

CENTRALNE LABORATORIUM OCHRONY RADIOLOGICZNEJ  
ZAKŁAD DOZYMETRII

# MONITORING STEŻENIA $^{137}\text{Cs}$ W GLEBIE W LATACH 2014-2015

RAPORT ROCZNY  
DOTYCZĄCY TRZECIEGO ETAPU PRACY



**Dofinansowano ze środków Narodowego Funduszu  
Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej**

**Autorzy opracowania: K. Isajenko, M. Kardaś, K. Wojtkowski, B. Piotrowska,  
I. Kwiatkowska, O. Stawarz, A. Ząbek, A. Kielbasińska.**

Warszawa, marzec-kwiecień 2016

## **RAPORT ROCZNY**

dotyczący wykonania III etapu pracy:

# **MONITORING STĘŻENIA $^{137}\text{Cs}$ W GLEBIE W LATACH 2014-2015**

Autorzy opracowania:

**Krzysztof ISAJENKO, Małgorzata KARDAŚ, Karol WOJTKOWSKI,  
Barbara PIOTROWSKA, Izabela KWIATKOWSKA, Olga STAWARZ,  
Adam ZĄBEK, Anita KIELBASIŃSKA**

Praca została zrealizowana zgodnie z zawartą z GIOŚ  
Umową nr 20/2014/F z dnia 17.07.2014 r.

Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej  
Zakład Dozymetrii  
ul. Konwaliowa 7; 03-194 Warszawa  
tel. 22-8140050; fax 22-8111616  
e-mail: [isajenko@clor.waw.pl](mailto:isajenko@clor.waw.pl)

## STRESZCZENIE

W Raporcie zamieszczono wyniki pomiarów stężeń  $^{137}\text{Cs}$  oraz radionuklidów naturalnych:  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ac}$  i  $^{40}\text{K}$  w 254 próbkach pobranych z powierzchniowej (0-10) cm warstwy gleby oraz w 10 próbkach pobranych z warstwy (0-25) cm. Łącznie przedstawiono wyniki dla 264 próbek pobranych w październiku 2014 roku z terenu całej Polski. Próbki gleby były mierzone metodą spektrometrii promieniowania gamma z wykorzystaniem detektorów półprzewodnikowych HPGe.

Wartości średnie dla Polski oraz zakresy stężeń poszczególnych radionuklidów wynoszą odpowiednio:

- dla  $^{137}\text{Cs}$ : średnia 1,33 kBq/m<sup>2</sup> ; zakres: 0,05 ÷ 8,62 kBq/m<sup>2</sup>,
- dla  $^{226}\text{Ra}$ : średnia 31,9 Bq/kg ; zakres: 4,6 ÷ 128,0 Bq/kg,
- dla  $^{228}\text{Ac}$ : średnia 22,9 Bq/kg ; zakres: 2,4 ÷ 91,4 Bq/kg,
- dla  $^{40}\text{K}$ : średnia 390 Bq/kg ; zakres: 45 ÷ 1065 Bq/kg.

Wyniki pomiarów zostały zaprezentowane w postaci tabel, histogramów, wykresów i map radiologicznych Polski.

## ABSTRACT

The report contains results of the measurements of the concentration of  $^{137}\text{Cs}$  and natural radionuclides:  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ac}$  i  $^{40}\text{K}$  in 254 soil samples taken from surface layer of 10 cm depth and in 10 samples from 25 cm layer. In total there are presented the results for 264 soil samples collected in October 2014 from the whole area of Poland.

The soil samples were measured by means of the high resolution gamma spectrometry with high purity germanium detectors (HPGe).

The mean values for Poland and ranges of concentration of four radionuclides are the following:

- $^{137}\text{Cs}$ : the mean 1,33 kBq/m<sup>2</sup> ; the range 0,05 ÷ 8,62 kBq/m<sup>2</sup>;
- $^{226}\text{Ra}$ : the mean 31,9 Bq/kg ; the range 4,6 ÷ 128,0 Bq/kg,
- $^{228}\text{Ac}$ : the mean 22,9 Bq/kg ; the range 2,4 ÷ 91,4 Bq/kg,
- $^{40}\text{K}$ : the mean 390 Bq/kg ; the range 45 ÷ 1065 Bq/kg.

The results of measurements are presented in tables, histograms, diagrams and radiological maps of Poland.

## 1. WSTĘP

Praca pt. „Monitoring stężenia  $^{137}\text{Cs}$  w glebie w latach 2014-2015” była prowadzona w ramach Programu Państwowego Monitoringu Środowiska zgodnie z Umową Nr 20/2014/F zawartą z Głównym Inspektoratem Ochrony Środowiska w dniu 17.07.2014 r., jest finansowana ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Praca ma na celu określenie aktualnego rozkładu terytorialnego, dla obszaru całej Polski, depozycji  $^{137}\text{Cs}$  [ $\text{kBq}/\text{m}^2$ ] dla powierzchniowej warstwy gleby (oraz stężeń radionuklidów naturalnych w [ $\text{Bq}/\text{kg}$ ]). Potrzebę monitoringu promieniowania jonizującego w środowisku, w tym monitoringu skażeń promieniotwórczych gleby, określają regulacje prawne obowiązujące w Europie i Polsce, takie jak:

- Traktat Euratomu, Art. 35
- Ustawa Prawo Atomowe z dnia 29 listopada 2000 r. (tekst jednolity: Dz.U. z roku 2012 poz. 264 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity: Dz.U. z roku 2013, poz. 1232 z późniejszymi zmianami) art. 26;
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 17 grudnia 2002 r. w sprawie stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych i placówek prowadzących pomiary skażeń promieniotwórczych. (Dz.U. nr 239/2002, poz. 2030).

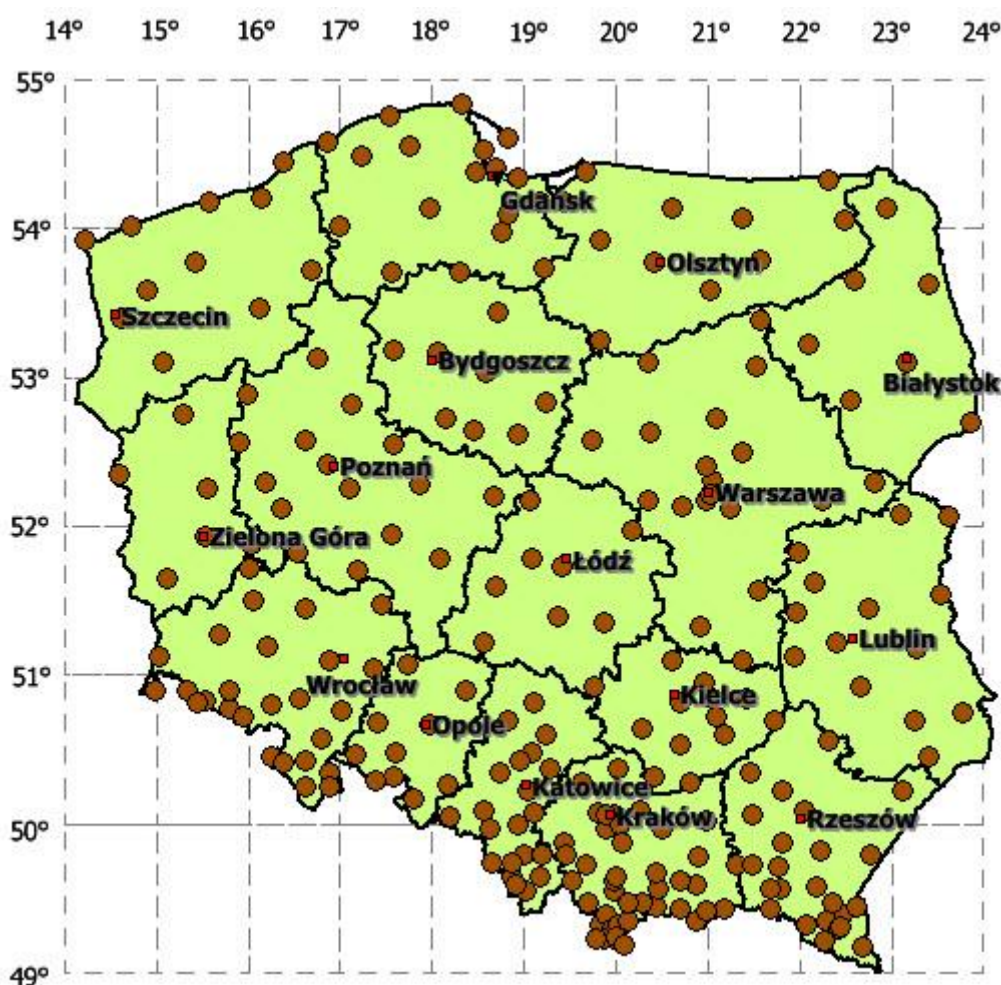
Badania prowadzone w ramach niniejszej pracy obejmują oznaczanie stężeń  $^{137}\text{Cs}$  oraz radionuklidów naturalnych w powierzchniowej warstwie gleby w naszym kraju w próbkach pobieranych do badań laboratoryjnych w cyklu dwuletnim.

Punkty poboru próbek gleby (254 punkty) rozmieszczone na terenie całej Polski są zlokalizowane w ogródkach meteorologicznych stacji i posterunków Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej. W punktach tych w październiku 2014 roku pobrano 254 próbki gleby z warstwy o grubości 10 cm oraz 10 próbek w wybranych punktach, z warstwy o grubości 25 cm. Łącznie pobrano 264 próbki gleby.

Niniejsze opracowanie, zgodnie z „Opisem przedmiotu zamówienia” stanowiącym Załącznik nr 1 do Umowy nr 20/2014/F oraz „Harmonogramem rzeczowo – finansowym” stanowiącym Załącznik nr 2 do tejże Umowy, będące realizacją trzeciego etapu pracy stanowi raport końcowy (roczny) opracowany na podstawie pełnej serii pomiarów 264 próbek gleby pobranych jesienią 2014 roku.

W raporcie przedstawiono wyniki badań stężeń  $^{137}\text{Cs}$  oraz radionuklidów naturalnych  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ac}$  oraz  $^{40}\text{K}$  w glebach Polski opracowane w formie tabel, wykresów, histogramów i map radiologicznych kraju. Dotyczą one poszczególnych punktów pomiarowych jak również są podane w postaci średnich wojewódzkich.

Szczegółowy wykaz punktów poboru próbek gleby z podaniem województwa, współrzędnych geograficznych oraz wysokości nad poziomem morza przedstawiono w Załączniku 1, a ich rozmieszczenie na terenie kraju pokazano na Rys. 1.



*Rys. 1. Rozmieszczenie punktów poboru próbek gleby (październik 2014) na terenie Polski.*

Dodatkowo w czasie trwania niniejszej pracy uzupełniono arkusze programu Microsoft Excel, zawierające wyniki pomiarów ze wszystkich Umów zawieranych pomiędzy Głównym Inspektorem Ochrony Środowiska a Centralnym Laboratorium Ochrony Radiologicznej od roku 1988. Ww. arkusze zawierają tabele ze stężeniami radionuklidów naturalnych ( $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ac}$  i  $^{40}\text{K}$ ) oraz pochodzenia sztucznego ( $^{134}\text{Cs}$  i  $^{137}\text{Cs}$ ), a także wykaz wszystkich punktów

poboru w Polsce z ich dokładną lokalizacją (numer punktu poboru, województwo, rejon IMiGW, współrzędne geograficzne i współrzędne w systemie PUWG-92 oraz wysokość nad poziomem morza). Arkusz z Tabelami znajduje się na płycie DVD dołączonej do opracowania.

## **2. METODA POBORU I POMIARU PRÓBEK GLEBY ORAZ PREZENTACJI WYNIKÓW**

### **2.1. Metoda poboru i przygotowania do pomiaru próbek gleby.**

Celem poboru próbek gleby było dostarczenie reprezentatywnego materiału do badań stężeń radionuklidów w powierzchniowej warstwie gleby w Polsce. Próbki były pobierane w ogródkach meteorologicznych stacji i posterunków IMiGW w sąsiedztwie klatki meteorologicznej.

Próbki gleby pobierane są w miejscach, gdzie mikrośrodowisko nie jest zniekształcane lub zmieniane np. przez oranie lub nawożenie, co umożliwia ocenę nawet niewielkich zmian poziomu skażeń. Taka lokalizacja punktów poboru posiada szereg zalet, a mianowicie:

- stałość punktów poboru (możliwość powtarzania badań dla tych samych miejsc, co pozwoli na uchwycenie nawet niewielkich zmian poziomu skażeń);
- w miarę równomierne rozmieszczenie punktów poboru na terenie całego kraju;
- stała obsługa co w przypadku awarii czy wypadku radiacyjnego umożliwia szybkie i sprawne pobranie próbek do badań;
- pobieranie próbek z terenu, gdzie gleba nie była i nie będzie w przyszłości przemieszana (np. orana lub przekopywana) i nawożona, co umożliwia dostarczenie reprezentatywnego materiału do określania stężeń izotopów promieniotwórczych w powierzchniowej warstwie gleby;
- w razie potrzeby możliwość uzyskiwania danych meteorologicznych pozwalających na prowadzenie analiz rozkładów przestrzennych skażeń na danym terenie.

Każda pobrana próbka składała się z 7 porcji wziętych z 6 miejsc rozmieszczonych na obwodzie koła o promieniu 2 metrów i jednej porcji pobranej w środku tego koła. Każdą porcję gleby pobierano za pomocą stalowego wykrojnika w kształcie walca o średnicy ok. 7 cm, z zaokrągloną końcówką. Na obwodzie walca zaznaczony był poziom, do którego należało wbić wykrojnik w glebę, aby zapewnić pobór warstwy o grubości 10 cm. Porcje gleby przenoszone

były do plastikowego – wspólnego dla 7 porcji z każdego punktu poboru – worka. Worek ten był odpowiednio znakowany i dodatkowo umieszczony w ochronnym worku z płótna, po czym dostarczony do laboratorium. Identyczna metoda poboru była wykorzystywana do uzyskania próbek z warstwy o grubości 25 cm.

*Tabela 1. Punkty poboru gleby (październik 2014 r.) w podziale na województwa*

| <b>L.p.</b>            | <b>Województwo</b>  | <b>Ilość pobranych próbek</b> |
|------------------------|---------------------|-------------------------------|
| 1.                     | Dolnośląskie        | 27                            |
| 2.                     | Kujawsko-pomorskie  | 10                            |
| 3.                     | Lubelskie           | 15                            |
| 4.                     | Lubuskie            | 6                             |
| 5.                     | Łódzkie             | 9                             |
| 6.                     | Małopolskie         | 43                            |
| 7.                     | Mazowieckie         | 20                            |
| 8.                     | Opolskie            | 10                            |
| 9.                     | Podkarpackie        | 24                            |
| 10.                    | Podlaskie           | 8                             |
| 11.                    | Pomorskie           | 19                            |
| 12.                    | Śląskie             | 22                            |
| 13.                    | Świętokrzyskie      | 12                            |
| 14.                    | Warmińsko-mazurskie | 11                            |
| 15.                    | Wielkopolskie       | 17                            |
| 16.                    | Zachodniopomorskie  | 11                            |
| <b>RAZEM – POLSKA:</b> |                     | <b>264</b>                    |

W Tabeli 1 przedstawione zostały ilości punktów poboru zlokalizowane w poszczególnych województwach.

Próbki zostały pobrane i dostarczone do CLOR przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMiGW) zgodnie z umową podpisaną pomiędzy CLOR i IMiGW. Próbki zostały pobrane przez poszczególne placówki IMiGW z obszarów podległych pod te placówki – Tabela 2 podaje daty poborów wszystkich próbek z terenu naszego kraju (w podziale na województwa). Z Tabeli można wyciągnąć informację, że próbki z całej Polski zostały pobrane w okresie od 6 do 22 października 2014 roku.



**Tabela 2. Daty poboru próbek gleby w październiku 2014 r.**

| <b>L.p.</b> | <b>Województwo<br/>(numery próbek)</b>   | <b>Data poboru</b>   |
|-------------|--|--|
| 1.          | <b>Dolnośląskie – 27 próbek</b><br>248, 266, 271<br>231, 241, 242, 245, 246, 247, 249, 254, 255,<br>272, 364<br>232, 233, 239, 243, 244, 253, 259, 263, 268,<br>270<br>230, 258<br>187                         | 07.10.2014<br><br>08.10.2014<br><br>09.10.2014<br>10.10.2014<br>15.10.2014                                   |
| 2.          | <b>Kujawsko-pomorskie – 10 próbek</b><br>211<br>210, 218<br>277, 282, 294, 313, 360<br>290, 291  | 09.10.2014<br>10.10.2014<br>13.10.2014<br>17.10.2014   |
| 3.          | <b>Lubelskie – 15 próbek</b><br>319, 332, 336<br>323, 324, 329<br>317<br>371<br>320, 325, 326, 330<br>331, 338<br>337  | 09.10.2014<br>10.10.2014<br>13.10.2014<br>14.10.2014<br>15.10.2014<br>16.10.2014<br>20.10.2014               |
| 4.          | <b>Lubuskie – 6 próbek</b><br>217, 226, 257, 264<br>221<br>363   | 07.10.2014<br>14.10.2014<br>15.10.2014   |
| 5.          | <b>Łódzkie – 9 próbek</b><br>340<br>344<br>312<br>191, 342, 343<br>196<br>202, 209   | 09.10.2014<br>10.10.2014<br>13.10.2014<br>14.10.2014<br>15.10.2014<br>16.10.2014                             |
| 6.          | <b>Małopolskie – 43 próbki</b><br>7, 14, 23, 25<br>34, 40, 50, 83, 92, 99<br>41, 63, 64, 75<br>57<br>42, 44, 58, 84<br>31, 46, 51, 53, 54, 56, 59, 66, 77<br>3, 24, 80, 90, 179<br>18, 43, 47, 67, 69, 86, 365 | 07.10.2014<br>08.10.2014<br>09.10.2014<br>10.10.2014<br>13.10.2014<br>14.10.2014<br>15.10.2014<br>16.10.2014 |

Tabela 2. (c.d.)

| L.p. | Województwo<br>(numery próbek)   | Data poboru  |
|------|--|--|
| 6.   | <b>Małopolskie (c.d.)</b><br>49<br>60, 74  | 20.10.2014<br>21.10.2014   |
| 7.   | <b>Mazowieckie – 20 próbek</b><br>109, 117, 121<br>316<br>298, 301<br>299, 300, 302, 306, 307, 311, 339, 351, 352<br>308, 309, 310, 328<br>370 | 07.10.2014<br>09.10.2014<br>10.10.2014<br>13.10.2014<br>14.10.2014<br>21.10.2014               |
| 8.   | <b>Opolskie – 10 próbek</b><br>229<br>235, 236, 240, 267<br>163<br>172<br>156, 165, 184  | 07.10.2014<br>08.10.2014<br>17.10.2014<br>20.10.2014<br>21.10.2014                             |
| 9.   | <b>Podkarpackie – 24 próbki</b><br>8<br>21, 61, 369<br>11, 28, 37, 95<br>20, 73, 76<br>4, 5, 10, 13, 15, 16, 17, 70, 100, 355<br>2, 39<br>9    | 06.10.2014<br>09.10.2014<br>10.10.2014<br>13.10.2014<br>14.10.2014<br>15.10.2014<br>16.10.2014 |
| 10.  | <b>Podlaskie – 8 próbek</b><br>107, 108, 110, 111, 112, 122<br>116<br>304  | 06.10.2014<br>07.10.2014<br>14.10.2014   |
| 11.  | <b>Pomorskie – 19 próbek</b><br>147<br>142, 153, 278, 281<br>150, 151, 283<br>145, 146, 289<br>149, 152, 274<br>143, 273, 288, 296<br>148      | 07.10.2014<br>08.10.2014<br>09.10.2014<br>10.10.2014<br>13.10.2014<br>14.10.2014<br>15.10.2014 |
| 12.  | <b>Śląskie – 22 próbki</b><br>88<br>159, 168, 170, 177<br>157, 158, 175  | 07.10.2014<br>14.10.2014<br>15.10.2014   |

*Tabela 2. (c.d.)*

| <b>L.p.</b> | <b>Województwo<br/>(numery próbek)</b>  | <b>Data poboru</b>   |
|-------------|---|--|
| 12.         | <b>Śląskie (c.d.)</b><br>6, 19, 162, 173, 178, 180<br>161, 174, 181<br>160, 164, 367<br>182, 183                                | 16.10.2014<br>17.10.2014<br>20.10.2014<br>22.10.2014               |
| 13.         | <b>Świętokrzyskie – 12 próbek</b><br>72<br>346, 347, 348, 349<br>89, 96, 98, 104, 105, 106, 368                                 | 10.10.2014<br>13.10.2014<br>15.10.2014                             |
| 14.         | <b>Warmińsko-mazurskie – 11 próbek</b><br>114, 118, 123, 124, 127, 130<br>126, 357<br>154, 155<br>279                           | 06.10.2014<br>07.10.2014<br>08.10.2014<br>13.10.2014               |
| 15.         | <b>Wielkopolskie – 17 próbek</b><br>200, 216, 234, 251<br>186, 189<br>206, 213<br>188, 222<br>190, 192, 197, 198, 201, 219, 223 | 07.10.2014<br>09.10.2014<br>10.10.2014<br>14.10.2014<br>15.10.2014 |
| 16.         | <b>Zachodniopomorskie – 11 próbek</b><br>140, 141, 276, 295<br>134, 138, 195, 204, 225<br>136, 137                              | 08.10.2014<br>09.10.2014<br>10.10.2014                             |

W laboratorium próbki gleby były wstępnie suszone w temperaturze pokojowej, a następnie przez 16 godzin w temperaturze 105<sup>0</sup>C. W celu uzyskania jednorodnej próbki glebę dokładnie rozdrabniano i mieszano. Laboratorium dysponuje kruszarką do gleby – młynkiem laboratoryjnym typu „MUK-10”, co znacznie usprawniało przygotowanie próbek do pomiarów i zapewniało lepszą ich granulację. Po wysuszeniu, rozdrobnieniu i wymieszaniu gleba była wsypywana do plastikowych naczyń typu Marinelli o objętości 500 cm<sup>3</sup>. Objętość próbki przeznaczonej do pomiaru wynosiła 450 cm<sup>3</sup>.

## **2.2. Metoda pomiaru próbek gleby.**

Laboratorium stosuje spektrometryczną metodę oznaczeń stężeń radionuklidów w próbkach gleby zalecaną przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej w Wiedniu i opisaną w Guidebook IAEA, Technical Reports Series No 295 pt. „Measurement of

Radionuclides in Food and the Environment”. Czas pomiaru każdej próbki wynosi 80000 s. Do pomiaru stężeń radionuklidów w próbkach gleby stosowane są spektrometry promieniowania gamma firmy Canberra. Zestawy firmy Canberra składają się z:

- detektora półprzewodnikowego HPGe typu XTRa o wydajności 40% współpracującego z analizatorem Model DSA-2000
- detektora półprzewodnikowego HPGe typu XTRa o wydajności 50% współpracującego z analizatorem Model DSA-1000

Obydwa tory spektrometryczne współpracują z oprogramowaniem GENIE-2000 umożliwiającym identyfikację radionuklidów oraz ich analizę ilościową. Spektrometry zapewniają analizę widma promieniowania gamma w zakresie energii fotonów od kilkunastu do 1800 keV.

Zdolność rozdzielcza spektrometrów, z uwagi na złożony charakter badanych widm promieniowania gamma, jest nie gorsza niż 1,8 keV dla  $^{60}\text{Co}$  ( $E_\gamma = 1,33 \text{ MeV}$ ). Ponieważ natężenie promieniowania gamma ziemskiego tła może w wielu wypadkach przekraczać natężenie promieniowania pochodzącego z badanej próbki, koniecznym jest umieszczenie detektorów w niskotłowych domkach osłonnych, zapewniających zmniejszenie przynajmniej o dwa rzędy wielkości zewnętrznego tła promieniowania, szczególnie w zakresie typowych energii linii promieniowania gamma radionuklidów pochodzenia sztucznego (do ok. 1,4 MeV). Spełnienie tego warunku dla naszych detektorów zapewniają domki osłonne o ściankach złożonych z trzech warstw, kolejno: zewnętrznej 100 mm Pb, następnej 1 mm Cd i wewnętrznej 2 mm Cu. Domki takie pochłaniają również rentgenowskie promieniowanie charakterystyczne wzbudzone w jego materiale oraz miękką składową promieniowania kosmicznego.

Do kalibracji spektrometru używane jest źródło referencyjne o następujących parametrach:

- geometria źródła: naczynie Marinelli o objętości 0,5 dm<sup>3</sup>;
- gęstość – 1,3 g/cm<sup>3</sup>;
- mieszanina radionuklidów promieniotwórczych: Cd-109, Co-57, Ce-139, Hg-203, Sn-113, Sr-85, Cs-137, J-88, Co-60.

Niepewność określenia poszczególnych radionuklidów we wzorcu wynosi 3%. Producentem roztworu wzorcowego (kod. QCRB 101621) użytego do produkcji źródła referencyjnego jest AEA Technology QSA GmbH. Gęstość matrycy źródła jest równa średniej

gęstości gleb występujących w Polsce. Objętość jest identyczna z objętością mierzonych próbek gleby. Całkowity błąd określenia stężenia poszczególnych radionuklidów w mierzonej próbce nie przekracza 20%.

Pomieszczenie – gdzie wykonywane są pomiary spektrometryczne próbek gleby – jest częścią laboratorium pomiarów niskotłowych, które znajduje się w specjalnym budynku tzw. „bunkrze”. W pomieszczeniu mierzona jest temperatura i wilgotność powietrza. W przypadku, gdy wilgotność powietrza przekracza 80% , co niekiedy zdarza się w okresie letnim, wyłącza się wysokie napięcie na detektorach HPGe. Aparatura zasilana jest przez automatyczne podtrzymywacze napięcia sieciowego UPS typu ONDYNE EXPERT 1500, które zapewnia 20-minutowe utrzymanie napięcia zasilania w przypadku wyłączenia sieci miejskiej.

Metodę tę stosuje się do pomiarów radionuklidów naturalnych oraz pochodzenia sztucznego obecnych w powierzchniowej warstwie gleby. Progi wykrywalności dla przykładowych radionuklidów wynoszą:

- 0,15 Bq/kg (0,02 kBq/m<sup>2</sup>) dla <sup>137</sup>Cs,
- 2,5 Bq/kg dla <sup>40</sup>K,
- 2,0 Bq/kg dla <sup>226</sup>Ra,
- 0,5 Bq/kg dla <sup>228</sup>Ac.

Opisana metoda pomiarów spektrometrycznych zapewniająca wymaganą jakość otrzymanych wyników jest częścią metodyki pt. „Metodyka poboru, pomiarów oraz prezentacji wyników określania stężeń radionuklidów gamma promieniotwórczych w powierzchniowej warstwie gleby dla potrzeb radiologicznego monitoringu środowiska w Polsce (Zgodna z wymaganiami Dyrektywy INPIRE)”, której autorami są: Krzysztof Isajenko, Barbara Piotrowska, Magdalena Kuczbajska i Adam Ząbek, zatwierdzonej w maju 2014 roku przez Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki.

### **2.3 Metoda prezentacji wyników pomiarów.**

Wyniki pomiarów przedstawione w niniejszym raporcie zaprezentowano w formie tabel – z danymi dla poszczególnych punktów pomiarowych oraz województw – jak również w postaci histogramów, wykresów i map radiologicznych Polski utworzonych z wykorzystaniem

oprogramowania typu GIS MapInfo PL umożliwiającego pracę z mapami numerycznymi. Mapy zostały wykonane metodą kartodiagramu kołowego z zastosowaniem różnych powierzchni kół obrazujących pomierzoną wartość stężenia danego radionuklidu. Innym zastosowanym sposobem prezentacji wyników badań jest metoda rastrowa polegająca na ekstrapolacji wartości punktowych na obszar całego kraju.

Oprogramowanie MapInfo pozwala na wizualizację danych pomiarowych na tle większych rzek i miejscowości w Polsce oraz granic województw. Mapy radiologiczne utworzone są na siatce geograficznej.

### 3. WYNIKI POMIARÓW

W mierzonych próbkach określano depozycję cezu  $^{137}\text{Cs}$  (w  $\text{kBq/m}^2$ ) oraz stężenia radionuklidów naturalnych: radu  $^{226}\text{Ra}$ , aktynu  $^{228}\text{Ac}$  oraz potasu  $^{40}\text{K}$  (w  $\text{Bq/kg}$ ).

Poniższa Tabelka (Tabela 3) zawiera wyniki pomiarów wszystkich próbek pobranych w październiku 2014 roku.

**Tabela 3.** Wyniki pomiarów  $^{137}\text{Cs}$  oraz radionuklidów naturalnych ( $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ac}$ ,  $^{40}\text{K}$ ) w próbkach zmierzonych w drugim etapie pracy (pobór - październik 2014 r.)

| Lp.                             | Numer punktu | Miejscowość         | Stężenie $^{137}\text{Cs}$ | Stężenie radionuklidu |                   |                 |
|---------------------------------|--------------|---------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|-----------------|
|                                 |              |                     | [ $\text{kBq/m}^2$ ]       | $^{226}\text{Ra}$     | $^{228}\text{Ac}$ | $^{40}\text{K}$ |
| <b>WOJEWÓDZTWO DOLNOŚLĄSKIE</b> |              |                     |                            |                       |                   |                 |
| 1.                              | <b>187</b>   | Ceber               | 0,52                       | 24,1                  | 24,9              | 309             |
| 2.                              | <b>230</b>   | Wrocław             | 0,95                       | 23,4                  | 23,4              | 392             |
| 3.                              | <b>231</b>   | Jelcz-Laskowice Ol. | 0,50                       | 15,6                  | 14,4              | 300             |
| 4.                              | <b>232</b>   | Kudowa Zdrój        | 0,31                       | 26,6                  | 24,1              | 497             |
| 5.                              | <b>233</b>   | Szczawno Zdrój      | 0,47                       | 26,0                  | 24,8              | 426             |
| 6.                              | <b>239</b>   | Pszemno             | 0,34                       | 22,6                  | 25,3              | 421             |
| 7.                              | <b>241</b>   | Grabownica          | 0,45                       | 6,3                   | 5,6               | 167             |
| 8.                              | <b>242</b>   | Świeradów Zdrój     | 1,66                       | 92,4                  | 29,5              | 714             |
| 9.                              | <b>243</b>   | Lądek Zdrój         | 8,62                       | 60,0                  | 45,1              | 957             |

Tabela 3. c.d.

| Lp.                                     | Numer punktu | Miejscowość      | Stężenie <sup>137</sup> Cs | Stężenie radionuklidu |                   |                 |
|---|--------------|------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|-----------------|
|   |              |                  | [kBq/m <sup>2</sup> ]      | <sup>226</sup> Ra     | <sup>228</sup> Ac | <sup>40</sup> K |
| [Bq/kg]                                 |              |                  |                            |                       |                   |                 |
| <b>WOJEWÓDZTWO DOLNOŚLĄSKIE (c.d.)</b>  |              |                  |                            |                       |                   |                 |
| 10.                                     | <b>244</b>   | Karpacz          | 1,39                       | 50,9                  | 50,4              | 790             |
| 11.                                     | <b>245</b>   | Szklarska Poręba | 1,06                       | 128,0                 | 91,4              | 1065            |
| 12.                                     | <b>246</b>   | Legnica          | 0,38                       | 28,5                  | 29,3              | 526             |
| 13.                                     | <b>247</b>   | Kłodzko          | 0,52                       | 36,9                  | 40,6              | 613             |
| 14.                                     | <b>248</b>   | Chwalkowice      | 0,36                       | 11,2                  | 7,2               | 206             |
| 15.                                     | <b>249</b>   | Zgorzelec        | 0,05                       | 21,4                  | 23,6              | 611             |
| 16.                                     | <b>253</b>   | Duszniki Zdrój   | 0,85                       | 29,7                  | 28,6              | 399             |
| 17.                                     | <b>254</b>   | Bogatynia        | 1,10                       | 80,9                  | 37,5              | 380             |
| 18.                                     | <b>255</b>   | Tomaszów Górny   | 0,82                       | 57,6                  | 26,6              | 598             |
| 19.                                     | <b>258</b>   | Wrocław (25cm)   | 2,46                       | 44,4                  | 23,7              | 329             |
| 20.                                     | <b>259</b>   | Bolesławów       | 7,72                       | 46,8                  | 37,6              | 899             |
| 21.                                     | <b>263</b>   | Jelenia Góra     | 1,04                       | 58,6                  | 45,7              | 686             |
| 22.                                     | <b>266</b>   | Dobrogoszcz      | 0,65                       | 48,4                  | 27,5              | 422             |
| 23.                                     | <b>268</b>   | Paprotki         | 0,87                       | 56,2                  | 31,1              | 406             |
| 24.                                     | <b>270</b>   | Długopole Zdrój  | 4,63                       | 61,6                  | 41,0              | 528             |
| 25.                                     | <b>271</b>   | Polkowice Dolne  | 1,04                       | 26,9                  | 15,7              | 276             |
| 26.                                     | <b>272</b>   | Tarnów Śląski    | 0,76                       | 36,0                  | 37,6              | 575             |
| 27.                                     | <b>364</b>   | Jakuszyce        | 0,94                       | 95,8                  | 65,4              | 939             |
| <b>WOJEWÓDZTWO KUJAWSKO - POMORSKIE</b> |              |                  |                            |                       |                   |                 |
| 28.                                     | <b>210</b>   | Chrzastowo       | 0,39                       | 19,6                  | 17,8              | 473             |
| 29.                                     | <b>211</b>   | Głębokie         | 0,58                       | 24,9                  | 11,9              | 304             |
| 30.                                     | <b>218</b>   | Kołuda Wielka    | 0,77                       | 37,0                  | 24,6              | 526             |
| 31.                                     | <b>277</b>   | Grudziądz        | 0,79                       | 16,7                  | 9,9               | 243             |
| 32.                                     | <b>282</b>   | Głodowo          | 0,83                       | 21,2                  | 9,9               | 245             |
| 33.                                     | <b>290</b>   | Toruń            | 0,35                       | 10,7                  | 8,0               | 218             |
| 34.                                     | <b>291</b>   | Toruń (25cm)     | 1,13                       | 18,9                  | 9,1               | 212             |
| 35.                                     | <b>294</b>   | Lidzbark Welski  | 1,21                       | 18,9                  | 11,2              | 254             |
| 36.                                     | <b>313</b>   | Stary Brześć     | 0,40                       | 32,7                  | 16,8              | 350             |
| 37.                                     | <b>360</b>   | Bydgoszcz        | 0,47                       | 32,9                  | 21,3              | 460             |
| <b>WOJEWÓDZTWO LUBELSKIE</b>            |              |                  |                            |                       |                   |                 |
| 38.                                     | <b>317</b>   | Terespol         | 1,32                       | 22,1                  | 21,5              | 350             |
| 39.                                     | <b>319</b>   | Sobieszyn        | 0,23                       | 15,1                  | 15,5              | 348             |
| 40.                                     | <b>320</b>   | Zamość           | 0,34                       | 13,0                  | 12,8              | 241             |
| 41.                                     | <b>323</b>   | Bezek            | 4,37                       | 24,7                  | 21,6              | 329             |
| 42.                                     | <b>324</b>   | Włodawa          | 1,98                       | 19,7                  | 11,5              | 233             |

Tabela 3. c.d.

| Lp.                                 | Numer punktu | Miejscowość            | Stężenie <sup>137</sup> Cs | Stężenie radionuklidu |                   |                 |
|-------------------------------------|--------------|------------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|-----------------|
|                                     |              |                        | [kBq/m <sup>2</sup> ]      | <sup>226</sup> Ra     | <sup>228</sup> Ac | <sup>40</sup> K |
| [Bq/kg]                             |              |                        |                            |                       |                   |                 |
| <b>WOJEWÓDZTWO LUBELSKIE (c.d.)</b> |              |                        |                            |                       |                   |                 |
| 43.                                 | <b>325</b>   | Tomaszów Lub.          | 0,46                       | 11,9                  | 11,2              | 217             |
| 44.                                 | <b>326</b>   | Wysokie                | 0,42                       | 25,3                  | 27,0              | 454             |
| 45.                                 | <b>329</b>   | Nowa Wieś              | 0,83                       | 19,6                  | 16,7              | 343             |
| 46.                                 | <b>330</b>   | Werbkowice             | 0,43                       | 32,7                  | 34,2              | 573             |
| 47.                                 | <b>331</b>   | Lublin-Radawiec        | 0,90                       | 48,7                  | 28,4              | 531             |
| 48.                                 | <b>332</b>   | Puławy                 | 0,86                       | 23,9                  | 10,8              | 224             |
| 49.                                 | <b>336</b>   | Opole Lub.             | 0,26                       | 11,9                  | 9,7               | 196             |
| 50.                                 | <b>337</b>   | Jarczew                | 0,69                       | 14,2                  | 14,1              | 385             |
| 51.                                 | <b>338</b>   | Lublin-Radawiec (25cm) | 2,64                       | 48,8                  | 26,7              | 434             |
| 52.                                 | <b>303</b>   | Cicibór                | 1,24                       | 18,9                  | 10,0              | 218             |
| <b>WOJEWÓDZTWO LUBUSKIE</b>         |              |                        |                            |                       |                   |                 |
| 53.                                 | <b>217</b>   | Słubice                | 0,25                       | 16,1                  | 10,6              | 292             |
| 54.                                 | <b>221</b>   | Lubieniecko-Świebodzin | 0,34                       | 23,4                  | 12,7              | 277             |
| 55.                                 | <b>226</b>   | Gorzów Wlkp.           | 0,30                       | 19,3                  | 20,7              | 442             |
| 56.                                 | <b>257</b>   | Zielona Góra           | 0,72                       | 9,7                   | 8,8               | 242             |
| 57.                                 | <b>264</b>   | Grabik                 | 0,31                       | 16,1                  | 14,3              | 311             |
| 58.                                 | <b>363</b>   | Radzyń                 | 1,32                       | 12,7                  | 7,5               | 212             |
| <b>WOJEWÓDZTWO ŁÓDZKIE</b>          |              |                        |                            |                       |                   |                 |
| 59.                                 | <b>191</b>   | Sieradz                | 0,55                       | 18,0                  | 10,6              | 238             |
| 60.                                 | <b>196</b>   | Wieluń                 | 0,49                       | 21,5                  | 12,2              | 280             |
| 61.                                 | <b>202</b>   | Puczniew               | 0,43                       | 18,9                  | 20,8              | 410             |
| 62.                                 | <b>209</b>   | Bełchatów              | 0,46                       | 20,6                  | 11,4              | 201             |
| 63.                                 | <b>312</b>   | Opiesin                | 0,21                       | 13,7                  | 15,1              | 391             |
| 64.                                 | <b>340</b>   | Skierniewice           | 0,94                       | 22,3                  | 9,9               | 198             |
| 65.                                 | <b>342</b>   | Łódź-Lublinek          | 0,50                       | 11,2                  | 11,1              | 271             |
| 66.                                 | <b>343</b>   | Sulejów                | 1,58                       | 18,1                  | 15,6              | 335             |
| 67.                                 | <b>344</b>   | Silniczka              | 1,36                       | 10,3                  | 8,3               | 207             |
| <b>WOJEWÓDZTWO MAŁOPOLSKIE</b>      |              |                        |                            |                       |                   |                 |
| 68.                                 | <b>3</b>     | Biecz-Grudna           | 0,69                       | 65,0                  | 39,4              | 431             |
| 69.                                 | <b>7</b>     | Inwałd                 | 6,13                       | 67,9                  | 41,1              | 455             |
| 70.                                 | <b>14</b>    | Leskowiec              | 4,89                       | 70,1                  | 40,6              | 552             |
| 71.                                 | <b>18</b>    | Maków Podhalański      | 0,99                       | 24,7                  | 26,2              | 372             |
| 72.                                 | <b>23</b>    | Jastrzębia             | 0,51                       | 37,0                  | 39,6              | 527             |



Tabela 3. c.d.

| Lp.                                   | Numer punktu | Miejscowość          | Stężenie <sup>137</sup> Cs | Stężenie radionuklidu |                   |                 |
|---------------------------------------|--------------|----------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|-----------------|
|                                       |              |                      | [kBq/m <sup>2</sup> ]      | <sup>226</sup> Ra     | <sup>228</sup> Ac | <sup>40</sup> K |
| [Bq/kg]                               |              |                      |                            |                       |                   |                 |
| <b>WOJEWÓDZTWO MAŁOPOLSKIE (c.d.)</b> |              |                      |                            |                       |                   |                 |
| 73.                                   | <b>24</b>    | Wysowa               | 0,92                       | 37,0                  | 39,1              | 565             |
| 74.                                   | <b>25</b>    | Ptaszkowa            | 0,51                       | 33,7                  | 39,9              | 624             |
| 75.                                   | <b>31</b>    | Krościenko           | 0,40                       | 29,0                  | 32,3              | 461             |
| 76.                                   | <b>34</b>    | Krynica              | 1,00                       | 36,1                  | 36,5              | 520             |
| 77.                                   | <b>40</b>    | Muszyna              | 1,17                       | 39,0                  | 25,7              | 347             |
| 78.                                   | <b>41</b>    | Igołomia             | 1,15                       | 57,7                  | 35,2              | 469             |
| 79.                                   | <b>42</b>    | Libertów             | 2,02                       | 36,5                  | 39,9              | 502             |
| 80.                                   | <b>43</b>    | Jabłonka             | 2,27                       | 40,1                  | 22,6              | 371             |
| 81.                                   | <b>44</b>    | Kraków-Observatorium | 2,57                       | 47,2                  | 19,3              | 200             |
| 82.                                   | <b>46</b>    | Witów                | 1,37                       | 43,5                  | 33,8              | 590             |
| 83.                                   | <b>47</b>    | Morskie Oko          | 4,31                       | 29,7                  | 28,1              | 453             |
| 84.                                   | <b>49</b>    | Kasprowy Wierch      | 2,81                       | 28,5                  | 40,3              | 894             |
| 85.                                   | <b>50</b>    | Piwniczna            | 0,80                       | 40,3                  | 24,7              | 333             |
| 86.                                   | <b>51</b>    | Bukowina Tatrzańska  | 1,60                       | 63,6                  | 36,0              | 461             |
| 87.                                   | <b>53</b>    | Łącko                | 0,67                       | 51,0                  | 32,8              | 471             |
| 88.                                   | <b>54</b>    | Mizerna              | 1,00                       | 66,7                  | 40,3              | 545             |
| 89.                                   | <b>56</b>    | Nowy Sącz            | 0,51                       | 43,2                  | 24,6              | 295             |
| 90.                                   | <b>57</b>    | Limanowa             | 0,43                       | 52,9                  | 40,3              | 523             |
| 91.                                   | <b>58</b>    | Wieliczka            | 1,38                       | 66,3                  | 37,3              | 452             |
| 92.                                   | <b>59</b>    | Ratułów              | 0,43                       | 58,9                  | 35,1              | 411             |
| 93.                                   | <b>60</b>    | Kraków-Wola Justow.  | 1,80                       | 65,5                  | 30,2              | 346             |
| 94.                                   | <b>63</b>    | Borusowa             | 1,21                       | 47,7                  | 29,5              | 385             |
| 95.                                   | <b>64</b>    | Tarnów               | 1,19                       | 15,4                  | 9,1               | 175             |
| 96.                                   | <b>66</b>    | Łopuszna             | 0,84                       | 31,5                  | 31,9              | 430             |
| 97.                                   | <b>67</b>    | Zakopane             | 1,00                       | 62,5                  | 30,8              | 440             |
| 98.                                   | <b>69</b>    | Hala Ornak           | 4,66                       | 99,3                  | 46,2              | 605             |
| 99.                                   | <b>74</b>    | Kraków Balice        | 0,38                       | 36,3                  | 20,5              | 274             |
| 100.                                  | <b>75</b>    | Łazy                 | 2,00                       | 69,5                  | 41,2              | 464             |
| 101.                                  | <b>77</b>    | Poronin              | 1,38                       | 38,8                  | 35,5              | 420             |
| 102.                                  | <b>80</b>    | Hala Gąsienicowa     | 2,43                       | 27,8                  | 25,9              | 767             |
| 103.                                  | <b>83</b>    | Obidowa              | 1,71                       | 29,3                  | 29,6              | 447             |
| 104.                                  | <b>84</b>    | Dobczyce             | 8,44                       | 63,4                  | 59,3              | 419             |
| 105.                                  | <b>86</b>    | Zawoja               | 5,37                       | 32,9                  | 33,3              | 475             |
| 106.                                  | <b>90</b>    | Miechów              | 0,78                       | 35,2                  | 37,6              | 584             |
| 107.                                  | <b>92</b>    | Rabka                | 0,53                       | 29,5                  | 35,6              | 582             |

Tabela 3. c.d.

| Lp.                                   | Numer punktu | Miejscowość           | Stężenie <sup>137</sup> Cs | Stężenie radionuklidu |                   |                 |
|---------------------------------------|--------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|-----------------|
|                                       |              |                       | [kBq/m <sup>2</sup> ]      | <sup>226</sup> Ra     | <sup>228</sup> Ac | <sup>40</sup> K |
| [Bq/kg]                               |              |                       |                            |                       |                   |                 |
| <b>WOJEWÓDZTWO MAŁOPOLSKIE – c.d.</b> |              |                       |                            |                       |                   |                 |
| 108.                                  | <b>99</b>    | Luboń Wielki          | 1,63                       | 37,7                  | 34,2              | 594             |
| 109.                                  | <b>179</b>   | Olewin                | 1,10                       | 14,3                  | 15,4              | 237             |
| 110.                                  | <b>365</b>   | Polana Chochołowska   | 4,68                       | 82,5                  | 41,0              | 759             |
| <b>WOJEWÓDZTWO MAZOWIECKIE</b>        |              |                       |                            |                       |                   |                 |
| 111.                                  | <b>109</b>   | Ostrołęka             | 1,21                       | 12,3                  | 13,0              | 355             |
| 112.                                  | <b>117</b>   | Myszyniec             | 1,56                       | 12,7                  | 10,0              | 260             |
| 113.                                  | <b>121</b>   | Pułtusk               | 1,05                       | 25,0                  | 30,5              | 666             |
| 114.                                  | <b>298</b>   | Warszawa-Okęcie       | 1,40                       | 19,6                  | 8,5               | 202             |
| 115.                                  | <b>299</b>   | Mława                 | 1,24                       | 15,0                  | 16,7              | 381             |
| 116.                                  | <b>300</b>   | Niegów                | 0,51                       | 7,5                   | 8,2               | 279             |
| 117.                                  | <b>301</b>   | Warszawa-Obs.Astr.UW  | 1,44                       | 21,7                  | 22,4              | 432             |
| 118.                                  | <b>302</b>   | Kawęczyn              | 0,41                       | 17,2                  | 17,1              | 424             |
| 119.                                  | <b>306</b>   | Poświętne             | 0,45                       | 11,5                  | 9,4               | 312             |
| 120.                                  | <b>307</b>   | Siedlce               | 2,12                       | 16,9                  | 19,1              | 432             |
| 121.                                  | <b>308</b>   | Platerów              | 1,61                       | 14,2                  | 12,8              | 335             |
| 122.                                  | <b>309</b>   | Płock-Trzepowo        | 0,57                       | 21,4                  | 22,0              | 477             |
| 123.                                  | <b>310</b>   | Legionowo             | 1,77                       | 13,1                  | 13,3              | 247             |
| 124.                                  | <b>311</b>   | Mława (25cm)          | 1,58                       | 14,9                  | 16,1              | 390             |
| 125.                                  | <b>316</b>   | Brwinów               | 7,24                       | 10,9                  | 9,7               | 241             |
| 126.                                  | <b>328</b>   | Świder                | 1,90                       | 8,5                   | 7,9               | 167             |
| 127.                                  | <b>339</b>   | Grabowiec             | 1,23                       | 30,2                  | 15,0              | 276             |
| 128.                                  | <b>351</b>   | Kozienice             | 5,40                       | 11,8                  | 4,6               | 111             |
| 129.                                  | <b>352</b>   | Łaziska               | 0,50                       | 27,9                  | 13,4              | 310             |
| 130.                                  | <b>370</b>   | Warszawa-CLOR         | 1,17                       | 14,0                  | 6,9               | 142             |
| <b>WOJEWÓDZTWO OPOLSKIE</b>           |              |                       |                            |                       |                   |                 |
| 131.                                  | <b>156</b>   | Opole                 | 6,00                       | 12,1                  | 11,9              | 249             |
| 132.                                  | <b>163</b>   | Sukowice-Zakrzów      | 2,45                       | 35,3                  | 35,7              | 515             |
| 133.                                  | <b>165</b>   | Gołuszowice-Głubczyce | 1,07                       | 39,7                  | 39,9              | 595             |
| 134.                                  | <b>172</b>   | Stare Olesno          | 5,38                       | 35,5                  | 23,9              | 285             |
| 135.                                  | <b>184</b>   | Prudnik               | 3,00                       | 36,9                  | 33,5              | 548             |
| 136.                                  | <b>229</b>   | Namysłów              | 0,79                       | 8,6                   | 8,5               | 195             |
| 137.                                  | <b>235</b>   | Korfantów             | 3,59                       | 22,1                  | 22,0              | 443             |
| 138.                                  | <b>236</b>   | Grodków               | 2,70                       | 47,3                  | 25,9              | 440             |
| 139.                                  | <b>240</b>   | Głucholazy            | 5,38                       | 32,2                  | 33,5              | 480             |
| 140.                                  | <b>267</b>   | Otmuchów              | 5,17                       | 42,2                  | 23,4              | 548             |

*Tabela 3. c.d.*

| Lp.                             | Numer punktu | Miejscowość      | Stężenie <sup>137</sup> Cs | Stężenie radionuklidu |                   |                 |
|---------------------------------|--------------|------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|-----------------|
|                                 |              |                  | [kBq/m <sup>2</sup> ]      | <sup>226</sup> Ra     | <sup>228</sup> Ac | <sup>40</sup> K |
| [Bq/kg]                         |              |                  |                            |                       |                   |                 |
| <b>WOJEWÓDZTWO PODKARPACKIE</b> |              |                  |                            |                       |                   |                 |
| 141.                            | 2            | Jasło            | 1,05                       | 63,7                  | 35,5              | 507             |
| 142.                            | 4            | Iwonicz Zdrój    | 0,50                       | 39,9                  | 43,9              | 694             |
| 143.                            | 5            | Dukla            | 0,23                       | 24,3                  | 14,9              | 219             |
| 144.                            | 8            | Krosno           | 0,46                       | 37,3                  | 37,5              | 522             |
| 145.                            | 9            | Żarnowa          | 0,90                       | 61,8                  | 41,3              | 499             |
| 146.                            | 10           | Barwinek         | 1,20                       | 37,3                  | 39,5              | 480             |
| 147.                            | 11           | Komańcza         | 1,17                       | 48,8                  | 42,6              | 507             |
| 148.                            | 13           | Solina-Jawor     | 0,54                       | 40,3                  | 41,1              | 575             |
| 149.                            | 15           | Baligród-Mchawa  | 0,80                       | 78,9                  | 42,5              | 555             |
| 150.                            | 16           | Terka            | 0,58                       | 72,0                  | 37,8              | 484             |
| 151.                            | 17           | Sakowczyk        | 1,05                       | 43,2                  | 39,4              | 613             |
| 152.                            | 20           | Stuposiany       | 1,13                       | 50,3                  | 28,9              | 276             |
| 153.                            | 21           | Brzegi Dolne     | 0,91                       | 49,3                  | 28,5              | 380             |
| 154.                            | 28           | Dynów            | 0,58                       | 72,7                  | 46,0              | 585             |
| 155.                            | 37           | Sanok-Trepcza    | 0,56                       | 74,4                  | 41,9              | 599             |
| 156.                            | 39           | Lesko            | 0,46                       | 64,8                  | 36,6              | 497             |
| 157.                            | 61           | Przemyśl         | 0,52                       | 53,4                  | 31,1              | 378             |
| 158.                            | 70           | Rzeszów Jasionka | 0,23                       | 18,8                  | 10,8              | 215             |
| 159.                            | 73           | Zawada           | 0,44                       | 32,5                  | 35,1              | 502             |
| 160.                            | 76           | Chorzeliów       | 1,46                       | 6,7                   | 6,7               | 199             |
| 161.                            | 95           | Jarocin          | 0,38                       | 4,6                   | 3,9               | 120             |
| 162.                            | 100          | Kolbuszowa       | 0,25                       | 12,7                  | 12,0              | 218             |
| 163.                            | 355          | Żubracze         | 1,12                       | 61,0                  | 32,5              | 352             |
| 164.                            | 369          | Cieszanów        | 0,47                       | 42,7                  | 23,5              | 331             |
| <b>WOJEWÓDZTWO PODLASKIE</b>    |              |                  |                            |                       |                   |                 |
| 165.                            | 107          | Białystok        | 0,84                       | 13,6                  | 14,5              | 375             |
| 166.                            | 108          | Białystok (25cm) | 1,96                       | 24,9                  | 14,4              | 333             |
| 167.                            | 110          | Suwałki          | 0,95                       | 18,8                  | 21,6              | 587             |
| 168.                            | 111          | Białowieża       | 1,14                       | 21,1                  | 24,6              | 591             |
| 169.                            | 112          | Biebrza          | 0,97                       | 5,5                   | 2,4               | 45              |
| 170.                            | 116          | Marianowo        | 0,62                       | 24,9                  | 24,1              | 531             |
| 171.                            | 122          | Rożanystok       | 1,14                       | 18,5                  | 22,0              | 574             |
| 172.                            | 304          | Szepietowo       | 0,64                       | 20,0                  | 23,8              | 580             |

Tabela 3. c.d.

| Lp.                          | Numer punktu | Miejscowość            | Stężenie <sup>137</sup> Cs | Stężenie radionuklidu |                   |                 |
|------------------------------|--------------|------------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|-----------------|
|                              |              |                        | [kBq/m <sup>2</sup> ]      | <sup>226</sup> Ra     | <sup>228</sup> Ac | <sup>40</sup> K |
| [Bq/kg]                      |              |                        |                            |                       |                   |                 |
| <b>WOJEWÓDZTWO POMORSKIE</b> |              |                        |                            |                       |                   |                 |
| 173.                         | <b>142</b>   | Ustka                  | 0,40                       | 14,6                  | 7,9               | 199             |
| 174.                         | <b>143</b>   | Łeba                   | 0,24                       | 8,4                   | 4,3               | 175             |
| 175.                         | <b>145</b>   | Rozewie                | 0,61                       | 22,2                  | 11,8              | 318             |
| 176.                         | <b>146</b>   | Hel                    | 1,24                       | 22,6                  | 8,8               | 152             |
| 177.                         | <b>147</b>   | Gdynia                 | 1,15                       | 87,9                  | 10,9              | 219             |
| 178.                         | <b>148</b>   | Gdańsk Rębiechowo      | 0,84                       | 32,1                  | 17,4              | 359             |
| 179.                         | <b>149</b>   | Gdańsk (Port Pólm.)    | 0,37                       | 25,0                  | 11,3              | 249             |
| 180.                         | <b>150</b>   | Gdańsk-Świbno          | 0,74                       | 26,2                  | 15,0              | 262             |
| 181.                         | <b>151</b>   | Gdańsk-Świbno (25cm)   | 2,10                       | 26,0                  | 18,4              | 323             |
| 182.                         | <b>152</b>   | Lisewo                 | 1,60                       | 44,4                  | 27,1              | 317             |
| 183.                         | <b>153</b>   | Kmiecin                | 1,63                       | 51,6                  | 31,4              | 389             |
| 184.                         | <b>273</b>   | Radostowo              | 0,96                       | 57,4                  | 30,8              | 581             |
| 185.                         | <b>274</b>   | Prabuty                | 1,11                       | 29,4                  | 15,6              | 419             |
| 186.                         | <b>278</b>   | Miastko                | 0,52                       | 16,0                  | 10,6              | 263             |
| 187.                         | <b>281</b>   | Karżniczka             | 0,49                       | 33,0                  | 16,6              | 340             |
| 188.                         | <b>283</b>   | Lębork                 | 0,63                       | 19,0                  | 9,3               | 228             |
| 189.                         | <b>288</b>   | Chojnice               | 0,35                       | 22,8                  | 13,9              | 304             |
| 190.                         | <b>289</b>   | Kościierzyna           | 0,92                       | 30,5                  | 19,3              | 371             |
| 191.                         | <b>296</b>   | Śliwice                | 0,48                       | 20,6                  | 13,1              | 334             |
| <b>WOJEWÓDZTWO ŚLĄSKIE</b>   |              |                        |                            |                       |                   |                 |
| 192.                         | <b>6</b>     | Laliki                 | 1,30                       | 25,4                  | 28,0              | 433             |
| 193.                         | <b>19</b>    | Nowy Dwór              | 2,40                       | 58,9                  | 37,1              | 402             |
| 194.                         | <b>88</b>    | Międzybrodzie          | 4,83                       | 60,0                  | 34,9              | 412             |
| 195.                         | <b>157</b>   | Dąbr.Górn.-Ząbkowice   | 5,81                       | 13,3                  | 9,3               | 167             |
| 196.                         | <b>158</b>   | Częstochowa            | 0,69                       | 17,0                  | 19,8              | 260             |
| 197.                         | <b>159</b>   | Tychy-Bieruń Stary     | 1,98                       | 9,4                   | 8,4               | 196             |
| 198.                         | <b>160</b>   | Katowice Pyrzowice LBM | 0,76                       | 21,5                  | 11,7              | 247             |
| 199.                         | <b>161</b>   | Czekanów               | 0,95                       | 23,8                  | 23,6              | 361             |
| 200.                         | <b>162</b>   | Wisła                  | 3,80                       | 26,4                  | 30,3              | 448             |
| 201.                         | <b>164</b>   | Świerklaniec           | 0,75                       | 33,9                  | 16,8              | 247             |
| 202.                         | <b>168</b>   | Bielsko Biała          | 1,47                       | 32,2                  | 35,7              | 463             |
| 203.                         | <b>170</b>   | Brenna                 | 0,83                       | 57,5                  | 30,6              | 403             |
| 204.                         | <b>173</b>   | Jastrzębie             | 3,29                       | 37,2                  | 41,1              | 539             |
| 205.                         | <b>174</b>   | Racibórz               | 2,89                       | 31,8                  | 31,0              | 469             |
| 206.                         | <b>175</b>   | Lgota Górna            | 0,76                       | 23,9                  | 27,4              | 450             |

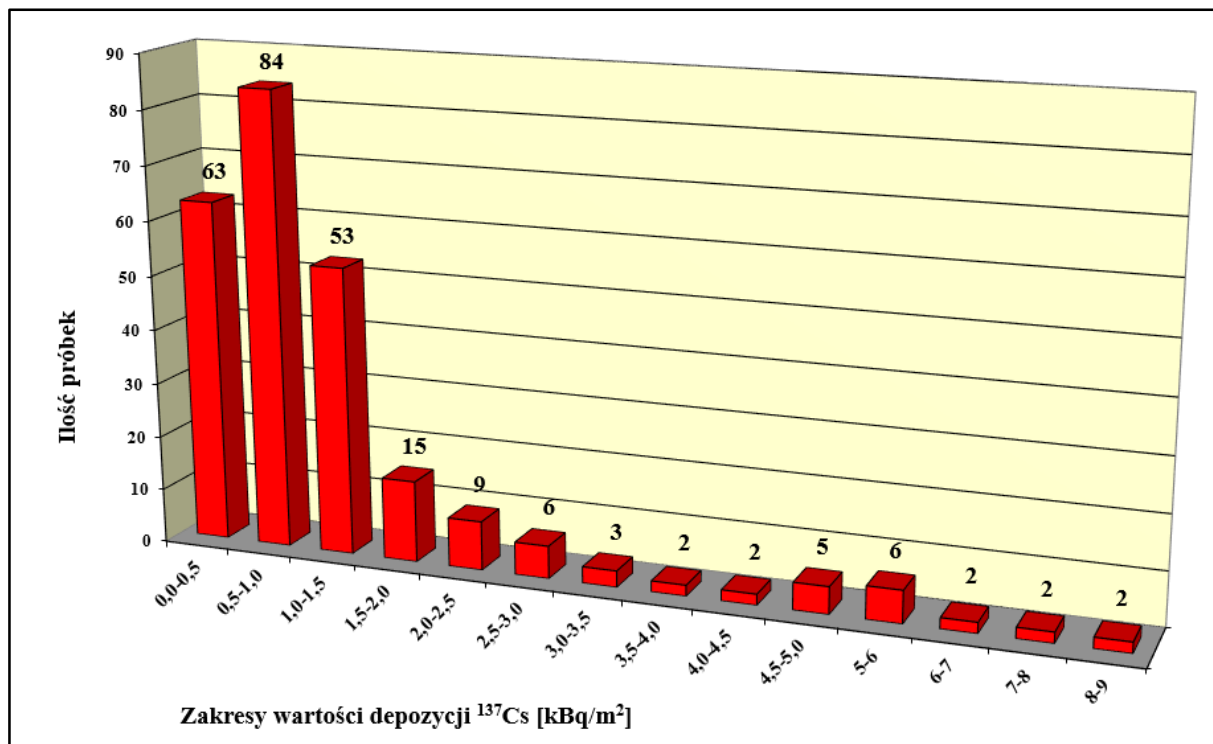
Tabela 3. c.d.

| Lp.                                    | Numer punktu | Miejscowość         | Stężenie <sup>137</sup> Cs | Stężenie radionuklidu |                   |                 |
|--|--------------|---------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|-----------------|
|  |              |                     | [kBq/m <sup>2</sup> ]      | <sup>226</sup> Ra     | <sup>228</sup> Ac | <sup>40</sup> K |
| [Bq/kg]                                |              |                     |                            |                       |                   |                 |
| <b>WOJEWÓDZTWO ŚLĄSKIE – c.d.</b>      |              |                     |                            |                       |                   |                 |
| 207.                                   | <b>177</b>   | Pszczyna            | 3,39                       | 16,6                  | 17,0              | 300             |
| 208.                                   | <b>178</b>   | Cieszyn             | 1,15                       | 41,2                  | 45,5              | 554             |
| 209.                                   | <b>180</b>   | Istebna Kubalonka   | 3,34                       | 31,1                  | 31,5              | 449             |
| 210.                                   | <b>181</b>   | Rybnik              | 0,98                       | 19,9                  | 19,2              | 307             |
| 211.                                   | <b>182</b>   | Katowice            | 2,11                       | 26,3                  | 22,8              | 309             |
| 212.                                   | <b>183</b>   | Katowice (25cm)     | 13,16                      | 32,9                  | 21,6              | 291             |
| 213.                                   | <b>367</b>   | Droniowice          | 0,49                       | 13,2                  | 13,3              | 271             |
| <b>WOJEWÓDZTWO ŚWIĘTOKRZYSKIE</b>      |              |                     |                            |                       |                   |                 |
| 214.                                   | <b>72</b>    | Sandomierz          | 2,68                       | 50,1                  | 30,8              | 425             |
| 215.                                   | <b>89</b>    | Szaniec             | 2,04                       | 16,2                  | 8,4               | 133             |
| 216.                                   | <b>96</b>    | Sadków              | 1,03                       | 53,9                  | 29,3              | 444             |
| 217.                                   | <b>98</b>    | Staszów             | 0,82                       | 13,4                  | 13,9              | 232             |
| 218.                                   | <b>104</b>   | Sielec              | 0,83                       | 46,1                  | 24,2              | 338             |
| 219.                                   | <b>105</b>   | Kielce-Suków        | 1,31                       | 24,3                  | 11,4              | 181             |
| 220.                                   | <b>106</b>   | Kielce-Suków (25cm) | 1,63                       | 11,9                  | 11,7              | 218             |
| 221.                                   | <b>346</b>   | Włochów             | 1,47                       | 19,3                  | 17,9              | 235             |
| 222.                                   | <b>347</b>   | Bodzentyń           | 0,60                       | 35,8                  | 18,6              | 305             |
| 223.                                   | <b>348</b>   | Święty Krzyż        | 1,00                       | 15,4                  | 14,9              | 208             |
| 224.                                   | <b>349</b>   | Bogusławice         | 1,14                       | 30,9                  | 31,9              | 552             |
| 225.                                   | <b>368</b>   | Jędrzejów           | 0,89                       | 20,7                  | 11,6              | 174             |
| <b>WOJEWÓDZTWO WARMIŃSKO-MAZURSKIE</b> |              |                     |                            |                       |                   |                 |
| 226.                                   | <b>114</b>   | Gołdap              | 0,33                       | 13,8                  | 13,7              | 424             |
| 227.                                   | <b>118</b>   | Olecko              | 0,99                       | 22,1                  | 23,2              | 533             |
| 228.                                   | <b>123</b>   | Mikołajki           | 1,03                       | 25,7                  | 28,2              | 663             |
| 229.                                   | <b>124</b>   | Mikołajki (25cm)    | 2,36                       | 42,2                  | 24,8              | 589             |
| 230.                                   | <b>126</b>   | Szczytno            | 1,11                       | 14,5                  | 14,8              | 496             |
| 231.                                   | <b>127</b>   | Olsztyn             | 0,23                       | 18,6                  | 10,4              | 239             |
| 232.                                   | <b>130</b>   | Lidzbark Warmiński  | 1,18                       | 21,1                  | 18,1              | 413             |
| 233.                                   | <b>154</b>   | Elbląg              | 1,12                       | 29,3                  | 15,2              | 331             |
| 234.                                   | <b>155</b>   | Frombork            | 0,67                       | 8,4                   | 15,5              | 236             |
| 235.                                   | <b>279</b>   | Dobrocin            | 0,85                       | 37,2                  | 20,3              | 393             |
| 236.                                   | <b>357</b>   | Kętrzyn             | 0,84                       | 15,4                  | 15,2              | 416             |
| <b>WOJEWÓDZTWO WIELKOPOLSKIE</b>       |              |                     |                            |                       |                   |                 |
| 237.                                   | <b>186</b>   | Słupca              | 0,93                       | 21,4                  | 11,8              | 273             |
| 238.                                   | <b>188</b>   | Witaszyce           | 0,79                       | 41,3                  | 22,0              | 386             |
| 239.                                   | <b>189</b>   | Koło                | 0,33                       | 16,2                  | 10,5              | 227             |
| 240.                                   | <b>190</b>   | Kalisz              | 0,63                       | 24,4                  | 13,6              | 291             |

Tabela 3. c.d.

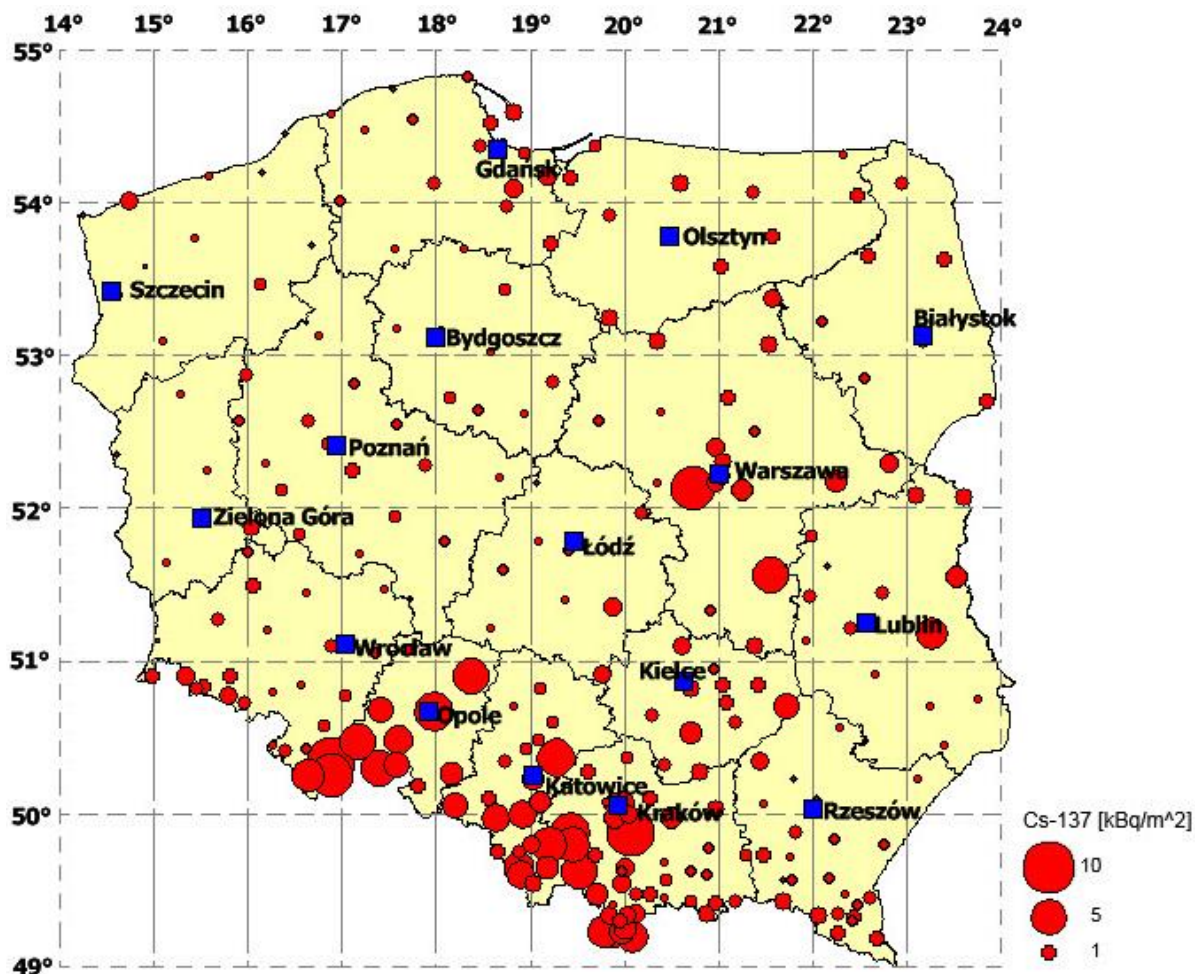
| Lp.                                     | Numer punktu | Miejscowość          | Stężenie <sup>137</sup> Cs | Stężenie radionuklidu |                   |                 |
|---|--------------|----------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|-----------------|
|   |              |                      | [kBq/m <sup>2</sup> ]      | <sup>226</sup> Ra     | <sup>228</sup> Ac | <sup>40</sup> K |
| [Bq/kg]                                 |              |                      |                            |                       |                   |                 |
| <b>WOJEWÓDZTWO WIELKOPOLSKIE – c.d.</b> |              |                      |                            |                       |                   |                 |
| 241.                                    | <b>192</b>   | Kórnik               | 1,07                       | 23,6                  | 13,3              | 358             |
| 242.                                    | <b>197</b>   | Poznań               | 0,72                       | 13,8                  | 11,8              | 283             |
| 243.                                    | <b>198</b>   | Poznań (25cm)        | 0,59                       | 26,6                  | 15,0              | 330             |
| 244.                                    | <b>200</b>   | Krzyż                | 0,91                       | 12,6                  | 8,8               | 245             |
| 245.                                    | <b>201</b>   | Wielichowo           | 0,65                       | 22,3                  | 12,6              | 294             |
| 246.                                    | <b>206</b>   | Piła                 | 0,49                       | 10,8                  | 10,6              | 282             |
| 247.                                    | <b>213</b>   | Bobrowniki           | 0,56                       | 27,6                  | 16,3              | 401             |
| 248.                                    | <b>216</b>   | Gorzyń               | 0,56                       | 21,2                  | 10,7              | 282             |
| 249.                                    | <b>219</b>   | Gniezno              | 0,56                       | 34,5                  | 20,7              | 458             |
| 250.                                    | <b>222</b>   | Paproć               | 0,45                       | 14,5                  | 7,6               | 209             |
| 251.                                    | <b>223</b>   | Szamotuły-Baborówka  | 0,80                       | 22,1                  | 12,0              | 327             |
| 252.                                    | <b>234</b>   | Leszno               | 0,76                       | 15,9                  | 17,0              | 343             |
| 253.                                    | <b>251</b>   | Smolice              | 0,46                       | 13,4                  | 13,4              | 334             |
| <b>WOJEWÓDZTWO ZACHODNIOPOMORSKIE</b>   |              |                      |                            |                       |                   |                 |
| 254.                                    | <b>134</b>   | Świnoujście          | 0,25                       | 6,9                   | 3,5               | 193             |
| 255.                                    | <b>136</b>   | Szczecin-Dąbie       | 0,31                       | 23,4                  | 9,7               | 203             |
| 256.                                    | <b>137</b>   | Goleniów             | 0,15                       | 15,1                  | 9,0               | 247             |
| 257.                                    | <b>138</b>   | Dziwnów              | 1,53                       | 8,4                   | 4,8               | 179             |
| 258.                                    | <b>140</b>   | Kołobrzeg            | 0,28                       | 28,3                  | 17,6              | 260             |
| 259.                                    | <b>141</b>   | Darłowo              | 0,26                       | 8,6                   | 5,5               | 140             |
| 260.                                    | <b>195</b>   | Szczecinek           | 0,23                       | 27,5                  | 15,7              | 303             |
| 261.                                    | <b>204</b>   | Wierzchowo Pomorskie | 0,66                       | 49,0                  | 23,3              | 440             |
| 262.                                    | <b>225</b>   | Przelewice           | 0,27                       | 34,3                  | 20,6              | 447             |
| 263.                                    | <b>276</b>   | Resko                | 0,47                       | 25,6                  | 13,5              | 245             |
| 264.                                    | <b>295</b>   | Koszalin             | 0,26                       | 46,6                  | 28,0              | 485             |

3.1 Wyniki oznaczeń stężeń  $^{137}\text{Cs}$  w próbkach gleby pobranych z terenu całej Polski jesienią 2014 r.



Rys. 2. Histogram depozycji  $^{137}\text{Cs}$  w punktach poboru (w kBq/m<sup>2</sup>) w próbkach gleby pobranej w październiku 2014 roku.

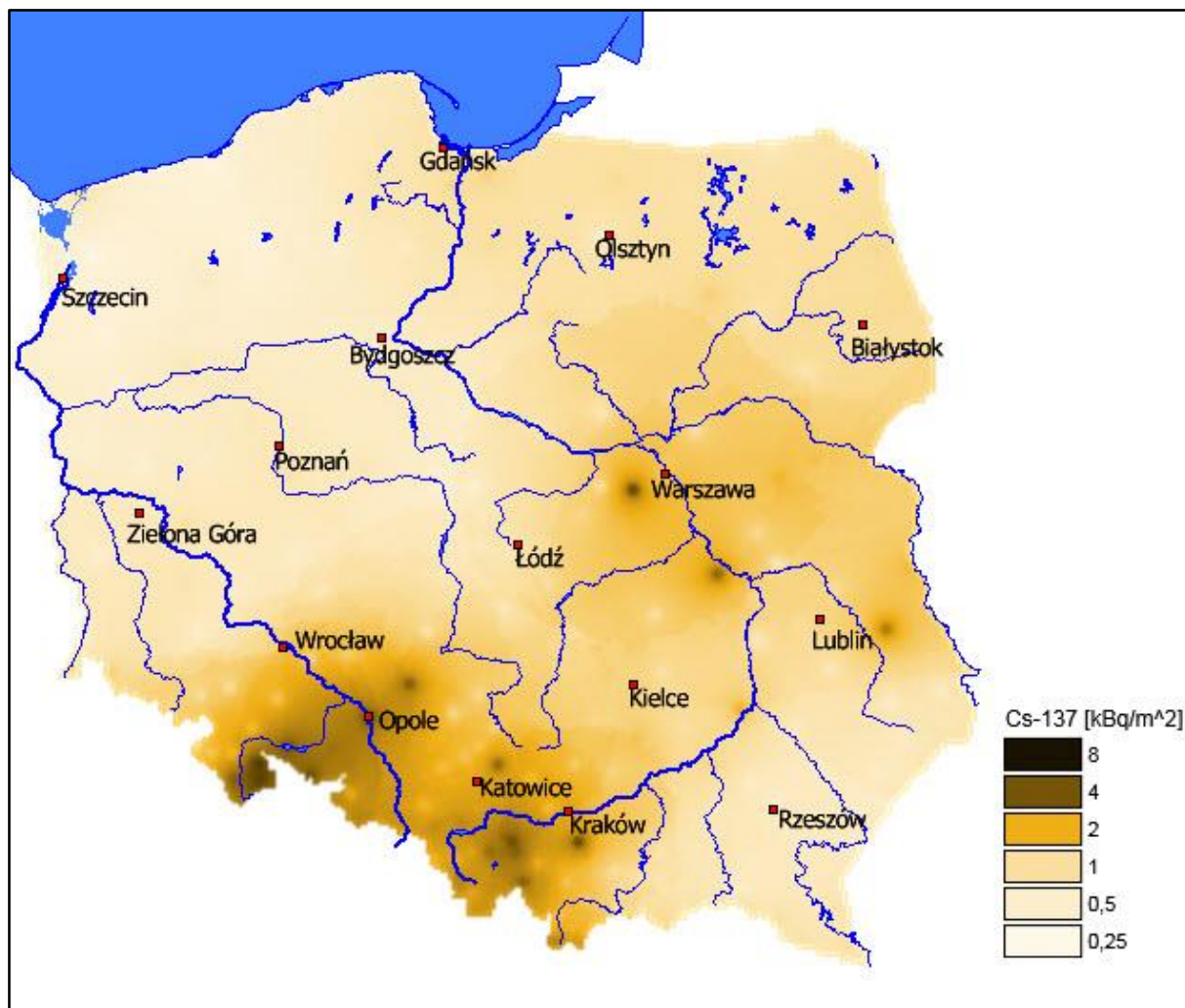
Wyniki oznaczeń stężeń  $^{137}\text{Cs}$  [kBq/m<sup>2</sup>] dla 254 próbek pobranych z powierzchniowej dziesięciocentymetrowej warstwy gleby i 10 próbek pobranych z warstwy o grubości (0–25) cm przedstawiono w Tabeli 9 (znajdującej się w końcowej części raportu). Rozkład wartości stężeń  $^{137}\text{Cs}$  (liczbę próbek pobranych z powierzchniowej warstwy gleby w zależności od wartości stężenia) dla terenu całej Polski przedstawia histogram pokazany na Rys. 2. Stężenia  $^{137}\text{Cs}$  w kBq/m<sup>2</sup> w poszczególnych punktach poboru gleby dla warstwy powierzchniowej zobrazowano na Rys. 3 w postaci mapy radiologicznej wykonanej metodą kartodiagramu kołowego, a terytorialny rozkład stężenia  $^{137}\text{Cs}$  w kBq/m<sup>2</sup> w glebie dla obszaru całego kraju przedstawiono na mapie rastrowej na Rys.4.



Rys. 3. Powierzchniowe stężenie (depozycja)  $^{137}\text{Cs}$  w punktach poboru (w  $\text{kBq}/\text{m}^2$ ) w próbkach gleby pobranej w październiku 2014 roku.

Stężenie powierzchniowe  $^{137}\text{Cs}$  w glebie zawiera się dla Polski w granicach od  $0,05 \text{ kBq}/\text{m}^2$  do  $8,62 \text{ kBq}/\text{m}^2$ , przy wartości średniej  $1,33 \text{ kBq}/\text{m}^2$ . Jak wynika z histogramu (Rys.2) depozycja  $^{137}\text{Cs}$  dla prawie 80% badanych próbek (dla 200 próbek), pobranych z warstwy (0-10) cm gleby nie przekracza wartości  $1,5 \text{ kBq}/\text{m}^2$ . Zestawienie wartości stężeń  $^{137}\text{Cs}$  [ $\text{kBq}/\text{m}^2$ ] – uszeregowanych w kolejności od wartości maksymalnej do minimalnej dla próbek pobranych z obszaru całego kraju – zawiera Tabela 10 (końcowa część raportu).





Rys. 4. Mapa rastrowa obrazująca powierzchniowe stężenie  $^{137}\text{Cs}$  w Polsce (w  $\text{kBq}/\text{m}^2$ ) w próbkach gleby pobranej w październiku 2014 roku.

Maksymalne wartości depozycji  $^{137}\text{Cs}$  określanych w  $\text{kBq}/\text{m}^2$  otrzymano dla próbek gleby pobranych w miejscowościach:

|                                 |                                  |
|---------------------------------|----------------------------------|
| Lądek Zdrój (woj. dolnośląskie) | - 8,62 $\text{kBq}/\text{m}^2$ ; |
| Dobczyce (woj. małopolskie)     | - 8,44 $\text{kBq}/\text{m}^2$ ; |
| Bolesławów (woj. dolnośląskie)  | - 7,72 $\text{kBq}/\text{m}^2$ ; |
| Brwinów (woj. mazowieckie)      | - 7,24 $\text{kBq}/\text{m}^2$ . |

Minimalne wartości, odpowiednio dla miejscowości:

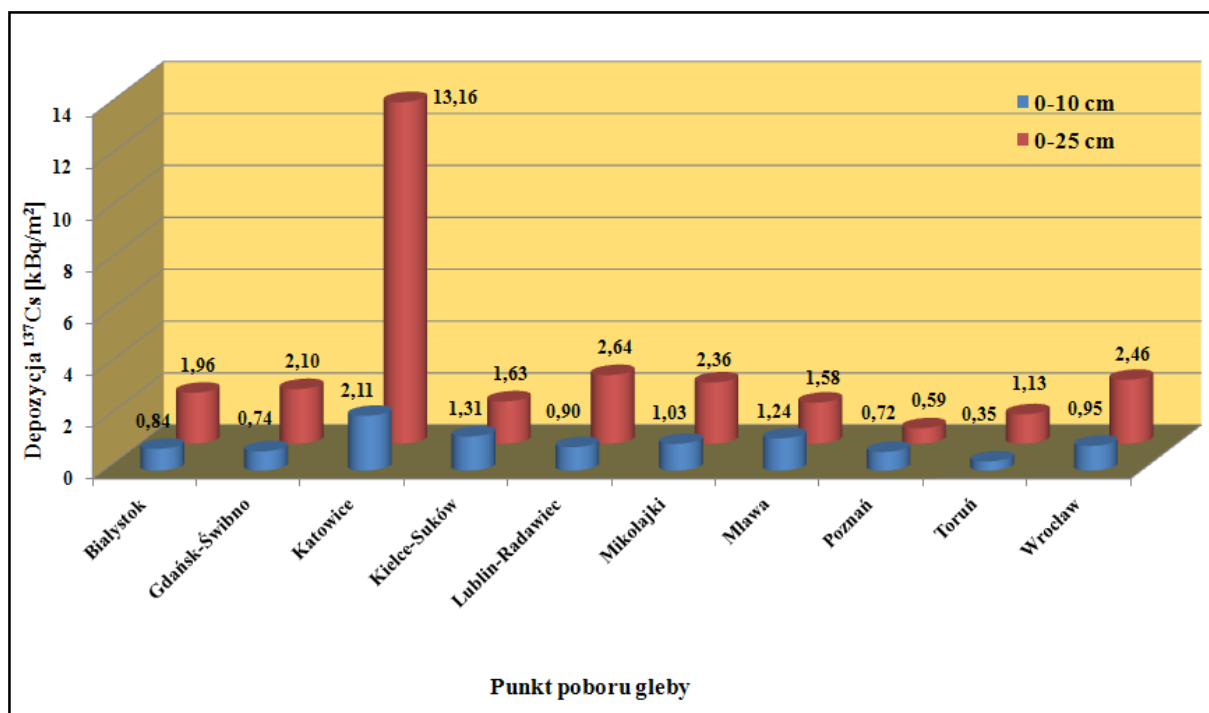
|                                    |                                  |
|------------------------------------|----------------------------------|
| Zgorzelec (woj. dolnośląskie)      | - 0,05 $\text{kBq}/\text{m}^2$   |
| Goleniów (woj. zachodniopomorskie) | - 0,15 $\text{kBq}/\text{m}^2$   |
| Opiesin (woj. łódzkie)             | - 0,21 $\text{kBq}/\text{m}^2$   |
| Sobieszyn (woj. lubelskie)         | - 0,23 $\text{kBq}/\text{m}^2$ . |

Z rozkładu geograficznego stężeń  $^{137}\text{Cs}$  w glebie (Rys. 4) wynika, że skażenia gleby tym radionuklidem są nierównomierne na obszarze kraju. Badania prowadzone w latach ubiegłych potwierdzają, że charakter rozkładu powierzchniowych stężeń  $^{137}\text{Cs}$  nie zmienia się. Nierównomierność skażeń powierzchni ziemi tym radionuklidem wynikała zarówno ze skomplikowanych dróg przenoszenia się mas skażonego w efekcie awarii EJ w Czarnobylu powietrza oraz występowania w końcu kwietnia i na początku maja 1986 r. lokalnych opadów deszczu na południu Polski. Należy tutaj także wspomnieć, że awaria w elektrowni Jądrowej Fukushima w Japonii (w marcu 2011 roku) nie spowodowała zmiany rozkładów powierzchniowych stężeń  $^{137}\text{Cs}$  w Polsce.

**TABELA 4.** *Stosunek stężenia  $^{137}\text{Cs}$  w warstwie (0-10) cm do stężenia w warstwie (0-25) cm dla 10 punktów poboru gleby w  $\text{kBq}/\text{m}^2$ .*

| Lp | Miejscowość     | Stężenie $^{137}\text{Cs}$ [ $\text{kBq}/\text{m}^2$ ] |                   | Stosunek stężenia $^{137}\text{Cs}$ w warstwie (0-10) cm do stężenia w warstwie (0-25) cm |
|----|-----------------|--|-------------------|---|
|    |                 | warstwa (0-10) cm                                      | warstwa (0-25) cm |   |
| 1  | Kielce-Suków    | 1,31   | 1,63              | 0,80  |
| 2  | Białystok       | 0,84   | 1,96              | 0,43  |
| 3  | Mikołajki       | 1,03   | 2,36              | 0,43  |
| 4  | Gdańsk-Świbno   | 0,74   | 2,10              | 0,35  |
| 5  | Katowice        | 2,11   | 13,16             | 0,16  |
| 6  | Poznań          | 0,72   | 0,59              | 1,21  |
| 7  | Wrocław         | 0,95   | 2,46              | 0,39  |
| 8  | Toruń           | 0,35   | 1,13              | 0,31  |
| 9  | Mława           | 1,24   | 1,58              | 0,78  |
| 10 | Lublin-Radawiec | 0,90   | 2,64              | 0,34  |

Wyniki analizy stężeń  $^{137}\text{Cs}$  w próbkach pobranych z warstwy gleby o grubości (0-25) cm i porównanie wartości tych stężeń z wynikami dla warstwy (0-10) cm, dla dziesięciu miejsc w Polsce, przedstawia Tabela 4. Stosunek stężenia cezu dla warstwy (0-10) cm do stężenia cezu dla warstwy (0-25) cm (stężenia powierzchniowe wyrażone w  $\text{kBq}/\text{m}^2$ ) prawie dla wszystkich miejsc, w których pobierano oba rodzaje próbek zawiera się w granicach: 0,16 – 0,80. Wynika stąd, że poczarnobylyski  $^{137}\text{Cs}$  nie wszędzie pozostaje w powierzchniowej warstwie gleby, ale również wnika w głębsze warstwy. Wyniki stężeń  $^{137}\text{Cs}$  pokazane w Tabeli 4 przedstawiono graficznie w postaci histogramu na Rys.5.

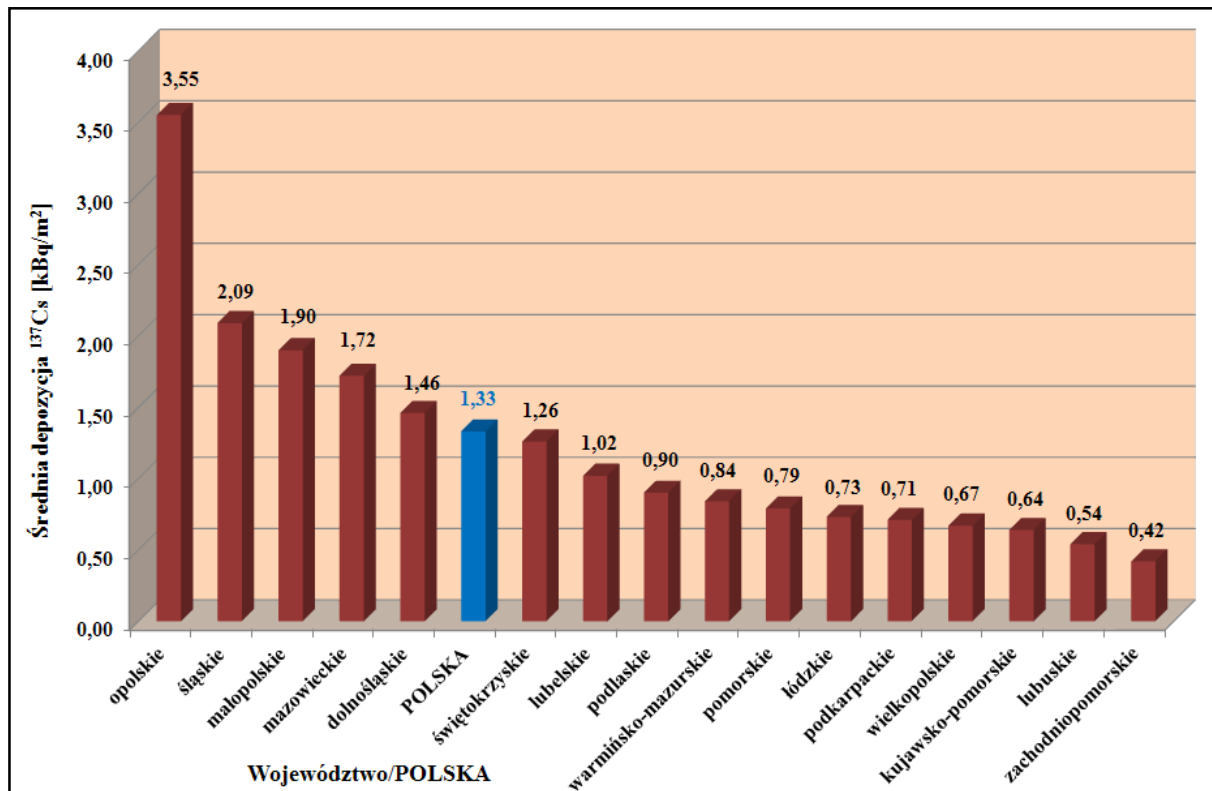


Rys. 5. Histogram stężeń <sup>137</sup>Cs w warstwach gleby (0-10) cm oraz (0-25) cm – gleba pobrana w październiku 2014 roku.

TABELA 5. Średnie, minimalne i maksymalne wartości depozycji <sup>137</sup>Cs w kBq/m<sup>2</sup> w próbkach gleby pobranych w poszczególnych województwach w październiku 2014.

| Lp            | Województwo         | Stężenie <sup>137</sup> Cs [kBq/m <sup>2</sup> ] |             |             |
|---------------|---------------------|--|-------------|-------------|
|               |                     | Wartość średnia                                  | ZAKRES      |             |
|               |                     |  | Minimum     | Maksimum    |
| 1             | dolnośląskie        | 1.46 ± 0.42                                      | 0,05        | 8,62        |
| 2             | kujawsko-pomorskie  | 0.64 ± 0.09                                      | 0,35        | 1,21        |
| 3             | lubelskie           | 1.02 ± 0.29                                      | 0,23        | 4,37        |
| 4             | lubuskie            | 0.54 ± 0.17                                      | 0,25        | 1,32        |
| 5             | łódzkie             | 0.73 ± 0.16                                      | 0,21        | 1,58        |
| 6             | małopolskie         | 1.90 ± 0.27                                      | 0,38        | 8,44        |
| 7             | mazowieckie         | 1.72 ± 0.40                                      | 0,41        | 7,24        |
| 8             | opolskie            | 3.55 ± 0.59                                      | 0,79        | 6,00        |
| 9             | podkarpackie        | 0.71 ± 0.07                                      | 0,23        | 1,46        |
| 10            | podlaskie           | 0.90 ± 0.08                                      | 0,62        | 1,14        |
| 11            | pomorskie           | 0.79 ± 0.10                                      | 0,24        | 1,63        |
| 12            | śląskie             | 2.09 ± 0.33                                      | 0,49        | 5,81        |
| 13            | świętokrzyskie      | 1.26 ± 0.18                                      | 0,60        | 2,68        |
| 14            | warmińsko-mazurskie | 0.84 ± 0.10                                      | 0,23        | 1,18        |
| 15            | wielkopolskie       | 0.67 ± 0.05                                      | 0,33        | 1,07        |
| 16            | zachodniopomorskie  | 0.42 ± 0.12                                      | 0,15        | 1,53        |
| <b>POLSKA</b> |                     | <b>1,53 ± 0,12</b>                               | <b>0,05</b> | <b>8,62</b> |

W Tabeli 5 podano stężenia  $^{137}\text{Cs}$  wyrażone w  $\text{kBq/m}^2$  w poszczególnych województwach w Polsce. Średnie wojewódzkie stężenia  $^{137}\text{Cs}$  [ $\text{kBq/m}^2$ ] uszeregowane od wartości maksymalnej do minimalnej zobrazowano w postaci histogramu na Rys. 6. Dla porównania w histogramie umieszczono również średnie stężenie  $^{137}\text{Cs}$  dla Polski.



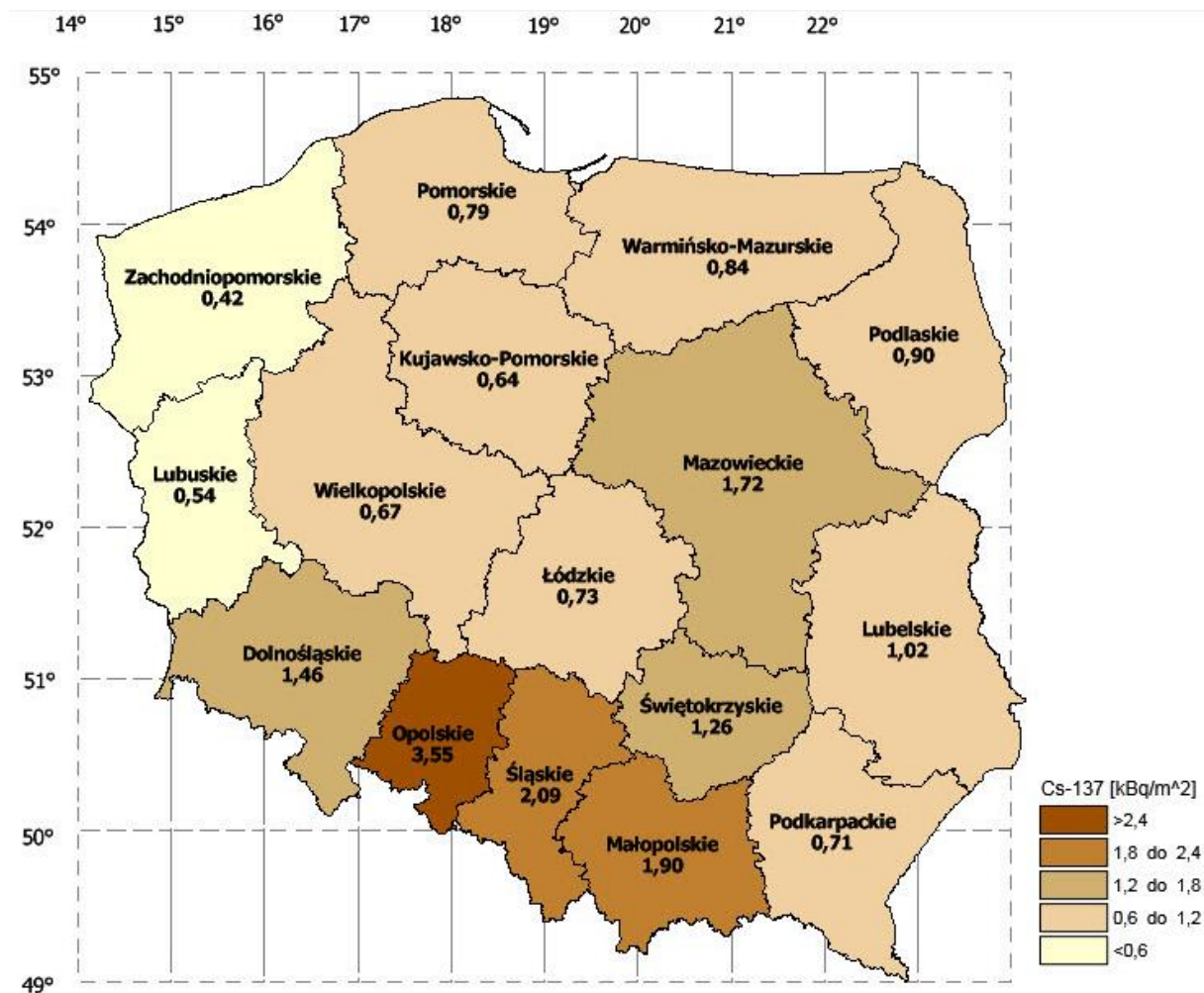
*Rys. 6. Histogram średnich stężeń  $^{137}\text{Cs}$  [w  $\text{kBq/m}^2$ ] w poszczególnych województwach i w Polsce (październik 2014 r.).*

Jak widać z tego histogramu średnie stężenia promieniotwórcze  $^{137}\text{Cs}$  w pięciu województwach (opolskim, śląskim, małopolskim, mazowieckim i dołnośląskim) są wyższe od średniego stężenia tego radionuklidu w Polsce. W dziewięciu województwach średnie stężenie promieniotwórcze  $^{137}\text{Cs}$  nie przekracza wartości  $1 \text{ kBq/m}^2$ . Mapy radiologiczne kraju obrazujące rozkłady wojewódzkie stężeń  $^{137}\text{Cs}$  (w  $\text{kBq/m}^2$ ) pokazano na Rys. 7. Średnie wojewódzkie zaprezentowano stosując skalę kolorystyczną. Obok nazwy województwa na mapach tych podano również średnie wartości stężeń w tym województwie. Największe wartości średnich stężeń  $^{137}\text{Cs}$  otrzymano dla województw:

- opolskiego -  $3,55 \text{ kBq/m}^2$ ,
- śląskiego -  $2,09 \text{ kBq/m}^2$ ,
- małopolskiego -  $1,90 \text{ kBq/m}^2$
- mazowieckiego -  $1,72 \text{ kBq/m}^2$ .

Najmniejszymi średnimi wartościami stężeń  $^{137}\text{Cs}$  charakteryzują się województwa:

- zachodniopomorskie - 0,42 kBq/m<sup>2</sup>,
- lubuskie - 0,54 kBq/m<sup>2</sup>,
- kujawsko-pomorskie - 0,64 kBq/m<sup>2</sup>,
- wielkopolskie - 0,67 kBq/m<sup>2</sup>,



*Rys. 7. Rozkład średnich stężeń  $^{137}\text{Cs}$  [kBq/m<sup>2</sup>] w województwach na obszarze Polski dla gleby pobranej w październiku 2014 roku.*

Średnie wartości stężeń dla każdego województwa podano z odchyleniem standardowym obliczonym metodą "n - 1" ze wzoru:

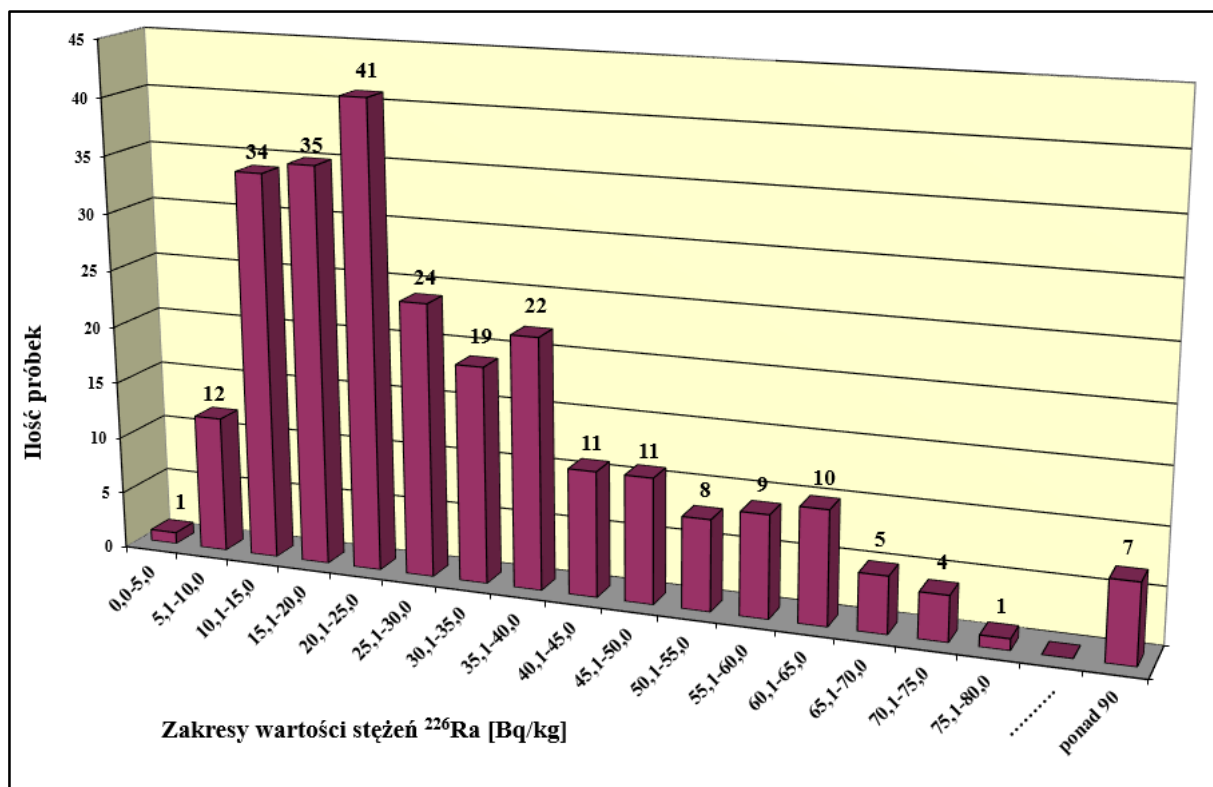
$$\sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

gdzie: n – ilość próbek  
x – wartość próbki.

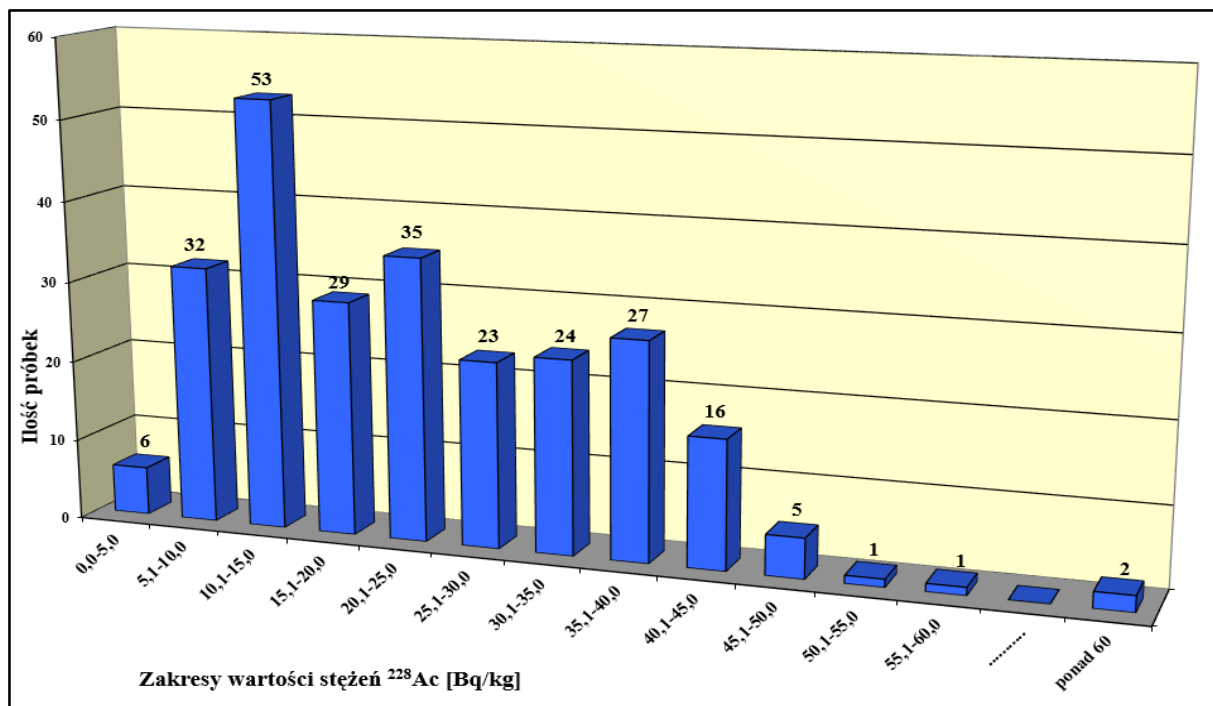
Stężenie  $^{134}\text{Cs}$  mierzalnego do lat 1996-1998, we wszystkich punktach poboru gleby na terenie kraju w roku 2014 było poniżej dolnej granicy detekcji (LLD) stosowanej metody pomiarowej.

**3.2. Wyniki oznaczeń stężeń radionuklidów naturalnych w próbkach gleby pobranych z terenu całej Polski w październiku 2014 r.**

Wyniki oznaczeń stężeń radionuklidów naturalnych w 264 próbkach gleby pobranych w październiku 2014 r. (254 próbki pobrano z warstwy o grubości (0-10) cm i 10 próbek z warstwy (0-25) cm) przedstawiono w Tabeli 11 znajdującej się w końcowej części niniejszego opracowania.

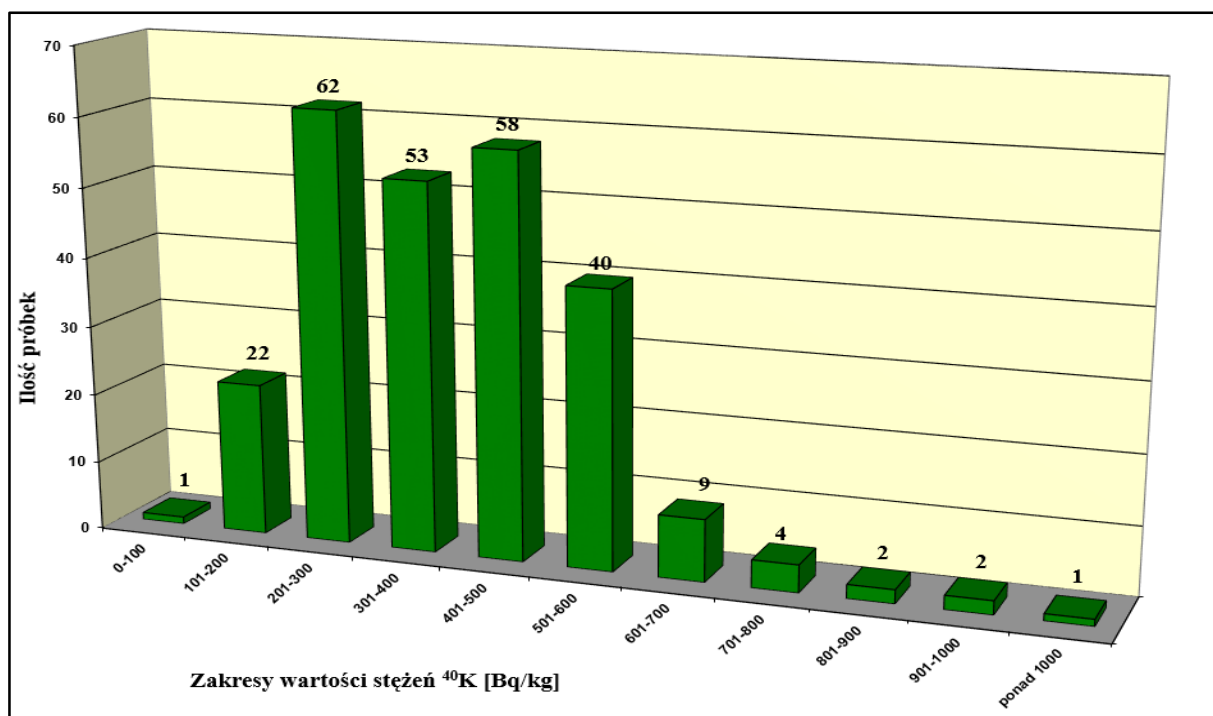


*Rys. 8. Histogram stężeń  $^{226}\text{Ra}$  w punktach poboru (w Bq/kg) w próbkach gleby pobranej w październiku 2014 roku.*

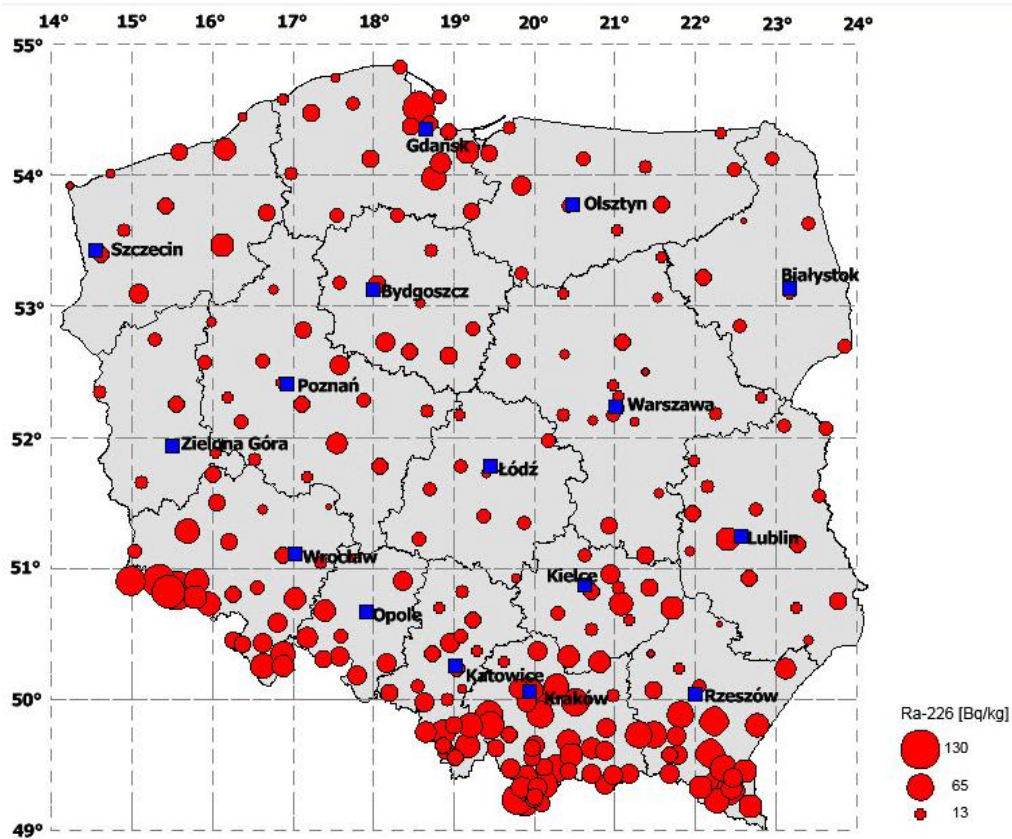


Rys. 9. Histogram stężeń  $^{228}\text{Ac}$  w punktach poboru (w Bq/kg) w próbkach gleby pobranej w październiku 2014 roku.

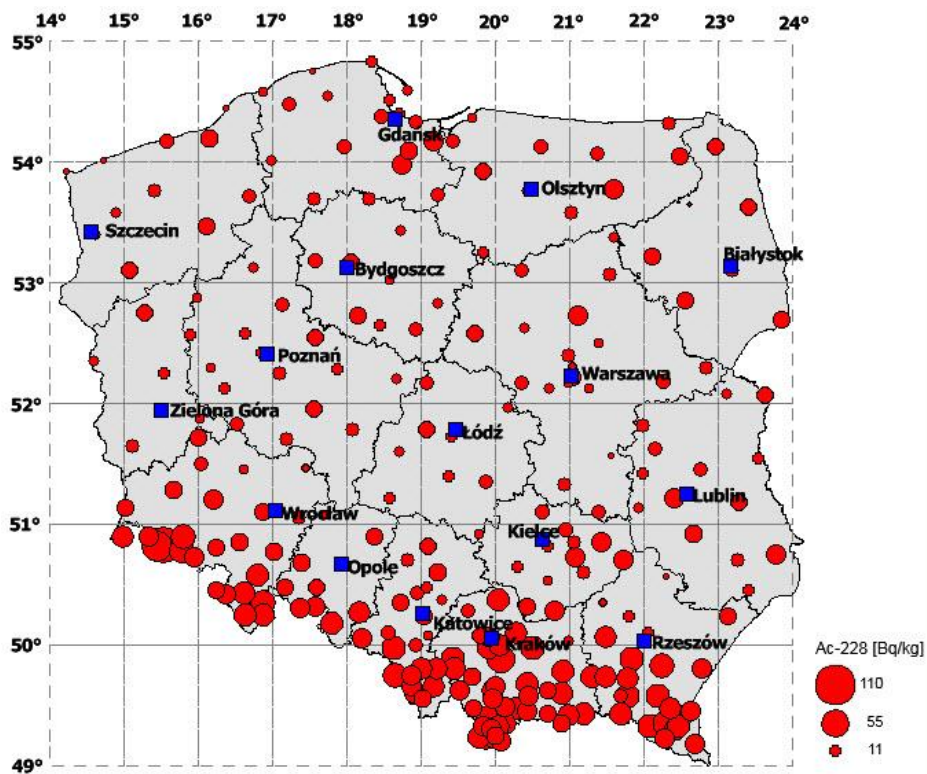
Rozkład wartości stężeń  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ac}$  i  $^{40}\text{K}$  (liczbę próbek pobranych z powierzchniowej warstwy gleby w zależności od wartości stężenia) dla terenu całej Polski przedstawiają histogramy pokazane, odpowiednio, na Rys. 8, 9, 10.



Rys. 10. Histogram stężeń  $^{40}\text{K}$  w punktach poboru (w Bq/kg) w próbkach gleby pobranej w październiku 2014 roku.

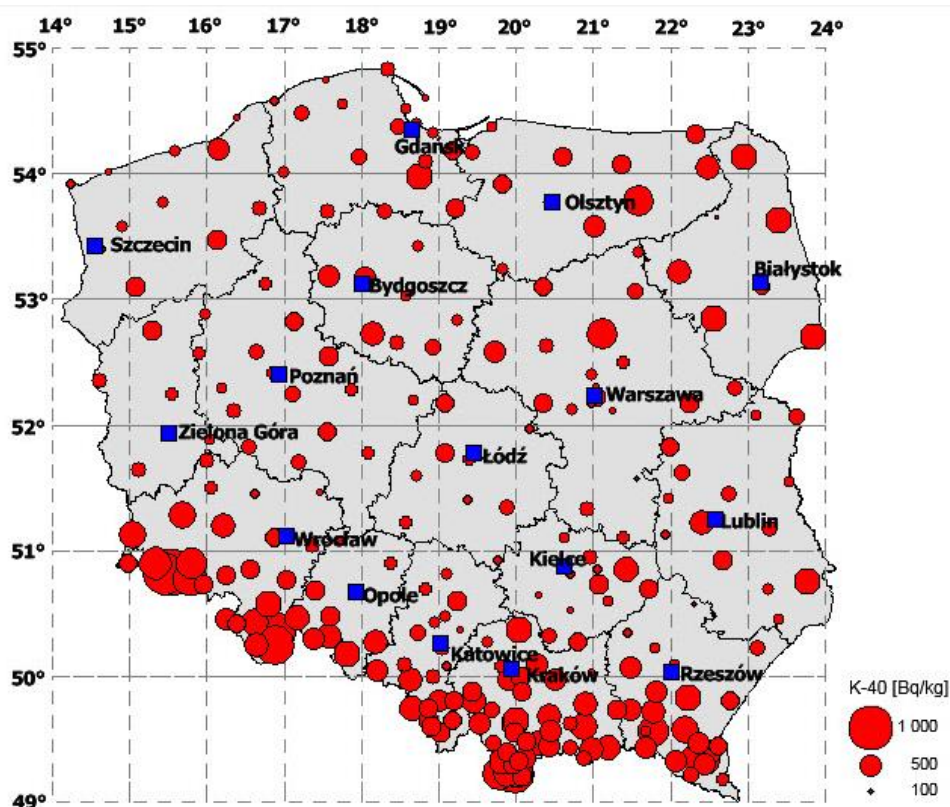


Rys. 11. Stężenie  $^{226}\text{Ra}$  w punktach poboru (w Bq/kg) w próbkach gleby pobranej w październiku 2014 roku.



Rys. 12. Stężenie  $^{228}\text{Ac}$  w punktach poboru (w Bq/kg) w próbkach gleby pobranej w październiku 2014 roku.





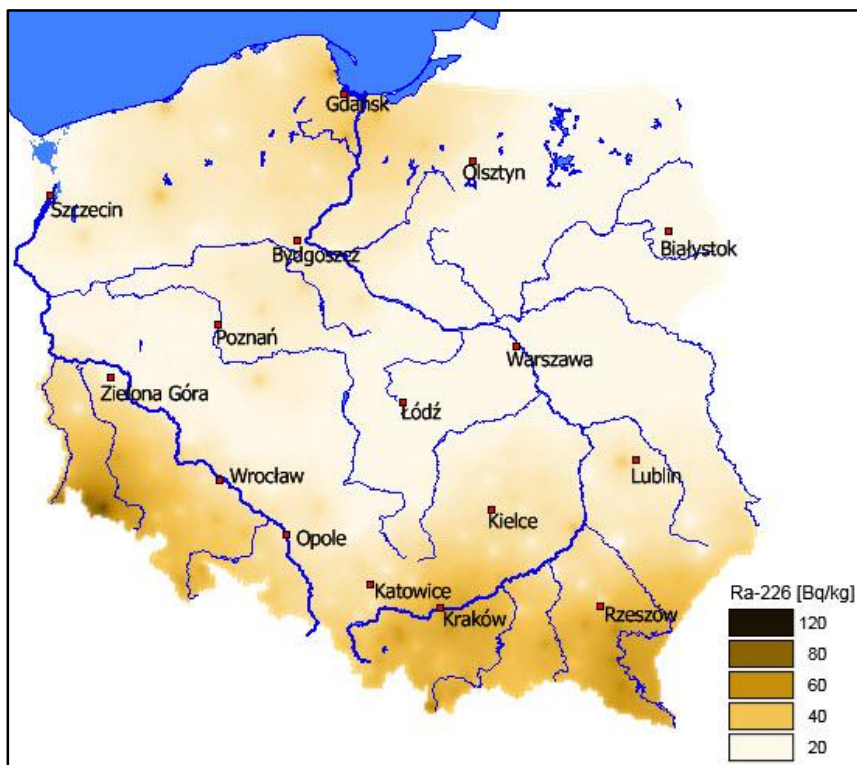
Rys. 13. Stężenie  $^{40}\text{K}$  w punktach poboru (w Bq/kg) w próbkach gleby pobranej w październiku 2014 roku.

Stężenia  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ac}$  oraz  $^{40}\text{K}$  w poszczególnych punktach poboru gleby dla warstwy powierzchniowej pokazano, odpowiednio na Rys. 11, 12 i 13 w postaci map radiologicznych wykonanych metodą kartodiagramu kołowego. Terytorialny rozkład stężeń  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ac}$  i  $^{40}\text{K}$  w glebie dla obszaru całej Polski przedstawiono na mapach rastrowych, odpowiednio na Rys. 14, 15 i 16.

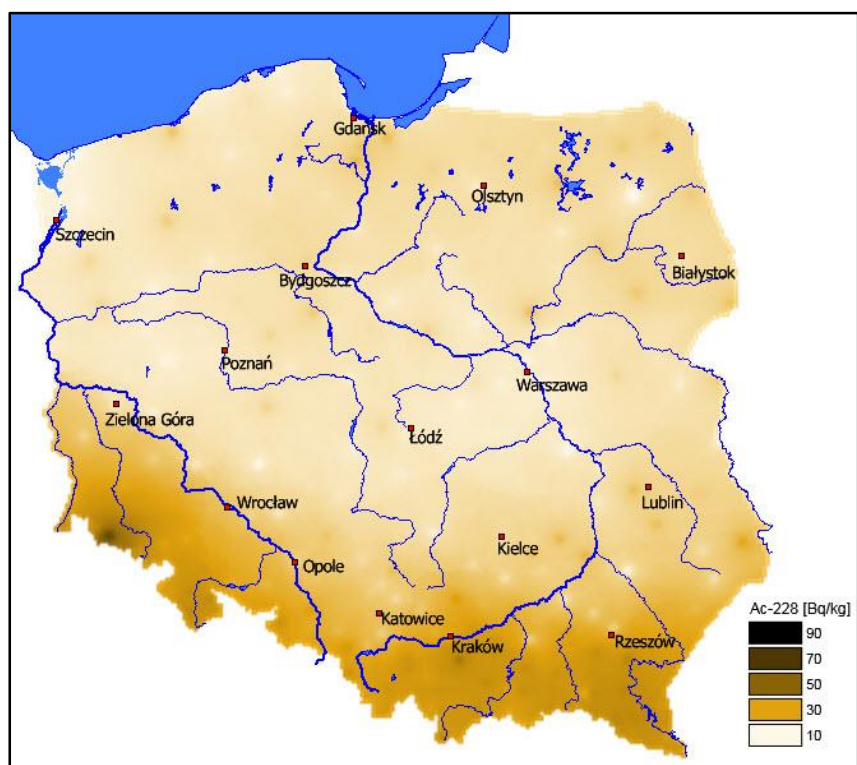
Średnie dla Polski oraz zakresy stężeń poszczególnych radionuklidów, wynoszą odpowiednio:

- dla  $^{226}\text{Ra}$ : średnia 31,9 Bq/kg ; zakres: 4,6 ÷ 128,0 Bq/kg,
- dla  $^{228}\text{Ac}$ : średnia 22,9 Bq/kg ; zakres: 2,4 ÷ 91,4 Bq/kg,
- dla  $^{40}\text{K}$ : średnia 390 Bq/kg ; zakres: 45 ÷ 1065 Bq/kg.

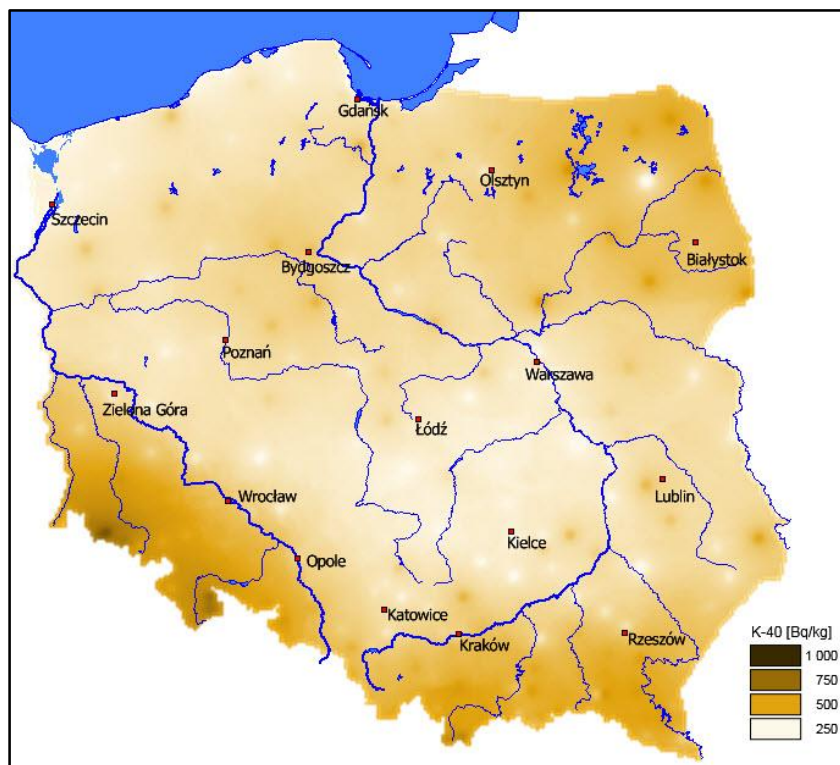
Maksymalne dla naszego kraju stężenia  $^{226}\text{Ra}$  zmierzono w próbkach gleby pochodzących ze Szklarskiej Poręby, Hali Ornak, Jakuszyce i Świeradowa Zdroju – trzy z tych czterech lokalizacji (oprócz Hali Ornak) znajdują się w województwie dolnośląskim.



Rys. 14. Mapa rastrowa obrazująca stężenie  $^{226}\text{Ra}$  w Polsce (w Bq/kg) w próbkach gleby pobranej w październiku 2014 roku.



Rys. 15. Mapa rastrowa obrazująca stężenie  $^{228}\text{Ac}$  w Polsce (w Bq/kg) w próbkach gleby pobranej w październiku 2014 roku.



Rys. 16. Mapa rastrowa obrazująca stężenie  $^{40}\text{K}$  w Polsce (w Bq/kg) w próbkach gleby pobranej w październiku 2014 roku.

Maksymalne wartości stężeń  $^{226}\text{Ra}$  wynosiły odpowiednio:

|                       |   |   |
|-----------------------|---|---|
| w Szklarskiej Porębie | : | $S_{\text{Ra}} = 128,0 \text{ Bq/kg}$ , |
| na Hali Ornak         | : | $S_{\text{Ra}} = 99,3 \text{ Bq/kg}$ ,  |
| w Jakuszycach         | : | $S_{\text{Ra}} = 95,8 \text{ Bq/kg}$ ,  |
| w Świeradowie Zdroju  | : | $S_{\text{Ra}} = 92,4 \text{ Bq/kg}$ .  |

Minimalne stężenia  $^{226}\text{Ra}$  w Polsce pomierzono w próbkach gleby pochodzących z:

|                                |   |                                       |
|--------------------------------|---|---------------------------------------|
| Jarocina (woj. podkarpackie)   | : | $S_{\text{Ra}} = 4,6 \text{ Bq/kg}$ , |
| Biebrzy (woj. podlaskie)       | : | $S_{\text{Ra}} = 5,5 \text{ Bq/kg}$ , |
| Grabownicy (woj. dolnośląskie) | : | $S_{\text{Ra}} = 6,3 \text{ Bq/kg}$ , |
| Chorzelowa (woj. podkarpackie) | : | $S_{\text{Ra}} = 6,7 \text{ Bq/kg}$ , |

Maksymalne dla naszego kraju stężenia  $^{228}\text{Ac}$  także zmierzono w próbkach gleby pochodzących z Polski południowej. Maksymalne stężenia  $^{228}\text{Ac}$  zmierzono w próbkach gleby pobranej:

|   |   |  |
|---|---|--|
| w Szklarskiej Porębie (woj. dolnośląskie) | : | $S_{\text{Ac}} = 91,4 \text{ Bq/kg}$ , |
| w Jakuszycach (woj. dolnośląskie)         | : | $S_{\text{Ac}} = 65,4 \text{ Bq/kg}$ , |
| w Dobczycach (woj. małopolskie)           | : | $S_{\text{Ac}} = 59,3 \text{ Bq/kg}$ , |
| w Karpaczu (woj. dolnośląskie)            | : | $S_{\text{Ac}} = 50,4 \text{ Bq/kg}$ . |

Minimalne stężenia  $^{228}\text{Ac}$  w Polsce pomierzono w próbkach gleby pobranej:

|   |   |                                      |
|---|---|--------------------------------------|
| w Biebrzy (woj. podlaskie)              | : | $S_{\text{Ac}} = 2,4 \text{ Bq/kg,}$ |
| w Świnoujściu (woj. zachodniopomorskie) | : | $S_{\text{Ac}} = 3,5 \text{ Bq/kg,}$ |
| w Jarocinie (woj. podkarpackie)         | : | $S_{\text{Ac}} = 3,9 \text{ Bq/kg,}$ |
| w Łebie (woj. pomorskie)                | : | $S_{\text{Ac}} = 4,3 \text{ Bq/kg.}$ |

Jak wynika z mapy radiologicznej kraju wykonanej metodą rastrową, przedstawiającej rozkład stężeń  $^{226}\text{Ra}$  pokazanej na Rys. 14 zdecydowanie większe stężenia tego radionuklidu występują na południu Polski (szczególnie w woj. dolnośląskim). Taki rozkład stężeń  $^{226}\text{Ra}$  będącego radionuklidem pochodnym  $^{238}\text{U}$  ma związek z budową geologiczną kraju. Największe w Polsce stężenia uranu w warstwie powierzchniowej gleby występują w Sudetach, gdzie wyróżnia się blok karkonosko - izerski, na terenie którego znajdują się wymienione w powyższych zestawach miejscowości z woj. dolnośląskiego. Wartość koncentracji uranu w glebie, która średnio dla Polski wynosi 1,1 ppm w poszczególnych punktach bloku karkonosko – izerskiego przekracza nawet 13 ppm. Z rozkładu stężeń  $^{228}\text{Ac}$ , radionuklidu pochodnego  $^{232}\text{Th}$ , przedstawionego na Rys. 15 wynika, że podobnie jak w przypadku  $^{226}\text{Ra}$  większymi stężeniami charakteryzują się tereny Polski południowej. Średnia koncentracja toru dla obszaru całego kraju wynosi 2,2 ppm, podczas gdy w Karpatach i Sudetach występują koncentracje nawet powyżej 10ppm.

Stężenia potasu  $^{40}\text{K}$  (Rys. 16) charakteryzują się większą jednorodnością rozkładu na terenie Polski aczkolwiek również w przypadku tego radionuklidu, stanowiącego 0,0119% potasu naturalnego (stały stosunek izotopowy) można zaobserwować pewne prawidłowości, związane z występowaniem w glebach potasu naturalnego. Średnia zawartość potasu naturalnego w glebach na obszarze Polski wynosi 0,68%. Wartość maksymalna natomiast 2,8%. Najwyższe zawartości, związane najczęściej z masywami granitowymi oraz pokrywami lessowymi, obserwuje się w Sudetach, Karpatach i Polsce północno-wschodniej.

I tak maksymalne stężenia  $^{40}\text{K}$  zarejestrowano w:

|   |   |                                      |
|---|---|--------------------------------------|
| w Szklarskiej Porębie (woj. dolnośląskie) | : | $S_{\text{K}} = 1065 \text{ Bq/kg,}$ |
| w Łądku Zdroju (woj. dolnośląskie)        | : | $S_{\text{K}} = 957 \text{ Bq/kg,}$  |
| w Jakuszycach (woj. dolnośląskie)         | : | $S_{\text{K}} = 939 \text{ Bq/kg,}$  |
| w Bolesławowie (woj. dolnośląskie)        | : | $S_{\text{K}} = 899 \text{ Bq/kg.}$  |

Natomiast najniższe stężenia  $^{40}\text{K}$  w Polsce pomierzono w próbkach gleby pobranej:

|                                  |   |                             |
|----------------------------------|---|-----------------------------|
| w Biebrzy (woj. podlaskie)       | : | $S_K = 45 \text{ Bq/kg}$ ,  |
| w Kozienicach (woj. mazowieckie) | : | $S_K = 111 \text{ Bq/kg}$ , |
| w Jarocinie (woj. podkarpackie)  | : | $S_K = 120 \text{ Bq/kg}$ , |
| w Szańcu (woj. świętokrzyskie)   | : | $S_K = 133 \text{ Bq/kg}$ . |

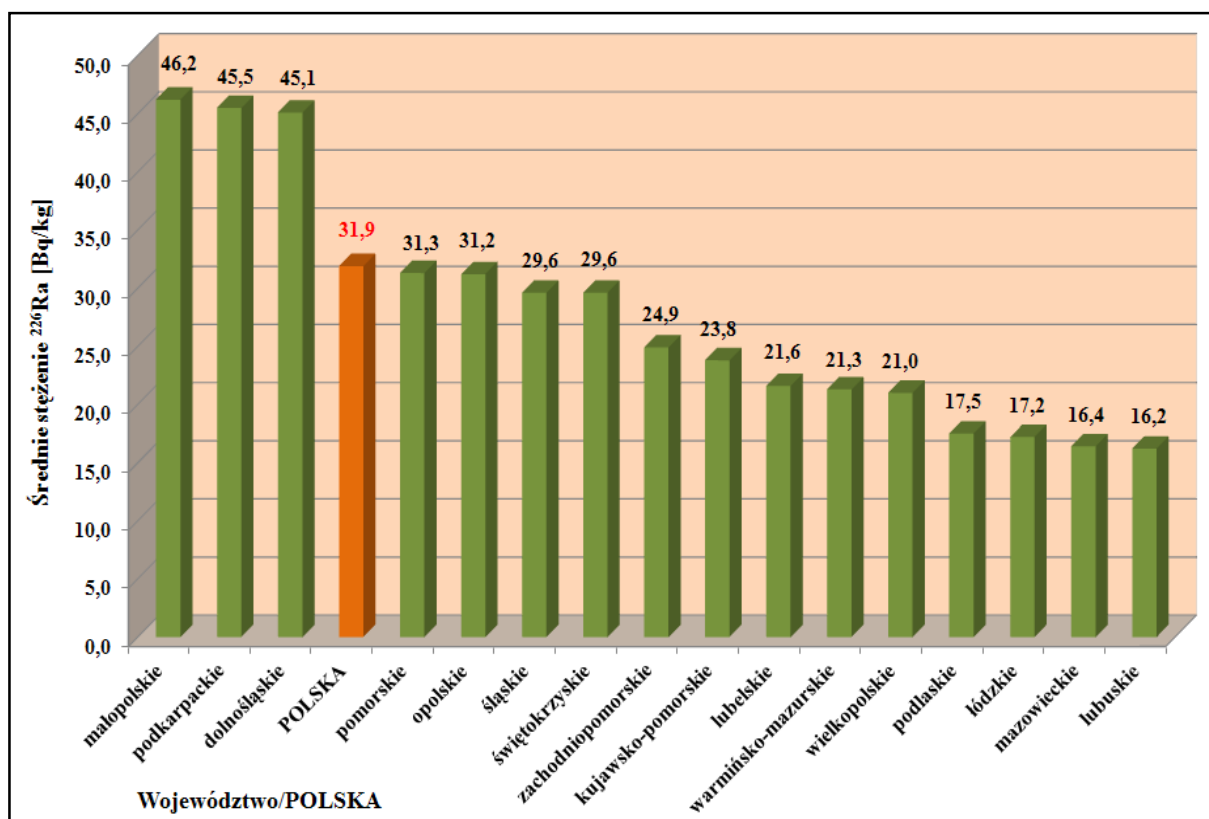
Rozkład naturalnych radionuklidów:  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ac}$  oraz  $^{40}\text{K}$  w powierzchniowej warstwie gleby w Polsce zgodny z budową geologiczną kraju potwierdzają wyniki otrzymane dla poszczególnych województw (Tabela 6).

Średnie wojewódzkie stężenia  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ac}$  oraz  $^{40}\text{K}$  uszeregowane od wartości maksymalnej do minimalnej zobrazowano w postaci histogramów pokazanych, odpowiednio, na Rys. 17, 18 i 19. Dla porównania na każdym histogramie umieszczono również średnie stężenie danego radionuklidu dla całego kraju.

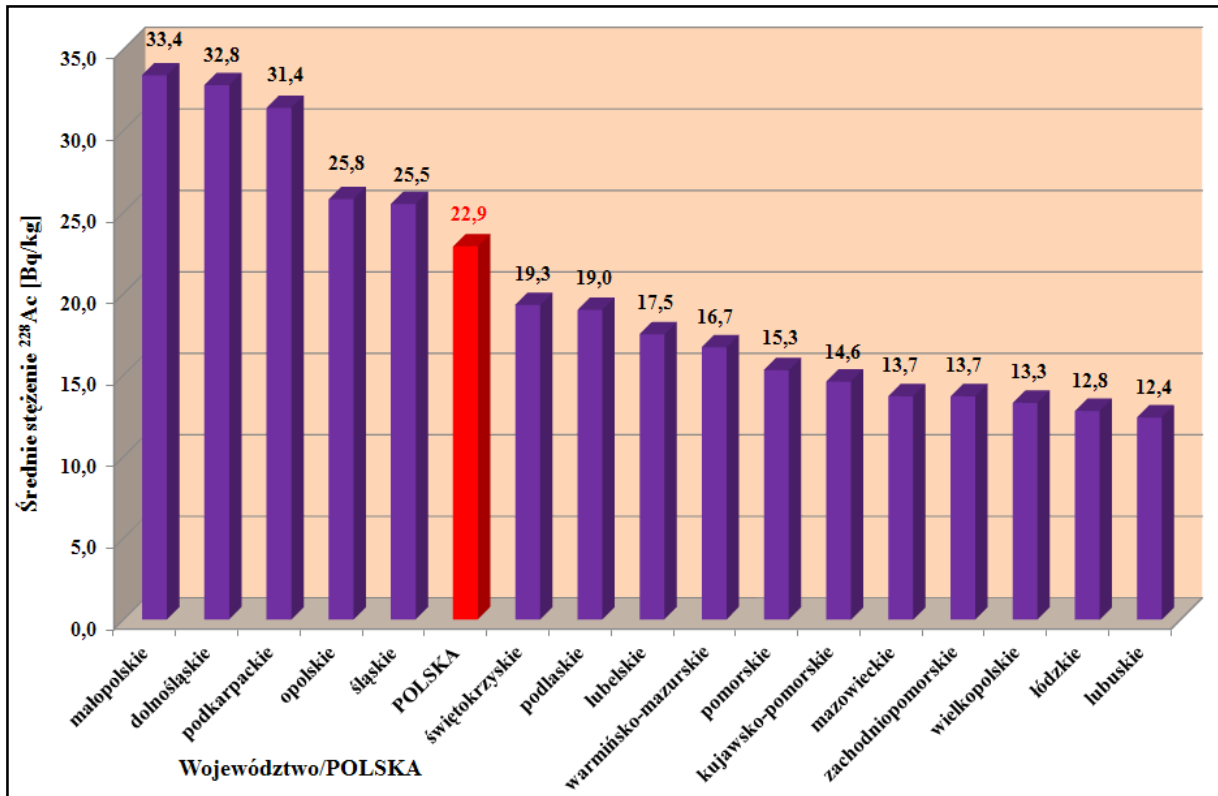
**TABELA 6.** Średnie, minimalne i maksymalne wartości stężeń radionuklidów naturalnych w próbkach gleby pobranych w poszczególnych województwach w październiku 2014.

| Lp.           | Województwo         | Stężenie [Bq/kg]                 |            |              |                                  |            |             |
|---------------|---------------------|----------------------------------|------------|--------------|----------------------------------|------------|-------------|
|               |                     | $^{226}\text{Ra}$                |            |              | $^{228}\text{Ac}$                |            |             |
|               |                     | średnia                          | MIN        | MAX          | średnia                          | MIN        | MAX         |
| 1             | dolnośląskie        | $45.1 \pm 5.7$                   | 6,3        | 128,0        | $32.8 \pm 3.5$                   | 5,6        | 91,4        |
| 2             | kujawsko-pomorskie  | $23.8 \pm 2.9$                   | 10,7       | 37,0         | $14.6 \pm 1.9$                   | 8,0        | 24,6        |
| 3             | lubelskie           | $21.6 \pm 2.6$                   | 11,9       | 48,7         | $17.5 \pm 2.1$                   | 9,7        | 34,2        |
| 4             | lubuskie            | $16.2 \pm 2.0$                   | 9,7        | 23,4         | $12.4 \pm 1.9$                   | 7,5        | 20,7        |
| 5             | łódzkie             | $17.2 \pm 1.5$                   | 10,3       | 22,3         | $12.8 \pm 1.3$                   | 8,3        | 20,8        |
| 6             | małopolskie         | $46.2 \pm 2.8$                   | 14,3       | 99,3         | $33.4 \pm 1.3$                   | 9,1        | 59,3        |
| 7             | mazowieckie         | $16.4 \pm 1.5$                   | 7,5        | 30,2         | $13.7 \pm 1.5$                   | 4,6        | 30,5        |
| 8             | opolskie            | $31.2 \pm 4.1$                   | 8,6        | 47,3         | $25.8 \pm 3.2$                   | 8,5        | 39,9        |
| 9             | podkarpackie        | $45.5 \pm 4.4$                   | 4,6        | 78,9         | $31.4 \pm 2.6$                   | 3,9        | 46,0        |
| 10            | podlaskie           | $17.5 \pm 2.4$                   | 5,5        | 24,9         | $19.0 \pm 3.1$                   | 2,4        | 24,6        |
| 11            | pomorskie           | $31.3 \pm 4.5$                   | 8,4        | 87,9         | $15.3 \pm 1.8$                   | 4,3        | 31,4        |
| 12            | śląskie             | $29.6 \pm 3.2$                   | 9,4        | 60,0         | $25.5 \pm 2.3$                   | 8,4        | 45,5        |
| 13            | świętokrzyskie      | $29.6 \pm 4.5$                   | 13,4       | 53,9         | $19.3 \pm 2.5$                   | 8,4        | 31,9        |
| 14            | warmińsko-mazurskie | $21.3 \pm 2.4$                   | 13,8       | 37,2         | $16.7 \pm 1.9$                   | 8,4        | 28,2        |
| 15            | wielkopolskie       | $21.0 \pm 2.1$                   | 10,8       | 41,3         | $13.3 \pm 1.0$                   | 7,6        | 22,0        |
| 16            | zachodniopomorskie  | $24.9 \pm 4.4$                   | 6,9        | 49,0         | $13.7 \pm 2.4$                   | 3,5        | 28,0        |
| <b>POLSKA</b> |                     | <b><math>31.9 \pm 1.2</math></b> | <b>4,6</b> | <b>128,0</b> | <b><math>22.9 \pm 0.8</math></b> | <b>2,4</b> | <b>91,4</b> |

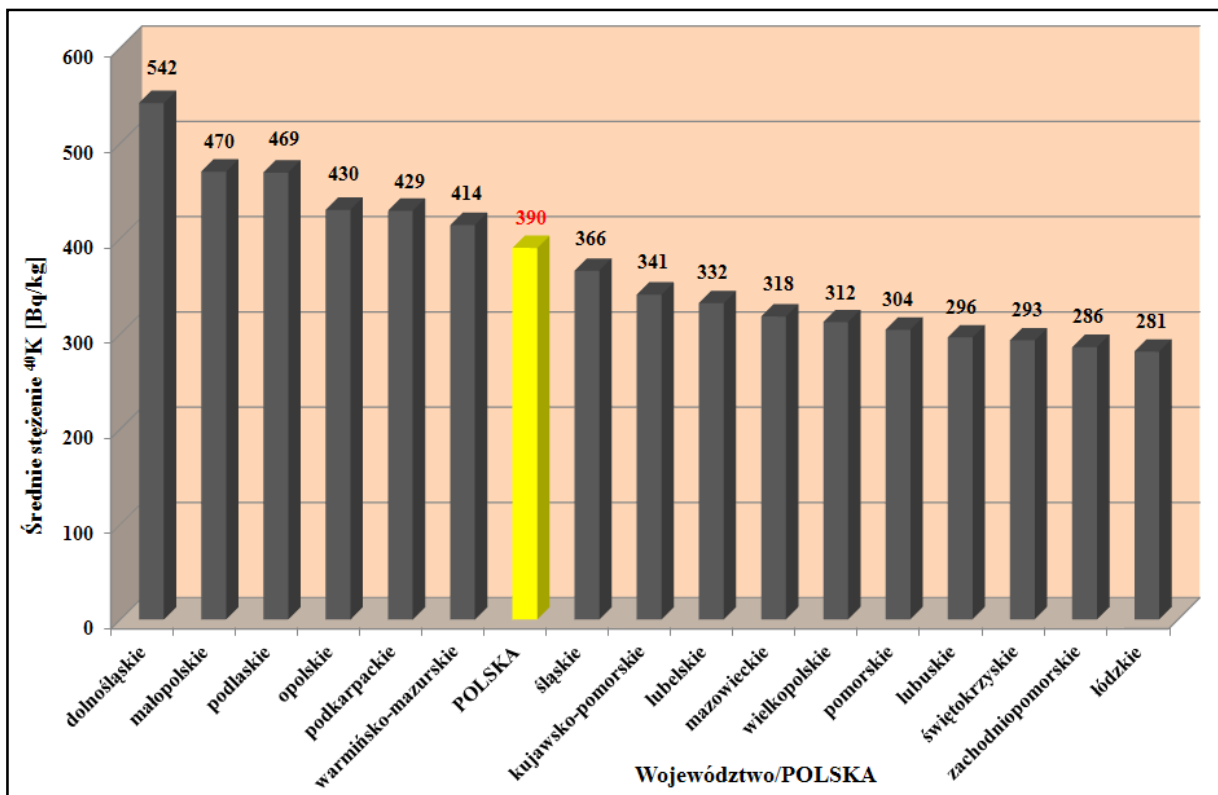
| Lp.           | Województwo         | Stężenie [Bq/kg] |           |             |
|---------------|---------------------|------------------|-----------|-------------|
|               |                     | <sup>40</sup> K  |           |             |
|               |                     | średnia          | MIN       | MAX         |
| 1             | dolnośląskie        | 542 ± 47         | 167       | 1065        |
| 2             | kujawsko-pomorskie  | 341 ± 39         | 218       | 526         |
| 3             | lubelskie           | 332 ± 32         | 196       | 573         |
| 4             | lubuskie            | 296 ± 33         | 212       | 442         |
| 5             | łódzkie             | 281 ± 27         | 198       | 410         |
| 6             | małopolskie         | 470 ± 22         | 175       | 894         |
| 7             | mazowieckie         | 318 ± 30         | 111       | 666         |
| 8             | opolskie            | 430 ± 44         | 195       | 595         |
| 9             | podkarpackie        | 429 ± 32         | 120       | 694         |
| 10            | podlaskie           | 469 ± 76         | 45        | 591         |
| 11            | pomorskie           | 304 ± 24         | 152       | 581         |
| 12            | śląskie             | 366 ± 24         | 167       | 554         |
| 13            | świętokrzyskie      | 293 ± 40         | 133       | 552         |
| 14            | warmińsko-mazurskie | 414 ± 41         | 236       | 663         |
| 15            | wielkopolskie       | 312 ± 17         | 209       | 458         |
| 16            | zachodniopomorskie  | 286 ± 36         | 140       | 485         |
| <b>POLSKA</b> |                     | <b>390 ± 10</b>  | <b>45</b> | <b>1065</b> |



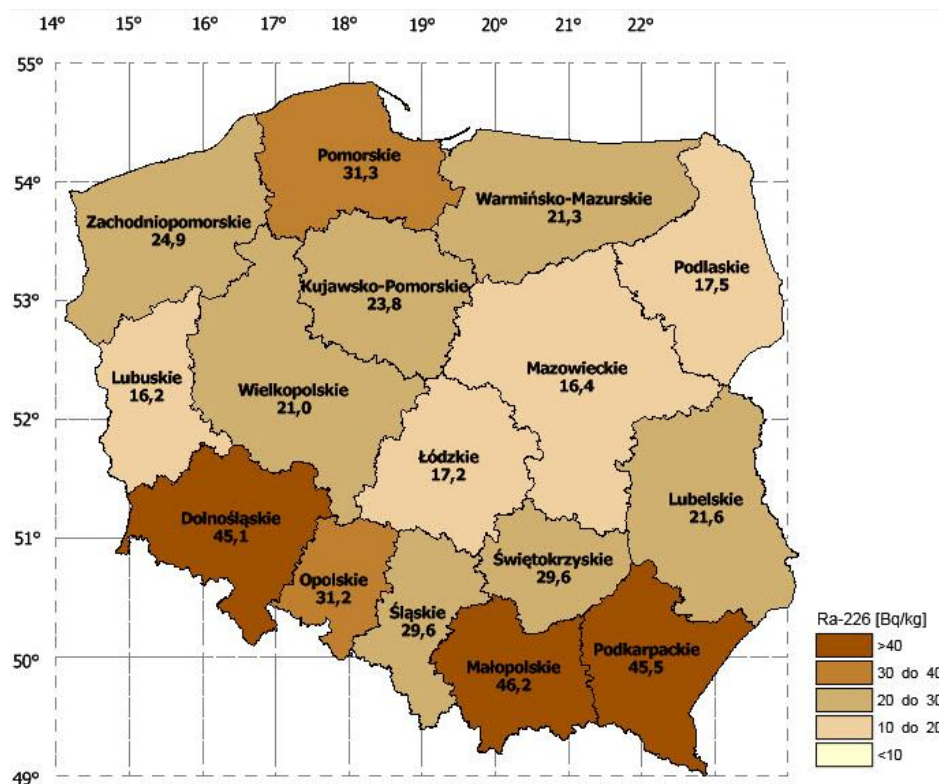
Rys. 17. Histogram średnich stężeń <sup>226</sup>Ra [w Bq/kg] w poszczególnych województwach i w Polsce (październik 2014 r.).



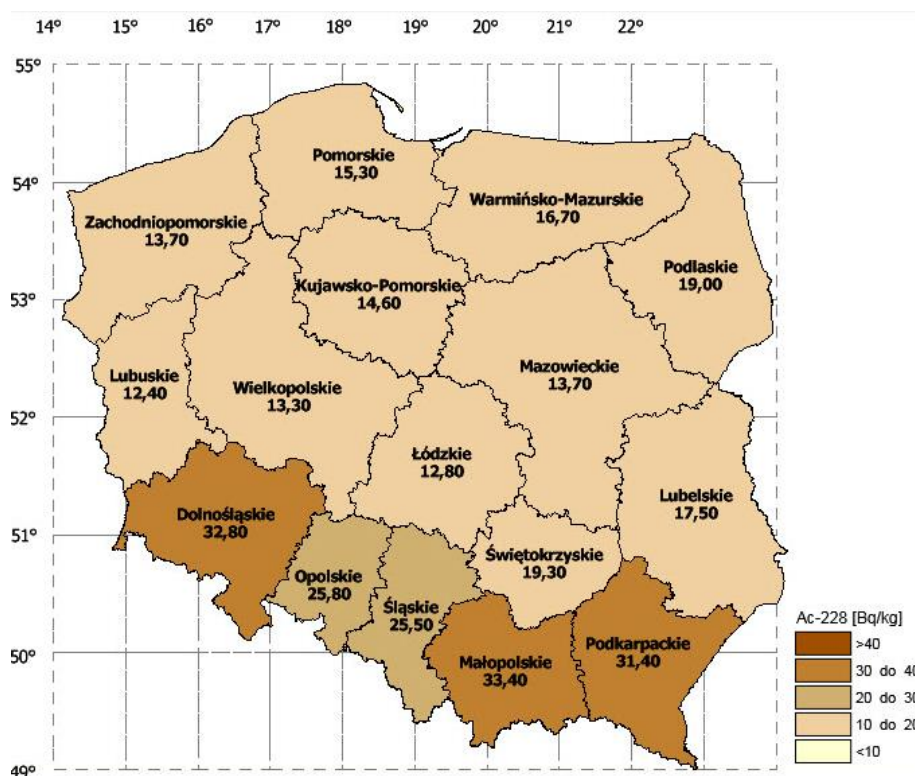
Rys. 18. Histogram średnich stężeń <sup>228</sup>Ac [w Bq/kg] w poszczególnych województwach i w Polsce (październik 2014 r.).



Rys. 19. Histogram średnich stężeń <sup>40</sup>K [w Bq/kg] w poszczególnych województwach i w Polsce (październik 2014 r.).

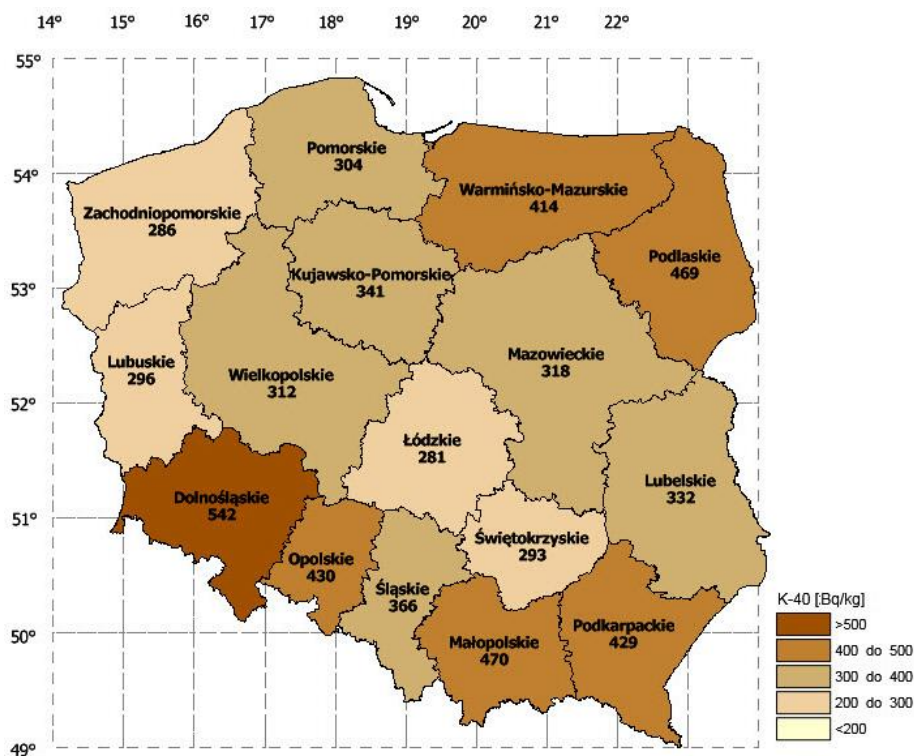


Rys. 20. Rozkład średnich stężeń  $^{226}\text{Ra}$  [Bq/kg] w województwach na obszarze Polski dla gleby pobranej w październiku 2014 roku.



Rys. 21. Rozkład średnich stężeń  $^{228}\text{Ac}$  [Bq/kg] w województwach na obszarze Polski dla gleby pobranej w październiku 2014 roku.





Rys. 22. Rozkład średnich stężeń  $^{40}\text{K}$  [Bq/kg] w województwach na obszarze Polski dla gleby pobranej w październiku 2014 roku.

Mapy radiologiczne Polski obrazujące rozkłady wojewódzkie  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ac}$  oraz  $^{40}\text{K}$  pokazano odpowiednio, na rysunkach: 20, 21 i 22.

Największe wartości średnich stężeń  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ac}$  i  $^{40}\text{K}$  otrzymano dla województw:

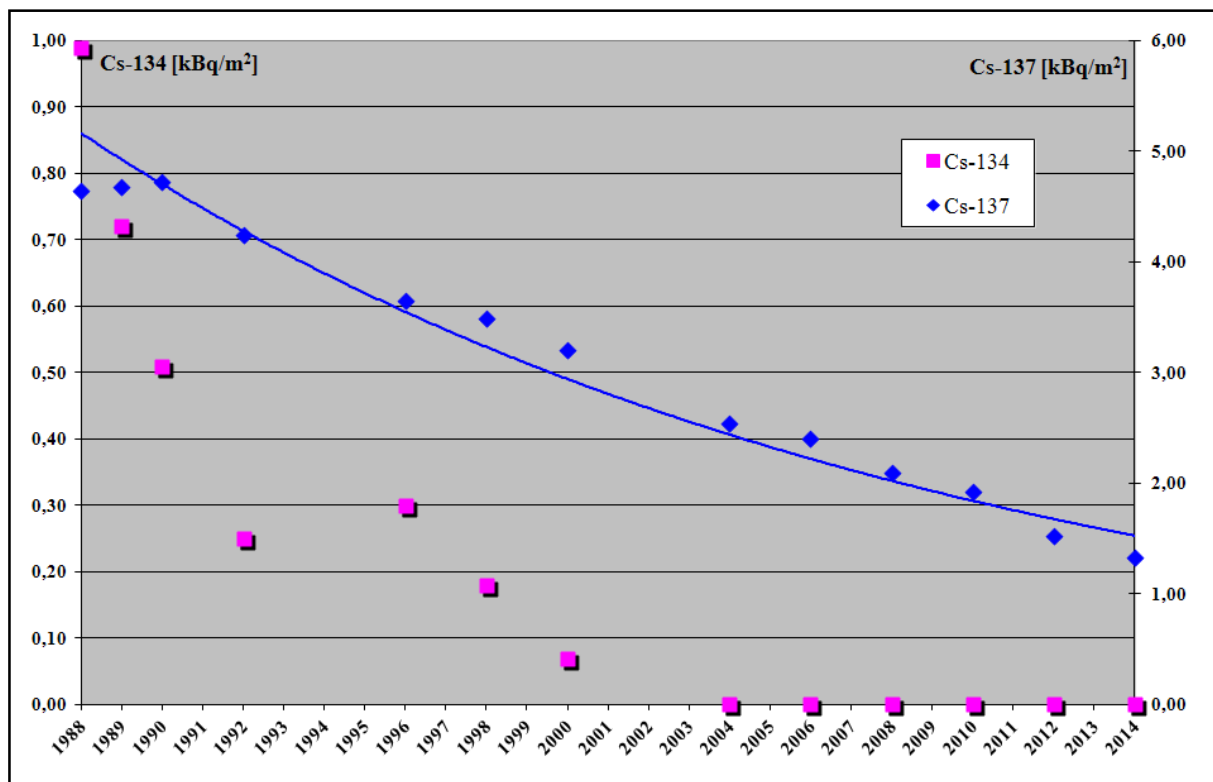
małopolskiego:  $S_{\text{Ra}} = 46,2$  Bq/kg;  $S_{\text{Ac}} = 33,4$  Bq/kg;  $S_{\text{K}} = 470$  Bq/kg,  
 dolnośląskiego:  $S_{\text{Ra}} = 45,1$  Bq/kg;  $S_{\text{Ac}} = 32,8$  Bq/kg;  $S_{\text{K}} = 542$  Bq/kg oraz  
 podkarpackiego:  $S_{\text{Ra}} = 45,5$  Bq/kg;  $S_{\text{Ac}} = 31,4$  Bq/kg;  $S_{\text{K}} = 429$  Bq/kg.

Wyższe, niż w województwie podkarpackim, stężenia promieniotwórcze potasu  $^{40}\text{K}$  zmierzono w województwie podlaskim (469 Bq/kg) oraz w województwie opolskim (430 Bq/kg).

Najmniejsze wartości stężeń radu  $^{226}\text{Ra}$  oraz aktynu  $^{228}\text{Ac}$  zostały zmierzone w województwie lubuskim (odpowiednio  $S_{\text{Ra}} = 16,2$  Bq/kg,  $S_{\text{Ac}} = 12,4$  Bq/kg), a najniższe stężenie potasu  $^{40}\text{K}$  zmierzono w województwie łódzkim ( $S_{\text{K}} = 281$  Bq/kg).

Maksymalne wartości średnich wojewódzkich stężeń dla wszystkich trzech naturalnych radionuklidów otrzymano dla województw południowej Polski.

4. ZMIANY WARUNKÓW RADIOLOGICZNYCH W POLSCE W LATACH: 1988 – 2014



*Rys. 23. Zmiany stężeń cezów <sup>137</sup>Cs oraz <sup>134</sup>Cs [w kBq/m<sup>2</sup>] w powierzchniowej warstwie gleby w Polsce w latach 1988-2014.*

Systematyczne badania stężeń izotopów cezu (<sup>137</sup>Cs i <sup>134</sup>Cs) oraz radionuklidów naturalnych w powierzchniowej warstwie gleby prowadzone w Polsce od 1988 r. pozwalają na śledzenie charakteru zmian promieniotwórczych zanieczyszczeń środowiska oraz zapewniają znajomość aktualnego rozkładu tych zanieczyszczeń na terenie naszego kraju.

**TABELA 7.** *Zmiany w czasie średnich stężeń radionuklidów pochodzenia sztucznego (<sup>137</sup>Cs i <sup>134</sup>Cs) oraz radionuklidów naturalnych w powierzchniowej warstwie gleby w Polsce w latach 1988-2014.*

| Rok   | Średnie stężenia poszczególnych radionuklidów w próbkach gleby |                      |             |             |            |
|---|--|----------------------|-------------|-------------|------------|
|   | Cs-137   | Cs-134 <sup>*)</sup> | Ra-226      | Ac-228      | K-40       |
|   | [kBq/m <sup>2</sup> ]  |                      | [Bq/kg]     |             |            |
| <b>1988</b>                                   | 4,64   | 0,99                 | 24,7        | 19,6        | 394        |
| <b>1989</b>                                   | 4,68   | 0,72                 | 25,8        | 20,7        | 398        |
| <b>1990</b>                                   | 4,72   | 0,51                 | 26,0        | 20,9        | 413        |
| <b>1992</b>                                   | 4,24   | 0,25                 | 24,6        | 20,2        | 402        |
| <b>1996</b>                                   | 3,65   | 0,30                 | 25,3        | 20,7        | 410        |
| <b>1998</b>                                   | 3,49   | 0,18                 | 24,1        | 22,0        | 403        |
| <b>2000</b>                                   | 3,20   | 0,07                 | 24,0        | 23,3        | 399        |
| <b>2004</b>                                   | 2,54   | < LLD                | 25,0        | 23,4        | 406        |
| <b>2006</b>                                   | 2,41   | < LLD                | 25,8        | 23,2        | 403        |
| <b>2008</b>                                   | 2,10   | < LLD                | 25,8        | 24,3        | 416        |
| <b>2010</b>                                   | 1,93   | <LLD                 | 25,3        | 24,4        | 428        |
| <b>2012</b>                                   | 1,53   | <LLD                 | 24,8        | 23,8        | 415        |
| <b>2014</b>                                   | 1,33   | <LLD                 | 31,9        | 22,9        | 390        |
| <b>Średnie stężenie w okresie 1988-2014 :</b> |  |                      | <b>25,6</b> | <b>22,3</b> | <b>406</b> |

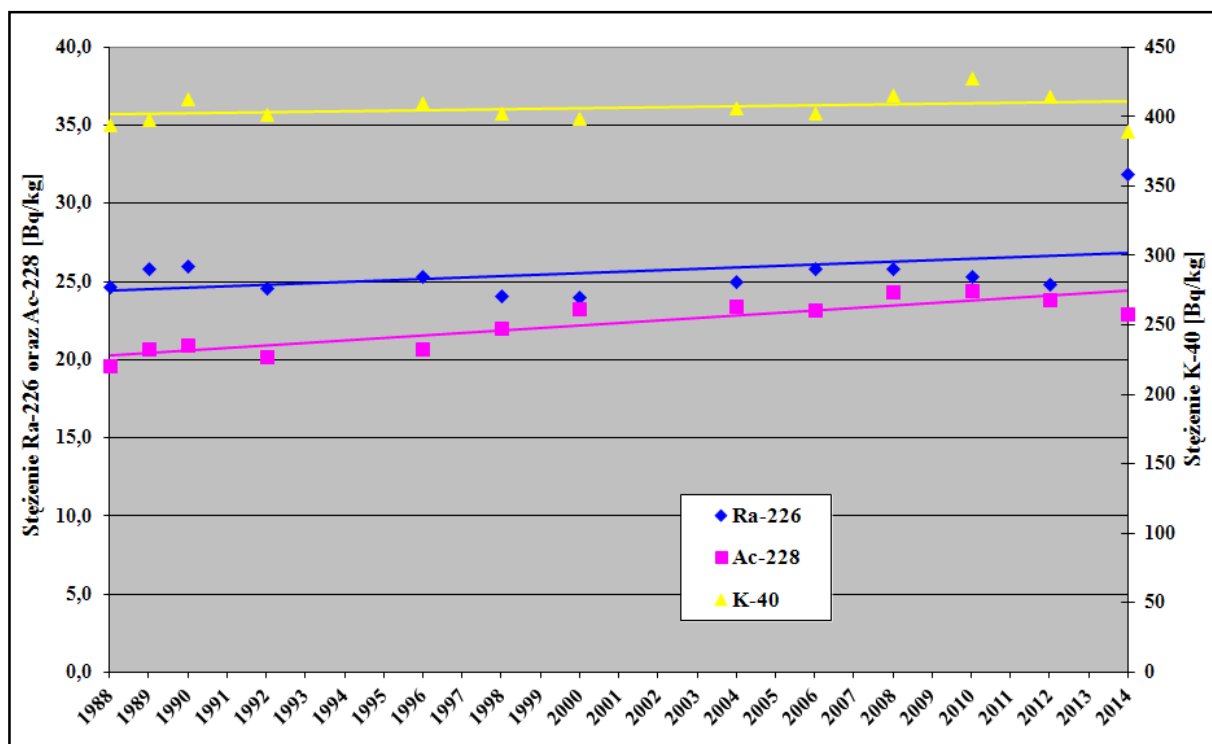
*\*) - stężenia średnie określone tylko na podstawie pomiarów, w których wynik był większy od progu detekcji.*

Zmiany w czasie średnich dla Polski wartości stężeń dwu izotopów cezu (<sup>137</sup>Cs i <sup>134</sup>Cs) oraz radionuklidów naturalnych (<sup>226</sup>Ra, <sup>228</sup>Ac i <sup>40</sup>K) w powierzchniowej warstwie gleby w latach 1988 – 2012 zaprezentowano w Tabeli 7 oraz na Rys. 23 i 24.

Jak wynika z Tabeli 7 średnie dla Polski stężenie <sup>137</sup>Cs wyrażone w [kBq/m<sup>2</sup>] w okresie prowadzenia monitoringu skażeń promieniotwórczych gleby malało od wartości 4,64 w roku 1988 do 1,33 w roku 2014. Zmiany stężeń <sup>137</sup>Cs spowodowane są rozpadem promieniotwórczym tego izotopu (T<sub>1/2</sub> ≅ 30 lat) oraz procesami migracji zachodzącymi w środowisku, głównie wnikiem cezu w głębsze warstwy gleby. Potwierdza to analiza stężeń <sup>137</sup>Cs w próbkach pobranych z warstwy o grubości (0-25) cm – patrz Tabela 4 - której rezultaty omówiono w podrozdziale 3.1. Z zaprezentowanych danych wynika, że w prawie wszystkich

tych punktach poboru gleby  $^{137}\text{Cs}$  najprawdopodobniej przeniknął do głębszych warstw lub rozłożył się równomiernie do głębokości 25cm. Niewielkie ilości  $^{137}\text{Cs}$  w głębszych warstwach gleby mogą ciągle jeszcze pochodzić z wybuchów jądrowych, które miały miejsce szczególnie w latach sześćdziesiątych XX wieku.

Stężenie  $^{134}\text{Cs}$  w okresie 1988 – 2014 zmieniało się zgodnie z okresem połowicznego zaniku wynoszącym, ok. 2 lat i radionuklid ten mierzalny w próbkach gleby do 1996 r., obecnie nie występuje w glebach Polski.



*Rys. 24. Zmiany stężeń radionuklidów naturalnych:  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ac}$  oraz  $^{40}\text{K}$  [w Bq/kg] w powierzchniowej warstwie gleby w Polsce w latach 1988-2014.*

Zmiany stężeń radionuklidów naturalnych w powierzchniowej warstwie gleby w latach 1988-2014 mieszczą się w granicach niepewności pomiaru. Niewielkie różnice tych stężeń mogą również wynikać ze zmiany ilości punktów poboru próbek gleby, z których wyniki uwzględniane są przy obliczaniu wartości średnich stężeń dla Polski w poszczególnych latach. Średnie te dla naszego kraju w okresie 1988 – 2014 wynoszą:

dla :  $^{226}\text{Ra}$  - 25,6 Bq/kg,

dla:  $^{228}\text{Ac}$  - 22,3 Bq/kg oraz

dla:  $^{40}\text{K}$  - 406 Bq/kg.

Dla porównania, średnie światowe t.zw. „klarkowe” stężenia naturalnych radionuklidów w glebach, zgodnie z Raportem UNSCEAR 2000 (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation 2000 Report) wynoszą:

dla :  $^{226}\text{Ra}$  - 33 Bq/kg,

dla:  $^{228}\text{Ac}$  - 45 Bq/kg oraz

dla:  $^{40}\text{K}$  - 420 Bq/kg.

Z powyższego wynika, że średnie wartości stężeń :  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ac}$  i  $^{40}\text{K}$  w glebach naszego kraju są mniejsze niż wartość średnich światowych (poprzednie wydania UNSCEAR np. Raport z 1982 r. podawały niższe średnie wartości światowe wynoszące: dla:  $^{226}\text{Ra}$  – 25 Bq/kg; dla  $^{228}\text{Ac}$  - 25 Bq/kg i dla  $^{40}\text{K}$  - 370 Bq/kg).

W latach ubiegłych w ramach monitoringu radiologicznego środowiska prowadzone były pomiary dawek promieniowania gamma metodą całkującą w cyklu rocznym, a na ich podstawie określone średnie wartości mocy dawek tła promieniowania łącznie z promieniowaniem kosmicznym oraz ziemskiego tła gamma. Prowadzenie tych pomiarów zakończono w 2002 r. Zmierzone wartości mocy dawki ziemskiego tła gamma pozostawały zawsze w bardzo dobrej zgodności z wartością tego tła obliczoną z półempirycznego wzoru [H.L. Beck and other : *The Natural Radiation Environment – U.S. Energy Research and development administration report – 1972*]:

$$\dot{D} = 0,043 S_K + 0,43 S_{\text{Ra}} + 0,66 S_{\text{Th}} \text{ [nGy/h]}$$

gdzie:  $S_K$ ,  $S_{\text{Ra}}$ ,  $S_{\text{Th}}$  - odpowiednio są stężeniami potasu  $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$  i  $^{228}\text{Ac}$  w glebie, wyrażonymi w Bq/kg.

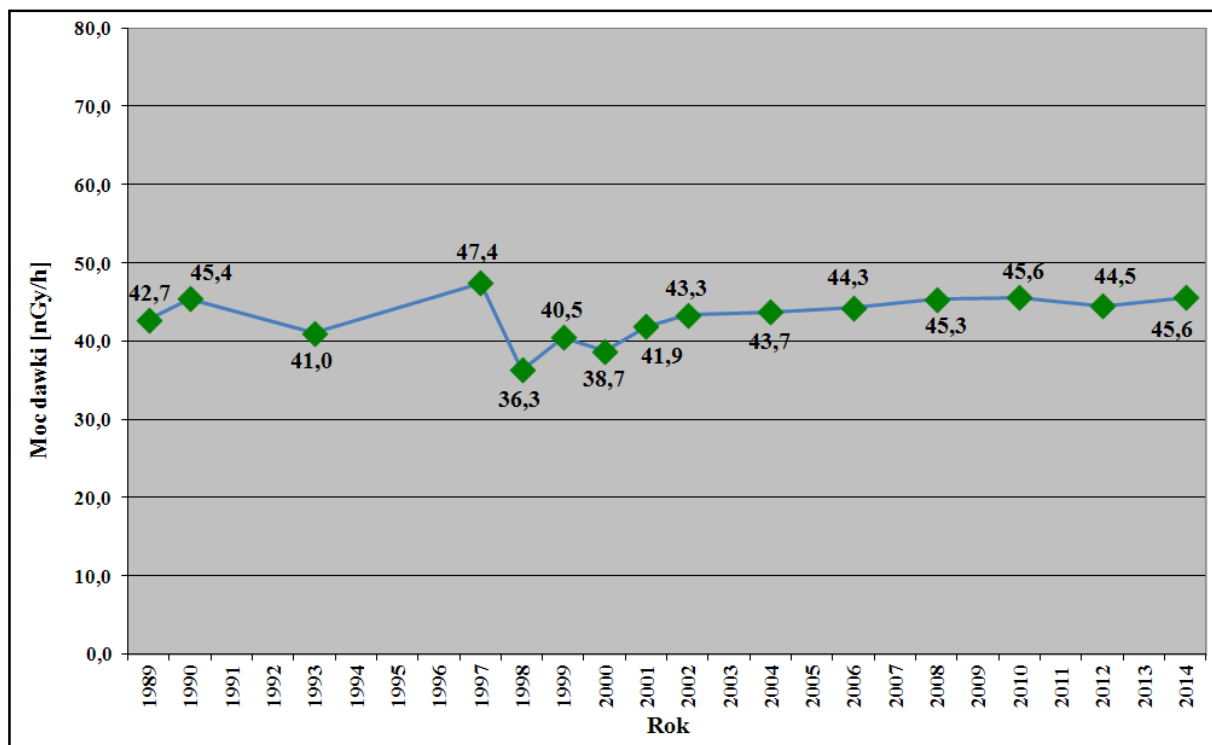
Wartość  $\dot{D}$  określona w ten sposób odpowiada mocy dawki promieniowania gamma na wysokości 1 m nad nieograniczoną płaską powierzchnią terenu o średniej gęstości  $\rho = 1.6 \text{ g/cm}^3$ . Średnia dla Polski wartość mocy dawki ziemskiego tła promieniowania gamma, obliczona z powyższego wzoru dla roku 2014 r., przy przyjęciu średnich dla kraju wartości stężeń naturalnych radionuklidów w glebie, wynikających z pomiarów próbek pobranych jesienią 2008 r. wyniosła 45,6 nGy/h.

**TABELA 8.** *Zmiany w czasie średnich wartości mocy dawki ziemskiej w Polsce w latach 1989 - 2014.*

| Rok                                  | Średnie wartości mocy dawki ziemskiej<br>[nGy/h] | Rok                      | Średnie wartości mocy dawki ziemskiej<br>[nGy/h] |
|--------------------------------------|--|--------------------------|--|
| <b>1989</b>                          | 42,7   | <b>2002</b>              | 43,3   |
| <b>1990</b>                          | 45,4   | <b>2004<sup>*)</sup></b> | 43,7   |
| <b>1993</b>                          | 41,0   | <b>2006<sup>*)</sup></b> | 44,3   |
| <b>1997</b>                          | 47,4   | <b>2008<sup>*)</sup></b> | 45,3   |
| <b>1998</b>                          | 36,3   | <b>2010<sup>*)</sup></b> | 45,6   |
| <b>1999</b>                          | 40,5   | <b>2012<sup>*)</sup></b> | 44,5   |
| <b>2000</b>                          | 38,7   | <b>2014<sup>*)</sup></b> | 45,6   |
| <b>2001</b>                          | 41,9   |                          |  |
| <b>Średnia w okresie 1989-2014 :</b> |  |                          | <b>43,1</b>                                      |

*\*) - wartość mocy dawki ziemskiego tła promieniowania gamma obliczona ze średnich dla Polski stężeń naturalnych radionuklidów w glebie*

Zmiany w czasie średnich wartości mocy dawki ziemskiej w Polsce w okresie: 1989-2014 przedstawiono w Tabeli 8 oraz na Rys. 25. Praktycznie zmiany te są niewielkie, ponieważ o wartości mocy dawki ziemskiego tła gamma decydują radionuklidy naturalne obecne w środowisku, a ich stężenia z uwagi na bardzo duże okresy ich połowicznego zaniku nie zmieniają się.



**Rys. 25.** *Zmiany wartości mocy dawki w Polsce (w nGy/h) w latach 1988-2014.*

## **5. UWAGI KOŃCOWE**

Niniejsze Sprawozdanie stanowi podsumowanie pracy zrealizowanej w ramach Umowy nr 20/2014/F, zakończonej 15 kwietnia 2016 r.

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 (CLOR), 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 ( $\text{kBq/m}^2$ ). Progi mierzalności, jakie osiąga w swoich metodykach CLOR są dużo niższe od wartości podanej w Rozporządzeniu.

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 1,33  $\text{kBq/m}^2$  (dane dla próbek pobranych jesienią 2014 r.).

Od pierwszych pomiarów gleby (rok 1988) minęło 26 lat czyli prawie jeden półokres rozpadu cezu  $^{137}\text{Cs}$ , co oznacza, że prawie połowa tego radionuklidu uległa naturalnemu rozpadowi promieniotwórczemu. Jednak obliczenie stosunków depozycji cezu w powierzchniowej warstwie gleby dla ostatnich pomiarów (czyli dla roku 2014) i pierwszych pomiarów w roku 1988 pokazało, że w ponad 100 punktach pomiarowych 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). Może to być podstawą do rozszerzenia w następnych seriach pomiarowych ilości punktów, w których pobieramy i mierzymy zarówno glebę w warstwie 0-10 cm jak i 0-25 cm.

Pomiary stężeń cezu  $^{137}\text{Cs}$  (a także naturalnych izotopów promieniotwórczych) w glebie jest bardzo ważnym elementem Państwowego Monitoringu Środowiska – pozwala na wychwycenie zmian związanych z pojawieniem się dodatkowych skażeń na terenie naszego kraju. W związku z tym powinien on być kontynuowany w kolejnych latach.

TABELA 9. Wyniki oznaczeń stężeń  $^{137}\text{Cs}$  w punktach poboru w  $\text{kBq/m}^2$  w próbkach gleby pobranych w październiku 2014 roku

| Lp.                                   | Numer punktu | Miejscowość         | Stężenie Cs-137      |
|---------------------------------------|--------------|---------------------|----------------------|
|                                       |              |                     | [ $\text{kBq/m}^2$ ] |
| <b>WOJEWÓDZTWO DOLNOŚLĄSKIE</b>       |              |                     |                      |
| 1                                     | 187          | Ceber               | 0,52                 |
| 2                                     | 230          | Wrocław             | 0,95                 |
| 3                                     | 231          | Jelcz-Laskowice Ol. | 0,50                 |
| 4                                     | 232          | Kudowa Zdrój        | 0,31                 |
| 5                                     | 233          | Szczawno Zdrój      | 0,47                 |
| 6                                     | 239          | Pszemno             | 0,34                 |
| 7                                     | 241          | Grabownica          | 0,45                 |
| 8                                     | 242          | Świeradów Zdrój     | 1,66                 |
| 9                                     | 243          | Lądek Zdrój         | 8,62                 |
| 10                                    | 244          | Karpacz             | 1,39                 |
| 11                                    | 245          | Szklarska Poręba    | 1,06                 |
| 12                                    | 246          | Legnica             | 0,38                 |
| 13                                    | 247          | Kłodzko             | 0,52                 |
| 14                                    | 248          | Chwałkowice         | 0,36                 |
| 15                                    | 249          | Zgorzelec           | 0,05                 |
| 16                                    | 253          | Duszniki Zdrój      | 0,85                 |
| 17                                    | 254          | Bogatynia           | 1,10                 |
| 18                                    | 255          | Tomaszów Górny      | 0,82                 |
| 19                                    | 258          | Wrocław (25cm)      | 2,46                 |
| 20                                    | 259          | Bolesławów          | 7,72                 |
| 21                                    | 263          | Jelenia Góra        | 1,04                 |
| 22                                    | 266          | Dobrogoszcz         | 0,65                 |
| 23                                    | 268          | Paprotki            | 0,87                 |
| 24                                    | 270          | Długopole Zdrój     | 4,63                 |
| 25                                    | 271          | Polkowice Dolne     | 1,04                 |
| 26                                    | 272          | Tarnów Śląski       | 0,76                 |
| 27                                    | 364          | Jakuszyce           | 0,94                 |
| <b>WOJEWÓDZTWO KUJAWSKO-POMORSKIE</b> |              |                     |                      |
| 28                                    | 210          | Chrzastowo          | 0,39                 |
| 29                                    | 211          | Głębokie            | 0,58                 |
| 30                                    | 218          | Kołuda Wielka       | 0,77                 |
| 31                                    | 277          | Grudziądz           | 0,79                 |
| 32                                    | 282          | Głodowo             | 0,83                 |
| 33                                    | 290          | Toruń               | 0,35                 |
| 34                                    | 291          | Toruń (25cm)        | 1,13                 |
| 35                                    | 294          | Lidzbark Welski     | 1,21                 |



**TABELA 9.** (c.d.)

| Lp.                            | Numer punktu | Miejscowość            | Stężenie Cs-137       |
|--------------------------------|--------------|------------------------|-----------------------|
|                                |              |                        | [kBq/m <sup>2</sup> ] |
| 36                             | 313          | Stary Brześć           | 0,40                  |
| 37                             | 360          | Bydgoszcz              | 0,47                  |
| <b>WOJEWÓDZTWO LUBELSKIE</b>   |              |                        |                       |
| 38                             | 317          | Terespol               | 1,32                  |
| 39                             | 319          | Sobieszyn              | 0,23                  |
| 40                             | 320          | Zamość                 | 0,34                  |
| 41                             | 323          | Bezek                  | 4,37                  |
| 42                             | 324          | Włodawa                | 1,98                  |
| 43                             | 325          | Tomaszów Lub.          | 0,46                  |
| 44                             | 326          | Wysokie                | 0,42                  |
| 45                             | 329          | Nowa Wieś              | 0,83                  |
| 46                             | 330          | Werbkowice             | 0,43                  |
| 47                             | 331          | Lublin-Radawiec        | 0,90                  |
| 48                             | 332          | Puławy                 | 0,86                  |
| 49                             | 336          | Opole Lub.             | 0,26                  |
| 50                             | 337          | Jarczew                | 0,69                  |
| 51                             | 338          | Lublin-Radawiec (25cm) | 2,64                  |
| 52                             | 303          | Cicibór                | 1,24                  |
| <b>WOJEWÓDZTWO LUBUSKIE</b>    |              |                        |                       |
| 53                             | 217          | Słubice                | 0,25                  |
| 54                             | 221          | Lubieniecko-Świebodzin | 0,34                  |
| 55                             | 226          | Gorzów Wlkp.           | 0,30                  |
| 56                             | 257          | Zielona Góra           | 0,72                  |
| 57                             | 264          | Grabik                 | 0,31                  |
| 58                             | 363          | Radzyń                 | 1,32                  |
| <b>WOJEWÓDZTWO ŁÓDZKIE</b>     |              |                        |                       |
| 59                             | 191          | Sieradz                | 0,55                  |
| 60                             | 196          | Wieluń                 | 0,49                  |
| 61                             | 202          | Puczniew               | 0,43                  |
| 62                             | 209          | Bełchatów              | 0,46                  |
| 63                             | 312          | Opiesin                | 0,21                  |
| 64                             | 340          | Skierniewice           | 0,94                  |
| 65                             | 342          | Łódź-Lublinek          | 0,50                  |
| 66                             | 343          | Sulejów                | 1,58                  |
| 67                             | 344          | Silniczka              | 1,36                  |
| <b>WOJEWÓDZTWO MAŁOPOLSKIE</b> |              |                        |                       |
| 68                             | 3            | Biecz-Grudna           | 0,69                  |
| 69                             | 7            | Inwałd                 | 6,13                  |

**TABELA 9.** (c.d.)

| Lp.                                   | Numer punktu | Miejscowość          | Stężenie Cs-137       |
|---------------------------------------|--------------|----------------------|-----------------------|
|                                       |              |                      | [kBq/m <sup>2</sup> ] |
| <b>WOJEWÓDZTWO MAŁOPOLSKIE – c.d.</b> |              |                      |                       |
| 70                                    | 14           | Leskowiec            | 4,89                  |
| 71                                    | 18           | Maków Podhalański    | 0,99                  |
| 72                                    | 23           | Jastrzębia           | 0,51                  |
| 73                                    | 24           | Wysowa               | 0,92                  |
| 74                                    | 25           | Ptaszkowa            | 0,51                  |
| 75                                    | 31           | Krościenko           | 0,40                  |
| 76                                    | 34           | Krynica              | 1,00                  |
| 77                                    | 40           | Muszyna              | 1,17                  |
| 78                                    | 41           | Igołomia             | 1,15                  |
| 79                                    | 42           | Libertów             | 2,02                  |
| 80                                    | 43           | Jabłonka             | 2,27                  |
| 81                                    | 44           | Kraków-Observatorium | 2,57                  |
| 82                                    | 46           | Witów                | 1,37                  |
| 83                                    | 47           | Morskie Oko          | 4,31                  |
| 84                                    | 49           | Kasprowy Wierch      | 2,81                  |
| 85                                    | 50           | Piwniczna            | 0,80                  |
| 86                                    | 51           | Bukowina Tatrzańska  | 1,60                  |
| 87                                    | 53           | Łącko                | 0,67                  |
| 88                                    | 54           | Mizerna              | 1,00                  |
| 89                                    | 56           | Nowy Sącz            | 0,51                  |
| 90                                    | 57           | Limanowa             | 0,43                  |
| 91                                    | 58           | Wieliczka            | 1,38                  |
| 92                                    | 59           | Ratułów              | 0,43                  |
| 93                                    | 60           | Kraków-Wola Justow.  | 1,80                  |
| 94                                    | 63           | Borusowa             | 1,21                  |
| 95                                    | 64           | Tarnów               | 1,19                  |
| 96                                    | 66           | Łopuszna             | 0,84                  |
| 97                                    | 67           | Zakopane             | 1,00                  |
| 98                                    | 69           | Hala Ornak           | 4,66                  |
| 99                                    | 74           | Kraków Balice        | 0,38                  |
| 100                                   | 75           | Łazy                 | 2,00                  |
| 101                                   | 77           | Poronin              | 1,38                  |
| 102                                   | 80           | Hala Gąsienicowa     | 2,43                  |
| 103                                   | 83           | Obidowa              | 1,71                  |
| 104                                   | 84           | Dobczyce             | 8,44                  |
| 105                                   | 86           | Zawoja               | 5,37                  |
| 106                                   | 90           | Miechów              | 0,78                  |

TABELA 9. (c.d.)

| Lp.                                   | Numer punktu | Miejscowość           | Stężenie Cs-137       |
|---------------------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|
|                                       |              |                       | [kBq/m <sup>2</sup> ] |
| <b>WOJEWÓDZTWO MAŁOPOLSKIE – c.d.</b> |              |                       |                       |
| 107                                   | 92           | Rabka                 | 0,53                  |
| 108                                   | 99           | Luboń Wielki          | 1,63                  |
| 109                                   | 179          | Olewin                | 1,10                  |
| 110                                   | 365          | Polana Chochołowska   | 4,68                  |
| <b>WOJEWÓDZTWO MAZOWIECKIE</b>        |              |                       |                       |
| 111                                   | 109          | Ostrołęka             | 1,21                  |
| 112                                   | 117          | Myszyniec             | 1,56                  |
| 113                                   | 121          | Pułtusk               | 1,05                  |
| 114                                   | 298          | Warszawa-Okęcie       | 1,40                  |
| 115                                   | 299          | Mława                 | 1,24                  |
| 116                                   | 300          | Niegów                | 0,51                  |
| 117                                   | 301          | Warszawa-Obs.Astr.UW  | 1,44                  |
| 118                                   | 302          | Kawęczyn              | 0,41                  |
| 119                                   | 306          | Poświętne             | 0,45                  |
| 120                                   | 307          | Siedlce               | 2,12                  |
| 121                                   | 308          | Platerów              | 1,61                  |
| 122                                   | 309          | Płock-Trzepowo        | 0,57                  |
| 123                                   | 310          | Legionowo             | 1,77                  |
| 124                                   | 311          | Mława (25cm)          | 1,58                  |
| 125                                   | 316          | Brwinów               | 7,24                  |
| 126                                   | 328          | Świder                | 1,90                  |
| 127                                   | 339          | Grabowiec             | 1,23                  |
| 128                                   | 351          | Kozienice             | 5,40                  |
| 129                                   | 352          | Łaziska               | 0,50                  |
| 130                                   | 370          | Warszawa-CLOR         | 1,17                  |
| <b>WOJEWÓDZTWO OPOLSKIE</b>           |              |                       |                       |
| 131                                   | 156          | Opole                 | 6,00                  |
| 132                                   | 163          | Sukowice-Zakrzów      | 2,45                  |
| 133                                   | 165          | Gołuszowice-Głubczyce | 1,07                  |
| 134                                   | 172          | Stare Olesno          | 5,38                  |
| 135                                   | 184          | Prudnik               | 3,00                  |
| 136                                   | 229          | Namysłów              | 0,79                  |
| 137                                   | 235          | Korfantów             | 3,59                  |
| 138                                   | 236          | Grodków               | 2,70                  |
| 139                                   | 240          | Głucholazy            | 5,38                  |
| 140                                   | 267          | Otmuchów              | 5,17                  |

**TABELA 9.** (c.d.)

| Lp.                             | Numer punktu | Miejscowość      | Stężenie Cs-137       |
|---------------------------------|--------------|------------------|-----------------------|
|                                 |              |                  | [kBq/m <sup>2</sup> ] |
| <b>WOJEWÓDZTWO PODKARPACKIE</b> |              |                  |                       |
| 141                             | 2            | Jasło            | 1,05                  |
| 142                             | 4            | Iwonicz Zdrój    | 0,50                  |
| 143                             | 5            | Dukla            | 0,23                  |
| 144                             | 8            | Krosno           | 0,46                  |
| 145                             | 9            | Żarnowa          | 0,90                  |
| 146                             | 10           | Barwinek         | 1,20                  |
| 147                             | 11           | Komańcza         | 1,17                  |
| 148                             | 13           | Solina-Jawor     | 0,54                  |
| 149                             | 15           | Baligród-Mchawa  | 0,80                  |
| 150                             | 16           | Terka            | 0,58                  |
| 151                             | 17           | Sakowczyk        | 1,05                  |
| 152                             | 20           | Stuposiany       | 1,13                  |
| 153                             | 21           | Brzegi Dolne     | 0,91                  |
| 154                             | 28           | Dynów            | 0,58                  |
| 155                             | 37           | Sanok-Trepcza    | 0,56                  |
| 156                             | 39           | Lesko            | 0,46                  |
| 157                             | 61           | Przemyśl         | 0,52                  |
| 158                             | 70           | Rzeszów Jasionka | 0,23                  |
| 159                             | 73           | Zawada           | 0,44                  |
| 160                             | 76           | Chorzeliów       | 1,46                  |
| 161                             | 95           | Jarocin          | 0,38                  |
| 162                             | 100          | Kolbuszowa       | 0,25                  |
| 163                             | 355          | Żubracze         | 1,12                  |
| 164                             | 369          | Cieszanów        | 0,47                  |
| <b>WOJEWÓDZTWO PODLASKIE</b>    |              |                  |                       |
| 165                             | 107          | Białystok        | 0,84                  |
| 166                             | 108          | Białystok (25cm) | 1,96                  |
| 167                             | 110          | Suwałki          | 0,95                  |
| 168                             | 111          | Białowieża       | 1,14                  |
| 169                             | 112          | Biebrza          | 0,97                  |
| 170                             | 116          | Marianowo        | 0,62                  |
| 171                             | 122          | Rożanystok       | 1,14                  |
| 172                             | 304          | Szepietowo       | 0,64                  |
| <b>WOJEWÓDZTWO POMORSKIE</b>    |              |                  |                       |
| 173                             | 142          | Ustka            | 0,40                  |
| 174                             | 143          | Łeba             | 0,24                  |
| 175                             | 145          | Rozewie          | 0,61                  |

TABELA 9. (c.d.)

| Lp.                                 | Numer punktu | Miejscowość            | Stężenie Cs-137       |
|-------------------------------------|--------------|------------------------|-----------------------|
|                                     |              |                        | [kBq/m <sup>2</sup> ] |
| <b>WOJEWÓDZTWO POMORSKIE – c.d.</b> |              |                        |                       |
| 176                                 | 146          | Hel                    | 1,24                  |
| 177                                 | 147          | Gdynia                 | 1,15                  |
| 178                                 | 148          | Gdańsk Rębiechowo      | 0,84                  |
| 179                                 | 149          | Gdańsk (Port Półn.)    | 0,37                  |
| 180                                 | 150          | Gdańsk-Świbno          | 0,74                  |
| 181                                 | 151          | Gdańsk-Świbno (25cm)   | 2,10                  |
| 182                                 | 152          | Lisewo                 | 1,60                  |
| 183                                 | 153          | Kmiecin                | 1,63                  |
| 184                                 | 273          | Radostowo              | 0,96                  |
| 185                                 | 274          | Prabuty                | 1,11                  |
| 186                                 | 278          | Miastko                | 0,52                  |
| 187                                 | 281          | Karżniczka             | 0,49                  |
| 188                                 | 283          | Lębork                 | 0,63                  |
| 189                                 | 288          | Chojnice               | 0,35                  |
| 190                                 | 289          | Kościerzyna            | 0,92                  |
| 191                                 | 296          | Śliwice                | 0,48                  |
| <b>WOJEWÓDZTWO ŚLĄSKIE</b>          |              |                        |                       |
| 192                                 | 6            | Laliki                 | 1,30                  |
| 193                                 | 19           | Nowy Dwór              | 2,40                  |
| 194                                 | 88           | Międzybrodzie          | 4,83                  |
| 195                                 | 157          | Dąbr.Górn.-Ząbkowice   | 5,81                  |
| 196                                 | 158          | Częstochowa            | 0,69                  |
| 197                                 | 159          | Tychy-Bieruń Stary     | 1,98                  |
| 198                                 | 160          | Katowice Pyrzowice LBM | 0,76                  |
| 199                                 | 161          | Czekanów               | 0,95                  |
| 200                                 | 162          | Wisła                  | 3,80                  |
| 201                                 | 164          | Świerklaniec           | 0,75                  |
| 202                                 | 168          | Bielsko Biała          | 1,47                  |
| 203                                 | 170          | Brenna                 | 0,83                  |
| 204                                 | 173          | Jastrzębie             | 3,29                  |
| 205                                 | 174          | Racibórz               | 2,89                  |
| 206                                 | 175          | Lgota Górna            | 0,76                  |
| 207                                 | 177          | Pszczyna               | 3,39                  |
| 208                                 | 178          | Cieszyn                | 1,15                  |
| 209                                 | 180          | Istebna Kubalonka      | 3,34                  |
| 210                                 | 181          | Rybnik                 | 0,98                  |

TABELA 9. (c.d.)

| Lp.                                    | Numer punktu | Miejscowość         | Stężenie Cs-137       |
|--|--------------|---------------------|-----------------------|
|  |              |                     | [kBq/m <sup>2</sup> ] |
| <b>WOJEWÓDZTWO ŚLĄSKIE – c.d.</b>      |              |                     |                       |
| 211                                    | 182          | Katowice            | 2,11                  |
| 212                                    | 183          | Katowice (25cm)     | 13,16                 |
| 213                                    | 367          | Droniowice          | 0,49                  |
| <b>WOJEWÓDZTWO ŚWIĘTOKRZYSKIE</b>      |              |                     |                       |
| 214                                    | 72           | Sandomierz          | 2,68                  |
| 215                                    | 89           | Szaniec             | 2,04                  |
| 216                                    | 96           | Sadków              | 1,03                  |
| 217                                    | 98           | Staszów             | 0,82                  |
| 218                                    | 104          | Sielec              | 0,83                  |
| 219                                    | 105          | Kielce-Suków        | 1,31                  |
| 220                                    | 106          | Kielce-Suków (25cm) | 1,63                  |
| 221                                    | 346          | Włochów             | 1,47                  |
| 222                                    | 347          | Bodzentyn           | 0,60                  |
| 223                                    | 348          | Święty Krzyż        | 1,00                  |
| 224                                    | 349          | Bogusławice         | 1,14                  |
| 225                                    | 368          | Jędrzejów           | 0,89                  |
| <b>WOJEWÓDZTWO WARMIŃSKO-MAZURSKIE</b> |              |                     |                       |
| 226                                    | 114          | Gołdap              | 0,33                  |
| 227                                    | 118          | Olecko              | 0,99                  |
| 228                                    | 123          | Mikołajki           | 1,03                  |
| 229                                    | 124          | Mikołajki (25cm)    | 2,36                  |
| 230                                    | 126          | Szczytno            | 1,11                  |
| 231                                    | 127          | Olsztyn             | 0,23                  |
| 232                                    | 130          | Lidzbark Warmiński  | 1,18                  |
| 233                                    | 154          | Elbląg              | 1,12                  |
| 234                                    | 155          | Frombork            | 0,67                  |
| 235                                    | 279          | Dobrocin            | 0,85                  |
| 236                                    | 357          | Kętrzyn             | 0,84                  |
| <b>WOJEWÓDZTWO WIELKOPOLSKIE</b>       |              |                     |                       |
| 237                                    | 186          | Słupca              | 0,93                  |
| 238                                    | 188          | Witaszyce           | 0,79                  |
| 239                                    | 189          | Koło                | 0,33                  |
| 240                                    | 190          | Kalisz              | 0,63                  |
| 241                                    | 192          | Kórnik              | 1,07                  |
| 242                                    | 197          | Poznań              | 0,72                  |
| 243                                    | 198          | Poznań (25cm)       | 0,59                  |

**TABELA 9.** (c.d.)

| Lp.                                     | Numer punktu | Miejscowość          | Stężenie Cs-137       |
|---|--------------|----------------------|-----------------------|
|   |              |                      | [kBq/m <sup>2</sup> ] |
| <b>WOJEWÓDZTWO WIELKOPOLSKIE – c.d.</b> |              |                      |                       |
| 244                                     | <b>200</b>   | Krzyż                | <b>0,91</b>           |
| 245                                     | <b>201</b>   | Wielichowo           | <b>0,65</b>           |
| 246                                     | <b>206</b>   | Piła                 | <b>0,49</b>           |
| 247                                     | <b>213</b>   | Bobrowniki           | <b>0,56</b>           |
| 248                                     | <b>216</b>   | Gorzyń               | <b>0,56</b>           |
| 249                                     | <b>219</b>   | Gnieszno             | <b>0,56</b>           |
| 250                                     | <b>222</b>   | Paproć               | <b>0,45</b>           |
| 251                                     | <b>223</b>   | Szamotuły-Baborówka  | <b>0,80</b>           |
| 252                                     | <b>234</b>   | Leszno               | <b>0,76</b>           |
| 253                                     | <b>251</b>   | Smolice              | <b>0,46</b>           |
| <b>WOJEWÓDZTWO ZACHODNIOPOMORSKIE</b>   |              |                      |                       |
| 254                                     | <b>134</b>   | Świnoujście          | <b>0,25</b>           |
| 255                                     | <b>136</b>   | Szczecin-Dąbie       | <b>0,31</b>           |
| 256                                     | <b>137</b>   | Goleniów             | <b>0,15</b>           |
| 257                                     | <b>138</b>   | Dziwnów              | <b>1,53</b>           |
| 258                                     | <b>140</b>   | Kołobrzeg            | <b>0,28</b>           |
| 259                                     | <b>141</b>   | Darłowo              | <b>0,26</b>           |
| 260                                     | <b>195</b>   | Szczecinek           | <b>0,23</b>           |
| 261                                     | <b>204</b>   | Wierzchowo Pomorskie | <b>0,66</b>           |
| 262                                     | <b>225</b>   | Przelewice           | <b>0,27</b>           |
| 263                                     | <b>276</b>   | Resko                | <b>0,47</b>           |
| 264                                     | <b>295</b>   | Koszalin             | <b>0,26</b>           |

**TABELA 10.** Zestawienie depozycji <sup>137</sup>Cs uszeregowane w kolejności od wartości maksymalnej do minimalnej dla próbek gleby pobranych z warstwy powierzchniowej (0-10 cm) z terenu Polski w październiku 2014 r.

| Lp | Numer punktu | Miejscowość          | Województwo    | Stężenie Cs-137       |
|----|--------------|----------------------|----------------|-----------------------|
|    |              |                      |                | [kBq/m <sup>2</sup> ] |
| 1  | 243          | Lądek Zdrój          | Dolnośląskie   | 8,62                  |
| 2  | 84           | Dobczyce             | Małopolskie    | 8,44                  |
| 3  | 259          | Bolesławów           | Dolnośląskie   | 7,72                  |
| 4  | 316          | Brwinów              | Mazowieckie    | 7,24                  |
| 5  | 7            | Inwałd               | Małopolskie    | 6,13                  |
| 6  | 156          | Opole                | Opolskie       | 6,00                  |
| 7  | 157          | Dąbr.Górn.-Ząbkowice | Śląskie        | 5,81                  |
| 8  | 351          | Kozienice            | Mazowieckie    | 5,40                  |
| 9  | 240          | Głucholazy           | Opolskie       | 5,38                  |
| 10 | 172          | Stare Olesno         | Opolskie       | 5,38                  |
| 11 | 86           | Zawoja               | Małopolskie    | 5,37                  |
| 12 | 267          | Otmuchów             | Opolskie       | 5,17                  |
| 13 | 14           | Leskowiec            | Małopolskie    | 4,89                  |
| 14 | 88           | Międzybrodzie        | Śląskie        | 4,83                  |
| 15 | 365          | Polana Chochołowska  | Małopolskie    | 4,68                  |
| 16 | 69           | Hala Ornak           | Małopolskie    | 4,66                  |
| 17 | 270          | Długopole Zdrój      | Dolnośląskie   | 4,63                  |
| 18 | 323          | Bezek                | Lubelskie      | 4,37                  |
| 19 | 47           | Morskie Oko          | Małopolskie    | 4,31                  |
| 20 | 162          | Wisła                | Śląskie        | 3,80                  |
| 21 | 235          | Korfantów            | Opolskie       | 3,59                  |
| 22 | 177          | Pszczyna             | Śląskie        | 3,39                  |
| 23 | 180          | Istebna Kubalonka    | Śląskie        | 3,34                  |
| 24 | 173          | Jastrzębie           | Śląskie        | 3,29                  |
| 25 | 184          | Prudnik              | Opolskie       | 3,00                  |
| 26 | 174          | Racibórz             | Śląskie        | 2,89                  |
| 27 | 49           | Kasprowy Wierch      | Małopolskie    | 2,81                  |
| 28 | 236          | Grodków              | Opolskie       | 2,70                  |
| 29 | 72           | Sandomierz           | Świętokrzyskie | 2,68                  |
| 30 | 44           | Kraków-Obserwatorium | Małopolskie    | 2,57                  |
| 31 | 163          | Sukowice-Zakrzów     | Opolskie       | 2,45                  |
| 32 | 80           | Hala Gąsienicowa     | Małopolskie    | 2,43                  |
| 33 | 19           | Nowy Dwór            | Śląskie        | 2,40                  |
| 34 | 43           | Jabłonka             | Małopolskie    | 2,27                  |



TABELA 10. (c.d.)

| Lp | Numer punktu | Miejscowość          | Województwo        | Stężenie Cs-137       |
|----|--------------|----------------------|--------------------|-----------------------|
|    |              |                      |                    | [kBq/m <sup>2</sup> ] |
| 35 | 307          | Siedlce              | Mazowieckie        | 2,12                  |
| 36 | 182          | Katowice             | Śląskie            | 2,11                  |
| 37 | 89           | Szaniec              | Świętokrzyskie     | 2,04                  |
| 38 | 42           | Libertów             | Małopolskie        | 2,02                  |
| 39 | 75           | Łazy                 | Małopolskie        | 2,00                  |
| 40 | 324          | Włodawa              | Lubelskie          | 1,98                  |
| 41 | 159          | Tychy-Bieruń Stary   | Śląskie            | 1,98                  |
| 42 | 328          | Świder               | Mazowieckie        | 1,90                  |
| 43 | 60           | Kraków-Wola Justow.  | Małopolskie        | 1,80                  |
| 44 | 310          | Legionowo            | Mazowieckie        | 1,77                  |
| 45 | 83           | Obidowa              | Małopolskie        | 1,71                  |
| 46 | 242          | Świeradów Zdrój      | Dolnośląskie       | 1,66                  |
| 47 | 99           | Luboń Wielki         | Małopolskie        | 1,63                  |
| 48 | 153          | Kmiecin              | Pomorskie          | 1,63                  |
| 49 | 308          | Platerów             | Mazowieckie        | 1,61                  |
| 50 | 51           | Bukowina Tatrzańska  | Małopolskie        | 1,60                  |
| 51 | 152          | Lisewo               | Pomorskie          | 1,60                  |
| 52 | 343          | Sulejów              | Łódzkie            | 1,58                  |
| 53 | 117          | Myszyniec            | Mazowieckie        | 1,56                  |
| 54 | 138          | Dziwnów              | Zachodniopomorskie | 1,53                  |
| 55 | 168          | Bielsko Biała        | Śląskie            | 1,47                  |
| 56 | 346          | Włochów              | Świętokrzyskie     | 1,47                  |
| 57 | 76           | Chorzeliów           | Podkarpackie       | 1,46                  |
| 58 | 301          | Warszawa-Obs.Astr.UW | Mazowieckie        | 1,44                  |
| 59 | 298          | Warszawa-Okęcie      | Mazowieckie        | 1,40                  |
| 60 | 244          | Karpacz              | Dolnośląskie       | 1,39                  |
| 61 | 58           | Wieliczka            | Małopolskie        | 1,38                  |
| 62 | 77           | Poronin              | Małopolskie        | 1,38                  |
| 63 | 46           | Witów                | Małopolskie        | 1,37                  |
| 64 | 344          | Silniczka            | Łódzkie            | 1,36                  |
| 65 | 363          | Radzyń               | Lubuskie           | 1,32                  |
| 66 | 317          | Terespol             | Lubelskie          | 1,32                  |
| 67 | 105          | Kielce-Suków         | Świętokrzyskie     | 1,31                  |
| 68 | 6            | Laliki               | Śląskie            | 1,30                  |
| 69 | 146          | Hel                  | Pomorskie          | 1,24                  |
| 70 | 303          | Cicibór              | Lubelskie          | 1,24                  |
| 71 | 299          | Mława                | Mazowieckie        | 1,24                  |

TABELA 10. (c.d.)

| Lp  | Numer punktu | Miejscowość           | Województwo         | Stężenie Cs-137       |
|-----|--------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|
|     |              |                       |                     | [kBq/m <sup>2</sup> ] |
| 72  | 339          | Grabowiec             | Mazowieckie         | 1,23                  |
| 73  | 63           | Borusowa              | Małopolskie         | 1,21                  |
| 74  | 109          | Ostrołęka             | Mazowieckie         | 1,21                  |
| 75  | 294          | Lidzbark Welski       | Kujawsko-pomorskie  | 1,21                  |
| 76  | 10           | Barwinek              | Podkarpackie        | 1,20                  |
| 77  | 64           | Tarnów                | Małopolskie         | 1,19                  |
| 78  | 130          | Lidzbark Warmiński    | Warmińsko-mazurskie | 1,18                  |
| 79  | 40           | Muszyna               | Małopolskie         | 1,17                  |
| 80  | 11           | Komańcza              | Podkarpackie        | 1,17                  |
| 81  | 370          | Warszawa-CLOR         | Mazowieckie         | 1,17                  |
| 82  | 147          | Gdynia                | Pomorskie           | 1,15                  |
| 83  | 178          | Cieszyn               | Śląskie             | 1,15                  |
| 84  | 41           | Igołomia              | Małopolskie         | 1,15                  |
| 85  | 349          | Bogusławice           | Świętokrzyskie      | 1,14                  |
| 86  | 111          | Białowieża            | Podlaskie           | 1,14                  |
| 87  | 122          | Rożanystok            | Podlaskie           | 1,14                  |
| 88  | 20           | Stuposiany            | Podkarpackie        | 1,13                  |
| 89  | 355          | Żubracze              | Podkarpackie        | 1,12                  |
| 90  | 154          | Elbląg                | Warmińsko-mazurskie | 1,12                  |
| 91  | 274          | Prabuty               | Pomorskie           | 1,11                  |
| 92  | 126          | Szczytno              | Warmińsko-mazurskie | 1,11                  |
| 93  | 179          | Olewin                | Małopolskie         | 1,10                  |
| 94  | 254          | Bogatynia             | Dolnośląskie        | 1,10                  |
| 95  | 192          | Kórnik                | Wielkopolskie       | 1,07                  |
| 96  | 165          | Gołuszowice-Głubczyce | Opolskie            | 1,07                  |
| 97  | 245          | Szklarska Poręba      | Dolnośląskie        | 1,06                  |
| 98  | 121          | Pułtusk               | Mazowieckie         | 1,05                  |
| 99  | 17           | Sakowczyk             | Podkarpackie        | 1,05                  |
| 100 | 2            | Jasło                 | Podkarpackie        | 1,05                  |
| 101 | 263          | Jelenia Góra          | Dolnośląskie        | 1,04                  |
| 102 | 271          | Polkowice Dolne       | Dolnośląskie        | 1,04                  |
| 103 | 96           | Sadków                | Świętokrzyskie      | 1,03                  |
| 104 | 123          | Mikołajki             | Warmińsko-mazurskie | 1,03                  |
| 105 | 67           | Zakopane              | Małopolskie         | 1,00                  |
| 106 | 54           | Mizerna               | Małopolskie         | 1,00                  |
| 107 | 34           | Krynica               | Małopolskie         | 1,00                  |
| 108 | 348          | Święty Krzyż          | Świętokrzyskie      | 1,00                  |

**TABELA 10.** (c.d.)

| Lp  | Numer punktu | Miejscowość         | Województwo         | Stężenie Cs-137       |
|-----|--------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
|     |              |                     |                     | [kBq/m <sup>2</sup> ] |
| 109 | 118          | Olecko              | Warmińsko-mazurskie | 0,99                  |
| 110 | 18           | Maków Podhalański   | Małopolskie         | 0,99                  |
| 111 | 181          | Rybnik              | Śląskie             | 0,98                  |
| 112 | 112          | Biebrza             | Podlaskie           | 0,97                  |
| 113 | 273          | Radostowo           | Pomorskie           | 0,96                  |
| 114 | 161          | Czekanów            | Śląskie             | 0,95                  |
| 115 | 110          | Suwalki             | Podlaskie           | 0,95                  |
| 116 | 230          | Wrocław             | Dolnośląskie        | 0,95                  |
| 117 | 364          | Jakuszyce           | Dolnośląskie        | 0,94                  |
| 118 | 340          | Skierniewice        | Łódzkie             | 0,94                  |
| 119 | 186          | Słupca              | Wielkopolskie       | 0,93                  |
| 120 | 289          | Kościerzyna         | Pomorskie           | 0,92                  |
| 121 | 24           | Wysowa              | Małopolskie         | 0,92                  |
| 122 | 21           | Brzegi Dolne        | Podkarpackie        | 0,91                  |
| 123 | 200          | Krzyż               | Wielkopolskie       | 0,91                  |
| 124 | 331          | Lublin-Radawiec     | Lubelskie           | 0,90                  |
| 125 | 9            | Żarnowa             | Podkarpackie        | 0,90                  |
| 126 | 368          | Jędrzejów           | Świętokrzyskie      | 0,89                  |
| 127 | 268          | Paprotki            | Dolnośląskie        | 0,87                  |
| 128 | 332          | Puławy              | Lubelskie           | 0,86                  |
| 129 | 279          | Dobrocin            | Warmińsko-mazurskie | 0,85                  |
| 130 | 253          | Duszniki Zdrój      | Dolnośląskie        | 0,85                  |
| 131 | 148          | Gdańsk Rębiechowo   | Pomorskie           | 0,84                  |
| 132 | 66           | Łopuszna            | Małopolskie         | 0,84                  |
| 133 | 107          | Białystok           | Podlaskie           | 0,84                  |
| 134 | 357          | Kętrzyn             | Warmińsko-mazurskie | 0,84                  |
| 135 | 104          | Sielec              | Świętokrzyskie      | 0,83                  |
| 136 | 170          | Brenna              | Śląskie             | 0,83                  |
| 137 | 282          | Głodowo             | Kujawsko-pomorskie  | 0,83                  |
| 138 | 329          | Nowa Wieś           | Lubelskie           | 0,83                  |
| 139 | 98           | Staszów             | Świętokrzyskie      | 0,82                  |
| 140 | 255          | Tomaszów Górny      | Dolnośląskie        | 0,82                  |
| 141 | 223          | Szamotuły-Baborówka | Wielkopolskie       | 0,80                  |
| 142 | 15           | Baligród-Mchawa     | Podkarpackie        | 0,80                  |
| 143 | 50           | Piwniczna           | Małopolskie         | 0,80                  |
| 144 | 277          | Grudziądz           | Kujawsko-pomorskie  | 0,79                  |
| 145 | 188          | Witaszyce           | Wielkopolskie       | 0,79                  |

**TABELA 10.** (c.d.)

| Lp  | Numer punktu | Miejscowość            | Województwo         | Stężenie Cs-137       |
|-----|--------------|------------------------|---------------------|-----------------------|
|     |              |                        |                     | [kBq/m <sup>2</sup> ] |
| 146 | 229          | Namysłów               | Opolskie            | 0,79                  |
| 147 | 90           | Miechów                | Małopolskie         | 0,78                  |
| 148 | 218          | Kołuda Wielka          | Kujawsko-pomorskie  | 0,77                  |
| 149 | 160          | Katowice Pyrzowice LBM | Śląskie             | 0,76                  |
| 150 | 272          | Tarnów Śląski          | Dolnośląskie        | 0,76                  |
| 151 | 175          | Lgota Górna            | Śląskie             | 0,76                  |
| 152 | 234          | Leszno                 | Wielkopolskie       | 0,76                  |
| 153 | 164          | Świerklaniec           | Śląskie             | 0,75                  |
| 154 | 150          | Gdańsk-Świbno          | Pomorskie           | 0,74                  |
| 155 | 197          | Poznań                 | Wielkopolskie       | 0,72                  |
| 156 | 257          | Zielona Góra           | Lubuskie            | 0,72                  |
| 157 | 158          | Częstochowa            | Śląskie             | 0,69                  |
| 158 | 3            | Biecz-Grudna           | Małopolskie         | 0,69                  |
| 159 | 337          | Jarczew                | Lubelskie           | 0,69                  |
| 160 | 155          | Frombork               | Warmińsko-mazurskie | 0,67                  |
| 161 | 53           | Łącko                  | Małopolskie         | 0,67                  |
| 162 | 204          | Wierzchowo Pomorskie   | Zachodniopomorskie  | 0,66                  |
| 163 | 266          | Dobrogoszcz            | Dolnośląskie        | 0,65                  |
| 164 | 201          | Wielichowo             | Wielkopolskie       | 0,65                  |
| 165 | 304          | Szepietowo             | Podlaskie           | 0,64                  |
| 166 | 190          | Kalisz                 | Wielkopolskie       | 0,63                  |
| 167 | 283          | Lębork                 | Pomorskie           | 0,63                  |
| 168 | 116          | Marianowo              | Podlaskie           | 0,62                  |
| 169 | 145          | Rozewie                | Pomorskie           | 0,61                  |
| 170 | 347          | Bodzentyń              | Świętokrzyskie      | 0,60                  |
| 171 | 28           | Dynów                  | Podkarpackie        | 0,58                  |
| 172 | 211          | Głębokie               | Kujawsko-pomorskie  | 0,58                  |
| 173 | 16           | Terka                  | Podkarpackie        | 0,58                  |
| 174 | 309          | Płock-Trzepowo         | Mazowieckie         | 0,57                  |
| 175 | 213          | Bobrowniki             | Wielkopolskie       | 0,56                  |
| 176 | 216          | Gorzyń                 | Wielkopolskie       | 0,56                  |
| 177 | 219          | Gniezno                | Wielkopolskie       | 0,56                  |
| 178 | 37           | Sanok-Trepcza          | Podkarpackie        | 0,56                  |
| 179 | 191          | Sieradz                | Łódzkie             | 0,55                  |
| 180 | 13           | Solina-Jawor           | Podkarpackie        | 0,54                  |
| 181 | 92           | Rabka                  | Małopolskie         | 0,53                  |
| 182 | 247          | Kłodzko                | Dolnośląskie        | 0,52                  |

**TABELA 10.** (c.d.)

| Lp  | Numer punktu | Miejscowość         | Województwo        | Stężenie Cs-137       |
|-----|--------------|---------------------|--------------------|-----------------------|
|     |              |                     |                    | [kBq/m <sup>2</sup> ] |
| 183 | 61           | Przemyśl            | Podkarpackie       | 0,52                  |
| 184 | 187          | Ceber               | Dolnośląskie       | 0,52                  |
| 185 | 278          | Miastko             | Pomorskie          | 0,52                  |
| 186 | 25           | Ptaszkowa           | Małopolskie        | 0,51                  |
| 187 | 56           | Nowy Sącz           | Małopolskie        | 0,51                  |
| 188 | 300          | Niegów              | Mazowieckie        | 0,51                  |
| 189 | 23           | Jastrzębia          | Małopolskie        | 0,51                  |
| 190 | 342          | Łódź-Lublinek       | Łódzkie            | 0,50                  |
| 191 | 231          | Jelcz-Laskowice Ol. | Dolnośląskie       | 0,50                  |
| 192 | 4            | Iwonicz Zdrój       | Podkarpackie       | 0,50                  |
| 193 | 352          | Łaziska             | Mazowieckie        | 0,50                  |
| 194 | 281          | Karżniczka          | Pomorskie          | 0,49                  |
| 195 | 206          | Piła                | Wielkopolskie      | 0,49                  |
| 196 | 367          | Droniowice          | Śląskie            | 0,49                  |
| 197 | 196          | Wieluń              | Łódzkie            | 0,49                  |
| 198 | 296          | Śliwice             | Pomorskie          | 0,48                  |
| 199 | 360          | Bydgoszcz           | Kujawsko-pomorskie | 0,47                  |
| 200 | 276          | Resko               | Zachodniopomorskie | 0,47                  |
| 201 | 233          | Szczawno Zdrój      | Dolnośląskie       | 0,47                  |
| 202 | 369          | Cieszanów           | Podkarpackie       | 0,47                  |
| 203 | 325          | Tomaszów Lub.       | Lubelskie          | 0,46                  |
| 204 | 8            | Krosno              | Podkarpackie       | 0,46                  |
| 205 | 39           | Lesko               | Podkarpackie       | 0,46                  |
| 206 | 209          | Bełchatów           | Łódzkie            | 0,46                  |
| 207 | 251          | Smolice             | Wielkopolskie      | 0,46                  |
| 208 | 241          | Grabownica          | Dolnośląskie       | 0,45                  |
| 209 | 306          | Poświętne           | Mazowieckie        | 0,45                  |
| 210 | 222          | Paproć              | Wielkopolskie      | 0,45                  |
| 211 | 73           | Zawada              | Podkarpackie       | 0,44                  |
| 212 | 202          | Puczniew            | Łódzkie            | 0,43                  |
| 213 | 57           | Limanowa            | Małopolskie        | 0,43                  |
| 214 | 330          | Werbkowice          | Lubelskie          | 0,43                  |
| 215 | 59           | Ratulów             | Małopolskie        | 0,43                  |
| 216 | 326          | Wysokie             | Lubelskie          | 0,42                  |
| 217 | 302          | Kawęczyn            | Mazowieckie        | 0,41                  |
| 218 | 313          | Stary Brześć        | Kujawsko-pomorskie | 0,40                  |
| 219 | 31           | Krościenko          | Małopolskie        | 0,40                  |

**TABELA 10.** (c.d.)

| Lp  | Numer punktu | Miejscowość            | Województwo         | Stężenie Cs-137       |
|-----|--------------|------------------------|---------------------|-----------------------|
|     |              |                        |                     | [kBq/m <sup>2</sup> ] |
| 220 | 142          | Ustka                  | Pomorskie           | 0,40                  |
| 221 | 210          | Chrzastowo             | Kujawsko-pomorskie  | 0,39                  |
| 222 | 74           | Kraków Balice          | Małopolskie         | 0,38                  |
| 223 | 95           | Jarocin                | Podkarpackie        | 0,38                  |
| 224 | 246          | Legnica                | Dolnośląskie        | 0,38                  |
| 225 | 149          | Gdańsk (Port Półn.)    | Pomorskie           | 0,37                  |
| 226 | 248          | Chwalkowice            | Dolnośląskie        | 0,36                  |
| 227 | 290          | Toruń                  | Kujawsko-pomorskie  | 0,35                  |
| 228 | 288          | Chojnice               | Pomorskie           | 0,35                  |
| 229 | 221          | Lubieniecko-Świebodzin | Lubuskie            | 0,34                  |
| 230 | 320          | Zamość                 | Lubelskie           | 0,34                  |
| 231 | 239          | Pszemno                | Dolnośląskie        | 0,34                  |
| 232 | 114          | Gołdap                 | Warmińsko-mazurskie | 0,33                  |
| 233 | 189          | Koło                   | Wielkopolskie       | 0,33                  |
| 234 | 232          | Kudowa Zdrój           | Dolnośląskie        | 0,31                  |
| 235 | 136          | Szczecin-Dąbie         | Zachodniopomorskie  | 0,31                  |
| 236 | 264          | Grabik                 | Lubuskie            | 0,31                  |
| 237 | 226          | Gorzów Wlkp.           | Lubuskie            | 0,30                  |
| 238 | 140          | Kołobrzeg              | Zachodniopomorskie  | 0,28                  |
| 239 | 225          | Przelewice             | Zachodniopomorskie  | 0,27                  |
| 240 | 336          | Opole Lub.             | Lubelskie           | 0,26                  |
| 241 | 295          | Koszalin               | Zachodniopomorskie  | 0,26                  |
| 242 | 141          | Darłowo                | Zachodniopomorskie  | 0,26                  |
| 243 | 100          | Kolbuszowa             | Podkarpackie        | 0,25                  |
| 244 | 217          | Słubice                | Lubuskie            | 0,25                  |
| 245 | 134          | Świnoujście            | Zachodniopomorskie  | 0,25                  |
| 246 | 143          | Łeba                   | Pomorskie           | 0,24                  |
| 247 | 5            | Dukla                  | Podkarpackie        | 0,23                  |
| 248 | 70           | Rzeszów Jasionka       | Podkarpackie        | 0,23                  |
| 249 | 127          | Olsztyn                | Warmińsko-mazurskie | 0,23                  |
| 250 | 195          | Szczecinek             | Zachodniopomorskie  | 0,23                  |
| 251 | 319          | Sobieszyn              | Lubelskie           | 0,23                  |
| 252 | 312          | Opiesin                | Łódzkie             | 0,21                  |
| 253 | 137          | Goleniów               | Zachodniopomorskie  | 0,15                  |
| 254 | 249          | Zgorzelec              | Dolnośląskie        | 0,05                  |

**TABELA 11.** Wyniki oznaczeń stężeń radionuklidów naturalnych w próbkach gleby pobranych w październiku 2014 roku.

| Lp.                                   | Numer punktu | Miejscowość         | Stężenie radionuklidu |        |      |
|---------------------------------------|--------------|---------------------|-----------------------|--------|------|
|                                       |              |                     | Ra-226                | Ac-228 | K-40 |
| [Bq/kg]                               |              |                     |                       |        |      |
| <b>WOJEWÓDZTWO DOLNOŚLĄSKIE</b>       |              |                     |                       |        |      |
| 1                                     | 187          | Ceber               | 24,1                  | 24,9   | 309  |
| 2                                     | 230          | Wrocław             | 23,4                  | 23,4   | 392  |
| 3                                     | 231          | Jelcz-Laskowice Ol. | 15,6                  | 14,4   | 300  |
| 4                                     | 232          | Kudowa Zdrój        | 26,6                  | 24,1   | 497  |
| 5                                     | 233          | Szczawno Zdrój      | 26,0                  | 24,8   | 426  |
| 6                                     | 239          | Pszemno             | 22,6                  | 25,3   | 421  |
| 7                                     | 241          | Grabownica          | 6,3                   | 5,6    | 167  |
| 8                                     | 242          | Świeradów Zdrój     | 92,4                  | 29,5   | 714  |
| 9                                     | 243          | Lądek Zdrój         | 60,0                  | 45,1   | 957  |
| 10                                    | 244          | Karpacz             | 50,9                  | 50,4   | 790  |
| 11                                    | 245          | Szklarska Poręba    | 128,0                 | 91,4   | 1065 |
| 12                                    | 246          | Legnica             | 28,5                  | 29,3   | 526  |
| 13                                    | 247          | Kłodzko             | 36,9                  | 40,6   | 613  |
| 14                                    | 248          | Chwałkowice         | 11,2                  | 7,2    | 206  |
| 15                                    | 249          | Zgorzelec           | 21,4                  | 23,6   | 611  |
| 16                                    | 253          | Duszniki Zdrój      | 29,7                  | 28,6   | 399  |
| 17                                    | 254          | Bogatynia           | 80,9                  | 37,5   | 380  |
| 18                                    | 255          | Tomaszów Górny      | 57,6                  | 26,6   | 598  |
| 19                                    | 258          | Wrocław (25cm)      | 44,4                  | 23,7   | 329  |
| 20                                    | 259          | Bolesławów          | 46,8                  | 37,6   | 899  |
| 21                                    | 263          | Jelenia Góra        | 58,6                  | 45,7   | 686  |
| 22                                    | 266          | Dobrogoszcz         | 48,4                  | 27,5   | 422  |
| 23                                    | 268          | Paprotki            | 56,2                  | 31,1   | 406  |
| 24                                    | 270          | Długopole Zdrój     | 61,6                  | 41,0   | 528  |
| 25                                    | 271          | Polkowice Dolne     | 26,9                  | 15,7   | 276  |
| 26                                    | 272          | Tarnów Śląski       | 36,0                  | 37,6   | 575  |
| 27                                    | 364          | Jakuszyce           | 95,8                  | 65,4   | 939  |
| <b>WOJEWÓDZTWO KUJAWSKO-POMORSKIE</b> |              |                     |                       |        |      |
| 28                                    | 210          | Chrzastowo          | 19,6                  | 17,8   | 473  |
| 29                                    | 211          | Głębokie            | 24,9                  | 11,9   | 304  |
| 30                                    | 218          | Kołuda Wielka       | 37,0                  | 24,6   | 526  |
| 31                                    | 277          | Grudziądz           | 16,7                  | 9,9    | 243  |
| 32                                    | 282          | Głodowo             | 21,2                  | 9,9    | 245  |
| 33                                    | 290          | Toruń               | 10,7                  | 8,0    | 218  |
| 34                                    | 291          | Toruń (25cm)        | 18,9                  | 9,1    | 212  |
| 35                                    | 294          | Lidzbark Welski     | 18,9                  | 11,2   | 254  |
| 36                                    | 313          | Stary Brześć        | 32,7                  | 16,8   | 350  |
| 37                                    | 360          | Bydgoszcz           | 32,9                  | 21,3   | 460  |

TABELA 11. (c.d.)

| Lp.                            | Numer punktu | Miejscowość            | Stężenie radionuklidu |        |      |
|--------------------------------|--------------|------------------------|-----------------------|--------|------|
|                                |              |                        | Ra-226                | Ac-228 | K-40 |
| [Bq/kg]                        |              |                        |                       |        |      |
| <b>WOJEWÓDZTWO LUBELSKIE</b>   |              |                        |                       |        |      |
| 38                             | 317          | Terespol               | 22,1                  | 21,5   | 350  |
| 39                             | 319          | Sobieszyn              | 15,1                  | 15,5   | 348  |
| 40                             | 320          | Zamość                 | 13,0                  | 12,8   | 241  |
| 41                             | 323          | Bezek                  | 24,7                  | 21,6   | 329  |
| 42                             | 324          | Włodawa                | 19,7                  | 11,5   | 233  |
| 43                             | 325          | Tomaszów Lub.          | 11,9                  | 11,2   | 217  |
| 44                             | 326          | Wysokie                | 25,3                  | 27,0   | 454  |
| 45                             | 329          | Nowa Wieś              | 19,6                  | 16,7   | 343  |
| 46                             | 330          | Werbkowice             | 32,7                  | 34,2   | 573  |
| 47                             | 331          | Lublin-Radawiec        | 48,7                  | 28,4   | 531  |
| 48                             | 332          | Puławy                 | 23,9                  | 10,8   | 224  |
| 49                             | 336          | Opole Lub.             | 11,9                  | 9,7    | 196  |
| 50                             | 337          | Jarczew                | 14,2                  | 14,1   | 385  |
| 51                             | 338          | Lublin-Radawiec (25cm) | 48,8                  | 26,7   | 434  |
| 52                             | 303          | Cicibór                | 18,9                  | 10,0   | 218  |
| <b>WOJEWÓDZTWO LUBUSKIE</b>    |              |                        |                       |        |      |
| 53                             | 217          | Słubice                | 16,1                  | 10,6   | 292  |
| 54                             | 221          | Lubieniecko-Świebodzin | 23,4                  | 12,7   | 277  |
| 55                             | 226          | Gorzów Wlkp.           | 19,3                  | 20,7   | 442  |
| 56                             | 257          | Zielona Góra           | 9,7                   | 8,8    | 242  |
| 57                             | 264          | Grabik                 | 16,1                  | 14,3   | 311  |
| 58                             | 363          | Radzyń                 | 12,7                  | 7,5    | 212  |
| <b>WOJEWÓDZTWO ŁÓDZKIE</b>     |              |                        |                       |        |      |
| 59                             | 191          | Sieradz                | 18,0                  | 10,6   | 238  |
| 60                             | 196          | Wieluń                 | 21,5                  | 12,2   | 280  |
| 61                             | 202          | Puczniew               | 18,9                  | 20,8   | 410  |
| 62                             | 209          | Bełchatów              | 20,6                  | 11,4   | 201  |
| 63                             | 312          | Opiesin                | 13,7                  | 15,1   | 391  |
| 64                             | 340          | Skierniewice           | 22,3                  | 9,9    | 198  |
| 65                             | 342          | Łódź-Lublinek          | 11,2                  | 11,1   | 271  |
| 66                             | 343          | Sulejów                | 18,1                  | 15,6   | 335  |
| 67                             | 344          | Silniczka              | 10,3                  | 8,3    | 207  |
| <b>WOJEWÓDZTWO MAŁOPOLSKIE</b> |              |                        |                       |        |      |
| 68                             | 3            | Biecz-Grudna           | 65,0                  | 39,4   | 431  |
| 69                             | 7            | Inwałd                 | 67,9                  | 41,1   | 455  |
| 70                             | 14           | Leskowiec              | 70,1                  | 40,6   | 552  |
| 71                             | 18           | Maków Podhalański      | 24,7                  | 26,2   | 372  |
| 72                             | 23           | Jastrzębia             | 37,0                  | 39,6   | 527  |
| 73                             | 24           | Wysowa                 | 37,0                  | 39,1   | 565  |
| 74                             | 25           | Ptaszkowa              | 33,7                  | 39,9   | 624  |
| 75                             | 31           | Krościenko             | 29,0                  | 32,3   | 461  |



**TABELA 11.** (c.d.)

| Lp.                                   | Numer punktu | Miejscowość          | Stężenie radionuklidu |        |      |
|---------------------------------------|--------------|----------------------|-----------------------|--------|------|
|                                       |              |                      | Ra-226                | Ac-228 | K-40 |
| [Bq/kg]                               |              |                      |                       |        |      |
| <b>WOJEWÓDZTWO MAŁOPOLSKIE – c.d.</b> |              |                      |                       |        |      |
| 76                                    | 34           | Krynica              | 36,1                  | 36,5   | 520  |
| 77                                    | 40           | Muszyna              | 39,0                  | 25,7   | 347  |
| 78                                    | 41           | Igołomia             | 57,7                  | 35,2   | 469  |
| 79                                    | 42           | Libertów             | 36,5                  | 39,9   | 502  |
| 80                                    | 43           | Jabłonka             | 40,1                  | 22,6   | 371  |
| 81                                    | 44           | Kraków-Observatorium | 47,2                  | 19,3   | 200  |
| 82                                    | 46           | Witów                | 43,5                  | 33,8   | 590  |
| 83                                    | 47           | Morskie Oko          | 29,7                  | 28,1   | 453  |
| 84                                    | 49           | Kasprowy Wierch      | 28,5                  | 40,3   | 894  |
| 85                                    | 50           | Piwniczna            | 40,3                  | 24,7   | 333  |
| 86                                    | 51           | Bukowina Tatrzańska  | 63,6                  | 36,0   | 461  |
| 87                                    | 53           | Łącko                | 51,0                  | 32,8   | 471  |
| 88                                    | 54           | Mizerna              | 66,7                  | 40,3   | 545  |
| 89                                    | 56           | Nowy Sącz            | 43,2                  | 24,6   | 295  |
| 90                                    | 57           | Limanowa             | 52,9                  | 40,3   | 523  |
| 91                                    | 58           | Wieliczka            | 66,3                  | 37,3   | 452  |
| 92                                    | 59           | Ratułów              | 58,9                  | 35,1   | 411  |
| 93                                    | 60           | Kraków-Wola Justow.  | 65,5                  | 30,2   | 346  |
| 94                                    | 63           | Borusowa             | 47,7                  | 29,5   | 385  |
| 95                                    | 64           | Tarnów               | 15,4                  | 9,1    | 175  |
| 96                                    | 66           | Łopuszna             | 31,5                  | 31,9   | 430  |
| 97                                    | 67           | Zakopane             | 62,5                  | 30,8   | 440  |
| 98                                    | 69           | Hala Ornak           | 99,3                  | 46,2   | 605  |
| 99                                    | 74           | Kraków Balice        | 36,3                  | 20,5   | 274  |
| 100                                   | 75           | Łazy                 | 69,5                  | 41,2   | 464  |
| 101                                   | 77           | Poronin              | 38,8                  | 35,5   | 420  |
| 102                                   | 80           | Hala Gąsienicowa     | 27,8                  | 25,9   | 767  |
| 103                                   | 83           | Obidowa              | 29,3                  | 29,6   | 447  |
| 104                                   | 84           | Dobczyce             | 63,4                  | 59,3   | 419  |
| 105                                   | 86           | Zawoja               | 32,9                  | 33,3   | 475  |
| 106                                   | 90           | Miechów              | 35,2                  | 37,6   | 584  |
| 107                                   | 92           | Rabka                | 29,5                  | 35,6   | 582  |
| 108                                   | 99           | Luboń Wielki         | 37,7                  | 34,2   | 594  |
| 109                                   | 179          | Olewin               | 14,3                  | 15,4   | 237  |
| 110                                   | 365          | Polana Chochołowska  | 82,5                  | 41,0   | 759  |
| <b>WOJEWÓDZTWO MAZOWIECKIE</b>        |              |                      |                       |        |      |
| 111                                   | 109          | Ostrołęka            | 12,3                  | 13,0   | 355  |
| 112                                   | 117          | Myszyniec            | 12,7                  | 10,0   | 260  |
| 113                                   | 121          | Pułtusk              | 25,0                  | 30,5   | 666  |
| 114                                   | 298          | Warszawa-Okęcie      | 19,6                  | 8,5    | 202  |
| 115                                   | 299          | Mława                | 15,0                  | 16,7   | 381  |
| 116                                   | 300          | Niegów               | 7,5                   | 8,2    | 279  |

TABELA 11. (c.d.)

| Lp.                                   | Numer punktu | Miejscowość           | Stężenie radionuklidu |        |      |
|---------------------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|--------|------|
|                                       |              |                       | Ra-226                | Ac-228 | K-40 |
|                                       |              |                       | [Bq/kg]               |        |      |
| <b>WOJEWÓDZTWO MAZOWIECKIE – c.d.</b> |              |                       |                       |        |      |
| 117                                   | 301          | Warszawa-Obs.Astr.UW  | 21,7                  | 22,4   | 432  |
| 118                                   | 302          | Kawęczyn              | 17,2                  | 17,1   | 424  |
| 119                                   | 306          | Poświętne             | 11,5                  | 9,4    | 312  |
| 120                                   | 307          | Siedlce               | 16,9                  | 19,1   | 432  |
| 121                                   | 308          | Platerów              | 14,2                  | 12,8   | 335  |
| 122                                   | 309          | Płock-Trzepowo        | 21,4                  | 22,0   | 477  |
| 123                                   | 310          | Legionowo             | 13,1                  | 13,3   | 247  |
| 124                                   | 311          | Mława (25cm)          | 14,9                  | 16,1   | 390  |
| 125                                   | 316          | Brwinów               | 10,9                  | 9,7    | 241  |
| 126                                   | 328          | Świder                | 8,5                   | 7,9    | 167  |
| 127                                   | 339          | Grabowiec             | 30,2                  | 15,0   | 276  |
| 128                                   | 351          | Kozienice             | 11,8                  | 4,6    | 111  |
| 129                                   | 352          | Łaziska               | 27,9                  | 13,4   | 310  |
| 130                                   | 370          | Warszawa-CLOR         | 14,0                  | 6,9    | 142  |
| <b>WOJEWÓDZTWO OPOLSKIE</b>           |              |                       |                       |        |      |
| 131                                   | 156          | Opole                 | 12,1                  | 11,9   | 249  |
| 132                                   | 163          | Sukowice-Zakrzów      | 35,3                  | 35,7   | 515  |
| 133                                   | 165          | Gołuszowice-Głubczyce | 39,7                  | 39,9   | 595  |
| 134                                   | 172          | Stare Olesno          | 35,5                  | 23,9   | 285  |
| 135                                   | 184          | Prudnik               | 36,9                  | 33,5   | 548  |
| 136                                   | 229          | Namysłów              | 8,6                   | 8,5    | 195  |
| 137                                   | 235          | Korfantów             | 22,1                  | 22,0   | 443  |
| 138                                   | 236          | Grodków               | 47,3                  | 25,9   | 440  |
| 139                                   | 240          | Głucholazy            | 32,2                  | 33,5   | 480  |
| 140                                   | 267          | Otmuchów              | 42,2                  | 23,4   | 548  |
| <b>WOJEWÓDZTWO PODKARPACKIE</b>       |              |                       |                       |        |      |
| 141                                   | 2            | Jasło                 | 63,7                  | 35,5   | 507  |
| 142                                   | 4            | Iwonicz Zdrój         | 39,9                  | 43,9   | 694  |
| 143                                   | 5            | Dukla                 | 24,3                  | 14,9   | 219  |
| 144                                   | 8            | Krosno                | 37,3                  | 37,5   | 522  |
| 145                                   | 9            | Żarnowa               | 61,8                  | 41,3   | 499  |
| 146                                   | 10           | Barwinek              | 37,3                  | 39,5   | 480  |
| 147                                   | 11           | Komańcza              | 48,8                  | 42,6   | 507  |
| 148                                   | 13           | Solina-Jawor          | 40,3                  | 41,1   | 575  |
| 149                                   | 15           | Baligród-Mchawa       | 78,9                  | 42,5   | 555  |
| 150                                   | 16           | Terka                 | 72,0                  | 37,8   | 484  |
| 151                                   | 17           | Sakowczyk             | 43,2                  | 39,4   | 613  |
| 152                                   | 20           | Stuposiany            | 50,3                  | 28,9   | 276  |
| 153                                   | 21           | Brzegi Dolne          | 49,3                  | 28,5   | 380  |
| 154                                   | 28           | Dynów                 | 72,7                  | 46,0   | 585  |
| 155                                   | 37           | Sanok-Trepcza         | 74,4                  | 41,9   | 599  |
| 156                                   | 39           | Lesko                 | 64,8                  | 36,6   | 497  |

TABELA 11. (c.d.)

| Lp.                                    | Numer punktu | Miejscowość          | Stężenie radionuklidu |        |      |
|--|--------------|----------------------|-----------------------|--------|------|
|  |              |                      | Ra-226                | Ac-228 | K-40 |
| [Bq/kg]                                |              |                      |                       |        |      |
| <b>WOJEWÓDZTWO PODKARPACKIE – c.d.</b> |              |                      |                       |        |      |
| 157                                    | <b>61</b>    | Przemyśl             | 53,4                  | 31,1   | 378  |
| 158                                    | <b>70</b>    | Rzeszów Jasionka     | 18,8                  | 10,8   | 215  |
| 159                                    | <b>73</b>    | Zawada               | 32,5                  | 35,1   | 502  |
| 160                                    | <b>76</b>    | Chorzelów            | 6,7                   | 6,7    | 199  |
| 161                                    | <b>95</b>    | Jarocin              | 4,6                   | 3,9    | 120  |
| 162                                    | <b>100</b>   | Kolbuszowa           | 12,7                  | 12,0   | 218  |
| 163                                    | <b>355</b>   | Żubracze             | 61,0                  | 32,5   | 352  |
| 164                                    | <b>369</b>   | Cieszanów            | 42,7                  | 23,5   | 331  |
| <b>WOJEWÓDZTWO PODLASKIE</b>           |              |                      |                       |        |      |
| 165                                    | <b>107</b>   | Białystok            | 13,6                  | 14,5   | 375  |
| 166                                    | <b>108</b>   | Białystok (25cm)     | 24,9                  | 14,4   | 333  |
| 167                                    | <b>110</b>   | Suwałki              | 18,8                  | 21,6   | 587  |
| 168                                    | <b>111</b>   | Białowieża           | 21,1                  | 24,6   | 591  |
| 169                                    | <b>112</b>   | Biebrza              | 5,5                   | 2,4    | 45   |
| 170                                    | <b>116</b>   | Marianowo            | 24,9                  | 24,1   | 531  |
| 171                                    | <b>122</b>   | Rożanystok           | 18,5                  | 22,0   | 574  |
| 172                                    | <b>304</b>   | Szepietowo           | 20,0                  | 23,8   | 580  |
| <b>WOJEWÓDZTWO POMORSKIE</b>           |              |                      |                       |        |      |
| 173                                    | <b>142</b>   | Ustka                | 14,6                  | 7,9    | 199  |
| 174                                    | <b>143</b>   | Łeba                 | 8,4                   | 4,3    | 175  |
| 175                                    | <b>145</b>   | Rozewie              | 22,2                  | 11,8   | 318  |
| 176                                    | <b>146</b>   | Hel                  | 22,6                  | 8,8    | 152  |
| 177                                    | <b>147</b>   | Gdynia               | 87,9                  | 10,9   | 219  |
| 178                                    | <b>148</b>   | Gdańsk Rębiechowo    | 32,1                  | 17,4   | 359  |
| 179                                    | <b>149</b>   | Gdańsk (Port Póln.)  | 25,0                  | 11,3   | 249  |
| 180                                    | <b>150</b>   | Gdańsk-Świbno        | 26,2                  | 15,0   | 262  |
| 181                                    | <b>151</b>   | Gdańsk-Świbno (25cm) | 26,0                  | 18,4   | 323  |
| 182                                    | <b>152</b>   | Lisewo               | 44,4                  | 27,1   | 317  |
| 183                                    | <b>153</b>   | Kmiecin              | 51,6                  | 31,4   | 389  |
| 184                                    | <b>273</b>   | Radostowo            | 57,4                  | 30,8   | 581  |
| 185                                    | <b>274</b>   | Prabuty              | 29,4                  | 15,6   | 419  |
| 186                                    | <b>278</b>   | Miastko              | 16,0                  | 10,6   | 263  |
| 187                                    | <b>281</b>   | Karżniczka           | 33,0                  | 16,6   | 340  |
| 188                                    | <b>283</b>   | Lębork               | 19,0                  | 9,3    | 228  |
| 189                                    | <b>288</b>   | Chojnice             | 22,8                  | 13,9   | 304  |
| 190                                    | <b>289</b>   | Kościerzyna          | 30,5                  | 19,3   | 371  |
| 191                                    | <b>296</b>   | Śliwice              | 20,6                  | 13,1   | 334  |
| <b>WOJEWÓDZTWO ŚLĄSKIE</b>             |              |                      |                       |        |      |
| 192                                    | <b>6</b>     | Laliki               | 25,4                  | 28,0   | 433  |
| 193                                    | <b>19</b>    | Nowy Dwór            | 58,9                  | 37,1   | 402  |
| 194                                    | <b>88</b>    | Międzybrodzie        | 60,0                  | 34,9   | 412  |
| 195                                    | <b>157</b>   | Dąbr.Górn.-Ząbkowice | 13,3                  | 9,3    | 167  |

TABELA 11. (c.d.)

| Lp.                                    | Numer punktu | Miejscowość            | Stężenie radionuklidu |        |      |
|--|--------------|------------------------|-----------------------|--------|------|
|  |              |                        | Ra-226                | Ac-228 | K-40 |
| [Bq/kg]                                |              |                        |                       |        |      |
| <b>WOJEWÓDZTWO ŚLĄSKIE – c.d.</b>      |              |                        |                       |        |      |
| 196                                    | <b>158</b>   | Częstochowa            | 17,0                  | 19,8   | 260  |
| 197                                    | <b>159</b>   | Tychy-Bieruń Stary     | 9,4                   | 8,4    | 196  |
| 198                                    | <b>160</b>   | Katowice Pyrzowice LBM | 21,5                  | 11,7   | 247  |
| 199                                    | <b>161</b>   | Czekanów               | 23,8                  | 23,6   | 361  |
| 200                                    | <b>162</b>   | Wisła                  | 26,4                  | 30,3   | 448  |
| 201                                    | <b>164</b>   | Świerklaniec           | 33,9                  | 16,8   | 247  |
| 202                                    | <b>168</b>   | Bielsko Biała          | 32,2                  | 35,7   | 463  |
| 203                                    | <b>170</b>   | Brenna                 | 57,5                  | 30,6   | 403  |
| 204                                    | <b>173</b>   | Jastrzębie             | 37,2                  | 41,1   | 539  |
| 205                                    | <b>174</b>   | Racibórz               | 31,8                  | 31,0   | 469  |
| 206                                    | <b>175</b>   | Lgota Górna            | 23,9                  | 27,4   | 450  |
| 207                                    | <b>177</b>   | Pszczyna               | 16,6                  | 17,0   | 300  |
| 208                                    | <b>178</b>   | Cieszyn                | 41,2                  | 45,5   | 554  |
| 209                                    | <b>180</b>   | Istebna Kubalonka      | 31,1                  | 31,5   | 449  |
| 210                                    | <b>181</b>   | Rybnik                 | 19,9                  | 19,2   | 307  |
| 211                                    | <b>182</b>   | Katowice               | 26,3                  | 22,8   | 309  |
| 212                                    | <b>183</b>   | Katowice (25cm)        | 32,9                  | 21,6   | 291  |
| 213                                    | <b>367</b>   | Droniowice             | 13,2                  | 13,3   | 271  |
| <b>WOJEWÓDZTWO ŚWIĘTOKRZYSKIE</b>      |              |                        |                       |        |      |
| 214                                    | <b>72</b>    | Sandomierz             | 50,1                  | 30,8   | 425  |
| 215                                    | <b>89</b>    | Szaniec                | 16,2                  | 8,4    | 133  |
| 216                                    | <b>96</b>    | Sadków                 | 53,9                  | 29,3   | 444  |
| 217                                    | <b>98</b>    | Staszów                | 13,4                  | 13,9   | 232  |
| 218                                    | <b>104</b>   | Sielec                 | 46,1                  | 24,2   | 338  |
| 219                                    | <b>105</b>   | Kielce-Suków           | 24,3                  | 11,4   | 181  |
| 220                                    | <b>106</b>   | Kielce-Suków (25cm)    | 11,9                  | 11,7   | 218  |
| 221                                    | <b>346</b>   | Włochów                | 19,3                  | 17,9   | 235  |
| 222                                    | <b>347</b>   | Bodzentyn              | 35,8                  | 18,6   | 305  |
| 223                                    | <b>348</b>   | Święty Krzyż           | 15,4                  | 14,9   | 208  |
| 224                                    | <b>349</b>   | Bogusławice            | 30,9                  | 31,9   | 552  |
| 225                                    | <b>368</b>   | Jędrzejów              | 20,7                  | 11,6   | 174  |
| <b>WOJEWÓDZTWO WARMIŃSKO-MAZURSKIE</b> |              |                        |                       |        |      |
| 226                                    | <b>114</b>   | Gołdap                 | 13,8                  | 13,7   | 424  |
| 227                                    | <b>118</b>   | Olecko                 | 22,1                  | 23,2   | 533  |
| 228                                    | <b>123</b>   | Mikołajki              | 25,7                  | 28,2   | 663  |
| 229                                    | <b>124</b>   | Mikołajki (25cm)       | 42,2                  | 24,8   | 589  |
| 230                                    | <b>126</b>   | Szczytno               | 14,5                  | 14,8   | 496  |
| 231                                    | <b>127</b>   | Olsztyn                | 18,6                  | 10,4   | 239  |
| 232                                    | <b>130</b>   | Lidzbark Warmiński     | 21,1                  | 18,1   | 413  |
| 233                                    | <b>154</b>   | Elbląg                 | 29,3                  | 15,2   | 331  |

TABELA 11. (c.d.)

| Lp.   | Numer punktu | Miejscowość          | Stężenie radionuklidu |        |      |
|---|--------------|----------------------|-----------------------|--------|------|
|   |              |                      | Ra-226                | Ac-228 | K-40 |
| [Bq/kg]                                       |              |                      |                       |        |      |
| <b>WOJEWÓDZTWO WARMIŃSKO-MAZURSKIE – c.d.</b> |              |                      |                       |        |      |
| 234   | <b>155</b>   | Frombork             | 15,5                  | 8,4    | 236  |
| 235   | <b>279</b>   | Dobrocin             | 37,2                  | 20,3   | 393  |
| 236   | <b>357</b>   | Kętrzyn              | 15,4                  | 15,2   | 416  |
| <b>WOJEWÓDZTWO WIELKOPOLSKIE</b>              |              |                      |                       |        |      |
| 237   | <b>186</b>   | Słupca               | 21,4                  | 11,8   | 273  |
| 238   | <b>188</b>   | Witaszyce            | 41,3                  | 22,0   | 386  |
| 239   | <b>189</b>   | Koło                 | 16,2                  | 10,5   | 227  |
| 240   | <b>190</b>   | Kalisz               | 24,4                  | 13,6   | 291  |
| 241   | <b>192</b>   | Kórnik               | 23,6                  | 13,3   | 358  |
| 242   | <b>197</b>   | Poznań               | 13,8                  | 11,8   | 283  |
| 243   | <b>198</b>   | Poznań (25cm)        | 26,6                  | 15,0   | 330  |
| 244   | <b>200</b>   | Krzyż                | 12,6                  | 8,8    | 245  |
| 245   | <b>201</b>   | Wielichowo           | 22,3                  | 12,6   | 294  |
| 246   | <b>206</b>   | Piła                 | 10,8                  | 10,6   | 282  |
| 247   | <b>213</b>   | Bobrowniki           | 27,6                  | 16,3   | 401  |
| 248   | <b>216</b>   | Gorzyń               | 21,2                  | 10,7   | 282  |
| 249   | <b>219</b>   | Gniezno              | 34,5                  | 20,7   | 458  |
| 250   | <b>222</b>   | Paproć               | 14,5                  | 7,6    | 209  |
| 251   | <b>223</b>   | Szamotoły-Baborówka  | 22,1                  | 12,0   | 327  |
| 252   | <b>234</b>   | Leszno               | 15,9                  | 17,0   | 343  |
| 253   | <b>251</b>   | Smolice              | 13,4                  | 13,4   | 334  |
| <b>WOJEWÓDZTWO ZACHODNIOPOMORSKIE</b>         |              |                      |                       |        |      |
| 254   | <b>134</b>   | Świnoujście          | 6,9                   | 3,5    | 193  |
| 255   | <b>136</b>   | Szczecin-Dąbie       | 23,4                  | 9,7    | 203  |
| 256   | <b>137</b>   | Goleniów             | 15,1                  | 9,0    | 247  |
| 257   | <b>138</b>   | Dziwnów              | 8,4                   | 4,8    | 179  |
| 258   | <b>140</b>   | Kołobrzeg            | 28,3                  | 17,6   | 260  |
| 259   | <b>141</b>   | Darłowo              | 8,6                   | 5,5    | 140  |
| 260   | <b>195</b>   | Szczecinek           | 27,5                  | 15,7   | 303  |
| 261   | <b>204</b>   | Wierzchowo Pomorskie | 49,0                  | 23,3   | 440  |
| 262   | <b>225</b>   | Przelewice           | 34,3                  | 20,6   | 447  |
| 263   | <b>276</b>   | Resko                | 25,6                  | 13,5   | 245  |
| 264   | <b>295</b>   | Koszalin             | 46,6                  | 28,0   | 485  |

**SPIS TABEL**

- TABELA 1.** Punkty poboru gleby (październik 2014 r.) w podziale na województwa.
- TABELA 2.** Daty poboru próbek gleby w październiku 2014 r.
- TABELA 3.** Wyniki pomiarów  $^{137}\text{Cs}$  oraz radionuklidów naturalnych ( $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ac}$ ,  $^{40}\text{K}$ ) w próbkach zmierzonych w drugim etapie pracy (pobór - październik 2014 r.).
- TABELA 4.** Stosunek stężenia  $^{137}\text{Cs}$  w warstwie (0-10) cm do stężenia w warstwie (0-25) cm dla 10 punktów poboru gleby w  $\text{kBq/m}^2$ .
- TABELA 5.** Średnie, minimalne i maksymalne wartości depozycji  $^{137}\text{Cs}$  w  $\text{kBq/m}^2$  w próbkach gleby pobranych w poszczególnych województwach w październiku 2014.
- TABELA 6.** Średnie, minimalne i maksymalne wartości stężeń radionuklidów naturalnych w próbkach gleby pobranych w poszczególnych województwach w październiku 2014.
- TABELA 7.** Zmiany w czasie średnich stężeń radionuklidów pochodzenia sztucznego ( $^{137}\text{Cs}$  i  $^{134}\text{Cs}$ ) oraz radionuklidów naturalnych w powierzchniowej warstwie gleby w Polsce w latach 1988-2014.
- TABELA 8.** Zmiany w czasie średnich wartości mocy dawki ziemskiej w Polsce w latach 1989 - 2014.
- TABELA 9.** Wyniki oznaczeń stężeń  $^{137}\text{Cs}$  w punktach poboru w  $\text{kBq/m}^2$  w próbkach gleby pobranych w październiku 2014 roku
- TABELA 10.** Zestawienie depozycji  $^{137}\text{Cs}$  uszeregowane w kolejności od wartości maksymalnej do minimalnej dla próbek gleby pobranych z warstwy powierzchniowej (0-10 cm) z terenu Polski w październiku 2014 r.
- TABELA 11.** Wyniki oznaczeń stężeń radionuklidów naturalnych w próbkach gleby pobranych w październiku 2014 roku.

## SPIS RYSUNKÓW

- Rys. 1.** Rozmieszczenie punktów poboru próbek gleby (październik 2014) na terenie Polski.
- Rys. 2.** Histogram depozycji  $^{137}\text{Cs}$  w punktach poboru (w  $\text{kBq/m}^2$ ) w próbkach gleby pobranej w październiku 2014 roku.
- Rys. 3.** Powierzchniowe stężenie (depozycja)  $^{137}\text{Cs}$  w punktach poboru (w  $\text{kBq/m}^2$ ) w próbkach gleby pobranej w październiku 2014 roku.
- Rys. 4.** Mapa rastrowa obrazująca powierzchniowe stężenie  $^{137}\text{Cs}$  w Polsce (w  $\text{kBq/m}^2$ ) w próbkach gleby pobranej w październiku 2014 roku.
- Rys. 5.** Histogram stężeń  $^{137}\text{Cs}$  w warstwach gleby (0-10) cm oraz (0-25) cm – gleba pobrana w październiku 2014 roku.
- Rys. 6.** Histogram średnich stężeń  $^{137}\text{Cs}$  [w  $\text{kBq/m}^2$ ] w poszczególnych województwach i w Polsce (październik 2014 r.).
- Rys. 7.** Rozkład średnich stężeń  $^{137}\text{Cs}$  [ $\text{kBq/m}^2$ ] w województwach na obszarze Polski dla gleby pobranej w październiku 2014 roku..
- Rys. 8.** Histogram stężeń  $^{226}\text{Ra}$  w punktach poboru (w  $\text{Bq/kg}$ ) w próbkach gleby pobranej w październiku 2014 roku.
- Rys. 9.** Histogram stężeń  $^{228}\text{Ac}$  w punktach poboru (w  $\text{Bq/kg}$ ) w próbkach gleby pobranej w październiku 2014 roku.
- Rys. 10.** Histogram stężeń  $^{40}\text{K}$  w punktach poboru (w  $\text{Bq/kg}$ ) w próbkach gleby pobranej w październiku 2014 roku.
- Rys. 11.** Stężenie  $^{226}\text{Ra}$  w punktach poboru (w  $\text{Bq/kg}$ ) w próbkach gleby pobranej w październiku 2014 roku.
- Rys. 12.** Stężenie  $^{228}\text{Ac}$  w punktach poboru (w  $\text{Bq/kg}$ ) w próbkach gleby pobranej w październiku 2014 roku.
- Rys. 13.** Stężenie  $^{40}\text{K}$  w punktach poboru (w  $\text{Bq/kg}$ ) w próbkach gleby pobranej w październiku 2014 roku.
- Rys. 14.** Mapa rastrowa obrazująca stężenie  $^{226}\text{Ra}$  w Polsce (w  $\text{Bq/kg}$ ) w próbkach gleby pobranej w październiku 2014 roku.
- Rys. 15.** Mapa rastrowa obrazująca stężenie  $^{228}\text{Ac}$  w Polsce (w  $\text{Bq/kg}$ ) w próbkach gleby pobranej w październiku 2014 roku.
- Rys. 16.** Mapa rastrowa obrazująca stężenie  $^{40}\text{K}$  w Polsce (w  $\text{Bq/kg}$ ) w próbkach gleby pobranej w październiku 2014 roku.
- Rys. 17.** Histogram średnich stężeń  $^{226}\text{Ra}$  [w  $\text{Bq/kg}$ ] w poszczególnych województwach i w Polsce (październik 2014 r.).

- Rys. 18.** Histogram średnich stężeń  $^{228}\text{Ac}$  [w Bq/kg] w poszczególnych województwach i w Polsce (październik 2014 r.).
- Rys. 19.** Histogram średnich stężeń  $^{40}\text{K}$  [w Bq/kg] w poszczególnych województwach i w Polsce (październik 2014 r.).
- Rys. 20.** Rozkład średnich stężeń  $^{226}\text{Ra}$  [Bq/kg] w województwach na obszarze Polski dla gleby pobranej w październiku 2014 roku.
- Rys. 21.** Rozkład średnich stężeń  $^{228}\text{Ac}$  [Bq/kg] w województwach na obszarze Polski dla gleby pobranej w październiku 2014 roku.
- Rys. 22.** Rozkład średnich stężeń  $^{40}\text{K}$  [Bq/kg] w województwach na obszarze Polski dla gleby pobranej w październiku 2014 roku.
- Rys. 23.** Zmiany stężeń cezów  $^{137}\text{Cs}$  oraz  $^{134}\text{Cs}$  [w kBq/m<sup>2</sup>] w powierzchniowej warstwie gleby w Polsce w latach 1988-2014.
- Rys. 24.** Zmiany stężeń radionuklidów naturalnych:  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ac}$  oraz  $^{40}\text{K}$  [w Bq/kg] w powierzchniowej warstwie gleby w Polsce w latach 1988-2014.
- Rys. 25.** Zmiany wartości mocy dawki w Polsce (w nGy/h) w latach 1988-2014.



# ZAŁĄCZNIK 1

**Monitoring stężenia Cs-137 w glebie w latach 2014-2015**

**TABELA.** Wykaz punktów poboru gleby (wraz ze współrzędnymi geograficznymi) z października 2014 w podziale na województwa.

| Lp                                    | Numer punktu | Miejscowość         | Współrzędne geograficzne |           | Wysokość n.p.m. |
|---------------------------------------|--------------|---------------------|--------------------------|-----------|-----------------|
|                                       |              |                     | Długość                  | Szerokość | [m]             |
| <b>WOJEWÓDZTWO DOLNOŚLĄSKIE</b>       |              |                     |                          |           |                 |
| 1                                     | 187          | Ceber               | 432435,78                | 292850,06 | 75              |
| 2                                     | 230          | Wrocław             | 361383,30                | 351612,12 | 120             |
| 3                                     | 231          | Jelcz-Laskowice Ol. | 354982,65                | 384382,69 | 134             |
| 4                                     | 232          | Kudowa Zdrój        | 290601,11                | 304833,96 | 406             |
| 5                                     | 233          | Szczawno Zdrój      | 329499,52                | 306278,27 | 420             |
| 6                                     | 239          | Pszemno             | 334313,26                | 327593,14 | 220             |
| 7                                     | 241          | Grabownica          | 401520,40                | 392374,87 | 119             |
| 8                                     | 242          | Świeradów Zdrój     | 343427,73                | 242037,87 | 543             |
| 9                                     | 243          | Lądek Zdrój         | 278020,74                | 349223,29 | 461             |
| 10                                    | 244          | Karpacz             | 328614,56                | 273079,07 | 575             |
| 11                                    | 245          | Szklarska Poręba    | 334968,42                | 255726,26 | 700             |
| 12                                    | 246          | Legnica             | 374088,94                | 304446,38 | 122             |
| 13                                    | 247          | Kłodzko             | 287471,35                | 331018,36 | 356             |
| 14                                    | 248          | Chwałkowice         | 400843,91                | 334677,19 | 180             |
| 15                                    | 249          | Zgorzelec           | 370076,50                | 222336,37 | 203             |
| 16                                    | 253          | Duszniki Zdrój      | 286933,41                | 313941,13 | 570             |
| 17                                    | 254          | Bogatynia           | 344710,46                | 217444,48 | 300             |
| 18                                    | 255          | Tomaszów Górny      | 384492,43                | 268539,49 | 190             |
| 19                                    | 258          | Wrocław (25cm)      | 361383,30                | 351612,12 | 120             |
| 20                                    | 259          | Bolesławów          | 266906,44                | 348906,74 | 600             |
| 21                                    | 263          | Jelenia Góra        | 341889,20                | 275066,34 | 342             |
| 22                                    | 266          | Dobrogoszcz         | 324429,02                | 360425,86 | 175             |
| 23                                    | 268          | Paprotki            | 322549,59                | 284827,74 | 535             |
| 24                                    | 270          | Długopole Zdrój     | 267443,42                | 331090,88 | 393             |
| 25                                    | 271          | Polkowice Dolne     | 407842,31                | 295314,16 | 160             |
| 26                                    | 272          | Tarnów Śląski       | 303749,23                | 344291,50 | 295             |
| 27                                    | 364          | Jakuszyce           | 334124,92                | 250042,58 | 860             |
| <b>WOJEWÓDZTWO KUJAWSKO-POMORSKIE</b> |              |                     |                          |           |                 |
| 28                                    | 210          | Chrzastowo          | 591467,12                | 405131,28 | 105             |
| 29                                    | 211          | Głębokie            | 531728,29                | 462802,82 | 85              |
| 30                                    | 218          | Kołuda Wielka       | 540821,29                | 442618,75 | 85              |

*Monitoring stężenia Cs-137 w glebie w latach 2014-2015*

| Lp   | Numer punktu | Miejscowość            | Współrzędne geograficzne |           | Wysokość n.p.m. |
|--|--------------|------------------------|--------------------------|-----------|-----------------|
|  |              |                        | Długość                  | Szerokość | [m]             |
| <b>WOJEWÓDZTWO KUJAWSKO-POMORSKIE (c.d.)</b> |              |                        |                          |           |                 |
| 31   | 277          | Grudziądz              | 618365,97                | 481401,92 | 25              |
| 32   | 282          | Głodowo                | 551627,76                | 515491,28 | 100             |
| 33   | 290          | Toruń                  | 573926,85                | 471841,71 | 69              |
| 34   | 291          | Toruń (25cm)           | 573926,85                | 471841,71 | 69              |
| 35   | 294          | Lidzbark Welski        | 598632,12                | 555362,16 | 140             |
| 36   | 313          | Stary Brześć           | 528252,62                | 495262,56 | 80              |
| 37   | 360          | Bydgoszcz              | 589835,11                | 436515,72 | 55              |
| <b>WOJEWÓDZTWO LUBELSKIE</b>                 |              |                        |                          |           |                 |
| 38   | 317          | Terespol               | 477166,76                | 816491,71 | 133             |
| 39   | 319          | Sobieszyn              | 421758,01                | 717984,89 | 160             |
| 40   | 320          | Zamość                 | 323396,13                | 799995,39 | 212             |
| 41   | 323          | Bezek                  | 376808,15                | 798314,73 | 225             |
| 42   | 324          | Włodawa                | 419003,85                | 813927,12 | 177             |
| 43   | 325          | Tomaszów Lub.          | 296240,88                | 812230,26 | 270             |
| 44   | 326          | Wysokie                | 345650,17                | 757851,49 | 260             |
| 45   | 329          | Nowa Wieś              | 404828,15                | 760462,84 | 180             |
| 46   | 330          | Werbkowice             | 331190,04                | 836325,98 | 205             |
| 47   | 331          | Lublin-Radawiec        | 378079,88                | 737345,42 | 238             |
| 48   | 332          | Puławy                 | 399006,79                | 706434,10 | 142             |
| 49   | 336          | Opole Lub.             | 366663,01                | 704941,42 | 150             |
| 50   | 337          | Jarczew                | 443494,16                | 705314,70 | 180             |
| 51   | 338          | Lublin-Radawiec (25cm) | 378079,88                | 737345,42 | 238             |
| 52   | 303          | Cicibór                | 476136,64                | 780822,29 | 150             |
| <b>WOJEWÓDZTWO LUBUSKIE</b>                  |              |                        |                          |           |                 |
| 53   | 217          | Słubice                | 507340,82                | 200463,68 | 21              |
| 54   | 221          | Lubieniecko-Świebodzin | 492714,28                | 264583,51 | 85              |
| 55   | 226          | Gorzów Wlkp.           | 549195,78                | 249032,23 | 72              |
| 56   | 257          | Zielona Góra           | 457214,32                | 261517,70 | 192             |
| 57   | 264          | Grabik                 | 427523,49                | 231691,29 | 165             |
| 58   | 363          | Radzyń                 | 450135,09                | 295646,23 | 60              |
| <b>WOJEWÓDZTWO ŁÓDZKIE</b>                   |              |                        |                          |           |                 |
| 59   | 191          | Sieradz                | 414877,56                | 479228,04 | 140             |
| 60   | 196          | Wieluń                 | 372675,03                | 469979,06 | 200             |
| 61   | 202          | Puczniew               | 434851,01                | 505517,27 | 140             |

*Monitoring stężenia Cs-137 w glebie w latach 2014-2015*

| Lp                                | Numer punktu | Miejscowość          | Współrzędne geograficzne |           | Wysokość n.p.m. |
|-----------------------------------|--------------|----------------------|--------------------------|-----------|-----------------|
|                                   |              |                      | Długość                  | Szerokość | [m]             |
| <b>WOJEWÓDZTWO ŁÓDZKIE (c.d.)</b> |              |                      |                          |           |                 |
| 62                                | 209          | Bełchatów            | 392663,88                | 525731,12 | 205             |
| 63                                | 312          | Opiesin              | 478214,00                | 504785,88 | 130             |
| 64                                | 340          | Skierniewice         | 456619,77                | 580349,36 | 128             |
| 65                                | 342          | Łódź-Lublinek        | 429364,43                | 527616,77 | 187             |
| 66                                | 343          | Sulejów              | 387399,21                | 560568,42 | 188             |
| 67                                | 344          | Silniczka            | 339517,92                | 554106,88 | 215             |
| <b>WOJEWÓDZTWO MAŁOPOLSKIE</b>    |              |                      |                          |           |                 |
| 68                                | 3            | Biecz-Grudna         | 209496,54                | 665698,54 | 285             |
| 69                                | 7            | Inwałd               | 223719,06                | 530884,16 | 300             |
| 70                                | 14           | Leskowiec            | 214835,69                | 532374,00 | 876             |
| 71                                | 18           | Maków Podhalański    | 207180,15                | 548991,10 | 360             |
| 72                                | 23           | Jastrzębia           | 214247,16                | 636742,61 | 310             |
| 73                                | 24           | Wysowa               | 175899,44                | 658020,29 | 519             |
| 74                                | 25           | Ptaszkowa            | 194206,50                | 635804,01 | 520             |
| 75                                | 31           | Krościenko           | 176820,79                | 603615,54 | 452             |
| 76                                | 34           | Krynica              | 174369,22                | 642828,15 | 585             |
| 77                                | 40           | Muszyna              | 166423,55                | 636497,21 | 445             |
| 78                                | 41           | Igołomia             | 248855,73                | 590799,69 | 202             |
| 79                                | 42           | Libertów             | 234021,95                | 564520,67 | 314             |
| 80                                | 43           | Jabłonka             | 178296,42                | 550700,87 | 615             |
| 81                                | 44           | Kraków-Observatorium | 245199,54                | 569394,66 | 206             |
| 82                                | 46           | Witów                | 162832,68                | 560287,80 | 835             |
| 83                                | 47           | Morskie Oko          | 148614,83                | 578652,87 | 1408            |
| 84                                | 49           | Kasprowy Wierch      | 151849,73                | 571327,12 | 1991            |
| 85                                | 50           | Piwniczna            | 175004,25                | 623228,62 | 379             |
| 86                                | 51           | Bukowina Tatrzańska  | 165327,29                | 581318,90 | 868             |
| 87                                | 53           | Łącko                | 190184,81                | 604807,92 | 357             |
| 88                                | 54           | Mizerna              | 178848,18                | 592709,33 | 600             |
| 89                                | 56           | Nowy Sącz            | 196119,79                | 622751,90 | 292             |
| 90                                | 57           | Limanowa             | 202382,38                | 603129,85 | 437             |
| 91                                | 58           | Wieliczka            | 237496,51                | 575227,12 | 241             |
| 92                                | 59           | Ratułów              | 170653,38                | 563828,87 | 680             |
| 93                                | 60           | Kraków-Wola Justow.  | 245136,87                | 564386,87 | 205             |

*Monitoring stężenia Cs-137 w glebie w latach 2014-2015*

| Lp                                   | Numer punktu | Miejscowość          | Współrzędne geograficzne |           | Wysokość n.p.m. |
|--------------------------------------|--------------|----------------------|--------------------------|-----------|-----------------|
|                                      |              |                      | Długość                  | Szerokość | [m]             |
| <b>WOJEWÓDZTWO MAŁOPOLSKIE (cd.)</b> |              |                      |                          |           |                 |
| 94                                   | 63           | Borusowa             | 269640,80                | 628207,63 | 171             |
| 95                                   | 64           | Tarnów               | 242180,60                | 641765,03 | 209             |
| 96                                   | 66           | Łopuszna             | 179785,86                | 581828,52 | 568             |
| 97                                   | 67           | Zakopane             | 159601,31                | 569045,92 | 857             |
| 98                                   | 69           | Hala Ornak           | 151751,83                | 563321,11 | 1109            |
| 99                                   | 74           | Kraków Balice        | 246166,99                | 557220,96 | 237             |
| 100                                  | 75           | Łazy                 | 234711,84                | 607533,10 | 245             |
| 101                                  | 77           | Poronin              | 163011,54                | 574814,77 | 773             |
| 102                                  | 80           | Hala Gąsienicowa     | 154091,46                | 572753,37 | 1520            |
| 103                                  | 83           | Obidowa              | 187404,20                | 570142,18 | 805             |
| 104                                  | 84           | Dobczyce             | 224179,21                | 576850,65 | 306             |
| 105                                  | 86           | Zawoja               | 194862,18                | 537548,44 | 697             |
| 106                                  | 90           | Miechów              | 278602,66                | 573226,30 | 292             |
| 107                                  | 92           | Rabka                | 195184,04                | 570041,89 | 510             |
| 108                                  | 99           | Luboń Wielki         | 198546,66                | 572163,76 | 1022            |
| 109                                  | 179          | Olewin               | 268275,32                | 544161,57 | 390             |
| 110                                  | 365          | Polana Chochołowska  | 151680,40                | 556770,71 | 1147            |
| <b>WOJEWÓDZTWO MAZOWIECKIE</b>       |              |                      |                          |           |                 |
| 111                                  | 109          | Ostrołęka            | 581284,17                | 669448,35 | 148             |
| 112                                  | 117          | Myszyniec            | 615869,62                | 671552,54 | 120             |
| 113                                  | 121          | Pułtusk              | 542550,32                | 641758,38 | 95              |
| 114                                  | 298          | Warszawa-Okęcie      | 480040,77                | 634681,69 | 106             |
| 115                                  | 299          | Mława                | 582480,42                | 590360,08 | 147             |
| 116                                  | 300          | Niegów               | 517568,11                | 661501,23 | 90              |
| 117                                  | 301          | Warszawa-Obs.Astr.UW | 485712,69                | 638627,58 | 110             |
| 118                                  | 302          | Kawęczyn             | 479070,58                | 592296,94 | 90              |
| 119                                  | 306          | Poświętne            | 530256,04                | 593371,68 | 101             |
| 120                                  | 307          | Siedlce              | 484302,39                | 722122,11 | 152             |
| 121                                  | 308          | Platerów             | 499538,68                | 760361,67 | 150             |
| 122                                  | 309          | Płock-Trzepowo       | 524052,47                | 549449,45 | 106             |
| 123                                  | 310          | Legionowo            | 505611,80                | 633985,91 | 94              |
| 124                                  | 311          | Mława (25cm)         | 582480,42                | 590360,08 | 147             |
| 125                                  | 316          | Brwinów              | 475158,75                | 617696,92 | 96              |
| 126                                  | 328          | Świder               | 475039,20                | 653994,43 | 94              |

*Monitoring stężenia Cs-137 w glebie w latach 2014-2015*

| Lp                                    | Numer punktu | Miejscowość           | Współrzędne geograficzne |           | Wysokość n.p.m.<br>[m] |
|---------------------------------------|--------------|-----------------------|--------------------------|-----------|------------------------|
|                                       |              |                       | Długość                  | Szerokość |                        |
| <b>WOJEWÓDZTWO MAZOWIECKIE (c.d.)</b> |              |                       |                          |           |                        |
| 127                                   | <b>339</b>   | Grabowiec             | 361939,70                | 666584,30 | 210                    |
| 128                                   | <b>351</b>   | Kozienice             | 414580,06                | 676664,94 | 123                    |
| 129                                   | <b>352</b>   | Łaziska               | 386566,14                | 633722,08 | 180                    |
| 130                                   | <b>370</b>   | Warszawa-CLOR         | 495737,78                | 639028,54 | 110                    |
| <b>WOJEWÓDZTWO OPOLSKIE</b>           |              |                       |                          |           |                        |
| 131                                   | <b>156</b>   | Opole                 | 311949,99                | 427236,45 | 176                    |
| 132                                   | <b>163</b>   | Sukowice-Zakrzów      | 267309,37                | 440868,25 | 180                    |
| 133                                   | <b>165</b>   | Gołuszowice-Głubczyce | 257664,93                | 414347,86 | 290                    |
| 134                                   | <b>172</b>   | Stare Olesno          | 337201,27                | 455711,67 | 230                    |
| 135                                   | <b>184</b>   | Prudnik               | 273515,32                | 398230,42 | 265                    |
| 136                                   | <b>229</b>   | Namysłów              | 357789,86                | 411066,17 | 155                    |
| 137                                   | <b>235</b>   | Korfantów             | 291259,17                | 400700,27 | 200                    |
| 138                                   | <b>236</b>   | Grodków               | 313776,51                | 386994,95 | 170                    |
| 139                                   | <b>240</b>   | Głuchołazy            | 271569,38                | 384660,84 | 350                    |
| 140                                   | <b>267</b>   | Otmuchów              | 290810,98                | 370175,41 | 212                    |
| <b>WOJEWÓDZTWO PODKARPACKIE</b>       |              |                       |                          |           |                        |
| 141                                   | <b>2</b>     | Jasło                 | 209909,48                | 678664,98 | 250                    |
| 142                                   | <b>4</b>     | Iwonicz Zdrój         | 192887,13                | 700933,01 | 450                    |
| 143                                   | <b>5</b>     | Dukla                 | 192624,82                | 693706,06 | 325                    |
| 144                                   | <b>8</b>     | Krosno                | 209528,99                | 699595,75 | 326                    |
| 145                                   | <b>9</b>     | Żarnowa               | 227443,15                | 702529,14 | 240                    |
| 146                                   | <b>10</b>    | Barwinek              | 177067,65                | 694259,80 | 450                    |
| 147                                   | <b>11</b>    | Komańcza              | 167034,42                | 722977,40 | 470                    |
| 148                                   | <b>13</b>    | Solina-Jawor          | 176070,76                | 751666,91 | 459                    |
| 149                                   | <b>15</b>    | Baligród-Mchawa       | 169898,27                | 738130,89 | 460                    |
| 150                                   | <b>16</b>    | Terka                 | 164827,13                | 749271,64 | 445                    |
| 151                                   | <b>17</b>    | Sakowczyk             | 167115,52                | 750623,27 | 570                    |
| 152                                   | <b>20</b>    | Stuposiany            | 152350,37                | 768086,02 | 550                    |
| 153                                   | <b>21</b>    | Brzegi Dolne          | 182137,68                | 762276,76 | 438                    |
| 154                                   | <b>28</b>    | Dynów                 | 223076,95                | 732209,60 | 260                    |
| 155                                   | <b>37</b>    | Sanok-Trepcza         | 195143,77                | 729792,83 | 305                    |
| 156                                   | <b>39</b>    | Lesko                 | 183454,86                | 742619,41 | 420                    |
| 157                                   | <b>61</b>    | Przemyśl              | 221557,71                | 771190,09 | 279                    |
| 158                                   | <b>70</b>    | Rzeszów Jasionka      | 252537,91                | 718047,22 | 200                    |

*Monitoring stężenia Cs-137 w glebie w latach 2014-2015*

| Lp                                     | Numer punktu | Miejscowość          | Współrzędne geograficzne |           | Wysokość n.p.m.<br>[m] |
|--|--------------|----------------------|--------------------------|-----------|------------------------|
|  |              |                      | Długość                  | Szerokość |                        |
| <b>WOJEWÓDZTWO PODKARPACKIE (c.d.)</b> |              |                      |                          |           |                        |
| 159                                    | 73           | Zawada               | 247694,23                | 677413,18 | 210                    |
| 160                                    | 76           | Chorzelów            | 278741,73                | 674244,20 | 170                    |
| 161                                    | 95           | Jarocin              | 305526,42                | 733598,39 | 190                    |
| 162                                    | 100          | Kolbuszowa           | 266284,41                | 699634,55 | 204                    |
| 163                                    | 355          | Żubracze             | 155422,39                | 738030,53 | 630                    |
| 164                                    | 369          | Cieszanów            | 270657,09                | 793723,23 | 215                    |
| <b>WOJEWÓDZTWO PODLASKIE</b>           |              |                      |                          |           |                        |
| 165                                    | 107          | Białystok            | 589755,81                | 779050,70 | 148                    |
| 166                                    | 108          | Białystok (25cm)     | 589755,81                | 779050,70 | 148                    |
| 167                                    | 110          | Suwałki              | 703396,30                | 757971,82 | 184                    |
| 168                                    | 111          | Białowieża           | 548185,32                | 827534,53 | 163                    |
| 169                                    | 112          | Biebrza              | 648818,82                | 737835,43 | 115                    |
| 170                                    | 116          | Marianowo            | 599459,16                | 706892,46 | 140                    |
| 171                                    | 122          | Rożanystok           | 649571,46                | 790797,30 | 160                    |
| 172                                    | 304          | Szepietowo           | 559730,73                | 738953,59 | 150                    |
| <b>WOJEWÓDZTWO POMORSKIE</b>           |              |                      |                          |           |                        |
| 173                                    | 142          | Ustka                | 748325,75                | 362379,19 | 6                      |
| 174                                    | 143          | Łeba                 | 766142,39                | 405414,35 | 2                      |
| 175                                    | 145          | Rozewie              | 774256,41                | 456973,31 | 50                     |
| 176                                    | 146          | Hel                  | 748480,36                | 488374,90 | 1                      |
| 177                                    | 147          | Gdynia               | 471490,76                | 739532,14 | 2                      |
| 178                                    | 148          | Gdańsk Rębiechowo    | 724122,91                | 465586,40 | 135                    |
| 179                                    | 149          | Gdańsk (Port Półn.)  | 726259,65                | 480530,01 | 2                      |
| 180                                    | 150          | Gdańsk-Świbno        | 718434,09                | 495449,27 | 2                      |
| 181                                    | 151          | Gdańsk-Świbno (25cm) | 718434,09                | 495449,27 | 2                      |
| 182                                    | 152          | Lisewo               | 692862,04                | 488886,64 | 7                      |
| 183                                    | 153          | Kmiecin              | 701760,40                | 511091,96 | 0                      |
| 184                                    | 273          | Radostowo            | 679530,27                | 483609,70 | 40                     |
| 185                                    | 274          | Prabuty              | 651717,71                | 514509,69 | 100                    |
| 186                                    | 278          | Miastko              | 685837,97                | 367701,59 | 160                    |
| 187                                    | 281          | Karżniczka           | 736558,50                | 385356,46 | 75                     |
| 188                                    | 283          | Lębork               | 743621,88                | 419173,29 | 38                     |
| 189                                    | 288          | Chojnice             | 649334,59                | 404302,87 | 172                    |
| 190                                    | 289          | Kościierzyna         | 696675,67                | 432715,84 | 190                    |
| 191                                    | 296          | Śliwice              | 648586,05                | 453800,26 | 119                    |

*Monitoring stężenia Cs-137 w glebie w latach 2014-2015*

| Lp                                | Numer punktu | Miejscowość            | Współrzędne geograficzne |           | Wysokość n.p.m.<br>[m] |
|-----------------------------------|--------------|------------------------|--------------------------|-----------|------------------------|
|                                   |              |                        | Długość                  | Szerokość |                        |
| <b>WOJEWÓDZTWO ŚLĄSKIE</b>        |              |                        |                          |           |                        |
| 192                               | 6            | Laliki                 | 186952,55                | 501446,24 | 680                    |
| 193                               | 19           | Nowy Dwór              | 198080,57                | 512267,94 | 380                    |
| 194                               | 88           | Międzybrodzie          | 214757,77                | 514388,46 | 325                    |
| 195                               | 157          | Dąbr.Górn.-Ząbkowice   | 278133,17                | 519906,36 | 310                    |
| 196                               | 158          | Częstochowa            | 328123,66                | 507041,96 | 293                    |
| 197                               | 159          | Tychy-Bieruń Stary     | 245865,39                | 507152,66 | 255                    |
| 198                               | 160          | Katowice Pyrzowice LBM | 290326,29                | 505674,38 | 303                    |
| 199                               | 161          | Czekanów               | 275907,38                | 480796,51 | 245                    |
| 200                               | 162          | Wisła                  | 198074,81                | 490618,64 | 430                    |
| 201                               | 164          | Świerklaniec           | 284766,43                | 496449,77 | 285                    |
| 202                               | 168          | Bielsko Biała          | 214738,59                | 500000,00 | 398                    |
| 203                               | 170          | Brenna                 | 209189,35                | 490637,87 | 350                    |
| 204                               | 173          | Jastrzębie             | 233699,50                | 473474,68 | 280                    |
| 205                               | 174          | Racibórz               | 242832,47                | 442743,34 | 205                    |
| 206                               | 175          | Lgota Górna            | 303687,87                | 516272,48 | 325                    |
| 207                               | 177          | Pszczyna               | 236971,51                | 494268,36 | 270                    |
| 208                               | 178          | Cieszyn                | 209240,00                | 474794,29 | 300                    |
| 209                               | 180          | Istebna Kubalonka      | 192514,30                | 492776,18 | 780                    |
| 210                               | 181          | Rybnik                 | 248180,59                | 467826,48 | 245                    |
| 211                               | 182          | Katowice               | 262534,16                | 502139,10 | 284                    |
| 212                               | 183          | Katowice (25cm)        | 262534,16                | 502139,10 | 284                    |
| 213                               | 367          | Droniowice             | 314794,45                | 487292,02 | 256                    |
| <b>WOJEWÓDZTWO ŚWIĘTOKRZYSKIE</b> |              |                        |                          |           |                        |
| 214                               | 72           | Sandomierz             | 318307,22                | 692017,61 | 217                    |
| 215                               | 89           | Szaniec                | 297260,89                | 620449,88 | 265                    |
| 216                               | 96           | Sadków                 | 320176,50                | 646747,78 | 360                    |
| 217                               | 98           | Staszów                | 305930,36                | 654227,73 | 205                    |
| 218                               | 104          | Sielec                 | 273501,70                | 601057,93 | 200                    |
| 219                               | 105          | Kielce-Suków           | 329495,72                | 619709,81 | 260                    |
| 220                               | 106          | Kielce-Suków (25cm)    | 329495,72                | 619709,81 | 260                    |
| 221                               | 346          | Włochów                | 360494,11                | 613393,00 | 345                    |
| 222                               | 347          | Bodzentyn              | 344380,66                | 636931,19 | 270                    |
| 223                               | 348          | Święty Krzyż           | 333455,68                | 644261,47 | 575                    |
| 224                               | 349          | Bogusławice            | 334243,65                | 670296,01 | 245                    |
| 225                               | 368          | Jędrzejów              | 310014,49                | 591169,22 | 256                    |



*Monitoring stężenia Cs-137 w glebie w latach 2014-2015*

| Lp                                     | Numer punktu | Miejscowość         | Współrzędne geograficzne |           | Wysokość n.p.m. |
|--|--------------|---------------------|--------------------------|-----------|-----------------|
|  |              |                     | Długość                  | Szerokość | [m]             |
| <b>WOJEWÓDZTWO WARMIŃSKO-MAZURSKIE</b> |              |                     |                          |           |                 |
| 226                                    | 114          | Gołdap              | 722401,67                | 715848,64 | 155             |
| 227                                    | 118          | Olecko              | 692888,71                | 727727,12 | 182             |
| 228                                    | 123          | Mikołajki           | 660344,03                | 669939,94 | 127             |
| 229                                    | 124          | Mikołajki (25cm)    | 660344,03                | 669939,94 | 127             |
| 230                                    | 126          | Szczytno            | 636908,88                | 633691,01 | 160             |
| 231                                    | 127          | Olsztyn             | 657079,46                | 593561,71 | 133             |
| 232                                    | 130          | Lidzbark Warmiński  | 697368,25                | 604516,60 | 90              |
| 233                                    | 154          | Elbląg              | 700720,13                | 528062,83 | 40              |
| 234                                    | 155          | Frombork            | 543993,88                | 722011,05 | 2               |
| 235                                    | 279          | Dobrocin            | 673146,78                | 554493,44 | 118             |
| 236                                    | 357          | Kętrzyn             | 692108,77                | 655031,38 | 108             |
| <b>WOJEWÓDZTWO WIELKOPOLSKIE</b>       |              |                     |                          |           |                 |
| 237                                    | 186          | Słupca              | 491044,16                | 422934,20 | 85              |
| 238                                    | 188          | Witaszyce           | 454742,52                | 400378,30 | 130             |
| 239                                    | 189          | Koło                | 481598,78                | 477453,22 | 116             |
| 240                                    | 190          | Kalisz              | 435248,20                | 436552,04 | 138             |
| 241                                    | 192          | Kórnik              | 488807,34                | 370336,68 | 77              |
| 242                                    | 197          | Poznań              | 508184,19                | 353839,27 | 83              |
| 243                                    | 198          | Poznań (25cm)       | 508184,19                | 353839,27 | 83              |
| 244                                    | 200          | Krzyż               | 561434,01                | 296851,70 | 30              |
| 245                                    | 201          | Wielichowo          | 475963,61                | 318633,22 | 65              |
| 246                                    | 206          | Piła                | 587329,77                | 349511,59 | 72              |
| 247                                    | 213          | Bobrowniki          | 552129,08                | 374026,14 | 105             |
| 248                                    | 216          | Gorzyń              | 527203,79                | 289986,64 | 65              |
| 249                                    | 219          | Gniezno             | 521426,66                | 403069,09 | 125             |
| 250                                    | 222          | Paproć              | 496411,01                | 307779,49 | 80              |
| 251                                    | 223          | Szamotuły-Baborówka | 526439,78                | 339469,44 | 75              |
| 252                                    | 234          | Leszno              | 443291,33                | 329855,09 | 91              |
| 253                                    | 251          | Smolice             | 427520,64                | 374265,16 | 109             |
| <b>WOJEWÓDZTWO ZACHODNIOPOMORSKIE</b>  |              |                     |                          |           |                 |
| 254                                    | 134          | Świnoujście         | 683370,28                | 186934,44 | 6               |
| 255                                    | 136          | Szczecin-Dąbie      | 623931,59                | 208949,78 | 1               |
| 256                                    | 137          | Goleniów            | 642828,91                | 228698,72 | 36              |
| 257                                    | 138          | Dziwnów             | 692388,02                | 220401,78 | 7               |

*Monitoring stężenia Cs-137 w glebie w latach 2014-2015*

| Lp   | Numer punktu | Miejscowość          | Współrzędne geograficzne |           | Wysokość n.p.m. |
|--|--------------|----------------------|--------------------------|-----------|-----------------|
|  |              |                      | Długość                  | Szerokość | [m]             |
| <b>WOJEWÓDZTWO ZACHODNIOPOMORSKIE (c.d.)</b> |              |                      |                          |           |                 |
| 258  | <b>140</b>   | Kołobrzeg            | 707148,90                | 276897,48 | 3               |
| 259  | <b>141</b>   | Darłowo              | 329351,03                | 732805,80 | 7               |
| 260  | <b>195</b>   | Szczecinek           | 653081,28                | 346964,83 | 137             |
| 261  | <b>204</b>   | Wierzchowo Pomorskie | 626638,69                | 308908,33 | 140             |
| 262  | <b>225</b>   | Przelewice           | 588810,16                | 237671,42 | 70              |
| 263  | <b>276</b>   | Resko                | 662090,87                | 264158,03 | 52              |
| 264  | <b>295</b>   | Koszalin             | 707721,72                | 314160,38 | 32              |

# ZAŁĄCZNIK 2

**WYDRUKI ARKUSZY ROBOCZYCH**