

MARIA WOJCIECHOWSKA-MAZUREK, KRYSZYNA STARSKA, ELŻBIETA BRULIŃSKA-OSTROWSKA,  
MONIKA PLEWA, URSZULA BIERNAT, KAZIMIERZ KARŁOWSKI<sup>1</sup>

MONITORING ZANIECZYSZCZENIA ŻYWNOŚCI PIERWIASTKAMI  
SZKODLIWYMI DLA ZDROWIA  
CZĘŚĆ I. PRODUKTY ZBOŻOWE PSZENNE, WARZYWNE, CUKIERNICZE  
ORAZ PRODUKTY DLA NIEMOWLĄT I DZIECI (ROK 2004)

MONITORING OF CONTAMINATION OF FOODSTUFFS WITH ELEMENTS  
NOXIOUS TO HUMAN HEALTH  
PART I. WHEAT CEREAL PRODUCTS, VEGETABLE PRODUCTS, CONFECTIONERY  
AND PRODUCTS FOR INFANTS AND CHILDREN (2004 YEAR)

Zakład Badania Żywności i Przedmiotów Użytku  
Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego - Państwowy Zakład Higieny  
00-791 Warszawa, ul. Chocimska 24  
e-mail: mwojciechowska@pzh.gov.pl  
Kierownik: doc. dr hab. *K. Karłowski*

*Przedstawiono zakres i strukturę badań monitoringowych żywności w zakresie zanieczyszczenia pierwiastkami szkodliwymi dla zdrowia. Badania wykonywane są przez laboratoria Państwowej Inspekcji Sanitarnej pod merytorycznym nadzorem Zakładu Badania Żywności i Przedmiotów Użytku Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego - Państwowego Zakładu Higieny. Omówiono wyniki badań wykonanych w 2004 roku, obejmujących zawartość ołowiu, kadmu, rtęci i arsenu w produktach zbożowych pszennych, warzywnych, cukierniczych oraz produktach dla niemowląt i małych dzieci.*

**Słowa kluczowe:** bezpieczeństwo żywności, monitoring, produkty zbożowe pszenne, produkty warzywne, produkty cukiernicze, produkty dla niemowląt i małych dzieci, ołów, kadm, rtęć, arsen

**Key words:** food safety, monitoring, wheat cereal products, vegetable products, confectionery, products for infants and children, lead, cadmium, mercury, arsenic

## WSTĘP

Laboratoria Zakładu Badania Żywności i Przedmiotów Użytku Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego - Państwowego Zakładu Higieny (NIZP-PZH) oraz Stacji Sanitarno-Epidemiologicznych od lat prowadzą badania monitoringowe żywności w zakresie zanie-

<sup>1</sup> W badaniach brały udział laboratoria Państwowej Inspekcji Sanitarnej.

czyszczenia pierwiastkami szkodliwymi dla zdrowia. Służą one systematycznej ocenie zanieczyszczenia poszczególnych grup środków spożywczych, umożliwiając ocenę narażenia populacji na toksyczne działanie metali ciężkich pobranych z żywnością, a także podejmowanie działań zapobiegawczych w przypadku stwierdzenia poziomu zanieczyszczenia stanowiącego zagrożenie oraz ocenę skuteczności działań podjętych w celu zredukowania zagrożenia.

W latach 80-tych i 90-tych badania te były prowadzone zgodnie z wytycznymi FAO/WHO w ramach Światowego Systemu Monitorowania Zanieczyszczeń Żywności (GEMS-Food), a następnie Europejskiej Sieci ds. Współpracy Naukowej w Dziedzinie Pierwiastków Śladowych, Naturalnych Przeciwoxidantów i Zanieczyszczeń działającej pod patronatem FAO (FAO European Cooperative Research Network on Trace Elements, Natural Antioxidants and Contaminants). Obejmowały one grupy środków spożywczych stanowiące istotny wkład do całodziennych racji pokarmowych, takie jak warzywa, owoce, ziarno zbóż i produkty zbożowe, w tym pieczywo, a także mleko i produkty dla niemowląt i małych dzieci. Badano również całodziennie racje pokarmowe różnych grup populacji.

Od roku 2004 trwa 5-letni cykl badań. Zostały one zorganizowane w taki sposób, aby w ciągu 4 kolejnych lat możliwe było zbadanie i ocena zanieczyszczenia metalami co najmniej 80% wszystkich grup produktów spożywczych.

Zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 882/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady [8], monitoring żywności i żywienia oznacza prowadzenie zaplanowanej sekwencji obserwacji i pomiarów w celu uzyskania obrazu stanu zgodności z prawem żywnościowym.

Plany urzędowej kontroli i monitoringu środków spożywczych w zakresie parametrów bezpieczeństwa żywności corocznie opracowywane są przez Zakład Badania Żywności i Przedmiotów Użytku NIZP-PZH i zatwierdzane przez Głównego Inspektora Sanitarnego. Badania realizowane są przez Laboratoria Stacji Sanitarnej-Epidemiologicznych we współpracy z Laboratorium Zakładu Badania Żywności i Przedmiotów Użytku NIZP-PZH, które jest laboratorium referencyjnym zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 26 kwietnia 2004 r. w sprawie wykazu laboratoriów referencyjnych [9]. Opracowane przez Zakład wyniki w ramach monitoringu przekazywane są w postaci raportów do Głównego Inspektoratu Sanitarnego.

Celem podjętych badań monitoringowych jest systematyczna ocena zanieczyszczenia metalami ciężkimi zarówno grup produktów stanowiących istotny wkład do całodziennych racji pokarmowych w kraju, jak i środków spożywczych o stosunkowo niskim spożyciu, ale zawierających surowce charakteryzujące się kumulowaniem metali. Dobór monitorowanych w kolejnych latach grup środków spożywczych podyktowany jest również weryfikacją i ustalaniem kolejnych limitów zawartości metali w ramach Komitetu Ekspertów Komisji Europejskiej ds. Środowiskowych i Przemysłowych Zanieczyszczeń Żywności oraz Komisji Kodeksu Żywnościowego FAO/WHO. Jest to bardzo istotne w przypadku grup produktów, dla których w ustawodawstwie Unii Europejskiej nie ustalono dotąd najwyższych dopuszczalnych poziomów metali, np. produktów przeznaczonych dla niemowląt i małych dzieci, produktów cukierniczych, grzybów dzikorosnących, nasion roślin oleistych, herbaty, napojów bezalkoholowych, a także środków spożywczych, dla których dopuszczalne poziomy metali, szczególnie kadmu, obowiązujące aktualnie w krajach Unii Europejskiej są wyższe od obowiązujących poprzednio w Polsce zgodnie z ustawodawstwem krajowym, np. warzyw, ziaren zbóż (pszenica, ryż). Celowe jest zbadanie aktualnego poziomu ich zanieczyszczenia, przeprowadzenie oceny zagrożenia dla zdrowia i rozważenie możliwości ewentualnego wystąpienia o zmianę limitów.

Istotne jest również rozważenie, czy całkowity brak w aktualnie obowiązującym ustawodawstwie limitów zawartości arsenu nie stanowi ryzyka dla zdrowia konsumentów. Chociaż w żywności występują głównie mniej toksyczne organiczne związki As, np. arsenobetaina (ryby, skorupiaki), arsenocukry (mięczaki, glony morskie), stwierdzone są również, np. w niektórych glonach, wysokie poziomy związków nieorganicznych i należy rozważyć celowość ustalenia odpowiednich limitów.

Metale ciężkie, zaliczane do podstawowych zanieczyszczeń przemysłowych i środowiskowych, obecne w żywności nawet w ilościach śladowych stanowią zagrożenie dla zdrowia ludzi, wywołując choroby niezakaźne, charakteryzujące się odległymi skutkami działania. Narazenie płodu i niemowląt na ołów, kadm, związki metylortęciowe powoduje nieodwracalne zmiany w ośrodkowym układzie nerwowym.

Ołów powoduje też choroby układu sercowo-naczyniowego, zaburzenia biosyntezy hemu i metabolizmu witaminy D, zaburzenia funkcjonowania nerek i wątroby, zaburzenia systemu immunologicznego i rozrodczego, zaburzenia metabolizmu żelaza, miedzi, cynku.

Kadm jest pierwiastkiem rakotwórczym, nefrotoksycznym, neurotoksycznym, powoduje zaburzenia układu kostnego, choroby sercowo-naczyniowe, uszkodzenia wątroby, zaburzenie funkcjonowania gruczołów płciowych i gospodarki mineralnej organizmu.

Arsen wywiera działanie rakotwórcze, genotoksyczne, neurotoksyczne (zaburzenia słuchu), choroby sercowo-naczyniowe, zaburzenia naczyń obwodowych, anemię, zaburzenia układu rozrodczego.

Rtęć, a szczególnie związki metylortęciowe, kumuluje się głównie w tkance mózgowej, powodując uszkodzenie centralnego układu nerwowego, przede wszystkim rozwijającego się mózgu płodu, a u dorosłych zaburzenia wzroku, słuchu, mowy, porażenie mięśni kończyn, choroby sercowo-naczyniowe.

Wszystkie wymienione powyżej pierwiastki kumulują się w organizmie. Widoczne, kliniczne objawy chorobowe przy niskich poziomach narażenia na te pierwiastki nie występują od razu, skutki ich działania można obserwować jedynie na poziomie fizjologicznym lub biochemicznym.

Tymczasowe dawki tolerowanego tygodniowego pobrania (PTWI) ołowiu, kadmu, arsenu i rtęci pochodzącego ze wszystkich źródeł, tolerowane przez organizm zdrowego człowieka, ustalone przez Komitet Ekspertów FAO/WHO ds. Substancji Dodatkowych, podano w tabeli I.

Tabela I. Tymczasowe dawki tolerowanego tygodniowego pobrania (PTWI) ołowiu, kadmu, arsenu i rtęci ze wszystkich źródeł, tolerowane przez organizm zdrowego człowieka, ustalone przez Komitet Ekspertów FAO/WHO  
Provisional Tolerable Weekly Intakes (PTWI) established by Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives

Pierwiastek	PTWI (mg/kg masy ciała)	PTWI (mg/osobę o m.c. 60 kg)	PTWI (mg/osobę o m.c. 10 kg)
Ołów	0,025	1,50	0,25
Kadm	0,007	0,42	0,07
Rtęć	0,005	0,30	0,05
	0,0016 Hg org.	0,10 Hg org.	0,016 Hg org.
Arsen	0,015	0,90	0,15

Zanieczyszczenie środowiska, wynikające głównie z działalności przemysłowej, motoryzacji i chemizacji rolnictwa sprawia, że nie jest możliwe uzyskanie do produkcji środków spożywczych surowców całkowicie wolnych od tych zanieczyszczeń. Nie jest też możliwe usunięcie metali z żywności zanieczyszczonej – jedynie nieznaczną ich część obecną np. na powierzchni warzyw i owoców możemy usunąć przez staranne mycie i obieranie. Dlatego też ich zawartość w żywności musi być utrzymywana na najniższym, możliwym do uzyskania poziomie przy zastosowaniu zasad dobrej praktyki rolniczej, w zakresie rybołówstwa i dobrej praktyki produkcyjnej. Zawartość tych pierwiastków w żywności jest limitowana w Polsce od 1971 r., a podstawą do ustalenia, a następnie weryfikacji maksymalnych dopuszczalnych zawartości w poszczególnych grupach środków spożywczych były m.in. wyniki wspomnianych badań monitoringowych prowadzonych przez Zakład Badania Żywności i Przedmiotów Użytku Państwowego Zakładu Higieny wspólnie ze Stacjami Sanitarno-Epidemiologicznymi oraz ocena ryzyka.

Aktualnie obowiązujące limity zawartości metali szkodliwych dla zdrowia: ołowiu i kadmu w różnych grupach środków spożywczych, rtęci w rybach i owocach morza oraz cyny w produktach w opakowaniach metalowych podane są w Rozporządzeniu Komisji (WE) Nr 1881/2006 [6], które z dniem 1 marca 2007 r. zastąpiło obowiązujące poprzednio rozporządzenie Komisji (WE) nr 466/2001 oraz zmieniające je rozporządzenia Komisji (WE): nr 221/2002, 242/2004, 78/2005.

Akty prawne dotyczące pozostałości środków ochrony roślin zawierają dopuszczalne pozostałości związków rtęci w różnych grupach środków spożywczych, głównie roślinnych [10].

W ostatnich latach 5 – 9 % doniesień w ramach Systemu Wczesnego Ostrzegania o Niebezpiecznej Żywności i Paszach (RASFF – Rapid Alert System for Food and Feed) stanowiły powiadomienia o niebezpiecznych poziomach metali szkodliwych dla zdrowia, przede wszystkim rtęci, kadmu i ołowiu [14].

Badania omawianego cyklu rozpoczęto od produktów zbożowych pszennych, warzywnych, cukierniczych oraz produktów przeznaczonych dla niemowląt i dzieci do lat 3.

Spożycie produktów z dwóch pierwszych grup w kraju jest wysokie, a limity zawartości kadmu zawarte w rozporządzeniu WE nr 1881/2006 [6] wyższe od obowiązujących w kraju przed przystąpieniem do UE. Istotne jest zbadanie aktualnych poziomów zanieczyszczenia i oszacowanie narażenia.

Powyższe rozporządzenie nie podaje limitów zawartości metali w produktach cukierniczych. Do maja 2004 w kraju obowiązywały takie limity, a w niektórych wyrobach, szczególnie zawierających kakao, często stwierdzano wysokie zawartości kadmu i ołowiu, stanowiące podstawę do ich kwestionowania w ramach kontroli urzędowej.

Grupę populacji szczególnie wrażliwą na toksyczne działanie metali ciężkich, dla której pobranie nawet śladowych ilości tych zanieczyszczeń związane jest z nieodwracalnymi zmianami, szczególnie w ośrodkowym układzie nerwowym, stanowią niemowlęta i małe dzieci, z powodu:

- wyższego wchłaniania metali z przewodu pokarmowego
- szybszego przebiegu procesów metabolicznych (wyższego zapotrzebowania energetycznego)
- nie w pełni rozwiniętych procesów detoksykacyjnych organizmu
- deficytów żelaza, witaminy D

- nie w pełni rozwiniętej bariery krew-mózg (szczególnie narażenie ośrodkowego układu nerwowego).

Rozporządzenie Komisji (WE) nr 1881/2006 nie podaje, poza dopuszczalnym poziomem ołowiu w produktach do początkowego i dalszego żywienia niemowląt, specyficznych limitów zawartości pierwiastków szkodliwych dla zdrowia w produktach przeznaczonych dla tej grupy populacji, warunkujących ich bezpieczeństwo. W Polsce limity takie, znacznie bardziej rygorystyczne niż dla pozostałych grup środków spożywczych, obowiązywały od 1985 r. (dla kadmu od 1988 r.).

## MATERIAŁ I METODY

Badania w r. 2004 obejmowały oznaczanie zawartości ołowiu, kadmu, arsenu i rtęci w następujących grupach środków spożywczych:

1. produkty zbożowe pszenne (pieczywo, mąki, kasze);
2. produkty warzywne (zawierające ponad 50% warzyw korzeniowych i liściastych i pozostałe);
3. produkty cukiernicze (czekolada i pozostałe)
4. produkty przeznaczone dla niemowląt i dzieci do lat 3 (mleczne, mleczno-zbożowe, mleczno-zbożowo-owocowe; zbożowe, zbożowo-owocowe; warzywne, owocowe, warzywno-owocowe, warzywno-mięsne; sojowe).

Próbki środków spożywczych pobierane były na terenie całego kraju przez Stacje Sanitarno-Epidemiologiczne, głównie z obrotu handlowego, niektórych także od producentów krajowych, w oparciu o plan opracowany przez Zakład Badania Żywności i Przedmiotów Użytku PZH, uwzględniający m.in. liczbę ludności w regionie oraz udział próbek krajowych (pobieranych odpowiednio z obrotu handlowego i od producentów) i z importu, co zapewnia reprezentatywność wyników.

Zasady pobierania próbek były zgodne z podanymi w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 30 kwietnia 2004 r. wdrażającym dyrektywę Komisji 2001/22/WE ustanawiającą metody pobierania próbek i metody analiz do celów urzędowej kontroli poziomów ołowiu, kadmu, rtęci i 3-MCPD w środkach spożywczych (Dz. Urz. WE L 77 z 16.03.2001)<sup>2</sup> oraz w Wydawnictwach Metodycznych Państwowego Zakładu Higieny [19].

Wyniki badań otrzymano ze wszystkich 16 Wojewódzkich Stacji Sanitarno-Epidemiologicznych; zawartość metali w produktach przeznaczonych dla niemowląt i małych dzieci oznaczało 7 laboratoriów: WSSE w Lublinie, Gorzowie Wielkopolskim, Krakowie, Rzeszowie, Białymstoku, Poznaniu oraz Laboratorium Zakładu Badania Żywności i Przedmiotów Użytku PZH (próbki z województwa opolskiego).

Stosowano zwalidowane metody analityczne spełniające kryteria podane w ustawodawstwie dla metod mających zastosowanie w urzędowej kontroli żywności [7, 19]. W ramach kontroli jakości stosowano materiały odniesienia o certyfikowanej zawartości metali. Laboratoria sprawdzały też swoją biegłość w tym zakresie poprzez udział w badaniach międzylaboratoryjnych: Laboratoria Państwowej Inspekcji Sanitarnej w badaniach biegłości organizowanych przez Laboratorium Zakładu Badania Żywności i Przedmiotów Użytku PZH [12, 13], Laboratorium Zakładu - w badaniach organizowanych przez UK Central Science Laboratory (FAPAS) oraz Swedish National Food Administration (Trace Elements in Food).

Zawartość ołowiu i kadmu oznaczano metodami AAS - płomieniową (FAAS), zgodnie z Wydawnictwami Metodycznymi PZH z 1996 r. oraz bezpłomieniową z atomizacją elektrotermiczną (GFAAS);

<sup>2</sup> Rozporządzenie to zostało zastąpione rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 27 kwietnia 2006 r. (Dz. U. 2006 nr 85 poz. 591, zm. Dz. U. 2006 nr 181 poz. 1336), a od dnia 1 czerwca 2007 r. obowiązuje w tym zakresie wprost rozporządzenie Komisji (WE) nr 333/2006 [7].

arsenu - metodą AAS płomieniową z zastosowaniem generacji wodorków (HGAAS); rtęci - metodą „zimnych par” (CVAAS).

## WYNIKI BADAŃ I ICH OMÓWIENIE

W 2004 r. zbadano łącznie 2119 próbek środków spożywczych, w tym 310 produktów zbożowych pszennych (106 pieczywo, 204 mąki i kasze) [18], 418 warzywnych (186 zawierających ponad 50 % warzyw korzeniowych i liściastych, 232 pozostałych), 439 cukierniczych (266 produktów czekoladowych i 173 pozostałe) oraz 952 próbek produktów dla niemowląt i dzieci do lat 3 (371 próbek produktów mlecznych, mleczno-zbożowych i mleczno-zbożowo-owocowych, 177 próbek produktów zbożowych i zbożowo-owocowych, 343 próbki produktów warzywnych, owocowych, warzywno-owocowych i warzywno-mięsnych oraz 61 próbek produktów sojowych [17]. Założony plan został zrealizowany w ok. 90 %. Produkty krajowe stanowiły 80,7 %, środki spożywcze wyprodukowane w innych krajach Unii Europejskiej 16,4 %, a pozostałe 2,9 % zbadanych próbek. Zawartość ołowiu oznaczono w 2108 próbkach środków spożywczych, kadmu w 2116, arsenu w 1725 oraz rtęci w 1782 próbkach środków spożywczych.

Wyniki badań przedstawiono w tabelach II - III oraz V - X. W celu ujednoczenia z danymi innych krajów Unii Europejskiej, biorącymi udział w programie SCOOP (Scientific Cooperation on Questions Relating to Food), w przypadku wyników poniżej granicy wykrywalności do obliczeń brano połowę tej wartości (np. dla wyniku  $<0,01$  mg/kg do obliczeń brano wartość 0,005 mg/kg) [5, 11].

Tabela II. Zawartość ołowiu i kadmu w produktach zbożowych pszennych - badania monitoringowe (2004)

Content of lead and cadmium in wheat cereal products - monitoring investigations (2004)

Produkty zbożowe pszenne			Ołów, mg/kg			Kadm, mg/kg		
Rodzaj próbek	Pochodzenie*	Liczba próbek	Wartość średnia	Mediana	90 percentyl	Wartość średnia	Mediana	90 percentyl
Pieczywo pszenne i mieszane	K	94	0,043	0,025	0,087	0,018	0,016	0,029
	UE	12	0,063	0,029	0,173	0,019	0,017	0,027
	Łącznie	106	0,045	0,025	0,104	0,018	0,016	0,029
Mąki, kasze, makarony	K	180	0,030	0,020	0,062	0,026	0,024	0,040
	UE	20	0,028	0,014	0,064	0,031	0,025	0,077
	I	4	0,115	0,119	0,207	0,013	0,014	0,018
	Łącznie	204	0,031	0,020	0,063	0,026	0,024	0,041

\* K-krajowe, UE-kraje Unii Europejskiej, I-import spoza Unii Europejskiej

W tabelach IV i XI przedstawiono wyniki badań tych grup środków spożywczych, otrzymane w ramach badań monitoringowych prowadzonych w latach 90-tych [15, 16].

### Produkty zbożowe pszenne

Średnia zawartość ołowiu w zbadanym pieczywie pszenным i mieszanym wynosiła 0,045 mg/kg, 90 % wyników nie przekraczało 0,104 mg/kg. Było to w większości pieczywo kra-

Tabela III. Zawartość arsenu i rtęci w produktach zbożowych pszennych - badania monitoringowe (2004)  
Content of arsenic and mercury in wheat cereal products - monitoring investigations (2004)

Produkty zbożowe pszenne			Arsen, mg/kg			Rtęć, mg/kg		
Rodzaj próbek	Pochodzenie*	Liczba próbek	Wartość średnia	Mediana	90 percentyl	Wartość średnia	Mediana	90 percentyl
Pieczywo pszenne i mieszane	K	75/79	0,018	0,017	0,030	0,003	0,002	0,006
	UE	10	0,007	0,003	0,018	0,001	0,001	0,002
	Łącznie	85/89	0,017	0,015	0,030	0,003	0,002	0,006
Mąki, kasze, makarony	K	128/145	0,015	0,015	0,030	0,003	0,002	0,006
	UE	15/16	0,015	0,015	0,024	0,003	0,002	0,005
	I	4	0,010	0,012	0,012	0,008	0,006	0,012
	Łącznie	147/165	0,015	0,014	0,030	0,003	0,002	0,006

\* K-krajowe, UE-kraje Unii Europejskiej, I-import spoza Unii Europejskiej

Tabela IV. Zawartość ołowiu i kadmu w produktach zbożowych pszennych - badania monitoringowe 1991 - 1995  
Content of lead and cadmium in wheat cereal products - monitoring investigations 1991 - 1995

Produkty zbożowe pszenne/rok	Liczba próbek	Ołów, mg/kg			Kadm, mg/kg		
		Wartość średnia	Mediana	90 percentyl	Wartość średnia	Mediana	90 percentyl
Pszenica - ziarno 1991 - 1995	100	0,03	0,03	0,05	0,060	0,052	0,091
Mąka pszenna 1991 - 1995	100	0,04	0,04	0,07	0,035	0,030	0,046
Pieczywo pszenne i mieszane 1992 - 1994	1362	0,09	0,07	0,20	0,023	0,017	0,045
Kasze i płatki - 1995	242	0,04	0,02	0,11	0,026	0,023	0,060
Makarony - 1995	106	0,09	0,06	0,29	0,035	0,032	0,085

Tabela V. Zawartość ołowiu i kadmu w produktach warzywnych - badania monitoringowe (2004)  
Content of lead and cadmium in vegetable products - monitoring investigations (2004)

Produkty warzywne			Ołów, mg/kg			Kadm, mg/kg		
Rodzaj próbek	Pochodzenie*	Liczba próbek	Wartość średnia	Mediana	90 percentyl	Wartość średnia	Mediana	90 percentyl
zawierające ponad 50% warzyw korzeniowych i liściastych	K	171/172	0,038	0,020	0,100	0,016	0,010	0,040
	UE	8	0,043	0,033	0,094	0,008	0,008	0,010
	I	6	0,100	0,066	0,218	0,021	0,013	0,047
	Łącznie	185/186	0,041	0,020	0,100	0,016	0,010	0,040
pozostałe	K	186	0,037	0,020	0,100	0,009	0,005	0,020
	UE	31	0,051	0,050	0,120	0,009	0,005	0,020
	I	15	0,044	0,020	0,099	0,009	0,003	0,023
	Łącznie	232	0,039	0,020	0,100	0,009	0,005	0,020

\* K-krajowe, UE-kraje Unii Europejskiej, I-import spoza Unii Europejskiej



Tabela VI. Zawartość arsenu i rtęci w produktach warzywnych - badania monitoringowe (2004)  
Content of arsenic and mercury in vegetable products - monitoring investigations (2004)

Produkty warzywne			Arsen, mg/kg			Rtęć, mg/kg		
Rodzaj próbek	Pochodzenie*	Liczba próbek As/Hg	Wartość średnia	Mediana	90 percentyl	Wartość średnia	Mediana	90 percentyl
zawierające ponad 50% warzyw korzeniowych i liściastych	K	135/130	0,018	0,009	0,050	0,003	0,002	0,006
	UE	6/5	0,009	0,006	0,018	0,002	0,001	0,004
	I	4/5	0,014	0,010	0,024	0,003	0,001	0,006
	Łącznie	145/140	0,018	0,009	0,046	0,003	0,001	0,006
pozostałe	K	165/150	0,023	0,015	0,036	0,002	0,001	0,006
	UE	24/20	0,031	0,010	0,130	0,005	0,002	0,011
	I	12/11	0,019	0,009	0,024	0,001	0,001	0,003
	Łącznie	201/181	0,024	0,015	0,042	0,003	0,001	0,006

\* K-krajowe, UE-kraje Unii Europejskiej, I-import spoza Unii Europejskiej

Tabela VII. Zawartość ołowiu i kadmu w wyrobach cukierniczych - badania monitoringowe (2004)  
Content of lead and cadmium in confectionery - monitoring investigations (2004)

Produkty cukiernicze			Ołów, mg/kg			Kadm, mg/kg		
Rodzaj próbek	Pochodzenie*	Liczba próbek	Wartość średnia	Mediana	90 percentyl	Wartość średnia	Mediana	90 percentyl
Czekolada i wyroby czekoladowe	K	217/216	0,060	0,031	0,146	0,013	0,008	0,033
	UE	38	0,035	0,020	0,076	0,018	0,010	0,033
	I	11	0,057	0,009	0,107	0,012	0,011	0,016
	Łącznie	266/265	0,056	0,025	0,138	0,013	0,008	0,033
Pozostałe	K	133	0,031	0,020	0,070	0,008	0,004	0,021
	UE	35	0,064	0,028	0,240	0,013	0,006	0,038
	I	5	0,018	0,016	0,026	0,009	0,003	0,018
	Łącznie	173	0,037	0,020	0,073	0,009	0,005	0,023

\* K-krajowe, UE-kraje Unii Europejskiej, I-import spoza Unii Europejskiej

Tabela VIII. Zawartość arsenu i rtęci w wyrobach cukierniczych - badania monitoringowe (2004)  
Content of arsenic and mercury in confectionery - monitoring investigations (2004)

Produkty cukiernicze			Arsen, mg/kg			Rtęć, mg/kg		
Rodzaj próbek	Pochodzenie*	Liczba próbek	Wartość średnia	Mediana	90 percentyl	Wartość średnia	Mediana	90 percentyl
Czekolada i wyroby czekoladowe	K	191/196	0,017	0,012	0,030	0,002	0,002	0,005
	UE	33/31	0,025	0,015	0,058	0,003	0,002	0,006
	I	10/11	0,011	0,005	0,026	0,001	0,001	0,003
	Łącznie	234/238	0,018	0,013	0,030	0,002	0,002	0,005
Pozostałe	K	114/117	0,019	0,013	0,030	0,002	0,002	0,004
	UE	29/35	0,013	0,010	0,025	0,002	0,002	0,004
	I	4/5	0,019	0,015	0,026	0,007	0,002	0,019
	Łącznie	147/157	0,018	0,013	0,030	0,002	0,002	0,004

\* K-krajowe, UE-kraje Unii Europejskiej, I-import spoza Unii Europejskiej



Tabela IX. Zawartość ołowiu i kadmu w produktach dla niemowląt i małych dzieci - badania monitoringowe (2004)  
Content of lead and cadmium in products for infants and children - monitoring investigations (2004)

Produkty dla niemowląt i małych dzieci			Ołów, mg/kg			Kadm, mg/kg		
Rodzaj próbek	Pochodzenie*	Liczba próbek Pb/Cd	Wartość średnia	Mediana	90 percentyl	Wartość średnia	Mediana	90 percentyl
Mleczne, mleczno-zbożowe, mleczno-zbożowo-owocowe	K	280/283	0,017	0,012	0,037	0,003	0,002	0,010
	UE	77	0,013	0,010	0,026	0,003	0,001	0,007
	I	11	0,016	0,014	0,025	0,006	0,003	0,012
	Łącznie	368/371	0,016	0,013	0,031	0,003	0,002	0,010
Zbożowe, zbożowo-owocowe	K	158/159	0,016	0,013	0,031	0,004	0,002	0,011
	UE	17	0,017	0,014	0,037	0,007	0,002	0,017
	Łącznie	175/176	0,016	0,014	0,032	0,004	0,002	0,012
Warzywne, owocowe, warzywno-owocowe, warzywno-mięsne	K	283/285	0,016	0,010	0,038	0,005	0,002	0,010
	UE	45/47	0,014	0,008	0,035	0,003	0,001	0,008
	I	10	0,026	0,014	0,054	0,005	0,002	0,012
	Łącznie	338/342	0,016	0,010	0,038	0,005	0,002	0,010
Sojowe	UE	61	0,016	0,015	0,025	0,007	0,006	0,014

\* K-kraje, UE-kraje Unii Europejskiej, I-import spoza Unii Europejskiej

jowe. 3 wyniki przekroczyły 0,20 mg Pb/kg - najwyższy dopuszczalny poziom określony dla ziarna zbóż w Rozporządzeniu (WE) nr 1881/2006. Dla pieczywa, uwzględniając współczynnik przeliczeniowy związany z zawartością innych składników, przede wszystkim ponad 40 % wody, oraz stwierdzoną doświadczalnie zależność pomiędzy zawartością ołowiu i kadmu w mące pszennej a zawartością w ziarnie rzędu 60-70 % [16], dopuszczalny poziom powinien być ok. 2-krotnie niższy, przekroczony zostały więc przez ponad 10 % zbadanych próbek. W pobranych z obrotu handlowego próbkach pieczywa pochodzących z innych krajów Unii Europejskiej zawartość ołowiu była wyższa i wynosiła średnio 0,063 mg/kg, wartość 90. percentyla 0,173 mg/kg.

Średnia zawartość kadmu w pieczywie wyniosła 0,018 mg/kg, a 90% wyników nie przekraczało 0,029 mg/kg. Nie zaobserwowano istotnych różnic w zanieczyszczeniu kadmem pieczywa krajowego i z innych krajów UE. Wszystkie wyniki były znacznie niższe od dopuszczalnego poziomu 0,10 mg/kg wyznaczonego na podstawie limitu zawartości kadmu dla ziarna pszenicy określonego w rozporządzeniu nr 1881/2006 (0,20 mg Cd/kg), uwzględniając recepturę pieczywa. Limit zawartości kadmu w pieczywie obowiązujący w Polsce przed uzyskaniem członkostwa w Unii Europejskiej, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia, wynosił 0,05 mg Cd/kg.

Tabela X. Zawartość arsenu i rtęci w produktach dla niemowląt i małych dzieci - badania monitorin-  
gowe (2004)  
Content of arsenic and mercury in products for infants and children - monitoring investiga-  
tions (2004)

Produkty dla niemowląt i małych dzieci			Arsen, mg/kg			Rtęć, mg/kg		
Rodzaj próbek	Pochodzenie*	Liczba próbek As/Hg	Wartość średnia	Mediana	90 percentyl	Wartość średnia	Mediana	90 percentyl
Mleczne, mleczno-zbożowe, mleczno-zbożowo-owocowe	K	230/247	0,034	0,030	0,070	0,002	0,001	0,006
	UE	62/69	0,016	0,006	0,030	0,002	0,001	0,005
	I	9/10	0,031	0,030	0,055	0,004	0,003	0,009
	Łącznie	301/326	0,030	0,030	0,070	0,002	0,001	0,006
Zbożowe, zbożowo-owocowe	K	130/134	0,061	0,045	0,130	0,002	0,001	0,006
	UE	14/12	0,031	0,015	0,070	0,001	0,001	0,003
	Łącznie	144/146	0,058	0,031	0,130	0,002	0,001	0,006
Warzywno-owocowe, warzywno-owocowe, warzywno-mięsne	K	222/244	0,021	0,013	0,030	0,002	0,001	0,005
	UE	42/45	0,017	0,012	0,030	0,002	0,001	0,006
	I	9/7	0,052	0,018	0,130	0,004	0,001	0,009
	Łącznie	273/296	0,021	0,013	0,030	0,002	0,001	0,006
Sojowe	UE	48/44	0,045	0,026	0,130	0,002	0,001	0,005

\* K-krajowe, UE-kraje Unii Europejskiej, I-import spoza Unii Europejskiej

Tabela XI. Zawartość ołowiu, kadmu i rtęci w produktach dla niemowląt i małych dzieci - badania monitoringowe 1992-1994  
Content of lead, cadmium and mercury in products for infants and children - monitoring investigations 1992-1994

Produkty dla niemowląt i małych dzieci	Liczba próbek Pb/Cd/Hg	Ołów		Kadm, mg/kg		Rtęć, mg/kg	
		Wartość średnia	90 percentyl	Wartość średnia	90 percentyl	Wartość średnia	90 percentyl
mleczne,	140/137/55	0,025	0,071	0,004	0,010	0,002	0,007
mleczno-zbożowe, mleczno-zbożowo-owocowe	945/986/374	0,031	0,087	0,006	0,015	0,003	0,007
zbożowe, zbożowo-owocowe	179/167/59	0,046	0,140	0,007	0,018	0,003	0,006
warzywno-owocowe, warzywno-owocowe, warzywno-mięsne	1292/1284/513	0,024	0,068	0,004	0,010	0,001	0,004

Stwierdzane zawartości arsenu i rtęci były niskie, arsenu średnio 0,017 mg/kg, 90% wyników poniżej 0,030 mg/kg, rtęci średnio 0,003 g, 90% wyników poniżej 0,006 mg/kg.

Otrzymane dla tej grupy produktów wyniki były niższe od uzyskanych podczas badań monitoringowych koordynowanych przez Zakład Badania Żywności i Przedmiotów Użytku w latach 90-tych [16]. Stwierdzono wtedy średnią zawartość ołowiu 0,09 (mediana 0,07) i kadmu odpowiednio 0,023 (mediana 0,017) mg/kg – tabela IV.

Średnia zawartość ołowiu w mąkach, kaszach i makaronach krajowych i z krajów UE wyniosła 0,030 i 0,028 mg/kg, w wyrobach z innych krajów (4 próbki) 0,115 mg/kg. 90% wyników nie przekroczyło 0,063 mg/kg. 3 wyniki, w tym 2 dla produktów krajowych, przekroczyły 0,20 mg Pb/kg.

Średnia zawartość kadmu w mąkach, kaszach i makaronach 0,026 - produkty krajowe (0,031 - produkty z innych krajów UE) okazała się znacznie niższa od 0,20 mg/kg. 90% wyników mieściło się poniżej odpowiednio 0,040 (0,077) mg/kg, co wskazywałoby na celowość obniżenia dopuszczalnej zawartości kadmu w produktach pszennych przynajmniej do 0,10 mg/kg. Zawartości arsenu i rtęci były podobne do stwierdzanych w pieczywie.

Wyniki monitoringu prowadzonego przez Food Standards Agency w Wielkiej Brytanii [3, 4] oraz większości krajów uczestniczących w programie SCOOP [11] wskazują na nieznacznie niższe zanieczyszczenie tej grupy produktów ołowiem (0,017 – 0,032 mg/kg), natomiast wyższe zanieczyszczenie kadmem (0,023 – 0,038 mg/kg) od stwierdzonego w produktach obecnych na rynku krajowym.

### **Produkty warzywne**

Zawartość badanych pierwiastków w znacznej większości zbadanych próbek przetworów warzywnych nie przekraczała limitów określonych w ustawodawstwie. Najwyższy dopuszczalny poziom ołowiu w warzywach liściastych jest 3-krotnie wyższy od poziomu ustalonego dla pozostałych warzyw i wynosi 0,30 mg/kg. Natomiast stwierdzona zawartość ołowiu: średnia w przetworach zawierających powyżej 50% warzyw korzeniowych i liściastych: 0,041 mg/kg, w pozostałych 0,039 mg/kg (mediana dla obu grup 0,020 mg/kg) okazała się niska, a 90% wyników mieściła się poniżej 0,10 mg/kg. W 2 próbkach (sałata i surówka z czerwonej kapusty) zawartość ołowiu przekroczyła 0,30 mg/kg. W produktach z warzyw korzeniowych i liściastych z krajów spoza UE zawartość ołowiu była wyższa i wynosiła średnio 0,100 mg/kg (90 % wyników < 0,218 mg/kg) - zbadano jednak tylko 6 próbek takich produktów.

Średnia zawartość kadmu wynosiła odpowiednio dla wyrobów zawierających ponad 50 % warzyw korzeniowych i liściastych 0,016 mg/kg, dla pozostałych 0,009 mg/kg, dla pierwszej grupy produktów 90% wyników było poniżej 0,040 mg/kg. Nie stwierdzono zawartości kadmu przekraczającej 0,20 mg/kg (limit dla warzyw liściastych), tylko w jednej próbce przekroczyła ona 0,10 mg Cd/kg (limit dla warzyw korzeniowych).

Niskie dla obu grup produktów zawartości arsenu: średnia odpowiednio 0,018 i 0,024 mg/kg oraz rtęci: 0,003 mg/kg nie stwarzają zagrożenia dla zdrowia.

### **Produkty cukiernicze**

Rozporządzenie WE Nr 1881/2006 nie podaje najwyższych dopuszczalnych poziomów pierwiastków szkodliwych dla zdrowia w produktach cukierniczych. Do maja 2004 r. obowiązywały limity krajowe; w niektórych wyrobach, szczególnie zawierających kakao, często stwierdzano wysokie zawartości kadmu i ołowiu, co niejednokrotnie było przyczyną wycofy-

wania ich z obrotu. Uwzględniając, że jest to grupa produktów szczególnie często spożywana przez dzieci, wprowadzenie najwyższych dopuszczalnych poziomów, szczególnie ołowiu i kadmu jest celowe, co potwierdziły wyniki badań. Wyższe zawartości metali stwierdzono w czekoladzie i wyrobach czekoladowych. Średnia zawartość ołowiu wynosiła 0,056 mg/kg, 90% wyników znalazło się poniżej 0,140 mg/kg. Natomiast 10% wyników zawartości kadmu w tej grupie produktów przekroczyło 0,033 mg/kg, a najwyższe wyniki dla wyrobów krajowych: 0,081 mg/kg i z krajów UE 0,110 mg/kg świadczą o stosunkowo wysokim zanieczyszczeniu stosowanych surowców. Zawartości kadmu stwierdzane w innych krajach były nawet wyższe [11], a z danych CAOBISCO (European Trade Association for Chocolate, Biscuits and Confectionary Industries) wynika, że zawartość kadmu w ziarnie kakaowym waha się w zależności od pochodzenia w szerokim zakresie 0,09 – 0,62 mg/kg.

W 90% zbadanych próbek wyrobów cukierniczych zawartość arsenu nie przekraczała 0,030 mg/kg.

Stwierdzona zawartość rtęci: średnia 0,002 mg/kg, 90% wyników poniżej 0,005 mg/kg, świadczy o niskim zanieczyszczeniu produktów cukierniczych tym pierwiastkiem.

Uwzględniając średnie zawartości metali w objętych niniejszą pracą grupach środków spożywczych oraz dane dotyczące spożycia tych grup produktów oszacowano pobranie metali przez osobę dorosłą o wadze 60 kg. Pobranie z produktami warzywnymi (bez ziemniaków) jest rzędu: Pb – 3,3 %, Cd – 3,9 %, As – 2,8 %, Hg – 1,2 % PTWI, z produktami zbożowymi pszennymi i mieszanymi odpowiednio Pb - 4,4 %; Cd - 7,3 %; As - 2,8 % i Hg - 1,6 % PTWI, a z produktami cukierniczymi odpowiednio Pb - 0,3 %; Cd - 0,2 %; As - 0,2 % i Hg - 0,1 % PTWI. Pobranie odpowiadające zanieczyszczeniu 90. percentyla byłoby odpowiednio z produktami warzywnymi rzędu: Pb – 8,3 %, Cd – 8,9 %, As – 6,1 %, Hg – 2,4 % PTWI, z produktami zbożowymi pszennymi i mieszanymi: Pb – 9,9 %, Cd – 11,6 %, As – 5,2 %, Hg – 3,2 % PTWI, a z produktami cukierniczymi odpowiednio Pb - 0,7 %; Cd - 0,5 %; As - 0,5 % i Hg - 0,2 % PTWI, czyli dla ołowiu ok. 2,4-krotnie wyższe, dla kadmu 1,8-krotnie, a dla arsenu i rtęci ok. 2-krotnie wyższe. Dla dzieci o kilkakrotnie niższej masie ciała, a w przypadku wyrobów cukierniczych również wyższego spożycia – pobranie metali wyrażone jako % PTWI jest znacznie wyższe.

### **Produkty przeznaczone dla niemowląt i dzieci do lat 3**

Niemowlęta i małe dzieci stanowią grupę populacji szczególnie wrażliwą na toksyczne działanie metali ciężkich, w związku z tym w polskim ustawodawstwie żywnościowym od 1985 r. (dla kadmu od 1988 r.) obowiązywały dla środków spożywczych przeznaczone dla tej grupy odrębne, znacznie bardziej rygorystyczne limity zanieczyszczenia metalami niż dla pozostałych środków spożywczych. Rozporządzenie Komisji (WE) nr 1881/2006 nie podaje, poza dopuszczalnym poziomem ołowiu w produktach do początkowego i dalszego żywienia niemowląt, specyficznych limitów zawartości pierwiastków szkodliwych dla zdrowia w środkach spożywczych specjalnego przeznaczenia żywieniowego.

Wyniki podane w tabelach IX - XI dotyczą produktów handlowych, natomiast najwyższy dopuszczalny poziom ołowiu podany w Rozporządzeniu Komisji WE nr 1881/2006 wynoszący 0,02 mg/kg odnosi się do produktów do początkowego i dalszego żywienia niemowląt gotowych do spożycia, czyli średnio po 6-krotnym rozcieńczeniu. Nie stwierdzono istotnych przekroczeń tej wartości zarówno przez produkty z ww. grupy, jak również pozostałe. Śred-

nia zawartość ołowiu była w granicach 0,015 - 0,016 mg/kg, mediana 0,010 - 0,015 mg/kg, a 90 % wyników mieściło się poniżej 0,030 mg/kg (produkty mleczne) - 0,038 mg/kg (produkty warzywne, owocowe, warzywno-mięsne).

Średnia zawartość kadmu w badanych grupach produktów dla niemowląt i małych dzieci wahała się w granicach 0,003 mg/kg (produkty mleczne, mleczno-zbożowe) - 0,007 mg/kg (produkty sojowe). Mediany wynosiły 0,001-0,002 mg/kg, jedynie w przypadku produktów sojowych 0,006 mg/kg. 90 % wyników nie przekroczyło 0,014 mg/kg; najwyższe zawartości kadmu stwierdzano w produktach sojowych. Zawartość kadmu w produktach sojowych wynika z zanieczyszczenia ziarna sojowego tym pierwiastkiem. W 63 próbkach (6,6%) stwierdzono zawartość kadmu wyższą od 0,01 mg/kg, a w 5 próbkach z grupy produktów zbożowych i zbożowo-owocowych i 2 próbkach produktów warzywnych, owocowych, warzywno-owocowych i warzywno-mięsnych - 0,02 mg/kg. Najwyższe zawartości kadmu - 0,033 mg/kg stwierdzone w kaszce 8 zbóż (import) i kleiku ryżowym produkcji krajowej, 0,025 mg/kg w kaszce ryżowej przekraczają obowiązujące wcześniej limity krajowe, są jednak 3-krotnie niższe od limitu obowiązującego aktualnie w krajach UE dla produktów zbożowych - 0,1 mg/kg (dla produktów pszennych i ryżowych 0,2 mg/kg).

Celowe jest jak najszybsze wprowadzenie w życie bardziej rygorystycznych wymagań dla produktów dla niemowląt i małych dzieci oraz dobór do ich produkcji surowców o odpowiedniej jakości zdrowotnej.

Zawartość rtęci w badanych produktach była niska, w znacznej większości próbek nie przekraczała 0,01 mg/kg, a średnia zawartość tego pierwiastka wynosiła 0,002 mg/kg.

W przypadku arsenu najwyższe wyniki otrzymano dla produktów zbożowych i sojowych - 90% wyników dla produktów z tych grup mieściło się poniżej 0,130 mg/kg. Średnia zawartość tego pierwiastka wahała się od 0,017 mg/kg w produktach mlecznych do 0,058 w produktach zbożowych.

Wyniki podobnych badań, przeprowadzonych w latach 1992-1995 [15, 16] wykazały wyższą zawartość ołowiu (średnia w zakresie od 0,024 mg/kg dla produktów warzywnych, owocowych, warzywno-mięsnych do 0,046 mg/kg dla produktów zbożowych i zbożowo-owocowych), natomiast zawartość kadmu i rtęci była porównywalna ze stwierdzaną aktualnie - Tabela XI.

Zanieczyszczenia metalami ciężkimi obecnych na krajowym rynku produktów przeznaczonych dla niemowląt i małych dzieci nie różni się istotnie od zanieczyszczenia tej grupy produktów w innych krajach; stwierdzone zawartości kadmu były niższe [1, 2].

Zawartości metali stwierdzone w produktach dla niemowląt i małych dzieci nie stwarzają zagrożenia dla zdrowia i wskazują na możliwość ustalenia limitów dla tych produktów na poziomach obowiązujących poprzednio w Polsce. Zakład opracowuje propozycję odpowiednich najwyższych dopuszczalnych poziomów zarówno dla produktów gotowych do spożycia, jak i w postaci suchej, spożywanych po rozcieńczeniu.

## WNIOSKI

1. Poziomy metali szkodliwych dla zdrowia stwierdzone w środkach spożywczych badanych w ramach monitoringu w r. 2004 są z reguły znacznie niższe od limitów ustalonych w ustawodawstwie i nie stwarzają zagrożenia dla zdrowia. Nie ma też istotnych różnic

- w zanieczyszczeniu produktów krajowych i pochodzących z innych krajów Unii Europejskiej.
2. Celowe jest wprowadzenie do ustawodawstwa odrębnych limitów zawartości ołowiu, kadmu, rtęci i arsenu w produktach przeznaczonych dla niemowląt i małych dzieci, niższych od obowiązujących dla pozostałych grup produktów, uwzględniających szczególnie wrażliwość tej grupy populacji na toksyczne działanie tych zanieczyszczeń.
  3. Celowe jest też rozważenie możliwości wprowadzenia limitów zawartości ołowiu i kadmu w produktach cukierniczych, szczególnie z udziałem czekolady.

M. Wojciechowska-Mazurek, K. Starska, E. Brulińska-Ostrowska,  
M. Plewa, U. Biernat, K. Karłowski

#### MONITORING ZANIECZYSZCZENIA ŻYWNOŚCI PIERWIASTKAMI SZKODLIWYMI DLA ZDROWIA.

##### CZĘŚĆ I. PRODUKTY ZBOŻOWE PSZENNE, WARZYWNE, CUKIERNICZE ORAZ PRODUKTY DLA NIEMOWLĄT I MAŁYCH DZIECI (ROK 2004)

#### Streszczenie

5-letni cykl badań monitoringowych środków spożywczych w zakresie zanieczyszczenia pierwiastkami szkodliwymi dla zdrowia zaplanowany na lata 2004 – 2008 rozpoczęto od produktów zbożowych pszennych (310 próbek), warzywnych (418 próbek), cukierniczych (439 próbek) i produktów przeznaczonych dla niemowląt i małych dzieci (952 próbki).

W badaniach biorą udział laboratoria Państwowej Inspekcji Sanitarnej, które pobierają próbki na terenie całego kraju, zarówno z obrotu handlowego (krajowe i importowane) jak i od producentów oraz laboratorium referencyjne Zakładu Badania Żywności i Przedmiotów Użytku NIZP-PZH, który opracowuje również plany urzędowej kontroli i monitoringu, zatwierdzane przez Głównego Inspektora Sanitarnego oraz sprawuje nadzór merytoryczny nad badaniami.

Stwierdzone zawartości metali nie stwarzają zagrożenia dla zdrowia, są one z reguły znacznie niższe od limitów ustalonych w ustawodawstwie.

Uwzględniając średnie zanieczyszczenie oraz spożycie tych grup środków spożywczych w Polsce oceniono stwarzane zagrożenie dla zdrowia. Spośród badanych pierwiastków najwyższe pobranie w przeliczeniu na % tolerowanego pobrania tygodniowego (PTWI) ma miejsce dla kadmu, którego pobranie przez osobę dorosłą z produktami pszennymi dochodzi do 9,4 % PTWI, a z warzywnymi do ok. 4,7 % PTWI. Nie można też pominąć zawartości kadmu w produktach czekoladowych wynikającej głównie z zanieczyszczenia ziarna kakaowego oraz w produktach dla niemowląt i małych dzieci wynikającej z zanieczyszczenia surowców zbożowych i sojowych. W porównaniu z wynikami badań z lat 90-tych widoczne jest obniżenie zanieczyszczenia ołowiem.

M. Wojciechowska-Mazurek, K. Starska, E. Brulińska-Ostrowska,  
M. Plewa, U. Biernat, K. Karłowski

MONITORING OF CONTAMINATION OF FOODSTUFFS WITH ELEMENTS NOXIOUS TO  
HUMAN HEALTH  
PART I. WHEAT CEREAL PRODUCTS, VEGETABLE PRODUCTS, CONFECTIONERY AND  
PRODUCTS FOR INFANTS AND SMALL CHILDREN (2004 YEAR)

Summary

The testing of products of wheat cereal (310 samples), vegetable (418 samples), confectionery (439 samples) and 952 samples of products for infants and children has initiated the 5-years cycle of monitoring investigations on food contamination with elements noxious to human health planned to perform in 2004-2008.

The parties involved in testing were: laboratories of State Sanitary Inspection collecting samples on all over the territory of Poland, both from retail market (of domestic origin as well as imported) and directly from producers; the national reference laboratory of the Department of Food and Consumer Articles Research of National Institute of Public Health – National Institute of Hygiene responsible for elaboration of official food control and monitoring plans to be approved by Chief Sanitary Inspectorate and for the substantive supervising of tests performance.

The reported metals contents were not of health concern and generally below the levels set forth in food legislation.

The health hazard assessment was performed taking into account the mean contamination obtained and average domestic consumption of these food products groups in Poland. The highest intake expressed as the percentage of provisional tolerable weekly intake (PTWI) was obtained for cadmium, which has reached 9.4% PTWI for cereal based products and 4.7% PTWI for vegetables. The cadmium content in chocolate and derived products due to contamination of cocoa beans and the levels of this element in products for infants and children originated from contamination of cereal and soybeans row materials should not be ignored. The decrease of lead contamination comparing to those reported in 1990 studies was observed.

PIŚMIENNICTWO

1. Committee on Toxicity of Chemicals in Food, Consumer Products and the Environment, COT Statement on a Survey of Metals in Infant Food, 2003, SACN/03/28.
2. *Eklund G., Oskarsson A.*: Exposure of cadmium from infant formulas and weaning foods, *Food Add. Contam.* 1999, 16, 509-519.
3. Food Standards Agency, 2000 Total Diet Study of 12 elements, FSIS 48/04, 2004.
4. Food Standards Agency, Survey of metals in a variety of foods, FSIS 01/07, 2007.
5. Global Environment Monitoring System, Food Contamination Monitoring and Assessment Programme (GEMS/FOOD), Instructions for Electronic Submission of Data on Chemical Contaminants in Food and Diet, Food Safety Department, WHO, Geneva, 2003.
6. Rozporządzenie Komisji (WE) Nr 1881/2006 z dnia 19 grudnia 2006 r. ustalające najwyższe dopuszczalne poziomy niektórych zanieczyszczeń w środkach spożywczych, Dz. Urz. UE L 364, 20.12.2006, ze zmianami.
7. Rozporządzenie Komisji (WE) nr 333/2007 z dnia 28 marca 2007 r. ustanawiające metody pobierania próbek i metody analiz do celów urzędowej kontroli poziomów ołowiu, kadmu, rtęci, cyny nieorganicznej, 3-MCPD i benzo[a]pirenu w środkach spożywczych, Dz. Urz. UE L 88 z 29.03.2007.



8. Rozporządzenie (WE) nr 882/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie kontroli urzędowych przeprowadzanych w celu sprawdzenia zgodności z prawem paszowym i żywnościowym oraz regulami dotyczącymi zdrowia zwierząt i dobrostanu zwierząt, Dz. Urz. UE L 165 z 30.04.2004. Polskie wydanie specjalne rozdz. 3, 45, 200-251.
9. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26 kwietnia 2004 r. w sprawie wykazu laboratoriów referencyjnych, Dz. U. 2004 nr 97, poz. 976.
10. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 16 maja 2007 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów, które mogą znajdować się w środkach spożywczych lub na ich powierzchni, Dz.U. 2007 nr 119, poz. 817, ze zmianami.
11. SCOOP (Scientific Co-operation on Questions Relating to Food), Assessment of dietary exposure to arsenic, cadmium, lead, mercury of the population of the European Union member states, 2004.
12. *Starska K., Wojciechowska-Mazurek M., Brulińska-Ostrowska E., Plewa M., Karłowski K.*: Badania biegłości w zakresie oznaczania zawartości pierwiastków szkodliwych dla zdrowia w żywności organizowane przez Państwowy Zakład Higieny. Materiały Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej Jakość w Chemii Analitycznej 3, Warszawa 2006, 17.
13. *Starska K., Wojciechowska-Mazurek M., Brulińska-Ostrowska E., Plewa M., Karłowski K.*: Badania biegłości w zakresie zanieczyszczeń żywności organizowane przez Państwowy Zakład Higieny – wyniki badań 2006. Materiały XVI Poznańskiego Konwersatorium Analitycznego Nowoczesne Metody Przygotowania Próbek i Oznaczania Śladowych Ilości Pierwiastków, Poznań 2007, 134.
14. The Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF). Annual Reports 2002-2006, European Communities, 2003-2007.
15. *Wojciechowska-Mazurek M., Karłowski K., Kumpulainen J.T., Starska K., Brulińska-Ostrowska E., Ćwiek-Ludwicka K.*: Lead, cadmium, mercury, copper and zinc in Polish powdered milk and products for infants and children. Natural antioxidants and food quality in atherosclerosis and cancer prevention. The Royal Society of Chemistry, red. *Kumpulainen J.T., Salonen J.T.*, 1996, 423-431.
16. *Wojciechowska-Mazurek M., Karłowski K., Starska K., Brulińska-Ostrowska E., Kumpulainen J.T.*: Contents of lead, cadmium, copper and zinc in Polish cereal grain and powdered milk, FAO REU Technical Series 49, Rome, 1996, 93-101.
17. *Wojciechowska-Mazurek M., Starska K., Brulińska-Ostrowska E., Biernat U., Plewa M., Karłowski K.*: Ocena zanieczyszczenia produktów dla niemowląt i małych dzieci pierwiastkami szkodliwymi dla zdrowia. *Bromat. Chem. Toksykol.* 2006, supl., 35-39.
18. *Wojciechowska-Mazurek M., Starska K., Brulińska-Ostrowska E., Plewa M., Biernat U., Karłowski K.*: Assessment of Contamination of Cereal Products with Elements Noxious to Human Health. *Polish J. Environ. Stud.* 2006, 15, 546-549.
19. Wydawnictwa Metodyczne Państwowego Zakładu Higieny „Zasady pobierania próbek środków spożywczych w celu kontroli zawartości ołowiu, kadmu, rtęci, arsenu i 3-MCPD. Przygotowanie próbek i kryteria wyboru metod analitycznych stosowanych do oznaczania zawartości metali szkodliwych dla zdrowia i 3-MCPD w środkach spożywczych”, Warszawa, 2003.

Otrzymano: 20.05.2008 r.

Akceptowano: 17.06.2008 r.