



Ocena sytuacji radiacyjnej w otoczeniu Krajowego Składowiska Odpadów Promieniotwórczych (KSOP) w Różanie oraz wokół Narodowego Centrum Badań Jądrowych w Świerku 2025 r.

B. PIOTROWSKA, K. ISAJENKO,
A. FULARA, O. STAWARZ,
A. KIEŁBASIŃSKA, M. KOZDÓJ, S. PRZEŹDZIECKI

PRACA SFINANSOWANA PRZEZ PAŃSTWOWĄ AGENCJĘ ATOMISTYKI
UMOWA NR 138/2025/CEZAR Z DNIA 22 SIERPNIĄ 2025 R.

W OTOCZENIU KSOP W RÓŻANIE

Przedmiotem badań były:

woda źródłana - 3 punkty pomiarowe (1 raz w roku);

pomiary radioaktywności gamma umożliwiające wykrycie sztucznych izotopów gamma promieniotwórczych,

pomiary całkowitej zawartości cezu (^{134}Cs i ^{137}Cs)

pomiary zawartości trytu (H-3)

pomiar zawartości strontu (Sr-90).

woda gruntowa - osiem piezometrów (2 razy w roku)

pomiar całkowitej aktywności beta.

pomiar zawartości trytu (H-3).

aerozole atmosferyczne - pobór 2 razy w roku :

analiza jakościowa i ilościowa stężeń zarejestrowanych izotopów

gleba z warstwy powierzchniowej o grubości 10 cm w pięciu punktach (2 razy w roku);

analiza jakościowa i ilościowa stężeń zarejestrowanych izotopów

trawa w pięciu punktach (2 razy w roku);

analiza jakościowa i ilościowa stężeń zarejestrowanych izotopów

pomiary mocy dawki - w pięciu punktach (2 razy w roku).

W OTOCZENIU NCBJ W ŚWIERKU

Przedmiotem badań były:

Woda z rzeki Świder i woda studzienna z dwóch punktów (2 razy w roku)

 pomiar widma promieniowania gamma;

 pomiar całkowitej zawartości cezu (^{134}Cs i ^{137}Cs);

 pomiar zawartości trytu (^3H);

 pomiar zawartości strontu (^{90}Sr)

woda z oczyszczalni ścieków w Otwocku odprowadzanej do rzeki Wisły z jednego punktu (2 razy w roku);

 pomiar widma promieniowania gamma;

 pomiar całkowitej zawartości cezu (^{134}Cs i ^{137}Cs);

 pomiar zawartości trytu (^3H);

gleba z warstwy powierzchniowej o grubości 10 cm w pięciu punktach (1 raz w roku);

 pomiar widma promieniowania gamma;

trawa w pięciu punktach w tym samym czasie i w tych samych punktach co gleba (1 raz w roku);

 pomiar widma promieniowania gamma;

pomiary mocy dawki - w pięciu punktach (1 raz w roku);

aerozole atmosferyczne, jod w postaci gazowej, gazy szlachetne - 2 razy w roku

 analiza jakościowa i ilościowa stężeń zarejestrowanych izotopów

Miejsca poboru wody źródlanej (niebieskie), gleby i trawy (zielone) oraz próbek wody gruntowej z piezometrów (czerwone) w otoczeniu KSOP w Różaniu.



Miejsca poboru próbek w okolicy NCBJ w Świerku



- gleba, trawa, moc dawki;



- woda rzeczna



- woda studzienna



© Garmin Ltd. or its Subsidiaries 2013. © NAVTEQ Maps is a trademark of Nokia. © 2013 Nokia. All rights reserved.

Szczegóły mapy GPS

WYNIKI POMIARÓW W OTOCZENIU KSOP W RÓŻANIE

Woda źródłana

Spektrometria promieniowania gamma

Potas ^{40}K : 123 ± 25 mBq/litr (Z -2) ÷ 806 ± 38 mBq/litr (Z - 1)

Cez ^{137}Cs : $< 1,53$ mBq/litr (Z - 3) ÷ $2,88 \pm 1,06$ mBq/litr (Z - 2)

Cez ^{134}Cs : $< 1,30$ mBq/litr (Z-3) ÷ $< 1,37$ mBq/litr (Z-2)

selektywna sorpcja cezu na złożu fosfomolibdenianu amonu (AMP):

$^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$ mBq/litr: $3,03 \pm 0,38$ mBq/litr (Z- 1) ÷ $3,30 \pm 0,42$ mBq/litr (Z - 2)

wzbogacenie trytu metodą elektrolityczną

^3H : $< 0,5$ Bq/litr (Z-3) ÷ $1,7 \pm 0,2$ Bq/litr (Z-1)

Woda gruntowa

zawartość trytu ^3H

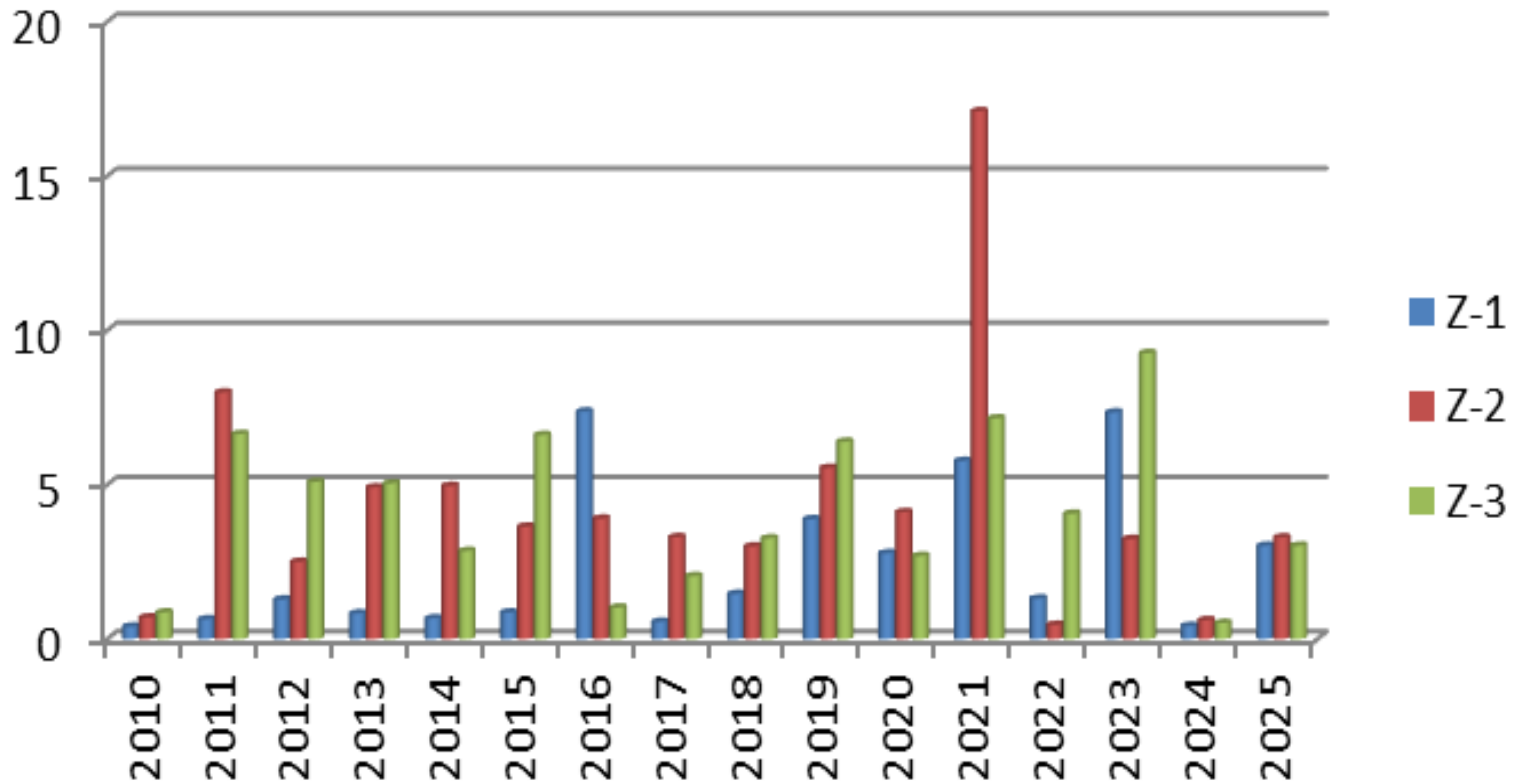
$< 0,5$ Bq/litr (P - 3, P - 4, P - 5) ÷ $39,5 \pm 1,0$ Bq/litr (P - 2)

Całkowita promieniotwórczość beta

$0,04 \pm 0,01$ Bq/litr (P-5) ÷ $0,14 \pm 0,06$ Bq/litr (P-16)

Zawartość Cs-134+Cs-137 w wodzie źródlanej w otoczeniu KSOP w Różanie

Stężenie promieniotwórcze [mBq/dm³]



WYNIKI POMIARÓW W OTOCZENIU KSOP W RÓŻANIE

Gleba – spektrometria promieniowania gamma

Potas ^{40}K : od 419 ± 49 Bq/kg (pkt. D - 3) do 573 ± 7 Bq/kg (pkt. D - 1);

Rad ^{226}Ra : od $15,0 \pm 2,1$ Bq/kg (pkt. D - 3) do $22,0 \pm 0,3$ Bq/kg (pkt. D - 1);

Aktyn ^{228}Ac : od $15,5 \pm 2,5$ Bq/kg (pkt. D - 3) do $24,3 \pm 0,4$ Bq/kg (pkt. D - 1);

Ołów ^{210}Pb : od 93 ± 31 Bq/kg (pkt. D - 5) do 126 ± 11 Bq/kg (pkt. D - 4);

^{137}Cs : od $1,81 \pm 0,54$ Bq/kg (pkt. D - 3) do $60,64 \pm 44,76$ Bq/kg (pkt. D - 2).

Trawa– spektrometria promieniowania gamma

^{40}K : 297 ± 24 Bq/kg s. m. (w pkt. D - 3) do 615 ± 27 Bq/kg s. m. (w pkt. D - 5)

^{137}Cs : $< 0,43 \pm 0,10$ Bq/kg (D-4) ÷ $3,46 \pm 3,03$ Bq/kg (D-1)

Moc dawki

104 ± 8 nGy/h (D - 4) ÷ 128 ± 3 nGy/h (D - 1)

Wyniki pomiarów w otoczeniu KSOP w Różanie

Aerozole atmosferyczne - Spektrometria promieniowania gamma

Beryl ^7Be :

$877 \pm 30 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pobór 09.10.2025) \div $3565 \pm 89 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pobór 09.09.2025)

Ołów ^{210}Pb :

$201 \pm 32 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pobór 09.10.2025) \div $1145 \pm 45 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pobór 09.09.2025)

Cez ^{137}Cs :

$< 4,91 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pobór 09.10.2025) \div $< 5,31 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pobór 09.09.2025)

WYNIKI POMIARÓW W OTOCZENIU NCBJ W ŚWIERKU

Spektrometria promieniowania gamma

Woda z rzeki Świder

Potas ^{40}K : 58 ± 11 mBq/litr (WS-1) ÷ 68 ± 46 mBq/litr (WS-2)

Woda studzienna

Potas ^{40}K : 282 ± 16 mBq/litr (G - 106) ÷ 1903 ± 3 mBq/litr (G - 108)

Zawartość ^3H - wzbogacenie trytu metodą elektrolityczną

^3H : $1,0 \pm 0,5$ Bq/litr (WS-1) ÷ $1,1 \pm 0,2$ Bq/litr (WS-2)

$1,6 \pm 0,6$ Bq/litr (G-108) ÷ $2,0 \pm 0,0$ Bq/litr (G-106)

selektywna sorpcja cezu na złożu fosfomolibdenianu amonu (AMP):

Woda z rzeki Świder

$^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$:

$1,14 \pm 0,23$ mBq/litr (WS-1) ÷ $1,35 \pm 0,26$ mBq/litr (WS-2)

Woda studzienna

$^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$:

$2,46 \pm 0,05$ mBq/litr (G - 106) ÷ $4,29 \pm 0,08$ mBq/litr (G - 108)

WYNIKI POMIARÓW W OTOCZENIU NCBJ W ŚWIERKU

Woda z kanału wylotowego z oczyszczalni ścieków w Otwocku

Spektrometria promieniowania gamma

Potas K-40: (1213 ± 39) mBq/litr

Cs-137: $< (1,44 \pm 0,16)$ mBq/litr

I-131: $49,10 \pm 6,81$ mBq/litr (03.10.2025) ÷ $102,04 \pm 9,20$ mBq/litr (03.09.2025)

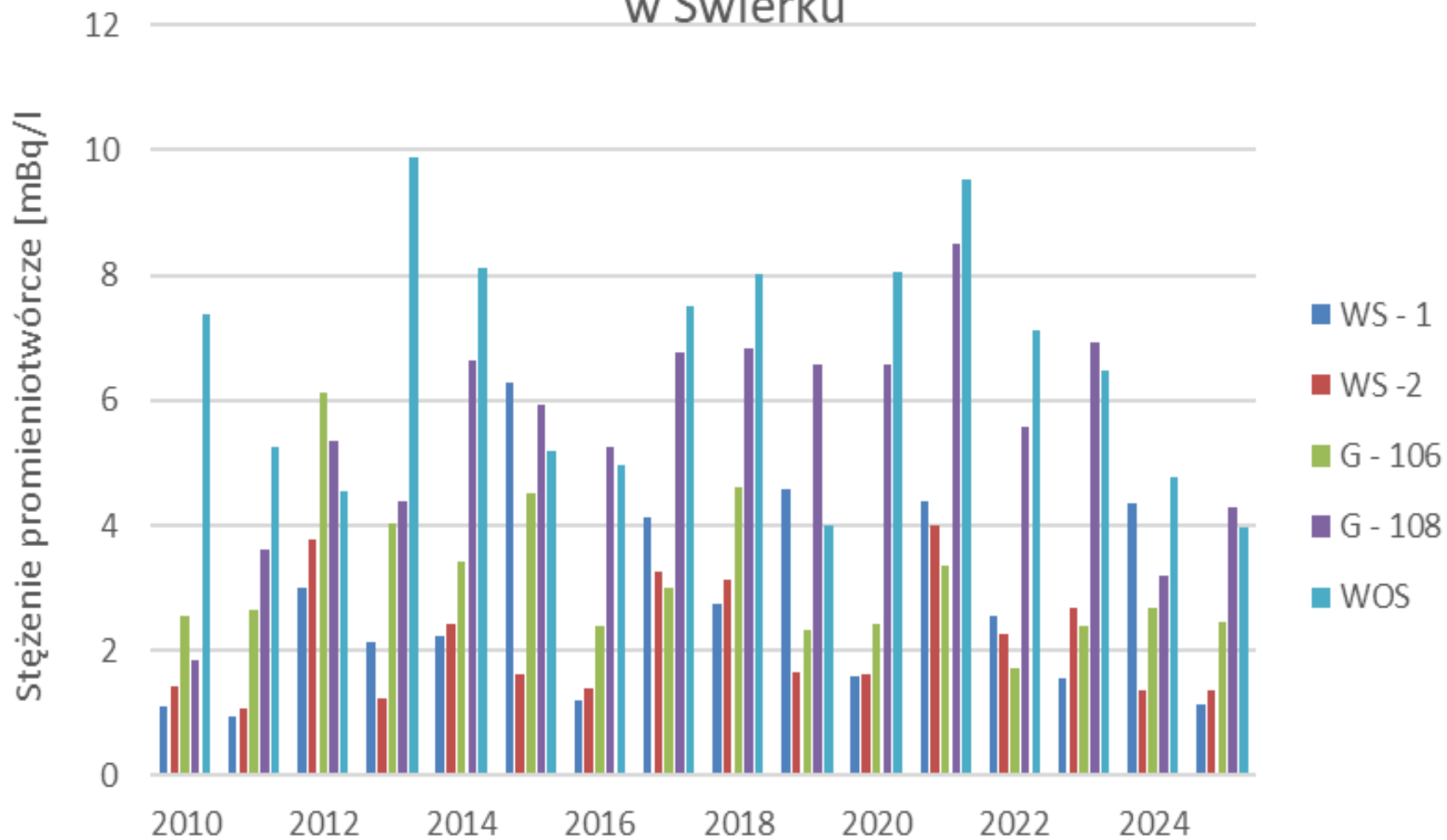
Zawartość ^3H - wzbogacenie trytu metodą elektrolityczną

$1,7 \pm 0,3$ Bq/litr (03.10.2025) ÷ $2,7 \pm 0,4$ Bq/litr (03.09.2025)

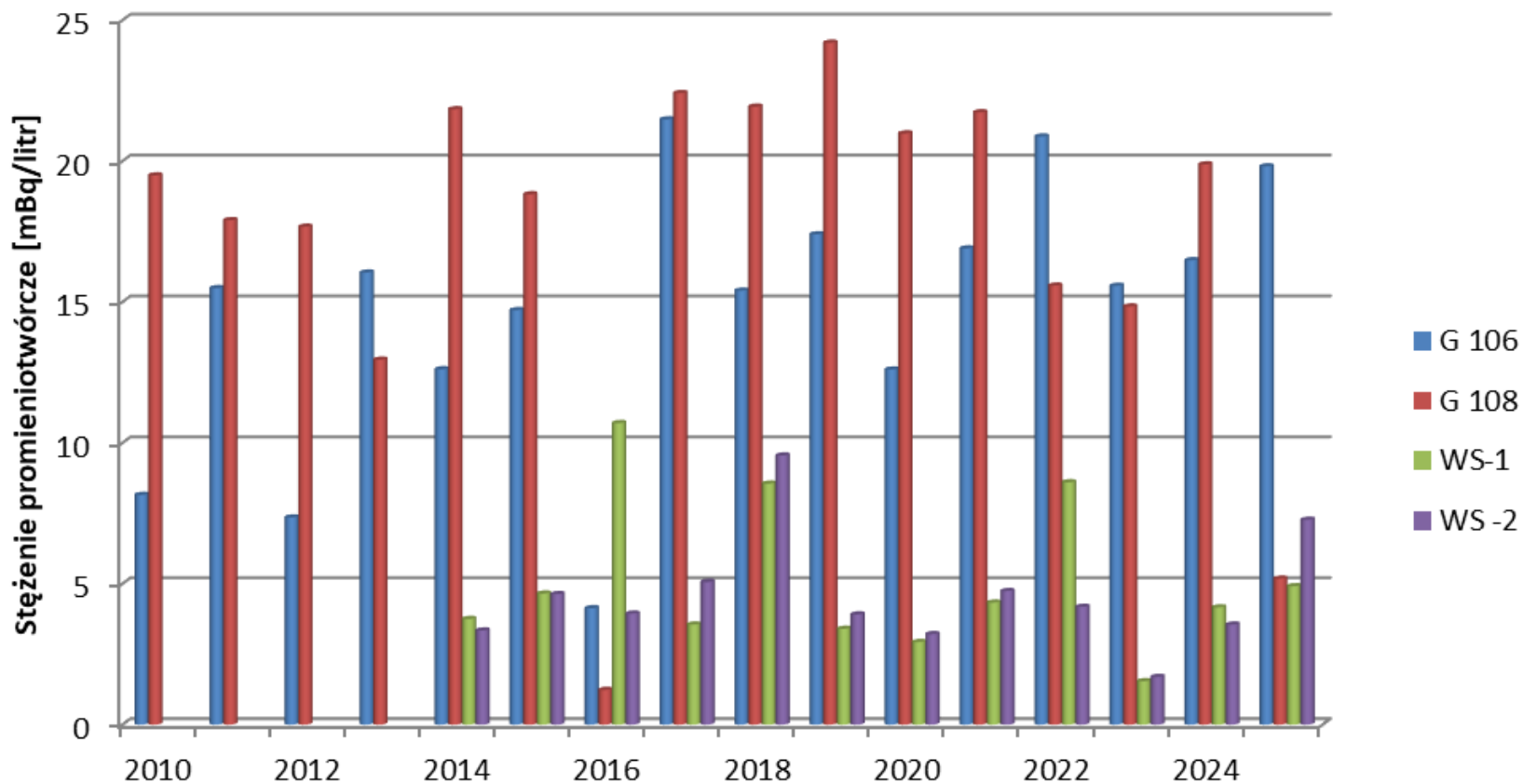
Zawartość ^{134}Cs i ^{137}Cs - selektywna sorpcja cezu na złożu fosfomolibdenianu amonu (AMP)

$2,62 \pm 0,31$ mBq/litr (03.09.2025) ÷ $5,34 \pm 0,58$ mBq/litr (03.10.2025)

Cs-134 +Cs-137 w próbkach wody w otoczeniu NCBJ w Świerku



Sr-90 w próbkach wody z okolicy NCBJ w Świerku



WYNIKI POMIARÓW W OTOCZENIU NCBJ W ŚWIERKU

Gleba – spektrometria promieniowania gamma

Potas ^{40}K : od 136 ± 4 Bq/kg (pkt. MD-04) do 251 ± 7 Bq/kg (pkt. MD-02);

Rad ^{226}Ra : od $5,1 \pm 0,6$ Bq/kg (pkt. MD-04) do $12,8 \pm 1,0$ Bq/kg (pkt. MD-02);

Aktyn ^{228}Ac : od $3,6 \pm 0,2$ Bq/kg (pkt. MD-04) do $12,0 \pm 0,3$ Bq/kg (pkt. MD-02);

Ołów ^{210}Pb : od $54,2 \pm 10,1$ Bq/kg (pkt. MD-04) do $129,3 \pm 19,2$ Bq/kg (pkt. MD-02);

Cez ^{137}Cs : $2,16 \pm 0,07$ Bq/kg (MD-03) ÷ $7,80 \pm 0,17$ Bq/kg (MD-05)

Trawa – spektrometria promieniowania gamma

Potas ^{40}K : 199 ± 9 Bq/kg (MD-05) ÷ 600 ± 19 Bq/kg (MD-01)

Cez ^{137}Cs : $< 0,46$ Bq/kg (MD-03) ÷ $3,51 \pm 0,22$ Bq/kg (MD-01)

Moc dawki

$80,9 \pm 18,0$ nGy/h (MD- 04) ÷ $96,6 \pm 3,8$ nGy/h (MD- 05)

Otoczenie NCBJ w Świerku

Aerozole powietrza

Beryl ${}^7\text{Be}$: $585 \pm 25 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pomiar 06.10.2025) \div $3099 \pm 159 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pomiar 22.09.2025)

Ołów ${}^{210}\text{Pb}$: $146 \pm 29 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pomiar 06.10.2025) \div $738 \pm 78 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pomiar 22.09.2025)

Cez ${}^{137}\text{Cs}$: $< 4,73 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$

Jod ${}^{131}\text{I}$: $< 17,60 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pomiar 22.09.2025) \div $11,98 \pm 2,25 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pomiar 06.10.2025)

Iryd ${}^{192}\text{Ir}$: $< 15,65 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pomiar 22.09.2025) \div $475,43 \pm 8,31 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pomiar 06.10.2025);

Izotopy jodu w postaci gazowej:

Jod ${}^{131}\text{I}$: $< 0,60 \text{mBq}/\text{m}^3$ (pomiar 22.09.2025) \div $9,10 \pm 0,89 \text{mBq}/\text{m}^3$ (pomiar 06.10.2025)

Jod ${}^{132}\text{I}$: $< (0,71 \pm 0,02) \text{mBq}/\text{m}^3$

Jod ${}^{133}\text{I}$: $< (1,30 \pm 0,05) \text{mBq}/\text{m}^3$

Jod ${}^{135}\text{I}$: $< (35,2 \pm 2,2) \text{mBq}/\text{m}^3$

Radioaktywne gazy szlachetne

${}^{85}\text{Kr}$: $1560 \pm 50 \text{mBq}/\text{m}^3$ (pomiar 06.10.2025) \div $2160 \pm 127 \text{mBq}/\text{m}^3$ (pomiar 22.09.2025)

${}^{131\text{m}}\text{Xe}$: $< 3,28 \text{mBq}/\text{m}^3$ (pomiar 22.09.2025) \div $14\,000 \pm 2\,800 \text{mBq}/\text{m}^3$ (pomiar 06.10.2025)

${}^{133}\text{Xe}$: $< 5,23 \text{mBq}/\text{m}^3$ (pomiar 06.10.2025) \div $< 7,83 \text{mBq}/\text{m}^3$ (pomiar 22.09.2025)

Wnioski

- Zarówno w otoczeniu KSOP w Różanie jak i w otoczeniu NCBJ w Świerku, wyniki pomiarów wody, gleby, trawy i aerozoli powietrza wskazują na typową zawartość rejestrowanych naturalnych izotopów gamma promieniotwórczych.
- Stężenia promieniotwórcze izotopów pochodzenia sztucznego we wszystkich zmierzonych próbkach środowiskowych są na niskim poziomie.
- Praca Narodowego Centrum Badań Jądrowych w Świerku oraz obecność Składowiska Odpadów Promieniotwórczych w Różanie nie stwarzają zagrożenia pod względem radiologicznym dla mieszkańców otoczenia obydwu lokalizacji.

Dziękuję za uwagę

