

ANNA GRONOWSKA-SENGER, PATRYCJA KOTAŃSKA

SPOŻYCIE FOSFORU W POLSCE W LATACH 1994–2000

PHOSPHORUS INTAKE IN POLAND IN 1994–2000

Zakład Oceny Żywienia
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
02-776 Warszawa, ul. Nowoursynowska 159C
Kierownik: prof. dr hab. A. Gronowska-Senger

Oceniono poziom i strukturę spożycia fosforu w Polsce w latach 1994, 1996, 1998 oraz 2000 w 8 typach gospodarstw domowych z uwzględnieniem liczby osób w rodzinie. Stwierdzono, że spożycie fosforu obniżyło się o około 4%, nadal jednak kształtuje się na poziomie znacznie przekraczającym zarówno dolną jak i górną granicę zaleceń.

WSTĘP

Ze względu na rolę jaką spełnia fosfor w organizmie i fakt, że pierwiastek ten jest szeroko rozpowszechniony w produktach spożywczych, skutki wywołane jego nadmiernym spożyciem mogą być przyczyną wielu zaburzeń, jak biegunki [2, 8], występowanie depresji [18], zwiększenie ryzyka miażdżycy [21], nadkwaśność żołądka [21], odwapnienie kości [11, 17], wysokie ciśnienie krwi [8].

Nadmierne spożycie fosforu może wynikać również ze stosowania fosforanów jako dodatków do żywności oraz napojów typu cola. Efektem jest zachwianie prawidłowego stosunku tego pierwiastka do wapnia (1:1) w racji pokarmowej, niezwykle istotnego dla prawidłowego funkcjonowania organizmu.

W świetle istniejących badań [2–7, 10, 12] dieta przeciętnego Polaka charakteryzuje się wysoką podażą fosforu. Jednak większość tych danych dotyczy jednego okresu badań lub dwóch–czterech typów gospodarstw domowych, bez uwzględniania liczby osób w nich. Brakuje też danych oceniających spożycie fosforu w całej populacji Polski.

Stąd też celowym wydawało się podjęcie badań nad oceną spożycia i źródeł fosforu w Polsce, z przesłedzeniem kierunku ewentualnych zmian na przestrzeni lat 1994–2000.

MATERIAŁ I METODY

Ocenę przeprowadzono wykorzystując dane o spożyciu artykułów żywnościowych zawarte w Budżetach Gospodarstw Domowych za lata 1994, 1996, 1998, 2000 [1] dla ośmiu typów gospodarstw domowych, tj. pracownice ogółem, pracowników na stanowiskach robotniczych oraz nierobotniczych, użytkujących gospodarstwo rolne, rolników, pracujących na własny rachunek, emerytów i rencistów oraz utrzymujących się z niezarobkowych źródeł. Uwzględniając liczbę osób w gospodarstwie wyróżniono gospodarstwa jedno-, dwu-, trzy-, cztero-, pięcio-, sześć- i więcej osobowe.

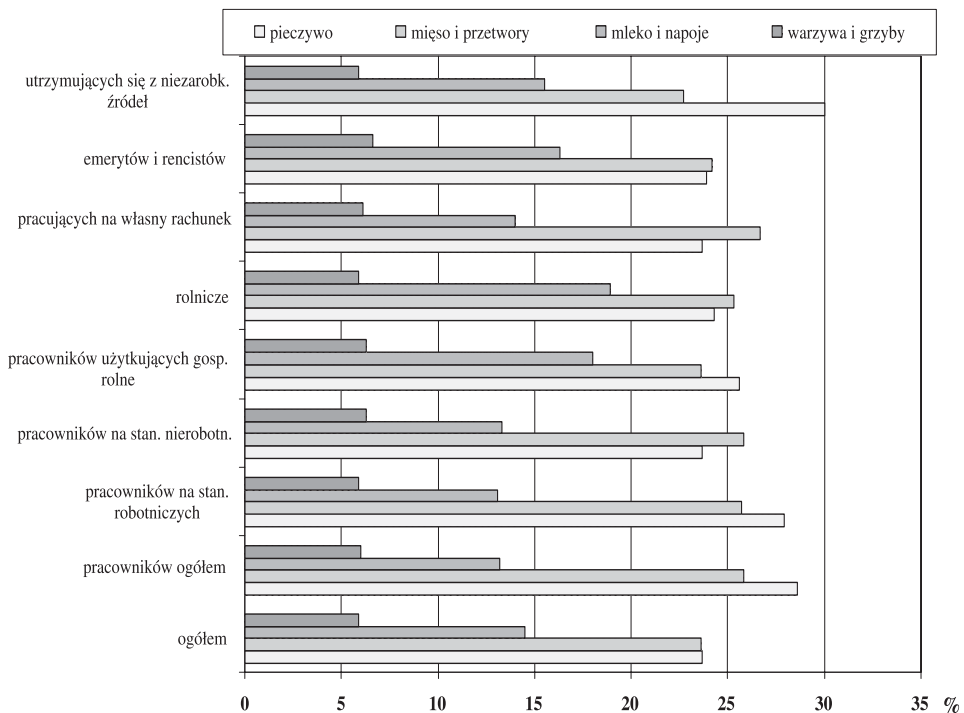
Dla oceny struktury spożycia dokonano agregacji produktów dostarczających tego pierwiastka w następujące grupy: produkty zbożowe, mięso i przetwory, ryby i przetwory, jaja, warzywa i grzyby, strączkowe. Uzyskane spożycie produktów przeliczono na kg/osobę/dzień i obliczono średnie zawartości fosforu w grupach produktów, korzystając ze średnich współczynników przeliczeniowych [22] i tabel składu i wartości odżywczej produktów i potraw [13].

Ze względu na nieznaną strukturę rodzin w badanych typach gospodarstw domowych, otrzymane wielkości spożycia odnoszono do zakresu norm żywienia [79] na poziomie bezpiecznym, tj. 650 i 800 mg/dzień. Wyniki poddano analizie wariancji one-way ANOVA, przy poziomie istotności 0,05, korzystając z programu Statgraphics 4.1 plus.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

W badanym okresie zaobserwowano niewielkie zmiany w strukturze spożycia fosforu w poszczególnych typach gospodarstw domowych (Ryc. 1). Podstawowym źródłem było pieczywo i mięso, a następnie mleko i napoje (14,5%) oraz warzywa i grzyby (około 6%). Pozostałe grupy produktów dostarczały poniżej 1% fosforu.

Największy udział pieczywa, w granicach 30%, miał miejsce w gospodarstwach utrzymujących się z niezarobkowych źródeł oraz pracowniczych na stanowiskach nierobotniczych oraz pracowniczych ogółem. W pozostałych typach gospodarstw był on mniejszy od 2,5 do 4,0% bez różnic pomiędzy nimi.



Ryc. 1. Główne średnie źródła pokarmowe fosforu w zależności od typu gospodarstwa domowego w ciągu całego badanego okresu

Main phosphorus sources in relation to households type during examined period

Mięso i przetwory dostarczały ogółem 24% fosforu, przy najwyższym udziale tej grupy produktów w gospodarstwach pracujących na własny rachunek – około 27%. W czterech typach gospodarstw, tj. pracujących na własny rachunek, emerytów i rencistów, rolniczych i pracowników na stanowiskach nierobotniczych, ta grupa produktów dostarczała większych ilości fosforu niż pieczywo.

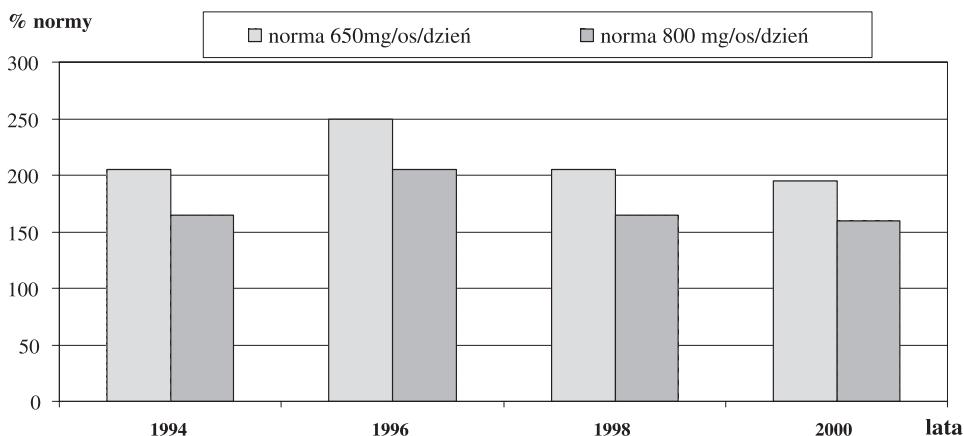
Mleko i napoje wносиły od ponad 13% w gospodarstwach pracowniczych robotniczych do prawie 19% w gospodarstwach rolniczych.

Warzywa i grzyby dostarczały badanego składnika od 6% (gospodarstwa ogółem i większość badanych gospodarstw) do prawie 7% w gospodarstwach emerytów i rencistów.

Różnice w udziale głównych źródeł fosforu, w zależności od typu gospodarstwa domowego były istotne statystycznie (Tab. I).

Biorąc pod uwagę liczbę osób w gospodarstwie domowym stwierdzono, że struktura źródeł fosforu była od niej uzależniona (Tab. II). Wprawdzie głównymi źródłami były w dalszym ciągu pieczywo i mięso oraz przetwory, jednakże w miarę wzrostu liczby osób w rodzinie malał udział mięsa i przetworów oraz warzyw i grzybów, a rósł pieczywa przy zmiennym udziale mleka i napojów. Dotyczyło to wszystkich typów badanych gospodarstw domowych.

Przeciętne spożycie fosforu ogółem w analizowanych latach było wysokie (Ryc. 2) i nie ulegało większym zmianom, a przekroczenia dolnej granicy zalecanego poziomu wynosiły od 96 do prawie 150% oraz od 1,5 do 2 razy w przypadku górnej granicy, tj. 800 mg/osobę/dzień.



Ryc. 2. Przeciętne spożycie fosforu w badanych gospodarstwach ogółem w porównaniu do norm w badanych latach

Average phosphorus intake in total households in relation to recommendations in investigated years

Najwyższy stopień przekroczenia normy odnotowano w gospodarstwach rolników, emerytów i rencistów oraz pracowników użytkujących gospodarstwo rolne, gdzie wynosił od 115 do 141% ponad dolny zakres normy i od 34 do 96% dla zakresu górnego (Ryc. 3). Stwierdzone różnice były istotne statystycznie (Tab. III). Ogólnie zaobserwowano niewielki (4%) spadek spożycia tego pierwiastka w ciągu całego badanego okresu, jednak w ni-

Tabela I. Analiza statystyczna głównych źródeł pokarmowych fosforu w zależności od typu gospodarstwa domowego
 Statistical analysis of main phosphorus sources depending on households type

Produkt	Lata	Rodzaj gospodarstwa domowego							
		pracownicze ogółem	pracownicze na stanowiskach robotniczych	pracownicze na stanowiskach niewiskach nie-robotniczych	pracowników użytkujących gospodarstwa rolne	rolników	pracujących na własny rachunek	emerytów i rencistów	utrzymujących się z niezarobkowych źródeł
Pieczywo	średnia	28,56	27,94	23,71	25,57	24,26	23,69	23,94	30,06
	odchylenie standardowe	3,88	1,60	1,63	1,27	1,32	1,46	1,33	1,88
	homogeniczność grupy	c	bc	a	ab	a	a	a	c
Mięso i przetwory	średnia	25,75	25,74	25,75	23,64	25,32	26,66	24,24	22,72
	odchylenie standardowe	1,30	1,51	0,94	1,42	1,51	0,96	1,38	1,27
	homogeniczność grupy	cd	cd	cd	ab	bcd	d	abc	a
Mleko i napoje	średnia	13,16	13,09	13,29	17,96	18,92	13,97	16,30	15,54
	odchylenie standardowe	1,28	1,41	1,08	2,37	1,32	1,11	1,56	1,34
	homogeniczność grupy	a	a	ab	de	e	ab	cd	bc
Warzywa i grzyby	średnia	6,02	5,86	6,32	6,25	5,90	6,09	6,58	5,87
	odchylenie standardowe	0,14	0,14	0,19	0,36	0,07	0,12	0,46	0,38
	homogeniczność grupy	ab	a	bc	b	a	ab	c	a

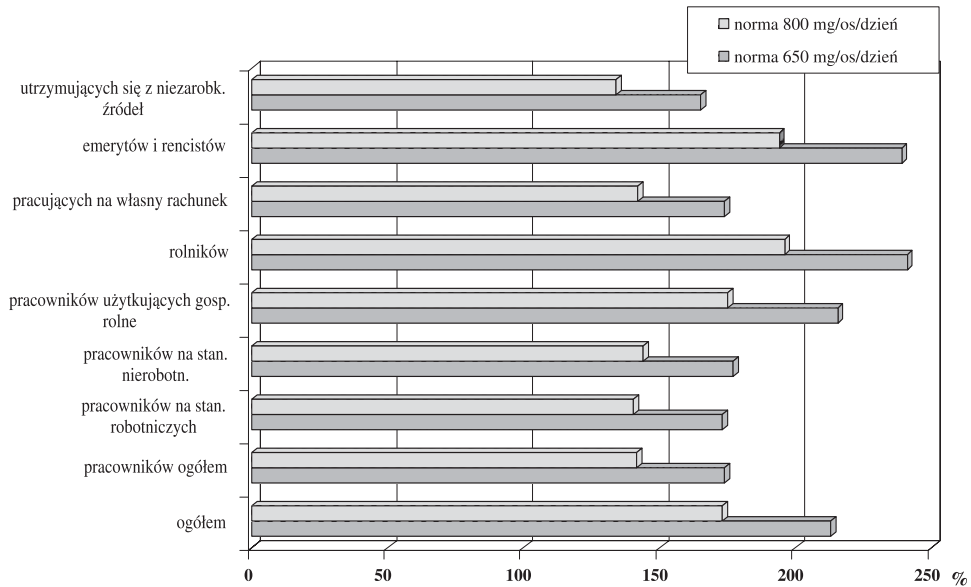
Tabela II. Procentowa struktura źródeł fosforu w zależności od liczby osób w analizowanych gospodarstwach ogółem w ciągu całego badanego okresu

The structure of phosphorus sources (%) in relation to households number of persons during investigated period

Produkt	Liczba osób					
	jedna	dwie	trzy	cztery	pięć	sześć i więcej
Pieczywo	21,90	22,28	24,64	26,01	27,35	28,95
Mięso i przetwory	23,58	25,88	26,22	25,44	24,27	22,65
Mleko i przetwory	16,76	15,27	14,05	14,34	15,78	17,50
Warzywa i grzyby	6,66	6,89	6,29	6,02	5,80	5,54

Tabela III. Wyniki analizy statystycznej dla przeciętnej dla przeciętnej spożycia fosforu w przeciągu lat 1994–2000 (mg/osobę/dzień)
Statistical interpretation of average phosphorus intake during 1994–2000 year (mg/person/day)

Lata	Rodzaj gospodarstwa domowego							
	pracownicze ogółem	pracownicze na stanowiskach robotniczych	pracownicze na stanowiskach nie-robotniczych	pracowników użytkujących gospodarstwa rolne	rolników	pracujących na własny rachunek	emerytów i rencistów	utrzymujących się z niezarobkowych źródeł
średnia	1132,09	1123,55	1149,49	1400,55	1565,93	1134,39	1553,83	1074,42
odchylenie standardowe	21,49	20,44	22,47	50,79	52,78	12,63	50,94	46,39
homogeniczność grupy	ab	ab	b	c	d	b	d	a



Ryc. 3. Średnie spożycie fosforu w gospodarstwach domowych w stosunku do norm w ciągu całego badanego okresu

Average phosphorus intake according to recommendations in examined households during investigated period

niejszym badaniu nie uwzględniono napojów, w tym coli, soków i wód mineralnych. W związku z czym faktyczne spożycie fosforu mogło być jeszcze wyższe niż przedstawione.

Liczba osób w gospodarstwie domowym wpływała na ilość spożytego fosforu, bez względu na typ gospodarstwa domowego, wykazując spadek spożycia w miarę jej wzrostu (Tab. IV). Różnice między poszczególnymi typami gospodarstw domowych były istotne statystycznie. Znalazło to odzwierciedlenie w pokryciu normy na fosfor (Ryc. 4). Spożycie to w gospodarstwach ogółem przekraczało ją od ponad 75% w rodzinach sześć- i więcej osobowych do prawie 180% w rodzinach jednoosobowych dla dolnej granicy normy. Norma górna w rodzinach jednoosobowych była przekraczana o 127%, a wieloosobowych o 42%.

Istniejące w piśmiennictwie badania dotyczące tego problemu dla różnych grup populacyjnych jak dzieci [2, 3, 24], młodzież [10, 12, 14, 23, 26], osoby dorosłe [4–9, 16–18, 25] potwierdzają rezultaty uzyskane w niniejszej pracy, zarówno w odniesieniu do przekroczenia zalecanego dziennego spożycia fosforu, a także głównych źródeł tego składnika, aczkolwiek występuje tam przesunięcie między mlekiem a mięsem na korzyść tego pierwszego.

Utrzymujące się wysokie spożycie fosforu w Polsce w latach 1994–2000 było wynikiem nie tylko polityki cenowej w obrębie artykułów żywnościowych, ograniczeniem spożycia mleka i przetworów, ale także istnieniem na rynku produktów zawierających fosforany jako substancje dodatkowe czy konserwujące. Miało to wpływ na zwiększenie spożycia fosforu z dzienną racją pokarmową oraz zaburzenie stosunku wapnia do fosforu. W efekcie rośnie ryzyko zagrożenia osteoporozą, zmniejszeniem wzrostu, bólami kości, stawów oraz próchnicą [15, 20, 21].

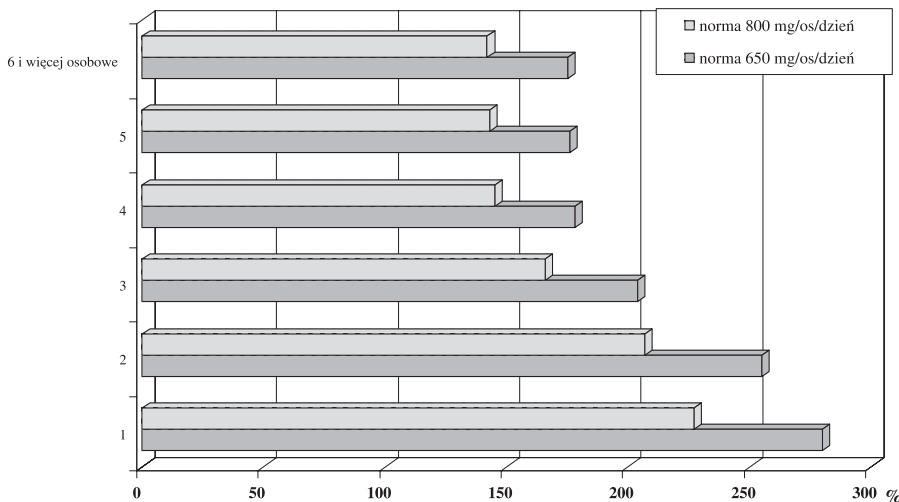
Tabela IV. Średnie spożycie fosforu w gospodarstwach domowych w zależności od liczby osób w rodzinie
Average phosphorus intake in households in relation to number of persons

Liczba osób	Lata	Rodzaj gospodarstwa domowego							
		pracownicze ogółem	pracownicze na stanowiskach robotniczych	pracownicze na stanowiskach nie-robotniczych	pracowników użytkujących gospodarstwa rolne	rolników	pracujących na własny rachunek	emerytów i rencistów	utrzymujących się z niezarobkowych źródeł
Jedna	średnia	1555,97	1669,05	1487,58	x	2934,97	1621,88	1864,55	1540,75
	odchylenie standardowe	30,24	42,07	28,90	x	166,60	29,92	49,22	27,79
	homogeniczność grupy	ab	c	a	x	e	bc	d	ab
Dwie	średnia	1459,97	1526,02	1396,03	2092,05	2283,43	1519,94	1715,63	1232,52
	odchylenie standardowe	38,54	56,78	20,11	173,75	86,07	44,72	53,34	22,44
	homogeniczność grupy	bc	c	b	e	f	c	d	a
Trzy	średnia	1190,45	1198,90	1180,32	1728,60	1904,48	1204,81	1459,81	1090,86
	odchylenie standardowe	28,52	19,31	42,31	95,53	93,99	27,19	32,31	35,85
	homogeniczność grupy	b	b	b	d	e	b	c	a
Cztery	średnia	1073,08	1075,26	1068,95	1473,95	1584,92	1083,92	1263,14	1025,75
	odchylenie standardowe	15,43	14,25	17,80	97,82	57,98	11,26	23,76	50,18
	homogeniczność grupy	a	a	a	c	d	a	b	a

c.d. tabela IV

Liczba osób	Lata	Rodzaj gospodarstwa domowego							
		pracownicze ogółem	pracownicze na stanowiskach robotniczych	pracownicze na stanowiskach niewiskach robotniczych	pracowników użytkujących gospodarstwa rolne	rolników	pracujących na własny rachunek	emerytów i rencistów	utrzymujących się z niezarobkowych źródeł
Pięć	średnia	1047,82	1046,21	1034,87	1359,03	1424,64	1056,16	1161,12	987,61
	odchylenie standardowe	17,92	21,07	23,55	49,20	44,53	19,67	35,36	16,55
	homogeniczność grupy	b	b	ab	c	d	b	c	a
Sześć i więcej	średnia	997,77	944,85	1017,93	1250,06	1302,08	1050,63	1092,35	954,58
	odchylenie standardowe	28,72	29,69	32,48	32,82	31,45	48,55	57,91	34,71
	homogeniczność grupy	abc	ab	bc	e	e	cd	c	a

x – brak danych



Ryc. 4. Średnie spożycie fosforu w zależności od liczby osób w gospodarstwach domowych ogółem w ciągu całego badanego okresu w stosunku do norm

Average phosphorus intake according to recommendations depending on households number of persons during investigated period

W badanym w niniejszej pracy okresie czasu wystąpił wprawdzie niewielki spadek spożycia fosforu, jednak jest ono w dalszym ciągu zbyt wysokie, przy braku różnic między poszczególnymi latami. Tendencja spadkowa pojawia się wraz ze wzrostem liczby osób w gospodarstwie domowym niezależnie od jego typu, a związana jest z sytuacją ekonomiczną gospodarstw rzutującą na strukturę źródeł tego składnika.

Tak więc dla racjonalizacji spożycia fosforu konieczne jest prowadzenie stałej edukacji żywieniowej społeczeństwa, ze szczególnym zwróceniem uwagi na producentów żywności, celem ograniczenia stosowanych w niej fosforanów jako dodatków.

WNIOSKI

1. Spożycie fosforu w poszczególnych latach nie różniło się istotnie i znacznie przekraczało zalecenia w tym zakresie.
2. Wielkość spożycia fosforu uzależniona była od liczby osób w rodzinie, malejąc wraz z jej wzrostem we wszystkich typach gospodarstw.
3. Głównymi źródłami fosforu było pieczywo, mięso i przetwory oraz mleko i napoje, przy czym wraz ze wzrostem liczby osób w gospodarstwie wrosła udział pieczywa oraz mleka i napojów, a malał mięsa i przetworów niezależnie od typu gospodarstwa domowego.

A. Gronowska-Senger, P. Kotańska

PHOSPHORUS INTAKE IN POLAND IN 1994–2000

Summary

The aim of the study was the evaluation of the phosphorus intake in 8 types of households with different family number of persons in Poland during 1994–2000. The research was conducted on the

basis on households budget food consumption data and tables of food composition and nutritional value. Phosphorus intake per capita per day was compared to RDA at the safe level.

The intake of phosphorus was high in all investigated households and ranged between 65-144% above lower RDA limit and 34-96% for upper one.

When the family number of persons increased, the intake has been decreased.

The main food sources of phosphorus were: bread, meat and meat products, milk and milk drinks and vegetables and mushrooms.

The bread has a highest share in phosphorus supply in households maintained from non-earned sources and the lowest for the non-manual labour position one.

PIŚMIENNICTWO

1. Budżety Gospodarstw Domowych w 1994, 1996, 1998 i 2000 roku. Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa 1995, 1997, 1999, 2001.
2. Czezelewski J., Huk-Wieliczuk E., Michalska A., Raczyńska B., Raczyński G.: Ocena sposobu żywienia dzieci ze środowiska wiejskiego i miejskiego z terenu południowego Podlasia. *Żyw. Człow. Metabol.* 2001, 28, supl. 2, 537-542.
3. Drabowicz E., Duda G., Gertig H., Kulesza C., Maruszewska M., Miecznikowska E., Przysławski J., Purczyński A., Szajkowski Z., Ucińska D.: Nutritive value of daily food rations in selected population groups from the Wielkopolska region I. Questionnaire studies of preschool children. *Pol. J. Food Nutr. Sci.* 1992, 1/42, 2, 61-67.
4. Drabowicz E., Duda G., Gertig H., Kulesza C., Maruszewska M., Miecznikowska E., Przysławski J., Purczyński A., Szajkowski Z., Ucińska D.: Nutritive value of daily food rations in selected population groups from the Wielkopolska region II. Laboratory evaluation of reconstructed representative and random food rations – preschool children. *Pol. J. Food Nutr. Sci.* 1992, 1/42, 2, 71-81.
5. Duda G., Twardowska-Rajewska J., Przysławski J., Różycka-Cala K.: Ocena sposobu żywienia kobiet w wieku podeszłym. *Bromat. Chem. Toksykol.* 1999, 32, 161-168.
6. Duda G., Maruszewska M., Gertig H., Kulesza C., Szajkowski Z., Przysławski J., Ucińska D.: Wartość odżywcza całodziennych racji pokarmowych pracowników niefizycznych. *Brom. Chem. Toksykol.* 1992, 25, 289-296.
7. Duda G., Gertig H., Maruszewska M., Przysławski J., Purczyński A., Szajkowski Z., Ucińska D.: Nutritive value of daily food rations selected populations from the Wielkopolska region III. Questionnaire studies of primary school children. *Pol. J. Food Nutr. Sci.* 1992, 1/42, 3, 79-84.
8. Grimm M., Muller A., Hein G., Funfstuck R., Jahreis G.: High phosphorus only slightly affects serum minerals, urinary pyridinium crosslinks and renal function in young women. *Eur. J. Clin. Nutr.* 2001, 55, 3, 153-161.
9. Iłow R., Regulska-Iłow B., Szymczak J.: Ocena sposobu żywienia kobiet z Legnicy i okolic. *Cz. II. Ocena ilościowa. Bromat. Chem. Toksykol.* 1998, 31, 55-60.
10. Iłow R., Regulska-Iłow B., Szymczak J.: Ocena sposobu żywienia dziewcząt ze szkół średnich z Głogowa i Lubina. *Cz. II. Ocena ilościowa. Bromat. Chem. Toksykol.* 1999, 32, 27-33.
11. Profilaktyka, rozpoznawanie i leczenie osteoporozy. *JAMA* 2001, 3, 359-362.
12. Kosek M.: Ocean wyżywienia młodzieży w domu dziecka w wybranym okresie roku. *Żywność Technologia Jakość* 1996, 3 (8), 52-55.
13. Kunachowicz H., Nadolna I., Iwanow K., Przygoda B.: Wartość odżywcza wybranych produktów spożywczych i typowych potraw. *Wyd. Lek. PZWL, Warszawa* 2001.
14. Maruszewska M., Gertig H., Duda G., Kulesza C., Przysławski J., Purczyński A., Szajkowski Z., Ucińska D.: Ocena wartości odżywczej całodziennych racji pokarmowych studentów. *Bromat. Chem. Toksykol.* 1992, 25, 3, 303-310.
15. New S.: Wpływ żywienia na stan kości ze szczególnym uwzględnieniem wapnia i fosforu. *Żywność, Żywienie, Prawo a Zdrowie* 2000, 3, 305-308.

16. Pietruszka B., Brzozowska A., Puzio-Dębska A.: Ocena sposobu żywienia osób dorosłych w trzech wybranych wsiach województw warszawskiego, radomskiego i białkopodlaskiego. *Roczn. PZH* 1998, 49, 219–229.
17. Przysławski J., Gertig H., Bolesławska I., Duda G., Maruszewska M.: Analiza zmian poziomu i struktury spożycia wybranych składników mineralnych występujących w racjach pokarmowych różnych grup ludności. Cz. I. Całodzienne racje pokarmowe dzieci w wieku szkolnym. *Żyw. Człow. Metabol.* 1998, 25, 122–131.
18. Przysławski J., Schlegel-Zawadzka M.: Ocena poziomu spożycia energii oraz wybranych składników mineralnych występujących w racjach pokarmowych ludzi zdrowych oraz z zadeklarowaną depresją. *Żyw. Człow. Metabol.* 2001, 28, Supl. 1, 424–429.
19. Rutkowska U., Kunachowicz H., Iwanow K., Wojtasik A., Gościński R.: Jakość zdrowotna krajowych racji pokarmowych – badania analityczne i ocena teoretyczna. Cz. V. Zawartość wapnia, fosforu, magnezu, żelaza i potasu. *Żyw. Człow. Metabol.* 2000, 27, 20–41.
20. Rutkowska U., Kunachowicz H.: Ocena spożycia fosforu z uwzględnieniem fosforanów dodawanych do żywności i wpływu na metabolizm wapnia i innych składników mineralnych. *Żyw. Człow. Metabol.* 1994, 21, 180–190.
21. Ryżko J.: Gospodarka wapniowo-fosforanowa w stanach fizjologii i patologii układu pokarmowego. *Ped. Współ.* 2001, 3, 2, 111–117.
22. Sekuła W., Niedziałek Z., Figurska K., Morawska M., Boruc T.: Spożycie żywności w Polsce w latach 1950-1991 w przeliczeniu na energię i składniki odżywcze. Multiprint, Warszawa 1992.
23. Szajkowski Z., Gertig H., Duda G., Kulesza C., Maruszewska M., Przysławski J., Drabowicz E., Ucińska D.: Ocena laboratoryjna wartości odżywczej całodziennych racji pokarmowych młodzieży akademickiej z regionu Wielkopolski. *Bromat. Chem. Toksykol.* 1992, 25, 313–317.
24. Śmigiel D., Bliwert K., Chorąży W.: Zawartość wapnia i fosforu w całodziennych racjach pokarmowych dzieci dwóch województw południowych. *Roczn. PZH* 1994, 45, 55–61.
25. Świtoniak T., Nowacka E., Zimna-Walendzik E., Lipecka K.: Wyżywienie wybranych grup kobiet z uwzględnieniem stanu fizjologicznego. *Bromat. Chem. Toksykol.* 1999, 32, 63–68.
26. Trafalska E., Grzybowski A.: Realizacja zaleceń żywieniowych przez studentów łódzkiej Akademii Medycznej. *Żyw. Człow. Metabol.* 2001, 28, Supl. 1, 418–423.
27. Ziemiański Ś.: Normy żywienia człowieka – fizjologiczne podstawy. Wyd. Lek. PZWL, Warszawa 2001, 340–349.

Otrzymano: 2003.03.31