



Salaspils kodolreaktora 2020. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Lapa : 1 (23)

APSTRIPRINU*
LVGMC valdes loceklis

Egils Zariņš

Salaspils kodolreaktora 2020. 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
--	---	--

*ŠIS DOKUMENTS IR ELEKTRONISKI PARAKSTĪTS AR DROŠU ELEKTRONISKO PARAKSTU UN SATUR
LAIKA ZĪMOGU



Salaspils kodolreaktora 2020. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Lapa : 2 (23)

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 monitorings 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	$A_{\gamma} (Bq/m^3)$



Salaspils kodolreaktora 2020. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Lapa : 3 (23)

	laikā	
--	-------	--

* Alfa starojuma avotu (α -starojuma) kopējā īpatnējā radioaktivitāte – \sum_{α}

** Beta starojuma avotu (β -starojuma) kopējā īpatnējā radioaktivitāte – \sum_{β}

*** Gamma starojuma avotu (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 2020. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Lapa : 6 (23)

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	2020. gadā urbumi bija sausi				
2 (A, B, V) Z 56 52 15.00 A 24 23 6.60	<0,08	<0,08	Urbums sauss	20.01.2020	¹³⁷ Cs
	<0,016	<0,016	Urbums sauss	06.08.2020	¹³⁷ Cs
	<0,1	<0,1	Urbums sauss	03.11.2020	¹³⁷ Cs
	0,76	0,6	Urbums sauss	20.01.2020	²³² Th
	<0,3	<0,24	Urbums sauss	06.08.2020	²³² Th
	0,4	0,3	Urbums sauss	03.11.2020	²³² Th
	1,1	0,4	Urbums sauss	20.01.2020	²³⁸ U
	<0,45	<0,45	Urbums sauss	06.08.2020	²³⁸ U
	<0,3	<0,3	Urbums sauss	03.11.2020	²³⁸ U
	21,4±2,1%	22±2,0%	Urbums sauss	20.01.2020	⁴⁰ K
	<0,3	<0,3	Urbums sauss	06.08.2020	⁴⁰ K
	<1,0	<1,0	Urbums sauss	03.11.2020	⁴⁰ K
	<2,9	<2,9	Urbums sauss	20.01.2020	³ H
	<2,7	<2,7	Urbums sauss	05.05.2020	³ H
<2,3	<2,3	Urbums sauss	06.08.2020	³ H	
<2,5	<2,5	Urbums sauss	03.11.2020	³ H	
3 (A, B, V) Z 56 52 15.70 A 24 23 6.98	2020. gadā urbumi bija sausi				
4 (A, B, V) Z 56 52 15.98 A 24 23 7.50	2020. gadā urbumi bija sausi				
5 (V) Z 56 52 13.86 A 24 23 7.56			<0,023	09.01.2020	¹³⁷ Cs
			<0,016	07.08.2020	¹³⁷ Cs
			<0,1	02.11.2020	¹³⁷ Cs
			<0,23	09.01.2020	²³² Th
			<0,3	07.08.2020	²³² Th
			<0,2	03.11.2020	²³² Th
			1,0	09.01.2020	²³⁸ U
		<0,45	07.08.2020	²³⁸ U	



Salaspils kodolreaktora 2020. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Lapa : 7 (23)

			<0,3	03.11.2020	²³⁸ U
			<0,6	09.01.2020	⁴⁰ K
			<0,3	07.08.2020	⁴⁰ K
			<1,0	03.11.2020	⁴⁰ K
			19,5±1,8%	09.01.2020	³ H
			14,9±1,6%	08.05.2020	³ H
			14,6±1,6%	07.08.2020	³ H
			9,0±1,4%	03.11.2020	³ H
6 (V) Z 56 52 15.12 A 24 23 8.93	2020. gadā urbums bija sauss				
7 (A, V) Z 56 52 15.00 A 24 23 8.16	<0,023		Urbums sauss	09.01.2020	¹³⁷ Cs
	<0,3		Urbums sauss	09.01.2020	²³² Th
	<1,0		Urbums sauss	09.01.2020	²³⁸ U
	<0,6		Urbums sauss	09.01.2020	⁴⁰ K
	<2,4		Urbums sauss	09.01.2020	³ H
	7A urbums sauss pārējā laikā.				
8 (A, V) Z 56 52 14.79 A 24 23 9.84	2020. gadā urbumi bija sausi				
9 (V) Z 56 52 13.10 A 24 23 6.71			<0,023	09.01.2020	¹³⁷ Cs
			<0,016	07.08.2020	¹³⁷ Cs
			<0,1	27.10.2020	¹³⁷ Cs
			<0,3	09.01.2020	²³² Th
			<0,3	07.08.2020	²³² Th
			<0,2	27.10.2020	²³² Th
			<1,0	09.01.2020	²³⁸ U
			<0,45	07.08.2020	²³⁸ U
			<0,3	27.10.2020	²³⁸ U
			<0,6	09.01.2020	⁴⁰ K
			<0,3	07.08.2020	⁴⁰ K
			<1,0	27.10.2020	⁴⁰ K
			2,8	09.01.2020	³ H
			5,2	08.05.2020	³ H
			<2,3	06.08.2020	³ H
			<2,5	27.10.2020	³ H
10 (V) Z 56 52 13.48 A 24 23 7.53			<0,023	09.01.2020	¹³⁷ Cs
			<0,016	07.08.2020	¹³⁷ Cs
			<0,1	27.10.2020	¹³⁷ Cs
			<0,3	09.01.2020	²³² Th
			<0,3	07.08.2020	²³² Th



Salaspils kodolreaktora 2020. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Lapa : 8 (23)

			0,4	27.10.2020	²³² Th
			<1,0	09.01.2020	²³⁸ U
			<0,45	07.08.2020	²³⁸ U
			<0,3	27.10.2020	²³⁸ U
			1,1	09.01.2020	⁴⁰ K
			<0,3	07.08.2020	⁴⁰ K
			<1,0	27.10.2020	⁴⁰ K
			5,4	09.01.2020	³ H
			2,8	08.05.2020	³ H
			2,9	07.08.2020	³ H
			4,6	27.10.2020	³ H
11 (B, V) Z 56 52 16.38 A 24 23 10.20		0,23	Urbums sauss	13.10.2020	¹³⁷ Cs
		<0,32	Urbums sauss	13.10.2020	²³² Th
		<0,43	Urbums sauss	13.10.2020	²³⁸ U
		5,1	Urbums sauss	13.10.2020	⁴⁰ K
		1,9	Urbums sauss	13.10.2020	³ H
12 (B, V) Z 56 52 17.46 A 24 23 12.56	2020. gadā urbumi bija sausi				
13 (B, V) Z 56 52 16.13 A 24 23 15.62		<0,1	Urbums sauss	13.10.2020	¹³⁷ Cs
		0,5	Urbums sauss	13.10.2020	²³² Th
		<0,31	Urbums sauss	13.10.2020	²³⁸ U
		2,6	Urbums sauss	13.10.2020	⁴⁰ K
		1,7	Urbums sauss	13.10.2020	³ H
14 (B, V) Z 56 52 15.56 A 24 23 12.67		<0,10	Urbums sauss	13.10.2020	¹³⁷ Cs
		0,45	Urbums sauss	13.10.2020	²³² Th
		<0,31	Urbums sauss	13.10.2020	²³⁸ U
		3,8	Urbums sauss	13.10.2020	⁴⁰ K
		<1,4	Urbums sauss	13.10.2020	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 iztīrīta 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 2020. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Lapa : 9 (23)

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	2020.gadā urbumi bija sausī			
2 Z 56 52 15.00 A 24 23 6.60	<0,3 0,5 <0,3 0,5	<0,3 0,4 <0,3 <0,3	Urbums sauss	20.01.2020 05.05.2020 06.08.2020 03.11.2020
4 Z 56 52 15.98 A 24 23 7.50	2020.gadā urbumi bija sausī			
5 Z 56 52 13.86 A 24 23 7.56			<0,3 <0,3 0,3 <0,3 0,3	09.01.2020 20.01.2020 08.05.2020 07.08.2020 03.11.2020
7 Z 56 52 15.00 A 24 23 8.16	0,5		Urbums sauss	19.01.2020
9 Z 56 52 13.10 A 24 23 6.71			<0,3 <0,3 0,3 <0,3 <0,3	09.01.2020 20.01.2020 08.05.2020 07.08.2020 27.10.2020
10 Z 56 52 13.48 A 24 23 7.53			<0,3 <0,3 0,4 <0,3 0,3	09.01.2020 20.01.2020 08.05.2020 07.08.2020 27.10.2020
11 Z 56 52 16.38 A 24 23 10.20		<0,3	Urbums sauss	13.10.2020
12 Z 56 52 17.46 A 24 23 12.56		2020.gadā urbumi bija sausī		
13 Z 56 52 16.13 A 24 23 15.62		<0,3 <0,3	Urbums sauss	20.01.2020 13.10.2020



Salaspils kodolreaktora 2020. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Lapa : 10 (23)

14		<0,3		20.01.2020
Z 56 52 15.56		<0,3		13.10.2020
A 24 23 12.67				

Secinājums. Radionuklīdu summārās īpatnējās beta radioaktivitātes līmenis pazemes ūdens paraugos, salīdzinot ar 2019. gadā fiksēto 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	2020.gadā urbumi bija sausī			
2 Z 56 52 15.00 A 24 23 6.60	<0,05 <0,05 <0,05 <0,05	<0,05 <0,05 <0,05 <0,05	Urbums sauss	20.01.2020 05.05.2020 06.08.2020 03.11.2020
4 Z 56 52 15.98 A 24 23 7.50	2020.gadā urbumi bija sausī			
5 Z 56 52 13.86 A 24 23 7.56			<0,05 <0,06 <0,05 <0,05 <0,05	09.01.2020 19.01.2020 08.05.2020 07.08.2020 03.11.2020
7 Z 56 52 15.00 A 24 23 8.16	<0,05		Urbums sauss	19.01.2020
9 Z 56 52 13.10 A 24 23 6.71			<0,05 <0,06 <0,05 <0,05 <0,05	09.01.2020 19.01.2020 08.05.2020 07.08.2020 27.10.2020
10 Z 56 52 13.48 A 24 23 7.53			<0,05 <0,06 <0,05 <0,05 <0,05	09.01.2020 19.01.2020 08.05.2020 07.08.2020 27.10.2020



Salaspils kodolreaktora 2020. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Lapa : 11 (23)

11 Z 56 52 16.38 A 24 23 10.20		<0,05	Urbums sauss	13.10.2020
12 Z 56 52 17.46 A 24 23 12.56		2020.gadā urbumi bija sausī		
13 Z 56 52 16.13 A 24 23 15.62		<0,05	Urbums sauss	13.10.2020
14 Z 56 52 15.56 A 24 23 12.67		<0,05	Urbums sauss	13.10.2020

Secinājums. Radionuklīdu summārās īpatnējās alfa radioaktivitātes līmenis pazemes ūdens paraugos, salīdzinot ar 2019. gadā fiksēto radionuklīdu summāro īpatnējās alfa radioaktivitātes līmeni SKR teritorijā, nav ievērojami mainījies.



Salaspils kodolreaktora 2020. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Lapa : 12 (23)

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 1m augstumā no zemes virsmas ar tīkla soli 10m × 10m. Mērījumu rezultāti parādīti shematiskos attēlos.

Maijs 2020			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			90	97	110	110	117	102	95	85	87	96	122	107	99	97	94	91	92	93	90	84	89			4																																																																												
			92	87	100	130					91	90	83	125	94	89	92	88	89	92	93	99	95	93	85		5																																																																											
			96	87	100	117					101	89	80	93	83	95	101	95	93	93	94	98	93	89	89	86	6																																																																											
			92	83	80	87	108	118	110	100	79	76	78	82	89	101	97	96	88	85	71	74	89	90	84	7																																																																												
			91	83	84	79	94	96	96	90		85	91	83	90	116	103	103	80	87	76	73	88	89	85	8																																																																												
			88	84	66	75	87	91	89	94						101		96	87	94	102	75	74	87	79	77	9																																																																											
		Aizsargžogs	87	80	79	76	85	97	96	90						110		91	85	97	104		91	88	85	80	10																																																																											
	79	81	80	95	68	89	86	80	85	88	94						108		91	85	97	96		86	89	89	84	11																																																																										
	82	68	72	92	69	78	74	89	88	88	98						123		95	91	92	98	94	88	88	83	85	12																																																																										
	80	87	74	82	79	68	69	81	73	79	100	109	98	96	86	90	102	127	87	77	83	79	74	79	77	80	13																																																																											
	74	95	99	95	97	86	88	92	96	90	96	95	85	81	91	92	94	93	80	61	69	87	76	78	80	76	14																																																																											
	73	73	86	92	77	90	89	89	89	94	89	84	84	75	81	81	83	91	79	88	79	78	80	85	77	73	15																																																																											
	70	68	79	90	78	94	97	82	80	87	82	71	84	75	87	95	98	117						79	77	16																																																																												
		70	66	79	81	76	82	82	77	75	77	63	80	88	83	90	115	123		90	89	74	79	81	80	80	17																																																																											
			77	86	86	78	82	81	77	74	81	76	70	101	120	93	106	116		82	82	78	78	78	78	74	18																																																																											
				81	83	82	81	80	80	78	77	79	81		131	102	98	102	102	93	85	91	90	91	90	79	19																																																																											
Piezīmes:			Maks. = 131																				Vidējais = 96																				Min. = 61																				skaits 347																				Pavisam 1041																			

Attēls Nr.2 Gamma starojuma līmeņa mērījumi SKR pārraudzības zonā 2020.gada maijā



Salaspils kodolreaktora 2020. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Lapa : 13 (23)

Septembris 2020

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	100	113	109	98	96	87	83	97	99	110	96	91	89	88	92	91	91	85	87			4	
			94	94	102	114				89	84	84	117	99	99	94	93	98	97	96	96	90	90	86		5	
			92	95	97	130				99	84	88	96	85	100	102	98	95	98	100	96	96	91	90	82	6	
			94	97	98	100	108	110	111	101	81	82	86	88	94	102	103	103	101	93	73	74	89	85	81	7	
			86	94	88	89	93	94	96	97		81	94	91	99	113	95	80	77	78	77	74	90	89	79	8	
			84	88	85	85	88	86	91	96					109		96	80	93	102	77	70	89	87	79	9	
Aizsargžogs			82	92	87	83	83	88	93	99					110		103	83	100	109		92	85	85	77	10	
	80	81	80	88	92	90	90	82	84	91	101				107		102	86	99	97		88	89	88	82	11	
	78	75	73	89	94	84	86	86	89	89	110				120		104	86	97	94	95	85	87	83	78	12	
	77	85	78	77	75	73	80	79	85	92	100	111	96	93	89	100	106	113	86	103	102	86	71	80	84	13	
	74	91	90	86	84	83	92	92	92	99	94	98	93	83	79	88	91	88	78	89	88	78	69	93	81	76	14
	71	92	98	92	83	99	101	83	88	91	84	84	80	72	75	84	91	87	81	100	85	77	87	85	80	73	15
	69	68	86	93	85	95	79	79	78	77	91	79	77	73	90	90	94	110						89	77	16	
		71	88	90	83	83	81	82	74	80	89	76	69	69	84	90	104	124		85	92	98	97	84	85	77	17
			88	85	84	90	82	80	78	75	82	76	70	105	94	93	89	127		83	84	89	85	87	82	76	18
				84	81	81	81	81	77	73	76	81	85		126	99	93	95	100	93	90	87	93	88	89	79	19

Piezīmes: **Maks.** = 130 **Vidējais =** 100 **Min. =** 69 skaits 347 **Pavisam** 1041

Attēls Nr.3 Gamma starojuma līmeņa mērījumi SKR pārraudzības zonā 2020.gada septembrī

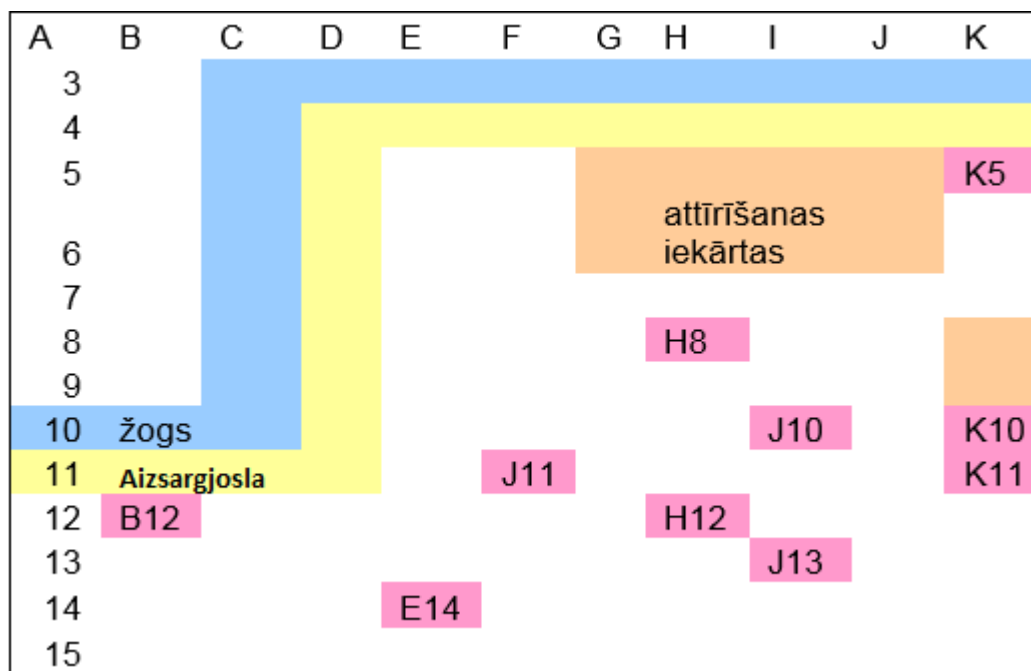
Secinājums. 2020.gadā vidējais gamma starojuma līmenis SKR teritorijā, salīdzinot ar 2019. gadā fiksēto gamma starojuma līmeni SKR teritorijā, nav ievērojami mainījies un ir dabiskā gamma starojuma līmeņa robežās.



2.2. Gamma starojuma fona mērījumu rezultāti desmit punktos SKR tehnoloģiskajā zonā 2019. un 2020. gadā (nSv/h)

4. tabula

Mērījumu punkts	03.2019/03.2020	05.2019/05.2020	09.2019/09.2020	11.2019/11.2020	Vid.2019/2020
K-5	84,9/91,5	89,7/ 84,8	91,8/86,9	83,1/87,6	87,7/87,7
K-10	95,0/99,5	91,8/89,5	100,9/98,7	95,5/93,0	95,8/95,2
K-11	98,3/95,8	98,6/93,6	98,5/101,3	91,7/91,5	96,9/95,5
H-8	99,1/100,0	93,3/93,5	96,8/93,3	90,2/87,9	94,9/ 98,8
J-10	97,2/92,7	85,6/96,3	91,8/93,2	87,6/90,4	90,6/93,2
H-12	89,8/88,4	81,8/88,8	96,7/86,2	74,8/84,2	84,8/86,9
J-13	95,2/80,0	80,9/83,7	95,0/92,3	84,6/85,4	89,2/85,4
E-14	83,8/92,4	83,3/96,0	84,2/84,4	69,8/85,8	80,3/89,7
J-11	95,1/93,4	86,1/88,0	90,6/91,5	84,8/88,0	89,2/90,2
F-11	87,5/ 91,0	91,9/89,1	96,1/90,2	81,7/90,1	89,3/90,1



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

Secinājums. Gamma starojuma dozas jaudas mērījumi 10 punktos SKR tehnoloģiskajā zonā 2020. gadā ir dabiskā fona līmenī.



2.3. Gamma fona mērījumu rezultāti (nSv/h) ārpus SKR teritorijas 2020. gadā (sk. att.Nr.5)

5. tabula

	Z	A	Mērījuma vietas nosaukums (Nr. monitoringa programmā)	Vidējais 2019/2020.g.
1	56°52'22''	24°23'31''	Futbola laukums aiz SKR (Nr.1)	76/76
2	56°52'20''	24°23'19''	Ceļš uz karjeru 500 m no SKR (Nr.2)	85/67
3	56°52'08''	24°23'39''	Sporta laukums (pusceļā uz fizikas institūtu) (Nr.3)	71/75
4	56°52'00''	24°22'48''	Ceļa sākums uz purvu Miera ielā (Nr.4)	90/76
5	56°52'06''	24°22'42''	Pie grāvja 200 m no Miera ielas ziemeļu virzienā (Nr.5)	76/91
6	56°52'10''	24°22'50''	Bijušie SKR kanalizācijas nosēdlauki (Nr.6)	197/143
7	56°52'06''	24°23'08''	Pie bijušās SKR ēdnīcas (tagad auto serviss) (Nr.7)	75/78
8	56°52'05''	24°23'27''	Ceļu krustojums Nr.1 (uz apvedceļu uz fizikas institūtu) (Nr.8)	74/73
9	56°52'24''	24°23'18''	„Baltie bērzi” (Nr.9)	79/87
10	56°52'15''	24°23'22''	Ceļu krustojums Nr.2 (uz karjeru uz futbola laukumu) (Nr.10)	71/89

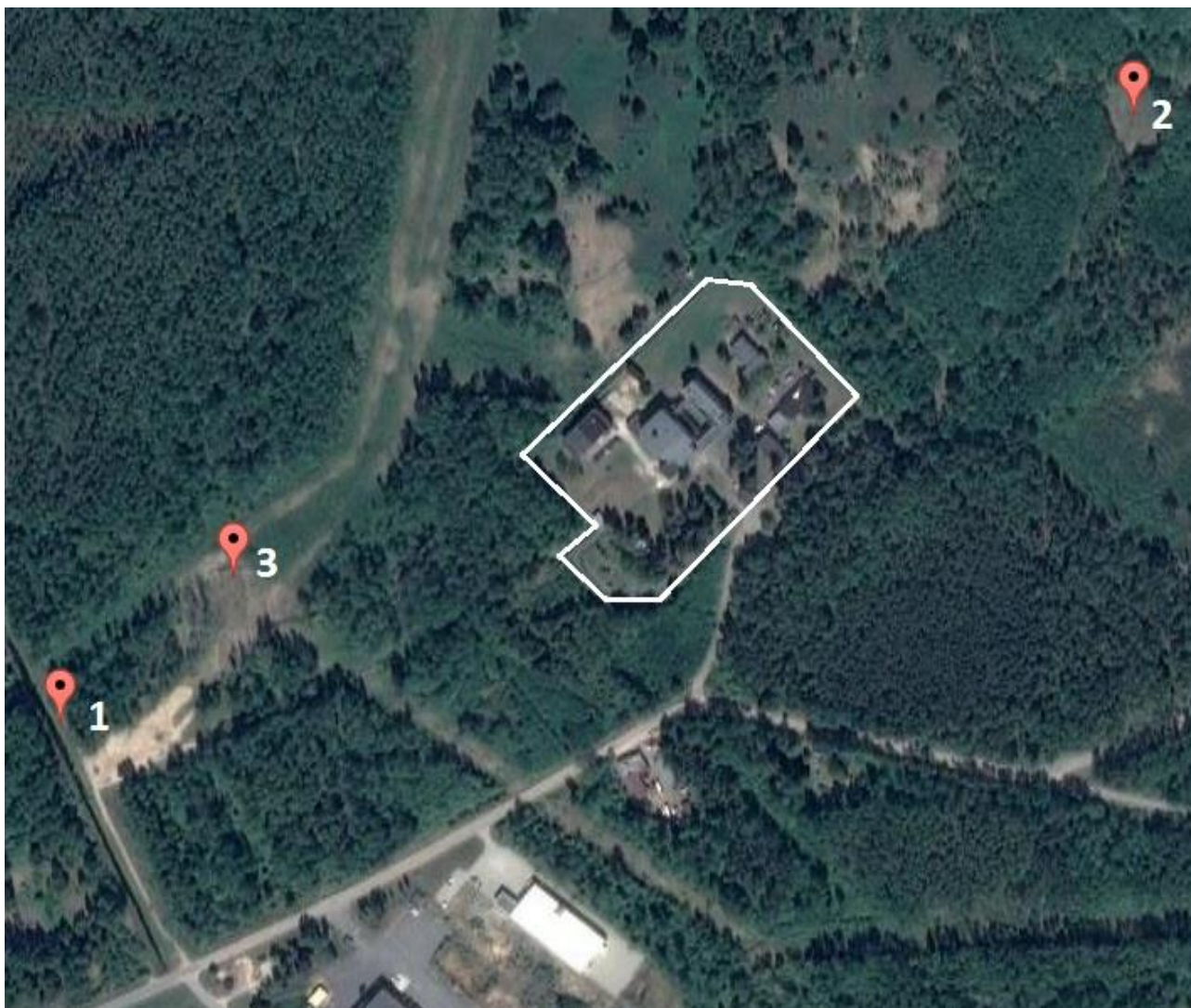
Secinājums. Gamma starojuma fona līmenis SKR apkārtnē ir nemainīgs, salīdzinot ar iepriekšējiem gadiem.



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

3. Augsnes radioaktivitātes mērījumu rezultāti (Bq/kg)

2020. 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	²³²Th	²³⁸U	¹³⁷Cs	⁴⁰K
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	12,25±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±1,1	1,4±0,2	507±41
Nr.2 Paraugs noņemts ārpus SKR teritorijas pie futbola laukuma. Z 56 52 22 A 24 23 31	20.04.2018	13,4±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
Nr.3 Paraugs noņemts ārpus SKR teritorijas bijušajā	10.05.2018	13,8±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 2020. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Lapa : 19 (23)

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

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 kontrolē pie SKR lietus ūdeņu kanalizācijas ieplūdes grāvī Z 56 52 6.65 A 24 22 41.79	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	

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

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
1.pusg. 2020 aka sausa		-	-
26.11.2020		<0,2	<0,03

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)

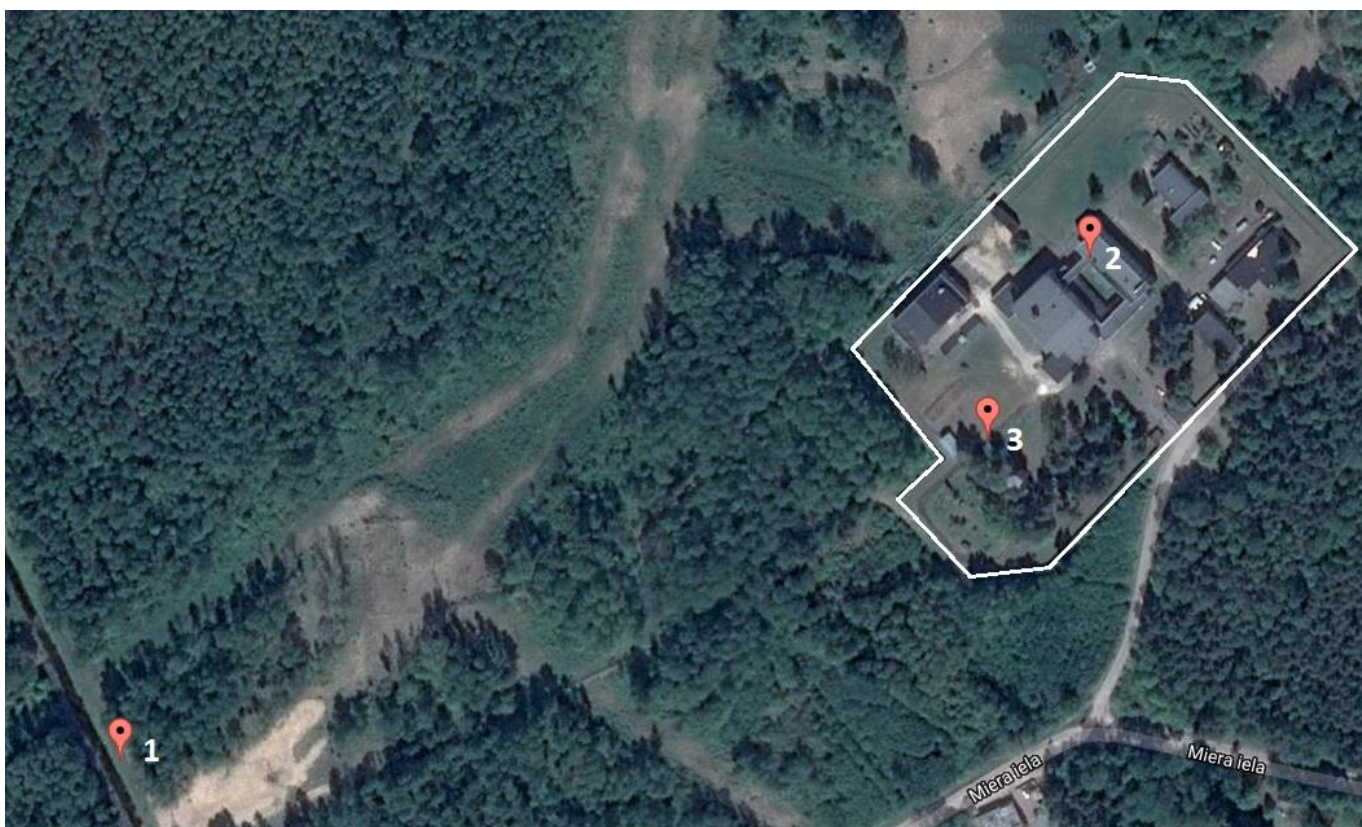
SKR teritorijā veiktā saimniecisko notekūdeņu monitoringa rezultāti attēloti 10. tabulā. Ūdens paraugs tiek ņemts SKR teritorijā esošā saimnieciskās kanalizācijas akā. Parauga ņemšanas vietu skatīt attēlā Nr.8, punkts Nr.3 (akas KK-15 un KK-12 atrodas blakus un attēlā Nr.8 apzīmētas kā punkts Nr.3).

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		-	-
2019.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. 2020.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)

Mērījumi netika veikti, jo pārskata periodā SKR netika veikti darbi, kuru veikšanas laikā būtu jānodrošina specventilācijas sistēmas darbība.

9. Izmantotā radiometriskā aparātūra un metodes

1. Gamma fona sistemātiskos mērījumus veica SKR speciālisti ar radiometru EXPLORANIUM GR-110 Nr. 2950, Nr. 18C00157, 14.08.2018.

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.