



Ocena sytuacji radiacyjnej w otoczeniu Krajowego Składowiska Odpadów Promieniotwórczych (KSOP) w Różanie oraz wokół Narodowego Centrum Badań Jądrowych w Świerku 2023 r.

B. PIOTROWSKA, K. ISAJENKO,
A. FULARA, O. STAWARZ, K. WOJTKOWSKI,
A. KIEŁBASIŃSKA, M. KOZDÓJ, J. LEMAŃSKA

PRACA SFINANSOWANA PRZEZ PAŃSTWOWĄ AGENCJĘ ATOMISTYKI
UMOWA NR 193/2023/CEZAR Z DNIA 18 LIPCA 2023 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



WYNIKI POMIARÓW W OTOCZENIU KSOP W RÓŻANIE

Woda źródłana

Spektrometria promieniowania gamma

Potas ^{40}K : $35,9 \pm 10,6$ mBq/litr (Z -3) ÷ $72,7 \pm 11,6$ mBq/litr (Z - 1)

Cez ^{137}Cs : $< 0,86$ mBq/litr (Z - 1) ÷ $6,62 \pm 0,83$ mBq/litr (Z - 3)

Cez ^{134}Cs : $< 1,24$ mBq/litr (Z-3) ÷ $< 1,28$ mBq/litr (Z-2)

selektywna sorpcja cezu na złożu fosfomolibdenianu amonu (AMP):

$^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$ mBq/litr: $3,25 \pm 0,29$ mBq/litr (Z- 2) ÷ $9,27 \pm 0,97$ mBq/litr (Z - 3)

wzbogacenie trytu metodą elektrolityczną

^3H : $0,9 \pm 0,1$ Bq/litr (Z-2) ÷ $2,1 \pm 0,3$ Bq/litr (Z-1)

Woda gruntowa

zawartość trytu ^3H

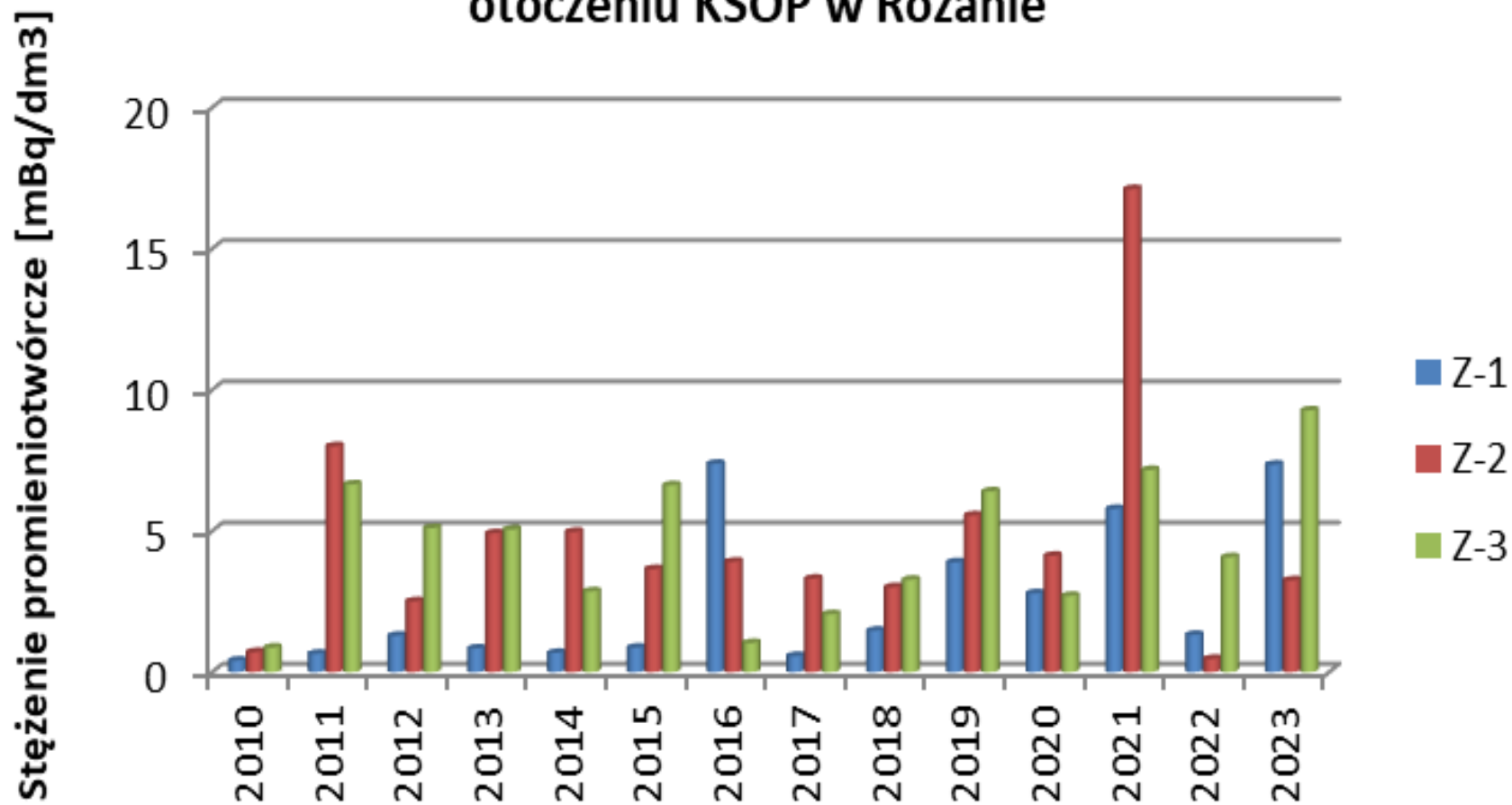
$< 0,5$ Bq/litr (P - 5, P - 8) ÷ $89,8 \pm 0,1$ Bq/litr (P-16)

Całkowita promieniotwórczość beta

$0,03 \pm 0,01$ Bq/litr (P-5) ÷ $0,43 \pm 0,17$ Bq/litr (P-7)



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



WYNIKI POMIARÓW W OTOCZENIU KSOP W RÓŻANIE

Gleba – spektrometria promieniowania gamma

Potas ^{40}K : od 375 ± 5 Bq/kg (punkt D - 5) do 554 ± 3 Bq/kg (punkt D - 1);

Rad ^{226}Ra : od $17,3 \pm 1,3$ Bq/kg (punkt D - 4) do $28,3 \pm 7,8$ Bq/kg (punkt D - 1);

Aktyn ^{228}Ac : od $12,8 \pm 0,3$ Bq/kg (punkt D - 5) do $23,6 \pm 0,5$ Bq/kg (punkt D - 1);

Ołów ^{210}Pb : od $61,8 \pm 12,0$ Bq/kg (punkt D - 3) do $79,5 \pm 24,9$ Bq/kg (punkt D - 4).

^{137}Cs : od $2,34 \pm 0,43$ Bq/kg (D - 5) do $23,4 \pm 0,1$ Bq/kg (D - 1).

Trawa– spektrometria promieniowania gamma

^{40}K : 302 ± 97 Bq/kg (D-2) ÷ 589 ± 197 Bq/kg (D-5)

^{137}Cs : $< 1,0$ Bq/kg

Moc dawki

$71,2 \pm 8,3$ nGy/h (D - 5) ÷ $95,7 \pm 11,3$ nGy/h (D - 4)

Aerozole atmosferyczne - Spektrometria promieniowania gamma

Beryl ^7Be :

$4307 \pm 100 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pomiar letni) \div $8530 \pm 184 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pomiar jesienny)

Ołów ^{210}Pb :

$368 \pm 29 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pomiar letni) \div $1944 \pm 56 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pomiar jesienny)

Cez ^{137}Cs :

$< 3,37 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pomiar jesienny) \div $< 6,50 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pomiar letni)

WYNIKI POMIARÓW W OTOCZENIU NCBJ W ŚWIERKU

Spektrometria promieniowania gamma

Woda z rzeki Świder

Potas ^{40}K : $82,3 \pm 49,1$ mBq/litr (WS2) ÷ $86,6 \pm 3,8$ mBq/litr (WS1)

Woda studzienna

Potas ^{40}K : 233 ± 17 mBq/litr (G - 106) ÷ 2099 ± 44 mBq/litr (G - 108)

Zawartość ^3H - wzbogacenie trytu metodą elektrolityczną

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

$1,5 \pm 0,3$ Bq/litr (G-106) ÷ $1,8 \pm 0,1$ Bq/litr (G-108)

selektywna sorpcja cezu na złożu fosforomolibdenianu amonu (AMP):

Woda z rzeki Świder

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

$1,57 \pm 0,82$ mBq/litr (WS-1) ÷ $2,68 \pm 0,33$ mBq/litr (WS-2)

Woda studzienna

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

$2,38 \pm 0,24$ mBq/litr (G - 106) ÷ $6,93 \pm 0,01$ 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: 1293 ± 47 mBq/litr (pobór letni) ÷ 1373 ± 49 mBq/litr (pobór jesienny)

Cs-137: $< 1,32$ mBq/litr (pobór jesienny) ÷ $1,71 \pm 1,15$ mBq/litr (pobór letni)

I-131: $< 8,5$ mBq/litr (pobór jesienny) ÷ $42,1 \pm 6,4$ mBq/litr (pobór letni)

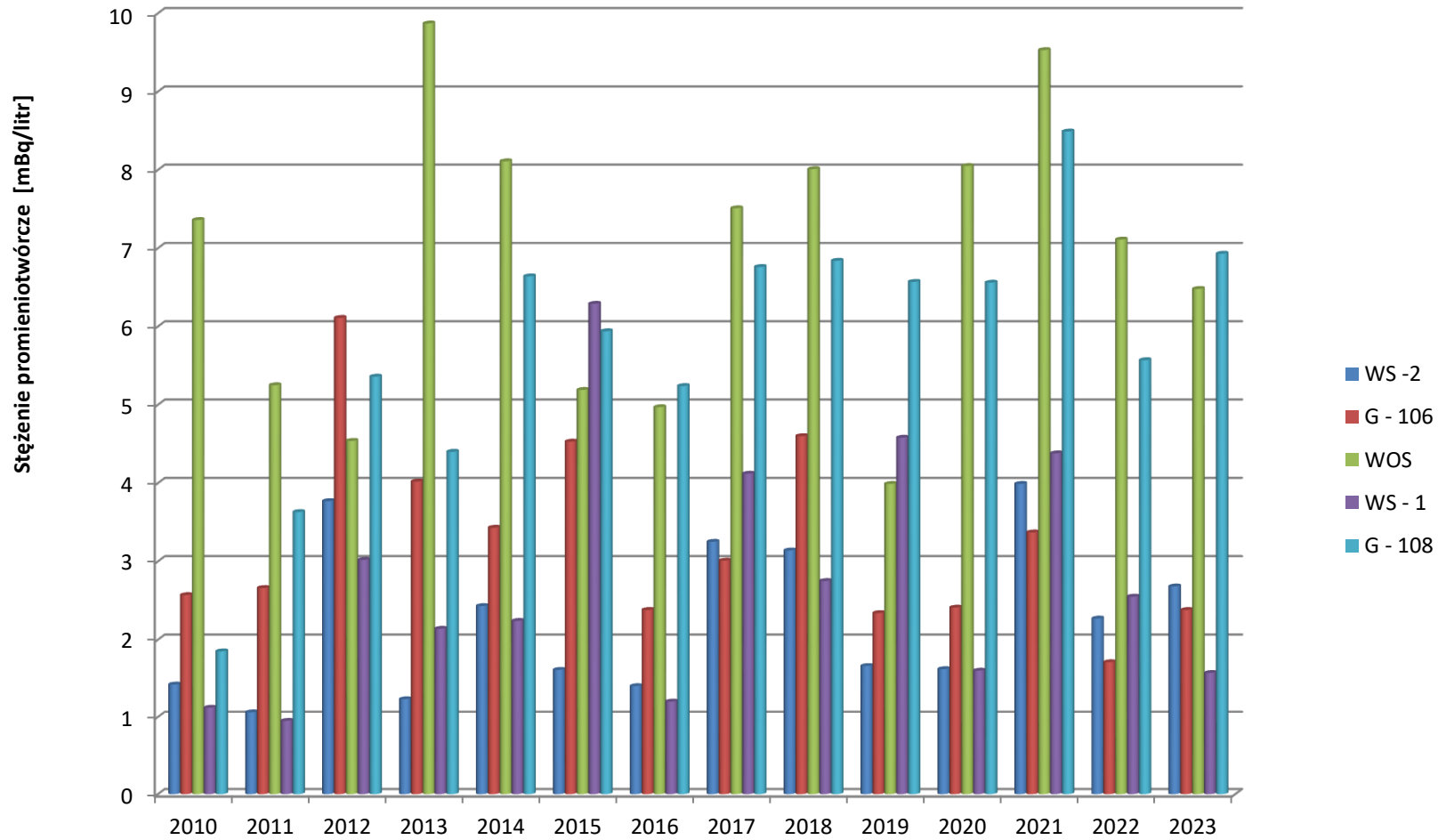
Zawartość ^3H - wzbogacenie trytu metodą elektrolityczną

$1,2 \pm 0,2$ Bq/litr pobór letni ÷ $1,4 \pm 0,2$ Bq/litr pobór jesienny

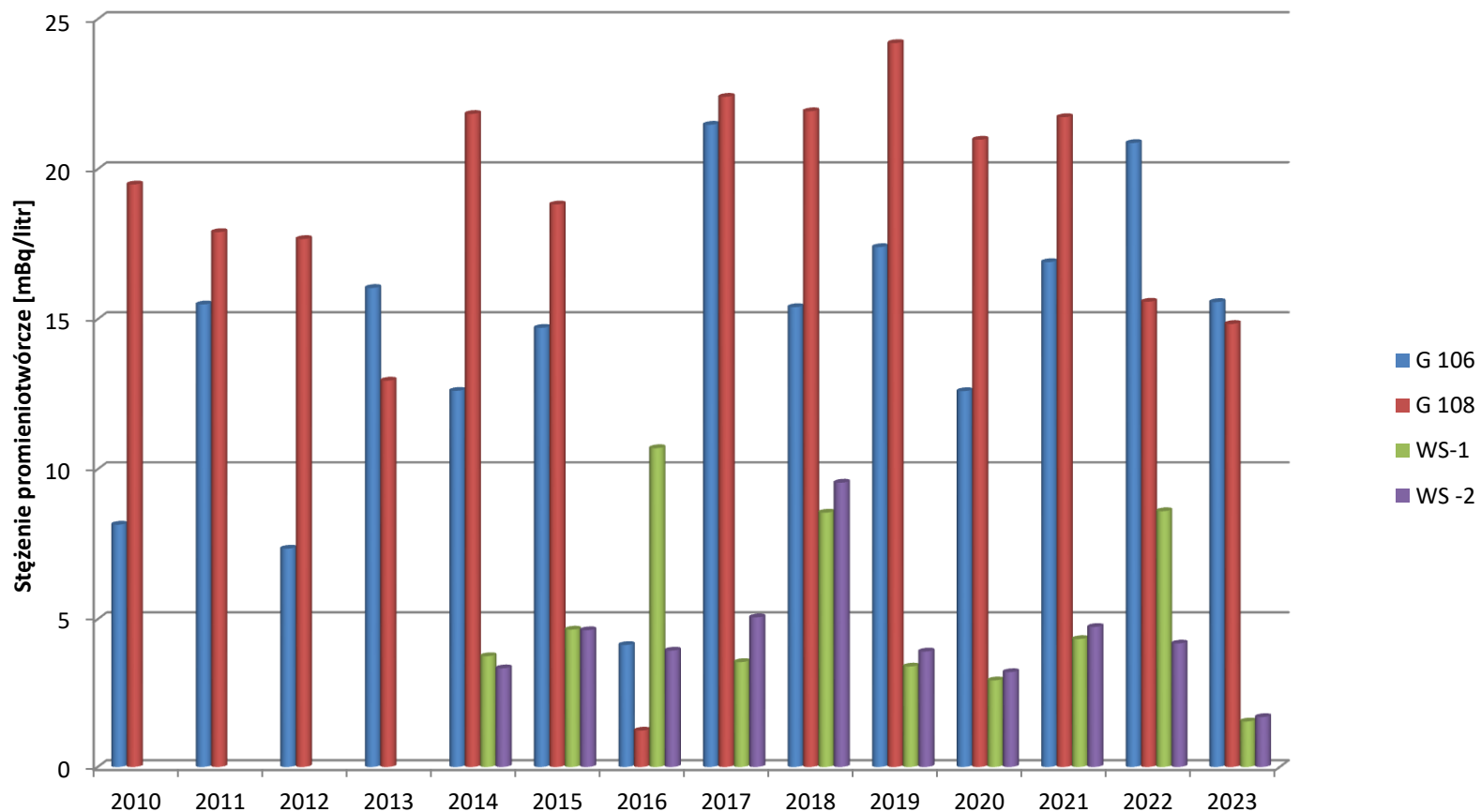
Zawartość ^{134}Cs i ^{137}Cs - selektywna sorpcja cezu na złożu fosforomolibdenianu amonu (AMP)

$6,37 \pm 0,68$ mBq/litr pobór jesienny ÷ $6,58 \pm 0,70$ mBq/litr pobór letni

Zawartość Cs-134 +Cs-137 w wodzie w otoczeniu NCBJ w Świerku



Zawartość Sr-90 w próbkach wody w otoczeniu NCBJ w Świerku



WYNIKI POMIARÓW W OTOCZENIU NCBJ W ŚWIERKU

Gleba – spektrometria promieniowania gamma

Potas ^{40}K : od 130 ± 3 Bq/kg (punkt MD-01) do 251 ± 6 Bq/kg (punkt MD-05);

Rad ^{226}Ra : od $4,3 \pm 0,3$ Bq/kg (punkt MD-01) do $12,1 \pm 0,6$ Bq/kg (punkt MD-02);

Aktyn ^{228}Ac : od $3,9 \pm 0,1$ Bq/kg (punkt MD-01) do $10,6 \pm 0,3$ Bq/kg (punkt MD-02);

Ołów ^{210}Pb : od $33,7 \pm 3,8$ Bq/kg (punkt MD-01) do $63,4 \pm 6,7$ Bq/kg (punkt MD-03).

Cez ^{137}Cs : $0,71 \pm 0,03$ Bq/kg (MD-04) ÷ $7,43 \pm 0,15$ Bq/kg (MD-03)

Trawa – spektrometria promieniowania gamma

Potas ^{40}K : 336 ± 10 Bq/kg (MD-05) ÷ 557 ± 14 Bq/kg (MD-04)

Cez ^{137}Cs : $< 0,25$ Bq/kg (MD-03) ÷ $6,44 \pm 0,45$ Bq/kg (MD-02)

Moc dawki

$65,2 \pm 0,2$ nGy/h (MD- 03) ÷ $90,8 \pm 0,5$ nGy/h (MD- 01)



Otoczenie NCBJ w Świerku

Aerozole powietrza

Beryl ${}^7\text{Be}$: $2358 \pm 76 \mu\text{Bq/m}^3$ (pomiar 23.10.2023) \div $2363 \pm 77 \mu\text{Bq/m}^3$ (pomiar 18.09.2023)

Ołów ${}^{210}\text{Pb}$: $421 \pm 50 \mu\text{Bq/m}^3$ (pomiar 23.10.2023) \div $1468 \pm 133 \mu\text{Bq/m}^3$ (pomiar 18.09.2023)

Cez ${}^{137}\text{Cs}$: $< 4,60 \mu\text{Bq/m}^3$

Izotopy jodu w postaci gazowej:

Jod ${}^{131}\text{I}$: $< 0,61 \text{ mBq/m}^3$

Jod ${}^{132}\text{I}$: $< 0,83 \text{ mBq/m}^3$

Jod ${}^{133}\text{I}$: $< 1,89 \text{ mBq/m}^3$

Jod ${}^{135}\text{I}$: $< 120 \text{ mBq/m}^3$

Radioaktywne gazy szlachetne

${}^{85}\text{Kr}$: $1,89 \pm 0,04 \text{ Bq/m}^3$ (pomiar 23.10.2023) \div $1,92 \pm 0,09 \text{ Bq/m}^3$ (pomiar 18.09.2023)

${}^{131\text{m}}\text{Xe}$: $< 0,0032 \text{ Bq/m}^3$

${}^{133}\text{Xe}$: $< 0,007 \text{ Bq/m}^3$

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

