



# Oznaczanie stężenia $^{137}\text{Cs}$ i $^{90}\text{Sr}$ w próbkach pożywienia

M. Kazimierowicz, B. Rubel, M. Kardaś, K. Pachocki,  
K. Wiatr, A. Matysiak, J. Lemańska, K. Trzpil

---

Praca finansowana przez Państwową Agencję Atomistyki -  
umowa nr 59/2021/CEZAR/153 z dnia 13.10.2021r.

Seminarium sprawozdawcze CLOR za rok 2022

# Cele pracy:

- Oznaczenie stężenia promieniotwórczego  $^{137}\text{Cs}$  i  $^{90}\text{Sr}$  w całodziennych posiłkach mieszkańców Warszawy i Gdańska
- Ocena rocznych wchłonięć  $^{137}\text{Cs}$  i  $^{90}\text{Sr}$  z żywnością.
- Oszacowanie dawki otrzymywanej przez mieszkańców Warszawy i Gdańska.

# Materiał do badań:

- ☐ 5 zestawów całodziennych posiłków pobranych w marcu w Stołecznym Centrum Opiekuńczo-Lecznicznym w Warszawie
- ☐ 5 zestawów całodziennych posiłków pobranych w maju w barze mlecznym w Gdańsku

# Metody oznaczania badanych izotopów:

## **OZNACZENIE SPEKTROMETRYCZNE $^{137}\text{Cs}$**

Zestaw spektrometryczny składający się z detektorów HPGe współpracujących z analizatorem Canberra. Oprogramowanie Genie 2000

## **OZNACZENIE RADIOCHEMICZNE $^{137}\text{Cs}$**

Sorpcja na złożu AMP po mineralizacji na sucho i mokro.  
Pomiar promieniowania beta - low level beta GM multicounter system

## **OZNACZANIE RADIOCHEMICZNE $^{90}\text{Sr}$**

Oznaczenie  $^{90}\text{Sr}$  poprzez pomiar aktywności  $^{90}\text{Y}$ . Z roztworu analizowanej próbki oddzielono stront i po ustaleniu równowagi Sr-90 = Y-90 wydzielano Y-90.  
Pomiar promieniowania beta - low level beta GM multicounter system

# Zawartość $^{137}\text{Cs}$ w całodziennych posiłkach pobranych w Warszawie i Gdańsku w 2022 roku [Bq/dzień]

Dzień	Warszawa marzec	Gdańsk maj
1	$0,24 \pm 0,02$	$0,29 \pm 0,02$
2	$0,10 \pm 0,02$	$0,1 \pm 0,02$
3	$0,46 \pm 0,03$	$0,09 \pm 0,03$
4	$0,21 \pm 0,01$	$0,09 \pm 0,03$
5	$0,15 \pm 0,02$	$0,14 \pm 0,02$

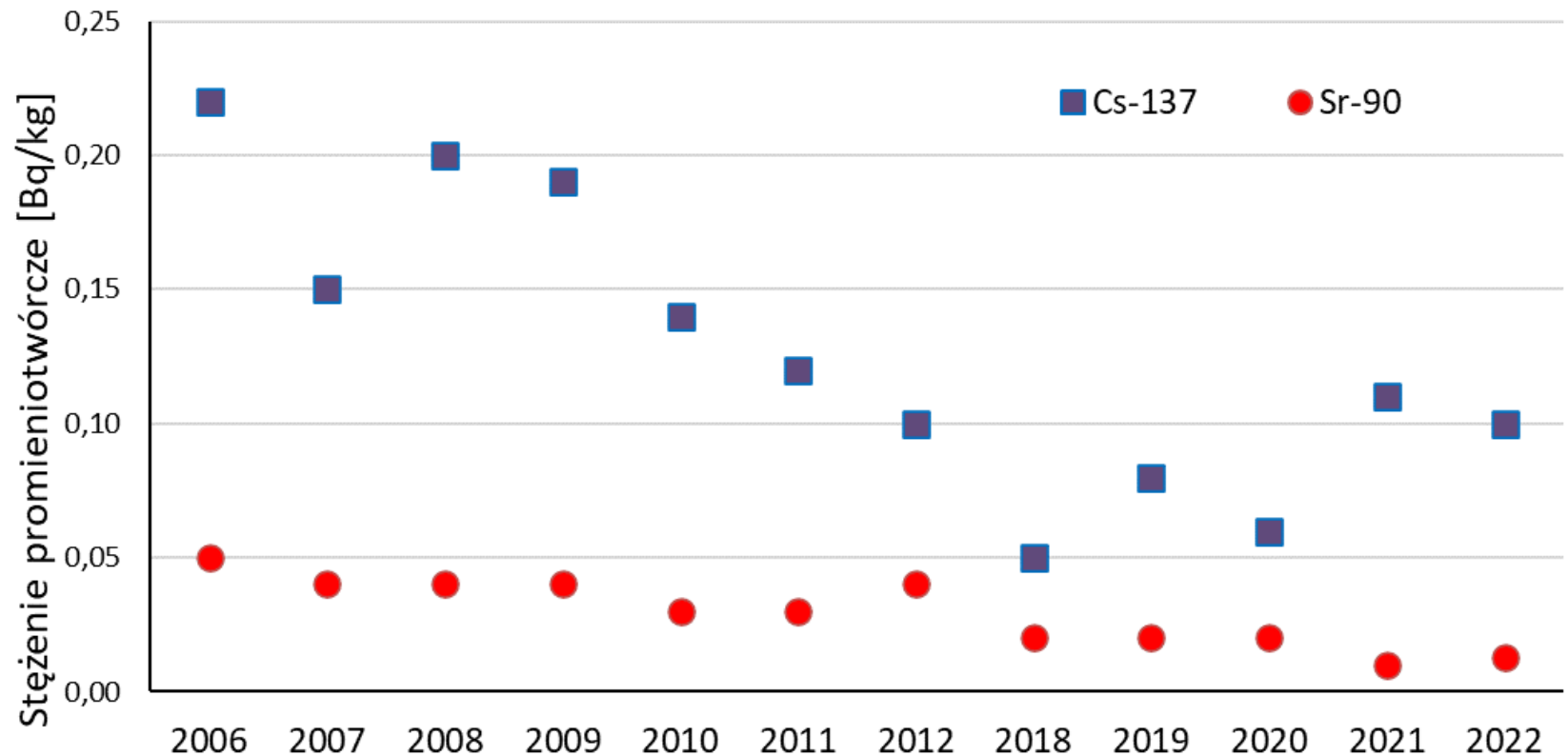
# Zawartość $^{90}\text{Sr}$ w całodziennych posiłkach pobranych w Warszawie i Gdańsku w 2022 roku [Bq/dzień]

Dzień	Warszawa marzec	Gdańsk maj
1	$0,028 \pm 0,004$	$0,044 \pm 0,006$
2	$0,024 \pm 0,004$	$0,024 \pm 0,004$
3	$0,031 \pm 0,004$	$0,071 \pm 0,009$
4	$0,029 \pm 0,004$	$0,08 \pm 0,012$
5	$0,036 \pm 0,004$	$0,046 \pm 0,006$

# Stężenie promieniotwórcze $^{137}\text{Cs}$ i $^{90}\text{Sr}$ w przeliczeniu na kilogram spożywanych dziennych posiłków

Miasto	Stężenie promieniotwórcze [Bq/kg]	
	$^{137}\text{Cs}$	$^{90}\text{Sr}$
	Średnia (zakres)	Średnia (zakres)
Warszawa	0,1 (0,05 – 0,19)	0,013 (0,011 – 0,016)
Gdańsk	0,05 (0,03 – 0,12)	0,017 (0,009 – 0,024)

# Średnie stężenie promieniotwórcze $^{137}\text{Cs}$ i $^{90}\text{Sr}$ w przeliczeniu na 1 kg posiłku mieszkańców Warszawy





# Roczne wchłonięcia izotopów $^{137}\text{Cs}$ i $^{90}\text{Sr}$ z żywnością przez mieszkańców Warszawy i Gdańska w 2022 roku

Miasto	Roczne wchłonięcia drogą pokarmową	
	$^{137}\text{Cs}$	$^{90}\text{Sr}$
	[Bq/osobę•rok]	[Bq/osobę•rok]
Warszawa	85,1	10,8
Gdańsk	52,7	19,3

# Dawka skuteczna otrzymana przez mieszkańców miast Polski od skażeń wewnętrznych w 2022 roku

	$^{137}\text{Cs}$ [ $\mu\text{Sv}$ ]	$^{90}\text{Sr}$ [ $\mu\text{Sv}$ ]
Warszawa	1,1	0,3
Gdańsk	0,7	0,5

# $^{137}\text{Cs}$ i $^{90}\text{Sr}$ w diecie mieszkańców krajów europejskich

	$^{137}\text{Cs}$ [Bq/dzień]	$^{90}\text{Sr}$ [Bq/dzień]
Finlandia [1]	0,10-0,40	0,04
Portugalia [2]	<0,13	<0,076
Polska	0,14-0,23	0,030-0,053

[1] A. Mattila, S. Inkinen , Environmental Radiation Monitoring in Finland, Annual Report 2021, STUK-B 284 / KESÄKUU 2022

[2] M.J. Madruga, et al., Programas de Monitorização Radiológica Ambiental (Ano 2019), Relatório LPSR-A, Nº 48/2020

# $^{137}\text{Cs}$ i $^{90}\text{Sr}$ w diecie mieszkańców krajów europejskich

		$^{137}\text{Cs}$ [Bq/kg]	$^{90}\text{Sr}$ [Bq/kg]
[3]	Irlandia Północna	<0,05	<0,027
	Anglia	<0,04	<0,028
	Szkocja	<0,02	<0,030
	Walia	<0,03	<0,048
	Warszawa	0,1	0,013
	Gdańsk	0,05	0,017

[3] Radioactivity in Food and the Environment, 2020, RIFE 26, Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science on behalf of the Environment Agency, Food Standards Agency, Food Standards Scotland, Natural Resources Wales, Northern Ireland Environment Agency and the Scottish Environment Protection Agency, November 2021, ISSN 1365-6414

# Wnioski

Zmienność uzyskanych stężeń  $^{137}\text{Cs}$  i  $^{90}\text{Sr}$  w poszczególnych dobowych próbkach spowodowana jest udziałem zróżnicowanych produktów żywnościowych w dobowej diecie oraz różną całkowitą masą posiłków.

Roczne wchłonięcia izotopów  $^{137}\text{Cs}$  i  $^{90}\text{Sr}$  z żywnością utrzymują się na tym samym poziomie co w ubiegłych latach.

*Dziękuję za uwagę!*

**NIE OGARNIAM**

1 H																	2 He	
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne	
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar	
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr	
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe	
55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn	
87 Fr	88 Ra	89 Ac																
			58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu		
			90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr		

**PLANU TEGO KINA**

