



Raport z badań kontrolnych zawartości promieniotwórczych izotopów cezu w żywności pochodzenia zwierzęcego

2015

Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy
Zakład Radiobiologii

Puławy 2016

autor opracowania:

Jarosław Rachubik

Raport przygotowany we współpracy z pracownikami Zakładów Higieny Weterynaryjnej w Białymstoku, Gdańsku, Katowicach, Lublinie, Olsztynie, Opolu, Poznaniu, Warszawie i Wrocławiu.

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}Cs , ^{134}Cs).

Badania są prowadzone na podstawie rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 28 lipca 2006 r. w sprawie sposobu postępowania z substancjami niedozwolonymi, pozostałościami chemicznymi, biologicznymi, produktami leczniczymi i skażeniami promieniotwórczymi u zwierząt i w produktach pochodzenia zwierzęcego (Dz. U. z 2006 r. Nr 147, poz. 1067).

Zadanie realizowało 9 Zakładów Higieny Weterynaryjnej (Białystok, Wrocław, Opole, Gdańsk, Katowice, Poznań, Olsztyn, Warszawa, Lublin) 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 Genie 2000). Pięć laboratoriów posiada również systemy pomiarowe z detektorami germanowymi.

Zadanie wykonano – podobnie jak w latach poprzednich – zgodnie z poniższym schematem pobierania i badania próbek.

laboratorium	województwo/województwa
ZHW Białystok	podlaskie
ZHW Gdańsk	pomorskie, kujawsko-pomorskie
ZHW Katowice	śląskie, małopolskie
ZHW Lublin	lubelskie
ZHW Olsztyn	warmińsko-mazurskie
ZHW Opole	opolskie, łódzkie
ZHW Poznań	wielkopolskie, zachodniopomorskie
ZHW Warszawa	mazowieckie, świętokrzyskie
ZHW Wrocław	dolnośląskie, lubuskie
PIWet-PIB	podkarpackie

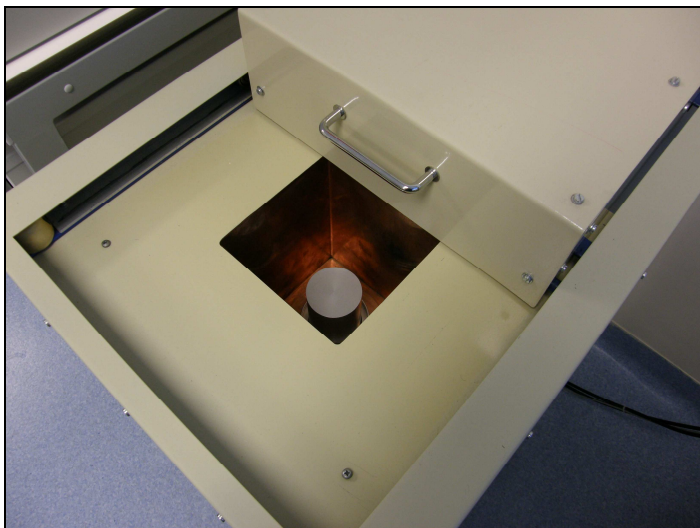


Do badań pobierano losowo próbki (mięśnie bydła, owiec, świń, drobiu, zwierząt łownych, ryby, jaja kurze, mleko krowie) o masie 1 kg z gospodarstw lub zakładów przetwórczych i przesyłano do analiz.

Próbki o masie około 450 g przenoszono do pojemników pomiarowych typu Marinelli, zachowując przy tym geometrię wielonuklidowego źródła kalibracyjnego, którego użyto do wzorcowania detektorów. Pojemniki pomiarowe z próbkami umieszczano na detektorach osłoniętych otwieranymi domkami i wykonywano oznaczenia. Czas pomiaru każdej próbki wynosił 72000 sekund. Zebrane widma promieniowania gamma analizowano, stosując oprogramowanie Genie 2000. Jeśli stwierdzone wartości stężeń promieniotwórczych radioizotopów cezu były poniżej MDA (Minimum Detectable Activity – Minimalna Wykrywalna Aktywność), do obliczeń wykorzystywano wartości MDA.



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



Łącznie zbadano 1242 próbki pochodzące z 16 województw (o 2 próbki mniej niż w roku 2014): 195 próbek mięśni bydła, 52 próbki mięśni owiec, 171 próbek mięśni świń, 187 próbek mięśni drobiu, 117 próbek mięśni zwierząt łownych, 180 próbek ryb, 169 próbek jaj kurzych, 171 próbek mleka krowiego.

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

matryca	województwo																
	podlaskie	pomorskie	kujawsko-pomorskie	małopolskie	śląskie	lubelskie	warmińsko-mazurskie	opolskie	łódzkie	wielkopolskie	zachodniopomorskie	mazowieckie	świętokrzyskie	dolnośląskie	lubuskie	podkarpackie	suma
bydło – mięśnie	12	12	12	13	12	24	12	12	12	12	11	12	12	13	12	2	195
owce – mięśnie	12	0	0	0	2	0	0	0	0	12	0	12	1	12	0	1	52
świnie – mięśnie	12	12	12	0	12	12	13	12	12	13	12	12	12	12	12	1	171
drób – mięśnie	12	12	15	12	12	12	13	12	12	12	12	13	12	13	12	1	187
zwierzęta łowne – mięśnie	12	0	10	0	11	9	13	12	0	12	12	12	0	0	12	2	117
ryby	12	12	12	12	12	12	11	12	12	9	13	12	12	12	13	2	180
jaja kurze	12	12	12	0	12	12	12	12	12	12	11	12	12	12	12	2	169
mleko krowie	12	12	12	0	12	12	13	12	12	12	12	12	12	12	12	2	171
suma	96	72	85	37	85	93	87	84	72	94	83	97	73	86	85	13	1242
laboratorium																	
ZHW Białystok																	
ZHW Gdańsk																	
ZHW Katowice																	
ZHW Lublin																	
ZHW Olsztyn																	
ZHW Opole																	
ZHW Poznań																	
ZHW Warszawa																	
ZHW Wrocław																	
PIWet-PIB																	

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

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

województwo dolnośląskie

matryca	średnie stężenie promieniotwórcze i zakres [Bq/kg]	
	^{137}Cs	^{134}Cs – MDA
bydło – mięśnie	2,50	2,20
owce – mięśnie	2,52 2,50–2,70	2,20
świnie – mięśnie	2,50	2,20
drób – mięśnie	2,50	2,20
zwierzęta łowne – mięśnie	–	–
ryby	2,50	2,20
jaja kurze	2,50	2,20
mleko krowie	2,50	2,20

Oznaczeń nie wykonano w próbkach mięśni zwierząt łownych. Wśród ryb zbadano 9 próbek karpia, 2 próbki pstrągów i 1 próbkę amura.

województwo kujawsko-pomorskie

matryca	średnie stężenie promieniotwórcze i zakres [Bq/kg]	
	¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs – MDA
bydło – mięśnie	2,26 0,79–5,37	1,61 0,70–1,69
owce – mięśnie	–	–
świnie – mięśnie	1,98 0,70–2,10	1,61 0,70–1,69
drób – mięśnie	2,10	1,69
zwierzęta łowne – mięśnie	15,57 1,67–94,73	1,74 1,69–2,21
ryby	1,98 0,70–2,10	1,61 0,70–1,69
jaja kurze	1,87 0,70–2,10	1,53 0,70–1,69
mleko krowie	1,98 0,70–2,10	1,61 0,70–1,69

Oznaczeń nie wykonano w próbkach mięśni owiec. Wśród drobiu zbadano 12 próbek mięśni kur i 3 próbki mięśni indyków. Wśród zwierząt łownych zbadano 7 próbek mięśni dzików i 3 próbki mięśni jeleni. Wśród ryb zbadano 8 próbek karpi, 2 próbki pstrągów, 1 próbkę szczupaka i 1 próbkę ryby bez identyfikacji gatunku.

województwo lubelskie

matryca	średnie stężenie promieniotwórcze i zakres [Bq/kg]	
	¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs – MDA
bydło – mięśnie	3,30 2,13–10,27	1,76 1,73–1,88
owce – mięśnie	–	–
świnie – mięśnie	2,15 2,13–2,22	1,74 1,73–1,78
drób – mięśnie	2,21 2,13–2,42	1,79 1,73–1,96
zwierzęta łowne – mięśnie	11,62 2,13–28,16	1,82 1,73–1,99
ryby	2,22 2,13–2,34	1,79 1,73–1,88
jaja kurze	2,35 2,13–2,80	1,90 1,73–2,29
mleko krowie	2,20 2,13–2,40	1,78 1,73–1,95

Oznaczeń nie wykonano w próbkach mięśni owiec. Wśród bydła zbadano 12 próbek mięśni zwierząt dorosłych i 12 próbek mięśni cieląt. Wśród drobiu zbadano 5 próbek mięśni kur, 4 próbki mięśni indyków, 1 próbkę mięśni kaczki i 2 próbki mięśni gęsi. Wśród zwierząt łownych zbadano 5 próbek mięśni dzików, 3 próbki mięśni jeleni i 1 próbkę mięśni sarny. Wśród ryb zbadano 8 próbek karpia i 4 próbki pstrągów.

województwo lubuskie

matryca	średnie stężenie promieniotwórcze i zakres [Bq/kg]	
	¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs – MDA
bydło – mięśnie	2,50	2,20
owce – mięśnie	–	–
świnie – mięśnie	2,50	2,20
drób – mięśnie	2,50	2,20
zwierzęta łowne – mięśnie	17,93 2,50–111,50	2,20
ryby	2,50	2,20
jaja kurze	2,50	2,20
mleko krowie	2,50	2,20

Oznaczeń nie wykonano w próbkach mięśni owiec. Wśród drobiu zbadano 2 próbki mięśni kur i 10 próbek mięśni indyków. Wśród zwierząt łownych zbadano 6 próbek mięśni dzików, 4 próbki mięśni jeleni i 2 próbki mięśni saren. Wśród ryb zbadano 12 próbek karpia i 1 próbkę pstrąga.

województwo łódzkie

matryca	średnie stężenie promieniotwórcze i zakres [Bq/kg]	
	¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs – MDA
bydło – mięśnie	1,89 1,44–6,86	0,76
owce – mięśnie	–	–
świnie – mięśnie	1,48 1,44–2,02	0,84 0,76–1,65
drób – mięśnie	1,44	0,76
zwierzęta łowne – mięśnie	–	–
ryby	1,44	0,76
jaja kurze	1,45 1,05–1,98	0,78 0,76–0,96
mleko krowie	1,44	0,76

Oznaczeń nie wykonano w próbkach mięśni owiec i zwierząt łownych. Wśród ryb zbadano 9 próbek karpia, 1 próbkę pstrąga, 1 próbkę amura i 1 próbkę suma afrykańskiego.

województwo małopolskie

matryca	średnie stężenie promieniotwórcze i zakres [Bq/kg]	
	^{137}Cs	^{134}Cs – MDA
bydło – mięśnie	0,62 0,60–0,67	0,65 0,60–0,83
owce – mięśnie	–	–
świnie – mięśnie	–	–
drób – mięśnie	0,83 0,60–1,91	0,77 0,60–1,57
zwierzęta łowne – mięśnie	–	–
ryby	0,72 0,60–1,94	0,70 0,60–1,57
jaja kurze	–	–
mleko krowie	–	–

Oznaczeń nie wykonano w próbkach mięśni owiec, świń, zwierząt łownych oraz jaj kurzych i mleka krowiego.

województwo mazowieckie

matryca	średnie stężenie promieniotwórcze i zakres [Bq/kg]	
	^{137}Cs	$^{134}\text{Cs} - \text{MDA}$
bydło – mięśnie	2,52 2,18–6,30	1,59 1,36–1,74
owce – mięśnie	2,22 2,18–2,64	1,61 1,46–1,70
świnie – mięśnie	2,18	1,60 1,33–1,75
drób – mięśnie	2,18	1,62 1,45–1,74
zwierzęta łowne – mięśnie	14,87 2,18–64,51	2,06 1,54–5,49
ryby	2,19	1,56 1,18–1,74
jaja kurze	2,29	1,57 1,43–1,72
mleko krowie	2,15	1,59 1,44–1,70

Oznaczenia wykonano w każdej spośród matryc wymienionych w przepisach prawnych. Wśród zwierząt łownych zbadano 4 próbki mięśni dzików, 4 próbki mięśni jeleni i 4 próbki mięśni saren. Wśród ryb zbadano 10 próbek karpia, 1 próbkę pstrąga i 1 próbkę suma.

województwo opolskie

matryca	średnie stężenie promieniotwórcze i zakres [Bq/kg]	
	¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs – MDA
bydło – mięśnie	9,01 1,44–54,15	0,76
owce – mięśnie	–	–
świnie – mięśnie	1,44	0,76
drób – mięśnie	1,44	0,76
zwierzęta łowne – mięśnie	53,72 1,20–591,68	0,78 0,76–0,99
ryby	1,84 1,10–6,05	0,79 0,76–0,96
jaja kurze	1,41 1,09–1,44	0,78 0,76–0,96
mleko krowie	1,46 1,13–1,98	0,85 0,76–1,61

Oznaczeń nie wykonano w próbkach mięśni owiec. Wśród zwierząt łownych zbadano 3 próbki mięśni dzików, 6 próbek mięśni jeleni i 3 próbki mięśni saren.

województwo podkarpackie

matryca	średnie stężenie promieniotwórcze i zakres [Bq/kg]	
	¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs – MDA
bydło – mięśnie	6,79 1,16–12,42	1,04 0,96–1,12
owce – mięśnie	1,12	0,93
świnie – mięśnie	1,15	0,96
drób – mięśnie	1,16	0,97
zwierzęta łowne – mięśnie	1,18 1,17–1,18	0,97
ryby	1,21 1,19–1,22	1,00 0,98–1,01
jaja kurze	1,11 1,07–1,14	0,93 0,90–0,95
mleko krowie	1,11 1,10–1,11	0,94 0,93–0,94

Oznaczenia wykonano w każdej spośród matryc wymienionych w przepisach prawnych. Wśród zwierząt łownych zbadano 1 próbkę mięśni dzika i 1 próbkę mięśni sarny. Wśród ryb zbadano 1 próbkę karpia i 1 próbkę pstrąga.

województwo podlaskie

matryca	średnie stężenie promieniotwórcze i zakres [Bq/kg]	
	¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs – MDA
bydło – mięśnie	3,27 1,28–11,13	1,77 1,70–1,93
owce – mięśnie	2,79 1,60–5,91	1,76 1,71–1,82
świnie – mięśnie	2,13 2,09–2,19	1,75 1,71–1,80
drób – mięśnie	2,15 2,10–2,21	1,75 1,71–1,79
zwierzęta łowne – mięśnie	7,41 2,94–12,46	1,81 1,74–1,87
ryby	2,13 2,08–2,17	1,74 1,71–1,78
jaja kurze	2,14 2,03–2,26	1,76 1,67–1,86
mleko krowie	2,12 2,05–2,20	1,73 1,68–1,80

Oznaczenia wykonano w każdej spośród matryc wymienionych w przepisach prawnych. Wśród bydła zbadano 11 próbek mięśni zwierząt dorosłych i 1 próbkę mięśni cielęcia. Wśród owiec zbadano tylko próbki mięśni jagniąt. Wśród zwierząt łownych zbadano 3 próbki mięśni jeleni i 9 próbek mięśni saren. Wśród ryb zbadano 5 próbek karpia, 5 próbek leszczy, 1 próbkę szczupaka i 1 próbkę lina.

województwo pomorskie

matryca	średnie stężenie promieniotwórcze i zakres [Bq/kg]	
	^{137}Cs	^{134}Cs – MDA
bydło – mięśnie	2,66 2,10–4,90	1,69
owce – mięśnie	–	–
świnie – mięśnie	2,10	1,69
drób – mięśnie	2,10	1,69
zwierzęta łowne – mięśnie	–	–
ryby	2,10	1,69
jaja kurze	1,98 0,70–2,10	1,61 0,70–1,69
mleko krowie	2,10	1,69

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

województwo śląskie

matryca	średnie stężenie promieniotwórcze i zakres [Bq/kg]	
	¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs – MDA
bydło – mięśnie	1,36 0,60–4,93	0,61 0,60–0,65
owce – mięśnie	2,33 0,60–4,06	0,64 0,60–0,67
świnie – mięśnie	0,63 0,60–0,66	0,69 0,60–0,92
drób – mięśnie	0,62 0,60–0,66	0,64 0,60–0,86
zwierzęta łowne – mięśnie	38,41 0,60–140,36	0,84 0,60–1,69
ryby	0,64 0,61–0,68	0,64 0,60–0,85
jaja kurze	0,60 0,60–0,62	0,61 0,60–0,63
mleko krowie	0,62 0,60–0,73	0,60 0,60–0,63

Oznaczenia wykonano w każdej spośród matryc wymienionych w przepisach prawnych. Wśród zwierząt łownych zbadano 8 próbek mięśni dzików i 3 próbki mięśni jeleni. Wśród ryb zbadano 7 próbek karpia, 3 próbki pstrągów, 1 próbkę leszcza i 1 próbkę suma afrykańskiego.

województwo świętokrzyskie

matryca	średnie stężenie promieniotwórcze i zakres [Bq/kg]	
	¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs – MDA
bydło – mięśnie	2,38 2,18–4,61	1,64 1,49–1,79
owce – mięśnie	2,18	1,60
świnie – mięśnie	2,18	1,61 1,50–1,68
drób – mięśnie	2,18	1,68 1,58–1,79
zwierzęta łowne – mięśnie	–	–
ryby	2,19	1,63 1,50–1,74
jaja kurze	2,29	1,62 1,52–1,70
mleko krowie	2,15	1,61 1,48–1,73

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

województwo warmińsko-mazurskie

matryca	średnie stężenie promieniotwórcze i zakres [Bq/kg]	
	¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs – MDA
bydło – mięśnie	2,65 2,29–3,15	2,18 1,83–2,84
owce – mięśnie	–	–
świnie – mięśnie	2,54 2,16–3,13	2,13 1,86–2,50
drób – mięśnie	2,78 2,10–3,94	2,12 1,73–2,75
zwierzęta łowne – mięśnie	53,79 2,18–236,00	2,14 1,73–3,56
ryby	2,70 2,31–3,15	2,09 1,73–2,52
jaja kurze	2,50 2,10–2,97	2,00 1,73–2,42
mleko krowie	2,27 2,10–3,06	1,85 1,73–2,52

Oznaczeń nie wykonano w próbkach mięśni owiec. Wśród drobiu zbadano 5 próbek mięśni kur i 8 próbek mięśni indyków. Wśród zwierząt łownych zbadano 13 próbek mięśni dzików. Wśród ryb zbadano 9 próbek karpi i 2 próbki pstrągów.

województwo wielkopolskie

matryca	średnie stężenie promieniotwórcze i zakres [Bq/kg]	
	^{137}Cs	^{134}Cs – MDA
bydło – mięśnie	0,71 0,46–1,86	0,60 0,49–0,72
owce – mięśnie	2,52 1,29–4,85	0,63 0,52–0,91
świnie – mięśnie	0,60 0,53–0,69	0,59 0,36–0,77
drób – mięśnie	0,60 0,55–0,70	0,62 0,57–0,70
zwierzęta łowne – mięśnie	5,59 0,59–25,07	0,61 0,57–0,71
ryby	0,96 0,57–3,78	0,61 0,52–0,70
jaja kurze	0,56 0,52–0,64	0,58 0,50–0,66
mleko krowie	0,57 0,50–0,66	0,58 0,47–0,71

Oznaczenia wykonano w każdej spośród matryc wymienionych w przepisach prawnych. Wśród zwierząt łownych zbadano 2 próbki mięśni dzików, 3 próbki mięśni jeleni, 6 próbek mięśni saren i 1 próbkę mięśni daniela. Wśród ryb zbadano 7 próbek karpia, 1 próbkę pstrąga i 1 próbkę szczupaka.

województwo zachodniopomorskie

matryca	średnie stężenie promieniotwórcze i zakres [Bq/kg]	
	¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs – MDA
bydło – mięśnie	1,58 0,30–7,78	0,64 0,55–0,70
owce – mięśnie	–	–
świnie – mięśnie	0,58 0,29–0,77	0,62 0,51–0,71
drób – mięśnie	0,60 0,52–0,68	0,64 0,54–0,71
zwierzęta łowne – mięśnie	20,95 0,34–192,75	0,62 0,51–0,69
ryby	0,90 0,54–4,48	0,63 0,49–0,86
jaja kurze	0,57 0,53–0,59	0,58 0,52–0,64
mleko krowie	0,61 0,41–0,87	0,59 0,51–0,67

Oznaczeń nie wykonano w próbkach mięśni owiec. Wśród zwierząt łownych zbadano 9 próbek mięśni dzików i 3 próbki mięśni jeleni. Wśród ryb zbadano 4 próbki karpia, 5 próbek pstrągów, 1 próbkę leszcza, 1 próbkę amura, 1 próbkę karasia i 1 próbkę okonia.

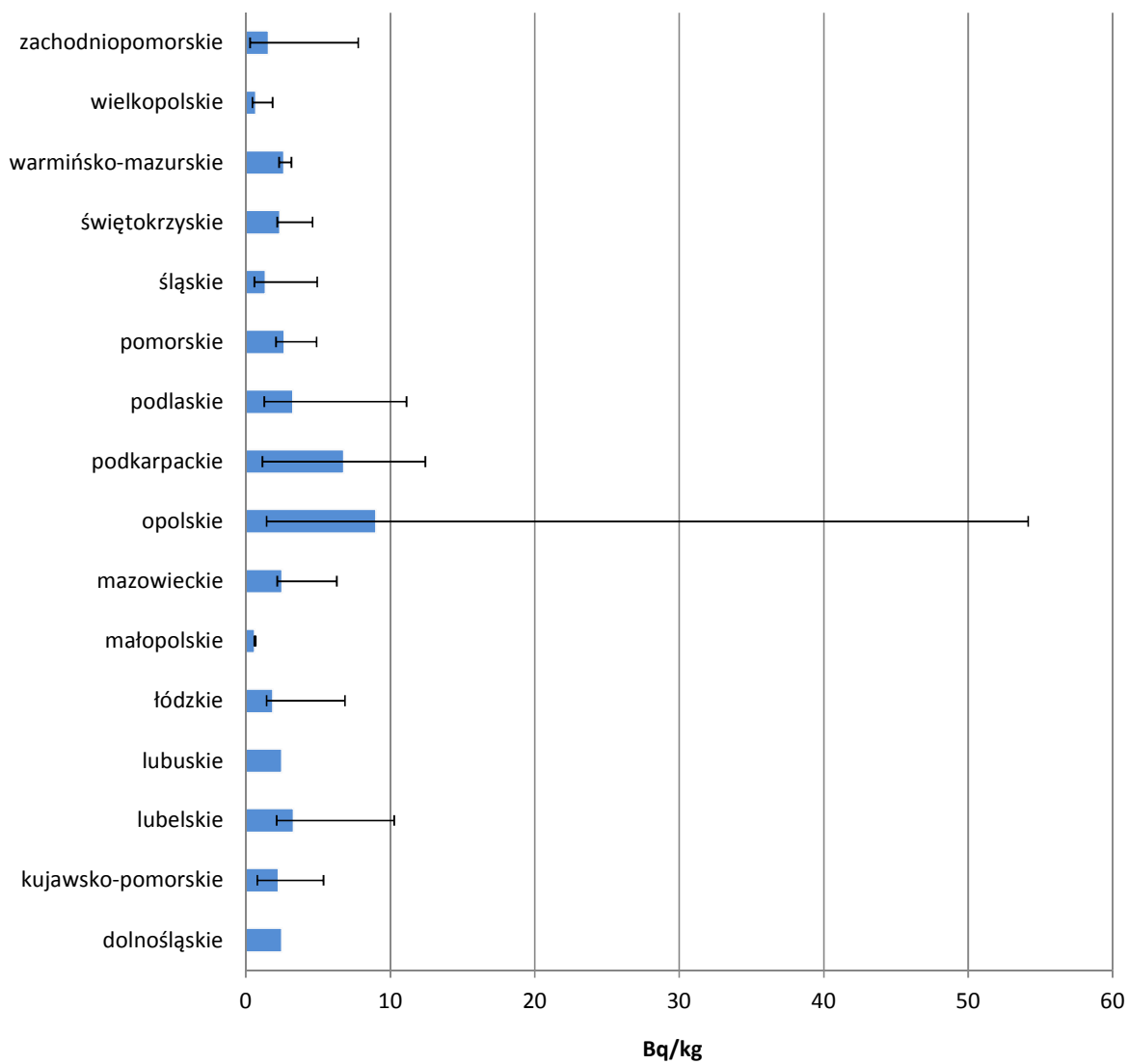
Oceniając ogólnie uzyskane wyniki badań, można stwierdzić, że stężenia promieniotwórcze radioizotopów cezu są niskie (wielokrotnie niższe niż dopuszczalne limity) i kształtują się na poziomie zbliżonym do obserwowanego w latach poprzednich. W żadnej próbce nie stwierdzono przekroczenia najwyższego dopuszczalnego poziomu stężenia promieniotwórczego (600 Bq/kg).

Należy podkreślić, że w większości przypadków (1089 próbek – 87,68%) notowano wyniki poniżej wartości MDA. W 153 próbkach (12,32%) stwierdzono stężenia promieniotwórcze ^{137}Cs powyżej wartości MDA. Były to próbki mięśni zwierząt łownych (84 próbki), bydła (38 próbek), owiec (19 próbek) oraz próbki ryb (5 próbek), jaj kurzych (1 próbka) i mleka krowiego (6 próbek). Najwyższe stężenie promieniotwórcze stwierdzono w próbce mięśni dzika z województwa opolskiego (591,68 Bq/kg).

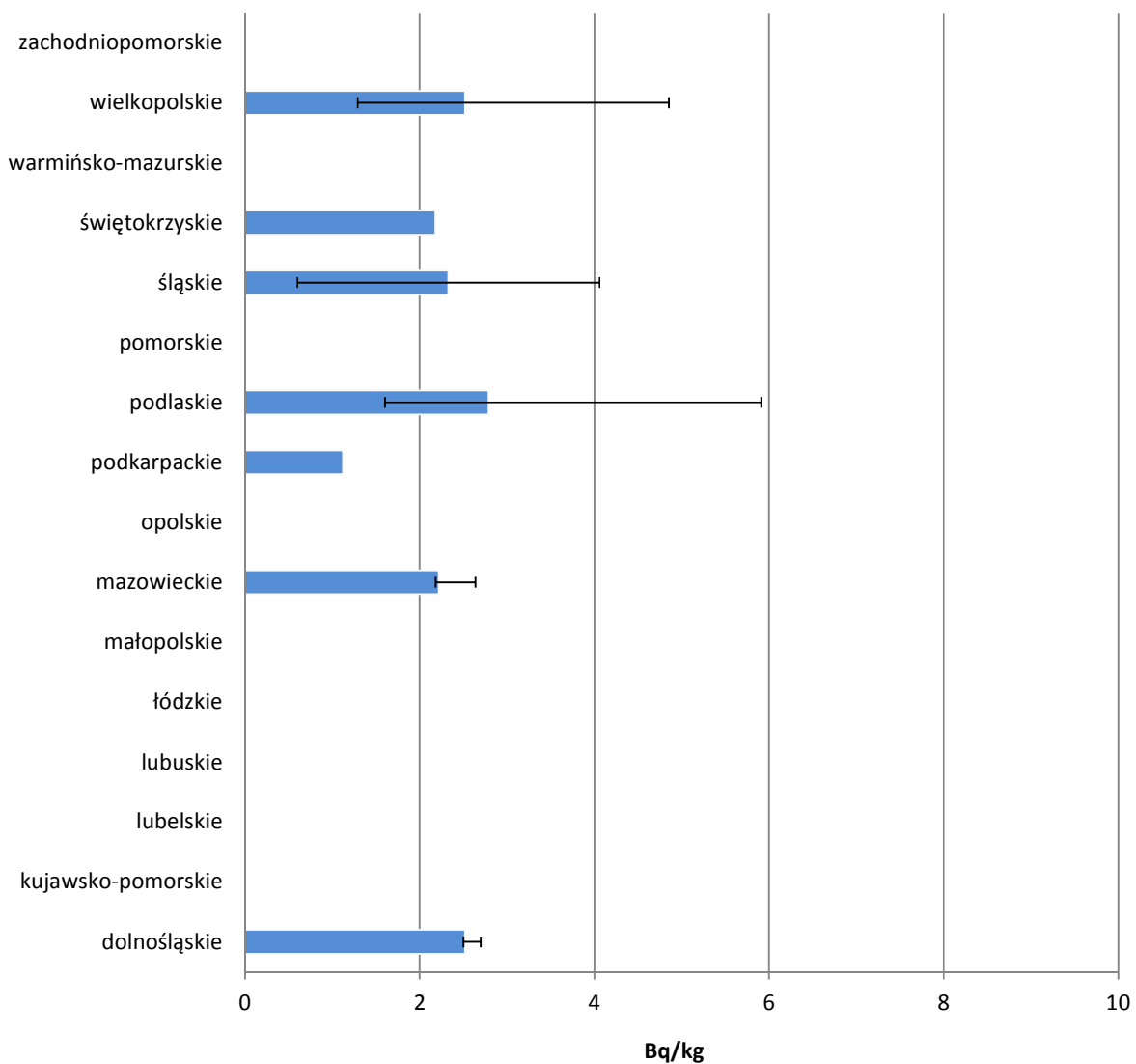
Najbardziej równomierne wyniki pomiarów notowano w próbkach mięśni świń i drobiu oraz w próbkach jaj kurzych i mleka krowiego. Najbardziej zróżnicowane wartości stężeń promieniotwórczych ^{137}Cs obserwowano w próbkach mięśni zwierząt łownych i bydła.

Na poniższych wykresach przedstawiono średnie stężenia promieniotwórcze ^{137}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.

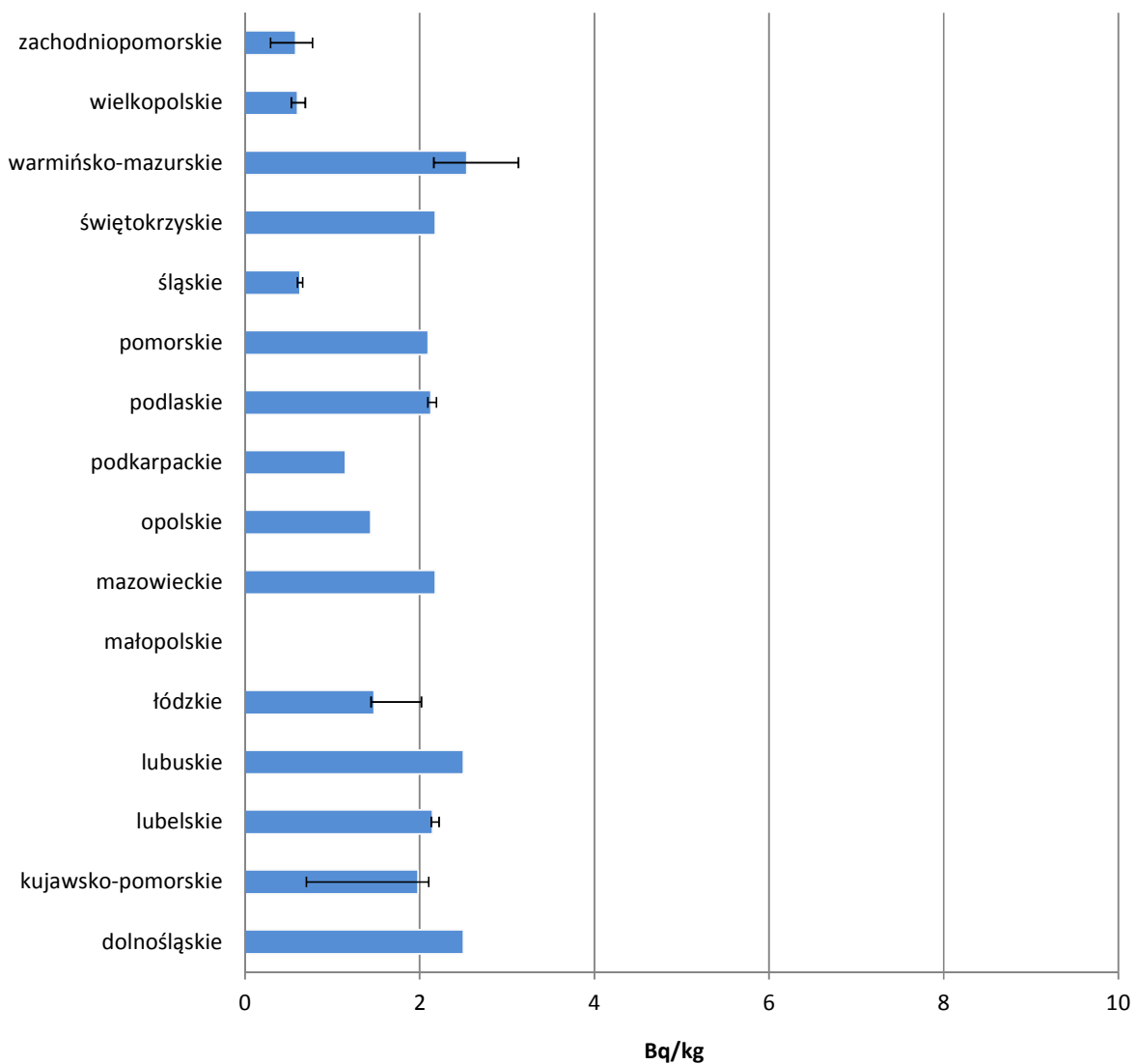
bydło – mięśnie



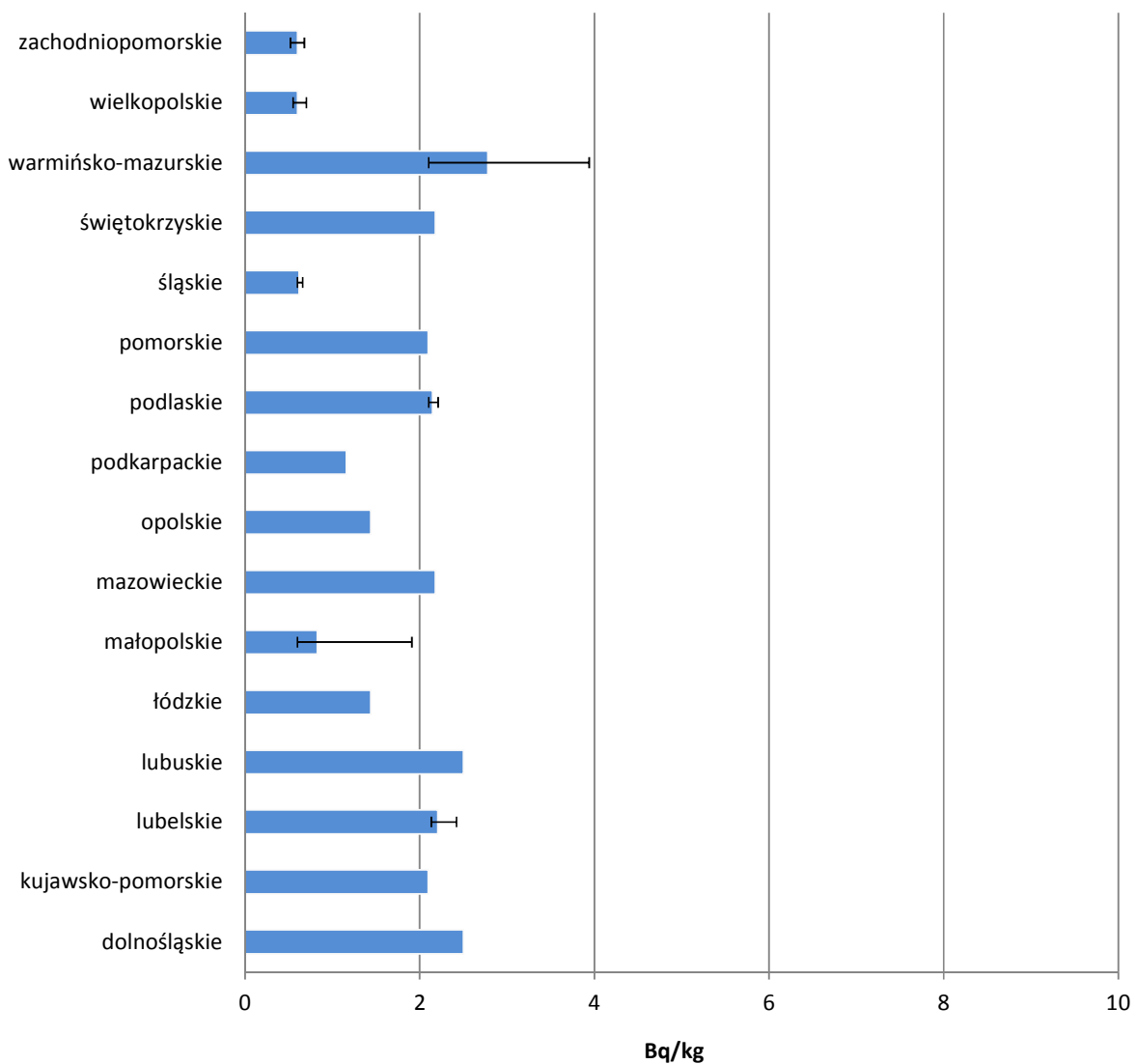
owce – mięśnie



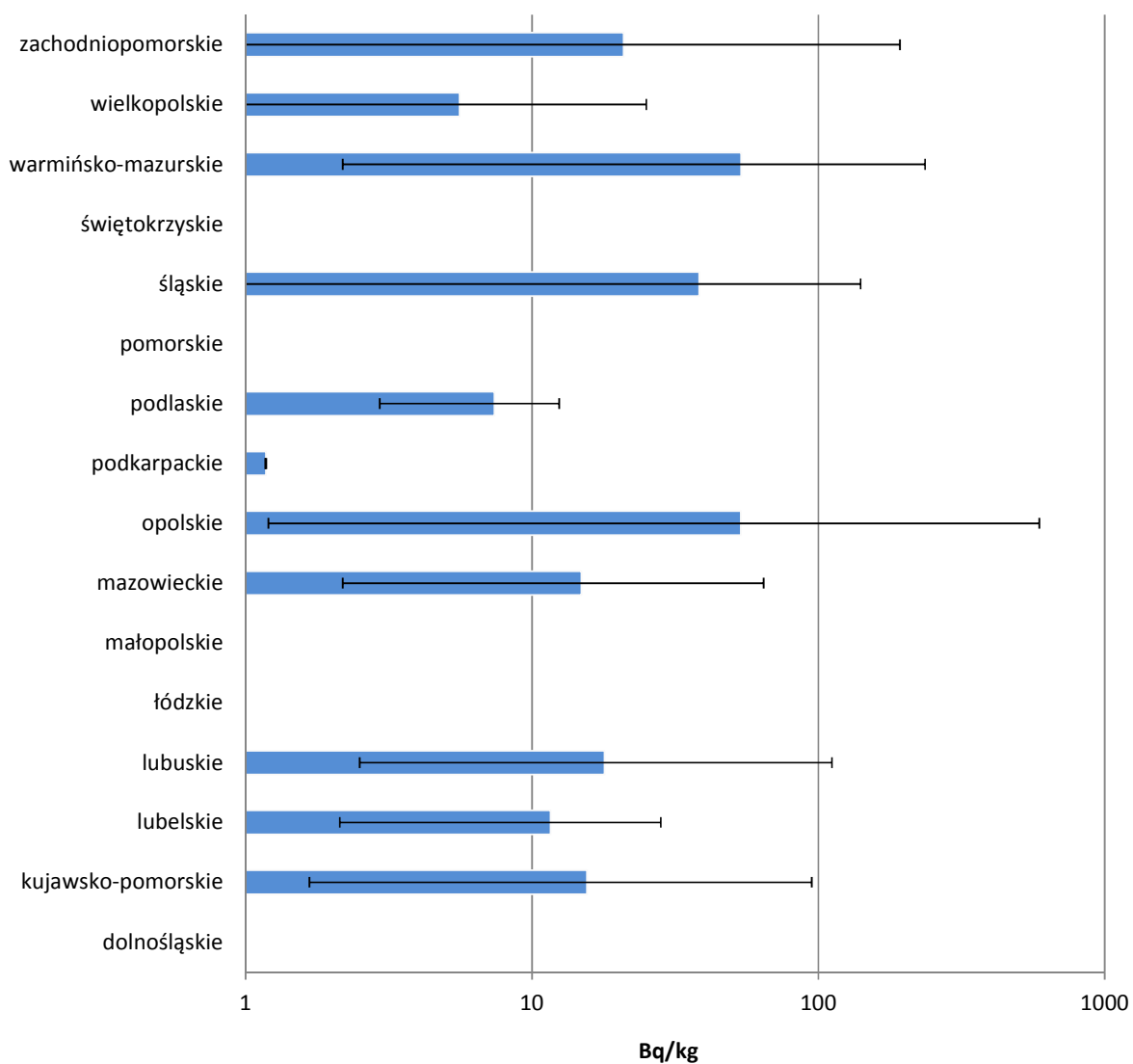
świnie – mięśnie



drób – mięśnie

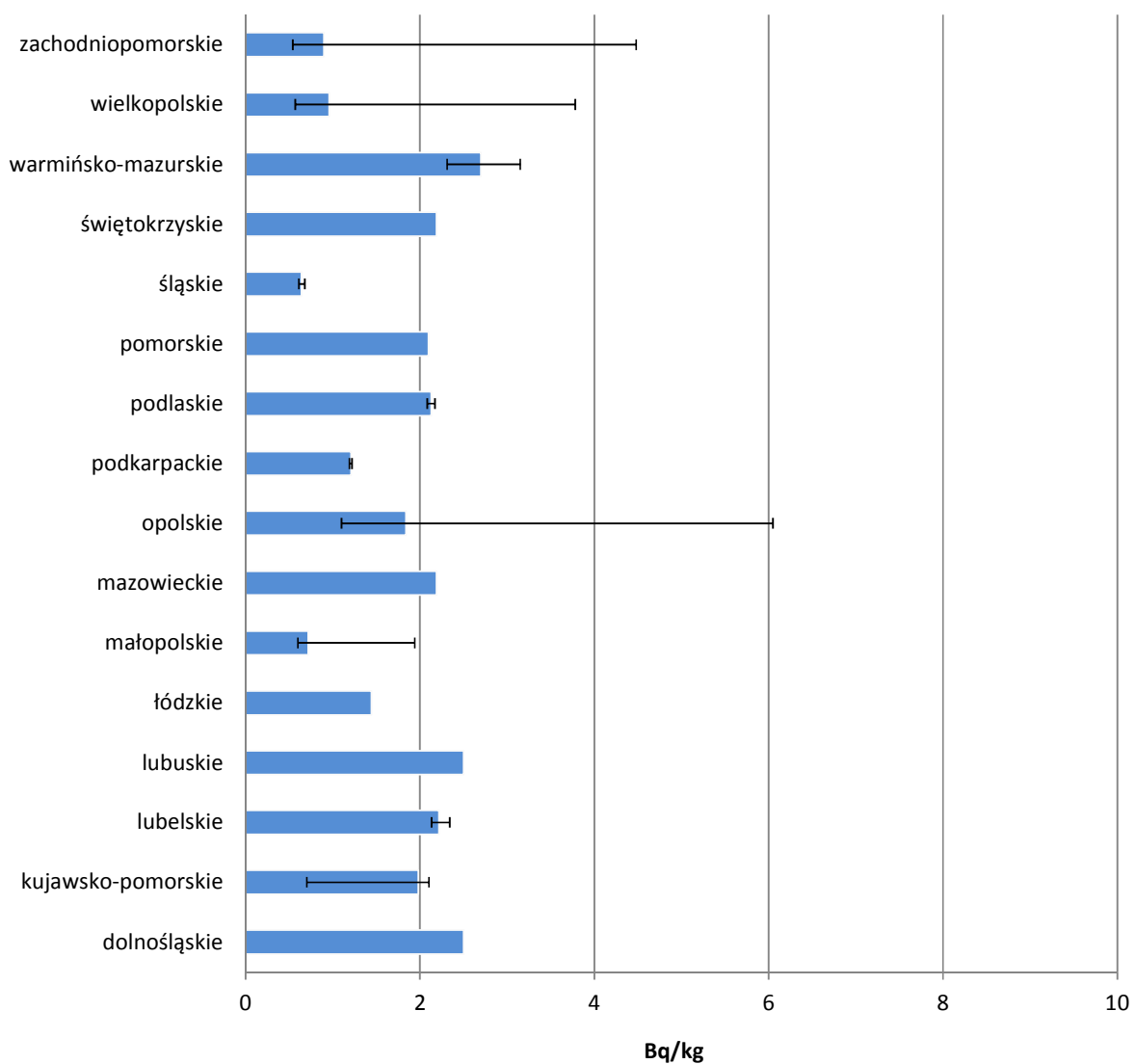


zwierzęta łowne – mięśnie

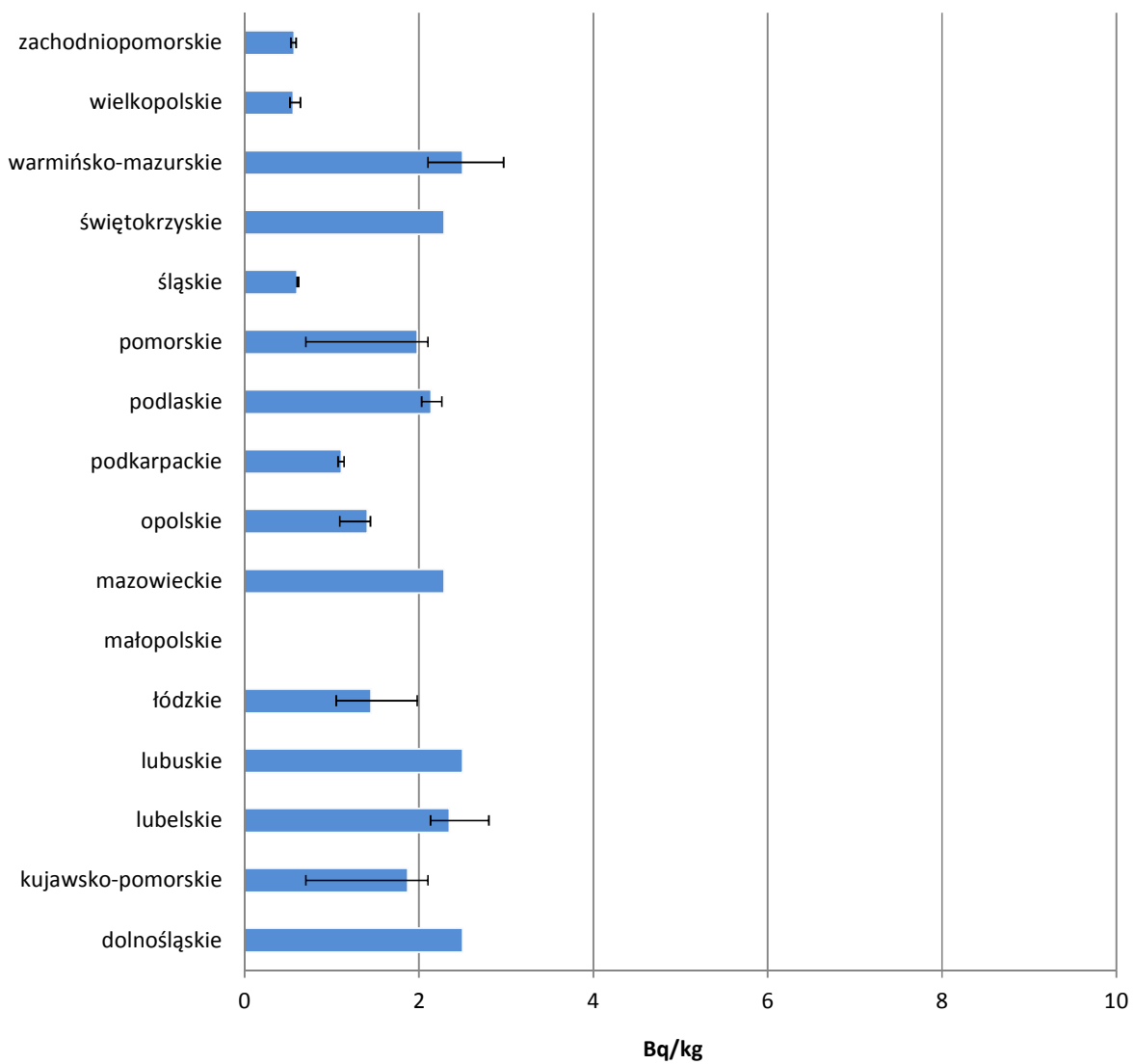


skala logarytmiczna

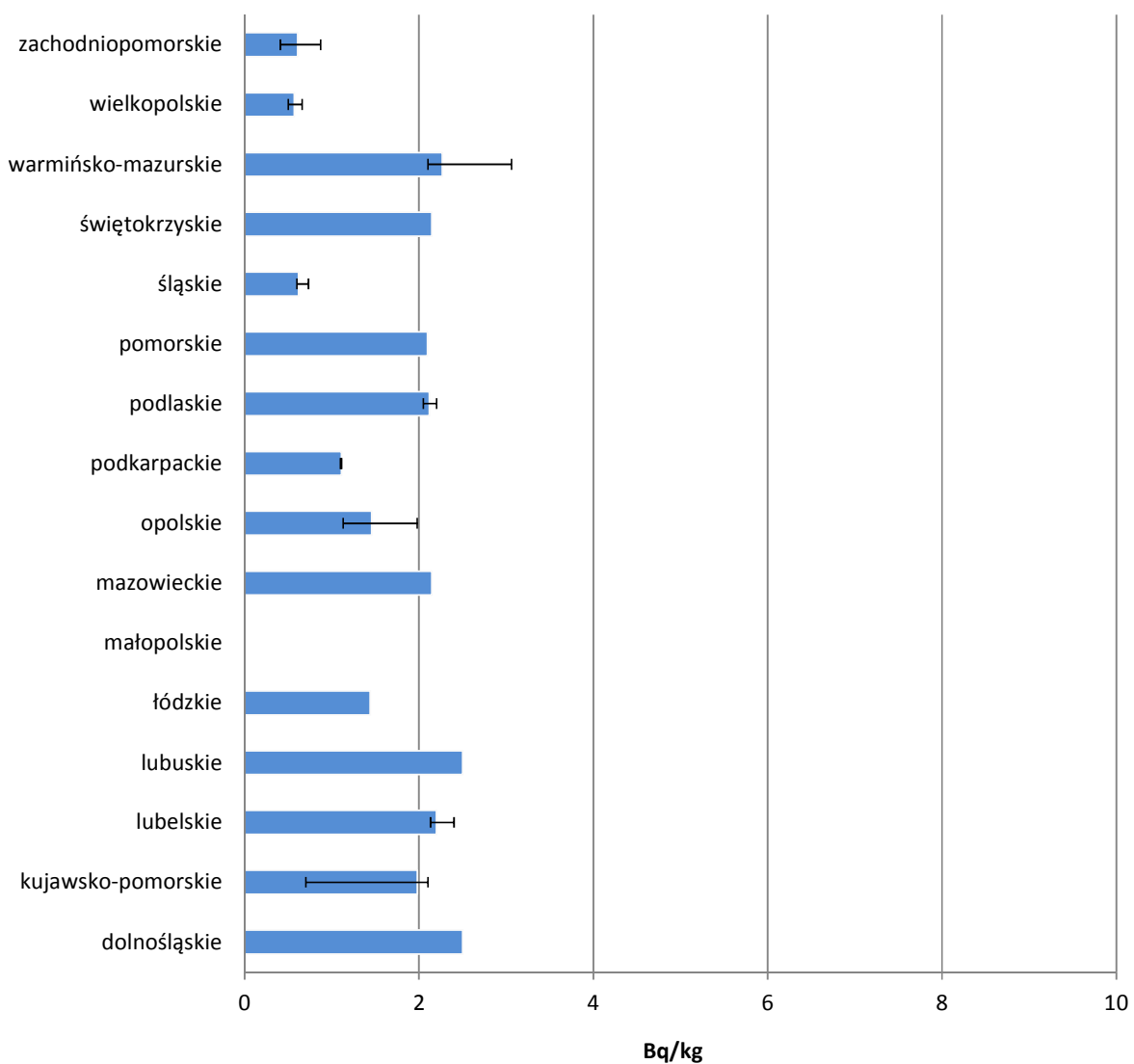
ryby



jaja kurze



mleko krowie



Stwierdzone wartości MDA na poziomie około 0,5–2 Bq/kg charakteryzują sprzęt stosowany przez laboratoria do realizacji badań kontrolnych. Rzeczywiste stężenia promieniotwórcze radioizotopów cezu kształtują się znacznie poniżej poziomu 1 Bq/kg.

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.