



Salaspils kodolreaktora 2019. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Lapa : 1 (24)

APSTRIPRINU*
LVGMC valdes loceklis

Egils Zariņš

Salaspils kodolreaktora 2019. 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 2019. 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. RD12JL0044 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	1 x cet.	nSv/h
Gamma starojuma dozas jauda ārpus SKR teritorijas	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 2019. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Lapa : 3 (24)

- * 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 7 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 kontrolaku izvietojums



Salaspils kodolreaktora 2019. 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	2019. gadā 1. urbuma akas bija sausas				
2 (A, B, V) Z 56 52 15.00 A 24 23 6.60	<0,12	<0,12	Urbums sauss	20.03.2019	¹³⁷ Cs
	<0,1	<0,1	Urbums sauss	24.05.2019	¹³⁷ Cs
	<0,1	<0,1	Urbums sauss	12.08.2019	¹³⁷ Cs
	<0,11	<0,11	Urbums sauss	23.10.2019	¹³⁷ Cs
	<0,32	<0,32	Urbums sauss	20.03.2019	²³² Th
	<0,24	<0,24	Urbums sauss	24.05.2019	²³² Th
	<0,23	<0,23	Urbums sauss	12.08.2019	²³² Th
	<0,25	<0,25	Urbums sauss	23.10.2019	²³² Th
	<0,35	<0,35	Urbums sauss	20.03.2019	²³⁸ U
	<0,45	<0,45	Urbums sauss	24.05.2019	²³⁸ U
	0,49	<0,35	Urbums sauss	12.08.2019	²³⁸ U
	<0,35	<0,35	Urbums sauss	23.10.2019	²³⁸ U
	7,7	4,0	Urbums sauss	20.03.2019	⁴⁰ K
	<2,8	<2,8	Urbums sauss	24.05.2019	⁴⁰ K
	<2,8	<2,8	Urbums sauss	12.08.2019	⁴⁰ K
	17,0±1,7	17,6±1,8	Urbums sauss	23.10.2019	⁴⁰ K
	<2,1	<2,1	Urbums sauss	20.03.2019	³ H
<2,9	<2,9	Urbums sauss	24.05.2019	³ H	
<2,2	<2,2	Urbums sauss	12.08.2019	³ H	
4,5	<3,2	Urbums sauss	23.10.2019	³ H	
3 (A, B, V) Z 56 52 15.70 A 24 23 6.98	2019. gadā 3. urbuma akas bija sausas				
4 (A, B, V) Z 56 52 15.98 A 24 23 7.50	2019.gadā 4. urbuma akas bija sausas				
5 (V) Z 56 52 13.86 A 24 23 7.56			<0,12	06.02.2019	¹³⁷ Cs
			<0,1	31.05.2019	¹³⁷ Cs
			<0,1	09.08.2019	¹³⁷ Cs



Salaspils kodolreaktora 2019. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Lapa : 7 (24)

			<0,11	09.10.2019	¹³⁷ Cs
			<0,32	06.02.2019	²³² Th
			<0,22	31.05.2019	²³² Th
			<0,23	09.08.2019	²³² Th
			<,25	09.10.2019	²³² Th
			<0,35	06.02.2019	²³⁸ U
			<0,36	31.05.2019	²³⁸ U
			<0,35	09.08.2019	²³⁸ U
			<0,35	09.10.2019	²³⁸ U
			7,2	06.02.2019	⁴⁰ K
			<3,8	31.05.2019	⁴⁰ K
			18,1±1,8%	19.08.2019	⁴⁰ K
			21,5±2,2%	09.10.2019	⁴⁰ K
			55,2±2,9%	06.02.2019	³ H
			43,5±2,5%	31.05.2019	³ H
			29,9±1,9%	09.08.2019	³ H
			34,5±2,2%	09.10.2019	³ H
6 (V) Z 56 52 15.12 A 24 23 8.93	2019. gadā 6. urbuma akas bija sausas				
7 (A, V) Z 56 52 15.00 A 24 23 8.16	<0,1		Urbums sauss	31.05.2019	¹³⁷ Cs
	<0,22		Urbums sauss	31.05.2019	²³² Th
	<0,36		Urbums sauss	31.05.2019	²³⁸ U
	<2,8		Urbums sauss	31.05.2019	⁴⁰ K
	3,0		Urbums sauss	31.05.2019	³ H
7A urbums bija sauss pārējā laikā, 7V urbums sauss visu gadu.					
8 (A, V) Z 56 52 14.79 A 24 23 9.84	2019. gadā 8. urbuma akas bija sausas				
9 (V) Z 56 52 13.10 A 24 23 6.71			<0,12	06.02.2019	¹³⁷ Cs
			<0,1	30.05.2019	¹³⁷ Cs
			<0,1	09.08.2019	¹³⁷ Cs
			<0,11	09.10.2019	¹³⁷ Cs
			<0,32	06.02.2019	²³² Th
			0,4	30.05.2019	²³² Th
			<0,35	09.08.2019	²³² Th
			0,5	09.10.2019	²³² Th
			<0,35	06.02.2019	²³⁸ U
			<0,45	30.05.2019	²³⁸ U
			0,52	09.08.2019	²³⁸ U
			<0,35	09.10.2019	²³⁸ U
			<3,0	06.02.2019	⁴⁰ K



Salaspils kodolreaktora 2019. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Lapa : 8 (24)

			<2,8	30.05.2019	⁴⁰ K
			<2,8	09.08.2019	⁴⁰ K
			18,1±1,8%	09.10.2019	⁴⁰ K
			6,7	06.02.2019	³ H
			<2,9	30.05.2019	³ H
			5,5	09.08.2019	³ H
			6,0	09.10.2019	³ H
10 (V) Z 56 52 13.48 A 24 23 7.53			<0,12	06.02.2019	¹³⁷ Cs
			<0,1	30.05.2019	¹³⁷ Cs
			<0,1	09.08.2019	¹³⁷ Cs
			<0,11	09.10.2019	¹³⁷ Cs
			<0,32	06.02.2019	²³² Th
			<0,24	30.05.2019	²³² Th
			<0,23	09.08.2019	²³² Th
			<0,25	09.10.2019	²³² Th
			<0,35	06.02.2019	²³⁸ U
			<0,45	30.05.2019	²³⁸ U
			<0,35	09.08.2019	²³⁸ U
			<0,35	09.10.2019	²³⁸ U
			4,0	06.02.2019	⁴⁰ K
			<2,8	30.05.2019	⁴⁰ K
			<2,8	09.08.2019	⁴⁰ K
			20,7±2,1	09.10.2019	⁴⁰ K
			22,1±1,8%	06.02.2019	³ H
			5,1	30.05.2019	³ H
		3,6	09.08.2019	³ H	
		10,5±1,5%	09.10.2019	³ H	
11 (B, V) Z 56 52 16.38 A 24 23 10.20	2019.gadā 11. urbuma akas bija sausas				
12 (B, V) Z 56 52 17.46 A 24 23 12.56		<0,12	Urbums sauss	14.02.2019	¹³⁷ Cs
		<0,32	Urbums sauss	14.02.2019	²³² Th
		<0,35	Urbums sauss	14.02.2019	²³⁸ U
		<3,0	Urbums sauss	14.02.2019	⁴⁰ K
		<2,3	Urbums sauss	14.02.2019	³ H
12B urbums bija sauss pārējā laikā, 12V urbums sauss visu gadu.					
13 (B, V) Z 56 52 16.13 A 24 23 15.62		<0,12	Urbums sauss	14.02.2019	¹³⁷ Cs
		<0,08	Urbums sauss	07.10.2019	¹³⁷ Cs
		<0,32	Urbums sauss	14.02.2019	²³² Th
		<0,23	Urbums sauss	07.10.2019	²³² Th
		<0,35	Urbums sauss	14.02.2019	²³⁸ U
		<0,35	Urbums sauss	07.10.2019	²³⁸ U



Salaspils kodolreaktora 2019. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Lapa : 9 (24)

14 (B, V) Z 56 52 15.56 A 24 23 12.67		18,5±1,9	Urbums sauss	07.10.2019	⁴⁰ K
		<3,0	Urbums sauss	14.02.2019	⁴⁰ K
		<2,3	Urbums sauss	14.02.2019	³ H
		<2,2	Urbums sauss	07.10.2019	³ H
		<0,12	Urbums sauss	14.02.2019	¹³⁷ Cs
		<0,08	Urbums sauss	07.10.2019	¹³⁷ Cs
		<0,32	Urbums sauss	14.02.2019	²³² Th
		<0,23	Urbums sauss	07.10.2019	²³² Th
		<0,35	Urbums sauss	14.02.2019	²³⁸ U
		<0,35	Urbums sauss	07.10.2019	²³⁸ U
		<0,35	Urbums sauss	14.02.2019	⁴⁰ K
		17,0±1,7	Urbums sauss	07.10.2019	⁴⁰ K
		<2,3	Urbums sauss	14.02.2019	³ H
		<2,3	Urbums sauss	07.10.2019	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. Kopš 2014. gada kopumā urbumos turpina samazināties tritija piesārņojuma līmenis. Tritija piesārņojuma izplatība tiek kontrolēta SKR vides monitoringa programmas ietvaros.



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
2 Z 56 52 15.00 A 24 23 6.60	0,4 0,4 0,4 0,5	<0,3 <0,3 <0,3 <0,3	Urbums sauss	20.03.2019 24.05.2019 12.08.2019 09.10.2019
5 Z 56 52 13.86 A 24 23 7.56			0,4 <0,3 0,4 0,3	06.02.2019 31.05.2019 09.08.2019 09.10.2019
7 Z 56 52 15.00 A 24 23 8.16	<0,3		Urbums sauss	31.05.2019
9 Z 56 52 13.10 A 24 23 6.71			<0,3 <0,3 <0,3 <0,3	06.02.2019 24.05.2019 09.08.2019 09.10.2019
10 Z 56 52 13.48 A 24 23 7.53			<0,3 <0,3 0,5 0,4	06.02.2019 24.05.2019 09.08.2019 09.10.2019
12 Z 56 52 17.46 A 24 23 12.56		0,3	Urbums sauss	14.02.2019
13 Z 56 52 16.13 A 24 23 15.62		<0,3 <0,03	Urbums sauss	14.02.2019 13.10.2019
14 Z 56 52 15.56 A 24 23 12.67		<0,3 <0,03	Urbums sauss	14.02.2019 13.10.2019

Daļa kontrolaku bija sausas periodiski un daļa kontrolaku (Nr.1, Nr.3, Nr.4, Nr.6, Nr.8 un Nr.11) bija sausas visu gadu.

Secinājums. Radionuklīdu summārās īpatnējās beta radioaktivitātes līmenis pazemes ūdens paraugos, salīdzinot ar 2018. gadā fiksēto radionuklīdu summāro īpatnējās beta radioaktivitātes līmeni SKR teritorijā, nav ievērojami mainījies.



1.3. Pazemes ūdens summārās īpatnējās alfa radioaktivitātes ($\Sigma\alpha$) 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
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	20.03.2019 24.05.2019 12.08.2019 09.10.2019
5 Z 56 52 13.86 A 24 23 7.56			<0,05 <0,05 <0,05 <0,05	06.02.2019 31.05.2019 09.08.2019 09.10.2019
7 Z 56 52 15.00 A 24 23 8.16	<0,05		Urbums sauss	31.05.2019
9 Z 56 52 13.10 A 24 23 6.71			<0,05 <0,05 <0,05 <0,05	06.02.2019 24.05.2019 09.08.2019 09.10.2019
10 Z 56 52 13.48 A 24 23 7.53			<0,05 <0,05 <0,05 <0,05	06.02.2019 24.05.2019 09.08.2019 09.10.2019
12 Z 56 52 17.46 A 24 23 12.56		<0,05	Urbums sauss	14.02.2019
13 Z 56 52 16.13 A 24 23 15.62		<0,05 <0,05	Urbums sauss	14.02.2019 13.10.2019
14 Z 56 52 15.56 A 24 23 12.67		<0,05 <0,05	Urbums sauss	14.02.2019 13.10.2019

Daļa kontrolaku bija sausas periodiski un daļa kontrolaku (Nr.1, Nr.3, Nr.4, Nr.6, Nr.8 un Nr.11) bija sausas visu gadu.

Secinājums. Radionuklīdu summārās īpatnējās alfa radioaktivitātes līmenis pazemes ūdens paraugos, salīdzinot ar 2018. gadā fiksēto radionuklīdu summāro īpatnējās beta radioaktivitātes līmeni SKR teritorijā, nav ievērojami mainījies.



Salaspils kodolreaktora 2019. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Lapa : 12 (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 1m augstumā no zemes virsmas ar tīkla soli 10m × 10m. Mērījumu rezultāti parādīti shematiskos attēlos.

			Maijs 2019																									
			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			96	91	108	115	116	101	98	86	91	96	107	111	100	96	94	92	95	96	97	89	89			4		
			93	92	96	116				97	86	92	114	99	96	98	99	98	99	95	94	94	89	91		5		
			92	89	108	120				106	90	79	93	91	97	102	97	98	97	94	87	93	89	89	87	6		
			95	87	89	104	111	111	106	97	87	79	86	92	95	100	98	97	93	87	85	89	88	92	89	7		
			90	81	94	96	99	93	98	102		84	88	88	100	106	87	93	79	79	74	69	83	87	83	8		
			87	85	80	77	90	91	99	97					99		90	86	87	88	74	74	81	87	82	9		
Aizsargžogs			89	79	76	77	84	82	97	95					112		89	84	95	106		84	90	86	85	10		
	84	85	91	89	88	87	84	83	88	95					101		98	86	91	92		83	85	85	84	11		
	84	77	70	71	77	75	81	90	91	91					117		97	84	88	88	95	86	78	80	82	12		
	77	86	91	84	71	71	77	84	89	91	99	117	103	100	83	89	106	109	86	80	75	78	80	79	78	13		
	68	97	88	92	88	87	83	95	92	101	108	92	87	83	84	87	86	83	73	72	68	73	84	91	71	77	14	
	69	90	87	91	82	88	88	96	96	84	83	85	81	75	84	81	75	79	72	76	80	81	82	76	73	76	15	
	69	85	91	84	79	82	72	88	88	94	89	81	78	72	83	84	87	118							71	75	16	
		72	89	85	80	81	75	79	80	82	84	86	73	81	88	80	85	125			82	86	85	90	80	73	78	17
			70	84	81	80	79	79	77	75	81	75	76	113	107	85	88	118			79	76	84	85	77	71	76	18
				85	83	81	85	81	77	76	74	81	79		135	103	100	107	104	93	90	91	93	88	89	88	19	
Piezīmes:			Maks.																									
			=	135	Vidējais =	102	Min. =	68	skaits	347	Pavisam	1041																

Attēls Nr.2 Gamma starojuma līmeņa mērījumi SKR pārraudzības zonā 2019.gada maijā



Salaspils kodolreaktora 2019. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Lapa : 13 (24)

Septembris 2019

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			91	95	108	120	117	101	97	84	90	99	117	109	99	95	91	89	92	95	95	89	89			4		
			89	96	94	123					92	81	100	103	98	98	97	90	105	102	106	105	97	94	86		5	
			94	95	110	127					105	84	95	86	82	98	100	101	105	104	102	99	95	93	94	86		6
			92	96	92	106	106	112	112	102	87	83	79	84	100	103	110	104	93	83	81	77	95	95	85		7	
			85	81	87	93	97	103	103	94	87	84	85	86	95	116	98	84	86	80	80	80	94	94	79		8	
			86	84	85	93	103	96	94	97						108	116	102	86	96	102	80	75	68	74	79		9
Aizsargžogs			82	87	84	79	87	92	92	101						111	97	98	108	115	88	85	88	81	10			
	81	81	79	94	87	87	85	89	96	91	99						105	98	96	98	101	84	92	90	86	11		
	82	79	73	89	89	83	82	97	100	87	109						133	105	103	108	99	94	89	89	90	80	12	
	81	76	70	76	75	90	78	90	90	95	106	120	116	93	100	97	136	116	90	98	98	80	64	87	79	83	13	
	78	101	93	97	84	94	89	98	99	98	101	108	100	91	87	83	91	86	84	67	84	84	89	105	87	79	14	
	71	100	92	95	73	95	82	96	95	97	88	95	90	82	87	84	85	93	87	89	87	81	85	90	81	76	15	
	69	69	93	95	79	88	78	101	98	80	91	80	80	79	97	88	102	120						85	77	16		
		71	89	89	85	77	82	87	77	80	88	76	78	77	92	86	111	132	89	90	102	93	89	89	77	17		
			85	89	88	80	89	85	77	77	62	78	78	118	114	89	110	124	90	87	89	90	89	88	76	18		
				85	85	84	86	81	77	73	76	79	82	128	95	98	99	95	91	89	87	83	88	85	83	19		

Piezīmes: Maks. = 136 Vidējais = 99 Min. = 62 skaits 347 Pavisam 1041

Attēls Nr.3 Gamma starojuma līmeņa mērījumi SKR pārraudzības zonā 2019.gada septembrī

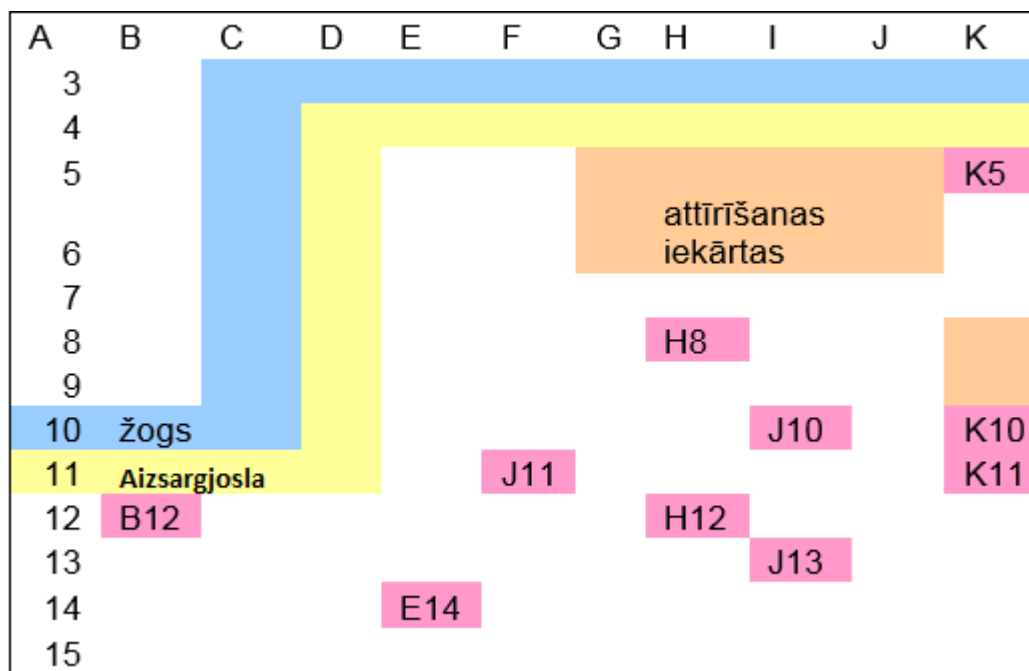
Secinājums. 2019.gadā vidējais gamma starojuma līmenis SKR teritorijā, salīdzinot ar 2018.gadā fiksēto gamma starojuma līmeni SKR teritorijā, nav ievērojami mainījies un ir dabiskā gamma starojuma līmeņa robežās.



2.2. Gamma starojuma fona mērījumu rezultāti desmit punktos SKR tehnoloģiskajā zonā 2018. un 2019. gadā (nSv/h)

4. tabula

Mērījumu punkts	1.cet.2018/2019	2.cet.2018/2019	3.cet.2018/2019	4.cet.2018/2019	Vid.2018/2019
K-5	84,9/86,2	80,6/89,7	99,1/91,8	97,0/83,1	90,4/87,7
K-10	99,2/95,0	90,4/91,8	97,9/100,9	97,0/95,5	96,1/95,8
K-11	99,3/98,3	95,3/98,6	100,1/98,5	96,8/91,7	97,9/96,9
H-8	86,6/99,1	83,5/93,3	110,2/96,8	94,1/90,2	93,6/94,9
J-10	91,9/97,2	91,1/85,6	104,3/91,8	95,6/87,6	95,7/90,6
H-12	74,0/89,8	81,0/81,8	100,8/96,7	82,2/74,8	84,5/85,8
J-13	85,4/95,2	85,7/80,9	89,9/95,0	84,0/84,6	86,3/89,2
E-14	71,0/83,8	77,6/83,3	96,8/84,2	85,2/69,8	82,7/80,3
J-11	87,0/95,1	83,1/86,1	103,3/90,6	92,1/84,8	88,0/89,2
F-11	87,8/87,5	85,9/91,9	94,4/96,1	84,6/81,7	88,2/89,3



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

Secinājums. Gamma starojuma dozas jaudas mērījumi 10 punktos SKR tehnoloģiskajā zonā 2019. gadā ir dabīgā fona līmenī.



Salaspils kodolreaktora 2019. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Lapa : 15 (24)

2.3. Gamma fona mērījumu rezultāti (nSv/h) ārpus SKR teritorijas 2019. gadā (sk. att.Nr.5)

5. tabula

	Z	A	Mērījuma vietas nosaukums (Nr. monitoringa programmā)	1. mēr.	2. mēr.	3. mēr.	4. mēr.	5. mēr.	Vidējais 2018/2019.g.
1	56°52'22''	24°23'31''	Futbola laukums aiz SKR (Nr.1)	76	75	73	75	78	71/76
2	56°52'20''	24°23'19''	Ceļš uz karjeru 500 m no SKR (Nr.2)	89	81	78	88	91	87/85
3	56°52'08''	24°23'39''	Sporta laukums (pusceļā uz fizikas institūtu) (Nr.3)	68	71	68	75	70	54/71
4	56°52'00''	24°22'48''	Ceļa sākums uz purvu Miera ielā (Nr.4)	92	91	89	90	89	67/90
5	56°52'06''	24°22'42''	Pie grāvja 200 m no Miera ielas ziemeļu virzienā (Nr.5)	75	73	78	80	74	74/76
6	56°52'10''	24°22'50''	Bijušie SKR kanalizācijas nosēdlauki (Nr.6)	200	195	192	196	202	195/197
7	56°52'06''	24°23'08''	Pie bijušās SKR ēdnīcas (tagad auto serviss) (Nr.7)	81	73	76	73	72	70/75
8	56°52'05''	24°23'27''	Ceļu krustojums Nr.1 (uz apvedceļu uz fizikas institūtu) (Nr.8)	78	73	75	73	70	67/74
9	56°52'24''	24°23'18''	„Baltie bērzi” (Nr.9)	87	75	74	76	85	81/79
10	56°52'15''	24°23'22''	Ceļu krustojums Nr.2 (uz karjeru uz futbola laukumu) (Nr.10)	72	69	68	72	76	60/71

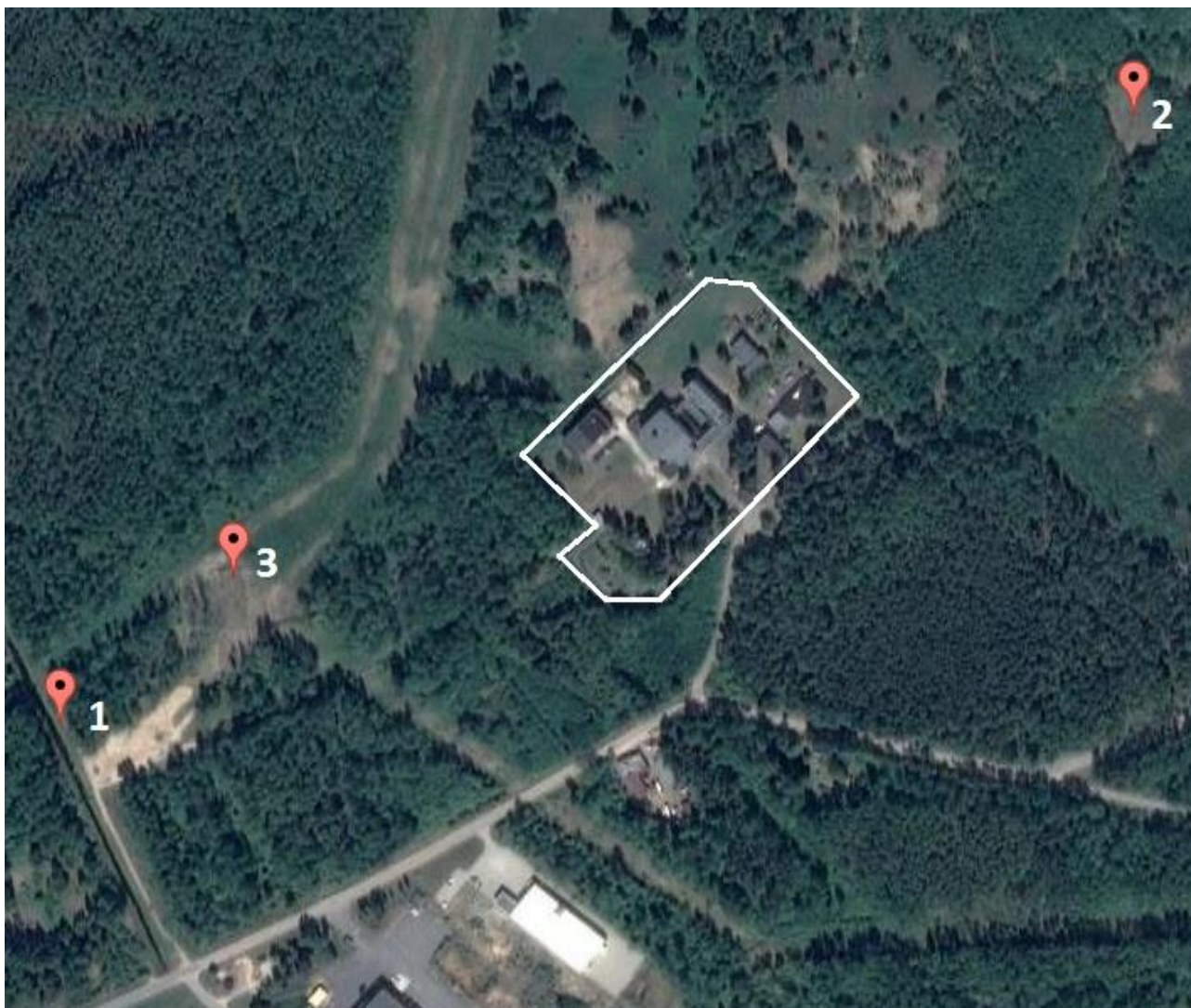
Secinājums. Gamma starojuma fona līmenis SKR apkārtnē ir nemainīgs, salīdzinot ar iepriekšējiem gadiem.



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

3. Augsnes radioaktivitātes mērījumu rezultāti (Bq/kg)

2019. 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 Augšnes 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	02.08.2012	5,8±10%	13,6±5%	1,9 ±10%	496±4%
	09.08.2013	4,7±10%	8,3 ±5%	7,3 ±10%	387±4%
	01.10.2014	8,0±25%	13 ±10%	18,3±5%	425±4%
	01.10.2015	13,3±11%	10±9%	3±3%	500±4%
	17.05.2016	<0,45	<0,6	<0,3	<8,0
	15.06.2017	34,5±3,1	16,4±2,1	1,65±0,17	440±35
	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
Nr.2 Paraugs noņemts ārpus SKR teritorijas pie futbola laukuma. Z 56 52 22	02.08.2012	6,3±10%	13,5±5%	2,0 ±10%	400±4%
	02.10.2013	4,7±10%	7,8 ±5%	4,4 ±10%	388±4%
	01.10.2014	6,2±30%	9,1 ±15%	4,4±5%	373±4%
	01.10.2015	13,8±11%	12,3±10%	3,5±3%	526±4%



Salaspils kodolreaktora 2019. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Lapa : 19 (24)

A 24 23 31	17.05.2016 15.06.2017 20.04.2018 23.04.2019	<0,45 30,3±3,0 13,4±1,1 10,2±0,9	<0,6 14,3±2,0 9,5±0,8 12,0±1,7	<0,3 2,3±0,23 3,4±0,4 2,5±0,3	<8.0 331±27 466±37 434±35
Nr.3 Paraugs noņemts ārpus SKR teritorijas bijušajā kanalizācijas nosēdlaukā. Z 56 52 10 A 24 22 50	10.05.2018 23.04.2019	13,8±1,1 9,4±0,9	10,7±0,9 8,1±0,8	5,4±0,5 7,6±0,7	455±36 357±29
Nr.4 Paraugs noņemts SKR teritorijā pie bijušās kriogēnās laboratorija korpusa. Z 56 52 13.68 A 24 23 13.27	06.11.2012 30.09.2013 01.10.2014 01.10.2015 14.09.2016 04.10.2017 31.10.2018 02.10.2019	8,0±10% 10,6±10% 10,2±20% 15,2±12% 9,1±0,8 14,1±1,1 17,0±1,4 16,0±2,1	 27,3±5% 10,1 ±5% 11,2 ±5% 12,1±1% 10,3±0,9 13,0±1,1 3,8±0,4	7,0 ±20% 1,4 ±10% 19,5±5% 8,5±8% 1,3±0,2% 5,6±0,5 2,9±0,3 5,5±0,5	600±4% 423±4% 452±4% 490±4% 387±32 448±36 483±39 259±21
Nr.5 Paraugs noņemts SKR teritorijā pie sabrukšanas glabātavas. Z 56 52 15.46 A 24 23 12.17	06.11.2012 30.09.2013 24.10.2014 01.10.2015 14.09.2016 04.10.2017 31.10.2018 02.10.2019	6,9±10% 9,7±5% 3,3±10% 17,5±14% 17,5±1,3 15,2±1,3 24,1±1,9 20,5±2,3	22,9±5% 8,9 ±5% 8,3 ±17% 14,4±12% 12,9±1,2 11,2±0,9 17,0±1,4 4,4±0,5	4,4 ±10% 3,7 ±20% 6,9 ±4% 2,7±3% 6,8±0,6 2,9±0,23 0,3 1,5±0,3	523±4% 400±4% 387±4% 580±4% 560±47 549±47 697±56 271±22
Nr.6 Paraugs noņemts SKR teritorijā pie ūdenstorniņa. Z 56 52 11.17 A 24 23 09.53	06.11.2012 30.09.2013 24.10.2014 01.10.2015 14.09.2016 04.10.2017 31.10.2018 02.10.2019	8,8±10% 5,9±5% 8,9±20% 14,1±11% 7,3±0,6% 14,0±1,9 12,3±1,0 27,7±2,8	23,5±5% 11,0 ±5% 11 ±15% 10,8±9% 5,6±0,5% 10,3±0,8 9,1±0,9 8,4±2,4	29 ±20% 14,3±20% 9,5 ±5% 1,9±2% 8,6±0,75 2,6±0,25 4,8±0,5 0,27	725±4% 409±4% 380±4% 530±4% 346±28 500±40 406±33 360±29

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 veikti virszemes ūdeņu radioaktivitātes mērījumi. 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	02.11.2015	0,5	0,8	<0,03	<0,8	0,34	
	24.04.2015	<0,4	<0,6	<0,03	1	0,25	
	07.06.2016	<0,45	<0,6	<0,03	<0,85	<0,2	
	08.05.2017	<0,25	<0,4	<0,11	<3,8	<0,2	
	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
Z 56 52 6.65 A 24 22 41.79							

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. 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
07.05.2012	<0,2	<0,2	<0,4	<0,2	0,1	
21.12.2012	<0,2	<0,2	<0,4	<0,2	0,1	
25.06.2013	<0,2	<0,2	<0,4	<0,2	0,1	
13.11.2013	<0,2	<0,2	<0,4	<0,2	0,1	
25.06.2014	<0,2	<0,2	<0,4	<0,2	0,03	
30.12.2014	<0,2	< par MDA=0,5	< par MDA=<5	<0,2	0,1	
31.12.2015	<0,11	0,04±0,01	<0,18	<0,2	0,21	
20.06.2016	<0,6	<0,03	<0,85	<0,45	<0,2	
2017.gada 1.pusgads	<3,8	0,16	<3,8	0,74	0,5	
2017.gada 2.pusgads	<0,8	0,08	0,64	<0,6	0,31	
2018.gada	0,46	<0,1	<0,32	<0,3	<0,3	<0,06



Salaspils kodolreaktora 2019. gada vides monitoringa rezultātu pārskats

Lapa : 21 (24)

1.pusgads						
2018.gada 2.pusgads	0,9	<0,1	5,3	0,56	<0,2	0,05
2019. 1.pusgads	<0,36	<0,1	<2,8	<0,22	<0,3	<0,05
2019. 2.pusgads	2019.gada 2.pusgadā nebija iespējams uzkrāt pietiekamu nokrišņu ūdens apjomu radioaktivitātes mērījumu veikšanai					

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 tiek veikts lietus notekūdeņu monitorings. 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)
26.03.2012	Z 56 52 11.88 A 24 23 7.68	0,08	
16.05.2012		0,08	
07.03.2014		0,05	
19.05.2014		0,08	
05.09.2014		0,05	
24.04.2015		<0,2	
01.07.2016		<0,2	
04.10.2016		<0,2	
10.04.2017		<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

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 tiek veikts saimniecisko notekūdeņu monitorings. 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)
26.03.2012	Z 56 52 11.88 A 24 23 7.68	0,13	
09.07.2012		0,20	
06.09.2012		0,26	
05.11.2012		0,13	
07.03.2013		0,13	
19.05.2013		0,09	
15.09.2013		0,08	
07.03.2014		0,13	
19.05.2014		0,09	
15.09.2014		0,08	
30.11.2015		0,68±0,07	
24.04.2015		0,49	
10.06.2016		0,76±0,08	
04.10.2016		0,85±0,08	
10.04.2017		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, ņemot vērā nelielo saimniecisko aktivitāti objektā.			-

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



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 aparatūra 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.