

Vides radiācijas monitoringa īstenošana Latvijā

1. Vides monitoringa programma

Vides radiācijas monitoringu Latvijā īsteno saskaņā ar Vides monitoringa programmu. Programma ietver trīs galvenās monitoringa jomas:

- gaisa monitoringu;
- ūdens monitoringu;
- zemes monitoringu.

1.1. Gaisa monitorings

Gaisa monitoringa programmā tiek veikts:

- gaisa aerosolu radioaktivitātes monitorings;
- apkārtējās vides gamma starojuma ekvivalentās dozas jaudas monitorings.

Gaisa aerosolu radioaktivitātes monitoringu nodrošina VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" (turpmāk - VSIA LVĢMC) un Valsts vides dienesta Radiācijas drošības centrs (turpmāk - VVD RDC).

Gaisa aerosolu monitoringa tīklu veido (skat. 1.att.):

- 1) Baldone – gaisa paraugu ņemšanas iekārta radioaktīvo atkritumu glabātavas "Radons" teritorijā. Gaisa paraugi tiek ievākti reizi mēnesī, filtrējot gaisu vismaz 100 stundas. Pēc paraugu iegūšanas laboratorijā nosaka radionuklīdu īpatnējo radioaktivitāti.
- 2) Rīga - automātiskā gaisa aerosolu radioaktivitātes monitoringa stacija, kas darbojas nepārtrauktā režīmā, analizējot kopējā alfa un kopējā beta radioaktivitāti (Bq/m^3) un vairāku mākslīgo gamma radionuklīdu radioaktivitāti (Bq/m^3). Stacija ir aprīkota ar papildus iekārtu, kas nodrošina gāzveida joda paraugu savākšanu (izmantojot aktivētās ogles materiāla filtrus) avāriju situācijās, kā arī vajadzības gadījumā nodrošina ikdienas gaisa aerosolu paraugu ievākšanu analizēšanai laboratorijā.

Gaisa aerosolu monitoringa tīkla staciju raksturojums sniegts 1.tabulā.

1.tabula Gaisa aerosolu radioaktivitātes monitoringa tīkla staciju raksturojums

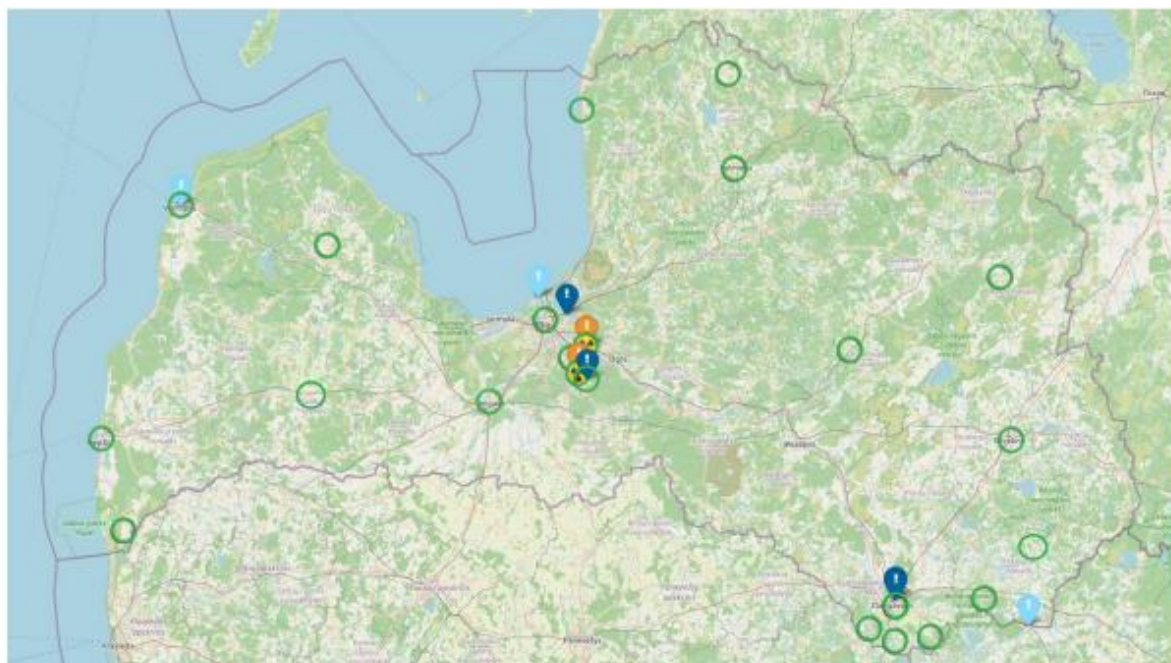
N.p. k.	Atrašanās vieta	Stacijas veids	Nosakāmie parametri	Detektora tips
1.	Baldone	Gaisa aerosolu paraugu ņemšanas iekārta	Gaisā esošo radionuklīdu (Be-7, Cs-137, Th-232, K-40) īpatnējā radioaktivitāte (Bq/m^3)	Paraugu spektrometriskie mērījumi tiek veikti laboratorijā
2.	Rīga	BSI AirTrack/ BSI AirTrack-S	Gaisā esošo radionuklīdu (Co-60, Cs-137 u.c.) un aerosolu α -, β - un γ -radioaktivitāte (Bq/m^3), radioaktīvā gāzveida joda paraugošana uz lentveida vai 47 mm filtriem	Silīcija jonu implantēts detektors un Stroncija jodīda (SrI2(Eu)) scintilāciju detektors, Paraugu spektrometriskie mērījumi tiek veikti laboratorijā

Informācija par VSIA LVĢMC veikto gaisa aerosolu radioaktivitātes monitoringu Baldonē ir pieejama radioaktīvo atkritumu glabātavas "Radons" vides monitoringa rezultātu pārskatos. VSIA LVĢMC – radioaktīvo atkritumu glabātavas "Radons" monitoringa pārskati: <https://videscentrs.lvģmc.lv/lapas/salaspils-kodolreaktors#61997902>

VVD RDC apkārtējās gamma starojuma ekvivalentās dozas jaudas monitoringa sistēmu veido 21 automātiskā monitoringa stacija, kas nodrošina nepārtrauktu apkārtējās gamma starojuma ekvivalentās dozas jaudas monitoringu Latvijas teritorijā. Katra stacija veic mērījumus nepārtrauktā režīmā, un iegūtie dati ik pēc 10 minūtēm tiek automātiski nosūtīti uz centralizētu datubāzi turpmākai apstrādei, analīzei un uzglabāšanai.

Monitoringa dati tiek nepārtraukti publicēti Valsts vides dienesta tīmekļvietnē sadaļā "Radiācijas līmenis Latvijā" (<https://www.vvd.gov.lv/lv/radiacijas-limenis-latvija>), nodrošinot sabiedrībai aktuālo informāciju par apkārtējās gamma starojuma līmeni. Savukārt monitoringa rezultātu analīze un izvērtējums tiek apkopoti ikgadējā pārskatā par vides radiācijas monitoringa rezultātiem. Detalizēta informācija par monitoringa sistēmas uzbūvi, darbības principiem un monitoringa rezultātiem ir ietverta VVD RDC ikgadējā pārskatā par vides radiācijas monitoringu.

Apkārtējās gamma starojuma ekvivalentās dozas jaudas monitoringa staciju, kā arī gaisa aerosolu un ūdens radioaktivitātes monitoringa staciju izvietojums Latvijas teritorijā ir parādīts 1. attēlā.



Apzīmējumi:

-  Gaisa vides radiācijas monitoringa vietas
-  Valsts nozīmes jonizējošā starojuma objekti
-  Augsnes vides radiācijas monitoringa vietas
-  Pazemes un dzeramā ūdens monitoringa vietas
-  Virszemes ūdens monitoringa vietas

1.attēls Apkārtējās gamma starojuma ekvivalentās dozas jaudas, gaisa aerosolu un ūdens radioaktivitātes monitoringa stacijas izvietojums Latvijas teritorijā

- VVD RDC – ikgadējie pārskati par vides radiācijas monitoringa rezultātiem: <https://www.vvd.gov.lv/lv/parskats-par-vides-radiacijas-monitoringa-rezultatiem>

1.2. Ūdens monitorings

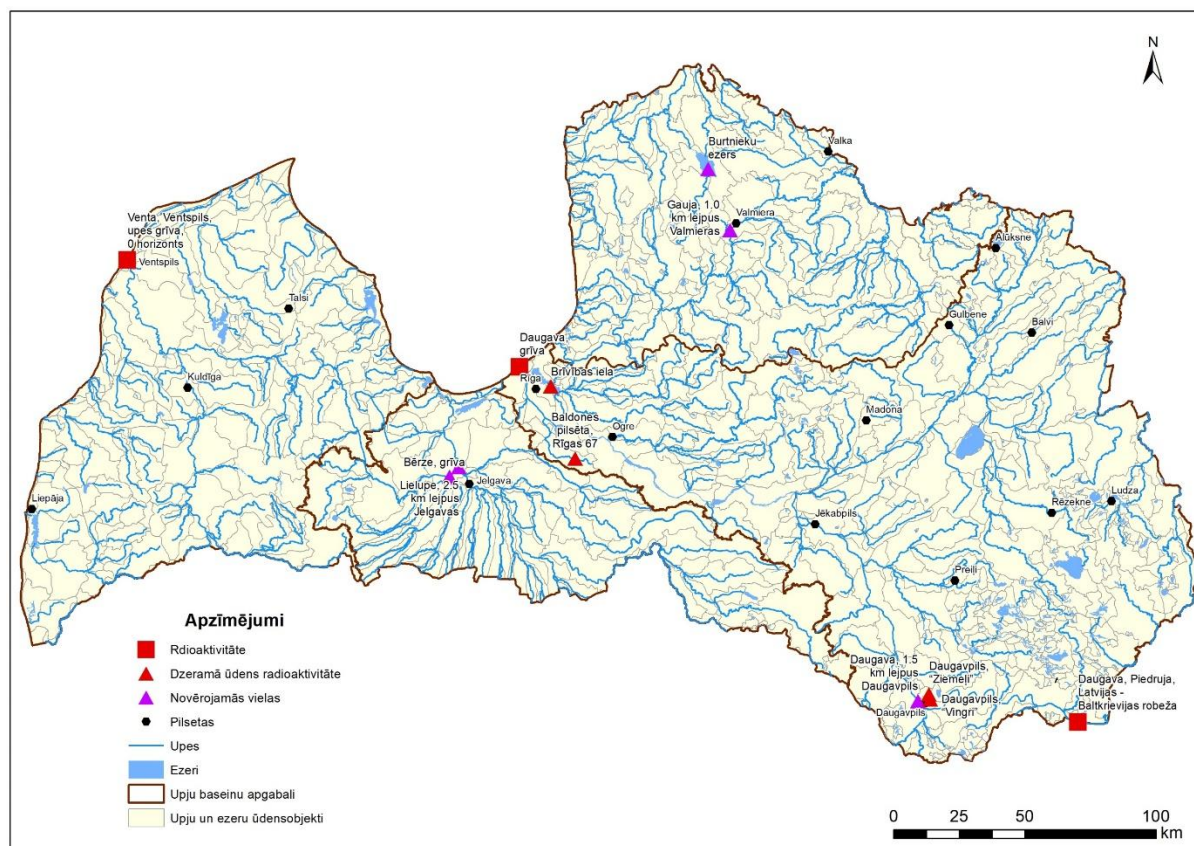
Programma ietver iekšzemes ūdens un jūras radioaktivitātes monitoringu.

Iekšzemes ūdeņu radioaktivitātes monitorings aptver virszemes ūdeņu un pazemes ūdeņu monitoringu. Virszemes ūdeņu monitorings tiek veikts lielākajās Latvijas upēs un ezeros, savukārt pazemes ūdeņu monitorings tiek īstenots atsevišķās dzeramā ūdens ņemšanas vietās. Papildus tam iekšzemes ūdeņu radioaktivitātes monitoringa programmā ir iekļauts pazemes ūdeņu monitorings valsts nozīmes jonizējošā starojuma objektu ietekmes kontrolei. Iekšzemes ūdens radioaktivitātes monitoringu veic VSIA LVĢMC. Iekšzemes ūdeņu monitoringa tīkla raksturojums ir sniegts 2., 3. tabulā un 2. attēlā.

Monitoringa rezultāti tiek apkopoti un publicēti VSIA LVĢMC ikgadējā pārskatā par ūdeņu kvalitāti: <https://videscentrs.lvģmc.lv/lapas/udens-kvalitate>.

2.tabula Iekšzemes ūdens radioaktivitātes monitoringa objekti

N.p.k.	MS nosaukums	Ūdeņu veids	Paraugu ņemšanas biežums
1.	Daugavpils, "Ziemeļi"	Pazemes/ dzeramais ūdens	4 x gadā katru gadu
2.	Daugavpils, "Vingri"	Pazemes/ dzeramais ūdens	4 x gadā katru gadu
3.	Baldones pilsēta, Rīgas 67	Pazemes/ dzeramais ūdens	4 x gadā katru gadu
4.	Brīvības gatve 434a	Pazemes/ dzeramais ūdens	4 x gadā katru gadu
5.	Daugava, grīva	Virszemes ūdens	4 x gadā katru gadu
6.	Daugava, Piedruja, Latvijas - Baltkrievijas robeža	Virszemes ūdens	4 x gadā katru gadu
7.	Venta, Ventspils, upes grīva, 0 horizonts	Virszemes ūdens	4 x gadā katru gadu



2.attēls Novērojamo vielu un radioaktivitātes karte

3.tabula Iekšzemes ūdeņu paraugu radioaktivitātes mērījumu metodes

Nr.p.k.	Parametrs	Princips	Analizējamie ūdeņi
1.	^{137}Cs , gamma emiteri	γ -spektrometrija	Virszemes ūdens Pazemes/dzeramais ūdens
2.	^3H	Šķidrums scintilācija	Pazemes/dzeramais ūdens
3.	^{222}Rn	Šķidrums scintilācija	Pazemes/dzeramais ūdens
4.	$\Sigma\beta$ un $\Sigma\alpha$	Šķidrums scintilācija	Virszemes ūdens Pazemes/dzeramais ūdens

Jūras radioaktivitātes monitoringu veic Latvijas Hidroekoloģijas institūts saskaņā ar Vides monitoringa programmu. Monitoringa tiek īstenots trendu monitoringa veidā, kura mērķis ir novērtēt radionuklīdu koncentrāciju ilgtermiņa izmaiņu tendences Baltijas jūras vidē.

Trendu monitoringa ietvaros paraugu ņemšana tiek veikta reizi gadā reprezentatīvos monitoringa poligonos un stacijās ar fiksētām ģeogrāfiskajām koordinātām, nodrošinot iegūto rezultātu salīdzināmību laika gaitā.

Jūras ūdens radionuklīdu monitoringa tīkla raksturojums ir sniegts 4. tabulā.

4.tabula Jūras ūdens radionuklīdu monitoringa

Stacija (rajons)	Apsekojamie parametri	Apsekojumi horizonti	Apsekojumi veicami (mēnesis)
119, 121	^{137}Cs (ūdenī)	0,5, 40	augusts
119, 121	^{137}Cs (sedimentos)	0–15 cm (1 cm slāņos)	augusts

1.3. Augsnes radioaktivitātes monitoringa

Augsnes radioaktivitātes monitoringa mērķis ir sekot mākslīgo radionuklīdu koncentrācijas izmaiņām augsnē, novērtējot radioaktīvā piesārņojuma izplatīšanās tendences, un iegūt pārskatu par augsnes radioaktivitātes līmeni valstī. Augsnes radioaktivitātes monitoringu veic VSIA LVĢMC.

Paraugos tiek noteikta mākslīgo radionuklīdu ^{137}Cs un ^{90}Sr radioaktivitāte izteikta uz augsnes masas un laukuma vienību. Augsnes radioaktivitātes monitoringa tīklā ir 17 paraugu ņemšanas vietas (skat. 3.att.), no kurām 10 vietas ir valsts nozīmes jonizējošā starojuma objektu ietekmes kontrolei.

5.tabula Augsnes radioaktivitātes paraugu ņemšanas vietas monitoringa tīkla ietvaros

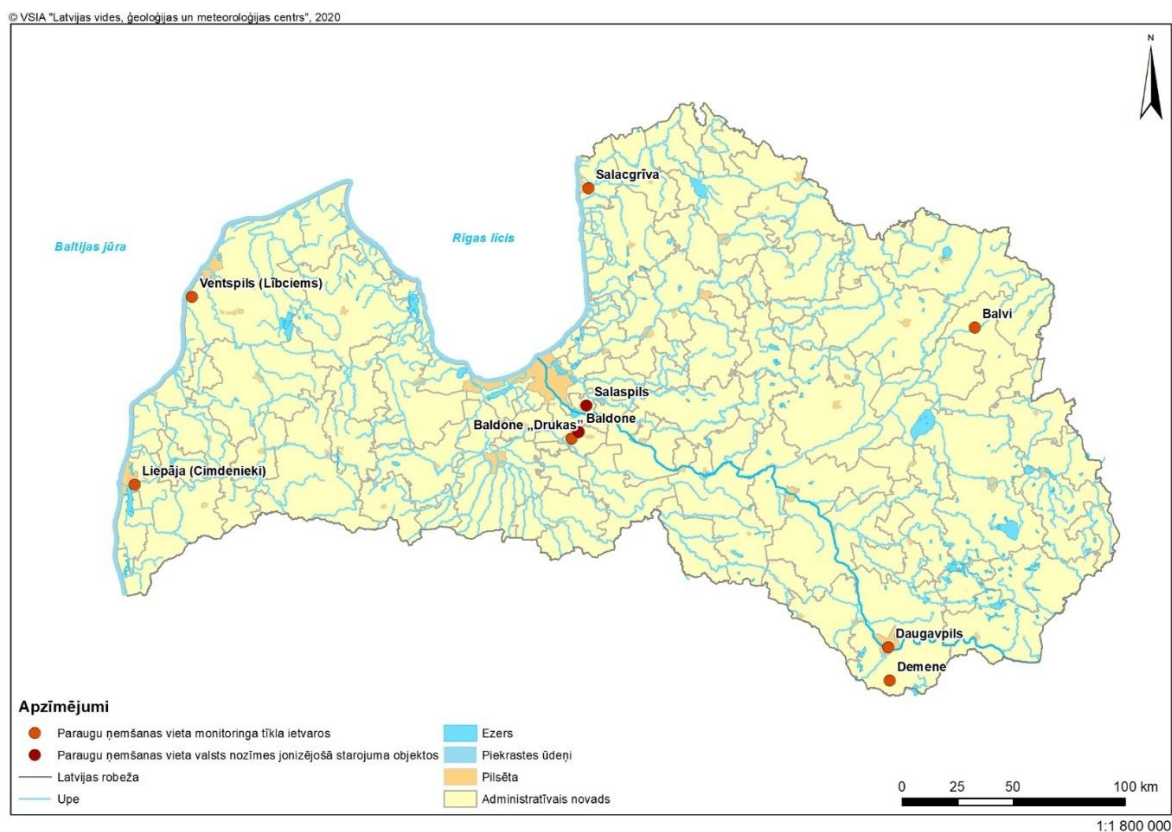
N.p.k.	Vieta	Parametra noteikšanas biežums gadā	
		^{137}Cs , Bq/kg, Bq/m ²	^{90}Sr , Bq/kg, Bq/m ²
1.	Ventspils (Lībciems)	1	1
2.	Liepāja (Cimdenieki)	1	1
3.	Balvi	1	1
4.	Salacgrīva	1	1
5.	Daugavpils	1	1
6.	Demene	1	1
7.	Baldone „Drukas”	1	1

VSIA LVĢMC nodrošina arī vides radiācijas monitoringu valsts nozīmes jonizējošā starojuma objektos – radioaktīvo atkritumu glabātavā “Radons” un Salaspils kodolreaktorā, tai skaitā augsnes radioaktīvā piesārņojuma kontroli. Paraugu ņemšanas biežums un nosakāmie radionuklīdi norādīts 6.tabulā.

6.tabula Augsnes radioaktivitātes paraugu ņemšanas vietas valsts nozīmes jonizējošā starojuma objektos

N.p. k.	Vieta	Parametra noteikšanas biežums gadā				
		¹³⁷ Cs, Bq/kg	²³² Th, Bq/kg	²³⁸ U, Bq/kg	⁴⁰ K, Bq/kg	²²⁶ Ra, Bq/kg
Radioaktīvo atkritumu glabātava “Radons”						
8.	Pie kontrolurbuma B-4 (pie 6. tvertnes)	2	2	2	2	2
9.	Pie 7.tvertnes	2	2	2	2	2
10.	Pie kontroles zonas vārtiem	2	2	2	2	2
11.	Pie 8. kontrolurbuma	2	2	2	2	2
Salaspils kodolreaktors (SKR)						
12.	SKR teritorijā pie bijušās kriogēnās laboratorija korpusa	1	1	1	1	--
13.	SKR teritorijā pie sabrukšanas glabātavas	1	1	1	1	--
14.	SKR teritorijā pie ūdenstornā	1	1	1	1	--
15.	Ārpus SKR teritorijas pie lielā grāvja	1	1	1	1	--
16.	Ārpus SKR teritorijas pie futbola laukuma	1	1	1	1	--
17.	Ārpus SKR teritorijas bijušajā kanalizācijas nosēdlaucā	1	1	1	1	--

VSIA LVĢMC radioaktīvo atkritumu glabātavas “Radons” un Salaspils kodolreaktora teritorijā veiktā augsnes radioaktivitātes monitoringa rezultāti pieejami ikgadējā pārskatā <https://videscentrs.lv/mc/lapas/salaspils-kodolreaktors>



3.attēls Augsnes radioaktivitātes monitoringa paraugu ņemšanas vietas

2. Pārtikas radioaktīvā piesārņojuma kontrole

Latvijā veic arī pārtikas produktu radioaktivitātes monitoringu. Pārtikas produktu monitorings tiek veikts saskaņā ar Ministru kabineta 2002.gada 9.aprīļa noteikumiem Nr.149 “Noteikumi par aizsardzību pret jonizējošo starojumu” un to organizē Pārtikas un veterinārais dienests (skat. 7.tabulu).

Iegūtos datus Pārtikas un veterinārais dienests iesniedz VVD RDC izvērtēšanai. Savukārt datus par piena un pārtikas groza monitoringu (7.tabula) VVD RDC iesniedz VSIA LVĢMC, lai varētu sagatavot ziņojumu Eiropas Komisijai par Latvijas vides radiācijas monitoringu.

7.tabula Pārtikas radioaktīvā piesārņojuma monitorings

Nr.p.k.	Analizējamie produkti	Parametrs	Regularitāte
1.	Piens	^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{40}K	4 reizes gadā
2.	Pārtikas grozs	^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{40}K	4 reizes gadā

3. Operatoru vides radiācijas monitorings

Saskaņā ar Ministru kabineta 2002.gada 9.aprīļa noteikumiem Nr.149 “Noteikumi par aizsardzību pret jonizējošo starojumu” operators:

- izstrādā vides radiācijas monitoringa programmu un saskaņo ar VVD RDC;
- atskaiti par monitoringa rezultātiem reizi gadā iesniedz VVD RDC un pašvaldībai.

Vides radiācijas monitorings ir nepieciešams tiem objektiem darbībām ar jonizējošā starojuma avotiem, kuri var radīt ietekmi uz vidi (radīt izkliedi vidē).

Vides radiācijas monitoringu Latvijā īsteno viens operators – VSIA LVĢMC diviem objektiem - radioaktīvo atkritumu glabātava «Radons» un Salaspils kodolreaktors.

Vides radiācijas monitoringa atskaites minētajiem objektiem ir pieejamas VSIA LVĢMC tīmekļa vietnē: <https://videscentrs.lvģmc.lv/lapas/salaspils-kodolreaktors>.

3.1. Salaspils kodolreaktora vides radiācijas monitorings

Salaspils kodolreaktora vides radiācijas monitoringa programmas ietvaros veicamie mērījumi, regularitāte un mērāmie parametri ir norādīti 8.tabulā.

8. tabula Salaspils kodolreaktora vides radiācijas monitoringa programma

Nr. p.k.	Veicamais mērījums	Mērīšanas regularitāte	Mērāmais parametrs, mērvienība
1	Pazemes ūdeņu radioaktīvā piesārņojuma mērījumi (4.attēls)	4 x gadā vai 2 x gadā	$\sum_a$ (Bq/l); $\sum_\beta$ (Bq/l) A_γ (Bq/l); A_T (Bq/l)
2	Gamma dozas jaudas mērījumi		
2.1	Gamma starojuma dozas jaudas mērījumi SKR teritorijā ar tīkla soli 10×10m	2 x gadā	nSv/h
2.2	Gamma starojuma dozas jaudas mērījumi 10 punktos SKR tehnoloģiskajā zonā	4 x gadā	nSv/h
2.3	Gamma starojuma dozas jaudas mērījumi ārpus SKR teritorijas (5.attēls)	1 x gadā	nSv/h
3	Virszemes ūdeņu radioaktīvā piesārņojuma kontrole pie SKR lietis ūdeņu kanalizācijas ieplūdes grāvī	2 x gadā	$\sum_a$ (Bq/l); $\sum_\beta$ (Bq/l) A_γ (Bq/l)
4	Nokrišņu radioaktīvā piesārņojuma kontrole. Paraugošanas vieta: sanitārās caurlaides ēkas jumts	2 x gadā	$\sum_a$ (Bq/l); $\sum_\beta$ (Bq/l) A_γ (Bq/l)
5.	Augsnes radioaktīvā piesārņojuma kontrole 3 punktos SKR teritorijā un 3 punktos SKR teritorijā (attēls Nr.6 un 7)	1 x gadā	A_γ (Bq/kg)

6	Gaisa radioaktīvā piesārņojuma kontrole specventilācijas skurstenī. Mērījumus paredzēts veikt specventilācijas darbības laikā	Specventilācijas darbības laikā	A_γ (Bq/m ³)
7	SKR lietots kanalizācijas notekūdens mērījumi	2 x gadā	$\sum_a$ (Bq/l); $\sum_\beta$ (Bq/l)
8	SKR saimnieciskās kanalizācijas notekūdens mērījumi	2 x gadā	$\sum_a$ (Bq/l); $\sum_\beta$ (Bq/l)



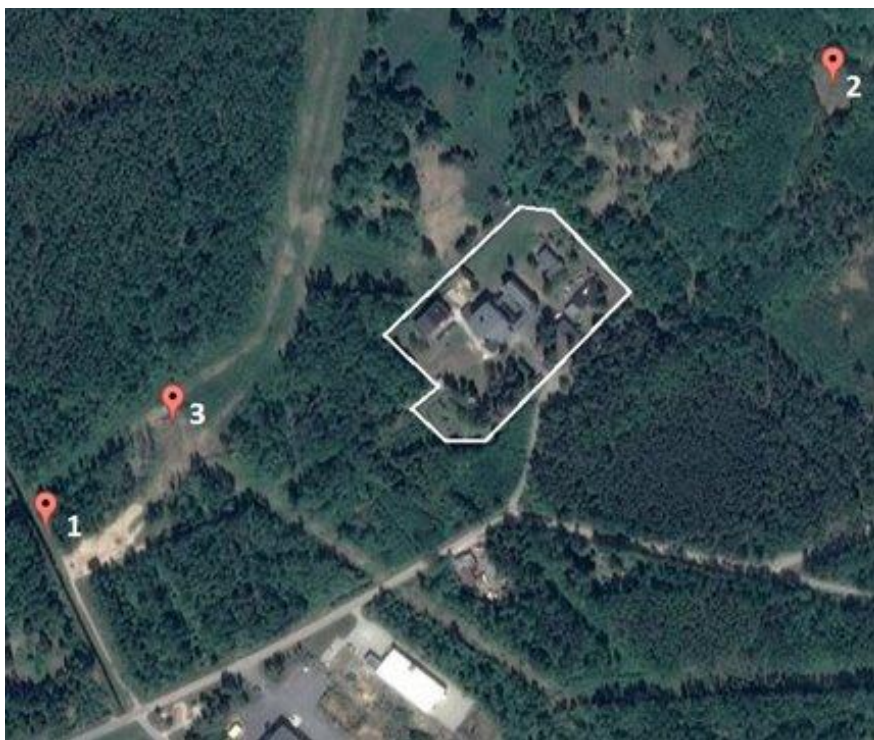
4.attēls Salaspils kodolreaktora pazemes ūdeņu monitoringa urbumu tīkls



5.attēls Gamma starojuma dozas jaudas mērījumu vietas ārpus reaktora teritorijas



6.attēls Augsnes radioaktīvā piesārņojuma kontrole reaktora teritorijā



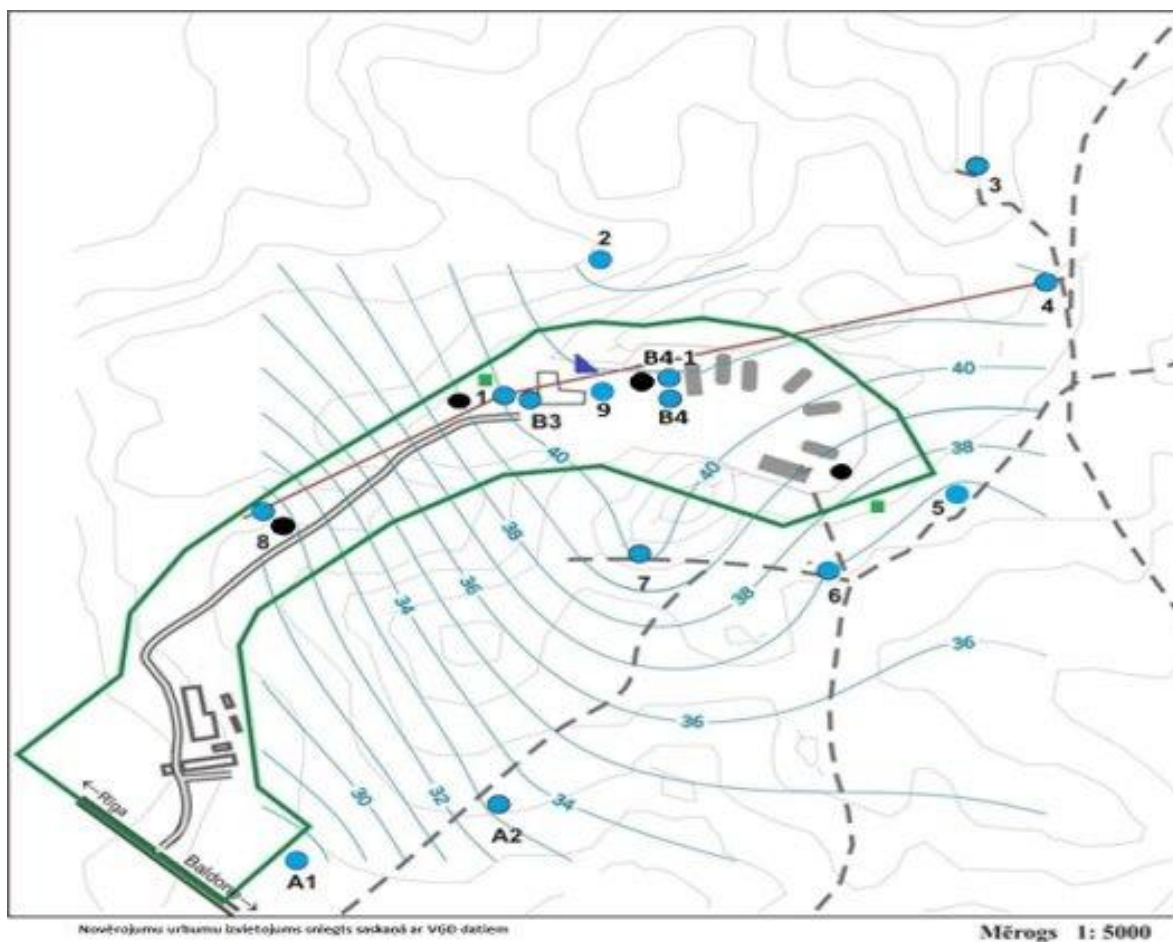
7.attēls Augsnes radioaktīvā piesārņojuma kontrole ārpus reaktora teritorijas

3.2. Radioaktīvo atkritumu glabātavas «Radons» vides radiācijas monitorings

Radioaktīvo atkritumu glabātavas «Radons» vides radiācijas monitoringa programmas ietvaros veicamie mērījumi, regularitāte un mērāmie parametri ir norādīti 9.tabulā, paraugu ņemšanas vietas ir atzīmētas 8. un 9.attēlā.

9.tabula Radioaktīvo atkritumu glabātavas «Radons» vides radiācijas monitoringa programma

Nr. p. k.	Veicamais pasākums	Mērīšanas regularitāte	Mērāmais parametrs, mērvienība
1.	Dozas jaudas mērījumi kontrolurbumos (27 urbumi) (četros dziļuma līmeņos ar metra intervālu)	1 reizi mēnesī	Dozas jauda, $\mu\text{Sv/h}$
2.	Dozas jaudas mērījumi kontroles zonā: tehnoloģiskajā zonā ar tīkla soli 5×5 m; pārējā zonas teritorijā ar tīkla soli 10×10 m	2 reizes gadā	Dozas jauda, $\mu\text{Sv/h}$
3.	Dozas jaudas mērījumi pārraudzības zonā: tehnoloģiskajā zonā ar tīkla soli 5×5 m; pārējā zonas teritorijā ar tīkla soli 10×10 m	1 reizi gadā	Dozas jauda, $\mu\text{Sv/h}$
4.	Dozas jaudas mērījumi virs apglabāšanas tvertnēm	1 reizi mēnesī	Dozas jauda, $\mu\text{Sv/h}$
5.	Grīdas radioaktīvās nosmērētības noteikšana dezaktivācijas punkta telpās, pagaidu glabātvā un 7.tvertnē	Pēc darba ar radioaktīvajām vielām, bet ne retāk kā reizi mēnesī	Nefiksētā nosmērētība, Bq/cm^2
6.	Pazemes ūdeņu radioaktīvā piesārņojuma noteikšana: 1) kontrolurbumos Nr. B-4, B-3; B4-1, 9 2) kontrolurbumos Nr. 6, 7, 8; 3) kontrolurbumos Nr. 1, 2, 3, 4, 5, A1, A2	1 reizi mēnesī 1 reizi ceturksnī 1 reizi gadā	$\Sigma_a, \Sigma_\beta, A_\gamma, A_T, \text{Bq/l}$
7.	Virszemes ūdeņu piesārņojums (2 vietās – novadgrāvis, avots)	1 reizi ceturksnī	$\Sigma_a, \Sigma_\beta, A_\gamma, A_T, \text{Bq/l}$
8.	Nokrišņu radioaktīvā piesārņojuma noteikšana kontroles zonā	1 reizi ceturksnī	$\Sigma_a, \Sigma_\beta, A_\gamma, \text{Bq/l}$
9.	Augsnes radioaktīvā piesārņojuma noteikšana: kontroles zonā (2 vietās); pārraudzības zonā (2 vietās)	1 reizi gadā	$A_\gamma, \text{Bq/kg}$
10.	Egļu skuju paraugu radioaktīvā piesārņojuma noteikšana (2 paraugi pie kontroles zonas žoga)	1 reizi gadā (oktobris)	$A_\gamma, \text{Bq/kg}$
11.	Gaisa radioaktīvā piesārņojuma noteikšana kontroles zonā (filtrēšanas laiks ≥ 100 h/ciklā)	1 reizi mēnesī	$A_\gamma, \text{Bq/m}^3$

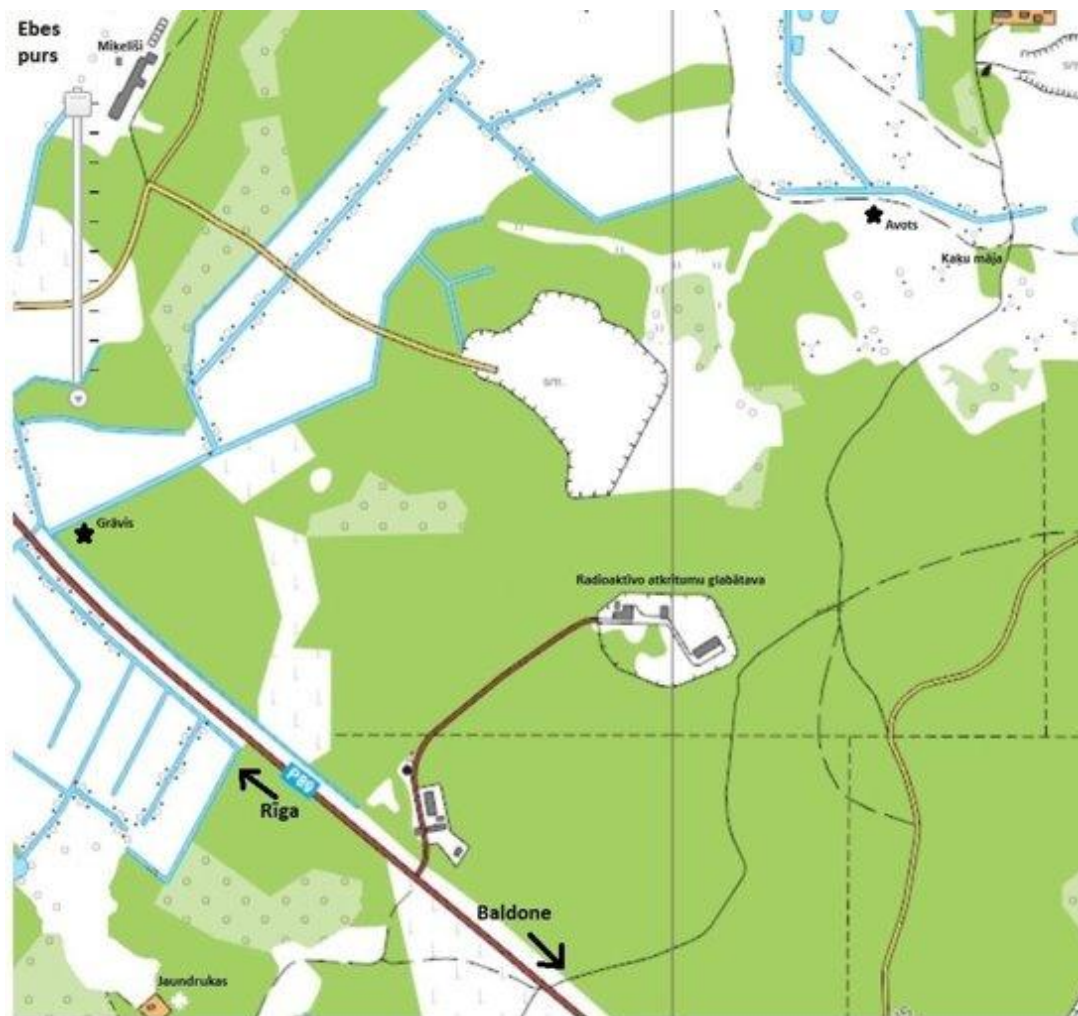


Apzīmējumi

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

8.attēls Paraugu ņemšanas vietas radioaktīvo atkritumu glabātavas “Radons” vides radiācijas monitoringam





9.attēls Avota un grāvja ūdens paraugu ņemšanas vietas