

BOŻENNA STOPNICKA, IRENA JERULANK, IZABELA KATARZYNA SZAMREJ,
ZOFIA BARTOSIEWICZ

OCENA JAKOŚCI ŻYWIENIA MŁODZIEŻY ZAMIESZKUJĄCEJ W INTERNATACH SZKÓŁ PONADPODSTAWOWYCH WOJEWÓDZTWA BIAŁOSTOCKIEGO

EVALUATION OF NUTRITION QUALITY OF ADOLESCENTS LIVING IN BOARDING SCHOOL AT THE PROVINCE OF BIAŁYSTOK

Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna
Oddział Higieny Żywności, Żywienia i Przedmiotów Użytku
15-099 Białystok, ul. Legionowa 8
Kierownik: mgr inż. B. Stopnicka

W niniejszej pracy przedstawiono wyniki badań wartości odżywczej i kalorycznej, poziomu zanieczyszczenia metalami szkodliwymi dla zdrowia całodziennych racji pokarmowych młodzieży zamieszkałej we wszystkich internatach szkół ponadpodstawowych województwa białostockiego, uzyskane z badań przeprowadzonych na przestrzeni roku 1997 i 1998. Stwierdzono, że przeciętna racja pokarmowa jest zbyt kaloryczna i nie zapewnia odpowiedniej ilości składników odżywczych. Zanieczyszczenie ołowiem w 26% badanych w 1997 roku i 14% analizowanych racji w 1998 roku przekroczyło wartości tolerowanego pobrania tygodniowego, podczas gdy zanieczyszczenie metalami takimi jak: kadm, rtęć nie przekraczało wartości wspomnianego poziomu.

WSTĘP

Prawidłowe żywienie jest jednym z głównych czynników mających wpływ na organizm człowieka i utrzymanie jego dobrego stanu zdrowia. Internaty są placówkami, które zastępują dom rodzinny młodzieży w okresie nauki w szkole, a czas przebywania w nich wynosi zwykle od 3 do 5 lat. Wiek młodzieży przebywającej w internatach mieści się w granicach od 15 do 20 lat, to jest w okresie wzrostu, rozwoju i dojrzewania młodego organizmu. W związku z tym sposób żywienia w tym czasie ma duży wpływ na rozwój fizyczny organizmu, ale również na utrzymanie właściwej równowagi psychiczno-nerwowej. Prawidłowe żywienie wpływa również na uzyskiwanie przez młodzież dobrych wyników w nauce. Wieloletnie nieprawidłowe żywienie, może prowadzić do powstania określonych zaburzeń metabolicznych, co w efekcie prowadzi do wystąpienia w wieku starszym chorób dietozależnych [2]. Dlatego też, właściwe żywienie wpływa na utrzymanie korzystnego stanu zdrowia człowieka dorosłego. Młody organizm reaguje nie tylko na niedobory żywieniowe, lecz także na nadmiar składników pokarmowych, głównie tłuszczów zwierzęcych oraz na zbyt dużą kaloryczność pożywienia. Błędy w sposobie żywienia człowieka dotyczą więc zarówno niedożywienia jak i nadmiernego

spożycia żywności. Młody wiek oraz długi czas przebywania młodzieży w internatach stwarza możliwość wyrobienia u wychowanków wielu prawidłowych nawyków żywieniowych, które przeniosą w przyszłości do swoich domów [2, 16].

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Badania sposobu żywienia w roku 1997 objęły wszystkie, tj. 31 internatów w województwie białostockim. Łącznie oceniono sposób żywienia wśród około 3600 osób, w wieku od 16 do 20 lat, w tym około 2100 dziewcząt i 1500 chłopców. Natomiast w roku 1998 tego samego rodzaju badania przeprowadzono wśród młodzieży z 29 internatach (dwa uległy likwidacji), łącznie badano żywienie – około 3685 osób, w tym 1981 dziewcząt i 1704 chłopców. Materiały do badań pobierane były w okresie marzec – grudzień 1997 i 1998. Badania prowadzono w kierunku oceny wartości odżywczej całodziennych racji pokarmowych oraz określano poziom zanieczyszczenia racji pokarmowych metalami szkodliwymi dla zdrowia człowieka. Badania wartości odżywczej przeprowadzono metodą teoretyczną i na podstawie analizy laboratoryjnej posiłków stanowiących całodzienną rację pokarmową.

Badania teoretyczne przeprowadzono w oparciu o analizę spożycia produktów z 12 podstawowych grup [9], odzwierciedleniem których jest zawartość podstawowych składników odżywczych przypadająca na 1 dzień ocenianej dekady na 1 osobę żywioną. Uwzględniono przy tym grupy wiekowe osób (chłopcy, dziewczęta oraz mężczyźni, kobiety) korzystających z żywienia w stołówce przy internacie.

Badaniami laboratoryjnymi objęto posiłki stanowiące całodzienną rację pokarmową w określonym dniu. We wszystkich pobranych do badań laboratoryjnych próbkach posiłków oznaczono zawartość białka, tłuszczu, węglowodanów, określono wartość kaloryczną, co stanowiło podstawę do ustalenia udziału energii pochodzącej z białka, z tłuszczu i węglowodanów, zarówno w poszczególnych posiłkach, jak również w całodzienniej racji pokarmowej z dnia objętego badaniem. Ponadto w analizowanej całodzienniej racji pokarmowej oznaczono zawartość witaminy C, żelaza, wapnia i chlorku sodu oraz określono poziom zanieczyszczenia metalami szkodliwymi dla zdrowia.

Wartość energetyczną racji pokarmowej i zawartość składników odżywczych, witaminy C – oznaczono według metodyki podanej w pracy zbiorowej pod redakcją *Rutkowskiej* [14].

Zawartość białka oznaczono metodą *Kjeldahla*, do przeliczeń azotu na białko stosowano odpowiednie współczynniki [11].

Zawartość tłuszczu oznaczono metodą *Schmidt-Bądryńskiego* [14, 3].

Zawartość popiołu ogólnego oznaczono metodą polegającą na spopieleniu próbki i wagowym oznaczeniu zawartości popiołu [14].

Zawartość wilgoci (zawartość suchej masy) oznaczono przez suszenie próbek wymieszanych z piaskiem w suszarce elektrycznej w 105°C ($\pm 3^\circ\text{C}$) do stałej masy [10, 3].

Zawartość węglowodanów wyliczono wg wzoru zamieszczonego w normie BN-81/8131-03: węglowodany = 100 – (woda + popiół ogólny + białko + tłuszcz) [10, 3].

Do oznaczenia zawartości składników mineralnych (wapń, żelazo) oraz metali szkodliwych dla zdrowia (Pb, Cu, Zn, Cd) zastosowano metodę płomieniowej absorpcyjnej spektrofotometrii atomowej, po uprzednim spopieleniu próbek w temperaturze $> 550^\circ\text{C}$ [15]. Do oznaczenia rtęci zastosowano metodę bezpłomieniowej absorpcyjnej spektrofotometrii atomowej po przeprowadzeniu mineralizacji mokrej zhomogenizowanych próbek całodziennych racji.

Zawartość chlorku sodu w poszczególnych badanych posiłkach oznaczono metodą *Mohra*, wg normy BN – 81/8131-03 [10].

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Analizując uzyskane wyniki zestawione w tabelach I-III stwierdzono, że w żywieniu młodzieży występuje wiele nieprawidłowości i błędów, wynikających z nieracjonalnego planowania żywienia przez osoby za to odpowiedzialne.

Tabela I. Procentowa realizacja spożycia poszczególnych grup produktów spożywczych na podstawie analizy teoretycznej dekadowego zestawienia produktów
Percentage of realized of food products groups, based on theoretical analysis of decades

Nazwy grup produktów	% realizacji grup produktów w roku 1997 i 1998				Liczba internatów, w których % realizacji utrzymywał się w:					
	zakres		średnia		normie		< normy		> normy	
	1997 rok	1998 rok	1997 rok	1998 rok	1997 rok	1998 rok	1997 rok	1998 rok	1997 rok	1998 rok
Produkty zbożowe	60-140	62-133	90	86	19	5	9	21	3	3
Mleko i przetwory	60-140	39-163	80	86	13	8	17	18	1	3
Jaja	20-175	52-228	115	122	11	11	5	8	15	10
Mięso i przetwory	110-210	77-195	135	136	5	1	0	1	26	27
Masło i śmietana	20-160	15-176	110	120	410	7	5	4	16	18
Inne tłuszcze	55-190	45-211	105	94	9	4	9	18	13	7
Ziemniaki	60-155	77-164	100	105	15	14	8	7	8	8
Warz. i owoce z witaminą C	30-120	30-128	70	65	5	2	25	24	1	3
Warz. i owoce karotenowe	50-140	53-177	4100	108	14	7	9	8	8	14
Inne warzywa	30-150	34-195	100	99	11	6	9	11	11	12
Strączkowe suche	30-190	22-186	100	106	10	7	11	9	10	13
Cukier i słodczy	60-130	62-151	95	97	19	11	8	12	4	6

Analiza teoretyczna racji pokarmowych badanych w roku 1997 dowiodła, że w 84% internatów młodzież otrzymywała zbyt duże ilości „mięsa i przetworów”, w 52% przekroczona została norma spożycia „masła i śmietany” i w 42% spożycie „innych tłuszczów” było wyższe aniżeli zalecane. Wyniki badań przeprowadzonych w 1998 roku wykazały, iż aż 93% analizowanych racji pokarmowych przekroczyło zalecane normy spożycia

mięsa i przetworów, a 62% – „masła i śmietany”. Nieco niższe przekroczenia w realizacji zalecanej normy w roku 1998, w porównaniu do roku 1997, stwierdzono w przypadku grupy „inne tłuszcze”. Nadmierne spożycie tej grupy produktów wystąpiło w 24% ocenianych w roku 1998 całodziennych diet. Zbyt duży udział mięsa i jego przetworów wpłynął na dużą zawartość żelaza. Wyliczone na jeden dzień analizowanej dekady w roku 1997 spożycie żelaza wahało się od 85 – 200% norm zalecanych, wynosząc średnio 130%. Tylko w 6 internatach spożycie żelaza utrzymywało się w granicach norm zalecanych. W roku 1997 w 16 racjach pokarmowych zawartość żelaza była wyższa aniżeli wynosi dzienne zapotrzebowanie, odpowiednio w badanych w roku 1998 bieżącym racjach pokarmowych fakt ten wystąpił w 17 na 29 analizowanych internatów [19]. W roku 1998 realizacja normy na żelazo przypadająca średnio na jeden dzień analizowanej dekady wahała się od 90% do 199%, przy wartości średniej utrzymującej się na poziomie 135%. Wynikało to zarówno z analizy materiałów teoretycznych, jak i badań laboratoryjnych całodziennych racji pokarmowych.

Niedostateczny natomiast był udział wapnia w żywieniu młodzieży w roku 1997, w odróżnieniu od roku 1998, w którym całodziennie racje pokarmowe niemalże w 100% pokryły dobowe zapotrzebowanie młodego organizmu na ten składnik mineralny. Tylko w 7 analizowanych racjach pokarmowych pobranych w roku 1997 zawartość wapnia pokrywała dzienne zapotrzebowanie, zaś w 23 nie osiągnęła zalecanych norm. Zakres realizacji zalecanej normy na wapń wahał się w granicach 20 – 100%, wynosząc średnio 70% dziennego zapotrzebowania. W roku 1998 prawidłową zawartość (tj. pokrycie dziennego zapotrzebowania) na wapń stwierdzono w 17 analizowanych racji pokarmowych (59%), natomiast zalecanych norm nie osiągnięto w przypadku 12 badanych diet (41%). Wykonanie normy na ten składnik mineralny wahało się od 28% – 196%. Niepokojąca jest natomiast średnia realizacja zalecanej normy na wapń wg badań teoretycznych przeprowadzonych w roku 1998. Procent realizacji zalecanej normy na 1 dzień dekady utrzymywał się na poziomie 88%, a 52% całodziennych diet nie osiągnęło zalecanych norm. Przyczyną niskiego spożycia wapnia prawdopodobnie był zbyt mały udział w dziennych dietach mleka i jego przetworów, które są głównym źródłem łatwo przyswajalnego wapnia (pokrywają poziom 60–70% zapotrzebowania dziennego) [19], oraz warzyw i owoców, które w około 30% stanowią źródło wapnia. Poza tym warzywa i owoce stanowią źródło witamin i innych składników mineralnych. Analizując materiały teoretyczne dotyczące średniego spożycia mleka i jego przetworów na jeden dzień badanej dekady stwierdzono, że w 55% (1997 rok) i w 62% (1998) internatów młodzież nie otrzymywała dostatecznej ilości tych produktów.

W czasie dwuletnich badań stwierdzono bardzo mały udział warzyw i owoców będących źródłem witaminy C. Aż w 81% analizowanych diet w roku 1997 i w 83% w roku 1998 spożycie grupy warzyw i owoców obfitujących w witaminę C przypadające średnio na jeden dzień dekady nie osiągnęło zalecanych norm. Potwierdziły to również analizy laboratoryjne badanych racji pokarmowych. Tylko w 6, tj. – 19% (na 31 analizowanych w 1997r) i w 10, tj. – 34 % (na 29 badanych w roku 1998) racjach pokarmowych zawartość witaminy C pokryła zapotrzebowanie dobowe. Natomiast aż w 23 racjach – w roku 1997 i 19 racjach w roku 1998 zawartość witaminy C była niższa i średnio wynosiła odpowiednio – 49,8 mg i 68,0 mg.

Udział energii z białka w większości badanych racji pokarmowych w okresie dwóch lat był prawidłowy i wahał się w roku 1997 w granicach 10,8–16,3%, (średnio 13,0%). W racjach badanych w roku 1998 udział energii z białka mieścił się również w zakresie od 11,7% do 16,3%, przy wartości średniej – 13,6%. Tylko w dwóch całodziennych racjach udział energii z białka był nieznacznie przekroczony i wynosił w roku 1997 -15,7% – 16,3%, odpowiednio w roku 1998 – 15,3% – 16,3%.

Analiza udziału energii z tłuszczu w badanych całodziennych racjach pokarmowych w roku 1997 wykazała, że wahał się on w granicach 19,9%–40,2%, wynosząc średnio 31% (tab. IV). W ponad połowie racji pokarmowych udział energii z tłuszczu przekraczał 30%, w tym aż w 23% racji pokarmowych wynosił ponad 35%. Dane odnośnie udziału energii z tłuszczu w dziennej kaloryczności racji pokarmowych analizowanych w 1998 roku przedstawiały się odpowiednio: 25,6% – 39,6% – zakres udziału kalorii z tłuszczu, wartość średnia na poziomie – 31,9%.

Udział energii z białka był w zakresie uznawanym za bezpieczny, natomiast dla tłuszczu (co jest bardzo niepokojące, biorąc pod uwagę młody wiek osób badanych) znacznie przekraczał zalecany poziom 30%.

W tabelach II i III przedstawiono udział poszczególnych posiłków w dostarczaniu energii z białka i z tłuszczu. Udział energii z białka i z tłuszczu we wszystkich posiłkach, analizowanych w latach 1997–1998 utrzymywał się na ogół na tym samym poziomie. Jednak średni udział energii z białka i z tłuszczu w posiłkach obiadowych w stosunku do śniadań i kolacji był niższy.

Znaczny udział energii pochodzącej z tłuszczu był wynikiem dużego udziału w dietach produktów z grup „mięso i przetwory” (szczególnie gatunków o wyższej zawartości tłuszczu), „masło, śmietana” oraz „inne tłuszcze”.

Sól kuchenna pełni w życiu istotne i różnorodne funkcje. Nie obojętny jest jednak dla zdrowia, szczególnie młodego organizmu nadmiar chlorku sodu zawartego w całodziennych racjach pokarmowych. Ilustrację otrzymanych wyników z badań laboratoryjnych przeprowadzonych w roku 1997 i 1998 przedstawia tabela V.

Według zaleceń Światowej Organizacji Zdrowia dzienne spożycie soli nie powinno przekraczać 5–6 g [21]. W analizowanych w roku 1997 racjach pokarmowych zawartość soli kuchennej wynosiła średnio 18,4 g, i wahała się od 13,8 g do 27,2 g. Podobnie w roku 1998 – średnia zawartość chlorku sodowego wynosiła 19,1g, przy wahaniami zawartości od 10,8 g – 28,3 g. Najwięcej jednak soli kuchennej zawierały posiłki obiadowe – średnio 10 g (1997 rok) i 9,7 g (1998 rok). Zawartość chlorku sodu w badanych (w roku 1997) próbkach śniadań i kolacji utrzymywała się w zakresie od 4,0 g – 4,4 g, odpowiednio zaś w poddanych analizie w roku 1997, próbkach ww. posiłków – od 3,9 g do 5,3 g.

Prawidłowe żywienie, jak zaznaczono na wstępie, jest jednym z głównych czynników mających wpływ na zdrowie człowieka. Warto pamiętać też o tym, że na racjonalne żywienie nie tylko składa się odpowiedni dobór produktów i potraw, ale też jakość zdrowotna spożywanej żywności [6]. Zanieczyszczenia chemiczne żywności, mogą być wynikiem nieprawidłowo stosowanych procesów technologicznych, migracji z otaczającego środowiska, a także być skutkiem nieprawidłowej uprawy rolniczej (warzywa, owoce) [8]. W związku z tym w trakcie dwuletnich badań, we wszystkich racjach pokarmowych oznaczono poziom zanieczyszczenia ołowiem, kadmem. W roku 1997

Tabela II. Procentowy udział energii z białka i z tłuszczu, realizacja zalecanych norm (%), składników mineralnych (Ca, Fe) przypadających na jeden dzień ocenionej w 1997 roku dekady, oraz w badanych laboratoryjnie racjach pokarmowych
 The percentage of energy taken from protein and dietary fat, realization of the recommended dietary allowances (in %) for macrominerals per one day of the assessed decade in 1997 and in analyzed daily diets

Lp.	Badania teoretyczne w roku 1997				Analiza laboratoryjna racji w roku 1997			
	Udział energii z		Realizacja w %		Udział energii z		Realizacja w %	
	białka	tłuszczu	normy na wapń	normy na żelazo	białka	tłuszczu	normy na wapń	normy na żelazo
1.	12,6	34,5	75,0	115,0	16,3	32,1	80,0	130,0
2.	14,3	34,4	80,0	160,0	12,8	28,8	60,0	300,0
3.	14,4	33,4	75,0	105,0	12,1	29,2	80,0	70,0
4.	15,3	34,1	60,0	85,0	13,3	36,3	35,0	100,0
5.	14,7	321,8	80,0	135,0	15,7	29,3	70,0	85,0
6.	12,5	40,5	90,0	120,0	12,3	35,0	85,0	215,0
7.	13,1	29,8	120,0	120,0	12,9	30,7	80,0	225,0
8.	12,3	34,2	70,0	110,0	12,2	38,0	75,0	90,0
9.	13,0	37,0	85,0	100,0	12,5	37,5	70,0	135,0
10.	12,3	38,0	90,0	120,0	10,8	34,4	90,0	105,0
11.	12,7	27,3	70,0	150,0	10,9	19,9	100,0	110,0
12.	12,4	31,0	120,0	200,0	12,5	31,0	75,0	100,0
13.	12,6	33,1	65,0	130,0	12,1	25,9	75,0	130,0
14.	12,7	31,3	100,0	134,0	14,7	32,6	95,0	120,0
15.	14,3	30,8	70,0	130,0	12,6	28,9	50,0	130,0
16.	12,0	30,0	70,0	170,0	130,0	31,0	45,0	160,0
17.	11,6	34,6	70,0	140,0	11,4	40,2	55,0	115,0
18.	12,5	29,6	95,0	160,0	14,2	33,3	85,0	115,0
19.	13,5	30,0	90,0	100,0	15,2	29,1	85,0	105,0
20.	13,6	35,1	90,0	130,0	14,3	31,4	85,0	110,0
21.	11,8	34,6	80,0	130,0	14,4	27,1	645,0	390,0
22.	11,2	32,3	70,0	180,0	10,9	36,4	60,0	140,0
23.	13,4	31,2	100,0	120,0	12,6	27,2	70,0	130,0
24.	11,9	33,4	90,0	140,0	15,2	33,8	90,0	75,0
25.	12,3	30,6	80,0	120,0	14,9	29,6	45,0	225,0
26.	13,2	34,0	90,0	120,0	12,2	29,0	50,0	230,0
27.	12,5	33,9	100,0	145,0	11,7	34,7	40,0	245,0
28.	12,9	35,4	85,0	120,0	12,8	33,5	75,0	70,0
29.	12,4	36,7	90,0	135,0	10,9	36,3	20,0	170,0
30.	13,0	34,1	105,0	125,0	14,8	36,3	70,0	55,0
31.	12,0	32,0	75,0	120,0	12,1	32,1	90,0	100,0
Zakres	11,2-15,3	27,3-40,5	65-120	85-200	10,8-16,3	19,9-40,2	20-100	55-390
Wart. śr.	12,8	33,2	85,0	130,0	13,0	31,0	70,0	145,0

Tabela IIa. Procentowy udział energii z białka i z tłuszczu, realizacja zalecanych norm (%), składników mineralnych (Ca, Fe) przypadających na jeden dzień ocenionej w 1998 roku dekady oraz w badanych laboratoryjnie racjach pokarmowych.
The percentage of energy taken from protein and dietary fat, realization of the recommended dietary allowances (in %) for macrominerals per one day of the assessed decade in 1998 y. and in analyzed daily diets.

Lp.	Badania teoretyczne w roku 1997				Analiza laboratoryjna racji w roku 1997			
	Udział energii z		Realizacja w %		Udział energii z		Realizacja w %	
	białka	tłuszczu	normy na wapń	normy na żelazo	białka	tłuszczu	normy na wapń	normy na żelazo
1.	13,5	32,6	99	168	12,9	29,4	174	154
2.	13,2	30,3	86	105	15,3	27,5	196	190
3.	12,2	36,0	107	140	12,6	34,9	53	127
4.	12,3	24,4	57	138	13,2	28,6	65	153
5.	11,0	36,6	88	113	14,6	37,0	57	117
6.	13,0	29,0	100	152	14,9	29,3	102	98
7.	12,4	38,9	85	128	13,5	39,6	80	153
8.	13,2	30,4	88	150	12,3	33,0	56	106
9.	12,1	36,4	104	177	13,9	31,3	192	243
10.	11,3	34,5	98	162	14,5	33,5	162	263
11.	11,8	32,9	98	132	14,1	38,0	71	177
12.	11,9	33,5	80	145	12,7	32,6	100	71
13.	11,5	35,2	93	121	14,4	35,1	110	108
14.	12,7	31,0	116	156	16,3	27,4	102	184
15.	12,2	30,9	76	145	13,0	27,0	114	113
16.	12,0	34,8	84	109	14,8	36,6	105	110
17.	11,6	32,7	74	125	13,5	28,5	113	94
18.	13,0	31,7	101	121	13,7	32,6	154	81
19.	13,9	32,2	103	131	12,6	27,4	124	223
20.	12,9	33,0	49	90	13,7	30,0	28	135
21.	12,9	33,0	78	115	11,7	25,6	86	175
22.	12,0	34,8	74	115	13,2	30,8	51	116
23.	13,8	28,3	93	131	14,3	26,7	57	103
24.	12,0	36,4	96	135	12,8	30,2	101	105
25.	14,2	33,0	103	140	12,9	35,7	136	112
26.	12,9	29,1	72	142	14,9	32,0	90	66
27.	12,1	34,0	127	199	13,7	32,3	90	164
28.	12,2	33,0	60	121	12,3	34,9	64	57
29.	13,2	34,3	71	113	12,9	37,5	74	63
Zakres	11,3-14,2	24,4-36,6	49-127	90-199	11,7-16,3	25,6-39,6	28-196	57-263
Wart. śr.	12,5	32,8	88	135	13,6	31,9	100	130

Tabela III. Udział energii z białka w całodziennych racjach pokarmowych oraz w poszczególnych posiłkach analizowanych w latach 1997 i 1998

The contribution of energy taken from protein in daily food rations and in individual meals analyzed in 1997 and 1998 years

Udział energii z białka				Ilość posiłków i całodziennych diet w których udział kalorii z białka utrzymywał się:			
	Ilości zalecane	zakres udziału energii z białka (w %)	Średnia (%)	< wartości zalecanych	W zakresie wartości zalecanych	> wartości zalecanych	
Całodzienna racja pokarmowa	10-15%	Rok 1997	10,8 - 16,3	12,6	0	28	2
		Rok 1998	11,7-16,3	13,6	0	27	2
Śniadania		Rok 1997	8,3-23,8	13,4	4	22	4
		Rok 1998	8,6-16,9	13,5	1	22	6
Obiady		Rok 1997	9,4-25,7	12,8	2	23	5
		Rok 1998	10,4-19,6	14,3	0	22	7
Kolacje		Rok 1997	9,8-17,7	13,1	1	24	5
		Rok 1998	10,0-18,4	13,5	0	26	3

Tabela IV. Udział energii z tłuszczu w całodziennych racjach pokarmowych i w poszczególnych posiłkach wchodzących w ich skład
 The contribution of energy taken from dietary fat in individual meals which create daily rations of food

Udział energii z białka				Ilość posiłków i całodziennych diet w których udział kalorii z białka utrzymywał się:				
	Ilości zalecane	zakres udziału energii z tłuszczu (w %)	Średnia (%)	< wartości zalecanych	W zakresie wartości zalecanych	> wartości zalecanych	W tym > 35%	
Całodzienna racja pokarmowa	25-30%	Rok 1997	19,9-40,2	31,0	1	11	18	7
		Rok 1998	25,6-39,6	31,9	0	11	18	7
Śniadania		Rok 1997	17,0-50,7	34,7	3	6	21	15
		Rok 1998	27,8-49,8	35,4	0	4	25	11
Obiady		Rok 1997	17,5-50,0	30,0	6	10	14	6
		Rok 1998	16,4-41,4	27,3	10	7	12	4
Kolacje		Rok 1997	16,6-49,2	31,9	8	7	15	12
		Rok 1998	22,4-50,0	33,9	3	6	20	10

Tabela V. Zawartość chlorku sodu (soli kuchennej) w całodziennych racjach pokarmowych oraz w poszczególnych posiłkach (w g/osobę) analizowanych w latach 1997 i 1998

The contents of the dietary salt (sodium chloride) in daily diets and in individual meals (per person) analyzed in 1997 and 1998 years

Lp.	racje całodziennie rok 1997	racje całodziennie rok 1998	śniadania rok 1997	śniadania rok 1998	obiady rok 1997	obiady rok 1998	kolacje rok 1997	kolacje rok 1998
1.	17,9	21,2	4,4	5,5	10,4	11,0	3,1	4,7
2.	22,4	16,8	6,8	3,4	10,8	8,2	4,7	5,2
3.	17,4	15,9	4,7	4,0	8,3	8,1	4,4	3,8
4.	21,4	22,6	2,8	6,3	13,2	8,9	5,4	7,4
5.	18,5	24,1	5,6	6,6	11,0	10,3	1,9	7,2
6.	24,7	11,8	11,6	2,8	9,5	5,7	3,6	3,3
7.	18,2	17,5	4,4	5,4	9,6	8,3	4,3	3,8
8.	14,4	14,4	3,4	3,5	8,4	7,5	2,6	3,4
9.	20,3	25,0	2,5	7,3	13,0	13,6	4,8	
10.	15,7	17,8	4,2	4,9	6,9	11,0	4,6	2,9
11.	20,8	18,2	8,6	4,8	9,0	11,4	3,2	2,0
12.	19,8	22,3	4,8	6,0	12,1	11,1	2,9	3,4
13.	19,7	19,0	4,3	6,3	10,1	11,0	5,3	1,7
14.	13,8	28,3	2,7	5,8	7,4	14,4	3,7	8,1
15.	20,5	24,2	3,6	9,1	11,2	11,0	5,7	4,1
16.	23,5	22,6	5,2	6,0	11,3	11,7	7,0	4,9
17.	19,5	17,5	4,5	3,9	10,7	11,1	4,3	2,5
18.	20,0	27,9	4,3	7,3	10,8	13,6	4,9	5,3
19.	16,1	17,1	2,1	5,3	12,4	8,4	1,6	3,4
20.	19,9	15,6	5,6	3,9	9,4	7,2	4,9	4,5
21.	14,6	22,3	3,4	7,7	9,6	8,5	1,6	6,1
22.	13,8	20,8	2,9	7,8	8,7	11,1	2,2	1,9
23.	13,8	17,2	3,5	6,4	7,7	8,5	2,6	2,3
24.	21,2	12,5	3,3	2,3	11,7	5,9	6,2	3,2
25.	16,6	10,8	3,4	2,8	8,7	6,0	4,2	2,0
26.	16,5	21,0	3,8	7,9	9,4	7,1	3,3	4,5
27.	19,9	16,9	5,7	3,8	10,3	9,2	3,9	3,1
28.	15,7	16,1	5,7	4,7	7,0	9,8		1,6
29.	18,6	18,0	3,4	3,1	12,2	10,7	3,0	4,2
30.	16,4	-	5,0	-	10,0	-	1,4	-
31.	27,2	-	4,0	-	12,5	-	10,7	-
Zakres	13,8-27,2	10,8-28,3	2,1-8,6	2,3-9,1	6,9-13,2	5,7-14,4	1,4-10,7	1,6-8,1
Wart. śr.	18,7	19,1	4,4	5,3	10,0	4,0	4,0	3,9

Tabela VI. Poziom zanieczyszczenia całodziennych racji pokarmowych ołowiem, kadmem i rtęcią w porównaniu do wartości tolerowanego pobrania tygodniowego (PTWI) w roku 1997

The contamination level of lead, cadmium and mercury in daily food rations in the comparison with permissible tolerable weekly intake (analyzed in 1997)

Lp.	Poziom zanieczyszczenia ołowiem (mg/tydzień)	PTWI ołowiu (mg)	Poziom zanieczyszczenia kadmem (mg/tydzień)	PTWI kadmu (mg)	Poziom zanieczyszczenia rtęcią (mg/tydzień)	PTWI rtęci (mg)
1.	0,91	1,5	0,14	0,42	-	0,3
2.	1,33		0,14		-	
3.	1,12		0,14		-	
4.	1,47		0,14		0,28	
5.	0,77		0,00		0,14	
6.	1,82		0,14		0,21	
7.	1,19		0,14		0,28	
8.	1,12		0,21		0,021	
9.	0,42		0,21		0,021	
10.	0,63		0,70		0,007	
11.	0,63		0,21		0,007	
12.	1,33		0,21		0,042	
13.	2,03		0,35		0,021	
14.	0,49		0,07		0,035	
15.	0,63		0,11		0,021	
16.	0,56		0,14		0,021	
17.	0,42		0,07		0,035	
18.	1,82		0,28		0,063	
19.	0,84		0,14		0,021	
20.	1,82		0,02		0,007	
21.	1,75		0,14		0,056	
22.	2,45		0,21		0,021	
23.	0,56		0,21		0,07	
24.	0,63		0,14		0,014	
25.	2,10		0,28		0,021	
26.	1,47		0,00		0,021	
27.	1,05		0,00		0,021	
28.	1,19		0,21		0,021	
29.	1,54		0,35		0,021	
30.	0,91		0,09		0,035	
31.	1,19		0,21		0,147	
Zakr.	0,43-2,45		0,00-0,35		0,007-0,28	
W.śr.	1,17		0,18		0,06	

Tabela VIa. Poziom zanieczyszczenia całodziennych racji pokarmowych ołowiem i kadmem, w porównaniu do wartości tolerowanego pobrania tygodniowego (PTWI) w roku 1998

The contamination level of lead and cadmium in daily food rations in the comparison with permissible tolerable weekly intake (analyzed in 1998)

Lp.	Poziom zanieczyszczenia ołowiem (mg/tydzień)	PTWI ołowiu (mg)	Poziom zanieczyszczenia kadmem (mg/tydzień)	PTWI kadmu (mg)
1.	0,00	1,5	0,00	0,42
2.	0,00		0,00	
3.	0,91		0,14	
4.	1,05		0,18	
5.	0,91		0,21	
6.	0,91		0,21	
7.	0,84		0,14	
8.	1,40		0,21	
9.	2,36		0,15	
10.	1,47		0,10	
11.	1,05		0,08	
12.	0,49		0,08	
13.	0,49		0,13	
14.	0,56		0,08	
15.	1,05		0,08	
16.	0,49		0,13	
17.	1,75		0,09	
18.	0,56		0,08	
19.	0,98		0,12	
20.	2,03		0,16	
21.	2,80		0,22	
22.	0,54		0,16	
23.	0,50		0,15	
24.	0,91		0,14	
25.	1,40		0,09	
26.	1,12		0,11	
27.	1,40		0,14	
28.	1,40		0,08	
29.	1,05		0,10	
Zakres	0,00–2,80		0,00–0,22	
Wart. śr.	1,05		0,12	

określono również zawartość rtęci. Wszystkie, pobrane na przestrzeni dwóch lat, próbki całodziennych racji pokarmowych przebadano w kierunku określenia poziomu pobrania cynku i miedzi. Uzyskane wyniki, przy uwzględnieniu masy racji pokarmowych porównano z wartościami tolerowanego pobrania tygodniowego (PTWI) dla ołowiu, kadmu i rtęci oraz z maksymalnym tolerowanym pobraniem dziennym (MTDI) dla cynku i miedzi. W przypadku ostatnich dwóch pierwiastków dokonano również oceny pokrycia zapotrzebowania dziennego.

Szczegółowe dane dotyczące poziomu zanieczyszczenia ołowiem i kadmem oraz rtęcią przedstawia tabela VI.

Tygodniowe pobranie ołowiu, kadmu i rtęci przez badaną młodzież w roku 1997 wahało się w granicach od 0,43 mg – 2,45 mg (Pb); 0,00 mg – 0,35mg (Cd) i 0,007 mg – 0,28 mg(Hg), przy wartościach średnich odpowiednio: 1,17 mg; 0,18 mg i – 0,06 mg. Wyniki uzyskane w tym zakresie z badań całodziennych racji pokarmowych młodzieży w roku 1998 przedstawiały się następująco: zanieczyszczenie ołowiem do 2,80 mg, kadmem do 0,22mg. Wg zaleceń FAO/WHO tolerowane pobranie tygodniowe dla ludzi dorosłych nie powinno przekraczać w przeliczeniu na kg masy ciała dla ołowiu – 0,025 mg, dla kadmu – 0,007 mg i dla rtęci – 0,005 mg [21]. Przyjmując 60 kg jako przeciętną masę ciała badanej młodzieży i uwzględniając ustaloną przez FAO/WHO dla człowieka dorosłego dopuszczalną wartość tygodniowego pobrania wspomnianych metali na kg masy ciała, obliczono, że tygodniowe pobranie nie powinno przekraczać: dla ołowiu – 1,5 mg, kadmu – 0,42 mg, rtęci – 0,3 mg.

W tym aspekcie obliczone w niniejszej pracy pobranie tygodniowe przez młodzież kadmu (w latach 1997 i 1998) i rtęci (w roku 1997) w żadnym przypadku nie przekroczyło określonego powyżej poziomu.

Ilość ołowiu pobrana przez młodzież z całodziennymi racjami pokarmowymi analizowanymi w roku 1997 wynosiła od 0,06 mg – 0,35 mg, a w przeliczeniu na tydzień – 0,43 mg/osobę do 2,45 mg (średnio 1,17 mg/osobę/tydzień). Spośród 31 badanych w roku 1997 całodziennych diet, aż 26% przekraczało dopuszczalny poziom tygodniowego pobrania ołowiu (1,5 mg). Zjawisko to stwierdzono w mniejszym stopniu tylko w 14% racji pokarmowych w roku 1998, a zawartości ołowiu wahała się do 2,80 mg/osobę/tydzień, przy średniej wynoszącej 1,05 mg/osobę/tydzień. Fakt ten jest niepokojący, tym bardziej, że dzienne pobranie ołowiu przez młodzież z żywnością i wodą stanowi tylko pewien odsetek całkowitej ilości, która dostaje się do organizmu człowieka z innych źródeł (np. powietrza) [8].

Oprócz metali szkodliwych dla zdrowia jak kadm, ołów i rtęć, zbadano zawartość dwóch mikrośladników, których obecność w niewielkich ilościach w całodziennych diecie jest niezbędna do prawidłowego funkcjonowania organizmu [1, 5, 13]. Uzyskane wyniki przedstawiono w tabeli nr VII.

Zawartość cynku w całodziennych racjach pokarmowych z roku 1997 mieściła się w granicach od 7,71 mg do 27,86 mg, wynosząc średnio 14 mg, odpowiednio w dietach zbadanych w roku 1998 – od 10,33 mg do 22,98mg, średnio wynosząc – 15,27 mg cynku. Normę zalecanego spożycia osiągnięto w 26% badanych w roku 1997 racji, 48% diet nie osiągnęło zalecanej normy, a w przypadku 8 racji pokarmowych (26%) wystąpiły znaczne nadwyżki. W racjach pokarmowych analizowanych w roku 1998 pokrycie dziennego zapotrzebowania na ten składnik mineralny wystąpiło w 38% racji, w 24%

Tabela VII. Zawartość miedzi i cynku w całodziennych racjach pokarmowych oraz wartości zalecanego spożycia i tolerowanego pobrania dziennego (MTDI) w 1997 r.
The contents of the copper and zinc in the daily rations, value of the recommended intake and maximal tolerable daily intake in 1997

Lp.	Zawartość miedzi (mg)	Zal. Poziom miedzi (mg)*	MTDI miedzi (mg)	Zawartość cynku (mg)	Zal. Norma cynku (mg)*	MTDI cynku (mg)
1.	1,91	1,5	60,0	16,27	13-16	30,0
2.	2,48			16,61		
3.	1,94			13,60		
4.	1,48			13,4		
5.	1,34			9,03		
6.	12,16			14,14		
7.	12,70			10,98		
8.	4,87			10,56		
9.	9,66			10,47		
10.	2,32			12,30		
11.	2,00			18,80		
12.	1,96			12,00		
13.	5,23			13,00		
14.	1,65			17,80		
15.	1,90			12,16		
16.	4,64			18,50		
17.	2,11			12,76		
18.	1,70			14,50		
19.	2,71			12,74		
20.	5,73			16,40		
21.	2,71			19,88		
22.	2,89			27,86		
23.	5,46			14,10		
24.	5,63			7,71		
25.	1,24			12,49		
26.	1,40			14,47		
27.	4,25			12,57		
28.	1,14			11,13		
29.	4,44			11,09		
30.	1,39			11,00		
31.	6,39			15,75		
Zakres	1,14-12,70			7,71-27,86		
W. śr.	3,79			14,00		

* - w/g IŻŻ - normy żywienia dla ludności w Polsce z roku 1994

Tabela VIIa. Zawartość miedzi i cynku w całodziennych racjach pokarmowych (analizowanych w roku 1998) oraz wartości zalecanego spożycia i tolerowanego pobrania dziennego (MTDI).

The contents of the copper and zinc in the daily rations (analyzed in 1998) value of the recommended intake and maximal tolerable daily intake.

Lp.	Zawartość miedzi (mg)	Zal. Poziom miedzi (mg)*	MTDI miedzi (mg)	Zawartość cynku (mg)	Zal. Norma cynku (mg)*	MTDI cynku (mg)
1.	2,72	1,5	60,0	18,48	13-16	30,0
2.	1,34			13,40		
3.	4,18			19,28		
4.	4,96			22,98		
5.	4,30			19,20		
6.	1,27			22,98		
7.	2,63			18,83		
8.	1,59			27,16		
9.	2,82			16,854		
10.	2,14			16,73		
11.	9,0			11,31		
12.	1,45			10,70		
13.	1,72			12,92		
14.	1,61			15,16		
15.	1,61			15,37		
16.	1,79			15,96		
17.	2,60			14,31		
18.	1,67			12,05		
19.	1,29			11,54		
20.	1,76			11,63		
21.	2,03			16,50		
22.	1,70			14,91		
23.	1,75			12,90		
24.	3,94			11,48		
25.	2,37			10,91		
26.	0,90			11,65		
27.	1,10			14,44		
28.	1,60			10,33		
29.	1,49			13,98		
Zakres	0,9-9,0			10,33-22,98		
W. śr.	2,39			15,27		

* - w/g IŻŻ - normy żywienia dla ludności w Polsce z 1994 roku

wystąpiły nadwyżki i w 38% racji nie osiągnięto zalecanej dla badanej grupy wiekowej normy spożycia na cynk.

Średnia zawartość miedzi (3,79 mg) w całodziennych racjach pokarmowych z poszczególnych internatów objętych badaniami w 1997 roku mieściła się w zakresie od 1,14 mg–12,70 mg. Jak wynika z przedstawionych wyników, zawartość miedzi w 81% badanych racji pokarmowych przekroczyła wartość zalecanego poziomu spożycia, tylko w 19% utrzymując się na poziomie zalecanym. Porównując wyniki analiz w tym zakresie otrzymane w 1998, stwierdzono, iż 76% analizowanych całodziennych diet przekroczyła wartość zalecanego poziomu spożycia miedzi, jedynie w 24% racji pokarmowych utrzymujących się w granicach wartości zalecanych. Średnia zawartość miedzi (wyliczona na podstawie wyników analiz 29 racji pokarmowych) wynosiła 2,39 mg, wahając się w granicach od 0,9 mg do 9,0 mg. W analizowanym okresie nie wystąpiło przekroczenie maksymalnego tolerowanego pobrania dziennego z racją pokarmową obu mikroelementów [1, 5].

WNIOSKI

1. Żywnienie młodzieży w internatach w analizowanym okresie (1997 i 1998) nie było zgodne z zasadami racjonalnego żywienia. Młodzież spożywała zbyt duże ilości mięsa i przetworów mięsnych (w tym także gatunków o wysokiej zawartości tłuszczu) oraz różnego rodzaju tłuszczy, co wpłynęło m.in. na wysoki poziom spożycia żelaza.

2. Stwierdzono niedostateczny udział w posiłkach wchodzących w skład całodziennych diet, warzyw i owoców głównie w postaci surowej, jak również znaczny wpływ stosowanych zabiegów kulinarnych na niskie pokrycie dziennego zapotrzebowania na witaminę C.

3. Niedostateczne spożycie wapnia wśród badanej grupy młodzieży spowodowane było niskim udziałem w dziennych racjach pokarmowych głównie mleka, przetworów mlecznych oraz warzyw i owoców.

4. Stwierdzono znaczne ilości chlorku sodowego w spożywanych posiłkach, głównie obiadowych.

5. Niepokojący jest fakt dość wysokiego poziomu ołowiu w posiłkach – 26% analizowanych racji w roku 1997 i 14% w roku 1998, przekroczyło dopuszczalny poziom tygodniowego pobrania tego pierwiastka.

6. Normę zalecanego spożycia cynku spośród badanych racji pokarmowych w roku 1997 pokryło 26%, w 1998 – 38%, dla miedzi zaś, wymagania te spełniło odpowiednio 19% racji pokarmowych i –24% całodziennych diet.

7. Żadna z badanych na przestrzeni dwóch lat racji pokarmowych nie przekroczyła tolerowanego poziomu dziennego pobrania cynku i miedzi.

B. Stopnicka, I. Jerulank, I.K. Szamrej, Z. Bartosiewicz

EVALUATION OF NUTRITION QUALITY OF ADOLESCENTS LIVING IN BOARDING SCHOOL AT PROVINCE OF BIAŁYSTOK

Summary

The aim of this study was an assessment of nutrition quality of adolescents living in boarding schools at the province of Białystok. The investigations were carried out in the range of

nutritional value and contamination level of lead, cadmium, mercury, copper and zinc in daily food rations given to young people.

The nutrition quality was determined by calculating the energy and nutritional components during ten days (decade), using computer program „Menu”. Chemical analysis were made on individual meals, which create daily food ration per estimated day. All the studies (in 1997 and 1998 year) were done according to the methods referred in chapter on this article „Material and methods of researches”.

It was found, (during two years study) that nutrition of young people in boarding schools deviates from recommended dietary allowances.

High products consumption from groups: „meat and its products”, „butter” and „other fats”, caused too high energy contribution taken from dietary fats of whole daily energy and high iron intake. The percent proportion from energy supplied from proteins was maintained in recommended value. The consumption deficit in groups „milk and dairy products”, „vegetables and fruit rich in vitamin C reflected in the low percent of realization of the requirements for calcium and vitamin C.

Exceedation of permissible tolerable weekly intake (PTWI) of cadmium and mercury wasn't stated, (in 1997 year) while 26% of estimated in 1997 year, and 14% in 1998 diets were above PTWI for lead. Daily intake of copper and zinc was lower than maximal tolerable daily intake (MTDI). Some assessed (during 1997 and 1998 year) rations didn't cover the requirements for zinc, while in 81% estimated diets in 1997 and 76% in 1998, the recommended intake level of copper was exceeded.

The contents of sodium chloride in daily food rations analyzed in 1997 year ranged from 13.8 g to 27.2 g and the highest source of dietary salt were dinner meals (6.9 g – 13.2 g), analogous in current year – from 10.8 g to 38.3 g, with contents of salt in dinner meals – 5.7 g to 14.4 g.

The investigations from 1997 and 1998 year prove, that nutrition of adolescent in boarding schools isn't correct according to rational diet principles. There is the need of giving systematic training for people who are planning and realising nutrition in boarding schools, and taking up other activity mobilizing personnel for higher engagement in young people nutrition problem.

PIŚMIENNICTWO

1. Cousins R.J.: Zinc. w: Present Knowledge in Nutrition. ed. Zieger E.E., Filer L.J., International Life Sciences Institute Press. Washington, DC, 1996, 293–307.
2. Koczyńska-Sikorska J.: Współczesne poglądy na racjonalne żywienie w okresie dojrzewania. Żywnienie człowieka, 1976, nr I, 33–38.
3. Kunachowicz H.: Wybrane metody analityczne oceny wartości odżywczej żywności., Warszawa IŻŻ, 1997.
4. Kunachowicz H., Rutkowska U.: Wartość odżywcza całodziennych racji pokarmowych odtwarzanych w kilku regionach kraju. Cz. I. Wartość energetyczna, zawartość białka i tłuszczu. Roczn. PZH., 1990, 41, 10–15.
5. Linder M.C.: Copper. w: Present Knowledge in Nutrition. ed. Zieger E. E., Filer L. J., International Life science Institute Press. Washington, DC, 1996, 307–320.
6. Nabrzycki M., Gajewska R.: Rtęć, kadm i ołów w całodziennym pożywieniu. Roczn. PZH., 1982, 34, 19–26.
7. Nadolna J., Trzebska-Jeske J., Dobosz Z., Gąsior J., Makuchowska St., Musierowicz B., Witkowska H., Żelichowska K.: Wartość odżywcza całodziennych racji pokarmowych młodzieży żywiającej w internatach. Cz. V. Zawartość witaminy C. Roczn. PZH, 1983, 34, 335–340.
8. Nikonorow M., Urbanek-Karłowska B.: Toksykologia żywności. PZWL, Wydanie, Warszawa 1987, 355–367.

9. *Piekarska J., Łoś-Kuczera M.*: Skład i wartość odżywcza produktów spożywczych. PZWL, Wydanie I, Warszawa 1983.
10. BN-81/8131-03. Koncentraty obiadowe. Pobieranie próbek i metody badań.
11. PN-75/A-04018. Oznaczanie azotu metodą *Kjeldahla* i przeliczanie na białko.
12. *Rutkowska U., Wojtasik A., Iwanow K., Kunachowicz H.*: Wartość odżywcza całodziennych racji pokarmowych w kilku regionach kraju. Cz. IV. Zawartość miedzi, cynku, manganu. Roczn. PZH, 2, 1991, 113-117.
13. *Rutkowska U., Trzebska-Jeske J., Iwanow K.*: Laboratoryjna ocena wartości odżywczej przeciętnych całodziennych racji pokarmowych wybranych grup ludności w Polsce. Cz. IV. Zawartość miedzi, cynku, manganu. Roczn. PZH, 1985, 36, 133-139.
14. *Rutkowska U.* (red.): Wybrane metody badania składu i wartości odżywczej żywności. Praca zbiorowa, Warszawa PZWL, 1981.
15. *Starska K., Wojciechowska-Mazurek M., Brulińska-Ostrowska E., Ćwiek-Ludwicka K.*: Metoda oznaczania zawartości ołowiu, kadmu, miedzi i cynku w produktach spożywczych techniką łomieniowej absorpcyjnej spektrofotometrii atomowej. Warszawa 1996, Wyd. Metod. PZH.
16. *Szponar L., Mielezko T.* oraz *WSSE*: Żywnienie młodzieży w internatach. Roczn. PZH 1986, 37, 378-387.
17. *Trzebska-Jeske J., Rutkowska U., Kunachowicz H., Secomska B.*: Laboratoryjna ocena wartości odżywczej przeciętnych całodziennych racji pokarmowych wybranych grup ludności w Polsce. Cz. I. Zawartość energii, białka i tłuszczu. Roczn. PZH 1984, 35, 543-546.
18. *Trzebska-Jeske J., Rutkowska U., Zielińska Z.*: Ocena teoretyczna wartości odżywczej całodziennych racji pokarmowych w internatach młodzieżowych na tle wyników analiz laboratoryjnych. Cz. II. Wapń, fosfor, magnez, żelazo, potas. Roczn. PZH 1983, 34, 13-19.
19. *Trzebska-Jeske J., Rutkowska U.*: Wartość odżywcza całodziennych racji pokarmowych młodzieży żywionej w internatach. Cz. II. Zawartość wapnia, fosforu, magnezu, żelaza i potasu. Roczn. PZH 1982, 33, 171-175.
20. *Trzebska-Jeske J., Rutkowska U.*: Wartość odżywcza całodziennych racji pokarmowych młodzieży żywionej w internatach. Cz. III. Zawartość miedzi, cynku i manganu. Roczn. PZH 1982, 4, 255-257.
21. *Ziegler E.E., Filer L.J.*: "Present knowledge in nutrition". International Life Sciences Institute Press. Washington, DC, 1996
22. *Ziemiański St., Bułhak-Jachymczyk B., Budzińska-Topolewska J., Pauczeuko-Kresowska B., Wartanowicz M.*: Normy żywienia dla ludności w Polsce. Nowa Medycyna 1998, 4, 1.

Otrzymano: 1999.01.22