



Salaspils kodolreaktora 2021. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Lapa : 1 (24)

Salaspils kodolreaktora 2021. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Pārskatu sagatavoja: VSIA “Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” Ķīmisko vielu un bīstamo atkritumu nodaļas vecākais eksperts V.Beļskis	Pārskatu saskaņoja: VSIA “Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” Ķīmisko vielu un bīstamo atkritumu nodaļas vadītājs I. Čakars	Pārskatu saskaņoja: VSIA “Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” Informācijas analīzes daļas vadītāja A.Jantone
--	---	--



Salaspils kodolreaktora 2021. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Lapa : 2 (24)

Ievads

Salaspils kodolreaktora (turpmāk - SKR) teritorijā un tā tuvākajā apkārtnē VSIA “Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” veic Speciālās atļaujas darbībām ar jonizējošā starojuma avotiem (licences) Nr. RD12JL0147 (ar grozījumiem Nr. RD18VL0119) ietvaros paredzētos vides radioaktivitātes mērījumus.

Vides radiācijas monitoringa SKR teritorijai un tuvākai apkārtnē, saskaņā ar 2017. gada valsts nozīmes jonizējošā starojuma objekta, VSIA “Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” Salaspils kodolreaktora vides radiācijas monitoringa programmu:

<i>Veicamais mērījums</i>	<i>Regularitāte</i>	<i>Mērāmais parametrs, dimensija</i>
Pazemes ūdeņu radioaktīvā piesārņojuma mērījumi urbumos Nr. 1A, 1B, 1V, 2A, 2B, 2V, 3A, 3B, 3V, 4A, 4B, 4V ārpus SKR teritorijas	4 x gadā	$\sum_{\alpha} (Bq/l)^*$ $\sum_{\beta} (Bq/l)^{**}$ $A_{\gamma} (Bq/l)^{***}$ $A_T (Bq/l)^{****}$
Pazemes ūdeņu radioaktīvā piesārņojuma mērījumi urbumos Nr. 5V, 9V, 10V SKR teritorijā	4 x gadā	$\sum_{\alpha} (Bq/l)$ $\sum_{\beta} (Bq/l)$ $A_{\gamma} (Bq/l)$ $A_T (Bq/l)$
Pazemes ūdeņu radioaktīvā piesārņojuma mērījumi urbumos Nr. 11B, 11V, 12B, 12V, 13B, 13V, 14B, 14V SKR teritorijā	2 x gadā	$\sum_{\alpha} (Bq/l)$ $\sum_{\beta} (Bq/l)$ $A_{\gamma} (Bq/l)$
Pazemes ūdeņu radioaktīvā piesārņojuma mērījumi urbumos Nr. 6, 7, 8 SKR teritorijā	4 x gadā	$\sum_{\alpha} (Bq/l)$ $\sum_{\beta} (Bq/l)$ $A_{\gamma} (Bq/l)$
Gamma starojuma dozas jauda SKR teritorijā ar tīkla soli 10x10m	2 x gadā	nSv/h
Gamma starojuma dozas jauda 10 punktos SKR tehnoloģiskajā zonā	4 x gadā	nSv/h
Gamma starojuma dozas jauda ārpus SKR teritorijas 10 noteiktos koordinātu punktos	1 x gadā	nSv/h
Virszemes ūdeņu radioaktīvā piesārņojuma kontrole (lietus ūdeņu kanalizācija pie Krasta ielas grāvja)	2 x gadā	$\sum_{\alpha} (Bq/l)$ $\sum_{\beta} (Bq/l)$ $A_{\gamma} (Bq/l)$
Nokrišņu radioaktīvā piesārņojuma kontrole	2 x gadā	$\sum_{\alpha} (Bq/l)$ $\sum_{\beta} (Bq/l)$ $A_{\gamma} (Bq/l)$
Augsnes radioaktīvā piesārņojuma kontrole 3 punktos SKR teritorijā	1 x gadā	$A_{\gamma} (Bq/kg)$
Augsnes radioaktīvā piesārņojuma kontrole 3 punktos ārpus SKR teritorijas	1 x gadā	$A_{\gamma} (Bq/kg)$
Gaisa radioaktīvā piesārņojuma kontrole specventilācijas skurstenī	Ventilācijas darbības laikā	$A_{\gamma} (Bq/m^3)$



Salaspils kodolreaktora 2021. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Lapa : 3 (24)

- * Alfa starojuma a votu (α -starojuma) kopējā īpatnējā radioaktivitāte – \sum_{α}
- ** Beta starojuma a votu (β -starojuma) kopējā īpatnējā radioaktivitāte – \sum_{β}
- *** Gamma starojuma a votu (γ -starojuma) īpatnējā radioaktivitāte – A_{γ} (Cs-137, Th-232, U-238, K-40)
- **** Tritija īpatnējā radioaktivitāte – A_T



1. Pazemes ūdeņu radioaktīvā piesārņojuma monitoringa rezultāti

Pazemes ūdeņu radioaktīvā piesārņojuma kontrolei ir izveidoti dažāda dziļuma (3 m, 5 m, 6-10 m) urbumi Nr. 1 - 14 ūdens paraugu iegūšanai (sk. 1. attēlu). Ūdens paraugi tiek iesniegti testēšanai VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" akreditētā laboratorijā, kur tiek noteikts iespējamā radioaktīvā piesārņojuma radionuklīdu sastāvs, īpatnējā gamma radioaktivitāte, īpatnējā tritija radioaktivitāte, summārā īpatnējā alfa radioaktivitāte un summārā īpatnējā beta radioaktivitāte.

Informācija par urbumiem pazemes ūdeņu monitoringam:

- Urbumi ar indeksu A ir 3m dziļi un to 1 m garie ieplūdes filtri atrodas pirmajā ūdeni nesošajā horizontā - smilšu slānī dziļumā 1,7 līdz 2,7 m.
- Urbumi ar indeksu B ir 4 līdz 5m dziļi un to 1 m garie ieplūdes filtri atrodas otrajā ūdeni nesošajā horizontā - smilšu slānī dziļumā 3 līdz 4 m.
- Urbumi ar indeksu V ir 6 līdz 10m dziļi un to 1 m garie ieplūdes filtri atrodas trešajā ūdeni nesošajā horizontā – slānī, kurš sastāv no plaisājuša dolomīta dziļumā 5 līdz 8 m.
- Urbumu grupas 1A, 1B, 1V līdz 4A, 4B, 4V atrodas ~40 līdz 70 m attālumā no pazemes tvērtņēm Nr.1 un Nr.2 to ZR pusē, ārpus iežogotās SKR teritorijas.
- Urbumi Nr. 5V, 9V un 10V atrodas 1,5 – 3 m attālumā no pazemes tvērtņēm Nr.1 un Nr.2 to DA pusē.

Pazemes ūdens plūsma ir virzienā no DA uz ZR.



Attēls Nr.1 Pazemes ūdens kontroles urbumu izvietojums



Salaspils kodolreaktora 2021. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Lapa : 6 (24)

1.1. Pazemes ūdens radioaktivitātes mērījumu rezultāti

1. tabula

Urbums Nr./ koordinātas	Urbuma dziļums 3m (A) Bq/l	Urbuma dziļums 5m (B) Bq/l	Urbuma dziļums 6-10m (V) Bq/l	Paraugu ņemšanas datums	Izotops
1 (A, B, V) Z 56 52 14.42 A 24 23 4.47	2021. gadā urbumi bija sausi				
2 (A, B, V) Z 56 52 15.00 A 24 23 6.60	<0,1	<0,1	Urbums sauss	07.01.2021	¹³⁷ Cs
	<0,1	<0,1	Urbums sauss	06.05.2021	¹³⁷ Cs
	<0,1	<0,1	Urbums sauss	12.08.2021	¹³⁷ Cs
	<0,03	<0,03	Urbums sauss	02.11.2021	¹³⁷ Cs
	<0,25	<0,25	Urbums sauss	07.01.2021	²³² Th
	<0,25	<0,25	Urbums sauss	06.05.2021	²³² Th
	0,36	<0,3	Urbums sauss	12.08.2021	²³² Th
	<0,08	<0,08	Urbums sauss	02.11.2021	²³² Th
	<0,3	<0,3	Urbums sauss	07.01.2021	²³⁸ U
	<0,3	<0,3	Urbums sauss	06.05.2021	²³⁸ U
	0,64	0,55	Urbums sauss	12.08.2021	²³⁸ U
	<0,05	<0,05	Urbums sauss	02.11.2021	²³⁸ U
	<3,0	<3,0	Urbums sauss	07.01.2021	⁴⁰ K
	<2,7	<2,7	Urbums sauss	06.05.2021	⁴⁰ K
	<3,6	<2,6	Urbums sauss	12.08.2021	⁴⁰ K
	3,1±0,9%	3,1±0,9%	Urbums sauss	02.11.2021	⁴⁰ K
	<2,8	<2,8	Urbums sauss	07.01.2021	³ H
<2,6	<2,6	Urbums sauss	06.05.2021	³ H	
<2,3	<2,3	Urbums sauss	12.08.2021	³ H	
2,7	3,0	Urbums sauss	02.11.2020	³ H	
3 (A, B, V) Z 56 52 15.70 A 24 23 6.98	2021. gadā urbumi bija sausi				
4 (A, B, V) Z 56 52 15.98 A 24 23 7.50	2021. gadā urbumi bija sausi				
5 (V) Z 56 52 13.86 A 24 23 7.56			<0,1	12.01.2021	¹³⁷ Cs
			<0,1	05.05.2021	¹³⁷ Cs
			<0,1	16.08.2021	¹³⁷ Cs
			<0,03	01.11.2021	¹³⁷ Cs



Salaspils kodolreaktora 2021. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Lapa : 7 (24)

			<0,25	12.01.2021	²³² Th
			0,33	05.05.2021	²³² Th
			<0,3	16.08.2021	²³² Th
			<0,08	01.11.2021	²³² Th
			<0,3	12.01.2021	²³⁸ U
			<0,3	05.05.2021	²³⁸ U
			<0,4	16.08.2021	²³⁸ U
			<0,05	01.11.2021	²³⁸ U
			<3,0	12.01.2021	⁴⁰ K
			<2,7	05.05.2021	⁴⁰ K
			<2,6	16.08.2021	⁴⁰ K
			2,4±0,8%	01.11.2011	⁴⁰ K
			14,7±1,6%	12.01.2021	³ H
			7,1	05.05.2021	³ H
			7,1±1,3%	16.08.2021	³ H
			7,3	01.11.2021	³ H
6 (V) Z 56 52 15.12 A 24 23 8.93	2021. gadā urbums bija sauss				
7 (A, V) Z 56 52 15.00 A 24 23 8.16	<0,1		Urbums sauss	05.05.2021	¹³⁷ Cs
	<0,1		Urbums sauss	16.08.2021	¹³⁷ Cs
	0,07		Urbums sauss	01.11.2021	¹³⁷ Cs
	<0,25		Urbums sauss	05.05.2021	²³² Th
	<0,3		Urbums sauss	16.08.2021	²³² Th
	<0,13		Urbums sauss	01.11.2021	²³² Th
	<0,3		Urbums sauss	05.05.2021	²³⁸ U
	<0,4		Urbums sauss	16.08.2021	²³⁸ U
	<0,1		Urbums sauss	01.11.2021	²³⁸ U
	<2,7		Urbums sauss	05.05.2021	⁴⁰ K
	<2,6		Urbums sauss	16.08.2021	⁴⁰ K
	3,1±1,4%		Urbums sauss	01.11.2021	⁴⁰ K
	<2,6		Urbums sauss	05.05.2021	³ H
	<2,2		Urbums sauss	16.08.2021	³ H
<2,6		Urbums sauss	01.11.2021	³ H	
8 (A, V) Z 56 52 14.79 A 24 23 9.84	2021. gadā urbumi bija sausi				
9 (V) Z 56 52 13.10 A 24 23 6.71			<0,1	12.01.2021	¹³⁷ Cs
			<0,1	05.05.2021	¹³⁷ Cs
			<0,1	16.08.2021	¹³⁷ Cs
			<0,03	01.11.2021	¹³⁷ Cs
			<0,25	12.01.2021	²³² Th



Salaspils kodolreaktora 2021. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Lapa : 8 (24)

			<0,25	05.05.2021	²³² Th
			0,33	16.08.2021	²³² Th
			<0,08	01.11.2021	²³² Th
			<0,3	12.01.2021	²³⁸ U
			<0,3	05.05.2021	²³⁸ U
			<0,4	16.08.2021	²³⁸ U
			<0,02	01.11.2021	²³⁸ U
			3,3	12.01.2021	⁴⁰ K
			<2,7	05.05.2021	⁴⁰ K
			<2,6	16.08.2021	⁴⁰ K
			3,2±0,9%	01.11.2021	⁴⁰ K
			<2,8	12.01.2021	³ H
			2,7	05.05.2021	³ H
			4,3	16.08.2021	³ H
			4,7	01.11.2021	³ H
10 (V) Z 56 52 13.48 A 24 23 7.53			<0,1	12.01.2021	¹³⁷ Cs
			<0,1	05.05.2021	¹³⁷ Cs
			<0,1	16.08.2021	¹³⁷ Cs
			<0,03	01.11.2021	¹³⁷ Cs
			<0,25	12.01.2021	²³² Th
			<0,25	05.05.2021	²³² Th
			<0,3	16.08.2021	²³² Th
			<0,08	01.11.2021	²³² Th
			<0,3	12.01.2021	²³⁸ U
			<0,3	05.05.2021	²³⁸ U
			<0,4	16.08.2021	²³⁸ U
			<0,05	01.11.2021	²³⁸ U
			<3,0	12.01.2021	⁴⁰ K
			<2,7	05.05.2021	⁴⁰ K
			<2,6	16.08.2021	⁴⁰ K
			2,1±0,9%	01.11.2021	⁴⁰ K
			8,7±1,4	12.01.2021	³ H
		2,8	05.05.2021	³ H	
		7,1±1,3%	16.08.2021	³ H	
		6,6	01.11.2021	³ H	
11 (B, V) Z 56 52 16.38 A 24 23 10.20		<0,1	Urbums sauss	03.03.2021	¹³⁷ Cs
		<0,1	Urbums sauss	07.10.2021	¹³⁷ Cs
		<0,25	Urbums sauss	03.03.2021	²³² Th
		<0,3	Urbums sauss	07.10.2021	²³² Th
		<0,4	Urbums sauss	03.03.2021	²³⁸ U
		<0,4	Urbums sauss	07.10.2021	²³⁸ U
		<0,4	Urbums sauss	03.03.2021	⁴⁰ K



Salaspils kodolreaktora 2021. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Lapa : 9 (24)

		<3,6	Urbums sauss	07.10.2021	⁴⁰ K
		<2,4	Urbums sauss	03.03.2021	³ H
		<1,7	Urbums sauss	07.10.2021	³ H
12 (B,V) Z 56 52 17.46 A 24 23 12.56		<0,1	Urbums sauss	03.03.2021	¹³⁷ Cs
		<0,025	Urbums sauss	07.10.2021	¹³⁷ Cs
		<0,25	Urbums sauss	03.03.2021	²³² Th
		<0,15	Urbums sauss	07.10.2021	²³² Th
		<0,4	Urbums sauss	03.03.2021	²³⁸ U
		<0,23	Urbums sauss	07.10.2021	²³⁸ U
		<4,0	Urbums sauss	03.03.2021	⁴⁰ K
		<0,6	Urbums sauss	07.10.2021	⁴⁰ K
		<2,4	Urbums sauss	03.03.2021	³ H
		<1,7	Urbums sauss	07.10.2021	³ H
13 (B, V) Z 56 52 16.13 A 24 23 15.62		0,11	Urbums sauss	03.03.2021	¹³⁷ Cs
		<0,07	Urbums sauss	07.10.2021	¹³⁷ Cs
		<0,25	Urbums sauss	03.03.2021	²³² Th
		<0,23	Urbums sauss	07.10.2021	²³² Th
		<0,4	Urbums sauss	03.03.2021	²³⁸ U
		<0,23	Urbums sauss	07.10.2021	²³⁸ U
		<4,5	Urbums sauss	03.03.2021	⁴⁰ K
		<2,6	Urbums sauss	07.10.2021	⁴⁰ K
		<2,4	Urbums sauss	03.03.2021	³ H
		<1,7	Urbums sauss	07.10.2021	³ H
14 (B, V) Z 56 52 15.56 A 24 23 12.67		<0,1	Urbums sauss	03.03.2021	¹³⁷ Cs
		<0,07	Urbums sauss	07.10.2021	¹³⁷ Cs
		<0,25	Urbums sauss	03.03.2021	²³² Th
		<0,23	Urbums sauss	07.10.2021	²³² Th
		<0,4	Urbums sauss	03.03.2021	²³⁸ U
		0,33	Urbums sauss	07.10.2021	²³⁸ U
		<4,0	Urbums sauss	03.03.2021	⁴⁰ K
		<2,6	Urbums sauss	07.10.2021	⁴⁰ K
		<2,4	Urbums sauss	03.03.2021	³ H
		<1,7	Urbums sauss	07.10.2021	³ H

Secinājums. Kopš 2014. gadā konstatētās radioaktīvi piesārņoto ūdeņu noplūdes no 100 m³ tilpuma speckanalizācijas pazemes divām tvertnēm mērījumi urbumos tiek veikti biežāk. Radioaktīvā ūdens noplūde no tvertnes Nr.2 tika novērsta un tvertne Nr.2 tika iztūrta un sametināta. Ūdens no abām tvertnēm Nr.1 un Nr.2 tika pārsūknēts mucās, kuras tika novietotas glabāšanā SKR ēkā. Tritija piesārņojuma izplatība tiek kontrolēta SKR vides monitoringa programmas ietvaros. Kopš 2014. gada urbumos turpina samazināties tritija piesārņojuma līmenis.



Salaspils kodolreaktora 2021. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Lapa : 10 (24)

1.2. Pazemes ūdens summārās īpatnējās beta radioaktivitātes ($\Sigma\beta$) mērījumu rezultāti

2. tabula

Urbuma Nr./ koordinātas	Urbuma dziļums 3m (A) Bq/l	Urbuma dziļums 5m (B) Bq/l	Urbuma dziļums 6-10m (V) Bq/l	Paraugu ņemšanas datums
1 Z 56 52 14.42 A 24 23 4.47	2021.gadā urbumi bija sausī			
2 Z 56 52 15.00 A 24 23 6.60	<0,3 <0,3 0,2 0,3	0,3 <0,3 <0,2 <0,3	Urbums sauss	07.01.2021 06.05.2021 12.08.2021 02.11.2021
4 Z 56 52 15.98 A 24 23 7.50	2021.gadā urbumi bija sausī			
5 Z 56 52 13.86 A 24 23 7.56			<0,3 <0,3 0,3 <0,3	07.01.2021 06.05.2021 12.08.2021 01.11.2021
7 Z 56 52 15.00 A 24 23 8.16	<0,3 <0,2 <0,3		Urbums sauss	06.05.2021 12.08.2021 01.11.2021
9 Z 56 52 13.10 A 24 23 6.71			<0,3 <0,3 <0,2 <0,3	07.01.2021 06.05.2021 12.08.2021 01.11.2021
10 Z 56 52 13.48 A 24 23 7.53			<0,3 <0,3 0,3 <0,3	07.01.2021 06.05.2021 12.08.2021 01.11.2021
11 Z 56 52 16.38 A 24 23 10.20		<0,2 <0,3	Urbums sauss	03.03.2021 07.10.2021
12 Z 56 52 17.46 A 24 23 12.56		<0,2 <0,3	Urbums sauss	03.03.2021 07.10.2021
13 Z 56 52 16.13 A 24 23 15.62		<0,2 <0,3	Urbums sauss	03.03.2021 07.10.2021
14 Z 56 52 15.56 A 24 23 12.67		2,8±0,2% <0,3	Urbums sauss	03.03.2021 07.10.2021



Salaspils kodolreaktora 2021. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Lapa : 11 (24)

Secinājums. Radionuklīdu summārās īpatnējās beta radioaktivitātes līmenis pazemes ūdens paraugos, salīdzinot ar 2020. gadā nomērīto radionuklīdu summāro īpatnējās beta radioaktivitātes līmeni SKR teritorijā, nav ievērojami mainījies.

1.3. Pazemes ūdens summārās īpatnējās alfa radioaktivitātes (Σ_{α}) mērījumu rezultāti

3. tabula

Urbuma Nr./ koordinātas	Urbuma dziļums 3m (A) Bq/l	Urbuma dziļums 5m (B) Bq/l	Urbuma dziļums 6-10m (V) Bq/l	Paraugu ņemšanas datums
1 Z 56 52 14.42 A 24 23 4.47	2021.gadā urbumi bija sausī			
2 Z 56 52 15.00 A 24 23 6.60	<0,05 <0,05 <0,04 0,05	<0,05 <0,05 <0,04 <0,05	Urbums sauss	07.01.2021 06.05.2021 12.08.2021 02.11.2021
4 Z 56 52 15.98 A 24 23 7.50	2021.gadā urbumi bija sausī			
5 Z 56 52 13.86 A 24 23 7.56			<0,05 <0,05 <0,04 <0,05	07.01.2021 06.05.2021 12.08.2021 01.11.2021
7 Z 56 52 15.00 A 24 23 8.16	<0,05 <0,05		Urbums sauss	06.05.2021 01.11.2021
9 Z 56 52 13.10 A 24 23 6.71			<0,05 <0,05 <0,04 <0,05	07.01.2021 06.05.2021 12.08.2021 01.11.2021
10 Z 56 52 13.48 A 24 23 7.53			<0,05 <0,05 <0,04 <0,05	07.01.2021 06.05.2021 12.08.2021 01.11.2021
11 Z 56 52 16.38 A 24 23 10.20		<0,04 <0,05	Urbums sauss	03.03.2021 07.10.2021
12 Z 56 52 17.46 A 24 23 12.56		0,04 <0,05	Urbums sauss	03.03.2021 07.10.2021



Salaspils kodolreaktora 2021. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Lapa : 12 (24)

13 Z 56 52 16.13 A 24 23 15.62		<0,04 <0,05	Urbums sauss	03.03.2021 07.10.2021
14 Z 56 52 15.56 A 24 23 12.67		0,21±0,03% <0,05	Urbums sauss	03.03.2021 07.10.2021

Secinājums. Radionuklīdu summārās īpatnējās alfa radioaktivitātes līmenis pazemes ūdens paraugos, salīdzinot ar 2020. gadā nomērīto radionuklīdu summāro īpatnējās alfa radioaktivitātes līmeni SKR teritorijā, nav ievērojami mainījies.



Salaspils kodolreaktora 2021. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Lapa : 13 (24)

2. Gamma starojuma mērījumi

2.1. Gamma starojuma līmeņi SKR pārraudzības zonā (nSv/h)

Gamma starojuma līmeņa mērījumi SKR pārraudzības zonā tika veikti divas reizes gadā 1 m augstumā no zemes virsmas ar tīkla soli 10m × 10m. Mērījumu rezultāti parādīti shematiskos attēlos.

		Maijs 2021																																						
		nSv/h																																						
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	3														
	Ēkas		93	88	105	114	113	99	95	82	88	98	107	87	93	88	81	84	85	86	89	81	79			4														
			88	93	99	131				86	81	81	106	92	96	92	90	94	91	90	91	87	80	83		5														
			86	97	94	123				104	86	76	95	92	94	92	88	88	91	91	91	87	83	84	80	6														
			88	108	108	108	107	106	107	101	88	80	80	93	92	93	99	83	86	82	90	87	83	85	77	7														
			88	86	92	98	89	93	95	92		86	84	104	94	104	97	82	78	78	75	84	85	81	80	8														
			82	86	87	88	88	85	89	94					109		89	78	93	96	73	77	80	77	77	9														
	Aizsargžogs		83	81	81	79	87	83	92	92					107		93	100	106	107		83	83	77	78	10														
		84	82	89	88	95	86	85	86	90	88	91			104		100	91	96	94		79	85	78	78	11														
		79	79	79	83	82	86	88	83	89	92	98			127		95	97	93	89	76	82	78	78	81	12														
		78	86	86	88	71	67	76	79	88	90	94	97	102	89	94	85	94	117	80	79	85	85	75	72	73	13													
		68	93	83	88	82	89	89	93	91	95	87	88	86	85	83	85	83	81	83	61	70	70	64	69	72	74	14												
		66	92	87	87	81	91	89	82	84	91	83	81	91	75	88	85	88	79	82	83	82	73	78	79	73	15													
		70	80	84	90	90	77	85	93	92	85	80	68	86	84	88	82	88	108						80	74	16													
			76	74	87	75	71	81	79	70	75	80	72	71	75	85	83	108							82	74	17													
			83	85	78	78	84	77	69	69	79	83	79	93	117	90	84	114							75	73	18													
			83	77	79	81	81	78	72	73	77	78			122	96	94	106	102	95	90	92	96	89	95	80	19													
Piezīmes:		Maks.																																						
		=	131	Vidējais =		Min. = 61				skaits		347		Pavisam		1041																								

Attēls Nr.2 Gamma starojuma līmeņa mērījumi SKR pārraudzības zonā 2021.gada maijā



Salaspils kodolreaktora 2021. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Lapa : 14 (24)

Septembris 2021

nSv/h

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	3	
Ēkas			89	98	105	116	112	101	95	86	87	97	112	103	94	91	87	84	88	91	90	86	84			4	
			88	96	97	127				89	81	96	110	94	100	95	92	90	91	92	91	92	91	84		5	
			90	93	97	120				99	93	92	88	84	94	100	91	97	91	89	94	90	87	88	81	6	
			87	91	95	94	108	109	109	92	85	77	80	84	90	97	94	96	90	84	79	71	85	85	81	7	
			87	86	87	105	94	99	92	96		85	94	84	93	117	84	89	79	76	76	72	88	74	79	8	
			86	88	94	95	92	96	95	96					103		103	90	90	103	75	72	80	71	78	9	
Aizsargžogs			85	85	82	79	83	84	92	100					109		105	89	110	104		85	86	81	81	10	
	82	80	87	87	81	85	81	91	81	89	95					110		100	91	98	100		86	87	84	82	11
	82	70	68	89	77	83	85	94	89	92	104					127		101	98	100	93	95	85	82	80	79	12
	69	83	81	69	90	86	80	87	95	98	103	109	95	94	92	95	122	116	89	94	79	84	70	81	78	75	13
	66	90	84	88	84	87	91	95	92	98	102	93	96	89	83	87	87	89	75	92	85	74	64	65	73	74	14
	66	95	93	94	84	95	88	92	90	91	87	88	85	79	78	87	93	82	79	79	80	77	86	82	75	70	15
	67	77	92	92	80	84	79	86	82	83	90	69	77	85	83	83	98	108					72	74	16		
		66	83	82	80	77	83	78	76	72	83	70	70	84	83	84	108	124		85	85	90	106	82	73	76	17
		74	86	87	80	85	77	74	71	79	82	84	94	112	92	94	120			81	80	84	82	80	72	75	18
			84	83	80	82	80	75	76	74	77	78		94	125	100	95	101	103	100	95	92	96	91	88	77	19

Piezīmes: Maks. = 127 Vidējais = 96 Min. = 64 skaits 347 Pavisam 1041

Attēls Nr.3 Gamma starojuma līmeņa mērījumi SKR pārraudzības zonā 2021.gada septembrī

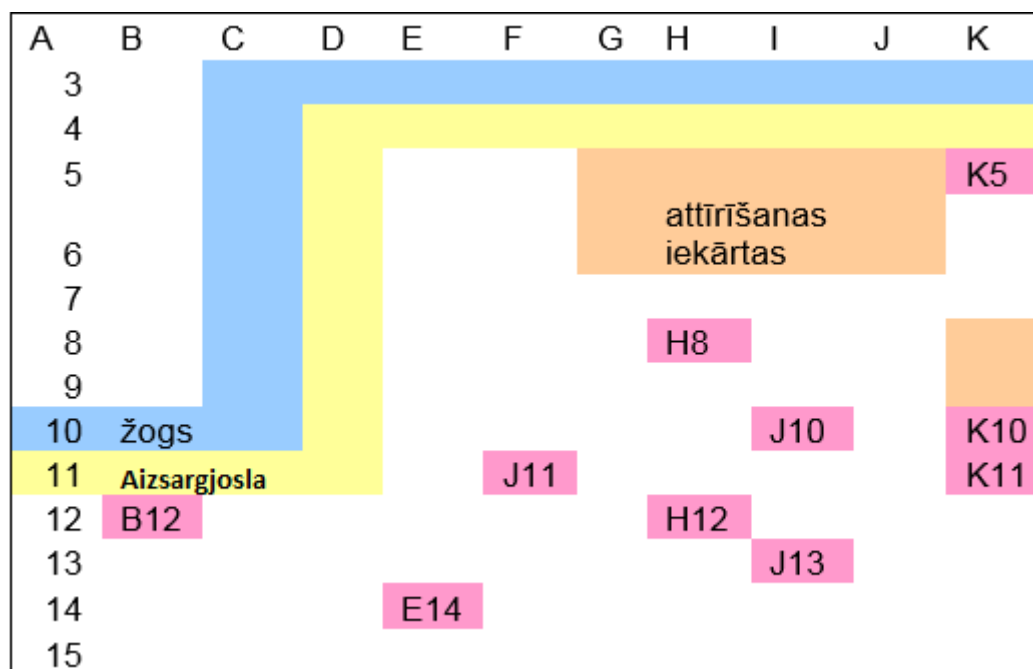
Secinājums. 2021.gadā vidējais gamma starojuma līmenis SKR teritorijā, salīdzinot ar 2020. gadā nomērīto gamma starojuma līmeni SKR teritorijā, nav ievērojami mainījies un ir dabiskā gamma starojuma līmeņa robežās.



2.2. Gamma starojuma fona mērījumu rezultāti desmit punktos SKR tehnoloģiskajā zonā 2020.
un 2021. gadā (nSv/h)

4. tabula

Mērījumu punkts	Vid.2020/2021
K-5	87,7/85,4
K-10	95,2/93,0
K-11	95,5/93,1
H-8	98,8/94,2
J-10	93,2/92,9
H-12	86,9/86,2
J-13	85,4/88,9
E-14	89,7/86,8
J-11	90,2/88,5
F-11	90,1/87,2



Attēls Nr.4 Gamma starojuma līmeņa mērījumu punkti SKR tehnoloģiskajā zonā

Secinājums. Gamma starojuma dozas jaudas mērījumi 10 punktos SKR tehnoloģiskajā zonā 2021. gadā ir dabiskā fona līmenī.



2.3. Gamma fona mērījumu rezultāti (nSv/h) ārpus SKR teritorijas 2021. gadā (sk. att.Nr.5)

5. tabula

	Z	A	Mērījuma vietas nosaukums (Nr. monitoringa programmā)	Vidējais 2020/2021.g.
1	56°52'22"	24°23'31"	Futbola laukums aiz SKR (Nr.1)	76/79
2	56°52'20"	24°23'19"	Ceļš uz karjeru 500 m no SKR (Nr.2)	67/70
3	56°52'08"	24°23'39"	Sporta laukums (pusceļā uz fizikas institūtu) (Nr.3)	75/71
4	56°52'00"	24°22'48"	Ceļa sākums uz purvu Miera ielā (Nr.4)	76/80
5	56°52'06"	24°22'42"	Pie grāvja 200 m no Miera ielas ziemeļu virzienā (Nr.5)	91/88
6	56°52'10"	24°22'50"	Bijušie SKR kanalizācijas nosēdlauki (Nr.6)	143/165
7	56°52'06"	24°23'08"	Pie bijušās SKR ēdnīcas (tagad auto serviss) (Nr.7)	78/77
8	56°52'05"	24°23'27"	Ceļu krustojums Nr.1 (uz apvedceļu uz fizikas institūtu) (Nr.8)	74/75
9	56°52'24"	24°23'18"	„Baltie bērzi” (Nr.9)	87/84
10	56°52'15"	24°23'22"	Ceļu krustojums Nr.2 (uz karjeru uz futbola laukumu) (Nr.10)	89/92

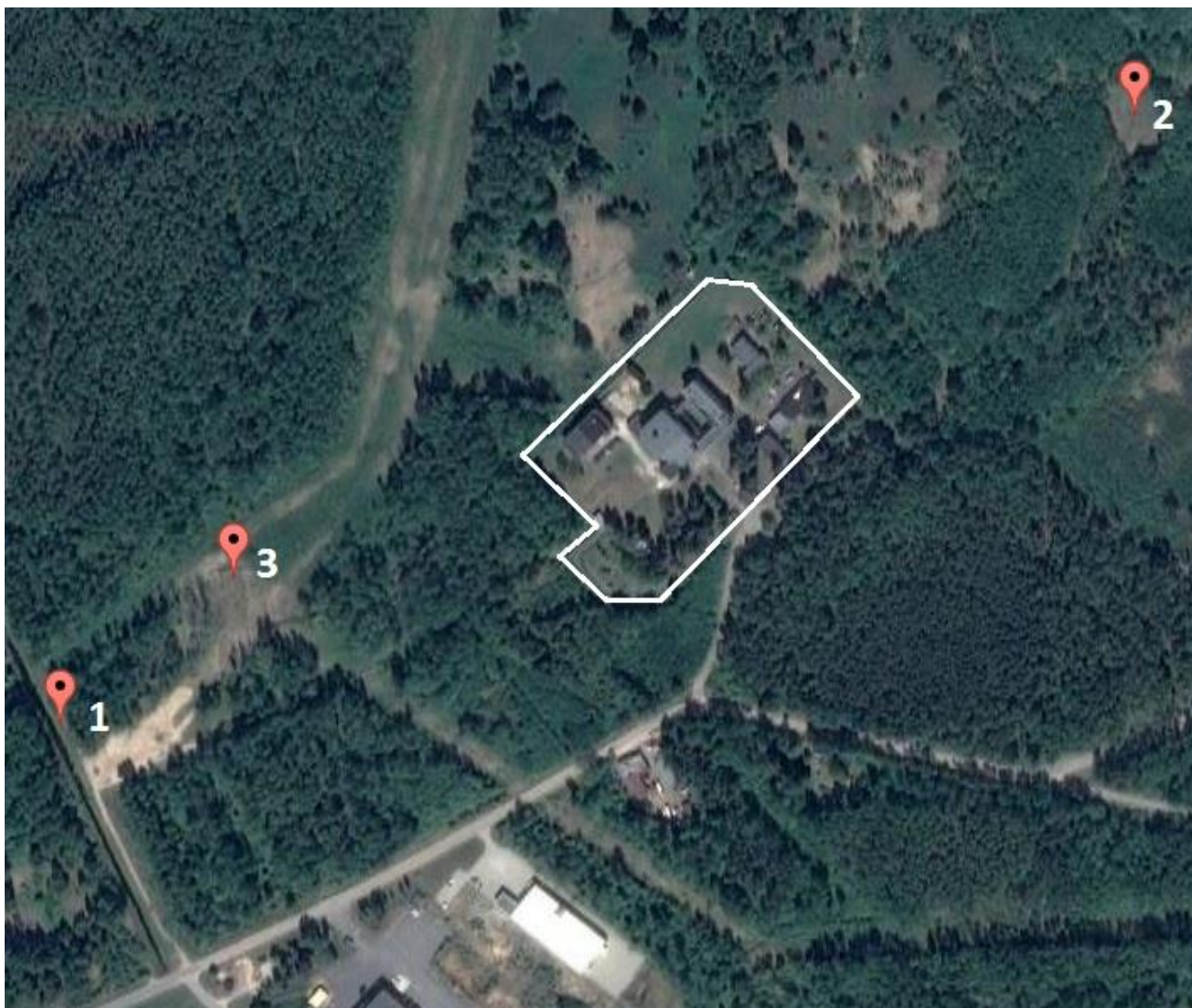
Secinājums. Gamma starojuma fona līmenis SKR apkārtnē ir nemainīgs, salīdzinot ar iepriekšējiem gadiem.



Attēls Nr.5 Gamma starojuma dozas jaudas mērījumu vietas ārpus SKR teritorijas

3. Augsnes radioaktivātes mērījumu rezultāti (Bq/kg)

2021. gadā tika ņemti augsnes paraugi trīs vietās SKR teritorijā (Attēls Nr.7) un trīs vietās ārpus SKR teritorijas (Attēls Nr.6). Pārskata 6. tabulā attēlota augsnes paraugos noteiktā radionuklīdu īpatnējā aktivitāte, Bq/kg.



Attēls Nr.6 Augsnes radioaktīvā piesārņojuma kontrole ārpus SKR teritorijas



Attēls Nr.7 Augsnes radioaktīvā piesārņojuma kontrole SKR teritorijā

6. tabula

Augsnes paraugi	Datums	^{232}Th	^{238}U	^{137}Cs	^{40}K
Nr.1 Paraugs noņemts ārpus SKR teritorijas pie lielā grāvja. Z 56 52 06 A 24 22 42	09.04.2018	16,7±1,4	12,5±1,0	2,25±1,0	575±46
	23.04.2019	18,1±1,5%	10,8±1,0	2,3±0,2%	438±35
	25.09.2020	16,5±1,3	13,8±1,6	1,4±0,2	507±41
	03.06.2021	14,0±1,2	9,6 ±0,8	2,3±0,2	477±38
Nr.2 Paraugs noņemts ārpus SKR teritorijas pie futbola laukuma. Z 56 52 22 A24 23 31	20.04.2018	13,0±1,1	9,5±0,8	3,4±0,4	466±37
	23.04.2019	10,2±0,9	12,0±1,7	2,5±0,3	434±35
	24.09.2020	12,9±1,1	10,3±0,9	2,0±0,2	465±37
	03.06.2021	13,0±1,1	8,7±0,8	2,2±0,2	423±34
Nr.3 Paraugs noņemts ārpus SKR teritorijas bijušajā	10.05.2018	13,1±1,1	10,7±0,9	5,4±0,5	455±36
	23.04.2019	9,4±0,9	8,1±0,8	7,6±0,7	357±29



Salaspils kodolreaktora 2021. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Lapa : 20 (24)

kanalizācijas nosēdlaucā. Z 56 52 10 A 24 22 50	28.04.2020	11,1±1,0	21,5±1,7	21,5±1,7	453±36
	17.12.2021	10,2±1,6	8,6±0,8	6,8±0,6	300±24
Nr.4 Paraugs noņemts SKR teritorijā pie bijušās kriogēnās laboratorija korpusa. Z 56 52 13.68 A 24 23 13.27	31.10.2018	17,0±1,4	13,0±1,1	2,9±0,3	483±39
	02.10.2019	16,0±2,1	3,8±0,4	5,5±0,5	259±21
	22.04.2020	17,9±2,3	31,5±4,1	5,4±0,6	398±32
	06.10.2021	13,7±1,1	9,6±0,8	5,3±0,5	475±38
Nr.5 Paraugs noņemts SKR teritorijā pie sabrukšanas glabātavas. Z 56 52 15.46 A 24 23 12.17	31.10.2018	24,1±1,9	17,0±1,4	0,3	697±56
	02.10.2019	20,5±2,3	4,4±0,5	1,5±0,3	271±22
	22.04.2020	23,7±2,6	19,6±3,9	2,8±0,3	495±39
	06.10.2021	13,1±1,1	10,0±0,8	1,8±0,2	485±39
Nr.6 Paraugs noņemts SKR teritorijā pie ūdenstorna. Z 56 52 11.17 A 24 23 09.53	31.10.2018	12,3±1,0	9,1±0,9	4,8±0,5	406±33
	02.10.2019	27,7±2,8	8,4±2,4	0,27	360±29
	22.04.2020	18,4±2,4	29,8±4,2	7,2±0,6	477±38
	06.10.2021	19,7±1,6	14,4±1,1	0,4±0,1	576±46

Secinājums. Augsnes radioaktivitātes mērījumu rezultāti augsnes paraugu ņemšanas punktos ir līdzīgi iepriekšējo gadu mērījumu rezultātiem, piesārņojums netika konstatēts.

4. Virszemes (grāvja) ūdens radioaktivitātes mērījumu rezultāti (Bq/l)

Grāvī pie SKR teritorijas tiek veikto virszemes ūdeņu radioaktivitātes mērījumi attēloti 7. tabulā. Parauga ņemšanas vietu skatīt attēlā Nr.8, punkts Nr. 1.

7. tabula

Paraugs	Datums	²³² Th	²³⁸ U	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	Kopējā beta radioaktivitāte	Kopējā alfa radioaktivitāte
Virszemes ūdeņu radioaktīvā piesārņojuma kontrole pie SKR lietus ūdeņu kanalizācijas ieplūdes grāvī Z 56 52 65 A 24 22 4179	10.04.2018	0,6	<2,8	<0,18	<3,8	<0,3	0,09
	16.10.2018	<0,2	0,7	<0,18	<0,35	<0,2	0,11
	20.03.2019	<0,32	<0,35	<0,12	<3,0	<0,3	0,06
	14.10.2019	<0,23	<0,35	<0,08	21,3±2,1	<0,03	0,1
	20.01.2020	0,76	0,6	<0,08	20,0±2,0%	<0,3	0,05
	01.10.2020	0,44	<0,31	<0,32	21,3±2,1%	<0,3	<0,05
	31.05.2021	<0,25	<0,3	<0,08	<2,7	<0,2	0,05
07.10.2021	<0,15	<0,23	<0,025	<0,6	<0,3	<0,05	

Secinājums. Radioaktivitātes līmenis analizētajā virszemes ūdens paraugā ir zems, radioaktīvais piesārņojums nav konstatēts.



5. Nokrišņu radioaktivitātes mērījumu rezultāti (Bq/l)

SKR teritorijā atrodas nokrišņu ūdens paraugu ņemšanas vieta. Nokrišņu radioaktivitātes mērījumu rezultāti attēloti 8. tabulā. Parauga ņemšanas vietu skatīt attēlā Nr.8, punkts Nr. 2.

8. tabula

Nokrišņu parauga datums	^{238}U	^{137}Cs	^{40}K	^{232}Th	Kopējā beta radioaktivitāte	Kopējā alfa radioaktivitāte
2018.gada 1.pusgads	0,46	<0,1	<0,32	<0,3	<0,3	<0,06
2018.gada 2.pusgads	0,9	<0,1	5,3	0,56	<0,2	0,05
2019. gada 1.pusgads	<0,36	<0,1	<2,8	<0,22	<0,3	<0,05
2019. gada 2.pusgads	2019.gada 2.pusgadā nebija iespējams uzkrāt pietiekamu nokrišņu ūdens apjomu radioaktivitātes mērījumu veikšanai					
2020.gada 1.pusgads	<0,45	<0,016	<0,3	<0,3	<0,3	<0,05
2020.gada 2.pusgads	<0,4	<0,1	2,8	<0,3	<0,2	<0,03
2021.gada 1.pusgads	<0,4	<0,1	<2,6	<0,3	<0,2	<0,04
2021.gada 2.pusgads	<0,2	<0,07	<2,7	<0,16	<0,3	<0,05

Secinājums. Radioaktivitātes līmenis nokrišņu ūdens paraugos ir zems, nav konstatēts radioaktīvais piesārņojums.



6. SKR lietus kanalizācijas notekūdens beta radioaktivitātes mērījumu rezultāti (Bq/l)

SKR teritorijā veiktā lietus notekūdeņu monitoringa rezultāti attēloti 9. tabulā. Ūdens paraugs tiek ņemts SKR teritorijā esošā lietus kanalizācijas akā. Parauga ņemšanas vietu skatīt attēlā Nr.8, punkts Nr.3 (akas KK-15 un KK-12 atrodas blakus un attēlā Nr.8 apzīmētas kā punkts Nr.3).

9. tabula

Lietus kanalizācijas aka (KK-15)	Akas koordinātes	Summārā īpatnējā beta radioaktivitāte (Bq/l)	Summārā īpatnējā alfa radioaktivitāte (Bq/l)
10.04.2017	Z 56 52 11.88 A 24 23 7.68	<0,2	
25.10.2017		0,32	<0,05
31.10.2018		<0,3	<0,05
31.05.2019		<0,3	<0,05
29.10.2019		<0,3	<0,05
2020.g.1.pusg. aka sausa		-	-
26.11.2020		<0,2	<0,03
07.05.2021		<0,3	<0,05
08.10.2021		<0,3	<0,05

Secinājums. Summārās beta un summārās alfa īpatnējās radioaktivitātes līmenis lietus kanalizācijas notekūdeņu paraugos ir zems, nav konstatēts radioaktīvais piesārņojums.

7. SKR saimnieciskās kanalizācijas notekūdens summārās īpatnējās beta radioaktivitātes mērījumu un summārās īpatnējās alfa radioaktivitātes mērījumu rezultāti (Bq/l)

SKR teritorijā veiktā saimniecisko notekūdeņu monitoringa rezultāti attēloti 10. tabulā. Ūdens paraugs tiek ņemts SKR teritorijā esošā saimnieciskās kanalizācijas akā. Parauga ņemšanas vietu skatīt attēlā Nr.8, punkts Nr.3 (akas KK-15 un KK-12 atrodas blakus un attēlā Nr.8 apzīmētas kā punkts Nr.3).

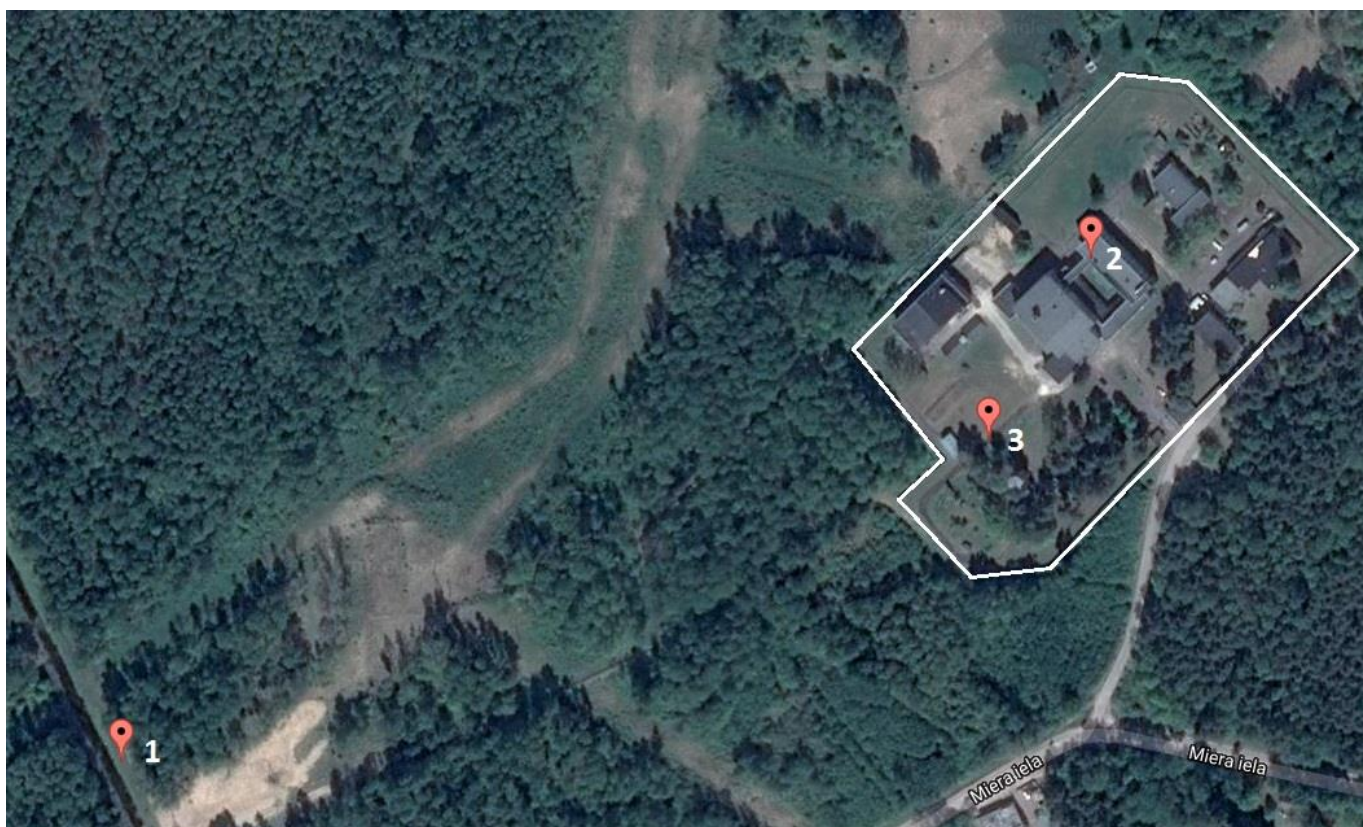
10. tabula

Saimnieciskās kanalizācijas aka (KK-12)	Akas koordinātes	Summārā īpatnējā beta radioaktivitāte (Bq/l)	Summārā īpatnējā alfa radioaktivitāte (Bq/l)
10.04.2017	Z 56 52 11.88 A 24 23 7.68	0,48	-
27.06.2017		1,3±0,1	-
25.10.2017		0,48	-



11.04.2018		0,3	<0,05
31.10.2018		<0,3	<0,05
2019.gadā aka (KK-12) bija sausa		-	-
2020.gadā aka (KK-12) bija sausa		-	-
2021.gadā aka (KK-12) bija sausa		-	-

Secinājums. Summārās beta un summārās alfa īpatnējās radioaktivitātes līmenis saimnieciskās kanalizācijas notekūdeņu paraugos iepriekšējos gados ir bijis zems, nav konstatēts radioaktīvais piesārņojums. 2021.gadā aka bija sausa, ūdens paraugu testēšana netika veikta.



Attēls Nr.8 Ūdens paraugu radioaktīvā piesārņojuma kontrole



8. Gaisa radioaktīvā piesārņojuma kontrole specventilācijas skurstenī summārā gamma $A\gamma$ (Bq/m^3)

Ventilācijas sistēma ir darba kārtībā. Mērījumi netika veikti, jo pārskata periodā SKR netika veikti darbi, kuru veikšanas laikā būtu jānodrošina specventilācijas sistēmas darbība.

9. Izmantotā radiometriskā aparatūra un metodes

1. Gamma fona sistemātiskos mērījumus veica SKR speciālisti ar radiometru EXPLORANIUM GR-110 Nr. 2950, 06.08.2020, SSDL 20C00160.
2. Vides paraugus Sekundārā standarta dozimetrijas laboratorijā speciālisti ieguva ar Eiropas standartā EN 25667-2 un norādījumos ISO 5667-2: 1991 noteiktajiem paņēmieniem.
3. Paraugu kopējā beta aktivitāte tika noteikta saskaņā ar LCS metodi izmantojot šķidrās scintilācijas spektrometru QUANTULUS 1220 Nr.2200328.
Alfa radioaktivitātes kontrole paraugos noteikta automātiski, mērot paraugu beta radioaktivitāti. Pazemes ūdeņos, notekūdeņos, virszemes ūdeņos, nokrišņos veikto mērījumu pielietotās metodikas $MDA\alpha = 0,04 Bq/l$, $MDA\beta = 0,2$.
4. Paraugu gamma spektrometriskos mērījumi tika veikti izmantojot gamma spektrometru ORTEC ar germānija detektoru GEM45P4.
5. Tritija mērījumi tika veikti izmantojot šķidrās scintilācijas spektrometru QUANTULUS 1220 Nr.2200328.