

INFORMACJA O NARAŻENIU NA PROMIENIOWANIE JONIZUJĄCE NA TERENIE NARODOWEGO CENTRUM BADAŃ JĄDROWYCH ORAZ W JEGO OKOLICY W 2020 ROKU

Monitoring radiacyjny na terenie i w otoczeniu ośrodka jądrowego w Świerku w 2020 roku prowadzony był przez Laboratorium Pomiarów Dozymetrycznych Narodowego Centrum Badań Jądrowych (LPD NCBJ).

Poniżej zaprezentowano wyniki badań wykonanych w ramach monitoringu radiacyjnego prowadzonego przez LPD NCBJ.

Monitoring radiologiczny terenu ośrodka w Świerku w trybie on-line obejmował ciągłe pomiary:

- zawartości aerozoli promieniotwórczych w powietrzu w dwóch stacjach pomiarowych,
- stężenia izotopów promieniotwórczych w mediach uwalnianych do środowiska (po dwie sondy pomiarowe w wodach deszczowo-drenażowych oraz w ściekach sanitarnych)
- pola promieniowania gamma w 10 punktach pomiarowych na terenie ośrodka.

Wyniki pomiarów są archiwizowane w Centralnym Systemie Kontroli Radiologicznej. W 2020 roku nie zarejestrowano w żadnym z torów pomiarowych wskazań przekraczających limity określone dla normalnej pracy ośrodka.

Monitoring radiologiczny terenu i otoczenia ośrodka w Świerku trybie off-line oparty jest na próbkach środowiskowych. Na terenie ośrodka oraz w jego otoczeniu pobrano próbki i wykonano pomiary aktywności w następujących komponentach środowiskowych:

- wody wodociągowe: (jedno miejsce poboru, cztery próbki kwartalne);
- wody deszczowo-drenażowe usuwane do rzeki Świder: (jedno miejsce poboru, 364 próbki dobowe, z których przygotowano 52 próbki tygodniowe do pomiarów całkowitej aktywności alfa oraz 52 próbki tygodniowe do pomiarów całkowitej aktywności beta);
- ścieki sanitarne z przepompowni ośrodka, usuwane do kolektora otwockiego: (jedno miejsce poboru, 365 próbek dobowych, z których przygotowano 52 próbki tygodniowe do pomiarów całkowitej aktywności alfa oraz 52 próbki tygodniowe do pomiarów całkowitej aktywności beta);
- wody podziemne (gruntowe) z piezometrów w otoczeniu przechowalnika wypalonego paliwa: (8 miejsc poboru, 8 próbek (II kwartał 2020));
- szlasy (muły) z przepompowni ośrodka: (1 miejsce poboru, 1 próbka, III kwartał 2020);
- opad całkowity: (1 miejsce poboru, 12 próbek miesięcznych);
- aerozole atmosferyczne: 4 miejsca poboru, 184 próbki tygodniowe oraz 1 próbka jednodniowa;
- gleby i trawy: (6 miejsc poboru, 12 próbek (6 próbek gleby i 6 próbek trawy, II kwartał));
- wody studzienne: 1 miejsce poboru (gospodarstwo w Świerku), 2 próbki (I i III kwartał);
- wody rzeczne: 3 miejsca poboru (Świder – Wola Karczewska i Wólka Mładzka, Wisła – Warszawa), pobór 4 razy w roku, sumarycznie 12 próbek;
- ścieki z oczyszczalni w Otwocku: 1 miejsce poboru, 4 próbki kwartalne;
- szlasy (muły) z oczyszczalni w Otwocku: 1 miejsce poboru, 1 próbka (III kwartał);
- mleko: 1 miejsce poboru (Starogród), 2 próbki (II i III kwartał);
- zboże: 1 miejsce poboru (Wiązowna), 1 próbka (III kwartał);
- pomiary dawki pochłoniętej od tła promieniowania jonizującego w 22 miejscach (nr 1 ÷ 21A) na terenie oraz w 12 miejscach (nr 22 ÷ 33) w otoczeniu ośrodka.

Wyniki pomiarów przedstawiono w tab. 1 – 5.

Tab. 1. Stężenie całkowitej aktywności radionuklidów beta promieniotwórczych w próbkach środowiskowych na terenie i w otoczeniu ośrodka w Świerku, w 2020 roku

Rodzaj próbki (miejsce poboru)	Symbol próbki	Jednostka pomiarowa	Stężenie całkowitej aktywności beta			Liczba próbek
			średnie 2020 r.	minimalne 2020 r.	maksymalne 2020 r.	
1. <u>Wody wodociągowe</u> (Ośrodek)	W101	Bq/dm ³	0,09	<0,06	0,17 ± 0,04	4
2. <u>Wody deszczowo-drenażowe</u> (Ośrodek)	W201	Bq/dm ³	1,30	<0,03	6,31 ± 0,20	52
3. <u>Opad całkowity</u> (Ośrodek)	F101	Bq/m ² /miesiąc	30	2,0 ± 0,2	199,1 ± 6,3	12
4. <u>Ścieki</u> (Ośrodek)	S101	Bq/dm ³	1,5	< 0,13	9,83 ± 0,32	52
5. <u>Ścieki</u> (Oczyszczalnia - Otwock)	S202	Bq/dm ³	1,27	0,90 ± 0,09	1,69 ± 0,10	4
6. <u>Wody rzeczne</u> (Świder - Wola Karczewska)	W501	Bq/dm ³	0,098	< 0,06	0,14 ± 0,04	4
(Świder - Wólka Mładzka)	W502		0,088	< 0,06	0,16 ± 0,04	4
(Wisła - Warszawa)	W602		0,085	< 0,06	0,13 ± 0,04	4
7. <u>Wody studzienne</u> (Gospodarstwo - Świerk)	W108	Bq/dm ³	1,25	0,32 ± 0,05	2,17 ± 0,08	2

Tab. 2. Stężenie aktywności radionuklidów gamma promieniotwórczych w próbkach środowiskowych na terenie i w otoczeniu ośrodka w Świerku, w 2020 roku

Rodzaj, symbol próbki (miejsce, okres poboru)	Stężenie aktywności radionuklidów			
	Be-7	K-40	I-131	Cs-137
1. Ścieki, S101 (Ośrodek)	-	Śr. (2 pom.) 1,26 Bq/dm ³ Min. 0,65 ± 0,29Bq/dm ³ Maks. 1,86 ± 0,27 Bq/dm ³	-	Śr. (2 pom.) 0,047 Bq/dm ³ Min. 0,014 ± 0,008Bq/dm ³ Maks. 0,080 ± 0,014Bq/dm ³
2. Wody deszczowo - drenażowe, W201 (Ośrodek)	-	3,4 ± 1,5 Bq/dm ³	-	-
3. Opad całkowity, F101 (Ośrodek)	Śr. (5 pom.) 6,7 Bq/m ² x miesiąc Min. 1,23 ± 0,67 Bq/m ² x miesiąc Maks. 15,4 ± 7,7 Bq/m ² x miesiąc	94 ± 16 Bq/m ² x miesiąc	-	-
4. Muły, M101 (Ośrodek III kwartał)	-	156,7 ± 7,8Bq/kg s.m.	-	31,1 ± 1,2Bq/kg s.m.
5. Aerozole, A102 (Ośrodek) (30.12.2019÷04.01.2020 r.)	Śr. (53 pomiary) 3,1mBq/m ³ Min. 1,15 ± 0,13mBq/m ³ Maks. 5,71 ± 0,65 mBq/m ³	Śr. (4 pom.) 22 μBq/m ³ Min. 19,4 ± 9,9μBq/m ³ Maks. 27 ± 12μBq/m ³	Śr. (34 pom.) 8,2 μBq/m ³ Min. 1,17 ± 0,55μBq/m ³ Maks. 63,9 ± 7,8μBq/m ³	Śr. (13 pom.) 1,2 μBq/m ³ Min. 0,65 ± 0,38μBq/m ³ Maks. 4,23 ± 0,77μBq/m ³
6. Aerozole, A106 (Ośrodek) (30.12.2019÷13.07.2020 r.)	Śr. (28 pomiarów) 2,7 mBq/m ³ Min. 1,52 ± 0,18mBq/m ³ Maks. 4,67 ± 0,55mBq/m ³	Śr. (4 pom.) 19 μBq/m ³ Min. 16,9 ± 8,3μBq/m ³ Maks. 22,8 ± 9,5μBq/m ³	Śr. (4 pom.) 3,0 μBq/m ³ Min. 1,32 ± 0,72μBq/m ³ Maks. 4,9 ± 1,5μBq/m ³	Śr. (8 pom.) 1,3 μBq/m ³ Min. 0,44 ± 0,26μBq/m ³ Maks. 4,0 ± 1,3μBq/m ³
7. Aerozole, A103 (Wólka Mładzka) (30.12.2019÷11.08.2020 r. i 17.12.2020÷04.01.2020 r.)	Śr. (53 pomiary) 3,2 mBq/m ³ Min. 1,23 ± 0,14mBq/m ³ Maks. 5,11 ± 0,58mBq/m ³	Śr. (13 pom.) 25 μBq/m ³ Min. 14,1 ± 8,3 μBq/m ³ Maks. 39 ± 11 μBq/m ³	Śr. (4 pom.) 2,6 μBq/m ³ Min. 1,63 ± 0,73μBq/m ³ Maks. 5,0 ± 1,2 μBq/m ³	Śr. (22 pom.) 1,2 μBq/m ³ Min. 0,50 ± 0,28μBq/m ³ Maks. 3,76 ± 0,80μBq/m ³
8. Aerozole, A105	Śr. (51 pomiarów) 3,2mBq/m ³	Śr. (7 pom.) 26 μBq/m ³	-	Śr. (11 pom.) 1,3 μBq/m ³

Rodzaj, symbol próbki (miejsce, okres poboru)	Stężenie aktywności radionuklidów			
	Be-7		K-40	I-131
(Świder) (31.12.2019÷06.10.2020 r. i 13.10.2020÷28.12..2020 r.)	Min. 1,11 ± 0,13mBq/m ³ Maks. 5,63 ± 0,64mBq/m ³	Min. 18,5 ± 9,9μBq/m ³ Maks. 41 ± 23μBq/m ³		Min. 0,31 ± 0,17μBq/m ³ Maks. 3,4 ± 1,5μBq/m ³
9. Muły, M201 (Otwock, III kwartał)	105,2 ± 7,7Bq/kg s.m.	116,2 ± 9,1Bq/kg s.m.	187 ± 13Bq/kg s.m.	3,64 ± 0,33Bq/kg s.m.
10. Wody studzienne, W108 (Świerk, I kwartał) (Świerk, III kwartał)	- -	1,69 ± 0,41Bq/dm ³ -	- -	- -
11. Mleko, M108 (Starogród, II kwartał) (Starogród, III kwartał)	- -	48,1 ± 4,8Bq/dm ³ 46,3 ± 4,5Bq/dm ³	- -	- -
12. Zboże, Z104 (Wiązowna, III kwartał)	2,6 ± 1,5 Bq/kg s.m.	219 ± 12Bq/kg s.m.	-	-

Uwagi:

- W wodach deszczowo-drenażowych W201 zarejestrowano Bi-214 w okresach: 02.03.2020 ÷ 6.03.2020, 06.04.2020 ÷ 10.04.2020, 18.05.2020 ÷ 22.05.2020, 13.07.2020 ÷ 17.07.2020, 27.07.2020 ÷ 31.07.2020, 05.10.2020 ÷ 09.10.2020, 19.10.2020 ÷ 23.10.2020 o odpowiadających stężeniach aktywności: 1,05 ± 0,22 Bq/dm³; 1,09 ± 0,23 Bq/dm³; 0,68 ± 0,25 Bq/dm³; 0,58 ± 0,29 Bq/dm³; 0,55 ± 0,22 Bq/dm³; 1,16 ± 0,26 Bq/dm³; 1,11 ± 0,25 Bq/dm³. Zarejestrowane również izotop Pb-214 w okresach: 06.04.2020 ÷ 10.04.2020, 27.04.2020 ÷ 01.05.2020, 18.05.2020 ÷ 22.05.2020, 27.07.2020 ÷ 31.07.2020, 31.08.2020 ÷ 04.09.2020, 14.09.2020 ÷ 18.09.2020 o odpowiadających stężeniach aktywności: 1,24 ± 0,40 Bq/dm³; 0,97 ± 0,28 Bq/dm³; 0,71 ± 0,22 Bq/dm³; 0,63 ± 0,22 Bq/dm³; 0,60 ± 0,21 Bq/dm³; 0,71 ± 0,21 Bq/dm³.
- 2) W mułach M101 zarejestrowano: Co-60 – 6,42 ± 0,32 Bq/kg s.m.; Zn-65 – 1,72 ± 0,24 Bq/kg s.m.; Te-123m – 0,94 ± 0,24 Bq/kg s.m.; Eu-154 – 0,80 ± 0,40 Bq/kg s.m.; Eu-155 – 4,32 ± 0,58Bq/kg s.m.;
Pb-214 – 72,4 ± 2,8 Bq/kg s.m.; Ac-228 – 83,5 ± 2,9Bq/kg s.m.;
- 3) W aerozolu (A102) w okresie 23.03.2020 ÷ 30.03.2020r., zarejestrowano Te-123m o stężeniu aktywności 3,29 ± 0,63μBq/m³. Próg wykrywalności dla pomiaru wynosi 0,77 μBq/m³.

- 4) W aerozolu (A106) w okresie 20.04.2020 ÷ 27.04.2020 zarejestrowano Na-22 o stężeniu aktywności $0,52 \pm 0,25 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$. Próg wykrywalności dla pomiaru wynosi $0,45 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$.
- 5) W aerozolu (A105) w okresie 20.04.2020 ÷ 27.04.2020 zarejestrowano Na-22 o stężeniu aktywności $0,52 \pm 0,20 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$. Próg wykrywalności dla pomiaru wynosi $0,35 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$.
- 6) W mułach (M201) zarejestrowano: Co-60 – $0,40 \pm 0,13 \text{ Bq}/\text{kg s.m.}$; Pb-214 – $7,34 \pm 0,56 \text{ Bq}/\text{kg s.m.}$, Ac-228 – $19,9 \pm 1,4 \text{ Bq}/\text{kg s.m.}$
- 7) W zbożu (Z104) zarejestrowano: Pb-214 – $2,06 \pm 0,36 \text{ Bq}/\text{kg s.m.}$,
s.m. – sucha masa
s.m. – sucha masa

Tab. 3. Stężenia aktywności radionuklidów gamma promieniotwórczych w glebie na terenie i w otoczeniu ośrodka w Świerku w II kwartale 2020 roku.

Rodzaj próbki (miejsce poboru)	Symbol próbki	Stężenie aktywności radionuklidów [Bq/kg s.m.]			
		⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	²²⁸ Ac (²³² Th)	²¹⁴ Pb (²³⁸ U)
Gleby (teren)	G 102	151 ± 19	5,13 ± 0,63	6,42 ± 0,73	6,01 ± 0,77
	G 103	140 ± 17	0,29 ± 0,10	4,54 ± 0,55	4,58 ± 0,53
Gleby (otoczenie)	G 202	185 ± 22	3,23 ± 0,39	8,09 ± 0,89	7,82 ± 0,96
	G 203	232 ± 28	5,70 ± 0,70	12,3 ± 1,4	11,8 ± 1,5
	G 302	214 ± 26	2,98 ± 0,38	7,69 ± 0,89	8,14 ± 0,92
	G 303	135 ± 17	2,92 ± 0,37	4,26 ± 0,51	4,05 ± 0,54

Uwaga: s.m. – sucha masa

Tab. 4. Stężenia aktywności radionuklidów trawie na terenie i w otoczeniu ośrodka w Świerku, w II kwartale 2020 roku.

Rodzaj próbki (miejsce poboru)	Symbol próbki	Stężenie aktywności radionuklidów [Bq/kg s.m.]			
		⁷ Be	⁴⁰ K	¹³¹ I	¹³⁷ Cs
Trawy (teren)	R 102	219 ± 34	669 ± 103	< 16	< 1,4
	R 103	239 ± 37	848 ± 129	< 13	< 1,4
Trawy (otoczenie)	R 202	252 ± 46	734 ± 122	< 20	< 0,56
	R 203	155 ± 26	533 ± 87	< 20	< 0,51
	R 302	131 ± 21	593 ± 91	< 14	< 1,3
	R 303	127 ± 22	397 ± 66	< 22	2,30 ± 0,50

Uwaga: s.m. – sucha masa

Tab. 5. Dawki pochłonięte od tła promieniowania jonizującego na terenie i w otoczeniu ośrodka w Świerku, w IV kwartale 2019 roku oraz w I, II i III kwartale 2020 roku.

Miejsce kontroli		Dawka [mGy]			
		IV kwartał 2019 r.	I kwartał 2020 r.	II kwartał 2020 r.	III kwartał 2020r.
Ośrodek	średnia	0,20	0,35	0,24	0,27
	min.	0,02±0,03	0,22±0,05	0,16±0,03	0,17±0,03
	max	0,29±0,04	0,43±0,08	0,38±0,07	0,34±0,07
Otoczenie	średnia	0,22	0,39	0,23	0,32
	min.	0,16±0,02	0,31±0,06	0,17±0,02	0,25±0,05
	max	0,26±0,03	0,54±0,11	0,32±0,6	0,45±0,09

Uwagi: Wyniki pomiarów z IV kwartału 2020 r. zostaną podane w roku 2021r.

Na podstawie danych dotyczących uwolnień substancji promieniotwórczych z reaktora oraz obliczeń oszacowano dawki efektywne, jakie otrzymują mieszkańcy otoczenia ośrodka w odległości 500 i 1000 m od reaktora od uwolnień do atmosfery oraz w odległości 1000 m od uwolnień do atmosfery i wód gruntowych. Wyniki obliczeń przedstawiono w tab. 6 i 7.

Tab. 6. Zestawienie efektywnych dawek obciążających dla ludności z otoczenia Ośrodka Świerk z uwolnień do atmosfery.

Obciążająca dawka efektywna [μSv]					
niemowlęta		dzieci		osoby dorosłe	
500 m	1000 m	500 m	1000 m	500 m	1000 m
0,50	0,23	0,49	0,23	0,47	0,23

Tab. 7. Sumaryczne (powietrze i wody) zestawienie narażenia ludności w otoczeniu Ośrodka..

Grupa krytyczna	Dawka efektywna w odległości 1000m [μSv]	Procent limitu dawki użytkowej dla otoczenia, 0,3 mSv [%]
niemowlęta (do 1 roku)	0,32 μSv	0,11%
dzieci	0,39 μSv	0,13%
dorośli	0,47 μSv	0,16%

Podsumowanie

W 2020 roku narażenie na promieniowanie jonizujące na terenie NCBJ i w okolicy nie przekroczyło wartości dopuszczalnych. Zawartości substancji radioaktywnych w środowisku na terenie oraz w otoczeniu ośrodka w Świerku nie odbiegają od poziomów rejestrowanych w punktach odniesienia.