



Praca dofinansowana ze środków  
Narodowego Funduszu Ochrony  
Środowiska i Gospodarki Wodnej



*Monitoring promieniowania  
jonizującego realizowany w ramach  
Państwowego Monitoringu Środowiska  
w latach 2020-2022 (rok 2022).*

*Zadanie 3: **Monitoring stężenia cezu-137 w glebie.***

---

*Krzysztof ISAJENKO, Karol WOJTKOWSKI,  
Barbara PIOTROWSKA, OLGA STAWARZ*

# Wykonawcy pracy

## z Zakładu Z-II:

*Krzysztof ISAJENKO, Karol WOJTKOWSKI,  
Barbara PIOTROWSKA, Olga STAWARZ,  
Marcin KOZDÓJ, Anita KIEŁBASIŃSKA*

## z Zakładu Z-I:

*Małgorzata KARDAŚ, Agnieszka FULARA*

# Finansowanie

Praca jest realizowana zgodnie z Umową  
nr ZP/DM/105/2020/F z dnia 09.07.2020 r.  
zawartą pomiędzy CLOR  
a Głównym Inspektoratem Ochrony Środowiska

pt. **Monitoring promieniowania jonizującego  
realizowany w ramach Państwowego Monitoringu  
Środowiska w latach 2020-2022.**

Zadanie 3: Monitoring stężenia cezu-137 w glebie



i została dofinansowana ze środków  
**Narodowego Funduszu Ochrony  
Środowiska i Gospodarki Wodnej**

**Wysokość dofinansowania: 643 632,- PLN**

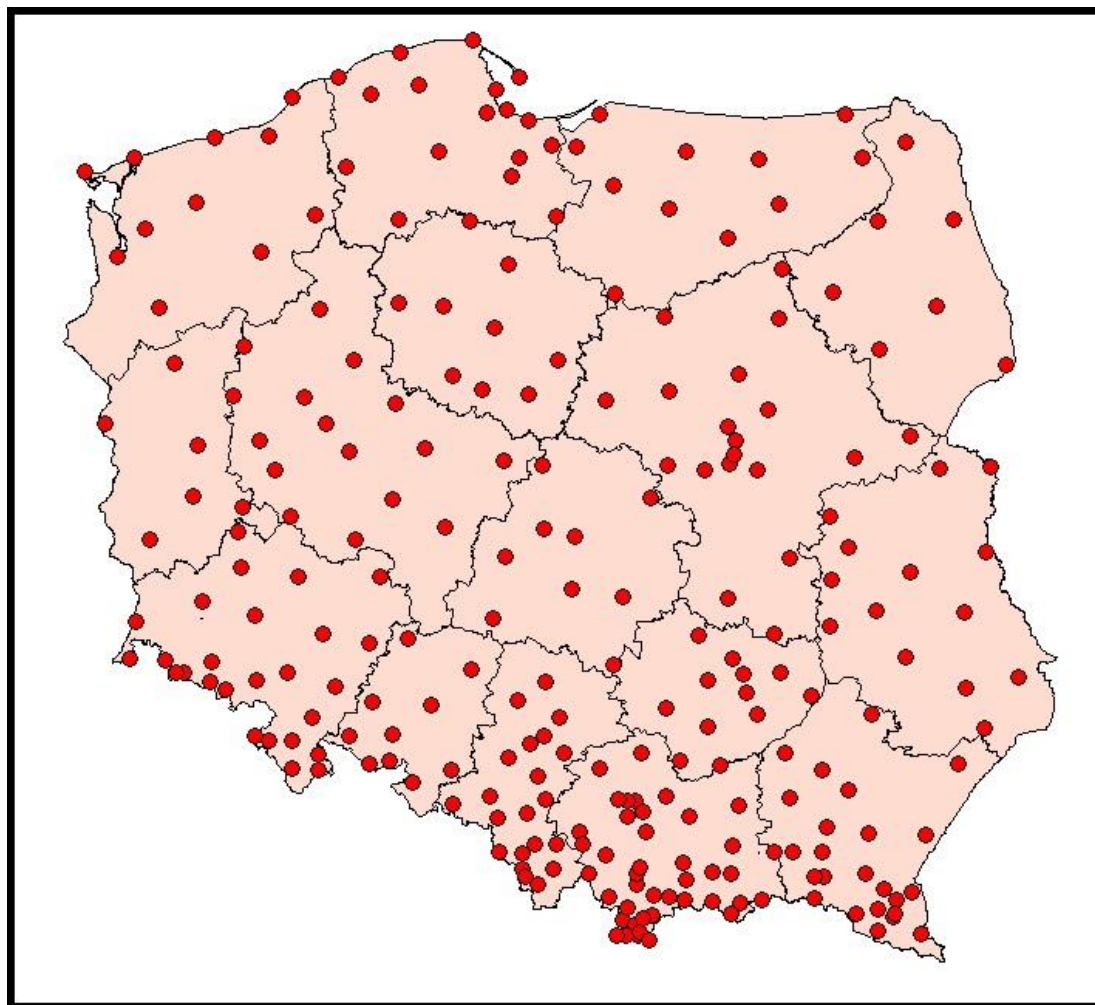
# Zadania zrealizowane w roku 2022 w ramach trzeciego etapu pracy

- ❖ **Opracowanie** i przedstawienie do akceptacji GIOŚ-u konspektu raportu – do dnia 25 stycznia 2022 roku.
- ❖ **Opracowanie raportu rocznego** obrazującego depozycję cezu-137 w powierzchniowej warstwie gleby oraz stężenia radionuklidów naturalnych na podstawie pełnej serii pomiarów próbek pobranych w 2020 r. – raport powinien zawierać tabele, wykresy i mapy dotyczące otrzymanych wyników.
- ❖ Uzupełnienie **danych pomiarowych za lata 1988-2019** o wyniki otrzymane z pomiarów próbek pobranych w roku 2020.
- ❖ **Przygotowanie wyników pomiarów** w formatach \*.xls, \*.xlsx, w postaci danych przestrzennych (\*.shp) oraz metadanych dla zbiorów danych przestrzennych (\*.xml).

Etap zakończył się **15 marca 2022 r.**



# Punkty poboru gleby w Polsce (październik 2020 r.)



# Metodyka pomiarów próbek gleby

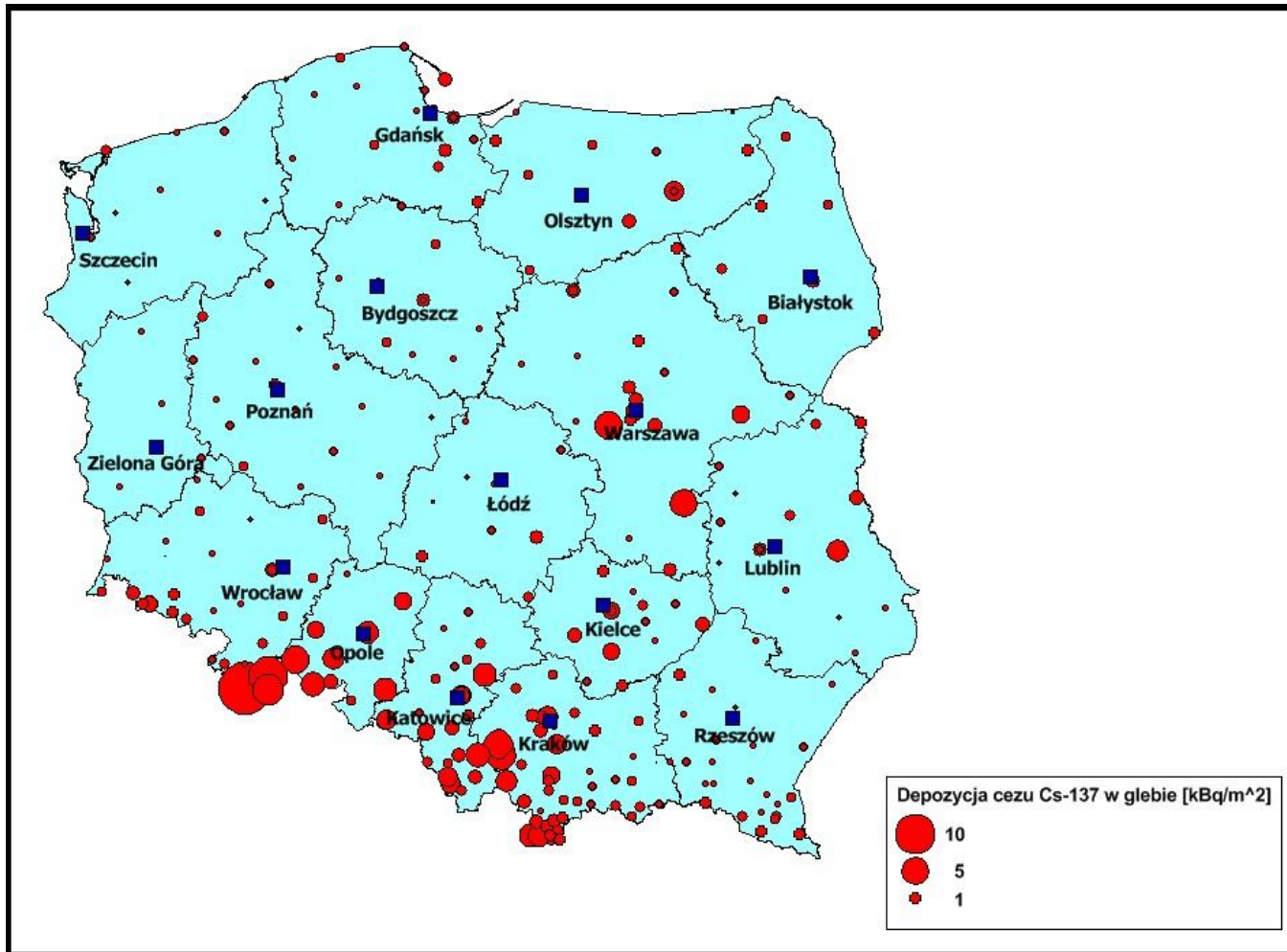
Po wysuszeniu wstępnym w temperaturze pokojowej, a następnie w piecu o temperaturze 105°C, próbki były rozdrabniane i „uśredniane” dla każdego punktu poboru.

Próbki umieszczone w 0,5 litrowych naczyniach Marinelli są mierzone metodą analizy spektrometrycznej promieniowania gamma z wykorzystaniem detektorów półprzewodnikowych HPGe.

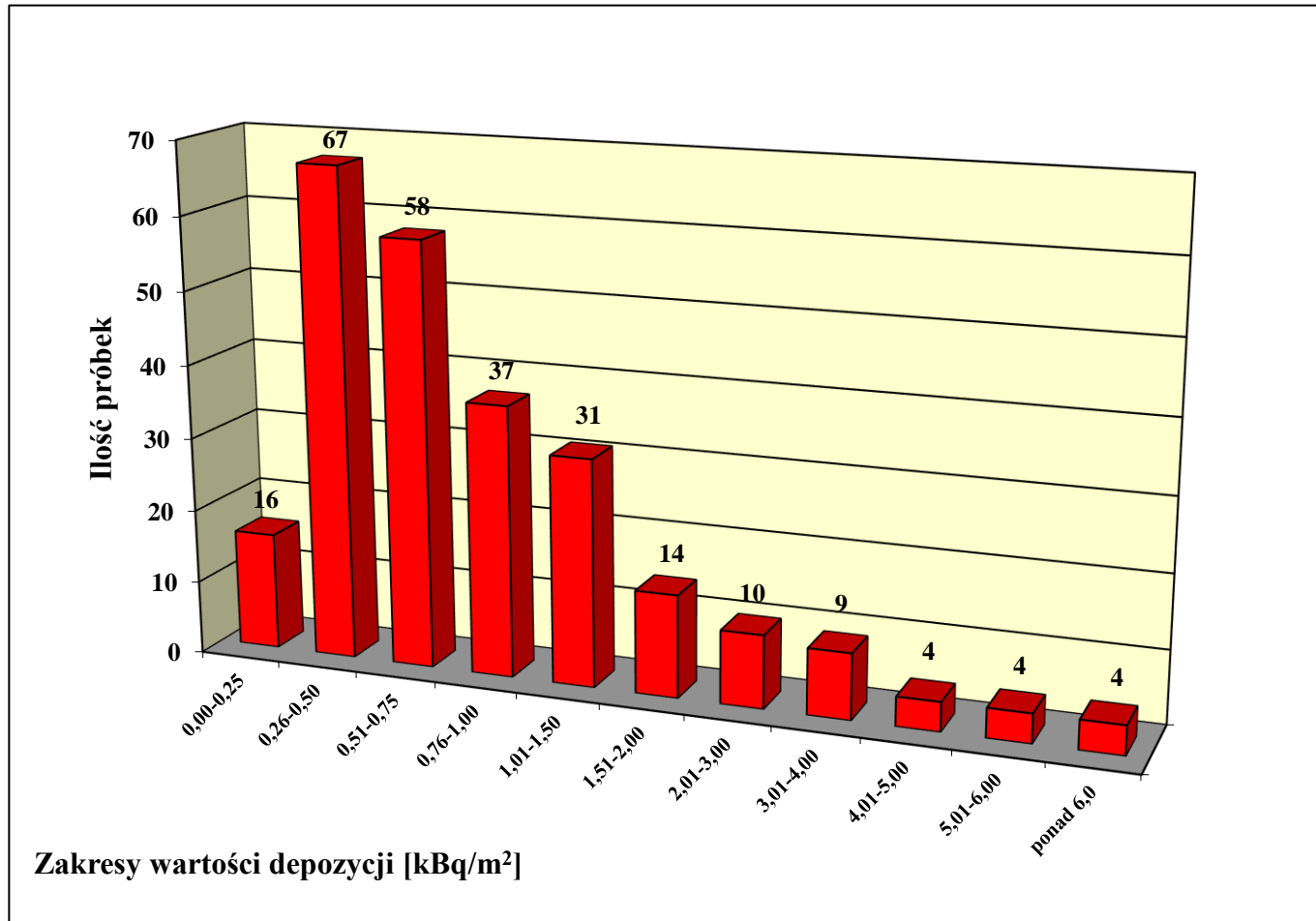
Czas pomiaru każdej próbki wynosi 80000s.

Niepewność określenia stężenia poszczególnych radionuklidów nie przekracza  $\pm 20\%$ .

# Depozycja cezu $^{137}\text{Cs}$ w glebie w Polsce (październik 2020 r.)

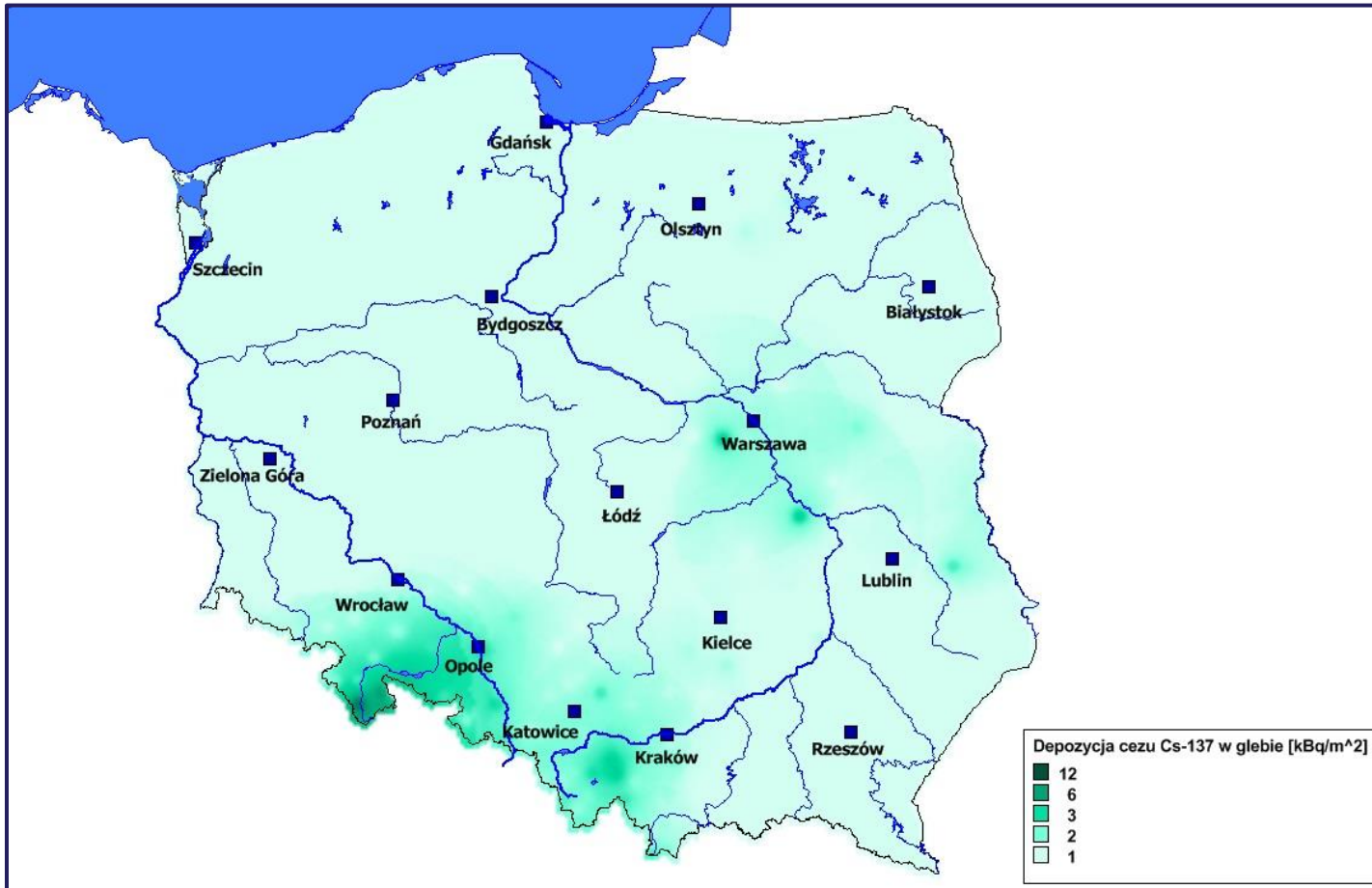


# Histogram rozkładu cezu $^{137}\text{Cs}$ w glebie w Polsce (październik 2020 r.)

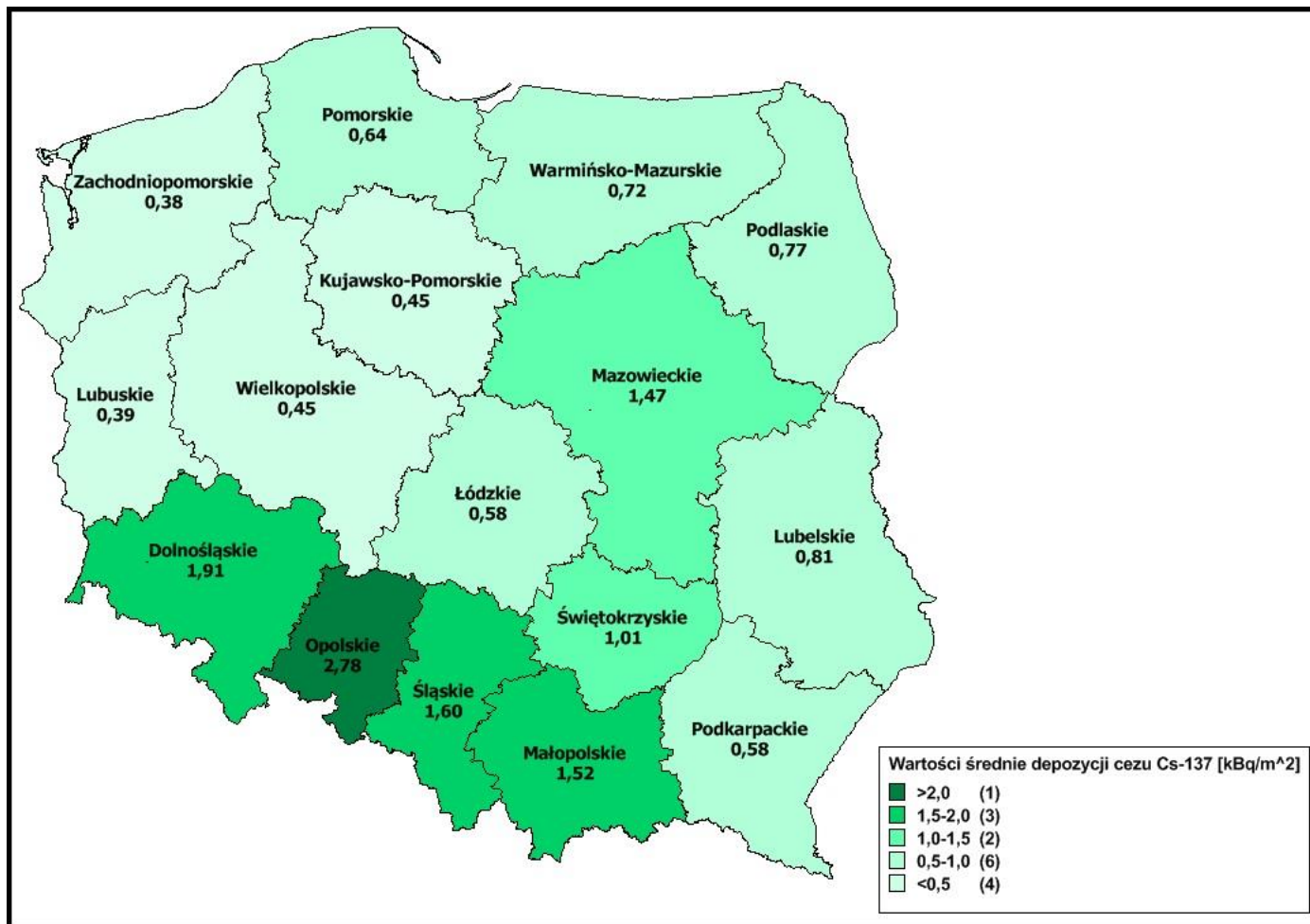




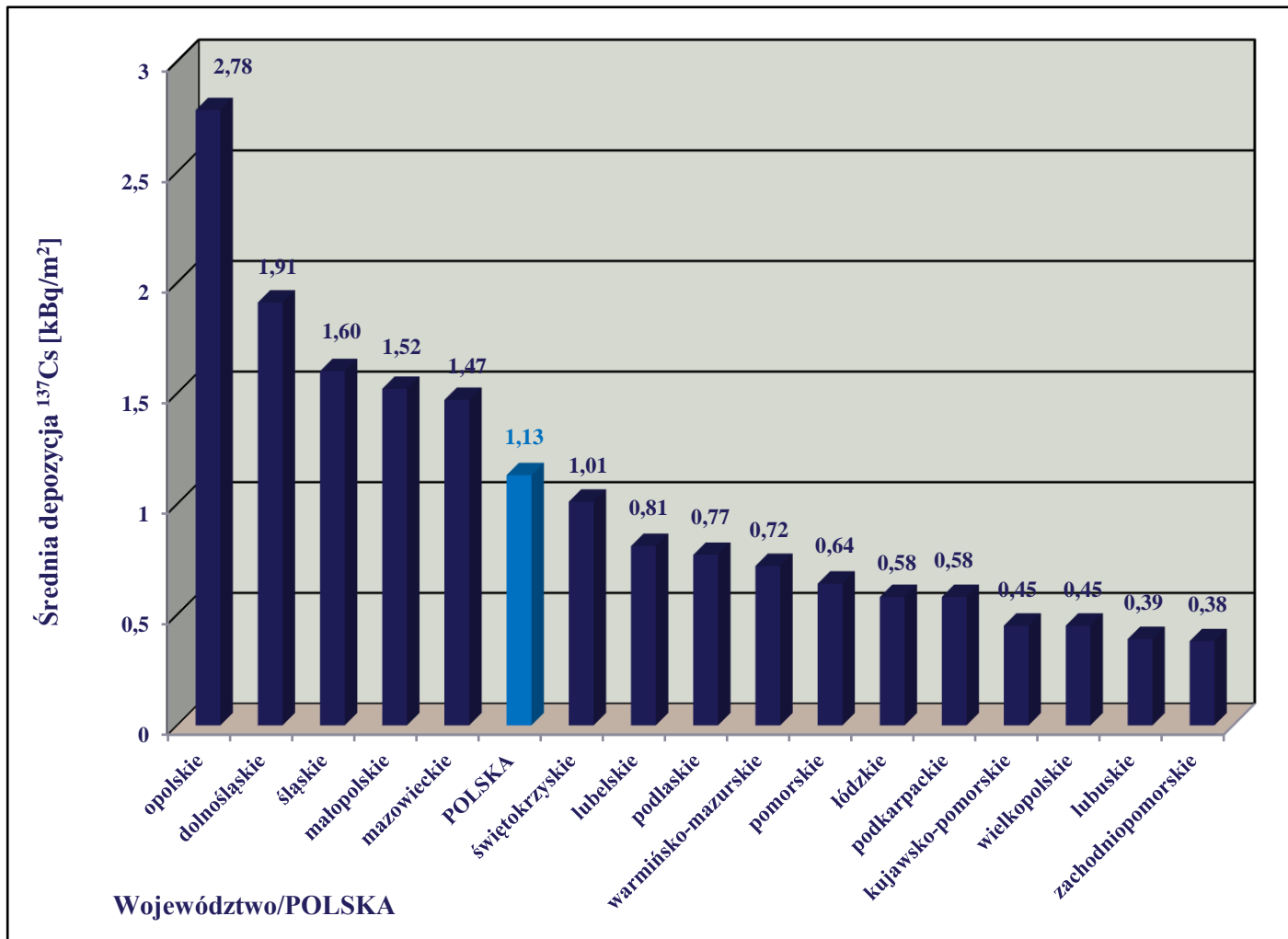
# Mapa rastrowa depozycji cezu $^{137}\text{Cs}$ w glebie w Polsce (październik 2020 r.)



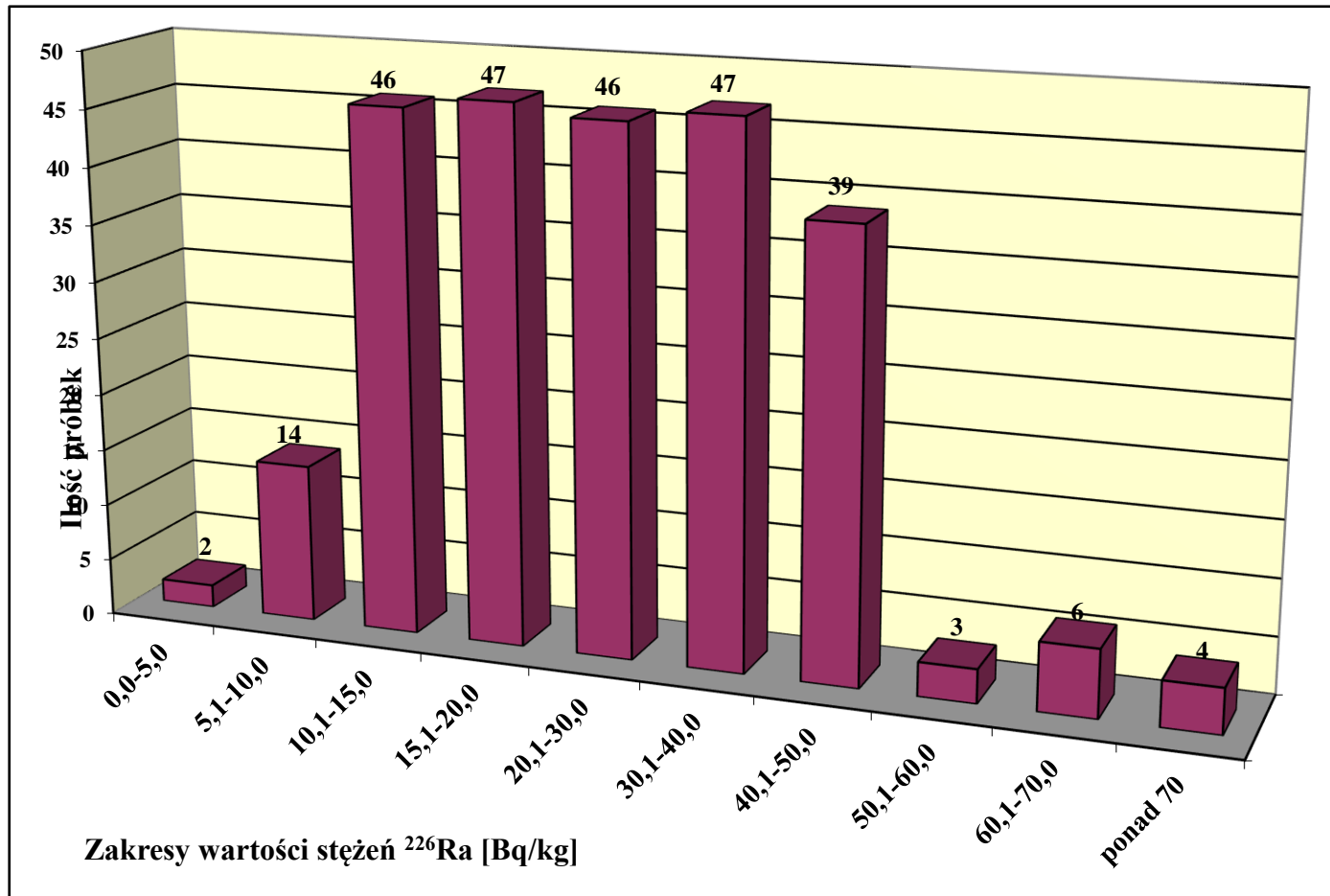
# Średnie wojewódzkie depozycje cezu $^{137}\text{Cs}$ w glebie w Polsce (październik 2020 r.)



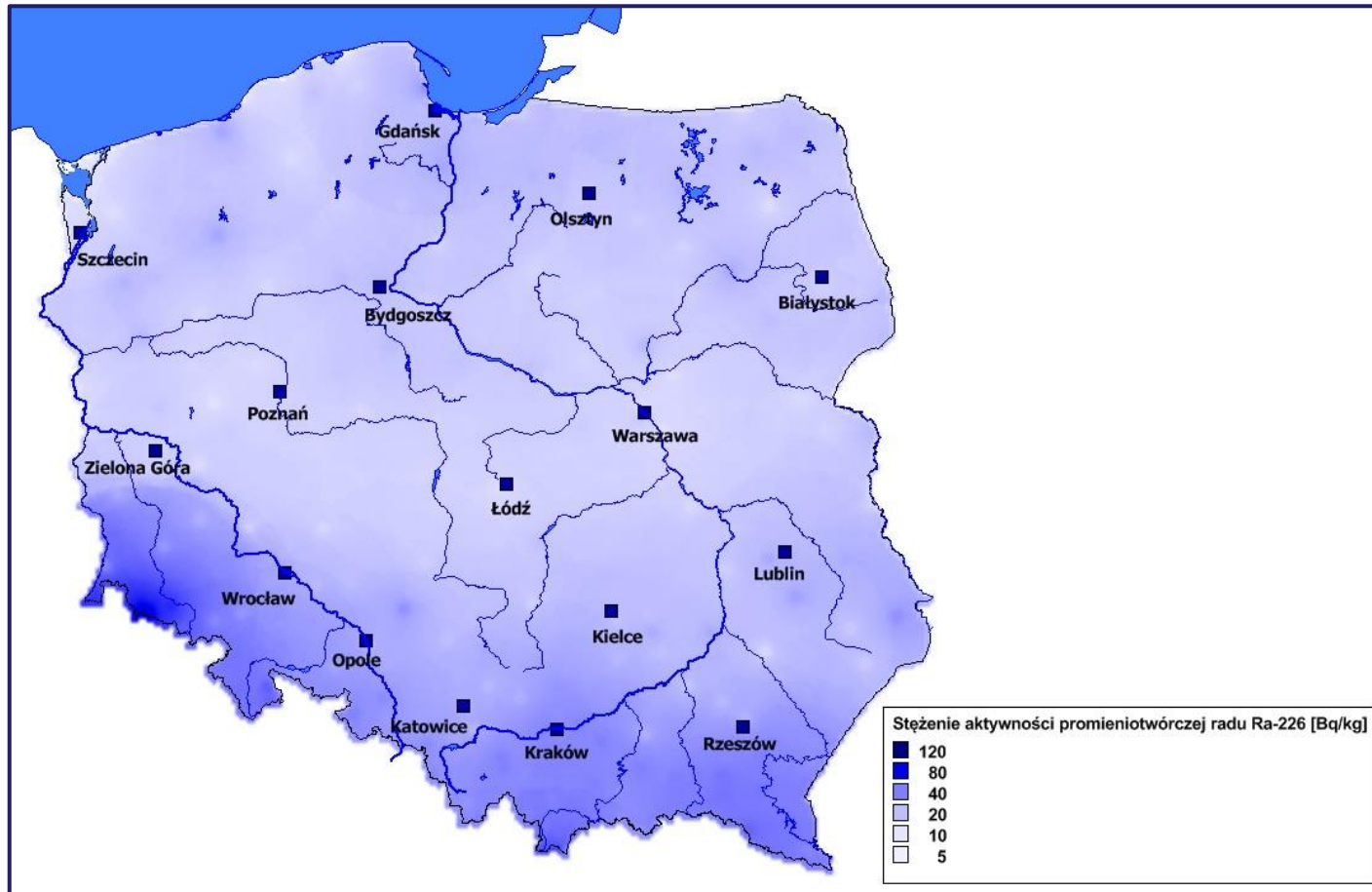
# Średnie wojewódzkie depozycje cezu $^{137}\text{Cs}$ w glebie w Polsce - histogram (październik 2020 r.)



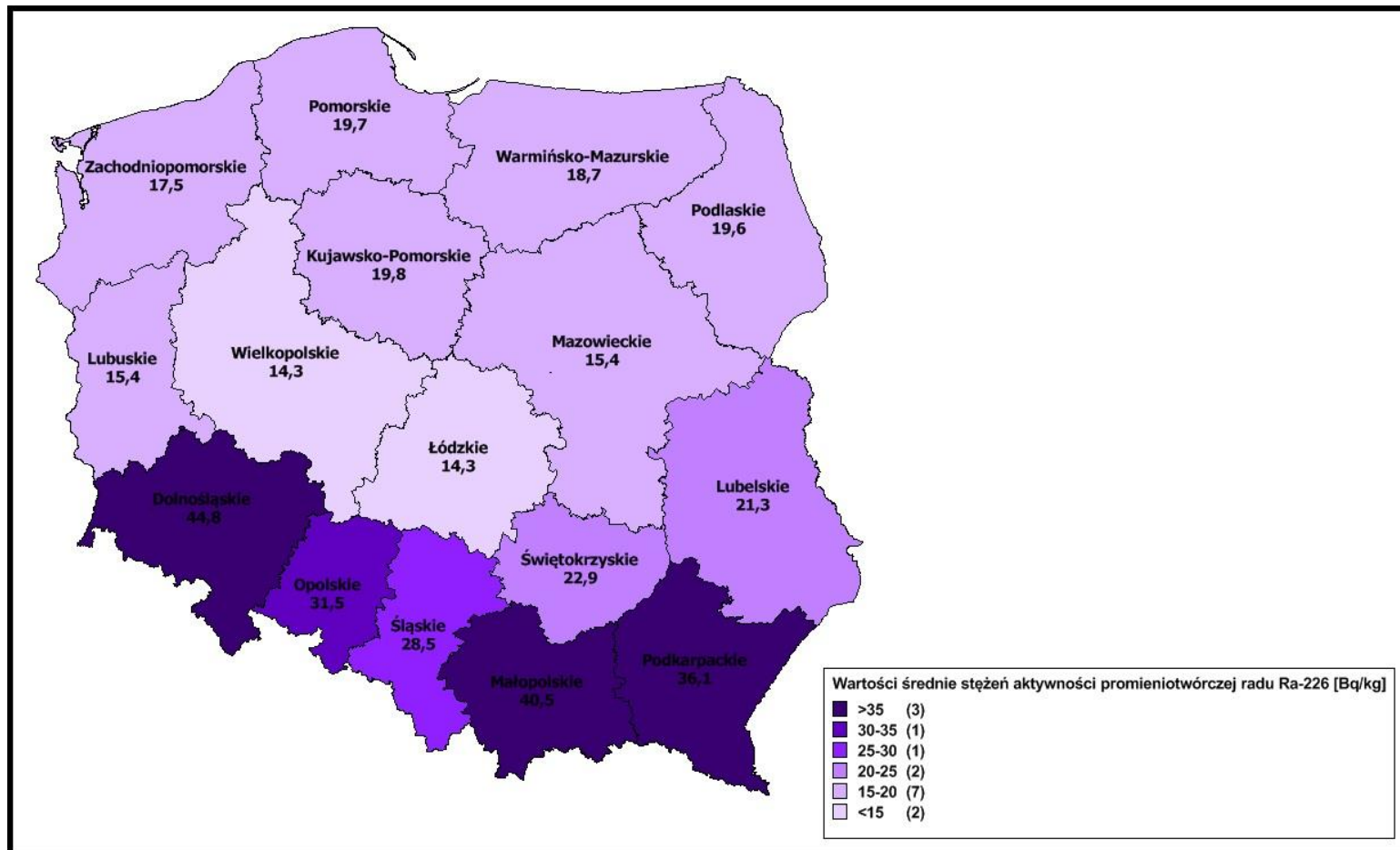
# Histogram rozkładu radu $^{226}\text{Ra}$ w glebie w Polsce (październik 2020 r.)



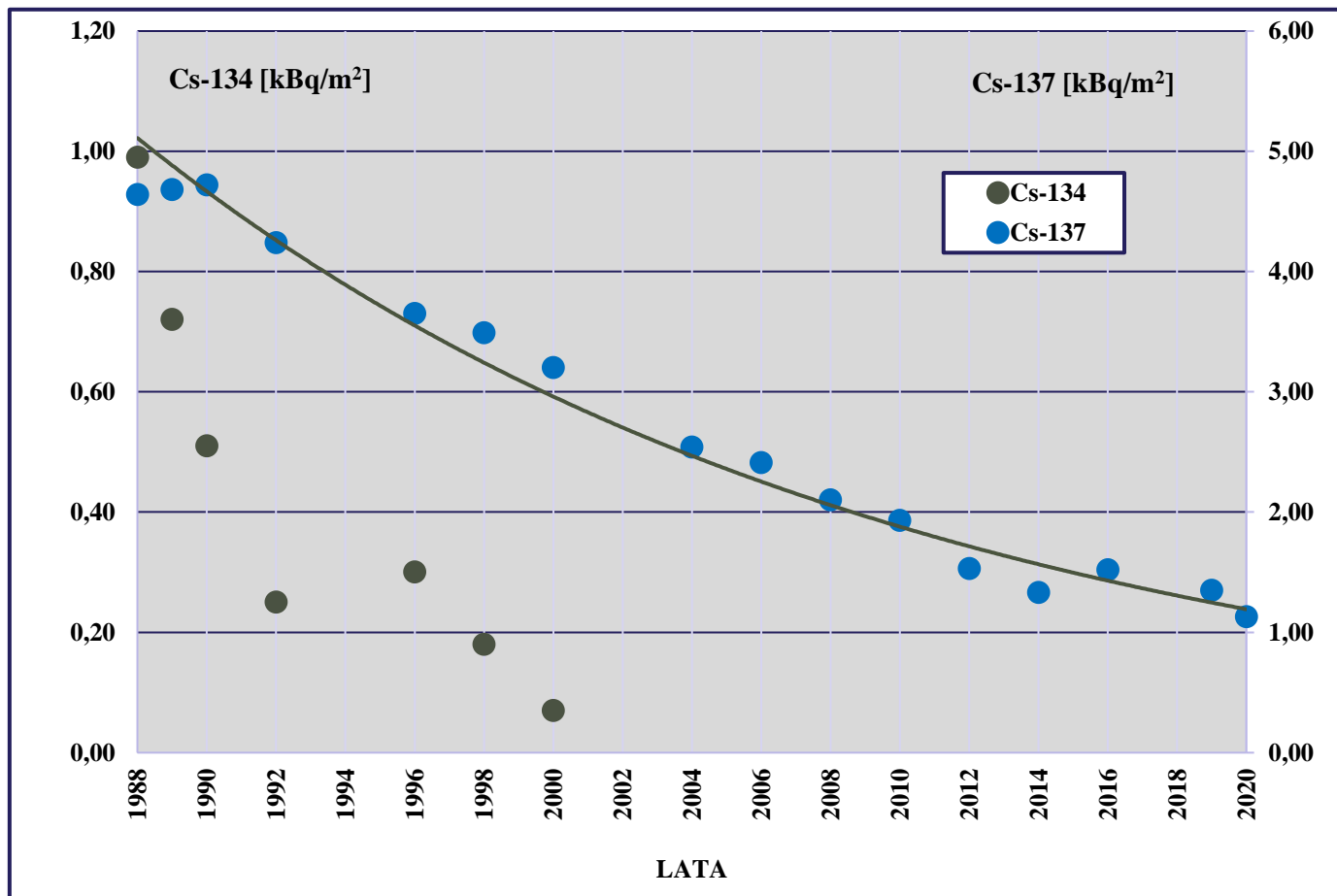
# Mapa rastrowa stężeń radu $^{226}\text{Ra}$ w glebie w Polsce (październik 2020 r.)



# Średnie wojewódzkie stężenia radu $^{226}\text{Ra}$ w glebie w Polsce (październik 2020 r.)



# Zmiany depozycji cezów $^{137}\text{Cs}$ oraz $^{134}\text{Cs}$ w glebie w Polsce w latach 1988 – 2020

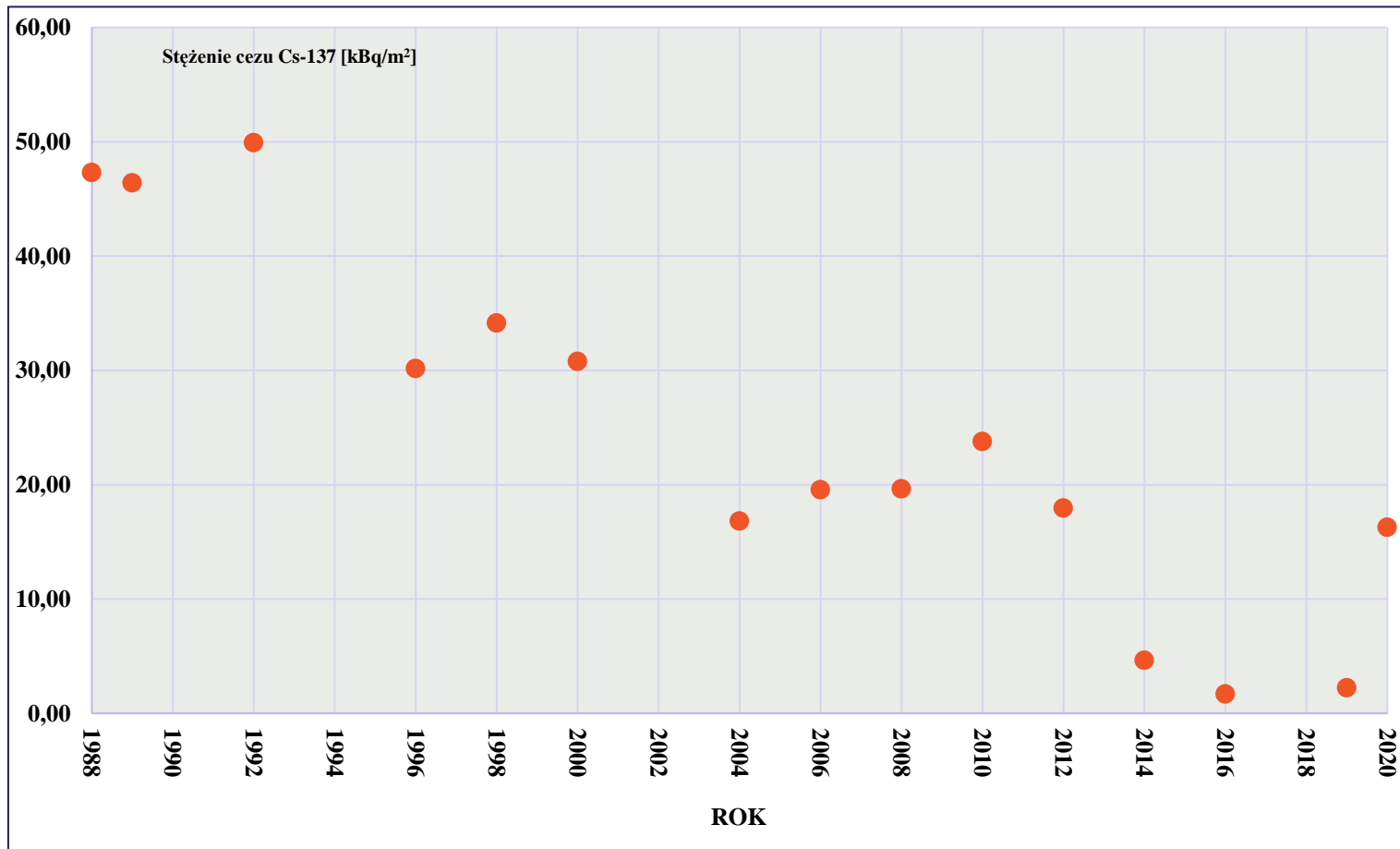


# Próbka nr 270 – Długopole Zdrój

- ❖ W wyniku pomiaru otrzymano depozycję  $16,27 \pm 0,31 \text{ kBq/m}^2$ .
- ❖ Ponowne pomiary gleby potwierdziły tę wartość – otrzymaliśmy depozycję:  $18,40 \pm 0,38 \text{ kBq/m}^2$  oraz  $18,63 \pm 0,35 \text{ kBq/m}^2$
- ❖ Wykonano nowe próbki z pozostałej części gleby i zmierzono je, otrzymując wyniki:  $17,49 \pm 0,34 \text{ kBq/m}^2$ ,  $19,50 \pm 0,34 \text{ kBq/m}^2$  oraz  $20,88 \pm 0,43 \text{ kBq/m}^2$ . Wyciągnięto wniosek, że próbka ta może być skażona cezem.
- ❖ Aby potwierdzić tę tezę, jeszcze raz została pobrana przez IMGW gleba w tym punkcie poboru (Długopole Zdrój) – z gleby wykonano nową próbkę pomiarową, która została zmierzona na dwóch detektorach – otrzymane wyniki ( $16,20 \pm 0,33 \text{ kBq/m}^2$  oraz  $15,57 \pm 0,32 \text{ kBq/m}^2$ ) pokazały, że nie jest to skażenie cezem, ale rzeczywiście mamy w tym punkcie tak wysoką depozycję cezu.



# Próbka nr 270 – zmiany depozycji w czasie



# Wnioski

- ❖ Jak wynika z dotychczasowych badań, pobieranych w cyklu dwuletnim próbek, średnie stężenie  $^{137}\text{Cs}$  w powierzchniowej warstwie gleby w Polsce jest ciągle powyżej  $1 \text{ kBq/m}^2$  i wynosi **1,13 kBq/m<sup>2</sup>** (dane dla próbek pobranych jesienią 2020 r.).
- ❖ Od pierwszych pomiarów gleby (rok 1988) **minęły 32 lata** czyli więcej niż jeden półokres rozpadu cezu  $^{137}\text{Cs}$ , co oznacza, że ponad połowa tego radionuklidu uległa naturalnemu rozpadowi promieniotwórczemu. Jednak obliczenie stosunków depozycji cezu w powierzchniowej warstwie gleby dla ostatnich pomiarów (czyli dla roku 2020) i pierwszych pomiarów w roku 1988 pokazało, że w wielu punktach pomiarowych (ponad **53% punktów**) stosunek ten nie przekracza 25%, a to oznacza, że w tych punktach połowa cezu, która się jeszcze nie rozpadła migrowała w głębsze warstwy gleby (głębiej niż na 10 cm).

# PODSUMOWANIE

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 17 grudnia 2002r. podaje w § 9 ust 1 pkt 1e, iż do zadań placówek specjalistycznych, do których zalicza się Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej, należy prowadzenie pomiarów zawartości izotopów promieniotwórczych w próbkach materiałów środowiskowych, w tym gleby. Określa się **stężenia cezu  $^{137}\text{Cs}$  powyżej 1 kilobekerela na metr kwadratowy ( $\text{kBq}/\text{m}^2$ ).**

Pomiary stężeń cezu  $^{137}\text{Cs}$  (a także naturalnych izotopów promieniotwórczych) w glebie są bardzo ważnym elementem Państwowego Monitoringu Środowiska – pozwalają na wychwycenie zmian związanych z pojawieniem się dodatkowych skażeń na terenie naszego kraju.

**W związku z tym monitoring radiologiczny gleby w Polsce powinien być kontynuowany w kolejnych latach.**

**DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ!!!**



**CZY SĄ JAKIEŚ  
PYTANIA?**

