas monitoringa pārskata datus vai radiācijas drošības vai medicīnas fizikas eksperta atzinumu, bet jāpievērš uzmanība, vai norādītā noslodze ir atbilstoša konkrētajam darbiniekam, un nepieciešamības gadījumā aprēķinātā gada doza darbinieka darba vietā jānosaka proporcionāli šajā vietā reāli pavadītajam laikam.

- Katram darbiniekam jāizvērtē iepriekšējā periodā **saņemtā gada doza**, kas nomērīta ar individuālo termoluminiscences dozimetru (turpmāk - TLD) vai individuālo elektronisko dozimetru (turpmāk – EPD).
- Ja darbinieks strādā ar vairākiem JSA, jāņem vērā katrā darbavietā pie attiecīgā JSA pavadītais laiks. Paredzamā doza katram darbiniekam jāaprēķina, summējot atsevišķās darba vietās paredzamās dozas. Saņemtā doza jānovērtē, ņemot vērā visus darbinieka dozimetrus.

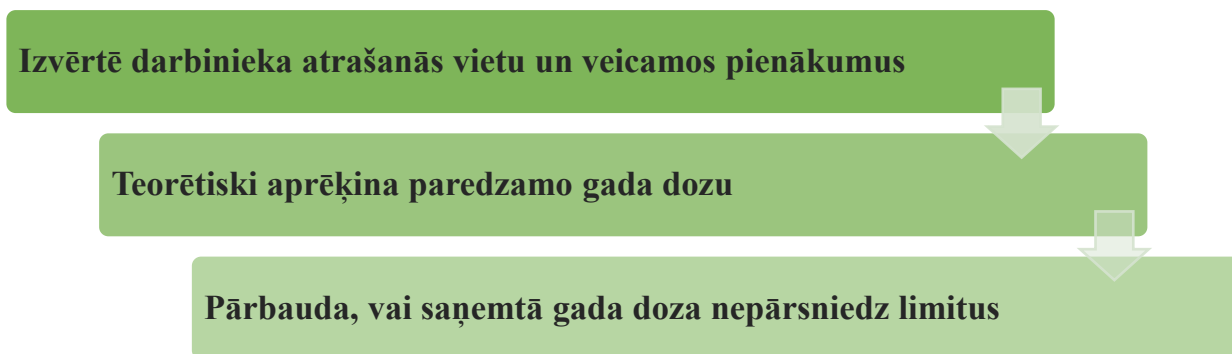
Piezīme. Salīdzinot paredzamās un saņemtās dozas vērtības, jāpievērš uzmanība, vai ir atskaitīta fona doza, piemēram, darba vietas monitoringa pārskatā vai TLD pārskatā.

- Ja darbinieks strādā pie vairākiem operatoriem, būtiski ir ņemt šo faktu vērā. Izskatot TLD dozu uzskaites datus, jāņem vērā, ka darbiniekam var būt vairāki individuālie dozimetri, ko izsnieguši vairāki operatori. Individuālajā dozu uzskaites grāmatiņā tiek summētas dozas no visām darbavietām pie vairākiem operatoriem. Līdz ar to, ja šāda informācija ir pieejama, ir jāpārliedz, vai kopējā gada doza nav pārsniegusi 6 mSv. Tad attiecīgos darbiniekus var iedalīt B kategorijā visi operatori, pie kuriem darbinieks strādā. Tomēr, ja informācija nav pieejama, operators vadās pēc pieejamās informācijas un izvērtē sev pieejamos datus.

Piezīme: VVD RDC, saņemot informāciju no VSIA „Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” par darbinieku saņemtajām dozām, var noteikt operatoram mainīt darbinieka kategoriju, balstoties uz faktu, ka darbiniekam visu izsniegto dozimetru rādījumu summa sasniedz vai pārsniedz 6 mSv/gadā.

Darbinieku var iedalīt B kategorijā tikai tad, ja noteikto limitu 6 mSv gadā nepārsniedz paredzamā gada doza, kā arī iepriekšējā periodā saņemtā gada doza.

2.2. Darbu vadītāja rīcība, veicot iedalīšanu kategorijās



2.2.1. Izvērtē darbinieka atrašanās vietu un veicamos pienākumus

Darbu vadītājs pārliecinās, vai iekārta izvietota atbilstoši ar sertificētu radiācijas drošības ekspertu vai medicīnas fizikas ekspertu saskaņotam telpas plānam (montāžas plānam), kurā ietverts apraksts par barjeru biezumu, materiālu, papildu aizsardzību, vadības telpu, plānoto dozu vai dozas jaudu darba vietā un jonizējošā starojuma avota plānoto noslogojumu. Telpas plānā (montāžas plānā) norādītā informācija var palīdzēt iedalīt darbiniekus kategorijās, piemēram:

- Ja darbinieka darba vieta ir izvietota aiz aizsargbarjeras (sienas, svinota stikla u.tml.) un eksperta aizsardzības aprēķini norāda, ka darbinieka paredzamā gada doza nepārsniedz 6 mSv, var secināt, ka darbinieku var iedalīt B kategorijā. Tomēr, jāņem vērā arī paredzamā gada doza un saņemtā gada doza, kā minēts iepriekš;
- Ja darbinieks visu laiku neatrodas aiz aizsargbarjeras, jāizvērtē nepieciešamība darbinieku iedalīt A kategorijā. Papildu informācija ir 1. tabulā, kur uzskaitītas biežāk sastopamās situācijas, kad darbinieks iedalāms A kategorijā. Tomēr arī šajos gadījumos var būt izņēmumi (JSA lietošanas ierobežojumi, maza darba noslodze), kuros paredzamā doza nepārsniegs 6 mSv/gadā. Tādos gadījumos attiecīgos darbiniekus varētu iedalīt B kategorijā, ņemot vērā paredzamo gada dozu un saņemto gada dozu, kā minēts iepriekš.

Savukārt, gadījumos, kad tiek veiktas darbības ar JSA bez saskaņota telpas plāna (montāžas plāna), piemēram, ar pārvietojamo rentģeniekārtu, īpaša vērība jāpievērš darbinieku darba vietai, JSA pozicionēšanai, jonizējošā starojuma dozas jaudai un plānotajam noslogojumam.

2.2.2. Teorētiski aprēķina paredzamo gada dozu

Darbu vadītājs aprēķina darbinieka paredzamo gada dozu, piemēram, izmantojot darba vietas monitoringa pārskatu, informāciju no eksperta atzinuma. Ja iespējams, aprēķinu veikšanai var izmantot specializētu programmatūru vai simulācijas metodes, ja darbu vadītājam tādas ir pieejamas. Darba vietas monitoringa pārskatā varētu būt norādīta gan nomērītā dozas jauda (tajā skaitā, dažādos augstumos – 0,5 m virs grīdas, 1 m utt.), gan aprēķināta paredzamā doza konkrētajā mērījumu vietā (ņemot vērā operatora sniegto informāciju par JSA noslodzi). Darba vietas monitoringā norādīti arī JSA parametri, pie kādiem veikti mērījumi (piemēram, spriegums, jauda). Tāpat var būt norādīts JSA darbības laiks ar ieslēgtu starojumu, darbinieku klātbūtnes ilgums vai kāds cits lielums, no kuriem var izrēķināt darbinieka paredzamo gada dozu, lai pārliecinātos, vai

tā nepārsniedz 6 mSv vai ekvivalentās dozas pakārtotos limitus. Teorētisko aprēķinu piemēri parādīti vadlīniju 4.nodaļā.

Ja darbinieks strādā ar vairākiem jonizējošā starojuma avotiem, paredzamā doza katram darbiniekam jāaprēķina, summējot atsevišķās darba vietās paredzamās dozas, ņemot vērā katrā vietā pavadīto laiku.

Piezīme. Lai vienkāršotu aprēķinu vairāku avotu gadījumā, pieļaujams, ka darbu vadītājs izvēlas JSA ar lielāko radioaktivitāti vai dozas jaudu un veic aprēķinu tam, pieņemot, ka darbinieks strādā tikai ar šo avotu. Šajā gadījumā darbu vadītājs darbinieka pavadīto laiku pie individuālajiem JSA summē un dozas aprēķinā izmanto kopējo pavadīto laiku attiecībā uz šo JSA.

2.2.3. Pārbauda, vai saņemtā gada doza nepārsniedz limitus

Darbu vadītājs, izmantojot TLD pārskatus, ierakstus dozu uzskaites grāmatiņā vai citādi uzskaitīto darbinieka saņemto dozu (piemēram, elektroniskā sistēmā), pārbauda, vai darbinieka saņemtā gada doza nepārsniedz 6 mSv vai ekvivalentās dozas pakārtotos limitus.

Ja darbinieks strādā ar vairākiem jonizējošā starojuma avotiem, saņemtā doza jāpārbauda, ņemot vērā visus darbinieka dozimetrus, piemēram, ja operatora atsevišķās struktūrvienībās katrā piešķirts savs dozimetrs.

Ja saņemtā gada doza nebūtiski pārsniedz 6 mSv, tomēr iespējami atsevišķi gadījumi (ja iepriekšējā periodā atšķiršies noslodze vai veicamie darba pienākumi, kā arī aprēķinātā paredzamā gada doza ir mazāka par 6 mSv), kuros darbinieka iedalīšanu B kategorijā var pamatot, ņemot vērā, ka katrs TLD uzskaita arī fona dozu (0,5 – 1 mSv/gadā). Tādējādi, lai iegūtu saņemtās dozas lielumu, ko darbinieks saņēmis, strādājot ar JSA, virs fona dozas, no sasummētās saņemtās gada dozas var atskaitīt vidējo fona dozu gadā. Fona dozas novērtēšanai iespējams izmantot darba vietas monitoringa pārskatā norādīto fonu vērtību vai veicot mērījumus ar mērīšanas iekārtu, vai izmantojot atsevišķu TLD fona vērtības noteikšanai.

Piezīme. Darbinieku maiņas gadījumā vai pieņemta jauna darbinieka gadījumā, iespējams izmantot iepriekšējā darbinieka TLD vai EPD mērījumu rezultātus, lai iedalītu jauno darbinieku noteiktā kategorijā bez atsevišķa dozas izvērtējuma, ar nosacījumu, ja būtiski nemainās darba apstākļi: veikšanas vieta, veids un apjoms.

3. Piemēri darbībām ar JSA un jomām, kurās darbinieki iedalīti A kategorijā

Šajā nodaļā sniegts uzskaitījums biežāk sastopamajām darbībām ar JSA un jomām, kurās darbinieki var tikt uzskatīti par A kategorijas darbiniekiem (skatīt 1.tabulu). Tabulā uzskaitītās situācijas norāda uz ticamu iespēju, ka darbinieku būs nepieciešams iedalīt A kategorijā, ņemot vērā veicamās darbības riskus. Vienlaikus jāatceras iepriekšējā nodaļā norādītais, ka var būt arī atsevišķas situācijas (JSA lietošanas ierobežojumi, maza darba noslodze), kad iespējams pamatot tabulā uzskaitīto darbinieku iekļaušanu B kategorijā, veicot pamatotus aprēķinus.

1.tabulā norādīta informācija, ņemot vērā Somijas regulatora STUK izstrādātās vadlīnijas Guide ST 1.6 Operational radiation safety, 10.12.2009. (saite: https://www.stuklex.fi/en/ohje/ST1-6_Appendix_C). Tabulai ir informatīva nozīme un saraksts neatspoguļo pilnībā visas nozares, kurās tiek veiktas darbības ar JSA. Iedalot darbiniekus kategorijās, jāņem vērā konkrētie darba apstākļi un visi darbinieka veiktie darba pienākumi, atrodoties vietā, kas pakļauta jonizējošā starojuma iedarbībai.

Darbības ar JSA, kurās darbinieki var tikt uzskatīti par A kategorijas darbiniekiem

Nr.	Darbības ar JSA vai jomas	A kategorijas darbinieki
1.	Rentgendiagnostika medicīnā	Darbinieki, kas apstarošanas laikā regulāri vai atkārtoti strādā kontroles zonā ¹ , piemēram, regulāri piedalās fluoroskopijas izmeklējumos, invazīvajā radioloģijā rentgena nodaļās, operāciju zālēs, neatliekamās palīdzības nodaļās.
3.	Radioterapija	Darbinieki, kas veic darbības ar radioaktīvajiem avotiem vai veic ķermeņa iekšējo dobumu staru terapiju (brahiterapija).
4.	Kodolmedicīnas terapija	Darbinieki, kas regulāri veic kodolmedicīnas terapiju vai kas atrodas blakus un veic darbības ar pacientiem, kuri saņēmuši šādu ārstēšanu.
5.	Veterinārmedicīna	Darbinieki, kas apstarošanas laikā regulāri strādā kontroles zonā (piemēram, darbs ar pārvietojamām rentgeniekārtām telpās un ārpus tām).
6.	Rūpnieciskā radiogrāfija (rentgendefektoskopija)	Darbinieki, kas veic darbības ar pārvietojamām rūpnieciskajām radiogrāfijas (rentgendefektoskopijas) iekārtām.
7.	Paātrinātāju un apstarošanas iekārtu lietošana medicīnā, rūpniecībā, kravu kontrolē un zinātnē.	Darbinieki, kuru darba pienākumos ietilpst augstas radioaktivitātes avotus saturošu apstarošanas iekārtu vai paātrinātāju telpas apmeklēšana uzreiz pēc JSA ekspluatācijas (ja paātrinātāja gamma starojuma enerģija pārsniedz 10 MV). Piemēram: ciklotrona personāls mērķa sistēmas apkopei, medicīnas personāls pacienta aprūpei pēc manipulācijas.
8.	Darbības ar vaļējiem radioaktīviem avotiem	Darbinieki, kas savā darbā pastāvīgi veic darbības ar radioaktīviem avotiem tādējādi, ka vienā reizē tiek veiktas darbības ar vaļējiem avotiem, kuru radioaktivitāte pārsniedz šādas robežas: • Gamma starojuma avoti > 100 MBq; • Beta starojuma avoti > 10 MBq (maksimālā enerģija > 0,3 MeV); • Beta starojuma avoti > 100 MBq (maksimālā enerģija 0,1–0,3 MeV).
9.	Radioaktīvo avotu vai to saturošu iekārtu uzstādīšana, remonts, apkope	Darbinieki, kas veic uzstādīšanu, remontu vai apkopi iekārtām ar radioaktīviem avotiem, veic iekārtu pārbaudes, testēšanu vai veic citas darbības ar radioaktīviem avotiem, un tādējādi var tikt pakļauti jonizējošam starojumam.

¹ Kontroles zona - teritorija ap katru jonizējošā starojuma avotu vai ap kompaktā teritorijā esošu jonizējošā starojuma avotu grupu, kurā jonizējošā starojuma doza var pārsniegt 2 mSv gadā.

4. Piemēri pamatojumam par darbinieku iedalīšanu B kategorijā

Šajā nodaļā parādīti aprēķinu piemēri dažādām darbībām ar JSA un jomām, pamatojot darbinieku iedalīšanu B kategorijā.

4.1. Slēgtu radioaktīvu avotu lietošana

4.1.1. 1.piemērs slēgtu avotu lietošanai

Operatora darbinieki veic mobilās blīvuma mēriekārtas lietošanas darbības. Iekārtas sastāvā esošā cēzija Cs-137 avota radioaktivitāte ir 0,4 MBq.

1. Situācijas vērtējums

Cēzija Cs-137 avots iemontēts iekārtā. Tas nav brīvi pieejams darbiniekiem, darbinieki neveic avota apkopi. Ir aizsargapvalks, kas nodrošina ekranēšanu. Situācijas vērtējums – darbinieki nepieder pie 1.tabulā uzskaitītajām darbinieku grupām, kas visbiežāk var tikt uzskatīti par A kategorijas darbiniekiem.

2. Teorētiski paredzamā doza

Reālais laiks, ņemot vērā darbinieku iesaisti darbos, kur jālieto iekārta ar Cs-137 avotu, nepārsniedz 500 stundas gadā.

Jānosaka dozas jauda noteiktā attālumā no avota. To var noteikt dažādi: veicot mērījumus, atrodot datus iekārtas tehniskajā aprakstā, vai izmantojot dozu kalkulatoru, kas pieejams vietnē <http://www.radprocalculator.com/Gamma.aspx>. Noteiktā dozas jauda 10 cm attālumā no Cs-137 avota (ar radioaktivitāti 0,4 MBq) ir 3,05 $\mu\text{Sv/h}$ (nelabvēlīgākajā gadījumā, ja avots nav ekranēts).

Gadā maksimāli paredzamā doza darbiniekam ir $3,05 \mu\text{Sv/h} \times 500 \text{ h} = 1525 \mu\text{Sv}$ jeb **1,52 mSv (papildus dabiskajam fonam)**.

3. Reāli saņemtā doza

Iepriekšējos gados darbiniekiem tika reģistrēta individuālā TLD doza. Maksimālā reģistrētā doza, ko saņēmuši darbinieki, ir **1,1 mSv gadā (ieskaitot dabisko fonu)**, kas nepārsniedz tiesību aktos noteikto limitu 6 mSv/gadā, kas atbilst B kategorijas darbiniekiem.

Secinājums: teorētiski paredzamā, kā arī reāli nomērītā darbinieku saņemtā doza nepārsniedz limitu 6 mSv gadā. Līdz ar to darbiniekus var iedalīt B kategorijā.

4.1.2. 2. piemērs slēgtu avotu lietošanai

Operatora kontrolētajā teritorijā izvietota līmeņa kontroles iekārta, kas satur slēgtu cēzija Cs-137 avotu ar kopējo aktivitāti 33,3 GBq. Avots ievietots A tipa konteinerā.

1) Situācijas vērtējums

Saskaņā ar JSA ražotāja sniegto informāciju radioaktīvais cēzija Cs-137 avots ir iestrādāts cietā keramiskā matricā, kas ievietota hermētiski aizmetinātā titāna ampulā. Cs-137 radionuklīds ir radioaktīvs cēzija nuklīds ar pussabrukšanas periodu $T_{1/2} = 30,05$ gadi. Radionuklīds sabrūk divos veidos, bet praktiskajos pielietojumos Cs-137 radīto β^- starojumu neņem vērā un tiek pieņemts, ka radionuklīds generē tikai "tīru" gamma starojumu.

Konteiners ar avotu uzstādīts uz ražošanas iekārtas, kuras apkopi veic operatora darbinieki, tādējādi atrodoties blakus JSA. Tāpat darbinieka tiešajos pienākumos ietilpst JSA starojuma uztvērēju regulēšana, JSA aizsargaizvaru atvēršana/aizvēršana u.c. vienkāršas operācijas. Minētās darbības tiek veiktas dažas reizes gadā. Citas darbības ar iekārtām, kas satur JSA, netiek veiktas.

Saskaņā ar darba specifiku un tiešajiem darbinieka pienākumiem darbības regularitāte darbā ar avotiem (tiešā avota tuvumā) ir vidēji divas reizes mēnesī un vienas darba sesijas ilgums līdz 4 stundām, tātad kopējais darba ilgums ar JSA vienam darbiniekam ir 8 h mēnesī. Papildus jāņem vērā, ka piekļuve avotiem ir apgrūtināta ar fiziskām barjerām un reāli darbinieks avota tuvumā var darboties izstieptas rokas attālumā no JSA, tiek pieņemts, ka reālais attālums būs ~ 1 m no avota, bet rokas (plaukostas) atradīsies ne tālāk kā 10 cm attālumā no avota.

JSA radīto risku un darbinieku paredzamo dozu izvērtējums veikts, pamatojoties uz radiācijas drošības eksperta vai akreditētas laboratorijas veikta darba vietas monitoringa rezultātiem.

2) Teorētiski paredzamā doza

Reāli darbinieka pavadītais laiks JSA tuvumā ir 8 h mēnesī un 11 mēnešus gadā (jāņem vērā, ka darbinieks vienu kalendāro mēnesi pavadā atvaļinājumā). Tātad viena darbinieka maksimāli iespējamais darba laiks gadā ir ne vairāk kā 100 stundas JSA tiešā tuvumā. Tiek apskatīts nelabvēlīgākais gadījums, kad JSA konteinera aizsargaizvars ir atvērts.

Atbilstoši darba vietas monitoringa rezultātiem, ko veicis radiācijas drošības eksperts/akreditēta laboratorija, ir fiksēti trīs dozas jaudas mērījumi:

- Dozas jauda 1 m attālumā no JSA detektora pusē, avota aizsargaizvars ir atvērts - $0,74 \mu\text{Sv/h}$;
- Dozas jauda 0,1 m attālumā no JSA detektora pusē, avota aizsargaizvars ir atvērts - $2,94 \mu\text{Sv/h}$;
- Dozas jauda 1 m attālumā no JSA avota pusē, aizsargaizvars ir atvērts, bet vērsts pretējā virzienā - $0,24 \mu\text{Sv/h}$.

Atbilstoši datiem, teorētisko paredzamo dozu aprēķina sekojoši:

- Visa ķermeņa paredzamā doza, veicot darbības ar jonizējošā starojuma avotu avotam pretējā pusē (detektora pusē, avota aizsargaizvars ir atvērts): $8 \text{ h (pieņemtais personāla darba laiks pie avota)} \times 0,74 \mu\text{Sv/h (dozas jauda 1 m attālumā no avota detektora pusē, atbilstoši monitoringa mērījumiem)} = 5,92 \mu\text{Sv/mēnesī} \times 11 \text{ mēneši} = 65,12 \mu\text{Sv/gadā}$.
- Roku paredzamā doza, veicot darbības ar jonizējošā starojuma avotu: $8 \text{ h (pieņemtais personāla darba laiks pie avota)} \times 2,94 \mu\text{Sv/h (dozas jauda 0,1 m attālumā no JSA, atbilstoši monitoringa mērījumiem)} = 23,52 \mu\text{Sv/mēnesī} \times 11 \text{ mēneši} = 258,72 \mu\text{Sv/gadā}$.
- Visa ķermeņa paredzamā doza, veicot darbības ar jonizējošā starojuma avotu: $8 \text{ h (pieņemtais personāla darba laiks pie avota)} \times 0,24 \mu\text{Sv/h (dozas jauda 1 m attālumā no avota, avota pusē, aizsargaizvars vērsts pretējā virzienā, atbilstoši monitoringa mērījumiem)} = 1,92 \mu\text{Sv/mēnesī} \times 11 \text{ mēneši} = 21,12 \mu\text{Sv/gadā}$.

Visos aprēķinos izmantotas dozas jaudas nomērītās vērtības (ja monitoringa pārskatā norādīts, ka nav veikta dabiskā fona korekcija).

Izanalizējot aprēķinu rezultātus, redzams, ka apstākļos, kādus definējis operators darbiniekam, darbinieka paredzamā efektīvā doza nepārsniedz $77 \mu\text{Sv/gadā}$ jeb $0,077 \text{ mSv/gadā}$, bet roku paredzamā ekvivalentā doza nepārsniedz $0,26 \text{ mSv/gadā}$, kas sastāda ļoti mazu daļu no tiesību aktos noteiktajiem gada dozas limitiem.

3) Reāli saņemtā doza

Reāli saņemtās dozas lielumu nosaka no mērījumiem ar individuālajiem TLD dozimetriem, kuri bija piesaistīti katrai konkrētai personai, kas darbojas ar JSA. Maksimāli fiksētā doza, ko saņēmuši darbinieki, ir $1,8 \text{ mSv/gadā}$ (ieskaitot dabisko fonu), kas nepārsniedz tiesību aktos noteikto limitu 6 mSv/gadā , kas atbilst B kategorijas darbiniekiem.

Secinājums: teorētiski paredzamā, kā arī reāli nomērītā darbinieku saņemtā doza nepārsniedz limitu 6 mSv gadā. Līdz ar to darbiniekus var iedalīt B kategorijā.

4.2. Veterinārmedicīna

Stacionārā veterinārmedicīnas rentgendiagnostikas iekārta **PHILOSOPHY 200 HF**, kas paredzēta rentgenuzņēmumu veikšanai veterinārmedicīnā. Stacionāra rentgendiagnostikas iekārta aprīkota ar vienu rentgenlampu, uzņēmumu galdu un vertikālo statīvu, darbam ar tiešo digitālo attēlu iegūšanas sistēmu.

1) Situācijas vērtējums

Darbinieks, veicot manipulācijas ar rentgeniekārtu, atrodas pie vadības pults, kas izvietota telpas stūrī aiz svinotas aizsargsienas ar izbūvētu svina stiklu drošai un vieglai procesa novērošanai. Darbinieki veic rentgenuzņēmumus dzīvniekiem, kas tiek fiksēti vai iemidzināti uzņēmuma laikā, tādējādi samazinot nekvalitatīvo uzņēmumu skaitu un noslodzi. Tomēr atsevišķos gadījumos dzīvnieka saimnieks pietur neiemidzinātu dzīvnieku.

Lai gūtu maksimālo pārliecību, ka darbinieka efektīvā doza nepārsniegs 6 mSv/gadā, dozu novērtējumā izmantosim konservatīvo pieeju – darbinieka patērēto laiku JSA manipulāciju nodrošināšanā piemērosim vienas darba dienas ilgumam – 8 h dienā 220 dienas/gadā.

Iekārtas radīto risku un darbinieku paredzamo dozu izvērtējums veikts, pamatojoties uz radiācijas drošības eksperta vai akreditētas laboratorijas veikta darba vietas monitoringa datiem.

2) Teorētiski paredzamā doza

- Darba vietas monitoringa rezultāti (1.variants – ja pārskatā norādītas aprēķinātās **dozas** vērtības):

Darba vietas monitoringa pārskatā norādītas aprēķinātās gada dozas vērtības visos mērījumu punktos nepārsniedz limitu 6 mSv/gadā pie ekspozīcijas datiem 133 kV un 40 mAs un iekārtas noslogojuma 200 mAmin/nedēļā.

- Darba vietas monitoringa rezultāti (2.variants – ja pārskatā norādītas izmērītās **dozas jaudas** vērtības):

Ņemot vērā darba vietas monitoringa rezultātus, nomērītā dozas jauda darba vietā ir 110 nSv/h. Šis skaitlis jāpareizina ar laiku dienā, kas tiek pavadīts darba vietā, un ar darba dienām gadā:

$$\text{Darbinieka doza gadā} = \text{dozas jauda darba vietā} \times \text{darba stundas} \times \text{darba dienas}$$

$$\text{Darbinieka doza gadā} = 110 \text{ nSv/h} \times 8 \text{ h} \times 220 \text{ d} = 193600 \text{ nSv} = 0,19 \text{ mSv}$$

3) Reāli saņemtā doza

2.tabula

Individuālās TLD dozimetrijas rezultāti

Nr. p.k.	Darbinieka vārds, uzvārds	Saņemtā doza 2017.gadā, mSv	Saņemtā doza 2018.gadā, mSv	Saņemtā doza 2019.gadā, mSv	Saņemtā doza 2020.gadā, mSv
1.	Vārds Uzvārds 1	1,77	2,27	2,45	1,98
2.	Vārds Uzvārds 2	0,95	1,32	1,11	1,42

Iepriekšējos gados darbinieku saņemtā doza tika reģistrēta izmantojot individuālos TLD dozimetrus. Maksimālā reģistrētā doza, ko saņēmuši darbinieki, ir 2,45 mSv gadā (ieskaitot dabisko fonu), kas nepārsniedz tiesību aktos noteikto limitu 6 mSv/gadā, kas atbilst B kategorijas darbiniekiem.

Secinājums: teorētiski paredzamā, kā arī reāli nomērītā darbinieku saņemtā doza nepārsniedz limitu 6 mSv gadā. Līdz ar to darbiniekus var iedalīt B kategorijā.

4.2. Medicīna (diagnostika)

Operatora kontrolētajā teritorijā tiek izmantota stacionārā rengendiagnostikas iekārta BUCKY DIAGNOST, ar vidējiem uzstādītiem parametriem 70 kV un 4,5 mAs, un datortomogrāfijas iekārta SOMATOM EMOTION ar vidējiem parametriem 130 kV un 230 mAs.

1) Situācijas vērtējums

Operatora kontrolētajā teritorijā ar JSA atļauts strādāt trīs darbiniekiem, kuri arī veic manipulācijas ar abām operatora valdījumā esošajām iekārtām. Darbinieki, veicot manipulācijas ar rengendiagnostikas iekārtu un datortomogrāfu, atrodas pie vadības pultīm, kas izvietotas atsevišķā telpā un ir atbilstoši ekranētas, vizuālo kontaktu ar pacientu nodrošinot ar izbūvētu svina stiklu un audiosistēmu.

Iekārtu vidējā noslodze gada laikā:

- Stacionārā rengendiagnostikas iekārta - 24960 uzņēmumi gadā,
- Datortomogrāfs - 2400 uzņēmumi gadā.

Iekārtas radīto risku un darbinieku paredzamo dozu izvērtējums veikts, pamatojoties uz radiācijas drošības eksperta vai akreditētas laboratorijas veikta darba vietas monitoringa datiem.

2) Teorētiski paredzamā doza

- **1.variants - pārskatā norādītas aprēķinātās dozas vērtības**

Atbilstoši darba vietas monitoringa pārskatam izvēlamies mērījumu, kas veikts darbinieka darbavietā (mērījums, kas veikts iekārtu vadības telpā). Pārskatā atbilstošajā punktā ir norādīta aprēķinātā **dozas** vērtība pie noteiktām augstsprieguma un strāvas stipruma vērtībām atbilstoši norādītajiem iekārtas uzstādījumiem. Atbilstoši pārskatā norādītajam no visām vērtībām atskaitīts dabiskās radiācijas fona līmenis.

3.tabula

Dati no darba vietas monitoringa pārskata

JSA	Mērījuma vieta	Augstums no grīdas, m	Nomērītā vērtība 95% ticamības intervālā, nSv	Paredzamā doza gadā, mSv
BUCKY DIAGNOST	Operatora vadības telpa	1,7	13,48	0,3
		1,0	15,97	0,4
SOMATOM EMOTION	Operatora vadības telpa	1,7	1,5	0,004
		1,0	1,5	0,004

Šajā gadījumā, lai iegūtu norādītos datus, radiācijas drošības eksperts vai akreditētā laboratorija ir izmantojusi sekojošu aprēķinu un formulu:

$$E = (52 \times 60 \times N \times K_n \times H^*(10)_{izm}) / Q_{eksp}, \text{ kur}$$

52 – nedēļu skaits gadā;

60 – minūtes vienā stundā;

N – iekārtas noslogojums nedēļā, mAmin;

K_n – telpu noslogojuma faktors;

$H^*(10)_{izm}$ – nomērītā dozas jauda konkrētā punktā, nSv;

Q_{eksp} – ekspozīcija vienam uzņēmumam, mAs.

Būtiski ir atcerēties par telpu noslogojuma faktoru² (K_n), kas var būt individuāli piemērojams konkrētai telpai - operatora vadības telpai šis koeficients ir pieņemts par 1, tādēļ aprēķinos izmantojam koeficientu 1.

Ekspozīcija vienam uzņēmumam (Q_{eksp}) tiek iegūta no iekārtas uzstādījumiem, savukārt iekārtas noslogojums nedēļā (N) – no iekārtas sistēmā apkopotajiem datiem vai aprēķinos izmantojot kopējo uzņēmumu skaitu gadā ($N_{uzņ}$) un ekspozīciju vienam uzņēmumam:

$$N = (N_{uzņ} / 52 \times 60_{s/min}) \times Q_{eksp}$$

Aprēķins:

Iekārtai SOMATOM EMOTION (SE):

$$N_{SE} = (2400 / 52 \times 60_{s/min}) \times 230 = 176,9 \text{ mAmin}$$

$$E_{SE} = (52 \times 60 \times 176,9 \times 1 \times 1,5) / 230 = 3588 \text{ nSv/gadā} = 3,6 \mu\text{Sv/gadā jeb } 0,004 \text{ mSv/gadā}$$

Iekārtai BUCKY DIAGNOST (BD):

$$N_{BD} = (24960 / 52 \times 60_{s/min}) \times 4,5 = 36 \text{ mAmin}$$

$$E_{BD} = (52 \times 60 \times 36 \times 1 \times 15,97) / 4,5 = 398611 \text{ nSv/gadā} = 398,6 \mu\text{Sv/gadā jeb } 0,4 \text{ mSv/gadā}$$

- **2. variants - pārskatā norādītas izmērītās dozas jaudas vērtības**

Savukārt, ja pārskatā norādītas izmērītās **dozas jaudas** vērtība, tad aprēķinu var veikt sekojoši:

Izmantojam iekārtu vidējo noslodzi gada laikā:

✓ Stacionārā rengendiagnostikas iekārta - 24960 uzņēmumi gadā,

✓ Datortomogrāfs - 2400 uzņēmumi gadā.

Izvēlamies mērījuma rezultātus no pārskata, kas atbilst darbinieka darba vietai. Izvēlamies mērījumu, kas veikts 1,0 m augstumā, jo pieņemam, ka darbinieks sēž pie vadības pults. Šajā gadījumā nomērītā dozas jauda apzīmēta ar $H^*(10)$ un ir sekojoša: BUCKY DIAGNOST – 15,97 nSv, SOMATOM EMOTION – 1,5 nSv. Atbilstoši pārskatā norādītajam visiem mērījumiem atskaitīts dabiskās radiācijas fona līmenis.

Aprēķina formula:

$$E = N_{uzņ} \times H^*(10)_{izm}$$

Aprēķins:

$$E_{SE} = 2400 \times 1,5 = 3600 \text{ nSv/gadā} = 3,6 \mu\text{Sv/gadā jeb } 0,004 \text{ mSv/gadā}$$

$$E_{BD} = 24960 \times 15,97 = 398611 \text{ nSv/gadā} = 398,6 \mu\text{Sv/gadā jeb } 0,4 \text{ mSv/gadā}$$

Papildus jāņem vērā, ka darbinieki darbu veic maiņās, tādēļ darba slodze starp trim darbiniekiem tiek sadalīta proporcionāli, līdz ar to reāli paredzamā doza būs ~ 3 reizes mazāka.

² Telpu noslogojuma faktoru rekomendētās vērtības: NCRP dokuments Nr.147 „Structural shielding design for medical X-ray imaging facilities”.

3) Reāli saņemtā doza

4.tabula

Individuālās TLD dozimetrijas rezultāti

Nr. p.k.	Darbinieka vārds, uzvārds	Saņemtā doza 2018.gadā, mSv	Saņemtā doza 2019.gadā, mSv	Saņemtā doza 2020.gadā, mSv
1.	Vārds Uzvārds 1	2,04	2,47	2,79
2.	Vārds Uzvārds 2	2,89	2,44	1,42
3.	Vārds Uzvārds 3	2,09	2,37	2,01

Iepriekšējos gados darbinieku saņemtā doza tika reģistrēta izmantojot individuālos TLD dozimetrus. Maksimālā reģistrētā doza, ko saņēmuši darbinieki, ir 2,89 mSv gadā (ieskaitot dabisko fonu), kas nepārsniedz tiesību aktos noteikto limitu 6 mSv/gadā, kas atbilst B kategorijas darbiniekiem.

Secinājums: teorētiski paredzamā, kā arī reāli nomērītā darbinieku saņemtā doza nepārsniedz limitu 6 mSv gadā. Līdz ar to darbiniekus var iedalīt B kategorijā.

4.3. Bagāžas kontrole

Bagāžas kontroles rentgeniekārta, kas paredzēta sūtījumu pārbaudēm vai bagāžas kontrolē. Iekārta ir aprīkota ar diviem 160 kV ģeneratoriem 90 ° pozīcijā, kas nodrošina objekta horizontālu un vertikālu skatu (divkāršais skats), lai iegūtu īsāku pārbaudes laiku un augstas kvalitātes attēlus. Iekārtas parametri: ģenerators augstspriegums 160 kV, ģenerators jauda 2,5 kW.

1) Situācijas vērtējums:

Iekārtas radīto risku un darbinieku paredzamo dozu izvērtējums veikts, pamatojoties uz radiācijas drošības eksperta vai akreditētas laboratorijas veikta darba vietas monitoringa datiem. Aprēķini veikti, darbiniekam atrodoties visnelabvēlīgākajā vietā (vieta izvēlēta, balstoties uz informāciju no monitoringa pārskata).

Plānotais kravu (sūtījumu vai bagāžas) apstrādes daudzums gadā ir 10000 kravas, kas atbilst 200 operācijām nedēļā un 50 kravas operācijām dienā. Pēc analogijas ar veiktajām kravu pārbaudēm tiek pieņemts, ka vienas kravas pārbaudes maksimālais ilgums ir 3 minūtes, kas gadā sastāda 30000 minūtes jeb 500 stundas. Ar kravas kontroles rentgeniekārtu nestrādā viens darbinieks, un darba slodze tiek dalīta proporcionāli starp 6 darbiniekiem.

2) Teorētiski paredzamā doza

Atbilstoši darba vietas monitoringa datiem darbiniekam visnelabvēlīgākajā vietā JSA dozas jauda ir 0,42 $\mu\text{Sv/h}$ un vadoties no plānotā laika (500 h), ko darbinieks pavadā, veicot darba pienākumus, teorētisko paredzamo dozu aprēķina sekojoši:

$$0,42 \mu\text{Sv/h} \times 500 \text{ h} = 210 \mu\text{Sv/gadā}.$$

Papildus jāņem vērā, ka darbinieki darbu veic maiņās, tādēļ darba slodze starp sešiem darbiniekiem tiek sadalīta proporcionāli, līdz ar to reāli paredzamā doza būs ~ 6 reizes mazāka un viena darbinieka doza nepārsniedz 35 $\mu\text{Sv/gadā}$ jeb 0,035 mSv/gadā, kas sastāda ļoti mazu daļu no tiesību aktos noteiktā gada dozas limita.

3) Reāli saņemtā doza

Reāli saņemtās dozas lielumu nosaka no mērījumiem ar individuālajiem TLD dozimetriem, kuri bija piesaistīti katrai konkrētai personai. Maksimāli fiksētā doza, ko saņēmuši darbinieki, ir 1,5 mSv/gadā (ieskaitot dabisko fonu), kas nepārsniedz tiesību aktos noteikto limitu 6 mSv/gadā, kas atbilst B kategorijas darbiniekiem.

Secinājums: teorētiski paredzamā, kā arī reāli nomērītā darbinieku saņemtā doza nepārsniedz limitu 6 mSv gadā. Līdz ar to darbiniekus var iedalīt B kategorijā.

4.4. JSA tehniskā apkope, mērījumu veikšana

Operatori, kas nodrošina JSA iekārtu apkopes un iekārtu atbilstību testēšanu, kā arī mērījumus iekārtai, darbojas ar daudzām un dažādām iekārtām, tādēļ arī darbinieku, kuri nodrošina darbu izpildi, dozu novērtējums ir jāveic atbilstoši veicamā darba un iekārtu specifikai.

1) Situācijas vērtējums

Iekārtas radīto risku un darbinieku paredzamo dozu izvērtējums veikts, pamatojoties uz veiktajiem dozas jaudas mērījumiem, kas nodrošināti iekārtas apkopes un/vai mērījumu veikšanas laikā (iekārtu tehnisko parametru pārbaudes, darba vietas monitorings u.c.). Dozu izvērtējums veikts, balstoties uz konkrētajām iekārtām, darba apjomu, veikto manipulāciju skaitu darbu izpildes laikā, ekspozīciju skaitu manipulācijā.

Darbinieks, kas nodrošina iekārtas apkopi un tālāku to pārbaudi, visas darbības veic ievērojot radiācijas drošības pasākumus. Manipulāciju laikā darbinieks atrodas operatora vadības telpā, kas ir atbilstoši ekranētas un kurās ir nodrošinātas radiācijas drošības prasības.

2) Teorētiski paredzamā doza

Atbilstoši darbinieku darba apjomam gada laikā darbinieks nodrošina 288 iekārtu apkalpošanu. Apkalpošanas procesā atbilstoši veicamajiem darbiem darbinieks nodrošina iekārtu ekspluatāciju/manipulācijas, kuru skaits ir individuāls katrai procedūrai, piemēram:

5.tabula

Apkalpojamo iekārtu un veikto manipulāciju skaits

Apkalpošanas darbība	Apkalpoto iekārtu skaits gadā	Ekspozīciju/manipulāciju skaits apkalpošanas procesā
Zobārstniecības rentgeniekārtas tehnisko parametru pārbaude	98	3
Datortomogrāfijas iekārtas tehnisko parametru pārbaude	15	36
Zobārstniecības rentgeniekārtas darba vietas monitorings	57	6
Datortomogrāfijas iekārtas darba vietas monitorings	28	8
Zobārstniecības rentgeniekārtas apkope	67	6
Stacionārās rentgeniekārtas apkope	23	28

Darbinieki iekārtas apkalpošanas procesā nodrošina dozas jaudas mērījumus darbinieka atrašanās vietā. Jānovērtē paredzamās dozas dažāda veida iekārtu ekspozīcijās, kas attiecīgi veicamajām apkalpošanas darbībām ir sekojošas:

Novērtētās paredzamās dozas ekspozīcijā pie noteiktām apkalpošanas darbībām

Apkalpošanas darbība	Vidējā paredzamā doza vienā ekspozīcijā, nSv
Zobārstniecības rentģeniekārtas testēšana /tehnisko parametru pārbaude	5
Datortomogrāfijas iekārtas testēšana /tehnisko parametru pārbaude	2
Zobārstniecības rentģeniekārtas darba vietas monitorings	8
Datortomogrāfijas iekārtas darba vietas monitorings	8
Zobārstniecības rentģeniekārtas apkope	5
Stacionārās rentģeniekārtas apkope	6

Vadoties no datiem, paredzamo dozu aprēķina sekojoši:

$$\text{Apkalpoto iekārtu skaits gadā} \times \text{Ekspozīciju/manipulāciju skaits apkalpošanas procesā} \times \text{Paredzamā doza ekspozīcijā, nSv}$$

Piemēram dentālās rentģeniekārtas testēšanas procesā gada laikā darbinieka teorētiskā aprēķinātā paredzamā doza ir: $98 \times 3 \times 5 = 1,47 \mu\text{Sv/gadā}$.

Atbilstoši tiek aprēķināta arī pārējās apkalpošanas darbībās paredzamā doza.

Paredzamā doza apkalpošanas darbībās

Apkalpošanas darbība	Aprēķinātā paredzamā doza, $\mu\text{Sv/gadā}$
Zobārstniecības rentģeniekārtas testēšana /tehnisko parametru pārbaude	1,47
Datortomogrāfijas iekārtas testēšana /tehnisko parametru pārbaude	1,08
Zobārstniecības rentģeniekārtas darba zonas monitorings	2,74
Datortomogrāfijas iekārtas darba zonas monitorings	1,79
Zobārstniecības rentģeniekārtas apkope	2,01
Stacionārās rentģeniekārtas apkope	3,86

Lai iegūtu darbinieka kopējo gada griezumā teorētiski paredzamo dozu atbilstoši visām veiktajām darbībām, summējām apkalpošanas darbību aprēķināto dozu un iegūstam, ka gada griezumā, veicot atbilstošās darbības, darbinieks teorētiski var saņemt $12,95 \mu\text{Sv/gadā}$, kas sastāda mazu daļu no pieļaujamā limita B kategorijas darbiniekiem, kas ir 6 mSv/gadā .

3) Reāli saņemtā doza

Reāli saņemtās dozas lielumu nosaka no mērījumiem ar individuālajiem TLD dozimetriem, kuri bija piesaistīti katrai konkrētai personai. Maksimāli fiksētā doza, ko saņēmuši darbinieki, ir $2,3 \text{ mSv/gadā}$ (ieskaitot dabisko fonu), kas nepārsniedz normatīvajos aktos noteikto limitu 6 mSv/gadā , kas atbilst B kategorijas darbiniekiem.

Secinājums: teorētiski paredzamā, kā arī reāli nomērītā darbinieku saņemtā doza nepārsniedz limitu 6 mSv/gadā . Līdz ar to darbiniekus var iedalīt B kategorijā.

Tiesību aktu prasības, kas nosaka darbinieku iedalīšanu kategorijās

1. Likums “Par radiācijas drošību un kodoldrošību”

1.panta 1²) apstarošanai pakļauts darbinieks — persona, kura pakļauta apstarošanai darba vietā un kuras saņemtās dozas var pārsniegt kādu no iedzīvotājiem noteiktajiem dozu limitiem konkrētā periodā (turpmāk arī — darbinieks);

3.pants. Radiācijas drošības un kodoldrošības pamatprincipi (1) Darbības ar jonizējošā starojuma avotiem ir pieļaujamas, ja tiek ievēroti šādi pamatprincipi: 1) cilvēki un vide drīkst saņemt tikai tādu jonizējošā starojuma dozu, kas nepārsniedz noteiktos dozu limitus.

17.pants. Ar jonizējošā starojuma avotiem strādājošo darbinieku pamatpienākumi (1) Efektīvās dozas pamatlimits darbiniekiem ir 20 miliziverti gadā. Ja jonizējošā starojuma dozas var pārsniegt kādu no Ministru kabineta noteiktajiem dozu limitiem attiecībā uz iedzīvotājiem, darbus ar jonizējošā starojuma avotiem drīkst veikt tikai speciāli apmācīti darbinieki, kuri sasnieguši 18 gadu vecumu;

2. Ministru kabineta 2002.gada 9.aprīļa noteikumi Nr.149 “Noteikumi par aizsardzību pret jonizējošo starojumu”

33. Atbilstoši paredzamajai apstarošanai darbu vadītājs sadala darbiniekus divās kategorijās:

33.1. A kategorija - darbinieki, kuru paredzamā efektīvā doza var pārsniegt 6 mSv gadā vai ekvivalentā doza var būt par 3/10 lielāka nekā šo noteikumu 30.punktā noteiktie ekvivalentās dozas pakārtotie limiti;

33.2. B kategorija - darbinieki, kuru paredzamā efektīvā doza nevar pārsniegt 6 mSv gadā vai šo noteikumu 30.punktā noteiktos ekvivalentās dozas pakārtotos limitus.

29. Efektīvās dozas pamatlimits darbiniekiem ir 20 mSv gadā. Darbiniecei - grūtniecei un mātei, kas baro bērnu ar krūti, efektīvās dozas pamatlimits ir 1 mSv gadā.

30. Papildus efektīvās dozas pamatlimitam (20 mSv gadā) darbiniekam ir šādi ekvivalentās dozas pakārtotie limiti:

30.2. ekvivalentā doza jebkurai 1 cm² lielai ādas virsmai - 500 mSv gadā;

30.3. ekvivalentā doza plaukstām, apakšdelmiem, pēdām un potītēm - 500 mSv gadā.

3. Ministru kabineta 2021. gada 28. janvāra noteikumi Nr. 65 “Darbību ar jonizējošā starojuma avotiem paziņošanas, reģistrēšanas un licencēšanas noteikumi”

4. pielikums. II. un III daļa:

5.3.1. rīkojums par darbu vadītāja norīkošanu un informācija par darbu vadītāju: vārds, uzvārds, personas kods, izglītība, pieredze darbā ar jonizējošā starojuma avotiem, apmācību kursi radiācijas drošībā. Ja darbu vadītājs veic darbības ar jonizējošā starojuma avotu, norāda arī informāciju par obligāto veselības pārbaudi un iedalījumu A vai B kategorijā atbilstoši normatīvajiem aktiem par aizsardzību pret jonizējošo starojumu. Pamatojumam par darbinieka iedalījumu A vai B kategorijā ir jābūt pieejamam pie operatora;

5.3.2. informācija par katru darbinieku, kas veic darbības ar jonizējošā starojuma avotu, vai atrodas jonizējošā starojuma laukā: vārds, uzvārds, personas kods, izglītība, apmācību kursi radiācijas drošībā, obligātā veselības pārbaude, darbinieka iedalījums A vai B kategorijā. Ārstniecības iestādes darbinieku sarakstā norāda arī medicīnas fizikā;

4. Ministru kabineta 2013. gada 12. novembra noteikumi Nr. 1284 „Darbinieku apstarošanas kontroles un uzskaites kārtība”

10. Operators B kategorijas darbinieka saņemto jonizējošā starojuma dozu novērtējumu var veikt, izmantojot vienu no šādām metodēm:

10.1. darba vietas monitoringu;

10.2. izlases veidā (vienam vai diviem darbiniekiem) veikt darbinieku grupas individuālo dozimetriju.

11. Šo noteikumu 10.punktā minētās metodes saņemto jonizējošā starojuma dozu novērtējumam var izmantot gadījumā, ja darbības ar jonizējošā starojuma avotu, kas nav saistītas ar medicīnisku apstarošanu, darbinieks veic noteiktā telpā atbilstoši telpas plānam (montāžas plānam).

17. Darba vietas monitoringu veic visām darbībām ar jonizējošā starojuma avotiem, kuras notiek operatora kontrolētajā zonā, ievērojot arī jonizējošā starojuma avotu ražotāju noteiktās prasības darba vietas monitoringam.

25. Ja operatora kontrolētajā zonā nepieciešams nodrošināt īpašo darba vietas monitoringu, izmantojot sarežģītus mērinstrumentus, vai veikt kompleksos mērījumus, tos veic radiācijas drošības eksperts vai radiācijas drošības un kodoldrošības eksperts. Operators papildus izmanto īpašo monitoringu, ja individuālās dozimetrijas rezultāti norāda uz varbūtību, ka darbinieka saņemtā jonizējošā starojuma doza gada laikā būtiski pārsniedz kādu no šādiem limitiem:

25.1. 20 mSv – visam ķermenim;

25.2. 20 mSv vai 100 mSv jebkuros piecos secīgos gados, ievērojot maksimālo dozu 50 mSv vienā gadā – acs lēcai;

25.3. 500 mSv – jebkurai 1 cm² lielai ādas virsmai;

25.4. 500 mSv – plaukstām, apakšdelmiem, pēdām un potītēm.