



Ocena sytuacji radiacyjnej w otoczeniu Krajowego
Składowiska Odpadów Promieniotwórczych (KSOP) w Różanie
oraz wokół Narodowego Centrum Badań Jądrowych (NCBJ)
w Świerku
2020 r.

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

*PRACA SFINANSOWANA PRZEZ PAŃSTWOWĄ AGENCJĘ ATOMISTYKI
UMOWA NR 20/OR/2019/85 Z DNIA 29 MAJA 2019 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 - 3 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 : $0,082 \pm 0,012$ Bq/litr (Z -1) ÷ $0,185 \pm 0,017$ Bq/litr (Z - 3)

Cez ^{137}Cs : $< 1,0$ mBq/litr (Z - 1) ÷ $7,9 \pm 0,8$ mBq/litr (Z - 2)

Cez ^{134}Cs : $< 1,2$ mBq/litr

selektywna sorpcja cezu na złożu fosfomolibdenianu amonu (AMP):

$^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$ mBq/litr: $2,70 \pm 0,33$ mBq/litr (Z- 3) ÷ $4,12 \pm 0,46$ mBq/litr (Z - 2)

wzbogacenie trytu metodą elektrolityczną

^3H : $1,9 \pm 0,3$ Bq/litr (Z - 3) ÷ $4,0 \pm 0,6$ Bq/litr (Z - 1)

Woda gruntowa

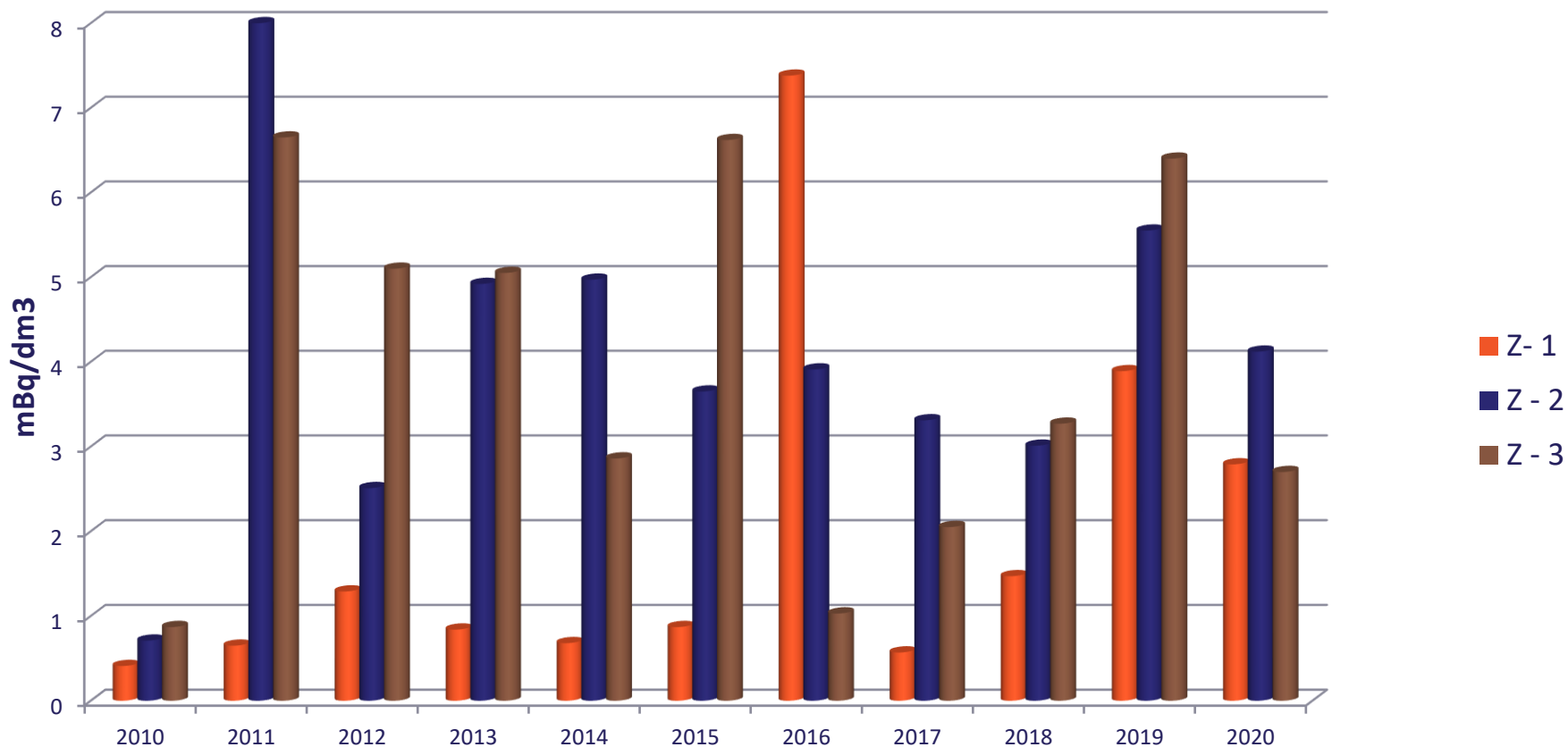
zawartość trytu ^3H

$1,15$ Bq/litr (P - 7) ÷ $133,9 \pm 18,6$ Bq/litr (P-16)

Całkowita promieniotwórczość beta

$0,08 \pm 0,01$ Bq/litr (P-8) ÷ $0,24 \pm 0,21$ Bq/litr (P-3)

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 387 ± 33 Bq/kg (punkt D - 3) do 580 ± 11 Bq/kg (punkt D - 1);

Rad ^{226}Ra : od $17,2 \pm 1,9$ Bq/kg (punkt D - 4) do $33,1 \pm 14,1$ Bq/kg (punkt D - 1);

Aktyn ^{228}Ac : od $13,9 \pm 3,0$ Bq/kg (punkt D - 3) do $23,8 \pm 0,2$ Bq/kg (punkt D - 1);

Ołów ^{210}Pb : od $51,2 \pm 1,7$ Bq/kg (punkt D - 3) do $86,2 \pm 0,3$ Bq/kg (punkt D - 1).

^{137}Cs : od $2,3 \pm 0,7$ Bq/kg (punkt D - 3) do $40,7 \pm 4,6$ Bq/kg (punkt D - 1).

Trawa– spektrometria promieniowania gamma

^{40}K : 212 ± 14 Bq/kg (D-4) ÷ 622 ± 176 Bq/kg (D-2)

^{137}Cs : $0,63 \pm 0,66$ Bq/kg (D-5) ÷ $39,2 \pm 1,0$ Bq/kg (D-1)

Moc dawki

$45,8 \pm 0,8$ nGy/h (D - 5) ÷ $53,1 \pm 1,3$ nGy/h (D - 1)

Aerozole atmosferyczne - Spektrometria promieniowania gamma

Beryl ^7Be :

$2483 \pm 26 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pomiar jesienny) \div $10293 \pm 251 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pomiar letni)

Ołów ^{210}Pb :

$1367 \pm 59 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pomiar letni) \div $2598 \pm 145 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pomiar jesienny)

Cez ^{137}Cs :

$< 2,38 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pomiar jesienny) \div $< 4,16 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pomiar letni)

WYNIKI POMIARÓW W OTOCZENIU NCBJ W ŚWIERKU

Spektrometria promieniowania gamma

Woda z rzeki Świder

Potas ^{40}K : $0,098 \pm 0,008$ Bq/litr (WS2) ÷ $0,109 \pm 0,008$ Bq/litr (WS1)

Woda studzienna

Potas ^{40}K : $0,155 \pm 0,007$ Bq/litr (G - 106) ÷ $2,85 \pm 0,56$ Bq/litr (G - 108)

Zawartość ^3H - wzbogacenie trytu metodą elektrolityczną

^3H : $0,95 \pm 0,64$ Bq/litr (WS-2) ÷ $1,00 \pm 0,71$ Bq/litr (WS-1)

$1,90 \pm 0,14$ Bq/litr (G-106) ÷ $2,35 \pm 0,64$ Bq/litr (G-108)

selektywna sorpcja cezu na złożu fosfomolibdenianu amonu (AMP):

Woda z rzeki Świder

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

$1,60 \pm 0,67$ mBq/litr (WS-1) ÷ $1,62 \pm 0,35$ mBq/litr (WS-2)

Woda studzienna

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

$2,41 \pm 0,39$ mBq/litr (G - 106) ÷ $6,56 \pm 0,04$ mBq/litr (G - 108)

WYNIKI POMIARÓW W OTOCZENIU NCBJ W ŚWIERKU

Woda z kanału wylotowego z oczyszczalni ścieków w Otwocku

Spektrometria promieniowania gamma

Potas ^{40}K : $1,51 \pm 0,09$ Bq/litr (pobór letni) ÷ $1,58 \pm 0,09$ Bq/litr (pobór jesienny)

Jod ^{131}I : $< 0,009$ Bq/litr (pobór jesienny) ÷ $0,77 \pm 0,04$ Bq/litr (pobór letni)

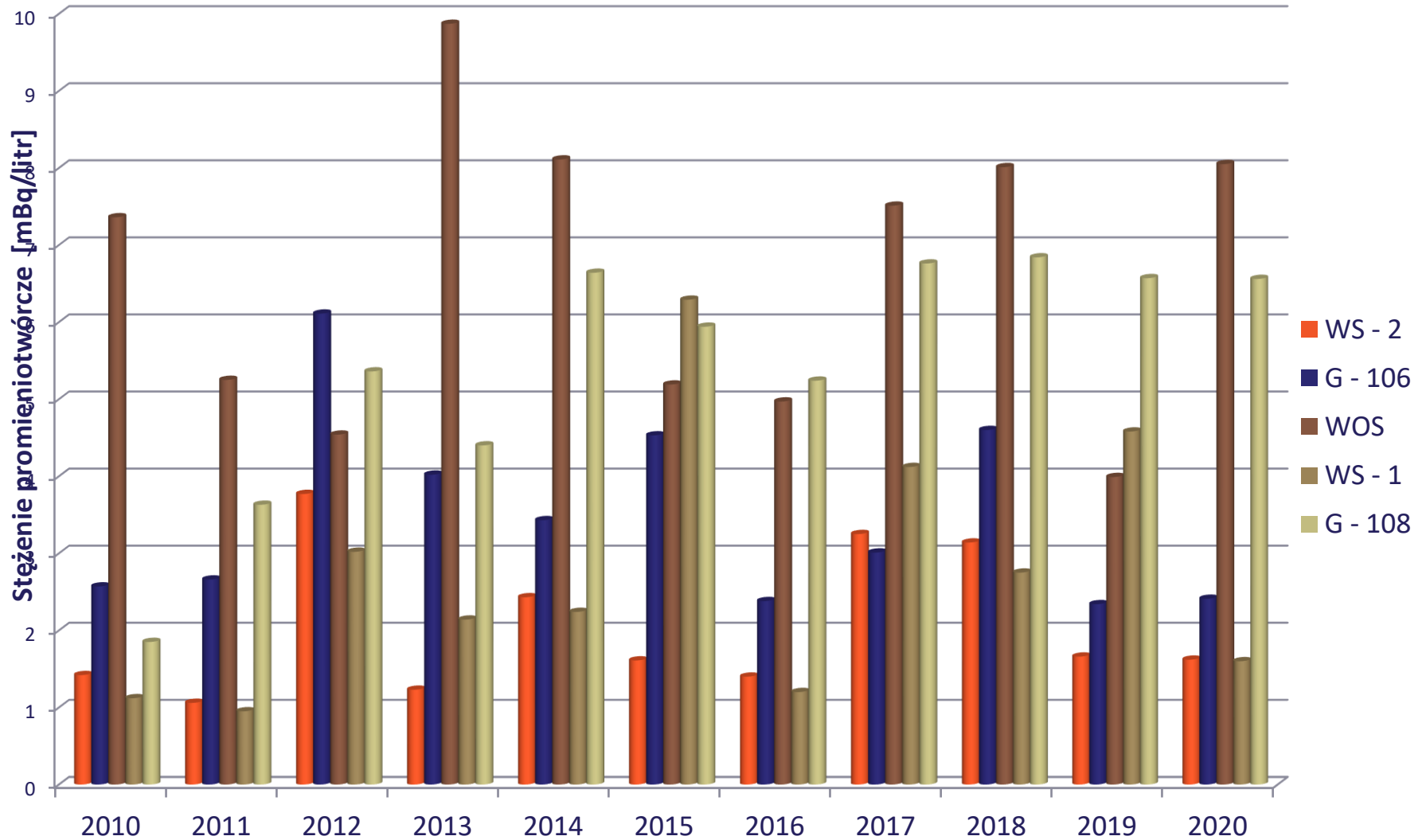
Zawartość ^3H - wzbogacenie trytu metodą elektrolityczną

$2,3 \pm 0,4$ Bq/litr pobór letni ÷ $2,7 \pm 0,4$ Bq/litr pobór jesienny

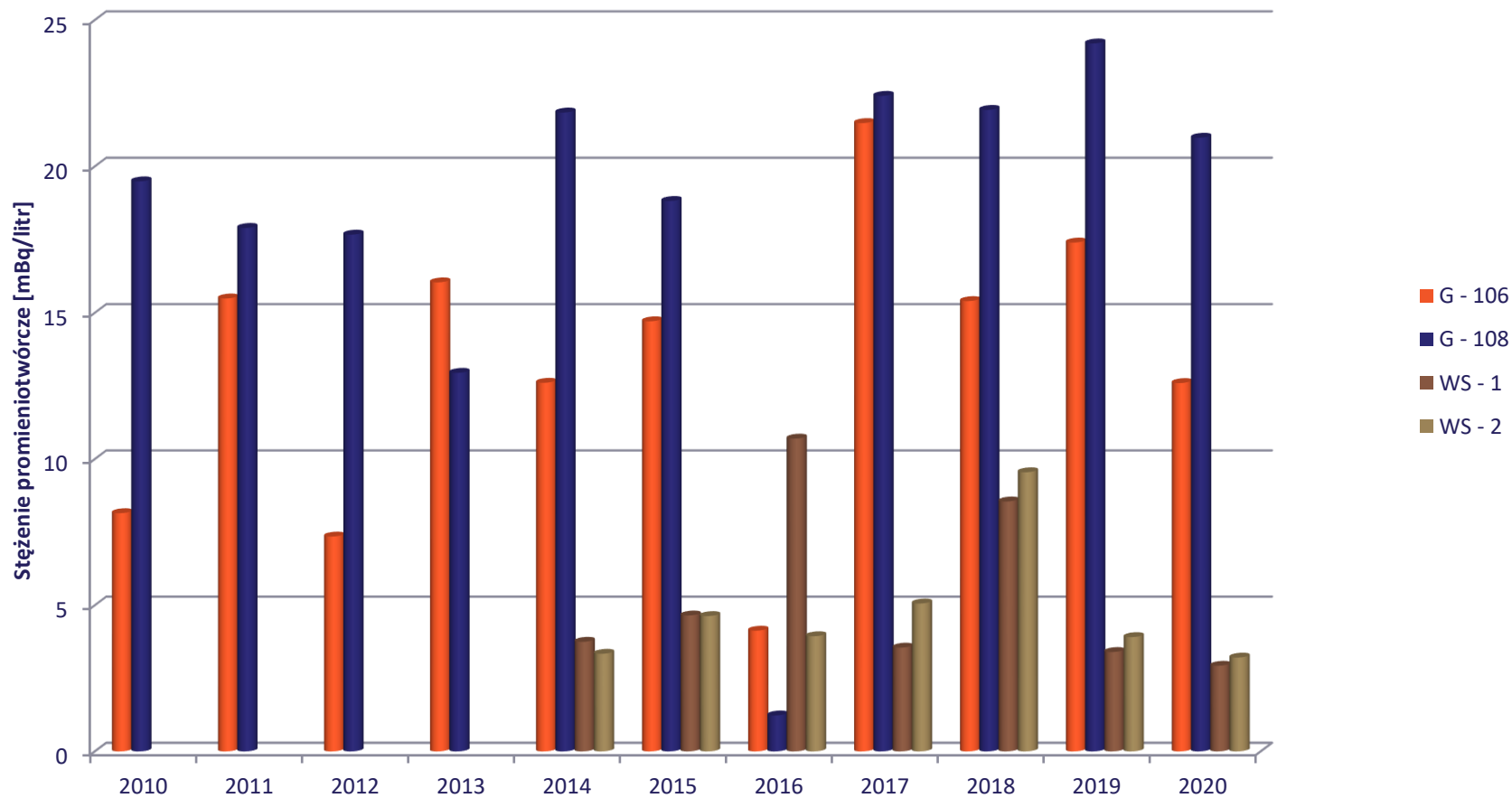
Zawartość ^{134}Cs i ^{137}Cs - selektywna sorpcja cezu na złożu fosforomolibdenianu amonu (AMP)

$7,16 \pm 0,76$ mBq/litr pobór jesienny ÷ $8,93 \pm 0,94$ mBq/litr pobór letni

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



Zawartość Sr-90 w wodzie w okolicy NCBJ w Świerku



WYNIKI POMIARÓW W OTOCZENIU NCBJ W ŚWIERKU

Gleba – spektrometria promieniowania gamma

- Potas ^{40}K : od 144 ± 8 Bq/kg (punkt MD-04) do 250 ± 14 Bq/kg (punkt MD-01);
Rad ^{226}Ra : od $5,59 \pm 0,53$ Bq/kg (punkt MD-05) do $21,6 \pm 1,8$ Bq/kg (punkt MD-02);
Aktyn ^{228}Ac : od $3,91 \pm 0,16$ Bq/kg (punkt MD-04) do $17,8 \pm 0,5$ Bq/kg (punkt MD-02);
Ołów ^{210}Pb : od $49,1 \pm 4,9$ Bq/kg (punkt MD-05) do 117 ± 11 Bq/kg (punkt MD-01).

Cez ^{137}Cs : $5,10 \pm 0,13$ Bq/kg (MD-03) ÷ $9,44 \pm 0,23$ Bq/kg (MD-02)

Trawa – spektrometria promieniowania gamma

- Potas ^{40}K : 382 ± 23 Bq/kg (MD-02) ÷ 836 ± 48 Bq/kg (MD-05)
Cez ^{137}Cs : $2,34 \pm 0,16$ Bq/kg (MD-03) ÷ $4,68 \pm 0,20$ Bq/kg (MD-02)

Moc dawki

$54,6 \pm 5,5$ nGy/h (MD- 05) ÷ $74,9 \pm 7,5$ nGy/h (MD- 03)



Otoczenie NCBJ w Świerku

Aerozole powietrza

Beryl ${}^7\text{Be}$: $3525 \pm 93 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pomiar 12.08.2020) \div $8423 \pm 208 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pomiar 25.06.2020)

Ołów ${}^{210}\text{Pb}$: $225 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pomiar 12.08.2020) \div $426 \pm 61 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pomiar 25.06.2020)

Cez ${}^{137}\text{Cs}$: $< 3,97 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$

Jod ${}^{131}\text{I}$: $3,84 \pm 1,33 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pomiar 25.06.2020 r.) \div $< 5,07 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (pomiar 12.08.2020 r.)

Izotopy jodu w postaci gazowej:

Jod ${}^{131}\text{I}$: $< 0,79 \text{mBq}/\text{m}^3$

Jod ${}^{132}\text{I}$: $< 0,94 \text{mBq}/\text{m}^3$

Jod ${}^{133}\text{I}$: $< 1,99 \text{mBq}/\text{m}^3$

Jod ${}^{135}\text{I}$: $< 99,6 \text{mBq}/\text{m}^3$

Radioaktywne gazy szlachetne

${}^{85}\text{Kr}$: $1,40 \pm 0,01 \text{Bq}/\text{m}^3$ (pomiar 25.06.2020) \div $1,47 \pm 0,01 \text{Bq}/\text{m}^3$ (pomiar 12.08.2020)

${}^{131\text{m}}\text{Xe}$: $1,32 \text{mBq}/\text{m}^3$ (pomiar 30.07.2020) \div $27,0 \pm 3,0 \text{mBq}/\text{m}^3$ (pomiar 25.06.2020)

${}^{133}\text{Xe}$: $< 0,014 \text{Bq}/\text{m}^3$

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

