

OCENA POKRYCIA ZAPOTRZEBOWANIA NA SKŁADNIKI MINERALNE PRZEZ DZIECI W WIEKU 10-12 LAT Z REGIONU MAŁOPOLSKI

ASSESSMENT OF INTAKE OF MINERALS WITH DAILY DIETS BY CHILDREN AGED 10-12 YEARS FROM MAŁOPOLSKA REGION

Barbara Wielgos¹, Teresa Leszczyńska¹, Aneta Kopeć¹, Ewa Cieślik², Ewa Piątkowska¹,
Miroslaw Pysz¹

¹ Katedra Żywienia Człowieka, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie,

² Małopolskie Centrum Monitoringu i Atestacji Żywności, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Słowa kluczowe: składniki mineralne, dzieci w wieku 10-12 lat, całodzienna racja pokarmowa

Key words: minerals, children aged 10-12, daily diets

STRESZCZENIE

Wprowadzenie. Okres młodzieńczy jest czasem dynamicznego wzrostu oraz rozwoju organizmu. W czasie wzrostu i dojrzewania zachodzą intensywne przemiany w organizmie, a tym samym zwiększa się zapotrzebowanie na energię i składniki pokarmowe w tym składniki mineralne.

Cel. Celem podjętych badań była ocena pobrania sodu, potasu, wapnia, fosforu, magnezu, żelaza, cynku, miedzi i manganu z całodziennych racji pokarmowych przez dzieci w wieku 10–12 lat.

Materiał i metody. Ocenę sposobu żywienia przeprowadzono metodą wywiadu żywieniowego z ostatnich 24 godzin, wiosną oraz jesienią 2006 w losowo wybranych Szkołach Podstawowych w Krakowie i Skawinie. Zawartość składników mineralnych (Na, K, Ca, P, Mg, Fe, Zn, Cu, Mn) spożywanych przez respondentów z racjami pokarmowymi oraz realizację norm oszacowano przy użyciu programu komputerowego „DIETA 2.0”.

Wyniki. Podaż składników mineralnych w racjach pokarmowych badanej populacji na ogół nie pozwalała na pokrycie zapotrzebowania. Deficytowymi makroelementami były wapń i magnez, natomiast mikroelementami - miedź, cynk oraz żelazo. Niedostateczna podaż wapnia, przy jednoczesnym pełnym pokryciu zapotrzebowania na fosfor, skutkowała niewłaściwym ich stosunkiem w diecie (0,62 przy zalecanym, wynoszącym 1). Spożycie manganu i potasu w pełni pokrywało zapotrzebowanie, natomiast sód i sól kuchenna pobierane były w nadmiarze.

Wnioski. Stwierdzone nieprawidłowości w pobraniu składników mineralnych przez dzieci mogą zwiększać ryzyko rozwoju, chorób dietozależnych w wieku dojrzłym.

ABSTRACT

Background. Adolescence is a time of rapid growth and development of the organism. During intense growth and maturation changes taking place in the body, it cost higher demand for energy and nutrients including minerals.

Objective. The aim of this study was to assess the intake of sodium, potassium, calcium, phosphorus, magnesium, iron, zinc, copper and manganese with daily diets by children aged 10-12 years.

Materials and methods. Assessment of intake of mineral compounds from daily diets was conducted with using 24 hours recall. Data were collected in spring and autumn of 2006 in randomly selected primary schools in Krakow and Skawina. Average intake of minerals (Na, K, Ca, P, Mg, Fe, Zn, Cu, Mn) with daily diets by respondents and the meeting of requirements was estimated with using the computer software Diet 2.

Results. In almost all cases intake of minerals with daily diets did not meet requirements. Daily diets of children did not meet requirements for major minerals i.e. calcium and manganese, and for trace minerals copper, zinc, iron. Insufficient intake of calcium, while fully covering the demand for phosphorus, resulted in improper ratio these minerals in the diet (0.62 at the recommended, of 1). Intake of manganese and potassium fully covered demand, while the sodium and salt were taken in excess.

Conclusions. To low intake of minerals compounds by children may increase the risk of development of diet non-communicable diseases.

Adres do korespondencji: Aneta Kopeć, Katedra Żywienia Człowieka, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, 30-149 Kraków, ul. Balicka 122, tel. +48 126624818, e-mail: akopec@ar.krakow.pl

WSTĘP

Do grup najbardziej wrażliwych na wszelkie nieprawidłowości w żywieniu należą małe dzieci i młodzież [25]. Zbyt małe lub nadmierne pobieranie energii oraz składników pokarmowych w okresie dzieciństwa i dorastania może wywołać zmiany, często nieodwracalne w rozwoju ich organizmu, a także powikłania w stanie zdrowia w wieku dojrzałym [7]. Okres młodzieńczy jest czasem dynamicznego wzrostu oraz rozwoju organizmu. W czasie wzrostu i dojrzewania zachodzą intensywne przemiany w organizmie, a tym samym zwiększa się zapotrzebowanie na energię i składniki pokarmowe. Prawidłowe bilansowanie racji pokarmowych dzieci, pod względem podaży wszystkich składników odżywczych, w tym składników mineralnych, umożliwia pełne wykorzystanie genetycznie uwarunkowanych możliwości rozwojowych, zapewnia prawidłowy rozwój fizyczny, psychiczny, dobre wyniki w nauce i może chronić przed rozwojem chorób dietozależnych [3, 8, 11, 13].

Celem podjętych badań była ocena pobrania sodu, potasu, wapnia, fosforu, magnezu, żelaza, cynku, miedzi i manganu z całodziennymi racjami pokarmowymi przez dzieci w wieku 10–12 lat, z losowo wybranych Szkół Podstawowych zlokalizowanych w regionie Małopolski.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono wiosną i jesienią 2006 roku, w dwóch losowo wybranych szkołach podstawowych na terenie Krakowa i Skawiny. Grupę badanych stanowiło 175 uczniów w wieku 10–12 lat, w tym 95 dziewcząt (54,3 %) oraz 80 chłopców (45,7 %).

Do krakowskiej szkoły podstawowej uczęszczało 73 uczniów, wśród których 52,7 % stanowiły dziewczęta, natomiast do placówki zlokalizowanej w Skawinie 102 uczniów, w tym 55,4 % dziewcząt.

Na przeprowadzenie badań uzyskano pisemną zgodę Kuratorium Oświaty, dyrekcji szkół oraz indywidualną zgodę opiekunów każdego z badanych uczniów. Uczestnikom badań przypisano określony kod, umożliwiający anonimowe przeprowadzenie badania. Dzieci uczestniczące w badaniach nie brały wcześniej udziału w żadnych szkoleniach czy warsztatach żywieniowych.

Ocenę sposobu żywienia przeprowadzono metodą wywiadu żywieniowego z ostatnich 24 godzin poprzedzających badanie, przez cztery wybrane dni tygodnia, tj.: we wtorek, czwartek, piątek oraz niedzielę. Przed przystąpieniem do badań przeprowadzono szkolenie badanej populacji w zakresie umiejętności udzielania szczegółowych i rzetelnych odpowiedzi na pytania

objęte wywiadem żywieniowym. Zebrane wywiady żywieniowe były weryfikowane przez rodziców bądź opiekunów, którzy przygotowywali ocenianym dzieciom wszystkie posiłki. Łącznie zgromadzono około 1400 wywiadów żywieniowych. Do określenia prawidłowych wielkości spożytych porcji posłużył dzieciom „Album fotografii produktów i potraw” Instytutu Żywności i Żywienia [26].

Zawartość następujących składników mineralnych Na, K, Ca, P, Mg, Fe, Zn, Cu, Mn spożywanych przez respondentów z racjami pokarmowymi oraz realizację norm oszacowano przy użyciu programu komputerowego „DIETA 2.0”, (Instytut Żywności i Żywienia, Warszawa). Program uwzględnia dodatek soli kuchennej do potraw.

W celu opracowania stopnia pokrycia zapotrzebowania na poszczególne składniki wykorzystano „Normy żywienia człowieka. Fizjologiczne podstawy” [32]. Wartości norm odczytywano, biorąc pod uwagę: wiek, masę ciała, płeć oraz przy założeniu, że badaną populację charakteryzowała umiarkowana aktywność fizyczna. Za dopuszczalne przyjęto odchylenie od normy wynoszące $\pm 10\%$. Pobranie Ca, P, Mg, Fe oraz Zn, odniesiono do norm na poziomie bezpiecznego spożycia. Spożycie manganu odniesiono do dolnego poziomu zakresu bezpiecznego spożycia, sodu i potasu - do minimalnej normy spożycia, a miedzi - do dolnej wartości zalecanego zakresu bezpiecznego spożycia.

Na podstawie danych uzyskanych w programie Dieta 2.0 obliczono średni procent realizacji normy na poszczególne składniki oraz procentowy udział populacji w stopniu pokrycia normy, wynoszącym 90–110 %, 66,7–89,9 %, powyżej 110 % i poniżej 66,7 %. Obliczono również minimalne oraz maksymalne wartości spożycia, odchylenie standardowe (SD) i współczynnik zmienności (CV).

W celu stwierdzenia, czy istnieją statystycznie istotne różnice w procentowym pokryciu norm na składniki mineralne, parametryzowano model analizy wariancji, w którym jako czynniki niezależne umieszczono: sezon, miasto, płeć dziecka (chłopcy, dziewczynki), sezon-płeć, miasto-płeć. Przyjęty do parametryzacji model ANOVA dopuszczał pierwszorzędową interakcję między czynnikami kategoryjnymi. Jeśli ogólny test wykazał statystycznie istotny wpływ danego czynnika, wówczas wyliczano dla niego średnie dostosowane, które w dalszej kolejności porównywano za pomocą testu *post-hoc Tukeya*. Dane uzyskane w niniejszych badaniach analizowano za pomocą programów SAS 9.1 (PROC MIXED) oraz STATISTICA 7.1. (Stat Soft, Inc., Tulsa, Oklahoma USA).

WYNIKI I DYSKUSJA

Pobranie makro- i mikroelementów z przeciętną racją pokarmową oraz pokrycie zapotrzebowania na te

składniki przez dzieci szkół podstawowych w wieku 10-12 lat, przedstawiono w tabelach 1 i 2. Procentowy udział populacji w stopniu pokrycia normy na składniki mineralne przedstawiono w tabeli 3.

Dziewczęta normę na sód w okresie wiosennym i jesiennym realizowały na podobnym poziomie ok. 535,0%. Maksymalne spożycie stanowiło aż 978,9%, a minimalne 206,2% wartości normy. Racje pokarmowe chłopców wiosną i jesienią zawierały istotnie większą ilość sodu, aniżeli racje dziewcząt ($p < 0.05$) (tab. 4). Minimalna norma spożycia w obydwu przypadkach została przekroczona 6-krotnie, bowiem pobranie stanowiło ok. 624,6 % jej wartości. Nie stwierdzono istotnych różnic ($p > 0,05$) w stopniu realizacji normy spożycia sodu w zależności od sezonu badawczego i miejsca zamieszkania. Na podstawie wyników uzyskanych w niniejszej pracy stwierdzono, że wszystkie dzieci przekroczyły minimalną normę spożycia sodu. Wyniki spożycia sodu, przeliczone na sól kuchenną, były zbliżone do maksymalnych dopuszczalnych ilości w przypadku dziewcząt, bądź zawyżone w przypadku chłopców. Raport WHO/FAO z 2003 [31] roku, dotyczący m.in. żywienia i profilaktyki chorób przewlekłych, zaleca spożywanie soli kuchennej w ilości nie większej niż 6 g dziennie. Taka ilość soli odpowiada 2360 mg/dzień sodu. Przeliczając sód na poziom spożycia soli, otrzymano następujące wartości dla: dziewcząt około 6,8 g, dla chłopców 7,9 g NaCl niezależnie od sezonu.

Nie ulega wątpliwości, iż w naszym kraju należałoby obniżyć spożycie soli poniżej 6 g dziennie. Już od najmłodszych lat należy kształtować prawidłowe nawyki żywieniowe, w celu ograniczenia ryzyka nadciśnienia tętniczego oraz nowotworu przełyku i żołądka w wieku późniejszym [27, 32]. Sód w badanych racjach dzieci szkolnych pochodził przede wszystkim z chlorku sodu, a głównym jego źródłem w żywności było pieczywo, zupy, ziemniaki, słone przekąski i przetwory mięsne. Uzyskane dane porównano z literaturowymi, które donoszą o powszechnym zjawisku nadmiernego spożycia sodu oraz soli z racjami pokarmowymi okazały się zbliżone do właściwych lub były zbyt wysokie. Średnie spożycie sodu wśród dzieci w wieku 7-9 lat wyniosło 2892 mg/osobę/dobę (578% wartości normy). Pobranie chlorku sodu było równe 7,4 g/dobę. Dzieci w wieku 10-12 lat również przekroczyły normę, spożywając 8,4 g/dobę soli, czyli 3290 ± 1162 mg/osobę/dobę sodu. Kolejnym przykładem przekroczenia minimalnej normy spożycia sodu są wyniki badań przeprowadzone wśród studentów Akademii Medycznej z Białegostoku. Średnie spożycie tego składnika przez studentki odpowiadało pokryciu normy w 367,2%. Chłopcy przekroczyli normę na ten pierwiastek w znacznie większym stopniu (645,0% jej

Tabela 1. Pobranie składników mineralnych z racjami pokarmowymi oraz procentowa realizacja normy przez dziewczęta
Intake of minerals with daily diets and meeting requirements by girls

Składniki [mg]	WIOSNA / SPRING				JESIEŃ / AUTUMN				ROK / YEAR	
	Spożycie/ intake		Realizacja normy / meeting requirements [%]		Spożycie /intake		Realizacja normy / meeting requirements [%]		Spożycie/ intake	Realizacja normy / meeting requirements [%]
	$\bar{x} \pm SD$	CV	Zakres	\bar{x}	$\bar{x} \pm SD$	CV	Zakres	\bar{x}	$\bar{x} \pm SD$	\bar{x}
sód / sodium	2689,8±944,8	35,1	206-978,9	538,2	2666±1044,2	39,2	151,6-1100	532,9	2678±994,5	535,6
potas/ potassium	2230,9±789,9	35,4	40,7-219,9	111,9	2081,3±841,2	40,4	26,7-215,0	101,2	2156±815,5	106,5
wapń / calcium	557,7±341,2	61,2	11,6-155,5	50,8	498,3±277,3	55,6	8,80-125,9	45,3	527,9±309,3	48,1
fosfor / phosphorus	879,5±324,4	36,8	46,9-227,0	110,3	819,9±300,4	36,6	35,1-201,6	102,5	849,7±312,4	106,4
magnez / magnesium	196,9±68,0	34,5	31,5-138,8	70,5	183,6±64,5	35,1	20,9-128,1	65,5	190,3±66,3	68,1
żelazo / iron	7,40±2,70	36,9	22,0-103,4	53,5	7,50±3,60	48,2	17,2-138,3	53,2	7,50±3,20	53,3
cynk / zinc	6,50±±2,20	33,5	30,9-123,8	65,6	6,10±2,20	35,3	22,9-122,0	61,3	6,30±2,20	63,4
miedź / copper	0,80±0,30	37,9	18,2-92,3	45,8	0,80±0,30	45,3	13,7-106,0	42,7	0,80±0,30	44,3
mangan / manganese	2,90±1,20	44,7	70,0-275,0	143,0	2,60±1,00	37,4	60,0-220,0	134,5	2,80±1,10	139,0

SD – odchylenie standardowe / standard deviation; CV – współczynnik zmienności [%] / coefficient variation [%]

wartości) [25]. Także *Kersting* i wsp. [13] wykazali, że diety niemieckich chłopców w różnych przedziałach wiekowych zawierały za dużo sodu. *Huybrechts* i wsp., [10] także wykazali, że diety belgijskich dzieci w wieku przedszkolnym zawierały za dużo sodu, ponadto przyjmowanie suplementów zwiększyło spożycie tego składnika. *Hall* i wsp. [9] wykazali znacznie niższe pobranie sodu (2,596 mg/osobę /dobę) przez dzieci otyłych ojców.

Dziewczynki pobierały wiosną średnio 2230,9±789,9 mg/osobę/dobę potasu (111,9% realizacji normy). Jesienią dziewczynki spożywały podobną ilość potasu jak w sezonie wiosennym (tab. 1). Pobranie potasu z całodziennymi racjami pokarmowymi przez chłopców wiosną wynosiło 2519,5±1231,0 mg/osobę/dobę, czyli 127,7 % wartości normy. Jesienią chłopcy pobierali z racjami średnio 2361,9±949,2 mg/osobę/dobę potasu (114,2 % realizacji normy). Stwierdzono istotne statystycznie różnice ($p<0,05$) w procentowej realizacji normy na potas w zależności od płci (tabela 4). Wykazano również istotnie wyższy ($p<0,05$) poziom realizacji normy na potas przez badaną populację w sezonie wiosennym niż jesiennym (tab. 4). Średnie spożycie potasu przez dziewczynki i chłopców było zgodne bądź nieznacznie przekroczone, jednakże ok. 50 % obydwu ocenianych grup pobierało ten składnik mineralny w nadmiarze (tab. 3). Analiza wywiadów 24. godzinnych wykazała, że źródłem potasu w racjach pokarmowych badanych dzieci szkolnych były głównie ziemniaki, marchew, produkty zbożowe, mleczne,

mięso, wędliny i niektóre owoce. Przedstawione poniżej dane literaturowe w większości przypadków potwierdzają za duże spożycie potasu z całodziennymi racjami pokarmowymi. W diecie dziewcząt i chłopców w wieku 13-15 lat stwierdzono także nadmierną podaż potasu. Dziewczęta realizowały normę w 115,9 %, a chłopcy w 141,2 % [12]. *Walus* i wsp. [30] wykazali, że średnie spożycie potasu przez młodzież 16 letnią, zamieszkującą okolice Suwałk wynosiło 2432 mg/osobę/dobę. W Olsztynie zaś pobierano z diety średnio 3864 mg/osobę/dobę tego składnika mineralnego.

Wapń należał do najbardziej deficytowych składników mineralnych, a jednocześnie był przez chłopców i dziewczęta pobierany w najbardziej zróżnicowanych ilościach. Pokrycie dziennej normy na wapń na poziomie bezpiecznego spożycia było niepokojąco niskie wśród wszystkich badanych dzieci, wynosiło średnio około 50 % jej wartości (tab. 1, tab. 2). Stwierdzono, że aż 80 % dziewcząt i 73 % chłopców badanych wiosną oraz odpowiednio 87 i 80 % jesienią pobierało wapń z racjami pokarmowymi w ilościach, które nie pozwoliły na pokrycie 2/3 wartości normy (tab. 3). Średnie pobranie wapnia z racjami pokarmowymi przez dziewczęta w sezonie wiosennym wynosiło 557,7±341,2 mg/osobę/dobę. Średnie pokrycie normy wyniosło w tym przypadku 50,8 %. Dziewczęta w sezonie jesiennym spożyły średnio 498,3±277,3 mg/osobę/dobę, co pozwoliło na realizację bezpiecznej normy zaledwie w 45,3 %. Pokrycie normy bezpiecznego spożycia przez chłopców wynosiło odpowiednio 56,2 i 53,2 %. W obu sezonach

Tabela 2. Pobranie składników mineralnych z racjami pokarmowymi oraz procentowa realizacja normy przez chłopców
Intake of minerals with daily diets and meeting requirements by boys

Składniki / Ingredients [mg]	WIOSNA / SPRING				JESIEŃ / AUTUMN				ROK / YEAR	
	Spożycie /intake		Realizacja normy / meeting requirements [%]		Spożycie / intake		Realizacja normy / meeting requirements [%]		Spożycie / intake	Realizacja normy / meeting re- quirements [%]
	$\bar{x} \pm SD$	CV	Zakres	\bar{x}	$\bar{x} \pm SD$	CV	Zakres	\bar{x}	$\bar{x} \pm SD$	\bar{x}
sód / sodium	3113,3±1393	44,7	203-1464	625,8	3115±1201,7	38,6	236,2-1239,9	623,2	3114±1297,4	624,5
potas / potassium	2519,5±1231	48,8	34,2-309,2	127,7	2361,9±949,2	40,1	42,4-257,0	114,2	2440,7±1090,3	120,9
wapń /calcium	609,3±431,4	70,8	9,60-186,1	56,2	585,5±359,9	61,4	10,3-153,1	53,2	597,4±395,7	54,8
fosfor / phosphorus	1001,6±437,5	43,6	41,5-285,5	126,3	949,2±354,1	37,3	45,6-245,4	118,7	975,4±395,9	122,5
magnez / magnesium	220,1±98,2	44,6	27,8-191,7	82,5	212,2±78,1	36,8	29,2-164,6	78,2	216,1±88,1	80,3
żelazo /iron	8,60±3,70	43,4	26,4-161,2	72,6	8,60±3,90	44,6	25,1-165,9	71,9	8,60±3,80	72,3
cynk / zinc	7,50±3,10	40,7	20,5-119,9	54,3	7,30±2,70	37,1	22,1-109,6	52,3	7,40±2,90	53,3
miedź /copper	0,90±0,50	48,8	17,7-131,3	53,1	0,80±0,40	42,5	17,1-108,3	47,9	0,90±0,40	50,5
mangan / manganese	2,90±1,30	45,5	45,0-300,0	149,0	2,70±1,20	46,2	70,0-305,0	138,5	2,90±1,30	143,5

SD – odchylenie standardowe / standard deviation CV – współczynnik zmienności [%] / coefficient variation [%]

pobranie tego pierwiastka charakteryzowało się bardzo wysokim zróżnicowaniem (tab. 3). Pokrycie normy na wapń przez chłopców było istotnie wyższe ($p < 0,05$) w porównaniu do procentowej realizacji normy na wapń przez dziewczęta (tabela 4). Wykazano również, że pokrycie zapotrzebowania na wapń przez dzieci było istotnie wyższe ($p < 0,05$) w sezonie wiosennym w stosunku do jesiennego (tab. 4). Dane otrzymane w niniejszej pracy korespondują z danymi innych autorów. *Czeczulewski i Raczyński* [5] wykazali, że racje pokarmowe dzieci i młodzieży z regionu białostockiego zawierały nadmierną ilość fosforu. *Błaszczuk i wsp.* [2], stwierdzono, że dziewczęta i chłopcy w wieku 10-13 lat, realizowali normę na wapń odpowiednio 57,9 i 66,1%. *Chwojnowska i wsp.* [3], prowadząc długoterminowe badania dotyczące spożycia wapnia przez dzieci w wieku 11-15 lat, wykazali, że pomimo wzrostu ilości tego makroelementu w dietach, jego ilość nadal jest niska. *Barić i Šatalić* [1] wykazali także małe ilości wapnia w racjach pokarmowych dzieci szkolnych z Chorwacji. *Rejeshwari i wsp.* [21] stwierdzili także niepokojąco niską realizację normy na wapń przez 10 letnie dzieci różnych ras wynoszącą ok.55%.

W odróżnieniu od wapnia, fosfor spożywany był w nadmiernej ilości. Przekroczenie normy, zarówno w okresie wiosennym jak i jesiennym, dotyczyło głównie chłopców (tab. 1, tab. 2). Średnie spożycie fosforu przez chłopców wiosną i jesienią kształtowało

się na podobnym poziomie i wynosiło odpowiednio $1001,6 \pm 437,5$ mg/osobę/dobę i $949,2 \pm 354,1$ mg/osobę/dobę. Średnie spożycie fosforu w grupie dziewcząt badanych w okresie wiosennym, wynosiło $879,5 \pm 324,4$ mg/osobę/dobę, czyli 110,3 % wartości normy. W racjach pokarmowych dziewcząt jesienią średnia ilość fosforu wynosiła $819,9 \pm 300,4$ mg. Wykazane dla dziewczynek średnie wyniki spożycia, zarówno w okresie wiosennym jak i jesiennym, mieściły się w granicach normy. Stwierdzono istotne różnice ($p < 0,05$) w poziomie realizacji normy na fosfor w zależności od płci oraz sezonu badawczego (tabela 4). Wyniki badań, dotyczące pokrycia zapotrzebowania na fosfor, przedstawione w niniejszej pracy, nie odbiegają od dostępnych danych literaturowych. *Czeczulewski i Raczyński* [5] wykazali także nadmierną ilość fosforu w racjach pokarmowych dzieci i młodzieży z powiatu bialskiego. Pokrycie normy przez dziewczęta i chłopców odpowiednio wyniosło 122-133 % oraz 141-165 %. Dziewczęta i chłopcy z regionu kujawsko-pomorskiego normę na fosfor przekroczyli odpowiednio o 33,8 i 111,2 % [18]. *Błaszczuk i wsp.* [2] stwierdzili, że średnie dzienne spożycie fosforu z racjami pokarmowymi stanowiło odpowiednio 130,8 i 145,1% wartości normy. *Barić i Šatalić* [1] wykazali, że racje pokarmowe dzieci w wieku szkolnym z Chorwacji zawierały także za dużo fosforu.

Bardzo istotny jest prawidłowy, wzajemny stosunek wapnia do fosforu, który powinien wynosić 1:1

Tabela 3. Procentowy udział populacji dziewcząt i chłopców w stopniu pokrycia normy na składniki mineralne
Percentage of examined population in the degree of coverage of recommendations

Składniki Ingredients	DZIEWCZĘTA / GIRLS								CHŁOPCY / BOYS							
	WIOSNA / SPRING				JESIEŃ / AUTUMN				WIOSNA / SPRING				JESIEŃ / AUTUMN			
	Poniżej 66,7% / Lower than 66,7%	66,8-89,9%	90,0-110%	Powyżej 110,0% / Higher than 110,0%	Poniżej 66,7% / Lower than 66,7%	66,8-89,9%	90,0-110%	Powyżej 110,0% / Higher than 110,0%	Poniżej 66,7% / Lower than 66,7%	66,8-89,9%	90,0-110%	Powyżej 110,0% / Higher than 110,0%	Poniżej 66,7% / Lower than 66,7%	66,8-89,9%	90,0-110%	Powyżej 110,0%
sód / sodium	0,00	0,00	0,00	100,0	0,00	0,00	0,00	100,0	0,00	0,00	0,00	100,0	0,00	0,00	0,00	100,0
potas / potassium	1,10	16,5	27,5	54,9	8,90	20,0	25,5	45,6	5,20	11,7	20,8	62,3	0,00	20,2	24,1	55,7
wapń / calcium	80,2	17,6	1,10	1,10	86,7	11,1	2,20	0,00	72,7	16,8	7,80	2,70	79,7	15,2	1,30	3,80
fosfor / phosphorus	4,40	18,7	28,6	48,3	7,80	27,8	23,3	41,1	3,90	11,7	20,8	63,6	5,10	10,1	19,0	65,8
magnez / magnesium	38,5	45,0	13,2	3,30	50,0	43,3	5,60	1,10	26,0	42,8	19,5	11,7	27,8	46,8	16,5	8,90
żelazo / iron	86,8	13,2	0,00	0,00	77,8	17,8	3,30	1,10	41,5	39,0	13,0	6,50	44,3	36,7	12,7	6,30
cynk / zinc	51,6	40,7	6,60	1,10	65,6	31,1	2,20	1,10	80,5	18,2	1,30	0,00	87,3	12,7	0,00	0,00
miedź / copper	83,5	13,2	3,30	0,00	86,7	12,2	0,00	1,10	64,9	28,6	2,60	3,90	77,2	20,2	1,30	1,30
mangan / manganese	0,00	8,80	14,3	76,9	1,10	7,80	14,4	76,7	2,60	9,10	11,7	76,6	0,00	5,10	13,9	81,0

[7]. W racjach pokarmowych dziewcząt, badanych wiosną i jesienią, stosunek tych dwóch pierwiastków wyniósł odpowiednio 0,63 i 0,61. W racjach pokarmowych chłopców był zbliżony i stanowił odpowiednio 0,61 i 0,62. Utrzymanie prawidłowej proporcji tych składników na właściwym poziomie jest jednak niezmiernie trudne, o czym świadczą zarówno wyniki niniejszej pracy, jak również innych autorów. W racjach pokarmowych dziewcząt i chłopców stosunek tych dwóch pierwiastków był zbliżony i wyniósł ok. 0,63. Niewłaściwy stosunek Ca : P w spożywanych racjach pokarmowych, znacznie odbiegający od wartości przyjętej za prawidłową, może przyczynić się do zaburzeń w gospodarce wapniowo-fosforanowej oraz procesach regulacyjnych i przemianach wielu substancji w organizmie, powodujących m.in. zmniejszenie szczytowej masy kości u dzieci i młodzieży, a w wieku późniejszym wzrost ryzyka deformacji i złamań kości oraz osteoporozy [16, 32]. Dążąc do uzyskania właściwych proporcji wapnia i fosforu w racjach pokarmowych badanej populacji dzieci szkolnych, należałoby zwiększyć spożycie produktów będących źródłem wapnia, głównie mleka i jego przetworów, ale również produktów zbożowych z pełnego przemiału, kaszy gryczanej oraz warzyw (kapusty białej, buraków). Z drugiej strony należy ograniczyć spożycie produktów zawierających duże ilości fosforanów, (np. napoje typu cola, wędliny, sery podpuszczkowe).

Realizacja normy na magnez przez dziewczęta w okresie wiosennym i jesiennym wynosiła odpowiednio 70,5% i 65,5%. Pobranie magnezu przez chłopców wiosną i jesienią charakteryzowało się podobnymi wartościami, jak w przypadku dziewcząt. Średnie spożycie wynosiło odpowiednio 220,1±98,2 oraz 212,2±78,1 mg/osobę/dobę, co odpowiadało 82,5% i 78,2% realizacji normy na poziomie bezpiecznym. Wykazano ponadto, iż zaledwie 13 % dziewcząt wiosną i 6% jesienią oraz odpowiednio 20% i 17% chłopców pokryło normę na magnez w zakresie 90,0-110 % jej wartości. Równocześnie aż 39% i 50% dziewcząt oraz 26% i 28% chłopców w analogicznych sezonach spożywało ten składnik w ilościach mniejszych od 2/3 wartości normy (tabela 3). Niedobory magnezu w Polsce są bardzo powszechne, gdyż dotyczą około 30-60% społeczeństwa. Wyniki uzyskane w niniejszej pracy oraz przytoczone poniżej dane literaturowe donoszą o niepokojąco niskiej podaży magnezu w diecie. Ocena sposobu żywienia uczniów szkół średnich z województwa mazowieckiego wykazała znaczny deficyt magnezu w racjach pokarmowych dziewcząt, średnie pokrycie normy wynosiło 70% [17]. *Przybyszewska* i wsp. [18] wykazali, że średnia zawartość magnezu w racjach młodzieży z regionu kujawsko-pomorskiego pokrywała zapotrzebowanie w przypadku chłopców (98,5%). Dziewczęta charakteryzowały się niższym stopniem realizacji normy (70 %).

Niska podaż żelaza w całodziennych racjach pokarmowych respondentów może być zjawiskiem niepokojącym. Około 80% dziewcząt oraz ok. 40% chłopców spożywało ten składnik mineralny w ilościach niepokrywających nawet 2/3 wartości normy bezpiecznego spożycia. Średnie pobranie żelaza z diety przez dziewczęta wynosiło wiosną 7,4±2,7 mg/osobę/dobę, co stanowiło 53,5% bezpiecznej normy spożycia tego pierwiastka. Wyniki badań przeprowadzonych jesienią były zbliżone do wiosennych. W grupie chłopców wiosną i jesienią, odnotowano podobne pobranie żelaza ok. 8,6±3,7 mg/osobę/dobę (72,6 % realizacji normy). Norma bezpiecznego spożycia została pokryta w przedziale 53,2-72,6%. Aż 87% dziewcząt w sezonie wiosennym i 78% w sezonie jesiennym spożywało żelazo w ilościach poniżej 2/3 wartości normy. Chłopcy charakteryzowali się istotnie lepszą ($p<0,05$) realizacją normy niż dziewczęta, mimo to aż 42% wiosną i 44% jesienią wykazało spożycie wynoszące poniżej 66,7% jej wartości (tab. 3). Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic ($p>0,05$) w poziomie realizacji normy spożycia żelaza pomiędzy sezonami badawczymi oraz miejscem zamieszkania dzieci.

Duże zróżnicowanie w spożyciu żelaza, na ogół niewystarczające, ale też przekraczające normę, potwierdzają wyniki badań niżej cytowanych autorów. *Dybkowska* i wsp. [6] oceniając m.in. zawartość żelaza w diecie Polaków wykazali, iż realizacja zalecanej normy na ten pierwiastek wynosiła 73-75%, co odpowiadało dziennemu spożyciu tego składnika, wynoszącemu 9,0-9,2 mg/osobę/dobę. *Huybrechts* i wsp. [10] stwierdzili, że średnia zawartość żelaza w racjach pokarmowych belgijskich przedszkolaków wynosiła 7,2 mg. Wyższą zawartość omawianego składnika (14,4±0,43 -16,4±0,42 mg) w racjach amerykańskich dzieci w wieku szkolnym wykazali *Clark* i wsp. [4]. Natomiast *Kiddie* i wsp. [14] wykazali, że kanadyjskie dzieci z zespołem nadpobudliwości psychoruchowej z deficytem uwagi (ang. ADHD) w wieku 6-8 i 9-12 lat realizowały normę przy poziomie średniego zapotrzebowania grupy (EAR) w 100%.

Pobranie miedzi z racjami pokarmowymi przez grupę dziewcząt wiosną wynosiło 0,8±0,3 mg/osobę/dobę, co pozwoliło na pokrycie dolnej wartości zalecanego zakresu bezpiecznego spożycia w 45,8%. Dziewczęta jesienią pokryły normę na miedź w 42,7%. Chłopcy wiosną pobierali z racjami pokarmowymi średnio 0,9±0,5 mg/osobę/dobę miedzi (53,1% realizacji normy). Jesienią chłopcy realizowali normę w 47,9%. Średni poziom spożycia tego składnika z dietą wynosił 0,8±0,4 mg/osobę/dobę. Stwierdzono istotnie statystycznie wyższą ($p<0,05$) realizację normy na omawiany składnik wiosną (tab. 4). Jednocześnie dzieci ze Skawiny w istotnie wyższym stopniu ($p<0,05$) realizowały normę spożycia miedzi aniżeli dzieci krakowskie (tabela 4). Wykazano,

Tabela 4 Wyniki analizy wariancji z niezależnymi czynnikami losowymi dla wartości procentowej realizacji normy na składniki mineralne pobrane z przeciętną racją pokarmową przez dzieci szkolne w wieku 10-12 lat
Results of ANOVA with independent random factors for the implementation of recommendations in the coverage of percentage of minerals from daily diets of the school children.

Czynnik /Factor	Sezon / season	Miasto / town	Płeć /gender	Sezon-płeć / Season-gender	Miasto-płeć / town-gender
sód / sodium	NS	NS	0,0008	NS	NS
potas / potassium	0,0198	NS	0,0311	NS	NS
wapń / calcium	0,001	NS	0,0001	NS	NS
fosfor / phosphorus	0,0023	NS	0,0001	0,0404	NS
magnez / magnesium	NS	NS	0,0001	NS	NS
żelazo / iron	NS	NS	0,0001	NS	NS
cynk / zinc	0,0008	NS	0,0015	0,0388	NS
miedź / copper	NS	0,0003	NS	NS	NS
mangan / manganese	NS	NS	NS	NS	NS

że aż ok. 84 % dziewcząt i ok. 70 % chłopców pobierało miedź z racjami pokarmowymi w ilościach, które nie pozwoliły na pokrycie nawet $\frac{2}{3}$ wartości normy. Wyniki otrzymane w niniejszej pracy korespondują z danymi innych autorów. Ocena zawartości miedzi w całodziennych racjach pokarmowych uczniów szkół średnich z województwa mazowieckiego wykazała, iż dziewczęta i chłopcy pokryli normę odpowiednio w 60% i 85%. [17]. *Jeżewska-Zychowicz* [12] stwierdziła, że chłopcy i dziewczęta w wieku 13-15 realizowali normę na miedź odpowiednio w 72,2 i 57,3%. *Kiddie* i wsp. [14] wykazali także zbyt niskie pobranie miedzi przez kanadyjskie dzieci z zespołem ADHD.

Spżycie cynku z przeciętną racją pokarmową przez dziewczęta wiosną i jesienią było podobne i wynosiło odpowiednio $6,5 \pm 2,2$ mg/osobę/dobę (65,6%) i $6,1 \pm 2,2$ mg/osobę/dobę (61,3%). Chłopcy wiosną i jesienią przyjmowali z diety $7,5 \pm 3,1$ i $7,3 \pm 2,7$ mg/osobę/dobę tego składnika. Takie spżycie cynku pozwoliło na pokrycie normy odpowiednio w 54,3% i 52,3%. Wykazano, że 52% dziewcząt badanych wiosną oraz 66% jesienią pokrywało zapotrzebowanie na omawiany składnik w ilościach poniżej 66,7% wartości normy. Z kolei 81% chłopców wiosną oraz 87% jesienią pobierało z racjami pokarmowymi cynk w ilościach poniżej 66,7% normy. Stopień pokrycia normy spżycia cynku przez dziewczęta był istotnie wyższy ($p < 0,05$) w porównaniu do procentowej realizacji normy przez chłopców. Jednocześnie wykazano, że w sezonie wiosennym dzieci pobierały z racjami istotnie więcej ($p < 0,05$) tego składnika (tab. 3). Otrzymane w niniejszej pracy wyniki korespondują z danymi literaturowymi. *Ostrowska* i wsp. [17] wykazali, iż dziewczęta pokryły normę na cynk w 84%, a chłopcy w 98%. *Jeżewska-Zychowicz* [12] stwierdziła natomiast, że dziewczęta w lepszym stopniu pokryły zapotrzebowanie na cynk od chłopców (odpowiednio w 91,8% oraz 88,2%). *Barić i Šatalić* [1] wykazali wyższą zawartość omawianego składnika w racjach pokarmowych dzieci w wieku szkolnym z Chorwacji.

Przedstawione w niniejszej pracy niedostateczne pokrycie normy spżycia cynku przy jednoczesnym połowicznym pokryciu normy spżycia miedzi sprawiło, iż stosunek Zn : Cu okazał się niekorzystny, zarówno wiosną jak i jesienią i wynosił odpowiednio 8,13 i 7,63 w racjach dziewcząt oraz 8,33 i 9,13 w racjach chłopców (wobec preferowanej wartości 6) [24]. Wysoka wartość ilorazu Zn : Cu w racjach pokarmowych sprzyja, a spadek jego wartości ogranicza ryzyko niedokrwiennej choroby serca. Jak wykazują badania, racje pokarmowe charakteryzujące się również dużą zawartością tłuszczu i cukru, a jednocześnie niską podażą błonnika, mają wysoką wartość ilorazu Zn : Cu [19, 24].

W niniejszej pracy zalecaną normę spżycia manganu odniesiono do poziomu dolnej wartości zakresu zalecanego spżycia - 2 mg/osobę/dobę. Wiosną racje pokarmowe dziewcząt charakteryzowały się wysoką podażą manganu. Średnie dzienne pobranie tego składnika wynosiło $2,9 \pm 1,2$ mg/osobę/dobę (143,0% wartości normy). Jesienią dziewczęta realizowały zapotrzebowanie na mangan w 134,5%. Chłopcy w sezonie wiosennym pokrywali 149,0% dziennego zapotrzebowania na ten mikroelement, przy średnim spżyciu wynoszącym $2,9 \pm 1,3$ mg/osobę/dobę. Jesienią średnie spżycie tego pierwiastka wynosiło $2,7 \pm 1,2$ mg/osobę/dobę (138,5% realizacji normy). Wykazano, że aż 77% dziewcząt badanych wiosną i 77% jesienią oraz odpowiednio 77% i 81% chłopców spżyło mangan w ilościach przekraczających 110% jej wartości (tabela 3). Biorąc jednak pod uwagę również wartość górnego zakresu zalecanego spżycia, przedstawione powyżej wartości mieszczą się w przedziale zalecanym. Powyżej 70% ocenianych dzieci spżywało ten składnik mineralny w nadmiernych ilościach. Dokładna rola manganu oraz jego wpływ na organizm człowieka nie zostały do końca określone. FAO/WHO podaje, iż dzienna zalecana norma na mangan wynosi 2-5 mg [28]. Pierwiastek ten jest wydalany z organizmu wraz z żółcią i uważa się, że nie istnieje ryzyko wystąpienia jakichkolwiek zaburzeń wynikających z nadmiernego

spożycia tego pierwiastka [20]. Otrzymane w niniejszej pracy wyniki porównano z danymi literaturowymi, które donoszą o zróżnicowanym poziomie pobrania manganu z przeciętną racją pokarmową. Średnie pobranie manganu z racjami pokarmowymi przez dzieci w wieku: 10-12 oraz 10-13 lat wynosiło odpowiednio $2,02 \pm 0,8$ i $2,07 \pm 0,6$ mg. Młodzież w wieku 19-25 lat pobierała z dietą $1,92 \pm 0,8$ mg manganu. We wszystkich grupach takie spożycie uznano za wystarczające [22]. Średnie pobranie manganu z racjami pokarmowymi przez dzieci przedszkolne w wieku 4-6 lat pozwoliło na pokrycie zapotrzebowania w 84% [15].

WNIOSKI

Stwierdzone nieprawidłowości w pobraniu składników mineralnych przez dzieci mogą zwiększać ryzyko rozwoju, chorób dietozależnych w wieku dojrzałym. Wyniki uzyskane w niniejszej pracy wskazują, zatem na konieczność wprowadzenia w szkołach szerokiej profilaktyki prozdrowotnej, mającej na celu zmianę zachowań żywieniowych uczniów.

Podziękowania / Acknowledgements

Praca została wykonana w ramach projektu FP6 Health-Plus 027126 oraz 271/6. PR UE/2006/7

PIŚMIENNICTWO

- Barić I.C., Šatalić Z.*: Eating patterns and fat intake in school children in Croatia. *Nutrition Research* 2002, 22, 539-551.
- Błaszczak A., Chlebna-Sokół D., Frasunkiewicz J.*: Ocena spożycia wybranych witamin i składników mineralnych w grupie dzieci łódzkich w wieku 10-13 lat. *Pediatrica Współczesna, Gastroenterologia, Hepatologia i Żywnienie Dziecka*, 2005, 7, (4), 275-279.
- Chwojnowska Z., Charzewska Z., Jajszyk B., Chabrom E.*: Trendy w spożyciu wapnia i witaminy D w dietach młodzieży szkolnej. *Probl Hig Epidem* 2010, 91 (4), 544-548.
- Clark M. A., Fox M. K.*: Nutritional quality of the diets of the US Public School children and the role of the School Meal Programs. *Journal of the American Dietetic Association*, (Supl.) 2009, 109 (2S), 44-56.
- Czeczulewski J., Raczynski G.*: Relationships between somatic indices, energy intake and physical activity of children from eastern Poland. *Pol J. Food and Nutr. Sci.* 2004, 13, (54) 403-408.
- Dybkowska E., Świdorski F., Waszkiewicz-Robak B.*: Spożycie składników mineralnych w polskiej diecie. *Żyw. Człow. Metab.* 2005, 32, (Supl. 1), 200-204.
- Gawęcki J., Hryniewiecki L.* (red.) *Żywnienie Człowieka. Podstawy nauki o żywieniu*. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2005, Warszawa.
- Grzybowska K., Grzybowski A., Dziuda-Gorzowska R.M., Kozieł B.*: Ocena sposobu żywienia dzieci z zaburzeniami rozwoju somatycznego. *Żyw. Człow. Metab.* 2007, 1/2, 270-281.
- Hall L., Collins C., Morgan P.J., Burrows T., Lubans D., Callister R.*: Children's intake of fruit and selected energy-dense nutrient poor foods is associated with fathers intake. *J. Amer. Dietet. Assoc.* 2011, 111, 1039-1044.
- Huybrechts I., Maes L., Vereecken C., De Keyser W., De Bacquer D.*: High dietary supplements intakes among Flemish preschools. *Appetite* 2010, 54, 340-345.
- Iłow R., Regulaska-Iłow B., Sarzala-Kruk D., Biernat J.*: Ocena zwyczajów żywieniowych licealistów z Oleśnicy. *Bromat. Chem. Toksykol.* 2008, 3, 705-710.
- Jeżewska-Zychowicz M.*: Ocena zawartości wybranych składników mineralnych w całodziennych racjach pokarmowych młodzieży w wieku 13-15 lat. *Żyw. Człow. Metab.* 2005, 32, (Supl. 1), 630-635.
- Kersting M., Aleby U., Sichert-Hellert W.*: Dietary intake and food sources of minerals in 1 to 18 year old children and adolescents. *Nutrition Research* 2001, 21, 607-616.
- Kiddie J. Y., Weiss M. D., Kitts D.D., Levy-Milne R., Wasdell M.B.*: Nutritional status of children with attention deficit hyperactivity disorder: a pilot study. *International Journal of Pediatrics* 2010: 767318 doi:10.1155/2010/767318.
- Kłos A., Bertrandt J., Stężyca E., Bzdęga J., Dębski B.*: Zawartość magnezu, cynku, miedzi i manganu w racjach pokarmowych wydawanych do spożycia w placówkach żywienia zbiorowego będących pod nadzorem wojska. *Żyw. Człow. Metab.* 2001, 28, (Supl.), 480-485.
- Leszczyńska T.*: Rzeczywiste zagrożenie azotanami (V, III) i wybranymi metalami ciężkimi mieszkańców gospodarstw wiejskich zlokalizowanych w strefie ochronnej Huty im. T. Sendzimira oraz na terenach wolnych od emisji przemysłowych. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej (Rozprawy)* 2002, 284.
- Ostrowska L., Szewczyński J., Gajewska M.*: Nutritive value of daily foods rations of students of secondary schools in Mazowieckie Province. Part. II Minerals and vitamins. *Żyw. Człow. Metab.* 2003, 30, 367-371 (in Polish).
- Przybyszewska J., Waluś A., Jaworowska A.*: Wartość odżywcza całodziennych racji pokarmowych młodzieży z regionu kujawsko-pomorskiego. *Żyw. Człow. Metab.* 2005, 32, (Supl. 1), 1, 339-345.
- Przysiężna E., Wasilewska A.*: Realizacja norm żywieniowych na wybrane składniki mineralne i grupy produktów spożywczych w dietach studentów Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu. *Bromat. Chem. Toksykol.* 2008, 41, 2, 151-159.
- Przysiężna E., Klisz P., Orkus A.*: Oszacowanie zawartości składników mineralnych w racjach pokarmowych młodzieży szkolnej. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2002, 1 (30), 132-140.
- Rajeshwari R., Nicklas T. A., Yang S., Berenson G. S.*: Longitudinal Changes in Intake and Food Sources of Cal-

- cium from Childhood to Young Adulthood: The Bogalusa Heart Study. *J. Am. Coll. Nutr.* 2004, 23, 341–350.
22. *Skibiniewska K. A., Markiewicz K., Radzyńska M., Mozolewski W.*: Dzielne pobranie żelaza i manganu przez dzieci i młodzież. *Rocz Panstw Zakł Hig* 2004, 55, (Supl.), 47–50.
23. *Stępańska E., Ostrowska L., Czapska D., Karczewski J.*: Ocena poziomu spożycia wybranych składników mineralnych (Na, K, P, Ca, Mg, Fe, Zn) występujących w całodziennych racjach pokarmowych studentów AMB. *Bromat. Chem. Toksykol.* 2005, 38, 209–211.
24. *Szajkowski Z.*: Badania nad zawartością i wzajemnymi relacjami wybranych składników mineralnych w całodziennych racjach pokarmowych wytypowanych populacji z regionu Wielkopolski. Cz. II. Zawartość i wzajemne relacje pomiędzy Zn i Cu. *Żyw. Człow. Metab.* 1996, 23, 66–76.
25. *Szczerbiński R., Karczewski J., Szpak A., Karczewska Z.*: Podstawowe składniki odżywcze racji pokarmowych młodzieży mieszkającej w internatach na terenie powiatu sokólskiego. *Bromat. Chem. Toksykol* 2007, 3, 299–306.
26. *Szponar L., Wolnicka K., Rychlik E.*: Album fotografii produktów i potraw. *IŻŻ*, 2000, Warszawa.
27. *Szponar L., Respondek W., Zareba M.*: Chlorek sodu w racjach pokarmowych i posiłkach obiadowych wydawanych w wybranych zakładach żywienia zbiorowego. *Rocz Panstw Zakł Hig* 2001, 52, 4, 285–293.
28. *Szponar L.*: Badania indywidualnego spożycia żywności i stanu odżywienia w gospodarstwach domowych. Sprawozdanie z projektu TCP/POL/8921(A). *IŻŻ*, Warszawa, 2003, 763–771.
29. *Szponar L., Oltarzewski M.*: Epidemiologia niedożywienia dzieci w Polsce. *Pediatrics Współczesna* 2004, 6, 1, 13–17.
30. *Waluś A., Wądołowska L., Cichoń R.*: Sposób żywienia 16-letniej młodzieży z obszarów mniej zurbanizowanych Polski północno-wschodniej a sytuacja ekonomiczna. *Żyw. Człow. Metab.* 2005, 32, (Supl. 1), 1, 315–321.
31. *WHO/FAO Report on Joint WHO/FAO Expert Consultation. Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases.* Geneva 2003.
32. *Ziemiański Ś.* (red.): Normy żywienia człowieka. Fizjologiczne podstawy. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2001.

Otrzymano: 07.11.2011

Zaakceptowano do druku: 23.05.2012

