Pasūtītājs: VSIA „Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs"

Līgums: VSIA LVĢMC 2025/43

Izpildītājs: SIA „Geo Consultants"
Reģistrācijas No.: 40003340949
Adrese: Olīvu iela 9, Rīga, LV-1004
Telefons: +371 67627504
E-pasts: gc@geoconsultants.lv

Radioaktīvo atkritumu glabātavas „Radons" ilgtermiņa drošības novērtējuma izstrāde 2026.-2036.gadam

(Iepirkums ID No. VSIA LVĢMC 2025/43)

Ziņojums

Projekts sagatavots un finansēts no Latvijas vides aizsardzības fonda projekta "Radioaktīvo atkritumu glabātavas Radons ilgtermiņa drošības novērtējuma izstrāde 2026.-2036.gadam (RADNOV)" (projekta reģistrācijas Nr. LVAF/6/2025) par Klimata un enerģētikas ministrijas finansējumu.

1. Saturs

1. Saturs 3
2. Saīsinājumi 6
1. Tiesību aktu normas 7
2. Teritorijas apraksts 21
2.1 Esošā informācija par glabātavas ģeogrāfisko stāvokli un apkārtējās teritorijas raksturojums 21
2.2 Topogrāfija, ģeomorfoloģija un ģeoloģija 25
2.3 Hidroloģija un hidroģeoloģija 33
2.4 Klimats 37
1.1. Seismiskie apstākļi 41
2.5 Ugunsbīstamība 43
2.6 Dabas resursi, zemes un ūdens izmantošana 45
2.7 Sociālekonomiskie aspekti 46
3. Glabātavas apraksts 48
3.1. Glabātavas vispārīgais apraksts (esošo glabāšanas/apglabāšanas vienību (1. līdz 7. tvertne) 48
3.2. Glabātavas tvertņu apraksts 50
3.3. Visu piepildīto radioaktīvo atkritumu apglabāšanas tvertņu sienu integritātes novērtējums 54
3.4. Jaunas radioaktīvo atkritumu tvertnes, ilgtermiņa glabātavas un pārseguma virs slēgtajām radioaktīvo atkritumu tvertnēm radioaktīvo atkritumu glabātavai ”Radons" apraksts 91
4. Glabātavā apglabātie, ilgstoši glabātie un nākotnē apglabājamie un ilgstoši glabājamie radioaktīvie atkritumi 94
4.1 Piepildīto tvertņu (Nr. 1.- 6.) radionuklīdu saturs 94
4.2 radionuklīdu saturs 7. tvertnē un pagaidu glabātavā 101
4.3 Pagaidu glabāšanā novietoto konteineru atbilstību glabāšanas/apglabāšanas prasībām 1.nodalījumā izvērtējums 103

5. Paredzētās darbības raksturojums 120
5.1. Jaunas tvertnes un ilgtermiņa glabātavas būve un esošo slēgšana 120
5.2. Šķidro radioaktīvo atkritumu pārvietošana no Salaspils kodolreaktora uz RAG "Radons" 121
6. Nākotnē apglabājamo un ilgstoši glabājamo radioaktīvo atkritumu apraksts; 122
7. Radioaktīvo atkritumu pieņemšanas kritēriji (WAC) 129
7.1. Tehniskie aspekti 130
7.2. Radioloģiskie aspekti 131
7.3. Kvantitatīvās robežas un vienības 133
7.4. Procedūras pieņemšanai 138
7.5. Prasības uzglabāšanai RAG "Radons" 139
7.6. Atbilstības pārbaude un uzraudzība 140
7.7. Ieteikumi ieviešanai un riska mazināšanai 140
8. Tvertņu aizpildīšanas kārtība; 141
9. Drošības un monitoringa pasākumu apraksts; 151
10. Ūdensapgāde; 161
11. Ņotekūdeņu apsaimniekošana 161
12. Teritorijas un tās apkārtnes piesārņojuma ar radionuklīdiem un tā izplatības tendences izvērtējums 161
13. Izpētes rezultāti 165
7.8. Cs-134 un Sr-90 izvērtējums 165
7.9. Cs-137 izvērtējums 165
7.10. Tritija rezultātu izvērtējums 165
14. Scenāriju analīze 166
14.1. Normālas attīstības scenārijs īstermiņa (pašreizējais stāvoklis) un ilgtermiņa (slēgšanas stāvoklis) novērtējuma gadījumiem 168
14.2. Alternatīvais scenārijs, kurā ir izanalizēta un novērtēta 189
14.2.1. Radiācijas avārija veicot tehnoloģiskās darbības; 189
14.2.2. Lidaparāta avārija; 195
14.2.3. Sprādziens (diversijas izraisīts); 196

14.2.4. Seismiskās aktivitātes (ieskaitot karsta parādības); 198
14.2.5. Augu un koku saknes un citas bioloģiskās iedarbības;..... 200
14.2.6. Nokrišņi; 201
14.2.7. Netīšas pēc-slēgšanas iejaukšanās darbības:..... 202
15. Jonizējošā starojuma samazināšanas pasākumi 208
16. Secinājumi un rekomendācijas 209
17. Atsauces 211
18. Pielikumi..... 214
18.1. RAG “Radons” jaunbūvējamās infrastruktūras ģenplāns un būvju plāni un griezumi 215
18.2. 17.2. SIVN atzinums Nr. AP26SI01717 un Tehniskie noteikumi Nr. AP26TN0882... 225
18.3. Grunts radioloģiskās izpētes dati 241

2. Saīsinājumi

ALARA - As Low As Reasonably Achievable – Tik zemu cik samērīgi iespējams (princips)

IAEA – Starptautiskā atomenerģētikas aģentūra

LVĢMC- Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs.

Operators - Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs

MK – Ministru kabinets

RAG “Radons” – Radioaktīvo atkritumu glabātava “Radons”

TLD - Termoluminiscentā dozimetrija

WAC – Waste acceptance cryteria. Atkritumu pieņemšanas kritēriji

1. Tiesību aktu normas

Darbības ar jonizējošā starojuma avotiem un radioaktīvajiem materiāliem Latvijas Republikā nosaka likums "Par radiācijas drošību un kodoldrošību" un saskaņā ar šo likumu izdotie Ministru kabineta noteikumi, no kuriem ilgtermiņa novērtējuma kontekstā kā būtiskākos ir jāmin:

- 2002. gada 19.marta noteikumi Nr. 129 "Prasības darbībām ar radioaktīvajiem atkritumiem un ar tiem saistītajiem materiāliem" [**Error! Reference source not found.**];
- 2002. gada 9. aprīļa noteikumi Nr. 149 "Noteikumi par aizsardzību pret jonizējošo starojumu" [**Error! Reference source not found.**];
- 2024. gada 24. septembra noteikumi Nr. 615 "Jonizējošā starojuma avotu fiziskās aizsardzības prasības" [**Error! Reference source not found.**];
- 2003. gada 8. aprīļa noteikumi Nr. 152 "Prasības attiecībā uz sagatavotību radiācijas avārijai un rīcību šādas avārijas gadījumā"[**Error! Reference source not found.**];
- 2013. gada 12. novembra noteikumi Nr. 1284 "Darbinieku apstarošanas kontroles un uzskaites kārtība" [**Error! Reference source not found.**];
- U.c.

Likums "Par radiācijas drošību un kodoldrošību" [**Error! Reference source not found.**] ir pieņemts 2000. gada 26. oktobrī un stājies spēkā 2000. gada 11. novembrī. Likums sastāva no astoņām nodaļām kurās ir noteiktas sekojošas normas darbībām ar jonizējošo starojumu, tā avotiem un materiāliem.

1. Nodaļa – nosaka vispārīgos noteikumus, likumā lietoto terminu definīcijas, likuma mērķi un pielietošanu, radiācijas un kodoldrošības galvenos principus;
2. Nodaļa – nosaka radiācijas drošības un kodoldrošības uzraudzības galvenos principus, valsts kompetento institūciju radiācijas un kodoldrošības nodrošināšanai, kā arī šīs institūcijas tiesības un pienākumus, pienākumu sadalījumu starp pārbaudēs iesaistītajām institūcijām, radiācijas monitoringa veikšanas kārtību;
3. Nodaļa – fiksē ar jonizējošo starojumu saistītu darbību licencēšanas un operatoru reģistrēšanas kārtību;
4. Nodaļa – nosaka operatora un darbu vadītāja pienākums darbā ar jonizējošā starojuma avotiem;
5. Nodaļa – nosaka prasības personālam, kas strādā ar jonizējošā starojuma avotiem;
6. Nodaļa – nosaka drošības līdzekļus un pasākumus darbam ar jonizējošo starojumu un tā avotiem;
7. Nodaļa – nosaka radioaktīvo atkritumu un kodolatkritumu transportēšanas pārstrādei un apglabāšanai, pārstrādes un apglabāšanas kārtību Latvijas Republikā un darbību saskaņošanu ar ES un trešajām valstīm.
8. Nodaļa – nosaka atbildības ampērus par šī likuma prasību neievērošanu.

2002. gada 19.marta Ministru kabineta noteikumi Nr. 129 "Prasības darbībām ar radioaktīvajiem atkritumiem un ar tiem saistītajiem materiāliem" nosaka prasības darbībām ar radioaktīvajiem atkritumiem un ar tiem saistītajiem materiāliem.

1. nodaļa nosaka vispārīgos jautājumus un definīcijas.

Atbilstoši radioaktīvo atkritumu radioaktivitātes lielumam radioaktīvos atkritumus iedala šādi:

- radioaktīvie atkritumi, kuru radioaktīvās sabrukšanas rezultātā kopējā vai īpatnējā radioaktivitāte ir mazāka par normatīvajos aktos noteiktajiem limitiem, kurus nepārsniedzot nav nepieciešama speciālā atļauja (licence) vai atļauja (turpmāk — neizmantojamie materiāli);
- radioaktīvie atkritumi, kuru kopējā vai īpatnējā radioaktivitāte ir lielāka par normatīvajos aktos noteiktajiem limitiem, kurus nepārsniedzot nav nepieciešama speciālā atļauja (licence) vai atļauja.

Atbilstoši pussabrukšanas periodam radioaktīvos atkritumus iedala šādi:

- radioaktīvie atkritumi, kuru pussabrukšanas periods nepārsniedz 30 dienas un kuros pēc radionuklīdu sabrukšanas nerodas ilgdzīvojoši meitas produkti (turpmāk — īsdzīvojošie radioaktīvie atkritumi);
- radioaktīvie atkritumi, kuru pussabrukšanas periods pārsniedz 30 dienas vai kuros pēc radionuklīdu sabrukšanas rodas ilgdzīvojoši meitas produkti (turpmāk — ilgdzīvojošie radioaktīvie atkritumi).

Atbilstoši siltuma izdalīšanās jaudai radioaktīvos atkritumus iedala šādi:

- radioaktīvie atkritumi, kuriem radioaktīvās sabrukšanas rezultātā siltuma izdalīšanās jauda ir mazāka par 2 kW uz vienu kubikmetru radioaktīvo atkritumu (turpmāk — zemas un vidējas radioaktivitātes atkritumi);
- radioaktīvie atkritumi, kuriem radioaktīvās sabrukšanas rezultātā siltuma izdalīšanās jauda ir lielāka vai vienāda ar 2 kW uz vienu kubikmetru radioaktīvo atkritumu, tai skaitā lietotā kodoldegviela.

2. nodaļa nosaka radioaktīvo atkritumu un ar tiem saistīto materiālu uzskaites kārtību.

3. nodaļa nosaka darbību kārtību ar radioaktīvajiem atkritumiem to rašanās vietās nosakot šādas pamatprasības radioaktīvo atkritumu glabāšanai, šķirošanai, priekšapstrādei un pagaidu glabāšanai.

Operators radioaktīvo atkritumu šķirošanu, apstrādi un glabāšanu veic, tos sadalot šādās grupās:

- gāzveida radioaktīvie atkritumi (nepiemērojot glabāšanu);
- šķidrie radioaktīvie atkritumi;
- cietie radioaktīvie atkritumi;

- lietotie slēgtie starojuma avoti;
- bioloģiskie radioaktīvie atkritumi.

Operatora darbu vadītājs nodrošina, lai:

- katrā radioaktīvo atkritumu konteinerā būtu tikai vienas grupas radioaktīvie atkritumi;
- radioaktīvo atkritumu konteinerā netiktu sajaukti kopā:
    - apstrādāti un neapstrādāti radioaktīvie atkritumi;
    - īsdzīvojošie radioaktīvie atkritumi un ilgdzīvojošie radioaktīvie atkritumi;
    - zemas un vidējas radioaktivitātes atkritumi un augstas radioaktivitātes atkritumi;
    - radioaktīvie atkritumi, kuru radioaktīvās sabrukšanas rezultātā kopējā vai īpatnējā radioaktivitāte ir mazāka par normatīvajos aktos noteiktajiem limitiem un radioaktīvie atkritumi, kuru kopējā vai īpatnējā radioaktivitāte ir lielāka par normatīvajos aktos noteiktajiem limitiem.

- radioaktīvie atkritumi tiktu apstrādāti, pārvēršot tos tādā ķīmiskā un fizikālā formā, kas ir droša un atbilstoša radioaktīvo atkritumu glabāšanai un transportēšanai;
- šķidrie radioaktīvie atkritumi tiktu neitralizēti;
- radioaktīvie atkritumi nesaturētu sprādzienbīstamus vai viegli uzliesmojošus materiālus vai saspiestas gāzes;
- radioaktīvie atkritumi, kas satur pūstošas vai trūdošas vielas vai objektus, tiktu apstrādāti, pasargājot tos no bioloģiskajiem sadalīšanās procesiem, vai glabāti sasaldēti;
- radioaktīvie atkritumi, kas satur ķīmiski vai bioloģiski bīstamus materiālus un materiālus, kuri var ierosināt bīstamas infekcijas slimības vai jebkurā citā veidā apdraudēt epidemioloģisko drošību, tiktu apstrādāti, maksimāli samazinot tās radioaktīvo atkritumu bīstamās īpašības, kuras nav saistītas ar to radioaktivitāti;
- pirms radioaktīvo atkritumu apglabāšanas būtu pēc iespējas mazāka nepieciešamība veikt papildu apstrādi.

Operators nodrošina, lai radioaktīvo atkritumu konteiners, kuru izmanto radioaktīvo atkritumu pagaidu glabātavā, būtu:

- izturīgs;
- saderīgs ar tajā ievietotajiem radioaktīvajiem atkritumiem;
- droši piepildāms un iztukšojams.

Noteikumu nodaļa nosaka arī prasības radioaktīvo atkritumu konteineriem, to marķēšanai transportēšanai, prasības konteineru aizpildīšanai un aizsardzības nodrošināšanai pret radioaktīvo materiālu noplūdi.

4. nodaļa nosaka prasības radioaktīvo atkritumu un ar tiem saistīto materiālu glabāšanai.

Noteikumi nosaka radioaktīvo atkritumu glabāšanas nosacījumus, kas attiecas arī uz glabātavā "Radons" pagaidu glabātavā izvietotajiem radioaktīvajiem atkritumiem.

Radioaktīvo atkritumu glabāšana ir to turēšana piemērotā iekārtā, paredzot to izņemšanu. Atbilstoši radioaktīvo atkritumu glabāšanas mērķim noteikumi izšķir šādus glabāšanas veidus:

- radioaktīvo atkritumu glabāšana līdz laikam, kad to īpatnējā radioaktivitāte sabrukšanas dēļ samazinājusies līdz minimāli nozīmīgajai īpatnējai radioaktivitātei un tie nav pakļaujami valsts uzraudzībai (glabāšana līdz sabrukšanai);
- radioaktīvo atkritumu glabāšana, līdz tiks veikta to apstrāde;
- apstrādāto radioaktīvo atkritumu glabāšana pirms nosūtīšanas uz radioaktīvo atkritumu apglabāšanas vai pārvaldības objektu;
- lietota slēgtā starojuma avota glabāšana pirms tā nosūtīšanas atpakaļ ražotājam.

Noteikumi nosaka, ka radioaktīvo atkritumu pagaidu glabātavā un inženiertehniskajā būvē, kas atrodas nelielā dziļumā no zemes virsmas vai ir izveidota uz zemes virsmas (pievirsmas glabātava), izmanto daudzpakāpju aizsardzības barjeras, lai nodrošinātu radioaktīvo atkritumu drošu glabāšanu.

Radioaktīvo atkritumu ilgstošai glabāšanai drīkst izmantot tikai radioaktīvo atkritumu apglabāšanas objekta pievirsmas glabātavu.

Glabājot radioaktīvos atkritumus, jāievēro šādas prasības:

- katrai konkrētai radioaktīvo atkritumu grupai nodrošina glabāšanu atsevišķi no pārējām grupām, ņemot vērā arī 15.2.apakšpunktā noteiktās prasības;
- neapstrādātiem radioaktīvajiem atkritumiem pagaidu glabāšanu plāno ne ilgāku par gadu, un šajā laikā radioaktīvie atkritumi tiek apstrādāti, iepakoti un nodoti apglabāšanai vai ilgstošai glabāšanai;
- radioaktīvo atkritumu konteineru, ja iespējams, nepārvieto glabātavā līdz nodošanai apglabāšanai vai ilgstošai glabāšanai;
- radioaktīvos atkritumus glabā atsevišķi no tiem jonizējošā starojuma avotiem, kas izmantojami turpmākām darbībām;
- radioaktīvos atkritumus glabā attiecīgajam glabāšanas veidam piemērotos un atbilstoši marķētos konteineros.

Radioaktīvo atkritumu pagaidu glabātavu:

- veido tādu, lai tajā varētu glabāt atsevišķi pa grupām visus radioaktīvos atkritumus, kas var rasties gada laikā;
- nodrošina ar aizsardzību pret neatļautu iekļūšanu tajā un iespējām pārliecināties, ka nenotiek neatļautas darbības ar radioaktīvajiem atkritumiem;
- aprīko ar iekārtām un materiāliem aizsardzībai pret jonizējošo starojumu;

- veido tā, lai visas virsmas būtu izgatavotas no materiāliem, kas viegli dezaktivējami, vai ir pārklātas ar šādiem materiāliem;
- apgādā ar gaisa attīrīšanas sistēmām un izplūdes gāzu monitoringa iekārtām, ja glabāšanas laikā no radioaktīvajiem atkritumiem var izdalīties radioaktīvas gāzes vai gaiss glabātavā var tikt piesārņots ar radioaktīvajiem aerosoliem;
- veido tā, lai visas darbības tiktu veiktas drošos apstākļos un būtu iespējams ērti nodot radioaktīvo atkritumu konteinerus, lai tos transportētu uz radioaktīvo atkritumu apglabāšanas vai pārvaldības objektu.

Noteikumi šajā sadaļā nosaka arī viegli uzliesmojošo un šķidro radioaktīvo atkritumu glabāšanas nosacījumus.

5. nodaļa nosaka prasības neizmantojamo materiālu un ar radioaktīvajiem atkritumiem saistīto materiālu izkliedēšanai vidē.

6. nodaļa nosaka prasības radioaktīvo atkritumu pārstrādei.

7. nodaļa nosaka prasības radioaktīvo atkritumu pievirsmas glabātavai un ģeoloģiskajai glabātavai, kas cita starpā fiksē pievirsmas glabātavas vietas izvēles kritērijus, kā arī kontroles un pārraudzības zonā nepieciešamās funkcionālās infrastruktūras sastāvu.

Noteikumi nosaka, ka pievirsmas glabātava sastāv no vairākām radioaktīvo atkritumu tvertnēm, kuras izgatavotas no dzelzsbetona un kuru minimālais tilpums radioaktīvo atkritumu apglabāšanai ir 100 m3, un kuras var tikt sadalītas atsevišķos nodalījumos.

Saskaņā ar noteikumu prasībām nav pieļaujama tvertņu sienu saskarsme ar gruntsūdeņiem, kā arī jāparedz, lai tiktu nodrošināta tāda nokrišņu ūdeņu savākšanas sistēmas, kas ļautu novadīt ūdeņus no tvertnēm un kontrolēt tajos radioaktīvo piesārņojumu.

Noteikumi paredz, ka tvertņu sienu minimālais biezums ir 40 cm, ja vien ilgtermiņa novērtējuma rezultātā nav nepieciešams izveidot biezāku aizsardzības slāni.

Noteikumi nosaka, ka pievirsmas glabātavā apglabā radioaktīvos atkritumus, kuri:

- satur izotopus, kuru pussabrukšanas periods nepārsniedz 30 gadus;
- radioaktīvos atkritumus, kuru kopējā radioaktivitāte ir mazāka par šo noteikumu 3.pielikumā noteikto vērtību;
- zemas un vidējas radioaktivitātes atkritumus, kas satur tikai tādus radionuklīdus, kuru kopējā vai īpatnējā radioaktivitāte pēc laikposma, kurā tiek veikta kontrole radiācijas drošības un kodoldrošības jomā (valsts uzraudzības periods) to radioaktīvās sabrukšanas rezultātā būs samazinājusies līdz normatīvajos aktos noteiktajiem limitiem, kurus nepārsniedzot nav nepieciešama speciālā atļauja (licence) vai atļauja;
- radioaktīvos atkritumus, kas satur radionuklīdus, kuru kopējā un īpatnējā radioaktivitāte pēc valsts uzraudzības perioda beigām to radioaktīvās sabrukšanas rezultātā būs lielāka

par normatīvajos aktos noteiktajiem limitiem, kurus nepārsniedzot nav nepieciešama speciālā atļauja (licence) vai atļauja, ja ilgtermiņa drošības novērtējums pierāda, ka pēc tam, kad izveidota papildu fiziskā barjera un tukšumi radioaktīvo atkritumu tvertnē starp radioaktīvo atkritumu pakām aizpildīti ar betonu, radioaktīvo atkritumu radītā paredzamā jonizējošā starojuma doza nepārsniedz 300 µSv gadā.

Saskaņā ar noteikumiem pievirsmas glabātavai valsts uzraudzības periods ietver pievirsmas glabātavas uzraudzību līdz brīdim, kad tiek pilnībā pārtraukta radioaktīvo atkritumu pieņemšana radioaktīvo atkritumu apglabāšanas objektā, un 300 gadu pēc tā slēgšanas.

8. Nodaļa nosaka prasības radioaktīvo atkritumu pieņemšanai apglabāšanai vai ilgstošai glabāšanai un tajā ir fiksētas prasības iepakoto radioaktīvo atkritumu paku virsmas radiācijas līmeņa limitiem, mērījumu nosacījumi, dzelzsbetona konteineru drošības novērtēšanas kārtību, kā arī to radioaktīvo atkritumu kategorijas, kuras netiek pieņemtas.

9. nodaļa nosaka prasības apglabāto radioaktīvo atkritumu ilgtermiņa drošības novērtēšanai.

Saskaņā ar noteikumu prasībām esošam objektam ilgtermiņa drošības novērtējumu veic, lai pārbaudītu, vai tiek ievērotas drošības prasības, kā arī noteiktais cilvēku un vides aizsardzības līmenis.

Pievirsmas glabātavai ilgtermiņa drošības novērtējums ir jāveic 1000 gadu periodam.

Noteikumi nosaka pieņēmumu parametrus, kādi ņemami vērā, veicot ilgtermiņa drošības novērtējumu un sabiedrības informēšanas par ilgtermiņa novērtējuma rezultātiem.

10. nodaļa nosaka prasības radioaktīvo atkritumu apsaimniekošanai pēc radioaktīvo atkritumu tvertnes slēgšanas un apglabāšanas vietas ekspluatācijas izbeigšanas.

Nodaļā ir noteikti radioaktīvo atkritumu glabātavas slēgšanas posmi līdz valsts uzraudzības perioda beigām, kā arī tvertņu sagatavošanas slēgšanai darbības un tehniskās prasības radioaktīvo atkritumu tvertņu nosedzošā slāņa izveidei, lai nodrošinātu ilgtermiņa drošību. Noteikumi nosaka arī slēgto tvertņu marķēšanas kārtību un darbību grafiku kādas veicamas valsts uzraudzības perioda noslēguma posmā.

11. nodaļa nosaka radioaktīvo atkritumu un kodoldegvielas starptautisko pārvadājumu uzraudzības un kontroles kārtību.

2002. gada 9. aprīļa Ministru kabineta noteikumi Nr. 149 "Noteikumi par aizsardzību pret jonizējošo starojumu" 2026. gada 1. jūnija redakcijā nosaka prasības aizsardzībai pret jonizējošo starojumu Latvijas Republikā, pārņemot Padomes Direktīva 2013/59/Euratom (BSS direktīva) pamatprincipus. Noteikumi reglamentē cilvēku, sabiedrības un vides aizsardzību no jonizējošā

starojuma riskiem, kas rodas profesionālās darbības, medicīniskās apstarošanas, kā arī dabisko starojuma avotu ietekmes rezultātā.

Noteikumu mērķis ir:

- nodrošināt cilvēku aizsardzību pret jonizējošā starojuma kaitīgo iedarbību;
- noteikt dozimetrijas, kontroles un uzraudzības prasības;
- regulēt darbības ar starojuma avotiem;
- noteikt atbildīgo institūciju kompetenci.

Noteikumi attiecas uz:

- darbībām ar radioaktīvajiem avotiem un jonizējošā starojuma iekārtām;
- medicīnisko apstarošanu (diagnostika, terapija);
- profesionālo apstarošanu;
- sabiedrības apstarošanu;
- dabisko starojuma avotu (piemēram, radona) radīto risku.

Noteikumi balstās uz trim starptautiski atzītiem radiācijas aizsardzības principiem:

1. Pamatošanas princips

- Jebkura darbība, kas izraisa apstarošanu, ir pieļaujama tikai tad, ja ieguvums pārsniedz iespējamo kaitējumu.

2. Optimizācijas princips (ALARA)

- Apstarošana jāuztur tik zemā līmenī, cik saprātīgi iespējams (As Low As Reasonably Achievable – ALARA), ņemot vērā ekonomiskos un sociālos faktorus.

3. Dozu ierobežojuma princips

- Noteikti maksimāli pieļaujamie dozu limiti profesionālai un sabiedrības apstarošanai.

Noteikumos noteikti šādi pamata dozu ierobežojumi:

1. Profesionālā apstarošana

- Efektīvā deva: **20 mSv gadā** (vidēji 5 gadu periodā; atsevišķā gadā nedrīkst pārsniegt 50 mSv)

- Acs lēcas deva: 20 mSv gadā
- Ādas un ekstremitāšu deva: 500 mSv gadā

2. Sabiedrības apstarošana

- Efektīvā deva: **1 mSv gadā**
- Acs lēcas deva: 15 mSv gadā
- Ādas deva: 50 mSv gadā

3. Īpašas grupas

- Grūtnieces – augļa aizsardzībai jānodrošina, lai atlikušajā grūtniecības periodā deva nepārsniegtu 1 mSv.
- Praktikanti un studenti – atsevišķi ierobežojumi atkarībā no vecuma.

Noteikumi paredz:

- darbību ar starojuma avotiem licencēšanu vai reģistrāciju;
- drošības dokumentācijas sagatavošanu;
- radiācijas drošības speciālista nozīmēšanu;
- kvalitātes nodrošināšanas programmas izstrādi.

Uzraudzību Latvijā veic Valsts vides dienesta Radiācijas drošības centrs.

Darba vietās, kur iespējama paaugstināta apstarošana:

- izveido **kontrolētās zonas** (stingrāka piekļuve, dozimetrijas kontrole);
- nosaka **pārraudzības zonas** (regulāra monitoringa prasības).

Obligāta:

- individuālā dozimetrija,
- darba vides monitorings,
- aizsarglīdzekļu lietošana.

2024. gada 24. septembra noteikumi Nr. 615 "Jonizējošā starojuma avotu fiziskās aizsardzības prasības". [3] Noteikumi nosaka jonizējošā starojuma avotu fiziskās aizsardzības prasības, to, kā aizsargāt šos avotus pret neatļautu piekļuvi, nolaupīšanu, pārvietošanu vai ļaunprātīgu izmantošanu. Noteikumi **aizstāj** iepriekšējās fiziskās aizsardzības prasības (vecos noteikumus Nr. 508 no 2002. gada) un atjaunina regulējumu, ņemot vērā starptautisko praksi un risku līmeņu. Noteikumi attiecas tikai uz radioaktīvo vielu saturošajiem jonizējošā starojuma avotiem, kuriem nepieciešama licence vai reģistrācijas apliecība darbībām ar jonizējošā starojuma avotiem.

Noteikumi fiksē, ka fiziskās aizsardzības pienākumu nodrošina operators – persona vai organizācija, kas kontrolē zonu, kurā atrodas avots.

Noteikumi nosaka fiziskās aizsardzības sistēmas principus, t.i., noteikumi paredz, ka fiziskās aizsardzības sistēma:

1. Attur (visu neaizvietojošu informāciju par aizsardzību).
2. Detektē neatļautas darbības vai personas.
3. Novērtē situāciju un uzbrucēja identitāti.
4. Aizkavē neatļautu piekļuvi vai kustību.
5. Reaģē – aiztur vai neitralizē uzbrucēju.

Noteikumi nosaka arī, ka aizliegts apsargājamā objektā fotografēt vai filmēt fiziskās aizsardzības sistēmas detaļas, izņemot speciāli sagatavotu mācību materiālu.

Operators izvēlas tehniskos un administratīvos līdzekļus piekļuves kontrolei un personu identifikācijai atbilstoši apsargājamā objekta riskam.

Fiziskās aizsardzības prasību izpildi kontrolē Valsts drošības dienests un Valsts vides dienesta Radiācijas drošības centrs. Radiācijas drošības centrs konsultē Valsts drošības dienestu par iespējamo radioaktīvo piesārņojumu un apstarošanu apsargājamos objektos neatļauto darbību dēļ.

2013. gada 12. novembra Ministru kabineta noteikumi Nr. 1284 "Darbinieku apstarošanas kontroles un uzskaites kārtība" 2026. gada 25. augusta redakcijā nosaka kārtību, kādā Latvijā tiek organizēta to darbinieku apstarošanas kontrole un uzskaite, kuri darba pienākumu veikšanas laikā ir pakļauti jonizējošā starojuma iedarbībai. Noteikumu mērķis ir nodrošināt darbinieku radiācijas drošību, efektīvu individuālās dozas uzraudzību un valsts līmeņa uzskaiti.

Noteikumi attiecas uz:

- darba devējiem un licenci vai reģistrāciju saņēmušām institūcijām, kurās izmanto jonizējošā starojuma avotus;
- darbiniekiem, kuri darba laikā var saņemt profesionālo apstarošanu;
- institūcijām, kas veic individuālo dozimetriju un datu uzskaiti.

Tie piemērojami gan medicīnas, gan rūpniecības, zinātnes, kodolenerģētikas un citu jomu objektiem, kur izmanto jonizējošā starojuma avotus.

Noteikumi paredz darbinieku iedalījumu kategorijās atbilstoši iespējamajai efektīvajai dozei:

A kategorijas darbinieki

Darbinieki, kuru iespējamā efektīvā doza var pārsniegt:

- 6 mSv gadā (efektīvā doza), vai
- noteiktās robežvērtības ekvivalentajai dozei (piemēram, acs lēcai, ādai).

Šiem darbiniekiem obligāti jāveic:

- individuālā dozimetrija,
- pastiprināta medicīniskā uzraudzība.

B kategorijas darbinieki

Darbinieki, kuru apstarošana ir iespējama, bet nepārsniedz A kategorijas robežlielumus.

Noteikumi nosaka, ka:

- A kategorijas darbiniekiem obligāti jālieto individuālie dozimetriskie mērītāji (piemēram, TLD, elektroniskie dozimetri).
- Dozimetriju veic akreditēta laboratorija.
- Dozas tiek noteiktas ar noteiktu periodiskumu (parasti reizi mēnesī vai ceturksnī).
- Ja nepieciešams, papildus tiek veikta iekšējās apstarošanas kontrole (piemēram, radionuklīdu uzņemšanas gadījumā).

Noteikumi paredz:

- katra darbinieka individuālās dozas reģistrāciju;
- datu nodošanu valsts līmeņa uzskaites sistēmā;

- dozu uzkrājuma uzskaiti visā profesionālās darbības laikā;
- informācijas saglabāšanu ilgtermiņā (parasti vismaz 30 gadus pēc darba attiecību izbeigšanas).

Darbiniekam ir tiesības saņemt informāciju par savu individuālo apstarošanas dozu.

Darba devējam jānodrošina:

- darbinieku klasifikācija (A vai B kategorija);
- individuālās dozimetrijas organizēšana;
- rezultātu izvērtēšana un nepieciešamo aizsardzības pasākumu veikšana;
- informēšana, ja tiek pārsniegtas noteiktās dozu robežvērtības;
- sadarbība ar uzraugošo iestādi.

Ja konstatēta:

- dozu robežvērtības pārsniegšana,
- ārkārtas apstarošana,

darba devējam jāveic:

- nekavējoša situācijas analīze,
- apstarošanas cēloņu izvērtējums,
- korektīvie pasākumi,
- ziņošana kompetentajai iestādei.

2003. gada 8. aprīļa Ministru kabineta noteikumi Nr. 152 "Prasības attiecībā uz sagatavotību radiācijas avārijai un rīcību šādas avārijas gadījumā" nosaka prasības attiecībā uz sagatavotību radiācijas avārijai un rīcību šādas avārijas gadījumā.

Noteikumi nosaka radiācijas avāriju veidus, avārijas gadījumā iespējamos īpatnējā radioaktīvā piesārņojuma līmeņus ūdenī, kas ir lietojams pārtikā, upju un ezeru ūdeņos, pārtikas produktos attiecīgajiem noteikumos fiksētajiem radionuklīdiem, iedzīvotāju informēšanas un brīdināšanas pasākumus, aizsardzības pasākumu plānošanu, rīcību avāriju gadījumos, u.c. aspektus.

Noteikumu mērķis ir noteikt prasības:

- sagatavotībai radiācijas avārijām,
- rīcībai radiācijas avārijas laikā,
- aizsardzības pasākumiem iedzīvotājiem un videi.

Tie attiecas uz objektiem un darbībām, kur izmanto jonizējošā starojuma avotus (piemēram, medicīnā, rūpniecībā, zinātnē vai transportēšanā).

Noteikumos definēti vairāki radiācijas notikumu veidi:

1. **Kodolavārija** – negadījums, kas saistīts ar kodolreaktoriem vai kodoldegvielas ciklu, radot starojuma dozu limitu pārsniegšanu.
2. **Radiācijas avārija** – negadījums, kas saistīts ar jonizējošā starojuma avotu izmantošanu vai transportēšanu un rada starojuma līmeņa pārsniegšanu.
3. **Negadījums** – radioaktīvo vielu noplūde vai izkliede, kas rada piesārņojumu objektā.
4. **Incidents** – mazāka mēroga notikums ar radioaktīvo piesārņojumu.

Radiācijas avārija tiek konstatēta, ja **dzeramajā ūdenī** pārsniegta specifiskā radioaktivitāte:

- **tritijs (^{3}H)** – **1 kBq/l**
- **stroncijs-90 (^{90}Sr)** – **0,6 Bq/l**
- **cēzijs-137 (^{137}Cs)** – **1 Bq/l**

Šie rādītāji attiecas uz ūdeni, kas paredzēts cilvēku patēriņam.

Radiācijas avārija tiek konstatēta, ja **upēs vai ezeros** pārsniegti šādi radioaktivitātes līmeņi:

- kopējā **beta radioaktivitāte (pārrēķināta uz stronciju-90)** – **6 Bq/l**
- **cēzijs-137** – **10 Bq/l**

Tas norāda uz iespējamu radioaktīvo vielu nonākšanu ūdens ekosistēmās.

Radiācijas avārija tiek konstatēta, ja **radioaktīvo vielu koncentrācija gaisā** pārsniedz:

- **jods-131 (I^{131})** – **55 Bq/m³**
- **Stroncijs 90 (Sr^{o})** – **0,05 Bq/m³**
- **Cs-137 (Cs^{137})** – **0,3 Bq/m³**

Šādi līmeņi liecina par radioaktīvo vielu izplatīšanos atmosfērā.

Radiācijas avārijas situācija tiek konstatēta arī tad, ja:

- teritorijā konstatēts **radioaktīvo putekļu vai aerosolu mākonis**,
- jonizējošā starojuma dozas jauda pārsniedz:
    - **0,1 mSv/h**, ja radioaktīvo vielu izplatīšanās vēl nav ierobežota;
    - **1,0 mSv/h**, ja darbojas avārijas ierobežošanas sistēmas.

Par radiācijas avāriju var liecināt arī:

- radioaktīvo vielu **noplūde vai izkliede vidē**,
- **radioaktīvais piesārņojums** objektā vai ārpus tā,
- kaitējums cilvēku veselībai, īpašumam vai videi.

1. *Tabula. **Skaitliskajiem kritērijiem**, pie kuriem saskaņā ar tiem konstatēta radiācijas avārija*

Vides objekts / indikators	Radionuklīds vai rādītājs	Robežvērtība	Mērvienība	Paskaidrojums
Dzeramais ūdens	Tritijs (^{3}H)	1	kBq/l	Ja pārsniedz šo aktivitāti, ūdens tiek uzskatīts par radioaktīvi piesārņotu
	Stroncijs-90 (^{90}Sr)	0,6	Bq/l	Norāda uz ilgdzīvojošu radioaktīvo piesārņojumu
	Cēzijs-137 (^{137}Cs)	1	Bq/l	Raksturīgs kodolavārijām un radioaktīvām nokrišņiem
Virszemes ūdeņi (upes, ezeri)	Kopējā beta aktivitāte (pārrēķināta uz Sr-90)	6	Bq/l	Norāda uz radioaktīvo vielu nonākšanu ūdens ekosistēmās
	Cs-137	10	Bq/l	Pārsniegums var radīt risku ūdens organismiem un cilvēkiem
Atmosfēras gaiss	I-131	55	Bq/m³	Raksturīgs kodolreaktoru avārijām
	Sr-90	0,05	Bq/m³	Bieži sastopams radioaktīvo nokrišņu sastāvā
	Cs-137	0,3	Bq/m³	Bieži sastopams radioaktīvo nokrišņu sastāvā
Starojuma dozas jauda vidē	Jonizējošais starojums (dozas jauda)	0,1	mSv/h	Ja radioaktīvo vielu izplatīšanās vēl nav ierobežota

	Jonizējošais starojums (dozas jauda)	1	mSv/h	Ja darbojas avārijas ierobežošanas sistēmas

2. Teritorijas apraksts

2.1 Esošā informācija par glabātavas ģeogrāfisko stāvokli un apkārtējās teritorijas raksturojums

Radioaktīvo atkritumu glabātava “Radons” atrodas Viduslatvijas zemienes Upmales paugurlīdzenumā. Upmales paugurlīdzenums ir dabas apvidus Viduslatvijas zemienes dienvidaustrumu daļā Daugavas kreisajā krastā. Paugurlīdzenums aizņem pamatiežu virsas Viduslatvijas zemines dienvidaustrumu malu. Pamatiežus klāj vidēji 10-20 m bieza kvartāra nogulumu sega, ko veido galvenokārt mālsmilts vai smilšmāls. Augstākā virsotne ir Riekstukalns (85,2 m), kas atrodas Baldones novadā, zemākās vietas upju ielejās 15-17,5 m.

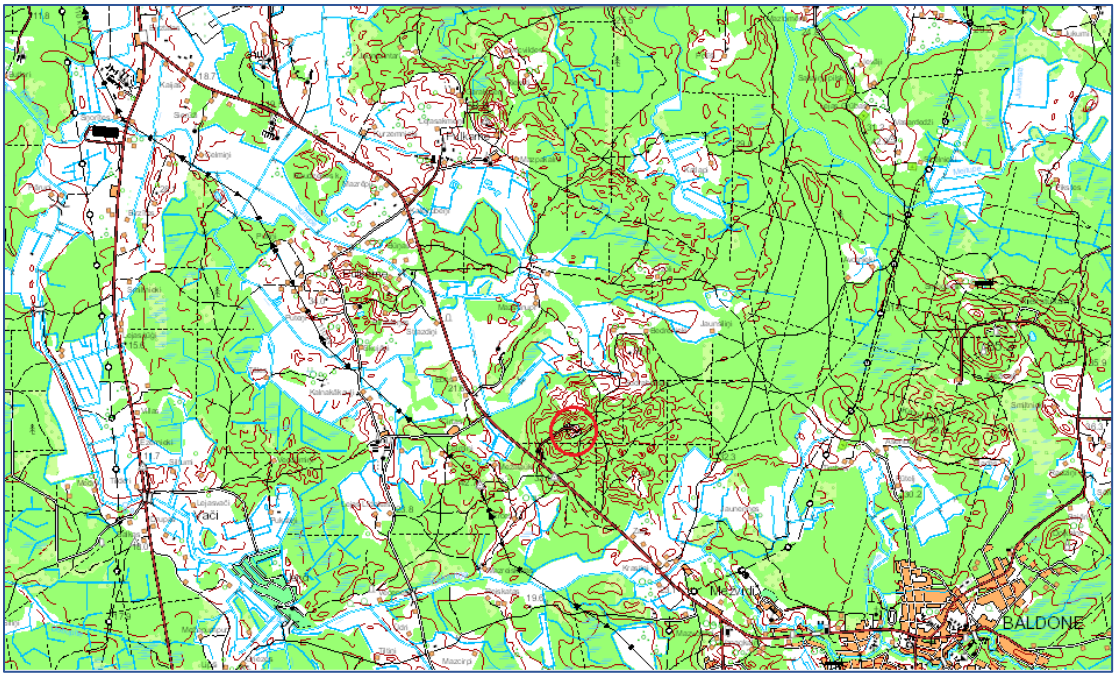
Radioaktīvo atkritumu glabātava “Radons” atrodas paugura Dālderkalns gandrīz pašā virsotnē apmēram 50 m v.j.l. skat. 1. attēlu.

Paugura dienvidrietumu nogāzi šķērso autoceļš Rīga- Skaistkalne P89. Uz ziemeļrietumiem tā ir ar jūtamu reljefa kritumu. Virzienā uz ziemeļiem un austrumiem radioaktīvo atkritumu glabātavas teritorija robežojas ar akciju sabiedrība "Latvijas meži" īpašumu esošu teritoriju. Ziemeļrietumos un dienvidos glabātava robežojas ar privāto īpašumu.

Teritorijai visapkārt ir meža teritorijas, kas pazīstams ar nosaukumu Mašenu sils. Glabātavu pilnībā ieskauj meži, galvenokārt priežu meži kā arī jaukti priežu meži ar egli, vairāk uz dienvidiem ir arī daži bērzu un citu lapu koku audzes.

Apmēram 2,5 km attālumā uz ziemeļiem no glabātavas teritorijas autoceļu P89 šķērso Sūnupīte. Savukārt, apmēram 2 km attālumā uz dienvidaustrumiem no radioaktīvo atkritumu glabātavas teritorijas autoceļu Rīga-Skaistkalne šķērso upe Ķekaviņa. Virzienā uz dienvidiem tā ietek upē Ķekavā, kas pie Valdlaučiem ieplūst Daugavā.

Mežu un lauksaimniecības teritorijās nokrišņu ūdeņu novadīšanai un zemes mitruma regulēšanai eksistē novadgrāvju meliorācijas sistēma, taču šīs sistēmas pašreizējais tehniskais stāvoklis ir novērtējams kā neapmierinošs.



1. Attēls. Radioaktīvo atkritumu glabātavas "Radons" atrašanās vieta.

No administratīvi teritoriālā aspekta radioaktīvo atkritumu glabātava "Radons" atrodas Ķekavas novada Baldones pagastā, apmēram 11 km attālumā no Ķekavas un 5 km no Baldones pilsētas centra.

Ķekavas novada teritorija atrodas valsts centrālajā daļā Rīgas plānošanas reģionā, novada teritorijas platība ir 444,3 km^2

Ķekavas novads robežojas ziemeļos ar Rīga pilsētu, austrumos — ar Salaspils un Ogres novadiem, dienvidos — ar Bauskas novadu un rietumos — ar Olaines novadu. Novada centrs atrodas Ķekavā. Novads Iekļauj Baložu, Baldones un Ķekavas pilsētas un Baldones, Daugmales un Ķekavas pagastus. Novads ir izveidots Latvijas 2021. gada administratīvi teritoriālajā reformā 2021. gada 1. jūlijā, apvienojot Ķekavas novadu un Baldones novadu.

Baldones pagasta teritorija atrodas Ķekavas novada dienvidaustrumos. Pagasta teritorijas platība ir 179,1 km2 no tiem vairāk kā 5 km^2 aizņem Baldones pilsēta.

Spēkā esošais Ķekavas teritorijas plānojums 2009.-2021. gadam pašlaik neiekļauj Baldones pilsētu ar lauku teritoriju, tādejādi attiecībā uz Baldones pagastu ir spēkā esošs tā iepriekšējās redakcijas teritorijas plānojums

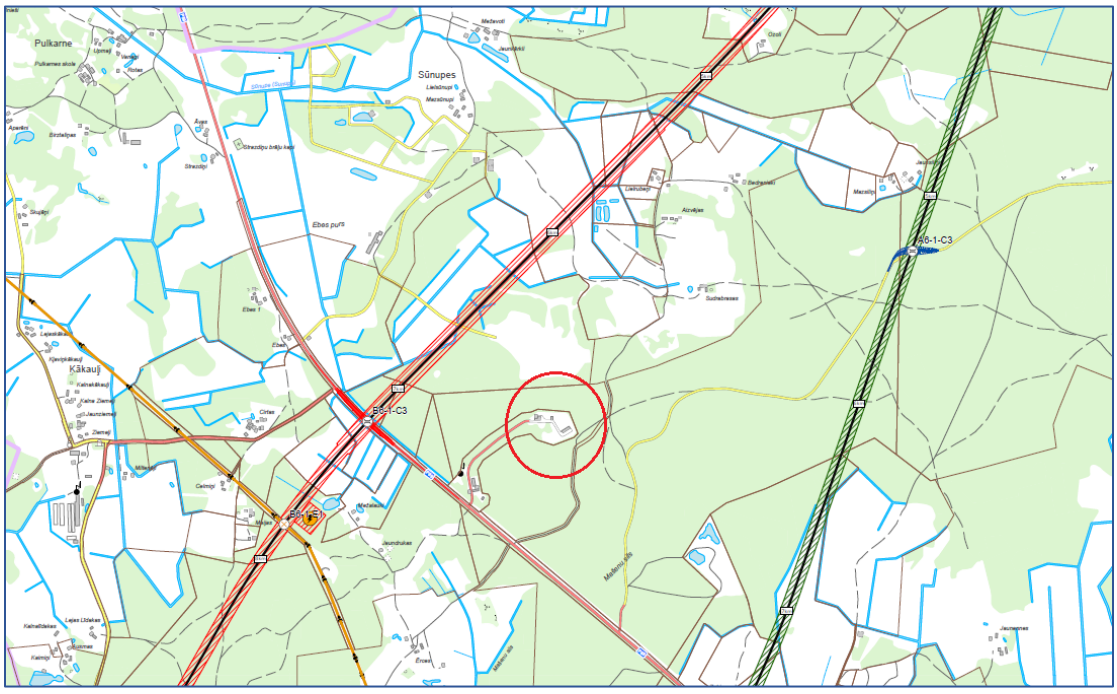
Saskaņā ar Baldones novada teritorijas plānojumu uz ziemeļiem un dienvidiem no glabātavas atrodas lauksaimniecībā izmantojamās zemes, taču, to teritorijas nav lielas un vienlaidus.

Lauksaimniecībā izmantojamās teritorijas atrodas apmēram 1 km attālumā no glabātavas un tās pārsvarā tiek izmantotas kā ganības.

Tuvākās dzīvojamās mājas (viensētas) atrodas apmēram 1 km ziemeļaustrumos un dienvidrietumos no glabātavas. Ir aptuveni 40 viensētas 2,5 km attālumā no glabātavas. Tuvākā lielākā apdzīvotā vieta: Mežvidi atrodas aptuveni 3 km uz dienvidiem no glabātavas, šajā vietā atrodas arī komercuzņēmumi, tādi kā degvielas stacija, auto servisi un tirdzniecības uzņēmumi. Uz ziemeļrietumiem, kā arī uz dienvidaustrumiem apmēram attiecīgi 1,5 un 2 km attālumā no glabātavas teritorijas atrodas teritorijas plānojumā fiksētās savrupmāju apbūves teritorijas, , piemēram, uzbūvēts ciems "Sūnupes" ar 69 apbūves gabaliem.

Kā nozīmīgs infrastruktūras objekts, kas tuvākajā nākotnē var tikt izbūvēts Baldones novadā tiešā radioaktīvo atkritumu glabātavas "Radons" tuvumā ir jāmin Rail Baltic dzelzceļa līnija, kā fiksēts ziņojumā "Eiropas standarta platuma publiskās lietošanas dzelzceļa infrastruktūras līnijas Rail Baltica būvniecība. Ietekmes uz vidi novērtējuma ziņojums" [**Error! Reference source not found.**].

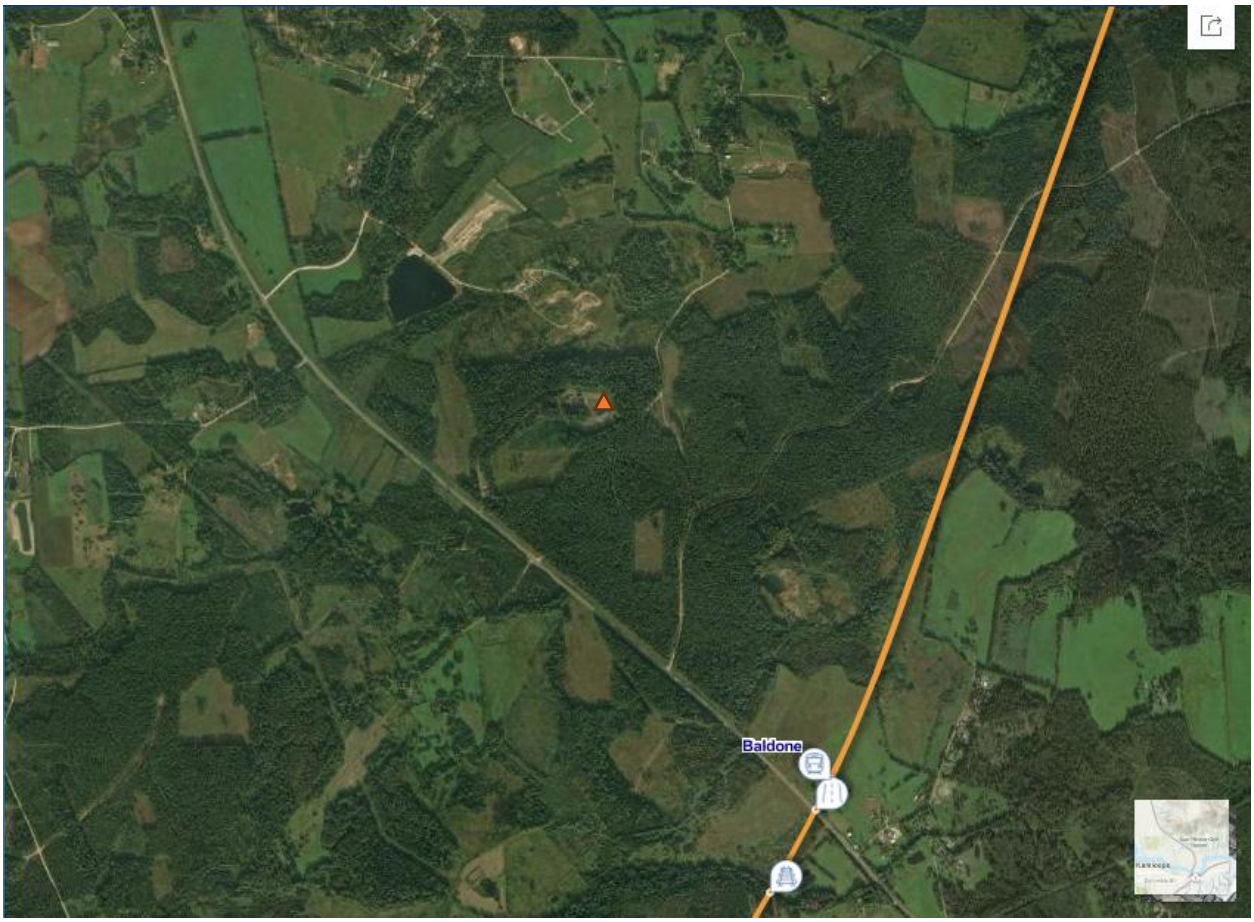
Rail Baltic delzceļa līnijas izbūves projekta ietvaros veiktā IVN procedūras laikā ir izskatītas divas alternatīvas šī infrastruktūras objekta būvniecībā attiecībā pret tās novietojumu pret "Radons" glabātavu. Variants A piedāvāja veikt dzelzceļa līnijas būvniecību apmēram viena kilometra attālumā uz dienvidaustrumiem no glabātavas teritorijas, savukārt alternatīva B paredzēja tās būvniecību apmēram 700 m uz ziemeļrietumiem no glabātavas. Saskaņā ar IVN noslēguma ziņojuma rekomendācijām ir paredzēts veikt dzelzceļa līnijas būvniecību ņemot vērā A alternatīvu skat. 2. attēlu.



2. Attēls. Rail Baltic dzelzceļa līnijas iespējamie izvietojumi attiecībā pret "Radons" glabātavu.

Apzīmējumi:

- Rail Baltic dzelzecļa līnijas A alternatīva
- Rail Baltic dzelzecļa līnijas B alternatīva



3. Attēls. Rail Baltic trases novietojums saskaņā ar SIA "Eiropas dzelzceļa līnijas" datiem [8]

- Radioaktīvo atkritumu glabātavas "Radons" atrašanās vieta
- Rail Baltic trases projektētais novietojums

Tādejādi dzelzceļa trases būvniecībai ir izvēlēts IVN ziņojumā fiksētā A alternatīva, kas ir novietota lielākā attālumā no radioaktīvo atkritumu glabātuves "Radons" kā B alternatīva, kas ir vērtējams kā glabātuves ekspluatācijai un drošībai optimāls variants.

2.2 Topogrāfija, ģeomorfoloģija un ģeoloģija

Ģeoloģiskā struktūra

Paugurus ap radioaktīvo atkritumu glabātavu veido pēdējā ledus laikmeta Latvijas svītas ieži ar saspiešanu un deformāciju. Ieži no Zemgales pieledāja baseiniem klāj līdzenumus.

Kvartāra nogulumi

Visa radioaktīvo atkritumu glabātava "Radons" un tās apkārtne ir pārklātas ar limnoglaciāliem nogulumiem, kas sastāv no smalkās smilts ar vai bez aleirīta (skat. 4. attēlu). Kvartāra nogulumu biezums mainās diezgan būtiski. Līdzenumā tas reti pārsniedz 15 m, bet pauguros tas sasniedz 40-50 m. Devona nogulumu virsma atrodas apmēram 10 m v.j.l.l. Tādējādi, kvartāra nogulumu biezums objektā ir aptuveni 40-45 m.

Ģeoloģiskā profila augšējā daļa veidojas no šādiem nogulumiem:

Mūsdienu nogulumi:

- tehnogēnie nogulumi (th Q4),
- Augšējā pleistocēna Latvijas svīta:
- Limnoglaciālie nogulumi (lg Q3 ltv),
- Fluvioglaciālie nogulumi (f Q3 ltv),
- Glaciālie nogulumi (g Q3 ltv).

Tehnogēnie nogulumi (thQ4) sastāv galvenokārt no smilts ar dažāda izmēra graudiem, ar granti vai oļiem. Šis slānis sasniedz biezumu 0,5-0,6 m.

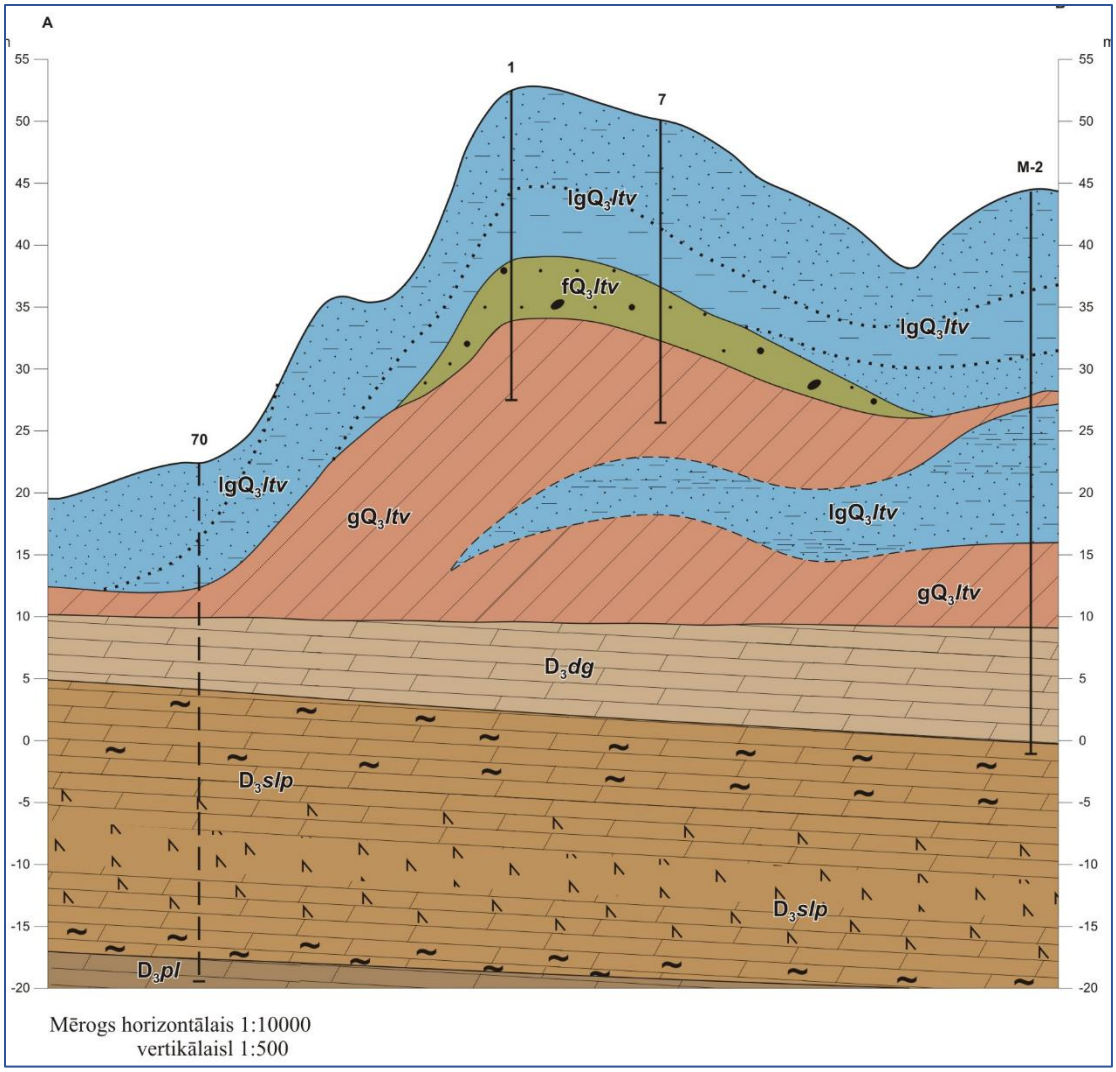
Limnoglaciālie nogulumi (lgQ3ltv) sedz visu glabātavu un tās apkārtni, bet pašā glabātavā tas atrodas zem plāna industriālās zemes slāņa. Limnoglaciālie nogulumi, kas atrodas līdzenumā, sastāv no 7-10 m bieza samērā labi sašķirotas smalkas smilts slāņa ar vidēja izmēra graudu smilts, kas uzkrājās pieledāja baseinu seklūdens zonā. Gruntsūdeņi parasti atrodas dziļumā līdz 2 m no zemes virsmas. Zemākās daļas ir mitras un kļuva par purviem. Arī pauguru masīvs ir pārklāts ar limnoglaciālajiem nogulumiem. Tie izveidojās relatīvi agrāk, vēl ledāja krastu zonā un sastāv no smalkas vai ļoti smalkas smilts frakcijas ar nelielu aleirīta saturu. Biezums svārstās no 6 līdz 10 metriem. Maksimālo biezumu parasti var atrast masīva augstākajos punktos. Lielākā dziļumā smilts ir aizstāta ar 4-7 m biezu aleirīta vai smilšaina mālsmilts slāni. Kopējais visu slāņu biezums sasniedz 16 m pie masīva centrālās daļas. Nogāzēs tas samazinās līdz 4-8 metriem.

- Filtrācijas koeficients no nogulumiem ir aptuveni 5 m/dienā;

- Aktīva porainība ir 0,27-0,3;
- Smiltīm ir salīdzinoši labas absorbcijas spējas.

Fluvioglaciālos nogulumus (fQ3ltv) var atrast nelielās platībās paugura masīvu augstākās vietās starp limnoglaciālajiem aleirītiem un smilti un dziļāk esošu morēnu. Tie ir piesātināti ar ūdeni un sastāv no vāji atdalītas smilts ar dažāda izmēra graudiem ar grants saturu vai grants slāņiem. Šie noguldījumi nav biezāki par 6-7 m.

Glaciālie nogulumi (gQ3ltv) veido pauguru un pauguraino masīvu pamatni, tie arī klāj limnoglaciālo smilti paugurainā līdzenumā. Tie sastāv no neviendabīgas sarkanbrūnas smilšu un smagi morēnas mālsmilts ar nelielu māla un aleirīta saturu (līdz 25%) un dažāda biezuma (līdz 10 m) smilts, aleirīta vai aleirītsmilts slāņiem. To struktūra ir samazināta ar sablīvēšanas un deformācijas procesiem. Morēna ir 15-25 m bieza pie pauguriem. Pie līdzenumiem tā ir reti vairāk kā 3-5 m bieza; Baldones apkārtnes atsevišķās vietās morēna ir pilnībā erodēta. Nogulumi ir saistīti ar dziļāk esošajiem Daugavas vai Salaspils ūdens horizontiem.



4. Attēls. Ģeoloģiskā struktūra glabātavas apkārtnē.

Iežu ģeotehniskais raksturojums sagatavots, pamatojoties uz [9] sniegto informāciju, kura ir apkopota 2. tabulā.

2. Tabula. Kvartāra nogulumu ģeotehniskais raksturojums

Parametrs	Mērvienība	Limnoglaciāli nogulumi	Fluvioglaciālie nogulumi	Glaciālie nogulumi
Litoloģiskais sastāvs	-	Smalkā smilts ar aleirīta piejaukumiem: sausa/ mitra/ mālsmilts	Smilts-grants-oļu nogulumi	Morēna mālsmilts

Smilts-grants frakcija	%			28.6-35.7
Īpatnējais svars	g/cm^3	1.57-1.60 1.61-1.89	2.00	2.16-2.23
Porainības indekss	-	0.86-0.87 0.65-0.74	0.60	0.36-0.39
Dabisks leņķis sausai gruntij	grādi	31-32 28-29	34	
Grunts sasaiste	kg/cm^2	0.01 0.03		0.25-0.37
Deformācijas modulis	kg/cm^2	100-120 180-200	350	350
Pieļaujamā slodze	kg/cm^2	1.4 2.3	4.5	4.0
Plastiskums				3.0-6.9
Konsistences attiecība				0.21-0.48
Dabisks mitrums	%			11.8-14.9

<u>Devona nogulumi</u>

Augšdevona ieži guļ zem kvartāra nogulumiem. To virsma ir gluda un atrodas aptuveni 10 m virs jūras līmeņa. Ģeoloģiskā profila augšējo daļu veido trīs svītu nogulumi (skat 4. attēlu):

- Daugavas svīta svīta (D_3 dg),
- Salaspils svīta (D_3 slp),
- Pļaviņu svīta (D_3 pl).

Daugavas svīta (D_3dg) ir dolomīts ar māla slāņiem tās apakšējā daļā. Tā ir ļoti blīva, ar plaisām un augstu porainības indeksu. Radioaktīvo atkritumu glabātavas apkārtnē lielākā svītas daļā ir

erodēta. Tā ir tikai 4-6 m bieza, un biezums palielinās pakāpeniski dienvidu virzienā. Šīs svītas statiskais ūdeņu līmenis (Daugavas ūdens horizonts) ir aptuveni 18-20 m vjl.

Salaspils svīta (D_3slp) atrodas zemāk. Tā ir aptuveni 22 m bieza. Ap 8-10 m tās augšējās daļas veido zaļgani pelēkie māli ar maziem merģeļa, dolomīta merģeļa un dažos gadījumos - dolomīta slāņi. Vidus daļa sastāv no ģipša ar maziem mālainā merģeļa un ģipšu dolomīta slāņiem. Šī daļa ir no 6 līdz 8 m bieza. Apakšējā daļa sastāv galvenokārt no mainīgiem māla un merģeļa slāņiem ar dažiem plānām ģipša slāņiem. Mālainie slāņi izolē Salaspils ūdens horizontu no Daugavas ūdens horizonta un dziļākā Pļaviņas ūdens horizonta.

Pļaviņu svīta (D_3pl) ir 12-14 m bieza. Tā sastāv pārsvarā no blīviem, plaisainiem un kavernoziem dolomītiem ar augstiem filtrācijas indeksiem un augstu ūdens saturu. Pļaviņu svītas statiskais līmenis ir aptuveni 18 m virs jūras līmeņa.

Mūsdienu ģeoloģiskie un seismoloģiskie procesi

Karsta procesi

Karsta procesu rezultātā palielinājās iežu kavernozitāte, kā arī veidojās dažādas karsta formas, kuras var novērot zemes virspusē. Vairāki priekšnosacījumi ir nepieciešami karsta procesu attīstībai:

- ūdenī šķīstoši iežu klātbūtne,
- iežu plaisainība (lielākā plaisainība – karsts ir vairāk attīstīts),
- iežu sagulums (lielāks slīpums– karsts ir vairāk attīstīts),
- mijiedarbība starp virszemes ūdeņiem un gruntsūdeņiem.

Visi šie priekšnosacījumi zemākā vai lielākā pakāpē ir Baldones apkārtnē; tādējādi, šajā teritorijā karsta procesi ir attīstīti. Šos procesus var iedalīt trīs grupās atkarībā no iežu litoloģiska sastāva (šķīdība ūdenī) [**Error! Reference source not found.**]:

- Karbonātu karsts,
- Karbonātu – ģipša karsts,
- Ģipša karsts.

Šos nogulumus var sastapt Daugavas un Salaspils svītas nogulumos un vietās, kur virszemes ūdeņi iefiltrējas gruntsūdeņos un kur karsta procesi notiek, t.i.:

- Daugavas svītā - tikai karbonātu karsts,
- Salaspils svītā pārsvarā karbonāta-ģipša un ģipša karsts, jo ģipša šķīdība ūdenī ir ievērojami augstākā nekā dolomītiem.

Kopumā, ja ir visi nepieciešamie priekšnosacījumi, teorētiski karsta attīstības ātrums ir noteikts ar iežu šķīdību, kura saskaņā ar [**Error! Reference source not found.**] ir sekojoša:

- CaCO3 x MgCO3 – 0.015 g/l (ja temperatūra ir 25 C),
- CaSO4 – 2.02 g/l (ja temperatūra ir 8 C) un – 2.05 g/l (ja temperatūra ir 20 C).

Karsta process ir esošās ķīmiskās bilances (karbonātu vai sulfātu) starp iežiem un ūdeni, kuru satur ieži, pārtraukšana, bet mijiedarbības process starp iežiem un ūdeni, kas izraisa iežu šķīdināšanu, sauc par karstu. Baldones apkārtnē ir daži tā saucamie "hidroģeoloģiskie logi" - vietas, kur kvartāra un devona nogulumi netiek atdalīti ar nogulumiem ar sliktām filtrācijas īpašībām. Šādos gadījumos virszemes ūdeņi tieši iefiltrējas gruntsūdeņos. Agresīvas ogļskābes klātbūtne virszemes ūdeņos izraisa strauju karsta procesu attīstību. Rezultātā šķīstošos nogulumos veidojas ne tikai kavernas, bet arī attīstās virszemes karsta iezīmes, ko izraisa tas, ka virs izšķīdušo iežu esošie ieži gravitācijas ietekmē sabrūk kavernās.

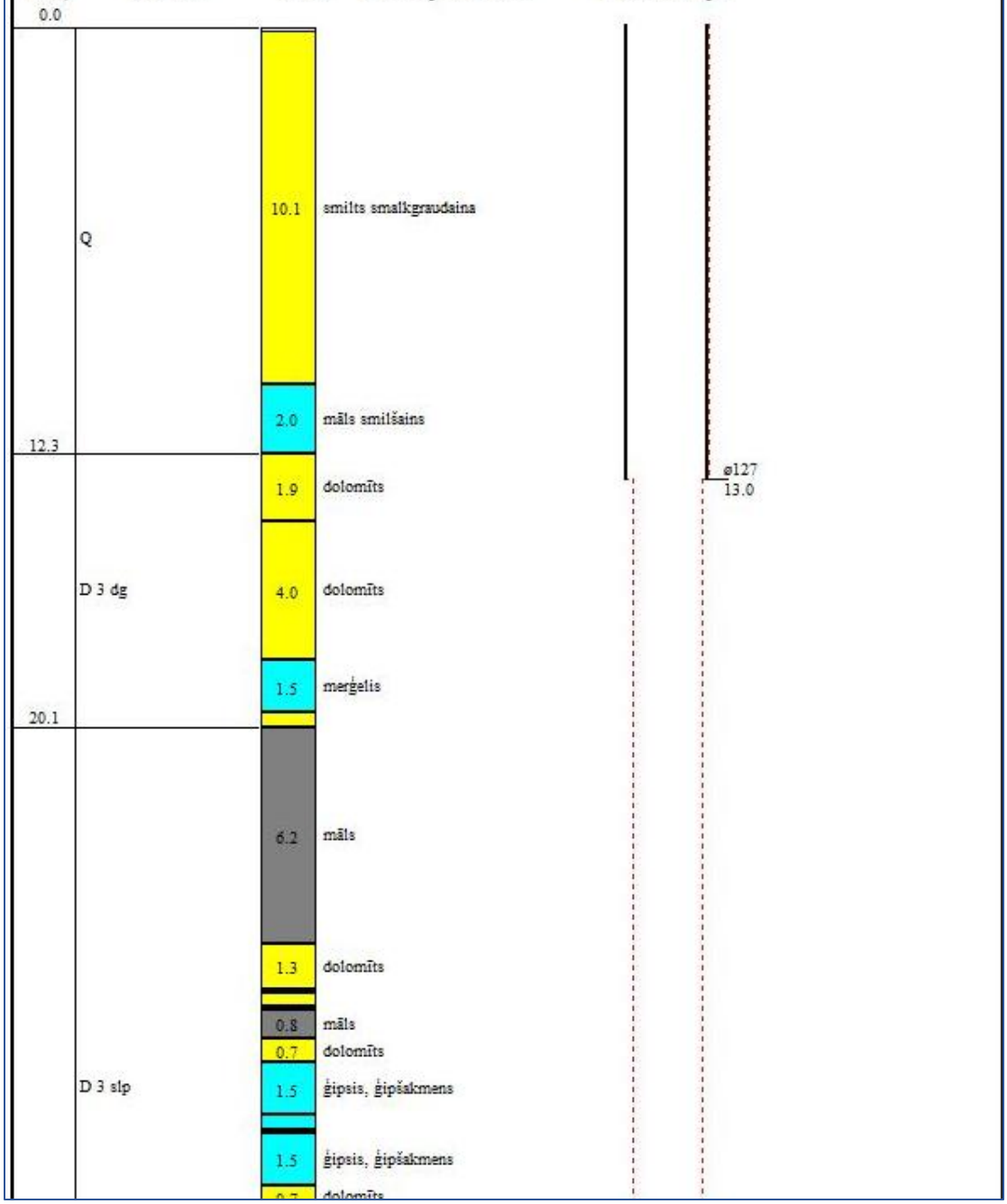
No šī viedokļa Baldones radioaktīvo atkritumu glabātavas „Radons" izvietošana ir bijusi pareiza, jo šeit augšējais ūdens horizonts ir atdalīts no zemākā ūdens horizonta ar morēnas nogulumiem ar mazām filtrācijas spējām. Tas nozīmē, ka te nav hidrauliskas saistības starp diviem horizontiem. Līdz ar to karsta procesi attīstās daudz lēnāk, jo agresīvā ogļskābe ir neitralizēta ūdenim filtrējoties no "hidroģeoloģiskā loga" (tuvākais ir Baldonē) apglabāšanas atrašanās vietas virzienā. Rezultātā netika novērotas virszemes karsta formas apglabāšanas vietā un tās apkārtnē.

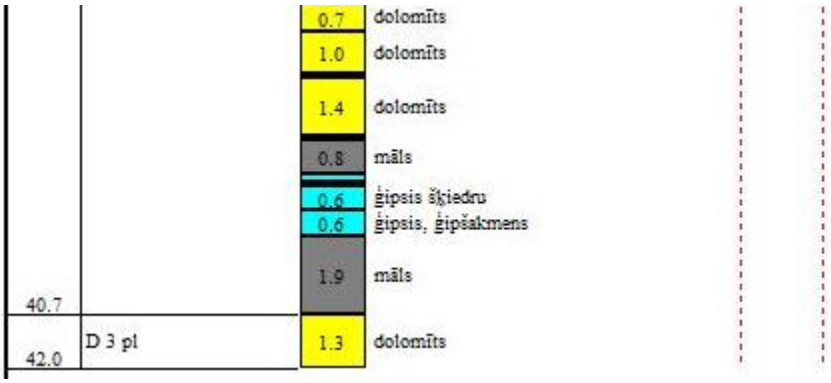
Tomēr, kā jau tika norādīts, karsta attīstība nav līdzīga visā Baldones apkārtnē - to nosaka ģeoloģiskās formas un hidroģeoloģiskie apstākļi. Radioaktīvo atkritumu glabātavas „Radons" vietā, kura darbojas kopš 1962. gada, nekad netika novērotas karsta iezīmes. Protams, no ģeoloģisko procesu attīstības viedokļa, 54 gadi ir ļoti īss periods, bet tas ir svarīgi, ka vietas ģeoloģiskā uzbūve nav piemērota aktīvo virszemes karsta iezīmju attīstībai.

Precīzāku informāciju par ģeoloģisko struktūru zem radioaktīvo atkritumu glabātavas var iegūt no urbumu datiem, kas atrodas teritorijas tuvumā. Informācija par tuvāko reprezentatīvo urbumu, kas atrodas apmēram 600 m attālumā ziemeļu- ziemeļrietumu virzienā no apglabāšanas vietas.

DB Nr 5897 **Urbuma Nr 78**

Urbšanas gads *1967*.; statiskais līmenis **Absolūtā atzīme 22.22**





5. Attēls. Urbuma 5897 šķērsgriezums.

No 5.attēla ir redzams, ka radioaktīvo atkritumu glabātavas tuvumā, iespējams, ir karsta parādības potenciāli izraisošie ģipsi saturošie minerālu slāņi ar relatīvi nelielu biezumu (1,5 – 3,0 m), un atrodas ievērojamā dziļumā – apmēram 30 -35 m. Tādejādi var secināt, ka glabātava atrodas no karsta viedokļa drošā zonā, jo pat, ja pazemes ūdeņi veiktu ģipsi saturošo slāņu šķīdināšanu un zem glabātavas veidotos karsta kavernas, tās būtu nelielas pēc to augstuma un tādejādi potenciālās kritalas praktiski nespētu ietekmēt glabātavas infrastruktūras integritāti.

Saskaņā ar ekspertu novērtējumu, pašreizējā laika periodā ir vērojama reģionāla pazemes ūdeņu izmantošanas intensitātes samazināšanās, kas nozīmē to, ka samazinās lejupejošo ogļskābi un citus pret karbonātus saturošajiem iežiem agresīvus izšķīdušus skābos savienojumus saturošo pazemes ūdeņu plūsma, ko nosaka nokrišņu ūdeņu pieplūde gruntī, un palielinās augšupejošo pazemes ūdeņu plūsma. Tā kā augšupejošā ūdeņu plūsma satur augstākas izšķīdušo minerālu koncentrācijas, tad attiecīgi potenciāli karsta parādības radošo slāņu šķīdības ātrums samazinās, un attiecīgi samazinās arī karsta parādību riski.

Nogāžu erozijas procesi

Šobrīd erozijas procesi radioaktīvo atkritumu glabātavas „Radons” vietā nav attīstīti sakarā ar veģetācijas slāņa esamību; tomēr vietai ir dažas pazīmes, kuras kalpo kā priekšnoteikumi erozijas attīstībai. Aspekti, kas nosaka nogāžu erozijas un gravu attīstību nogāzes erozijās, ir sekojošie:

- ģeoloģiskā struktūra (iežiem viegli jāšķīst);
- reljefs (tām jābūt sadalītam pa posmiem, t.i., ir nepieciešami pietiekami lieli nogāžu slīpumi – minimāli 15 grādi);
- klimats (nokrišņu apjoms, intensitāte un iztvaikošana);
- veģetācijas slāņi (to klātbūtne samazina vai novērš eroziju),;
- saimnieciskā darbība (var traucēt dabisko bilanci).

Tādējādi, lai erozijas procesi attīstītos, ir nepieciešams, lai būtu izpildīts iepriekš minēto parametru kopums.

Kopējā notece ir saistīta ar teritoriju, no kuras savāc nokrišņus, bet noteces ātrums ir saistīts ar nogāžu slīpumu. Radioaktīvo atkritumu glabātavas „Radons" gadījumā teritorija, no kuras savāc nokrišņus, ir maza (daži hektāri paaugstinātajā teritorijā). Bet nogāžu slīpums nepārsniedz 15-20 grādus un dažās konkrētās vietās tas ir lielāks. Ņemot vērā zem grunts esošo smilšaino nogulumu sadalījumu, ja veģetācijas slānis tiks iznīcināts, var sākties erozijas procesi. Šis secinājums ir apstiprināts ar praktisko darbību citās Latvijas vietās, kad tika veidotas pārāk slīpas nogāzes vai kad tika noņemts veģetācijas slānis.

Paredzētās darbības ietvaros ir plānots veikt radioaktīvo atkritumu tvertņu Nr. 1 – Nr. 6 slēgšanas darbus, kā arī tvertnes Nr. 8 un ilgtermiņa glabātavas būvdarbus. Var prognozēt, ka tvertnes Nr. 8 un ilgtermiņa glabātavas būvdarbu laikā tiks veikti zemes darbi šo infrastruktūras objektu izveidei, kas prasīs būvbedres rakšanu. Glabātavas teritorijā tiek paredzēta būvbedres ierīkošana, kuras izmēri ir: 128 x 66 x 9 m (garums, platums, dziļums). Rakšanas darbu rezultātā tiks izņemti apmēram 70 000 m^3 grunts [**Error! Reference source not found.**], no kuriem daļa, apmēram 13 000 – 15 000 m^3 ir izmantojama tvertņu Nr. 1 – Nr. 6 slēgšanas būvdarbos. Ir paredzams, ka šo darbu rezultātā izmainīsies novietnes teritorijas reljefs, t.i. tiks aizpildīta ieplaka kurā atrodas slēdzamās radioaktīvo atkritumu tvertnes. Rezultātā nogāžu erozijas varbūtība glabātavas iekšējā teritorijā samazināsies. Nokrišņu ūdeņu novadīšana no slēgtajām tvertnēm tiks organizēta izbūvējot drenāžas sistēmas, kas savāks nokrišņu ūdeņus, tādejādi nav paredzams, ka hidroģeoloģiskās situācijas izmaņas radīs labvēlīgākus apstākļus karsta procesu attīstībai un erozijas procesiem. Nav paredzams arī, ka būvdarbi ietekmēs veģetācijas kārtu teritorijā, kas atrodas ārpus glabātavas, tādejādi neveicinot uzkalna, kura virsotnē atrodas glabātavas radioaktīvo atkritumu tvertnes, nogāžu eroziju.

2.3 Hidroloģija un hidroģeoloģija

Radioaktīvo atkritumu glabātava „Radons" atrodas uz viena no lielajiem pauguru masīviem, ar apkārt esošo pauguraino līdzenumu (plakni). Pacēlums teritorijā svārstās no 47 līdz 64 metriem virs jūras līmeņa. Apkārtējā plaknē aptuveni 400 m dienvidrietumu virzienā pacēlums samazinās līdz 20 m, līdzīgi - arī citos virzienos, izņemot ziemeļaustrumu virzienu, kur pacēlums sasniedz 65,4 m virs jūras līmeņa blakus glabātavai.

Ņemot vērā iepriekš minēto, virszemes noteces plūst visos virzienos, izņemot ziemeļaustrumu virzienu. Kopumā plūsmas seko reljefa pazeminājumiem galvenokārt uz ziemeļrietumiem un nonāk meliorācijas grāvjos, kuri tika izveidoti 1960.-jos gados. Šie grāvji ietek Sūnupītē (Ķekavas labā krasta pieteka) aptuveni 750 m no apglabāšanas vietas. Ķekava ir Daugavas kreisā krasta pieteka, tās garums ir 29 km un kopējais sateces laukums ir 186km^2.

Virsmas noteces modulis tika sagatavots, pamatojoties uz informāciju par nokrišņiem, iztvaikošanu un noteci, ko sniedza VSIA „Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" par ilggadējo vidējo nokrišņu un iztvaikošanas parametriem laika posmā 1981. – 2010. gads, t.i.:

- ilgtermiņa vidējais nokrišņu daudzums - 741 mm,
- iztvaikošana - 69% no kopējā daudzuma vai 516 mm,
- notece – 31 % no kopējā daudzuma vai 225 mm.

Tādējādi ilgtermiņa noteces modulis ir 2250 m^3 no hektāra gadā vai aptuveni 6,16 m^3/dienā no hektāra.

Tuvākais virszemes ūdensobjekts (neņemot vērā meliorācijas grāvjus) ir Sūnupīte, kura ir 8 km gara. Faktiski, kad upe tika iztaisnota un izsmelta 1960.g. sākumā, to vajadzētu uzskatīt par meliorācijas grāvi, jo tai trūkst līkumu un šauro posmu upes gultnē, kas ir raksturīgi mazām Latvijas upēm; t.i., upe ir taisna un tās dziļums attiecībā pret krastiem ir 2,3-2,5 m. Ūdens dziļums ir pilnībā atkarīgs no nokrišņu daudzuma un/vai ūdens daudzuma no sniega kušanas. Sausajos periodos ūdens ir tikai dažu decimetru dziļš, un plūdu laikā tas sasniedz dziļumu 1,8 m.

Meliorācijas grāvju stāvoklis uzskatāms par neapmierinošu, jo tie ir daļēji aizauguši – netika tīrīti vairāku pēdējo desmitgadu gadu laikā. Lielā mērā grāvji neveic savas funkcijas, jo to apakšējais profils ir mainījies (dziļākie posmi ir aizsērējuši), bieži grāvjos aug krūmi un pat koki. Situācijai palīdz tas, ka grāvji sasniedz smilšu noguldījumus, kur nokrišņu infiltrācija notiek ātri, neatkarīgi no grāvju apakšējā profila.

Virszemes ūdeņi ir cieši saistīti ar gruntsūdeņiem. Iztvaikošana, kas sasniedz augsni glabātavā un tās tuvumā (izņemot daļu, kas iztvaiko) tieši iefiltrējas gruntsūdeņos, nesasniedzot drenāžas sistēmu, kas atrodas ziemeļrietumu virzienā no apglabāšanas vietas.

Sūnupītes ūdens ķīmiskais saturs ir tipisks šāda veida tekošām ūdenstilpēm Latvijā - tas ir hidrogēnkarbonātu kalcija tipa saldūdens, tā mineralizācija nepārsniedz 100-120 mg/l, ar vāji skābo ūdens pH reakciju, ko izraisa virszemes notece no priežu mežiem. Līdzīgs ūdens saturs ir arī apkārtējiem meliorācijas grāvjiem.

Ūdens no Sūnupītes netiek izmantots tiešā veidā. Pēc infiltrācijas gruntsūdeņos tas tiek izmantots viensētu "Sūnupji", "Upmaļi", "Celmiņi", u.c. akās.

Hidroģeoloģiski ģeoloģiskā profila augšējo daļu var iedalīt uz sekojošiem posmiem:

- kvartāra ūdens komplekss, ko veido hidrauliski saistīti limnoglaciālie un fluvioglaciālie nogulumi;
- ūdens sprostslānis, ko veido morēnas nogulumi;
- Daugavas ūdens horizonts;
- Salaspils ūdens horizonts;

- Pļaviņu ūdens horizonts.

Kvartāra ūdens kompleksu veido limnoglaciālā smilts, bieži ar aleirīta un fluvioglaciālo smilts-grants oļu piejaukumiem. Šī kompleksa biezums ir ļoti mainīgs, bet apglabāšanas vietas teritorijā tas ir 18,5 m (urbums Nr.1). Papildus, ap 10 m no kompleksa ir aerācijas zona; tās biezums var palielināties vai samazināties par 2 m, atkarībā no nokrišņu daudzuma. Par šo nav precīzu mērījumu apglabāšanas vietai, līdz ar to tika izmantoti ilgtermiņa gruntsūdeņu monitoringa dati, kurus veica un apkopoja Latvijas PSR Ģeoloģijas valde un VĢD (pašlaik: VSIA Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs).

Gruntsūdeņi ir 8-20 m dziļi, atkarībā no urbumu atrašanās vietas. Tādējādi, paaugstinātās teritorijās nogulumi var būt sausi, kā tas ir, piemēram, urbumā Nr. 4, kur filtra intervāls ir uzstādīts 16.0-17.5 m dziļumā. Kopumā gruntsūdeņu dziļums ir ļoti mainīgs, to ietekmē reljefs un nokrišņi – nokrišņu daudzums teritorijā ir aptuveni 633 mm/g. No tiem 40-75 mm iefiltrējas kvartāra nogulumos (atkarībā no iežu litoloģiskā sastāva).

Gruntsūdeņu plūsmas virziens teritorijā daļēji ir tāds pats kā šajā rajonā - uz dienvidiem, dienvidrietumiem, bet teritorijas dienvidaustrumu daļā ūdens horizonta plūsmas virziens ir prognozēts uz dienvidiem, dienvidaustrumiem. Plūsmas gradientu var sasniegt 0,036 (pauguru nogāzēs).

Iežu filtrācijas īpašības ir ļoti atšķirīgi atkarībā no litoloģiskā sastāva. Filtrācijas koeficientu piemēri dažādiem iežu veidiem:

- smalkā smilts ar lielu aleirītu saturu: 0,43-1,24 m/dienā;
- smalkā smilts: 0,8-1,5 m/dienā;
- smilšu-grants-oļu nogulumi: 11-14 m/dienā;
- aleirīts: 0,05-0,49 m/dienā.

Gruntsūdeņu krājums tiek papildināts tikai no nokrišņiem (ieskaitot kūstošā sniega ūdeņus). Sakarā ar gruntsūdeņu dziļumu tie ir novadīti apglabāšanas vietas tuvumā – Ķekaviņas sateces baseina virszemes ūdensobjektos.

Gruntsūdeņu ūdeņi tiek plaši izmantoti viensētu ūdensapgādei – ierīkotas grodu akas. Sadzīves vajadzībām šis ūdens ir labāks par artēzisko ūdeni, jo ir mīkstāks (anjonu un katjonu saturs ir zems). Vietās, kur ūdens horizonts nepapildināts ar ūdeni no purviem, un smilšu slānis nesatur dzelzi saturošus nogulumus, dzelzs koncentrācija nepārsniedz 0,2-0,5 mg/l. Diemžēl gruntsūdeņu ūdeņus šajā rajonā nevar izmantot pašvaldības ūdens apgādes vajadzībām, jo debiti ir mazi un tie reti pārsniedz 0,2-0,3 l/s.

Kā tika minēts iepriekš, ūdens horizonts atrodas tieši zem grunts. Līdz ar to tas ir ļoti jutīgs vai pilnīgi neaizsargāts no jebkura veida piesārņojuma.

Glaciālo ūdeņu sprostslāni veido neviendabīga smilšu un morēnas mālsmilts ar zemu (līdz 25%) māla un aleirīta saturu un dažāda biezuma smilti (līdz 10 m), aleirīta vai aleirīta smilts slāņi vai starpslāņi. Morēnas biezums apglabāšanas vietas teritorijā ir aptuveni 20-25 m.

Filtrācijas koeficients no morēnas nogulumiem apglabāšanas vietas apkārtnē ir aptuveni $n*10^{-4}$ m/dienā [10]. Nav pētīta morēnas filtrācija radioaktīvo atkritumu glabātavas teritorijā.

Morēna, sakarā ar neviendabīgu struktūru un zemu biezumu, neveido reģionālu ūdens sprostslāni. Ūdens horizonts ir hidrauliski saistīts ar dziļākiem Daugavas un Salaspils horizontiem dažos posmos Baldones apkārtnē.

Daugavas ūdens horizontu veido dolomīts, sajauktais ar dažiem māla slāņiem apakšējā slāņa daļā. Apglabāšanas vietas tuvumā lielākā horizonta daļa ir sagrauta. Tas ir tikai 4-6 m biezs.

Filtrācijas koeficients ir proporcionāls iežu plaisām un var sasniegt 250-300 m/dienā un vairāk.

Horizonts ir ierobežots; tā statiskais līmenis ir aptuveni 18-20 m vjl. Tas plūst ziemeļu virzienā - uz Rīgas jūras līci. Horizonts novadīts uz ziemeļiem no apglabāšanas vietas.

Horizonts ir samērā saistīts ar Salaspils horizontu, kas ir atdalīts no Daugavas horizonta ar pāris metru biezu mālu merģeļa slāni Salaspils horizonta augšējā daļā.

Salaspils ūdens horizonts atrodas dziļāk. To veido vairāki slāņu kopumi, ko savukārt veido merģeļa un māla slāņi, dolomīta merģeļi, ģipsis ar mālainā merģeļa slāņiem un ģipšu dolomīts. Horizonta biezums ir aptuveni 22 m, tas var palielināties un samazināties no 6 līdz 8 m. Viszemākais svītas slāņu kopums veidojas galvenokārt mainot māla un merģeļa slāņus, sajaucot ar plānu ģipša slāņiem.

Horizonts ir ierobežots, tā statiskais līmenis ir 18-20 m vjl. Tas tek ziemeļu virzienā - uz Rīgas jūras līci.

Filtrācijas koeficients ievērojami atšķiras. Māla slāņiem tas ir 0,01-2,0 m/dienā, bet dolomītos tas palielinās līdz 25 un pat 500 m/dragienā. Mālaino slāņu kopums izolē Salaspils ūdens horizontu no Daugavas horizonta un no Pļaviņu horizonta, kas atrodas dziļāk.

Monitoringa urbumi pie radioaktīvo atkritumu glabātavas „Radons" atspoguļoti 47. attēlā un uz tiem neattiecas prasība, kas iekļauta Aizsargjoslu likuma 15.(3) panta: "Aizsargjoslas platumu ap pazemes ūdeņu valsts monitoringa posteņiem un dziļurbumiem nosaka valsts sabiedrība ar ierobežotu atbildību "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs", un tas nedrīkst pārsniegt 10 metrus no posteņa ārējās robežas", jo 47. attēlā norādītie monitoringa urbumi nav ietverti Valsts gruntsūdeņu monitoringa programmā, attiecīgi tiem nav aizsardzības zonas.

Pļaviņu ūdens horizontu veido galvenokārt plaisainie un kavernozie dolomīti, un ir līdz 12-14 m biezs.

Horizonts ir ierobežots; tā statiskais līmenis ir aptuveni 18 m virs jūras līmeņa.
Filtrācijas koeficients ir atkarīgs no iežu plaisām, bet pārsvarā tas svārstās ap 200-400 m/d.
Baldones apkārtnē kā primārais ūdens avots sadzīves ūdensapgādei ir Gaujas ūdens horizonts. Tas ir saistīts ar augstu ūdens kvalitāti, kā arī to, ka tas ir ļoti labi aizsargāts no potenciālā virszemes piesārņojuma. Šis horizonts ir galvenais avots pašvaldības ūdens apgādes vajadzībām ne tikai Baldonē, bet arī daudzās citās apdzīvotās vietās Latvijas centrālajā daļā. Ņemot vērā teritorijas ģeoloģiskās īpašības – māla nogulumu dominējošais stāvoklis profilā, Gaujas horizonta dabiskai aizsardzībai no iespējamiem virszemes piesārņojuma avotiem Baldonē un tās apkārtnēs ir jābūt ļoti labai, jo kopējais kvartāra nogulumu ar zemām filtrācijas spējām un māla slāņu biezums Katlešu, Ogres, Daugavas, Salaspils, Pļaviņu, Amatas svītās un Gaujas svītas augšējā daļā visos Baldones urbumos Gaujas horizontam nav mazāks par 35 m.

2.4 Klimats

Gada vidējās gaisa temperatūras klimatiskā standarta norma (1991.–2020. gads) Latvijā ir +6,8 °C. Teritoriāli gada vidējās gaisa temperatūras ir no +5,7 °C Alūksnes un Vidzemes augstienēs līdz +7,5…+7,9 °C Baltijas jūras piekrastē, savukārt pilsētas "siltumsalas" ietekmē visaugstākā gada vidējās gaisa temepratūras norma +8,0 °C ir Rīgā. Gada gaitā vissiltākais mēnesis ir jūlijs, tā vidējā gaisa temperatūra ir +17,8 °C. Savukārt visaukstākais gada mēnesis ar vidējo gaisa temperatūru – 3,1 °C ir februāris. Visaugstākā līdz šim fiksētā gada gaisa temperatūra Latvijā ir +37,8 °C, kas 2014. gada 4. augustā novērota Ventspilī, savukārt viszemākā –43,2 °C novērota 1956. gada 8. februārī Daugavpilī.

Nokrišņu daudzums gadā Latvijā ir 685,6 mm. Ar nokrišņiem visbagātākie mēneši ir augusts un jūlijs, kuros vidēji nolīst 76,8 un 75,7 mm, savukārt vissausākais ir aprīlis ar vidēji 35,8 mm.

Vidējais vēja ātrums gadā Latvijā ir 3,2 m/s, visstiprākais vējš ir novērojams Baltijas jūras piekrastē un Ainažos, kur gada vidējais vēja ātrums ir aptuveni 4 m/s, Ventspilī sasniedzot 4,3 m/s, savukārt visrāmākais vējš ir novērojams Alūksnes un Vidzemes augstienēs, attiecīgi 2,6 un 2,5 m/s. Latvijā valdošie ir rietumu un dienvidu puses vēji, kas kopumā ir novēroti vairāk nekā pusē no gadījumu skaita.

Gada vidējais gaisa relatīvais mitrums ir 81%. Vismazākais mitruma saturs gaisā ir maijā – 71%, vislielākais decembrī – 89%.

Kopumā Latvijā gadā Saule spīd vidēji 1700–2000 stundas, visvairāk jūlijā – aptuveni 300 stundas, savukārt vismazāk decembrī, kad kopējais Saules spīdēšanas ilgums ir aptuveni 25 stundas, jeb mazāk nekā stundu dienā.

Saskaņā ar 2019. gada 17. septembra Ministru kabineta noteikumiem Nr. 432 "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 003-19 "Būvklimatoloģija" "" [30] attiecībā uz klimata apstākļiem Latvijas Republikas galvaspilsētā ir noteikts sekojošais:

3. *Tabula. Vidējā gaisa temperatūra (°C)*

Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jūn	Jūl	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Vidēji gadā
2,2	–2,2	1,2	6,9	12,4	16,0	18,9	17,9	13,1	7,3	2,6	–0,8	7,6

4. *Tabula. Gaisa temperatūras absolūtais minimums un tā varbūtības (°C)*

Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jūn	Jūl	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Vienu reizi 50 gados	Vienu reizi 10 gados
–33,7	–34,9	–30,3	–13,1	–5,5	–2,3	4,0	0,0	–4,1	–9,5	–20,5	–31,9	–33,8	–29,4

5. *Tabula. Gaisa temperatūras absolūtais maksimums un tā varbūtības (°C)*

Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jūn	Jūl	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Vienu reizi 50 gados	Vienu reizi 10 gados
10,2	13,6	20,5	27,9	30,5	34,0	34,5	33,9	29,4	23,4	17,2	11,8	33,6	32,6

6. *Tabula. Viskarstākā mēneša vidējā maksimālā gaisa temperatūra (°C) un tās varbūtības*

Viskarstākā mēneša vidējā maksimālā gaisa temperatūra	Vienu reizi 50 gados	Vienu reizi 10 gados
23,0	28,2	25,7

7. *Tabula. Visaukstākā mēneša vidējā minimālā gaisa temperatūra (°C) un tās varbūtības*

Visaukstākā mēneša	Vienu reizi 50 gados	Vienu reizi 10 gados

vidējā minimālā gaisa temperatūra		
–9,5	–18,8	–14,9

8. Tabula. Visaukstāko piecu dienu vidējā gaisa temperatūra (°C) un tās varbūtības

Visaukstāko piecu dienu vidējā gaisa temperatūra	Vienu reizi 50 gados	Vienu reizi 10 gados
–20,0	–23,9	–18,6

9. Tabula. Gaisa temperatūras vidējā amplitūda (°C)

Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jūn	Jūl	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
4,3	5,0	6,5	8,8	9,7	9,0	8,8	8,4	7,4	5,7	3,9	4,0

10. Tabula. Mēneša un gada nokrišņu summa (mm)

Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jūn	Jūl	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Kopā gadā
42	37	33	36	47	66	81	81	66	77	57	48	671

Saskaņā ar iepriekšminēto MK noteikumu nosacījumiem ir zema varbūtība, ka pie pašreizējiem klimatiskajiem apstākļiem būs ekstremāli apstākļi attiecībā uz temperatūras režīmu izvēlētajā teritorijā.

Saskaņā ar meteoroloģiskajiem monitoringa datiem, kas glabājas VSIA „Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs", laika periodā no 2016.gada līdz 2025. gadam ir reģistrēti sekojošie maksimālie vēja ātrumi [31]:

11. Tabula. Laika posmā 2016. – 2025. fiksētiem maksimālie vēja ātrumi.

Gads	Maks.vēja ātrums, m/s	Dienu skaits Latvijā ar maksimālajām vēja

		brāzmām vismaz 20 m/s
2016	-	20
2017	-	19
2018	-	28
2019	27,7	35
2020	-	51
2021	-	22
2022	32,6	31
2023	32,6	32
2024	-	-
2025	-	-

Dominējošie vēja virzieni Latvijas Republikā nav stingri noteikti, lai gan monitoringā parādās vēja no rietumu sektora pārsvars.

Klimats Ķekavas novadā

2023. gadā vidējā gaisa temperatūra Ķekavas novadā bija +8,2 °C , šim gadam esot 0,8 °C siltākam par 1991.–2020. gada normu (+7,4 ºC).

Klimatiskās standarta normas periodā (1991.–2020. gads) Ķekavas novadā vissiltākais mēnesis ir jūlijs, tā vidējā gaisa temperatūra ir +18,5 ºC. Savukārt visaukstākais gada mēnesis ar vidējo gaisa temperatūru -2,7 ºC ir janvāris.

Visā novērojumu periodā visaugstākā gaisa temperatūra reģistrēta Ķekavas novadam tuvākajā novērojumu stacijā "Rīga" +34,5 ºC (novērota 1885. gada 15. jūlijā). Savukārt viszemākā gaisa temperatūra (-34,9 ºC) meteoroloģisko novērojumu stacijā "Rīga" reģistrēta 1956. gada 1. februārī, līdz ar to ekstremālo gaisa temperatūru amplitūda ir 69,4 ºC.

2023. gadā kopējais nokrišņu daudzums Ķekavas novadā bija 753,7 mm, šim gadam esot 7% mitrākam par 1991.–2020. gada normu (701,1 mm) [32].

Ķekavas novadā gada nokrišņu daudzums klimatiskās standarta normas periodā ir vidēji 701,1 mm. Mēnešu griezumā visvairāk nokrišņu ir jūlijā (82,6 mm), bet vismazāk – martā, kad kopējais nokrišņu daudzums sasniedz vidēji 36,1 mm.

Salīdzinot klimatisko standarta normu (1991.–2020. gads) ar klimatiskās references periodu (1961.–1990. gads), gada vidējā gaisa temperatūra Ķekavas novadā paaugstinājusies par 1,2 ºC, bet nokrišņu daudzums palielinājies par 22,3 mm.

1.1. Seismiskie apstākļi

Pēdējo desmit gadu laikā iegūtā informācija rāda, ka Latvija atrodas tektoniski relatīvi stabilā Austrumeiropas platformā, kas raksturīga ar:

- ļoti vecu kristālisko pamatiežu (prekambija) struktūru;
- zemu deformāciju un tektonisko kustību līmeni;
- attālumu no aktīvajām plātņu robežām;

Tas nozīmē:

- **zemestrīces ir retas un vājas** (parasti magnitūda < 3–4);
- lielākā daļa reģistrēto "notikumu" ir **inducēti vai lokāli mikrotrīces;**
- seismiskais risks infrastruktūrai ir **zems**, bet ne nulle.

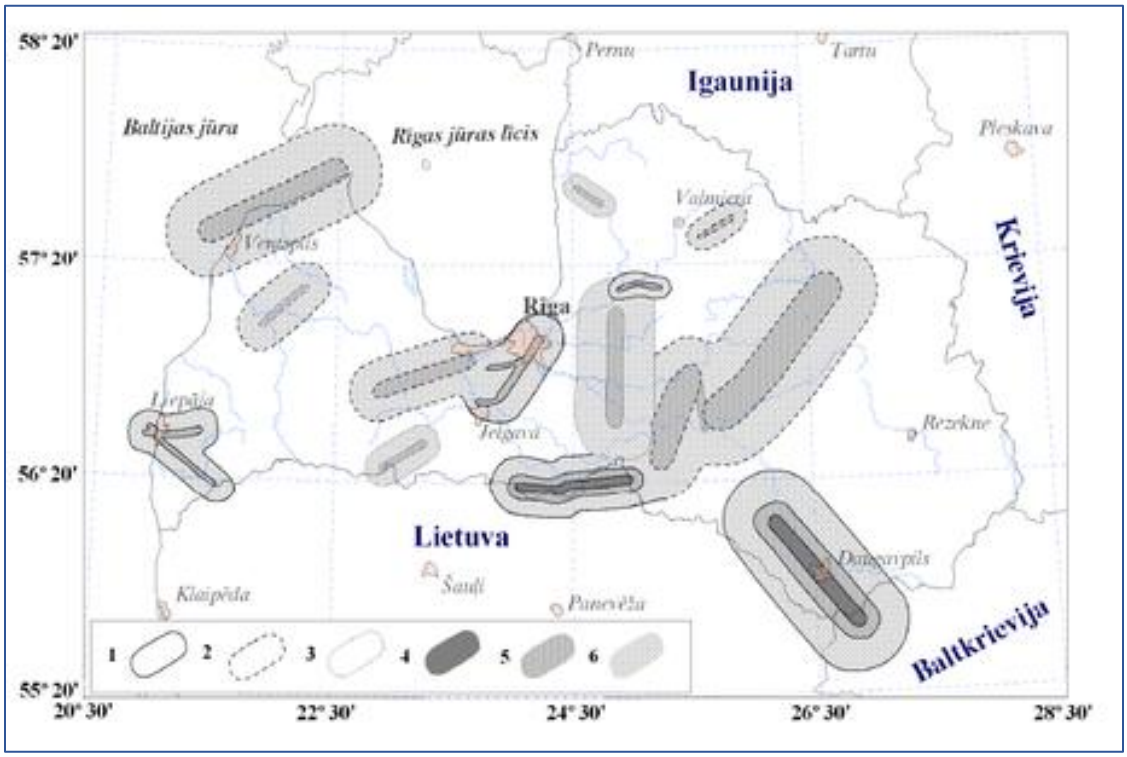
Pēdējo desmit novērojumu gadu laikā vietējā seismiskā aktivitāte bijusi ļoti zema. Aktīvākās zonas novērojamas Baltijas jūras piekrastē, taču pēdējā desmitgadē būtiskas zemestrīces (M >3) Latvijas teritorijā reģistrētas zemestrīces nav notikušas[11][12]. Vispārēji Latvijas teritorijā zemestrīces tiek klasificētas kā "ļoti zema" riska zona[12]. Līdz ar to arī Baldones pagastā un apkārtnē nosacījumi ir līdzīgi pārējai Rīgas apkaimei – reti reģistrētas tikai ļoti vājas seismiskās aktivitātes epizodes. Saskaņā ar LVĢMC seismiskā monitoringa datiem laika periodā 2017. – 2024. gads pārsvarā visi seismiskie notikumi Latvijas tuvumā ir tehnogēnas dabas, bet LVĢMC dati par 2024. gadu rāda, ka visi reģistrētie 269 notikumi Latvijas tuvumā bija pilnībā tehnogēnas izcelsmes (piemēram, karjeros radītie sprādzieni) [13].

2024. gada 30. aprīlī ir konstatēts seismisks notikums Baltijas jūrā Pāvilostas tuvumā ar magnitūdu intervālā no 2,7 līdz 3,0.

Dabiskās zemestrīces pēdējo gadu laikā novērotas tikai ārpus Latvijas robežām (piemēram, 2023. gada 21. maijā reģistrētā M 4.2 zemestrīce 242 km uz dienvidrietumiem no Daugavpils[4][5]).

Šajā ziņā Baldones apkaimes seismiskās aktivitātes raksturlielumi – zemestrīču biežums, magnitūdas un dziļumi – praktiski atbilst Latvijas vidējiem rādītājiem: 0–2 mēreni notikumi katru gadu ar magnitūdām apmēram 2–3, galvenokārt zemes virspusē. Baldones pagastā konkrētu

epicentru pēdējo 10 gadu laikā nav fiksēts; visi reģistrētie seismiskie signāli atsaucas uz tālākas (piem., Baltijas jūrā vai ārpus Latvijas) cilmes vietām.



6. Attēls. Latvijas vispārīgā seismiskās rajonēšanas karte [*Error! Reference source not found.****].***

Apzīmējumi:

1. *Zemestrīču cilmvietu rašanās (ZCR) droši noteiktās zonas ietekmes robeža;*
2. *ZRC potenciālo zonu ietekmes robeža;*
3. *Iespējamo seismotektonisko zonu robeža;*
4. *Seismiskās iedarbības intensitāte 7 balles (pēc MSK -64 skalas);*
5. *Seismiskās iedarbības intensitāte 6 balles;*
6. *Seismiskās iedarbības intensitāte 5 balles.*

Būtiskākās seismiskās aktivitātes zonas Latvijas teritorijas tuvumā ir konstatētas sekojošajos "karstajos punktos":

- Narvas reģions (Igaunija);
- Somu līcis;
- Irbes šaurums;
- Rīgas līcis;
- Lietuvas ziemeļi.

Latvija, tostarp Baldones pagasts, ir seismiski stabils reģions, kur:

- dabiskās zemestrīces ir retas un vājas;

- potenciālie riski vairāk saistīti ar **lokāliem tektoniskiem spriegumiem vai cilvēka darbību;**
- Baldone nav riska zona.

2.5 Ugunsbīstamība

Tā kā radioaktīvo atkritumu glabātava "Radons" atrodas apmežotā teritorijā tās drošības novērtēšanā viens no aspektiem ir ugunsbīstamība šādas kategorijas teritorijās.

Saskaņā ar Kanādas mežu ugunsbīstamības novērtēšanas sistēmu [15] ugunsbīstamību vērtē sekojošā gradācijā pēc attiecīgiem kritērijiem.

Kanādas meža ugunsgrēku laika apstākļu indeksa (FWI) sistēma sastāv no sešām komponentēm, kas ņem vērā degvielas mitruma un laika apstākļu ietekmi uz ugunsgrēka uzvedību.

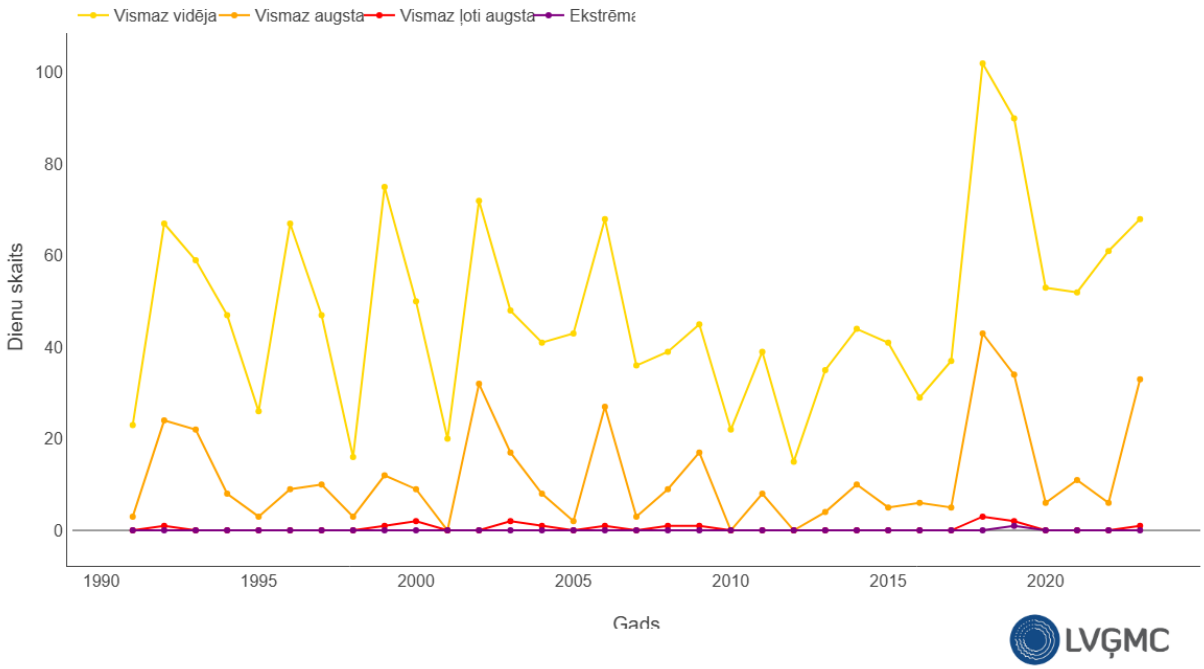
Pirmās trīs komponentes ir degvielas mitruma kodi, kas ir meža zemsedzes un citu atmirušo organisko vielu mitruma satura skaitliski vērtējumi. To vērtības palielinās, samazinoties mitruma saturam. Katram no trim degvielas slāņiem ir viens degvielas mitruma kods: smalkai zemsedzei un citai smalkai degvielai; vidēja dziļuma brīvi sablīvētiem organiskajiem slāņiem; un dziļiem, kompaktiem organiskajiem slāņiem.

Pārējās trīs komponentes ir uguns uzvedības indeksi, kas atspoguļo ugunsgrēka izplatīšanās ātrumu, sadegšanai pieejamo degvielu un frontālā ugunsgrēka intensitāti; šīs trīs vērtības palielinās, palielinoties ugunsgrēka bīstamībai.

12. Tabula. Ugunsbīstamības kategoriju raksturojums

Statuss	Apraksts
Zema	Ugunsgrēki, visticamāk, pašizdziest, un jauni aizdegšanās gadījumi ir maz ticami. Jebkuri esošie ugunsgrēki aprobežojas ar gruzdēšanu dziļākos, sausākos slāņos.
Vidēja	Ložņājoši vai nelieli virsmas ugunsgrēki. Ugunsgrēkus viegli lokalizēt zemes apkalpes locekļiem, izmantojot sūkņus un rokas instrumentus.
Augsta	Vidējs līdz spēcīgs virsmas ugunsgrēks ar periodisku vainaga iesaistīšanos. Saspringts darbs apkalpēm uz zemes; ugunsgrēka ierobežošanai bieži nepieciešams izmantot smago tehniku (buldozerus, autocisternas, lidmašīnas).
Ļoti augsta	Augstas intensitātes ugunsgrēks ar daļēju vai pilnīgu vainaga iesaistīšanos. Galvas ugunsgrēka apstākļi pārsniedz zemes apkalpes spēju; gaisa uzbrukums ar slāpētāju nepieciešams, lai efektīvi uzbruktu uguns galvai.
Ekstrēma	Ātri izplatīga, augstas intensitātes vainaga uguns. Ļoti grūti kontrolējama. Apspiešanas darbības aprobežojas ar flangiem, pret uguns galvu iespējamas tikai netiešas darbības.

Saskaņā ar LVĢMC datiem [16] Ķekavas novadā laika periodā 1991. līdz 2020. gadam ugunsbīstamības kategoriju dienu skaita dinamika ir parādīta attēlā Nr. 7.



7. Attēls. Ugunsbīstamības kategoriju dienu skaits gadā no 1991. līdz 2020. gadam novērojumu stacijā "Rīga"

No 7. attēla ir secināms, ka ar vislielāko varbūtību glabātavas "Radons" tuvumā ir sagaidāmi vidējas ugunsbīstamības apstākļi, kas maksimāli var būt sagaidāmi apmēram 100 dienas gadā.

Augstas bīstamības ugunsdrošības apstākļi attiecīgi sagaidāmi apmēram 40 dienas gadā.

Šie apstākļi ir sagaidāmi vasaras un rudens sākuma gada mēnešos.

2.6 Dabas resursi, zemes un ūdens izmantošana

Ķekavas novada teritorijas platība ir 444,3 km^2, Baldones pagasta platība ir 179,1 km^2 no kuriem vairāk kā 5 km^2 aizņem Baldones pilsēta.

Baldones pagastā pēc zemes lietojuma mērķiem 2015. gadā novadā vislielākais īpatsvars ir mežsaimniecībai – 49,2%; lauksaimniecībai – 47,2%; vienģimeņu, divģimeņu dzīvojamo māju apbūve aizņem 1,56% no visām teritorijām; satiksmes infrastruktūras objekti - 0,02%; sabiedriskas nozīmes objekti – 0,93 %; daudzdzīvokļu māju apbūve – 0,17%; ražošanas objekti - 0,3%; inženiertīkli 0,07%; komercapbūve- 0,3%; dabas pamatnes un rekreācijas teritorijas- 0,02%; derīgo izrakteņu teritorijas – 0,03%; zeme zem ūdeņiem- 0,2%.

Baldones pagasta teritorijā no minerālajiem resursiem kā derīgajiem izrakteņiem ir sastopama kūdra, smilts, ģipšakmens un sērūdeņi.

Pagastā ir četras ģipšakmens atradnes „Avotnieki", „Kausi", „Pulkarne" un „Rubeņi". Nevienā no atradnēm ieguve nenotiek [17].

Baldones pagastā ir piecas smilts atradnes, nevienai nav Valsts nozīmes derīgā izrakteņa atradnes statuss. Trijām no tām pašreiz notiek ieguve. Atradnē „Rijnieki", kas atrodas novada rietumu daļā pie mājām Celmiņi, atļauja izsniegta 2007. gadā uz 10 gadiem smilts, mālsmilts un smiltsmāla iegūšanai. Atradnē „Aizvējas", kas atrodas pie mājām „Aizvējas", ziemeļaustrumos no Radioaktīvo atkritumu glabātavas "Radons" notiek smilts iegūšana, atļauja izsniegta 2007. gadā uz 10 gadiem. Šīs atradnes izstrādes procesā tiek paralēli veikta izstrādāto teritoriju rekultivācija. Pagasta teritorijā ir karjeri, kas pēc izstrādes netiek rekultivēti, kas degradē apkārtējo ainavu. Trešā atradne „Dālderi" atrodas netālu, pie autoceļa P85. Tur iegūst aleirītu, atļauja arī izsniegta 2007. gadā uz 10 gadiem.

Pagasta teritorijā ir 30 kūdras atradnes, kas pārsvarā atrodas mežu teritorijās [17].

Baldone ir sērūdens un ārstnieciskās dūņu resursi. Ārstnieciskās dūņas atrodas Pladu purvā, kas atrodas Baldones pilsētas ziemeļos, pie mājām Pladas, savukārt sērūdeņu urbumi atrodas bijušās sanatorijas „Baldone" teritorijā, kuru dziļums sasniedza vairāk kā 1 km. Pašlaik šie urbumi netiek izmantoti.

Ūdensapgādei Baldonē izmanto pazemes ūdeņus, kuru vidējais iegulu dziļums ir 130 metri. Šie pazemes ūdeņi pieder pie Salaspils svītas artēzisko ūdeņu horizonta, kura biezums svārstās no 9 līdz 25 metriem. Baldonē nav pazemes ūdens krājumu izsīkšanas pazīmju, un, salīdzinot ar 20.gs. sešdesmitiem gadiem, artēziskā ūdens kvalitāte un kvantitāte nav mainījusies. Ņemot vērā ģeoloģisko situāciju, ekspluatējamie pazemes ūdenshorizonti ir dabiski aizsargāti no virszemes piesārņojumaun ūdens kvalitāte atbilst dzeramā ūdens prasībām, izņemot dabiski augsto dzelzs jonu koncentrāciju (0,46 –1,57 mg/l). [17]

2.7 Sociālekonomiskie aspekti

Baldones pagasta teritorija atrodas valsts centrālajā daļā Rīgas reģionā. Teritorija robežojas ar piecām pašvaldībām - Ķekavas, Ķeguma, Vecumnieku, Iecavas un Olaines pašvaldībām. Pagasta teritorijas platība ir 179,1 km2 no tiem vairāk kā 5 km^2 aizņem Baldones pilsēta. Ķekavas novadu šķērso divi nozīmīgi auto ceļi - A7 Rīga - Bauska - Lietuvas robeža (Grenctāle), kas ir daļa no E67 Via Baltica autoceļa un P89 Ķekava - Skaistkalne.

Radioaktīvo atkritumu glabātava “Radons” atrodas apmēram 5km attālumā no Baldones pilsētas, 9 km attālumā no Ķekavas, 9 km attālumā no Daugmales un 9 km attālumā no Mercendarbes ciema, kā arī 30 km attālumā no Rīgas. Attālumi līdz tuvākajām republikas nozīmes pilsētām ir: Ogre 40 km, Bauska 47 km, Jelgava 54 km.

Baldones pilsēta ir Baldones pagasta administratīvais centrs un lielākā apdzīvotā vieta. Baldones pilsēta atrodas ērti sasniedzamā vietā, ko nodrošina attīstītais ceļu tīkls. Kaut gan novadā ir daudz apdzīvotu vietu ciema statuss ir piešķirts tikai divām apdzīvotām vietām – Avotiem un Vārpām.

Avotu ciems ir otra lielākā apdzīvotā vieta novadā, kas pēdējos 10 gadus ir uzskatāma par pilsētas sastāvdaļu, ko ģeogrāfiski atdala Ķekaviņas upe. Ciemā atrodas Baldones pagasta pašvaldības ēka [18].

Vārpu ciems atrodas pie autoceļa V9 Iecava - Baldone - Daugmale 5 km attālumā no Baldones pilsētas. Ciems izveidojies bijušās Baldones muižas centrā, kas vairs nav saglabājusies. Ciemā bija izveidots kolhozs „Baldone”, kur bija izbūvēts ražošanas iecirknis ar administratīvo ēku, mehāniskajām darbnīcām, kalti un dārzniecību.

Mercendarbe vēsturiski izveidojusies pie Mercendarbes (Mercendorfas) muižas. Muižā no 1939. gada darbojas Baldones bērnu nams, 2012. gadā tas tika slēgts.

Baldones pagastā lauku teritorijas var uzskatīt par diezgan blīvi apdzīvotām, ko veido viensētu apbūve ar lielākām un mazāk lauku saimniecībām. Vietām lauku teritorijā – Riekstukalnā, Klapos, Amoliņos un Salmiņos apbūvi veido divstāvu daudzdzīvokļu ēkas. [17]

2024. gadā iedzīvotāju blīvums Baldones pagastā ir 32 iedzīvotāji uz 1km². 2024. gada 1. jūlijā Baldonē dzīves vietu bija deklarējuši 5981 iedzīvotāji, kas salīdzinājumā ar 2015. gadu, kad teritorijā bija reģistrēti 5680 iedzīvotāji, ir pieaugums par 5 %. No kopējā iedzīvotāju skaita pilsētā - 3870, pagasta teritorijā – 2111.

Baldones pagastā 2025. gadā līdz darbspējas vecumam bija 586 personas, darbspējas vecumā 1846 personas, bet virs darbspējas vecuma 345 personas.

Attiecīgi sievietes līdz darbspējas vecumam 569 personas, darbspējas vecumā 1804 un vīrieši darbspējas vecumā 617 personas. Datu par vīriešiem pirms un pēc darbspējas vecumā netiek norādīti [19].

Nodarbināto skaits Baldonē 2022. gadā bija 1762 personas, pagasta teritorijā attiecīgi 856 personas. Attiecīgi nodarbināti bija 43.8 % no iedzīvotāju skaita [20].

Iedzīvotāju skaita dinamika desmitgadē uzrāda tendenci iedzīvotāju skaita pieaugumam. Laika periodā no 2016. līdz 2025. gadam iedzīvotāju skaita dinamika ik gadu ir pozitīva. Iedzīvotāju skaita pieaugums noticis uz pozitīvas iedzīvotāju migrācijas rēķina.

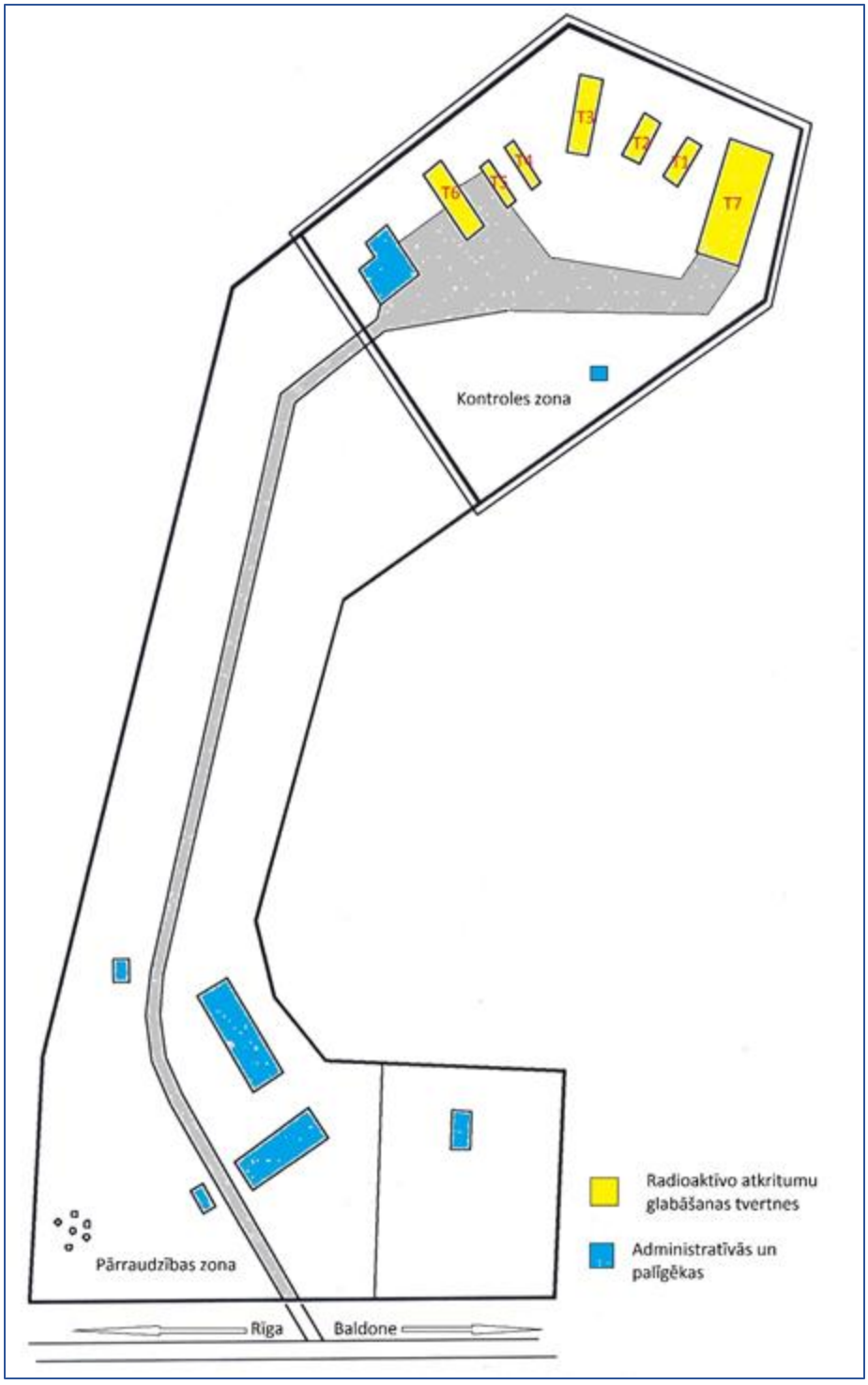
Baldones pagastā saskaņā ar Lursoft datiem ir reģistrēti 2025. gadā ir 337 uzņēmumi.

3. Glabātavas apraksts

3.1. Glabātavas vispārīgais apraksts (esošo glabāšanas/apglabāšanas vienību (1. līdz 7. tvertne)

Radioaktīvo atkritumu glabātava “Radons” atrodas apmēram 5 km attālumā no Baldones pilsētas ar lauku teritoriju centra un 27 km no Rīgas pilsētas centra (skat 1. attēlu). Glabātavas platība ir 7 ha, zemes kadastra Nr. 80250020164, un to apsaimnieko VSIA “Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs”, kas ir Klimata un enerģētikas ministrijas padotībā.

Radioaktīvo atkritumu glabātava “Radons” uzsāka savu darbību 1962. gadā oktobrī. Glabātavas teritorija organizatoriski ir sadalīta kontroles un pārraudzības zonās, kurās ir organizēts atbilstošs apsardzes režīms. Pārraudzības zonu, no apkārtējās teritorijas atdala 2,5 m augsts metāla režģu žogs un tajā ir izvietotas administrācijas ēka, vairākas palīgēkas, kā arī glabātavas tehniskais aprīkojums (skat. 8. attēlu).



8. Attēls. Radioaktīvo atkritumu glabātavas "Radons" sadalījums zonās.

No pārraudzības zonas uz ziemeļaustrumiem, tuvāk Dālderkalna virsotnei ir izvietota kontroles zona (skat. 8. attēlu), kas tiek izmantota radioaktīvo atkritumu glabāšanai. Tajā ir izveidotas septiņas radioaktīvo atkritumu tvertnes, dezaktivācijas un kontroles ēka, u.c.. Kontroles zonā

izvietotās radioaktīvo atkritumu tvertnes ir būvētas laika posmā no 1962. līdz 1995. gadam. Kontroles zonas teritorija ir norobežota ar 2 m augstu betona plātņu žogu, ir izveidota piekļuves kontroles un apsardzes sistēma. Detalizēts glabātavas un tajā esošo radioaktīvo atkritumu tvertņu apraksts sniegts nākošajā sadaļā.

3.2. Glabātavas tvertņu apraksts

Radioaktīvo atkritumu glabātavas "Radons" kontroles zonā ir izbūvētas septiņas radioaktīvo atkritumu tvertnes.

Tvertne Nr. 1.

- platība ir 100 m^2;
- kopējais tilpums ir 200 m^3;
- tvertne izveidota no monolīta betona;
- Pārsegums – paneļi

Tvertne atrodas pazemē, un tās izmēri ir 15 x 5 x 3 m (garums x platums x augstums). Tvertnē nav drenāžas sistēmas.

Tvertne ir piepildīta ar dažādām radioaktīvo atkritumu pakām: plastmasas maisi ar zemas radioaktivitātes radioaktīvajiem atkritumiem, metāla mucas ar augstākas radioaktivitātes radioaktīviem atkritumiem, kā arī iespējams daži konteineri ar slēgtiem avotiem. Sasniedzot aptuveni 1,5 m biezu slāni, tukšumus starp pakām tika aizpildīts ar javu, kuras pagatavošanā iespējams izmantoja šķidro atkritumu dezaktivācijas procesā radušos piesārņotos notekūdeņus.

Tvertni Nr. 1 sāka piepildīt 1962. gada oktobrī un pabeidza – 1973. gada jūnijā. Tās piepildījuma efektivitāte ir apmēram 50%, kas atbilst 113 m^3 radioaktīvo atkritumu. Pēc piepildīšanas tvertni noslēdza ar dzelzsbetona plāksnēm un pārklāja ar hidroizolācijas slāni. To visu apbēra ar smiltīm un augsni, izveidojot nelielu uzkalniņu, kuru pašlaik klāj veģetācija. Tvertnes ekspluatācija ir pabeigta.

Tvertne Nr. 2.

Tvertne Nr. 2 ir pazemē izvietota 200 m^3 liela nerūsējoša tērauda tilpne, kas bija paredzēta šķidro radioaktīvo atkritumu uzglabāšanai un kuru aptver monolīta betona struktūra. 1988. gadā tilpnē uzkrātos šķidros radioaktīvos atkritumus attīrīja. Šķidros radioaktīvos atlikumus iecementēja tos izmantojot javas pagatavošanā. Šo javu pielietoja cieto radioaktīvo paku imobilizācijai attiecīgajās tvertnēs. Tvertne Nr. 2 tika pārklāta ar asfalta slāni, izveidojot nelielu uzkalniņu.

Tvertne Nr. 3.

Tvertne pēc izmēriem un konstrukcijas ir analoga tvertnei Nr. 1. Tvertne tika izbūvēta 1962. gadā.

- platība ir 100 m^2;
- kopējais tilpums ir 200 m^3;
- tvertne izveidota no monolīta betona;
- Pārsegums – hidroizolācija.

Tvertnē Nr. 3 ir izvietoti daudz vairāk lietoto slēgto avotu, salīdzinot ar citām cieto radioaktīvo atkritumu tvertnēm, tādēļ tās kopējā radioaktivitāte ir daudz augstāka.

3. tvertnes piepildīšanu tika uzsākta 1973. gada jūnijā un tika pabeigta 1986. gada novembrī. Tvertnes piepildījuma efektivitāte 80% (180 m3 radioaktīvo atkritumu). Tvertni Nr. 3 tvertni noslēdza un pārklāja tāpat kā tvertni Nr. 1.

Tvertne Nr. 4.

Tvertne Nr. 4 ir mazāka par iepriekš minētajām, tās parametri ir:

- platība ir 20 m^2;
- kopējais tilpums ir 40 m^3;
- tvertne izveidota no monolīta betona.

Tvertnes piepildīšanas tehnika un noslēgšanas paņēmieni (ar uzkalniņa izveidošanu) ir līdzīgi 1. un 3. tvertnei.

Tvertne bija paredzētas bioloģisko radioaktīvo atkritumu apglabāšanai.

Tvertnes Nr.4 tvertnes piepildīšana tika uzsāka 1974. gada maijā un tika pabeigta 1988. gada novembrī pie piepildījuma 37,8 m3 radioaktīvo atkritumu (60 %).

Tvertne Nr. 5.

Tvertne Nr. 5 ir mazāka par iepriekš minētajām, tās parametri ir:

- platība ir 20 m^2;
- kopējais tilpums ir 40 m^3;
- tvertne izveidota no monolīta betona.

Tvertnes piepildīšanas tehnika un noslēgšanas paņēmieni (ar uzkalniņa izveidošanu) ir līdzīgi 1. un 3. tvertnei.

Tvertnes Nr. 5 piepildīšana tika uzsāka 1987. gada jūnijā un tika pabeigta 1991. gada septembrī pie 35,7 m3 radioaktīvo atkritumu (56 %).

Tvertne Nr. 6.

Tvertni Nr.6 tika uzbūvēta nedaudz vēlāk pēc glabātavas "Radons" darbības uzsākšanas – 1970-tajos gados un tā būvēta no standarta betona blokiem, tāpēc vēlāk – 1986.gadā bija nepieciešams veikt papildus darbus tvertnes hermētiskuma uzlabošanai.

Tvertnes Nr. 6 piepildīšanu tika uzsākta 1988. gada maijā un tika pabeigta 1996. gada augustā, kad bija sasniegta piepildījuma efektivitāte 70% (158 m^3 radioaktīvo atkritumu).

- platība ir 70 m^2;
- kopējais tilpums ir 200 m^3;
- tvertne izveidota no betona blokiem;
- Pārsegums – betons.

Tvertnes Nr. 6 noslēdzošās plātnes pārklāja ar betonu, veidojot nelielu uzkalniņu. Uz tā uzbūvēja vieglu 25 m x 9 m lielu ēku. Šo ēku plānots nojaukt un aizvākt, jo tā ir sliktā stāvoklī un tās sienas veidotas no azbesta cementa paneļiem.

Tvertne Nr. 7.

Tvertne Nr. 7 tika izbūvēta 1995. gadā. Saskaņā ar ēkas pasi tās parametri ir sekojoši:

- platība ir 280 m^2;
- kopējais tilpums ir 1300 m^3;
- tvertne izveidota no monolīta betona;
- Pārsedze – vieglas konstrukcijas ēka.

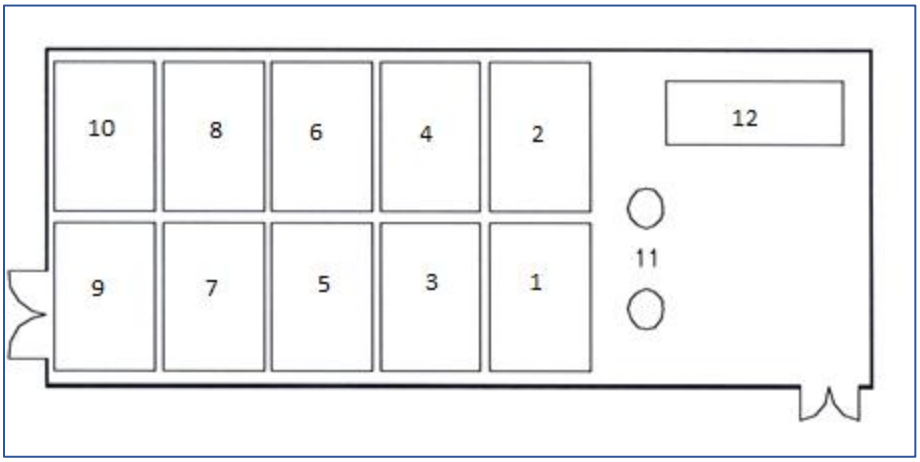
Tvertne Nr. 7 (skat. 9. attēlu) sastāv no desmit 130 m^3 lielām pazemē izvietotām glabāšanas sekcijām, kuru sienas veidotas no betona un ir izvietotas divās rindās. Tvertnes faktiskā ietilpība ir 1300 m^3. Vieglas konstrukcijas virszemes ēka pasargā tvertni no nelabvēlīgiem laika apstākļiem. Ēkā ir uzstādīts tālvadības tilta celtnis ar celtspēju 5 tonnas. Ar šī celtņa palīdzību pārvieto sekcijas pārsedzošās dzelzsbetona plāksnes, kā arī ievieto radioaktīvo atkritumu konteinerus tvertnes nodalījumos.

Bez jau minētajām desmit sekcijām tvertnes ēkā ir izvietoti:

- „karstā kamera" slēgto avotu demontāžai;

- divas pazemes “šahtas”, kas sākotnēji bija paredzētas augstas aktivitātes lietoto slēgto avotu uzglabāšanai/apglabāšanai. Šīs šahtas nekad neizmantoja.

Tvertnē pašlaik pilnībā ir aizpildīta viena sekcija (130 m3) un viena sekcija apmēram par 50 % (70 m3). Vēl četras sekcijas tiek izmantotas kā ilgtermiņa glabātavas radioaktīvajiem atkritumiem, kuri satur ilgdzīvojošos radionuklīdus, kurus nākotnē ir plānots pārvietot uz jauno ilgtermiņa glabātavu, kuras būvniecību ir paredzēts veikt un šos būvniecības darbus koordinēt ar Salaspils atomreaktora demontāžas darbiem.



9. attēls. Tvertne Nr. 7

13. *Tabula 7. tvertnes saturs.*

Radioaktīvo atkritumu iedalījums	***Nodalījums***	***Statuss***	***Tilpums m^3***	***Iecementēts/ neiecementēts***
Zemas radioaktivitāte atkritumi (Low level waste – LLW)	*1.nodalīj.*	*Glabāšana pirms apglabāšanas (šeit arī 13 problemātiskie konteineri)*	*53*	*Iecementēti konteineros*
	3.nodalīj.	*Glabāšanā augstas aktivitātes Co, kuru varēs apglabāt 2040 gadā*	*2*	*neiecementēti*
	9.nodalīj.	*Apglabāti*	*109*	*RA iecementēti konteineros un konteineri iecementēti nodalījumā*
Vidējas radioaktivitātes atkritumi (Intermediate level waste – ILW)	*3.nodalīj.*	*Ilgstošā glabāšanā*	*10*	*neiecementēti*
	4.nodalīj.		*3,67*	*neiecementēti*
	5.nodalīj.		*5*	*iecementēti mucās*
	7.nodalīj.		*0,02*	*neiecementēti*

10. Šķidro radioaktīvo atkritumu akumulēšanas tilpne

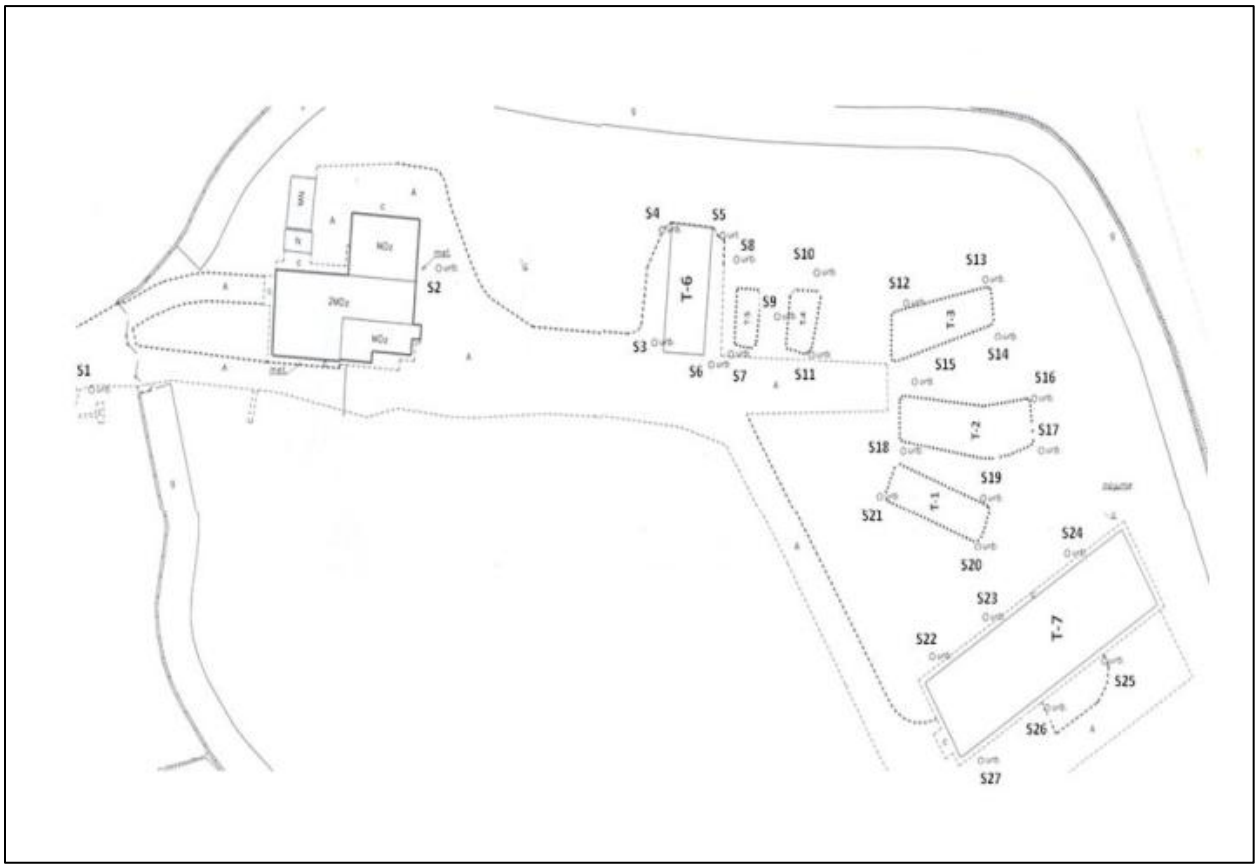
11.Lietoto jonizējošā starojuma avotu apglabāšanas tilpnes bez konteineriem (nav izmantota)

12. Karstā kamera ar manipulatoriem (netiek izmantota).

3.3. Visu piepildīto radioaktīvo atkritumu apglabāšanas tvertņu sienu integritātes novērtējums

Tvertņu integritātes novērtējums tika veikts par tvertņu integritātes indikatoru izmantojot γ-radiācijas monitoringa datus kontrolurbumos, kas novietoti slēgto tvertņu tuvumā.

Analīze veikta, izmantojot kontrolurbumu gamma starojuma mērījumu datus par periodu no 2019. līdz 2025. gadam [21, 22, 23, 24, 25, 26]. Tika analizētas minimālās, maksimālās un vidējās vērtības katrā kontrolurbumā.



10. attēls. Kontrolurbumu izvietojums γ-radiācijas fona monitoringa mērījumiem

T1- T7 – radioaktīvo atkritumu glabāšanas tvertnes

S1 – S27 - kontrolurbumi

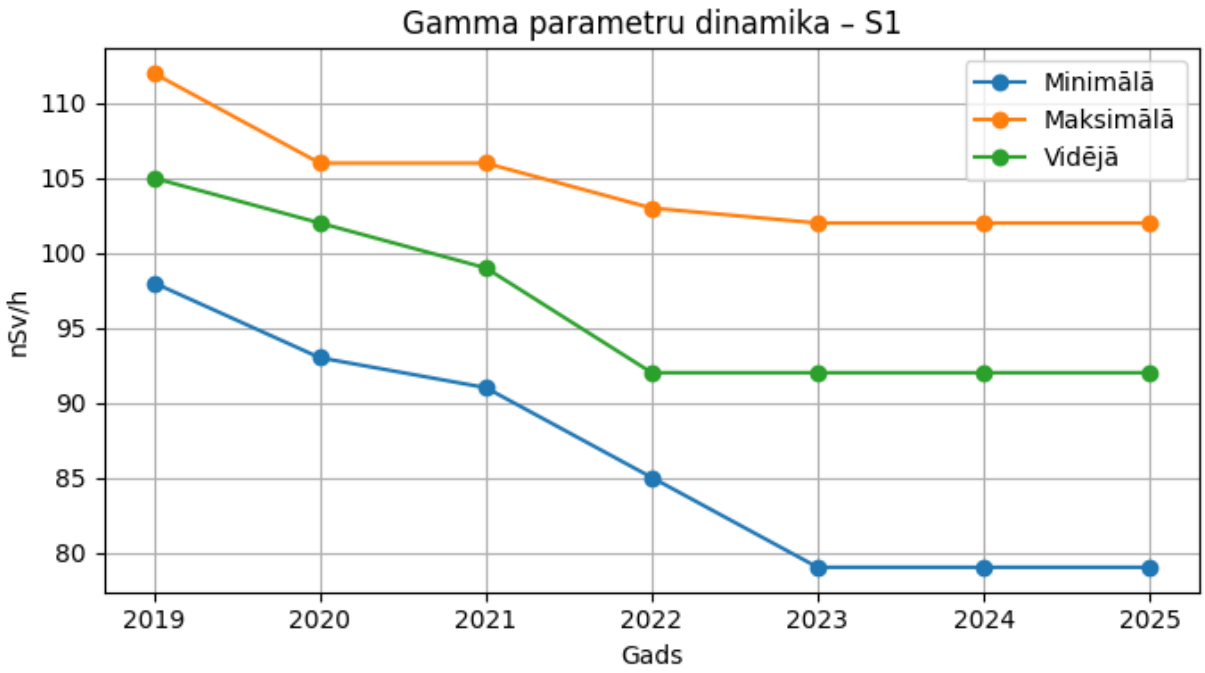
Zemāk parādīta veikta γ- starojuma parametru dinamiskā analīze kontrolurbumos pa gadiem. Analizētas minimālās, maksimālās un vidējās vērtības katram kontrolurbumam.

Kontrolurbums S1

Laika periodā no 2019. līdz 2025.gadam vidējās vērtības dinamikā ir novērojams samazinājums. Vidējā vērtība mainījusies no 105 nSv/h līdz 92 nSv/h.

14. Tabula. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S1

Gads	Minimālā, nSv/h	Maksimālā, nSv/h	Vidējā, nSv/h
2019	98	112	105
2020	93	106	102
2021	91	106	99
2022	85	103	92
2023	79	102	92
2024	79	102	92
2025	79	102	92



11. Attēls. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S1

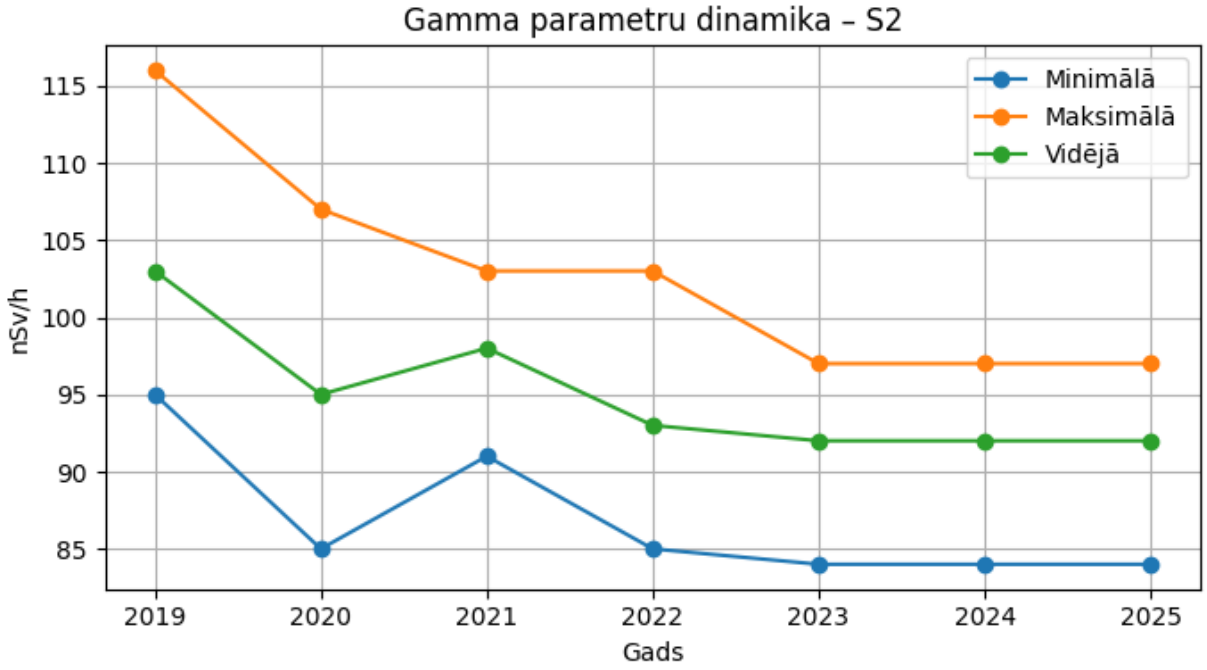
Kontrolurbums S2

Laika periodā no 2019. līdz 2025. gadam vidējās vērtības dinamikā ir novērojams samazinājums. Vidējā vērtība mainījusies no 103 nSv/h līdz 92 nSv/h.

15. Tabula. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S2

Gads	Minimālā, nSv/h	Maksimālā, nSv/h	Vidējā, nSv/h
2019	95	116	103
2020	85	107	95
2021	91	103	98
2022	85	103	93

2023	84	97	92
2024	84	97	92
2025	84	97	92



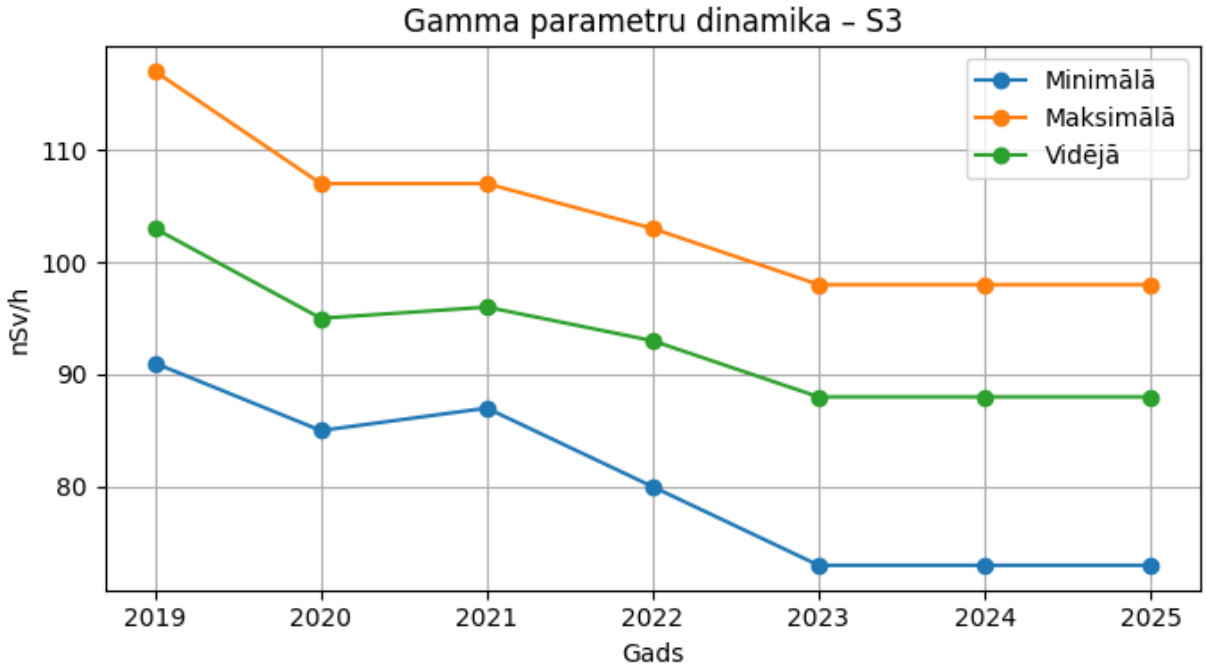
12. Attēls. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā 2

Kontrolurbums S3

Laika periodā no 2019. līdz 2025.gadam vidējās vērtības dinamikā ir novērojams samazinājums. Vidējā vērtība mainījusies no 103 nSv/h līdz 88 nSv/h.

16. Tabula. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S3

Gads	Minimālā, nSv/h	Maksimālā, nSv/h	Vidējā, nSv/h
2019	91	117	103
2020	85	107	95
2021	87	107	96
2022	80	103	93
2023	73	98	88
2024	73	98	88
2025	73	98	88



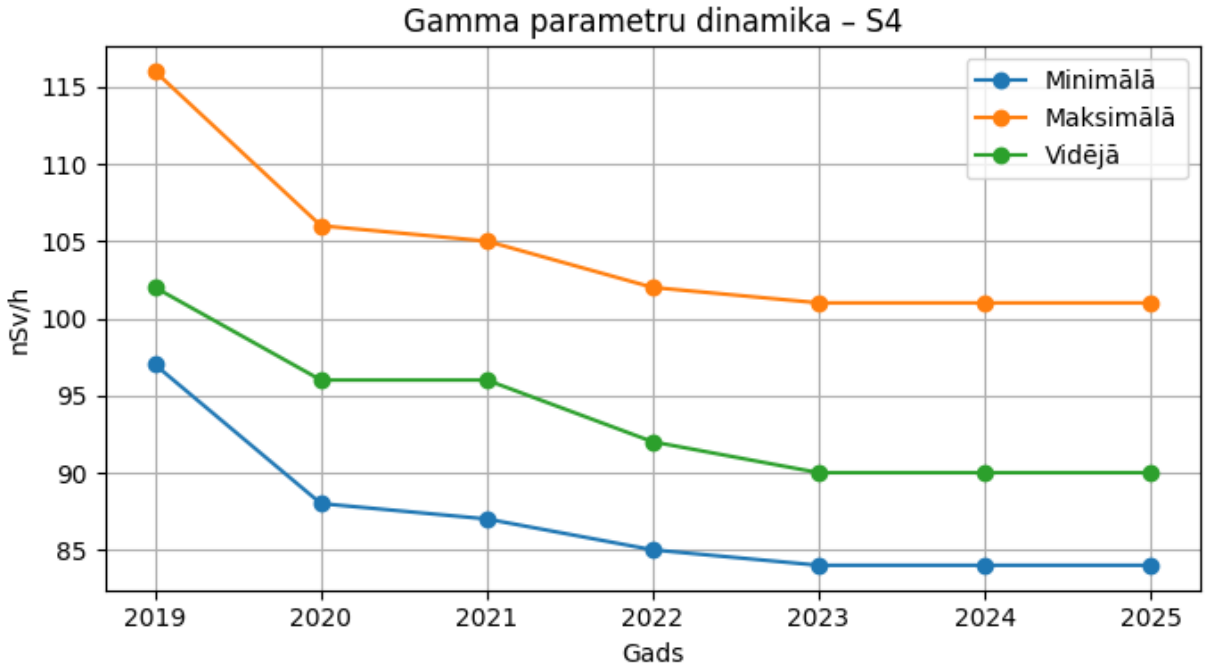
13. Attēls. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S3

Kontrolurbums S4

Laika periodā no 2019. līdz 2025.gadam vidējās vērtības dinamikā ir novērojams samazinājums. Vidējā vērtība mainījusies no 102 nSv/h līdz 90 nSv/h.

17. Tabula. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S4

Gads	Minimālā, nSv/h	Maksimālā, nSv/h	Vidējā, nSv/h
2019	97	116	102
2020	88	106	96
2021	87	105	96
2022	85	102	92
2023	84	101	90
2024	84	101	90
2025	84	101	90



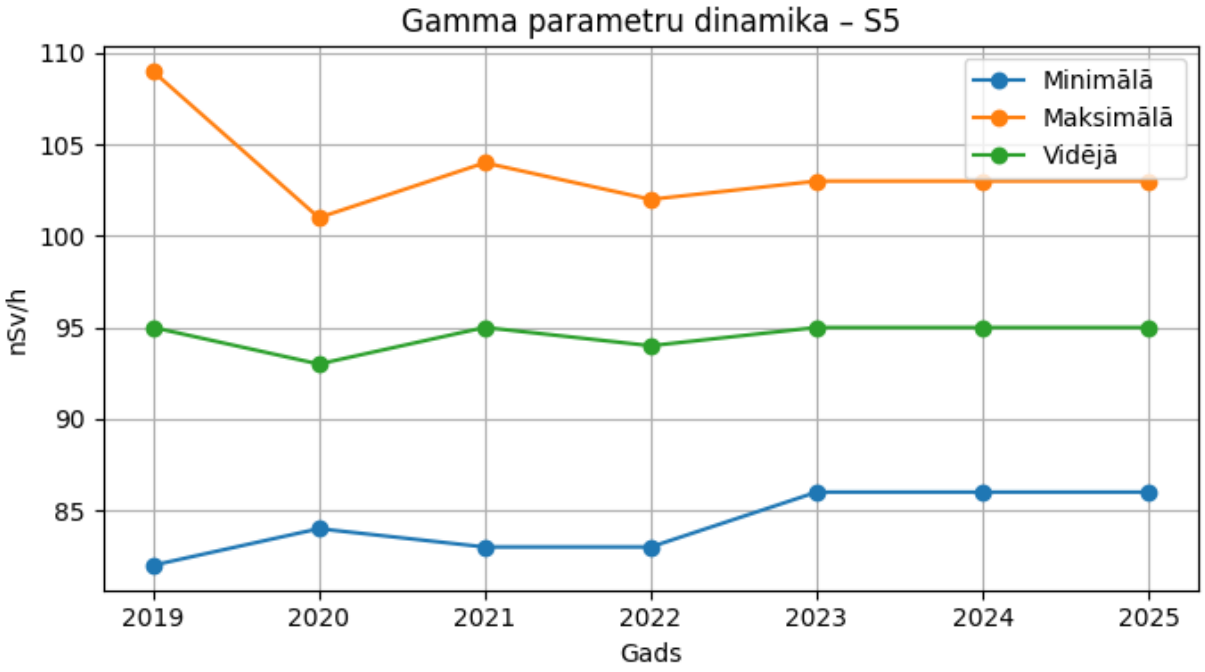
14. Attēls. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S4

Kontrolurbums S5

Laika periodā no 2019. līdz 2025.gadam vidējās vērtības dinamikā ir novērojama stabila situācija. Vidējā vērtība mainījusies no 93 nSv/h līdz 95 nSv/h, taču, ņemot vērā mēraparatūras mērījumu kļūdu, šīs lielums uzskatāms par stabilu.

18. Tabula. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S5

Gads	Minimālā, nSv/h	Maksimālā, nSv/h	Vidējā, nSv/h
2019	82	109	95
2020	84	101	93
2021	83	104	95
2022	83	102	94
2023	86	103	95
2024	86	103	95
2025	86	103	95



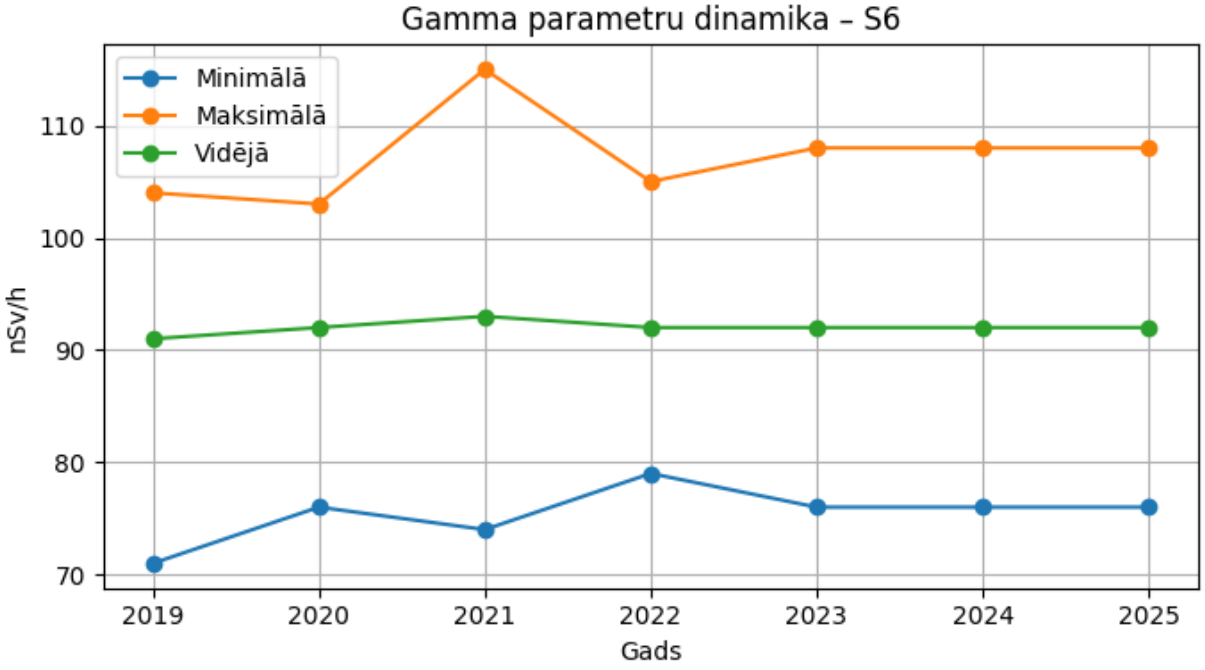
15. Attēls. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S5

Kontrolurbums S6

Laika periodā no 2019. līdz 2025.gadam vidējās vērtības dinamikā ir novērojams pieaugums. Vidējā vērtība mainījusies no 91 nSv/h līdz 93 nSv/h, taču, ņemot vērā mēraparatūras mērījumu kļūdu, šīs lielums uzskatāms par stabilu.

19. Tabula. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S6

Gads	Minimālā, nSv/h	Maksimālā, nSv/h	Vidējā, nSv/h
2019	71	104	91
2020	76	103	92
2021	74	115	93
2022	79	105	92
2023	76	108	92
2024	76	108	92
2025	76	108	92



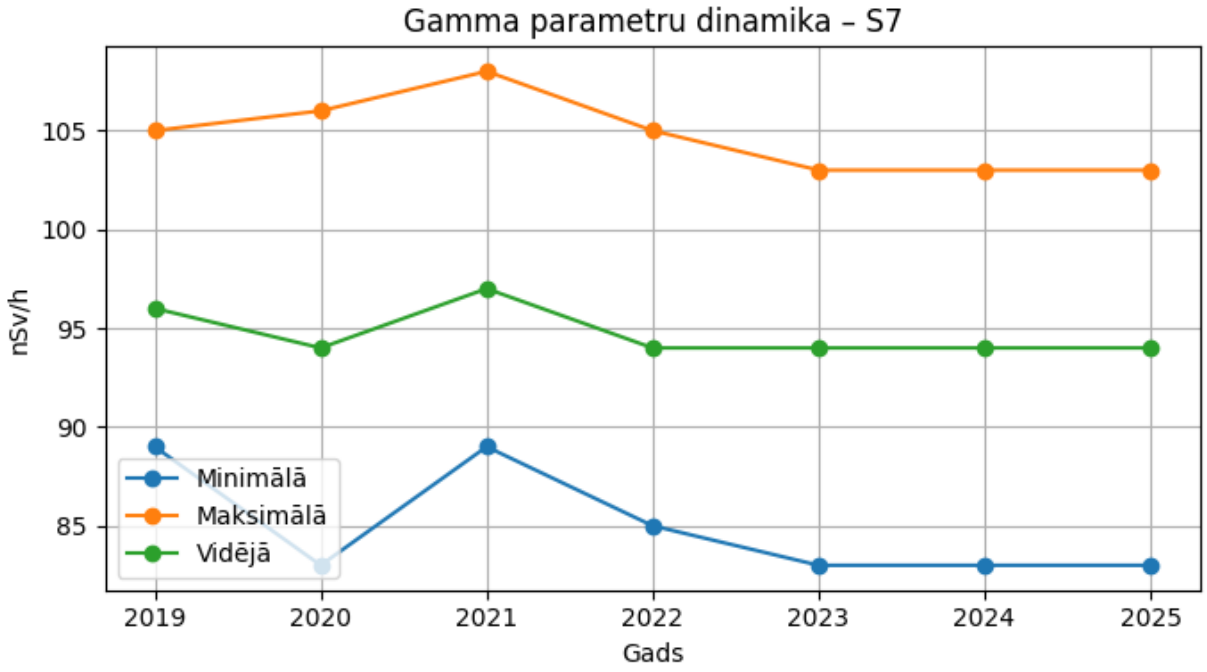
16. Attēls. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S6

Kontrolurbums S7

Laika periodā no 2019. līdz 2025. gadam vidējās vērtības dinamikā ir novērojams samazinājums. Vidējā vērtība mainījusies no 97 nSv/h līdz 94 nSv/h, taču, ņemot vērā mēraparatūras mērījumu kļūdu, šīs lielums uzskatāms par stabilu.

20. Tabula. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S7

Gads	Minimālā, nSv/h	Maksimālā, nSv/h	Vidējā, nSv/h
2019	89	105	96
2020	83	106	94
2021	89	108	97
2022	85	105	94
2023	83	103	94
2024	83	103	94
2025	83	103	94



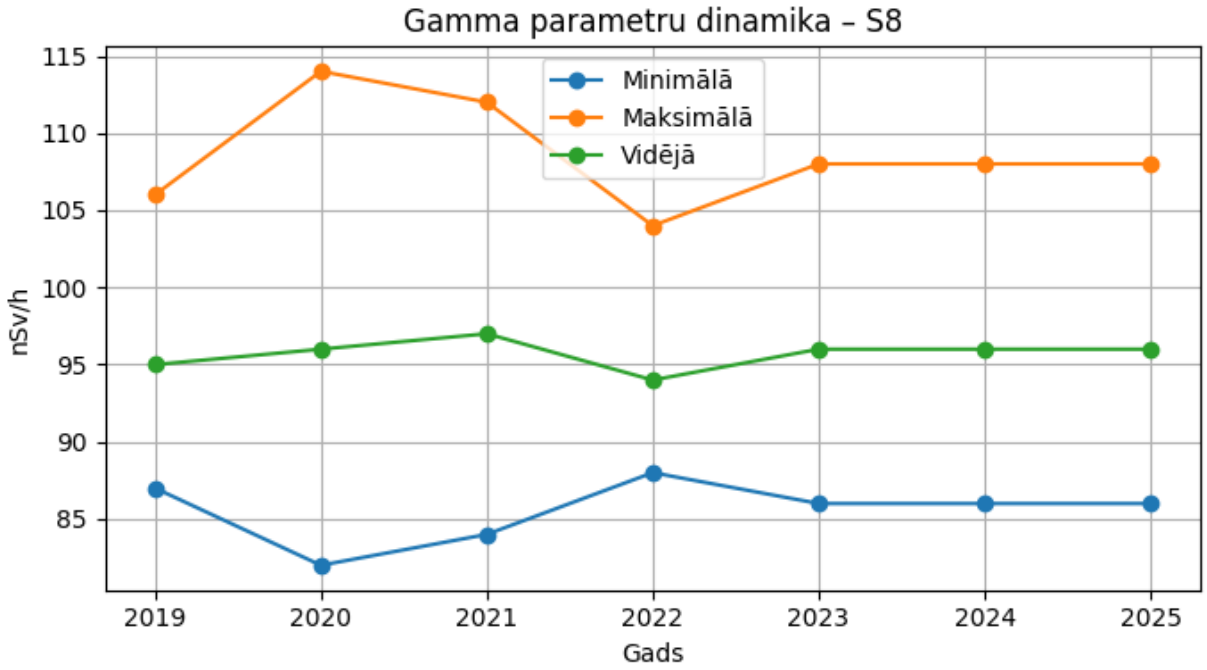
17. Attēls. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā 71

Kontrolurbums S8

Laika periodā no 2019. līdz 2025.gadam vidējās vērtības dinamikā ir novērojams pieaugums. Vidējā vērtība mainījusies no 95 nSv/h līdz 97 nSv/h, taču, ņemot vērā mēraparatūras mērījumu kļūdu, šīs lielums uzskatāms par stabilu.

21. Tabula. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S8

Gads	Minimālā, nSv/h	Maksimālā, nSv/h	Vidējā, nSv/h
2019	87	106	95
2020	82	114	96
2021	84	112	97
2022	88	104	94
2023	86	108	96
2024	86	108	96
2025	86	108	96



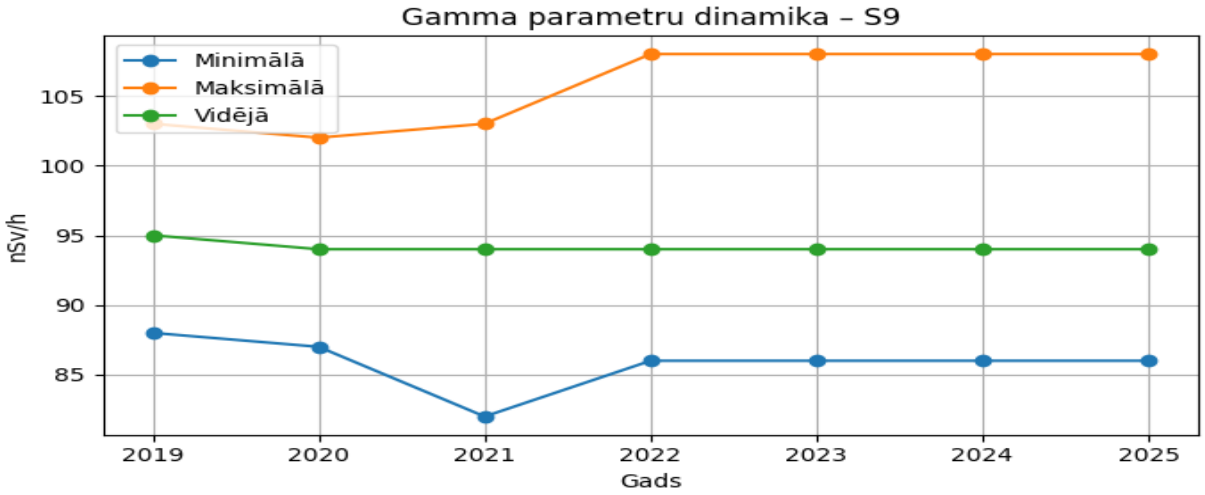
18. Attēls. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S8

Kontrolurbums S9

Laika periodā no 2019. līdz 2025.gadam vidējās vērtības dinamikā ir novērojama stabilizācija. Vidējā vērtība mainījusies no 94 nSv/h līdz 95 nSv/h, kas ir uzskatāms par stabilu.

22. Tabula. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S9

Gads	Minimālā, nSv/h	Maksimālā, nSv/h	Vidējā, nSv/h
2019	88	103	95
2020	87	102	94
2021	82	103	94
2022	86	108	94
2023	86	108	94
2024	86	108	94
2025	86	108	94



19. Attēls. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S9

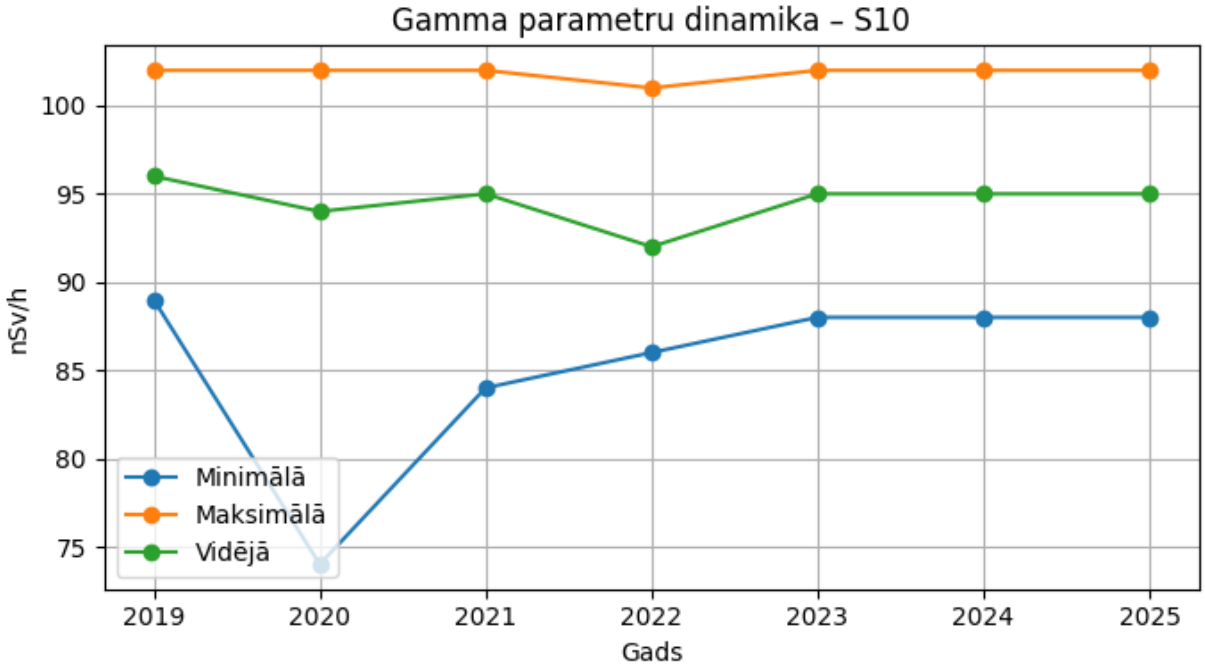
Kontrolurbums S10

Laika periodā no 2019. līdz 2025.gadam vidējās vērtības dinamikā ir novērojams samazinājums. Vidējā vērtība mainījusies no 96 nSv/h līdz 95 nSv/h, taču, ņemot vērā mēraparatūras mērījumu kļūdu, šīs lielums uzskatāms par stabilu.

23. Tabula. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S10

Gads	Minimālā, nSv/h	Maksimālā, nSv/h	Vidējā, nSv/h
2019	89	102	96

2020	74	102	94
2021	84	102	95
2022	86	101	92
2023	88	102	95
2024	88	102	95
2025	88	102	95



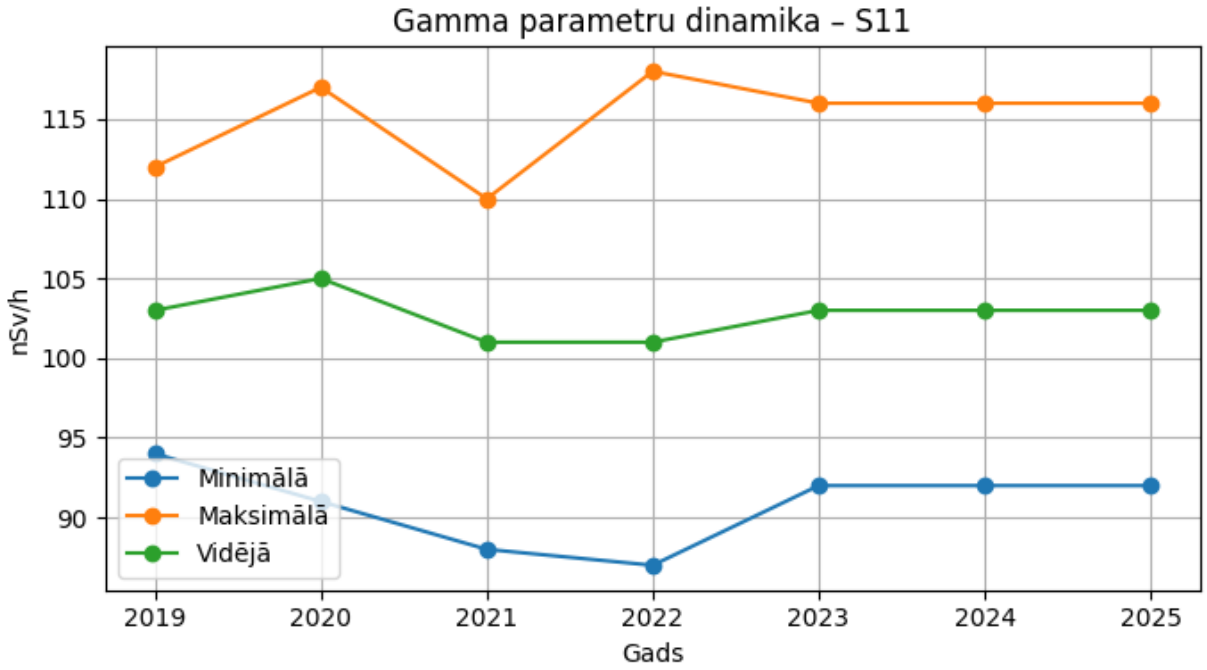
20. Attēls. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S10

Kontrolurbums S11

Laika periodā no 2019. līdz 2025. gadam vidējās vērtības dinamikā ir novērojama stabila situācija. Vidējā vērtība mainījusies no 101 nSv/h līdz 105 nSv/h.

24. Tabula. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S11

Gads	Minimālā, nSv/h	Maksimālā, nSv/h	Vidējā, nSv/h
2019	94	112	103
2020	91	117	105
2021	88	110	101
2022	87	118	101
2023	92	116	103
2024	92	116	103
2025	92	116	103



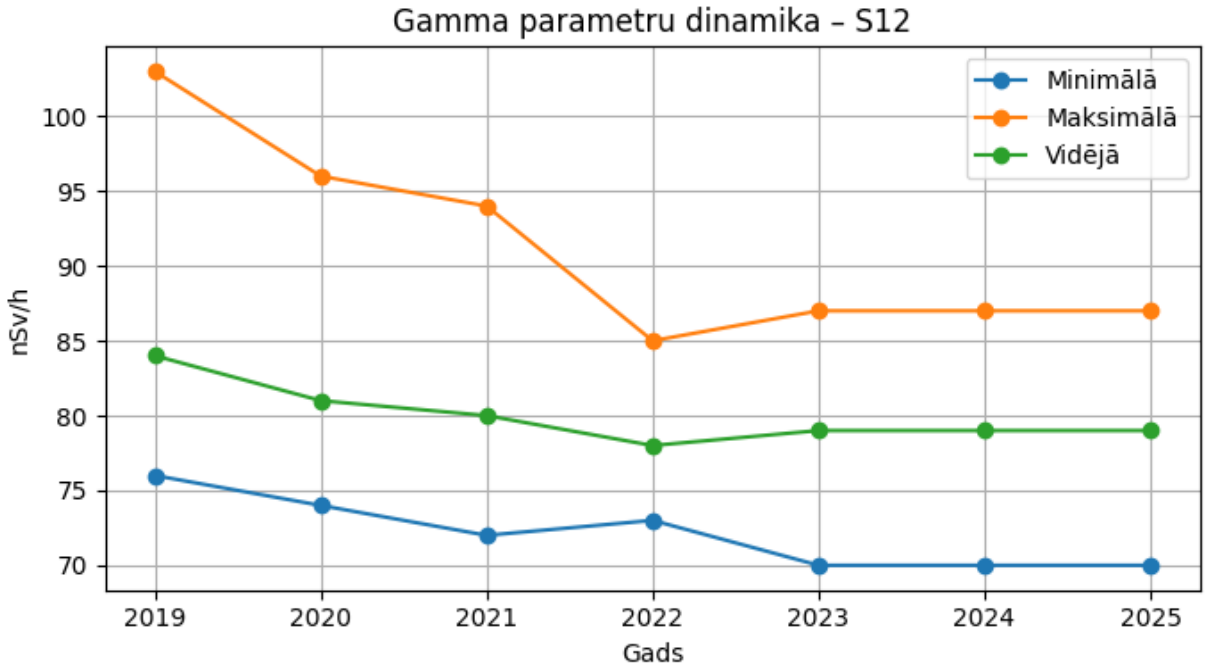
21. Attēls. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S11

Kontrolurbums S12

Laika periodā no 2019. līdz 2025.gadam vidējās vērtības dinamikā ir novērojams samazinājums. Vidējā vērtība mainījusies no 84 nSv/h līdz 79 nSv/h.

25. Tabula. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S12

Gads	Minimālā, nSv/h	Maksimālā, nSv/h	Vidējā, nSv/h
2019	76	103	84
2020	74	96	81
2021	72	94	80
2022	73	85	78
2023	70	87	79
2024	70	87	79
2025	70	87	79



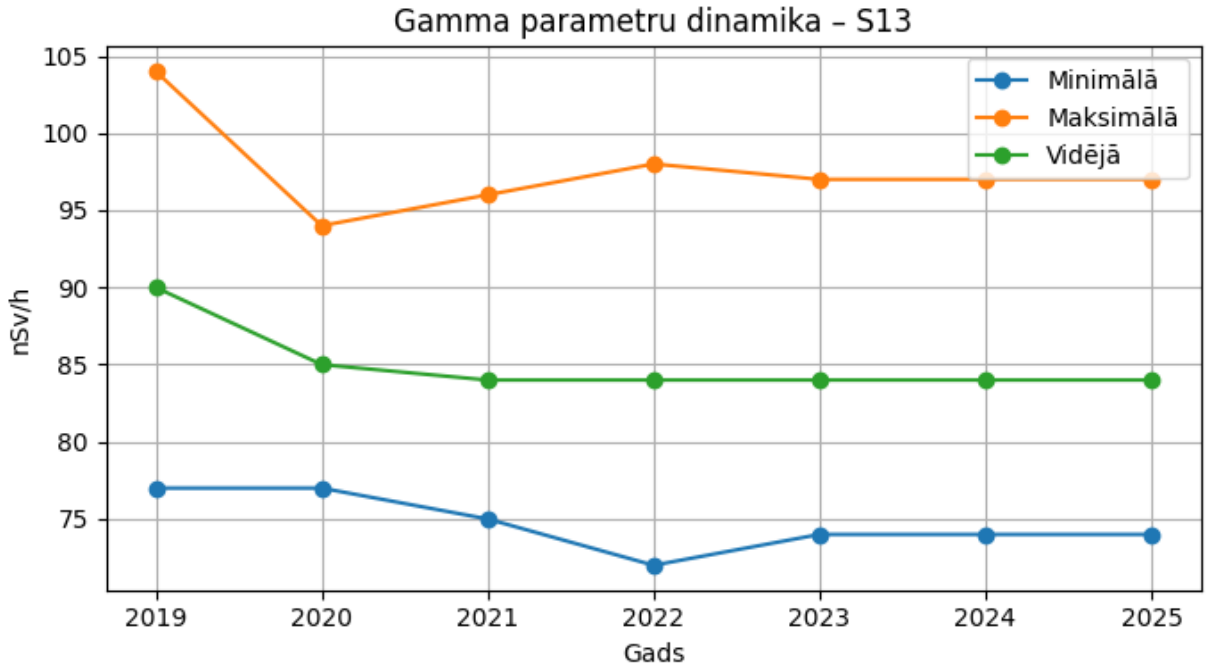
22. Attēls. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S12

Kontrolurbums S13

Laika periodā no 2019. līdz 2025.gadam vidējās vērtības dinamikā ir novērojams samazinājums. Vidējā vērtība mainījusies no 90 nSv/h līdz 84 nSv/h.

26. Tabula. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S13

Gads	Minimālā, nSv/h	Maksimālā, nSv/h	Vidējā, nSv/h
2019	77	104	90
2020	77	94	85
2021	75	96	84
2022	72	98	84
2023	74	97	84
2024	74	97	84
2025	74	97	84



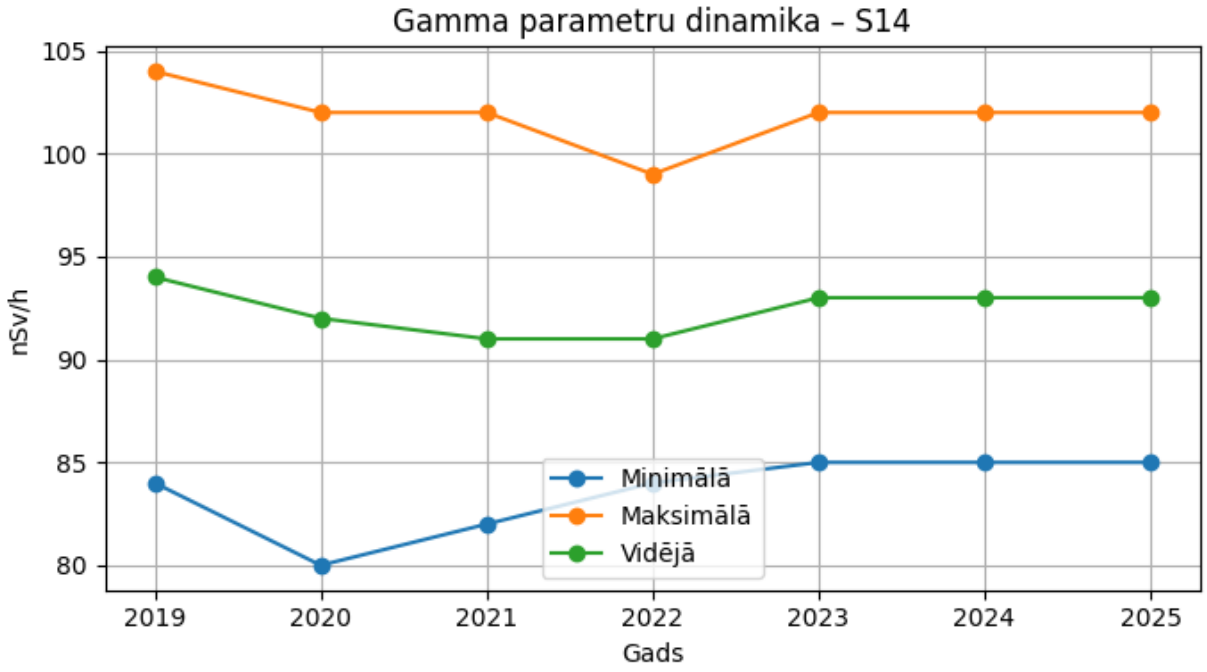
23. Attēls. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S14

Kontrolurbums S14

Laika periodā no 2019. līdz 2025.gadam vidējās vērtības dinamikā ir novērojams samazinājums. Vidējā vērtība mainījusies no 91 nSv/h līdz 94 nSv/h.

27. Tabula. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S14

Gads	Minimālā, nSv/h	Maksimālā, nSv/h	Vidējā, nSv/h
2019	84	104	94
2020	80	102	92
2021	82	102	91
2022	84	99	91
2023	85	102	93
2024	85	102	93
2025	85	102	93



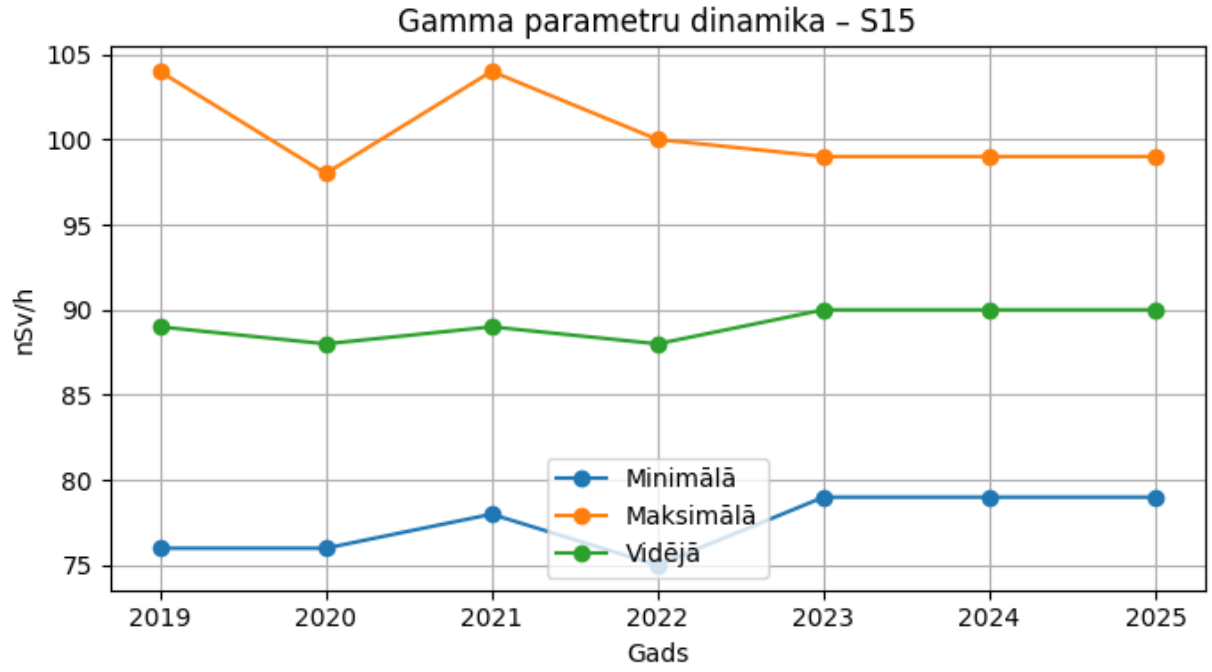
24. Attēls. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S14

Kontrolurbums S15

Laika periodā no 2019. līdz 2025. gadam vidējās vērtības dinamikā ir novērojams pieaugums. Vidējā vērtība mainījusies no 88 nSv/h līdz 90 nSv/h.

28. Tabula. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S15

Gads	Minimālā, nSv/h	Maksimālā, nSv/h	Vidējā, nSv/h
2019	76	104	89
2020	76	98	88
2021	78	104	89
2022	75	100	88
2023	79	99	90
2024	79	99	90
2025	79	99	90



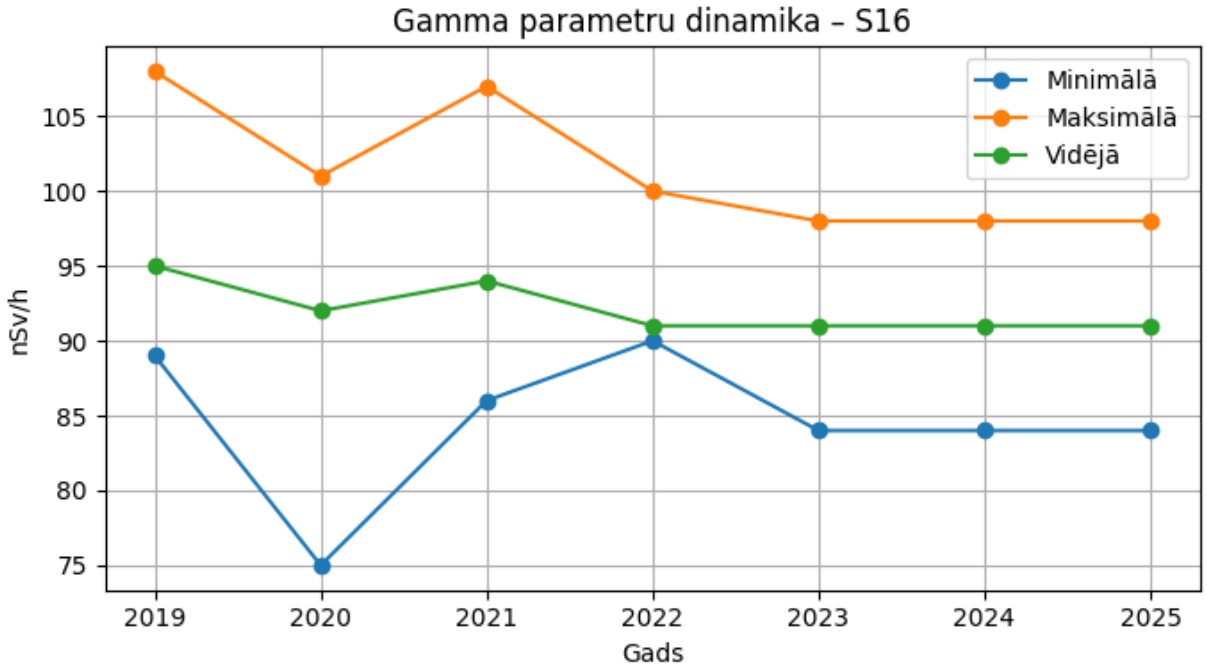
25. Attēls. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S15

Kontrolurbums S16

Laika periodā no 2019. līdz 2025. gadam vidējās vērtības dinamikā ir novērojams samazinājums. Vidējā vērtība mainījusies no 95 nSv/h līdz 91 nSv/h.

29. Tabula. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S16

Gads	Minimālā, nSv/h	Maksimālā, nSv/h	Vidējā, nSv/h
2019	89	108	95
2020	75	101	92
2021	86	107	94
2022	90	100	91
2023	84	98	91
2024	84	98	91
2025	84	98	91



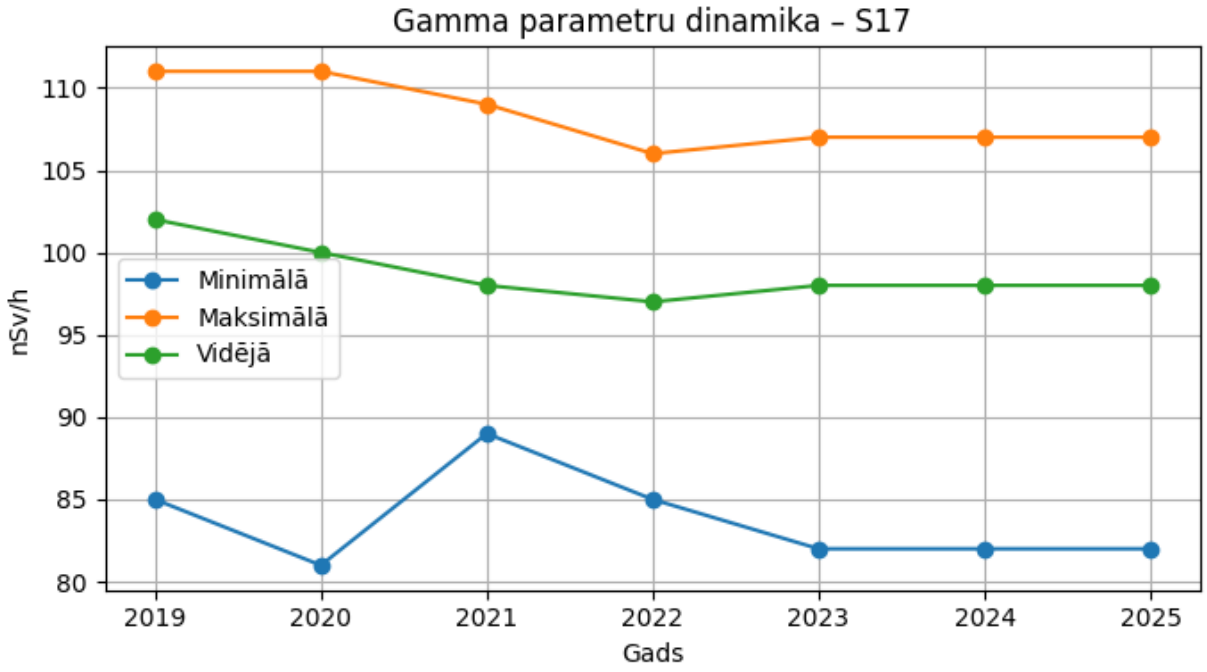
26. Attēls. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S16

Kontrolurbums S17

Laika periodā no 2019. līdz 2025. gadam vidējās vērtības dinamikā ir novērojams samazinājums. Vidējā vērtība mainījusies no 102 nSv/h līdz 97 nSv/h.

30. Tabula. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S17

Gads	Minimālā, nSv/h	Maksimālā, nSv/h	Vidējā, nSv/h
2019	85	111	102
2020	81	111	100
2021	89	109	98
2022	85	106	97
2023	82	107	98
2024	82	107	98
2025	82	107	98



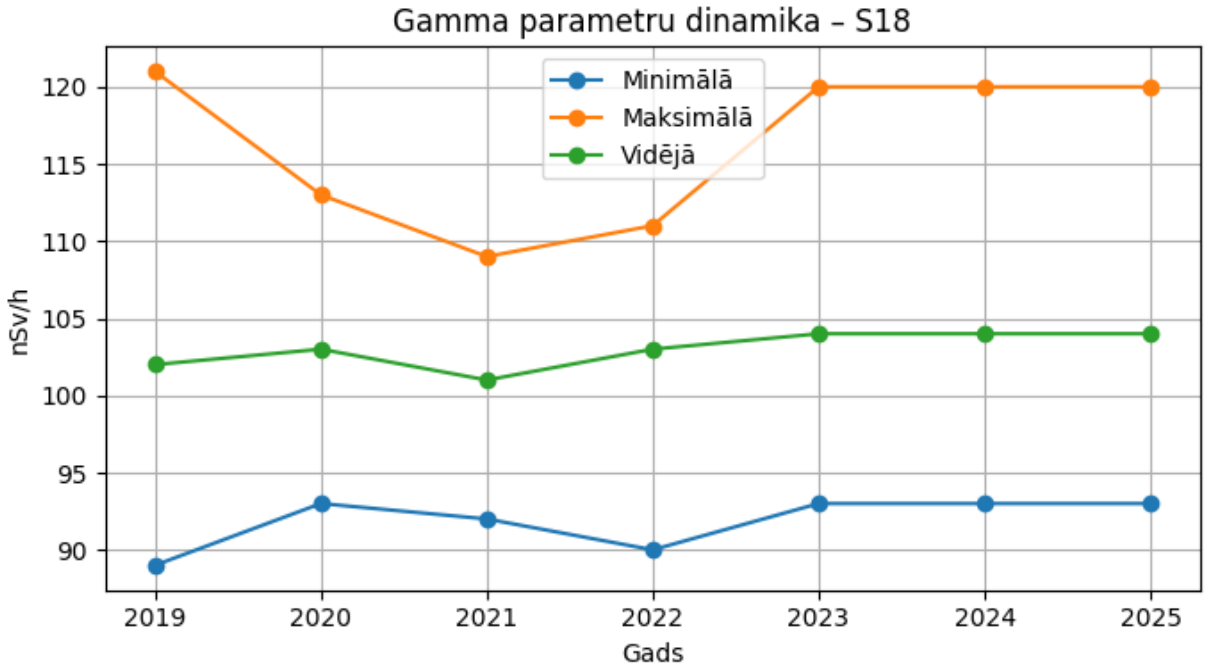
27. Attēls. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S17

Kontrolurbums S18

Laika periodā no 2019. līdz 2025.gadam vidējās vērtības dinamikā ir novērojams pieaugums. Vidējā vērtība mainījusies no 102 nSv/h līdz 104 nSv/h.

31. Tabula. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S18

Gads	Minimālā, nSv/h	Maksimālā, nSv/h	Vidējā, nSv/h
2019	89	121	102
2020	93	113	103
2021	92	109	101
2022	90	111	103
2023	93	120	104
2024	93	120	104
2025	93	120	104



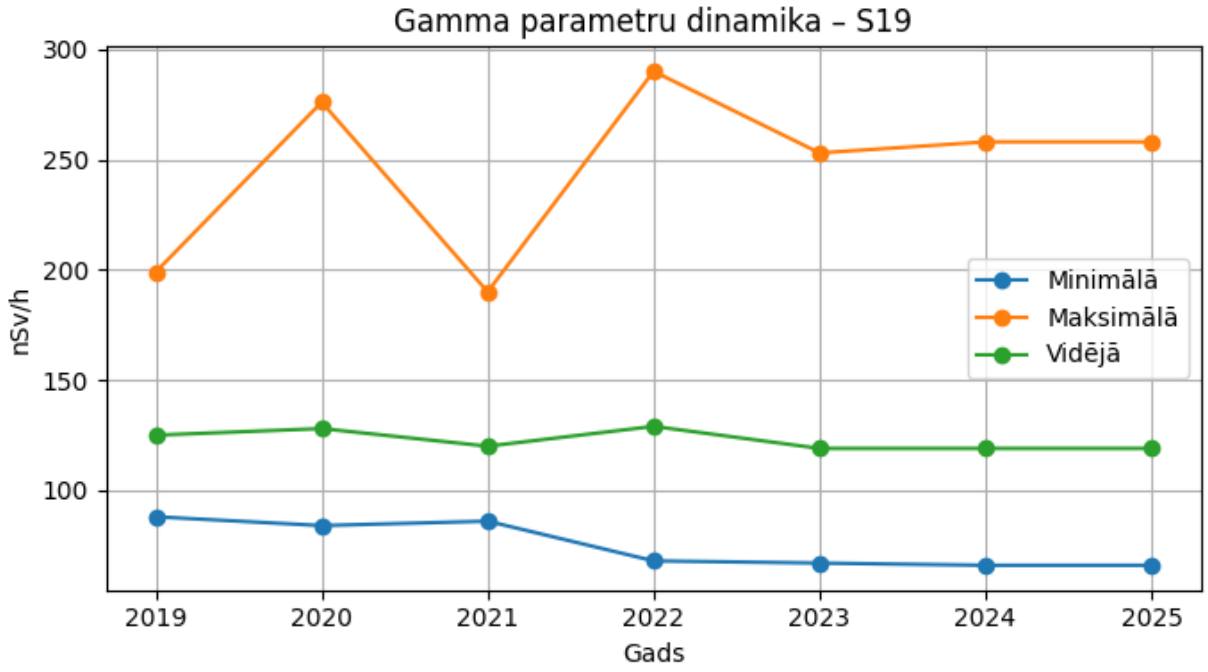
28. Attēls. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S18

Kontrolurbums S19

Laika periodā no 2019. līdz 2025.gadam vidējās vērtības dinamikā ir novērojams samazinājums. Vidējā vērtība mainījusies no 128 nSv/h līdz 119 nSv/h.

32. Tabula. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S19

Gads	Minimālā, nSv/h	Maksimālā, nSv/h	Vidējā, nSv/h
2019	88	199	125
2020	84	276	128
2021	86	190	120
2022	68	290	129
2023	67	253	119
2024	66	258	119
2025	66	258	119



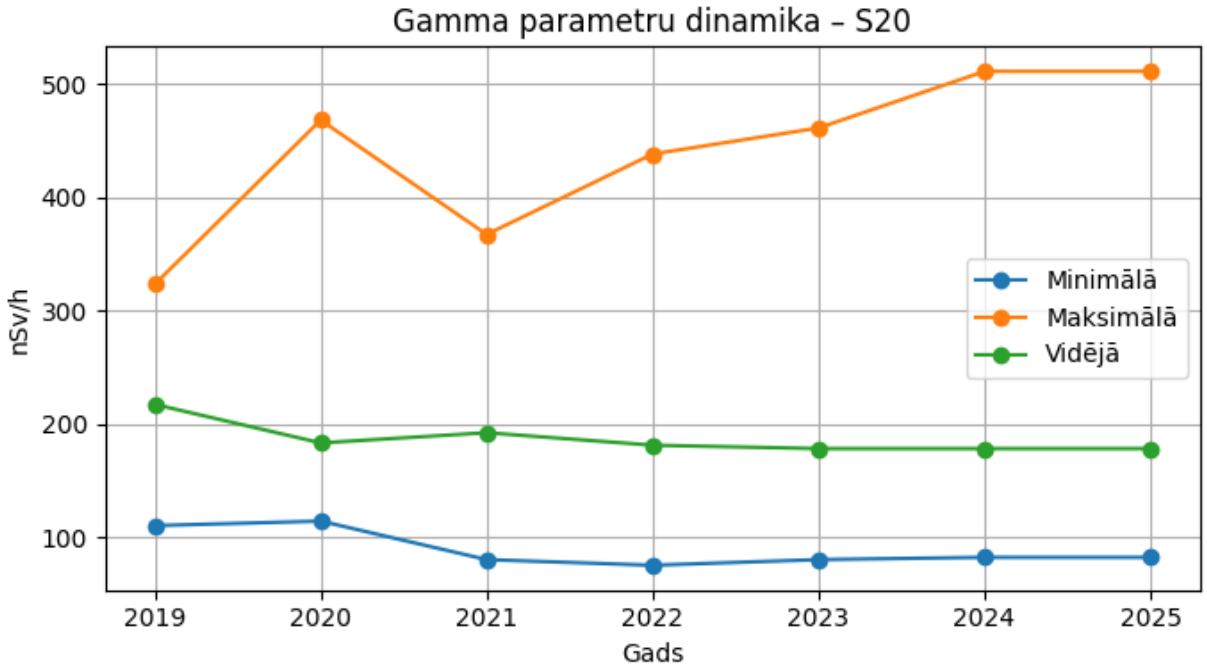
29. Attēls. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S19

Kontrolurbums S20

Laika periodā no 2019. līdz 2025. gadam vidējās vērtības dinamikā ir novērojams samazinājums. Vidējā vērtība mainījusies no 217 nSv/h līdz 178 nSv/h.

33. Tabula. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S20

Gads	Minimālā, nSv/h	Maksimālā, nSv/h	Vidējā, nSv/h
2019	110	323	217
2020	114	468	183
2021	80	367	192
2022	75	438	181
2023	80	461	178
2024	82	511	178
2025	82	511	178



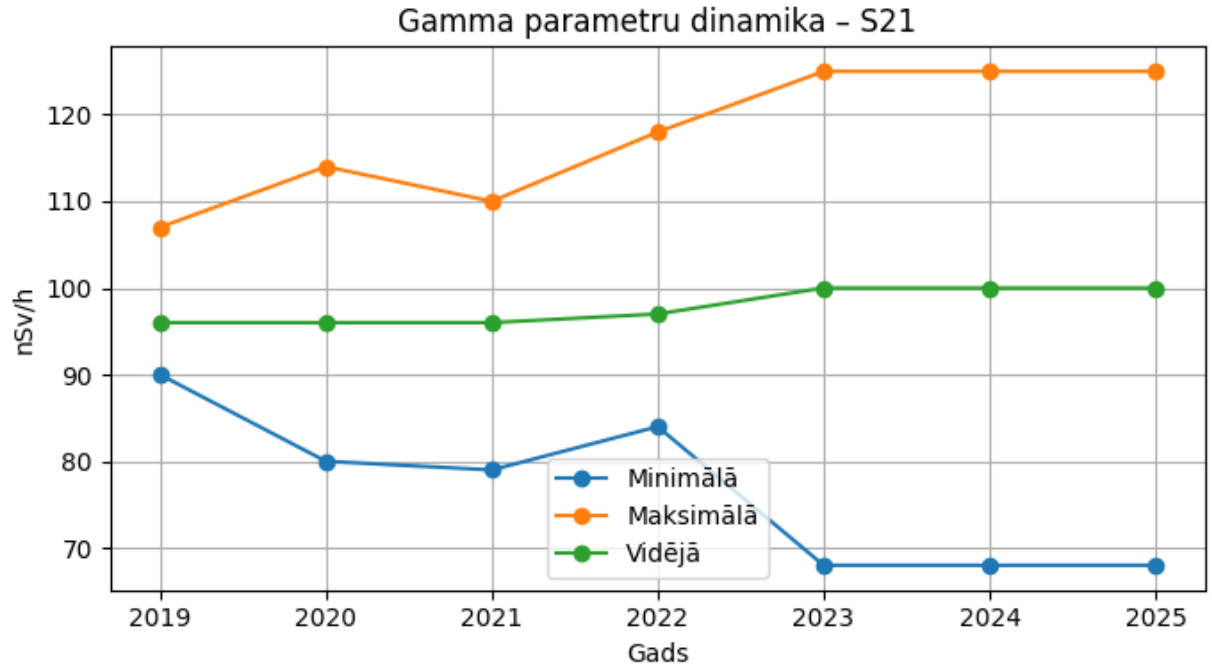
30. Attēls. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S20

Kontrolurbums S21

Laika periodā no 2019. līdz 2025. gadam vidējās vērtības dinamikā ir novērojams pieaugums. Vidējā vērtība mainījusies no 96 nSv/h līdz 100 nSv/h.

34. Tabula. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S21

Gads	Minimālā, nSv/h	Maksimālā, nSv/h	Vidējā, nSv/h
2019	90	107	96
2020	80	114	96
2021	79	110	96
2022	84	118	97
2023	68	125	100
2024	68	125	100
2025	68	125	100



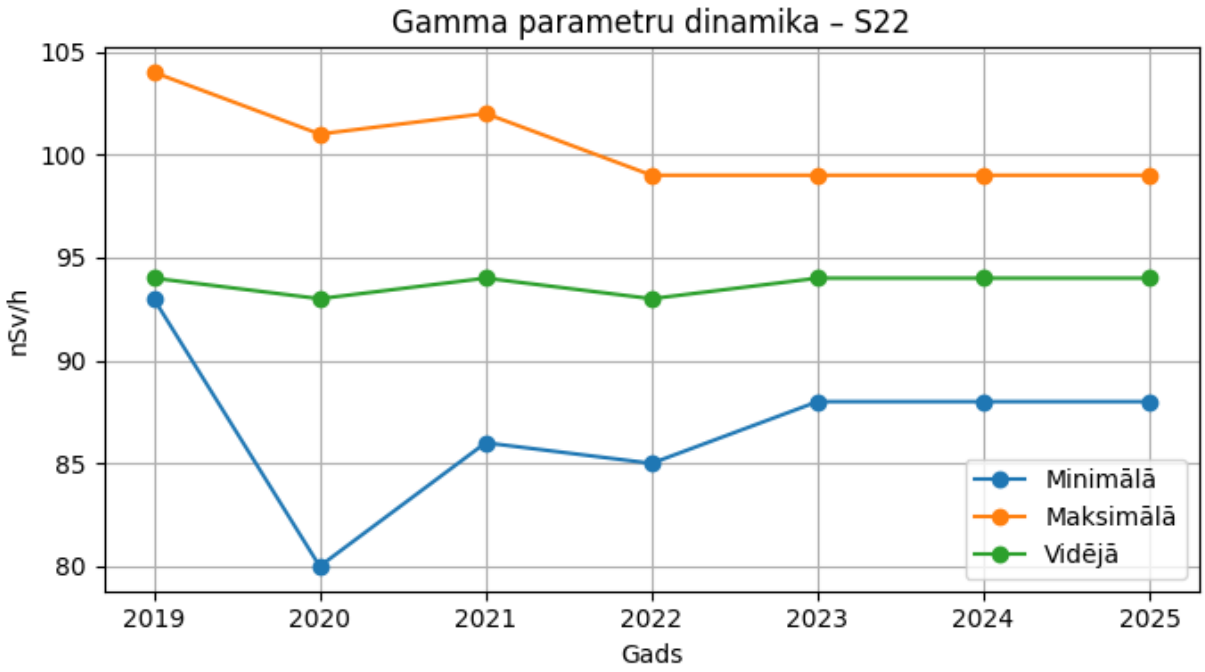
31. Attēls. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S21

Kontrolurbums S22

Laika periodā no 2019. līdz 2025. gadam vidējās vērtības dinamikā ir novērojama stabila situācija. Vidējā vērtība mainījusies no 93 nSv/h līdz 94 nSv/h.

35. Tabula. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S22

Gads	Minimālā, nSv/h	Maksimālā, nSv/h	Vidējā, nSv/h
2019	93	104	94
2020	80	101	93
2021	86	102	94
2022	85	99	93
2023	88	99	94
2024	88	99	94
2025	88	99	94



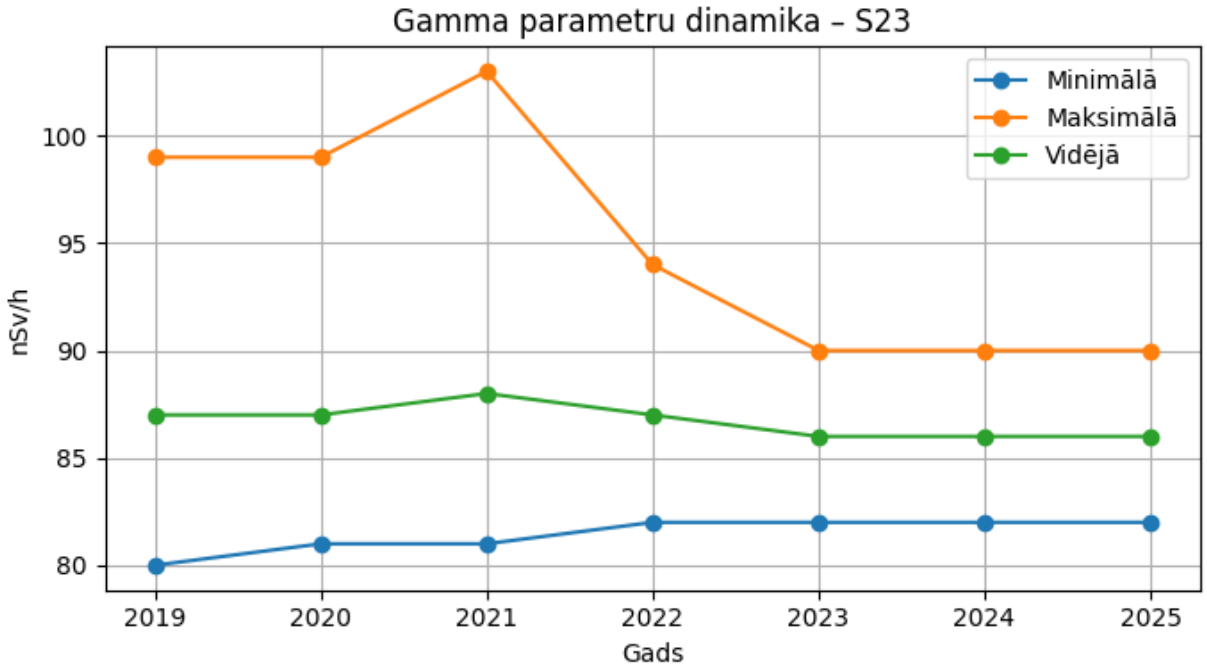
32. Attēls. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S22

Kontrolurbums S23

Laika periodā no 2019. līdz 2025. gadam vidējās vērtības dinamikā ir novērojams samazinājums. Vidējā vērtība mainījusies no 88 nSv/h līdz 86 nSv/h.

36. Tabula. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā 23

Gads	Minimālā, nSv/h	Maksimālā, nSv/h	Vidējā, nSv/h
2019	80	99	87
2020	81	99	87
2021	81	103	88
2022	82	94	87
2023	82	90	86
2024	82	90	86
2025	82	90	86



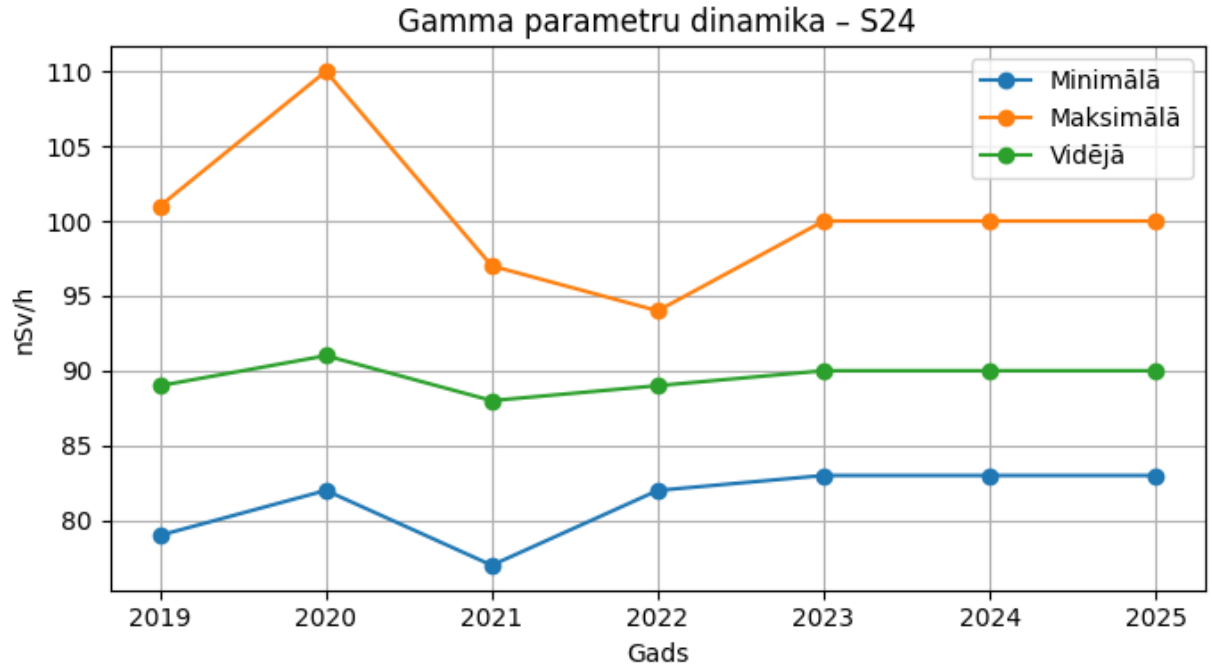
33. Attēls. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S23

Kontrolurbums S24

Laika periodā no 2019. līdz 2025.gadam vidējās vērtības dinamikā ir novērojams pieaugums. Vidējā vērtība mainījusies no 89 nSv/h līdz 91 nSv/h.

37. Tabula. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S24

Gads	Minimālā, nSv/h	Maksimālā, nSv/h	Vidējā, nSv/h
2019	79	101	89
2020	82	110	91
2021	77	97	88
2022	82	94	89
2023	83	100	90
2024	83	100	90
2025	83	100	90



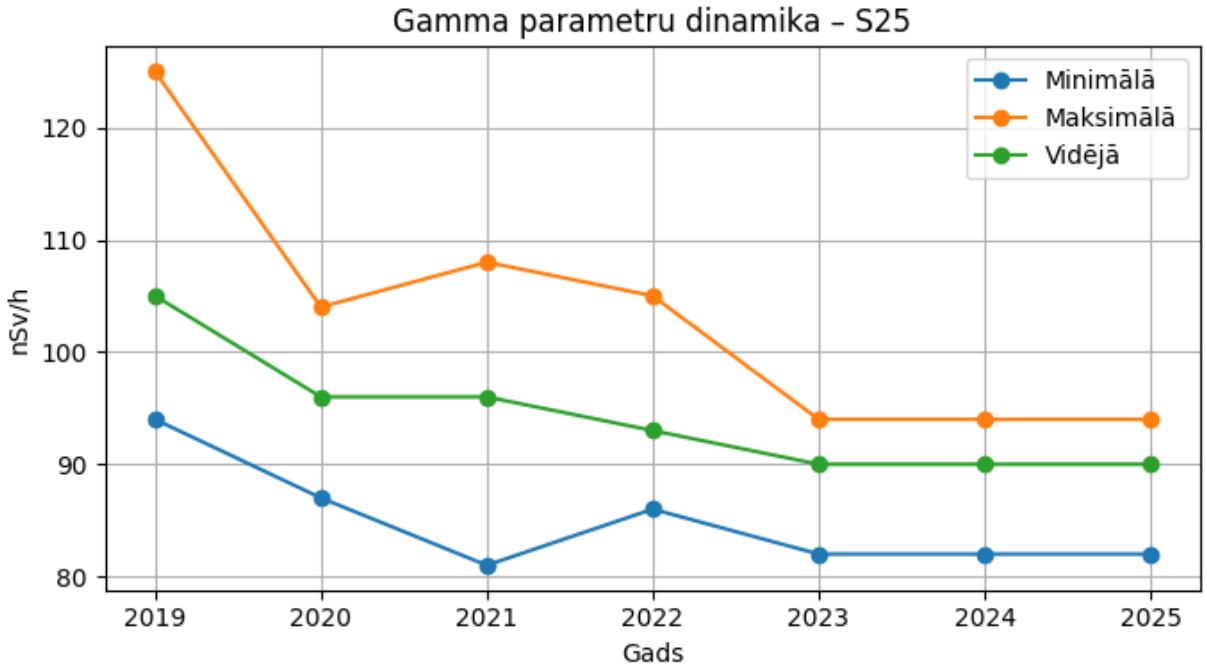
34. Attēls. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S24

Kontrolurbums S25

Laika periodā no 2019. līdz 2025.gadam vidējās vērtības dinamikā ir novērojams samazinājums. Vidējā vērtība mainījusies no 105 nSv/h līdz 90 nSv/h.

38. Tabula. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S25

Gads	Minimālā, nSv/h	Maksimālā, nSv/h	Vidējā, nSv/h
2019	94	125	105
2020	87	104	96
2021	81	108	96
2022	86	105	93
2023	82	94	90
2024	82	94	90
2025	82	94	90



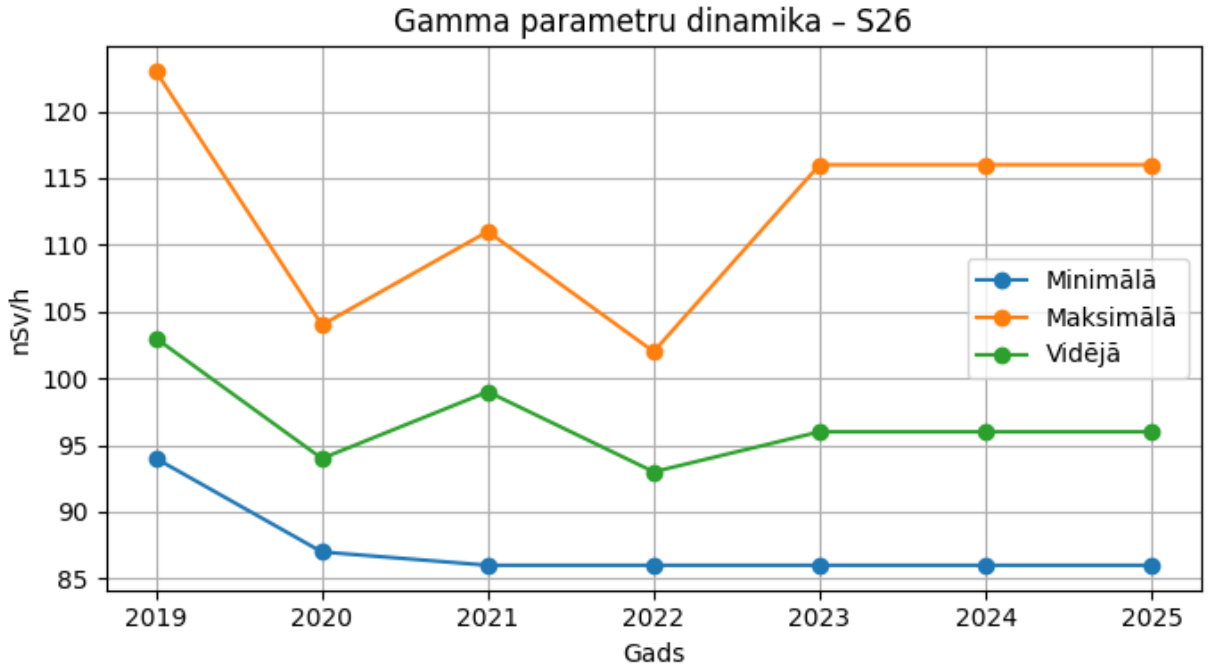
35. Attēls. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S25

Kontrolurbums S26

Laika periodā no 2019. līdz 2025.gadam vidējās vērtības dinamikā ir novērojams samazinājums. Vidējā vērtība mainījusies no 103 nSv/h līdz 93 nSv/h.

39. Tabula. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S26

Gads	Minimālā, nSv/h	Maksimālā, nSv/h	Vidējā, nSv/h
2019	94	123	103
2020	87	104	94
2021	86	111	99
2022	86	102	93
2023	86	116	96
2024	86	116	96
2025	86	116	96



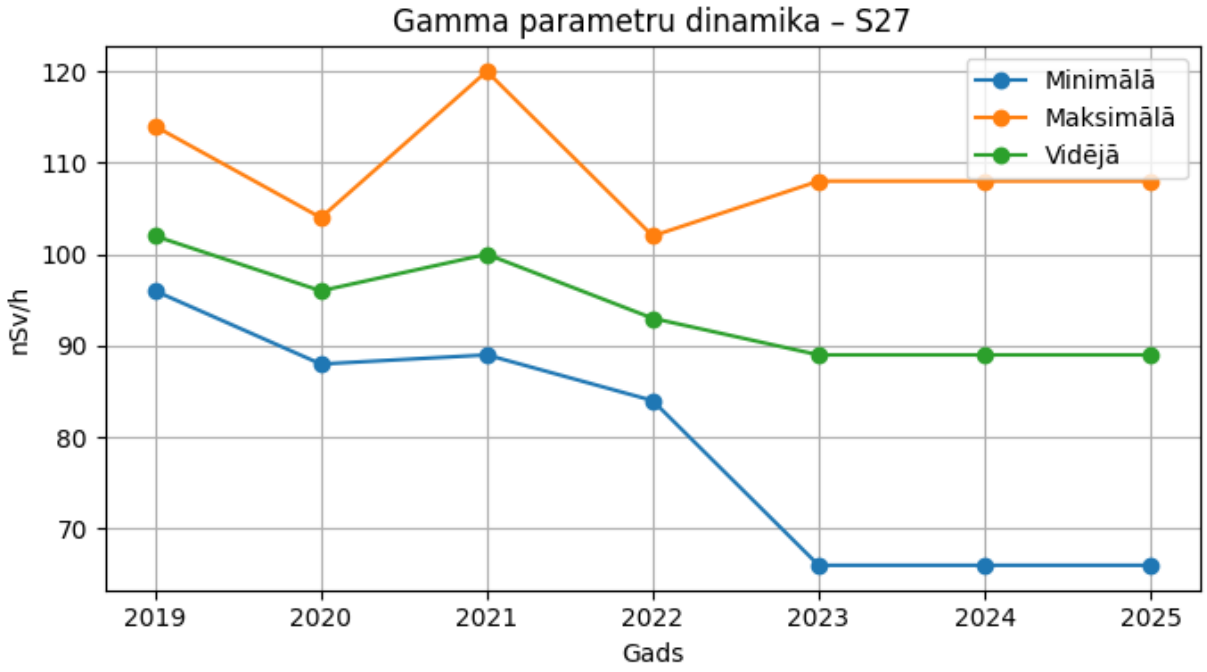
36. Attēls. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S26

Kontrolurbums S27

Laika periodā no 2019. līdz 2025. gadam vidējās vērtības dinamikā ir novērojams samazinājums. Vidējā vērtība mainījusies no 102 nSv/h līdz 89 nSv/h.

40. Tabula. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S27

Gads	Minimālā, nSv/h	Maksimālā, nSv/h	Vidējā, nSv/h
2019	96	114	102
2020	88	104	96
2021	89	120	100
2022	84	102	93
2023	66	108	89
2024	66	108	89
2025	66	108	89



37. Attēls. γ- starojuma dinamika pa gadiem kontrolurbumā S27

41. Tabula. Tendenču izvērtējuma tabula

Kontrolurbums	Trend slīpums	Kopējā izmaiņa	Riska līmenis	Interpretācija
S21	0.857	4.0	Paaugstināta iespējamība	Novērojams stabils vidējo gamma vērtību pieaugums, kas potenciāli var liecināt par radionuklīdu migrāciju vai noplūdi.
S18	0.393	2.0	Zema iespējamība	Novērojama neliela pieauguma tendence, tomēr izmaiņas nav pietiekami izteiktas, lai droši secinātu par noplūdi.
S15	0.286	1.0	Nav indikāciju	Dati liecina par stabilu radiācijas fonu bez būtiskām pieauguma tendencēm.
S5	0.143	0.0	Nav indikāciju	Dati liecina par stabilu radiācijas fonu bez būtiskām pieauguma tendencēm.
S24	0.107	1.0	Nav indikāciju	Dati liecina par stabilu radiācijas fonu bez būtiskām pieauguma tendencēm.
S8	0.071	1.0	Nav indikāciju	Dati liecina par stabilu radiācijas fonu bez būtiskām pieauguma tendencēm.
S6	0.071	1.0	Nav indikāciju	Dati liecina par stabilu radiācijas fonu bez būtiskām pieauguma tendencēm.
S22	0.071	0.0	Nav indikāciju	Dati liecina par stabilu radiācijas fonu bez būtiskām pieauguma tendencēm.
S14	0.036	-1.0	Nav indikāciju	Dati liecina par stabilu radiācijas fonu bez būtiskām pieauguma tendencēm.
S10	-0.036	-1.0	Nav indikāciju	Dati liecina par stabilu radiācijas fonu bez būtiskām pieauguma tendencēm.
S11	-0.071	0.0	Nav indikāciju	Dati liecina par stabilu radiācijas fonu bez būtiskām pieauguma tendencēm.
S9	-0.107	-1.0	Nav indikāciju	Dati liecina par stabilu radiācijas fonu bez būtiskām pieauguma tendencēm.
S23	-0.25	-1.0	Nav indikāciju	Dati liecina par stabilu radiācijas fonu bez būtiskām pieauguma tendencēm.

S7	-0.321	-2.0	Nav indikāciju	Dati liecina par stabilu radiācijas fonu bez būtiskām pieauguma tendencēm.
S17	-0.571	-4.0	Nav indikāciju	Dati liecina par stabilu radiācijas fonu bez būtiskām pieauguma tendencēm.
S16	-0.607	-4.0	Nav indikāciju	Dati liecina par stabilu radiācijas fonu bez būtiskām pieauguma tendencēm.
S26	-0.714	-7.0	Nav indikāciju	Dati liecina par stabilu radiācijas fonu bez būtiskām pieauguma tendencēm.
S13	-0.714	-6.0	Nav indikāciju	Dati liecina par stabilu radiācijas fonu bez būtiskām pieauguma tendencēm.
S12	-0.714	-5.0	Nav indikāciju	Dati liecina par stabilu radiācijas fonu bez būtiskām pieauguma tendencēm.
S19	-1.321	-6.0	Nav indikāciju	Dati liecina par stabilu radiācijas fonu bez būtiskām pieauguma tendencēm.
S2	-1.607	-11.0	Nav indikāciju	Dati liecina par stabilu radiācijas fonu bez būtiskām pieauguma tendencēm.
S1	-1.643	-13.0	Nav indikāciju	Dati liecina par stabilu radiācijas fonu bez būtiskām pieauguma tendencēm.
S4	-1.929	-12.0	Nav indikāciju	Dati liecina par stabilu radiācijas fonu bez būtiskām pieauguma tendencēm.
S25	-2.25	-15.0	Nav indikāciju	Dati liecina par stabilu radiācijas fonu bez būtiskām pieauguma tendencēm.
S27	-2.286	-13.0	Nav indikāciju	Dati liecina par stabilu radiācijas fonu bez būtiskām pieauguma tendencēm.
S3	-2.393	-15.0	Nav indikāciju	Dati liecina par stabilu radiācijas fonu bez būtiskām pieauguma tendencēm.
S20	-5.036	-39.0	Nav indikāciju	Dati liecina par stabilu radiācijas fonu bez būtiskām pieauguma tendencēm.

Galvenie secinājumi

- Kontrolurbums S21: Novērojams stabils vidējo gamma vērtību pieaugums, kas potenciāli var liecināt par radionuklīdu migrāciju vai noplūdi. Kopējā vidējās vērtības izmaiņa: 4.0 nSv/h.
- Kontrolurbums S18 — neliels pieaugums (2.0 nSv/h), ieteicams turpināt monitoringu.

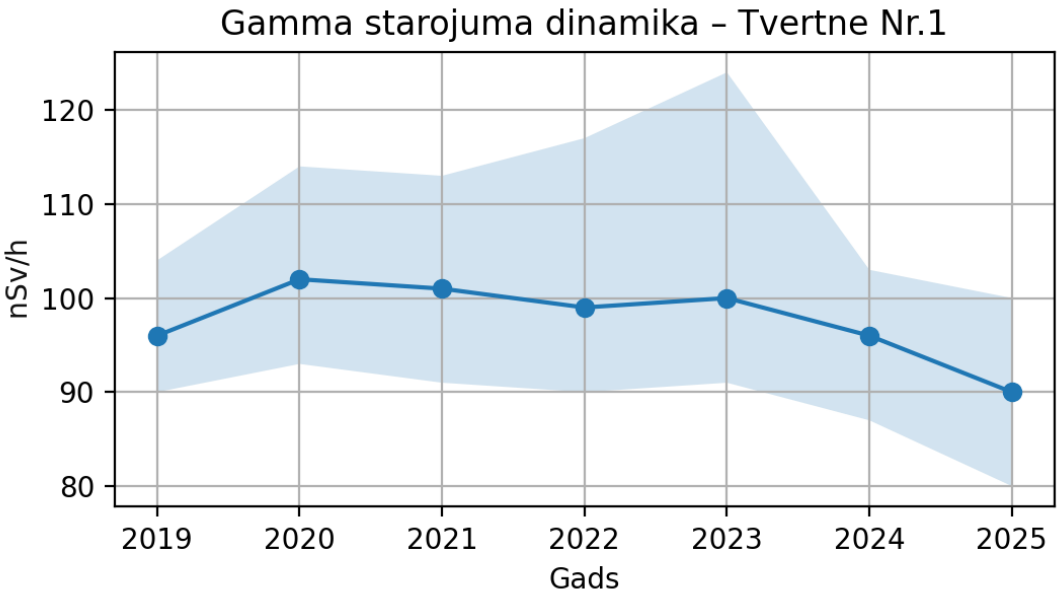
γ – starojuma intensitātes dinamikas analīze virs apglabāšanas tvertnēm.

Šajā sadaļā ir aprakstīti starojuma intensitātes dinamikas analīzes rezultāti virs apglabāšanas tvertnēm.

Tvertne Nr.1

Analizējot datus par tvertne Nr.1, konstatēts, ka novērojama pakāpeniska gamma starojuma līmeņa samazināšanās. Vidējā gamma starojuma intensitāte mainījās no 96.0 līdz 90.0 nSv/h, savukārt kopējais minimālo un maksimālo vērtību diapazons bija no 80.0 līdz 124.0.

Tendence norāda uz stabilu radiācijas situāciju bez izteiktām pieauguma pazīmēm analizētajā periodā.[1]



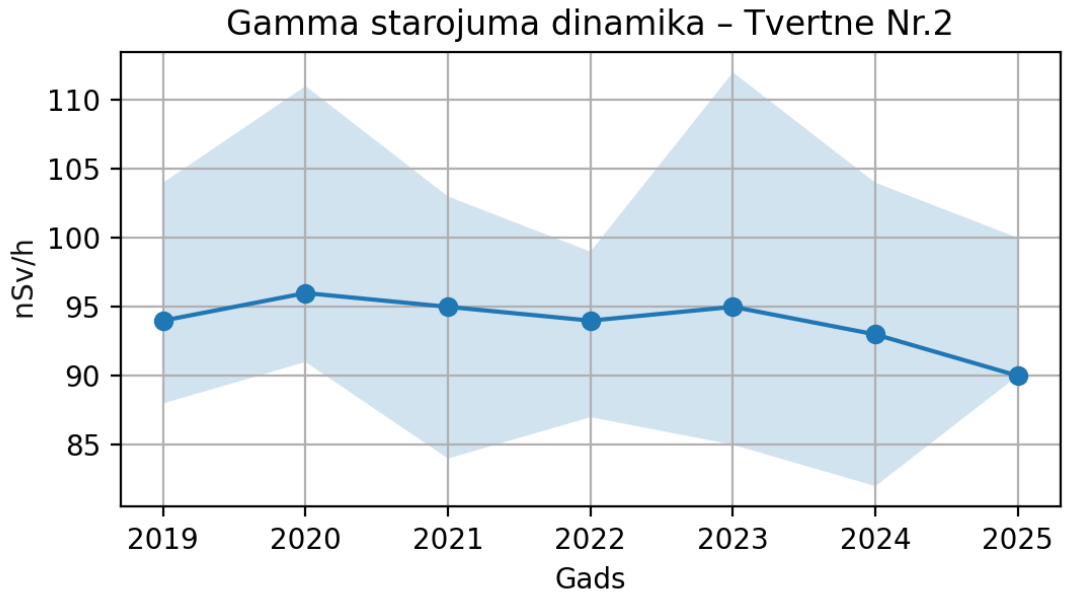
38. Attēls. Gamma starojuma dinamika virs 1. tvertnes

[1] Grafikos norādītas vidējās gamma starojuma dozas jaudas dinamika pa gadiem un attiecīgi maksimālās un minimālās vērtības dozas jaudas dinamika pa gadiem.

Tvertne Nr.2

Analizējot datus par tvertne Nr.2, konstatēts, ka novērojama pakāpeniska gamma starojuma līmeņa samazināšanās. Vidējā gamma starojuma intensitāte mainījās no 94.0 līdz 90.0 nSV/h, savukārt kopējais minimālo un maksimālo vērtību diapazons bija no 82.0 līdz 112.0.

Tendence norāda uz stabilu radiācijas situāciju bez izteiktām pieauguma pazīmēm analizētajā periodā.

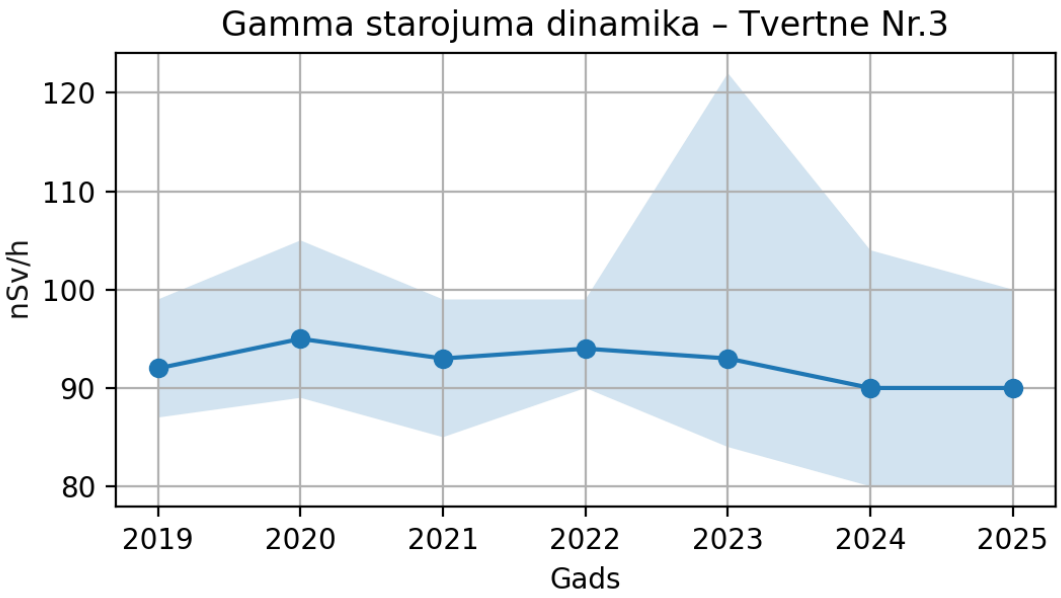


39. Attēls. Gamma starojuma dinamika virs 2. tvertnes

Tvertne Nr.3

Analizējot datus par tvertne Nr.3, konstatēts, ka gamma starojuma līmenis saglabājas relatīvi stabils. Vidējā gamma starojuma intensitāte mainījās no 92.0 līdz 90.0, savukārt kopējais minimālo un maksimālo vērtību diapazons bija no 80.0 līdz 122.0.

Tendence norāda uz stabilu radiācijas situāciju bez izteiktām pieauguma pazīmēm analizētajā periodā.

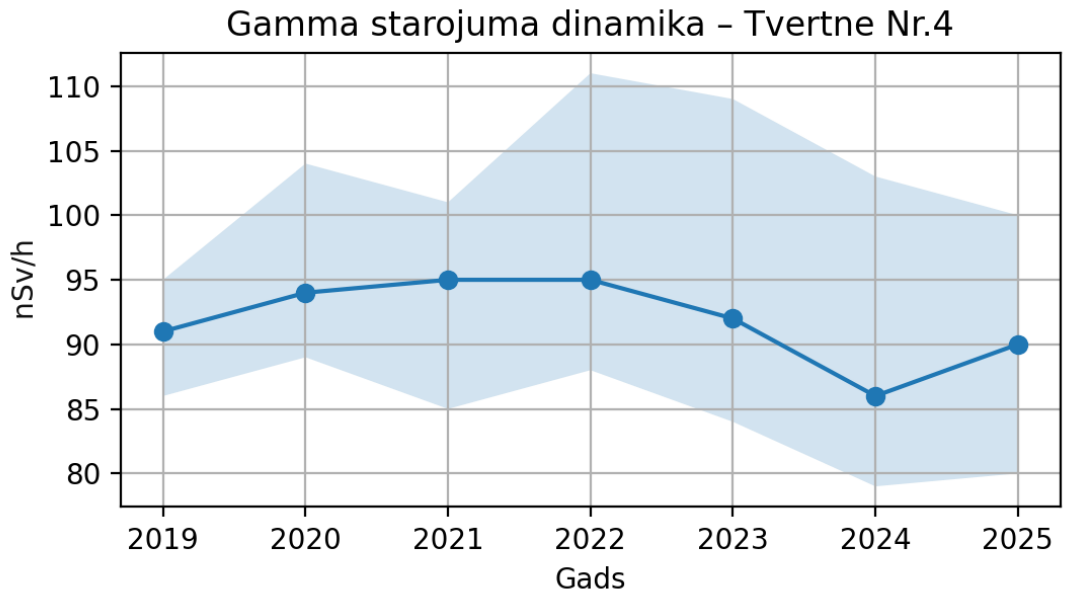


40. Attēls. Gamma starojuma dinamika virs 3. tvertnes

Tvertne Nr.4

Analizējot datus par tvertne nr.4, konstatēts, ka gamma starojuma līmenis saglabājas relatīvi stabils. Vidējā gamma starojuma intensitāte mainījās no 91.0 līdz 90.0, savukārt kopējais minimālo un maksimālo vērtību diapazons bija no 79.0 līdz 111.0.

Tendence norāda uz stabilu radiācijas situāciju bez izteiktām pieauguma pazīmēm analizētajā periodā.

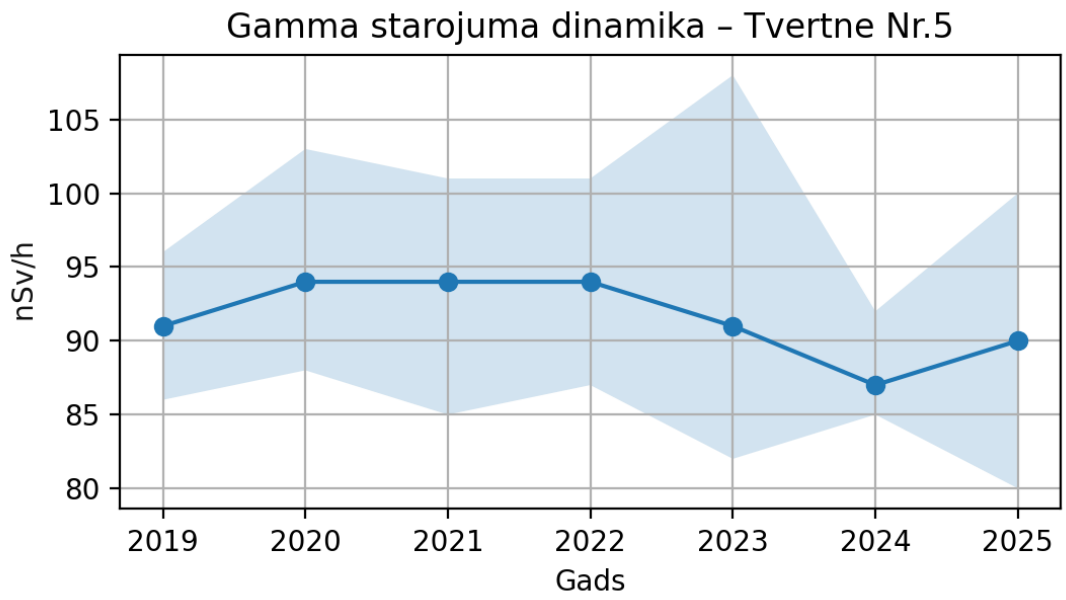


41. Attēls. Gamma starojuma dinamika virs 4. tvertnes

Tvertne Nr.5

Analizējot datus par tvertne nr.5, konstatēts, ka gamma starojuma līmenis saglabājas relatīvi stabils. Vidējā gamma starojuma intensitāte mainījās no 91.0 līdz 90.0, savukārt kopējais minimālo un maksimālo vērtību diapazons bija no 80.0 līdz 108.0.

Tendence norāda uz stabilu radiācijas situāciju bez izteiktām pieauguma pazīmēm analizētajā periodā.

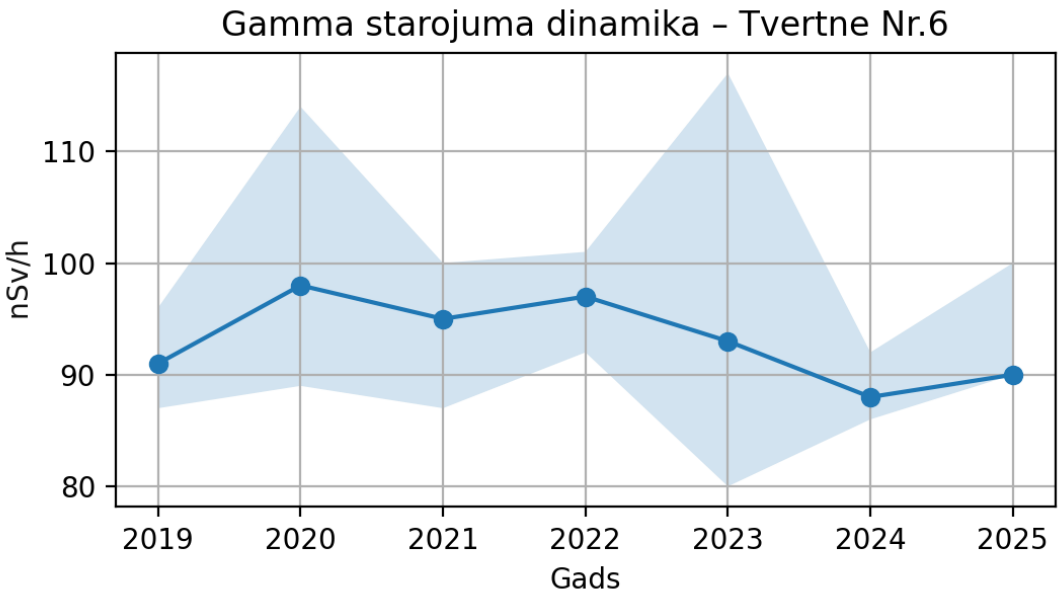


42. Attēls. Gamma starojuma dinamika virs 5. tvertnes

Tvertne Nr.6

Analizējot datus par tvertne nr.6, konstatēts, ka gamma starojuma līmenis saglabājas relatīvi stabils. Vidējā gamma starojuma intensitāte mainījās no 91.0 līdz 90.0, savukārt kopējais minimālo un maksimālo vērtību diapazons bija no 80.0 līdz 117.0.

Tendence norāda uz stabilu radiācijas situāciju bez izteiktām pieauguma pazīmēm analizētajā periodā.



43. Attēls. Gamma starojuma dinamika virs 6. tvertnes

42. Kopsavilkuma tabula

Tvertne	Vid. 2019	Vid. 2025	Izmaiņa	Tendence
Tvertne Nr.1	96.0	90.0	-6.0	Samazinājums
Tvertne Nr.2	94.0	90.0	-4.0	Samazinājums
Tvertne Nr.3	92.0	90.0	-2.0	Stabila
Tvertne Nr.4	91.0	90.0	-1.0	Stabila
Tvertne Nr.5	91.0	90.0	-1.0	Stabila
Tvertne Nr.6	91.0	90.0	-1.0	Stabila

Secinājumi

- Gamma starojuma intensitātes dati kopumā raksturo stabilu radiācijas situāciju virs apglabāšanas tvertnēm.
- Lielākajai daļai tvertņu novērojama stabila vai samazinoša radiācijas līmeņa dinamika.
- Netika konstatētas straujas vai nekontrolētas gamma starojuma pieauguma tendences.

- Vidējā gamma starojuma intensitāte kopumā samazinājās no 92.5 līdz 90.0.
- Atsevišķās svārstības pa gadiem interpretējamas kā normālas mērījumu variācijas.
- Mērījumi norāda, ka slēgto radioaktīvo tvertņu struktūru integritāte pašreizējā RAG "Radons" attīstības fāzē ir saglabāta.

3.4. Jaunas radioaktīvo atkritumu tvertnes, ilgtermiņa glabātavas un pārseguma virs slēgtajām radioaktīvo atkritumu tvertnēm radioaktīvo atkritumu glabātavai "Radons" apraksts

Operators paredz jaunas radioaktīvo atkritumu apglabāšanas tvertnes un ilgtermiņa glabātavas izbūvi radioaktīvo atkritumu glabātavas infrastruktūras attīstībai, kas paredzēta nākotnē paredzamo radioaktīvo atkritumu apsaimniekošanai. Šī darbība ir jāskata kontekstā ar Salaspils kodolreaktora demontāžas darbiem, kad ir paredzams ievērojams apsaimniekojamo un apglabājamo radioaktīvo atkritumu apjoma pieaugums relatīvi īsā laika periodā.

Lai īstenotu šīs infrastruktūras objektu būvniecības darbus, Operators ir organizējis objektu būvprojekta izstrādes darbus un RAG "Radons" 2023.gada beigās ir saņemta atzīme no būvvaldes par projektēšanas nosacījumu izpildi 13.01.2022. būvatļaujā Nr.BIS-BV-4.1-2022-253 par "Jaunas radioaktīvo atkritumu tvertnes, ilgtermiņa glabātavas un pārseguma virs slēgtajām radioaktīvo atkritumu tvertnēm radioaktīvo atkritumu glabātavai "Radons", "Radons", Baldones pagasts, Ķekavas novads [27].

Jaunās radioaktīvo atkritumu glabātavas infrastruktūras projektēšanas darbu teritorija atrodas esošajā radioaktīvo atkritumu glabātavas "Radons" teritorijā, zemes vienības Ziemeļaustrumu daļā, blakus jau esošajai 7. tvertnei un slēgtajām tvertnēm. Vieta ar izteiktu reljefu meža ielokā.

Tvertni un ilgtermiņa glabātavu paredzēts izvietot radioaktīvo atkritumu glabātavas "Radons" kontroles zonā, kas apjozta ar drošības žogu. Tvertne atradīsies pretī 7. tvertnei. Ilgtermiņa glabātava atradīsies aiz 7. tvertnes paralēli tai.

Projektēšanas darbu robežās paredzēts izveidot cietā segumu pievedceļu (daļēji esošā ceļa atjaunošana) un laukumu piegādes mašīnu manevrēšanai. Laukums paredzēts reljefa augšā pieslēdzoties pie esošās 7. tvertnes, turpat arī paredzēts izbūvēt divas jaunas ēkas - jaunu tvertnes ēku un ilgtermiņa glabātavas ēku. Projekta ietvaros paredzēts arī demontēt esošās 6. tvertnes virszemes daļu. Veicot zemes darbus, paredzēts teritorijā esošo reljefa paaugstinājumu izlīdzināt

uz laukuma augstuma atzīmes, lai samazinātu lietus ūdeņu ietekmi uz tvertnes ēku, kā arī pēc grunts analīzes veikšanas - iespējama esošās grunts izmantošana tvertņu pārsegšanai.

Virs tvertnēm Nr.1, Nr.2, Nr.3, Nr.4, Nr.5, Nr.6 paredzēts veidot nosedzošo slāni atbilstoši tehniskajām prasībām un MK noteikumu Nr.129 prasībām.

8.tvertnes ēka.

Ēkā paredzēta tvertne ar 10 zemē iedziļinātiem nodalījumiem, to konstrukcija atbilstoši tehniskajām prasībām. Katrā tvertnes nodalījumā iespējams izvietot 72 A-172 tipa konteinerus ar 1.2x1.2x1.2m dimensijām. Nodalījumu sienas un grīdas pārklātas ar daudzslāņu ūdensnecaurlaidīgu pārklājumu, nodrošinot iespējami sakrājušos ūdens novadīšanu un savākšanu. Nodalījumu konstrukciju biezums 60cm. Katram nodalījumam paredzēti 30cm biezi dzelzsbetona pārseguma paneļi, kurus vēl paredzēts pārklāt ar 30cm betona pildvielu.

Ēkai paredzēti 2 divviru vārti (3x3m) - vieni piegādes vārti, otri - rezerves vārti. Ēkas otrā galā paredzētas durvis. Ēkas karkass paredzēts no konstrukcijām, kuras izturēs seismiskās aktivitātes un karsta parādības, tai skaitā, vēja ātrumu līdz pat 160 km/h. Nesošais karkass paredzēts monolītā dzelzsbetona, kopnes metāla. Sienu apakšējā daļa 3,5 m augstumā paredzēta no siltināta stiegrota monolītā betona, - augšējā daļa no vertikāli stiprinātiem sendvičpaneļiem. Jumts- sendvičpaneļu.

Ēkā paredzēts izvietot rūpnieciski izgatavotu pārvietojamu kabīni / konteineru darbinieku vajadzībām (tualetes, duša, garderobe).

Ēkas iekšējā apdare. Betona sienas un kolonnas –pretputekļu apstrāde, sendvičpaneļu standarta iekšējais pārklājums. Grīda ar poliuretāna / cementa bāzes neslīdošās grīdas sistēmu industriālajām grīdām. Ēkas ārējā apdare paredzēta neitrāli lakoniska - pelēkos toņos.

Ēkā radioaktīvo atkritumu pakas ievietos nodalījumos ar tilta celtni, kas darbosies visā ēkas platumā un garumā, un balstīsies uz ēkas struktūrelementiem. Tilta celtņa celtspēja - 10 tonnas. Tilta celtni pielietos arī dzelzsbetona pārsegu pārvietošanai virs nodalījumiem.

Ilgtermiņa glabātava.

Ēka paredzēts ilgtermiņā uzglabāt apstrādātus vidēja līmeņa radioaktīvos atkritumus. Ēkā arī izvietotas atkritumu pieņemšanas un sanitārās telpas, kā arī iekārtas starojuma dozas jaudas pastāvīgai kontrolei. Paredzētās darbības ietvaros ilgtermiņa glabātava būs būve, kurā līdz pastāvīgas apglabāšanas vietas izveidošanai uzglabās lietotos starojuma avotus, kas satur ilgdzīvojošos radionuklīdus, kā arī torija stieņus un vājinātā urāna konteinerus, kas nav piemēroti apglabāšanai pievirsmas tipa glabātavā. Plānotais būves darbības laiks ir vismaz 50 gadi. Saskaņā ar projektu glabātavā var izvietot 72 A-172 tipa konteinerus ar 1.2x1.2x1.2m dimensijām un tā

izturēs seismiskus notikumus, atbilstoši Ministru kabineta noteikumus Nr. 129 noteiktām prasībām. Projektā paredzēts speciāls aprīkojums, kas nodrošinās radioaktīvo atkritumu paku stabilitāti seismisku notikumu laikā. Būvi neietekmēs meteoroloģiski apstākļi (definētā vēja slodze un seismika atbilstoši darba uzdevumam), ieskaitot plūdus.

Sanitāro telpu bloks ir atdalīts no pārējās ēkas ar betona sienām un pārsegumu, durvīm ar svina materiāla aizsardzību 4mm biezumā. Tajā izvietotas ģērbtuves ar "aktīvo" un "tīro" zonu, dušas, wc, biroja administratīvā telpa. No vējtvera pa kāpnēm iespējams nokļūt uz sanitāro telpu bloka pārseguma – balkona, kur izvietotas ventilācijas iekārtas.

Ēkas karkass paredzēts no konstrukcijām, kuras izturēs seismiskās aktivitātes un karsta parādības, tai skaitā, vēja ātrumu līdz pat 160 km/h. Nesošais karkass paredzēts monolītā dzelzsbetona, kopnes metāla.

Ārsienu apakšējā daļa 3,5 m augstumā paredzēta no siltināta stiegrota monolītā betona, sienu augšējā daļa no vertikāli stiprinātiem sendvičpaneļiem. Jumts no sendvičpaneļiem.

Ēkā paredzēti divviru vārti 3x3 m uz saņemšanas telpu un tālāk uz uzglabāšanas zonu ar svina materiāla aizsardzību 4mm biezumā.

Ēkas iekšējā apdare. Betona sienas un kolonnas –pretputekļu apstrāde, sendvičpaneļu standarta iekšējais pārklājums. Grīda uz poliuretāna / cementa bāzes neslīdošās grīdas sistēmu industriālajām grīdām. Sanitārajā blokā - flīžu grīdas un sienas, atsevišķās daļās krāsots apmetums, krāsoti mitrumizturīga ģipškartona griesti.

Apkārt ēkai 1.5m attālumā 4 m augsta betona aizsargsiena, ar pamatiem.

Ēkā radioaktīvo atkritumu pakas novietos ar tilta celtni, kas darbosies visā ēkas platumā un garumā, un balstīsies uz ēkas struktūrelementiem. Tilta celtņa celtspēja - 10 tonnas. Betona pakas ievietos četrās paku rindās un citu virs citas vairākos slāņos. Ilgtermiņa glabātavā varēs izvietot 72 A-172 tipa konteinerus ar 1.2x1.2x1.2m dimensijām.

Paku izkraušana tiek nodrošināta abās ēkās transportam iebraucot ēkās.

4. Glabātavā apglabātie, ilgstoši glabātie un nākotnē apglabājamie un ilgstoši glabājamie radioaktīvie atkritumi

4.1 Piepildīto tvertņu (Nr. 1.- 6.) radionuklīdu saturs

Saskaņā ar Ministru kabineta 2002. gada noteiktumu Nr. 129 "Prasības darbībām ar radioaktīvajiem atkritumiem un ar tiem saistītajiem materiāliem" 74. punktu, kas nosaka, kādus radioaktīvos atkritumus drīkst apglabāt pievirsmas glabātavā, kāda ir arī radioaktīvo atkritumu glabātava "Radons", t.i.:

- radioaktīvos atkritumus, kas nesatur izotopus, kuru pussabrukšanas periods ir ilgāks par 30 gadiem;
- radioaktīvos atkritumus, kuru kopējā radioaktivitāte ir mazāka par šo noteikumu 3.pielikumā noteikto vērtību;
- zemas un vidējas radioaktivitātes atkritumus, kas satur tikai tādus radionuklīdus, kuru kopējā vai īpatnējā radioaktivitāte pēc laikposma, kurā tiek veikta kontrole radiācijas drošības un kodoldrošības jomā un realizētas radiācijas monitoringa programmas, lai pārliecinātos, ka apglabātie radioaktīvie atkritumi neapdraud vidi, darbiniekus, kuri veic darbības ar radioaktīvajiem atkritumiem, un iedzīvotājus (turpmāk — valsts uzraudzības periods), to radioaktīvās sabrukšanas rezultātā būs samazinājusies līdz normatīvajos aktos noteiktajiem limitiem, kurus nepārsniedzot nav nepieciešama speciālā atļauja (licence) vai atļauja;
- radioaktīvos atkritumus, kas satur radionuklīdus, kuru kopējā un īpatnējā radioaktivitāte pēc valsts uzraudzības perioda beigām to radioaktīvās sabrukšanas rezultātā būs lielāka par normatīvajos aktos noteiktajiem limitiem, kurus nepārsniedzot nav nepieciešama speciālā atļauja (licence) vai atļauja, ja ilgtermiņa drošības novērtējums pierāda, ka pēc tam, kad izveidota papildu fiziskā barjera un tukšumi radioaktīvo atkritumu tvertnē starp radioaktīvo atkritumu pakām aizpildīti ar betonu, radioaktīvo atkritumu radītā paredzamā jonizējošā starojuma doza nepārsniedz 300 µSv gadā.
- Šo pašu noteiktumu 73. punkts nosaka, ka pievirsmas glabātavā neapglabā radioaktīvos atkritumus, kuriem var piemērot glabāšanu līdz sabrukšanai, bet var glabāt ilgdzīvojošus radioaktīvos atkritumus — tik ilgi, līdz būs iespējams tos apglabāt ģeoloģiskā glabātavā. Tādejādi īsi dzīvojošie radionuklīdi, kuru pussabrukšanas periods nepārsniedz 50 dienas, un kuru sabrukšanas procesā nerodas ilgdzīvojoši meitas radionuklīdi, nav jāapglabā pievirsmas glabātavā.

-

43. Tabula. Radionuklīdu saturs 1.- 6. tvertnēs uz 2026. gada 1. janvāri (Bq).

Radio-nuklīds	1.tvertne	2.tvertne	3.tvertne	4.tvertne	5.tverttne	6.tvertne	Kopā
Al-26			$1.05*10^{12}$				$1.05*10^{12}$
Am-241		$6.83*100^{4}$	$1.03*10^{11}$	$2.93*10^{10}$		$5.24*10^{11}$	$6.56*10^{11}$
Ba-133	$2.05*10^{08}$	$9.11*10^{05}$	$8.37*10^{10}$	$9.01*10^{06}$		$2.19*10^{08}$	$8.42*10^{10}$
Bi-207			$4.53*10^{07}$			$1.13*10^{08}$	$1.58*10^{08}$
Bi-210m			$2.64*10^{08}$				$2.64*10^{08}$
C-14	$4.43*10^{11}$	$2.06*10^{09}$	$9.99*10^{11}$	$2.80*10^{11}$	$1.23*10^{08}$	$1.02*10^{11}$	$1.83*10^{12}$
Cd-109		$9.89*10^{02}$	$1.57*10^{02}$			$7.35*10^{02}$	$1.88*10^{03}$
Cd-113m			2.97*1007				$2.97*10^{07}$
Cl-36	$1.01*10^{12}$	$7.70*10^{03}$	$4.29*10^{12}$	$1.22*10^{08}$	$4.11*10^{07}$	$2.45*10^{10}$	$5.33*10^{12}$
Cm-244		$6.51*10^{02}$				$2.80*10^{05}$	$2.81*10^{05}$
Co-57		$4.25*10^{02}$					$4.25*10^{02}$
Co-60	$1.69*10^{10}$	$8.57*10^{04}$	$8.59*10^{10}$	$8.49*10^{09}$	$5.51*10^{06}$	$6.87*10^{10}$	$1.80*10^{11}$
Cs-134	$8.60*10^{02}$		$7.97*10^{05}$	$1.76*10^{03}$	$4.94*10^{02}$	$2.59*10^{04}$	$8.26*10^{05}$
Cs-137	$1.71*10^{12}$	$1.31*10^{08}$	$3.59*10^{13}$	$1.32*10^{12}$	$1.82*10^{07}$	$1.17*10^{13}$	$5.06*10^{13}$
Eu-152	$8.91*10^{07}$	$1.96*10^{04}$	$2.02*10^{09}$			$7.64*10^{09}$	$9.75*10^{09}$
Eu-154	$1.03*10^{07}$		$6.98*10^{08}$				$6.98*10^{08}$
Eu-155	$5.63*10^{02}$						$5.63*10^{02}$
Fe-55	$1.73*10^{05}$		$1.34*10^{08}$	$3.03*10^{06}$	$6.55*10^{03}$	$1.63*10^{07}$	$1.53*10^{08}$
H-3	$1.35*10^{10}$	$1.53*10^{09}$	$5.27*10^{12}$	$3.75*10^{09}$	$6.46*10^{06}$	$1.50*10^{12}$	$6.79*10^{12}$
K-40	$3.70*10^{10}$	$2.02*10^{03}$	$8.81*10^{10}$				$1.25*10^{11}$
Kr-85	$5.83*10^{08}$		$1.53*10^{10}$	$3.93*10^{09}$			$1.98*10^{10}$
Mo-93			$1.83*10^{07}$			$1.83*10^{07}$	$3.66*10^{07}$
Na-22	$1.62*10^{04}$		$4.52*10^{07}$	$4.70*10^{03}$	$1.45*10^{03}$	$7.69*10^{04}$	$4.53*10^{07}$
Nd-144	$9.96*10^{07}$					$1.00*10^{08}$	$2.00*10^{08}$
Ni-59			$1.80*10^{09}$		$4.11*10^{07}$		$1.84*10^{09}$
Ni-63	$1.49*10^{11}$		$8.00*10^{12}$			$3.22*10^{10}$	$8.18*10^{12}$
Pb-210	$2.80*10^{10}$	$5.85*10^{03}$	$4.28*10^{11}$	$1.01*10^{07}$	$2.04*10^{07}$	$4.47*10^{08}$	$4.57*10^{11}$
Pd-107			$5.55*10^{09}$			$1.82*10^{09}$	$7.37*10^{09}$
Pm-147	$2.74*10^{05}$		$3.69*10^{08}$	$1.07*10^{07}$		$1.27*10^{08}$	$5.07*10^{08}$
Pu-238			$5.19*10^{09}$	$2.74*10^{10}$		$2.01*10^{11}$	$2.34*10^{11}$
Pu-239	$1.85*10^{11}$	$1.47*10^{03}$	$1.59*10^{12}$	$8.86*10^{10}$	$1.85*10^{09}$	$1.02*10^{12}$	$2.89*10^{12}$
Ra-226	$8.51*10^{11}$	$6.03*10^{09}$	$7.67*10^{10}$	$3.43*10^{04}$	$3.64*10^{07}$	$2.67*10^{11}$	$1.20*10^{12}$
Sb-125	$1.79*10^{05}$		$9.49*10^{06}$			$3.85*10^{04}$	$9.71*10^{06}$
Sm-151			$1.74*10^{08}$				$1.74*10^{08}$

Sn-121m			$2.25*10^{07}$				$2.25*10^{07}$
Sr-90	$9.19*10^{11}$	$1.80*10^{05}$	$1.62*10^{12}$	$3.30*10^{11}$		$8.62*10^{11}$	$3.74*10^{12}$
Tc-99		$2.00*10^{03}$	$1.10*10^{09}$	$8.98*10^{07}$		$3.20*10^{08}$	$1.51*10^{09}$
Th-228		$7.53*10^{04}$				$1.80*10^{01}$	$7.53*10^{04}$
Th-230			$1.67*10^{04}$				$1.67*10^{04}$
Th-232	$4.24*10^{06}$	$1.18*10^{08}$	$9.39*10^{05}$			$1.72*10^{08}$	$2.95*10^{08}$
Ti-44			$1.78*10^{09}$			$9.36*10^{07}$	$1.87*10^{09}$
Tl-204	$2.21*10^{07}$		$9.00*10^{07}$	$4.44*10^{07}$		$1.36*10^{09}$	$1.52*10^{09}$
U-232	$4.48*10^{10}$						$4.48*10^{10}$
U-233			$3.50*10^{04}$	$8.04*10^{06}$		$8.72*10^{05}$	$8.95*10^{06}$
U-234			$2.22*10^{03}$			$2.15*10^{04}$	$2.37*10^{04}$
U-235	$6.07*10^{05}$		$3.57*10^{04}$			$4.27*10^{03}$	$6.47*10^{05}$
U-238	$8.22*10^{07}$	$1.29*10^{08}$	$2.17*10^{07}$	$3.58*10^{03}$		$2.70*10^{07}$	$2.60*10^{08}$
Zr-93	$1.78*10^{07}$		$1.41*10^{09}$			$2.22*10^{07}$	$1.45*10^{09}$

Tabulā nav parādīti tie radionuklīdi, kuru radioaktivitāte saskaņā ar izejas datiem uz doto datumu ir vienlīdzīga ar 0, t.i. tie ir sabrukuši.

Ministru kabineta 2021. gada 28. janvāra noteikumi Nr. 65 "**Darbību ar jonizējošā starojuma avotiem paziņošanas, reģistrēšanas un licencēšanas noteikumi**" [28] nosaka darbības ar jonizējošā starojuma avotiem, kurām nav nepieciešama licence vai reģistrēšana, jo cilvēku rīcība šīs darbības nespēj ietekmēt vai potenciālā jonizējošā starojuma doza un apstarošanas kaitīgā iedarbība ir tik maza, ka no radiācijas drošības viedokļa to var neņemt vērā. Šo noteikumu pielikums Nr. 1 definē jonizējošā starojuma robežkritērijus, kurus nepārsniedzot darbībām ar jonizējošā starojuma avotiem nav nepieciešama licence vai reģistrācija, t.i. nosaka radionuklīdu radioaktivitātes līmeni radioaktīvajos atkritumos, pie kuriem ir iespējama radioaktīvo atkritumu glabātavas slēgšana un valsts uzraudzības režīma pārtraukšana.

Zemāk tabulās ir doti izvērtējuma rezultāti attiecībā uz radioaktīvo atkritumu tvertnēs Nr. 1 – 6 esošo radionuklīdu aktivitāšu atbilstību kritērijiem pēc 300 gadiem.

44. Tabula. Radionuklīdu saturs tvertnē Nr. 1 un aprēķinātā aktivitāte pēc 300 gadiem.

Radionuklīds	**Aktivitāte uz 01.01.2026**	**Pussabrukšanas periods, g**	**Radioaktivitāte pēc 300 g, Bq**
Ba-133	$2.05*10^{08}$	$1.07*10^{01}$	$7.44*10^{-01}$
C-14	$4.43*10^{11}$	$5.73*10^{03}$	$4.27*10^{11}$
Cl-36	$1.01*10^{12}$	$3.01*10^{05}$	$1.01*10^{12}$
Co-60	$1.69*10^{10}$	$5.27*10^{00}$	$1.23*10^{-07}$
Cs-134	$8.60*10^{02}$	$2.07*10^{00}$	$2.03*10^{-41}$

Radionuklīds	Aktivitāte uz 01.01.2026	Pussabrukšanas periods, g	Radioaktivitāte pēc 300 g, Bq
Cs-137	$1.71*10^{12}$	$3.02*10^{01}$	$1.75*10^{09}$
Eu-152	$8.91*10^{07}$	$1.35*10^{01}$	$1.82*10^{01}$
Eu-154	$1.03*10^{07}$	$8.59*10^{00}$	$3.16*10^{-04}$
Eu-155	$5.63*10^{02}$	$4.76*10^{00}$	$6.00*10^{-17}$
Fe-55	$1.73*10^{05}$	$2.74*10^{00}$	$1.90*10^{-28}$
H-3	$1.35*10^{10}$	$1.23*10^{01}$	$6.14*10^{02}$
K-40	$3.70*10^{10}$	$1.25*10^{09}$	$3.70*10^{10}$
Kr-85	$5.83*10^{08}$	$1.08*10^{01}$	$2.53*10^{00}$
Na-22	$1.62*10^{04}$	$2.60*10^{00}$	$2.99*10^{-31}$
Nd-144	$9.96*10^{07}$	$2.29*10^{15}$	$9.96*10^{07}$
Ni-63	$1.49*10^{11}$	$9.60*10^{01}$	$1.71*10^{10}$
Pb-210	$2.80*10^{10}$	$2.04*10^{01}$	$1.05*10^{06}$
Pm-147	$2.74*10^{05}$	$2.62*10^{00}$	$9.30*10^{-30}$
Pu-239	$1.85*10^{11}$	$2.41*10^{04}$	$1.83*10^{11}$
Ra-226	$8.51*10^{11}$	$1.60*10^{03}$	$7.47*10^{11}$
Sb-125	$1.79*10^{05}$	$2.76*10^{00}$	$3.41*10^{-28}$
Sr-90	$9.19*10^{11}$	$2.88*10^{01}$	$6.72*10^{08}$
Th-232	$4.24*10^{06}$	$1.41*10^{10}$	$4.24*10^{06}$
Tl-204	$2.21*10^{07}$	$3.78*10^{00}$	$2.84*10^{-17}$
U-232	$4.48*10^{10}$	$6.89*10^{01}$	$2.19*10^{09}$
U-235	$6.07*10^{05}$	$7.04*10^{08}$	$6.07*10^{05}$
U-238	$8.22*10^{07}$	$4.47*10^{09}$	$8.22*10^{07}$
Zr-93	$1.78*10^{07}$	$1.53*10^{06}$	$1.78*10^{07}$

45. *Tabula. Radionuklīdu saturs tvertnē Nr. 2 un aprēķinātā aktivitāte pēc 300 gadiem.*

Radionuklīds	2.tvertne	Pussabrukšanas periods, g	Radioaktivitāte pēc 300 g, Bq
Am-241	$6,83*10^{04}$	$4,32*10^{02}$	$4,22*10^{04}$
Ba-133	$9,11*10^{05}$	$1,07*10^{01}$	$3,31*10^{-03}$
C-14	$2,06*10^{09}$	$5,73*10^{03}$	$1,99*10^{09}$
Cd-109	$9,89*10^{02}$	$1,26*10^{00}$	$2,10*10^{-69}$
Cl-36	$7,70*10^{03}$	$3,01*10^{05}$	$7,69*10^{03}$
Cm-244	$6,51*10^{02}$	$1,82*10^{01}$	$7,10*10^{-03}$
Co-57	$4,25*10^{02}$	$7,44*10^{-01}$	$1,76*10^{-119}$
Co-60	$8,57*10^{04}$	$5,27*10^{00}$	$6,26*10^{-13}$
Cs-137	$1,31*10^{08}$	$3,02*10^{01}$	$1,34*10^{05}$

Eu-152	$1,96*10^{04}$	$1,35*10^{01}$	$4,01*10^{-03}$
H-3	$1,53*10^{09}$	$1,23*10^{01}$	$6,96*10^{01}$
K-40	$2,02*10^{03}$	$1,25*10^{09}$	$2,02*10^{03}$
Pb-210	$5,85*10^{03}$	$2,04*10^{01}$	$2,19*10^{-01}$
Pu-239	$1,47*10^{03}$	$2,41*10^{04}$	$1,46*10^{03}$
Ra-226	$6,03*10^{09}$	$1,60*10^{03}$	$5,30*10^{09}$
Sr-90	$1,80*10^{05}$	$2,88*10^{01}$	$1,32*10^{02}$
Tc-99	$2,00*10^{03}$	$2,11*10^{05}$	$2,00*10^{03}$
Th-228	$7,53*10^{04}$	$1,91*10^{00}$	$3,93*10^{-43}$
Th-232	$1,18*10^{08}$	$1,41*10^{10}$	$1,18*10^{08}$
U-238	$1,29*10^{08}$	$4,47*10^{09}$	$1,29*10^{08}$

46. Tabula. Radionuklīdu saturs tvertnē Nr. 3 un aprēķinātā aktivitāte pēc 300 gadiem.

Radionuklīds	**3.tvertne**	**Pussabrukšanas periods, g**	**Radioaktivitāte pēc 300 g, Bq**
Al-26	$1,05*10^{12}$	$7,17*10^{05}$	$1,05*10^{12}$
Am-241	$1,03*10^{11}$	$7,17*10^{05}$	$1,03*10^{11}$
Ba-133	$8,37*10^{10}$	$1,07*10^{01}$	$3,04*10^{02}$
Bi-207	$4,53*10^{07}$	$3,29*10^{01}$	$8,14*10^{04}$
Bi-210m	$2,64*10^{08}$	$3,04*10^{06}$	$2,64*10^{08}$
C-14	$9,99*10^{11}$	$5,73*10^{03}$	$9,63*10^{11}$
Cd-109	$1,57*10^{02}$	$1,26*10^{00}$	$3,33*10^{-70}$
Cd-113m	$2,97*10^{07}$	$1,41*10^{01}$	$1,17*10^{01}$
Cl-36	$4,29*10^{12}$	$3,01*10^{05}$	$4,29*10^{12}$
Co-60	$8,59*10^{10}$	$5,27*10^{00}$	$6,28*10^{-07}$
Cs-134	$7,97*10^{05}$	$2,07*10^{00}$	$1,88*10^{-38}$
Cs-137	$3,59*10^{13}$	$3,02*10^{01}$	$3,67*10^{10}$
Eu-152	$2,02*10^{09}$	$1,35*10^{01}$	$4,13*10^{02}$
Eu-154	$6,98*10^{08}$	$8,59*10^{00}$	$2,14*10^{-02}$
Fe-55	$1,34*10^{08}$	$2,74*10^{00}$	$1,47*10^{-25}$
H-3	$5,27*10^{12}$	$1,23*10^{01}$	$2,40*10^{05}$
K-40	$8,81*10^{10}$	$1,25*10^{09}$	$8,81*10^{10}$
Kr-85	$1,53*10^{10}$	$1,08*10^{01}$	$6,66*10^{01}$
Mo-93	$1,83*10^{07}$	$4,12*10^{03}$	$1,74*10^{07}$
Na-22	$4,52*10^{07}$	$2,60*10^{00}$	$8,33*10^{-28}$
Ni-59	$1,80*10^{09}$	$7,60*10^{04}$	$1,80*10^{09}$
Ni-63	$8,00*10^{12}$	$9,60*10^{01}$	$9,17*10^{11}$

Pb-210	4,28*10 ^{11}	2,04*10 ^{01}	1,60*10 ^{07}
Pd-107	5,55*10 ^{09}	6,50*10 ^{06}	5,55*10 ^{09}
Pm-147	3,69*10 ^{08}	2,62*10 ^{00}	1,25*10^{-26}
Pu-238	5,19*10 ^{09}	8,77*10 ^{01}	4,85*10 ^{08}
Pu-239	1,59*10 ^{12}	2,41*10 ^{04}	1,58*10 ^{12}
Ra-226	7,67*10 ^{10}	1,60*10 ^{03}	6,74*10 ^{10}
Sb-125	9,49*10 ^{06}	2,76*10 ^{00}	1,81*10^{-26}
Sm-151	1,74*10 ^{08}	8,88*10 ^{01}	1,68*10 ^{07}
Sn-121m	2,25*10 ^{07}	4,39*10 ^{01}	1,97*10 ^{05}
Sr-90	1,62*10 ^{12}	2,88*10 ^{01}	1,19*10 ^{09}
Tc-99	1,10*10 ^{09}	2,11*10 ^{05}	1,10*10 ^{09}
Th-230	1,67*10 ^{04}	7,54*10 ^{04}	1,66*10 ^{04}
Th-232	9,39*10 ^{05}	1,41*10 ^{10}	9,39*10 ^{05}
Ti-44	1,78*10 ^{09}	6,02*10 ^{01}	5,63*10 ^{07}
Tl-204	9,00*10 ^{07}	3,78*10 ^{00}	1,16*10^{-16}
U-233	3,50*10 ^{04}	1,60*10 ^{05}	3,49*10 ^{04}
U-234	2,22*10 ^{03}	2,46*10 ^{05}	2,21*10 ^{03}
U-235	3,57*10 ^{04}	7,04*10 ^{08}	3,57*10 ^{04}
U-238	2,17*10 ^{07}	4,47*10 ^{09}	2,17*10 ^{07}
Zr-93	1,41*10 ^{09}	1,53*10 ^{06}	1,41*10 ^{09}

47. Tabula. Radionuklīdu saturs tvertnē Nr. 4 un aprēķinātā aktivitāte pēc 300 gadiem.

Radionuklīds	**4.tvertne**	**Pussabrukšanas periods, g**	**Radioaktivitāte pēc 300 g, Bq**
Am-241	2,93*10^{10}	4,32*10^{02}	1,81*10^{10}
Ba-133	9,01*10^{06}	1,07*10^{01}	3,27*10^{-02}
C-14	2,80*10^{11}	5,73*10^{03}	2,70*10^{11}
Cl-36	1,22*10^{08}	3,01*10^{05}	1,22*10^{08}
Co-60	8,49*10^{09}	5,27*10^{00}	6,20*10^{-08}
Cs-134	1,76*10^{03}	2,07*10^{00}	4,15*10^{-41}
Cs-137	1,32*10^{12}	3,02*10^{01}	1,35*10^{09}
F^{e-}55	3,03*10^{06}	2,74*10^{00}	3,33*10^{-27}
H-3	3,75*10^{09}	1,23*10^{01}	1,71*10^{02}
Kr-85	3,93*10^{09}	1,08*10^{01}	1,71*10^{01}
Na-22	4,70*10^{03}	2,60*10^{00}	8,67*10^{-32}
Pb-210	1,01*10^{07}	2,04*10^{01}	3,78*10^{02}
Pm-147	1,07*10^{07}	2,62*10^{00}	3,63*10^{-28}

Pu-238	$2,74*10^{10}$	$8,77*10^{01}$	$2,56*10^{09}$
Pu-239	$8,86*10^{10}$	$2,41*10^{04}$	$8,78*10^{10}$
Ra-226	$3,43*10^{04}$	$1,60*10^{03}$	$3,01*10^{04}$
Sr-90	$3,30*10^{11}$	$2,88*10^{01}$	$2,41*10^{08}$
Tc-99	$8,98*10^{07}$	$2,11*10^{05}$	$8,97*10^{07}$
Tl-204	$4,44*10^{07}$	$3,78*10^{00}$	$5,70*10^{-17}$
U-233	$8,04*10^{06}$	$1,60*10^{05}$	$8,03*10^{06}$
U-238	$3,58*10^{03}$	$4,47*10^{09}$	$3,58*10^{03}$

48. Tabula. Radionuklīdu saturs tvertnē Nr. 5 un aprēķinātā aktivitāte pēc 300 gadiem.

Radionuklīds	**5.tvertne**	**Pussabrukšanas periods. g**	**Radioaktivitāte pēc 300 g. Bq**
C-14	$1,23*10^{08}$	$5,73*10^{03}$	$1,19*10^{08}$
Cl-36	$4,11*10^{07}$	$3,01*10^{05}$	$4,11*10^{07}$
Co-60	$5,51*10^{06}$	$5,27*10^{00}$	$4,02*10^{-11}$
Cs-134	$4,94*10^{02}$	$2,07*10^{00}$	$1,16*10^{-41}$
Cs-137	$1,82*10^{07}$	$3,02*10^{01}$	$1,86*10^{04}$
Fe-55	$6,55*10^{03}$	$2,74*10^{00}$	$7,19*10^{-30}$
H-3	$6,46*10^{06}$	$1,23*10^{01}$	$2,94*10^{-01}$
Na-22	$1,45*10^{03}$	$2,60*10^{00}$	$2,67*10^{-32}$
Ni-59	$4,11*10^{07}$	$7,60*10^{04}$	$4,10*10^{07}$
Pb-210	$2,04*10^{07}$	$2,04*10^{01}$	$7,62*10^{02}$
Pu-239	$1,85*10^{09}$	$2,41*10^{04}$	$1,83*10^{09}$
Ra-226	$3,64*10^{07}$	$1,60*10^{03}$	$3,20*10^{07}$

49. Tabula. Radionuklīdu saturs tvertnē Nr. 6 un aprēķinātā aktivitāte pēc 300 gadiem.

Radionuklīds	**6.tvertne**	**Pussabrukšanas periods. g**	**Radioaktivitāte pēc 300 g. Bq**
Am-241	$5,24*10^{11}$	$4,32*10^{02}$	$3,24*10^{11}$
Ba-133	$2,19*10^{08}$	$1,07*10^{01}$	$7,95*10^{-01}$
Bi-207	$1,13*10^{08}$	$3,29*10^{01}$	$2,03*10^{05}$
C-14	$1,02*10^{11}$	$5,73*10^{03}$	$9,84*10^{10}$
Cd-109	$7,35*10^{02}$	$1,26*10^{00}$	$1,56*10^{-69}$
Cl-36	$2,45*10^{10}$	$3,01*10^{05}$	$2,45*10^{10}$
Cm-244	$2,80*10^{05}$	$1,82*10^{01}$	$3,06*10^{00}$

Co-60	$6,87*10^{10}$	$5,27*10^{00}$	$5,02*10^{-07}$
Cs-134	$2,59*10^{04}$	$2,07*10^{00}$	$6,11*10^{-40}$
Cs-137	$1,17*10^{13}$	$3,02*10^{01}$	$1,20*10^{10}$
Eu-152	$7,64*10^{09}$	$1,35*10^{01}$	$1,56*10^{03}$
F*10-55	$1,63*10^{07}$	$2,74*10^{00}$	$1,79*10^{-26}$
H-3	$1,50*10^{12}$	$1,23*10^{01}$	$6,82*10^{04}$
Mo-93	$1,83*10^{07}$	$4,12*10^{03}$	$1,74*10^{07}$
Na-22	$7,69*10^{04}$	$2,60*10^{00}$	$1,42*10^{-30}$
Nd-144	$1,00*10^{08}$	$2,29*10^{01}$	$1,14*10^{04}$
Ni-63	$3,22*10^{10}$	$9,60*10^{01}$	$3,69*10^{09}$
Pb-210	$4,47*10^{08}$	$2,04*10^{01}$	$1,67*10^{04}$
Pd-107	$1,82*10^{09}$	$6,50*10^{06}$	$1,82*10^{09}$
Pm-147	$1,27*10^{08}$	$2,62*10^{00}$	$4,31*10^{-27}$
Pu-238	$2,01*10^{11}$	$8,77*10^{01}$	$1,88*10^{10}$
Pu-239	$1,02*10^{12}$	$2,41*10^{04}$	$1,01*10^{12}$
Ra-226	$2,67*10^{11}$	$1,60*10^{03}$	$2,34*10^{11}$
Sb-125	$3,85*10^{04}$	$2,76*10^{00}$	$7,33*10^{-29}$
Sr-90	$8,62*10^{11}$	$2,88*10^{01}$	$6,31*10^{08}$
Tc-99	$3,20*10^{08}$	$2,11*10^{05}$	$3,20*10^{08}$
Th-228	$1,80*10^{01}$	$1,91*10^{00}$	$9,40*10^{-47}$
Th-232	$1,72*10^{08}$	$1,41*10^{10}$	$1,72*10^{08}$
Ti-44	$9,36*10^{07}$	$6,02*10^{01}$	$2,96*10^{06}$
Tl-204	$1,36*10^{09}$	$3,78*10^{00}$	$1,75*10^{-15}$
U-233	$8,72*10^{05}$	$1,60*10^{05}$	$8,71*10^{05}$
U-234	$2,15*10^{04}$	$2,46*10^{05}$	$2,15*10^{04}$
U-235	$4,27*10^{03}$	$7,04*10^{08}$	$4,27*10^{03}$
U-238	$2,70*10^{07}$	$4,47*10^{09}$	$2,70*10^{07}$
Zr-93	$2,22*10^{07}$	$1,53*10^{06}$	$2,22*10^{07}$

4.2 radionuklīdu saturs 7. tvertnē un pagaidu glabātavā

50. Tabula. Radionuklīdu saturs tvertnē Nr. 7 un aprēķinātā aktivitāte pēc 300 gadiem.

Radionuklīds	**7.tvertne**	**Pussabrukšanas periods. g**	**Radioaktivitāte pēc 300 g. Bq**
Ag-108m	$5,97*10^{04}$	$4,18*10^{02}$	$3,63*10^{04}$
Al-26	$7,22*10^{05}$	$7,17*10^{05}$	$7,22*10^{05}$

Am-241	$3,44*10^{12}$	$4,32*10^{02}$	$2,13*10^{12}$
Ba-133	$4,04*10^{06}$	$1,07*10^{01}$	$1,47*10^{-02}$
Bi-207	$6,09*10^{04}$	$3,29*10^{01}$	$1,10*10^{02}$
C-14	$2,71*10^{10}$	$5,73*10^{03}$	$2,61*10^{10}$
Cd-109	$6,20*10^{04}$	$1,26*10^{00}$	$1,31*10^{-67}$
Cf-252	$3,93*10^{05}$	$2,65*10^{00}$	$3,28*10^{-29}$
Cm-244	$4,73*10^{08}$	$1,81*10^{01}$	$4,85*10^{03}$
Co-60	$3,56*10^{13}$	$5,27*10^{00}$	$2,60*10^{-04}$
Cs-137	$4,72*10^{13}$	$3,02*10^{01}$	$4,83*10^{10}$
Eu-152	$8,03*10^{10}$	$1,35*10^{01}$	$1,64*10^{04}$
Eu-154	$1,02*10^{09}$	$8,59*10^{00}$	$3,13*10^{-02}$
F*10-55	$2,08*10^{09}$	$2,74*10^{00}$	$2,28*10^{-24}$
H-3	$1,69*10^{13}$	$1,23*10^{01}$	$7,69*10^{05}$
Kr-85	$1,21*10^{12}$	$1,08*10^{01}$	$5,26*10^{03}$
Na-22	$4,69*10^{02}$	$2,60*10^{00}$	$8,65*10^{-33}$
Ni-59	$2,03*10^{10}$	$7,60*10^{04}$	$2,02*10^{10}$
Np-237	$1,10*10^{05}$	$2,10*10^{06}$	$1,10*10^{05}$
Pb-210	$7,41*10^{06}$	$2,04*10^{01}$	$2,77*10^{02}$
Pm-147	$1,83*10^{09}$	$2,62*10^{00}$	$6,21*10^{-26}$
Pu-238	$5,23*10^{12}$	$8,77*10^{01}$	$4,88*10^{11}$
Pu-239	$2,80*10^{12}$	$2,41*10^{04}$	$2,78*10^{12}$
Ra-226	$3,88*10^{09}$	$1,60*10^{03}$	$3,41*10^{09}$
Rh-102	$4,46*10^{02}$	$5,67*10^{-01}$	$2,37*10^{-157}$
Ru-106	$6,14*10^{03}$	$1,02*10^{00}$	$1,78*10^{-85}$
Sm-145	$4,57*10^{04}$	$9,32*10^{-01}$	$5,78*10^{-93}$
Sr-90	$1,76*10^{13}$	$2,88*10^{01}$	$1,29*10^{10}$
Tc-99	$1,60*10^{08}$	$2,11*10^{05}$	$1,60*10^{08}$
Th-228	$1,96*10^{02}$	$1,91*10^{00}$	$1,02*10^{-45}$
Th-232	$7,62*10^{08}$	$1,41*10^{10}$	$7,62*10^{08}$
Ti-44	$1,47*10^{05}$	$6,02*10^{01}$	$4,65*10^{03}$
Tl-204	$7,57*10^{09}$	$3,78*10^{00}$	$9,72*10^{-15}$
U-233	$1,72*10^{05}$	$1,60*10^{05}$	$1,72*10^{05}$
U-234	$7,30*10^{01}$	$2,46*10^{05}$	$7,29*10^{01}$
U-235	$1,13*10^{05}$	$7,04*10^{08}$	$1,13*10^{05}$
U-238	$6,11*10^{10}$	$4,47*10^{09}$	$6,11*10^{10}$
Zr-93	$5,40*10^{01}$	$1,53*10^{06}$	$5,40*10^{01}$

51. Tabula. Radionuklīdu saturs pagaidu glabātavā un aprēķinātā aktivitāte pēc 300 gadiem.

Radionuklīds	Pagaidu glabātava	Pussabrukšanas periods. g	Radioaktivitāte pēc 300 g. Bq
Am-243	$3,84*10^{03}$	$7,37*10^{03}$	$3,73*10^{03}$
Ba-133	$1,76*10^{06}$	$1,06*10^{01}$	$4,86*10^{-03}$
C-14	$4,96*10^{08}$	$5,73*10^{03}$	$4,78*10^{08}$
Cd-109	$3,03*10^{03}$	$1,26*10^{00}$	$1,10*10^{-68}$
Cf-252	$9,30*10^{03}$	$2,65*10^{00}$	$6,69*10^{-31}$
Co-57	$4,05*10^{05}$	$7,44*10^{-01}$	$2,02*10^{-116}$
Co-60	$1,96*10^{09}$	$5,27*10^{00}$	$1,45*10^{-08}$
Cs-137	$7,19*10^{09}$	$3,01*10^{01}$	$7,10*10^{06}$
Eu-152	$4,36*10^{05}$	$1,35*10^{01}$	$9,12*10^{-02}$
Eu-154	$8,04*10^{05}$	$8,59*10^{00}$	$2,49*10^{-05}$
Fe-55	$1,40*10^{03}$	$2,74*10^{00}$	$1,41*10^{-30}$
Ge-68	$2,36*10^{06}$	$7,42*10^{-01}$	$5,48*10^{-116}$
H-3	$3,09*10^{09}$	$1,23*10^{01}$	$1,45*10^{02}$
K-40	$1,30*10^{03}$	$1,25*10^{09}$	$1,30*10^{03}$
Lu-177	$1,71*10^{04}$	$1,84*10^{-02}$	$0,00*10^{00}$
Mn-54	$6,09*10^{03}$	$3,12*10^{02}$	$3,13*10^{03}$
Na-22	$1,55*10^{06}$	$2,60*10^{00}$	$3,03*10^{-29}$
Pb-210	$8,54*10^{04}$	$2,22*10^{01}$	$7,40*10^{00}$
Pu-239	$4,30*10^{03}$	$2,41*10^{04}$	$4,26*10^{03}$
Ra-226	$1,42*10^{07}$	$1,60*10^{03}$	$1,24*10^{07}$
Sr-90	$1,55*10^{08}$	$2,88*10^{01}$	$1,13*10^{05}$
Th-228	$2,66*10^{06}$	$1,91*10^{00}$	$1,52*10^{-41}$
Th-232	$1,54*10^{05}$	$1,41*10^{10}$	$1,54*10^{05}$
Tl-204	$3,15*10^{05}$	$3,78*10^{00}$	$4,05*10^{-19}$
U-235	$6,14*10^{02}$	$7,04*10^{08}$	$6,14*10^{02}$
U-238	$2,65*10^{04}$	$4,47*10^{09}$	$2,65*10^{04}$

4.3 Pagaidu glabāšanā novietoto konteineru atbilstības glabāšanas/apglabāšanas prasībām 1.nodalījumā izvērtējums

Saskaņā ar Operatora datiem 7. tvertnes 1. nodalījumā ir izvietoti 32 radioaktīvo atkritumu konteineri kuri šajā nodalījumā ir novietoti pagaidu glabāšanai.

52. Tabula. Radionuklīdu radioaktivitātes uz 01.01.2026, tvertne Nr.7, nodalījums Nr.1.

Konteiners Nr.	Radionuklīds	Pussabrukšanas periods, g	Radioaktivitāte, Bq	Kopējā radioaktivitāte, konteinerā, Bq
10	Cs-137	$3,01*10^{01}$	$5,37*10^{06}$	$6,27*10^{10}$
	Sr-90	$2,88*10^{01}$	$6,27*10^{10}$	
	Th-232	$1,41*10^{10}$	$4,00*10^{06}$	
13	Ba-133	$1,06*10^{01}$	$1,53*10^{06}$	$4,87*10^{12}$
	Co-60	$5,27*10^{00}$	$2,73*10^{07}$	
	H-3	$1,23*10^{01}$	$4,83*10^{12}$	
	Sr-90	$2,88*10^{01}$	$4,18*10^{10}$	
	Th-232	$1,41*10^{10}$	$1,68*10^{06}$	
15	H-3	$1,23*10^{01}$	$4,73*10^{12}$	$4,80*10^{12}$
	Sr-90	$2,88*10^{01}$	$6,11*10^{10}$	
	Th-232	$1,41*10^{10}$	$1,68*10^{06}$	
16	Cs-137	$3,01*10^{01}$	$5,36*10^{07}$	$6,22*10^{10}$
	Sr-90	$2,88*10^{01}$	$6,22*10^{10}$	
	Th-232	$1,41*10^{10}$	$2,00*10^{06}$	
17	Co-60	$5,27*10^{00}$	$3,29*10^{08}$	$2,36*10^{11}$
	Cs-137	$3,01*10^{01}$	$3,35*10^{07}$	
	Sr-90	$2,88*10^{01}$	$2,36*10^{11}$	
	Th-232	$1,41*10^{10}$	$9,00*10^{05}$	
18	Co-60	$5,27*10^{00}$	$1,45*10^{07}$	$2,15*10^{11}$
	Cs-137	$3,01*10^{01}$	$2,13*10^{11}$	
	Pu-239	$2,41*10^{04}$	$1,73*10^{06}$	
	Ra-226	$1,60*10^{03}$	$1,19*10^{07}$	
	Ru-106	$1,02*10^{00}$	$0,00*10^{00}$	
	Sr-90	$2,88*10^{01}$	$1,56*10^{09}$	
	Th-232	$1,41*10^{10}$	$1,23*10^{06}$	
	U-233	$1,59*10^{02}$	$1,00*10^{05}$	
19	Ba-133	$1,06*10^{01}$	$4,39*10^{04}$	$2,46*10^{12}$
	Bi-207	$3,16*10^{02}$	$6,09*10^{04}$	
	C-14	$5,73*10^{03}$	$5,78*10^{06}$	
	Co-57	$7,44*10^{-01}$	$0,00*10^{00}$	
	Co-60	$5,27*10^{00}$	$5,33*10^{10}$	
	Cs-137	$3,01*10^{01}$	$3,24*10^{11}$	

	Eu-152	$1,35*10^{01}$	$9,17*10^{04}$	
	Gd-153	$6,6*10^{-01}$	$0,00*10^{00}$	
	H-3	$1,23*10^{01}$	$2,07*10^{12}$	
	Ni-63	$1,0*10^{02}$	$1,53*10^{09}$	
	Pm-147	$2,62*10^{00}$	$1,17*10^{08}$	
	Ru-106	$1,02*10^{00}$	$0,00*10^{00}$	
	Sm-145	$9,31*10^{-01}$	$1,74*10^{02}$	
	Sr-90	$2,88*10^{01}$	$7,46*10^{09}$	
	Tc-99	$2,11*10^{05}$	$1,06*10^{08}$	
	Ti-44	$5,91*10^{01}$	$1,47*10^{05}$	
	Tl-204	$3,78*10^{00}$	$2,64*10^{09}$	
21	Co-60	$5,27*10^{00}$	$6,28*10^{05}$	$1,91*10^{11}$
	Cs-137	$3,02*10^{01}$	$3,42*10^{06}$	
	Ra-226	$1,60*10^{03}$	$9,90*10^{06}$	
	Sr-90	$2,88*10^{01}$	$1,91*10^{11}$	
	Zn-65	$6,68*10^{-01}$	0,00*1000	
24	Cs-137	$3,02*10^{01}$	$7,42*10^{10}$	$7,42*10^{10}$
	Pu-239	$2,41*10^{04}$	$1,04*10^{06}$	
	Ra-226	$1,60*10^{03}$	$6,14*10^{06}$	
	Sr-90	$2,88*10^{01}$	$1,29*10^{06}$	
	Th-232	$1,41*10^{10}$	$8,67*10^{05}$	
25	Co-60	$5,27*10^{00}$	$2,25*10^{05}$	$7,19*10^{10}$
	Cs-137	$3,02*10^{01}$	$7,19*10^{10}$	
	Pu-239	$2,41*10^{04}$	$6,25*10^{05}$	
	Ra-226	$1,60*10^{03}$	$6,93*10^{04}$	
	Sr-90	$2,88*10^{01}$	$1,12*10^{06}$	
	Th-232	$1,41*10^{10}$	$1,18*10^{06}$	
26	Co-60	$5,27*10^{00}$	$1,05*10^{11}$	$2,65*10^{12}$
	Cs-137	$3,02*10^{01}$	$1,28*10^{12}$	
	Ru-106	$1,02*10^{00}$	$0,00*10^{00}$	
	Sr-90	$2,88*10^{01}$	$1,26*10^{12}$	
	Tl-204	$3,78*10^{00}$	$1,61*10^{08}$	
	Zn-65	$6,68*10^{-01}$	$0,00*10^{00}$	
28	Cm-244	$1,81*10^{01}$	$2,35*10^{06}$	$1,11*10^{12}$
	Cs-137	$3,02*10^{01}$	$1,11*10^{12}$	
	H-3	$1,23*10^{01}$	$1,08*10^{08}$	
	Np-237	$2,14*10^{06}$	$1,10*10^{05}$	
	Pu-239	$2,41*10^{04}$	$2,77*10^{09}$	
	Sr-90	$2,88*10^{01}$	$1,18*10^{06}$	

3	Co-60	$5,27*10^{00}$	$5,18*10^{08}$	$2,25*10^{11}$
	Cs-137	$3,02*10^{01}$	$2,21*10^{11}$	
	Fe-55	$2,74*10^{00}$	$1,26*10^{08}$	
	Kr-85	$1,08*10^{01}$	$3,43*10^{09}$	
	Pm-147	$2,62*10^{00}$	$9,05*10^{07}$	
	Pu-239	$2,41*10^{04}$	$5,50*10^{05}$	
	Ru-106	$1,02*10^{00}$	$0,00*10^{00}$	
	Sr-90	$2,88*10^{01}$	$1,33*10^{06}$	
	Th-232	$1,41*10^{10}$	$1,15*10^{06}$	
30	Cs-137	$3,02*10^{01}$	$2,51*10^{06}$	$9,52*10^{10}$
	H-3	$1,23*10^{01}$	$1,73*10^{08}$	
	Pu-239	$2,41*10^{04}$	$1,80*10^{05}$	
	Ru-106	$1,02*10^{00}$	$0,00*10^{00}$	
	Sr-90	$2,88*10^{01}$	$9,51*10^{10}$	
33	Am-241	$4,32*10^{02}$	$5,71*10^{08}$	$1,00*10^{09}$
	Co-60	$5,27*10^{00}$	$2,16*10^{07}$	
	Cs-137	$3,02*10^{01}$	$3,33*10^{08}$	
	Eu-154	$8,59*10^{00}$	$7,78*10^{07}$	
36	Cs-137	$3,02*10^{01}$	$1,67*10^{12}$	$1,67*10^{12}$
37	Am-241	$4,32*10^{02}$	$8,61*10^{11}$	$2,10*10^{12}$
	Co-60	$5,27*10^{00}$	$3,25*10^{10}$	
	Cs-137	$3,02*10^{01}$	$5,02*10^{11}$	
	H-3	$1,23*10^{01}$	$2,16*10^{11}$	
	Sr-90	$2,88*10^{01}$	$4,91*10^{11}$	
41	Cs-137	$3,02*10^{01}$	$8,86*10^{04}$	$7,22*10^{12}$
	Pu-238	$8,77*10^{01}$	$8,34*10^{08}$	
	Pu-239	$2,41*10^{04}$	$7,00*10^{05}$	
	Ru-106	$1,02*10^{00}$	$0,00*10^{00}$	
	Sr-90	$2,88*10^{01}$	$7,22*10^{12}$	
42	Th-232	$1,41*10^{10}$	$8,50*10^{05}$	$7,22*10^{12}$
	Pu-239	$2,41*10^{04}$	$1,30*10^{06}$	
	Sr-90	$2,88*10^{01}$	$7,22*10^{12}$	
	Th-232	$1,41*10^{10}$	$8,00*10^{05}$	
43	C-14	$5,73*10^{03}$	$5,39*10^{07}$	$1,50*10^{12}$
	Cs-137	$3,02*10^{01}$	$1,50*10^{12}$	
	H-3	$1,23*10^{01}$	$9,61*10^{07}$	
	Sr-90	$2,88*10^{01}$	$1,36*10^{06}$	
44	Am-241	$4,32*10^{02}$	$2,21*10^{12}$	$2,21*10^{12}$
	Co-60	$5,27*10^{00}$	$9,88*10^{06}$	

	Cs-137	$3,02*10^{01}$	$2,49*10^{05}$	
	Eu-152	$1,35*10^{01}$	$1,42*10^{04}$	
	H-3	$1,23*10^{01}$	$3,70*10^{07}$	
	Pu-239	$2,41*10^{04}$	$1,42*10^{06}$	
	Sr-90	$2,88*10^{01}$	$1,54*10^{06}$	
	Th-232	$1,41*10^{10}$	$1,20*10^{06}$	
45	Co-60	$5,27*10^{00}$	$1,70*10^{04}$	$7,19*10^{11}$
	Cs-137	$3,02*10^{01}$	$7,19*10^{11}$	
	Eu-152	$1,35*10^{01}$	$4,77*10^{03}$	
	H-3	$1,23*10^{01}$	$1,19*10^{08}$	
	Pu-239	$2,41*10^{04}$	$6,00*10^{04}$	
	Sr-90	$2,88*10^{01}$	$1,49*10^{06}$	
	Tl-204	$3,78*10^{00}$	$1,68*10^{04}$	
46	Co-60	$5,27*10^{00}$	$3,65*10^{04}$	$6,75*10^{11}$
	Cs-137	$3,02*10^{01}$	$5,96*10^{11}$	
	Eu-152	$1,35*10^{01}$	$7,95*10^{10}$	
	H-3	$1,23*10^{01}$	$9,54*10^{07}$	
	Sr-90	$2,88*10^{01}$	$2,30*10^{06}$	
	Th-232	$1,41*10^{10}$	$2,40*10^{04}$	
48	Co-60	$5,27*10^{00}$	$4,81*10^{02}$	$6,24*10^{11}$
	Cs-137	$3,02*10^{01}$	$1,83*10^{11}$	
	Eu-152	$1,35*10^{01}$	$9,54*10^{04}$	
	H-3	$1,23*10^{01}$	$4,13*10^{05}$	
	Pu-239	$2,41*10^{04}$	$2,40*10^{04}$	
	Sr-90	$2,88*10^{01}$	$4,41*10^{11}$	
6	Am-241	$4,32*10^{02}$	$4,17*10^{06}$	$6,34*10^{10}$
	C-14	$5,73*10^{03}$	$8,97*10^{05}$	
	Co-60	$5,27*10^{00}$	$4,00*10^{08}$	
	Ni-63	$1,00*10^{02}$	$7,65*10^{08}$	
	Sr-90	$2,88*10^{01}$	$6,22*10^{10}$	
	Tc-99	$2,11*10^{05}$	$3,20*10^{07}$	
	Th-232	$1,41*10^{10}$	$3,00*10^{06}$	
7	Ag-110m	$6,84*10^{-01}$	$0,00*10^{00}$	$8,08*10^{10}$
	Ba-133	$1,05*10^{01}$	$9,36*10^{05}$	
	C-14	$5,73*10^{03}$	$7,38*10^{05}$	
	Cd-109	$1,27*10^{00}$	$1,18*10^{03}$	
	Co-57	$7,44*10^{-01}$	$0,00*10^{00}$	
	Co-60	$5,27*10^{00}$	$1,00*10^{08}$	
	Cs-137	$3,02*10^{01}$	$4,29*10^{10}$	

	Eu-152	$1,35*10^{01}$	$5,91*10^{06}$	
	Kr-85	$1,08*10^{01}$	$3,96*10^{08}$	
	Mn-54	$8,55*10^{-01}$	$0,00*10^{00}$	
	Sr-90	$2,88*10^{01}$	$3,74*10^{10}$	
	Th-232	$1,41*10^{10}$	$1,26*10^{06}$	
	Zn-65	$6,68*10^{-01}$	$0,00*10^{00}$	
8	C-14	$5,73*10^{03}$	$7,38*10^{05}$	$1,27*10^{11}$
	Co-60	$5,27*10^{00}$	$5,95*10^{06}$	
	Cs-137	$3,02*10^{01}$	$1,01*10^{11}$	
	Eu-152	$1,35*10^{01}$	$5,22*10^{06}$	
	Sr-90	$2,88*10^{01}$	$2,49*10^{10}$	
	Th-232	$1,41*10^{10}$	$1,08*10^{06}$	
	Tl-204	$3,78*10^{00}$	$1,52*10^{09}$	
9	Co-60	$5,27*10^{00}$	$3,65*10^{04}$	$6,22*10^{10}$
	Cs-137	$3,02*10^{01}$	$7,14*10^{06}$	
	Eu-152	$1,35*10^{01}$	$1,17*10^{02}$	
	Sr-90	$2,88*10^{01}$	$6,22*10^{10}$	
	Th-232	$1,41*10^{10}$	$1,73*10^{06}$	
93 (BE-023)	Am-241	$4,32*10^{02}$	$6,97*10^{10}$	$8,66*10^{10}$
	Ba-133	$1,05*10^{01}$	$9,27*10^{05}$	
	C-14	$5,73*10^{03}$	$1,20*10^{07}$	
	Cd-109	$1,27*10^{00}$	$5,07*10^{04}$	
	Co-60	$5,27*10^{00}$	$1,26*10^{08}$	
	Cs-137	$3,02*10^{01}$	$2,69*10^{08}$	
	Eu-152	$1,35*10^{01}$	$4,90*10^{04}$	
	Fe-55	$2,74*10^{00}$	$1,85*10^{09}$	
	H-3	$1,23*10^{01}$	$9,07*10^{09}$	
	Kr-85	$1,08*10^{01}$	$2,16*10^{09}$	
	Ni-63	$1,00*10^{02}$	$2,09*10^{09}$	
	Pm-147	$2,62*10^{00}$	$8,93*10^{06}$	
	Pu-238	$8,77*10^{01}$	$7,16*10^{04}$	
	Ra-226	$1,60*10^{03}$	$1,18*10^{09}$	
	Sm-145	$9,31*10^{-01}$	$4,54*10^{04}$	
	Sn-119m	$8,02*10^{-01}$	$0,00*10^{00}$	
	Sr-90	$2,88*10^{01}$	$1,88*10^{08}$	
	Th-228	$1,91*10^{00}$	$0,00*10^{00}$	
	Tl-204	$3,78*10^{00}$	$4,54*10^{05}$	
	Ba-133	$1,05*10^{01}$	$2,41*10^{05}$	
94 (BE-019)	Am-241	$4,32*10^{02}$	$7,59*10^{04}$	$1,91*10^{09}$

	C-14	$5,73*10^{03}$	$3,70*10^{04}$	
	Co-60	$5,27*10^{00}$	$5,50*10^{04}$	
	Cs-137	$3,02*10^{01}$	$6,10*10^{05}$	
	H-3	$1,23*10^{01}$	$3,05*10^{07}$	
	Ra-226	$1,60*10^{03}$	$1,36*10^{04}$	
	Sr-90	$2,88*10^{01}$	$1,88*10^{09}$	
	Th-232	$1,41*10^{10}$	$9,78*10^{05}$	
95 (BE-075)	Co-60	$5,27*10^{00}$	$3,11*10^{07}$	$6,37*10^{07}$
	Cs-137	$3,02*10^{01}$	$6,08*10^{04}$	
	H-3	$1,23*10^{01}$	$3,05*10^{07}$	
	Ra-226	$1,60*10^{03}$	$1,19*10^{06}$	
	Th-232	$1,41*10^{10}$	$8,17*10^{05}$	
96 (BE-069)	Cs-137	$3,02*10^{01}$	$5,98*10^{03}$	$1,95*10^{07}$
	H-3	$1,23*10^{01}$	$1,95*10^{07}$	
	Ra-226	$1,60*10^{03}$	$2,58*10^{04}$	

Pieļaujamo radionuklīdu saturu konteinerā un glabātavas nodalījumā nosaka Ministru kabineta 2002. gada 19. marta noteikumi Nr. 129 "Prasības darbībām ar radioaktīvajiem atkritumiem un ar tiem saistītajiem materiāliem" (turpmāk – MK noteikumi Nr. 129), kuru 3. pielikumā ir noteikti radioaktīvo atkritumu maksimālā pieļaujamā kopējā radioaktivitāte, tos apglabājot pievirsmas glabātavā (tvertnē, pakai un lietotajam slēgtajam starojuma avotam).

Šajā pielikumā ir noteikti maksimālā pieļaujamā kopējā radioaktivitāte 0,2 m^3 lielai radioaktīvo atkritumu pakai, bet tā kā RAG "Radons" praktizē radioaktīvo atkritumu uzglabāšanu, tajā skaitā arī pagaidu uzglabāšanu 1 m^3 betona konteineros, tad attiecīgās radionuklīdu aktivitātes normas attiecībā uz konteineriem tiek piemērots koeficients 5. Attiecīgi pieļaujamās aktivitātes ir dotas tabulā

53. Tabula. Radionuklīdu radioaktivitātes limiti glabāšanai konteinerā un glabātavas nodalījumā.

	Limits, Bq	
	1 m^3 konteineram	**Glabātavas nodalījumam**
Am-241	$5,00*10^{06}$	$3,00*10^{08}$
Bi-207	$5,00*10^{10}$	$1,00*10^{12}$
C-14	$5,00*10^{10}$	$1,00*10^{13}$
Cd-109	$1,50*10^{14}$	Nav limitu
Cf-252	$5,00*10^{09}$	$1,00*10^{10}$
Cm-244	$5,00*10^{08}$	$1,00*10^{09}$
Co-60	$1,50*10^{12}$	$1,00*10^{22}$
Cs-137	$1,50*10^{11}$	$1,00*10^{12}$

Eu-152	$5{,}00*10^{12}$	$1{,}00*10^{13}$
Eu-154	$5{,}00*10^{12}$	$1{,}00*10^{16}$
Fe-55	$2{,}00*10^{14}$	Nav limitu
H-3	$5{,}00*10^{13}$	$1{,}00*10^{17}$
Kr-85	$5{,}00*10^{13}$	$1{,}00*10^{19}$
Na-22	$5{,}00*10^{11}$	Nav limitu
Np-237	$5{,}00*10^{06}$	$3{,}00*10^{08}$
Pb-210	$5{,}00*10^{11}$	$1{,}00*10^{12}$
Pu-238	$5{,}00*10^{06}$	$3{,}00*10^{08}$
Pu-239	$5{,}00*10^{06}$	$3{,}00*10^{08}$
Ra-226	$2{,}50*10^{07}$	$1{,}00*10^{09}$
Ru-106	$1{,}00*10^{12}$	Nav limitu
Sr-90	$5{,}00*10^{10}$	$1{,}00*10^{11}$
Tc-99	$2{,}50*10^{10}$	$3{,}00*10^{12}$
Th-228	$2{,}50*10^{12}$	Nav limitu
Th-232	$5{,}00*10^{06}$	$3{,}00*10^{08}$
Tl-204	$5{,}00*10^{13}$	Nav limitu
U-233	$5{,}00*10^{06}$	$3{,}00*10^{08}$
U-234	$5{,}00*10^{06}$	$3{,}00*10^{08}$
U-235	$5{,}00*10^{06}$	$3{,}00*10^{08}$
U-238	$5{,}00*10^{06}$	$3{,}00*10^{08}$
Zr-93	$5{,}00*10^{12}$	Nav limitu

Salīdzinot MK noteikumos Nr. 129 noteiktos pieļaujamos radionuklīdu aktivitāšu kritērijus konteineriem ar reālo situāciju, iespējams konstatēt, ka vairākos konteineros ir ievietoti radioaktīvie atkritumi, kuru aktivitātes pārsniedz noteiktos kritērijus.

Tas attiecas uz 52. tabulā minētajiem konteineriem, kas iezīmēti oranžā krāsā un attiecīgajiem radionuklīdiem, kas atzīmēti ar sarkanām rakstu zīmēm.

Saskaņā ar MK noteikumu Nr. 129 normām radioaktīvos atkritumus atkarībā no to aktivitātes iedala sekojoši:

Atbilstoši siltuma izdalīšanās jaudai radioaktīvos atkritumus iedala šādi:

- radioaktīvie atkritumi, kuriem radioaktīvās sabrukšanas rezultātā siltuma izdalīšanās jauda ir mazāka par 2 kW uz vienu kubikmetru radioaktīvo atkritumu (turpmāk — zemas un vidējas radioaktivitātes atkritumi);

- radioaktīvie atkritumi, kuriem radioaktīvās sabrukšanas rezultātā siltuma izdalīšanās jauda ir lielāka vai vienāda ar 2 kW uz vienu kubikmetru radioaktīvo atkritumu, tai skaitā lietotā kodoldegviela (turpmāk – augstas radioaktivitātes atkritumi).

Lai noteiktu 7. tvertnes 1. nodalījumā ievietoto radioaktīvo atkritumu klasifikāciju pēc to izdalītās siltumjaudas tika veikts attiecīgs aprēķins, ņemot vērā radionuklīdu aktivitātes, starojuma veidu un kvantu vai daļiņu enerģiju.

Siltuma jauda katram radionuklīdam tiek aprēķināta kā:

$$P = A \cdot E_{\text{dep}}$$

kur:

- A— aktivitāte (Bq)
- E_{dep}— **izdalītā enerģija vienā sabrukumā (J)**

Aprēķinā netiek ņemti vērā to radionuklīdu izdalītais siltums, kuru sabrukšanas rezultātā izdalītā enerģija ir maza, (H- 3, Eu-152; Ru-106, u.c.).

54. Tabula. Radionuklīdu izdalītā siltumjauda 7. tvertnes 1. nodalījumā .

Konteiners Nr.	Radionuklīds	Radioaktivitāte, Bq	Enerģija, MeV	Enerģija, J	Izdalītā siltumjauda, W	Kopējā konteinera siltumjauda, W
10	Cs-137	5,37*10 06	1,17	1,87*10- 13	1,01*10- 06	5,49*10- 03
	Sr-90	6,27*10 10	0,546	8,75*10- 14	5,49*10- 03	
	Th-232	4,00*10 06	4	6,41*10- 13	2,56*10- 06	
13	Ba-133	1,53*10 06	0,356	5,70*10- 14	8,73*10- 08	3,67*10- 03
	Co-60	2,73*10 07	2,5	4,01*10- 13	1,09*10- 05	
	H-3	4,83*10 12				
	Sr-90	4,18*10 10	0,546	8,75*10- 14	3,66*10- 03	
	Th-232	1,68*10 06	4	6,41*10- 13	1,08*10- 06	
15	H-3	4,73*10 12				5,34*10- 03
	Sr-90	6,11*10 10	0,546	8,75*10- 14	5,34*10- 03	
	Th-232	1,68*10 06	4	6,41*10- 13	1,08*10- 06	
16	Cs-137	5,36*10 07	1,17	1,87*10- 13	1,00*10- 05	5,45*10- 03
	Sr-90	6,22*10 10	0,546	8,75*10- 14	5,44*10- 03	
	Th-232	2,00*10 06	4	6,41*10- 13	1,28*10- 06	
17	Co-60	3,29*10 08	2,5	4,01*10- 13	1,32*10- 04	2,07*10- 02
	Cs-137	3,35*10 07	1,17	1,87*10- 13	6,28*10- 06	
	Sr-90	2,36*10 11	0,546	8,75*10- 14	2,06*10- 02	
	Th-232	9,00*10 05	4	6,41*10- 13	5,77*10- 07	

18	Co-60	1,45*10 ^{07}	2,5	4,01*10^{-13}	5,82*10^{-06}	4,01*10^{-02}
	Cs-137	2,13*10 ^{11}	1,17	1,87*10^{-13}	4,00*10^{-02}	
	Pu-239	1,73*10 ^{06}				
	Ra-226	1,19*10 ^{07}				
	Ru-106	0,00*10 ^{00}				
	Sr-90	1,56*10 ^{09}	0,546	8,75*10^{-14}	1,37*10^{-04}	
	Th-232	1,23*10 ^{06}	4	6,41*10^{-13}	7,90*10^{-07}	
	U-233	1,00*10 ^{05}				
19	Ba-133	4,39*10 ^{04}	0,356	5,70*10^{-14}	2,50*10^{-09}	8,27*10^{-02}
	Bi-207	6,09*10 ^{04}				
	C-14	5,78*10 ^{06}				
	Co-57	0,00*10 ^{00}				
	Co-60	5,33*10 ^{10}	2,5	4,01*10^{-13}	2,14*10^{-02}	
	Cs-137	3,24*10 ^{11}	1,17	1,87*10^{-13}	6,07*10^{-02}	
	Eu-152	9,17*10 ^{04}				
	Gd-153	0,00*10 ^{00}				
	H-3	2,07*10 ^{12}				
	Ni-63	1,53*10 ^{09}				
	Pm-147	1,17*10 ^{08}				
	Ru-106	0,00*10 ^{00}				
	Sm-145	1,74*10 ^{02}				
	Sr-90	7,46*10 ^{09}	0,546	8,75*10^{-14}	6,52*10^{-04}	
	Tc-99	1,06*10 ^{08}				
	Ti-44	1,47*10 ^{05}				
	Tl-204	2,64*10 ^{09}				
21	Co-60	6,28*10 ^{05}	2,5	4,01*10^{-13}	2,52*10^{-07}	1,67*10^{-02}
	Cs-137	3,42*10 ^{06}	1,17	1,87*10^{-13}	6,41*10^{-07}	
	Ra-226	9,90*10 ^{06}				
	Sr-90	1,91*10 ^{11}	0,546	8,75*10^{-14}	1,67*10^{-02}	
	Zn-65	0,00*10 ^{00}				
24	Cs-137	7,42*10 ^{10}	1,17	1,87*10^{-13}	1,39*10^{-02}	1,39*10^{-02}
	Pu-239	1,04*10 ^{06}				
	Ra-226	6,14*10 ^{06}				
	Sr-90	1,29*10 ^{06}	0,546	8,75*10^{-14}	1,13*10^{-07}	
	Th-232	8,67*10 ^{05}	4	6,41*10^{-13}	5,55*10^{-07}	
25	Co-60	2,25*10 ^{05}	2,5	4,01*10^{-13}	9,00*10^{-08}	1,35*10^{-02}
	Cs-137	7,19*10 ^{10}	1,17	1,87*10^{-13}	1,35*10^{-02}	
	Pu-239	6,25*10 ^{05}				
	Ra-226	6,93*10 ^{04}				
	Sr-90	1,12*10 ^{06}	0,546	8,75*10^{-14}	9,81*10^{-08}	
	Th-232	1,18*10 ^{06}	4	6,41*10-13	7,53*10- 07	

26	Co-60	$1,05*10^{11}$	2,5	$4,01*10^{-13}$	$4,22*10^{-02}$	$3,93*10^{-01}$
	Cs-137	$1,28*10^{12}$	1,17	$1,87*10^{-13}$	$2,41*10^{-01}$	
	Ru-106	$0,00*10^{00}$				
	Sr-90	$1,26*10^{12}$	0,546	$8,75*10^{-14}$	$1,10*10^{-01}$	
	Tl-204	$1,61*10^{08}$				
	Zn-65	$0,00*10^{00}$				
28	Cm-244	$2,35*10^{06}$				$2,07*10^{-01}$
	Cs-137	$1,11*10^{12}$	1,17	$1,87*10^{-13}$	$2,07*10^{-01}$	
	H-3	$1,08*10^{08}$				
	Np-237	$1,10*10^{05}$				
	Pu-239	$2,77*10^{09}$				
	Sr-90	$1,18*10^{06}$	0,546	$8,75*10^{-14}$	$1,03*10^{-07}$	
3	Co-60	$5,18*10^{08}$	2,5	$4,01*10^{-13}$	$2,08*10^{-04}$	$4,16*10^{-02}$
	Cs-137	$2,21*10^{11}$	1,17	$1,87*10^{-13}$	$4,13*10^{-02}$	
	Fe-55	$1,26*10^{08}$				
	Kr-85	$3,43*10^{09}$				
	Pm-147	$9,05*10^{07}$				
	Pu-239	$5,50*10^{05}$				
	Ru-106	$0,00*10^{00}$				
	Sr-90	$1,33*10^{06}$	0,546	$8,75*10^{-14}$	$1,16*10^{-07}$	
	Th-232	$1,15*10^{06}$	4	$6,41*10^{-13}$	$7,37*10^{-07}$	
30	Cs-137	$2,51*10^{06}$	1,17	$1,87*10^{-13}$	$4,70*10^{-07}$	$8,31*10^{-03}$
	H-3	$1,73*10^{08}$				
	Pu-239	$1,80*10^{05}$				
	Ru-106	$0,00*10^{00}$				
	Sr-90	$9,51*10^{10}$	0,546	$8,75*10^{-14}$	$8,31*10^{-03}$	
33	Am-241	$5,71*10^{08}$				$7,11*10^{-05}$
	Co-60	$2,16*10^{07}$	2,5	$4,01*10^{-13}$	$8,65*10^{-06}$	
	Cs-137	$3,33*10^{08}$	1,17	$1,87*10^{-13}$	$6,25*10^{-05}$	
	Eu-154	$7,78*10^{07}$				
36	Cs-137	$1,67*10^{12}$	1,17	$1,87*10^{-13}$	$3,14*10^{-01}$	$3,14*10^{-01}$
37	Am-241	$8,61*10^{11}$				$1,50*10^{-01}$
	Co-60	$3,25*10^{10}$	2,5	$4,01*10^{-13}$	$1,30*10^{-02}$	
	Cs-137	$5,02*10^{11}$	1,17	$1,87*10^{-13}$	$9,41*10^{-02}$	
	H-3	$2,16*10^{11}$				
	Sr-90	$4,91*10^{11}$	0,546	$8,75*10^{-14}$	$4,30*10^{-02}$	
41	Cs-137	$8,86*10^{04}$	1,17	$1,87*10^{-13}$	$1,66*10^{-08}$	$6,32*10^{-01}$
	Pu-238	$8,34*10^{08}$				
	Pu-239	$7,00*10^{05}$				
	Ru-106	$0,00*10^{00}$				
	Sr-90	$7,22*10^{12}$	0,546	$8,75*10^{-14}$	$6,32*10^{-01}$	

	Th-232	$8,50*10^{05}$	4	$6,41*10^{-13}$	$5,45*10^{-07}$	
42	Pu-239	$1,30*10^{06}$				$6,32*10^{-01}$
	Sr-90	$7,22*10^{12}$	0,546	$8,75*10^{-14}$	$6,32*10^{-01}$	
	Th-232	$8,00*10^{05}$	4	$6,41*10^{-13}$	$5,13*10^{-07}$	
43	C-14	$5,39*10^{07}$				$2,81*10^{-01}$
	Cs-137	$1,50*10^{12}$	1,17	$1,87*10^{-13}$	$2,81*10^{-01}$	
	H-3	$9,61*10^{07}$				
	Sr-90	$1,36*10^{06}$	0,546	$8,75*10^{-14}$	$1,19*10^{-07}$	
44	Am-241	$2,21*10^{12}$				$4,91*10^{-06}$
	Co-60	$9,88*10^{06}$	2,5	$4,01*10^{-13}$	$3,96*10^{-06}$	
	Cs-137	$2,49*10^{05}$	1,17	$1,87*10^{-13}$	$4,67*10^{-08}$	
	Eu-152	$1,42*10^{04}$				
	H-3	$3,70*10^{07}$				
	Pu-239	$1,42*10^{06}$				
	Sr-90	$1,54*10^{06}$	0,546	$8,75*10^{-14}$	$1,34*10^{-07}$	
	Th-232	$1,20*10^{06}$	4	$6,41*10^{-13}$	$7,69*10^{-07}$	
45	Co-60	$1,70*10^{04}$	2,5	$4,01*10^{-13}$	$6,80*10^{-09}$	$1,35*10^{-01}$
	Cs-137	$7,19*10^{11}$	1,17	$1,87*10^{-13}$	$1,35*10^{-01}$	
	Eu-152	$4,77*10^{03}$				
	H-3	$1,19*10^{08}$				
	Pu-239	$6,00*10^{04}$				
	Sr-90	$1,49*10^{06}$	0,546	$8,75*10^{-14}$	$1,31*10^{-07}$	
	Tl-204	$1,68*10^{04}$				
46	Co-60	$3,65*10^{04}$	2,5	$4,01*10^{-13}$	$1,46*10^{-08}$	$1,12*10^{-01}$
	Cs-137	$5,96*10^{11}$	1,17	$1,87*10^{-13}$	$1,12*10^{-01}$	
	Eu-152	$7,95*10^{10}$				
	H-3	$9,54*10^{07}$				
	Sr-90	$2,30*10^{06}$	0,546	$8,75*10^{-14}$	$2,01*10^{-07}$	
	Th-232	$2,40*10^{04}$	4	$6,41*10^{-13}$	$1,54*10^{-08}$	
48	Co-60	$4,81*10^{02}$	2,5	$4,01*10^{-13}$	$1,93*10^{-10}$	$7,29*10^{-02}$
	Cs-137	$1,83*10^{11}$	1,17	$1,87*10^{-13}$	$3,43*10^{-02}$	
	Eu-152	$9,54*10^{04}$				
	H-3	$4,13*10^{05}$				
	Pu-239	$2,40*10^{04}$				
	Sr-90	$4,41*10^{11}$	0,546	$8,75*10^{-14}$	$3,86*10^{-02}$	
6	Am-241	$4,17*10^{06}$				$5,60*10^{-03}$
	C-14	$8,97*10^{05}$				
	Co-60	$4,00*10^{08}$	2,5	$4,01*10^{-13}$	$1,60*10^{-04}$	
	Ni-63	$7,65*10^{08}$				
	Sr-90	$6,22*10^{10}$	0,546	$8,75*10^{-14}$	$5,44*10^{-03}$	
	Tc-99	$3,20*10^{07}$				

	Th-232	$3{,}00*10^{06}$	4	$6{,}41*10^{-13}$	$1{,}92*10^{-06}$	
7	Ag-110m	$0{,}00*10^{00}$				$1{,}14*10^{-02}$
	Ba-133	$9{,}36*10^{05}$	0,356	$5{,}70*10^{-14}$	$5{,}34*10^{-08}$	
	C-14	$7{,}38*10^{05}$				
	Cd-109	$1{,}18*10^{03}$				
	Co-57	$0{,}00*10^{00}$				
	Co-60	$1{,}00*10^{08}$	2,5	$4{,}01*10^{-13}$	$4{,}02*10^{-05}$	
	Cs-137	$4{,}29*10^{10}$	1,17	$1{,}87*10^{-13}$	$8{,}04*10^{-03}$	
	Eu-152	$5{,}91*10^{06}$				
	Kr-85	$3{,}96*10^{08}$				
	Mn-54	$0{,}00*10^{00}$				
	Sr-90	$3{,}74*10^{10}$	0,546	$8{,}75*10^{-14}$	$3{,}27*10^{-03}$	
	Th-232	$1{,}26*10^{06}$	4	$6{,}41*10^{-13}$	$8{,}07*10^{-07}$	
	Zn-65	$0{,}00*10^{00}$				
8	C-14	$7{,}38*10^{05}$				$2{,}11*10^{-02}$
	Co-60	$5{,}95*10^{06}$	2,5	$4{,}01*10^{-13}$	$2{,}38*10^{-06}$	
	Cs-137	$1{,}01*10^{11}$	1,17	$1{,}87*10^{-13}$	$1{,}89*10^{-02}$	
	Eu-152	$5{,}22*10^{06}$				
	Sr-90	$2{,}49*10^{10}$	0,546	$8{,}75*10^{-14}$	$2{,}18*10^{-03}$	
	Th-232	$1{,}08*10^{06}$	4	$6{,}41*10^{-13}$	$6{,}93*10^{-07}$	
	Tl-204	$1{,}52*10^{09}$				
9	Co-60	$3{,}65*10^{04}$	2,5	$4{,}01*10^{-13}$	$1{,}46*10^{-08}$	$5{,}44*10^{-03}$
	Cs-137	$7{,}14*10^{06}$	1,17	$1{,}87*10^{-13}$	$1{,}34*10^{-06}$	
	Eu-152	$1{,}17*10^{02}$				
	Sr-90	$6{,}22*10^{10}$	0,546	$8{,}75*10^{-14}$	$5{,}44*10^{-03}$	
	Th-232	$1{,}73*10^{06}$	4	$6{,}41*10^{-13}$	$1{,}11*10^{-06}$	
93 (BE-023)	Am-241	$6{,}97*10^{10}$				$1{,}17*10^{-04}$
	Ba-133	$9{,}27*10^{05}$	0,356	$5{,}70*10^{-14}$	$5{,}29*10^{-08}$	
	C-14	$1{,}20*10^{07}$				
	Cd-109	$5{,}07*10^{04}$				
	Co-60	$1{,}26*10^{08}$	2,5	$4{,}01*10^{-13}$	$5{,}04*10^{-05}$	
	Cs-137	$2{,}69*10^{08}$	1,17	$1{,}87*10^{-13}$	$5{,}05*10^{-05}$	
	Eu-152	$4{,}90*10^{04}$				
	Fe-55	$1{,}85*10^{09}$				
	H-3	$9{,}07*10^{09}$				
	Kr-85	$2{,}16*10^{09}$				
	Ni-63	$2{,}09*10^{09}$				
	Pm-147	$8{,}93*10^{06}$				
	Pu-238	$7{,}16*10^{04}$				
	Ra-226	$1{,}18*10^{09}$				
	Sm-145	$4{,}54*10^{04}$				

	Sn-119m	$0,00*10^{00}$				
	Sr-90	$1,88*10^{08}$	0,546	$8,75*10^{-14}$	$1,64*10^{-05}$	
	Th-228	$0,00*10^{00}$				
	Tl-204	$4,54*10^{05}$				
	Ba-133	$2,41*10^{05}$	0,356	$5,70*10^{-14}$	$1,37*10^{-08}$	
94 (BE-019)	Am-241	$7,59*10^{04}$				$1,65*10^{-04}$
	C-14	$3,70*10^{04}$				
	Co-60	$5,50*10^{04}$	2,5	$4,01*10^{-13}$	$2,20*10^{-08}$	
	Cs-137	$6,10*10^{05}$	1,17	1,87*10-13	1,14*10- 07	
	H-3	$3,05*10^{07}$				
	Ra-226	$1,36*10^{04}$				
	Sr-90	$1,88*10^{09}$	0,546	$8,75*10^{-14}$	$1,64*10^{-04}$	
	Th-232	$9,78*10^{05}$	4	$6,41*10^{-13}$	$6,27*10^{-07}$	
95 (BE-075)	Co-60	$3,11*10^{07}$	2,5	$4,01*10^{-13}$	$1,25*10^{-05}$	$1,30*10^{-05}$
	Cs-137	$6,08*10^{04}$	1,17	1,87*10-13	$1,14*10^{-08}$	
	H-3	$3,05*10^{07}$				
	Ra-226	$1,19*10^{06}$				
	Th-232	$8,17*10^{05}$	4	$6,41*10^{-13}$	$5,23*10^{-07}$	
96 (BE-069)	Cs-137	$5,98*10^{03}$	1,17	$1,87*10^{-13}$	$1,12*10^{-09}$	$1,12*10^{-09}$
	H-3	$1,95*10^{07}$				
	Ra-226	$2,58*10^{04}$				
KOPĀ						**2,60**

Ņemot vērā 24. tabulā dotos aprēķinu rezultātus, ir iespējams noteikt, ka 7. tvertnes 1. nodalījumā ievietotie radioaktīvie atkritumi saskaņā ar Ministru kabineta noteikumu Nr. 129 normām ir klasificējami kā zemas radioaktivitātes atkritumi, jo maksimālā aprēķinātā siltumjauda ir apmēram 600 mW, kas ir 0,3 % no augstākās aktivitātes robežsliekšņa, lai šos atkritumus būtu nepieciešams klasificēt kā augstas aktivitātes atkritumus.

Ministru kabineta noteikumu Nr. 129 punkts 74 nosaka, ka pievirsmas glabātavā apglabā:

- radioaktīvos atkritumus, kas nesatur izotopus, kuru pussabrukšanas periods ir ilgāks par 30 gadiem;

Attiecīgi lai novērtētu 7. tvertnes 1. nodalījumā ievietoto konteineru atbilstību šim kritērijam tika analizēti šo konteineru saturs attiecībā pret šādu radionuklīdu saturu. Tika atlasīti konteineri, kuros ir radionuklīdi ar pussabrukšanas periodu lielāku par 30 gadiem, kuru saraksts ir dots tabulā 55.

55. *Tabula. Atlasītie konteineri, kuri satur radionuklīdus ar pussabrukšanas periodu lielāku par 30 gadiem 7. tvertnes 1. nodalījumā .*

Konteiners Nr.	Radionuklīdi (>30 gadi)
10	Th-232
13	Th-232
15	Th-232
16	Cs-137; Th-232
17	Cs-137; Th-232
18	Cs-137; Pu-239; Ra-226; Th-232; U-233
19	Bi-207; C-14; Cs-137; Ni-63; Tc-99; Ti-44
21	Cs-137; Ra-226
24	Cs-137; Pu-239; Ra-226; Th-232
25	Cs-137; Pu-239; Ra-226; Th-232
26	Cs-137
28	Cs-137; Np-237; Pu-239
3	Cs-137; Pu-239; Th-232
30	Cs-137; Pu-239
33	Am-241; Cs-137
36	Cs-137
37	Am-241; Cs-137
41	Cs-137; Pu-238; Pu-239
42	Th-232; Pu-239
43	C-14; Cs-137
44	Am-241; Cs-137; Pu-239; Th-232
45	Cs-137; Pu-239
46	Cs-137; Th-232
48	Cs-137; Pu-239
6	Am-241; C-14; Ni-63; Tc-99; Th-232
7	C-14; Cs-137; Th-232
8	C-14; Cs-137; Th-232
9	Cs-137; Th-232
93 (BE-023)	Am-241; C-14; Cs-137; Ni-63; Pu-238; Ra-226
94 (BE-019)	Am-241; C-14; Cs-137; Ra-226; Th-232
95 (BE-075)	Cs-137; Ra-226; Th-232
96 (BE-069)	Cs-137; Ra-226

No šīs tabulas ir redzams, ka visi 7. tvertnes 1. nodalījumā ievietotie konteineri satur radionuklīdus, kuru pussabrukšanas periods ir lielāks par 30 gadiem. Izvērtējot minēto konteineru radionuklīdu saturu atbilstību Ministru kabineta noteikumu Nr. 129 3. pielikumā fiksētajām aktivitāšu vērtībām tām piemērojot koeficientu 5, ir iespējams konstatēt, ka daļa konteineru ir

piemēroti apglabāšanai pievirsmas glabātavā. Šie konteineri 53. tabulā ir apzīmēti ar zaļu un to saturs var tikt saglabāts 7. tvertnes sastāvā.

Pārējie 24 konteineri var tikt pārvietoti uz ilgtermiņa glabātavu līdz Operators būs izveidojis ģeoloģisko glabātavu uz kuru varēs šos konteinerus pārvietot.

Bez šiem 24 konteineriem uz ilgtermiņa glabātavu būtu pārvietojami radioaktīvie atkritumi, kas ir paredzēti ilgstošai glabāšanai un atrodas 7. tvertnes nodalījumos Nr. 3, Nr. 4, Nr. 5 un Nr. 7. Kopā uzglabājamo atkritumu tilpums veido 20,69 m^3. Tādejādi kopā uz ilgtermiņa glabātavu var tikt pārvietoti apmēram 45 m^3 radioaktīvo atkritumu.

Šeit uzskaitītie konteineri var tikt uzglabāti ilgtermiņa glabātavā līdz tiks uzbūvēta ģeoloģiskā glabātava, jo MK noteikumu Nr. 129. punkts 75 nosaka, ka ģeoloģiskajā glabātavā apglabā radioaktīvos atkritumus, kas satur izotopus, kuru pussabrukšanas periods ir ilgāks par 30 gadiem.

Tā kā paredzētās darbības ietvarā ir paredzēts izbūvēt jaunu radioaktīvo apglabāšanas tvertni un radioaktīvo atkritumu ilgtermiņa glabātavu, un, ņemot vērā to, ka IAEA WAC paredz norādīt maksimālo aktivitāti drošības izvērtējumā, bet nepiedāvā universālas vērtības, t.i., nenosaka konkrētas robežvērtības apglabājamo atkritumu aktivitātei, un tā kā 7. tvertnes 1. nodalījumā ievietoto konteineru uzglabāšanas apstākļi ir pašlaik labākie iespējamie, ir iespējams, saskaņojot darbību ar kompetento iestādi, turpināt to uzglabāšanu līdz ilgtermiņa glabātavas izbūves pabeigšanai.

Savukārt, modelējot situāciju, kāda radīsies pēc minēto konteineru ievietošanas ilgtermiņa glabātavā, un, ņemot vērā pašreizējās radionuklīdu aktivitātes, var modelēt situāciju, kāda būs pēc 24 konteineru aizvākšanas, un kas attēlota 56. tabulā.

56. Tabula. Radionuklīdu atlikusī aktivitātes 7. tvertnē pēc ilgdzīvojošo radionuklīdu pārvietošanas uz ilgtermiņa glabātavu.

Nuklīds	**1.nodalījums**	**9.nodalījums**	**No 1. nodalījuma izņemamie ilgtermiņa uz glabāšanu, Bq**	**Kopā pēc 24 konteineru pārvietošanas uz glabāšanu, Bq**	**Aktivitāte pēc 300 gadiem, Bq**
Ag-108m		$5,97*10^4$		$5,97*10^4$	$3,71*10^4$
Al-26		$7,22*10^5$		$7,22*10^5$	$7,22*10^5$
Am-241	$3,15*10^{12}$	$1,74*10^{11}$	$3,15*10^{12}$	$1,74*10^{11}$	$1,08*10^{11}$
Ba-133	$3,68*10^6$	$2,97*10^5$	$1,21*10^6$	$2,76*10^6$	$7,61*10^{-3}$

Be-10					0,00
Bi-207	$6{,}09*10^{4}$		$6{,}09*10^{4}$	0,00	0,00
C-14	$7{,}40*10^{7}$	$1{,}97*10^{10}$	$7{,}25*10^{7}$	$1{,}97*10^{10}$	$1{,}90*10^{10}$
Cd-109	$5{,}19*10^{4}$	$1{,}03*10^{4}$	$5{,}07*10^{4}$	$1{,}15*10^{4}$	$6{,}07*10^{-68}$
Cm-244	$2{,}35*10^{6}$		$2{,}35*10^{6}$	0,00	0,00
Co-60	$1{,}93*10^{11}$	$1{,}03*10^{13}$	$1{,}93*10^{11}$	$1{,}03*10^{13}$	$7{,}60*10^{-5}$
Cs-134					0,00
Cs-137	$8{,}61*10^{12}$	$1{,}35*10^{13}$	$8{,}32*10^{12}$	$1{,}37*10^{13}$	$1{,}35*10^{10}$
Eu-152	$7{,}95*10^{10}$	$8{,}01*10^{8}$	$7{,}95*10^{10}$	$8{,}12*10^{8}$	$1{,}73*10^{2}$
Eu-154	$7{,}78*10^{7}$	$9{,}47*10^{8}$	$7{,}78*10^{7}$	$9{,}47*10^{8}$	$3{,}00*10^{-2}$
Fe-55	$1{,}98*10^{9}$	$3{,}02*10^{7}$	$1{,}98*10^{9}$	$3{,}02*10^{7}$	$3{,}05*10^{-26}$
H-3	$1{,}19*10^{13}$	$5{,}01*10^{12}$	$7{,}03*10^{12}$	$9{,}84*10^{12}$	$4{,}60*10^{5}$
Kr-85	$5{,}99*10^{9}$	$1{,}19*10^{12}$	$5{,}59*10^{9}$	$1{,}19*10^{12}$	$4{,}78*10^{3}$
Mn-54					0,00
Na-22		$3{,}46*10^{2}$		$3{,}46*10^{2}$	$6{,}74*10^{-33}$
Ni-63	$4{,}39*10^{9}$	$1{,}28*10^{9}$	$4{,}39*10^{9}$	$1{,}28*10^{9}$	$1{,}60*10^{8}$
Np-237	$1{,}10*10^{5}$		$1{,}10*10^{5}$	0,00	0,00
Pb-210		$7{,}42*10^{6}$		$7{,}42*10^{6}$	$6{,}34*10^{2}$
Pm-147	$2{,}16*10^{8}$	$8{,}25*10^{8}$	$2{,}16*10^{8}$	$8{,}25*10^{8}$	$3{,}10*10^{-26}$
Pu-238	$8{,}34*10^{8}$		$8{,}34*10^{8}$	0,00	0,00
Pu-239	$2{,}78*10^{9}$	$6{,}00*10^{7}$	$2{,}77*10^{9}$	$6{,}16*10^{7}$	$6{,}11*10^{7}$
Ra-226	$1{,}20*10^{9}$	$2{,}15*10^{9}$	$1{,}20*10^{9}$	$2{,}16*10^{9}$	$1{,}90*10^{9}$
Rh-102		$4{,}50*10^{2}$		$4{,}50*10^{2}$	$2{,}39*10^{-157}$
Ru-106	0,00	$6{,}31*10^{3}$		$6{,}31*10^{3}$	$3{,}32*10^{-85}$
Sm-145	$4{,}56*10^{4}$	$1{,}06*10^{2}$	$4{,}56*10^{4}$	$1{,}06*10^{2}$	$1{,}05*10^{-95}$
Sr-90	$1{,}76*10^{13}$	$3{,}64*10^{10}$	$1{,}75*10^{13}$	$1{,}42*10^{11}$	$1{,}04*10^{8}$
Tc-99	$1{,}38*10^{8}$	$2{,}20*10^{7}$	$1{,}38*10^{8}$	$2{,}20*10^{7}$	$2{,}20*10^{7}$
Th-228	0,00	$1{,}99*10^{2}$		$1{,}99*10^{2}$	$1{,}14*10^{-45}$
Th-232	$2{,}64*10^{7}$	$1{,}93*10^{7}$	$1{,}86*10^{7}$	$2{,}72*10^{7}$	$2{,}72*10^{7}$
Ti-44	$1{,}47*10^{5}$		$1{,}47*10^{5}$	0,00	0,00
Tl-204	$4{,}32*10^{9}$	$3{,}13*10^{9}$	$2{,}80*10^{9}$	$4{,}66*10^{9}$	$5{,}99*10^{-15}$
U-233	$1{,}00*10^{5}$		$1{,}00*10^{5}$	0,00	0,00
U-238		$4{,}70*10^{2}$		$4{,}70*10^{2}$	$4{,}70*10^{2}$
Zn-65		$5{,}63*10^{1}$		$5{,}63*10^{1}$	$3{,}61*10^{-134}$
Kopā	$\mathbf{4{,}15*10^{13}}$	$\mathbf{3{,}02*10^{13}}$	$\mathbf{3{,}63*10^{13}}$	$\mathbf{3{,}54*10^{13}}$	$\mathbf{1{,}42*10^{11}}$

5. Paredzētās darbības raksturojums

5.1. Jaunas tvertnes un ilgtermiņa glabātavas būve un esošo slēgšana

Paredzētā darbība izriet no ar Ministru kabineta 2003. gada 26. jūnija rīkojumu Nr. 414 "Par Radioaktīvo atkritumu glabāšanas koncepciju" [29] apstiprinātās Radioaktīvo atkritumu glabāšanas koncepcijas, kuras mērķis ir veicināt videi un iedzīvotājiem draudzīgas radioaktīvo atkritumu glabāšanas sistēmas, kura ietver radioaktīvo atkritumu īstermiņa glabāšanu, ilgtermiņa glabāšanu un pastāvīgu glabāšanu bez mērķa tos pārvietot ārpus radioaktīvo atkritumu glabātavas, attīstību valstī un kas paredz:

- radioaktīvo atkritumu glabātavā "Radons" uzbūvēt divas radioaktīvo atkritumu tvertnes ar tilpumu 1200 m^3 katra;
- izveidot papildus barjerslāņus virs jau piepildītajām un slēgtajām radioaktīvo atkritumu tvertnēm, lai uzlabotu radioaktīvo atkritumu tvertņu ilgtermiņa drošību radioaktīvo atkritumu glabātavā "Radons" un samazinātu apdraudējumu iedzīvotājiem.

Jaunbūvējamā radioaktīvo atkritumu tvertne ir kompleksa inženiertehniska būve, kuras galvenais uzdevums ir ilgtermiņā nodrošināt potenciālā radioaktīvā piesārņojuma neizplatīšanos vidē gan tvertnes ekspluatācijas laikā, gan pēc tās slēgšanas sekojošajā valsts uzraudzības periodā, kā arī pēc šī perioda beigām. Tvertne eksplutācijas periodā sastāv no diviem galvenajiem būves infrastruktūras elementiem: pašas radioaktīvo atkritumu tvertnes un to nosedzošās būves, kuras uzdevums ir nodrošināt tvertnes ekspluatācijās laikā nepieciešamās funkcijas, tādas kā tvertnes fizisko aizsardzību, aizsardzību pret nokrišņiem, radioaktīvo atkritumu paku loģistikas funkcijas, monitoringa funkcijas.

Radioaktīvo atkritumu tvertnes kā radioaktīvo atkritumu apglabāšanas infrastruktūras objekta būtiskākais elements ir daudzkomponentu tvertnes konstrukcija, kuras galvenais uzdevums ir nepieļaut potenciālā radioaktīvā piesārņojuma noplūdi gruntī un pazemes ūdeņos.

Pēc tvertnes ekspluatācijas perioda beigām, tvertni ir paredzēts slēgt, nojaucot virs tās esošo būvi un izveidojot daudzslāņu hidroizolācijas pārsegumu (slēgšanas pārsegums), kas ir kompleksa inženiertehniska būve, kuras galvenais uzdevums ir novērst nokrišņu ūdeņu infiltrāciju apglabātajos radioaktīvajos atkritumos, kā arī nodrošināt no tvertnes novadīto nokrišņu ūdeņu kvalitātes monitoringu.

5.2. Šķidro radioaktīvo atkritumu pārvietošana no Salaspils kodolreaktora uz RAG "Radons"

Operators ekonomisku un praktisku apsvērumu dēļ paredz glabāšanā esošā dubultā iepakojumā iepakotā radioaktīvi piesārņotā ūdens pārvietošanu no Salaspils kodolreaktora un uzglabāšanu radioaktīvo atkritumu glabātavā "Radons" .

Radioaktīvi piesārņotā ūdens (tekstā - šķidrie radioaktīvie atkritumi) mucas šobrīd tiek glabātas Salaspils kodolreaktora teritorijā esošajās ēkās - ēkā, reaktora zālē (ēkas kad.nr. 80310070082001), kur tiek uzglabātas 336 mucas (100 l slēgtas plastmasas mucas, kas ievietotas 200 l metāla mucās) un konteineru glabāšanas ēkā (ēkas kad.nr. 80310070082002), kur tiek uzglabātas 676 mucas (100 l slēgtas plastmasas mucas, kas ievietotas 200 l metāla mucās), kopā 1012 mucas, kas saskaņā ar 2025.gadā veiktajiem laboratoriskajiem mērījumiem apliecina, ka ūdens ir radioaktīvi piesārņots. Minēto mucu uzglabāšana Salaspils kodolreaktora teritorijā esošajās ēkās (reaktora zāle un konteineru glabāšanas ēka) ir iekļauta Operatoram 2022.gada 14.augusta izsniegtajā licencē darbībām ar jonizējošā starojuma avotiem Nr.RD22JL0017 (turpmāk – Licence Nr. RD22JL0017).

Paredzēto darbību - dubultā iepakojumā iepakotu šķidro radioaktīvo atkritumu glabāšanu radioaktīvo atkritumu glabātavas "Radons" plānots veikt pārraudzības zonas garāžu korpusa telpās (kadastra nr. 80250020164005), kontroles zonas 7.tvertnes telpas daļā, kur nav nodalījumi radioaktīvo atkritumu glabāšanai (kadastra nr. 80250020164001), un dezaktivācijas ēkas bijušajā apkures katlu telpā (kadastra nr.80250020164012). Lielākā daļa mucu (676 mucas no Salaspils kodolreaktora konteineru glabātavas ēkas) tiks pārvietotas uz RAG "Radons" pārraudzības zonas garāžu korpusa telpām (kadastra nr. 80250020164005), pārējā daļa mucu - atlikušajās ēku daļās.

Atbilstoši 2002.gada 19.marta MK noteikumiem Nr.129 "Prasības darbībām ar radioaktīvajiem atkritumiem un ar tiem saistītajiem materiāliem" 42.punktam, RAG "Radons" šķidros radioaktīvos atkritumus glabās hermētiski noslēdzamos dubultos iepakojumos, ārējā radioaktīvo atkritumu konteinera ietilpība nodrošinās visu šķidro radioaktīvo atkritumu drošu glabāšanu, ja iekšējais konteiners zaudē hermētiskumu. Salaspils kodolreaktorā radioaktīvi piesārņotais ūdens jau tiek glabāts atbilstošos iepakojumos.

Pirms katra šķidro radioaktīvo atkritumu pārvadājuma tiks pārbaudīts katra iepakojumu fiziskais stāvoklis, bojājumu gadījumos (metāla mucu deformācija, hermētiski nenoslēdzas metāla mucas vāks) iepakojums tiks nomainīts pret veselu iepakojumu.

Operators aprakstītajai darbībai ir ierosinājis sākotnējā ietekmes uz vidi novērtējuma procedūru un kompetentā institūcija Valsts vides dienests 20126. gada ir izdevis Ietekmes uz vidi sākotnējā izvērtējuma atzinumu Nr. AP26SI0171 un tehniskos noteikumus Nr. AP26TN0882 (skat. pielikumā 18.2.).

Valsts vides dienests savā atzinumā ir konstatējis, ka:

1. Paredzētā darbība neatbilst likuma "Par ietekmes uz vidi novērtējumu" 4. panta kritērijiem un 1. pielikumā noteiktajām darbībām, kurām piemērojams ietekmes uz vidi novērtējums.
2. Paredzētā darbība un ar šo darbību saistītās ietekmes uz vidi, atbilstoši likuma "Par ietekmes uz vidi novērtējumu" 11. panta kritērijiem kopumā nav klasificējamas kā tik būtiskas, nozīmīgas, kompleksas un negatīvas, lai būtu nepieciešams piemērot ietekmes uz vidi novērtējuma procedūru. Dienesta ieskatā iespējamās nelabvēlīgās ietekmes ir identificētas un pārvaldāmas, to novēršanai vai mazināšanai ir iespējams noteikt un tehniskajos noteikumos iestrādāt atbilstīgas prasības.
3. Paredzētās Darbības īstenošana atbilst Ķekavas novada teritorijas plānojumam.
4. Pirms paredzētās darbības uzsākšanas, Dienestā jāiesniedz iesniegums izmaiņām Licencē.

Valsts Vides dienests atzinumā konstatē arī, ka, izvērtējot paredzēto darbību, secināms, ka traucējumu un piesārņojuma aspekts nebūs nozīmīgs, ja tiks ievēroti noteiktās saistošās vides aizsardzības normatīvo aktu prasības, kā arī pasākumi, kas izriet no Licences nosacījumiem. Nav sagaidāms, ka Paredzētās darbības realizācijas gaitā pasliktināsies blakus esošo nekustamo īpašumu izmantošanas iespējas.

6. Nākotnē apglabājamo un ilgstoši glabājamo radioaktīvo atkritumu apraksts;

Radioaktīvo atkritumu glabātavas "Radons" darbību nākotnē noteiks galvenokārt tas, ka ir paredzēts veikt Salaspils kodolreaktora demontāžas darbus, kas paredzēti saskaņā ar Ministru kabineta 2004. gada 30. novembra rīkojumu Nr.958 "Par Salaspils kodolreaktora likvidēšanas un demontāžas koncepciju" [33], kas cita starpā nosaka atbalstīt Salaspils kodolreaktora likvidēšanas un demontāžas koncepcijas kopsavilkumā ietvertos risinājuma variantus 1.3. II nodaļā minētā trešā pasākuma "Salaspils kodolreaktora likvidēšanas un demontāžas darbi" risinājuma 2.variantu. Koncepcijā minētā trešā pasākuma "Salaspils kodolreaktora likvidēšanas un demontāžas darbi" risinājuma 2.variants paredz likvidēt kodolreaktoru nepilnā apjomā līdz 2010.gadam: izvedot radioaktīvos atkritumus no kodolreaktora teritorijas, pielāgojot kodolreaktora sistēmas un infrastruktūru citu jonizējošā starojuma tehnoloģiju (ciklotrons, jonizējošā starojuma avoti, u.c.) darbības nodrošināšanai, un pēc tam nodrošināt valsts uzraudzības 60 gadu ilgu periodu.

Saskaņā ar radioaktīvo atkritumu glabātavas "Radons" ietekmes uz videi novērtējuma noslēguma ziņojumu [10] visus demontāžas procesā radušos zemas un vidējas radioaktivitātes atkritumus, izņemot īsi dzīvojošos radionuklīdus, nosūtīs pastāvīgai apglabāšanai radioaktīvo atkritumu glabātavā "Radons" (skat. 28. un 29. tabulas,).

Salaspils kodolreaktora demontāžas rezultātā radīsies aptuveni 1000 A-172 tipa atkritumu pakas. Pašreiz izmantojamajā radioaktīvo atkritumu glabātavas "Radons" tvertnē Nr. 7 var papildus ievietot ne vairāk kā 576 pakas, kas ir aptuveni puse no demontāžas procesa radioaktīvajiem atkritumiem.

Pārējie Salaspils reaktora demontāžas procesā radušies atkritumi tiks apglabāti jaunbūvējamajā tvertnē Nr. 8. Paralēli sagatavošanās darbiem Salaspils kodolreaktora demontāžas darbiem RAG "Radons" notiks tautsaimniecībā radušos radioaktīvo atkritumu apglabāšana, taču to apjoms ir relatīvi neliels, laika posmā 2021. – 2025. gads vidēji gadā apglabājamo atkritumu apjoms sastāda 18 atkritumu pakas, .

Tādejādi, ņemot vērā relatīvi nelielo no tautsaimniecības darbībām radīto un noglabājamo atkritumu daudzumu salīdzinājumā ar Salaspils kodolreaktora demontāžas rezultātā iegūstamajiem atkritumiem, šie atkritumu tālākajos drošības aprēķinos netiks ņemti vērā.

57. Tabula. Galveno ilgdzīvojošo radionuklīdu (T½>30 dienas) radioaktivitāte cietajos materiālos, kas atbrīvosies demontāžas procesā.

Radio nuklīds	Pussabrukšanas periods, g	Īpatnējā radioaktivitāte materiālā 2005. gadā, Bq/g				Īpatnējā radioaktivitāte materiālā 2025. gadā, Bq/g			
		Tērauds	Betons	Alumīnijs	Grafīts	Tērauds	Betons	Alumīnijs	Grafīts
^{60}Co	5,27*10^{00}	4,10*10^{08}	2,00*10^{07}	4,70*10^{07}	1,00*10^{03}	1,10*10^{08}	5,37*10^{06}	1,26*10^{07}	2,68*10^{02}
^{65}Zn	6,41*10^{-01}	3,00*10^{07}	4,00*10^{05}	1,50*10^{06}	-	6,05*10^{02}	8,06*10^{00}	3,02*10^{01}	-
^{152}Eu	1,35*10^{01}	1,00*10^{04}	1,00*10^{01}	1,00*10^{01}	1,00*10^{03}	5,98*10^{03}	5,98*10^{00}	5,98*10^{00}	5,98*10^{02}
^{54}Mn	3,12*10^{02}	1,20*10^{06}	1,00*10^{03}	4,0*10 ^{03}	-	1,17*10^{06}	9,78*10^{02}	-	-
^{137}Cs	3,02*10^{01}	1,00*10^{02} (virsmas piesārņojums)	1,00*10^{01}	-	-	7,95*10^{01}	7,95*10^{00}	-	-
^{90} Sr	2,88*10^{01}	2,00*10^{02}	1,00*10^{01}	-	-	1,57*10^{02}	7,86*10^{00}	-	-

Kā redzams no 57. Tabulas kopējā radionuklīdu aktivitāte galvenajos Salaspils kodolreaktora materiālos, t.i., tēraudā un betonā laika posmā kopš ietekmes uz vidi novērtējuma izstrādes divu jaunu radioaktīvo atkritumu tvertņu un lietoto slēgto starojuma avotu ilgtermiņa glabātavas izbūvei radioaktīvo atkritumu glabātavā "Radons", kuru veica SIA "ESTONIAN, LATVIAN & LITHUANIAN ENVIRONMENT" 2005. gadā, ir samazinājusies par apmēram 25 %, tad attiecīgi var

novērtēt attiecīgi dažādas radioaktivitātes materiālu daudzumu, kas radīsies rektora demontāžas laikā sekojoši, skat. 58. tabula.

58. tabula Paredzamais cieto radioaktīvo atkritumu apjoms pēc to īpatnējās aktivitātes

Iedalījums	Īpatnējās radioaktivitātes (A) iedalījuma kritēriji	Sākotnējā paredzamā masa, t	Sākotnējais procentuālais apjoms no kopapjoma (%)	Paredzamā masa, t	Procentuālais apjoms no kopapjoma (%)
Vidēja radioaktivitāte	10^{10} Bq/m^3<A<10^{14} Bq/m^3	160	10,4	120	7,7
Zema radioaktivitāte	A<10^{10} Bq/m^3	270	17,4	202	13,0
Radioaktīvi piesārņots	A<4.0 Bq/cm^2	870	56,1	652	42,1
Ne-radioaktīvs	A_α<0.04 Bq/cm^2 A_β<0.4 Bq/cm^2	250	16,1	576	37,2
Kopā		1550	100	1550	100

Tā kā materiāli, kas tiks iegūti demontāžas procesā saturēs dažādus radionuklīdus ar dažādām koncentrācijām materiālā un attiecīgi dažādiem pussabrukšanas laikiem, konkrētās materiālu partijas, kas paredzētas apglabāšanai vai ilglaicīgai uz glabāšanai ir klasificējamas pēc attiecīgas dozimetriskās kontroles darbību veikšanas. Tomēr, kopējā materiālu daudzuma prognozē, kas radīsies demontāžas laikā netiek mainīta, jo paredzēt tehniskās iespējas atdalīt noglabājamos no brīvlaižamajiem materiāliem, nezinot konkrētas konstrukcijas īpatnības, nav iespējams. Tomēr demontāžas rezultātā materiālu daudzums var mainīties, jo, veicot demontāžu ir nepieciešams realizēt iegūto materiālu aktivitātes monitoringa kontroli, lai novērtētu, kuri materiāli kvalificējas to apglabāšanai pievirsmas glabātavā vai ilgstošai glabāšanai ilgtermiņa glabātavā. Visu Salaspils reaktora demontāžas procesā radušos atkritumu noglabāšanu RAG “Radons” pamato glabātavas ietekmes uz vidi novērtējuma noslēguma ziņojums [33].

Materiāli, kuru radioaktivitāte atbilst kritērijiem, kas noteikti MK noteikumu Nr. 129 punktā 7.1. un attiecīgi šo noteikumu 1. pielikumā, kas nosaka minimāli nozīmīgo īpatnējo radioaktivitāti var tikt apsaimniekoti saskaņā ar šo noteikumu normām un tos nav nepieciešams izvietot RAG "Radons" izveidotajā infrastruktūrā.

59. Tabula Paredzamais maksimālais cieto radioaktīvo atkritumu apjoms pēc materiāla veida

Materiāls	LLW un ILW, t	Kopējais, t	Procentuālais apjoms no kopapjoma (%)
Nerūsējošs tērauds	10	40	2,6
Alumīnijs	10	10	0,7
Dzelzsbetons	1225	1350	87,0
Svins	0	20	1,3
Parafīns	50	50	3,2
Jauktie materiāli, grafīts	5	80	5,2
Kopā	1300	1550	100

Salaspils kodolreaktora demontāžas procesā radīsies arī šķidrie radioaktīvie atkritumi, kas saskaņā ar ietekmes uz vidi novērtējums divu jaunu radioaktīvo atkritumu tvertņu un lietoto slēgto starojuma avotu ilgtermiņa glabātavas izbūvei radioaktīvo atkritumu glabātavā "Radons" noslēguma ziņojumu [10] būs ar parametriem, kas parādīti 60. tabulā.

60. Tabula. Nozīmīgāko ilgdzīvojošo radionuklīdu (T½>30 dienas) kopējā radioaktivitāte šķidrajos radioaktīvajos atkritumos, kas radīsies demontāžas rezultātā2 [10]

Izcelsme	Reaktora baseins	Izlietotās degvielas tvertne	100 m3 Speciālās	100 m3 Speciālās kanalizācijas tvertne	2 m3 Speciālās kanalizācijas tvertne	Kopā

[2] Aktivitātes uz 2026. gadu.

			kanalizācijas tvertne [3]			
Šķidro atkritumu apjoms, m^3	50	15	0	~2	1,5	138,5
	Kopējā aktivitāte, Bq					
H-3	$1,84*10^{10}$		$1,84*10^{10}$			$3,68*10^{10}$
Mn- 54	$1,38*10^{4}$					$1,38*10^{4}$
Co-60	$5,06*10^{5}$	$7,36*10^{3}$	$6,81*10^{5}$		$1,33*10^{4}$	$1,21*10^{6}$
Zn- 65	$4,14*10^{4}$					$4,14*10^{4}$
Eu- 152		$1,15*10^{5}$			$1,06*10^{3}$	$1,16*10^{5}$
Cs-134			$5,34*10^{4}$			$5,34*10^{4}$
Cs-137	$3,34*10^{6}$	$3,93*10^{6}$	$2,06*10^{7}$	$1,33*10^{4}$	$1,94*10^{4}$	$2,79*10^{7}$

61. *Tabula. Galveno ilgdzīvojošo radionuklīdu (T½>30 dienas) kopējā aktivitāte cietajos materiālos, kurus paredzēts apglabāt glabātavā "Radons" un kuri radīsies demontāžas procesā 4 [10]*

Izotops	Aktivācijas kontūrs (Bq)	Pagaidu uzglabāšana (Bq)	Bioloģiskā aizsardzība (Bq)	Starpsumma: Aktivitāte no cietvielām (Bq)	Aktivitāte no šķidrumiem (Bq)	Kopējā aktivitāte (Bq)
^{3}H	$2,11*10^{14}$	$1,43*10^{10}$	$5,00*10^{12}$	$2,16*10^{14}$	$3,68*10^{10}$	$2,16*10^{14}$
^{10}Be	$3,68*10^{09}$	$1,84*10^{09}$	$0,00*10^{00}$	$5,52*10^{09}$	$0,00*10^{00}$	$5,52*10^{09}$
^{14}C*	$2,47*10^{10}$	$1,24*10^{10}$	$4,45*10^{12}$	$4,48*10^{12}$	$0,00*10^{00}$	$6,14*10^{09}$
^{54}Mn	$1,87*10^{11}$	$9,39*10^{10}$	$0,00*10^{00}$	$2,81*10^{11}$	$1,38*10^{04}$	$2,81*10^{11}$
^{55}Fe	$1,87*10^{11}$	$9,39*10^{10}$	$5,00*10^{12}$	$5,28*10^{12}$	$0,00*10^{00}$	$5,28*10^{12}$
^{60}Co	$5,86*10^{13}$	$2,95*10^{13}$	$4,91*10^{12}$	$9,30*10^{13}$	$1,21*10^{06}$	$9,30*10^{13}$
^{63}Ni	$1,87*10^{11}$	$9,39*10^{10}$	$0,00*10^{00}$	$2,81*10^{11}$	$0,00*10^{00}$	$2,81*10^{11}$
^{65}Zn	$4,88*10^{11}$	$2,42*10^{11}$	$0,00*10^{00}$	$7,30*10^{11}$	$4,14*10^{04}$	$7,30*10^{11}$

[3] Speciālās kanalizācijas ūdens ir pārsūknēts mucās un attiecīgi uzglabāts kā radioaktīvie atkritumi Salaspils kodolreaktorā

[4] Aktivitātes uz 2026. gadu.

^{134}Cs	$0,00*10^{00}$	$0,00*10^{00}$	$0,00*10^{00}$	$0,00*10^{00}$	$5,34*10^{04}$	$5,34*10^{04}$
^{137}Cs	$0,00*10^{00}$	$0,00*10^{00}$	$0,00*10^{00}$	$0,00*10^{00}$	$2,79*10^{07}$	$2,79*10^{07}$
^{152}Eu	$0,00*10^{00}$	$0,00*10^{00}$	$5,34*10^{11}$	$5,34*10^{11}$	$1,16*10^{05}$	$5,34*10^{11}$
^{155}Eu	$0,00*10^{00}$	$0,00*10^{00}$	$5,34*10^{11}$	$5,34*10^{11}$	$0,00*10^{00}$	$5,34*10^{11}$
^{204}Tl	$9,82*10^{09}$	$4,91*10^{09}$	$0,00*10^{00}$	$1,47*10^{10}$	$0,00*10^{00}$	$1,47*10^{10}$
Kopā	**$2,70*10^{14}$**	**$3,00*10^{13}$**	**$2,04*10^{13}$**	**$3,21*10^{14}$**	**$3,68*10^{10}$**	**$3,16*10^{14}$**

Salaspils kodolreaktora demontāžas rezultātā iegūtos zema līmeņa radioaktīvos atkritumus paredzēts iebetonēt standarta pakās. Tā kā paredzamais A-172 radioaktīvo atkritumu apglabāšanas paku skaits ir 1000, un pakas tilpums ir 1 m^3, atkritumu iebetonēšanai nepieciešamais betona javas paredzamais daudzums, pieņemot, ka pakas aizpildījuma koeficients ar atkritumiem ir 0,8, attiecīgi ir 200 m^3.

Zemas un vidējas radioaktīvajiem atkritumiem ieteicams izmantot portlandcementa sistēmu, kurā bez portlandcementa kā piedevas tiek pielietotas dažādas piedevas, piem., akmeņogļu pelnu smalkās frakcijas, ceolīti, plastifikatori. Praktiski bieži tiek izmantots ūdens/cementa attiecības diapazons 0,30–0,40.

Ņemot vērā to, ka javas sastāvā plānots izmantot apmēram 30 % ūdens no kopējā javas daudzuma, tad javas pagatavošanā paredzēts izmantot līdz 50 - 55 m^3 šķidro radioaktīvo atkritumu, kas sastāda apmēram 40 % no kopējā šķidro atkritumu daudzuma.

Tādejādi paredzams, ka apmēram 80 – 90 m^3 pēc Salaspils reaktora demontāžas rezultātā radušos radioaktīvo atkritumu noglabāšanas RAG "Radons" vēl atliks un tie var tikt izmantoti tautsaimniecībā radušos radioaktīvo atkritumu apsaimniekošanai nākotnē.

Tādejādi tiek prognozēts, ka 7. tvertnes saturs pēc Salaspils kodolreaktora demontāžas rezultātā radušos atkritumu noglabāšanas tajā būs tāds, kāds parādīts 62. tabulā.

62. *Tabula. 7. un 8. tvertnes radionuklīdu sastāvs pēc Salaspils reaktora demontāžas rezultātā iegūto atkritumu noglabāšanas (aktivitātes uz 2026. gadu)*

Radionuklīds	1.nodalījums, Bq	9.nodalījums, Bq	No 1. nodalījuma izņemamie uz ilgtermiņa glabāšanu, Bq	Kopā pēc pārvietošanas uz ilgtermiņa glabāšanu, Bq	No Salaspils radionuklīdu saturs. Bq uz 01.2026	No Salaspils noglabājamie 7. tvertnē, Bq	No Salaspils noglabājamie 8. tvertnē, Bq	7. tvertnes saturs pēc noglabāšanas, Bq	8. tvertnes saturs pēc noglabāšanas, Bq
Ag-108m		$5,97*10^{04}$		$5,97*10^{04}$				$5,97*10^{04}$	
Al-26		$7,22*10^{05}$		$7,22*10^{05}$				$7,22*10^{05}$	
Am-241	$3,15*10^{12}$	$1,74*10^{11}$	$3,15*10^{12}$	$1,74*10^{11}$				$1,74*10^{11}$	
Ba-133	$3,68*10^{06}$	$2,97*10^{05}$	$1,21*10^{06}$	$2,76*10^{06}$				$2,76*10^{06}$	
Be-10					$5,52*10^{09}$	$2,76*10^{09}$	$2,76*10^{09}$	$2,76*10^{09}$	$2,76*10^{09}$
Bi-207	$6,09*10^{04}$		$6,09*10^{04}$	0,00				0,00	
C-14	$7,40*10^{07}$	$1,97*10^{10}$	$7,25*10^{07}$	$1,97*10^{10}$	$6,14*10^{09}$	$3,07*10^{09}$	$3,07*10^{09}$	$2,27*10^{10}$	$3,07*10^{09}$
Cd-109	$5,19*10^{04}$	$1,03*10^{04}$	$5,07*10^{04}$	$1,15*10^{04}$				$1,15*10^{04}$	
Cf-252				0,00				0,00	
Cm-244	$2,35*10^{06}$		$2,35*10^{06}$	0,00				0,00	
Co-60	$1,93*10^{11}$	$1,03*10^{13}$	$1,93*10^{11}$	$1,03*10^{13}$	$9,30*10^{13}$	$4,65*10^{13}$	$4,65*10^{13}$	$5,67*10^{13}$	$4,65*10^{13}$
Cs-134					$5,34*10^{04}$	$2,67*10^{04}$	$2,67*10^{04}$	$2,67*10^{04}$	$2,67*10^{04}$
Cs-137	$8,61*10^{12}$	$1,35*10^{13}$	$8,32*10^{12}$	$1,37*10^{13}$	$2,79*10^{07}$	$1,40*10^{07}$	$1,40*10^{07}$	$1,37*10^{13}$	$1,40*10^{07}$
Eu-152	$7,95*10^{10}$	$8,01*10^{08}$	$7,95*10^{10}$	$8,12*10^{08}$	$5,34*10^{11}$	$2,67*10^{11}$	$2,67*10^{11}$	$2,68*10^{11}$	$2,67*10^{11}$
Eu-154	$7,78*10^{07}$	$9,47*10^{08}$	$7,78*10^{07}$	$9,47*10^{08}$				$9,47*10^{08}$	
Eu-155					$5,34*10^{11}$	$2,67*10^{11}$	$2,67*10^{11}$	$2,67*10^{11}$	$2,67*10^{11}$
Fe-55	$1,98*10^{09}$	$3,02*10^{07}$	$1,98*10^{09}$	$3,02*10^{07}$	$5,28*10^{12}$	$2,64*10^{12}$	$2,64*10^{12}$	$2,64*10^{12}$	$2,64*10^{12}$
H-3	$1,19*10^{13}$	$5,01*10^{12}$	$7,03*10^{12}$	$9,84*10^{12}$	$2,16*10^{14}$	$1,08*10^{14}$	$1,08*10^{14}$	$1,18*10^{14}$	$1,08*10^{14}$
Kr-85	$5,99*10^{09}$	$1,19*10^{12}$	$5,59*10^{09}$	$1,19*10^{12}$				$1,19*10^{12}$	
Mn-54					$2,81*10^{11}$	$1,41*10^{11}$	$1,41*10^{11}$	$1,41*10^{11}$	$1,41*10^{11}$
Na-22		$3,46*10^{02}$		$3,46*10^{02}$				$3,46*10^{02}$	
Ni-63	$4,39*10^{09}$	$1,28*10^{09}$	$4,39*10^{09}$	$1,28*10^{09}$	$2,81*10^{11}$	$1,41*10^{11}$	$1,41*10^{11}$	$1,42*10^{11}$	$1,41*10^{11}$
Np-237	$1,10*10^{05}$		$1,10*10^{05}$	0,00				0,00	
Pb-210		$7,42*10^{06}$		$7,42*10^{06}$				$7,42*10^{06}$	
Pm-147	$2,16*10^{08}$	$8,25*10^{08}$	$2,16*10^{08}$	$8,25*10^{08}$				$8,25*10^{08}$	
Pu-238	$8,34*10^{08}$		$8,34*10^{08}$	0,00				0,00	

Pu-239	$2,78*10^{09}$	$6,00*10^{07}$	$2,77*10^{09}$	$6,16*10^{07}$				$6,16*10^{07}$	
Ra-226	$1,20*10^{09}$	$2,15*10^{09}$	$1,20*10^{09}$	$2,16*10^{09}$				$2,16*10^{09}$	
Rh-102		$4,50*10^{02}$		$4,50*10^{02}$				$4,50*10^{02}$	
Ru-106	0,00	$6,31*10^{03}$		$6,31*10^{03}$				$6,31*10^{03}$	
Sm-145	$4,56*10^{04}$	$1,06*10^{02}$	$4,56*10^{04}$	$1,06*10^{02}$				$1,06*10^{02}$	
Sr-90	$1,76*10^{13}$	$3,64*10^{10}$	$1,75*10^{13}$	$1,42*10^{11}$				$1,42*10^{11}$	
Tc-99	$1,38*10^{08}$	$2,20*10^{07}$	$1,38*10^{08}$	$2,20*10^{07}$				$2,20*10^{07}$	
Th-228	0,00	$1,99*10^{02}$		$1,99*10^{02}$				$1,99*10^{02}$	
Th-232	$2,64*10^{07}$	$1,93*10^{07}$	$1,86*10^{07}$	$2,72*10^{07}$				$2,72*10^{07}$	
Ti-44	$1,47*10^{05}$		$1,47*10^{05}$	0,00				0,00	
Tl-204	$4,32*10^{09}$	$3,13*10^{09}$	$2,80*10^{09}$	$4,66*10^{09}$	$1,47*10^{10}$	$7,36*10^{09}$	$7,36*10^{09}$	$1,20*10^{10}$	$7,36*10^{09}$
U-233	$1,00*10^{05}$		$1,00*10^{05}$	0,00				0,00	
U-234				0,00				0,00	
U-235	0,00			0,00				0,00	
U-238		$4,70*10^{02}$		$4,70*10^{02}$				$4,70*10^{02}$	
Zn-65		$5,63*10^{01}$		$5,63*10^{01}$	$7,30*10^{11}$	$3,65*10^{11}$	$3,65*10^{11}$	$3,65*10^{11}$	$3,65*10^{11}$
kopā	**$4,15*10^{13}$**	**$3,02*10^{13}$**	**$3,63*10^{13}$**	**$3,54*10^{13}$**	**$3,16*10^{14}$**	**$1,58*10^{14}$**	**$1,58*10^{14}$**	**$1,94*10^{14}$**	**$1,58*10^{14}$**

Saskaņā ar Salaspils kodolreaktora demontāžas koncepciju ir paredzēts, ka radioaktīvi piesārņoto kodolreaktora baseina ūdeni izmantos cieto radioaktīvo atkritumu cementēšanai, tādēļ betona radioaktīvo atkritumu paku radioaktivitāte pēc to sagatavošanas noglabāšanai nedaudz palielināsies. Nozīmīgākais izotops pēc radioaktivitātes līmeņa piesārņotajā ūdenī ir tritijs, lai gan tā kopējais īpatsvars visā RAG "Radons" objektā būs neliels – aptuveni viena simtdaļa no kopējās radioaktivitātes no 1. un 6. tvertnē esošā tritija.

7. Radioaktīvo atkritumu pieņemšanas kritēriji (WAC)

Radioaktīvo atkritumu pieņemšanas kritēriji RAG "Radons" izriet no tiesību aktu prasībām, kas nosaka glabātavas ekspluatāciju, no glabātuves infrastruktūras ekspluatācijā esošās daļas konstrukcijas un nākotnē plānotās infrastruktūras konstrukcijas, kā arī no to radioaktīvo atkritumu klāsta, kādu ir plānots pieņemt RAG "Radons".

Galvenie tiesību akti, kas nosaka radioaktīvo atkritumu pieņemšanas kritērijus ir Ministru kabineta 2002. gada 19. marta noteikumi Nr. 129 "Prasības darbībām ar radioaktīvajiem atkritumiem un ar tiem saistītajiem materiāliem", kā arī Radiācijas drošības centra 14.08.2022. gada 14. augustā izdotā licence darbībām ar radioaktīvajiem atkritumiem Nr. RD22JL0017.

Kā jaunākie metodiskie materiāli, kas ietver rekomendācijas radioaktīvo atkritumu pieņemšanas kritēriju izstrādei un kas tika izmantoti radioaktīvo atkritumu pieņemšanas kritēriju izstrādei ir "Development of Waste Acceptance Criteria for Low and Intermediate Level Radioactive Waste", IAEA nuclear energy series, No. NW-T-1.29, IAEA, 2025 [34].

Attiecīgi, ņemot vērā tiesību aktu prasības un vadlīnijas, ir iespējams noteikt tehniskos izejas apsvērumus radioaktīvo atkritumu pieņemšanas kritēriju izstrādei RAG "Radons", t.i., atkritumu glabāšanas infrastruktūras koncepcija un to atkritumu sortiments, kurus ir paredzēts glabāt RAG "Radons".

7.1. Tehniskie aspekti

Nav pieejami ekspluatācijā esošās 7. tvertnes projektēšanas uzdevuma dati, taču ir zināma šī informācija par būvējamo 8. tvertni un ilgtermiņa glabātuvi, kas ietverta būvprojektā Jaunas radioaktīvo atkritumu tvertnes, ilgtermiņa glabātavas un pārseguma virs slēgtajām radioaktīvo atkritumu tvertnēm radioaktīvo atkritumu glabātavai" [35]. Būvējamās tvertnes un ilgtermiņa glabātuves projektēšanas uzdevums nosaka: "*Paredzams, ka tvertnes ietilpība būs 1200 m3 apstrādātu atkritumu, t.i., aptuveni 720 standarta A-172 tipa dzelzsbetona radioaktīvo atkritumu paku, ja katras pakas izmēri ir 1,2 m x 1,2 m x 1,2 m. Ilgtermiņa glabātavas plānotā ietilpība ir līdz 72 A-172 tipa atkritumu pakām"*.

Būvējamās tvertnes projektēšanas uzdevumā ir fiksēti tālāk dotie nosacījumi, un ņemot vērā esošās 7. tvertnes konstrukciju ir iespējams pieņemt, ka galvenie principi un ģeometriskie parametri, kas saistās ar radioaktīvo atkritumu apsaimniekošanas aspektiem ir līdzīgi, jo tehnoloģiskais atkritumu apsaimniekošanas process ir balstīt uz A – 172 tipa konteineru pielietošanu atkritumu glabāšanas organizēšanai:

- "*Tvertne sastāvēs no desmit zemē iegremdētiem nodalījumiem. Nodalījumu pamatne un sienas būs veidotas no 60 cm bieza dzelzsbetona. Katra nodalījuma iekšējie izmēri būs 8 (garums) x 5,2 (platums) x 5 (augstums) m. Katrā nodalījumā varēs ievietot 3 kārtas A-172, pa 24 katrā kārtā. Tātad katras sekcijas ietilpība ir 72 A-172 atkritumu pakas. Nodalījumu sienas jāpārklāj ar vairākiem slāņiem ūdens izturīga klājuma, lai nodrošinātu, ka jebkurš ūdens daudzums, kas uzrodas nodalījumos, tiktu novadīts un savākts.*
- *Katram nodalījumam ir 30-40 cm biezi dzelzsbetona pārsegi. Glabāšanas nodalījumu uzbūve jāprojektē tā, lai tie izturētu seismiskās aktivitātes un karsta parādības, atbilstoši Ministru kabineta 2002. gada 19. marta noteikumiem Nr. 129 "Prasības darbībām ar radioaktīvajiem atkritumiem un ar tiem saistītajiem materiāliem".*
- *Lai pasargātu tvertni no ārējo apstākļu iedarbības, virs tās glabāšanas nodalījumiem jāuzbūvē viegla ar tēraudu apšūta ēka, kas līdzināsies ēkai virs 7. tvertnes. Ēka jāprojektē*

tā, lai pārciestu ekstrēmus klimatiskos apstākļus, tai skaitā, vēja ātrumu līdz pat 160 km/h. Ēkas rāmis jāizbūvē no tērauda kolonnām, ko apņems betons. Ēkas jumts jāapšuj ar viļņotām tērauda loksnēm. Tērauda ēkas kopējie izmēri 55 m (garums) x 19 m (platums) x 13 m (augstums).

- *Radioaktīvo atkritumu pakas ievietos nodalījumos ar tilta celtni, kas darbosies visā ēkas platumā un garumā, un balstīsies uz ēkas struktūrelementiem. Tilta celtņa celtspējai jābūt 10 tonnas. Tilta celtni pielietos arī dzelzsbetona pārsegu pārvietošanai virs nodalījumiem*".

Attiecīgi radioaktīvie atkritumi RAG "Radons" tiek pieņemti iepakoti A-172 tipa konteineros. Konteineri atbilst nosacījumiem, kas fiksēti MK 2001. gada 3. jūlija noteikumos Nr. 307 "Noteikumi par aizsardzību pret jonizējošo starojumu, transportējot radioaktīvos materiālus" attiecībā par konteineru materiālu un izturības pārbaudēm.

Saskaņā ar [10] Atkritumu pakām, kuras paredzēts pieņemt RAG "Radons" jāatbilst sekojošiem nosacījumiem:

- Tās ir struktūrāli stabilas un visi radioaktīvie materiāli ir ķīmiski un mehāniski stabilā monolītā formā, lai ierobežotu radioaktīvo vielu izplatīšanos ārpus radioaktīvo atkritumu pakas;
- Tajā pēc iespējas nebūtu tukšumu;
- Tās nebojātos vides temperatūru diapazonā n0o – 40 līdz + 55 ^{o}C;
- Tās izturētu 0,35 MPa lielu spiedienu un vertikālās deformācijas pēc šādas pārbaudes nepārsniegtu 3 %.

Atkritumu pārstrādātājs var iepakot atkritumus 0,1 m^3 lielās tērauda mucās, kuras pēc tam ievieto vai nu 0,2 m^3 lielās tērauda mucās, kur apkārtējo tukšo telpu aizpilda ar betonu, vai arī speciālās ligzdās dzelzsbetona konteinerā. Bez tam, atkritumus var tieši iecementēt 0,2 m^3 lielā tērauda mucā vai dzelzsbetona konteinerā.

7.2. Radioloģiskie aspekti

Kritēriju sistēmā ietverti gan radioloģiskie, gan materiālu raksturojuma aspekti (piemēram, radionuklīdu sastāvs, aktivitāte un siltuma izdalīšanās)[36].

Pieņemšanas kritēriji aptver radioaktīvo atkritumu klasifikāciju un raksturlielumu prasības, lai nodrošinātu to drošu pārvaldību. IAEA vadlīnijās "Predisposal Management of Radioactive Waste" (GSR Part 5) uzsvērts, ka WAC (Waste Acceptance Criteria) jānosaka radioloģiskie, mehāniskie, ķīmiskie un bioloģiskie atkritumu parametri [36]. Tas ietver radionuklīdu sastāvu un aktivitāti, siltuma jaudas robežas, kā arī atkritumu formas un iepakojuma īpašības [36]. Latvijas

MK noteikumi Nr.129 normatīvi nosaka radionuklīdu ierobežojumus atkritumiem, piemēram, maksimālās pieļaujamās aktivitātes katram izotopam apglabājot pievirsmas glabātavā [1].

- **Aktivitāte un pussabrukšanas periods:** MK noteikumi Nr.129 klasificē atkritumus pēc radioaktivitātes un izotopu pussabrukšanas perioda (īsdzīvojošie <30 gadi, ilgdzīvojošie ≥30 gadi). Augstāko aktivitātes robežu izmanto, lai atšķirtu zema un vidēja līmeņa atkritumus
- **Radionuklīdi:** Nododot radioaktīvos atkritumus apglabāšanai vai ilgstošai glabāšanai, jābūt norādītai pietiekamai informācijai par visiem radionuklītiem, to īpatnējo un kopējo radioaktivitāti (Bq/g, Bq. MK noteikumu Nr.129 prasības paredz, ka konteinerā nedrīkst pārsniegt 3.pielikumā noteiktās aktivitātes vērtības [1]. Starptautiski IAEA uzsver, ka atkritumu lietotāju deklarācijā jāiekļauj radionuklīdu analīze.

Radioaktīvo atkritumu maksimālo pieļaujamo kopējo radioaktivitāti, tos apglabājot pievirsmas glabātavā (tvertnē, pakai un lietotajam slēgtajam starojuma avotam). skat. MK noteikumus Nr. 129 3. pielikumu.

- **Materiālu grupa:** Atkritumi jāšķiro pēc to īpašību klasēm. MK noteikumi Nr. 129 nosaka piecas grupas: gāzveida, šķidrie, cietie, lietotie slēgtie starojuma avoti un bioloģiskie atkritumi [1]. Pieņemšanas prasība – katrā konteinerā jāliek tikai viena grupas atkritumi (nav atļauts kopā sajaukt, piemēram, šķidrus ar cietiem vai īsdzīvojošus ar ilgdzīvojošiem). IAEA vadlīnijas **Classification of Radioactive Waste** (WS-G-2.1) arī uzsvērti atkritumu grupēšanu pēc fizikāli ķīmiskām īpašībām [37].
- **Ķīmiskais sastāvs un bīstamība:** Glabātavā netiek pieņemti sprādzienbīstami, korozīvi, toksiski vai viegli uzliesmojoši materiāli. MK noteikumi Nr.129 pieprasa šķidrumu neitralizāciju un barjeru pasākumus bioloģisko atkritumu nonākšanas glabātuvē novēršanai (piesaldēšana vai termiska apstrāde). IAEA vides aizsardzības vadlīnijās iesaka iekļaut ķīmisko un bio-risku novērtējumu atkritumu pieņemšanas kritērijos, lai neitralizētu papildu riskus.
- **Fizikālās īpašības (siltuma jauda):** MK noteikumi Nr. 129 atšķir atkritumus pēc termiskās jaudas: zemas un vidējas jaudas (<2 kW/m³) un augstas jaudas (>2 kW/m³) materiāli. Pieņemšanā ir svarīgi nodrošināt, ka siltuma izdalīšanās nepārsniedz konteineru materiālu drošības normu. IAEA rekomendē paredzēt siltuma plūsmas limitus WAC (ja nepieciešams) [36].
- **Konteinera stāvoklis:** Konteiners jāizvēlas atbilstoši atkritumu raksturlielumiem – tam jābūt mehāniski izturīgam, saderīgam ar radioaktīvo saturu un iespējami droši aizveramam [1] saskaņā ar MK noteikumu Nr. 129 16. punktu. Konteinera materiālam jābūt stabilam un tam jānodrošina hermētiskums (neredzamā noplūde, piesārņojuma kontrole). IAEA pārvaldības sistēmā atkritumu pakas pārbaude ir daļa no atkritumu pieņemšanas kritērijiem, piemēram, paredzot strukturālos testus.
- **Dokumentācija un marķēšana:** Radioaktīvo atkritumu pakas marķējumam jāietver aizsardzības brīdinājums, pakas piepildīšanas datums, atkritumu izcelsme, galveno radionuklīdu nosaukumi ar kopējo un īpatnējo aktivitāti (Bq un Bq/g), mērījuma datums,

kā arī dozu jauda 1 cm un 1 m attālumā. Tā ir MK noteikumu Nr. 129 17.panta prasība, kas nodrošina atkritumu sūtījumu izsekojamību. Papildus marķēšanai jāatzīmē atkritumu kategorija (īsi/ilgdzīvojoši, zema/vid./augsta aktivitāte). IAEA vadlīnijas arī pieprasa piegādāt detalizētu atkritumu manifestu un atkritumu pasi, kas atbilst atkritumu pieņemšanas prasībām.

- **Dekontaminācija:** Ja uz konteinera ārējās virsmas tiek konstatēts nenoņemams piesārņojums, kas pārsniedz 4 Bq/cm² (beta, gamma vai zema līmeņa alfa starotāji), vai 0,4 Bq/cm² (pārējais alfa starojums) uz 300 cm² [1],konteinerus jādekontaminē vai piesārņotais konteiners jāievieto nepiesārņotā iepakojumā. Šie MK noteikumu Nr. 129 noteiktie limiti seko IAEA aprēķiniem par pieļaujamo vides piesārņojumu.
- **Monitorings un kvalitātes vadība:** Glabātavā jāturpina radiācijas monitorings un atkritumu stāvokļa uzraudzība. MK noteikumi Nr. 129 paredz vides radiācijas monitoringu visā glabāšanas periodā, lai pārliecinātos, ka atkritumi neapdraud personālu un vidi [1]. Jāveido kvalitātes nodrošināšanas procedūras (kalibrēti detektori, sertificētas laboratorijas) atkritumu analīzes procesā. IAEA vadlīnijas uzsver formalizētu kvalitātes vadības sistēmu visos posmos, lai garantētu mērījumu un dokumentācijas precizitāti [36].

7.3. Kvantitatīvās robežas un vienības

Pieņemšanas kritērijiem jāietver kvantitatīvas radioaktivitātes vērtības Bq, Bq/g, Bq/cm², mSv/gadā, u.c., ja tās noteiktas normatīvos. MK noteikumos Nr.129 un IAEA standartos konkrētie limiti definēti sekojoši (skat. 61. tabulu). Ja noteiktas vērtības nav, tās atzīmējamas kā nespecifiskas, norādot, kā tās aprēķināt drošības gadījumā.

63. Tabula. Kvantitatīvo pieņemšanas kritēriju salīdzinājums: MK Nr.129 noteiktie robežlielumi salīdzinājumā ar IAEA/ICRP praksi.

Kritērijs	MK Nr.129 (vērtība)	IAEA vadlīnijas (piemērs)
Virsmas piesārņojums	≤ 4 Bq/cm² (beta/gamma/zema līmeņa alfa) vai ≤ 0,4 Bq/cm² (pārējā alfa) uz 300 cm².	IAEA tieši nenorāda; parasti WAC ietver līdzīgas robežas (piemēram, radiācijas drošības prasībās nereti lieto 0,4/0,04 Bq/cm² izmaiņas)[1].
Dozas jauda uz virsmas	≤ 2 mSv/h uz konteinera virsmas, (10 mSv/h tikai ar iepriekšēju saskaņojumu.)	IAEA standarti dozas jaudu specifiski nedefinē, bet parasti paredz ievērot 1 mSv/gadā robežu iedzīvotājiem [38]; operacionālā līmenī satur līdzīgu drošības normu.
Dozas jauda 2 m attālumā	MK noteikumi Nr.129 nenosaka; RAG Radons ≤ 0,1 mSv/h (100 µSv/h).	IAEA nav vienota prasība; līdzīga pieeja kā virsmas dozas kontrolē.
Kopējā aktivitāte (Bq)	MK noteikumu Nr. 129 3. pielikumā atkarībā no radionuklīda; piemēram, Co^{60} tvertnē ≤ 1×10^{22} Bq , 0,2 m^3 atkritumu pakā ≤$1x10^{11}$ Bq [1]	IAEA WAC paredz norādīt maksimālo aktivitāti drošības gadījumā, bet nepiedāvā universālas vērtības [36].

Kritērijs	MK Nr.129 (vērtība)	IAEA vadlīnijas (piemērs)
Īpatnējā aktivitāte (Bq/g)	MK noteikumu Nr. 129 1. pielikumā – minimāli nozīmīgās aktivitātes līmeņi (slieksni valsts uzraudzībai; piemēram, 0,1–10 Bq/g atkarībā no izotopa).	IAEA atbrīvošanas (clearance) līmeņi ~1 Bq/g; WAC prasa deklarēt īpatnējo aktivitāti, bet robežas nosaka atsevišķi.
Termiskā jauda (kW/m³)	≤ 2 kW/m³ (zemas un vidējas radioaktivitātes atkritumi) / > 2 kW/m³ (augstas radioaktivitātes atkritumi) [1].	IAEA norādījusi temperatūras limitu nepieciešamību WAC [36], bet konkrētus skaitļus nedod.
Iedzīvotāju g. deva (mSv/gadā)	MK noteikumi Nr. 129 neiekļauj konkrētu gada kopēju dozu kā pieņemšanas kritēriju.	Starptautiski pieņemto limits – 1 mSv/h iedzīvotājiem (WAC izstrādē to izmanto kā drošības mērķrādītāju).

Atsevišķi apsvērumi ir pieņemami attiecībā pret darbībām ar radioaktīviem atkritumiem, kas satur apstarotu grafītu un apstarotu beriliju, jo šie ir ilgdzīvojoši radionuklīdi. C-14 pussabrukšanas periods ir 5760 gadi, bet Be-10 attiecīgi 1,378 miljoni gadu.

Ar neitroniem apstarots grafīts kā tas ir kodolreaktora gadījumā, satur ilgdzīvojošu radionuklīdu C-14.

C-14 pussabrukšanas periods ir aptuveni 5730 gadi, tādēļ 300 gadu valsts uzraudzības periodā aktivitāte samazinās tikai par aptuveni 3,6 %. MK Nr. 129 3. pielikuma limits C-14 ir 1×10^{10} Bq 0,2 m^3 pakai un 1×10^{13} Bq 100 m^3 tvertnei. Attiecīgi, gadījumā kad tiek sasniegti minētie robežlielumi vai 1 m^3 konteinera gadījumā 5×10^{10} Bq, atkritumi ir uzskatāmi par vidēja līmeņa radioaktīvajiem atkritumiem un nepieciešams nodrošināt to ilgtermiņa glabāšanu atbilstošā infrastruktūrā.

Kodolreaktorā apstarotais grafīts var saturēt C-14 radionuklīdu gaistošu gāzu (CO, CO_2, CH_4 u.c.) formā. Tās var izdalīties demontāžas procesā, tāpēc pirms cementēšanas radioaktīvā grafīta fragmentus nepieciešams ievietot tērauda konteineros [10].Paredzamā grafīta kopējā aktivitāte ir 1,4x 10^9 Bq [10], kopējā masa tiek prognozēta 5 t. Aptuvenais grafīta blīvums ir 2 t/m^3, attiecīgi paredzams, ka grafīta atkritumus būs iespējams ievietot apmēram 10 -12 konteineros. Pieņemot, ka pirms ievietošanas standarta A-172 konteinerā grafīta atkritumi tiks ievietoti metāla tvertnē,. β starojums iedarbojoties ar metāla konteineru radīs bremzēšanas starojumu, kas izpaudīsies kā rentgena starojums, taču tā starojuma intensitāte būs neliela, jo fotonu enerģijas ir nelielas. C-14 zemas enerģijas elektroni gaisā tiek būtiski absorbēti un viena metra attālumā no šāda avota starojums ir nenozīmīgs.

Aprēķinam ir pieņemts bremzēšanas starojuma enerģijas iznākums YBS ≈ 0,46 % no beta enerģijas. Tas ir augšējās robežas pieņēmums, kas orientēts uz C-14 spektra augstāko enerģiju un blīvu metāla absorbētāju. Faktiskais spektra vidējais iznākums būs mazāks, jo lielākā daļa C-14 beta daļiņu ir ar enerģiju būtiski zem 156 keV.

$$PBS = P\beta \cdot YBS$$

$$PBS \approx 1{,}11 \times 10^{-6}\,W \cdot 0{,}0046 \approx 5{,}1 \times 10^{-9}\,W$$

Tātad novērtētā bremzes starojuma kopējā enerģijas jauda ir ap 5 nW.

Pēc NIST fotonu vājinājuma datiem parastā betona nominālais blīvums ir 2,30 g/cm³. Šajā enerģijas apgabalā masas vājinājuma koeficients samazinās, palielinoties fotona enerģijai, tādēļ 150 keV izvēle ir konservatīvāka par 50–100 keV komponentēm.

64. Tabula. Fotonu kūļa caurlaidība atkarībā no to enerģijas

Fotona enerģija, keV	μ/ρ, cm²/g	T = exp[-(μ/ρ)ρx], x = 15 cm
50	~0,34	~$7{,}9 \times 10^{-6}$
100	~0,17	~$2{,}8 \times 10^{-3}$
150	~0,14	~$7{,}9 \times 10^{-3}$

$$T = exp[-(\mu/\rho) \cdot \rho \cdot x]$$

kur T – neizkliedētā fotonu kūļa caurlaidība; μ/ρ – masas vājinājuma koeficients; ρ – betona blīvums; x – betona biezums. Tabulas vērtības ir noapaļotas skrīninga vajadzībām; precīzam aprēķinam, piemēram, projektēšanas vajadzībām jāizmanto konkrētā A-172 betona sastāvs/blīvums un pilns fotonu spektrs.

Dozas jaudas aprēķinam uz konteinera ārējās virsmas pieņemts, ka C-14 avots atrodas tieši pie iekšējā tērauda apvalka un minimālais attālums līdz betona ārējai virsmai ir aptuveni 15 cm. Izmantojot iepriekš noteikto bremzēšanas starojuma enerģijas augšējo robežu un 150 keV fotonu vājinājumu betonā, iegūst skrīninga līmeņa ārējās virsmas dozas jaudu:

$$\dot{H}virsma \lesssim 1 - 2\,nSv/h$$

Aprēķina centrālā orientējošā vērtība ir ap 1,3 nSv/h. Tā ir augšējā robeža: reālā vērtība var būt būtiski zemāka avota pašekranēšanās, telpiskās izkliedes, zemākas bremzes starojuma vidējās enerģijas un papildu materiālu dēļ.

Saskaņā ar MK noteikumu Nr. 129 3. pielikuma normām C-14 radionuklīdam maksimālā pieļaujamā kopējā radioaktivitāte 0,2 m3 lielai radioaktīvo atkritumu pakai ir 1 x 10^{10} Bq.

No šī ir iespējams secināt, ka radioaktīvā grafīta atkritumus ir iespējams klasificēt kā zema līmeņa atkritumus un veikt to apglabāšanu. Jāpiezīmē, ka grafīts nešķist ūdenī, un tādejādi, ņemot vērā atkritumu iepakošanas tehnoloģiju ilgtermiņā nav sagaidāma pazemes ūdeņu piesārņošanās ar C-14 radionuklīdu.

Savukārt berilija apstarošanas rezultātā radīsies Be-10 radionuklīds, kura pussabrukšanas periods ir aptuveni 1,39 miljoni gadu, tāpēc IAEA klasifikācijas skatījumā tas nepārprotami ir ilgdzīvojošs radionuklīds. MK Nr. 129 3. pielikuma radionuklīdu sarakstā Be-10 nav atsevišķi norādīts.

Ātro neitronu ietekmē berilijā norisinās reakcijas, kas izraisa kodola sašķelšanos un hēlija un tritija uzkrāšanos materiālā. Ņemot vērā gāzu, kas potenciāli var izdalīties glabāšanas laikā, uzkrāšanos

berilija masā, berilija gabali pirms cementēšanas jāievieto nerūsoša tērauda konteineros un jāhermetizē aizmetinot. Tas nepieciešams arī tādēļ, ka berilijs ir ķīmiski nestabils sārmainās vidēs (cementa masā) [10].

Be-10 kā ilgdzīvojoša radionuklīda apsaimniekošanas metodes izvēlē būtiski ir izvērtēt attiecīgā radioaktīvā atkritumu priekšmeta potenciālo iedarbību uz vidi plānojamajos ilgstošas glabāšanas vai noglabāšanas apstākļos. Saskaņā ar Ietekmes uz vidi novērtējums divu jaunu radioaktīvo atkritumu tvertņu un lietoto slēgto starojuma avotu ilgtermiņa glabātavas izbūvei radioaktīvo atkritumu glabātavā "Radons", Noslēguma ziņojums [10] paredzamā Be-10 radionuklīda masa būs 180 kg ar kopējo aktivitāti $1.80*10^{10}$ Bq, materiāla blīvums ir 1,85 t/m^3, kas nosaka, ka paredzamais atkritumu tilpums var būt aptuveni 0,1 m^3, kas atbilst viena - divu konteinera apjomam.

Be-10 sabrūk praktiski tikai β^- sabrukšanu uz stabilu B-10 radionuklīdu. Maksimālā beta daļiņu enerģija ir ap 0,556 MeV, bet vidējā enerģija ir 0,25247 MeV. Be-10 vidējā fotonu enerģija ir norādīta kā 0 MeV, jo šis izotops ir tīrs beta starotājs, tātad Be-10 sabrukšanas akts pats par sevi nerada nozīmīgu gamma starojumu [46]. Saskaņā ar [10] berilija radioaktīvos atkritumus ir paredzēts ievietot metāla konteinerā, kurš tiek aizmetināts, lai novērstu tritija emisijas vidē. Pieņemot, ka konteinera materiāls ir tērauds un tā biezums ir 4 mm ir iespējams aprēķināt metāla konteinera un A-172 tipa konteinera starojuma pavājināšanu.

0,556 MeV elektrona praktiskais noskrējiens ir aptuveni

R = 0,19 g/cm2

Tērauda blīvums ir 7,87 g/cm^3

Tēraudam ar doto blīvumu elektrona noskrējiens tajā ir [47]

$$d = \frac{0,19}{7,85} = 0,24\ mm$$

Tādējādi 4 mm tērauda siena ir vairāk nekā desmit reižu biezāka par nepieciešamo Be-10 maksimālās enerģijas beta daļiņu apturēšanai. Tomēr ir jāņem vērā β^- starojuma bremzēšanās tēraudā bremzēšanās starojums. Neliela enerģijas daļa var pārvērsties rentgena tipa bremzēšanas starojumā.

Lai nepietiekami nenovērtētu rezultātu, tiek pieņemts sekojošs variants:

- visa Be-10 beta enerģija sasniedz tēraudu;
- vidējā beta enerģija E_β=0,2525 MeV;
- bremzēšanas starojumā pāriet līdz **1,8 %** beta enerģijas;

- bremzēšanas starojums tiek emitēts izotropi;
- betona blīvums 2,30 g/cm^3.

β enerģijas jauda ir:

$$P_\beta = A * E_{\beta\ vid},\ \text{kur}$$

P_β – beta starojuma jauda, W (J/s);

A – Radionuklīda aktivitāte, Bq;

$E_{\beta\ vid}$ – viena beta sabrukuma laikā emitētā elektrona vidējā enerģija džoulos.

$P_\beta = 1{,}8x10^{10} \times 0{,}25247 \times 1{,}602x\ 10^{-13} = 7{,}28 \times 10^{-4}$ W

Pie bremzēšanas starojuma iznākuma 1,8 %

$P_{brem} = 7{,}28 \times 10^{-4} \times 0{,}018 = 1{,}31 \times 10^{-5}$ W

Parastajam betonam pie 0,5 MeV tipiskā masas vājināšanās koeficienta vērtība ir aptuveni

$$\mu/\rho = 0{,}089\ \text{cm}^2/\text{g}$$

$$\rho = 2{,}3\ \text{g/cm}^3$$

$$\mu = 0{,}089 \times 2{,}3 = 0{,}205\ \text{cm}^{-1}$$

Šis koeficients tiek izmantots aprēķinot eksponenciālo vājināšanos. A-172 konteineriem ir 15 cm biezas sienas, tādejādi to vājināšanās būs

$$I = Io * \mathrm{e}^{-\mu x},$$

Kur I_0 – sākotnējā intensitāte, I – intensitāte pēc ekranējuma, x – betona biezums.

$$\frac{I}{Io} = e^{-0{,}205*15} = e^{-3{,}075} = 0{,}0462$$

Šis aprēķins parāda, ka 15 cm betonam iziet cauri apmēra 4,6 % sākotnējā fotonu starojuma, jeb citiem vārdiem starojuma intensitāte samazinās apmēram 22 reizes.

Pieņemot idealizētu izotropu punktveida avotu, enerģija izkliedējas pa sfēras virsmu $4\pi r^2$.

$$\Psi = P_out/(4\pi r^2)$$

$$r = 1\ m$$

$$\dot{\Psi} = \frac{6{,}0 \times 10^{-7}}{4\pi \times 1^2} \approx 4{,}8 \times \frac{10^{-8} W}{m^2}$$

Fotonu enerģijas plūsmas blīvumu pārvērš absorbētās dozas jaudā, izmantojot masas enerģijas absorbcijas koeficientu. Skrīninga aprēķinā izmantota aptuvena vērtība 0,03 cm²/g, kas SI vienībās ir 0,003 m²/kg.

$$\mu_en/\rho \approx 0{,}03\ cm^2/g = 0{,}003\ m^2/kg$$

$$D = \Psi \cdot (\mu_en/\rho)$$

$$D = 4{,}8 \times 10\text{^} - 8 \times 0{,}003 \approx 1{,}44 \times 10\text{^} - 10\ Gy/s$$

$$D = 1{,}44 \times 10\text{^} - 10 \times 3600 \approx 5{,}18 \times 10\text{^} - 7\ Gy/h$$

$$D \approx 0{,}52\ \mu Gy/h$$

Fotoniem radiācijas svēruma koeficients wR = 1. Šā novērtējuma ietvaros absorbētās dozas skaitliskā vērtība Gy tiek pārvērsta ekvivalentās dozas vērtībā Sv.

$$H = w_R \cdot D$$

$$w_R = 1$$

$$H \approx 0{,}52\ \mu Sv/h$$

Tādejādi var secināt, ka pielietojot minēto radioaktīvo atkritumu iepakošanas metodiku, galvenais starojuma avots ir izkliedētais bremzēšanās starojums, un pielietojot minēto metodi ir iespējams veikt drošu atkritumu ilgtermiņa glabāšanu.

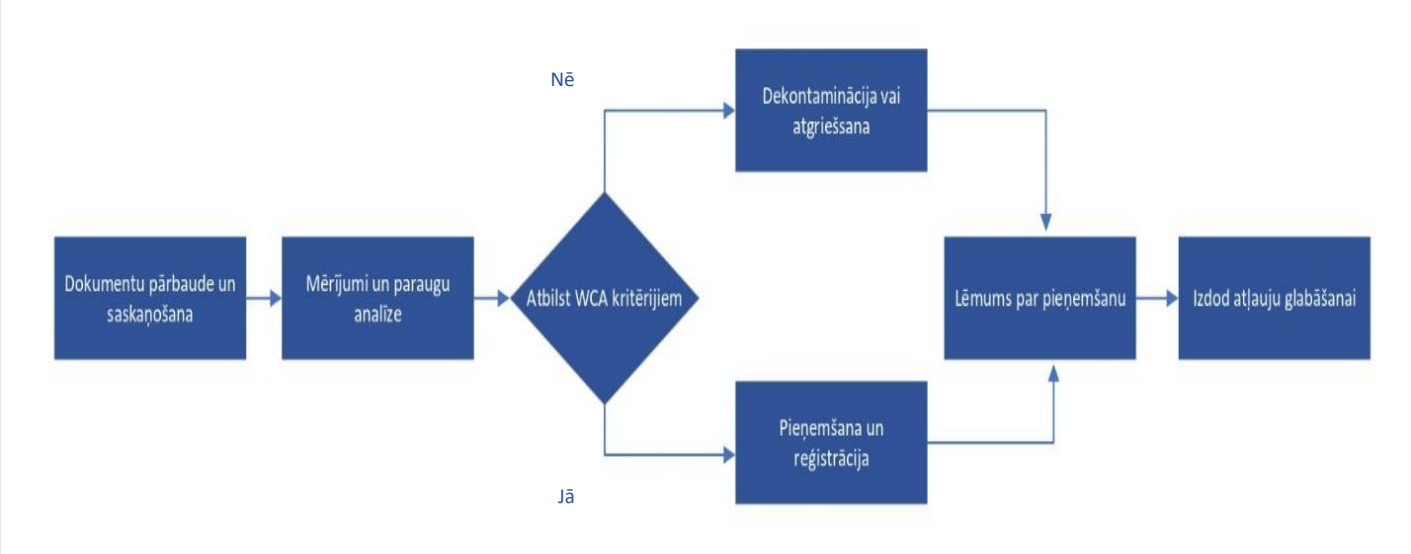
7.4. Procedūras pieņemšanai

Pieņemšanas procesā operatoram jānodrošina, ka saņemtie atkritumi atbilst atkritumu pieņemšanas kritērijiem. Praktiskās darbības ietver:

- **Dokumentu pārbaude:** Jāverificē radītāja iesniegtie dokumenti (pavaddokuments, paraugu analīzes, iepakojuma atbilstība normatīviem). MK noteikumi Nr.129 pieprasa detalizēti aprakstīt atkritumu avotu, radionuklīdus un aktivitāti. IAEA GSR Part 5 prasība Nr.12 paredz salīdzināt saņemtos atkritumus ar atkritumu pieņemšanas kritēriju parametriem (radionuklīdu saturu, siltuma jaudu u.c.) [36].
- **Pārbaudes un mērījumi:** Nosver, izmēra radiācijas līmeni un virsmas piesārņojumu pārbaudāmajām iepakojuma vietām. MK129 nosaka piesārņojuma un dozas limitus (4 Bq/cm², 0.4 Bq/cm², 2 mSv/h uz virsmas). Ja mērījumi neapmierina prasības, sūtījums tiek noraidīts vai jāveic dekontaminācija. IAEA rekomendē veikt spektrālos mērījumus, lai apstiprinātu deklarēto radionuklīdu sastāvu.

- **Paraugu ņemšana:** Ja atkritumu sastāvā iespējama radioloģiska nenoteiktība (īpaši šķidros vai pulvera stāvokļa atkritumos), ņem paraugus sastāva verifikācijai. Piemēram, paraugu analīze ir MK noteikumi Nr.129 11. panta prasība. IAEA vadlīnijas uzsver raksturlielumu verifikāciju ar laboratorijas metodēm.
- **Lēmuma pieņemšana:** Pēc pārbaudēm operatora lēmums par pieņemšanu vai atgriešanu balstās uz atbilstību atkritumu pieņemšanas kritērijiem. MK noteikumi Nr. 129 paredz, ka operatora atbildīgā persona pieņem vai noraida pakas pieņemšanu [45]. IAEA dokumentos minētais mērķis ir nodrošināt, ka atkritumu pieņemšanas kritērijiem neatbilstoši sūtījumi tiek atgriezti pie piegādātāja vai apstrādāti [36].
- **Dokumentēšana:** Visas darbības jāreģistrē atkritumu lietās. Tā ietver mērījumu un uzskaites datus, ieskaitot atbilstības pārbaudes protokolus. MK noteikumi Nr.129 pieprasa reģistrēt pavaddokumentus un marķējumu informāciju (4.pielikums). IAEA GSR Part 5 nosaka, ka jāuztur pilnīga atkritumu uzskaite un jāreģistrē atbilstība WAC [36].

Diagramma zemāk attēlo pieņemšanas procesu plūsmu:



44. attēls. Pieņemšanas procesa plūsmas diagramma – procesi no dokumentu pārbaudes līdz pieņemšanas lēmumam.

7.5. Prasības uzglabāšanai RAG "Radons"

RAG Radons atkritumu uzglabāšanas prasības ietver kontroles un pārraudzības zonas noteikšanu, kā arī attiecīgus norobežošanas pasākumus. RAG "Radons" ir aizsargāta radiācijas kontroles zona ar ierobežotu pieeju, kas tiek nodrošināts ar jau esošo un nākotnē plānoto infrastruktūru. Turpinās radiācijas monitorings gan iekštelpās, gan apkārtējā vidē (gruntsūdeņos, gaiss) atbilstoši normatīviem.

Uzglabātos atkritumus jāšķiro, ievērojot kritērijus kā pieņemšanas procesā – šķirti cietie, šķidrie, īsi dzīvojošie, u.t.t. Atkritumu pakas jānovieto atbilstošos laukumos tā, lai nepieļautu ķīmisko un radioaktīvo mijiedarbību. MK noteikumi Nr. 129 nosaka, ka konteineriem jābūt blīvējamiem un ar

papildu barjerām (piemēram, betons ārpus 0,1 m^3 mucām gadījumā, ja netiek izmantoti A – 172 tipa konteineri)[1]. IAEA uzsver, ka glabātavas dizainā jāparedz papildu barjeru slāņi un monitoringa ierīces, kā noteikts drošības novērtējuma prasībās.

7.6. Atbilstības pārbaude un uzraudzība

Atbilstību MK noteikumu Nr. 129 un IAEA prasībām nodrošina regulāra **monitoringa programma** un uzskaites sistēma. Operatoram jāuztur reģistrs par katru pieņemto atkritumu paku (iekļaujot datumu, saturu un veikto mērījumu rezultātus). MK noteikumu Nr. 129 104.pants uzsver, ka ilgtermiņa uzraudzības laikā jārealizē vides radiācijas monitorings, lai pārliecinātos, ka apglabātie atkritumi neapdraud vidi un sabiedrību [1]. IAEA SSR-5 [39] arī nosaka nepieciešamību glabātavas un apkārtējās vides pastāvīgai uzraudzībai.

Periodiskie mērījumi: Saskaņā ar apstiprināto monitoringa programmu, kas izstrādāta 2025.gada septembrī, jāmēra radiācijas līmenis gan glabātavas apkārtnē, gan konteineru tuvumā. Ja kāds nozīmīgs pārsniegums vai konteinera bojājums konstatēts, jārīko korekcijas (piem. pievieno barjeras, nomaina bojāto iepakojumu) [1].

Reģistri un ziņojumi: Operatoram jāsagatavo gada pārskati uzraudzības institūcijām par atkritumu apjomiem, aktivitāti un monitoringa rezultātiem (MK noteikumu Nr. 129 43. punkts) [1]. Tāpat jāpārbauda un jāsaglabā visu drošības gadījumu dokumentācija un pieņemšanas pieraksti. IAEA GSR Part5 un SSR-5 uzsver, ka informācijas saglabāšana par glabāšanu turpinās līdz atkritumu radioaktivitātes pazemināšanās zem noteiktajiem sliekšņiem [38].

7.7. Ieteikumi ieviešanai un riska mazināšanai

Lai efektīvi ieviestu pieņemšanas kritērijus, operatoram jārīkojas atbilstoši kvalitātes un risku pārvaldības plānam. Ieteicams:

(a) **apmācīt personālu** pilnībā par MK noteikumu Nr. 129 "Prasības darbībām ar radioaktīvajiem atkritumiem un ar tiem saistītajiem materiāliem" un citu augstāk minēto Ministru kabineta noteikumu, kā arī IAEA vadlīniju prasībām;

(b) rekomendēts ieviest adekvātu **kvalitātes vadības sistēmu**, kas atbilst ISO 9001:2015 (Kvalitātes vadības sistēmas), ISO 14001:2015 (Vides pārvaldības sistēmas) un ISO 45001:2018 (Aroda veselības un darba drošības pārvaldība) standartiem, tostarp ietvertu kalibrētu instrumentu izmantošanu un laboratoriju sertifikāciju atkritumu analīzēs;

(c) veikt regulāras iekšējās pārbaudes (auditējot WAC atbilstību) un sistēmu atjaunināšanu jaunāko vadlīniju gaismā;

(d) plānot **avārijas scenārijus**, tostarp potenciālu piesārņojumu likvidāciju;

(e) pielietot ALARA principu – minimizēt darbinieku ekspozīciju un gadījumu varbūtību.

8. Tvertņu aizpildīšanas kārtība;

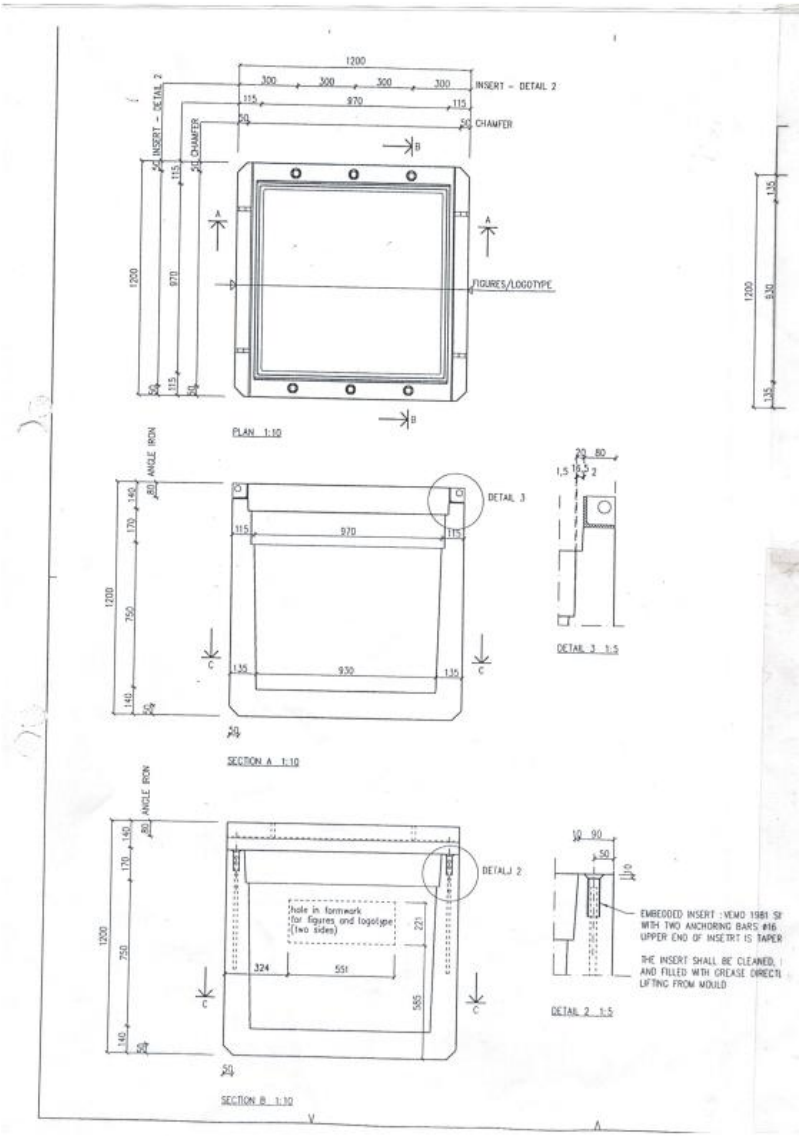
Rekomendācijas attiecas uz zema līmeņa radioaktivitātes iecementētiem radioaktīvajiem atkritumiem , kuru radionuklīdu sastāvs, aktivitāte un fizikāli ķīmiskās īpašības ir piemērotas apglabāšanai pievirsmas glabātavas inženierbūvē. IAEA norāda, ka pievirsmas apglabāšana galvenokārt paredzēta atkritumiem ar īsdzīvojošiem radionuklīdiem un tikai ierobežotu ilgdzīvojošo radionuklīdu daudzumu; tā nav piemērota ilgtermiņā bīstamiem vidējas vai augstas radioaktivitātes atkritumiem [39].

RAG "Radons" ir Latvijas specializētā radioaktīvo atkritumu glabātava, kurā licencēti tiek veikta radioaktīvo atkritumu ilgstoša uzglabāšana un apglabāšana.

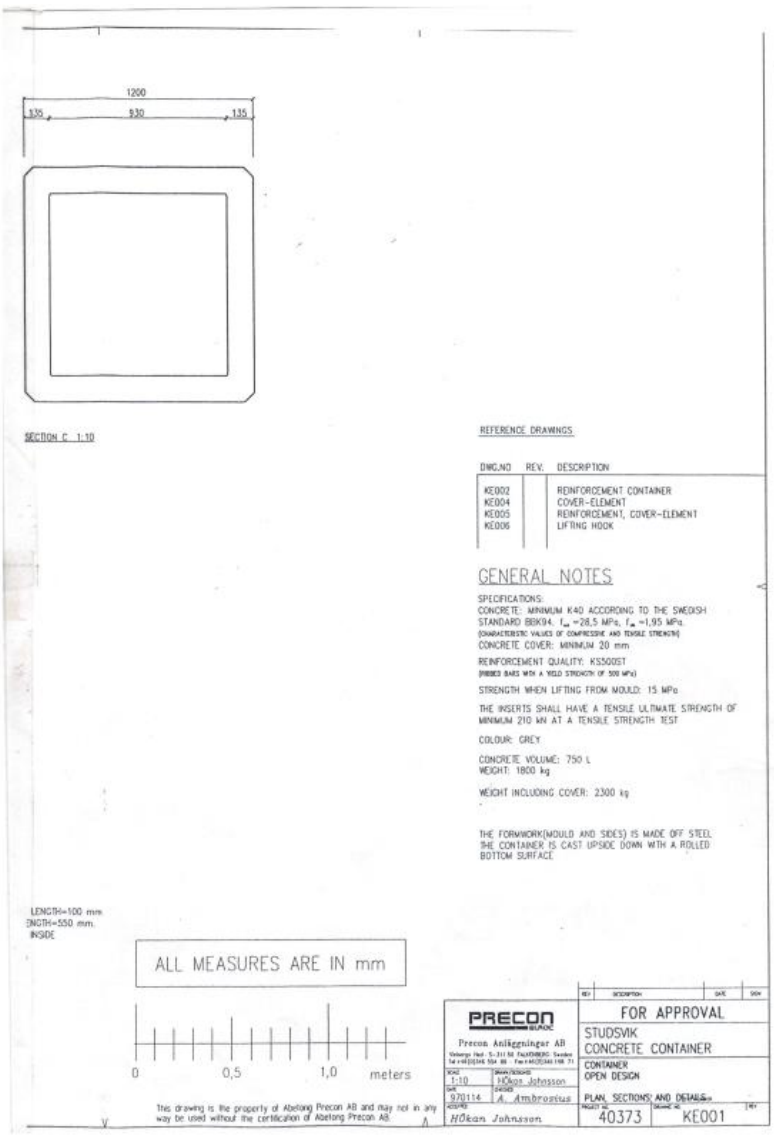
Šīs rekomendācijas nav gatavs radioaktīvo atkritumu paku izvietošanas projekts. Galīgo A-172 konteineru skaitu vienā kārtā, kraušanas augstumu, atstarpes un celtņa parametrus drīkst noteikt tikai pēc:

- A-172 konteinera ražotāja rasējuma un tehniskās pases pārbaudes;
- pieļaujamās vertikālās slodzes un kraušanas konfigurācijas apstiprināšanas;
- faktiskās masas, smaguma centra un pacelšanas mezglu pārbaudes;
- glabātavas tvertnes pārseguma un pamatnes nestspējas aprēķina;
- radioloģiskā un ilgtermiņa drošības novērtējuma.

Konkrētu kārtu skaitu vai pieļaujamo kraušanas augstumu bez konteinera pases noteikt nedrīkst, konteineru ģeometriskos izmērus un galvenos tehniskos parametrus skatīt attēlos 45. un 46.



45. attēls. A- 172 radioaktīvo konteineru ģeometriskie izmēri.



46. attēls. A- 172 radioaktīvo konteineru materiālu galvenie raksturlielumi.

2. Galvenais izvietošanas princips

A-172 konteineri jāizvieto pēc iepriekš apstiprināta tvertnes aizpildīšanas plāna, veidojot telpiski stabilus blokus un ievērojot četrus vienlaicīgus nosacījumus:

1. nepārsniegt konstrukciju un konteineru nestspēju;
2. nodrošināt radiācijas aizsardzības optimizāciju jeb ALARA;
3. novērst ūdens uzkrāšanos un saglabāt drenāžas darbību;

4. saglabāt iespēju identificēt un, līdz tvertnes slēgšanai, nepieciešamības gadījumā droši izņemt neatbilstošu konteineru.

IAEA prasa drošību balstīt ar vairāku barjeru kombināciju — atkritumu formu, konteineru, aizpildījumu, glabātavas konstrukciju, gala pārsegumu un vietas dabiskajām īpašībām. Drošību nedrīkst pamatot tikai ar A-172 konteinera integritāti. Ūdens iekļūšanas ierobežošana kopā ar cementa materiālu ķīmiskajām aiztures īpašībām ir viens no būtiskākajiem pievirsmas glabātavas drošības elementiem [39].

3. Konteineru pieņemšana pirms izvietošanas

Katram A-172 konteineram pirms ievešanas tvertnē jāiziet dokumentēta pieņemšanas kontrole.

Obligāti konteineru dokumentācijā pārbaudāmā informācija

- unikāls konteinera identifikācijas numurs;
- atkritumu radītājs un atkritumu plūsma;
- radionuklīdu sastāvs;
- kopējā aktivitāte un īpatnējā aktivitāte;
- atsauces datums, uz kuru noteikta aktivitāte;
- īsdzīvojošo un ilgdzīvojošo radionuklīdu inventārs;
- kodolmateriālu un skaldmateriālu esība vai neesamība;
- atkritumu forma un kondicionēšanas materiāls;
- konteinera bruto masa;
- siltuma izdalīšanās;
- konteinera virsmas dozas jauda 1 cm un 1 m attālumā;
- noņemamais virsmas radioaktīvais piesārņojums;
- konteinera hermētiskums un vizuālais stāvoklis;
- korozijas, plaisu, deformāciju vai pacelšanas elementu bojājumu esība;
- gāzu veidošanās, uzliesmojamības, ķīmiskās reaģētspējas un brīva šķidruma neesamība.

IAEA paredz, ka pieņemšanas kritērijos jānosaka aktivitātes limiti, virsmas dozas jauda, piesārņojuma līmenis, fizikālās un ķīmiskās īpašības, aizliegtās vielas, kā arī konteinera izmēri, masa un ražošanas specifikācija. Atbilstība jāpārbauda pirms pieņemšanas [39].

Neatbilstošus, bojātus vai nepilnīgi raksturotus konteinerus tvertnē ievietot nedrīkst. Tiem jāparedz atsevišķa karantīnas zona, lai Operators varētu pieņemt lēmumu par tālāk ar tiem veicamajām darbībām saskaņā ar pieņemšanas algoritmu.

4. Ieteicamā telpiskā izvietojuma shēma

4.1. Tvertnes sadalījums

Tvertni ieteicams sadalīt:

- sektoros;
- rindās;
- kolonnu pozīcijās;
- vertikālajos līmeņos.

Katrai vietai piešķir koordinātu, piemēram, Tvertne–Sektors–Rinda–Kolonna–Līmenis. Konteinera identifikācijas numuru sasaista ar šo koordinātu elektroniskajā un papīra uzskaites sistēmā.

Jāsagatavo gan horizontālais izvietojuma plāns, gan katras rindas vertikālais griezums elektroniskā formā ar obligātu aktīvās datu bāzes rezerves kopiju uz cita nesēja.

4.2. Aizpildīšanas secība

Ieteicamā secība:

- sākt no tvertnes zonas, kas atrodas vistālāk no ekspluatācijas piekļuves;
- aizpildīt tvertni pa secīgiem sektoriem;
- katrā sektorā vispirms pabeigt stabilu apakšējo kārtu;
- nākamo kārtu sākt tikai pēc iepriekšējās kārtas ģeodēzisko uzmērīšanu un tehniskas pārbaudes;
- nepieļaut augstas, izolētas konteineru kolonnas blakus tukšām zonām;
- nepieļaut situāciju, kurā vēlāk ievietojams konteiners jāpārvieto pāri nestabilam vai daļēji aizpildītam blokam.

4.3. Smaguma un aktivitātes sadalījums

- Smagākos konteinerus prioritāri izvietot apakšējās kārtās.
- Apakšējo kārtu konteineriem jābūt ar labāko konstrukcijas stāvokli un dokumentēti pietiekamu spiedes izturību.
- Kraušanas konfigurācijai jānodod slodze caur paredzētajiem balsta punktiem, nevis caur vāku, cauruļu ievadiem vai citiem neprojektētiem elementiem.
- Konteinerus ar lielāku gamma starojuma dozas jaudu izvietot tvertnes iekšējā daļā.
- Zemākas dozas jaudas konteinerus var izmantot ārējās rindās kā papildu ekranējošu slāni.
- Ilgdzīvojošo radionuklīdu un mobilo radionuklīdu konteinerus izvietot atbilstoši drošības novērtējumā noteiktajam zonējumam, nevis tikai pēc dozas jaudas.
- Vienā nodalījumā nedrīkst pārsniegt noteikto kopējās aktivitātes, radionuklīdu grupas, siltuma vai skaldmateriālu limitu (jā tādi tiek paredzēti).

4.4. Atstarpes un tukšumi

Atstarpēm jābūt pietiekamām, lai:

- kompensētu konteineru un būvkonstrukciju pielaides;
- nepieļautu triecienus ievietošanas laikā;
- varētu vizuāli pārbaudīt konteinera novietojumu;
- varētu droši atbrīvot celšanas aprīkojumu;
- nodrošinātu paredzēto aizpildījuma iestrādi;
- neveidotos neaizpildīti kanāli, kas paātrinātu ūdens vai radionuklīdu migrāciju.

Konkrētais atstarpju platums jānosaka izmēģinājuma izvietojumā ar tukšu vai neaktīvu A-172 maketu. Pēc bloka pabeigšanas starpkonteineru un perimetra tukšumus aizpilda ar drošības projektā noteiktu materiālu, piemēram, plūstošu cementa javu vai citu kvalificētu mazcaurlaidīgu aizpildījumu.

Aizpildījums nedrīkst:

- radīt nepieļaujamu hidratācijas temperatūru, tādejādi ir nepieciešams aprēķināt iepildāmā betona masas izdalīto situma daudzumu un iespējamo lokālo temperatūras

paaugstinājumu, ņemot vērā izvietoto atkritumu paku un infrastruktūras konstrukciju siltumvadīšanas un situmietilpības parametrus;

- ķīmiski paātrināt konteinera koroziju;
- radīt nepieļaujamu saraušanos vai plaisāšanu;
- bloķēt paredzēto drenāžu;
- izkustināt vai uzpeldināt konteinerus.

5. Kraušanas augstums un mehāniskā stabilitāte

Maksimālo kārtu skaitu nosaka pēc mazākās no šādām robežvērtībām:

- A-172 ražotāja deklarētā kraušanas slodze;
- apakšējā konteinera pieļaujamā spiedes slodze, ņemot vērā novecošanu un koroziju;
- tvertnes pamatnes lokālā un kopējā nestspēja;
- celtņa darba augstums un drošas vadības iespējas;
- stabilitāte konteinera krišanas, trieciena, applūšanas un seismiskas iedarbības gadījumā;
- pieļaujamā dozas jauda darba vietās un tvertnes malā;
- drošības novērtējumā pieņemtā konfigurācija.

Aprēķinā jāņem vērā vismaz:

- faktiskā maksimālā bruto masa, nevis vidējā masa;
- dinamiskais koeficients pacelšanas un nolaišanas laikā;
- ekscentricitāte un nevienmērīgs slodzes sadalījums;
- ražošanas pielaides;
- iespējamā balsta virsmu deformācija;
- materiālu īpašību pasliktināšanās;
- aizpildījuma sacietēšanas secība;
- avārijas slodzes.

Bez šā aprēķina A-172 konteinerus vairākās kārtās kraut nav pieļaujams.

6. Darbu veikšana un radiācijas aizsardzība

Pirms aktīvu konteineru izvietošanas jāveic pilna mēroga izmēģinājums ar neaktīvu maketu:

- transportēšana līdz tvertnei;
- satveršana un pacelšana;
- pārvietošana virs tvertnes;
- nolaišana noteiktajā koordinātā;
- attālināta pozicionēšana;
- celšanas aprīkojuma atbrīvošana;
- kļūdaini novietota konteinera izņemšana.

IAEA paredz, ka nodošanas ekspluatācijā programmā jāpārbauda droša konteineru apstrāde, ievietošana un, nepieciešamības gadījumā, izņemšana normālos, ārkārtējos un avārijas apstākļos [39].

Darba zonā jānodrošina:

- attālināta pacelšana un pozicionēšana, cik praktiski iespējams;
- videonovērošana no vairākām pozīcijām;
- dozas jaudas nepārtraukts vai operācijai atbilstošs monitorings;
- individuālā dozimetrija;
- skaidri noteiktas uzturēšanās vietas un laika ierobežojumi;
- aizliegums personālam atrasties zem paceltas kravas;
- sakari starp celtņa operatoru, radiācijas drošības speciālistu un darbu vadītāju;
- meteoroloģiskie ierobežojumi darbam ārpus telpām;
- darba pārtraukšanas kritēriji;
- virsmas piesārņojuma kontrole pēc operācijas.

Katrai pacelšanai jāizmanto konteinera ražotāja paredzēta traversa vai sertificēta celšanas ierīce. Celšanas aprīkojuma pieļaujamajai slodzei jāietver atbilstoša drošības rezerve.

7. Ūdens un drenāžas pārvaldība

Konteinerus nedrīkst izvietot:

- stāvošā ūdenī;
- uz nenolīdzinātas vai piesārņotas pamatnes;
- tieši virs aizsprostotas drenāžas;
- tā, ka tiek aizsegti kontroles vai drenāžas mezgli;
- konfigurācijā, kas rada nekontrolētus vertikālus ūdens plūsmas kanālus.

Pirms katras kārtas izvietošanas jāpārbauda:

- pamatnes sausums;
- plaisas un ūdens infiltrācijas pazīmes;
- drenāžas caurlaidība;
- savāktā ūdens daudzums un radioaktivitāte;
- hidroizolācijas stāvoklis.

IAEA uzsver, ka vietai un konstrukcijai jānovērš applūšana, ilgstoša ūdens uzkrāšanās un nekontrolēta notece. Latvijas prasības ilgtermiņa novērtējumā paredz analizēt radionuklīdu izplūdi no tvertnes gruntī, tālāku migrāciju uz virszemes un pazemes ūdeņiem un cilvēka ekspozīciju. [1, 39].

8. Avāriju scenāriji

Izvietošanas projektā jāanalizē vismaz:

- A-172 konteinera krišana no maksimālā pacelšanas augstuma;
- konteinera vai pacelšanas mezgla bojājums;
- celtņa atteice vai sadursme;
- konteinera apgāšanās;
- neatbilstoša konteinera atklāšana pēc izvietošanas;
- ugunsgrēks transportlīdzeklī vai tvertnes tuvumā;
- intensīvi nokrišņi un tvertnes applūšana;

- elektroapgādes zudums;
- ārkārtējs vējš;
- seismiska iedarbība;
- neatļauta iekļūšana vai tīša darbība;
- radionuklīdu izkliede bojātas pakas gadījumā.

IAEA tieši norāda uz nepieciešamību novērtēt pakas krišanu, plūdus, ārēju sprādzienu, stipru vēju un zemestrīci. Latvijas noteikumi papildus paredz analizēt putekļu izplatīšanos sprādziena vai lidaparāta nokrišanas gadījumā. [1, 39]

Jābūt iepriekš sagatavotam bojāta konteinera pārpakošanas risinājumam, dezaktivācijas komplektam, rezerves ārējai pakai un drošai pagaidu novietošanas vietai.

9. Dokumentācija un kontroles punkti

Katras A-172 pakas izvietošanu fiksē ar:

- konteinera identifikatoru;
- izvietošanas datumu un laiku;
- tvertnes koordinātu un līmeni;
- radionuklīdu inventāru un aktivitātes atsauces datumu;
- bruto masu;
- dozas jaudu pirms izvietošanas;
- virsmas piesārņojuma mērījumu;
- atbilstības apliecinājumu;
- fotofiksāciju pirms un pēc izvietošanas;
- celtņa operatora un radiācijas drošības speciālista parakstu;
- novirzēm no plāna un veiktajiem korektīvajiem pasākumiem.

Pēc katras kārtas jāievieš obligāts “apstāšanās punkts”: nākamo kārtu nedrīkst sākt, kamēr nav apstiprināta iepriekšējās kārtas pozīcija, stabilitāte, kopējā masa, radionuklīdu inventārs, dozas lauks un aizpildījuma kvalitāte.

MK noteikumu Nr. 129 77.[1] punkta prasības paredz dokumentēt visas darbības, atkritumu aktivitāti un tilpumu un saglabāt informāciju līdz valsts uzraudzības perioda beigām.

10. Ieteicamie pieņemšanas kritēriji A-172 sistēmai

Pirms ekspluatācijas jāapstiprina atsevišķa A-172 atkritumu paku specifikācija, kurā ietver:

65. Tabula. Apstiprināmie atkritumu paku specifikācijas punkti pirms ievietošanas tvertnē.

Kritēriju grupa	Nosakāmais parametrs
Radioloģiskā	radionuklīdi, kopējā un īpatnējā aktivitāte, ilgdzīvojošo radionuklīdu limits
Dozimetriskā	virsmas dozas jauda, dozas jauda 1 m attālumā, virsmas piesārņojums
Fizikālā	masa, izmēri, smaguma centrs, brīva šķidruma neesība
Mehāniskā	spiedes izturība, kraušanas slodze, triecienizturība, pacelšanas mezglu nestspēja
Ķīmiskā	korozivitāte, kompleksveidotāji, organiskās vielas, reaktīvas vai piroforas vielas
Bioloģiskā	bioloģiski noārdāmu materiālu ierobežojumi
Gāzu veidošanās	ūdeņradis un citas gāzes, ventilācijas vai spiediena kontroles nepieciešamība
Kodolmaterialu drošība	skaldmateriālu daudzums, kritiskuma neiespējamības pamatojums
Ilgtermiņa stabilitāte	atkritumu formas izskalošanās, plaisāšana, saraušanās un korozija
Izsekojamība	unikāls ID, dokumentācija, novietojuma koordinātas un fotofiksācija

A-172 konteineru izvietošana jāprojektē kā daļa no visas apglabāšanas sistēmas drošības pamatojuma, nevis tikai kā loģistikas vai noliktavas kraušanas uzdevums. Visdrošākā pamatkoncepcija ir secīga tvertnes aizpildīšana stabilos blokos: smagākas un mehāniski izturīgākas pakas apakšā, lielākas dozas jaudas pakas iekšējās zonās, kontrolēti starpkonteineru tukšumi ar kvalificētu aizpildījumu, nepārtraukta koordinātu un radionuklīdu inventāra uzskaite un obligāta iespēja līdz tvertnes slēgšanai izņemt neatbilstošu paku.

Latvijā jebkura jauna A-172 izvietojuma konfigurācija jāizvērtē kā potenciāli būtiska objekta darbības izmaiņa.

9. Drošības un monitoringa pasākumu apraksts;

Pašlaik spēkā esošā radioaktīvo atkritumu glabātavas “Radons” monitoringa programma ir izstrādāta 2025.gada septembrī .

Saskaņā ar monitoringa programmu operators veic sekojošus pasākumus:

- Gamma starojuma dozas jaudas kontroli kontrolurbumos;
- Gamma starojuma dozas jaudas mērījumi kontroles zonā;
- Gamma starojuma dozas jaudas mērījumi pārraudzības zonā;
- Gamma starojuma dozas jaudas mērījumi virs apglabāšanas tvertnēm;
- Grīdas (ceļu) radioaktīvās nosmērētības noteikšana dezaktivācijas punkta telpās, pagaidu glabātavā, 7. tvertnē;
- Pazemes ūdeņu radioaktīvā piesārņojuma noteikšana kontrolurbumos Nr. B-4-1, B-3, 9 reizi mēnesī, kontrolurbumos Nr. 6, 7, 8 reizi ceturksnī un pārējos kontrolurbumos 1, 2, 3, 4, 5, A1, A2 reizi gadā
- Virszemes ūdeņu piesārņojums (grāvis);
- Nokrišņu radioaktīvā piesārņojuma noteikšana kontroles zonā;
- Augsnes radioaktīvā piesārņojuma noteikšana kontroles zonā (2 vietās) un pārraudzības zonā (2 vietās);
- Augu paraugu radioaktīvā piesārņojuma noteikšana pārraudzības zonā (2 vietās – skujas, jaunie dzinumi);

Gaisa radioaktīvā piesārņojuma noteikšana kontroles zonā

γ – starojums radioaktīvo atkritumu glabātavas pārraudzības zonas teritorijā. Regulāri gamma fona mērījumi no 1987. gada tiek veikti divas reizes gadā ar radiometru 1 m attālumā no zemes virsmas. Saskaņā ar pašreiz pastāvošo radioekoloģiskās kontroles programmu mērījumi tiek veikti ar tīkla soli 5m x 5m m tehnoloģiskajā daļā pārraudzības un kontroles zonās un ar tīkla soli 10 m x 10 m pārējā zonu daļā.

Ikgadējie γ-fona mērījumu rezultāti pārraudzības zonas teritorijā ir dabiskā fona līmenī, γ-starojuma minimālās un maksimālās vērtības attiecīgi ir 0,062 un 0,163 μSv/h.

Darba telpu nefiksētā virsmas piesārņojuma ar α- un β- radioaktīvajiem nuklīdiem kontrole, saskaņā ar radioekoloģisko kontroles programmu, tiek veikta vismaz reizi mēnesī vai pēc katra darba ar radioaktīvām vielām, izmantojot radiometru, saskaņā ar metodikas [40**Error! Reference source not found.**] un radioaktīvo atkritumu glabātavas “Radons” radioekoloģiskās kontroles programmas prasībām.

Tvertņu integritātes testā ir pierādīts, ka ar pielietoto metodi, t.i. vertikālu urbumu izveidošanu tvertņu tuvumā un paraugu ņemšanu 4 m un 7 m dziļumā nav konstatējamas radioaktīvā piesārņojuma noplūdes no tvertnēm Nr. 1 līdz Nr. 6. Konservatīvi vērtējot iegūtos rezultātus, un

ņemot vērā ūdens plūsmā mazkustīgo radionuklīdu nelielo pārvietošanās ātrumu gruntī, ko nosaka gan grunts, gan radionuklīdu sorbcijas īpašības, un, ņemot vērā, ka piesārņojuma infiltrācija no grunts virsmas sākotnējā fāzē līdz piesātinātās zonas sasniegšanai notiks praktiski vertikāli, ir ieteicams veikt piesārņojuma kontroli, veicot urbšanas un paraugošanas darbus lielākā dziļumā, līdz piesātinātās zonas sasniegšanai, noņemot paraugus 2 – 4 m intervālā.

Monitoringa programma, kura jārealizē pēc jauno tvertņu un ilgtermiņa glabātavas būvniecības glabātavas ekspluatācijas periodā principā būtiski neatšķirties no jau esošās monitoringa programmas.

Lai izpildītu monitoringa programmu ir jāīsteno pasākumu komplekss, kas ietver visu nepieciešamo kontroles un monitoringa darbību veikšanu sākot no radioaktīvo atkritumu paku piegādes objektā, paku integritātes un nosmērētības kontrole, radioaktīvo atkritumu atbilstības pieņemšanas kritērijiem pārbaudes, radioaktīvo atkritumu identifikācijas nodrošināšanai, reģistrācijai, uzskaitei, līdz to izvietošanai radioaktīvo atkritumu tvertnēs vai ilgtermiņa glabātavā, kā arī visas kontroles darbības potenciālā piesārņojuma izplatības vidē kontrolei.

Monitoringa programmā jāņem vērā jauno tvertņu infrastruktūras elementi, kuri ļauj savākt tvertnē potenciāli uzkrājušos ūdeni, tādejādi bez jau esošajiem monitoringa pasākumiem reizi ceturksnī tiek rekomendēts veikt ūdens monitoringu. Monitoringa ievaros jāveic tritija radioaktivitātes, gamma radionuklīdu radioaktivitātes un summārās radioaktivitātes mērījumi α un β starojumam. Konstatējot virs fona līmeņa paaugstināts radioaktivitātes līmeni no tvertnes savāktajos ūdeņos, nepieciešams veikt arī specifisku radionuklīdu noteikšanu. Jāpievērš uzmanība radionuklīdiem, kas saskaņā ar paredzamo darbību tiks apglabāti tvertnē.

Radioaktīvo atkritumu glabātavas ekspluatācijas periodā tiek veikts pasākumu komplekss, lai nodrošinātu glabātavas darbību saskaņā ar tiesību aktu prasībām.

Radioaktīvo atkritumu apglabāšana un ilgstoša glabāšana

Saskaņā ar MK noteikumiem Nr.129 74. punkta prasībām, radioaktīvo atkritumu glabātavā "Radons" apglabā:

- radioaktīvos atkritumus, kas nesatur radionuklīdus, kuru pussabrukšanas periods ir ilgāks par 30 gadiem;
- radioaktīvos atkritumus, kuru kopējā radioaktivitāte ir mazāka par MK noteikumu Nr.129 3.pielikumā noteikto vērtību;
- zemas un vidējas aktivitātes radioaktīvos atkritumus, kas satur tikai tādus radionuklīdus, kuru kopējā vai īpatnējā radioaktivitāte pēc laikposma, kurā tiek veikta kontrole radiācijas drošības un kodoldrošības jomā un realizētas radiācijas monitoringa programmas, lai pārliecinātos, ka apglabātie radioaktīvie atkritumi neapdraud vidi un darbiniekus, kuri veic darbības ar radioaktīvajiem atkritumiem, un iedzīvotājus (valsts uzraudzības periods), to

radioaktīvās sabrukšanas rezultātā būs samazinājusies līdz normatīvajos aktos noteiktajiem limitiem, kurus nepārsniedzot nav nepieciešama licence;

- radioaktīvos atkritumus, kas satur radionuklīdus, kuru kopējā un īpatnējā radioaktivitāte pēc valsts uzraudzības perioda beigām to radioaktīvās sabrukšanas rezultātā būs lielāka par normatīvajos aktos noteiktajiem limitiem, kurus nepārsniedzot nav nepieciešama licence, ja ilgtermiņa drošības novērtējums pierāda, ka pēc tam, kad izveidota papildu fiziskā barjera un tukšumi radioaktīvo atkritumu tvertnē starp radioaktīvo atkritumu pakām aizpildīti ar betonu, radioaktīvo atkritumu radītā paredzamā jonizējošā starojuma doza nepārsniedz 300 µSv gadā.
- Radioaktīvie atkritumi un jonizējošā starojuma avoti, kas neatbilst apglabāšanas nosacījumiem, tiek ilgstoši glabāti pievirsmas glabātavas 7. tvertnes divos atsevišķos nodalījumos un pagaidu glabātavā. Turpmākajā paredzētajā dabībā, kad tiks izbūvēta ilgtermiņa glabātava, šie radioaktīvie atkritumi tiks pārvietoti no 7. tvertnes uz jaunbūvējamo glabātavu.
- Radioaktīvo atkritumu glabātava “Radons” apglabāšanai vai ilgstošai glabāšanai nepieņem un neapglabā:
    - radioaktīvos atkritumus, kas satur ķīmiski vai bioloģiski bīstamus materiālus un materiālus, kas var ierosināt bīstamas infekcijas slimības vai jebkurā citā veidā apdraudēt epidemioloģisko drošību radioaktīvo atkritumu apglabāšanas uzņēmumā;
    - radioaktīvos atkritumus, kuri satur radionuklīdus, kuru pussabrukšanas periods ir mazāks par 50 dienām, ja to sabrukšanas rezultātā nerodas ilgdzīvojoši sabrukšanas produkti.

Operators, ievietojot konteinerus radioaktīvo atkritumu glabātavas tvertnes nodalījumos, veic konteinu marķēšanu ar glabātavā ievietošanas kārtas numuru uz konteinera augšējās virsmas.

Radioaktīvo paku pieņemšana pārvadāšanai

Operatoram veicot radioaktīvo paku pieņemšana klientu uzņēmumos tiek veikta dokumentācijas noformēšana radioaktīvo atkritumu pieņemšanai un loģistikas operāciju veikšanai. Nododot radioaktīvos atkritumus, klientam jāiesniedz VSIA “Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas cents” dokumenti, kas apliecina radioaktīvo atkritumu identitāti.

Radioaktīvo atkritumu pieņemšana no klienta tā uzņēmumā notiek uz abpusēja līguma pamata. Bez līguma tiek pieņemti radiācijas avāriju seku rezultātā radušies radioaktīvie atkritumi. Galvenais dokuments radioaktīvo atkritumu pieņemšanā ir pieņemšanas – nodošanas akts, kurā norāda:

- izotopisko sastāvu,
- dozas jaudu uz pakas virsmas,
- katra izotopa radioaktivitāti vai kopējo radioaktivitāti (Bq),
- radioaktīvo atkritumu masu.

Pieņemšanas-nodošanas aktam pievieno visus pieejamos dokumentus vai to kopijas, kas satur informāciju par pieņemamajiem radioaktīvajiem atkritumiem. Radioaktīvo atkritumu nodošanas-pieņemšanas aktu paraksta abu pušu pārstāvji, kas tieši piedalās radioaktīvo atkritumu nodošanas-pieņemšanas procesā.

Radioaktīvo atkritumu glabātavas operators veic radioaktīvo atkritumu katras individuālas pakas kontroli sekojošā kārtībā:

- Dozimetriskā kontrole:
    - pārbauda, lai jonizējošā starojuma dozas jauda nepārsniedz 2 mSv/h uz jebkura pakas ārējās virsmas punkta;
    - pārbauda, lai nefiksētais radioaktīvais piesārņojums uz pakas ārējās virsmas beta starojuma avotiem, gamma starojuma avotiem un zema toksiskuma alfa starojuma avotiem nepārsniedz 4 Bq/cm2 uz 300 cm2 pieejamās virsmas, bet citiem alfa starojuma avotiem 0,4 Bq/cm2 uz 300 cm2 pieejamās virsmas.
- Radioaktīvo atkritumu glabātavas operators veic radioaktīvo atkritumu radītāja operatora sniegtās informācijas kontroli par katrā radioaktīvo atkritumu pakā ievietotajiem atkritumiem:
    - pēc pieņemšanas – nodošanas aktā sniegtās pārbauda, lai katrā pakā būtu tikai vienas grupas radioaktīvie atkritumi:
        - cietie radioaktīvie atkritumi,
        - šķidrie radioaktīvie atkritumi,
        - bioloģiskie radioaktīvie atkritumi,
        - lietoti slēgtie starojuma avoti,
    - pēc pieņemšanas – nodošanas aktā sniegtās pārbauda, lai radioaktīvo atkritumu pakā netiktu sajaukti kopā:
        - apstrādāti un neapstrādāti radioaktīvie atkritumi,
        - īsdzīvojoši un ilgdzīvojoši radioaktīvie atkritumi,
        - zemas un vidējas aktivitātes atkritumi ar augstas aktivitātes atkritumiem;
    - pārbauda, lai sķidrie radioaktīvie atkritumi būtu iepakoti:
        - dubultkonteinerā, un lai ārējā konteinera ietilpība būtu pietiekama visu šķidro radioaktīvo atkritumu drošai glabāšanai, ja iekšējais iepakojums zaudē hermētiskumu,
        - vai arī šķidro radioaktīvo atkritumu paka ir nodrošināta ar šķidrumu absorbējošu materiālu, kas pēc šķidrā radioaktīvā satura noplūdes nonāk saskarē ar šķidrumu un spēj absorbēt divkāršu šķidrā satura apjomu.
- Radioaktīvo atkritumu glabātavas operators veic apglabāšanai un ilgstošai glabāšanai sagatavoto radioaktīvo atkritumu paku kontroli:

Atbilstoši Ministru kabineta noteikumu Nr.129 prasībām, apglabāšanai vai ilgstošai glabāšanai tiek pieņemti A-172 tipa dzelzsbetona konteineri vai nerūsošā tērauda mucas ar radioaktīvajiem atkritumiem, kuras iecementē konteineros.

Pieņemot konteineru transportēšanai, radioaktīvo atkritumu glabātavas operators pārbauda:

- lai jonizējošā starojuma dozas jauda nepārsniedz 2 mSv/h uz jebkura pakas ārējās virsmas punkta;
- lai nefiksētais radioaktīvais piesārņojums uz pakas ārējās virsmas beta starojuma avotiem, gamma starojuma avotiem un zema toksiskuma alfa starojuma avotiem nepārsniedz 4 Bq/cm2 uz 300 cm2 pieejamās virsmas, bet citiem alfa starojuma avotiem 0,4 Bq/cm2 uz 300 cm2 pieejamās virsmas;
- lai pakas izmēri un masa atbilstu transportēšanai paredzētā autotransporta un radioaktīvo atkritumu glabātavas operatora izmantojamo celšanas iekārtu slodzēm,
- vai radioaktīvo atkritumu pieņemšanas – nodošanas aktā ir norādīta pietiekama informācija par radioaktīvajiem atkritumiem (par visiem radionuklīdiem, to īpatnējo un kopējo radioaktivitāti).

Radioaktīvo atkritumu glabātavas operators veic radioaktīvo atkritumu paku marķējuma kontroli pārbaudot, lai uz pakas būtu norādīts:

- pakas nosūtītājs un saņēmējs;
- ADR numurs, pirms kura ir burti "UN" un oficiālais kravas nosaukums (izņēmuma paku gadījumā jānorāda tikai ADR numurs);
- radiācijas brīdinājuma zīme uz pakas divām pretējām ārējām virsmām (atbilstoši 7.A, 7.B vai 7.C paraugiem pēc MK. Not. Nr.307));
- uz katras bīstamības zīmes, kas atbilst 7.A, 7.B vai 7.C paraugam, jānorāda:
    - radionuklīdu nosaukumi un simboli,
    - radioaktivitāte (Bq),
- transporta indekss (I-BALTS kategorijas zīmei transporta indeksa ieraksts nav vajadzīgs);
- katru paku, kuras bruto masa pārsniedz 50 kg, salasāmi un izturīgi iepakojuma ārpusē marķē, norādot bruto masu kg.

Radioaktīvo vielu, radioaktīvo iekārtu un materiālu, kā arī radioaktīvo atkritumu transportēšana tiek veikta atbilstoši MK 2001.gada 3.jūlija noteikumu Nr.307 ,,Noteikumi par aizsardzību pret jonizējošo starojumu transportējot radioaktīvos materiālus" prasībām un ADR [**Error! Reference source not found.**] prasībām. Radioaktīvo atkritumu transportēšana tiek veikta izmantojot autotransportu, kurš aprīkots atbilstoši MK 2005.gada 6.septembra noteikumu Nr.674 „Bīstamo kravu pārvadājuma noteikumi" prasībām un kura vadītāji, normatīvajos aktos noteiktajā kārtībā izgājuši speciālu apmācību kursu, un komersanti (operatori) saņēmuši speciālās atļaujas (licences) bīstamu (t.sk. 7. klases – radioaktīvu materiālu) kravu pārvadājumu veikšanai.

- Saskaņā ar spēkā esošo normatīvo aktu prasībām transportēšanai tiek pieņemti:
    - atbilstoši MK 2002.gada 19.marta noteikumu Nr.129 "Prasības darbībām ar radioaktīvajiem atkritumiem un ar tiem saistītajiem materiāliem" prasībām iepakoti radioaktīvie atkritumi no Latvijas Republikas iestādēm un uzņēmumiem atkritumu rašanās vietās, to nogādei uz radioaktīvo atkritumu pārstrādes vietu;
    - atbilstoši MK 2002.gada 19.marta noteikumu Nr.129 "Prasības darbībām ar radioaktīvajiem atkritumiem un ar tiem saistītajiem materiāliem" prasībām pārstrādāti un apglabāšanai vai ilgstošai glabāšanai sagatavoti A-172 tipa dzelzsbetona konteineri vai nerūsošā tērauda mucas ar iecementētiem radioaktīvajiem atkritumiem no to pārstrādes vietas uz apglabāšanas vietu radioaktīvo atkritumu glabātavu ,,Radons";
    - radioaktīvas vielas, radioaktīvās iekārtas un materiāli transporta iepakojumā, kas atbilst izgatavotāja tehniskajām un normatīvo aktu prasībām.
- Radioaktīvās kravas drīkst transportēt tikai speciāli aprīkotos transportlīdzekļos, kuros papildiekārtas nodrošina:
    - vadītāja kabīnes aizsardzību pret jonizējošo starojumu,
    - drošu konteineru (paku) stiprinājumu kravas nodalījumā.

Pārvadājamie radioaktīvie materiāli pēc to aktivitātēm, pēc klāt esošajiem radionuklīdiem vai nezināmiem radionuklīdiem vai to maisījumiem un agregātstāvokļa, atbilstoši spēkā esošajiem noteikumiem, tiek iedalīt vairākās grupās, katrai grupai piemērojot noteikumiem atbilstošu iepakojuma pakas tipu.

- Radioaktīvs materiāls, kura aktivitāte nepārsniedz MK 2001. gada 3. jūlija noteikumu Nr.307,,Noteikumi par aizsardzību pret jonizējošo starojumu transportējot radioaktīvos materiālus" 3.pielikumā vai ADR 2.2.7.2.4.1.2. tabulas 4.slejā noteiktos kopējās aktivitātes limitus izņēmuma pakai, tiek klasificēts kā ANO Nr.UN2910 RADIOAKTĪOVS MATERIĀLS, IZŅĒMUMA PAKA – IEROBEŽOTS MATERIĀLA DAUDZUMS, ja:
    - radiācijas līmenis nevienā pakas ārējās virsmas punktā nepārsniedz 5 µSv/h,
    - ja paka saglabā savu radioaktīvo saturu parastajos pārvadāšanas apstākļos,
    - paka ir marķēta kā "RADIOAKTĪVS" uz iekšējās virsmas tādā veidā, ka, atverot paku, ir redzams brīdinājums par radioaktīvā materiāla klātbūtni.

    Šajos gadījumos nav nepieciešams sertificēts iepakojums.

    Izņēmuma pakas transportēšanu bez bojājumiem iztur transportējot tās parastos apstākļos (transportēšana bez starpgadījumiem).

- Radioaktīvs materiāls ar zemu īpatnējo aktivitāti (LSA) vai objekts ar virsmas sasmērējumu (SCO).

    Atbilstoši ADR p. 4.1.9.2.4. noteiktajam, šādi radioaktīvie materiāli pārvadāšanai jāiepako atbilstošos rūpnieciskajos iepakojumos IP-1, IP-2, IP-3.

- Kā IP-1 iepakojumu var izmantot jebkuru iepakojumu (nav sertificēts), kas atbilst ADR 6.4.2. iedaļā un 6.4.7.2. punktā norādītajām prasībām.
- Kā IP-2 iepakojumu var izmantot iepakojumu ar ADR kodu, kas paredzēts I vai II iepakojuma grupai (sertificēts iepakojums), ja tiek ievērotas ADR p.6.4.5.4.1. prasības.

IP-1 pakas iztur transportēšanu bez bojājumiem transportējot tās parastos apstākļos, bet IP-2 pakas arī transportējot tās normālos apstākļos (transportēšana ar neievērojamiem starpgadījumiem).

A tipa iepakojumus projektē un izgatavo konkrētam gadījumam, ņemot vērā radioaktīvā materiāla radioaktivitāti, starojuma veidu, masu, tilpumu, formu. Izņēmuma gadījumos radioaktīvo materiālu pārvadājumi, kuriem nepieciešams A tipa iepakojums, var veikti noformējot īpašo kārtību. Transportēšanai īpašā kārtībā nepieciešams Valsts vides dienesta Radiācijas drošības centrā izņemt atbilstības apliecinājumu transportēšanai īpašā kārtībā.

- Radioaktīvās kravas īpašā kārtībā tiek transportētas atbilstoši MK 2001.gada 3.jūlija noteikumu Nr.307 "Noteikumi par aizsardzību pret jonizējošo starojumu, transportējot radioaktīvos materiālus" 6.6. apakšnodaļas prasībām.
- Transportlīdzekļa aprīkojums:
  - viens pārnēsājamais ugunsdzēšamais aparāts ar minimālo ietilpību 2kg sausa pulvera;
  - papildus viens vai vairāki pārnēsājamie pulvera tipa ugunsdzēšāmie aparāti ar ietilpību atkarībā ar izmantotā autotransporta maksimāli pieļaujamaās masas;
  - vismaz viens autotransporta līdzekļa svaram un riteņu diametram atbilstošs stāvbalsts;
  - divas patstāvīgi stāvošas brīdinājuma zīmes;
  - acu skalošanas šķidrums;
  - katram transportlīdzekļa apkalpes loceklim:
    - brīdinājuma veste,
    - portatīva apgaismes ierīce,
    - aizsargcimdu pāris,
    - acu aizsardzības līdzeklis.
- Pazīšanas zīmes un bīstamības zīmes

Saskaņā ar Eiropas valstu nolīgumu par bīstamo kravu starptautiskajiem pārvadājumiem ar autotransportu un pēc MK 2001.gada 3.jūlija noteikumu Nr.307. ,,Noteikumi par aizsardzību pret jonizējošo starojumu transportējot radioaktīvos materiālus" prasībām jābūt:

- atbilstoša 7.klases vielu pazīšanas zīmes - viena automašīnas priekšā, otra aizmugurē,
- jābūt 7.klases transporta bīstamības zīmēm automašīnai uz abiem kravas kastes sāniem un aizmugurē.

- Dokumenti, kam jābūt autotransportā:
  - kravas pavadzīme, kurā norādīts:
    - ADR numurs, pirms kura ir burti “UN” un oficiālais kravas nosaukums;
    - klases numurs “7”;
    - radionuklīda nosaukums vai simbols, bet radionuklīdu maisījumu gadījumā – attiecīgs vispārīgais apraksts vai to radionuklīdu uzskaitījums, attiecībā uz kuriem ir vislielākie ierobežojumi;
    - materiāla fizikālās un ķīmiskās formas apraksts vai paziņojums, ka materiāls ir īpašas formas vai mazdisperss radioaktīvais materiāls;
    - radioaktīvā satura maksimālā aktivitāte pārvadāšanas laikā, kas izteikta bekerelos ar attiecīgo SI sistēmas prefiksa simbolu;
    - pakas kategorija (I-BALTS, II-DZELTENS, III-DZELTENS);
    - transporta indekss (kategorijām II-DZELTENS, III-DZELTENS);
    - katra kompetentās iestādes izdota apstiprinājuma sertifikāta identifikācijas zīme, kas piemērojams sūtījumam;
    - paku skaits un apraksts;
    - nosūtītāja un saņēmēja nosaukumi un adreses;
  - rakstiskā instrukcija (standarta no ADR) ,
  - katram transportlīdzekļa apkalpes loceklim identifikācijas dokumentam,
  - autovadītājam jābūt Ceļu satiksmes drošības dienesta izdotai atļaujai 7.klases bīstamo vielu pārvadāšanai;
  - atbilstības apliecinājums pārvadājumiem īpašā kārtībā.
- Radioaktīvās kravas pavadītājs pavada automašīnu visā iekraušanas – transportēšanas - izkraušanas laikā un nodrošina:
  - visu procesu dozimetrisko kontroli,
  - seko, lai radioaktīvo atkritumu pakas kravas kastē tiktu sakrautas tā, ka jonizējošā starojuma doza autovadītāja kabīnē būtu minimāla un ne vairāk kā 10 µSv/h un tāpēc:
    - pakas novieto kravas kastes aizmugurē,
    - pakas ar mazāko starojuma dozas jaudu novieto kravas kastes priekšpusē lai tās ekranētu jaudīgākās pakas kravas kastes aizmugurē;
    - pēc katra reisa pārbauda automašīnas kravas kastes iekšējo virsmu radioaktīvā piesārņojuma līmeni, ja nepieciešams, noorganizē dezaktivāciju.

Radioaktīvo atkritumu glabātavas operators veic darbinieku saņemtās dozas monitoringu, apgādājot darbiniekus ar kalibrētiem individuālajiem dozimetriem un veicot saņemtās dozas

dokumentēšanu. Ir nepieciešams nodrošināt stacionāras iekārtas darbinieku apģērbu un ķermeņa nosmērētības ar radioaktīvo piesārņojumu mērījumus sevišķi periodā, kad tiks veikta intensīva Salaspils kodolreaktora demontāžas darbos iegūto radioaktīvo atkritumu apglabāšana. Darbinieku apstarošanas kontrole ir veicama saskaņā ar Ministru kabineta 2013. gada 12. novembra noteikumu Nr. 1284 "Darbinieku apstarošanas kontroles un uzskaites kārtība" nosacījumiem [**Error! Reference source not found.**].

Lai pasargātu darbiniekus no radioaktīvā starojuma un mērītu iespējamās radioaktīvo vielu noplūdes apkārtējā vidē, ēku iekštelpas gaisā ir jānosaka cieto daļiņu un tritija daudzums. Sevišķi tas attiecas uz ilgtermiņa glabātavu, kurā ir paredzēts izveidot ventilācijas sistēmu, kuru ir iespējams aprīkot ar attiecīgām iekārtām gaisa piesārņojuma mērījumu nodrošināšanai saskaņā ar MK noteikumu Nr. 129 40. punkta nosacījumiem. Mērījumi veicami divas reizes gadā. Darbība ir veicama, jo pastāv iespēja, ka atkritumu loģistikas un glabāšanas procesā no apglabātajiem un glabājamiem radioaktīvajiem atkritumiem, tajā skaitā no betona, kas izmantotos atkritumu cementēšanai un konteineru materiāliem var izdalīties radioaktīvā piesārņojuma mikrokomponenti, tajā skaitā tritiju saturošais ūdens, kas var adsorbēties uz putekļiem.

Darbinieki uzsākot darbu veic ikdienas apģērba nomaiņu ar specapģērbu, kas notiek darbinieku sanitārās caurlaides garderobē. Nepieciešamības gadījumā darbinieki ir jāapgādā ar individuālajiem aizsardzības līdzekļiem (respiratoriem, cimdiem, apaviem, redzes aizsarglīdzekļiem).

Būvju virsmu nosmērētības pakāpes kontrolei ir jāveic smērtesti. Smērtesti jāveic pēc katra darba, bet ne retāk kā vienu reizi ceturksnī.

Kontroles zonas notekūdeņi vienu reizi ceturksnī ir jāpārbauda uz radioaktīvo piesārņojumu.

Objekta kontroles zonā ir jāorganizē nepārtraukta γ starojuma kontrole ar radiometriem.

Nepieciešams kontrolēt transporta līdzekļu radioaktīvo piesārņojumu, tiem izbraucot no objekta teritorijas.

Ārpus objekta teritorijas ir nepieciešams veikt gruntsūdeņu kvalitātes kontroli, veicot paraugošanu no kontrolurbumiem. Bez esošajiem kontrolurbumiem ir mērķtiecīgi apsvērt papildus kontrolurbumu izveidi uz ziemeļrietumiem no glabātavas. Urbumus pēc gruntsūdens plūsmas virziena modelēšanas rezultātiem var būt nepieciešams izvietot virzienā starp esošajiem urbumiem 7 un 8, kā arī virzienā starp urbumiem 8 un 1 (skat. 47. attēlu).

Radioaktīvo atkritumu glabātavas fiziskās aizsardzības nodrošināšanas pasākumi glabātavas ekspluatācijas posmā ir veicami saskaņā ar Ministru kabineta 2024.gada 24.septembra noteikumu Nr. 615 "Jonizējošā starojuma avotu fiziskās aizsardzības prasības".

Ekspluatācijas posmā objektam jānodrošina fiziskā aizsardzības, ko nodrošina gan infrastruktūras elementi, gan speciāls apmācīts personāls. Konkrētu aizsardzības plānu un īstenojamos pasākumus objekta operators izstrādā un ievieš saskaņā ar Ministru kabineta noteikumu Nr. 615 prasībām sadarbībā ar valsts policijas speciālistiem.

Pēc radioaktīvo atkritumu glabātavas slēgšanas posma (valsts uzraudzības periodā) fiziskās aizsardzības nodrošināšanas kārtību nosaka Ministru kabineta noteikumu Nr. 129 normas. Noteikumi paredz Operatoram nodrošināt teritorijai fizisko aizsardzību izmantojot arī sargu patruļas tieši ap radioaktīvo atkritumu tvertnēm. Citas fiziskās aizsardzības metodes var iekļaut tehnisko novērošanas un signalizācijas līdzekļu izmantošanu.

Pēc radioaktīvo atkritumu krātuves slēgšanas veic brīdinošās informācijas izvietošanu uz tvertnes saskaņā ar Ministru kabineta noteikumu Nr. 129 nosacījumiem.

10. Ūdensapgāde;

Radioaktīvo atkritumu glabātavas "Radons" ūdens apgāde tiek nodrošināta no dziļurbuma, kas atrodas objekta teritorijā. Vēsturiski bija pieejams vēl viens dziļurbums, taču tas ir nolietojies un, lai nepadraudētu pazemes ūdeņu resursus ar iespējamo piesārņojumu, ir tamponēts.

Ūdens apgādes sistēmas tehniskais stāvoklis ir neapmierinošs, jo tā ir izbūvēta objekta būvniecības periodā, un tādejādi tiek rekomendēts veikt tās rekonstrukciju objekta normālas darbības nodrošināšanai bez traucējumiem, kā arī lai nodrošinātu patēriņa pieaugumu jauno infrastruktūras objektu būvniecības un to darbības laikā.

11. Ņotekūdeņu apsaimniekošana

Radioaktīvo atkritumu glabātavā „Radons" saimnieciskie (komunālie) notekūdeņi tiek savākti nosēdakās un pēc tam periodiski izvesti uz Baldones pilsētas notekūdeņu attīrīšanas ietaisēm.

Kontroles zonā nokrišņu ūdeņi tiek savākti speciālās notekās un novadīti vidē.

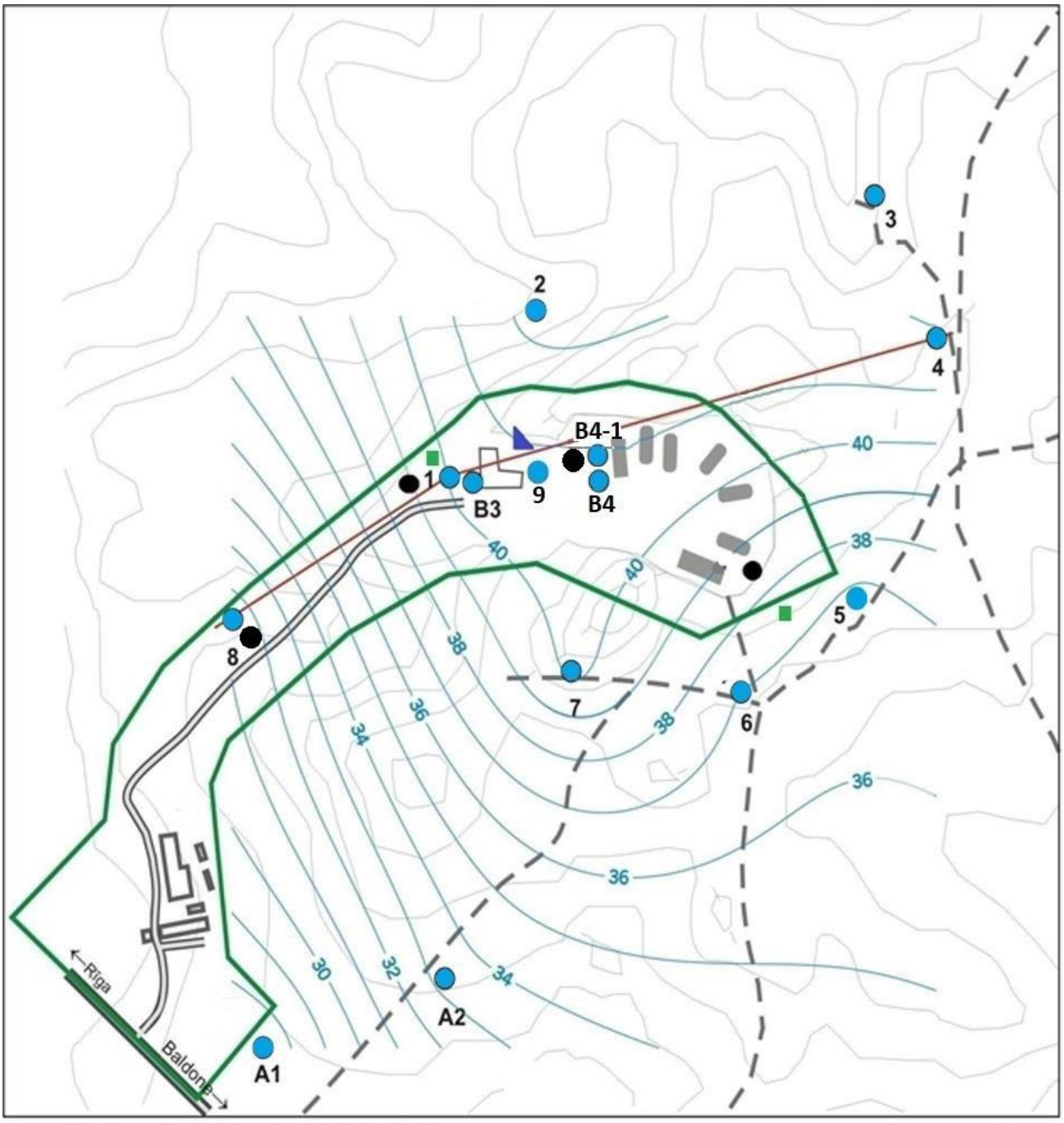
12. Teritorijas un tās apkārtnes piesārņojuma ar radionuklīdiem un tā izplatības tendences izvērtējums

Radioaktīvo atkritumu glabātavas "Radons" operators – VSIA "Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" veic vides monitoringu saskaņā ar Valsts vides dienesta Radiācijas drošības centra apstiprināto monitoringa programmu. Monitoringa programmas ietvaros tiek kontrolēti sekojoši vides parametri:

- Gamma starojuma dozas jauda kontrolurbumos kontroles zonā;
- Gamma starojuma dozas jaudas mērījumi kontroles zonā;
- Gamma starojuma dozas jaudas mērījumu rezultāti pārraudzības zonā
- Gamma starojuma dozas jaudas mērījumu rezultāti virs apglabāšanas tvertnēm;
- Pazemes ūdeņu radioaktīvā piesārņojuma kontrole;
- Virszemes ūdeņu radioaktīvā piesārņojuma kontrole;
- Nokrišņu ūdeņu radioaktīvā piesārņojuma kontrole;
- Gaisa aerosolu radioaktīvā piesārņojuma kontrole;
- Augsnes radioaktīvā piesārņojuma kontrole;
- Egļu skuju radioaktīvā piesārņojuma kontrole.

Gamma starojuma dozas jauda kontrolurbumos kontroles zonā un gamma starojuma dozas jaudas mērījumu rezultāti virs apglabāšanas tvertnēm skatīt sadaļā 4.3. radioaktīvo atkritumu apglabāšanas tvertņu integritātes novērtējuma aspektā.

Pazemes ūdeņu monitoringa rezultātu kopsavilkums



Novērojumu urbumu izvietojums sniegts saskaņā ar VĢD datiem

Mērogs 1: 5000

Apzīmējumi

- Reljefa izolīnijas
- Ceļš
- Stiga
- Ēka
- 30 — Hidroizohipsas, m v.j.l. (10.1999)
- Egļu skuju paraugu ņemšanas vietas
- Tvertne
- Teritorijas robeža
- A2 — Pazemes ūdeņu ņemšanas urbums un tā numurs
- Hidroģeoloģiskā griezuma līnija
- Augsnes paraugu ņemšanas vietas
- Gaisa aerosolu paraugu ņemšanas vieta

47. Attēls. Radioaktīvo atkritumu glabātavas "Radons" pazemes ūdeņu monitoringa urbumu izvietojums.

Pazemes ūdeņu radioaktīvā piesārņojuma kontrolei izveidots kontrolurbumu tīkls, kopā 13 urbumi ar nosacītiem apzīmējumiem A1, A2, B3, B4-1, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 un 9. Urbumu dziļums ir no 16,5 metriem līdz 21,5 metriem, 1m garie ieplūdes filtri atrodas 15 – 18 m dziļumā. Urbumu teritoriālā izvietojumu shēma ir parādīta

Pazemes ūdeņu paraugi tika ņemti saskaņā ar vides monitoringa programmas prasībām — vienu reizi mēnesī no urbumiem B3, B4-1 un 9, vienu reizi ceturksnī no urbumiem 6, 7, 8, bet no pārējiem urbumiem vienu reizi gadā.

Ilggadēja monitoringa (2019. – 2026.) [21, 22, 23, 24, 25, 26] datu analīzes rezultātā var izdarīt secinājumus, ka:

- B3 urbumā radionuklīdu īpatnējas radioaktivitātes, radionuklīdu summāras īpatnējās beta radioaktivitātes un summārās īpatnējās alfa radioaktivitātes pazemes ūdens paraugos 2025. gadā praktiski neatšķiras no iepriekšējo gadu rādījumiem;
- B4 urbumā radionuklīdu īpatnējas radioaktivitātes, radionuklīdu summāras īpatnējās beta radioaktivitātes un summārās īpatnējās alfa radioaktivitātes pazemes ūdens paraugos ir praktiski konstantas;
- B4-1 urbuma ūdens paraugos, vērojama palielināta radionuklīda tritija īpatnējā radioaktivitāte, salīdzinot ar citu urbumu ūdens paraugu rezultātiem. Kā arī vērojama lielāka izkliede summārās beta īpatnējā radioaktivitātes rezultātiem. Radionuklīdu summārās īpatnējās alfa radioaktivitātes līmenis pazemes ūdens urbuma B41 paraugos, uzrāda tendenci nedaudz palielināties. Rezultāta cēlonis var būt vēsturiskais piesārņojumus, kas noplūdis no 6. radioaktīvo atkritumu tvertnes;
- 9 urbumā radionuklīdu īpatnējās radioaktivitātes pazemes ūdens paraugos praktiski neatšķiras no iepriekšējo gadu rezultātiem;
- Radionuklīdu īpatnējās radioaktivitātes urbumu Nr.6, 7, 8 ūdeņos praktiski neatšķiras no iepriekšējo gadu rādījumiem;
- Radionuklīdu īpatnējās radioaktivitātes urbumu Nr. 1, 2, 3, 4, 5, A1, A2 ūdeņos radionuklīdu īpatnējās radioaktivitātes un summārās īpatnējās alfa un beta radioaktivitātes minēto urbumu pazemes ūdeņos praktiski neatšķiras no iepriekšējo gadu rādījumiem un atrodas, galvenokārt, minimālās nosakāmās radioaktivitātes līmenī.

Virszemes ūdeņu monitoringa rezultātu kopsavilkums

Ilggadēja monitoringa (2019. – 2026.) [21, 22, 23, 24, 25, 26] datu analīzes rezultātā var izdarīt secinājumus, ka radionuklīdu īpatnējas radioaktivitātes, radionuklīdu summāras īpatnējās beta

radioaktivitātes un summāras īpatnējās alfa radioaktivitātes virszemes ūdens paraugos ir praktiski stabilas monitoringa periodā.

13. Izpētes rezultāti

Izpētes laikā saskaņā ar tehnisko specifikāciju tika izveidoti divi urbumi Pasūtītāja norādītajās vietās pie 3. un 6. tvertnes. Urbumu dziļums līdz 20 m. Paraugi tika ņemti 4 - 5 m dziļumā viens paraugs, tālāk ik pa diviem metriem viens paraugs. Paraugi tika analizēti divās laboratorijās, LVĢMC laboratorijā un ALS Czech Republic, s.r.o (ALS) laboratorijā. Paraugos tika noteikti Cs-134, Cs-137, Ra-226, H-3 un Sr-90 īpatnējā radioaktivitāte, kā arī kopējā α un kopējā β radioaktivitāte.

7.8. Cs-134 un Sr-90 izvērtējums

Cs-134 visos 12 paraugos ir zem ALS ziņošanas robežas, t.i., zemākā koncentrācija, kuru iespējams noteikt kvantitatīvi ar pieņemamu precizitāti un pareizību, <0,50 Bq/kg sausnas. Tā kā Cs-134 pussabrukšanas periods ir aptuveni 2,06 gadi, tā neliecina par nesenu radiocēzija pieplūdi.

Sr-90 ir zem ziņošanas robežas <0,50 Bq/kg sausnas visos deviņos analizētajos paraugos. Paraugiem U3-1/8, U6-1/5 un U6-1/9 Sr-90 nav noteikts. Analizētajos paraugos nav konstatēta izmērāma Sr-90 klātbūtne.

7.9. Cs-137 izvērtējums

Cs-137 ir mākslīgs radionuklīds. Eiropas gruntīs tā galvenie avoti ir atmosfēras kodolieroču izmēģinājumu globālie izmeši un 1986. gada Černobiļas AES avārijas izmeši.

Visos 12 paraugos Cs-137 ir zem MDA (<0,26–0,30 Bq/kg), kas ir minimāli nosakāmā aktivitāte, kas raksturo zemāko radioaktīvā avota aktivitāti, kuru ar noteiktu statistisko ticamību iespējams atšķirt no mērījuma fona. Rezultāti apliecina, ka iespējamā aktivitāte ir mazāka par konkrētā mērījuma noteikšanas spēju. Radioloģiskā interpretācijā tas nozīmē, ka analizētajā gruntī nav konstatēta izmērāma Cs-137 kontaminācija vai migrācijas fronte.

ALS neatkarīgajā mērījumā Cs-137 visos paraugos ir <0,50 Bq/kg sausnas. Lai gan ALS ziņošanas robeža ir augstāka nekā LVĢMC MDA, abu laboratoriju rezultāti ir vienoti: 4–18 m dziļumā Cs-137 nav kvantitatīvi konstatēts.

7.10. Tritija rezultātu izvērtējums

Tritija rezultāti ir no <10 līdz 218 Bq/kg sausnas. U6-1 urbumā tie ir <10–23 Bq/kg, bet U3-1 urbumā 20–218 Bq/kg. Divas augstākās vērtības noteiktas blakus dziļuma intervālos: 121 Bq/kg U3-1/7 (12–14 m) un 218 Bq/kg U3-1/8 (14–16 m).

Paaugstinātās tritija aktivitātes ir konstatētas grunts slānī 12 – 14 m un 14-16 m no zemes virsmas virs gruntsūdeņa līmeņa (skat. pielikumu 18.3.), kur gruntsūdens ir konstatēts 15,9 m dziļumā. Tādēļ hipotētiski šis piesārņojums varētu būt saistīts ar vēsturisko piesārņojuma noplūdi un tā infiltrāciju gruntī.

Tritija paaugstinātā aktivitāte U3-1 urbumā ir skaidrojama ar šī urbuma atrašanos tuvāk B4-1 urbumam, kurā tika konstatēta paaugstināta šī radionuklīda aktivitāte monitoringa ziņojumos un tā cēlonis varētu būt vēsturiskais piesārņojums, kas noplūdis no 6. tvertnes.

14. Scenāriju analīze

Ilgtermiņa drošības novērtējuma ietvaros radioaktīvo atkritumu glabātavai "Radons" tika izmantota starptautiski atzīta scenāriju modelēšanas pieeja, kurā ņemti vērā glabātavas konstrukciju, radioaktīvo atkritumu, to iepakojuma, kā arī teritorijas ģeoloģiskie un hidroģeoloģiskie raksturlielumi.

Visu scenāriju izstrādē tika piemērota konservatīva metodoloģija, pieņemot iespējami nelabvēlīgākos hipotētiskos apstākļus. Līdz ar to faktiskā ietekme uz vidi un iedzīvotājiem reālos ekspluatācijas vai avāriju apstākļos sagaidāma būtiski mazāka, jo glabātavā ir ieviesti atbilstoši inženiertehniskie risinājumi un organizatoriskie pasākumi radioaktīvo atkritumu drošai apsaimniekošanai.

Latvijā ilgtermiņa drošības novērtējumu sagatavošanu reglamentē Ministru kabineta 2002. gada 19. marta noteikumi Nr. 129 "Prasības darbībām ar radioaktīvajiem atkritumiem un ar tiem saistītajiem materiāliem". Tādēļ novērtējums balstīts uz minēto normatīvo aktu prasībām, glabātavas tehniskajiem parametriem un teritorijas hidroģeoloģiskajiem un ģeoloģiskajiem datiem.

Atbilstoši normatīvajām prasībām tika analizētas divas scenāriju grupas – normālās attīstības scenāriji un scenāriji, kuros paredzēta ārējo faktoru ietekme uz glabātavas infrastruktūru..

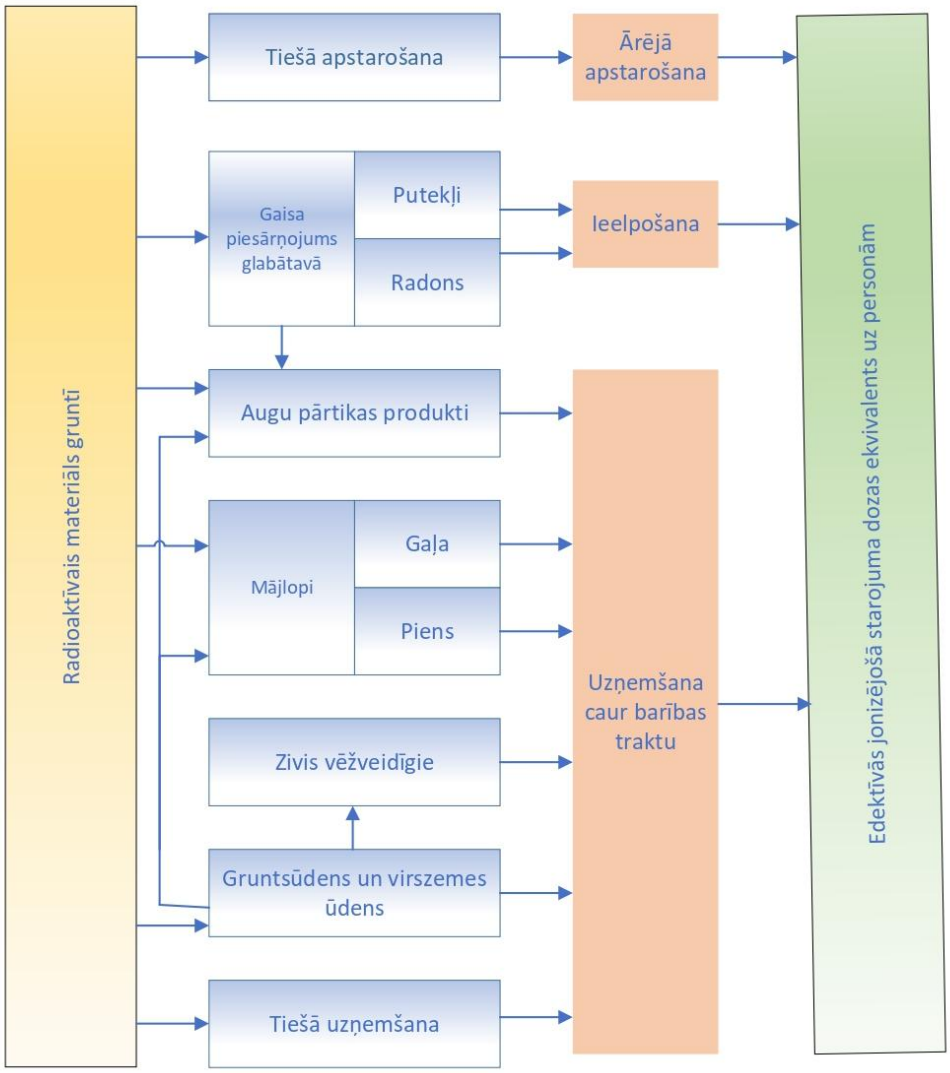
Papildus tika analizēti hipotētiski avāriju un ārējo faktoru scenāriji, tostarp radiācijas avārijas tehnoloģisko darbu laikā, lidaparāta avārija, diversijas rezultātā izraisīts sprādziens, seismiskā ietekme un karsta procesu iespējamība, koku sakņu radīti bojājumi hidroizolācijai, nokrišņu ūdeņu ķīmiskā iedarbība uz pārseguma materiāliem, vienģimenes dzīvojamās mājas un rotaļlaukuma izbūve glabātavas teritorijā pēc uzraudzības perioda, kā arī ceļu būves darbi ar iejaukšanos radioaktīvo atkritumu monolītā.

Radioaktīvā piesārņojuma migrācijas modelēšanai tika izmantota Aragonas Nacionālās laboratorijas (ASV) izstrādātā programma RESRAD-OFFSITE 7.2, kas plaši pielietota arī iepriekšējos ilgtermiņa drošības novērtējumos.

Programmatūra nodrošina konservatīvu radionuklīdu migrācijas modelēšanu, pieņemot nelabvēlīgāko iespējamo piesārņojuma pārneses scenāriju pa gruntsūdeņiem līdz dzeramā ūdens ieguves vietām un virszemes ūdensobjektiem, kurus potenciāli izmanto pārtikas resursu ieguvei.

Modelī tiek ņemti vērā piesārņojuma avota ģeometriskie parametri, radionuklīdu koncentrācijas, nepiesātinātās un piesātinātās grunts hidroģeoloģiskās īpašības, biosfēras pārneses koeficienti un lauksaimniecības produktu patēriņa raksturlielumi. Tiek pieņemts, ka radionuklīdi piesārņotajā zonā ir vienmērīgi sadalīti un to izskalošanās notiek vienmērīgi visā piesārņotā tilpumā.

Novērtējums veikts attiecībā uz hipotētisku ūdens ieguves aku, kas izvietota 1000 m attālumā, kā arī hipotētisku virszemes ūdenstilpi.



48. Attēls. RESRAD apskatītie radioaktīvā piesārņojuma pārneses ceļi.

14.1. Normālas attīstības scenārijs īstermiņa (pašreizējais stāvoklis) un ilgtermiņa (slēgšanas stāvoklis) novērtējuma gadījumiem

Normālās attīstības scenārijos tika izvērtēti trīs varianti:

1. pašreizējais stāvoklis, kad visas tvertnes aprīkotas ar pagaidu hidroizolācijas pārsegumu un infiltrācija radioaktīvajos atkritumos pieņemta 375 mm gadā;

2. stāvoklis pēc glabātavas slēgšanas, kad tvertnes pārklātas ar daudzslāņu hidroizolācijas sistēmu un infiltrācija atbilstoši MK noteikumiem Nr. 129 pieņemta 1,5 mm gadā;
3. situācija pēc valsts uzraudzības perioda, pieņemot, ka hidroizolācijas pārsegums un tvertnes betona struktūra ir degradējušies un filtrācijas īpašības kļuvušas līdzvērtīgas apkārtējai gruntij, nokrišņu infiltrācija pieņemta 750 mm gadā..

Visos scenārijos tika modelēta radionuklīdu pārnese pazemes ūdeņos, to migrācija līdz virszemes ūdenstilpnēm un pazemes ūdens horizontiem, kurus iespējams izmantot sadzīves un saimnieciskajai ūdensapgādei. Papildus tika analizēti iespējamie iedzīvotāju apstarošanas ceļi, tostarp piesārņota ūdens lietošana uzturā, tā izmantošana lauksaimniecības kultūru apūdeņošanai, radionuklīdu pārnese akvakultūrās, kā arī piesārņojuma uzņemšana ar lopkopības produktiem, ja dzīvnieki tiek dzirdināti ar piesārņotu ūdeni un baroti ar kultūraugiem, kas audzēti šādos apstākļos.

Atbilstoši normatīvajām prasībām piesārņojuma izplatība tika modelēta 300 gadu periodam pēc glabātavas slēgšanas, kas atbilst valsts uzraudzības laikam. Šajā posmā salīdzinātas divas situācijas – glabātavas pašreizējais stāvoklis ar pagaidu hidroizolācijas pārsegumu un stāvoklis pēc slēgšanas, kad paredzēts izbūvēt pastāvīgu daudzslāņu hidroizolācijas sistēmu, kuras mērķis ir samazināt nokrišņu infiltrāciju un radionuklīdu izskalošanos.

Turpmāk tika analizēts periods pēc institucionālās uzraudzības beigām, pieņemot, ka hidroizolācijas pārsegums ir zaudējis aizsargfunkcijas, tvertņu betona struktūra ir degradējusies un infiltrācijas apstākļi ir līdzvērtīgi apkārtējai gruntij. Šajā scenārijā radionuklīdu migrācija tika modelēta līdz 1500 gadiem pēc uzraudzības perioda noslēguma.

Lai gan vidējais gada nokrišņu daudzums teritorijā ir aptuveni 740 mm, modelēšanā pieņemta 750 mm gada nokrišņu vērtība. Pašreizējā situācijā tika pieņemts, ka tvertnēs infiltrējas 375 mm ūdens gadā, kas atbilst pusei no gada nokrišņu daudzuma un ir konservatīvs pieņēmums, jo esošā hidroizolācija faktiski nodrošina mazāku infiltrāciju. Savukārt pēc glabātavas slēgšanas, saskaņā ar MK noteikumu Nr. 129 prasībām, infiltrācijas daudzums pieņemts 1,5 mm gadā.

Būtiska nozīme radionuklīdu ietekmes uz vidi novērtējumā ir radioaktīvo atkritumu iepakojuma, glabāšanas tvertņu un hidroizolācijas pārsegumu fizikālajām īpašībām. Pētījumā izmantoti dati par esošo un plānoto inženierbarjeru parametriem, vienlaikus ņemot vērā radionuklīdu radioaktīvās sabrukšanas procesu, kā arī to ķīmiskās un fizikālās formas ietekmi uz noplūdes intensitāti.

Hidroģeoloģiskajiem modelēšanas parametriem par pamatu ir ņemta informācija, kas atainota [40], ņemot vērā teritorijas nepilno hidroģeoloģisko raksturojumu, kas balstīts uz pašlaik pieejamo informāciju.

Radioaktīvo atkritumu glabāšanas tvertnes ir ierīkotas apmēram 30 m augstā paugurā. Pēc izdotajām ģeoloģiskajām kartēm paugurā un apkārtnē no zemes virsmas izplatīti limnoglaciālie nogulumi. Paugurā tie ir pārstāvēti ar aleirītiem ar aleirītisko smilšu starpkārtām, apkārtējā līdzenumā – ar smilti. Paugura aleirītu ģenēze ir diskutabla, nav izslēgts, ka tie ir glacigēnie nogulumi.

Limnoglaciālo nogulumu slāņa biezums paugurā glabātuves teritorijā pārsniedz 25 m, slānis nav pilnībā caururbts. Pēc glabātuves ūdensieguves dziļurbumu DB Nr. 16031 un 16617 datiem kopējais kvartāra nogulumu slāņa biezums ir 28 – 30 m. Līdzenumā limnoglaciālo nogulumu slāņa biezums ir 7 – 10 m.

Glabātavas teritorijā limnoglaciālie nogulumi ir apūdeņoti sākot no 16 – 17 m, un apmēram 10 m biezā slāņa apakšdaļa veido gruntsūdeņu horizontu (pirmo no zemes virsmas bezspiediena ūdens horizontu). Līdzenumā gruntsūdeņi ieguļ dažu metru dziļumā, un vidējais apūdeņotā slāņa (gruntsūdeņu horizonta) biezums ir ap 8 m.

Kvartāra nogulumu griezuma apakšējā daļā ieguļ ūdens vāji caurlaidīgie glacigēnie smilšmāli. Tāpat paugurā ir vēl viens dziļāks glacigēno smilšmālu slānis. Starp sprostslāņiem paugurā izplatīts limnoglaciālo smilšu slānis, kas veido iekšmorēnu ūdens horizontu.

Sprostslāņi apgrūtina vertikālu ūdens apmaiņu, traucējot antropogēnā piesārņojuma iekļūšanu dziļākajos ūdens horizontos. Tomēr, spriežot pēc gruntsūdeņu līmeņu sadalījuma monitoringa urbumos, kā arī ņemot vērā iecirkņa "Mašēni" ģeoloģisko uzbūvi, augšējā sprostslānī varētu būt "caurumi" – hidroģeoloģiskie "logi" (erodētās morēnas laukumi).

Turklāt, paugura centrālajā daļā, pēc glabātuves ūdensieguves dziļurbumu griezumiem, ir devona paliksnis jeb Katlešu – Ogres svītu merģeļu kupols. Bieza sprostslāņa esamību glabātuves teritorijā apstiprina arī ģeofizikālās izpētes dati.

Kopumā, ģeoloģiskā uzbūve ir ļoti mainīga un vāji pētīta, kas apgrūtina hidroģeoloģisko apstākļu shematizāciju. Ir grūti prognozējama atsevišķu ūdens saturošo slāņu saskarsme pa vertikāli un laterāli paugura vidusdaļā un nogāzēs, kas nosaka hidroģeoloģiskās modelēšanas rezultātu nenoteiktību.

Visos gadījumos tika modelēta radioaktīvā piesārņojuma pārnese pa gruntsūdeņiem, tā migrācija līdz atklātām ūdenstilpnēm un pazemes ūdeņu slāņiem, kas izmantojami ūdens ņemšanai sadzīves un saimniecības vajadzībām, piesārņojuma pārnese uz iedzīvotājiem lietojot uzturā ar piesārņotu ūdeni, ūdens lietošana, lai laistītu lauksaimniecības produkciju, kā arī piesārņojuma pārnese ar akvakultūru no hipotētiska dīķa un, lietojot pārtikā lopkopības produktus, kas iegūti dzirdinot mājlopus ar piesārņotu ūdeni un izbarojot mājlopiem augus, kas laistīti ar piesārņoto ūdeni.

Saskaņā ar normatīvu prasībām tika modelēta piesārņojuma pārnese 300 gadu periodā, kad ir paredzēts veikt radioaktīvo atkritumu glabātavas valsts uzraudzību pēc tās slēgšanas.

Šajā gadījumā tika modelētas divas situācijas; radioaktīvā piesārņojuma pārnese, ņemot vērā pašreizējo radioaktīvo tvertņu inženiertehnisko stāvokli, t.i., tām ir nodrošināts pagaidu hidroizolācijas pārsegs, un situācija pēc to slēgšanas, kad radioaktīvo atkritumu tvertnēm tiks nodrošināts daudzslāņains hidroizolācijas pārsegums, lai minimizētu nokrišņu ūdeņu ietekmi uz radioaktīvajiem atkritumiem un attiecīgi minimizētu to izskalošanu no glabātavu tvertnēm.

Tālāk tika modelēta situācija pēc radioaktīvo atkritumu glabātavas valsts uzraudzības perioda beigām, un šajā modelī tika saskaņā ar tiesību aktu prasībām tika pieņemts, ka daudzslāņainais hidroizolācijas pārsegums virs tvertnēm ir degradējies un ūdens filtrācijas ātrums ir vienāds ar ūdens filtrācijas ātrumu apkārt esošajā gruntī. Šajā gadījumā tika modelēta piesārņojuma pārnese līdz 1500 gadiem pēc valsts uzraudzības perioda beigām.

Piemērojot konservatīvu pieeju piesārņojuma izskalošanas un pārneses aprēķinos tika pieņemts, ka neskatoties uz to, ka reālie vidējie nokrišņu daudzumi dotajā teritorijā ir apmēram 740 mm gadā, aprēķinos pieņemtais nokrišņu daudzums ir 750 mm gadā.

Modelējot situāciju, kad radioaktīvo atkritumu tvertnes ir pārklātas tikai ar pagaidu pārsegumu tika pieņemts, ka nokrišņu daudzums, kas infiltrējas tvertnēs ir puse no gada nokrišņu apjoma, t.i. 375 mm gadā, kas ir uzskatāms par ļoti konservatīvu vērtējumu, jo tvertnes jau pašlaik ir pārklātas ar hidroizolāciju, kas reāli nodrošina daudz mazāku infiltrācijas daudzumu.

Modelējot piesārņojuma pārneses situāciju pēc radioaktīvo atkritumu tvertņu slēgšanas, kad tās ir nodrošinātas ar pastāvīgu daudzslāņu hidroizolācijas pārsegums, infiltrētā ūdens daudzums saskaņā ar MK noteikumu Nr. 129 prasībām tika pieņemts 1,5 mm gadā.

Būtisku lomu radionuklīdu ietekmes uz vidi novērtējumā pievirsmas glabātava, kāda ir “Radons” novietne ir radioaktīvo atkritumu iepakošanas materiālu, glabāšanas tvertņu un to hidroizolācijas pārsegumu fizikālajām īpašībām. Šajā pētījumā par izejas datiem tika izmantoti iepakojuma, tvertņu un to pašreizējo, kā arī nākotnē izveidojamo pārsegumu raksturojumi, līdzīgi kā tas tika darīts iepriekšējos pētījumos, taču, ņemto vērā ekspertu vērtējumu ir ņemti vērā vairāki papildus aspekti, t.i. būtisku lomu drošības nodrošināšanā aizsardzībā pret radioaktīvo starojumu ir radionuklīdu noplūdes vidē laiks, jo jāņem vērā, ka tas, ka radioaktivitāte samazinās laikā, kā arī radionuklīdu ķīmiskā un fizikālā forma, kas ietekmē radionuklīdu noplūdes vidē laiku. Pielietojot mūsdienu materiālus tvertņu hidroizolācijas pārsegumos ir iespējams panākt, ka ūdens infiltrācijas apjoms, kas nonāk saskarē ar radioaktīvajiem atkritumiem būtu mazāks par 0,5 mm gadā, ko nodrošina, piemēram, augsta blīvuma polietilēna ģeomembrānas pielietošana. Taču, lai modelētu maksimāli konservatīvu situāciju attiecībā par potenciālā radioaktīvā piesārņojuma pārnesi pa pazemes ūdeņiem, visās situācijās ir pieņemti daudz augstāki rādītāji. Arī Ministru

kabineta noteikumu Nr. 129 nosacījumi uz tvertnes slēgšanas situāciju paredz aprēķinos lietot augstākus, t.i. 1,5 mm gadā, infiltrējamā ūdens daudzumus, kā iespējams tehniski nodrošināt, īstenojot attiecīgus inženiertehniskus pasākumus.

Tādejādi, ņemot vērā augstāk minētos apsvērumus par infiltrējamo nokrišņu daudzumiem pašreizējā situācijā un glabātavas slēgšanas situācijā, un pēc valsts uzraudzības perioda beigām, un tvertņu fizikālos parametrus ir iespējams aprēķināt laiku, kādā notiks tvertņu masā nesorbējamo radionuklīdu izskalošana no tvertnes radioaktīvo atkritumu masas. Aprēķins izdarīts, pieņemot, ka piesārņotās zonas kopējā porozitāte raksturojas ar savienotu poru sistēmu, kas nodrošina relatīvi brīvu ūdens filtrāciju caur piesārņoto zonu. Realitātē daļa poru piesārņotās zonas materiālā ir slēgtas, un tādejādi ūdens filtrācijas ātrums būs mazāks. Jāņem vērā arī fakts, ka tritija piesārņojums vismaz daļēji atrodas ķīmiski saistītā veidā, cementējuma matricā, tādejādi tā izskalošanās ātrums reāli būs mazāks. Ņemot vērā šos apsvērumus var uzskatīt, ka pieņēmumi ir pietiekoši konservatīvi.

Aprēķinos tika izmantota jaunākā RESRAD datorprogrammas versija un koriģēti radionuklīdu izskalošanās no piesārņotās zonas koeficienti laika vienībā, t.i., nesorbējamo radionuklīdu izskalošanas daļa, kas izskalojas laika vienībā. Pārējiem radionuklīdiem izskalošanās parametri tika izmantoti datorprogrammas pēc noklusējuma izmantotie izskalošanās parametri, tā kā nav eksperimentāli dati par šiem lielumiem konkrētā objektā. Izskalošanās laiks tiek aprēķināts kā piesārņotās zonas dziļuma un nokrišņu daudzuma dalījuma reizinājums ar kopējās porozitātes koeficientu.

66. Tabula. Nesorbējamo radioaktīvo atkritumu izskalošanās laiks no tvertnes materiāla esošajā situācijā.

	Esošā situācija						
	Tvertne 1	Tvertne 2	Tvertne 3	Tvertne 4	Tvertne 5	Tvertne 6	Tvertnes 7 un 8
Piesārņotās zonas dziļums (m)	1,5	4	2,4	2,7	2,55	2,1	2,92
Piesārņotās zonas kopējā porozitāte	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Nokrišņi, m/g	0,375	0,375	0,375	0,375	0,375	0,375	0,375
Izskalošanās laiks, g	1,0	2,7	1,6	1,8	1,7	1,4	1,9
Izskalošanās kofic.	1,00	0,38	0,63	0,56	0,59	0,71	0,51

No šis tabulas izriet, ka nesorbējamie radionuklīdi tiks izskaloti no tvertnes materiāla attiecīgi viena līdz 3 gadu laikā. Jāatzīmē, ka šeit netiek ņemts vērā aizturēšanas efekts, ko nosaka radioaktīvo atkritumu pašu fizikālā forma, iepakojuma materiāls, un tvertnes inženiertehniskās barjeras konstrukciju materiāla radītā aiztures efekts.

67. Tabula. Nesorbējamo radioaktīvo atkritumu izskalošanās laiks no tvertnes materiāla slēgšanas situācijā.

	Slēgšanas situācija						
	Tvertne 1	Tvertne 2	Tvertne 3	Tvertne 4	Tvertne 5	Tvertne 6	Tvertnes 7 un 8
Piesārņotās zonas dziļums (m)	1,5	4	2,4	2,7	2,55	2,1	2,92
Piesārņotās zonas kopējā porozitāte	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Nokrišņi, m/g	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015
Izskalošanās laiks, g	250	667	400	450	425	350	487
Izskalošanās kofic	0,0040	0,0015	0,0025	0,0022	0,0024	0,0029	0,0021

Attiecīgi no šīs tabulas izriet, ka slēgšanas situācijā, kad virs radioaktīvo atkritumu tvertnes ir izveidots kompozīts hidroizolācijas pārsegums nesorbējamo radionuklīdu izskalošanās laiks no tvertnes atkarībā no tvertnes parametriem variē no 250 līdz 667 gadiem.

68. *Tabula. Nesorbējamo radioaktīvo atkritumu izskalošanās laiks no tvertnes materiāla situācijā pēc valsts uzraudzības perioda beigām.*

	Tvertne 1	Tvertne 2	Tvertne 3	Tvertne 4	Tvertne 5	Tvertne 6	Tvertnes 7 un 8
Piesārņotās zonas dziļums (m)	1,5	4	2,4	2,7	2,55	2,1	2,92
Piesārņotās zonas kopējā porozitāte	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Nokrišņi, m/g	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Izskalošanās laiks, g	0,5	1,4	0,9	1,0	0,9	0,8	1,0
Izskalošanās kofic.	1,0	0,7000	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9589

Attiecīgi, modelējot situāciju pēc objekta valsts uzraudzības beigām, un, ņemot vērā infiltrējamā ūdens daudzumu, no šīs tabulas izriet, ka aiztures laiks nesorbējamiem radionuklīdiem ir no 0,5 līdz 1,4 gadi.

Tā kā saskaņā ar MK noteikumu Nr. 129 punktu 92.3 tērauda mucas var netikt uzskatītas par barjerslāni, bet var pieņemt, ka to korozijas ātrums ir 3 µm gadā, tad, pieņemot, ka tērauda mucas ir izgatavotas no 1,2 mm bieza tērauda, šāda barjera dod aizkavējuma efektu 400 gadu. Ņemot vērā glabātavas "Radons" darbības laiku, tas ir salīdzināms ar periodu, kad tiks izbeigts valsts uzraudzības periods pēc glabātavas slēgšanas.

69. *Tabula. Izejas dati radiācijas dozas jaudas modelēšanai .*

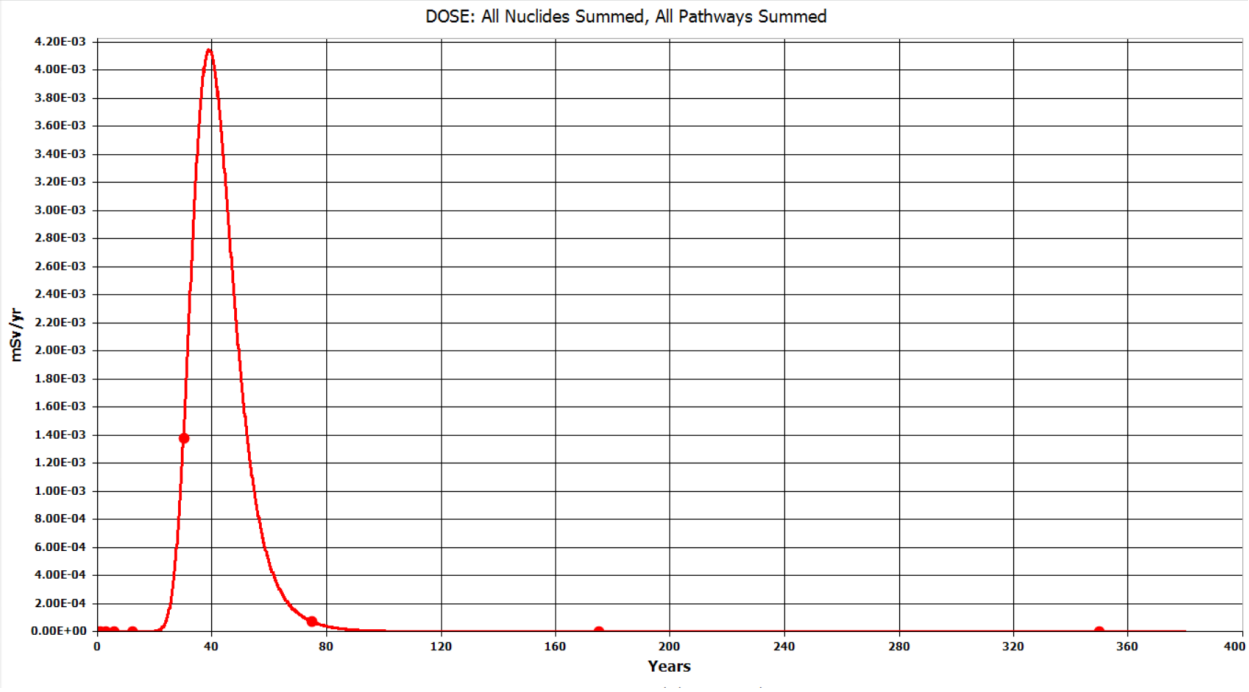
	Tvertne 1	Tvertne 2	Tvertne 3	Tvertne 4	Tvertne 5	Tvertne 6	Tvertnes 7 / 8
Pārsegums un piesārņotā zona							
Piesārņotā zonas laukums (m2)	75	49	75	14	14	75	250

	Tvertne 1	Tvertne 2	Tvertne 3	Tvertne 4	Tvertne 5	Tvertne 6	Tvertnes 7 / 8
Piesārņotā zonas dziļums (m)	1,5	4	2,4	2,7	2,55	2,1	2,92
Pašreizējais pārseguma biezums (m)	1,5	1,5	0,6	0,3	0,45	0,9	2,08
Pašreizējais pārseguma blīvums (g/cm^3)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Piesārņotā zonas blīvums (g/cm^3)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Piesārņotā zonas kopējā porozitāte	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Piesārņotā zonas efektīvā porozitāte	0,25	0,25	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Piesārņotā zonas hidrauliskā vadītspēja (m/g)	3,15	3,15	3,15	3,15	3,15	3,15	3,15
Piesārņotā zonas (b) Parametrs	12	12	12	12	12	12	12
Evotranspirācija	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Nokrišņi (m/g)	0,375	0,375	0,375	0,375	0,375	0,375	0,375
Irigācija (m/g)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Notece	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Nepiesātinātā zona							
U1 Biezums (m)	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5
U1 augsnes blīvums (g/cm^3)	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59
kopējā porozitāte	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
efektīvā porozitāte	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
hidrauliskā vadītspēja (m/g)	30	30	30	30	30	30	30
(b) Parametrs	5	5	5	5	5	5	5
Piesātinātā zona							
Biezums (m)	10	10	10	10	10	10	10
kopējā porozitāte	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
efektīvā porozitāte	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
hidrauliskā vadītspēja (m/g)	130	130	130	130	130	130	130
hidrauliskais slīpums	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

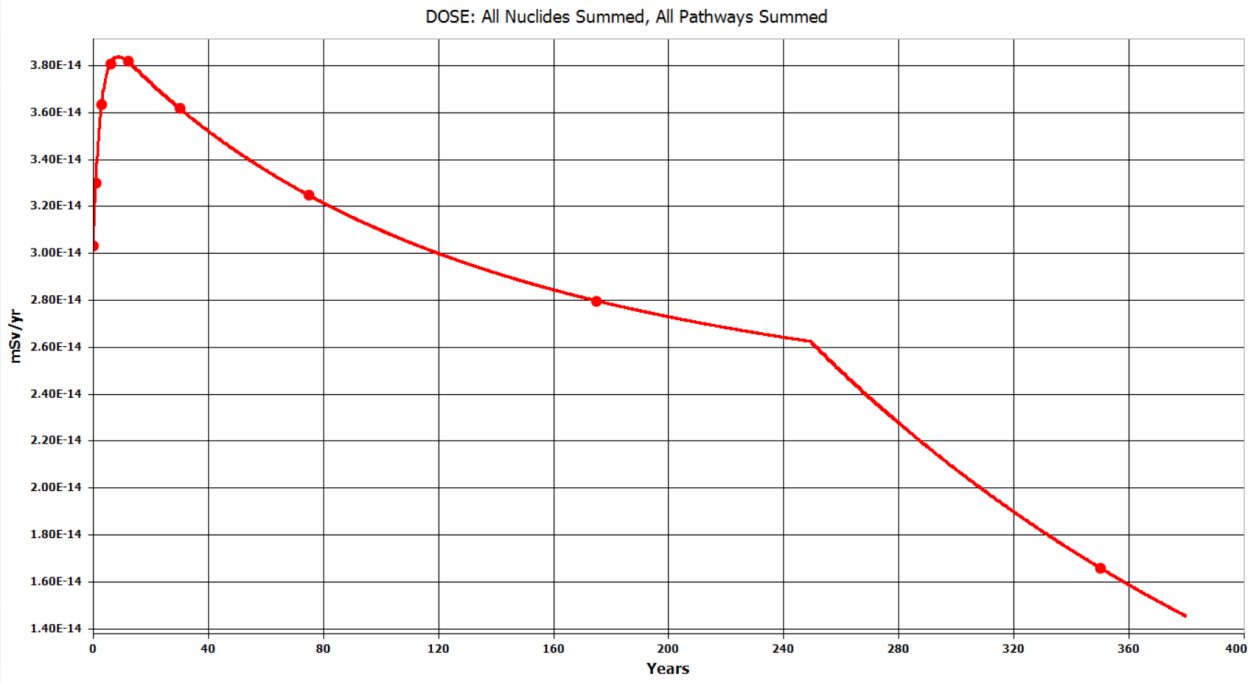
Izmantojot RESRAD programmu, katrai tvertnei tika aprēķināta jonizējošā starojuma doza, ko receptors var saņemt no katra apskatītā radioaktīvā piesārņojuma pārneses ceļā izplatītā radioaktīvā piesārņojuma, t.i., pārneses ar ūdeni gadījumā: dzeramais ūdens, zivis, vēžveidīgie, kas iegūti no hipotētiskā dīķa, augi (dārzeņu patērēšana), gaļa un piens.

Uzskatāmības dēļ turpmāk iegūtie rezultāti ir attēloti grafiski. Ir nepieciešams atzīmēt, ka modelēšanas rezultāts parāda, ka galveno ieguldījumu jonizējošā starojuma dozas lielumā, ko var saņemt iedzīvotāji, dod piesārņojuma pārnese pa gruntsūdeni.

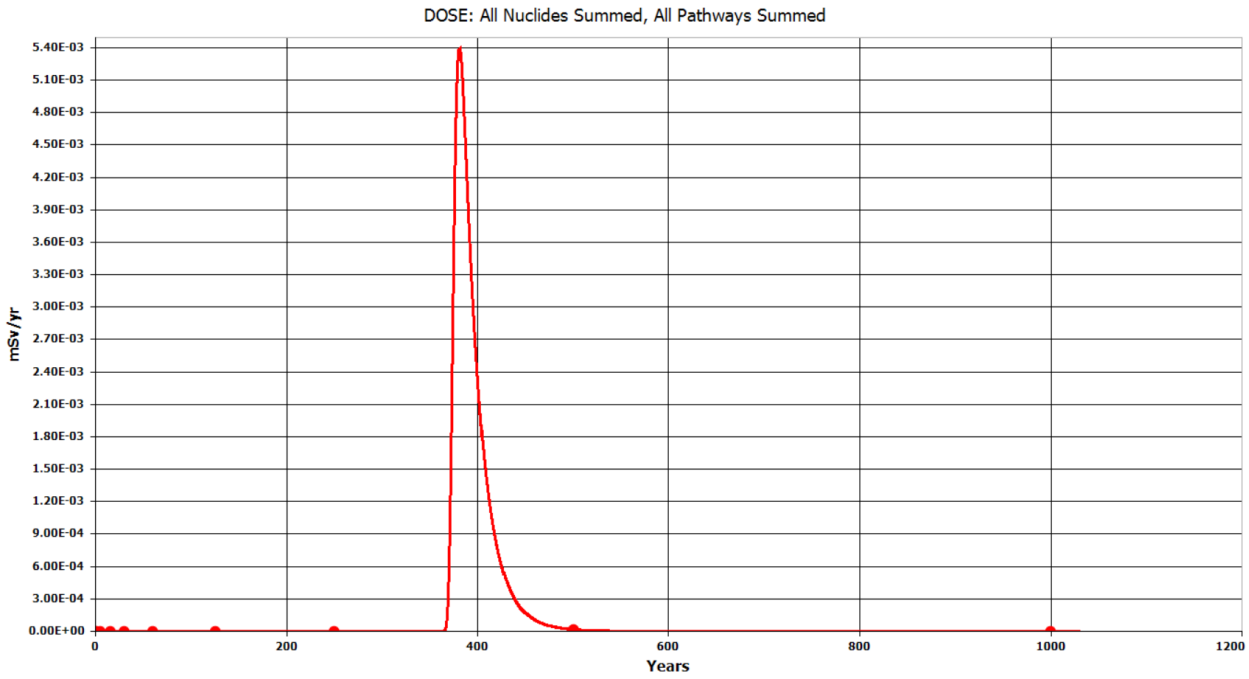
1. Tvertne



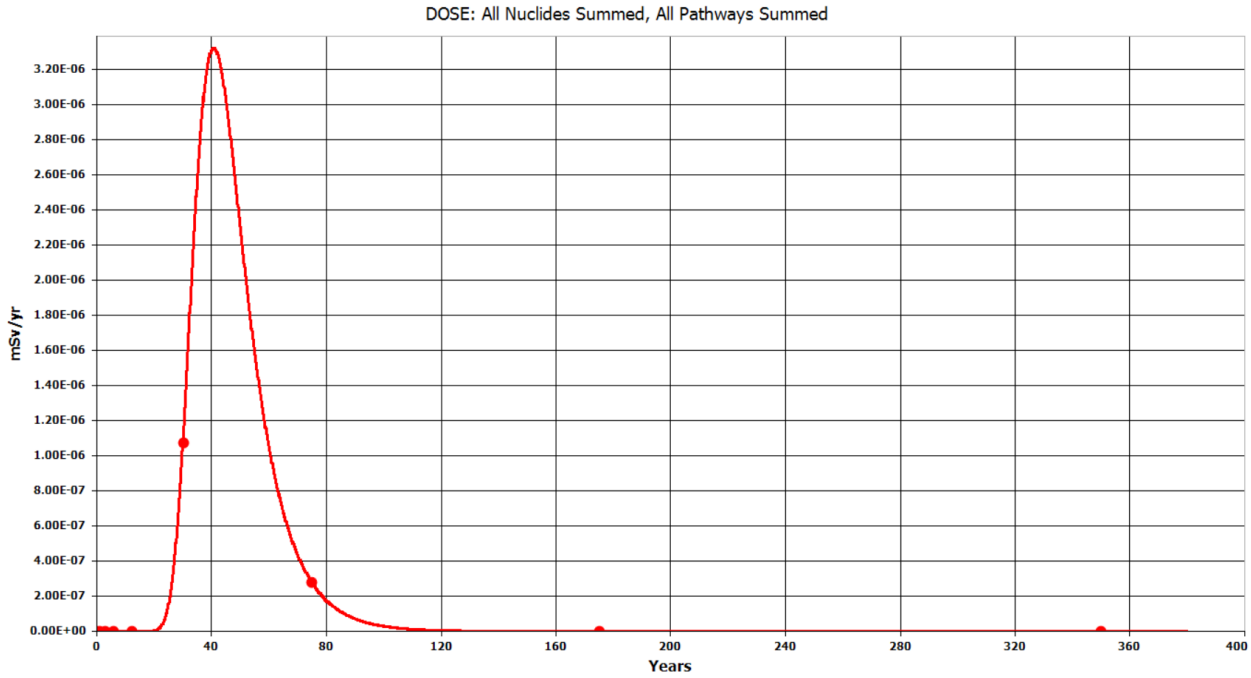
49. Attēls. Summārā jonizējošā starojuma doza 1. tvertnei pagaidu pārseguma gadījumā. (x ass- gadi y ass - doza mSv gadā).



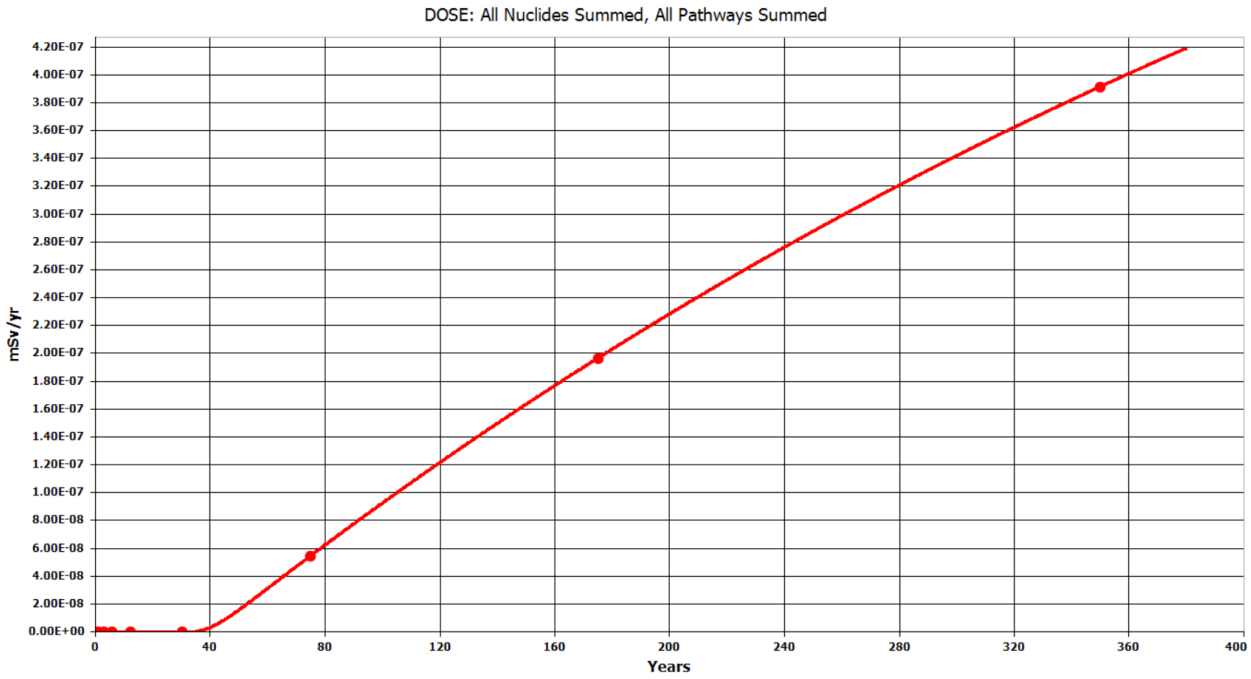
50. Attēls. Summārā jonizējošā starojuma doza 1. tvertnei slēgšanas pārseguma gadījumā. (x ass- gadi y ass - doza mSv gadā).



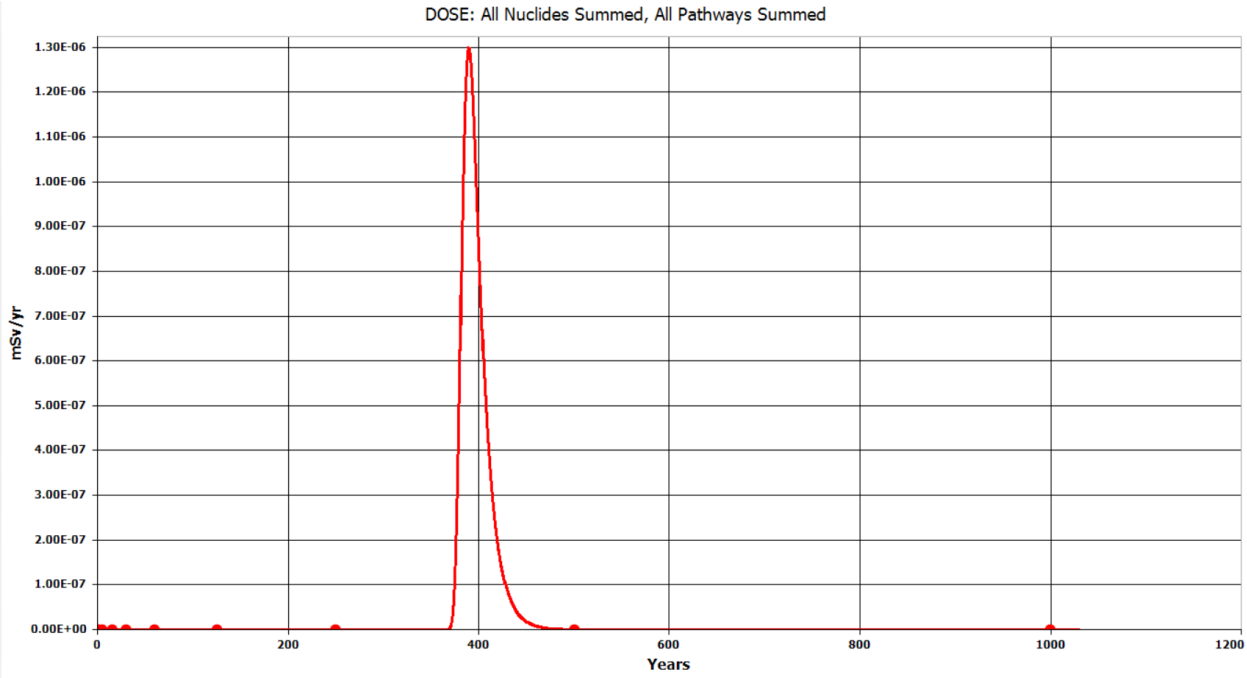
51. Attēls. Summārā jonizējošā starojuma doza 1. tvertnei pārseguma destrukcijas gadījumā. (x ass- gadi y ass - doza mSv gadā).



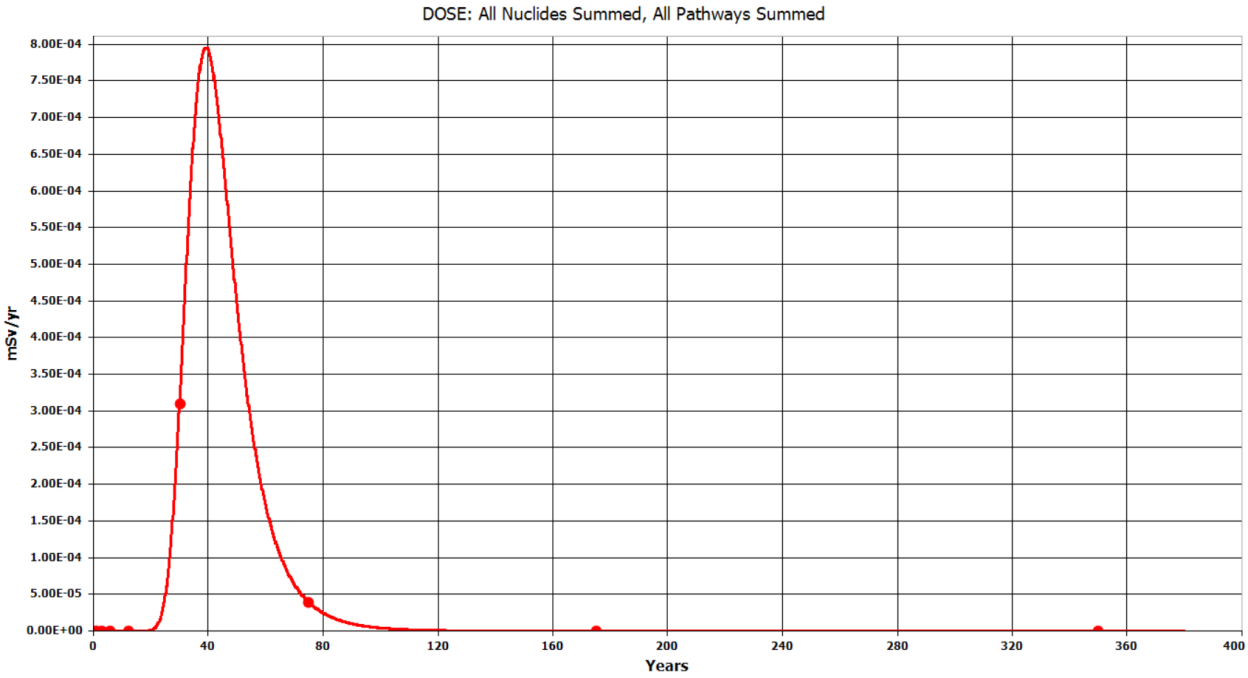
52. Attēls. Summārā jonizējošā starojuma doza 2. tvertnei pagaidu pārseguma gadījumā. (x ass- gadi y ass - doza mSv gadā).



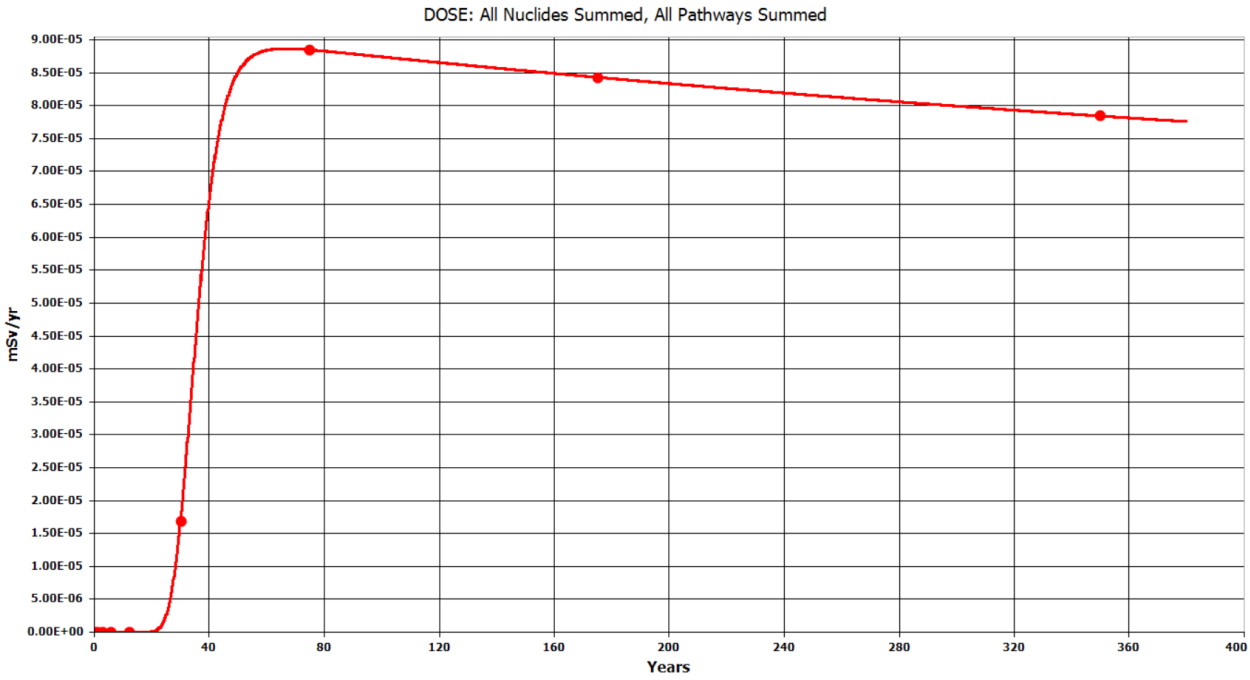
53. Attēls. Summārā jonizējošā starojuma doza 2. tvertnei slēgšanas pārseguma gadījumā. (x ass- gadi y ass - doza mSv gadā).



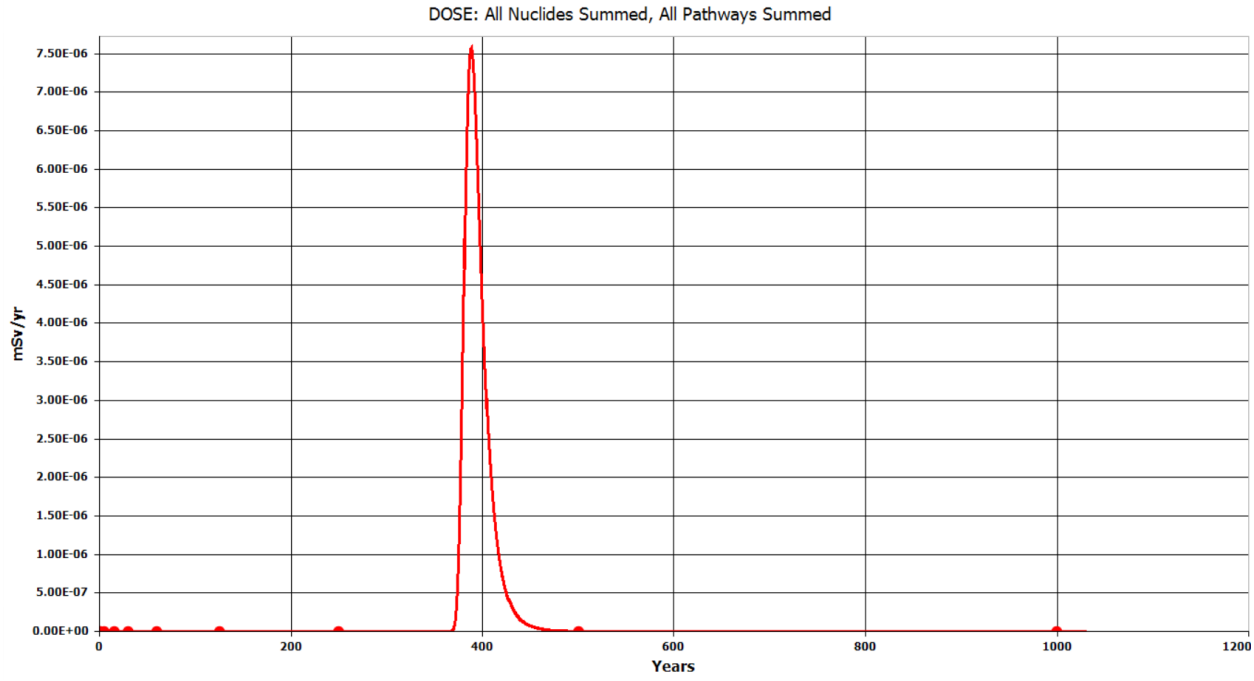
54. Attēls. Summārā jonizējošā starojuma doza 2. tvertnei pārseguma destrukcijas gadījumā. (x ass- gadi y ass - doza mSv gadā).



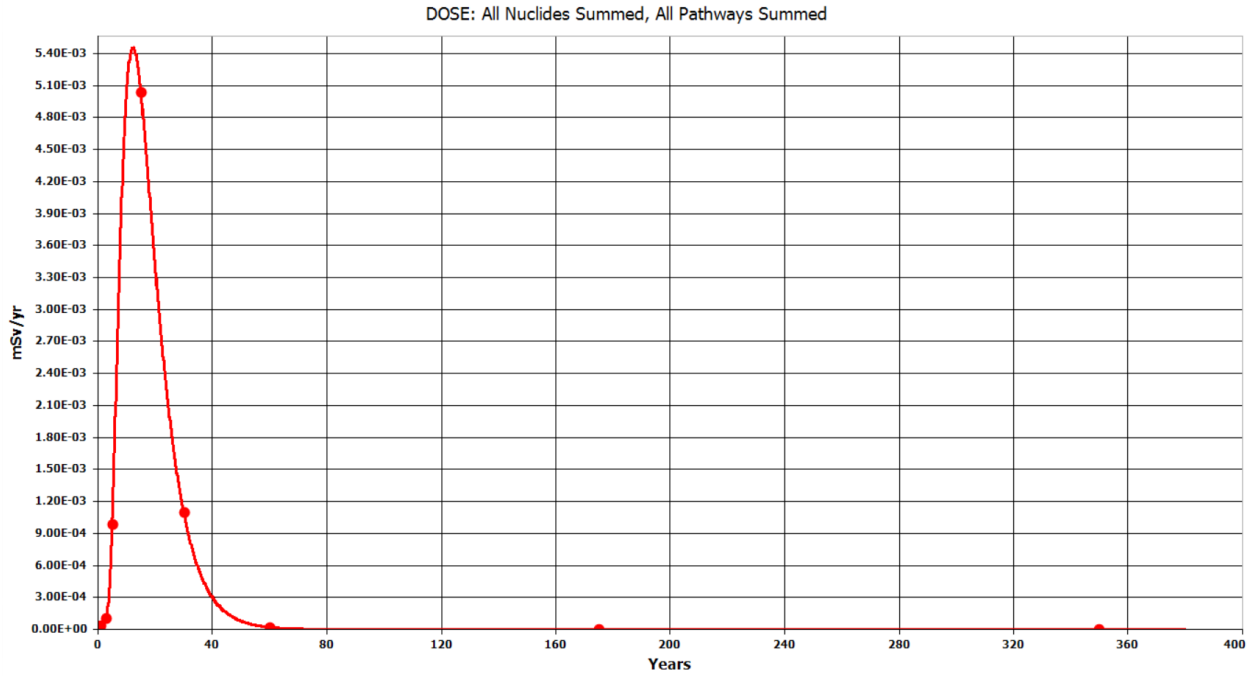
55. Attēls. Summārā jonizējošā starojuma doza 3. tvertnei pagaidu pārseguma gadījumā. (x ass- gadi y ass - doza mSv gadā).



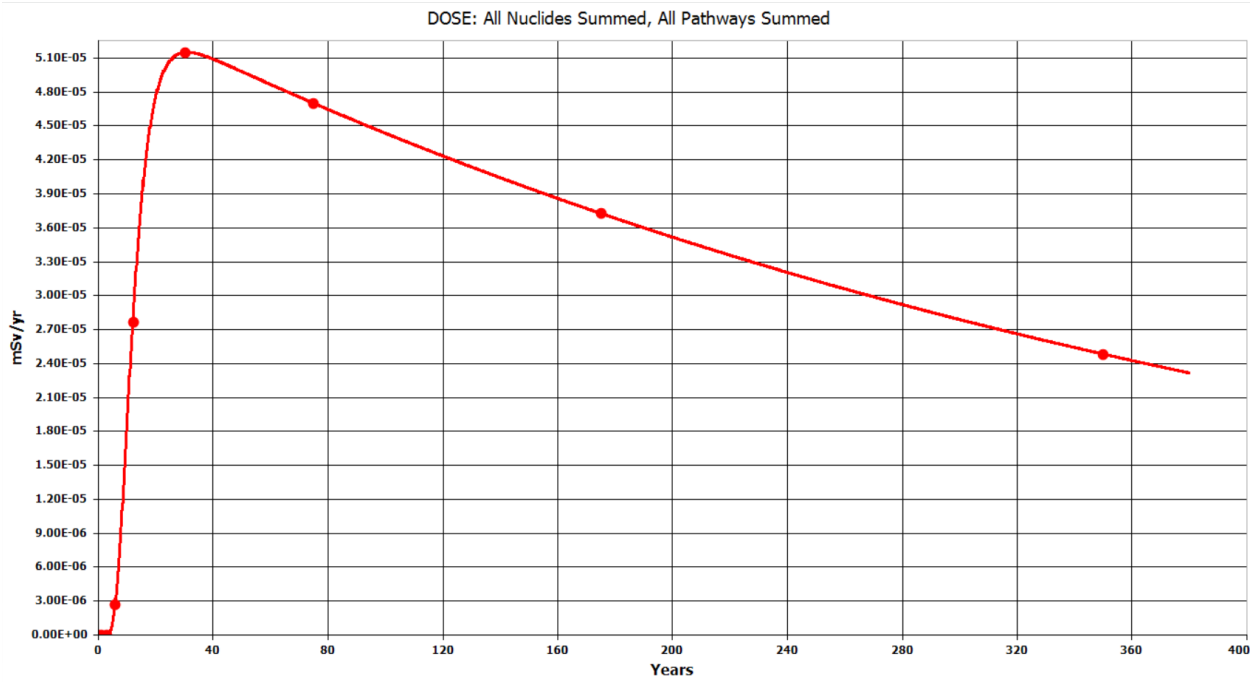
56. Attēls. Summārā jonizējošā starojuma doza 3. tvertnei slēgšanas pārseguma gadījumā. (x ass- gadi y ass - doza mSv gadā).



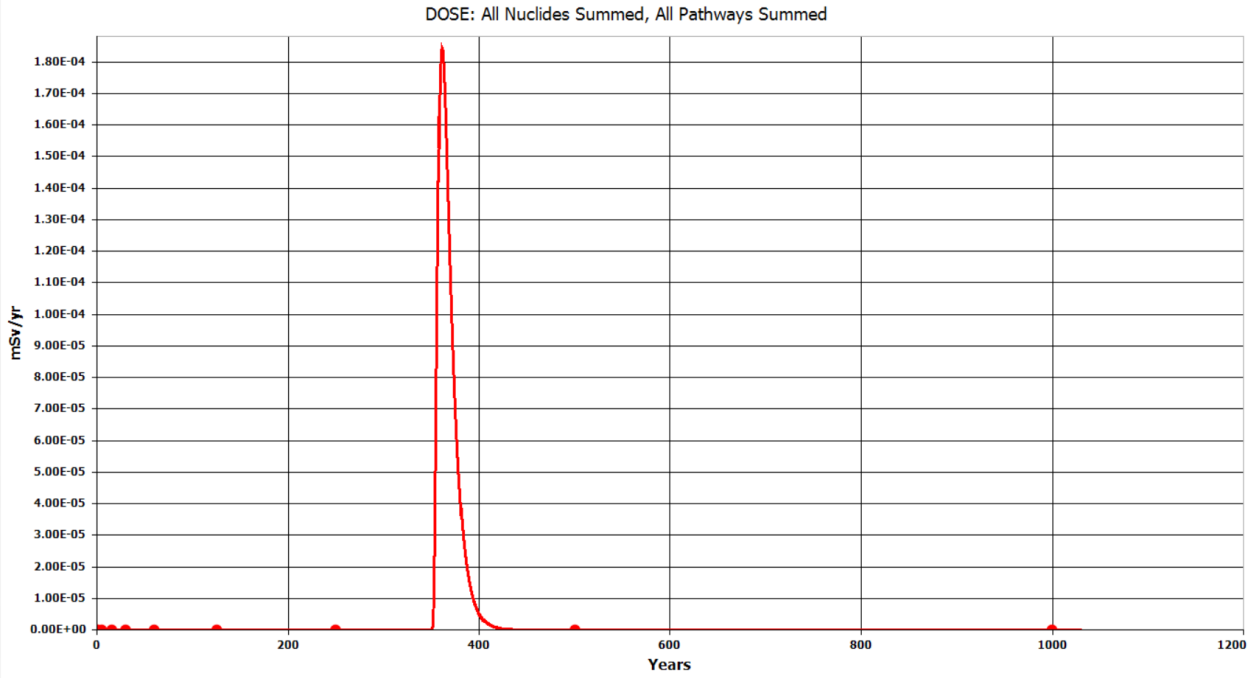
57. Attēls. Summārā jonizējošā starojuma doza 3. tvertnei pārseguma destrukcijas gadījumā. (x ass- gadi y ass - doza mSv gadā).



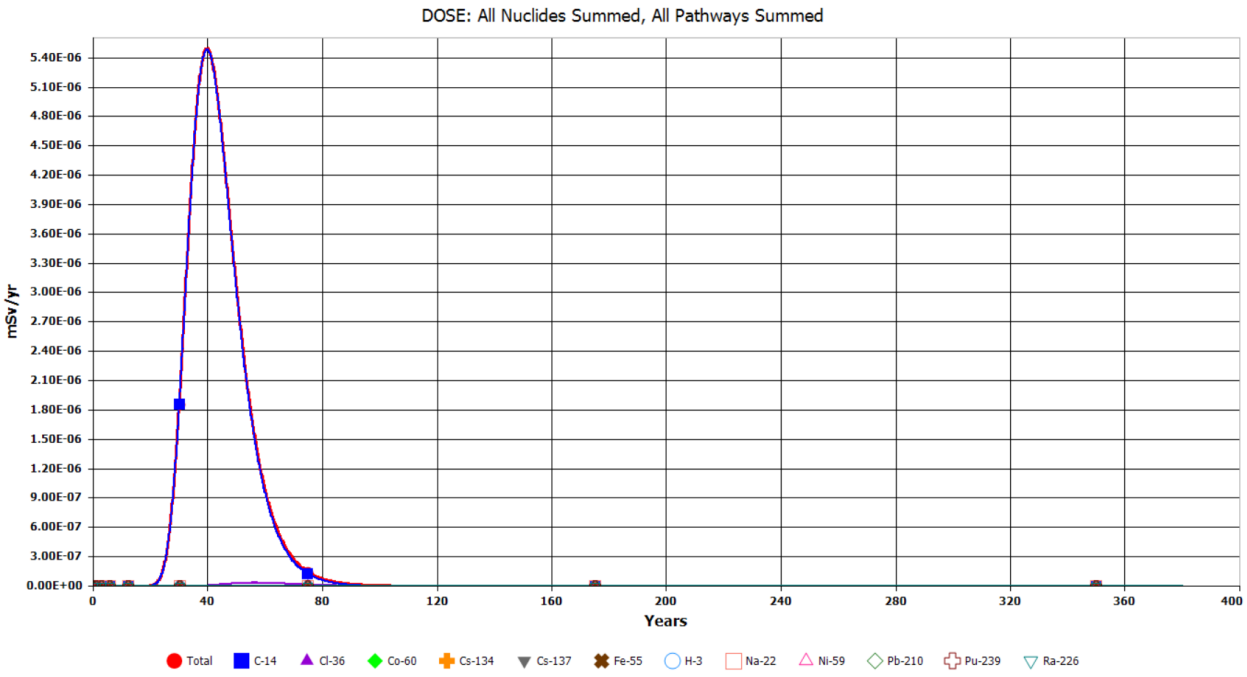
58. Attēls. Summārā jonizējošā starojuma doza 4. tvertnei pagaidu pārseguma gadījumā. (x ass- gadi y ass - doza mSv gadā).



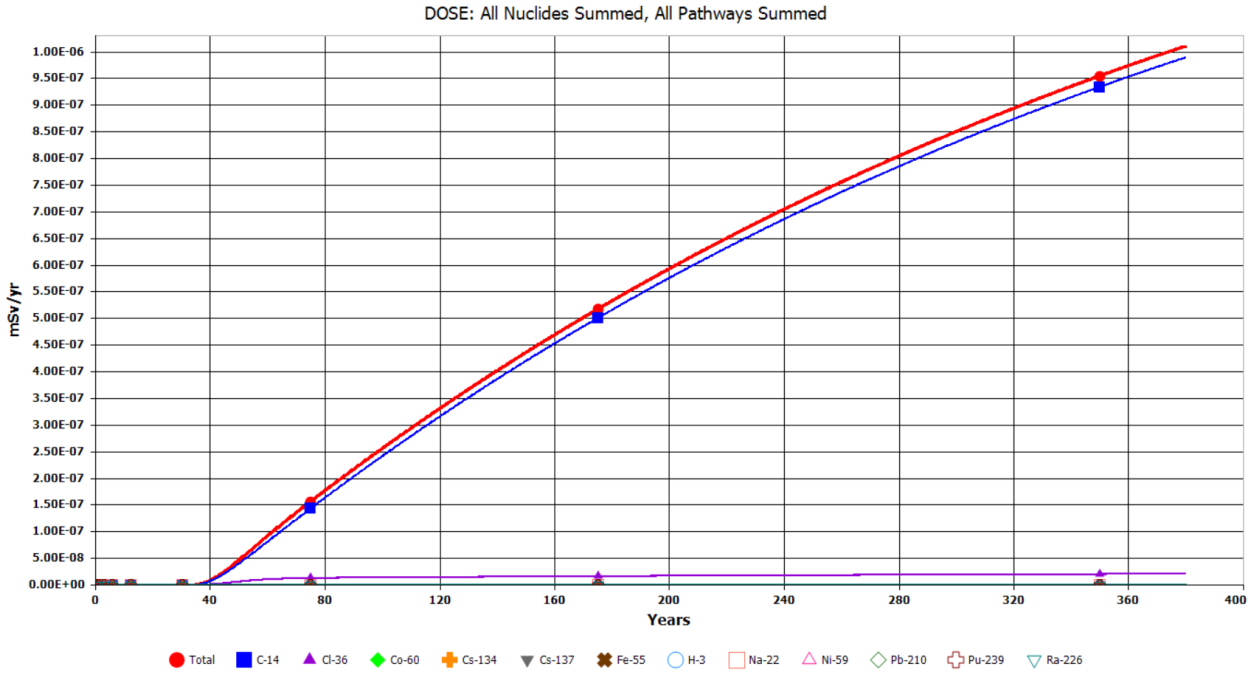
59. Attēls. Summārā jonizējošā starojuma doza 4. tvertnei slēgšanas pārseguma gadījumā. (x ass- gadi y ass - doza mSv gadā).



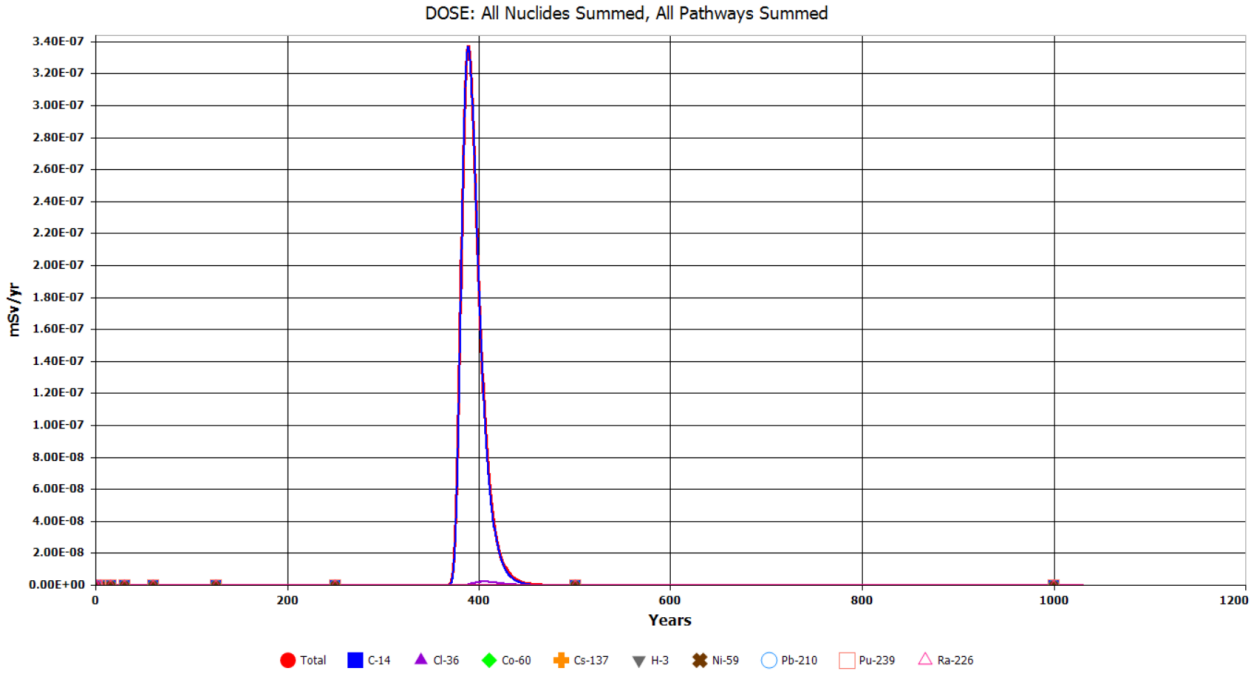
60. Attēls. Summārā jonizējošā starojuma doza 4. tvertnei pārseguma destrukcijas gadījumā. (x ass- gadi y ass - doza mSv gadā).



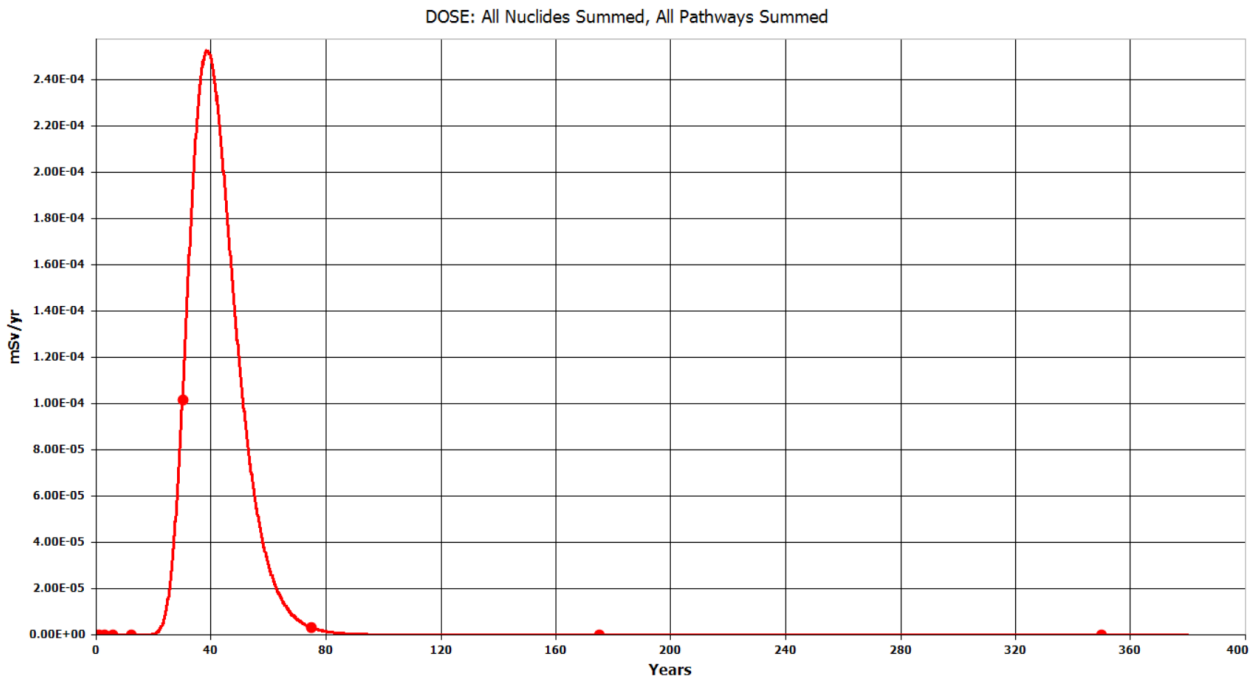
61. Attēls. Summārā jonizējošā starojuma doza 5. tvertnei pagaidu pārseguma gadījumā. (x ass- gadi y ass - doza mSv gadā).



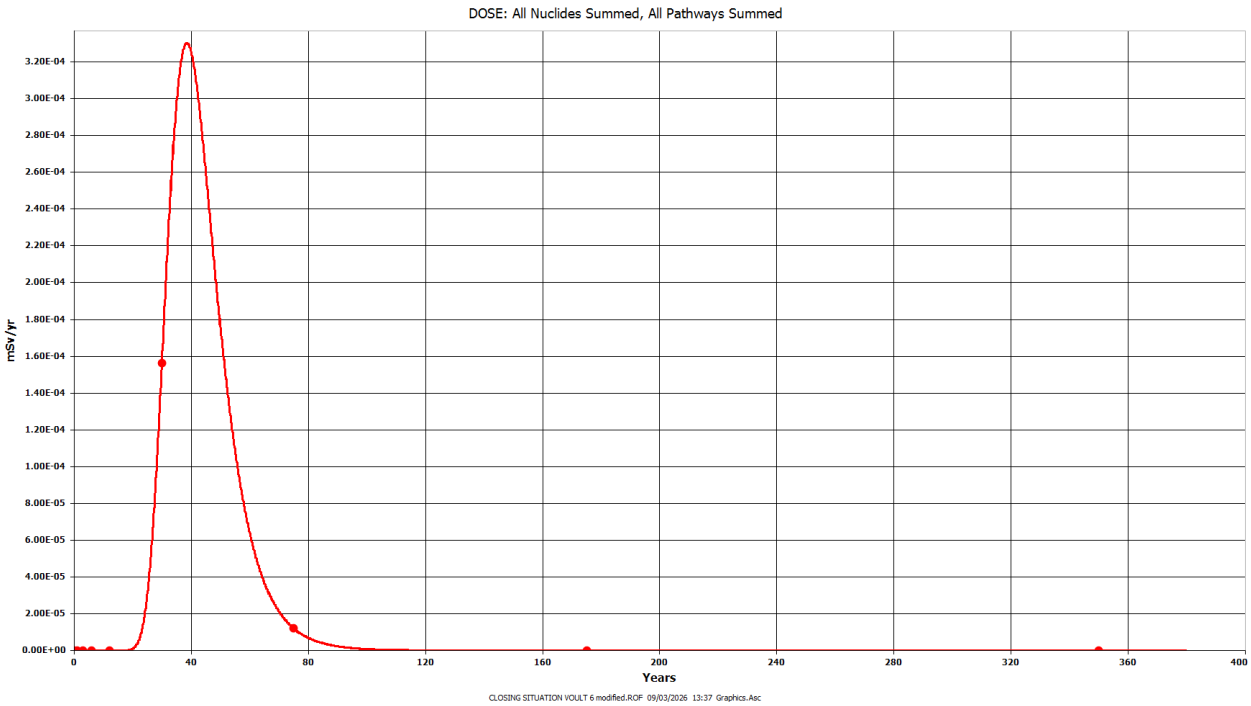
62. Attēls. Summārā jonizējošā starojuma doza 5. tvertnei slēgšanas pārseguma gadījumā. (x ass- gadi y ass - doza mSv gadā).



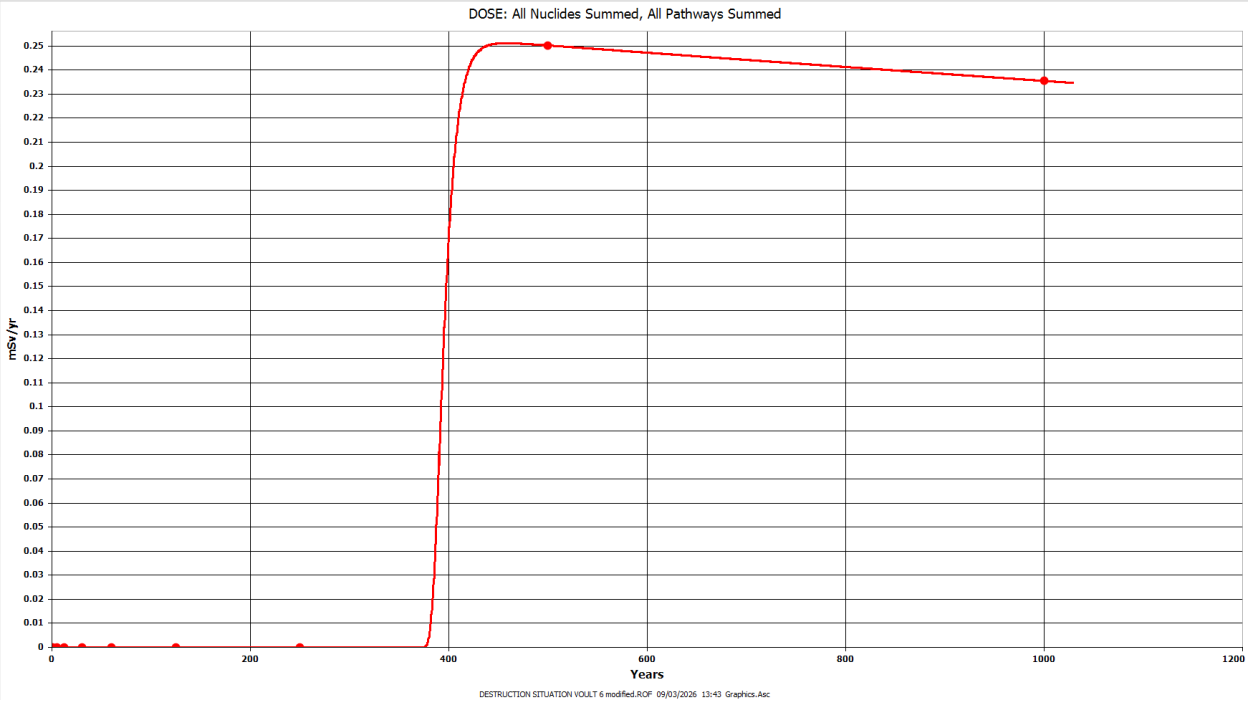
63. Attēls. Summārā jonizējošā starojuma doza 5. tvertnei pārseguma destrukcijas gadījumā. (x ass- gadi y ass - doza mSv gadā).



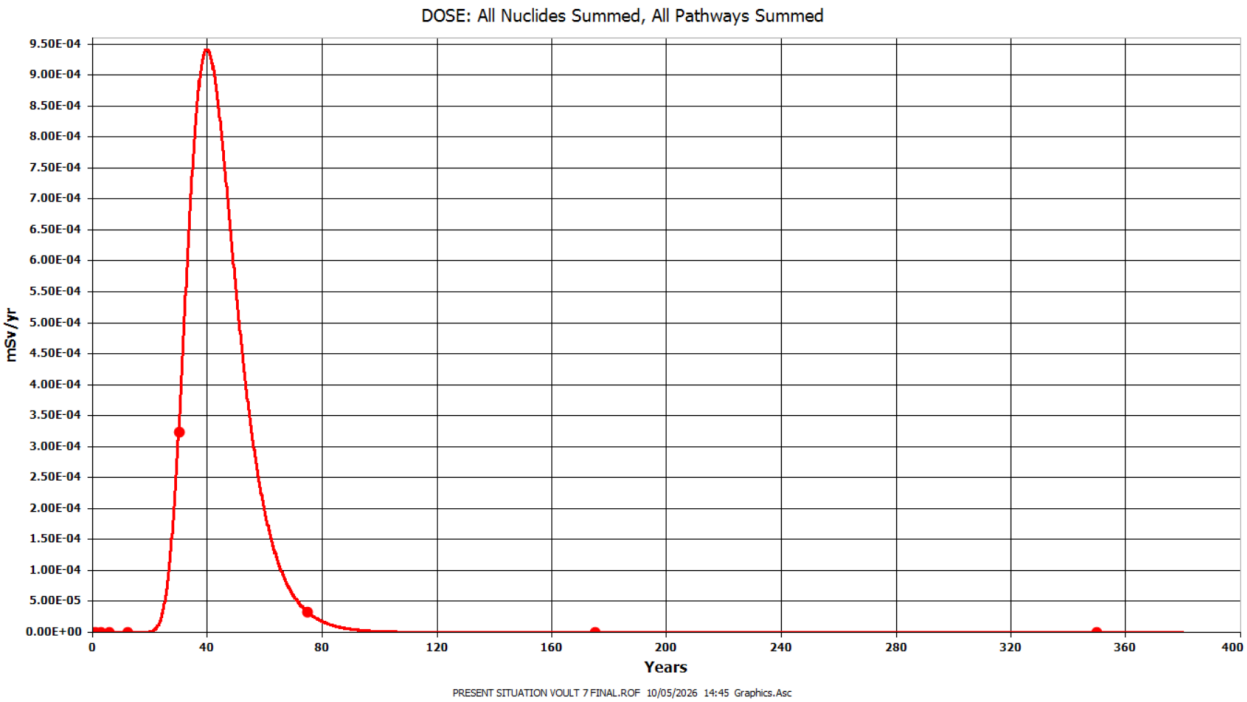
64. Attēls. Summārā jonizējošā starojuma doza 6. tvertnei pagaidu pārseguma gadījumā. (x ass- gadi y ass - doza mSv gadā).



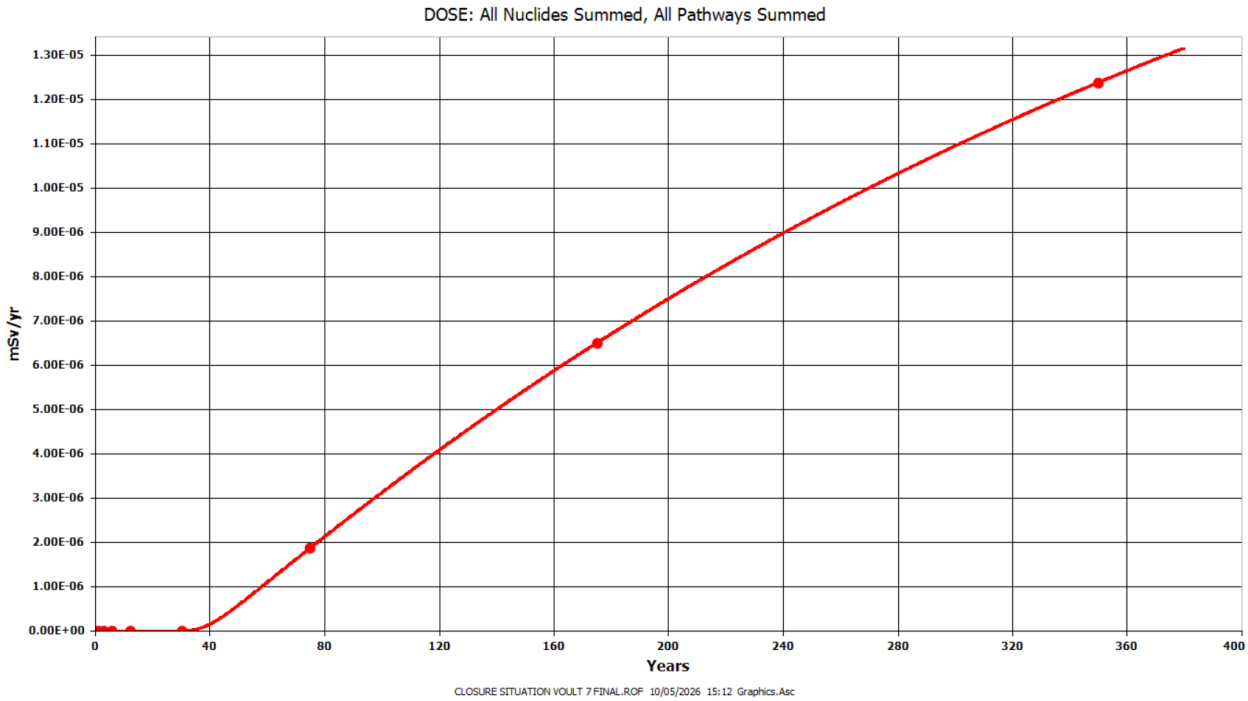
65. Attēls. Summārā jonizējošā starojuma doza 6. tvertnei slēgšanas pārseguma gadījumā. (x ass- gadi y ass - doza mSv gadā).



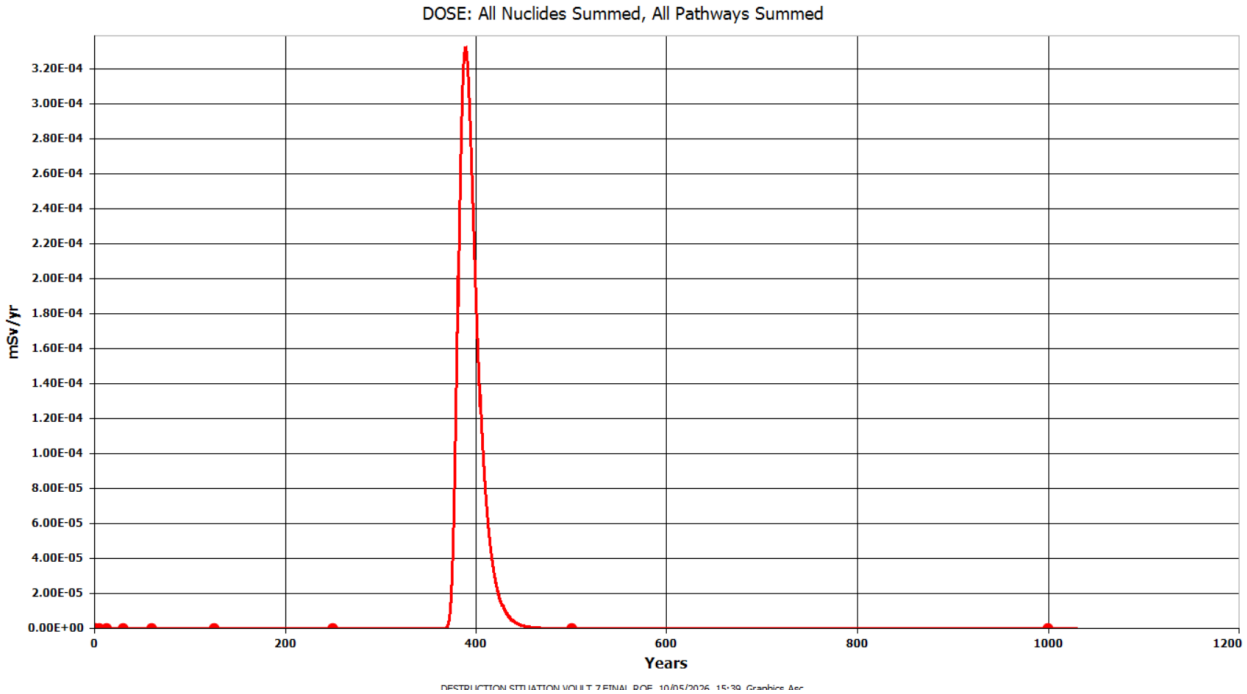
66. Attēls. Summārā jonizējošā starojuma doza 6. tvertnei pārseguma destrukcijas gadījumā. (x ass- gadi y ass - doza mSv gadā).



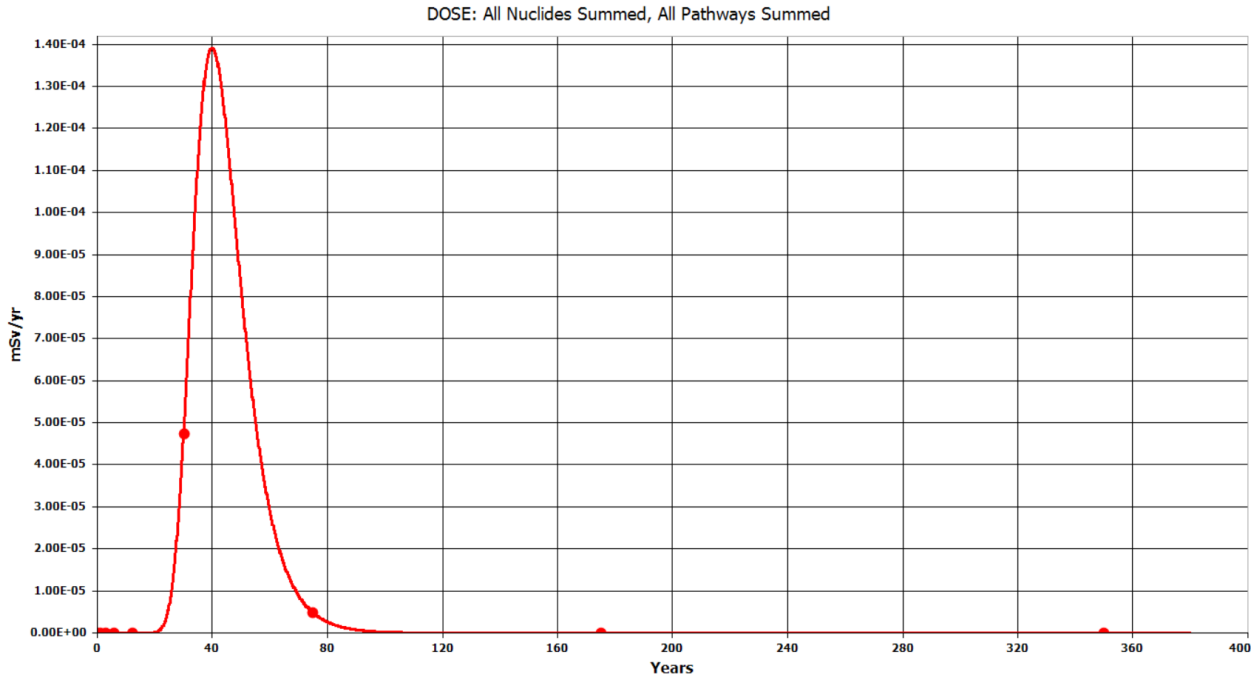
67. Attēls. Summārā jonizējošā starojuma doza 7. tvertnei pagaidu pārseguma gadījumā. (x ass- gadi y ass - doza mSv gadā).



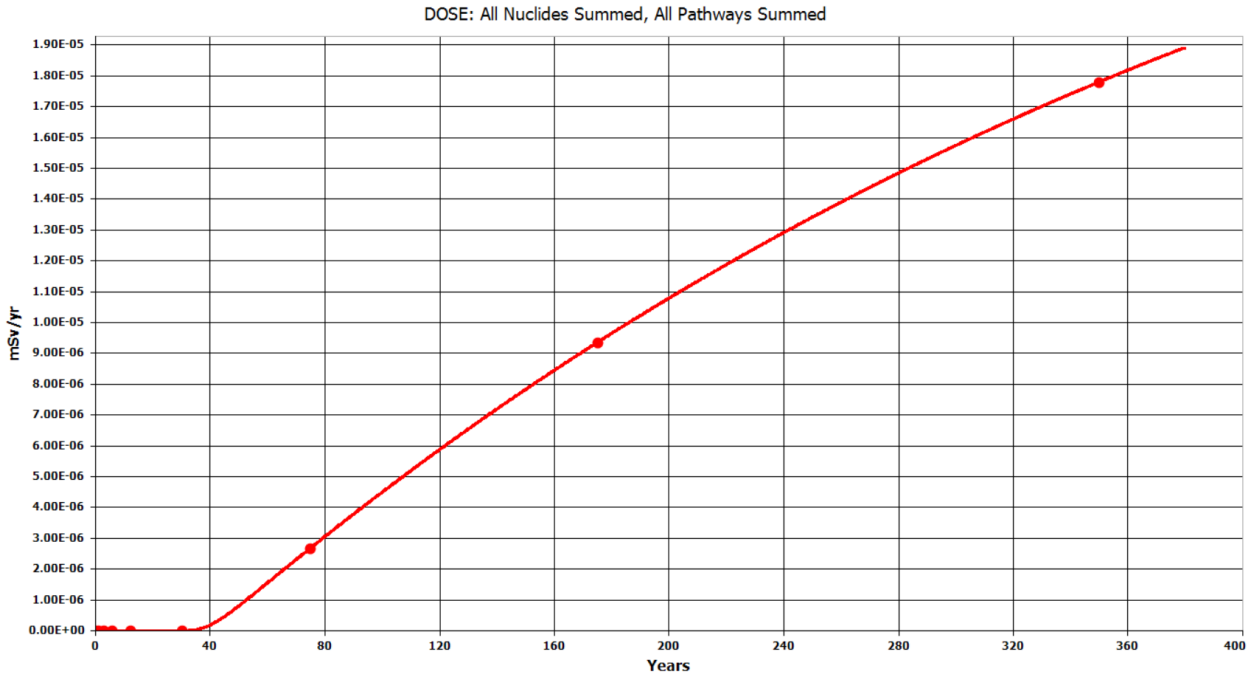
68. Attēls. Summārā jonizējošā starojuma doza 7. tvertnei slēgšanas pārseguma gadījumā. (x ass- gadi y ass - doza mSv gadā).



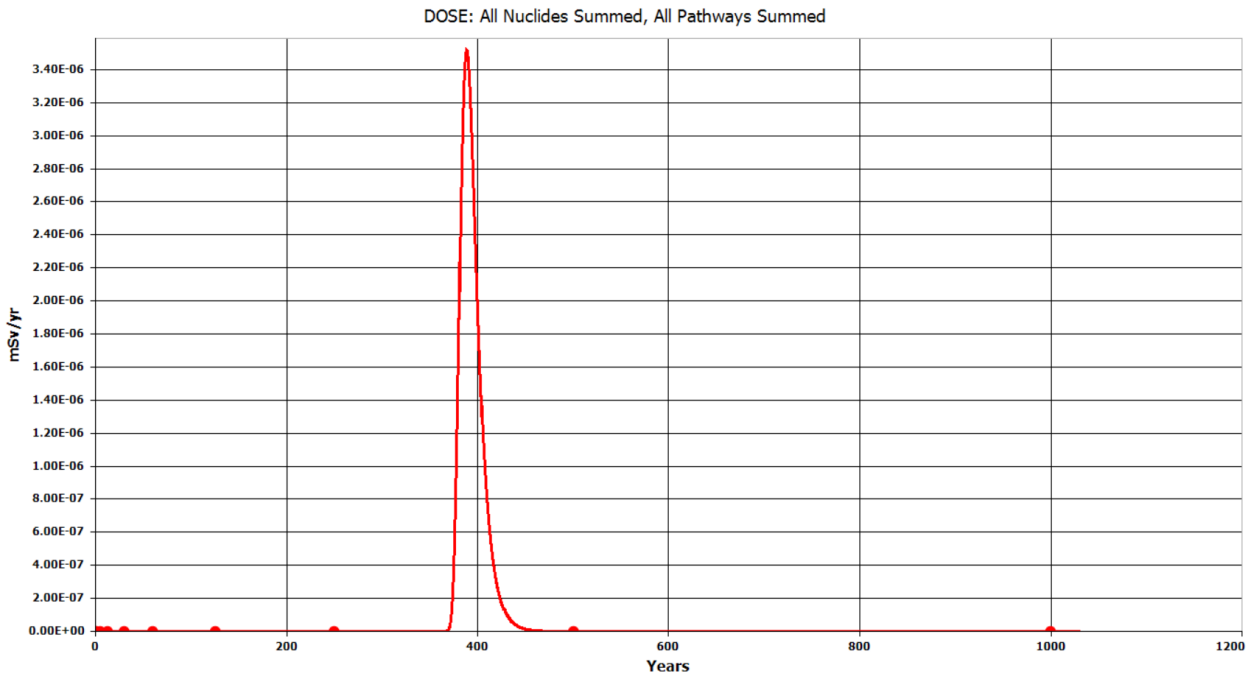
69. Attēls. Summārā jonizējošā starojuma doza 7. tvertnei pārseguma destrukcijas gadījumā. (x ass- gadi y ass - doza mSv gadā).



70. Attēls. Summārā jonizējošā starojuma doza 8. tvertnei pagaidu pārseguma gadījumā. (x ass- gadi y ass - doza mSv gadā).



71. Attēls. Summārā jonizējošā starojuma doza 8. tvertnei slēgšanas pārseguma gadījumā. (x ass- gadi y ass - doza mSv gadā).



72. Attēls. Summārā jonizējošā starojuma doza 8. tvertnei pārseguma destrukcijas gadījumā. (x ass- gadi y ass - doza mSv gadā).

Augstāk redzamie grafiki parāda, ka jonizējošā starojuma doza, ņemot vērā visus piesārņojuma izplatības ceļus visos gadījumos ir pieņemamā līmenī, un par vairākām kārtām mazākas kā noteikts MK noteikumu Nr. 129 89. punktā noteiktajām vērtībām, kas nosaka, ka, ja jonizējošā starojuma doza iedzīvotājiem ir:

- 100 mSv gadā vai lielāka, obligāti veic pasākumus, lai samazinātu jonizējošā starojuma dozu līdz apmēram 300 µSv gadā;
- no 10 līdz 100 mSv gadā, tuvāko piecu gadu laikā veic pasākumus, lai samazinātu jonizējošā starojuma dozu līdz apmēram 300 µSv gadā;
- 10 mSv gadā vai mazāka, iejaukšanās pasākumu veikšanu izvērtē atbilstoši finansiālajām un tehniskajām iespējām.

Gadījumos, kad modelētas situācijas augstāk minētās situācijas, modelēšanas rezultātā iegūtie pīķi grafikos attiecas uz radioaktīvā piesārņojuma pārnesi ar gruntsūdeņiem. Tiešā apstarojuma dozas jauda un ar putekļu ieelpošanu saistītā dozas jauda ir minimāla. Tas skaidrojams ar to, ka modelis pieņem, ka tvertņu pārklājuma erozijas ātrums ir 1 mm gadā, kas attiecīgi īstermiņā nodrošina to, ka radioaktīvais piesārņojuma netiek pārnests gaisa vidē.

Slēgšanas pārseguma destrukcijas gadījumā modelēšanas rezultāti rāda, ka radioaktīvais piesārņojums var tikt pārnests arī ar putekļiem, kas radušies tvertņu slēgšanas pārseguma erozijas rezultātā, taču tā ietekme ir minimāla.

Piesārņojuma pārnesē saglabājas grunts ūdeņu komponents, jo saskaņā ar modeli piesārņotās zonas hidrauliskā vadītspēja pēc valsts uzraudzības termiņa beigām ir vienāda ar apkārtējās grunts attiecīgo parametru.

14.2. Alternatīvais scenārijs, kurā ir izanalizēta un novērtēta

14.2.1. Radiācijas avārija veicot tehnoloģiskās darbības;

Radioaktīvo atkritumu glabātavas "Radons" ekspluatācijā iespējamās avārijas pārsvarā saistītas ar atkritumu paku transportēšanu, pārkraušanu, pagaidu glabāšanu, kondicionēšanu un ievietošanu apglabāšanas tvertnēs. Dominējošie apdraudējumi nav kodolreaktora tipa notikumi, bet radioaktīvā materiāla lokalizācijas vai ekranējuma zudums.

Praktiski nozīmīgākie scenāriji ir atkritumu pakas krišana, transportlīdzekļa sadursme, konteinera hermētiskuma zudums, radioaktīvu aerosolu izdalīšanās, ekranējuma zudums, ugunsgrēks un neatbilstošu atkritumu pieņemšana. Plašāka ietekme ārpus objekta robežām parasti prasītu vairāku aizsardzības līmeņu vienlaicīgu atteici, piemēram, pakas bojājumu kopā ar ugunsgrēku un ventilācijas vai piesārņojuma lokalizācijas zudumu.

RAG "Radons" ir pievirsmas glabātava, kurā notiek radioaktīvo atkritumu pieņemšana, kontrole, pagaidu vai ilgstoša glabāšana un apglabāšana dzelzsbetona tvertnēs.

Saskaņā ar tehnoloģiju atkritumu pakas objektā tiek nogādātas ar autotransportu, izkrautas un ievietotas apglabāšanas tvertnes nodalījumos ar stacionāru celtni. Tādēļ būtiskākie ekspluatācijas riski saistīti ar atkritumu paku mehānisku bojāšanu, radioaktīvā materiāla izkliedi, ārējā starojuma lauka palielināšanos un inženiertehnisko barjeru bojājumiem.

Tālāk ir aprakstīti potenciālie tehnoloģiskie riski, taču tas nenozīmē, ka izvērtētie riski pašlaik ir aktuāli objekta ekspluatācijas gaitā.

Scenāriju identificēšanā izmantota IAEA drošības novērtēšanas pieeja. Radioaktīvo atkritumu objektiem ierosinošos faktorus parasti formulē kā īpašības, notikumus un procesus (features, events and processes). Drošības novērtējums aptver normālas ekspluatācijas situāciju, paredzamos ekspluatācijas notikumu un avārijas apstākļus.

1. Raksturo radioaktīvo materiālu inventāru, fizikālo un ķīmisko formu, iepakojumu un objektā veicamās darbības.
2. Nosaka drošības funkcijas: lokalizācija, ekranēšana, aizsardzība pret ūdens iekļūšanu, uzraudzība un kontrole.
3. Identificē iekšējos un ārējos ierosinošos notikumus, cilvēka kļūdas un kopēja cēloņa atteices.

4. Izveido notikumu secības: ierosinātājs → barjeras bojājums → izdalīšanās vai ekranējuma zudums → apstarošanas ceļš → sekas.
5. Analizē daļējas un pilnīgas barjeru atteices, kā arī vairāku notikumu kombinācijas.
6. Novērtē preventīvos, detektējošos un seku mazināšanas pasākumus, ievērojot dziļumā ejošās aizsardzības principu.
7. Piemēro diferencētu pieeju: analīzes detalizācija ir samērīga ar iespējamo radiācijas risku, ietverot arī mazvarbūtīgus notikumus ar potenciāli smagām sekām.

Saskaņā ar [39] pievirsmas glabātavu ekspluatācijas drošības sistēmu izstrādē izvērtē iekšējos notikumus, piemēram, atkritumu pakas krišana, un ārēji notikumi, piemēram, sprādziens, stiprs vējš, applūšana un zemestrīce. Attiecīgi tālāk tiek identificēti iespējamie avāriju scenāriji un kvalitatīvi novērtētas to sekas un veicamie drošības pasākumi to profilaksei un seku likvidācijai.

1. Atkritumu pakas krišana

Ierosinošais notikums. Celtņa, satvērējierīces, dakšu iekrāvēja vai operatora kļūme.

Avārijas attīstība. Paka nokrīt uz transporta platformas, grīdas, citas pakas vai tvertnes konstrukcijas. Var deformēties konteiners, plaisāt cementa matrica vai atvērties iepakojums.

Iespējamās sekas. Lokāls virsmu un gaisa piesārņojums; darbinieku ārējā apstarošana; radionuklīdu ieelpošana; sekundāra piesārņojuma pārnešana ar tehniku un apģērbu.

Galvenie drošības pasākumi. Celšanas iekārtu periodiskās pārbaudes; kustības un celšanas augstuma ierobežošana; triecienizturīgs iepakojums; norobežota zona; attālināta pārvietošana; avārijas piesārņojuma komplekti.

Šis ir vērtējams kā viens no visvarbūtīgākajiem un būtiskākajiem scenārijiem. Gadījumā, ja konteiners nokrīt uz tvertnes nodalījuma augšējās malas un pēc tam iegāžas nodalījumā, bojājot tā grīdu vai citus tajā novietotos konteinerus. Šādā situācijā tiek pieņemts, ka konteiners tiek mehāniski bojāts un nodalījumā nonāk sasmalcināti vai sašķaidīti apstrādātie radioaktīvie atkritumi. Negadījuma rezultātā var veidoties neliels daudzums radioaktīvi piesārņotu putekļu, kas izplatās būvē virs tvertnes un tālāk nonāk apkārtējā vidē. Tā kā tvertņu Nr. 7, Nr. 8 būves nav aprīkotas ar ventilācijas sistēmām, pastāv iespēja, ka radušies putekļi nonāks atmosfērā un radīs jonizējošā starojuma un radioaktīvā piesārņojuma iedarbības risku būvē strādājošajiem. Pagaidu glabāšanas būve tiks apgādāta ar EU 7 klases filtriem gaisa attīrīšanai, kas nodrošina līdz daļiņu ar izmēru 0,4 μm aizturēšanu.

Ņemot vērā, ka piegādes brīdī radioaktīvie atkritumi būs iepakoti konteineros, nav sagaidāms, ka šāda negadījuma rezultātā tiks radīts būtisks apdraudējums darbiniekiem vai apkārtējai videi. Tomēr piesardzības nolūkā pēc negadījuma nekavējoties jāveic jonizējošā starojuma līmeņa kontrole, kā arī jānodrošina darbinieki ar atbilstošiem elpceļu aizsardzības līdzekļiem, tostarp

respiratoriem. Papildus nepieciešams veikt dezaktivācijas pasākumus, lai ierobežotu un novērstu radioaktīvā piesārņojuma turpmāku izplatīšanos.

2. Transportlīdzekļa sadursme vai apgāšanās

Ierosinošais notikums. Vadītāja kļūda, tehniska atteice, slikta redzamība vai maršrutu konflikts objekta teritorijā.

Avārijas attīstība. Transportlīdzeklis saduras ar būvi, vārtiem, citu tehniku vai apgāžas. Var tikt bojātas pakas un degvielas sistēma; aizdegšanās var pastiprināt sekas.

Iespējamās sekas. Paku bojājums, lokāls piesārņojums, ugunsgrēks, piesārņots dzēšanas ūdens un piekļuves ceļu bloķēšana.

Galvenie drošības pasākumi. Zems kustības ātrums; noteikti maršruti; transporta un gājēju nodalīšana; kravas nostiprināšana; sadursmju barjeras; transportlīdzekļa radiācijas kontrole.

3. Konteinera hermētiskuma zudums

Ierosinošais notikums. Korozija, novecošanās, neatbilstošs materiāls, mehānisks bojājums vai nepareiza aizvēršana.

Avārijas attīstība. No iepakojuma izdalās šķidrums, putekļi vai gāzes. Ventilācijas kļūmes gadījumā piesārņojums var izplatīties ārpus sākotnējās darba zonas.

Iespējamās sekas. Grīdu, aprīkojuma un personāla piesārņojums; aerosolu ieelpošana; šķidrumu nonākšana drenāžā.

Galvenie drošības pasākumi. Atkritumu un iepakojuma savietojamības pārbaude; noplūžu kontrole; sekundārā lokalizācija; regulāras inspekcijas; viegli dezaktivējamas virsmas.

4. Šķidru radioaktīvo atkritumu noplūde

Ierosinošais notikums. Tvertnes, cauruļvada, sūkņa, vārsta vai savienojuma bojājums.

Avārijas attīstība. Šķidrums nonāk telpā vai drenāžas sistēmā. Ja noplūde netiek savlaicīgi lokalizēta, iespējama migrācija uz augsni vai ūdens sistēmu.

Iespējamās sekas. Darba zonas piesārņojums; iekārtu bojājums; augsnes, virszemes ūdens vai gruntsūdeņu piesārņošanas iespēja.

Galvenie drošības pasākumi. Sekundārās savākšanas sistēmas; līmeņa un noplūdes signalizācija; izolācijas vārsti; kontrolēta drenāža; šķidrumu sorbenti.

Operators plāno veikt šķidro radioaktīvo atkritumu uzglabāšanu RAG “Radons” infrastruktūras objektos. Tādejādi atbilstoši MK noteikumiem Nr.129 42.punktam, RAG “Radons” šķidros

radioaktīvos atkritumus glabās hermētiski noslēdzamos dubultos iepakojumos, ārējā radioaktīvo atkritumu konteinera ietilpība nodrošinās visu šķidro radioaktīvo atkritumu drošu glabāšanu, ja iekšējais konteiners zaudē hermētiskumu. Šo atkritumu glabāšanas laikā nepieciešams veikt regulārs iepakojuma integritātes kontroles un nodrošināt aprīkojumu šķidruma noplūdes savākšanai ar absorbentiem, potenciāli piesārņoto virsmu dezaktivācijai un radiācijas kontrolei.

5. Radioaktīvu putekļu vai aerosolu izdalīšanās

Ierosinošais notikums. Bojātas pakas atvēršana, pārpakošana, griešana, dezaktivācija vai sausu materiālu pārvietošana.

Avārijas attīstība. Mehāniska iedarbība rada sīkas radioaktīvas daļiņas. Tās izplatās telpā vai ar ventilācijas plūsmu.

Iespējamās sekas. Ieelpošana; virsmu, individuālo aizsardzības līdzekļu un blakus telpu piesārņojums; iespējama kontrolēta vai nekontrolēta izplūde atmosfērā.

Galvenie drošības pasākumi. Lokālas nosūces ventilācijas ierīkošana; HEPA filtrācija; negatīvs spiediens tehnoloģiskajās telpās; gaisa monitorings; respiratori; izejas piesārņojuma kontrole.

Atbilstoši augstāk aprakstītajam Operatoram konteinera krišanas un putekļu izplatīšanās gaisā gadījumā ir nepieciešams veikt darbības, kas paredzētas konteinera krišanas gadījumam.

6. Ārējā starojuma ekranējuma zudums

Ierosinošais notikums. Nepareiza pakas novietošana, aizsargekrāna bojājums, avota izkrišana vai faktiskās aktivitātes neatbilstība dokumentiem.

Avārijas attīstība. Radioaktīvais materiāls var palikt noslēgts, bet starp avotu un cilvēku vairs nav paredzētā ekranējuma vai distances.

Iespējamās sekas. Īslaicīgi paaugstināta ārējā apstarošana, īpaši darbiniekam, kurš tuvojas neidentificētam avotam.

Galvenie drošības pasākumi. Dozas jaudas mērījumi; distances un uzturēšanās laika kontrole; fiksēti izvietošanas plāni; starojuma signalizatori; attālināti instrumenti; divu personu pārbaude.

7. Ugunsgrēks

Ierosinošais notikums. Elektroiekārtas bojājums, transportlīdzekļa aizdegšanās, karstie darbi vai neatbilstoši pieņemti degoši atkritumi.

Avārijas attīstība. Karstums bojā iepakojumu un filtrus. Degšanas produkti pārnes radionuklīdus aerosolu veidā, bet dzēšanas ūdens kļūst piesārņots.

Iespējamās sekas. Radioaktīvu aerosolu izdalīšanās; plašāks virsmu piesārņojums; darbinieku un ugunsdzēsēju apstarošana; piesārņota noteces ūdens veidošanās.

Galvenie drošības pasākumi. Degošo materiālu ierobežošana; ugunsdroša segmentācija; automātiska atklāšana; piemēroti dzēšanas līdzekļi; karsto darbu atļauju sistēma; dzēšanas ūdens savākšana.

Aktīvajās tvertnēs netiek glabāti degoši materiāli, attiecīgi šis scenārijs ir maz iespējams.

8. Ķīmiska reakcija, gāzu veidošanās vai sprādziens

Ierosinošais notikums. Nesaderīgi atkritumi, saspiestas gāzes, organiskās vielas, reaģētspējīgi metāli vai radiolīzes produkti.

Avārijas attīstība. Iepakojumā pieaug spiediens vai notiek eksotermiska reakcija, kas izraisa konteinera plīsumu, aizdegšanos vai satura izsviešanu.

Iespējamās sekas. Pakas bojājums; aerosolu un fragmentu izplatīšanās; ugunsgrēks; sekundāri konstrukciju bojājumi.

Galvenie drošības pasākumi. Atkritumu pieņemšanas kritēriji; ķīmiskā raksturošana; aizliegums pieņemt sprādzienbīstamas vielas un saspiestas gāzes; ventilācija; gāzu veidošanās novērtējums.

RAG “Radons” netiek pieņemti gāzveida atkritumi un atkritumi, kas varētu izdalīt gāzes, tādejādi šis scenārija radītais risks ir nenozīmīgs.

9. Atkritumu kondicionēšanas procesa kļūme

Ierosinošais notikums. Nepareizas cementa un atkritumu proporcijas, maisīšanas atteice vai pārmērīga eksotermiska reakcija.

Avārijas attīstība. Veidojas nepilnīgi sacietējusi paka, šķidruma atdalīšanās, izplešanās, tukšumi vai plaisas. Defekts var izpausties uzreiz vai glabāšanas laikā.

Iespējamās sekas. Samazināta radionuklīdu fiksācija; noplūde; paātrināta konteinera degradācija; neatbilstība apglabāšanas kritērijiem.

Galvenie drošības pasākumi. Apstiprināta receptūra; procesa parametru kontrole; paraugu pārbaudes; neatbilstošu paku karantīna; kvalitātes nodrošināšanas dokumentācija.

10. Nepareiza atkritumu identifikācija vai pieņemšana

Ierosinošais notikums. Dokumentu, paraugu ņemšanas, mērījumu, datu ievades vai marķējuma kļūme.

Avārijas attīstība. Objektā pieņem paku ar neatbilstošu aktivitāti, radionuklīdiem, siltuma izdalīšanos vai ķīmiskām īpašībām.

Iespējamās sekas. Nepietiekams ekranējums; neparedzēta gāzu veidošanās, korozija vai ugunsbīstamība; nepareiza paku izvietošana; ilgtermiņa drošības funkciju vājināšanās.

Galvenie drošības pasākumi. Neatkarīga dokumentu pārbaude; gamma spektrometrija; virsmas piesārņojuma un dozas jaudas mērījumi; neatbilstību procedūra; izsekojama elektroniskā uzskaite.

11. Ventilācijas vai filtrācijas atteice

Ierosinošais notikums. Elektroapgādes, ventilatora, filtra, vārsta vai vadības sistēmas atteice.

Avārijas attīstība. Zūd nepieciešamā spiedienu starpība vai piesārņotais gaiss netiek uztverts. Sekas pastiprinās, ja vienlaikus notiek aerosolus radošs darbs.

Iespējamās sekas. Iekšēja piesārņojuma izplatīšanās; darbinieku ieelpošanas deva; nekontrolēta izplūde no telpas.

Galvenie drošības pasākumi. Darbību pārtraukšana; rezerves elektroapgāde; filtru stāvokļa kontrole; spiediena signalizācija; avārijas ventilācijas režīms.

12. Elektroapgādes un kontroles sistēmu zudums

Ierosinošais notikums. Ārējā tīkla atteice, sadales iekārtas bojājums, ugunsgrēks vai kopēja cēloņa kļūme.

Avārijas attīstība. Zūd apgaismojums, sakari, celtņa vai ventilācijas vadība un daļa radiācijas monitoringa. Notikums var pastiprināt citu avāriju.

Iespējamās sekas. Darbu drošas apturēšanas grūtības; novēlota avārijas konstatēšana; ventilācijas un sakaru zudums.

Galvenie drošības pasākumi. Iekārtu drošs atteices stāvoklis; nepārtrauktās barošanas avoti; rezerves ģenerators; manuāli mērinstrumenti; avārijas apgaismojums un sakari.

13. Iekšēja applūšana vai intensīvu nokrišņu iekļūšana

Ierosinošais notikums. Cauruļvada plīsums, drenāžas nosprostojums, jumta bojājums vai ekstrēmi nokrišņi.

Avārijas attīstība. Ūdens applūdina telpas vai atvērtu tvertnes nodalījumu, saskaras ar pakām un kļūst par radionuklīdu pārneses vidi.

Iespējamās sekas. Korozija; piesārņota ūdens uzkrāšanās; piesārņojuma migrācija uz drenāžu, augsni vai gruntsūdeņiem.

Galvenie drošības pasākumi. Drenāžas jaudas pārbaude; ūdensnecaurlaidīgas barjeras; līmeņa signalizācija; tvertņu aizsargbūves; kontrolēta ūdens savākšana.

14. Būvkonstrukciju vai apglabāšanas tvertnes bojājums

Ierosinošais notikums. Novecošanās, būvdarbu kļūda, pārslodze, grunts deformācija, seismisks notikums vai trieciens.

Avārijas attīstība. Rodas plaisas, pārseguma bojājums vai daļējs sabrukums. Var tikt bojātas pakas un palielināties ūdens infiltrācija.

Iespējamās sekas. Tiešs paku bojājums; ekranējuma zudums; ilgtermiņa radionuklīdu izskalošanās palielināšanās.

Galvenie drošības pasākumi. Konstrukciju apsekošana; plaisu un deformāciju monitorings; slodžu ierobežošana; daudzpakāpju barjeras; savlaicīgs remonts.

15. Radioaktīvā avota pazaudēšana vai neatļauta pārvietošana

Ierosinošais notikums. Uzskaites, marķējuma, piekļuves kontroles vai cilvēka kļūme.

Avārijas attīstība. Slēgts avots nav atrodams paredzētajā vietā vai nonāk nekontrolētā zonā.

Iespējamās sekas. Nezināma ārējā apstarošana; avota mehāniska bojāšana; iespējama iznešana ārpus objekta.

Galvenie drošības pasākumi. Divkārša uzskaite; inventarizācija; piekļuves kontrole; kustības dokumentēšana; videonovērošana; radiācijas kontroles vārti.

14.2.2. Lidaparāta avārija;

Radioaktīvo atkritumu glabātavas “Radons” tuvumā nepastāv normatīvi vai citi ierobežojumi, kas aizliegtu lidaparātu pārvietošanos 5 km rādiusā ap glabātavu vai zemāk par 6 km augstumu virs tās. Tuvākā lidosta – starptautiskā lidosta “Rīga” – atrodas aptuveni 30 km attālumā no objekta. Neviena regulāra gaisa satiksmes līnija tieši nešķērso glabātavas teritoriju, savukārt lidostas gaisa kuģu pacelšanās un nolaišanās trajektorijas ir orientētas citos virzienos un neietver glabātavas apkārtni. Objekta tuvumā neatrodas arī militārie objekti vai īpaši noteiktas gaisa telpas, tādēļ nav identificējams būtisks ar šāviņu vai citu lidojošu objektu ietriekšanos saistīts risks. Turklāt Baldones apkārtnē nav reģistrētas aviokatastrofas.

Tomēr tikai lidostas “Rīga” darbība nav vienīgā, kas rada aviācijas kustību Latvijas Republikas gaisa telpā. Ir jāņem vērā arī tranzīta kustība.

IAEA Safety Guide SSG-79 nosaka četrus pamatelementus aviācijas trieciena ārējā apdraudējuma novērtēšanai [42]:

1. Gaisa kuģu klasifikācija pēc tipa, masas, ātruma un izmēriem.
2. Gaisa telpas klasifikācija pēc lidojumu noteikumiem, gaisa trasēm, lidlauku zonas un ierobežojumiem.
3. Avāriju telpiskā biežuma noteikšana katrai gaisa kuģu kategorijai objekta vietā, parasti avārijas uz km² gadā.
4. Efektīvā mērķa laukuma jeb ietekmes zonas aprēķins, lai noteiktu trieciena un iespējamās radioaktīvās izplūdes biežumu.

Pamata izteiksme:

$$\lambda\text{hit} = \sum_{i} fi(x,y) * A\,ff,i$$

kur $f_i(x,y)$ ir i-tās kategorijas avāriju biežums konkrētajā vietā (km^{-2} gadā), bet $A_eff,_i$ ir efektīvais mērķa laukums (km^2), ietverot konstrukcijas projekciju, gaisa kuģa izmēru, krišanas leņķi, slīdēšanas ceļu un atlūzu ietekmes zonu.

Ja notikums netiek izslēgts pēc biežuma, IAEA paredz analizēt tiešo triecienu, penetrāciju, lokālu un globālu konstrukciju bojājumu, vibrāciju, dzinēju un šasijas iedarbību, sekundāros atlūzu efektus, degvielas ugunsgrēku un eksploziju [1].

LGS kontrolētās gaisa telpas apjoms ir aptuveni 96 tūkstoši km². 2024. gadā apkalpoti 235 382 lidojumi, bet 2025. gadā — 248 486 lidojumi, kas ir par 5,6% vairāk. Tranzītlidojumi pieauga par 7,5%, savukārt lidojumi uz/no Latvijas lidostām — par 0,3% [43, 44].

Kopējais Rīgas lidojumu informācijas rajona lidojumu skaits nav tieši izmantojams kā lokālais lidojumu blīvums virs RAG “Radons”, jo satiksme koncentrējas gaisa trasēs un lidlauku ielidošanas/izlidošanas procedūrās. Tādēļ aprēķina primārais pieturas punkts ir objekta oficiālajā drošības novērtējumā iegūtais vietas biežums.

14.2.3. Sprādziens (diversijas izraisīts);

Radioaktīvo atkritumu glabātavas aktīvās darbības laikā ir ļoti maza iespējamība, ka diversijas rezultātā glabātavā “Radons” varētu notikt sprādziens, jo objektā ir noteikts apsardzes režīms. Tādēļ šādu hipotētisku scenāriju galvenokārt ir lietderīgi vērtēt laikposmā pēc glabātavas slēgšanas — gan valsts uzraudzības periodā, gan pēc tā beigām.

Ņemot vērā ģeopolitisko situāciju var pieņemt, ka agresīvi noskaņotas valsts spēki veic triecienu pa RAG "Radons" infrastruktūru, kaut gan šāda varbūtība ir minimāla, jo bojājumu radīšana šim objektam var izsaukt pastiprinātu starptautisku reakciju, bet tā kā objekts atrodas no blīvi apdzīvotām vietām ievērojamā attālumā, šī darbība neradītu būtiskus kaitējumus.

Pēc glabātavas slēgšanas radioaktīvo atkritumu tvertnes faktiski veidos zem zemes virsmas izvietotus betona monolītus, kurus pārklās daudzslāņu hidroizolācijas pārsegums. Līdz ar to jāizvērtē scenārijs, kurā sprādziena ietekmē šis pārsegums tiek pilnīgi vai daļēji sabojāts.

Piesārņojuma pārneses modelēšanas rezultāti liecina, ka radioaktīvo vielu izplatīšanās gaisā tieši no radioaktīvo atkritumu tvertnēm ir minimāla. Tas skaidrojams ar radioaktīvo atkritumu fiksāciju betona monolītā un virs tiem ierīkoto pārsegumu, kas līdz minimumam samazina nokrišņu ūdens infiltrāciju radioaktīvos atkritumus saturošajā monolītā. Tādējādi pārsegumā varētu būt tikai nenozīmīgs radionuklīdu daudzums, un ir pamatoti pieņemt, ka sprādziens neradītu būtisku gaisa piesārņojumu ar radioaktīvajām vielām.

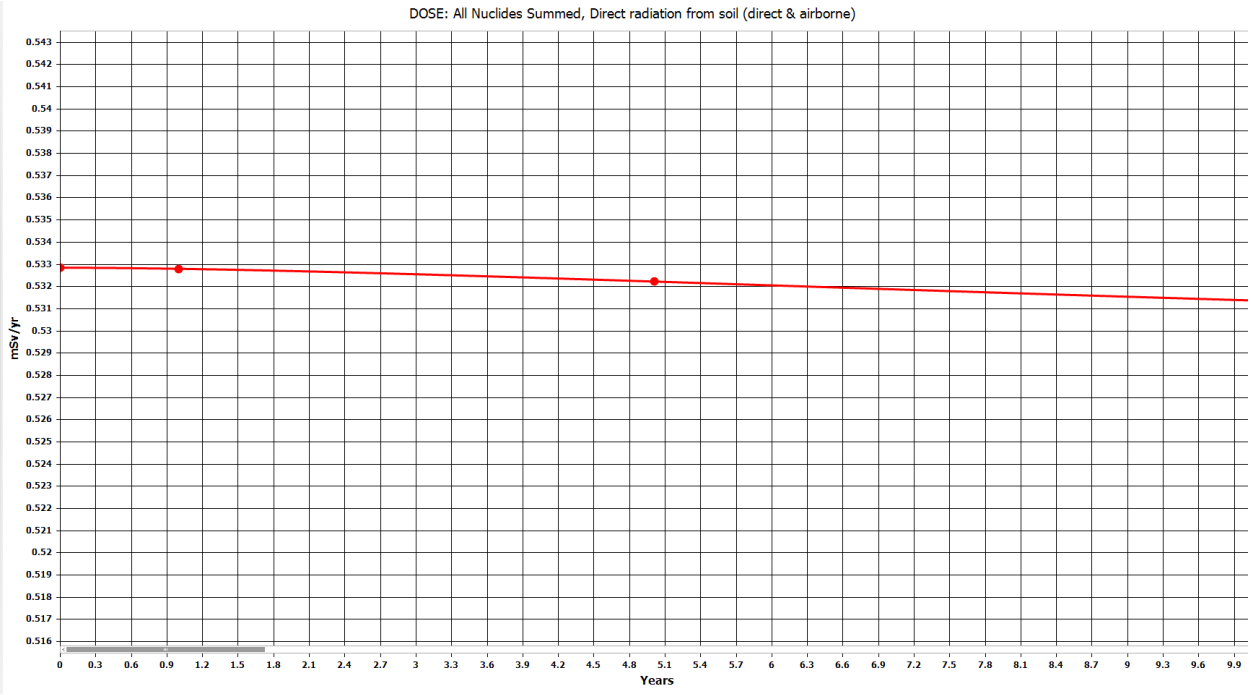
Aprēķinos pieņemts, ka diversija ir mērķtiecīgi organizēta katras tvertnes bojāšanai un sprādzienā tiek iznīcināti 50 % no katras radioaktīvo atkritumu tvertnes pārseguma virsmas. Šis pieņēmums uzskatāms par maksimāli konservatīvu. Saskaņā ar Ministru kabineta noteikumiem Nr. 129 pēc glabātavas slēgšanas radioaktīvo atkritumu tvertnēm jāierīko daudzslāņu hidroizolācijas pārsegums, kurā ietilpst arī 1 m bieza dzelzsbetona kārta. Tādēļ iespēja ierobežotā laikā izvietot tādu spridzināšanas ierīču sistēmu, kas iznīcinātu 50 % no visu tvertņu pārsegumiem, ir ļoti maza. Turklāt Ministru kabineta noteikumu Nr. 129 97.1. apakšpunktā noteikta prasība radioaktīvo atkritumu glabātavā organizēt apsardzes patruļas, tādējādi ierobežojot diversantu rīcībai pieejamo laiku.

Ja diversijas akts hipotētiski tiktu īstenots valsts uzraudzības periodā pēc radioaktīvo atkritumu glabātavas slēgšanas, tiek pieņemts, ka tā izraisītie krātuvju infrastruktūras bojājumi tiktu novērsti, līdz minimumam samazinot to ietekmi uz vidi.

Tādēļ aprēķinos aplūkota situācija pēc valsts uzraudzības perioda beigām. Pieņemts, ka pēc sprādziena bojājumu novēršanas pasākumi netiek veikti un līdz ar to nokrišņu ūdens iedarbība uz radioaktīvo atkritumu tvertņu saturu nav ierobežota laikā.

Izmantojot maksimāli konservatīvu pieeju, pieņemts, ka diversija notiek neilgi pēc glabātavas slēgšanas. Tādējādi ilgdzīvojošo radionuklīdu radioaktivitātes līmenis tikai nebūtiski atšķirtos no pašreizējā līmeņa.

Modelēšanas rezultāti rāda, ka šāda scenārija gadījumā maksimālā jonizējošā starojuma doza var sasniegt 0,53 mSv gadā. Faktiski visu šo dozu veidotu radioaktīvo vielu uzņemšana tiešās apstarošanas veidā no grunts. Laicīgi paveikti sanācijas darbi dozas jaudu samazinās līdz iepriekšējam līmenim.



73. Attēls. Dozas jaudas dinamika diversijas vai sprādziena gadījumā.

Pamatojoties uz iegūtajiem rezultātiem, var secināt, ka kopējā doza, ievērojot visus iespējamos piesārņojuma pārneses ceļus, nepārsniedz MK noteikumu Nr. 129 89. punktā noteiktās vērtības. Minētajā punktā paredzēts, ka gadījumā, ja jonizējošā starojuma doza iedzīvotājiem ir:

- 100 mSv gadā vai lielāka, obligāti īsteno pasākumus, lai jonizējošā starojuma dozu samazinātu līdz aptuveni 300 µSv gadā;
- no 10 līdz 100 mSv gadā, turpmāko piecu gadu laikā īsteno pasākumus, lai jonizējošā starojuma dozu samazinātu līdz aptuveni 300 µSv gadā;
- 10 mSv gadā vai mazāka, nepieciešamību īstenot iejaukšanās pasākumus izvērtē, ņemot vērā finansiālās un tehniskās iespējas.

14.2.4. Seismiskās aktivitātes (ieskaitot karsta parādības);

Seismiskā aktivitāte Baldones apkārtnē ir zema, un radioaktīvo atkritumu glabātava "Radons" atrodas ģeoloģiski stabilā teritorijā. Reljefa nogāžu uzbūve ir tāda, ka pat seismisku notikumu gadījumā zemes nogruvumi nav paredzami.

Tvertnes Nr. 1–6 ir slēgtas, pārsegtas un pilnībā aizpildītas ar cementu, tādēļ tās veido vienotu monolītu betona bloku. Saskaņā ar aplūkoto scenāriju zemestrīce nevarētu radīt šo tvertņu bojājumus vai plaisas. Nav paredzama arī tvertņu hidroizolācijas slāņa bojāšana, jo bitumena un asfalta hidroizolācija ir plastiska.

Tvertne Nr. 7 ir projektēta atbilstoši MK noteikumu Nr. 129 prasībām, savukārt jaunā tvertne Nr. 8 tiks izbūvēta saskaņā ar normatīvo aktu prasībām. Tādēļ tiek pieņemts, ka radioaktīvo atkritumu tvertņu nodalījumu konstrukcijas izturēs iespējamās zemestrīces iedarbību. Ja zemestrīce notiktu laikā, kad virs tvertnēm vēl atrastos pagaidu būves, kas tās aizsargā pret nokrišņu ūdeņiem un nodrošina radioaktīvo atkritumu apsaimniekošanas tehnoloģisko procesu norisi, šo būvju konstrukcijas varētu sabrukt un sabojāt tvertnes pārklājošos dzelzsbetona blokus. Tomēr arī šādā gadījumā nav paredzami radioaktīvos atkritumus saturošo paku bojājumi un līdz ar to arī radioaktīvā piesārņojuma noplūde atmosfērā vai pazemes ūdeņos.

Kā norādīts iepriekš, radioaktīvo atkritumu glabātavas "Radons" reģionā ir sastopamas karsta parādības. Tomēr urbumu dati liecina, ka tieši glabātavas teritorijā to rašanās varbūtība ir neliela. Relatīvi šķīstošo minerālu slāņi ir maz izteikti un atrodas zem grunts slāņiem, kuru plastiskā deformācija kompensētu hipotētisku karsta procesu izraisītu zemes nosēšanos. Tādēļ var pieņemt, ka karsta parādību ietekme uz hidroizolējošo nosedzošo segumu būtu mazāka nekā hipotētiska diversijas akta sekas. Šāda diversijas scenārija modelī tika pieņemts, ka bojāti 50 % nosedzošā seguma. Modelējot sprādziena radītās sekas un piemērojot attiecīgos pieņēmumus par radioaktīvo atkritumu tvertnes slēgšanas pārseguma iespējamo bojājumu apmēru, tika noteikts, ka maksimālā jonizējošā starojuma doza ir mazāka par 0,1 mSv gadā. Līdz ar to arī karsta parādību scenārijā paredzamā doza būtu zemāka par 0,1 mSv gadā.

Turklāt ekspertu vērtējumā jāņem vērā, ka pašlaik reģionā samazinās pazemes ūdeņu izmantošanas intensitāte. Tādējādi mazinās lejupejošā pazemes ūdeņu plūsma, ko veido nokrišņu ūdeņu infiltrācija gruntī, bet palielinās augšupejošā pazemes ūdeņu plūsma. Tā kā augšupejošajos ūdeņos ir augstāka izšķīdušo minerālvielu koncentrācija, samazinās potenciāli karstu veidojošo slāņu šķīšanas ātrums un līdz ar to arī karsta parādību risks.

Izvērtējot iespējamo seismisko notikumu ietekmi uz radioaktīvo atkritumu glabātavas "Radons" tvertnēm, secināms, ka summārā jonizējošā starojuma doza, ņemot vērā visus piesārņojuma pārneses ceļus, nepārsniedz MK noteikumu Nr. 129 89. punktā noteiktās vērtības. Minētajā punktā paredzēts:

- ja jonizējošā starojuma doza iedzīvotājiem ir 100 mSv gadā vai lielāka, obligāti veic pasākumus, lai to samazinātu līdz aptuveni 300 µSv gadā;
- ja jonizējošā starojuma doza iedzīvotājiem ir no 10 līdz 100 mSv gadā, tuvāko piecu gadu laikā veic pasākumus, lai to samazinātu līdz aptuveni 300 µSv gadā;
- ja jonizējošā starojuma doza iedzīvotājiem ir 10 mSv gadā vai mazāka, iejaukšanās pasākumu nepieciešamību izvērtē atbilstoši finansiālajām un tehniskajām iespējām.

2023. gadā Pēc LVĢMC kā RAG "Radons" operatora pasūtījuma tika izstrādāts būvprojekts "Jaunas radioaktīvo atkritumu tvertnes, ilgtermiņa glabātavas un pārseguma virs slēgtajām radioaktīvo

atkritumu tvertnēm radioaktīvo atkritumu glabātavai". Projekta ietvaros tika veikts seismiskās aktivitātes ietekmes uz būvkonstrukcijām aprēķins. Aprēķina rezultāti, ņemot vērā normatīvās seismiskās slodzes, norāda, ka papildus pasākumi ārpus Latvijas būvnormatīvos noteiktajiem būvkonstrukciju integritātes nodrošināšanai nav nepieciešami.

14.2.5. Augu un koku saknes un citas bioloģiskās iedarbības;

MK noteikumu Nr. 129 99. punktā ir noteiktas prasības radioaktīvo atkritumu glabātavas tvertņu noslēgšanai. Atbilstoši šīm prasībām katras tvertnes slēgšanas laikā izveido daudzpakāpju aizsardzības sistēmu. To veido 1 m biezs dzelzsbetona slānis un vairāki hidroizolācijas slāņi. Virs hidroizolācijas ierīko vismaz 1 m biezu grants slāni, ko pārklāj ar 50 cm biezu māla kārtu. Savukārt virs māla izveido 1 m biezu akmens šķembu slāni, bet noslēgumā — 2 m biezu augsnes kārtu. Tādējādi kopējais tvertni nosedzošo slāņu biezums ir vismaz 5,5 m.

Līdz ar to nav pamata uzskatīt, ka īstermiņā pēc glabātavas slēgšanas veģetācija varētu apdraudēt pārseguma integritāti. Tomēr ilgtermiņā hipotētiski iespējams, ka glabātavas teritorijā varētu izveidoties priežu mežs, jo šāda veģetācija pašlaik ir raksturīga attiecīgajam reģionam. Priežu saknes var iesniegties vairāku metru dziļumā, tādēļ teorētiski tās varētu bojāt pārseguma augšējos slāņus. Pat pieņemot, ka ilgākā laikposmā saknes sabojātu arī dzelzsbetona slāni, ar kuru pārsegta tvertņu virsma, šādi bojājumi nebūtu tik būtiski, lai ievērojami palielinātu nokrišņu ūdens filtrāciju caur radioaktīvo atkritumu tvertņu betona monolītu.

Pieņemot, ka ilgtermiņā — vairāku simtu gadu laikā — tiktu bojāti 10 % no nosedzošā pārseguma, maksimālā starojuma doza, kas varētu tikt pārnesta ar pazemes ūdeņiem, nesasniegtu 0,1 mSv gadā. Šāds rezultāts iegūts arī aprēķinos par diversijas izraisīta sprādziena scenāriju.

Tādējādi var secināt, ka kopējā doza, ievērojot visus iespējamos piesārņojuma pārneses ceļus, nepārsniedz MK noteikumu Nr. 129 89. punktā noteiktās vērtības. Minētajā punktā paredzēts, ka gadījumā, ja jonizējošā starojuma doza iedzīvotājiem ir:

- 100 mSv gadā vai lielāka, obligāti īsteno pasākumus, lai jonizējošā starojuma dozu samazinātu līdz aptuveni 300 µSv gadā;
- no 10 līdz 100 mSv gadā, turpmāko piecu gadu laikā īsteno pasākumus, lai jonizējošā starojuma dozu samazinātu līdz aptuveni 300 µSv gadā;
- 10 mSv gadā vai mazāka, nepieciešamību īstenot iejaukšanās pasākumus izvērtē, ņemot vērā finansiālās un tehniskās iespējas.

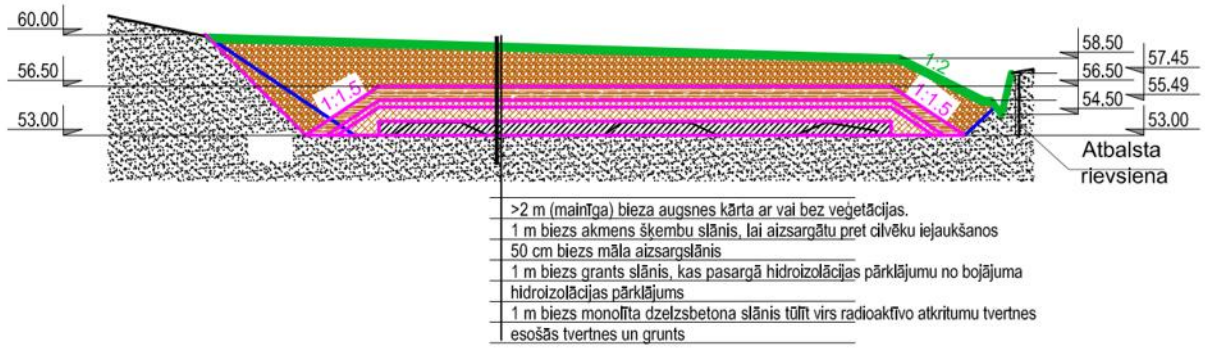
14.2.6. Nokrišņi;

Nokrišņu ūdeņu ietekme uz radioaktīvo atkritumu tvertnēs apglabātajiem radioaktīvajiem atkritumiem ir atkarīga gan no nokrišņu ūdeņu ķīmiskajām īpašībām, gan no tvertņu nosedzošo pārseguma struktūras, kā arī no radioaktīvos atkritumus saturošo betona monolītu īpašībām.

Nokrišņu ūdeņi normāli raksturojas ar pH līmeni apmēram 5,7 – 6,0, ko nosaka atmosfēras sastāvā esošā ogļskābā gāze, un, piemēram, negaisa laikā notikušo zibens izlāžu rezultātā radušies, slāpekļa oksīdi, u.c. faktori. Antropogēnās iedarbības rezultātā nokrišņu ūdeņi var tikt piesārņoti arī ar citiem skābajiem oksīdiem, kas var pazemināt nokrišņu ūdeņu pH līmeni, piemēram, sēra dioksīdu. Attiecīgi šādus nokrišņu ūdeņus sauc par skābajiem lietiem un dažos gadījumos šādu nokrišņu pH līmenis var būt apmēram 4,2 - 4,5. Taču šādi pH līmeņi ir jāuzskata par ekstrēmiem, jo šādi līmeņi tiek novēroti intensīvas industriālas darbības reģionos, kādi Latvijai tuvākajās valstīs nav.

Skābo nokrišņu ūdeņu ietekmē ir iespējama paātrināta radioaktīvo atkritumu metāla iepakojumam, kā arī paātrināta bāzisko betona komponentu šķīšana. Šajā gadījumā radioaktīvo atkritumu aizsardzībā pret skābo nokrišņu ūdeņu ietekmi ievērojamo lomu spēlē tvertņu nosedzošais slānis. Kā jau minēts augstāk viens no šī slāņa konstruktīvajiem elementiem ir akmens šķembu slānis 1 m biezumā. Ņemot vērā potenciālo skābo nokrišņu ūdeņu nelabvēlīgo ietekmi uz radioaktīvo atkritumu tvertņu saturu un konstrukciju, ir vēlams, ka šī slāņa izveidei tiek izmantotas dolomīta šķembas. Dolomīta šķembas kā bāzisks materiāls novērsīs skābo nokrišņu ūdeņu negatīvo ietekmi uz radioaktīvo atkritumu tvertņu saturu un to struktūru.

2023. gadā Pēc LVĢMC kā RAG "Radons" operatora pasūtījuma tika izstrādāts būvprojekts "Jaunas radioaktīvo atkritumu tvertnes, ilgtermiņa glabātavas un pārseguma virs slēgtajām radioaktīvo atkritumu tvertnēm radioaktīvo atkritumu glabātavai". Būvprojekts bez jaunas tvertnes un pagaidu glabātavas būvniecības paredz virs slēgtajām radioaktīvo atkritumu tvertnēm izbūvēt daudzslāņu pārklājumu. Daudzslāņu pārklājuma struktūra atainota 74. attēlā.



74. Attēls. Radioaktīvo atkritumu tvertņu slēgšanas pārklājuma šķērsgriezums.

RAG "Radons" radioaktīvo atkritumu tvertņu daudzslāņu hidroizolācijas pārseguma struktūra sastāvēs no daudziem dažādiem materiālu slāņiem, kuru uzdevums ir nodrošināt minimālu ūdens piekļuvi monolītajam betona blokam, kurā tiks fiksēti radioaktīvie atkritumi tieši slēgtajā tvertnē. Tajā skaitā ir paredzēts izveidot hidroizolējoša pārklājuma slāni (augsta blīvuma polietilēna ģeomembrāna), ar kuru tiks nodrošināta pārseguma ūdens necaurlaidība, tādejādi ir paredzams, ka potenciālā skābo nokrišņu ūdeņu ietekme uz apglabātajiem radioaktīvajiem atkritumiem samazināsies vēl vairāk. Piedāvātais konceptuālais tehniskais daudzslāņu hidroizolācijas pārseguma risinājums ir atbilstošs, konkrēti risinājumi daudzslāņu hidroizolācijas seguma izveidei, materiālu apjomi un specifikācijas ir izstrādājami hidroizoloācijas pārseguma tehniskā projekta izstrādes procesā.

Attiecīgi, ņemot vērā šos apsvērumus par nosedzošā slāņa konstrukciju, var pieņemt, ka nokrišņu ūdeņi arī ilgtermiņā būtiski neietekmēs tvertņu saturu.

14.2.7. Netīšas pēc-slēgšanas iejaukšanās darbības:

- Ceļu būves scenārijs,

Saskaņā ar MK noteikumu Nr. 129 nosacījumiem ceļu būves scenārijs paredz gadījumu, kad ceļa būves darbi tiek veikti radioaktīvo atkritumu glabātavas teritorijā 300 gadus pēc tās slēgšanas. Tas nozīmē, ka radioaktīvo atkritumu tvertnes hipotētiskajā ceļu būves gadījumā ir pārklātas ar slēgšanas daudzslāņu hidroizolējošo pārseguma. Kā fiksēts augstāk, sadaļā 5.2.5. kopējais daudzslāņu hidroizolējošā pārseguma biezums, kas ir jāizbūvē saskaņā ar Ministru kabineta noteikumiem, ir vismaz 5,5 m.

Scenārijā ir pieņemts, ka ceļu būves darbi notiek pāri visām radioaktīvo atkritumu tvertnēm. Šāds scenārijs ir uzskatāms par visai konservatīvu, jo no teritorijas profila viedokļa un loģistikas apsvērumiem ceļu būves iespēja teritorijā ir ar mazu iespēju, un ceļu trajektorija, kas skartu visas tvertnes arī ir ar mazu iespēju. Turklāt jāņem vērā apstāklis, ka normālā ceļu būves praksē zemes darbi, kas nepieciešami ceļa pamatnes izbūvei nepārsniedz apmēram metra dziļumu, kas faktiski izslēdz iespēju, ka ceļu būves laikā tiktu bojāts radioaktīvo atkritumu tvertnes betona monolīts, bet skars var tikt tikai slēgšanas pārsegums. Neskatoties uz to, tika izskatīts variants, ņemot vērā MK noteikumu Nr. 129 punkta 94 nosacījumus, kas paredz, ka ceļu būves laikā iejaukšanās dziļums ir 6 m. Tādejādi, ņemot vērā noteikumu nosacījumus var pieņemt, ka ceļu būves rezultātā tiks veikta iejaukšanās radioaktīvo atkritumu tvertņu slēgšanas pārseguma struktūrā un var tikt skarti radioaktīvos atkritumus saturošā betona monolīta augšējie 50 cm.

Mehāniskās aktivitātes, kas saistītas ar ceļu būvi, kā, piemēram, augsnes izrakšana, var novest pie piesārņotās augsnes daļiņu koncentrācijas gaisā palielināšanās putekļu veidā, kas var tikt ieelpoti.

Veicot ceļu būves darbus laikā, kad cilvēki atrodas uz piesārņotās augsnes, var notikt netīša augsnes daļiņu norīšana.

Tiešā ārējā apstarošana. Tiek pieņemts, ka daži strādnieki pavada noteiktu laiku tieši uz pārvietotās piesārņotās augsnes, kā rezultātā tiešās radiācijas dēļ rodas papildus individuālā efektīvā jonizējošā starojuma doza.

Kopējā individuālā efektīvā jonizējošā starojuma doza ar ceļu būves saistīto darbību rezultātā ir šo trīs atsevišķo aspektu summa.

Ar putekļiem ieelpotā un norītā radioaktīvā piesārņojuma radītās efektīvās doza ir atkarīga no piesārņojuma īpatnējās radioaktivitātes piesārņotajā gruntī, elpošanas intensitātes vai nejauši norītā piesārņojuma daudzuma, putekļu koncentrācijas gaisā, uz piesārņotās grunts pavadītā laika, dozas faktora un atšķaidīšanās faktora. Aprēķinos, lai noteiktu cilvēku potenciāli saņemtās dozas ieelpojot un norijot ar radionuklīdiem piesārņotos putekļus, izmantoti vidējie radioniklīdu koncentrācijas lielumi katrā radioaktīvo atkritumu tvertnē un izmantoti zemāk minētie piesārņojuma norīšanas un ieelpošanas parametri.

Aprēķinos tika pieņemti sekojoši parametri:

- ceļa būves darbi virs katras tvertnes notiks 2 dienas pa 8 stundām dienā;
- atšķaidīšanās faktors - 1;
- elpošanas intensitāte – 1,9 m3/h;
- piesārņojuma norīšanas intensitāte – $3,5*10^{-5}$ kg/st;
- putekļu koncentrācija – $1,0*10^{-6}$ kg/m3;
- Dozas faktors – $1,9*10^{-6}$ Sv/Bq.

Piesardzības nolūkos, lai modelētu maksimāli nelabvēlīgo situāciju dozas faktors tika izvēlēts saskaņā ar iepriekšējā ilgtermiņa novērtējuma [**Error! Reference source not found.**] datos doto maksimālo šī lieluma vērtību.

Tiešās apstarošanas gadījumā saņemtās dozas aprēķinā tika pieņemts, ka strādnieks atrodas tieši uz radioaktīvo atkritumu tvertni nosedzošā pārseguma.

70. Tabula. Dozas aprēķina rezultāti ceļa būves scenārija gadījumā.

Tvertne	Doza ieelpojot, mSv	Doza norijot, mSv	Tiešā apstarošana, mSv	Doza kopā, mSv
1	$4,98*10^{-7}$	$9,17*10^{-12}$	$1,96*10^{-1}$	$1,96*10^{-1}$
2	$1,06*10^{-9}$	$1,96*10^{-14}$	$3,60*10^{-4}$	$3,60*10^{-4}$
3	$6,24*10^{-7}$	$1,15*10^{-11}$	$3,28*10^{1}$	$3,28*10^{1}$
4	$2,33*10^{-7}$	$4,29*10^{-12}$	$1,97*10^{-5}$	$1,99*10^{-5}$

5	$1,34*10^{-9}$	$2,46*10^{-14}$	$1,97*10^{-5}$	$1,97*10^{-5}$
6	$2,55*10^{-7}$	$4,70*10^{-12}$	$1,41*10^{-1}$	$1,41*10^{-1}$
7	$5,85*10^{-8}$	$1,08*10^{-12}$	$4,87*10^{-2}$	$4,87*10^{-2}$
8	$1,39*10^{-9}$	$2,56*10^{-14}$	$1,03*10^{-43}$	$1,39*10^{-9}$

Kā redzams no tabulas, dozas, kuras ceļu būvdarbu darbinieks var potenciāli saņemt no tiešās apstarošanas ir ievērojamai lielākas par dozām, kuras iespējams saņemt ieelpojot vai nejauši norijot piesārņoto grunti, pat, ņemot vērā īso laiku, kādu darbinieks varētu pavadīt uz piesārņotās grunts apgabala.

- Vienģimenes mājas celtniecība glabātavas atrašanās vietā

Vienģimenes mājas būvniecības hipotētiski scenāriji un radiācijas situācijas tiešās apstarošanas gadījumā aprēķini atkarībā no slēgto radioaktīvo atkritumu tvertņu betona pārklājuma biezuma ir veikts 2016. gada RAG "Radons" ilgtermiņa drošības novērtējumā [45].

Aprēķinu rezultātā ir iegūtas starojuma dozas no tiešās apstarošanas.

71. Tabula. Starojuma dozas no tiešās apstarošanas vienģimenes mājas scenārija gadījumā.

Tvertne	Doza, mSv/g		
	Betona pārseguma biezums, cm		
	20	40	100
1	$4,68*10^{-1}$	$2,08*10^{-2}$	$1,53*10^{-5}$
2	$1,13*10^{-5}$	$1,24*10^{-8}$	$4,15*10^{-14}$
3	$1,31*10^{3}$	$9,55*10^{1}$	$1,17*10^{-1}$
4	$2,02*10^{-5}$	$1,81*10^{-7}$	$1,38*10^{-12}$
5	$2,01*10^{-5}$	$1,81*10^{-7}$	$1,38*10^{-12}$
6	$1,40*10^{0}$	$2,08*10^{-2}$	$2,01*10^{-7}$
7	$4,42*10^{-1}$	$2,11*10^{-2}$	$1,53*10^{-5}$
8	$9,99*10^{-43}$	$2,07*10^{-44}$	$2,00*10^{-49}$

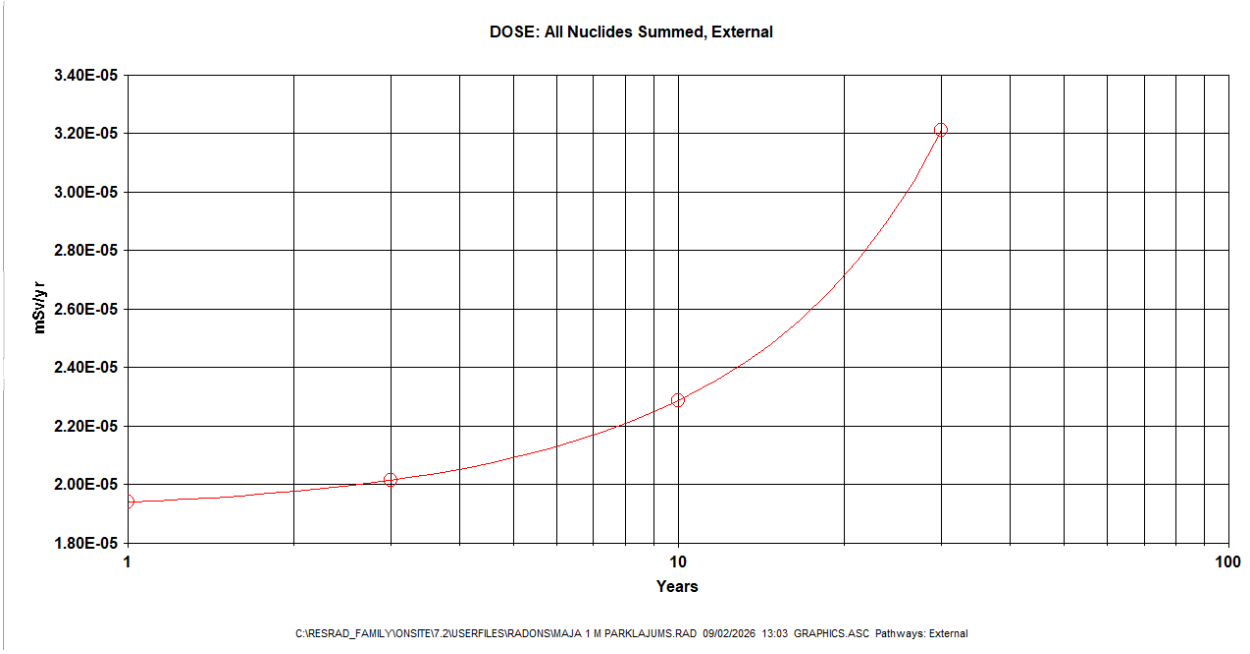
Saskaņā ar MK noteikumu Nr. 129 punkta 93 normām scenārijā ir paredzēts, ka novērtējot tiešo apstarošanos, izmanto šādus galvenos pieņēmumus:

- valsts uzraudzības perioda beigās (300 gadu pēc pievirsmas glabātavas slēgšanas) iedzīvotājs uzbūvē vienģimenes māju tieši uz dzelzsbetona pārseguma virs radioaktīvo atkritumu tvertnes (zemes virskārta ir noņemta);
- Iedzīvotājs atrodas mājā 6575 stundas gadā, ārpus mājas 2192 stunda gadā;
- ūdens dzeršanai un individuālajai lauksaimniecībai tiek iegūts no vistuvākā (attiecībā pret radioaktīvo atkritumu tvertni) gruntsūdeņu slāņa;
- ēkas grīda atrodas trīs metrus virs radioaktīvo atkritumu slāņa.

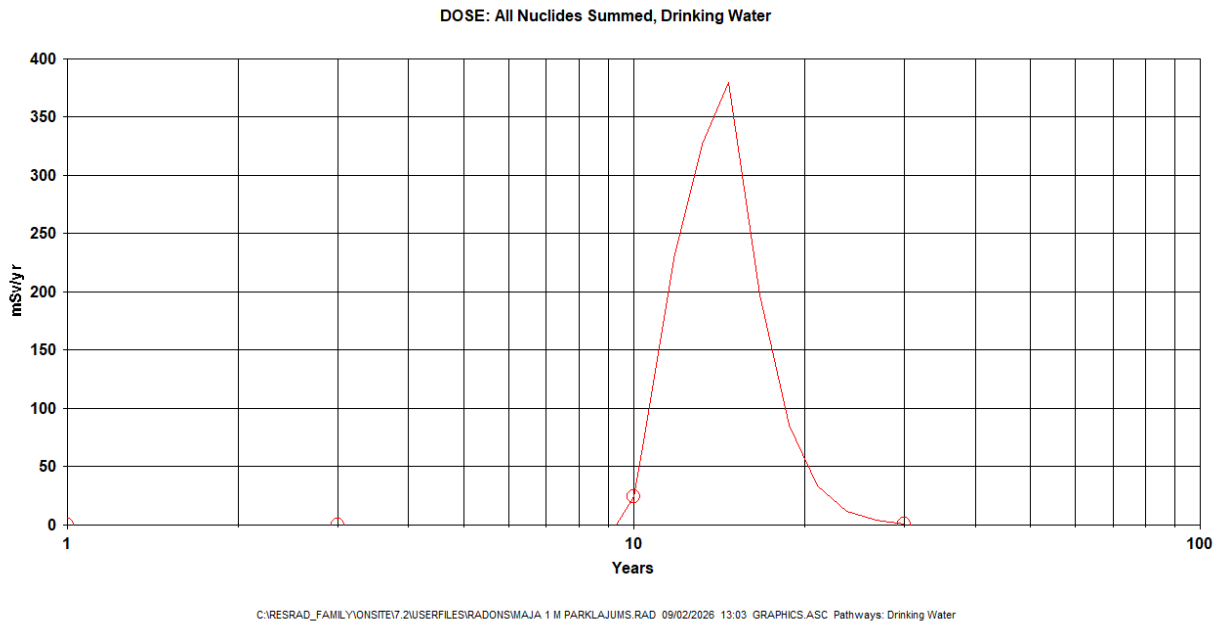
Tādejādi vienģimenes mājas celtniecības scenārija analīze tika papildināta, izmantota datorprogramma Resrad-ONSITE 7.2 versijas dotās iespējas, un tika modelētas potenciālās dozas jaudas ne tikai tiešās apstarošanas gadījumā, bet arī radiācijas pārneses ceļi, kas saistīti ar potenciālo dzeramā ūdens lietošanu hipotētiskajā apbūves gabalā.

Tiek pieņemts, ka apbūves gabals modelī ir novietots teritorijas, kurā izvietotas radioaktīvo atkritumu tvertnes, centrā un piesārņojums ir vienmērīgi izkliedēts pa visu teritoriju.

Modelēšanas rezultātā tika iegūti rezultāti, kas attēloti attēlos 75 un 76.



75. Attēls. Visu radionklīdu radītā dozas jauda vienģimenes mājas gadījumā tiešās apstarošanas gadījumā.



76. Attēls. Visu radionuklīdu radītā dozas jauda vienģimenes mājas gadījumā ūdens patēriņa gadījumā (laika skala no valsts uzraudzības perioda beigām).

No 75. attēla ir iespējams secināt, ka no tiešās apstarošanas iegūtā dozas jauda kārtas robežās labi korelē ar dozas jaudas aprēķiniem, kas iegūti starojuma pavājināšanas aprēķina gadījumā, kuru rezultāti attēloti 71. tabulā kā maksimālās vērtības.

Attiecībā par dozas jaudu, kuru potenciāli var iegūt patērējot pārtikā dzeramo ūdeni no akas, kas ir izvietota teritorijā, kurā atrodas radioaktīvo atkritumu tvertnes, laika posmā pēc valsts uzraudzības perioda beigām, kad tiek pieņemts, ka slēgšanas pārseguma materiāls ir degradējies un tvertņu materiāla filtrācijas parametri ir vienāda ar apkārtējās grunts filtrācijas parametriem, ir iespējams secināt, ka dozas jauda ievērojami pārsniedz pieļaujamos limitu, kas ir 1 mSv/gadā. Šis vērtējums ir jāuzskata par konservatīvu, jo, ņemot vērā tvertņu pārklājuma konstrukciju, kas novērš līdz minimumam ūdens infiltrāciju pārklājuma betona plākšņu komponentē, kā arī pašās tvertnēs, reālā situācija pēc valsts uzraudzības perioda beigām var būt ievērojami pozitīvāka. Precīzāka prognozes aprēķina iespējas ir ierobežotas, ņemot vērā modelēšanas programmatūras iespēju ierobežojumus.

Tomēr, lai arī tiešās apstarošanas ceļā radītās dozas jaudas ir nelielas, ir jāņem vērā, ka teritorijas lietošanas ierobežojumiem ir jāpaliek spēkā arī pēc valsts uzraudzības perioda beigām. Šajā teritorijā nav pieļaujama būvniecības aktivitāte, ja apdzīvojamām mājām, kuras hipotētiski var tikt izbūvētas netiek pievadīts tīrs dzeramais ūdens.

- Rotaļlaukums

Šis scenārijs līdzinās vienģimenes mājas scenārijam, izņemot vienīgi, ka ir pieņemts, ka persona, kas pakļauta starojumam, ir 7-12 gadus vecs bērns un apstarojuma iespēja, kas ir saistīta ar spēlēm rotaļlaukumā, ir jānovērtē šai kritiskajai grupai.

Kopējā jonizējošā starojuma dozu šajā gadījumā veido:

- Netīša augsnes daļiņu norīšana, rotaļājoties rotaļlaukumā;
- Putekļu ieelpošana suspendētā veidā, kas ir atkarīga no laika, kas pavadīts iekštelpās un ārpus tām;
- Ārējā apstarošana, kas rodas daļēji no starojuma iekštelpās, starojumā ārpus telpām un daļēji no starojuma rotaļlaukumā; iekštelpu gadījumā, modelējot avota radīto starojuma daudzumu noteiktā laika periodā, vērā tiek ņemts starojuma samazinājums, ko rada mājas grīda.

Līdzīgi kā vienģimenes mājas gadījumā tika novērtēts ieelpotā un norītā piesārņojum radītā doza.

Modelējot tiešā apstarojuma radīto dozas jaudu tika pieņemti trīs hipotētiski varianti; rotaļu laukums ir izvietots tieši uz radioaktīvo atkritumu betona monolīta virsmas bez nosedzošā pārsegumama, rotaļu laukums ir izvietots uz 20 cm bieza ekranējošā betona pārseguma un tas ir novietots uz 1 m bieza starojumu ekranējoša betona pārseguma.

72. Tabula. Dozas aprēķina rezultāti rotaļlaukuma scenārija gadījumā

Tvertne	Doza mSv/g		
	Betona pārseguma biezums, cm		
	100	20	0
1	$1,06*10^{-3}$	$3,46*10^{0}$	$1,20*10^{2}$
2	$4,18*10^{-14}$	$4,89*10^{-4}$	$2,23*10^{-1}$
3	$1,17*10^{-1}$	$1,02*10^{3}$	$2,01*10^{4}$
4	$1,39*10^{-12}$	$2,04*10^{-5}$	$1,31*10^{-2}$
5	$1,38*10^{-12}$	$2,04*10^{-5}$	$1,31*10^{-2}$
6	$2,03*10^{-7}$	$1,02*10^{0}$	$8,76*10^{1}$
7	$1,54*10^{-5}$	$4,47*10^{-1}$	$3,04*10^{1}$
8	$2,01*10^{-49}$	$9,99*10^{-43}$	$6,36*10^{-41}$

Līdzīgi kā vienģimenes mājas scenārija gadījumā no aprēķinu rezultātu tabulas ir redzams, ka tvertnes Nr. 3, gadījumā aprēķinātās potenciālās dozas vērtības gadījumā, ja neeksistē aizsargājošais pārsegums, ir ievērojami augstākas par pieņemamajām, un pietiekošu aizsardzību

nodrošina 1 m biezs betona pārseguma slānis. Pārējo tvertņu gadījumā nepieciešamo aizsardzību nodrošina betona pārsegums ar biezumu vismaz 20 cm.

15. Jonizējošā starojuma samazināšanas pasākumi

Pamatojoties uz novērtējuma laikā veiktajiem modelēšanas aprēķiniem, kas raksturo radioaktīvo atkritumu glabātavas "Radons" iespējamo ietekmi uz vidi un tās apkārtnē dzīvojošajiem iedzīvotājiem, glabātavas turpmākās darbības plānošanā ir būtiski nodrošināt šādu aspektu ievērošanu:

- radioaktīvo atkritumu sagatavošanu un nogādāšanu glabātavā atbilstoši normatīvo aktu prasībām;
- radioaktīvo atkritumu apglabāšanu glabātavas tvertnēs;
- radioaktīvo atkritumu paku identificēšanu un tajās esošo radionuklīdu satura reģistrēšanu;
- radioaktīvo atkritumu paku radiācijas līmeņa un virsmas radioaktīvā piesārņojuma monitoringu;
- darbinieku saņemto jonizējošā starojuma dozu monitoringu un uzskaiti;
- radioaktīvo atkritumu paku izvietošanas tvertnēs dokumentēšanu un reģistrēšanu;
- radioaktīvo atkritumu tvertņu integritātes uzraudzību gan glabātavas ekspluatācijas, gan valsts uzraudzības periodā;
- vides stāvokļa sistemātisku monitoringu atbilstoši izstrādātajai monitoringa programmai;
- nepieciešamo inženiertehnisko un organizatorisko pasākumu īstenošanu un uzturēšanu radioaktīvo atkritumu glabātavas fiziskās aizsardzības nodrošināšanai;
- inženiertehnisko risinājumu īstenošanu glabātavas infrastruktūras izveidei saskaņā ar normatīvo aktu prasībām.

Pamatojoties uz novērtējuma izstrādes laikā iegūtajiem rezultātiem, par būtiskāko ilgtermiņa radioaktīvo atkritumu glabātavas "Radons" drošības nodrošināšanas pasākumu pēc radioaktīvo atkritumu tvertņu piepildīšanas uzskatāma tvertņu pārklāšana ar slēgšanas pārsegumu, ievērojot normatīvajos aktos noteikto kārtību saskaņā ar izstrādāto būvprojektu.

Slēgšanas pārseguma izbūve būtiski samazinās radioaktīvā piesārņojuma nonākšanas iespējamību vidē ilgtermiņā, tādējādi mazinot iespējamo ietekmi uz pazemes ūdeņiem un atmosfēru, kā arī samazinot tiešās apstarošanas risku.

16. Secinājumi un rekomendācijas

1. Pašreizējais radioaktīvo atkritumu glabātavas "Radons" tehniskais un institucionālais statuss ļauj nodrošināt tās drošu ekspluatāciju saskaņā ar normatīvo aktu prasībām;
2. No veiktās analīzes par radionuklīdu sastāvu tvertnēs Nr. 1 - 6 un attiecīgi to radioaktivitātēm pēc glabātavas slēgšanas un valsts uzraudzības termiņa beigām var secināt, ka virknei radionuklīdu šī termiņa beigās būs lielāka radioaktivitāte, kā noteikta Ministru kabineta 2021. gada 28.janvāra noteikumiem Nr. 65 "Darbību ar jonizējošā satrojuma avotiem paziņošanas, reģistrēšanas un licencēšanas noteikumi" kā kritērijs, kurus nepārsniedzot darbībām ar jonizējošā starojuma avotiem nav nepieciešama licence vai reģistrācija

   Operatoram, ņemot vērā MK noteikumu Nr.129 "Prasības darbībām ar radioaktīvajiem atkritumiem un ar tiem saistītajiem materiāliem" prasības situācijai ir iespējami divi risinājumi:

   - operators veic to radionuklīdu starojumu avotu, kas neatbilst minēto noteikumu 74.3. punktā noteiktajiem kritērijiem izņemšanu no radioaktīvo atkritumu apglabāšanas tvertnēm tos pārvietojot uz tiesību aktā noteiktiem glabāšanas apstākļiem;
   - pēc radioaktīvo glabātavas ilgtermiņa drošības novērtējuma rezultātiem tiek plānoti pasākumi, lai izveidotu papildus fiziskās barjeras, lai paredzētā jonizējošā starojuma doza nepārsniegtu 300 µSv/gadā.

   Pirmās alternatīvas realizācija attiecībā uz radioaktīvo atkritumu glabātavas "Radons" tvertnēm Nr. 1 – 6 ir apgrūtināta, jo radioaktīvo atkritumu izņemšanu no tvertnēm ir saistīta ar ievērojamiem piesārņojuma izplatīšanās un apstarošanās riskiem darbiniekiem.

   Tomēr saskaņā ar modelēšanas rezultātiem augstāk minētā neatbilstība nerada īstermiņa un arī ilgtermiņa radioaktīvā piesārņojuma riskus, kas attiecas uz radioaktīvā piesārņojuma pārnesi pie nosacījuma, ja radioaktīvo atkritumu glabāšanas tvertnēm pēc to

ekspluatācijas tiek nodrošinātas ar slēgšanas pārklājumiem saskaņā ar tiesību aktu prasībām un tehnisko projektu to būvniecībai.

3. Monitoringa kopaina neliecina par plašu vai strauji progresējošu radionuklīdu izplatību ārpus glabātavas. Tas ir nozīmīgs pozitīvs drošības indikators. Vienlaikus B4-1 urbuma rezultāti nav uzskatāmi par fona svārstību jautājumu vien: paaugstinātais tritijs un alfa aktivitātes tendence veido lokālu signālu, kas jāpārbauda ar mērķētu hidroģeoloģisku un radionuklīdu izpēti.
4. B4-1 urbuma signāls prasa pastiprinātu izpēti; to nevar droši noraidīt kā nejaušu svārstību, jo vienlaikus minēts paaugstināts tritijs, beta rezultātu izkliede un alfa aktivitātes pieauguma tendence;
5. Ilgtermiņa drošību galvenokārt nosaka ūdens infiltrācijas ierobežošana. Daudzslāņu slēgšanas pārsegums ir centrālā drošības barjera, un tā neizbūvēšana vai būtiska degradācija ievērojami saīsina nesorbējamu radionuklīdu aiztures laiku;
6. Nepieciešama detālāka glabātavas un tai pieguļošās teritorijas hidroģeoloģiskā izpēte, lai nodrošinātu precīzāku modelēšanas rezultātu, t.i., veikt izpētes darbus, lai precizētu gruntsūdeņu plūsmas un grunts hidroģeoloģisko parametrus glabātavas apkārtnē;
7. Ilgdzīvojošie un mobilie radionuklīdi saglabājas pēc 300 gadu uzraudzības perioda; tādēļ institucionālās kontroles beigas nenozīmē radioloģiskā apdraudējuma automātiskas beigas;
8. Teritorijas izmantošanas ierobežojumi, zināšanu saglabāšana un fiziski marķējumi jāturpina arī pēc valsts uzraudzības perioda, jo dzīvojamās apbūves un lokālas dzeramā ūdens ieguves scenārijā iespējama limita pārsniegšana;
9. Daudzslāņu nosedzošais pārsegums par vairākām kārtām samazina vidē potenciāli nonākušā radioaktīvā piesārņojuma daudzumu tā kā ievērojami samazina caur radioaktīvo atkritumu monolītu infiltrējamā ūdens daudzumu laika vienībā;
10. Ekspluatācijas riski ir kontrolējami ar atkritumu pieņemšanas kritērijiem, iepakojuma kvalitāti, celšanas un transporta procedūrām, radiācijas monitoringu, sekundāro lokalizāciju un gatavību piesārņojuma savākšanai;
11. Saskaņā ar Ietekmes uz vidi novērtējums divu jaunu radioaktīvo atkritumu tvertņu un lietoto slēgto starojuma avotu ilgtermiņa glabātavas izbūvei radioaktīvo atkritumu glabātavā “Radons”, Noslēguma ziņojums, SIA “ELLE”, Rīga 2005, [10] visus Salaspils kodolreaktora demontāžas procesā radušos zemas un vidējas radioaktivitātes atkritumus, izņemot īsi dzīvojošos radionuklīdus nosūtīs pastāvīgai apglabāšanai radioaktīvo atkritumu glabātavā “Radons”. Vidējas aktivitātes radioaktīvos atkritumus, kas atrodas pagaidu glabāšanā 7. tvertnē var turpināt glabāt šajā tvertnē līdz ģeoloģiskās glabātavas izbūves pabeigšanai, jo pašlaik nav iespējami labāki glabāšanas apstākļi kā jau nodrošinātie.

17. Atsauces

1. 2002. gada 19.marta noteikumi Nr. 129 “Prasības darbībām ar radioaktīvajiem atkritumiem un ar tiem saistītajiem materiāliem”;
2. 2002. gada 9. aprīļa noteikumi Nr. 149 “Noteikumi par aizsardzību pret jonizējošo starojumu”;
3. 2024. gada 24. septembra noteikumi Nr. 615 “Jonizējošā starojuma avotu fiziskās aizsardzības prasības”;
4. 2003. gada 8. aprīļa noteikumi Nr. 152 “Prasības attiecībā uz sagatavotību radiācijas avārijai un rīcību šādas avārijas gadījumā”;
5. 2013. gada 12. novembra noteikumi Nr. 1284 “Darbinieku apstarošanas kontroles un uzskaites kārtība”;
6. Likums “Par radiācijas drošību un kodoldrošību”;
7. “Eiropas standarta platuma publiskās lietošanas dzelzsceļa infrstruktūras līnijas Rail Baltica būvniecība. Ietekmes uz vidi novērtējuma ziņojums”;
8. https://edzl.lv/par-rail-baltica/kartes/rail-baltica-interaktiva-karte
9. Atskaite par inženierģeoloģiskajiem pētījumiem Baldones radioaktīvo atkritumu novietnes rekonstrukcijai. Latgiproprom, Rīga, 1981. Gads;
10. Ietekmes uz vidi novērtējums divu jaunu radioaktīvo atkritumu tvertņu un lietoto slēgto starojuma avotu ilgtermiņa glabātavas izbūvei radioaktīvo atkritumu glabātavā “Radons”, Noslēguma ziņojums, SIA “ELLE”, Rīga 2005;
11. Seismoloģiskais monitorings Latvijā informatīvais pārskats par 2022.gadu, LVĢMC, Rīga, 2023. 16 lpp;
12. https://thinkhazard.org/en/report/140latvia/EQ#:~:text=Earthquake%20%20Hazard%20level%3A%20Very,low;
13. Seismoloģiskais monitorings Latvijā, 2024, LVĢMC, Rīga, 2025, 23lp;
14. Valērijs Ņikuļins, Latvijas seismotektoniskie apstākļi un seismiskā bīstamība, Promocijas darbs doktora grāda iegūšanai ģeoloģijas nozarē, Latvijas Universitāte, Riga, 2007.
15. https://cwfis.cfs.nrcan.gc.ca/en/background;
16. https://klimats.meteo.lv/klimats_latvija/pasvaldibu_apskati/novads/kekavas_novads/;
17. Baldones novada pašvaldības 2020. gada PUBLISKAIS PĀRSKATS, 31 lpp;
18. Baldones novada teritorijas plānojums 2013. – 2024.gadam, Paskaidrojuma raksts, Baldones novada dome 2013.
19. https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP_PUB/START__POP__IR__IRD/IRD081/table/tableViewLayout1/;
20. https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP_PUB/START__ENT__UT__UTN/NPV011/table/tableViewLayout1/;

21. PĀRSKATS par valsts nozīmes jonizējošā starojuma objekta VSIA LVĢMC radioaktīvo atkritumu glabātavas „Radons” vides monitoringa rezultātiem 2019.gadā;
22. PĀRSKATS par valsts nozīmes jonizējošā starojuma objekta VSIA LVĢMC radioaktīvo atkritumu glabātavas „Radons” vides monitoringa rezultātiem 2020.gadā;
23. PĀRSKATS par valsts nozīmes jonizējošā starojuma objekta VSIA LVĢMC radioaktīvo atkritumu glabātavas „Radons” vides monitoringa rezultātiem 2021.gadā;
24. PĀRSKATS par valsts nozīmes jonizējošā starojuma objekta VSIA LVĢMC radioaktīvo atkritumu glabātavas „Radons” vides monitoringa rezultātiem 2022.gadā;
25. PĀRSKATS par valsts nozīmes jonizējošā starojuma objekta VSIA LVĢMC radioaktīvo atkritumu glabātavas „Radons” vides monitoringa rezultātiem 2023.gadā;
26. PĀRSKATS par valsts nozīmes jonizējošā starojuma objekta VSIA LVĢMC radioaktīvo atkritumu glabātavas „Radons” vides monitoringa rezultātiem 2024.gadā;
27. Būvatļauja Nr.BIS-BV-4.1-2022-253 par "Jaunas radioaktīvo atkritumu tvertnes, ilgtermiņa glabātavas un pārseguma virs slēgtajām radioaktīvo atkritumu tvertnēm radioaktīvo atkritumu glabātavai ”Radons", "Radons", Baldones pagasts, Ķekavas novads;
28. Ministru kabineta 2021. gada 28. janvāra noteikumi Nr. 65 “Darbību ar jonizējošā starojuma avotiem paziņošanas, reģistrēšanas un licencēšanas noteikumi”;
29. Ministru kabineta 2003. gada 26. jūnija rīkojums Nr. 414 “Radioaktīvo atkritumu glabāšanas koncepcija”;
30. Ministru kabineta 2019. gada 17. septembra noteikumi Nr. 432 “Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 003-19 "Būvklimatoloģija";
31. http://www.meteo.lv/lapas/noverojumi/meteorologija/meteorologija_ievads?id=1121&nid=45;
32. https://klimats.meteo.lv/klimats_latvija/pasvaldibu_apskati/novads/kekavas_novads/;
33. Ministru kabineta 2004. gada 30. novembra rīkojums Nr.958 “Par Salaspils kodolreaktora likvidēšanas un demontāžas koncepciju”;
34. “Development of Waste Acceptance Criteria for Low and Intermediate Level Radioactive Waste”, IAEA nuclear energy series, No. NW-T-1.29, IAEA, 2025;
35. Būvprojekts “Jaunas radioaktīvo atkritumu tvertnes, ilgtermiņa glabātavas un pārseguma virs slēgtajām radioaktīvo atkritumu tvertnēm radioaktīvo atkritumu glabātavai”;
36. Predisposal Management of Radioactive Waste for protecting people and the environment No. GSR Part 5 General Safety Requirements Part 5, IAEA;
37. Classification of Radioactive Waste (WS-G-2.1), IAEA;
38. Disposal of Radioactive Waste for protecting people and the environment No. SSR-5 Specific Safety Requirements, IAEA;
39. Near Surface Disposal Facilities for Radioactive Waste, Specific Safety Guide No. SSG-29, IAEA;

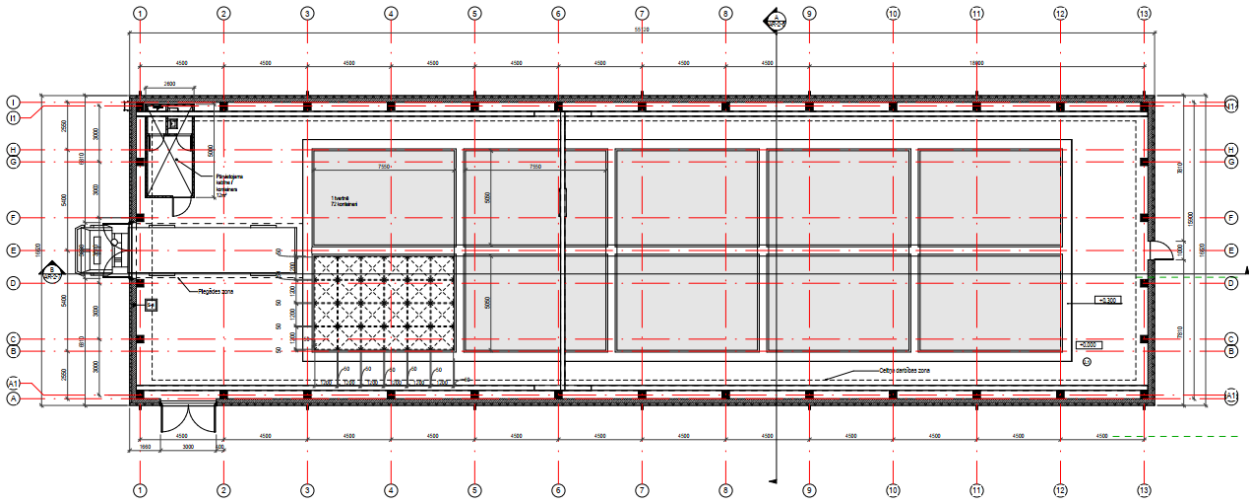
40. Hidroģeoloģiskā - ģeoekoloģiskā izpēte VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" radioaktīvo atkritumu glabātavā "Radons", Pārskats par veiktajiem darbiem 2020, Geo Consultants;
41. VSIA LVĢMC radioaktīvo atkritumu glabātavas „Radons" radiācijas drošības kvalitātes nodrošināšanas programma, 2016.
42. IAEA Safety Guide SSG-79 — Human Induced External Events Involving an Aircraft Crash
43. VAS "Latvijas gaisa satiksme" 2025. gada nerevidētais saīsinātais pārskats. Kontrolētās gaisa telpas platība un 2025. gada lidojumu skaits;
44. VAS "Latvijas gaisa satiksme" 2024. gada nerevidētais saīsinātais pārskats. 2024. gada lidojumu skaits un satiksmes dinamika.
45. Radioaktīvo atkritumu glabātuves "Radons" ilgtermiņa drošības novērtējuma sagatavošana (Iepirkuma ID Nr. VSIA LVĢMC 2016/2), SIA "Geo Consultants", Rīga, 2016, 151 lpp.
46. mirdsoft.org/products/MIRDspecs/MIRDspecs_HTMLs/Be-10.htm?utm_source=chatgpt.com
47. physics.nist.gov/PhysRefData/Star/Text/ESTAR.html?utm_source=chatgpt.com

18. Pielikumi

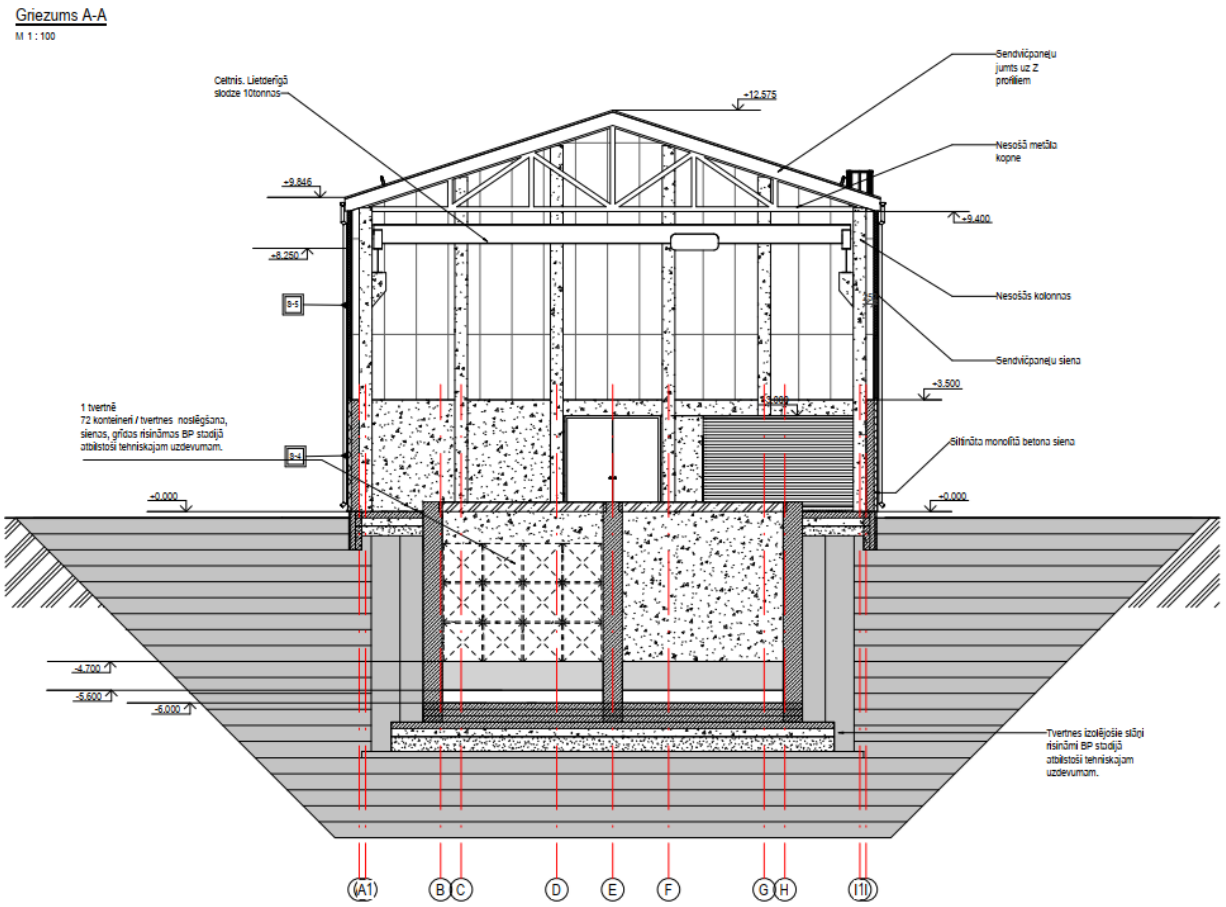
18.1. RAG “Radons” jaunbūvējamās infrastruktūras ģenplāns un būvju plāni un griezumi



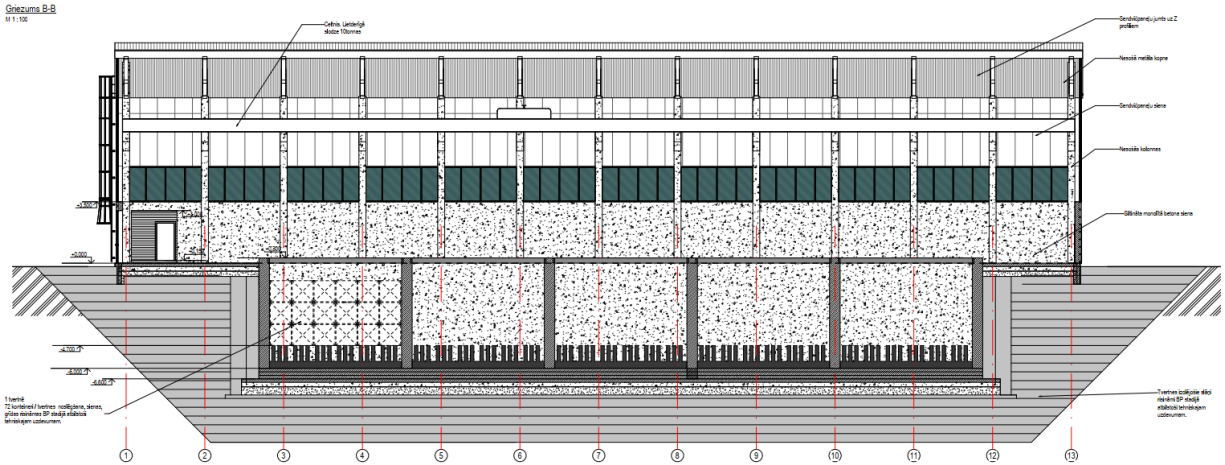
1. attēls. Jaunās radioaktīvo atkritumu apsaimniekošanas infrastruktūras izbūves ģenplāns



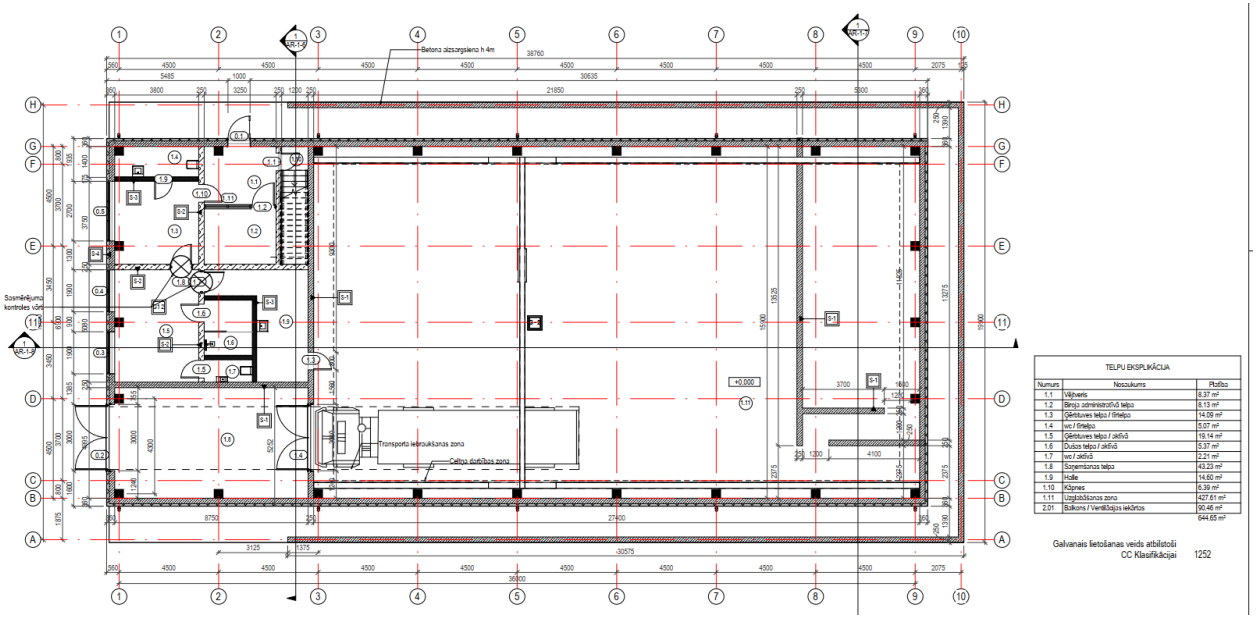
2. attēls. Jaunās radioaktīvo atkritumu glabātavas tvertnes grīdas plāns



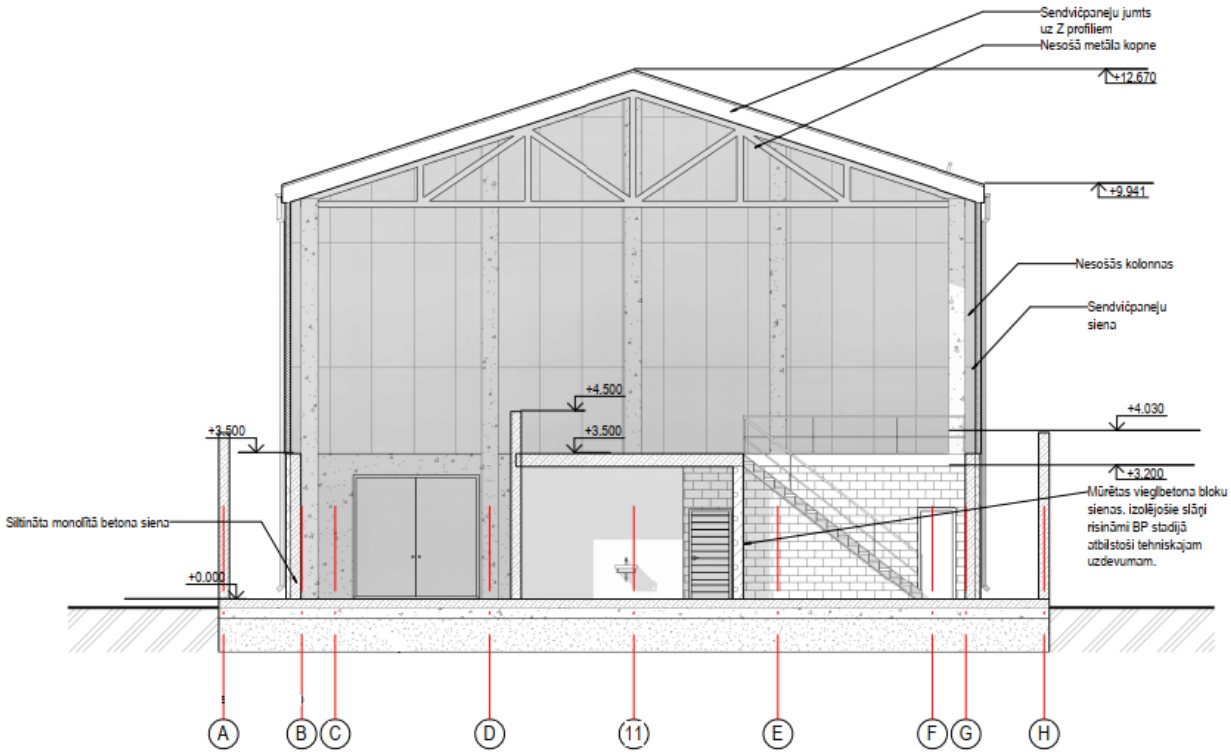
3. attēls. Jaunās radioaktīvo atkritumu glabātavas tvertnes Šķērsgriezums A-A



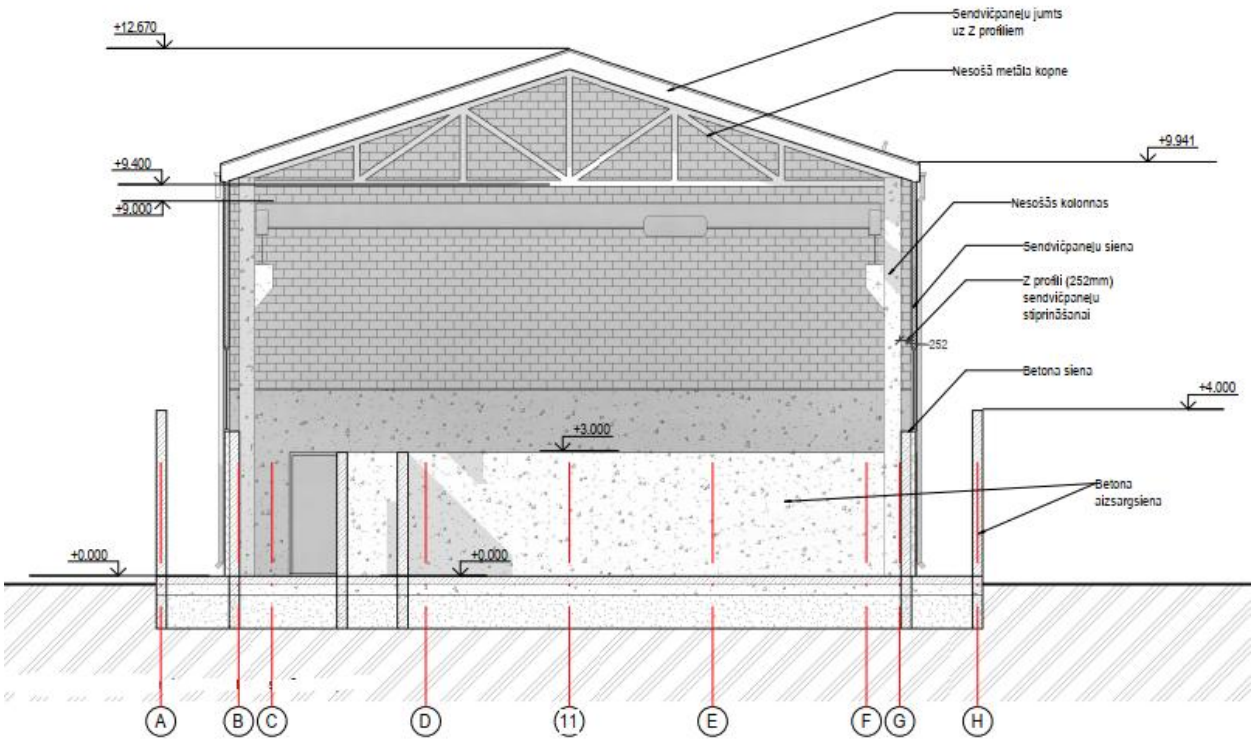
4. attēls. Jaunās radioaktīvo atkritumu glabātavas tvertnes Šķērsgriezums B-B



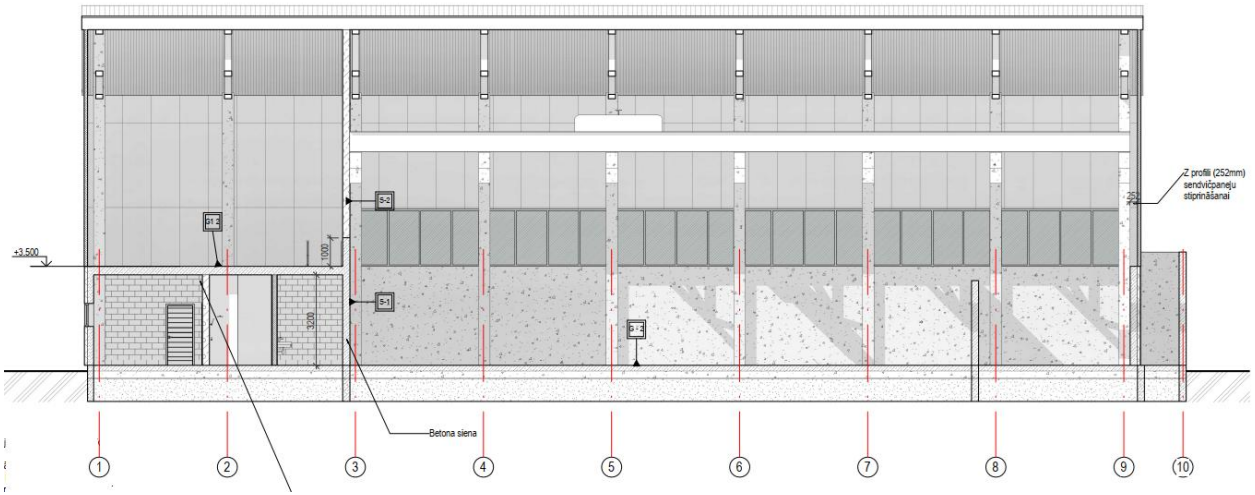
5. attēls. Jaunās radioaktīvo atkritumu ilgtermiņa glabātavas grīdas plāns



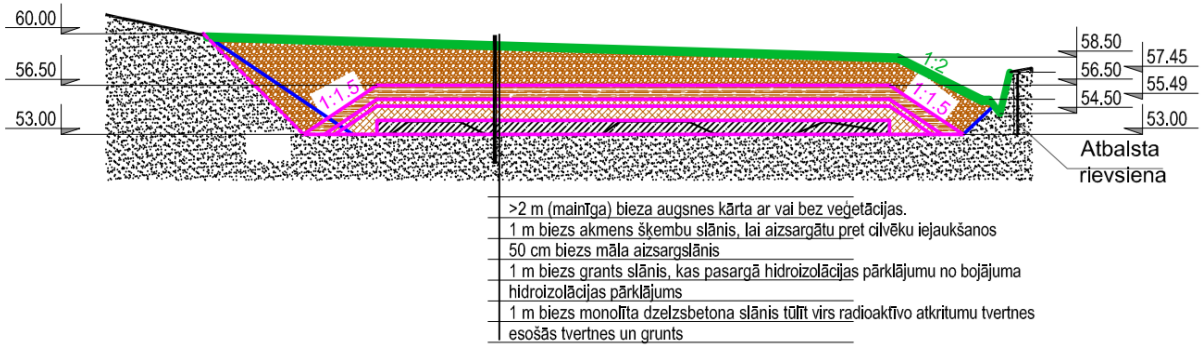
6. attēls. Jaunās radioaktīvo atkritumu ilgtermiņa glabātavas griezums AR-1-6



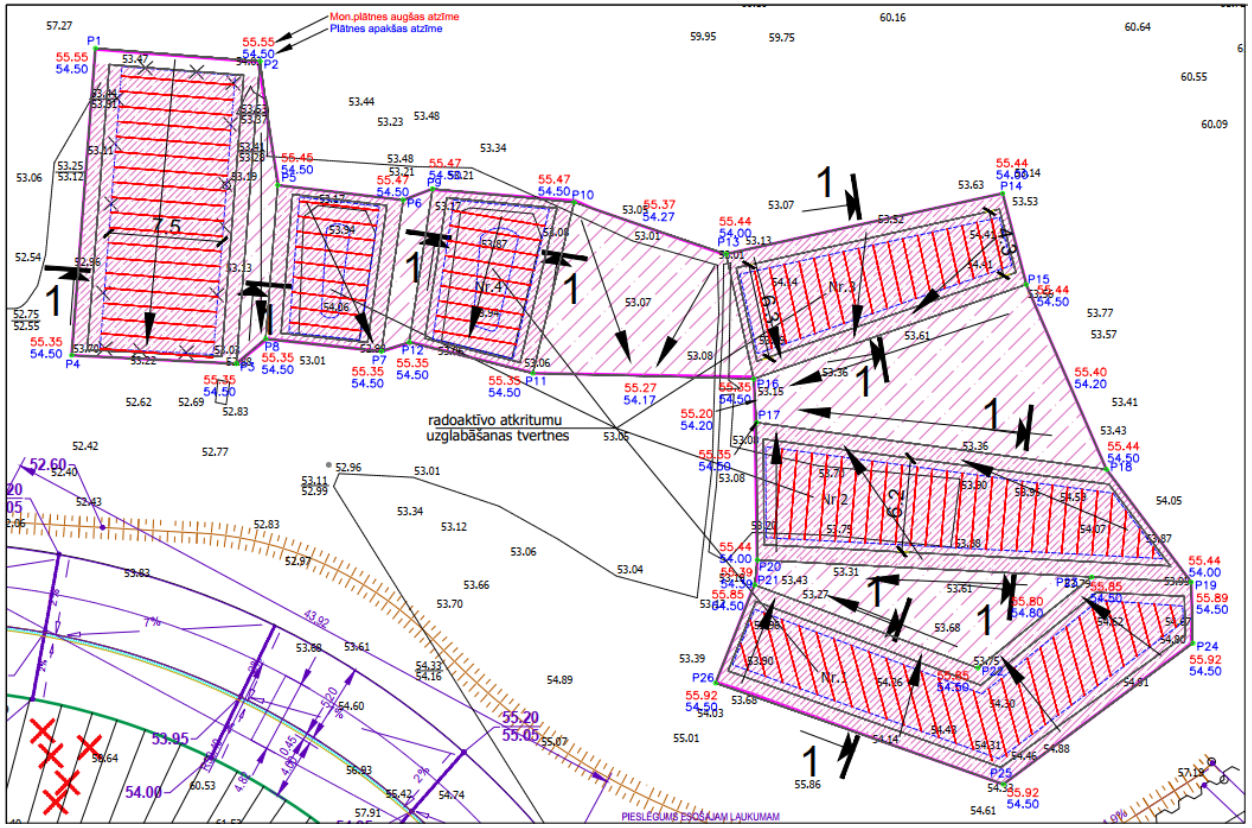
7. attēls. Jaunās radioaktīvo atkritumu ilgtermiņa glabātavas griezums AR-1-7



8. attēls. Jaunās radioaktīvo atkritumu ilgtermiņa glabātavas griezums AR-1-8



9. attēls. Slēgto radioaktīvo tvertņu griezums AR-1-8



10. attēls. Slēgto radioaktīvo tvertņu slēgšanas seguma monolītā dzelzsbetona slāņa plāns

18.2. 17.2. SIVN atzinums Nr. AP26SI01717 un Tehniskie noteikumi Nr. AP26TN0882

Valsts vides dienests

Rūpniecības iela 23, Rīga, LV-1045, tālr. 67084200, e-pasts pasts@vvd.gov.lv, www.vvd.gov.lv

Ietekmes sākotnējais izvērtējums Nr. AP26SI0171

Ietekmes sākotnējā izvērtējuma (turpmāk – sākotnējais izvērtējums) mērķis ir noteikt, vai pieteiktā paredzētā darbība atsevišķi vai kopā ar citām darbībām varētu būtiski ietekmēt vidi. Sākotnējā izvērtējuma uzdevums nav precīzi dokumentēt ietekmju apjomu un definēt projekta īstenošanas nosacījumus. Detalizēts ietekmju apjoma un būtiskuma izvērtējums ir veicams ietekmes uz vidi novērtējuma ietvaros atbilstoši likumā „Par ietekmes uz vidi novērtējumu" un tam pakārtotajos normatīvajos aktos noteiktajai kārtībai gadījumā, ja sākotnējā izvērtējuma rezultātā tiek secināts, ka pieteiktās paredzētās darbības īstenošanas rezultātā ir iespējama būtiska ietekme uz vidi.

1. **Paredzētās darbības ierosinātājs (turpmāk – Ierosinātāja):**
   Valsts sabiedrība ar ierobežotu atbildību "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs", reģistrācijas Nr.50103237791; juridiskā adrese: Latgales iela 165, Rīga; lvgmc@lvgmc.lv

2. **Paredzētās darbības nosaukums:**
   Radioaktīvi piesārņota ūdens pārvietošana no Salaspils kodolreaktora un uzglabāšana radioaktīvo atkritumu glabātavā "Radons" (turpmāk – Paredzētā darbība)

3. **Paredzētās darbības norises vieta:**
   Nekustamā īpašuma "Radons" (kadastra Nr. 80250020164) zemes vienība ar kadastra apzīmējumu 80250020164, Baldones pagasts, Ķekavas novads (turpmāk – Zemes vienība)

4. **Informācija par paredzēto darbību, iespējamām paredzētās darbības vietām un izmantojamo tehnoloģiju veidiem:**
   Saskaņā ar Ierosinātāja iesniegumu ietekmes sākotnējam izvērtējumam (turpmāk – Iesniegums) Paredzētā darbība ietver radioaktīvi piesārņota ūdens pārvietošanu no Salaspils kodolreaktora un uzglabāšanu radioaktīvo atkritumu glabātavā (turpmāk – RAG) "Radons". Ierosinātāja norāda, ka piesārņotais ūdens atrodas Salaspils kodolreaktora ēkā (būves kadastra apzīmējums 80310070082001) – reaktora zālē, kur tiek uzglabātas 336 mucas (100 l slēgtas plastmasas mucas, kas ievietotas 200 l mucās) un konteineru glabāšanas ēkā (būves kadastra apzīmējums 80310070082002), kur tiek uzglabātas 676 mucas (100 l slēgtas plastmasas mucas, kas ievietotas 200 l mucās), kopā tiek uzglabātas 1012 mucas, kas saskaņā ar veiktajiem laboratoriskajiem mērījumiem 2025. gadā apliecina, ka ūdens ir radioaktīvi piesārņots.

   Sākotnējais izvērtējums tiek veikts, pamatojoties uz likuma "Par ietekmes uz vidi novērtējumu" (turpmāk tekstā – Novērtējuma likums) $3.^2$ panta pirmās daļas 1. punktu un 2.pielikuma "Darbības, kurām nepieciešams sākotnējais izvērtējums" 3.punkta 6.apakšpunktu: radioaktīvo atkritumu apstrādes un glabāšanas iekārtu uzstādīšana (visas darbības, uz kurām neattiecas šā likuma 1.pielikums).

Paredzēts, ka pārvietošana un uzglabāšana RAG "Radons" tiks veikta 2026. gada laikā, pielāgojot attiecīgi infrastruktūru, kā arī veicot nepieciešamos saskaņojumus ar Valsts vides dienesta (Turpmāk – Dienests) Radiācijas drošības centru, tādējādi darbības ar radioaktīviem atkritumiem tiktu veiktas vienuviet. Kā norāda Ierosinātāja RAG "Radons" Paredzētā darbība būs jauna, taču identiska darbība šobrīd tiek veikta Salaspils kodolreaktorā. Paredzēts veikt izmaiņas Dienesta Radiācijas drošības centra izsniegtajā licencē Nr. RD22JL0017[1] (turpmāk – Licence).

Mucas ar piesārņoto ūdeni tiks izvietotas divās vietās – garāžas ēkā (būves kadastra apzīmējums 80250020164005) telpās Nr.2 un 3 un – vienā no abām pārējo ēku telpām/daļām – dezaktivizācijas ēkas (kadastra apzīmējums 80250020164012) bijušajā apkures telpā vai radioaktīvo atkritumu 7.tvertnes/ angāra ēkas (kadastra apzīmējums 80250020164001) ZR daļā. Kā norāda Ierosinātāja, lēmumu par to, kurā no 2 ēkām izvietot atlikušās piesārņotās mucas, pieņems, balstoties uz to, kuras ēkas labiekārtošana mucu uzglabāšanai izmaksās mazāk. Plānots, ka 676 mucas paredzēts izvietot esošā garāžas ēkā (būves kadastra apzīmējums 80250020164005), kurā paredzēts pielāgot (nosiltināt) līdz 170 m^2 telpu – mucas paredzēts izvietot 3 vertikālos līmeņos – 4 mucas uz vienas koka paletes (1,25mx1,25m). Mucas novietos uz koka paletēm, lai atvieglotu to pārvietošanu nepieciešamības gadījumā. Grīdu paredzēts pārklāt ar ūdens necaurlaidīgu materiālu. Siltums tiks nodrošināts, nomainot esošo granulu apkures katlu ar katlu ar jaudu līdz 100kW, siltuma padeve tiks savienota ar garāžas ēku.

Mucas paredzēts glabāt garāžas ēkas telpā Nr. 2 (platība – 63,2 m^2, augstums – 3,75 m); telpā Nr. 3 (platība - 99,2 m^2, augstums – 3,75 m) un telpā Nr. 4 (platība – 66,9 m^2, augstums – 3,75 m). Kopējā platība – 229,3 m^2. Ēkas sienas mūrētas no silikātķieģeļiem, sienu biezums 380 mm. Uz jumta uzklātas 180 mm biezas putu polistirola plāksnes, kas segtas ar bitumena ruļļmateriālu.

Atlikušās 336 mucas šobrīd nav viennozīmīgi nolemts, kurās ēkās uzglabāt – dezaktivizācijas ēkā (būves kadastra apzīmējums 80250020164012), kurā paredzēts pielāgot (nosiltināt) līdz 27 m^2 telpu, mucas stāvēs 4 vertikālos līmeņos, 4 mucas uz vienas koka paletes) vai 7.tvertnes/angāra ēkā (būves kadastra apzīmējums 80250020164001), kurā paredzēts pielāgot (nosiltināt) līdz 50 m^2 telpas daļu, kur mucas stāvēs 4 vertikālos līmeņos, 4 mucas uz vienas koka paletes. 7.tvertnes/angāra ēkā mucas nav paredzēts novietot virs apglabātajiem radioaktīvajiem atkritumiem, tie tiktu novietoti angāra tālakajā galā.

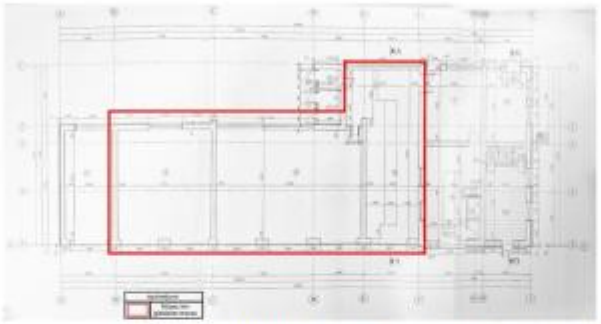
Saskaņā ar Ierosinātājas precizēto informāciju dezaktivācijas punkta ēkā atrodas pagaidu glabātava, kur tiek glabāti no operatoriem pieņemtie zemas radioaktivitātes radioaktīvie atkritumi pirms pārstrādes, deaktivizācijas telpa, laboratorijas telpa, dušas telpa, kurā atrodas cilvēku radioaktīvās nosmērētības kontroles iekārta, un apkures telpa, kuru tiek plānots pārveidot piesārņota ūdens no Salaspils kodolreaktora uzglabāšanai. Tvertne/angārs T-7 (kadastra nr.80250020164001) būvēta no monolīta betona. Vieglas konstrukcijas virszemes ēka pasargā tvertni no nelabvēlīgiem laika apstākļiem. Ēkā ir uzstādīts tālvadības tilta celtnis ar celtspēju 5 tonnas. Tvertne Nr. 7 sastāv no desmit 130 m^3 lielām pazemē izvietotām glabāšanas sekcijām, kuru sienas veidotas no betona un ir izvietotas divās rindās. Bez minētajām desmit sekcijām tvertnes ēkā ir izvietotas divas pazemes "šahtas", kas sākotnēji bija paredzētas demontēto slēgto avotu uzglabāšanai/apglabāšanai (šahtas nekad neizmantoja) un „karstā kamera" slēgto avotu demontāžai.

[1] 12.08.2022 Ierosinātajai izsniegta licence Nr. RD22JL0017 (stājas spēkā 14.08.2022., derīga līdz 13.08.2032).

Papildus iepriekšminētajam uzglabāšanas risinājumam Ierosinātāja paredzējusi vēl vienu papildus risinājumu radioaktīvi piesārņotu mucu uzglabāšanai:

visas piesārņotā ūdens mucas (1012 gab.) tiek uzglabātas RAG "Radons" garāžu ēkā ar kopējo platību mucu uzglabāšanai aptuveni 229,3 m^2 (telpās Nr. 2-4, atjaunota shēma (skatīt 1.attēlu). Līdz ar to atkarībā no garāžu ēkas labiekārtošanas iespējām un mucu drošas izvietošanas iespējām telpās, būs atkarīgs vai nu visas mucas tiks izvietotas vienā ēkā – garāžu ēkā vai arī kā iepriekš tika norādīts mucas tiks izvietotas divās vietās – garāžas ēkā - telpās Nr.2, 3 un 4, un vienā no abām pārējo ēku telpām/daļām – vai arī dezaktivizācijas ēkas bijušajā apkures telpā - vai radioaktīvo atkritumu 7.tvertnes (kadastra nr. 80250020164001) ZR daļā.

Garāžas ēka



Garāžas ēkas shēmas eksplikācija

Nr.	Nosaukums
1.	Noliktava
2.	Garāža Nr. 2
3.	Garāža Nr. 3
4.	Garāža Nr. 4
5.	Noliktava
6.	Vējtveris
7.	Darbnīca
8.	Garāža Nr. 8
9.	Noliktava
10.	Ģērbtuve
11.	Ģērbtuve
12.	Dušs
13.	Tualete
14.	Katla telpa

1.Attēls Izkopējums no Garāžas ēkas telpu plāna shēmas



2.Attēls Piesārņotā ūdens mucu aptuvenā izvietošanas shēma un izkopējums no Valsts zemes dienests Kadastra inofrmācijas sistēmas telpiskajiem datiem

Ierosinātāja norādījusi uz labās prakses principiem, kuras ietvarā ir izvērtējusi dažādas metodes kā apsaimniekot radioaktīvi piesārņoto ūdeni. Kā iespējamie rīcības varianti tika izskatīti:

- šķaidīšana līdz drošam radioaktivitātes daudzumam ūdenī un novadīšana vidē;

- piesārņotā ūdens attīrīšana;
- tvaicēšana;
- pārvietošana un uzglabāšana RAG "Radons".

Piesārņotā ūdens pārvietošana no Salaspils kodolreaktora uz RAG "Radons" uzskatāms par vienu no risinājumiem, kā salīdzinoši ātrāks un lētāks, tādējādi tiek izskatīti tehniskie risinājumi piesārņotā ūdens uzglabāšanas apstākļu pielāgošanai RAG "Radons", līdz tiek atrisināts jautājums par Salaspils kodolreaktora demontāžas būvprojekta izstrādi un faktisko būvdarbu demontāžai veikšanu. Tiek izskatīti arī tādi risinājumi piesārnotā ūdens apsaimniekošanai, kā piemēram, tā attīrīšana ar jonapamaiņas sveķiem (detalizētakas izpētes veikšana procesā). Piesārņoto ūdeni iespējams izmantot Salaspils kodolreaktora demontāžas procesā, veicot radioaktīvo atkritumu cementēšanu.

Dabas resursu izmantošana. Nav paredzētas izmaiņas RAG "Radons" esošajā ūdensapgādes ssitēmā. Ūdens ieguve notiek no diviem artēziskajiem urbumiem, kas izvietoti teritorijā. Artēziskās akas ir apmēram 40 m, ūdens padevi nodrošina dziļurbuma sūknis.

Ūdensapgāde, kanalizācija un siltumapgāde. Nav paredzēts, ka pārvietotā piesārņotā ūdens uzglabāšanas ēkās tiks nodrošināta papildus ūdens apgāde. Paredzētā darbība nerada notekūdeņus. Siltumapgāde – šobrīd kontroles zonā – deaktivizācijas ēkā – atrodas granulu apkures katls ar jaudu 40 kW; pārraudzības zonā – garāžas ēkā – atrodas granulu apkures katls ar jaudu 50 kW, ko paredzēts nomainīt pret citu granulu apkures katlu ar jaudu līdz 100 kW. Abās ēkās nepieciešams pielāgot apkures sistēmu, lai apsildītas tiktu arī šobrīd neapsildāmās telpas. Bet, ja piesārņotais ūdens tiktu uzglabāts ēkas daļā 7.tvertnē, tad telpu apsildei izmantotu elektrību.

Piesārņojošo vielu emisijas gaisā, ūdenī un augsnē. Saskaņā ar Iesnieguma 9.punktā norādīto informāciju nav paredzēts, ka normālas darbības apstākļos rastos piesārņojošo vielu emisijas gaisā vai ūdenī. Emisijas veidojas siltumapgādes risinājuma ietvaros, bet katla jauda nesasniedz 0,2 MW. Uzglabāšanas risinājums paredz ūdensneaucaurlaidīga virsmas seguma nodrošināšanu jebkurā no telpām, kurās tiktu uzglabāts piesārnotais ūdens. Gadījumā, ja rastos sūce kādā no mucām, ūdeni paredzēts novadīt speciāli izveidotā zemākajā vietā, kur tas tiktu savākts. Pirmšķietami šādi riski ir novēršami, veicot regulāras pārbaudes un pārliecinoties par mucu drošumu, nopilējumu neesamību, ārējo mucu vizuālu apskati. Kā minēts, mucas atrodas dubultās mucās, tāpat nekādas darbības izmaiņas, t.sk., citas darbības ar piesārņoto ūdeni bez saskaņojuma netiktu veiktas. Piesārņoto ūdeni uzglabā hermētiski noslēdzamos dubultkonteineros (hermētiski noslēdzama 100 l plastmasas muca, kas ievietota hermētiski noslēdzamā 200 l metāla mucā), ārējā radioaktīvo atkritumu konteinera ietilpība nodrošinās visu šķidro radioaktīvo atkritumu drošu glabāšanu, ja iekšējais konteiners zaudē hermētiskumu. Lai kontrolētu iespējamās ūdens noplūdes, ūdens uzglabāšanas vietās paredzēts izveidot grīdas ar ūdeni necaurlaidīgu segumu un slīpumu uz durvju pusi un barjeru, lai potenciāli piesārņotais ūdens nenokļūtu ārpus uzglabāšanas telpas. Vismaz reizi nedēļā plānots veikt telpu apsekošanu, kurā novērtē vizuāli, vai kāda no mucām nekorodē. Vismaz reizi mēnesī tika veikti dozas jaudas mērījumi un noņemamās nosmērētības mērījumi.

Nav paredzēts, ka veidosies tehnoloģiskie atkritumi normālas darbības apstākļos. Gadījumos, ja tiks konstatēta piesārņotā ūdens noplūde, ūdens tiks savākts, kā arī tiks izmantots absorbents, gadījumā, ja nolijumi ir nelieli. Atkritumi tiks tālāk apsaimniekoti RAG "Radons" saskaņā ar Licencē noteikto.

Ierosinātāja Paredzēto darbību nesaista ar fizikālām ietekmēm.

RAG "Radons" atrodas apmēram 5 km no Baldones pilsētas centra un 27 km no Rīgas pilsētas centra. Apmēram 1 km attālumā no glabātavas atrodas lauksaimniecībā izmantojamās teritorijas, kas pārsvarā tiek izmantotas kā ganības. Tuvākās dzīvojamās mājas (viensētas) atrodas apmēram 1 km ziemeļaustrumos un dienvidrietumos no glabātavas. Aptuveni 40 viensētas atrodas 2,5 km attālumā no glabātavas. Tuvākā lielākā apdzīvotā vieta Meževidi atrodas aptuveni 3 km uz dienvidiem no glabātavas, šajā vietā atrodas arī komercuzņēmumi, tādi kā degvielas stacija, auto servisi un tirdzniecības uzņēmumi.

Ierosinātāja norādījusi, ka "Eiropas standarta platuma publiskās lietošanas dzelzsceļa infrstruktūras līnijas Rail Baltica būvniecība ietekmes uz vidi novērtējuma ziņojums" ir teikts, ka RAG "Radons" tiešā tuvumā var tikt uzbūvēts nozīmīgs infrastruktūras objekts, Rail Baltic dzelzceļa līnija. Saskaņā ar IVN noslēguma ziņojuma rekomendācijām ir paredzēts veikt dzelzceļa līnijas būvniecību apmēram viena kilometra attālumā uz dienvidaustrumiem no glabātavas teritorijas.

Saskaņā ar Iesnieguma 15.punktu pārraudzības zonā jonizējošā starojuma doza var pārsniegt efektīvas dozas pamatlimitu 1 mSV gadā. Savukārt, kontroles zonā strādājošo glabātavas darbinieku saņemtā jonizējošā starojuma doza var pārsniegt 2 mSv gadā. Aprēķinātā paredzamā gada doza RAG "Radons" darbiniekam, kurš regulāri apsekos telpas ar mucām, kurās glabāsies šķidrie radioaktīvie atkritumi, ir 10 mSv. Valsts policijas darbinieku un ārpakalpojumu sniedzēju darbinieku saņemtās jonizējošā starojuma gada dozas, atrodoties glabātavas "Radons" teritorijā, uzglabājamie dubultā iepakojumā iepakotie šķidrie radioaktīvie atkritumi neietekmēs.

Saskaņā ar Baldones novada teritorijas plānojuma 2013. – 2024. gadam (turpmāk – Teritorijas plānojums) Grafisko daļu (karte: Baldones novada teritorijas funkcionālais zonējums) Zemes vienības plānotā (atļautā) izmantošana *Transporta un tehniskās apbūves teritorijas (T2)*.



3.Attēls Izkopējums no Baldones novada teritorijas plānojuma 2013. – 2024. gadam Grafisko daļas (karte: Baldones novada teritorijas funkcionālais zonējums)

Saskaņā ar Valsts zemes dienesta Kadastra informācijas sistēmā (turpmāk – Kadastra informācijas sistēma) pieejamiem datiem – Baldones pagasta zemesgrāmatas nodalījuma

numurs 100000561583, nekustamā īpašuma nosaukums "Radons", kadastra numurs: 80250020164. Īpašums sastāv no vienas zemes vienības ar kadastra apzīmējumu 80250020164. Zemes vienības platība – 7,670 ha, ko veido lauksaimniecībā izmantojamās zemes (ganības) platība zemes zem ēkām platība – 0,560 ha, mežu platība – 3,500 ha, zemes platība zem ēkām – 3,060 ha, zemes platība zem ceļiem – 0,200 ha, pārējās zemes platība – 0,350 ha. Zemes vienībā ir reģistrētas un atrodas 19 ēkas un būves. Ar Paredzēto darbību saistītās ēkas/ būves:

- garāža (būves kadastra apzīmējums 80250020164005), galvenais lietošanas veids – 1242 - Garāžu ēkas; būves tips - 12420101 - Smagās tehnikas garāžas, apbūves laukums 430,4 m^2, būvtilpums 1571 m^3;
- dezaktivizācijas ēka (būves kadastra apzīmējums 80250020164012) galvenais lietošanas veids 1252- Noliktavas, rezervuāri, bunkuri un silosi; būves tips – 12520102 - Noliktavas, izņemot lauksaimniecības noliktavas; apbūves laukums 420,7 m^2, būvtilpums 2628 m^2;
- radioaktīvo atkritumu apglabāšanas punkts (7.tvertne/ angārs) (būves kadastra apzīmējums 80250020164001) galvenais lietošanas veids 1252- Noliktavas, rezervuāri, bunkuri un silosi; būves tips – 12520102 - Noliktavas, izņemot lauksaimniecības noliktavas; apbūves laukums 538,4 m^2, būvtilpums 4819 m^3.

Saskaņā ar Dabas aizsardzības pārvaldes dabas datu pārvaldības sistēmas OZOLS datiem Zemes vienība neatrodas nevienā no īpaši aizsargājamām dabas teritorijām, bet Zemes vienības Z, ZR daļa robežojas ar Eiropas nozīmes aizsargājamo biotopu 9010* Veci vai dabiski boreāli meži. Tuvākā Eiropas nozīmes aizsargājamā dabas teritorija Natura 2000 – dabas parks "Doles sala" atrodas aptuveni 10 km attālumā Z virzienā no Zemes vienības.

Iesniegumam pievienots Radiācijas drošības ekspertes A.Grīvīte (sertifikāts Nr. ES-61) 2026.gada 7.maijā izdots eksperta atzinums – Radioaktīvo atkritumu glabātavas "Radons" atzinums par to, ka plānotās darbības ar jonizējošā starojumu avotu ir pamatotas un nerada tiešus draudus darbiniekiem, iedzīvotājiem un videi (turpmāk – Eksperta atzinums), kā arī 2026.gada 30.jūnija Papildinājums 2026.gada 7.maijā atzinumam.

5. Paredzētās darbības ietekmes uz vidi vērtēšanas nepieciešamības pamatojums, iespējamās ietekmes būtiskuma novērtējums:

Sākotnējā izvērtējumā ņemti vērā Novērtējuma likuma 8., 10., 11. pantā noteiktie nosacījumi. Dienests ir izvērtējis gan paredzētās darbības vietas līdzšinējo izmantošanas veidu, dabas vērtības, darbības apjomus, izvēlētos tehniskos risinājumus, dabas resursu, dabiskās vides absorbcijas spējas, ietekmes raksturu un iespējamo pārrobežu ietekmi, ietekmes intensitāti un kompleksumu, savstarpējo un kopējo ietekmi uz citām esošām vai apstiprinātām paredzētajām darbībām, kas ietekmē vienu un to pašu teritoriju u.c. faktorus, kas varētu radīt ietekmi uz vidi, pamatojoties uz Novērtējuma likuma 11. pantā noteiktajiem kritērijiem. Secināms, ka būtiskākie ietekmes aspekti saistīti ar Novērtējuma likuma 11. panta pirmās daļas 4. punkta atkritumu rašanās, 5. punkta piesārņojums un traucējumi kritērijiem un vērtējami kopskatā ar otrās daļas kritērijiem, t. sk. 1.punkta līdzšinējais un apstiprinātais teritorijas izmantošanas veids un funkcionālais zonējums, 3. punkta dabiskās vides absorbcijas spēja, kas vērtējama, pievēršot īpašu uzmanību: c) ar mežu klātām teritorijām, g) blīvi apdzīvotām teritorijām; kā arī ņemot vērā 4) punktā iekļautos tādus ietekmes aspektus kā ietekmes apjomu un telpisko izplatību;

ietekmes raksturu; ietekmes intensitāti un kompleksumu; ietekmes varbūtību; ietekmes plānoto sākumu, ilgumu, biežumu un atgriezeniskumu; savstarpējo un kopējo ietekmi uz citām esošām vai apstiprinātām paredzētām darbībām, kas ietekmē vienu un to pašu teritoriju, kā arī tiek izvērtēta iespēja pilnvērtīgi samazināt paredzēto ietekmi uz vidi (Novērtējuma likuma 11.panta trešās daļas, ceturtās daļas 1), 2), 3), 4), 5), 6) un 7) punkta kritēriji). Šajā gadījumā Paredzētās darbības īstenošanas radītās nelabvēlīgās ietekmes uz vidi saistāma ar radioaktīvi piesārņota ūdens pārvietošanas un uzglabāšanas varbūtēju radītu ietekmi.

Atbilstība Teritorijas plānojumam – Paredzētā darbība ir atbilstoša Teritorijas plānojumam un notiek RAG "Radons" teritorijā esošajās ēkās, neparedzot jauna objektu būvniecību. Saskaņā ar Teritorijas plānojumu RAG "Radons" noteikta kā riska teritorija un ap to ir iezīmēta aizsargjosla. Zemes vienība atrodas ārpus Teritorijas plānojumā iezīmētās Izpētes teritorijas Nacionālas nozīmes transporta infrastruktūras attīstībai nepieciešamās teritorijas. TIAN 9.nodaļas Īpašās teritorijas un objekti 80.punkta Nacionālas nozīmes transporta infrastruktūras attīstībai nepieciešamās teritorijas, 80.1.apapkšpunkts noteic, ka: "Nacionālas nozīmes transporta infrastruktūras attīstībai nepieciešamajā teritorijā primārā izmantošana ir transporta infrastruktūras būves. Teritorijā ir atļauts pabeigt pirms plānojuma apstiprināšanas uzsākto likumīgo darbību. Nav atļauts uzsākt tādu jaunu izmantošanu, veikt saimniecisko darbību vai cita veida darbības, kas var traucēt satiksmes infrastruktūras attīstību un būvniecību. Teritorijā atļauta attīstība pagaidu statusā (īslaicīgas lietošanas būves), tas ir, līdz objekta būvniecības uzsākšanai un tikai tad, ja nekustamā īpašuma īpašnieks piekrīt, ka netiks kompensēti līdzekļi, kas ieguldīti teritorijas attīstībā, kā arī teritorija tiks atbrīvota no būvēm par nekustamā īpašuma īpašnieka līdzekļiem".

Paredzētās Darbības teritorija neatrodas ķīmiskajā aizsargjoslā ap ūdens ņemšanas vietām. Apkārtnē neatrodas virszemes ūdensobjekti un Darbības vieta neatrodas virszemes ūdensobjektu aizsargjoslu teritorijā. Balstoties uz Teritorijas plānojumu un VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" kartes "Plūdu riska un draudu kartes" datiem neatrodas applūstošajā teritorijā.

Dabas resursi. Secināms, ka saistībā ar dabas resursu izmantošanu nav paredzama būtiska ietekme. Darbība neradīs būtisku ietekmi uz apkārtējās teritorijas dabas resursiem un neizmainīs to kvalitāti. Paredzētā darbības īstenošana neizmainīs esošo RAG "Radons" ūdens ieguves un ūdensapgādes risinājumu. Tā kā nav paredzēti būvdarbi, Paredzētā darbības īstenošanai nav paredzēta minerālmateriālu, t.sk. nepieciešama smilts, smilts – grants izmantošana.

Potenciāli piesārņotas un piesārņotas vietas. Atbilstoši Dienesta pārvaldībā esošās piesārņoto vietu pārvaldības sistēmas datiem Zemes vienība nav reģistrēta kā piesārņota vai potenciāli piesārņota vieta. Aptuveni 3 km attālumā no Zemes vienības Z virzienā reģistrēta bijusī piesārņotā vieta Nr.2943 (statuss – nav piesārņota, apzināta vai pilnība attīrīta vieta). Paredzētās darbības īstenošana neradīs būtisku ietekmi uz piesārņotām vai potenciāli piesārņotām vietām.

Pārrobežu ietekme. Paredzētā darbība neradīs pārrobežu ietekmi, jo Darbības vieta atrodas vairāk par 60 km uz Z no Lietuvas Republikas robežas.

Aizsargājamās dabas teritorijas un dabas vērtības. Zemes vienība neatrodas nevienā no īpaši aizsargājamām dabas teritorijām. Tuvākā Eiropas nozīmes aizsargājamā dabas teritorija Natura 2000 – dabas parks "Doles sala" atrodas aptuveni 10 km attālumā Z virzienā no Zemes vienības. Bet Zemes vienība Z un ZR virzienā robežojas ar īpaši aizsargājamu biotopu 9010*

Veci vai dabiski boreāli meži. Paredzētā darbība nav saistīta ar jaunu būvniecību, Darbības īstenošanai nav nepieciešama zemes lietošanas kategorijas maiņa. Darbības teritorija jau ilgstoši ir ietekmēta un dabiskā absorbcijas spēja ir samazināta. Tādējādi Paredzētā darbība neradīs būtisku nelabvēlīgu ietekmi uz aizsargājamām dabas teritorijām un īpaši aizsargājamām dabas vērtībām. Darbība neskar aizsargājamā biotopa platību, arī mežu platības.

Atkritumi. Ierosinātāja sniedz informāciju, ka atkritumi neveidosies normālas darbības apstākļos. Bet gadījumos, ja tiks konstatēta radioaktīvi piesārņotā ūdens noplūde, ūdens tiks savākts, kā arī tiks izmantots absorbents, gadījumā, ja nolijumi ir nelieli. Atkritumi tiks tālāk apsaimniekoti RAG Radons saskaņā ar Licencē noteiktajām prasībām. Paredzētā darbība nav saistīta ar būtisku radītu atkritumu apjomu.

Trokšņa avoti – Paredzētā darbība nav saistīta ar tādām darbībām, kas radītu paaugstinātu trokšņa līmeni un būtisku ietekmi un traucējumu uz tuvāko dzīvojamo māju teritoriju un iedzīvotājiem.

Emisijas. Ierosinātājs nesaista Paredzēto darbību ar būtiskām emisijām gaisā, ūdenī un augsnē. Ierosinātāja sniegusi informāciju, ka nav paredzēts, ka normālas darbības apstākļos rastos piesārņojošo vielu emisijas gaisā vai ūdenī. Dienests norāda, ka Paredzētās darbības īstenošanas rezultātā nav paredzamas būtiskas emisijas gaisā, ūdenī un augsnē, kā arī smakas.

Vienlaikus ir jāņem vērā, ka Paredzētās darbība, kas ietver radioaktīvi piesārņota ūdens pārvietošanu un tā turpmāku uzglabāšanu RAG "Radons" teritorijā esošo ēku telpās, ir jāveic ievērojot Ministru kabineta 2002.gada 19.marta noteikumu Nr.129 "Prasības darbībām ar radioaktīvajiem atkritumiem un ar tiem saistītajiem materiāliem" (turpmāk – Noteikumi Nr.129) prasības. Saskaņā ar Eksperta Atzinumu atbilstoši Noteikumu Nr.129 42.punktam, RAG "Radons" šķidros radioaktīvos atkritumus glabās hermētiski noslēdzamos dubultos iepakojumos, ārējā radioaktīvo atkritumu konteinera ietilpība nodrošinās visu šķidro radioaktīvo atkritumu drošu glabāšanu, ja iekšējais konteiners zaudē hermētiskumu. Salaspils kodolreaktorā radioaktīvi piesārņotais ūdens jau tiek glabāts atbilstošos iepakojumos. Pirms katra šķidro radioaktīvo atkritumu pārvadājuma tiks pārbaudīts katra iepakojumu fiziskais stāvoklis, bojājumu gadījumos (metāla mucu deformācija, hermētiski nenoslēdzas metāla mucas vāks) iepakojums tiks nomainīts pret veselu iepakojumu.

RAG "Radons" dubultā iepakojumā iepakoto radioaktīvi piesārņoto ūdeni plānots glabāt pārraudzības zonas garāžu korpusa telpās, kontroles zonas 7.tvertnes telpas daļā, kur nav nodalījumi radioaktīvo atkritumu glabāšanai, dezaktivācijas ēkas bijušajā apkures katlu telpā. Plānotajām glabāšanas vietām tiks izveidota atbilstoša infrastruktūra, nosiltinot telpas, tajās nodrošinot apkures sistēmu un ventilācijas sistēmu. Apkures sistēmas avārijas gadījumos paredzēta elektriskās apsildes sistēmas nodrošināšana. Lai kontrolētu iespējamās ūdens noplūdes, ūdens uzglabāšanas vietās paredzēts izveidot grīdas ar ūdeni necaurlaidīgu segumu un slīpumu uz durvju pusi un barjeru, lai potenciāli piesārņotais ūdens nenokļūtu ārpus uzglabāšanas telpas. Kā absorbentu avāriju gadījumos paredzēts lietot zāģu skaidas. Riska iespējamība, ka glabāšanas laikā varētu rasties piesārņotā ūdens noplūde, ir ar zemu varbūtību un zemu riska seku ietekmi, jo ūdens iepildīts hermētiski noslēdzamās 100l plastmasas mucās ar labu mehānisko un stiepes izturību un katra plastmasas muca ievietota vēl vienā 200 l metāla mucā.

Situācija, kad glabāšanas laikā vienlaicīgi varētu dehermetizēties vairāk kā viena plastmasas muca, ir ar mazu varbūtību, ņemot vērā esošo uzņēmuma pieredzi. Savukārt 200 l metāla mucu deformāciju ietekme ir lielāka, piemēram, mucu korodēšana, taču riski ir laikus

novēršami, veicot periodisku mucu apskati un nepieciešamības gadījumā, veicot mucu nomaiņu.

Vismaz reizi nedēļā plānots veikt telpu, kurās tiks glabāti dubultā iepakojumā iepakoti šķidrie radioaktīvie atkritumi, un iepakojumu vizuāla apsekošana. Vismaz reizi mēnesī tiks veikti dozas jaudas un radioaktīvās noņemamās nosmērētības mērījumi.

RAG "Radons" dubultā iepakojumā iepakotā radioaktīvi piesārņotā ūdens plānotās glabāšanas ēkas nodrošinātas ar nepārtrauktu uzraudzību videokamerās, kuru attēlus redz abos policijas posteņos.

Attiecībā uz piesārņotā ūdens pārvietošanu no Salaspils kodolreaktora uz RAG "Radons" Eksperta atzinumā norādīts, ka RAG "Radons" ir kompetentā iestādē apmācīts drošības padomnieks bīstamo kravu pārvadājumiem ar autotransportu, kurš pārzina un atbilstoši noteikumiem sagatavo radioaktīvo materiālu pakas transportēšanai ar autotransportu. Atbilstoši transportēšanas noteikumiem VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" ir apmācīts autovadītājs bīstamu kravu, tai skaitā, 7.klases - radioaktīvu kravu transportēšanai.

Pārvietojot mucas ar šķidrajiem radioaktīvajiem atkritumiem iespējamas avāriju situācijas, kad kāds dubultiepakojums pārvietošanas darbību laikā krīt maksimāli no 3 m augstuma. Pieņemot, ka mucas saturs izlīst, riska seku ietekme būs neliela, jo gamma radionuklīdu īpatnējās radioaktivitātes vienā mucā (Bq/g) ir zem izņēmuma limitiem, bet kopējā radionuklīda Cs-137 radioaktivitāte ūdenim mucā nedaudz pārsniedz izņēmuma limitu.

Avārijas situācijā, kad izlīst vairākas mucas, no ārējā apstarojuma saņemtās darbinieku dozas paredzamas mazas, maksimāli daži desmiti mikrozīverti. To var secināt no veiktajiem dozas jaudas mērījumu rezultātiem uz plastmasas mucu virsmām (max. 0,29 mSv/h), kā arī no 2014.gada 4.novembrī Dienesta Radiācijas drošības centrā saskaņotā darba uzdevuma-reglamenta "Salaspils kodolreaktorā glabātā radioaktīvi piesārņotā ūdens noplūdes gruntsūdeņos riska samazināšana" un tā 1.pielikuma.

Saskaņā ar Eksperta atzinuma secinājumiem:

Iekļaujot jaunu darbību darbos ar jonizējošā starojuma avotiem, dubultā iepakojumā iepakotu šķidro radioaktīvo atkritumu glabāšanu, RAG "Radons" darbinieku saņemtās jonizējošā starojuma gada dozas nepārsniegs Ministru kabineta 2002.gada 9. aprīļa noteikumos Nr.149 "Noteikumi par aizsardzību pret jonizējošo starojumu" noteikto efektīvās dozas pamatlimitu 20 mSv gadā A kategorijas darbiniekiem.

Valsts policijas darbinieku un ārpakalpojumu sniedzēju darbinieku saņemtās jonizējošā starojuma gada dozas, atrodoties Radona teritorijā, uzglabājamie dubultā iepakojumā iepakotie šķidrie radioaktīvie atkritumi neietekmēs.

RAG "Radons" tiks nodrošināta strādājošo A kategorijas darbinieku, Valsts policijas darbinieku, ārpakalpojumu sniedzēju darbinieku un vides droša aizsardzība pret jonizējošo starojumu.

Saskaņā ar Papildinājums 2026.gada 7.maija atzinumam - radioaktīvo atkritumu glabātavas "Radons" atzinumā par to, ka plānotās darbības ar jonizējošā starojumu avotu ir pamatotas un nerada tiešus draudus darbiniekiem, iedzīvotājiem un videi, avāriju situācijas tika vērtētas tikai pārvietojot mucas ar šķidrajiem radioaktīvajiem atkritumiem, bet netika izvērtētas iespējamas avāriju situācijas mucu uzglabāšanas laikā, jo nav paredzēts veikt citas darbības (pārpakošana, apstrāde) mucu uzglabāšanas laikā, kas varētu radīt radioaktīvā piesārņojuma risku normālas ekspluatācijas laikā.

Eksperte atzīst, ka, lai izvērtētu iespējamās avāriju situācijas mucu uzglabāšanas laikā, nepieciešams zināt, cik daudz no avārijas situācijā noplūdušā šķidruma iztvaikos, radionuklīdu ķīmisko formu, gaisa aerosolu aktivitātes koncentrāciju (Bq/m³) darbinieka elpošanas zonā. Katrā konkrētā situācijā šie dati ir atšķirīgi, tāpēc aprēķinātās paredzamās darbinieku dozas avāriju situācijās var būt ļoti dažādas un pie ļoti konservatīviem pieņēmumiem var pārsniegt 2 mSv. Tāpēc, veicot dubultā iepakojumā iepakotu šķidro radioaktīvo atkritumu glabāšanu RAG "Radons" garāžu korpusa telpās (kadastra nr. 80250020164005), tās tiks klasificētas kā kontroles zona.

Vismaz reizi nedēļā plānots veikt telpu, kurās tiks glabāti dubultā iepakojumā iepakoti šķidrie radioaktīvie atkritumi, un iepakojumu vizuāla apsekošana. Vismaz reizi mēnesī tiks veikti dozas jaudas un radioaktīvās noņemamās nosmērētības mērījumi.

RAG "Radons" dubultā iepakojumā iepakotā radioaktīvi piesārņotā ūdens plānotās glabāšanas ēkas nodrošinātas ar nepārtrauktu uzraudzību videokamerās, kuru attēlus redz abos policijas posteņos.

Ņemot vērā Eksperta atzinumā ietverto situācijas un apstākļu izvērtējumu, kā arī Papildinājumu 2026.gada 7.maija atzinumam, Dienests secina, ka tad, ja Paredzēto darbību veic stingri ievērojot saistošo normatīvo aktu prasības, nodrošinot atbilstošu kontroli un uzraudzību, Paredzētās darbības īstenošanas laikā un turpmākā radioaktīvi piesārņotā ūdens uzglabāšanas laikā nav paredzama būtiska ietekme uz vidi, arī RAG "Radons" darbiniekiem u.c. iesaistītām personām attiecībā uz jonizējošo starojumu.

Zemes vienības apkārtnē neatrodas rūpnieciskās apbūves teritorijas un rūpniecības uzņēmumi. Tuvumā netiek veiktas līdzīga rakstura darbības un tādas netiek plānotas. Nav paredzams, ka Paredzētās darbības īstenošana radītās ietekmes būtu vērtējamas kā kompleksas un intensīvas.

Tā kā Zemes vienībā ir jau esoša RAG "Radons", ietekmes uzskatāmas par jau esošām un ilgstošām. Paredzētajai darbības ietekme vairāk neatgriezeniska.

Izvērtējot paredzēto darbību, secināms, ka traucējumu un piesārņojuma aspekts nebūs nozīmīgs, ja tiks ievēroti noteiktās saistošās vides aizsardzības normatīvo aktu prasības, kā arī pasākumi, kas izriet no Licences nosacījumiem. Nav sagaidāms, ka Paredzētās darbības realizācijas gaitā pasliktināsies blakus esošo nekustamo īpašumu izmantošanas iespējas. Paredzētās darbības īstenošana nav saistīta ar būvniecības procesu.

Sākotnējā izvērtējuma ietvarā ir saņemts Ķekavas novada pašvaldības viedoklis, kas ņemts vērā veicot sākotnējo izvērtējumu.

Secinājumi:

1. Dienests ir konstatējis, ka Paredzētā darbība neatbilst likuma "Par ietekmes uz vidi novērtējumu" 4. panta kritērijiem un 1. pielikumā noteiktajām darbībām, kurām piemērojams ietekmes uz vidi novērtējums.
2. Paredzētā darbība un ar šo darbību saistītās ietekmes uz vidi, atbilstoši likuma "Par ietekmes uz vidi novērtējumu" 11. panta kritērijiem kopumā nav klasificējamas kā tik būtiskas, nozīmīgas, kompleksas un negatīvas, lai būtu nepieciešams piemērot ietekmes uz vidi novērtējuma procedūru. Dienesta ieskatā iespējamās nelabvēlīgās ietekmes ir identificētas un pārvaldāmas, to novēršanai vai mazināšanai ir iespējams noteikt un tehniskajos noteikumos iestrādāt atbilstīgas prasības.
3. Paredzētās Darbības īstenošana atbilst Ķekavas novada teritorijas plānojumam.

4. Pirms paredzētās darbības uzsākšanas, Dienestā jāiesniedz iesniegums izmaiņām Licencē.

6. Izvērtētā dokumentācija:

1. Ierosinātājas Iesniegums (reģistrēts Dienestā Informācijas sistēmā (turpmāk – IS) Tulpe 26.05.2026., IVN#4165, NAMEJS 5729/AP/2026) un informācija.
2. Dienesta 15.06.2026. vēstule Nr. 2.4/AP/5579/2026 "Par ietekmes sākotnējo izvērtējumu".
3. Dienesta 08.06.2026. vēstule Nr. 11.4/AP/5301/2026 "Par informatīvo paziņojumu".
4. Ķekavas novada pašvaldības 21.06.2026. vēstule Nr. 1-7.1/26/2071 "Atbilde par saņemto informatīvo paziņojumu".
5. Dabas aizsardzības pārvaldes Dabas datu pārvaldības sistēma OZOLS https://ozols.gov.lv/ozols/
6. VSIA „Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" tīmekļa vietnes:
   https://videscentrs.lvgmc.lv/iebuvets/pludu-riska-un-pludu-draudu-kartes
   https://videscentrs.lvgmc.lv/iebuvets/zemes-dzilu-informacijas-sistema
7. Valsts zemes dienesta Kadastra informācijas sistēma: https://www.kadastrs.lv/
8. Dienesta pārvaldībā esošā piesārņoto vietu pārvaldības sistēma https://pvps.vvd.gov.lv/#/territory/map

Piezīme: Izvērtētās dokumentācijas sarakstā norādītās tīmekļa vietnes skatītas Sākotnējā izvērtējuma sagatavošanas laikā – pēdējais skatīšanās datums 17.08.2026.

7. Piemērotās tiesību normas:

1. Administratīvā procesa likuma 5., 6., 7., 8., 9., 10., 13.,14., 55., 65., 66. pants.
2. Likuma „Par ietekmes uz vidi novērtējumu" $3.^2$ panta pirmās daļas 2) punkts, 4., 8., 11., 12., 13. pants, 2. pielikuma 3.punkta 6.apakšpunkts.
3. Likuma "Par piesārņojumu" 5.pants.
4. Atkritumu apsaimniekošanas likums 12.pants.
5. Ministru kabineta 2015. gada 13. janvāra noteikumu Nr.18 „Kārtība, kādā novērtē paredzētās darbības ietekmi uz vidi un akceptē paredzēto darbību" 9., 10., 13. punkts.
6. Ministru kabineta 2014.gada 7.janvāra noteikumi Nr. 16 „Trokšņa novērtēšanas un pārvaldības kārtība".
7. Ķekavas novada teritorijas plānojums Teritorijas izmantošanas un apbūves noteikumi.
8. Ministru kabineta 2021.gada 28.janvāra noteikumi Nr.65 "Darbību ar jonizējošā starojuma avotiem paziņošanas, reģistrēšanas un licencēšanas noteikumi".
9. Ministru kabineta 2024.gada 24.septembra noteikumi Nr.615 "Jonizējošā starojuma avotu fiziskās aizsardzības prasības".
10. Ministru kabineta 2002.gada 9.aprīļa noteikumiem Nr.149 "Noteikumi par aizsardzību pret jonizējošo starojumu".

8. Sabiedrības informēšana:

Pamatojoties uz Ministru kabineta 2015. gada 13. janvāra noteikumu Nr.18 „Kārtība, kādā novērtē paredzētās darbības ietekmi uz vidi un akceptē paredzēto darbību" 9., 10.punktu, Valsts vides dienests 08.06.2026. Informatīvo paziņojumu ar vēstuli Nr. 11.4/AP/5301/2026 nosūtīja Ķekavas novada pašvaldībai un biedrībām "Vides aizsardzības klubs" un "VIDES SARDZE", kā

arī ievietoja Valsts vides dienesta tīmekļvietnē. Administratīvās lietas izskatīšanas laikā Dienestā nav saņemtas atsauksmes vai pretenzijas.

9. Administratīvā procesa dalībnieku viedoklis:

Ierosinātāja viedoklis ir ietverts iesniegumā ietekmes sākotnējam izvērtējumam.

Ķekavas novada pašvaldība sniegusi viedokli, ka, veicot sākotnējo izvērtējumu, pašvaldība lūdz ņemt vērā atbilstošo normatīvo aktu prasības, izvērtējumā iekļaujot arī informāciju pašvaldībai par plānoto transportēšanas maršrutu, laiku un iespējamo rīcību avārijas situācijā, iekļaujot prasības sabiedrības informēšanai un ieteikumus pašvaldībai, lai aizsargātu iedzīvotājus un vidi no radiācijas ietekmes. Informāciju par paveikto pārvietošanu iekļaut ikgadējā monitoringa pārskatā pašvaldībai.

Lēmums:

Nepiemērot ietekmes uz vidi novērtējuma procedūru VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" pieteiktajai paredzētajai darbībai – *radioaktīvi piesārņota ūdens pārvietošana no Salaspils kodolreaktora un uzglabāšana radioaktīvo atkritumu glabātavā "Radons" nekustamā īpašuma "Radons" (kadastra Nr. 80250020164) zemes vienībā ar kadastra apzīmējumu 80250020164, Baldones pagastā, Ķekavas novadā*

Šis starplēmums, ar kuru tiek atzīts, ka ietekmes uz vidi novērtējums nav nepieciešams, nav atsevišķi pārsūdzams.

Atļauju pārvaldes
Būvniecības un attīstības departamenta direktore D. Rudusa

Rīgā, 2026. gada 18.augustā

ŠIS DOKUMENTS IR ELEKTRONISKI PARAKSTĪTS AR DROŠU ELEKTRONISKO PARAKSTU UN SATUR LAIKA ZĪMOGU

Rodiņa 64207268
irisa.rodina@vvd.gov.lv

Valsts vides dienests

Rūpniecības iela 23, Rīga, LV-1045, tālr. 67084200, e-pasts pasts@vvd.gov.lv, www.vvd.gov.lv

Rīgā

27.08.2026

Tehniskie noteikumi Nr. AP26TN0882

Izdoti saskaņā ar likuma „Par ietekmes uz vidi novērtējumu" 13. panta pirmo un otro daļu un Ministru kabineta 2015. gada 27. janvāra noteikumu Nr.30 „Kārtība, kādā Valsts vides dienests izdod tehniskos noteikumus paredzētajai darbībai" 15.punktu.

Tehniskie noteikumi derīgi piecus gadus

Persona, kura gatavojas veikt darbību (Iesniedzēja):	**Valsts sabiedrība ar ierobežotu atbildību "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs", reģistrācijas Nr.50103237791; juridiskā adrese: Latgales iela 165, Rīga; lvgmc@lvgmc.lv**
Paredzētās darbības nosaukums:	**Radioaktīvi piesārņota ūdens pārvietošana no Salaspils kodolreaktora un uzglabāšana radioaktīvo atkritumu glabātavā "Radons" (turpmāk – RAG "Radons"):** piesārņotais ūdens atrodas Salaspils kodolreaktora ēkā (būves kadastra apzīmējums 80310070082001) – reaktora zālē, kur tiek uzglabātas 336 mucas (100 l slēgtas plastmasas mucas, kas ievietotas 200 l mucās) un konteineru glabāšanas ēkā (būves kadastra apzīmējums 80310070082002), kur tiek uzglabātas 676 mucas (100 l slēgtas plastmasas mucas, kas ievietotas 200 l mucās), kopā tiek uzglabātas 1012 mucas. 676 mucas plānots izvietot RAG "Radons" esošā garāžas ēkā (būves kadastra apzīmējums 80250020164005), kurā paredzēts pielāgot (nosiltināt) līdz 170 m^2 telpu – mucas paredzēts izvietot 3 vertikālos līmeņos – 4 mucas uz vienas koka paletes (1,25mx1,25m). 336 mucas plānots uzglabāt dezaktivizācijas ēkā (būves kadastra apzīmējums 80250020164012), kurā paredzēts pielāgot (nosiltināt) līdz 27 m^2 telpu vai 7.tvertnes/angāra ēkā (būves kadastra apzīmējums 80250020164001), kurā paredzēts pielāgot (nosiltināt) līdz 50 m^2 telpas daļu. Mucas paredzēts novietot 4 vertikālos līmeņos, 4 mucas uz vienas koka paletes. Papildus ir paredzēts variants, ka visas radioaktīvi piesārņotā ūdens mucas (1012 mucas) tiek uzglabātas RAG "Radons" garāžu ēkā (būves kadastra apzīmējums 80250020164005) ar kopējo platību mucu uzglabāšanai ~ 229,3 m2 (telpās Nr. 2-4).

Paredzētās darbības norises vieta:	**Nekustamā īpašuma "Radons" (kadastra Nr. 80250020164) zemes vienība ar kadastra apzīmējumu 80250020164, Baldones pagasts, Ķekavas novads**
Pamatojums:	2026. gada 26. maijā Valsts vides dienestā (turpmāk – Dienests) Informācijas sistēmā TULPE reģistrētais iesniegums ietekmes sākotnējam izvērtējumam. 2026. gada 6. jūlijā Dienestā reģistrētais precizētais iesniegums ietekmes sākotnējam izvērtējumam. Dienesta 2026. gada 18. augusta ietekmes sākotnējais izvērtējums Nr.AP26SI0171 un lēmums par ietekmes uz vidi novērtējuma procedūras nepiemērošanu

Vides aizsardzības prasības:

Valsts vides dienests (turpmāk – Dienests) papildus normatīvajos aktos noteiktajām prasībām izvirza šādas vides aizsardzības prasības:

1. Paredzēt, ka radioaktīvi piesārņota ūdens pārvietošana no Salaspils kodolreaktora un uzglabāšana radioaktīvo atkritumu glabātavā "Radons" (turpmāk – RAG "Radons") tiek veikta, ievērojot radiācijas drošības ekspertes A. Grīvītes 2026. gada 7. maija eksperta atzinumā "Radioaktīvo atkritumu glabātavas "Radons" atzinums par to, ka plānotās darbības ar jonizējošā starojumu avotu ir pamatotas un nerada tiešus draudus darbiniekiem, iedzīvotājiem un videi", kā arī 2026. gada 30. jūnija Papildinājumā 2026.gada 7.maijā atzinumam izvirzītās prasības.
2. Pirms piesārņotā ūdens novietotošanas RAG "Radons" telpās, paredzēt to atbilstošu sakārtošanu, uzlabošanu. Radioaktīvi piesārņota ūdens pārvietošana un uzglabāšana RAG "Radons" teritorijā esošo ēku telpās jāveic atbilstoši Ministru kabineta 2002. gada 19. marta noteikumu Nr.129 "Prasības darbībām ar radioaktīvajiem atkritumiem un ar tiem saistītajiem materiāliem" prasībām.
3. Paredzēt, ka aizliegts sajaukt sadzīves atkritumus ar ražošanas vai bīstamiem atkritumiem un atkritumus drīkst apsaimniekot, tos nododot atkritumu apsaimniekotājam, kuram ir spēkā esoša Dienesta izsniegta atkritumu apsaimniekošanas atļauja.
4. Pirms radioaktīvi piesārņotā ūdens pārvietošanas uzsākšanas informēt Ķekavas novada pašvaldību par plānoto pārvietošanu un iespējamo rīcību avārijas situācijā. Informāciju par paveikto pārvietošanu iekļaut ikgadējā monitoringa pārskatā pašvaldībai.

Izvērtētā informācija:

1. Dienesta 2026.gada 18.augusta ietekmes sākotnējais izvērtējums Nr.AP26SI0171 un lēmums par ietekmes uz vidi novērtējuma procedūras nepiemērošanu.
2. Ierosinātājas Iesniegums (reģistrēts Dienestā Informācijas sistēmā (turpmāk – IS) Tulpe 26.05.2026., IVN#4165, NAMEJS 5729/AP/2026) un informācija.
3. Dienesta 15.06.2026. vēstule Nr. 2.4/AP/5579/2026 "Par ietekmes sākotnējo izvērtējumu".
4. Dienesta 08.06.2026. vēstule Nr. 11.4/AP/5301/2026 "Par informatīvo paziņojumu".
5. Ķekavas novada pašvaldības 21.06.2026. vēstule Nr. 1-7.1/26/2071 "Atbilde par saņemto informatīvo paziņojumu".
6. Dabas aizsardzības pārvaldes Dabas datu pārvaldības sistēma OZOLS https://ozols.gov.lv/ozols/

7. VSIA „Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" tīmekļa vietnes: https://videscentrs.lvgmc.lv/iebuvets/pludu-riska-un-pludu-draudu-kartes https://videscentrs.lvgmc.lv/iebuvets/zemes-dzilu-informacijas-sistema
8. Valsts zemes dienesta Kadastra informācijas sistēma: https://www.kadastrs.lv/
9. Dienesta pārvaldībā esošā piesārņoto vietu pārvaldības sistēma https://pvps.vvd.gov.lv/#/territory/map
10. Ierosinātājas 14.07.2026. vēstule Nr.1-2/879 "Par ietekmes sākotnējo izvērtējumu Radioaktīvi piesārņota ūdens pārvietošana no Salaspils kodolreaktora un uzglabāšana RAG "Radons"."

Piezīme: Izvērtētās dokumentācijas sarakstā norādītās tīmekļa vietnes skatītas Sākotnējā izvērtējuma sagatavošanas laikā – pēdējais skatīšanās datums 17.08.2026.

Piemērotās tiesību normas:

1. Likums „Par ietekmes uz vidi novērtējumu" 13. pants ceturtā daļa.
2. Administratīvā procesa likums 63., 64., 65., 66., 76., 79. pants.
3. Ministru kabineta 2015. gada 27. janvāra noteikumi Nr. 30 „Kārtība, kādā Valsts vides dienests izdod tehniskos noteikumus paredzētajai darbībai" 13., 15, 21., 24., 28. punkts.
4. Vides aizsardzības likums 3. pants.
5. Likums „Par piesārņojumu"4., 5.pants.
6. Atkritumu apsaimniekošanas likums 12.pants.
7. Ministru kabineta 2021.gada 28.janvāra noteikumi Nr.65 "Darbību ar jonizējošā starojuma avotiem paziņošanas, reģistrēšanas un licencēšanas noteikumi".
8. Ministru kabineta 2024.gada 24.septembra noteikumi Nr.615 "Jonizējošā starojuma avotu fiziskās aizsardzības prasības".
9. Ministru kabineta 2002.gada 9.aprīļa noteikumiem Nr.149 "Noteikumi par aizsardzību pret jonizējošo starojumu".

Administratīvā procesa dalībnieku viedoklis:

Ierosinātāja viedoklis ir ietverts iesniegumā ietekmes sākotnējam izvērtējumam.

Ķekavas novada pašvaldība sniegusi viedokli, ka, veicot sākotnējo izvērtējumu, pašvaldība lūdz ņemt vērā atbilstošo normatīvo aktu prasības, izvērtējumā iekļaujot arī informāciju pašvaldībai par plānoto transportēšanas maršrutu, laiku un iespējamo rīcību avārijas situācijā, iekļaujot prasības sabiedrības informēšanai un ieteikumus pašvaldībai, lai aizsargātu iedzīvotājus un vidi no radiācijas ietekmes. Informāciju par paveikto pārvietošanu iekļaut ikgadējā monitoringa pārskatā pašvaldībai.

Dienests informē, ka pirms paredzētās darbības uzsākšanas, Dienestā jāiesniedz iesniegums izmaiņām Radiācijas drošības centra izsniegtajā licencē Nr. RD22JL0017 (atbilstoši Ministru kabineta 2021.gada 28.janvāra noteikumiem Nr.65 "Darbību ar jonizējošā starojuma avotiem paziņošanas, reģistrēšanas un licencēšanas noteikumi").

Tehniskajos noteikumos noteiktās vides aizsardzības prasības var grozīt saskaņā ar Ministru kabineta 2015. gada 27. janvāra noteikumu Nr. 30 „Kārtība, kādā valsts vides dienests izdod tehniskos noteikumus paredzētajai darbībai" 25., 26., un 27. punktu.

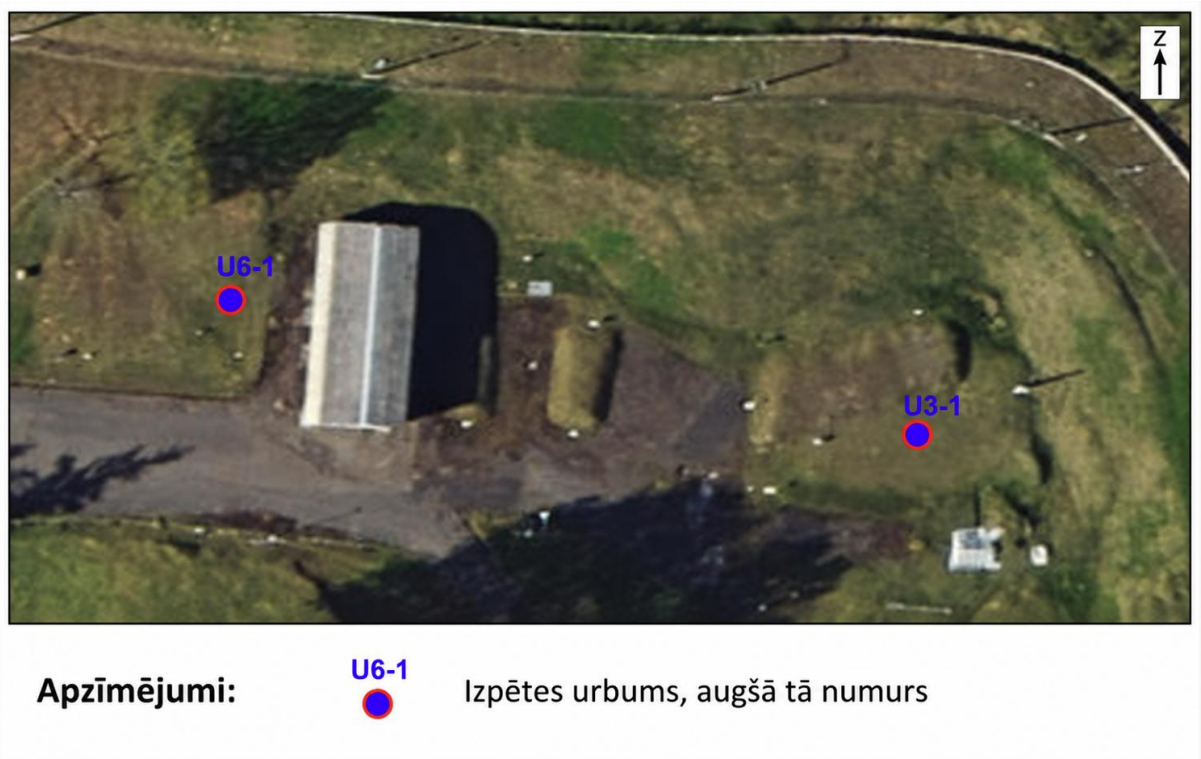
Šos tehniskos noteikumus mēneša laikā no paziņošanas dienas var apstrīdēt Dienesta ģenerāldirektoram, iesniegumu par apstrīdēšanu iesniedzot Dienestā, Rūpniecības ielā 23, Rīgā, LV-1045, e-pasts: pasts@vvd.gov.lv vai izmantojot e-Adresi. Saskaņā ar Paziņošanas likuma 9. panta otro daļu tehniskie noteikumi ir uzskatāmi par paziņotiem otrajā darba dienā pēc to nosūtīšanas.

Atļauju pārvaldes direktore D. Kalēja

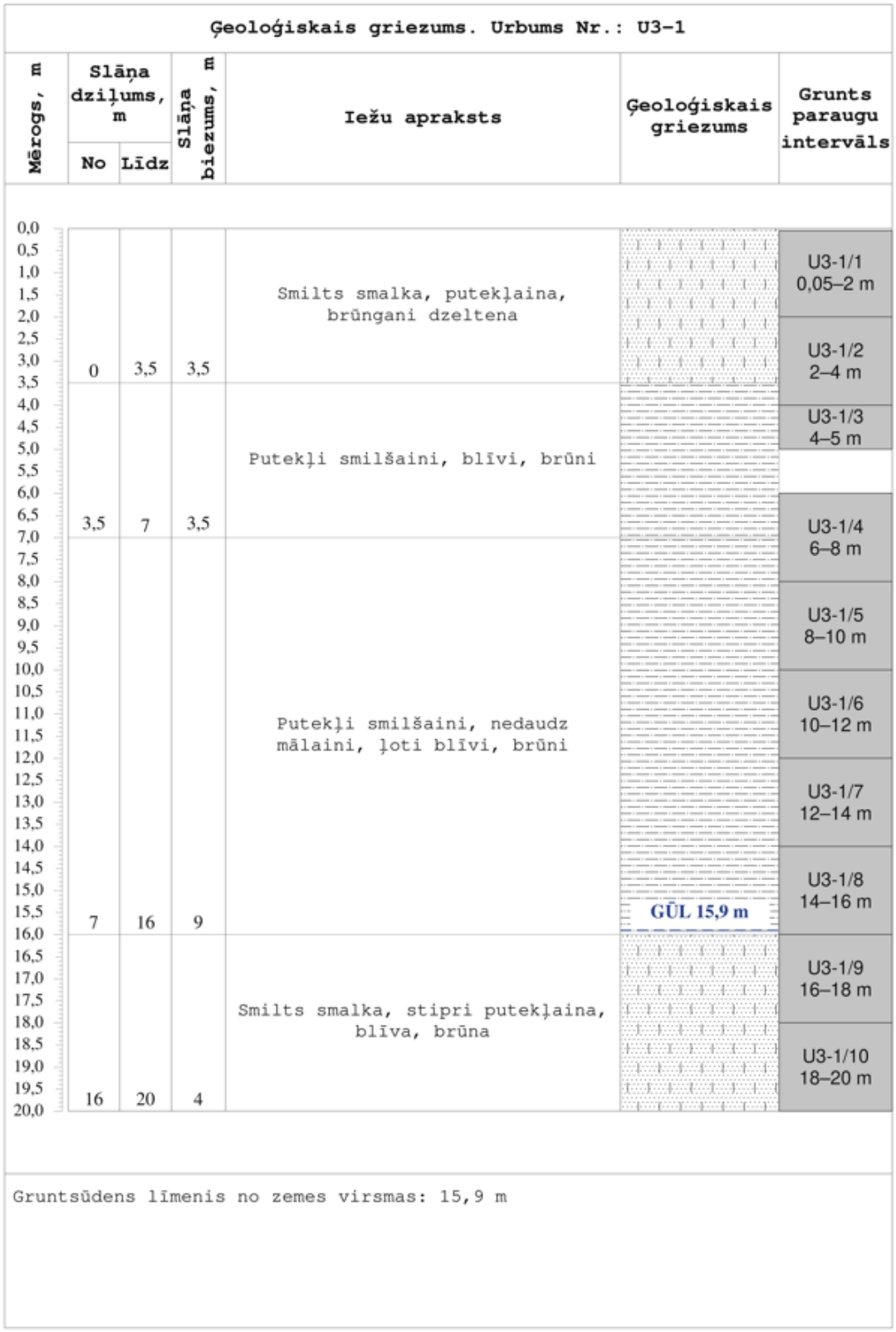
ŠIS DOKUMENTS IR ELEKTRONISKI PARAKSTĪTS AR DROŠU ELEKTRONISKO PARAKSTU UN SATUR LAIKA ZĪMOGU

Rodiņa 64207268
irisa.rodina@vvd.gov.lv

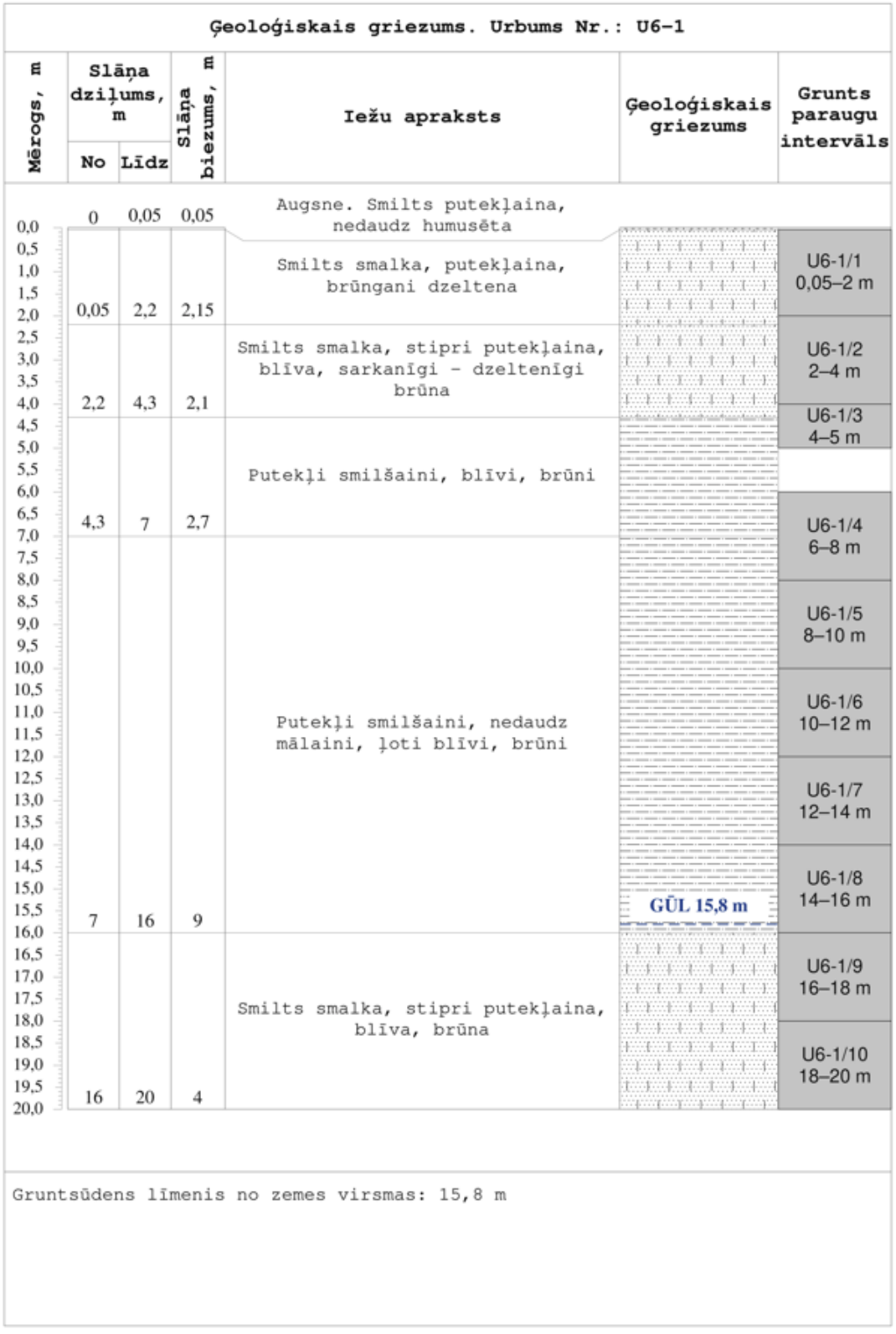
18.3. Grunts radioloģiskās izpētes dati



1. Attēls. Urbumu U3-1 un U6-1 atrašanās vietas plānā



2. Attēls. Urbuma U3-1 ģeoloģiskais griezums



3. Attēls. Urbuma U6-1 ģeoloģiskais griezums

Testēšanas pārskats 26A01816

VSIA Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs
LABORATORIJA
Adrese: Latgales iela 165, Rīga, LV-1019; tālrunis: 67032697
e-pasts: laboratorija@lvgmc.lv

EN ISO/IEC 17025
T-105

TESTĒŠANAS PĀRSKATS Nr. 26A01816

Datums: 05.08.2026

Klients: **SIA "GEO Consultants"**
Adrese: Olīvu iela 9, Rīga, LV-1004
Telefons: 67627504; Fakss: 67623512; E-Pasts: gc@geoconsultants.lv

Objekts: **Radioaktīvo atkritumu glabātava "Radons", Ķekavas nov. Baldones pag.**

Parauga ņemšanas mērķis: kvalitātes kontrole

Parauga ņemšanas plāns: nav attiecināms

Informācija par testēšanas paraugu:

Saņemšanas datums:	Ņemšanas datums, laiks:	Parauga veids:	Klienta parauga identifikācija	Tilpums/ masa/ trauka veids:	Lab. ident. Nr.
29.06.2026	13.04.2026	grunts	U3-1/3 (4,0 - 5,0 m)	1 l /plastmasas spainis	26A01816-001
29.06.2026	13.04.2026	grunts	U3-1/5 (8,0 - 10,0 m)	1 l /plastmasas spainis	26A01816-002
29.06.2026	13.04.2026	grunts	U3-1/6 (10,0 - 12,0 m)	1 l /plastmasas spainis	26A01816-003
29.06.2026	13.04.2026	grunts	U3-1/7 (12,0 - 14,0 m)	1 l /plastmasas spainis	26A01816-004
29.06.2026	13.04.2026	grunts	U3-1/8 (14,0 - 16,0 m)	1 l /plastmasas spainis	26A01816-005
29.06.2026	13.04.2026	grunts	U3-1/9 (16,0 - 18,0 m)	1 l /plastmasas spainis	26A01816-006
29.06.2026	13.04.2026	grunts	U6-1/3 (4,0 - 5,0 m)	1 l /plastmasas spainis	26A01816-007
29.06.2026	13.04.2026	grunts	U6-1/5 (8,0 - 10,0 m)	1 l /plastmasas spainis	26A01816-008
29.06.2026	13.04.2026	grunts	U6-1/6 (10,0 - 12,0 m)	1 l /plastmasas spainis	26A01816-009
29.06.2026	13.04.2026	grunts	U6-1/7 (12,0 - 14,0 m)	1 l /plastmasas spainis	26A01816-010
29.06.2026	13.04.2026	grunts	U6-1/8 (14,0 - 16,0 m)	1 l /plastmasas spainis	26A01816-011
29.06.2026	13.04.2026	grunts	U6-1/9 (16,0 - 18,0 m)	1 l /plastmasas spainis	26A01816-012

Paraugu ņemšana un lauka mērījumi: atbildīgais par paraugu ņemšanu: atbild klients

Paraugs transportēts: paraugs nav transportēts aukstuma kastē

Paraugs piegādāts: klienta traukos

Parauga konservēšana: nav

Piezīmes:

Testēšanas rezultāti: U3-1/3 (4,0 - 5,0 m)

Nosakāmais rādītājs, mērvienība	Testēšanas rezultāts ar nenoteiktību	Testēšanas metodika	Analīzes izpildes datums
Rādijs-226 (Ra-226) īpatnējā radioaktivitāte, Bq/kg	19.5± 1.7	LVS 257:2000	07.07.2026-05.08.2026
Cēzijs-137 (Cs-137) īpatnējā radioaktivitāte, Bq/kg	<0.28	LVS 257:2000	07.07.2026-05.08.2026

Testēšanas rezultāti: U3-1/5 (8,0 - 10,0 m)

Nosakāmais rādītājs, mērvienība	Testēšanas rezultāts ar nenoteiktību	Testēšanas metodika	Analīzes izpildes datums
Rādijs-226 (Ra-226) īpatnējā radioaktivitāte, Bq/kg	18.5± 1.7	LVS 257:2000	08.07.2026-05.08.2026
Cēzijs-137 (Cs-137) īpatnējā radioaktivitāte, Bq/kg	<0.28	LVS 257:2000	08.07.2026-05.08.2026

Testēšanas rezultāti: U3-1/6 (10,0 - 12,0 m)

Nosakāmais rādītājs, mērvienība	Testēšanas rezultāts ar nenoteiktību	Testēšanas metodika	Analīzes izpildes datums
Rādijs-226 (Ra-226) īpatnējā radioaktivitāte, Bq/kg	19.4± 1.7	LVS 257:2000	09.07.2026-05.08.2026
Cēzijs-137 (Cs-137) īpatnējā radioaktivitāte, Bq/kg	<0.3	LVS 257:2000	09.07.2026-05.08.2026

Testēšanas rezultāti: U3-1/7 (12,0 - 14,0 m)

Nosakāmais rādītājs, mērvienība	Testēšanas rezultāts ar nenoteiktību	Testēšanas metodika	Analīzes izpildes datums
Rādijs-226 (Ra-226) īpatnējā radioaktivitāte, Bq/kg	24.5± 2.2	LVS 257:2000	10.07.2026-05.08.2026
Cēzijs-137 (Cs-137) īpatnējā radioaktivitāte, Bq/kg	<0.3	LVS 257:2000	10.07.2026-05.08.2026

Testēšanas rezultāti: U3-1/8 (14,0 - 16,0 m)

Nosakāmais rādītājs, mērvienība	Testēšanas rezultāts ar nenoteiktību	Testēšanas metodika	Analīzes izpildes datums
Cēzijs-137 (Cs-137) īpatnējā radioaktivitāte, Bq/kg	<0.28	LVS 257:2000	14.07.2026-05.08.2026
Rādijs-226 (Ra-226) īpatnējā radioaktivitāte, Bq/kg	21.7± 1.9	LVS 257:2000	14.07.2026-05.08.2026

Testēšanas rezultāti: U3-1/9 (16,0 - 18,0 m)

Nosakāmais rādītājs, mērvienība	Testēšanas rezultāts ar nenoteiktību	Testēšanas metodika	Analīzes izpildes datums
Rādijs-226 (Ra-226) īpatnējā radioaktivitāte, Bq/kg	17.0± 1.5	LVS 257:2000	15.07.2026-05.08.2026
Cēzijs-137 (Cs-137) īpatnējā radioaktivitāte, Bq/kg	<0.28	LVS 257:2000	15.07.2026-05.08.2026

Testēšanas rezultāti: U6-1/3 (4,0 - 5,0 m)

Nosakāmais rādītājs, mērvienība	Testēšanas rezultāts ar nenoteiktību	Testēšanas metodika	Analīzes izpildes datums
Cēzijs-137 (Cs-137) īpatnējā radioaktivitāte, Bq/kg	<0.3	LVS 257:2000	16.07.2026-05.08.2026
Rādijs-226 (Ra-226) īpatnējā radioaktivitāte, Bq/kg	19.8± 1.8	LVS 257:2000	16.07.2026-05.08.2026

Testēšanas rezultāti: U6-1/5 (8,0 - 10,0 m)

Nosakāmais rādītājs, mērvienība	Testēšanas rezultāts ar nenoteiktību	Testēšanas metodika	Analīzes izpildes datums
Rādijs-226 (Ra-226) īpatnējā radioaktivitāte, Bq/kg	25.2± 2.3	LVS 257:2000	17.07.2026-05.08.2026
Cēzijs-137 (Cs-137) īpatnējā radioaktivitāte, Bq/kg	<0.3	LVS 257:2000	17.07.2026-05.08.2026

Testēšanas rezultāti: U6-1/6 (10,0 - 12,0 m)

Nosakāmais rādītājs, mērvienība	Testēšanas rezultāts ar nenoteiktību	Testēšanas metodika	Analīzes izpildes datums
Rādijs-226 (Ra-226) īpatnējā radioaktivitāte, Bq/kg	24.3± 2.2	LVS 257:2000	20.07.2026-05.08.2026
Cēzijs-137 (Cs-137) īpatnējā radioaktivitāte, Bq/kg	<0.3	LVS 257:2000	20.07.2026-05.08.2026

Testēšanas rezultāti: U6-1/7 (12,0 - 14,0 m)

Nosakāmais rādītājs, mērvienība	Testēšanas rezultāts ar nenoteiktību	Testēšanas metodika	Analīzes izpildes datums
Rādijs-226 (Ra-226) īpatnējā radioaktivitāte, Bq/kg	20.3± 1.8	LVS 257:2000	21.07.2026-05.08.2026
Cēzijs-137 (Cs-137) īpatnējā radioaktivitāte, Bq/kg	<0.28	LVS 257:2000	21.07.2026-05.08.2026

Testēšanas rezultāti: U6-1/8 (14,0 - 16,0 m)

Nosakāmais rādītājs, mērvienība	Testēšanas rezultāts ar nenoteiktību	Testēšanas metodika	Analīzes izpildes datums
Cēzijs-137 (Cs-137) īpatnējā radioaktivitāte, Bq/kg	<0.26	LVS 257:2000	22.07.2026-05.08.2026
Rādijs-226 (Ra-226) īpatnējā radioaktivitāte, Bq/kg	18.3± 1.6	LVS 257:2000	22.07.2026-05.08.2026

Testēšanas rezultāti: U6-1/9 (16,0 - 18,0 m)

Nosakāmais rādītājs, mērvienība	Testēšanas rezultāts ar nenoteiktību	Testēšanas metodika	Analīzes izpildes datums
Cēzijs-137 (Cs-137) īpatnējā radioaktivitāte, Bq/kg	<0.28	LVS 257:2000	23.07.2026-05.08.2026
Rādijs-226 (Ra-226) īpatnējā radioaktivitāte, Bq/kg	22.8± 2.0	LVS 257:2000	23.07.2026-05.08.2026

Informācija par testēšanas metodikām:

Nosakāmais rādītājs	Metodika	Metodes princips	MDA	QL
Cēzijs-137 (Cs-137) īpatnējā radioaktivitāte	LVS 257:2000	Gamma spektrometrija	0.28 Bq/kg	0.9 Bq/kg
Rādijs-226 (Ra-226) īpatnējā radioaktivitāte	LVS 257:2000	Gamma spektrometrija	1.2 Bq/kg	4 Bq/kg
Rādijs-226 (Ra-226) īpatnējā radioaktivitāte	LVS 257:2000	Gamma spektrometrija	1.0 Bq/kg	2.9 Bq/kg
Rādijs-226 (Ra-226) īpatnējā radioaktivitāte	LVS 257:2000	Gamma spektrometrija	0.9 Bq/kg	3 Bq/kg
Cēzijs-137 (Cs-137) īpatnējā radioaktivitāte	LVS 257:2000	Gamma spektrometrija	0.3 Bq/kg	0.9 Bq/kg
Cēzijs-137 (Cs-137) īpatnējā radioaktivitāte	LVS 257:2000	Gamma spektrometrija	0.26 Bq/kg	0.8 Bq/kg
Rādijs-226 (Ra-226) īpatnējā radioaktivitāte	LVS 257:2000	Gamma spektrometrija	0.9 Bq/kg	2.6 Bq/kg
Rādijs-226 (Ra-226) īpatnējā radioaktivitāte	LVS 257:2000	Gamma spektrometrija	1.1 Bq/kg	3.3 Bq/kg
Cēzijs-137 (Cs-137) īpatnējā radioaktivitāte	LVS 257:2000	Gamma spektrometrija	0.28 Bq/kg	0.8 Bq/kg
Rādijs-226 (Ra-226) īpatnējā radioaktivitāte	LVS 257:2000	Gamma spektrometrija	1.0 Bq/kg	3 Bq/kg
Rādijs-226 (Ra-226) īpatnējā radioaktivitāte	LVS 257:2000	Gamma spektrometrija	0.9 Bq/kg	2.7 Bq/kg
Rādijs-226 (Ra-226) īpatnējā radioaktivitāte	LVS 257:2000	Gamma spektrometrija	1.1 Bq/kg	3 Bq/kg
Cēzijs-137 (Cs-137) īpatnējā radioaktivitāte	LVS 257:2000	Gamma spektrometrija	0.3 Bq/kg	0.9 Bq/kg

Piezīmes:
1. Lietotie saīsinājumi:
   MDA - mazākā nosakāmā aktivitāte;
   QL - kvantitatīvi nosakāmā koncentrācija
2. Rezultāti, kas mazāki par MDA, uzdoti ar zīmi „< ". Rezultāta nenoteiktība tiek uzdota tad, ja rezultāts ir lielāks vai vienāds ar QL. Uzdotā nenoteiktība ir paplašinātā nenoteiktība, kas aprēķināta, izmantojot pārklāšanās koeficientu 2, kurš nodrošina apmēram 95% ticamības līmeni.;
3. Neakreditētās metodikas atzīmētas ar „*".

Apstiprināja: Laboratorijas vadītāja vietniece Maija Matroze

Testēšanas rezultāti attiecas tikai uz konkrēto testēšanas paraugu.
Bez LVĢMC Laboratorijas rakstiskas piekrišanas nav atļauta
testēšanas pārskata reproducēšana nepilnā apjomā.

Testēšanas pārskats sagatavots elektroniski un derīgs bez paraksta

Testēšanas pārskats PR2688100

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Work Order	: **PR2688100**	Issue Date	: 30-Sep-2026
Customer	: **SIA GEO Consultants**	Laboratory	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Contact	: Jānis Ābeltiņš	Contact	: Client Service
Address	: Olīvu street 9 LV-1004 Riga Latvia	Address	: Na Harfe 336/9 Prague 9 - Vysocany 190 00 Czech Republic
E-mail	: gc@geoconsultants.lv	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telephone	: ---	Telephone	: +420 226 226 228
Project	: Radioaktīvo atkritumu glabātavā "Radons", Kekavas novads Baldones pagasts	Page	: 1 of 3
Order number	: ---	Date Samples Received	: 09-Jul-2026
		Quote number	: PR2026SIAGE-LV0001 (CZ-207-26-0267)
Site	: ---	Date of test	: 10-Jul-2026 - 30-Sep-2026
Sampled by	: customer	QC Level	: ALS CR Standard Quality Control Schedule

General Comments

This report shall not be reproduced except in full, without prior written approval from the laboratory. The laboratory is not responsible for the sample data supplied by the customer and their impact on the validity of the result.
The laboratory declares that the test results relate only to the listed samples. If "ALS" is not included in the test report in the "Sampled by" section, then the results refer to the sample as received.
Sample(s) PR2688100/001-012, method S-RAD-CS/NAT: The reference date for activity concentrations of radionuclides is 13.04.2026.

Responsible for accuracy

Testing Laboratory No. 1163
Accredited by CAI according to
CSN EN ISO/IEC 17025:2018

Signatories	Position
Lubomír Pokorný	Country Manager

L 1163

The company is certified according to ČSN EN ISO 14001 (Environmental management systems) and ČSN ISO 45001 (Occupational health and safety management systems)

Analytical Results

Sub-Matrix: SOIL			Client sample ID	U3-1/3 (4,0 - 6,0 m)		U3-1/5 (8,0 - 10,0 m)		U3-1/8 (10,0 - 12,0 m)	
			Laboratory sample ID	PR2688100001		PR2688100002		PR2688100003	
			Client sampling date / time	13-Apr-2026		13-Apr-2026		13-Apr-2026	
Parameter	Method	LOR	Unit	Result	MU	Result	MU	Result	MU
Physical Parameters									
Dry matter @ 105°C	S-DRY-GRCI	0.10	%	93.4	±5.0%	95.3	±5.0%	95.4	±5.0%
Radiological Parameters									
Cesium 137	S-RAD-CS	0.50	Bq/kg DW	<0.50	---	<0.50	---	<0.50	---
Strontium 90	S-SR90-PROL	0.50	Bq/kg DW	<0.50	---	<0.50	---	<0.50	---
Tritium	S-TRI-SCIH	10	Bq/kg DW	49	---	24	---	22	---
Cesium 134	S-RAD-CS	0.50	Bq/kg DW	<0.50	---	<0.50	---	<0.50	---
Radium 226	S-RAD-NAT	1.0	Bq/kg DW	23.8	±15.0%	20.8	±15.0%	20.5	±15.0%

Sub-Matrix: SOIL			Client sample ID	U3-1/7 (12,0 - 14,0 m)		U3-1/8 (14,0 - 16,0 m)		U3-1/9 (16,0 - 18,0 m)	
			Laboratory sample ID	PR2688100004		PR2688100005		PR2688100006	
			Client sampling date / time	13-Apr-2026		13-Apr-2026		13-Apr-2026	
Parameter	Method	LOR	Unit	Result	MU	Result	MU	Result	MU
Physical Parameters									
Dry matter @ 105°C	S-DRY-GRCI	0.10	%	87.1	±5.0%	83.6	±5.0%	82.0	±5.0%
Radiological Parameters									
Cesium 137	S-RAD-CS	0.50	Bq/kg DW	<0.50	---	<0.50	---	<0.50	---
Gross alpha activity	S-GAA-PRO	500	Bq/kg DW	----	---	----	---	<500	---
Gross beta activity	S-GBA-PRO	500	Bq/kg DW	----	---	----	---	670	±22.2%
Strontium 90	S-SR90-PROL	0.50	Bq/kg DW	<0.50	---	----	---	<0.50	---
Tritium	S-TRI-SCIH	10	Bq/kg DW	121	---	218	---	20	---
Cesium 134	S-RAD-CS	0.50	Bq/kg DW	<0.50	---	<0.50	---	<0.50	---
Radium 226	S-RAD-NAT	1.0	Bq/kg DW	25.8	±15.0%	21.2	±15.0%	17.6	±15.0%

Sub-Matrix: SOIL			Client sample ID	U6-1/3 (4,0 - 6,0 m)		U6-1/5 (8,0 - 10,0 m)		U6-1/8 (10,0 - 12,0 m)	
			Laboratory sample ID	PR2688100007		PR2688100008		PR2688100009	
			Client sampling date / time	13-Apr-2026		13-Apr-2026		13-Apr-2026	
Parameter	Method	LOR	Unit	Result	MU	Result	MU	Result	MU
Physical Parameters									
Dry matter @ 105°C	S-DRY-GRCI	0.10	%	92.6	±5.0%	87.1	±5.0%	86.9	±5.0%
Radiological Parameters									
Cesium 137	S-RAD-CS	0.50	Bq/kg DW	<0.50	---	<0.50	---	<0.50	---
Strontium 90	S-SR90-PROL	0.50	Bq/kg DW	<0.50	---	----	---	<0.50	---
Tritium	S-TRI-SCIH	10	Bq/kg DW	<10	---	12	---	<10	---
Cesium 134	S-RAD-CS	0.50	Bq/kg DW	<0.50	---	<0.50	---	<0.50	---
Radium 226	S-RAD-NAT	1.0	Bq/kg DW	21.9	±15.0%	24.5	±15.0%	23.4	±15.0%

Sub-Matrix: SOIL			Client sample ID	U6-1/7 (12,0 - 14,0 m)		U6-1/8 (14,0 - 16,0 m)		U6-1/9 (16,0 - 18,0 m)	
			Laboratory sample ID	PR2688100010		PR2688100011		PR2688100012	
			Client sampling date / time	13-Apr-2026		13-Apr-2026		13-Apr-2026	
Parameter	Method	LOR	Unit	Result	MU	Result	MU	Result	MU
Physical Parameters									
Dry matter @ 105°C	S-DRY-GRCI	0.10	%	91.1	±5.0%	82.7	±5.0%	82.9	±5.0%
Radiological Parameters									
Cesium 137	S-RAD-CS	0.50	Bq/kg DW	<0.50	---	<0.50	---	<0.50	---
Gross alpha activity	S-GAA-PRO	500	Bq/kg DW	----	---	----	---	<500	---
Gross beta activity	S-GBA-PRO	500	Bq/kg DW	----	---	----	---	710	±49.2%
Strontium 90	S-SR90-PROL	0.50	Bq/kg DW	<0.50	---	<0.50	---	----	---

Sub-Matrix: SOIL	Client sample ID	U6-1/7 (12,0 - 14,0 m)		U6-1/8 (14,0 - 16,0 m)		U6-1/9 (16,0 - 18,0 m)	
	Laboratory sample ID	PR2688100010		PR2688100011		PR2688100012	
	Client sampling date / time	13-Apr-2026		13-Apr-2026		13-Apr-2026	

Parameter	Method	LOR	Unit	Result	MU	Result	MU	Result	MU
Radiological Parameters - Continued									
Tritium	S-TRI-SCIH	10	Bq/kg DW	11	---	10	---	23	---
Cesium 134	S-RAD-CS	0.50	Bq/kg DW	<0.50	---	<0.50	---	<0.50	---
Radium 226	S-RAD-NAT	1.0	Bq/kg DW	21.0	± 15.0%	18.5	± 15.0%	22.7	± 15.0%

When sampling date is not provided by the client, the laboratory determines it for procedural reasons, then it is equal to the date of receipt of the sample to the laboratory and is displayed in brackets. Measurement uncertainty is expressed as expanded measurement uncertainty with coverage factor k = 2, representing 95% confidence level.

Key: LOR = Limit of reporting; MU = Measurement Uncertainty. The MU does not include sampling uncertainty.

Brief Method Summaries

Analytical Methods	Method Descriptions
Location of test performance: Benešova 1687/7 Česká Lípa Czech Republic 470 01	
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346:2007), CZ_SOP_D06_07_046 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346:2007, CSN 46 5735) Determination of dry matter by gravimetry and determination of moisture by calculation from measured values.
S-GAA-PRO	CZ_SOP_D06_07_368 (CSN 75 7611; CSN EN ISO 18589-6; ISO 9696) Determination of gross alpha mass activity by direct measurement of the sample by means of alpha radiation analyser.
S-GBA-PRO	CZ_SOP_D06_07_369 (CSN 75 7612; CSN EN ISO 9697; CSN EN ISO 18589-6) Determination of gross beta mass activity by direct measurement of the sample by means of beta radiation analyser.
S-RAD-CS	CZ_SOP_D06_07_367 (CSN EN ISO 10703; CSN EN ISO 18589-3; SUJB Recommendation "Measurement and evaluation of natural radionuclides in building materials", DR-RO-5.2 (Rev. 0.0), Prague 2017) Non-destructive determination of radionuclides by high resolution gamma-spectrometry and calculation of the mass activity index I (ACI) from the measured volumetric activities of individual radionuclides.
S-RAD-NAT	CZ_SOP_D06_07_367 (CSN EN ISO 10703; CSN EN ISO 18589-3; SUJB Recommendation "Measurement and evaluation of natural radionuclides in building materials", DR-RO-5.2 (Rev. 0.0), Prague 2017) Non-destructive determination of radionuclides by high resolution gamma-spectrometry and calculation of the mass activity index I (ACI) from the measured volumetric activities of individual radionuclides.
S-SR90-PROL	CZ_SOP_D06_07_373 (ASTM D5811; ASTM C1507) Determination of strontium 90 by proportional detector after separation.
*S-TRI-SCIH	CSN EN ISO 9698 Determination of tritium volume activity by liquid scintillation counting method (LSC).

Preparation Methods	Method Descriptions
Location of test performance: Benešova 1687/7 Česká Lípa Czech Republic 470 01	
S-PPHOM.07	CZ_SOP_D06_07_P01 Preparation of solid samples for analysis (crushing, milling and pulverizing).
S-PPHOM0.3	CZ_SOP_D06_07_P01 Preparation of solid samples for analysis (crushing, milling and pulverizing).
S-PPHOM4	CZ_SOP_D06_07_P01 Preparation of solid samples for analysis (crushing, milling and pulverizing).

The symbol "*" for the method indicates a test outside the scope of accreditation of the laboratory or subcontractor. If the UNICO-SUB code is stated in the method table, this only informs that the tests have been performed by a subcontractor and the results are given in an annex to the test report, including information on test accreditation. If the lab used for matrix outside the scope of accreditation or non-standard sample matrix procedure specified in the accredited method and issues non-accredited results, this fact is stated on the title page of this protocol in the section "Notes". If the test report shows the results of subcontracting, the place of performance of the test is outside the laboratories of ALS Czech Republic, s.r.o.

The method for calculating of the summation parameters is available on request in the customer service.

The end of the certificate of analysis

Rezultātu kopsavilkums

Radionuklīdu aktivitāšu pētījuma urbumos U3-1 un U6-1 rezultāti

Paraugs	Dziļums, m	LVĢMC		ALS						
		Ra-226, Bq/kg	Cs-137, Bq/kg	Cs-137, Bq/kg	Total α, Bq/kg	Total β, Bq/kg	Sr-90, Bq/kg	H-3, Bq/kg	Cs-134, Bq/kg	Ra-226, Bq/kg
U3-1/1	0-2									
U3-1/2	2-4									
U3-1/3	4-5	19.5	<0.28	<0.5			<0.5	49	<0.5	23.8
U3-1/4	6-8									
U3-1/5	8-10	18.5	<0.28	<0.5			<0.5	24	<0.5	20.8
U3-1/6	10-12	19.4	<0.3	<0.5			<0.5	22	<0.5	20.5
U3-1/7	12-14	24.5	<0.3	<0.5			<0.5	121	<0.5	25.8
U3-1/8	14-16	21.7	<0.28	<0.5				218	<0.5	21.2
U3-1/9	16-18	17	<0.28	<0.5	<500	670	<0.5	20	<0.5	17.6
U3-1/10	18-20									
U6-1/1	0-2									
U6-1/2	2-4									
U6-1/3	4-5	19.8	<0.3	<0.5			<0.5	<10	<0.5	21.9
U6-1/4	6-8									
U6-1/5	8-10	25.3	<0.3	<0.5				12	<0.5	24.5
U6-1/6	10-12	24.3	<0.3	<0.5			<0.5	<10	<0.5	23.4
U6-1/7	12-14	20.3	<0.28	<0.5			<0.5	11	<0.5	21
U6-1/8	14-16	18.3	<0.26	<0.5			<0.5	10	<0.5	18.5
U6-1/9	16-18	22.8	<0.28	<0.5	<500	710		23	<0.5	22.7
U6-1/10	18-20									

Paraugu ņemšanas protokoli

SIA "Geo Consultants" testēšanas laboratorija
Kaudzīšu iela 57, Rumbula, Ropažu novads, LV-2121
Tālrunis +371 67627504
E – pasts: gc@geoconsultants.lv
www.geoconsultants.lv

GRUNTS/ AUGSNES PARAUGU ŅEMŠANAS PROTOKOLS
Nr. 13.04.26 - 001
Saskaņā ar ISO 18400-102:2017, ISO 18400-104:2018, ISO 18400-202:2018 un ISO 18400-203:2018

Pasūtītājs: LVĒMC
Objekts (adrese): Rudbārža tirdzniecības glabātuve "Baložos", Baložu pag.
Darba uzdevuma/ paraugu ņemšanas plāna Nr./ nosaukums
Paraugu ņemšanas mērķis:
Piesārņota vieta ☐ *Potenciāli piesārņota vieta* ☒ *Cits* ☐

LIETOŠANAI IZSNIEGTĀS PARAUGU ŅEMŠANAS IEKĀRTAS UN APARATŪRA:

Rokas urbis	☒	*Lāpsta*	☒	*Transportēšanas kaste*	☒
Mehanizēts urbis	☒	*Plastikāta maisi*	☒	*Vienreizējie cimdi*	☒
Vibrourbis	☐	*Plastikāta kaste*	☐		☐
Multifunkcionālais urbis	☐	*Plastikāta pudele*	☐		☐
Triecienurbis	☐	*Platkakla stikla pudele*	☐		☐
Rotācijas urbis	☐	*Destilēts ūdens*	☒		☐

Iekārtas un aparatūru sagatavoja un izsniedza (vārds, uzvārds, paraksts): A.Rudzīte A.R.
Iekārtas un aparatūru pieņēma (vārds, uzvārds, paraksts): A.Aleksejevs

(1) Lauka mērījumi					
Nr.	Paraugu ņemšanas vieta (piem., koordinātes)	Materiāla veids	Noņemšanas datums	Laboratorijas reģistrācijas Nr.	Apkārtējās vietas apraksts (rūpnieciskā zona, dzīvojamā zona, u.c.)
1	U3-1/1	Smilts ar oļiem	13.04.26	13.04.2026-1	mežs
2	U3-1/2	-"-	13.04.26	13.04.2026-2	mežs
3	U3-1/3	-"-	13.04.26	13.04.2026-3	mežs
4	U3-1/4	-"-	13.04.26	13.04.2026-4	mežs
5	U3-1/5	-"-	13.04.26	13.04.2026-5	mežs
6	U3-1/6	-"-	13.04.26	13.04.2026-6	mežs

(2) Lauka mērījumi						
Nr.	Paraugu ņemšanas laiks	Paraugu ņemšanas intervāls, no - līdz (cm vai m)	Paraugu tips (punktveida vai sajaukts*)	Paraugu vizuālais izskats, organoleptiskās īpašības	Paraugu svars (aptuveni)	Paraugu uzglabāšanas tara, taras materiāls
1	8:55	0,0-2,0	punktveida	pel.br. bez sm	2,0 kg.	plastmasa maisā
2	10:05	2,0-4,0	-"-	g.br. bez sm	2,0 kg.	-"-
3	10:15	4,0-6,0	-"-	-"-	2,0 kg.	-"-
4	10:25	6,0-8,0	-"-	-"-	2,0 kg.	-"-
5	10:47	8,0-10,0	-"-	-"-	2,0 kg	-"-
6	11:12	10,0-12,0	-"-	-"-	2,0 kg	-"-

***Ja sajaukts paraugs – pielikumā tiek pievienota punktu izvietojuma skice, t.sk. informācija par atsevišķu paraugu skaits, ņemšanas laukuma izmēri u.c.**

GCL- VEIDL -03 (grunts/ augsne)
Datums 05.11.2025.
Versija 3

SIA "Geo Consultants" testēšanas laboratorija
Kaudzīšu iela 57, Rumbula, Ropažu novads, LV-2121
Tālrunis +371 67627504
E – pasts: gc@geoconsultants.lv
www.geoconsultants.lv

(3) Noteiktie rādītāji lauka apstākļos	PARAUGU ŅEMŠANAS VIETAS					
	1	2	3	4	5	6
Parauga dominējošais litoloģiskais sastāvs, organisko vielu saturs, granulometriskais sastāvs (aptuveni):						
Uzbērta grunts	X					
Augsnes augšējais horizonts						
Eluviālais horizonts						
Iluviālais horizonts						
Cilmiezis		X	X	X	X	X
Gleja procesi						
_____						
_____						

Paraugi						
(4) Sagatavoti laboratorijā nosakāmiem rādītājiem	PARAUGU ŅEMŠANAS VIETAS					
	1	2	3	4	5	6
Kopējie naftas produkti						
pH-KCl						
Organisko vielu saturs						
vadītspēja	X	X	X	X	X	X
_____						
_____						
_____						
_____						

Piezīmes par paraugošanu (klimatiskie u.c. specifiskie apstākļi): mākoņains, + 1°C

Izmaiņas parauga ņemšanas vietās, izmantotajās iekārtās u.c. (ja atšķiras no darba uzdevumā noteiktā; izmaiņu iemesls): –

Atbildīgais par paraugu ņemšanu, sagatavošanu transportēšanai (vārds, uzvārds, paraksts): A. Kolajevs

Paraugus pēc transportēšanas, iekārtas un aparatūru nodeva (datums, laiks, vārds, uzvārds, paraksts): A. Kolajevs

Paraugus pēc transportēšanas, iekārtas un aparatūru pieņēma (datums, laiks, vārds, uzvārds, paraksts): M. Rudzīte 15.04.2026. ; 18:05

Pieņēmēja konstatētās neatbilstības paraugos, transportēšanā, iekārtās u.c., pieņemtais lēmums par turpmāko rīcību: –

Paraugi pēc pieņemšanas:
Nodoti testēšanai ☐ *Nogādāti citā laboratorijā:* _____ *turpmākās testēšanas veikšanai* ☐

Parauga konservēšanas metode: –

Atbildīgais (vārds, uzvārds, paraksts): A. Kolajevs

SIA "Geo Consultants" testēšanas laboratorija
Kaudzīšu iela 57, Rumbula, Ropažu novads, LV-2121
Tālrunis +371 67627504
E – pasts: gc@geoconsultants.lv
www.geoconsultants.lv

GRUNTS/ AUGSNES PARAUGU ŅEMŠANAS PROTOKOLS

Nr. 13.04.26-002

Saskaņā ar ISO 18400-102:2017, ISO 18400-104:2018, ISO 18400-202:2018 un ISO 18400-203:2018

Pasūtītājs: LVGMC
Objekts (adrese): Radonvīna atkritumu glabātava „Radons", Baldone, Baldones pag.
Darba uzdevuma/ paraugu ņemšanas plāna Nr./ nosaukums _____
Parauga ņemšanas mērķis:
Piesārņota vieta ☐ *Potenciāli piesārņota vieta* ☒ *Cits* _____ ☐

LIETOŠANAI IZSNIEGTĀS PARAUGU ŅEMŠANAS IEKĀRTAS UN APARATŪRA:

Rokas urbis	☒	*Lāpsta*	☒	*Transportēšanas kaste*	☒
Mehanizēts urbis	☒	*Plastikāta maisi*	☒	*Vienreizējie cimdi*	☒
Vibrourbis	☐	*Plastikāta kaste*	☐	_____	☐
Multifunkcionālais urbis	☐	*Plastikāta pudele*	☐	_____	☐
Triecienurbis	☐	*Platkakla stikla pudele*	☐	_____	☐
Rotācijas urbis	☐	*Destilēts ūdens*	☒	_____	☐

Iekārtas un aparatūru sagatavoja un izsniedza (vārds, uzvārds, paraksts): A. Rudzīte
Iekārtas un aparatūru pieņēma (vārds, uzvārds, paraksts): A. Jakovļeva

(1) Lauka mērījumi

Nr.	Parauga ņemšanas vieta (piem., koordinātes)	Materiāla veids	Noņemšanas datums	Laboratorijas reģistrācijas Nr.	Apkārtējās vietas apraksts (rūpnieciskā zona, dzīvojamā zona, u.c.)
1	U1-1/7	smilts-putekļ.	13.04.26	13.04.2026-7	mežs
2	U3-1/8	-"-	13.04.26.	13.04.2026-8	mežs
3	U3-1/9	-"-	13.04.26.	13.04.2026-9	mežs
4	U3-1/10	-"-	13.04.26.	13.04.2026-10	mežs
5	U6-1/11	-"-	13.04.26.	13.04.2026-11	mežs
6	U6-1/12	-"-	13.04.26.	13.04.2026-12	mežs

(2) Lauka mērījumi

Nr.	Parauga ņemšanas laiks	Parauga ņemšanas intervāls, no - līdz (cm vai m)	Parauga tips (punktveida vai sajaukts*)	Parauga vizuālais izskats, organoleptiskās īpašības	Parauga svars (aptuveni)	Parauga uzglabāšanas tara, taras materiāls
1	11:27	120-140	punktveida	g. sm. bez smaržas	2,0 kg.	plastmasa maisā
2	11:56	140-160	-"-	-"-	2,0 kg.	-"-
3	12:10	160-180	-"-	-"-	2,0 kg.	-"-
4	12:25	180-200	-"-	-"-	2,0 kg.	-"-
5	12:40	90-20	-"-	g. sm. bez smaržas	2,0 kg.	-"-
6	13:15	40-60	-"-	g. sm. bez smaržas	2,0 kg	-"-

***Ja sajaukts paraugs – pielikumā tiek pievienota punktu izvietojuma skice, t.sk. informācija par atsevišķu paraugu skaits, ņemšanas laukuma izmēri u.c.**

SIA "Geo Consultants" testēšanas laboratorija
Kaudzīšu iela 57, Rumbula, Ropažu novads, LV-2121
Tālrunis +371 67627504
E – pasts: gc@geoconsultants.lv
www.geoconsultants.lv

(3) Noteiktie rādītāji lauka apstākļos	PARAUGU ŅEMŠANAS VIETAS					
	1	2	3	4	5	6
Parauga dominējošais litoloģiskais sastāvs, organisko vielu saturs, granulometriskais sastāvs (aptuveni):						
Uzbērta grunts					X	
Augsnes augšējais horizonts						
Eluviālais horizonts						
Iluviālais horizonts						
Cilmiezis	X	X	X	X		X
Gleja procesi						
_____						
_____						

Paraugi						
(4) Sagatavoti laboratorijā nosakāmiem rādītājiem	PARAUGU ŅEMŠANAS VIETAS					
	1	2	3	4	5	6
Kopējie naftas produkti						
pH-KCl						
Organisko vielu saturs						
granulometriskais sastāvs	X	X	X	X	X	X
_____						
_____						
_____						
_____						

Piezīmes par paraugošanu (klimatiskie u.c. specifiskie apstākļi): mākoņi, +1°C

Izmaiņas parauga ņemšanas vietās, izmantotajās iekārtās u.c. (ja atšķiras no darba uzdevumā noteiktā; izmaiņu iemesls): –

Atbildīgais par paraugu ņemšanu, sagatavošanu transportēšanai (vārds, uzvārds, paraksts): A. Kalējiņš

Paraugus pēc transportēšanas, iekārtas un aparatūru nodeva (datums, laiks, vārds, uzvārds, paraksts): A. Kalējiņš

Paraugus pēc transportēšanas, iekārtas un aparatūru pieņēma (datums, laiks, vārds, uzvārds, paraksts): M. Rudzīte 13.04.2026.; 18:00

Pieņēmēja konstatētās neatbilstības paraugos, transportēšanā, iekārtās u.c., pieņemtais lēmums par turpmāko rīcību: –

Paraugi pēc pieņemšanas:
Nodoti testēšanai ☐ *Nogādāti citā laboratorijā:* _____ *turpmākās testēšanas veikšanai* ☐

Parauga konservēšanas metode: –

Atbildīgais (vārds, uzvārds, paraksts): A. Kalējiņš

SIA "Geo Consultants" testēšanas laboratorija
Kaudzīšu iela 57, Rumbula, Ropažu novads, LV-2121
Tālrunis +371 67627504
E – pasts: gc@geoconsultants.lv
www.geoconsultants.lv

GRUNTS/ AUGSNES PARAUGU ŅEMŠANAS PROTOKOLS

Nr. 13.04.26-003

Saskaņā ar ISO 18400-102:2017, ISO 18400-104:2018, ISO 18400-202:2018 un ISO 18400-203:2018

Pasūtītājs: LVMC

Objekts (adrese): Mechanized excavation of the Daugava-Baltoma pro

Darba uzdevuma/ paraugu ņemšanas plāna Nr./ nosaukums

Parauga ņemšanas mērķis:

Piesārņota vieta ☐ *Potenciāli piesārņota vieta* ☒ *Cits* ☐

LIETOŠANAI IZSNIEGTĀS PARAUGU ŅEMŠANAS IEKĀRTAS UN APARATŪRA:

Rokas urbis	☒	*Lāpsta*	☒	*Transportēšanas kaste*	☒
Mehanizēts urbis	☒	*Plastikāta maisi*	☒	*Vienreizējie cimdi*	☒
Vibrourbis	☐	*Plastikāta kaste*	☐		☐
Multifunkcionālais urbis	☐	*Plastikāta pudele*	☐		☐
Triecienurbis	☐	*Platkakla stikla pudele*	☐		☐
Rotācijas urbis	☐	*Destilēts ūdens*	☒		☐

Iekārtas un aparatūru sagatavoja un izsniedza (vārds, uzvārds, paraksts): A. Rudzīte

Iekārtas un aparatūru pieņēma (vārds, uzvārds, paraksts):

(1) Lauka mērījumi

Nr.	Parauga ņemšanas vieta (piem., koordinātes)	Materiāla veids	Noņemšanas datums	Laboratorijas reģistrācijas Nr.	Apkārtējās vietas apraksts (rūpnieciskā zona, dzīvojamā zona, u.c.)
1	U6-1/3	smilts ar grants	13.04.26.	13.04.2026-13	mežs
2	U6-1/4	—"—	13.04.26.	13.04.2026-14	mežs
3	U6-1/5	—"—	13.04.26	13.04.2026-15	mežs
4	U6-1/6	—"—	13.04.26	13.04.2026-16	mežs
5	U6-1/7	—"—	13.04.26.	13.04.2026-17	mežs
6	U6-1/8	—"—	13.04.26	13.04.2026-18	mežs

(2) Lauka mērījumi

Nr.	Parauga ņemšanas laiks	Parauga ņemšanas intervāls, no - līdz (cm vai m)	Parauga tips (punktveida vai sajaukts*)	Parauga vizuālais izskats, organoleptiskās īpašības	Parauga svars (aptuveni)	Parauga uzglabāšanas tara, taras materiāls
1	13:22	4,0-5,0	punktveida	g. dz., bez smar.	2,0 kg.	plastikāta maisis
2	13:45	6,0-8,0	—"—	—"—	2,0 kg.	—"—
3	14:05	8,0-10,0	—"—	—"—	2,0 kg.	—"—
4	14:25	10,0-12,0	—"—	—"—	2,0 kg.	—"—
5	14:35	12,0-14,0	—"—	—"—	2,0 kg.	—"—
6	15:20	14,0-16,0	—"—	—"—	2,0 kg.	—"—

***Ja sajaukts paraugs – pielikumā tiek pievienota punktu izvietojuma skice, t.sk. informācija par atsevišķu paraugu skaits, ņemšanas laukuma izmēri u.c.**

SIA "Geo Consultants" testēšanas laboratorija
Kaudzīšu iela 57, Rumbula, Ropažu novads, LV-2121
Tālrunis +371 67627504
E – pasts: gc@geoconsultants.lv
www.geoconsultants.lv

(3) Noteiktie rādītāji lauka apstākļos	PARAUGU ŅEMŠANAS VIETAS					
	1	2	3	4	5	6
Parauga dominējošais litoloģiskais sastāvs, organisko vielu saturs, granulometriskais sastāvs (aptuveni):						
Uzbērta grunts						
Augsnes augšējais horizonts						
Eluviālais horizonts						
Iluviālais horizonts						
Cilmiezis	X	X	X	X	X	X
Gleja procesi						
_____						
_____						

Paraugi						
(4) Sagatavoti laboratorijā nosakāmiem rādītājiem	PARAUGU ŅEMŠANAS VIETAS					
	1	2	3	4	5	6
Kopējie naftas produkti						
pH-KCl						
Organisko vielu saturs						
mol.duāvielāte	X	X	X	X	X	X
_____						
_____						
_____						
_____						

Piezīmes par paraugošanu (klimatiskie u.c. specifiskie apstākļi): maigs, +12°C

Izmaiņas parauga ņemšanas vietās, izmantotajās iekārtās u.c. (ja atšķiras no darba uzdevumā noteiktā; izmaiņu iemesls): –

Atbildīgais par paraugu ņemšanu, sagatavošanu transportēšanai (vārds, uzvārds, paraksts): A. Kelaiņes

Paraugus pēc transportēšanas, iekārtas un aparatūru nodeva (datums, laiks, vārds, uzvārds, paraksts): A. Kelaiņes

Paraugus pēc transportēšanas, iekārtas un aparatūru pieņēma (datums, laiks, vārds, uzvārds, paraksts): M. Rudzīte 13.04.2026. ; 14:00

Pieņēmēja konstatētās neatbilstības paraugos, transportēšanā, iekārtās u.c., pieņemtais lēmums par turpmāko rīcību: –

Paraugi pēc pieņemšanas:
Nodoti testēšanai ☐ *Nogādāti citā laboratorijā:* _____ *turpmākās testēšanas veikšanai* ☐

Parauga konservēšanas metode: –

Atbildīgais (vārds, uzvārds, paraksts): A. Kelaiņes

SIA "Geo Consultants" testēšanas laboratorija
Kaudzīšu iela 57, Rumbula, Ropažu novads, LV-2121
Tālrunis +371 67627504
E – pasts: gc@geoconsultants.lv
www.geoconsultants.lv

GRUNTS/ AUGSNES PARAUGU ŅEMŠANAS PROTOKOLS

Nr. 13.04.26-004

Saskaņā ar ISO 18400-102:2017, ISO 18400-104:2018, ISO 18400-202:2018 un ISO 18400-203:2018

Pasūtītājs: LVĒMC

Objekts (adrese): Rudzīšu ezera atjaunošana gleznotāja Rudzīša, Baldonē

Darba uzdevuma/ paraugu ņemšanas plāna Nr./ nosaukums

Parauga ņemšanas mērķis:

Piesārņota vieta ☐ *Potenciāli piesārņota vieta* ☒ *Cits* _____ ☐

LIETOŠANAI IZSNIEGTĀS PARAUGU ŅEMŠANAS IEKĀRTAS UN APARATŪRA:

Rokas urbis	☒	*Lāpsta*	☒	*Transportēšanas kaste*	☒
Mehanizēts urbis	☒	*Plastikāta maisi*	☒	*Vienreizējie cimdi*	☒
Vibrourbis	☐	*Plastikāta kaste*	☐	_____	☐
Multifunkcionālais urbis	☐	*Plastikāta pudele*	☐	_____	☐
Triecienurbis	☐	*Platkakla stikla pudele*	☐	_____	☐
Rotācijas urbis	☐	*Destilēts ūdens*	☒	_____	☐

Iekārtas un aparatūru sagatavoja un izsniedza (vārds, uzvārds, paraksts): A. Rudzīte

Iekārtas un aparatūru pieņēma (vārds, uzvārds, paraksts):

(1) Lauka mērījumi					
Nr.	Parauga ņemšanas vieta (piem., koordinātes)	Materiāla veids	Noņemšanas datums	Laboratorijas reģistrācijas Nr.	Apkārtējās vietas apraksts (rūpnieciskā zona, dzīvojamā zona, u.c.)
1	U6-1/9	Smilts putekļ.	13.04.26.	13.04.2026-19	MEŽS
2	U6-1/10	Smilts putekļ.	13.04.26.	13.04.2026-20	MEŽS
3					
4					
5					
6					

(2) Lauka mērījumi						
Nr.	Parauga ņemšanas laiks	Parauga ņemšanas intervāls, no - līdz (cm vai m)	Parauga tips (punktveida vai sajaukts*)	Parauga vizuālais izskats, organoleptiskās īpašības	Parauga svars (aptuveni)	Parauga uzglabāšanas tara, taras materiāls
1	16:37	160-180	punktveida	g.dr. kaļķ. m.	20 kg.	plastmasa maisi
2	16:55	180-200	— " —	g.br. kaļķ. m.	20 kg.	— " —
3						
4						
5						
6						

***Ja sajaukts paraugs – pielikumā tiek pievienota punktu izvietojuma skice, t.sk. informācija par atsevišķu paraugu skaits, ņemšanas laukuma izmēri u.c.**

SIA "Geo Consultants" testēšanas laboratorija
Kaudzīšu iela 57, Rumbula, Ropažu novads, LV-2121
Tālrunis +371 67627504
E – pasts: gc@geoconsultants.lv
www.geoconsultants.lv

(3) Noteiktie rādītāji lauka apstākļos	PARAUGU ŅEMŠANAS VIETAS					
	1	2	3	4	5	6
Parauga dominējošais litoloģiskais sastāvs, organisko vielu saturs, granulometriskais sastāvs (aptuveni):						
Uzbērta grunts						
Augsnes augšējais horizonts						
Eluviālais horizonts						
Iluviālais horizonts						
Cilmiezis	X	X				
Gleja procesi						
_____						
_____						

Paraugi						
(4) Sagatavoti laboratorijā nosakāmiem rādītājiem	PARAUGU ŅEMŠANAS VIETAS					
	1	2	3	4	5	6
Kopējie naftas produkti						
pH-KCl						
Organisko vielu saturs						
vadi orientējoši	X	X				
_____						
_____						
_____						
_____						

Piezīmes par paraugošanu (klimatiskie u.c. specifiskie apstākļi): *mākoņi, saulains, +12°C*

Izmaiņas parauga ņemšanas vietās, izmantotajās iekārtās u.c. (ja atšķiras no darba uzdevumā noteiktā; izmaiņu iemesls): —

Atbildīgais par paraugu ņemšanu, sagatavošanu transportēšanai (vārds, uzvārds, paraksts): *A. Kelajevs*

Paraugus pēc transportēšanas, iekārtas un aparatūru nodeva (datums, laiks, vārds, uzvārds, paraksts): *A. Kelajevs*

Paraugus pēc transportēšanas, iekārtas un aparatūru pieņēma (datums, laiks, vārds, uzvārds, paraksts): *A. Rudzīte* 13.04.2026.; 18:00

Pieņēmēja konstatētās neatbilstības paraugos, transportēšanā, iekārtās u.c., pieņemtais lēmums par turpmāko rīcību: —

Paraugi pēc pieņemšanas:
Nodoti testēšanai ☐ *Nogādāti citā laboratorijā:* _____ *turpmākās testēšanas veikšanai* ☐

Parauga konservēšanas metode: —

Atbildīgais (vārds, uzvārds, paraksts): *A. Kelajevs*