



# Badania kontrolne zawartości promieniotwórczych izotopów cezu w żywności pochodzenia zwierzęcego

**2021**

**Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy**  
Zakład Radiobiologii

Puławy 2022

autorzy opracowania:

Magdalena Gembal, Paweł Czerski

Opracowanie przygotowane we współpracy z pracownikami Zakładów Higieny Weterynaryjnej (Białystok, Gdańsk, Katowice, Lublin, Olsztyn, Opole, Poznań, Warszawa, Wrocław).

Systematyczne badania kontrolne skażeń promieniotwórczych żywności pochodzenia zwierzęcego umożliwiają wiarygodną ocenę sytuacji radiologicznej w kraju. Powszechnie stosowanym wskaźnikiem stanu tych skażeń jest oznaczanie radioizotopów cezu ( $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ ).

Badania były prowadzone na podstawie rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 21 czerwca 2017 r. w sprawie monitorowania substancji niedozwolonych, pozostałości chemicznych, biologicznych, produktów leczniczych i skażeń promieniotwórczych (Dz.U. z 2017 r., poz. 1246).

Zadanie realizowało 9 Zakładów Higieny Weterynaryjnej (Białystok, Gdańsk, Katowice, Lublin, Olsztyn, Opole, Poznań, Warszawa, Wrocław) oraz Zakład Radiobiologii (POR) PIWet-PIB w Puławach, który pełni rolę laboratorium referencyjnego, odwoławczego i koordynującego funkcjonowanie całego systemu badań kontrolnych. Wszystkie laboratoria zespołu badawczego są wyposażone w zunifikowany sprzęt radiometryczny (detektory scyntylacyjne NaI(Tl) i specjalistyczne oprogramowanie sterująco-analityczne Genie 2000). Pięć laboratoriów ZHW stosuje również systemy pomiarowe z detektorami germanowymi.

Zadanie wykonywano zgodnie z poniższym schematem pobierania i badania próbek.



laboratorium	województwo/ województwa	Liczba próbek
ZHW Białystok	podlaskie	96
ZHW Gdańsk	Pomorskie, kujawsko-pomorskie	156
ZHW Katowice	Małopolskie, śląskie, świętokrzyskie	230
ZHW Olsztyn	warmińsko-mazurskie	73
ZHW Opole	opolskie, łódzkie	156
ZHW Poznań	wielkopolskie, zachodniopomorskie	182
ZHW Warszawa	mazowieckie	95
ZHW Lublin	lubelskie	88
ZHW Wrocław	dolnośląskie, lubuskie	167
PIWet-PIB	podkarpackie	94

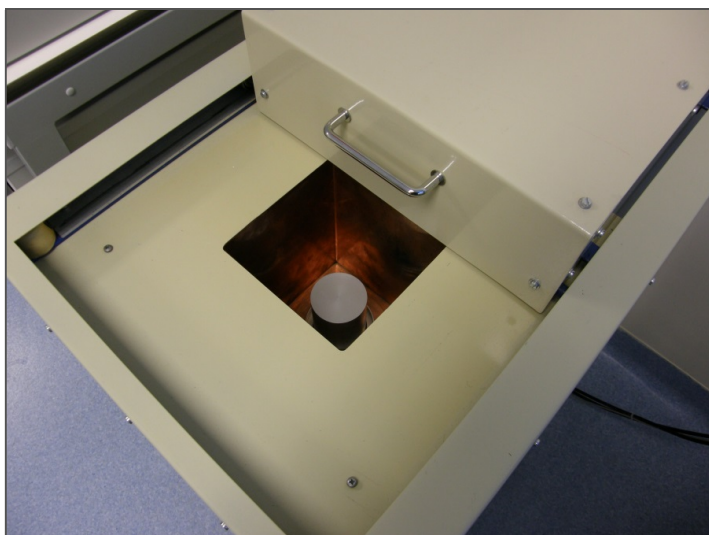
W gospodarstwach lub zakładach przetwórczych losowo pobierano próbki o masie około 1 kg (mięśnie bydła, owiec, świń, drobiu, zwierząt łownych; ryby, jaja kurze, mleko krowie) i przesyłano do badań właściwemu laboratorium.

Po rozdrobnieniu i ujednoliceniu próbek przenoszono je do pojemników pomiarowych typu Marinelli (450 cm<sup>3</sup>), zachowując przy tym geometrię wielonuklidowego źródła kalibracyjnego, którego użyto do wzorcowania detektorów. Pojemniki pomiarowe z próbkami umieszczano na detektorach osłoniętych ołowianymi domkami i wykonywano oznaczenia. Czas pomiaru każdej próbki wynosił 20 godzin (72000 sekund). Zebrane widma promieniowania gamma analizowano, stosując oprogramowanie Genie 2000.

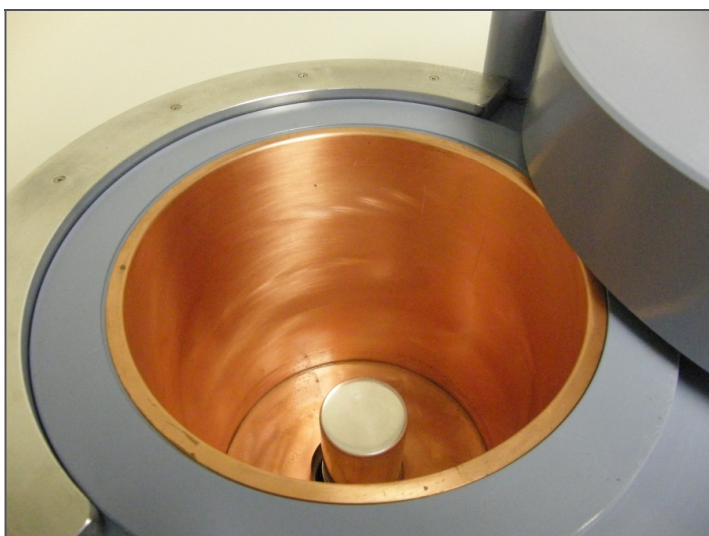
Jeśli stwierdzone wartości stężeń promieniotwórczych radioizotopów cezu były mniejsze niż MDA (Minimum Detectable Activity – Minimalna Wykrywalna Aktywność), do obliczeń wykorzystywano wartości MDA.



Pojemnik pomiarowy typu Marinelli (450 cm<sup>3</sup>).



Detektor scyntylacyjny NaI(Tl)  
w laboratorium PIWeł-PIB.



Detektor półprzewodnikowy HPGe  
w laboratorium PIWeł-PIB.

Łącznie zbadano 1337 próbek pochodzących z 16 województw: 202 próbek mięśni bydła, 79 próbki mięśni owiec, 180 próbki mięśni świń, 192 próbki mięśni drobiu, 111 próbek mięśni zwierząt łownych, 192 próbek ryb, 193 próbek jaj kurzych i 188 próbek mleka krowiego.

W ZHW Gdańsk wykonano również 3 oznaczeń w próbkach ryb morskich (próbki z Granicznego Inspektoratu Weterynarii).

W poniższej tabeli przedstawiono sumaryczne zestawienie dla poszczególnych matryc oraz liczby analiz wykonanych przez poszczególne laboratoria ZHW dla danego województwa.

	ZHW												PIWet- PIB	suma
	Białystok	Gdańsk	Katowice	Olsztyn	Opole	Poznań	Warszawa	Lublin	Wrocław					
województwo	podlaskie	pomorskie kujawsko-pomorskie	małopolskie śląskie świętokrzyskie	warmińsko-mazurskie	opolskie łódzkie	wielkopolskie zachodniopomorskie	mazowieckie	lubelskie	dolnośląskie lubuskie	podkarpackie				
rodzaj próbki	Ilość wykonanych próbek													
bydło – mięśnie	12	12 12	12 12 12	12	12 12	12 9	12	24	12 11	14				
owce – mięśnie	12	0 0	0 12 2	0	0 0	12 5	12	0	12 0	12				
świnie – mięśnie	12	12 12	0 12 12	12	12 12	12 12	12	12	12 12	12				
drób – mięśnie	12	12 12	12 12 12	12	12 12	12 12	12	12	12 12	12				
zwierzęta łowne – mięśnie	12	0 12	0 12 0	0	12 0	12 12	11	4	0 12	12				
ryby	12	13 10	12 12 12	13	12 12	12 12	12	12	12 12	12				
jaja kurze	12	13 12	12 12 12	12	12 12	12 12	12	12	12 12	12				
mleko krowie	12	12 12	12 12 12	12	12 12	12 12	12	12	12 12	8				
suma	96	74 82	60 96 74	73	84 72	96 86	95	88	84 83	94				
		156	230		156	182			167					

W poniższych tabelach przedstawiono średnie stężenia promieniotwórcze radioizotopów cezu (z zakresami) oraz ilość dla poszczególnych rodzajów próbek w danym województwie. Dla  $^{134}\text{Cs}$  wszystkie podane wartości są wartościami MDA.

W opisach pod tabelami nie podawano danych szczegółowych dla bydła i drobiu, jeśli w danym województwie wykonano oznaczenia tylko w próbkach dorosłego bydła i kur (informacje zebrano w tabeli zbiorczej).

## województwo podlaskie

matryca	średnie stężenie promieniotwórcze i zakres [Bq/kg]	
	$^{137}\text{Cs}$	$^{134}\text{Cs}$ – MDA
bydło – mięśnie (n=12)	<b>2,51</b> 1,30–6,64	<b>1,82</b> 1,78–1,86
owce – mięśnie (n=12)	<b>2,03</b> 1,31–2,22	<b>1,78</b> 1,69–1,83
świnie – mięśnie (n=12)	<b>2,16</b> 2,10–2,21	<b>1,75</b> 1,70–1,81
drób – mięśnie (n=12)	<b>2,19</b> 2,17–2,21	<b>1,80</b> 1,78–1,81
zwierzęta łowne – mięśnie (n=12)	<b>3,17</b> 1,31–5,79	<b>1,81</b> 1,72–1,86
ryby (n=12)	<b>2,17</b> 2,10–2,31	<b>1,76</b> 1,69–1,90
jaja kurze (n=12)	<b>2,17</b> 2,13–2,24	<b>1,66</b> 1,04–1,81
mleko krowie (n=12)	<b>2,14</b> 1,68–2,22	<b>1,79</b> 1,75–1,83

Oznaczenia wykonano w każdym rodzaju próbek wymienionych w rozporządzeniu. Wśród owiec zbadano 9 próbek mięśni zwierząt dorosłych i 3 próbek mięśni jagniąt. Wśród zwierząt łownych zbadano 6 próbek mięśni jeleni i 6 próbki mięśni saren. Wśród ryb zbadano 4 próbki karpia, a dla 8 próbek nie podano gatunku.

## województwo pomorskie

matryca	średnie stężenie promieniotwórcze i zakres [Bq/kg]	
	<sup>137</sup> Cs	<sup>134</sup> Cs – MDA
bydło – mięśnie (n=12)	<b>1,41</b> 0,70–2,77	<b>0,95</b> 0,70–1,69
owce – mięśnie (n=0)	–	–
świnie – mięśnie (n=12)	<b>1,05</b> 0,70–2,10	<b>0,95</b> 0,70–1,69
drób – mięśnie (n=12)	<b>1,17</b> 0,70–2,10	<b>1,03</b> 0,70–1,69
zwierzęta łowne – mięśnie (n=0)	–	–
ryby (n=13)	<b>1,02</b> 0,70–2,10	<b>0,93</b> 0,70–1,69
jaja kurze (n=13)	<b>1,02</b> 0,70–2,10	<b>0,93</b> 0,70–1,69
mleko krowie (n=12)	<b>1,05</b> 0,70–2,10	<b>0,95</b> 0,70–1,69

Oznaczeń nie wykonano w próbkach mięśni owiec i zwierząt łownych. Wśród ryb zbadano 12 próbek pstrągów i 1 próbkę łososa norweskiego.



## województwo kujawsko-pomorskie

matryca	średnie stężenie promieniotwórcze i zakres [Bq/kg]	
	<sup>137</sup> Cs	<sup>134</sup> Cs – MDA
bydło – mięśnie (n=12)	<b>1,29</b> 0,70–3,58	<b>0,95</b> 0,70–1,69
owce – mięśnie (n=0)	–	–
świnie – mięśnie (n=12)	<b>1,17</b> 0,70–2,10	<b>1,03</b> 0,70–1,69
drób – mięśnie (n=12)	<b>1,17</b> 0,70–2,10	<b>1,03</b> 0,70–1,69
zwierzęta łowne – mięśnie (n=12)	<b>6,53</b> 0,70–42,0	<b>0,97</b> 0,70–1,93
ryby (n=10)	<b>0,84</b> 0,70–2,10	<b>0,80</b> 0,70–1,69
jaja kurze (n=12)	<b>1,05</b> 0,70–2,10	<b>0,95</b> 0,70–1,69
mleko krowie (n=12)	<b>1,28</b> 0,70–2,10	<b>1,11</b> 0,70–1,69

Oznaczeń nie wykonano w próbkach mięśni owiec. Wśród drobiu zbadano 9 próbek mięśni kur i 3 próbki mięśni indyków. Wśród zwierząt łownych zbadano 11 próbek mięśni dzików, i 1 próbkę mięśni sarny. Wśród ryb zbadano 8 próbek karpi, 1 próbkę pstrąga, 1 próbkę śledzia atlantyckiego.

## województwo małopolskie

matryca	średnie stężenie promieniotwórcze i zakres [Bq/kg]	
	<sup>137</sup> Cs	<sup>134</sup> Cs – MDA
bydło – mięśnie (n=12)	<b>0,75</b> 0,68–0,95	<b>0,69</b> 0,44–0,75
owce – mięśnie (n=0)	–	–
świnie – mięśnie (n=0)	–	–
drób – mięśnie (n=12)	<b>0,74</b> 0,64–0,78	<b>0,73</b> 0,60–0,84
zwierzęta łowne – mięśnie (n=0)	–	–
ryby (n=12)	<b>0,92</b> 0,61–1,97	<b>0,87</b> 0,60–1,58
jaja kurze (n=12)	<b>0,71</b> 0,68–0,75	<b>0,72</b> 0,66–0,77
mleko krowie (n=12)	<b>0,69</b> 0,65–0,72	<b>0,70</b> 0,65–0,75

Oznaczeń nie wykonano w próbkach mięśni owiec, świń i zwierząt łownych. Wśród ryb zbadano 12 próbek karpia.

## województwo śląskie

matryca	średnie stężenie promieniotwórcze i zakres [Bq/kg]	
	<sup>137</sup> Cs	<sup>134</sup> Cs – MDA
bydło – mięśnie (n=12)	<b>0,87</b> 0,60–1,95	<b>0,74</b> 0,44–1,57
owce – mięśnie (n=12)	<b>4,84</b> 0,60–48,4	<b>0,68</b> 0,43–0,80
świnie – mięśnie (n=12)	<b>0,72</b> 0,60–0,79	<b>0,73</b> 0,70–0,84
drób – mięśnie (n=12)	<b>0,71</b> 0,60–0,75	<b>0,73</b> 0,69–0,77
zwierzęta łowne – mięśnie (n=12)	<b>352,72</b> 0,60– <b>4195</b>	<b>0,70</b> 0,42–2,48
ryby (n=12)	<b>0,94</b> 0,60–1,97	<b>0,90</b> 0,72–1,59
jaja kurze (n=12)	<b>0,72</b> 0,69–0,76	<b>0,74</b> 0,68–0,83
mleko krowie (n=12)	<b>0,67</b> 0,60–0,76	<b>0,69</b> 0,64–0,74

Oznaczenia wykonano w każdym rodzaju próbek wymienionych w rozporządzeniu. Wśród zwierząt łownych zbadano 10 próbek mięśni dzików i 2 próbek mięśni jeleni. Wśród ryb zbadano 8 próbek karpi, 3 próbki pstrągów i 1 próbkę leszcza.

## województwo świętokrzyskie

matryca	średnie stężenie promieniotwórcze i zakres [Bq/kg]	
	<sup>137</sup> Cs	<sup>134</sup> Cs – MDA
bydło – mięśnie (n=12)	<b>1,26</b> 0,60–4,19	<b>0,62</b> 0,41–0,85
owce – mięśnie (n=2)	<b>0,70</b> 0,64–0,76	<b>0,56</b> 0,41–0,71
świnie – mięśnie (n=12)	<b>0,71</b> 0,60–0,77	<b>0,74</b> 0,68–0,80
drób – mięśnie (n=12)	<b>0,74</b> 0,71–0,76	<b>0,74</b> 0,70–0,81
zwierzęta łowne – mięśnie (n=0)	–	–
ryby (n=12)	<b>0,75</b> 0,71–0,78	<b>0,71</b> 0,38–0,80
jaja kurze (n=12)	<b>0,71</b> 0,66–0,77	<b>0,73</b> 0,68–0,78
mleko krowie (n=12)	<b>0,69</b> 0,60–0,76	<b>0,71</b> 0,66–0,78

Oznaczeń nie wykonano w próbkach zwierząt łownych. Wśród ryb zbadano 10 próbek karpia, 1 próbkę tołpygi i 1 próbkę amura.

## województwo warmińsko-mazurskie

matryca	średnie stężenie promieniotwórcze i zakres [Bq/kg]	
	$^{137}\text{Cs}$	$^{134}\text{Cs}$ – MDA
bydło – mięśnie (n=12)	<b>2,75</b> 2,19–4,07	<b>2,19</b> 1,73–3,24
owce – mięśnie (n=0)	–	–
świnie – mięśnie (n=12)	<b>2,59</b> 2,10–3,18	<b>2,07</b> 1,73–2,53
drób – mięśnie (n=12)	<b>2,59</b> 2,10–3,14	<b>2,12</b> 1,73–2,50
zwierzęta łowne – mięśnie (n=0)	–	–
ryby (n=13)	<b>2,52</b> 1,78–3,11	<b>2,07</b> 1,73–2,52
jaja kurze (n=12)	<b>2,60</b> 2,13–3,12	<b>2,01</b> 1,71–2,48
mleko krowie (n=12)	<b>2,15</b> 2,10–2,62	<b>1,76</b> 1,73–2,09

Oznaczeń nie wykonano w próbkach mięśni owiec i zwierząt łownych. Wśród drobiu zbadano 7 próbek mięśni kur i 5 próbek mięśni indyków. Wśród ryb zbadano 1 próbkę jesiota, 1 próbkę tołpygi, 1 próbkę szczupaka i 2 próbki karpia, dla pozostałych ryb nie podano gatunku.

## województwo opolskie

matryca	średnie stężenie promieniotwórcze i zakres [Bq/kg]	
	<sup>137</sup> Cs	<sup>134</sup> Cs – MDA
bydło – mięśnie (n=12)	<b>3,49</b> 0,46–23,50	<b>1,70</b> 0,42–4,57
owce – mięśnie (n=0)	–	–
świnie – mięśnie (n=12)	<b>1,73</b> 0,47–2,03	<b>1,41</b> 0,41–1,64
drób – mięśnie (n=12)	<b>1,34</b> 0,45–2,00	<b>1,11</b> 0,41–1,62
zwierzęta łowne – mięśnie (n=12)	<b>17,16</b> 1,17–93,97	<b>1,34</b> 0,42–2,32
ryby (n=12)	<b>1,08</b> 0,40–2,00	<b>1,08</b> 0,43–1,63
jaja kurze (n=12)	<b>1,69</b> 0,45–1,97	<b>1,41</b> 0,42–1,60
mleko krowie (n=12)	<b>1,58</b> 0,46–1,98	<b>1,28</b> 0,40–1,61

Oznaczeń nie wykonano w próbkach mięśni owiec. Wśród zwierząt łownych zbadano 7 próbek mięśni dzików, 4 próbki mięśni jeleni i 1 próbkę mięśni sarny. Wśród ryb zbadano 12 próbek karpia.

## województwo łódzkie

matryca	średnie stężenie promieniotwórcze i zakres [Bq/kg]	
	<sup>137</sup> Cs	<sup>134</sup> Cs – MDA
bydło – mięśnie (n=12)	<b>2,14</b> 0,40–11,38	<b>1,23</b> 0,42–1,69
owce – mięśnie (n=0)	–	–
świnie – mięśnie (n=12)	<b>1,27</b> 0,45–2,00	<b>1,16</b> 0,41–1,62
drób – mięśnie (n=12)	<b>1,33</b> 0,46–2,00	<b>1,21</b> 0,42–1,62
zwierzęta łowne – mięśnie (n=0)	–	–
ryby (n=12)	<b>1,18</b> 0,30–1,97	<b>1,09</b> 0,42–1,61
jaja kurze (n=12)	<b>1,19</b> 0,45–1,97	<b>1,07</b> 0,41–1,60
mleko krowie (n=12)	<b>1,43</b> 0,45–1,96	<b>1,20</b> 0,40–1,59

Oznaczeń nie wykonano w próbkach mięśni owiec i zwierząt łownych. Wśród ryb zbadano 12 próbek karpia.

## województwo wielkopolskie

matryca	średnie stężenie promieniotwórcze i zakres [Bq/kg]	
	$^{137}\text{Cs}$	$^{134}\text{Cs}$ – MDA
bydło – mięśnie (n=12)	<b>0,84</b> 0,54–3,60	<b>0,64</b> 0,56–0,67
owce – mięśnie (n=12)	<b>0,83</b> 0,60–1,38	<b>0,58</b> 0,45–0,68
świnie – mięśnie (n=12)	<b>0,58</b> 0,54–0,63	<b>0,65</b> 0,54–0,71
drób – mięśnie (n=12)	<b>0,57</b> 0,52–0,62	<b>0,59</b> 0,51–0,71
zwierzęta łowne – mięśnie (n=12)	<b>7,27</b> 0,31–31,93	<b>0,61</b> 0,49–0,67
ryby (n=12)	<b>0,59</b> 0,53–0,72	<b>0,60</b> 0,51–0,74
jaja kurze (n=12)	<b>0,53</b> 0,50–0,57	<b>0,59</b> 0,50–0,66
mleko krowie (n=12)	<b>0,53</b> 0,30–0,60	<b>0,62</b> 0,52–0,69

Oznaczenia wykonano w każdym rodzaju próbek wymienionych w rozporządzeniu. Wśród owiec zbadano 2 próbki mięśni zwierząt dorosłych i 10 próbek mięśni jagniąt. Wśród drobiu zbadano 11 próbek mięśni kur i 1 próbkę mięśni indyka. Wśród zwierząt łownych zbadano 6 próbek mięśni dzików, 3 próbki mięśni jeleni i 3 próbki mięśni saren. Wśród ryb zbadano 12 próbek mięśni karpia.



## województwo zachodniopomorskie

matryca	średnie stężenie promieniotwórcze i zakres [Bq/kg]	
	$^{137}\text{Cs}$	$^{134}\text{Cs}$ – MDA
bydło – mięśnie (n=9)	<b>1,19</b> 0,31–4,93	<b>0,61</b> 0,54–0,69
owce – mięśnie (n=5)	<b>2,34</b> 0,65–5,10	<b>0,64</b> 0,59–0,68
świnie – mięśnie (n=12)	<b>0,57</b> 0,52–0,60	<b>0,62</b> 0,53–0,70
drób – mięśnie (n=12)	<b>0,57</b> 0,51–0,63	<b>0,63</b> 0,53–0,74
zwierzęta łowne – mięśnie (n=12)	<b>1,45</b> 0,36–7,51	<b>0,63</b> 0,56–0,70
ryby (n=12)	<b>1,31</b> 0,53–9,41	<b>0,60</b> 0,50–0,68
jaja kurze (n=12)	<b>0,54</b> 0,50–0,61	<b>0,58</b> 0,46–0,70
mleko krowie (n=12)	<b>0,61</b> 0,50–0,98	<b>0,59</b> 0,45–0,65

Oznaczenia wykonano w każdym rodzaju próbek wymienionych w rozporządzeniu. Wśród owiec zbadano 5 próbek mięśni zwierząt dorosłych. Wśród zwierząt łownych zbadano 8 próbek mięśni dzików i 4 próbki mięśni jeleni. Wśród ryb zbadano 5 próbek karpi, 5 próbek pstrągów oraz 1 próbkę lina i 1 próbkę tołpygi.

## województwo mazowieckie

matryca	średnie stężenie promieniotwórcze i zakres [Bq/kg]	
	<sup>137</sup> Cs	<sup>134</sup> Cs – MDA
bydło – mięśnie (n=12)	<b>2,00</b> 2,00–2,00	<b>1,51</b> 1,30–1,59
owce – mięśnie (n=12)	<b>1,93</b> 1,14–2,00	<b>1,54</b> 1,38–1,75
świnie – mięśnie (n=12)	<b>2,00</b> 2,00–2,00	<b>1,50</b> 1,33–1,58
drób – mięśnie (n=12)	<b>2,00</b> 2,00–2,00	<b>1,55</b> 1,31–2,11
zwierzęta łowne – mięśnie (n=11)	<b>1,91</b> 1,01–3,76	<b>1,50</b> 1,24–1,78
ryby (n=12)	<b>2,00</b> 2,00–2,00	<b>1,53</b> 1,33–1,60
jaja kurze (n=12)	<b>2,00</b> 2,00–2,00	<b>1,38</b> 0,64–1,57
mleko krowie (n=12)	<b>1,93</b> 1,15–2,00	<b>1,51</b> 1,36–1,60

Oznaczenia wykonano w każdym rodzaju próbek wymienionych w rozporządzeniu. Wśród zwierząt łownych zbadano 8 próbek mięśni jeleni i 3 próbki mięśni saren. Wśród ryb zbadano 10 próbek karpia, 1 próbkę pstrąga tęczowego i 1 próbkę tołpygi pstrej.

## województwo lubelskie

matryca	średnie stężenie promieniotwórcze i zakres [Bq/kg]	
	<sup>137</sup> Cs	<sup>134</sup> Cs – MDA
bydło – mięśnie (n=24)	<b>2,37</b> 2,13–5,28	<b>2,55</b> 2,50–2,73
owca – mięśnie (n=0)	–	–
świnie – mięśnie (n=12)	<b>2,15</b> 2,13–2,24	<b>2,52</b> 2,50–2,62
drób – mięśnie (n=12)	<b>2,15</b> 2,13–2,25	<b>2,54</b> 2,50–2,62
zwierzęta łowne – mięśnie (n=4)	<b>2,42</b> 2,13–3,11	<b>2,59</b> 2,50–2,69
ryby (n=12)	<b>2,19</b> 2,13–2,45	<b>2,57</b> 2,50–2,88
jaja kurze (n=12)	<b>2,21</b> 2,13–2,59	<b>2,59</b> 2,50–3,02
mleko krowie (n=12)	<b>2,27</b> 2,13–2,44	<b>2,66</b> 2,50–2,92

Oznaczeń nie wykonano w próbkach mięśni owiec. Wśród bydła zbadano 14 próbek mięśni zwierząt dorosłych i 10 próbek mięśni cieląt. Wśród drobiu zbadano 8 próbek mięśni kur, 4 próbki mięśni indyków. Wśród zwierząt łownych zbadano 1 próbkę mięśni jelenia, 1 próbkę mięśni sarny i 2 próbki mięśni dzika. Wśród ryb zbadano 10 próbek karpi, 1 próbka pstrąga oraz 1 próbka tołpygi.

## województwo dolnośląskie

matryca	średnie stężenie promieniotwórcze i zakres [Bq/kg]	
	<sup>137</sup> Cs	<sup>134</sup> Cs – MDA
bydło – mięśnie (n=12)	<b>1,17</b> 0,50–2,50	<b>1,07</b> 0,50–2,20
owce – mięśnie (n=12)	<b>1,09</b> 0,50–3,37	<b>0,93</b> 0,50–2,20
świnie – mięśnie (n=12)	<b>0,99</b> 0,33–2,50	<b>0,93</b> 0,50–2,20
drób – mięśnie (n=12)	<b>1,17</b> 0,50–2,50	<b>1,07</b> 0,50–2,20
zwierzęta łowne – mięśnie (n=0)	–	–
ryby (n=12)	<b>1,00</b> 0,50–2,50	<b>0,93</b> 0,50–2,20
jaja kurze (n=12)	<b>1,00</b> 0,50–2,50	<b>0,93</b> 0,50–2,20
mleko krowie (n=12)	<b>1,30</b> 0,50–2,50	<b>1,21</b> 0,50–2,20

Oznaczeń nie wykonano w próbkach mięśni zwierząt łownych. Wśród ryb zbadano 11 próbek karpi i 1 próbkę pstrąga.

## województwo lubuskie

matryca	średnie stężenie promieniotwórcze i zakres [Bq/kg]	
	<sup>137</sup> Cs	<sup>134</sup> Cs – MDA
bydło – mięśnie (n=11)	<b>1,05</b> 0,50–2,50	<b>0,96</b> 0,50–2,20
owce – mięśnie (n=0)	–	–
świnie – mięśnie (n=12)	<b>1,00</b> 0,50–2,50	<b>0,93</b> 0,50–2,20
drób – mięśnie (n=12)	<b>1,17</b> 0,50–2,50	<b>1,09</b> 0,50–2,50
zwierzęta łowne – mięśnie (n=12)	<b>23,98</b> 0,50–113,60	<b>0,50</b> 0,50–0,50
ryby (n=12)	<b>1,76</b> 0,50–15,60	<b>0,50</b> 0,50–0,50
jaja kurze (n=12)	<b>0,67</b> 0,50–2,50	<b>0,64</b> 0,50–2,20
mleko krowie (n=12)	<b>1,00</b> 0,50–2,50	<b>0,93</b> 0,50–2,20

Oznaczeń nie wykonano w próbkach mięśni owiec. Wśród drobiu zbadano 4 próbki mięśni kur i 8 próbek mięśni indyków. Wśród zwierząt łownych zbadano 7 próbek mięśni dzików, 4 próbki mięśni jeleni i 1 próbkę mięśni sarny. Wśród ryb zbadano 11 próbek karpi i 1 próbkę szczupaka.

## województwo podkarpackie

matryca	średnie stężenie promieniotwórcze i zakres [Bq/kg]	
	<sup>137</sup> Cs	<sup>134</sup> Cs – MDA
bydło – mięśnie (n=14)	<b>1,16</b> 0,92–1,27	<b>0,93</b> 0,60–1,04
owce – mięśnie (n=12)	<b>1,20</b> 1,14–1,28	<b>0,93</b> 0,60–1,06
świnie – mięśnie (n=12)	<b>1,18</b> 1,12–1,27	<b>0,94</b> 0,60–1,04
drób – mięśnie (n=12)	<b>1,22</b> 1,15–1,28	<b>0,88</b> 0,61–1,04
zwierzęta łowne – mięśnie (n=12)	<b>10,96</b> 0,68–111,90	<b>1,08</b> 0,63–2,15
ryby (n=12)	<b>1,26</b> 1,17–1,34	<b>1,04</b> 0,97–1,11
jaja kurze (n=12)	<b>1,14</b> 1,09–1,25	<b>1,00</b> 0,59–1,94
mleko krowie (n=8)	<b>1,10</b> 0,84–1,17	<b>0,87</b> 0,60–0,97

Oznaczenia wykonano w każdym rodzaju próbek wymienionych w rozporządzeniu. Wśród zwierząt łownych zbadano 11 próbek mięśni dzików i 1 próbkę mięśni jelenia. Wśród próbek ryb zbadano 12 próbek karpi.

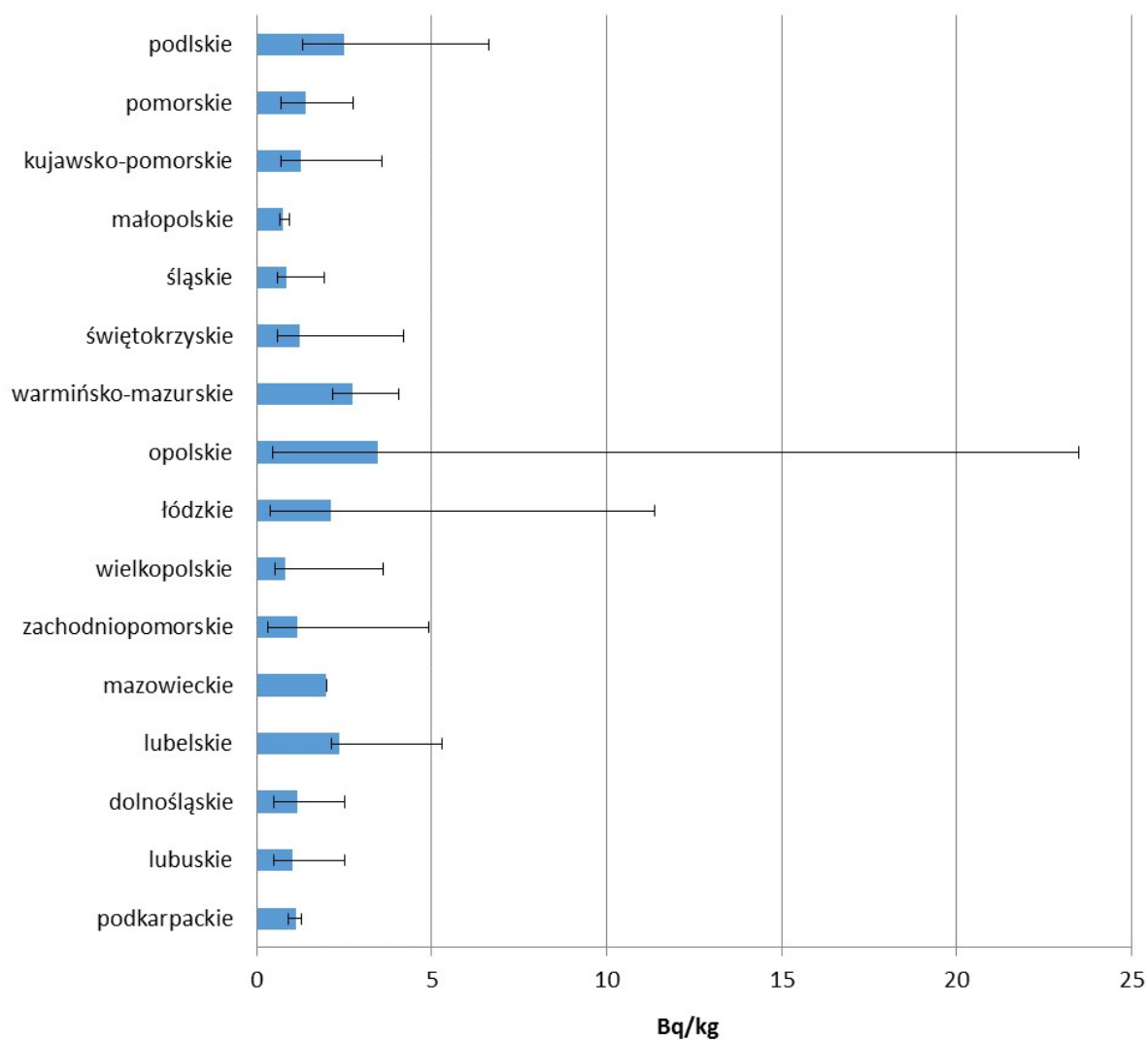
Oceniając ogólnie uzyskane wyniki badań, można stwierdzić, że stężenia promieniotwórcze radioizotopów cezu są niskie (zdecydowanie poniżej dopuszczalnych limitów) i kształtują się na poziomie zbliżonym do obserwowanego w latach poprzednich.

Należy podkreślić, że w większości przypadków (1222 próbki – 91,40%) notowano wyniki poniżej wartości MDA. W 115 próbkach (8,60%) stwierdzono stężenia promieniotwórcze  $^{137}\text{Cs}$  powyżej wartości MDA. Były to próbki mięśni zwierząt łownych (61), bydła (28), owiec (20), świń (1) oraz próbki ryb (3) i mleka krowiego (2).

W 1 próbce mięśni dzika stwierdzono przekroczenie najwyższego dopuszczalnego poziomu (600 Bq/kg). Stężenie promieniotwórcze  $^{137}\text{Cs}$  wynosiło **4195±372** Bq/kg.

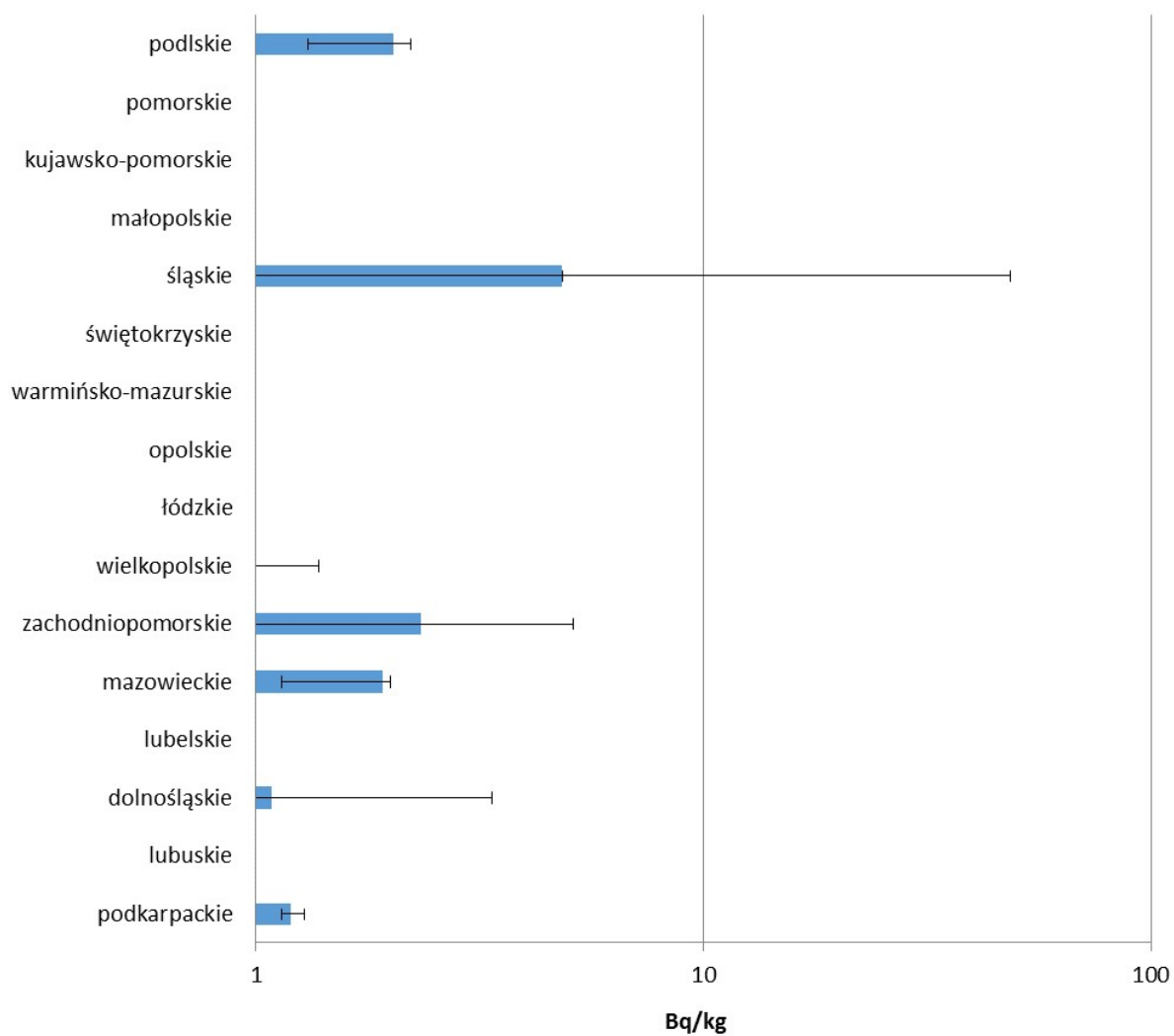
Na poniższych wykresach przedstawiono średnie stężenia promieniotwórcze  $^{137}\text{Cs}$  (z zakresami) w województwach dla poszczególnych matryc. Brak słupków błędów oznacza, że wszystkie wyniki były poniżej MDA (tę wartość przyjmowano jako średnią) lub zbadano tylko jedną próbkę.

## bydło – mięśnie



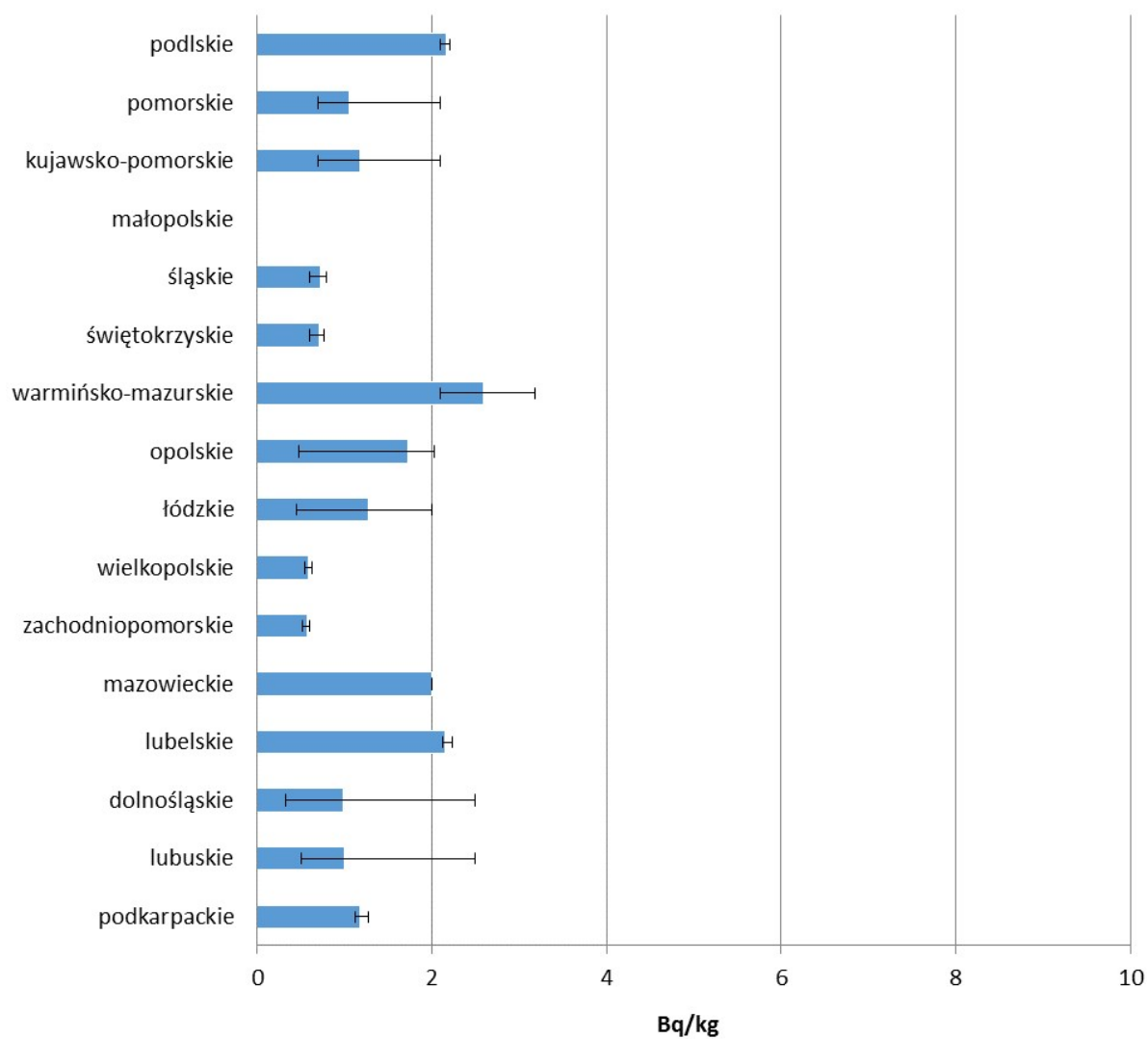


## owce – mięśnie

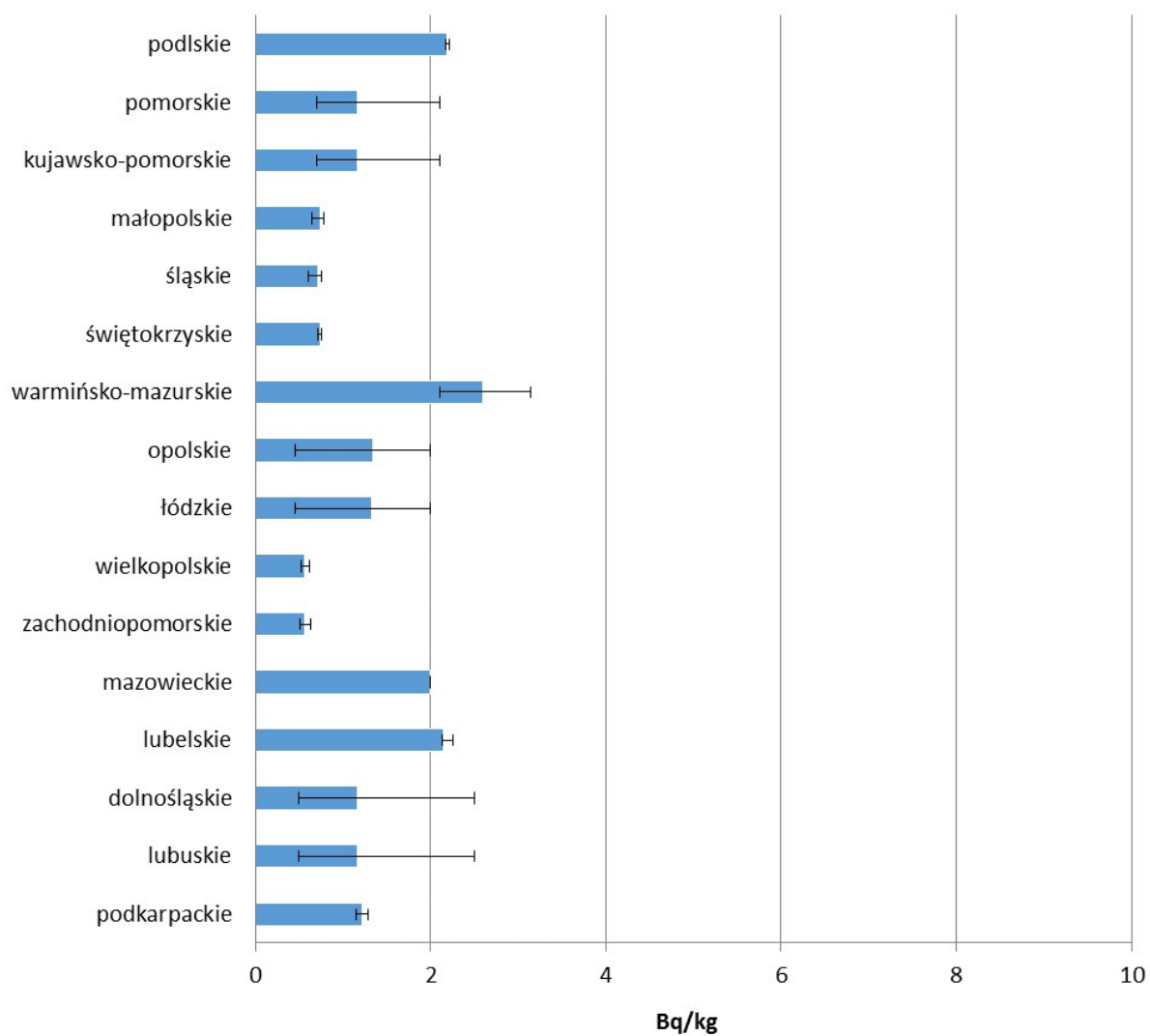


skala logarytmiczna

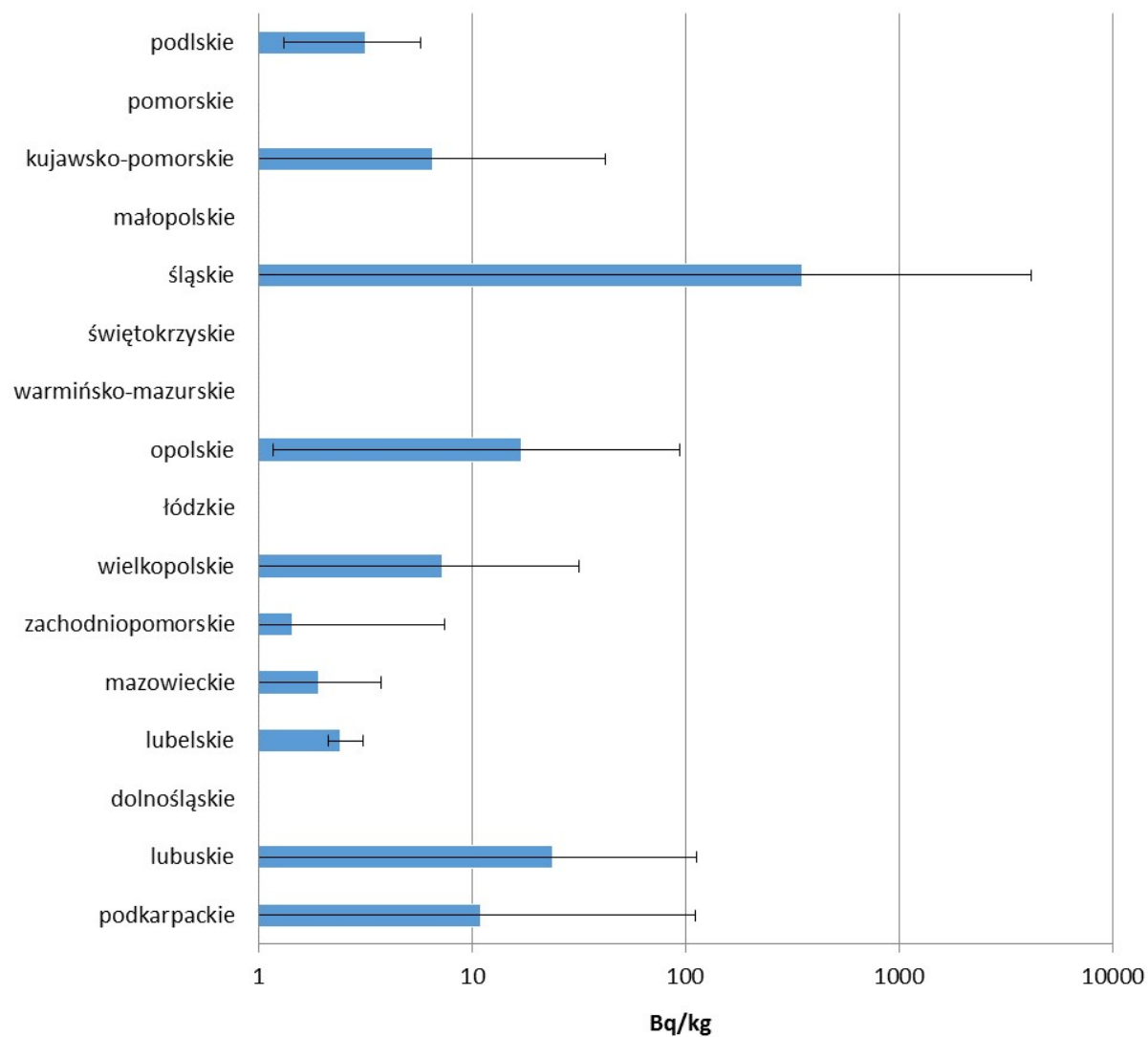
## świnie – mięśnie



## drób – mięśnie

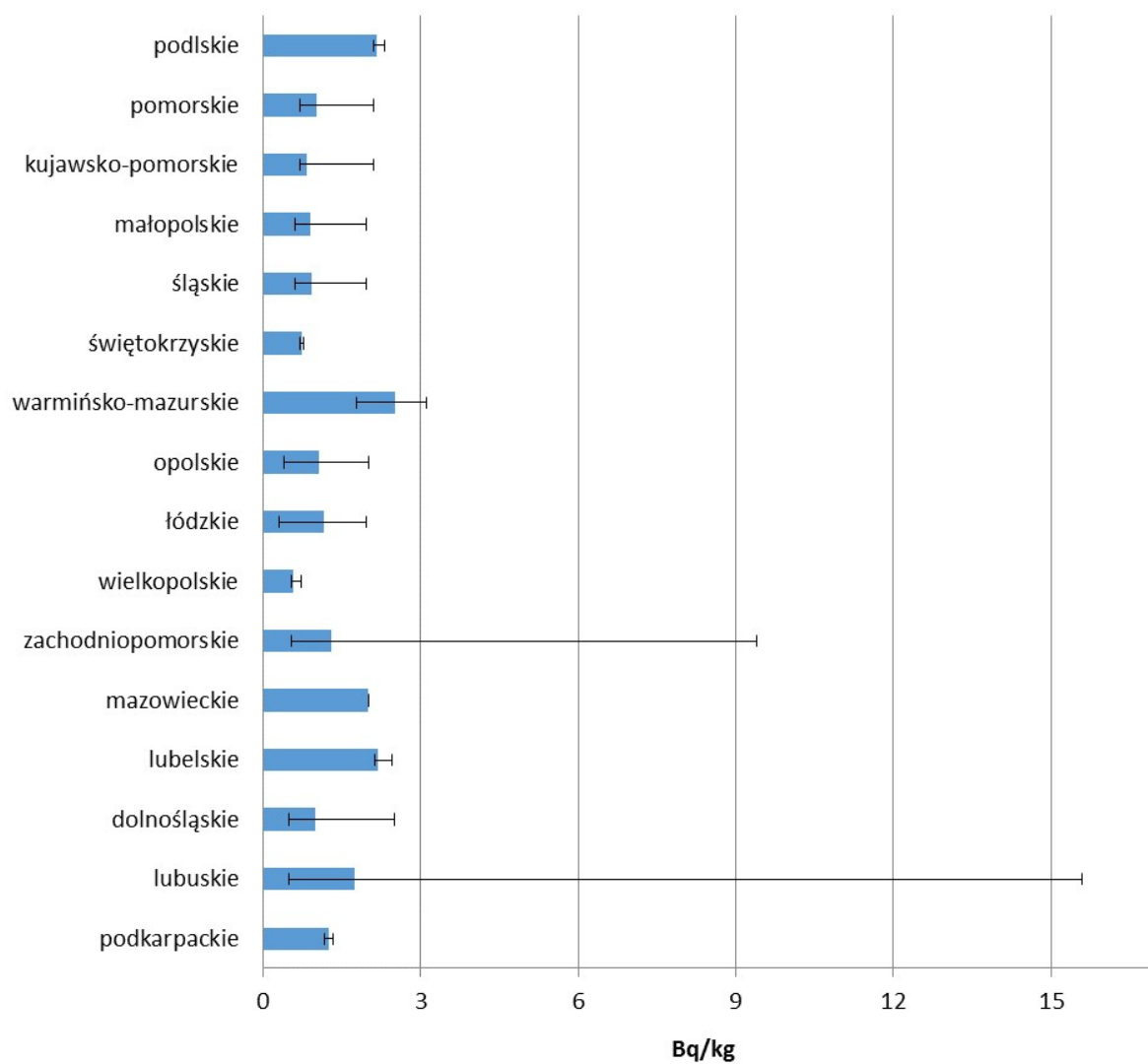


## zwierzęta łowne – mięśnie

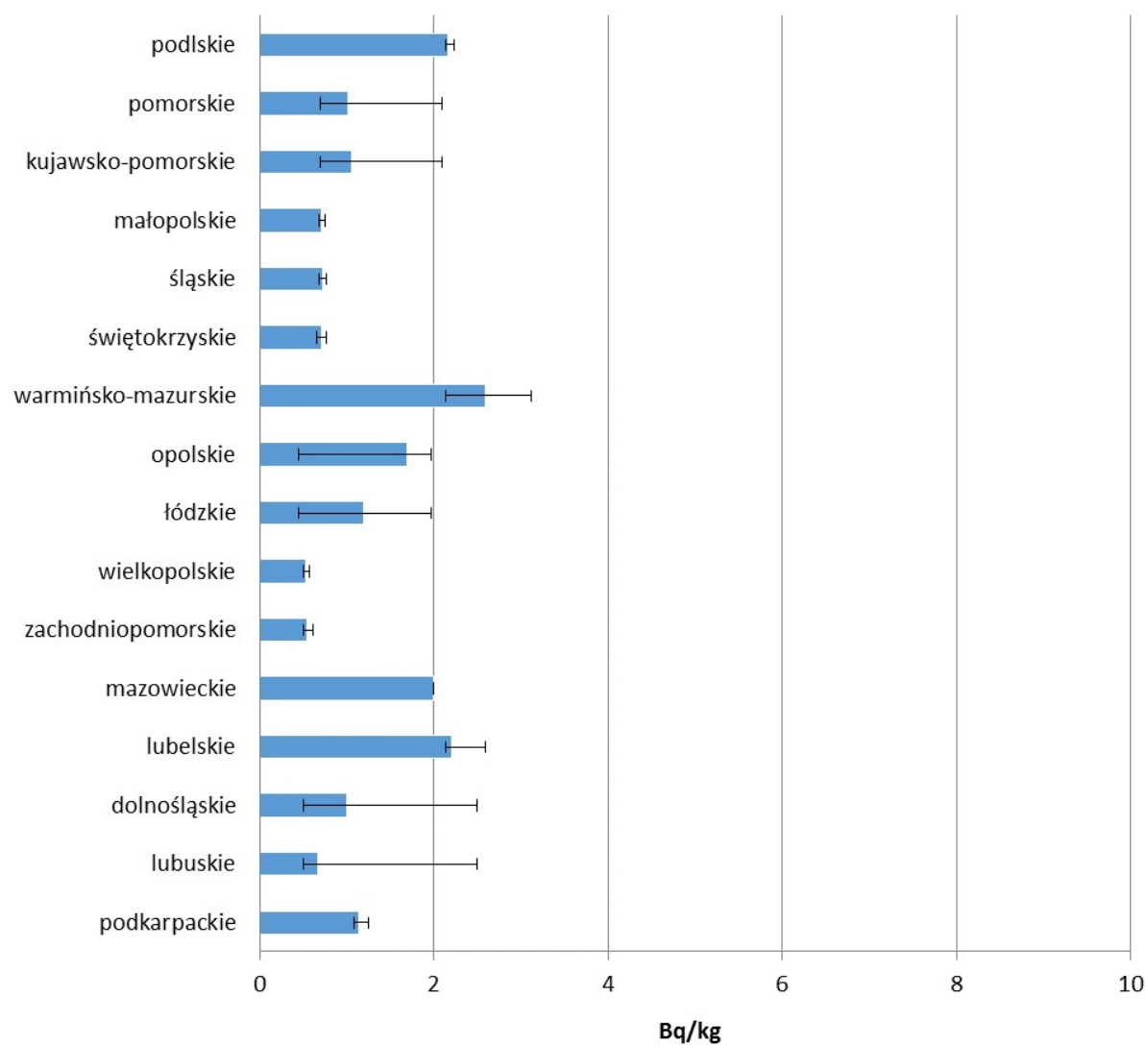


skala logarytmiczna

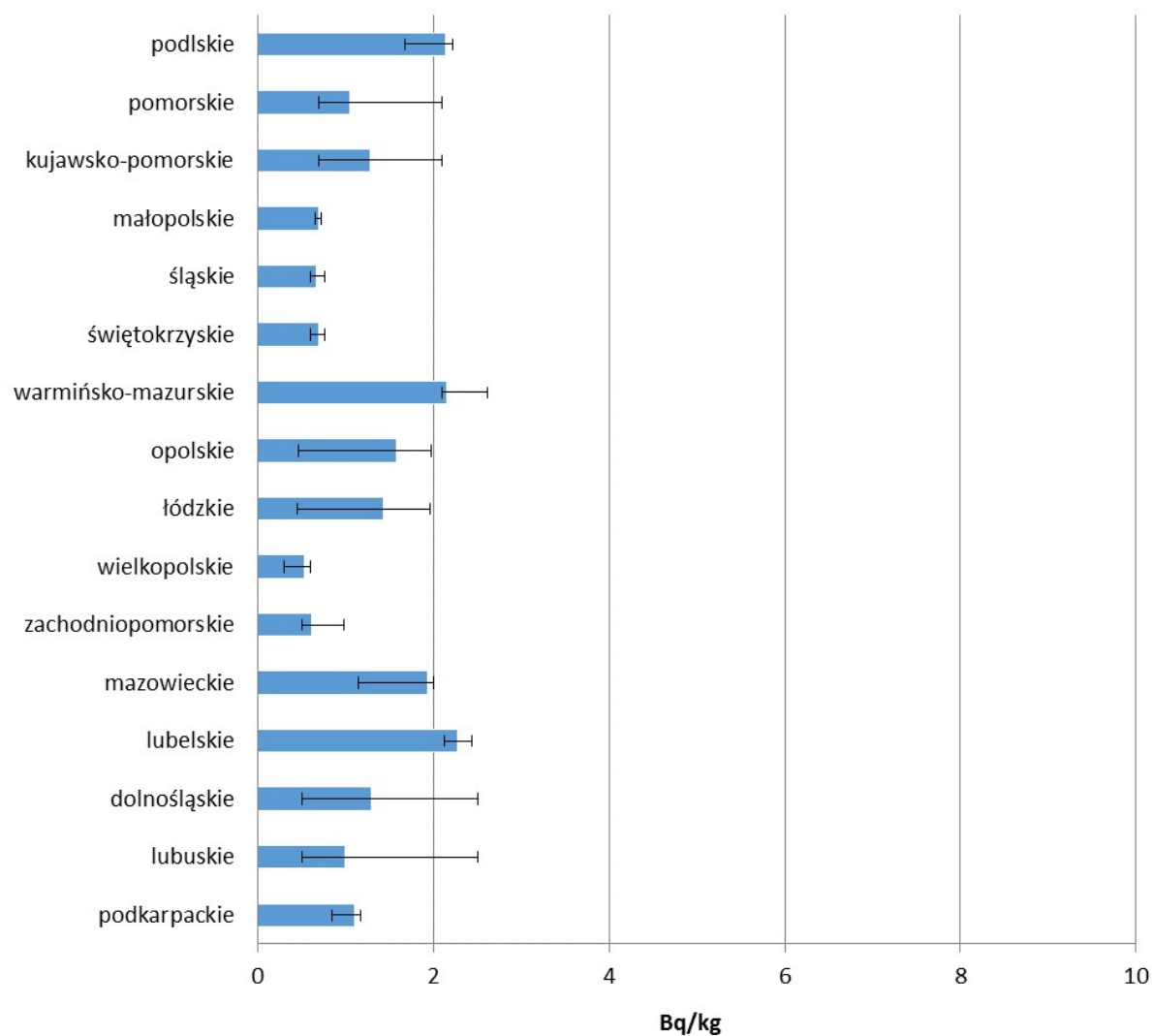
## ryby



## jaja kurze



## mleko krowie



Stwierdzane wartości MDA (od  $<0,5$  do  $>2$  Bq/kg) charakteryzują systemy pomiarowe stosowane przez poszczególne laboratoria do realizacji badań kontrolnych (detektory scyntylacyjne lub germanowe). Rzeczywiste stężenia promieniotwórcze radioizotopów cezu w próbkach, dla których podawano wartości MDA, są mniejsze.

Jednym z najskuteczniejszych narzędzi umożliwiających wiarygodną ocenę stanu bezpieczeństwa radiologicznego krajowej żywności pochodzenia zwierzęcego jest prowadzenie systematycznych badań kontrolnych skażeń promieniotwórczych w tym zakresie. Działania takie są zalecane przez Unię Europejską (*Commission Recommendation on the application of Article 36 of the Euratom Treaty concerning the monitoring of the levels of radioactivity in the environment for the purpose of assessing the exposure of the population as a whole; 2000/473/Euratom*) i dlatego powinny być kontynuowane.