

EWA PRZYSIĘŻNA, PIOTR KLISZ, AGNIESZKA ORKUSZ

## OSZACOWANIE ZAWARTOŚCI SKŁADNIKÓW MINERALNYCH W RACJACH POKARMOWYCH MŁODZIEŻY SZKOLNEJ

### Streszczenie

Oszacowano zawartość składników mineralnych w całodziennych racjach pokarmowych (CRP) wybranych stołówek przy i internatach we Wrocławiu i porównano z normami żywieniowymi. Analizowane CRP pokrywały zapotrzebowanie młodzieży szkół średnich na Mo. W nadmiarze pokrywały zapotrzebowanie na Na, K, Cl, P, Fe, Mn, Mg, Zn, Cu, a nie pokrywały zapotrzebowania na Ca, I, F, Se, Cr. Zawartość S w analizowanych CRP wynosiła 372 - 643 mg, a Co 18 - 46 µg.

### Wstęp

Brak znajomości zasad racjonalnego odżywiania się człowieka, we wszystkich okresach życia, można zaliczyć do podstawowych przyczyn złego stanu odżywienia, przynajmniej w krajach rozwiniętych gospodarczo. Stan zdrowia młodzieży, zdolność uczenia się, aktywność ruchowa zależą w znacznej mierze od prawidłowego żywienia, które powinno zapewniać organizmowi młodego człowieka wszystkie niezbędne składniki odżywcze, w tym składniki mineralne, zarówno w odpowiednich ilościach jak i proporcjach. Nieprawidłowe odżywianie w tym okresie może uniemożliwić pełny rozwój psychofizyczny organizmu czy też optymalny stan zdrowia. Szczególnie młodzież ucząca się poza miejscem stałego zamieszkania może mieć trudności z prawidłowym odżywianiem. Zmuszona jest do samodzielnego organizowania sobie żywienia m.in. poprzez korzystanie z placówek żywienia zbiorowego, np. stołówek przy internatach, co może mieć wpływ na sposób jej żywienia, a równocześnie na kształtowanie prawidłowych nawyków żywieniowych.

Celem pracy było oszacowanie zawartości składników mineralnych w całodziennych racjach pokarmowych młodzieży szkolnej, z uwzględnieniem płci, w wieku 16 - 18 lat, korzystającej z posiłków wybranych stołówek przy internatach we Wrocławiu.

### **Material i metody badań**

Wstępna analiza wykazała stosowanie w badanych stołówkach dekadowego systemu układania jadłospisów. W związku z tym ocenie poddano po 10 całodziennych racji pokarmowych /losowo wybrana jedna dekada/ z każdej pory roku. W 200 jadłospisach z lat 1998/99, z 5 stołówek przy internatach szkół średnich we Wrocławiu, oszacowano zawartość następujących składników mineralnych: sodu, potasu, wapnia, fosforu, magnezu, żelaza, cynku, miedzi, manganu, chloru, fluoru, molibdenu, jodu, kobaltu, selenu, chromu, siarki. Do obliczeń zastosowano pakiet programowy „Żywnienie” v.2.0. Otrzymane wyniki zawartości Na, K, Ca, P, Mg, Fe, Zn, Cu, Cl, F, I, Se porównano z zalecanymi przez IŻŻ normami żywieniowymi dla dziewcząt i chłopców w wieku 16-18 lat [19], a Mn, Mo, Co, Cr z zalecanym dziennym spożyciem [4].

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej, stosując test t-Studenta do porównania zawartości analizowanych składników mineralnych w racjach pokarmowych w poszczególnych stołówkach, w zależności od pory roku.

### **Wyniki i dyskusja**

Zawartość składników mineralnych w badanych racjach pokarmowych była bardzo zróżnicowana. Nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic w oszacowanej zawartości składników mineralnych w zależności od pory roku.

Uzyskane wyniki oszacowania zawartości składników mineralnych w całodziennych racjach pokarmowych (CRP) wybranych stołówek przy internatach we Wrocławiu przedstawiono w tab. 1. Są to wartości średnie z 40 prób (po 10 jadłospisów z każdej pory roku). Literami A, B, C, D, E oznaczono stołówki, z których pochodziły analizowane racje pokarmowe.

W całodziennych racjach pokarmowych badanych stołówek oszacowana zawartość sodu była bardzo wysoka i zróżnicowana (średnio 3463–4015 mg/dzień), przekraczająca kilkakrotnie minimalną normę spożycia sodu, wynoszącą 575 mg/osobę, zarówno dla dziewcząt, jak i chłopców. Otrzymane wyniki potwierdzają wysokie, obliczone w oparciu o dane z 24-godzinnego wywiadu żywieniowego, spożycie sodu w CRP dzieci szkolnych [2], jak też oznaczone analitycznie w CRP dorosłych, odtworzone w warunkach laboratoryjnych na podstawie badań ankietowych [17]. Nadmierne spożycie sodu jest problemem powszechnym [1].

Tabela 1

Oszacowana zawartość składników mineralnych w całodziennych racjach pokarmowych (CRP) stołówek przy internatach we Wrocławiu.

Mineral components content in daily food rations from canteens at dormitories in Wrocław.

Składniki mineralne Mineral components		Stołówka / Canteen				
		A	B	C	D	E
Na [mg]	x	4015	3115	3672	3664	3463
	SD	1113	813	786	933	1165
K [mg]	x	3971	3876	4722	3845	4015
	SD	810	1079	812	1129	938
Ca [mg]	x	981	825	1106	944	860
	SD	280	303	274	210	274
P [mg]	x	2042	1785	2183	1708	1823
	SD	439	403	423	370	532
Mg [mg]	x	459	419	484	412	461
	SD	125	135	114	109	190
Cl [mg]	x	1139	1296	1636	1134	1972
	SD	965	711	710	660	1108
S [mg]	x	447	376	643	372	513
	SD	187	176	252	140	277
Fe [mg]	x	19	20	23	18	19
	SD	4	6	6	6	7
Zn [mg]	x	17	14	20	15	16
	SD	4	6	3	4	6
Cu [mg]	x	2,0	2,0	2,4	2,1	2,1
	SD	0,5	0,7	0,7	0,7	0,8
Mn [mg]	x	9,2	7,2	7,2	7,0	6,7
	SD	2,5	2,5	2,2	1,7	2,9
F [mg]	x	0,27	0,27	0,30	0,26	0,30
	SD	0,19	0,15	0,14	0,12	0,20
Mo [μg]	x	106	100	170	90	160
	SD	80	90	143	72	154
I [μg]	x	68	52	76	56	56
	SD	42	35	33	27	22
Co [μg]	x	28	20	46	18	44
	SD	24	16	26	12	22
Se [μg]	x	15	12	26	12	22
	SD	11	7	21	5	15
Cr [μg]	x	12	9	18	8	15
	SD	10	6	20	6	13

x – wartość średnia / the mean value,

SD – odchylenie standardowe / standard deviation

Oszacowana średnia zawartość potasu w analizowanych racjach pokarmowych wahała się od 3845 do 4722 mg/dzień, przekraczając minimalne normy spożycia w racjach pokarmowych stołówek A, B, D i E średnio o 57%, a o 90% w racjach pokarmowych stołówki C. Podobny poziom potasu analitycznie stwierdziła Skibniewska i wsp. [11] w całodziennych racjach pokarmowych diet szpitalnych.

Najniższy, oszacowany w badanych racjach pokarmowych, średni poziom wapnia wyniósł 860 mg/dzień, a najwyższy 1106 mg/dzień. W racjach pokarmowych stołówek: A, B, D, E niedobór wapnia wynosił średnio 24%, natomiast w racjach pokarmowych stołówki C poniżej 10%. Dane literaturowe informują o wyższych niedoborach Ca obliczonych [5, 2] i oznaczonych analitycznie w odtworzonych racjach pokarmowych z produktów rynkowych, w oparciu o ankiety [13] i raporty magazynowe [15], w dietach młodzieży zarówno żywionej indywidualnie [5], jak i korzystającej z placówek żywienia zbiorowego [12, 13, 15].

Oszacowany średni poziom fosforu, w analizowanych w pracy racjach pokarmowych, wahał się od 1708 do 2183 mg/dzień. W racjach pokarmowych stołówek A i C przekroczony został o ponad 100%, a w racjach pokarmowych stołówek B, D, E o ok. 100% – w stosunku do zalecanej normy. Natomiast Szajkowski [13] w racjach pokarmowych młodzieży regionu Wielkopolski, stwierdził niedobór tego pierwiastka analitycznie, w odtworzonych w oparciu o ankiety racjach pokarmowych.

Chociaż niedobory wapnia, w analizowanych w pracy racjach pokarmowych, nie były bardzo wysokie, jednak wobec tak znacznego nadmiaru fosforu, biodostępność wapnia została znacznie obniżona. W badanych racjach pokarmowych stosunek Ca : P wynosił średnio 0,49. Ta nieprawidłowa relacja między wapniem a fosforem powoduje gorsze wchłanianie wapnia. Podobne nieprawidłowości zaobserwowano w racjach pokarmowych z regionu Wielkopolski [13]. Stwierdzony niekorzystny bilans wapniowo-fosforowy w przypadku młodzieży może być przyczyną rozwoju krzywicy, a w późniejszym wieku osteoporozy.

Oszacowana średnia zawartość magnezu w badanych racjach pokarmowych wahała się od 412 do 484 mg/dzień. Racje pokarmowe stołówek A, C, E przekraczały zalecane normy o 38% dla dziewcząt i o 15% dla chłopców, natomiast stołówek B i D o 22% dla dziewcząt. Skibniewska i wsp. [11], oznaczając analitycznie zawartość magnezu w dietach szpitalnych, stwierdzili jego ilość na poziomie 254–299 mg/dzień.

Analizowane w pracy racje pokarmowe zawierały od 14 do 20 mg/dzień cynku. Oszacowana zawartość cynku w racjach pokarmowych stołówek A, B, D, E przekraczała zalecane normy dla dziewcząt o 30%, a dla chłopców o 5%. Najwyższą zawartość cynku zaobserwowano w racjach pokarmowych stołówki C. Natomiast w całodziennych racjach pokarmowych młodzieży szkół ponadpodstawowych regionu Wielkopolski, odtworzonych z produktów rynkowych, analitycznie stwierdzono znaczny niedobór tego pierwiastka [14].

Oszacowany poziom miedzi w analizowanych całodziennych racjach pokarmowych wahał się od 2,0 do 2,4 mg/dzień, przy zalecanym poziomie bezpiecznym 1,5–2,0 mg/osobę. W całodziennych racjach pokarmowych - młodzieży szkolnej regionu Wielkopolski – odtworzonych z produktów rynkowych, analitycznie stwierdzono ok. 60% niedobór miedzi [14].

Oszacowana średnia zawartość żelaza w racjach pokarmowych badanych stołówek wynosiła od 18 do 23 mg/dzień. Zalecana norma została przekroczona o 35% w racjach pokarmowych stołówki C i o 15% w pozostałych stołówkach w przypadku dziewcząt, a w przypadku chłopców przekroczenia sięgają 57% w stołówce C i ok. 25% w pozostałych stołówkach. Ze względu na wysoką zawartość witaminy C – w badanych racjach pokarmowych – średnio 106 mg/dzień (SD = 20,5) można sądzić, że wchłanianie żelaza jest wysoka [8]. Duże zróżnicowanie zawartości żelaza w badanych racjach pokarmowych może być związane z dużym zróżnicowaniem zawartości tego pierwiastka w różnych produktach spożywczych, co zaobserwowali też inni badacze oznaczając analitycznie jego zawartość [11]. Nadmierne spożycie żelaza (ok. 120 - 150%) zaobserwował Roszkowski i wsp. [9], obliczając jego zawartość w racjach pokarmowych na podstawie informacji o spożyciu produktów, uzyskanych zmodyfikowaną metodą historii żywienia. Natomiast zbyt niskie spożycie żelaza, szczególnie przez dziewczęta, stwierdziła Konieczna i wsp. [5], oceniając sposób żywienia młodzieży szkół ponadpodstawowych, w oparciu o indywidualny wywiad żywieniowy i obliczeniu ilości żelaza. Konsekwencjami nadmiaru żelaza w diecie może być między innymi zmniejszone wchłanianie innych składników mineralnych.

Badane całodziennie racje pokarmowe zawierały od 6,7 do 9,2 mg manganu/dzień. Znacznie niższą zawartość manganu ok. 3,3 mg/dzień/osobę [10] oraz 2,33–9,01 mg/dzień/osobę [11] stwierdzono analitycznie w racjach pokarmowych ludzi dorosłych, odtworzonych w laboratorium na podstawie danych GUS [10] i w dietach szpitalnych [11]. Za wystarczające i bezpieczne dzienne spożycie manganu uważa się 2–5 mg. Fizjologiczna rola manganu, jak i skutki jego niedoborów są mało poznane. Uważa się, że mangan może mieć wpływ na wzrost tkanki łącznej i kostnej, na funkcje mózgu. Nadmiar manganu wydalany jest z organizmu głównie z żółcią.

Oszacowana średnia zawartość chloru w analizowanych racjach pokarmowych stołówek wahała się od 1134 do 1972 mg/dzień, przekraczając minimalne normy spożycia ok. 2,5 raza w stołówce C i E oraz o ok. 60% w pozostałych stołówkach. Nadmiar chloru, podobnie jak i nadmiar potasu i sodu usuwany jest z organizmu głównie z moczem.

Friedrich i wsp. [3], obliczając zawartość składników odżywczych w całodziennych racjach pokarmowych marynarzy pływających na dalekomorskich statkach, również zaobserwowali nadmierne w nich ilości Na, K, P, Fe, Mg i Zn.

Racje pokarmowe badanych stołówek dostarczały od 0,26 do 0,31 mg/dzień fluoru. Jego zapotrzebowanie zostało pokryte w 14% w stosunku do zalecanego bezpiecznego poziomu, a więc we wszystkich badanych całodziennych racjach pokarmowych stwierdzono jego znaczny niedobór, który może stać się przyczyną próchnicy [16].

Oszacowana średnia zawartość jodu w badanych racjach pokarmowych wahała się od 52 do 76  $\mu\text{g}/\text{dzień}$ . Przy zalecanej normie spożycia jodu 160  $\mu\text{g}/\text{dzień}$ , pokrycie zapotrzebowania na ten pierwiastek wynosiło średnio ok. 39%. Pożądane spożycie jodu określone przez Międzynarodowe Towarzystwo Endokrynologiczne wynosi 200–300  $\mu\text{g}/\text{dzień}$ , za dawkę bezpieczną Komitet Ekspertów FAO/WHO uznał w 1989 roku 1000  $\mu\text{g}/\text{dzień}$ , za wyjątkiem osób z chorobami tarczycy oraz uczulonych na jod. Problem niedoboru jodu ma charakter globalny. W Polsce niedobór jodu obserwowany jest w całym kraju i charakteryzuje się różnym nasileniem [6]. Niedobór jodu w diecie człowieka odpowiedzialny jest za: niedoczynność tarczycy, opóźnienie rozwoju psychicznego i fizycznego.

Analizowane racje pokarmowe zawierały średnio 12–26  $\mu\text{g}$  selenu/dzień, pokrywając zapotrzebowanie na ten pierwiastek w wysokości ok. 30%, w przypadku dziewcząt, natomiast w przypadku chłopców w ok. 25%. Zawartość selenu oznaczona analitycznie w racjach pokarmowych kobiet i mężczyzn wahała się od 60–104  $\mu\text{g}/\text{dobę}$  [7]. Zaobserwowane istotne różnice między wynikami obliczeń i analiz wskazują, że obliczenia są istotnie zawyżone [7]. Uwzględniając ten fakt należy podkreślić bardzo niską zawartość selenu w analizowanych w pracy CRP młodzieży szkolnej. Zakres między niezbędną i toksyczną ilością selenu jest bardzo wąski. Selen wpływa korzystnie i stymulująco na system immunologiczny. Objawem niedoboru selenu jest m.in. osłabienie mięśni, zahamowanie wzrostu. Zbyt niskie stężenie selenu w tkankach ludzkich zwiększa ryzyko zachorowań na niektóre rodzaje nowotworów [18].

Oszacowana średnia zawartość chromu w badanych racjach pokarmowych wahała się od 8 do 18  $\mu\text{g}/\text{dzień}$ . Za wystarczające i bezpieczne dzienne spożycie chromu uważa się 50–200  $\mu\text{g}/\text{dzień}$ . Niedobór chromu wiąże się z występowaniem np.: cukrzycy, choroby niedokrwiennej serca.

Oszacowana zawartość molibdenu w racjach pokarmowych badanych stołówek wynosiła średnio 125  $\mu\text{g}/\text{dzień}$ . Za wystarczającą i bezpieczną ilość molibdenu uważa się 75–250  $\mu\text{g}/\text{dzień}$ . Molibden jest pierwiastkiem niezbędnym do życia, jednak dawki większe niż 300  $\mu\text{g}/\text{dzień}$  uważa się za szkodliwe.

Średnia oszacowana zawartość siarki w analizowanych racjach pokarmowych wynosiła 470 mg/dzień. Zalecane spożycie siarki nie zostało dotychczas ustalone. Siarka nie ulega spaleniowi na popiół, więc w świetle definicji uznającej to kryterium za podstawowe nie jest składnikiem mineralnym. Pełni ona jednak bardzo ważną rolę w

organizmie człowieka. Jest składnikiem budulcowym związków organicznych – aminokwasów, białek.

Oszacowana zawartość kobaltu w całodziennych racjach pokarmowych wynosiła od 18 do 46  $\mu\text{g}$ /dzień. Zalecane spożycie kobaltu podaje się jako 4% spożycia witaminy B<sub>12</sub>, której jest on składnikiem. Znaczenie kobaltu w organizmie człowieka nie zostało do końca poznane. Wiadomo, że wykorzystywany jest do utrzymywania homeostazy.

## Podsumowanie

Na podstawie uzyskanych wyników nie stwierdzono wpływu pory roku na zawartość składników mineralnych w całodziennych racjach pokarmowych wybranych stołówek przy internatach we Wrocławiu. Oceniane jadłospisy charakteryzowały się bardzo zróżnicowaną, oszacowaną ilością składników mineralnych, o czym świadczą wysokie wartości odchylenia standardowego. Analizowane jadłospisy pokrywały wystarczające i bezpieczne dzienne spożycie molibdenu. W racjach pokarmowych zaobserwowano nadmierne ilości: sodu (o 600%), potasu (o 50%), fosforu (o 120%), chloru (o 100%), żelaza (o 36% w przypadku chłopców, a w przypadku dziewcząt o 20%), manganu (o 49%), magnezu (o 12% i o 17% – odpowiednio chłopcy i dziewczęta), cynku (o 5% i o 30% – odpowiednio chłopcy i dziewczęta), miedzi (o 22%), a niedobór: wapnia (20%), jodu (61%), fluoru (80%), seleniu (70%), chromu (74%). Dzielne zapotrzebowanie na siarkę i kobalt nie zostało dotychczas ustalone. Zawartość siarki w analizowanych racjach pokarmowych wynosiła 372–643 mg, a kobaltu 18–46  $\mu\text{g}$ . Można zauważyć, że nadmierne ilości Na, K, P i niedobór Ca stwierdza się w żywieniu różnych grup ludności, bez względu na sposób oznaczenia, a więc analitycznie czy obliczeniowo, jak też bez względu na materiał stanowiący podstawę oceny zawartości tych składników mineralnych, a więc czy są to wywiady żywieniowe, czy raporty magazynowe, czy też racje pokarmowe odtworzone w laboratorium. Odchylenia od norm spożycia składników mineralnych mogą wskazywać na istniejące ryzyko ich niedoborów oraz związane z tym konsekwencje w funkcjonowaniu organizmu młodzieży szkolnej w wieku 16–18 lat oraz w późniejszych okresach życia. Zaobserwowane niedobory mogą być niebezpieczne z tego względu, że oszacowano zawartość składników mineralnych w jadłospisach, faktyczne ich spożycie może być więc niższe. Skorygowanie nieprawidłowości zaobserwowanych w analizowanych całodziennych racjach pokarmowych można osiągnąć poprzez zmianę spożycia ilości niektórych produktów lub zastąpienie ich innymi produktami.

## LITERATURA

- [1] Baryłko-Pikielna N., Jawor-Kulesza M.: Sód w żywności oraz możliwości i kierunki jego racjonalnego ograniczenia. IŻŻ, Warszawa 1993.
- [2] Duda G., Różycka-Cała K., Przysławski J.: Witaminy i składniki mineralne w racjach pokarmowych dzieci szkolnych. Sympozjum Żywność-Lek-Zdrowie, Łódź 21-22.09.2000, 54.
- [3] Friedrich M., Mateńczuk C., Sadowska J.: Comparative Evaluation of Diets Offered to Seamen Working on Board Ocean-Going Vessels of the Polish Steamship Company. Polish J. Food Nutrition Sci., **9/50**, (4), 2000, 85.
- [4] Gawęcki J., Hryniewiecki L. (red.): Żywność człowieka. Podstawy nauki o żywieniu. PWN, Warszawa 1998.
- [5] Konieczna W., Kopczyńska B., Świechowska E.: Sposób żywienia młodzieży szkół ponadpodstawowych w Warszawie w latach 1978-1984. Cz.I. Wartość energetyczna i odżywcza. Żyw. Człow. i Metab., **14** (4), 1987, 236.
- [6] Kostogrys R.B., Sikora E., Pisulewski P.: Zagadnienia niedoboru jodu w organizmie człowieka - przegląd badań. Żyw. Człow. i Metab., **26** (4), 1999, 330.
- [7] Marzec Z.: Selen-pobranie i jego struktura w świetle analizy racji pokarmowych. Sympozjum Żywność-Lek-Zdrowie, Łódź 21-22.09.2000, 23.
- [8] Przysiężna E., Klisz P.: Oszacowanie zawartości witamin w dietach młodzieży szkół ponadpodstawowych. Wyniki w opracowaniu.
- [9] Roszkowski W., Brzozowska A.: Ocena sposobu żywienia i stanu odżywienia ludzi starszych w Europie- projekt badawczy SENECA Cz.II. Ocena sposobu żywienia. Żyw. Człow. i Metab., **21** (1), 1994, 35.
- [10] Rutkowska U., Iwanow K., Chojnowska J., Nadolna I., Kunachowicz H.: Badania analityczne nad składem i wartością odżywczą racji pokarmowych. Część II. Zawartość miedzi, cynku i manganu. Żyw. Człow. i Metab., **21** (1), 1994, 16.
- [11] Skibniewska K., Smoczyński S.S.: Składniki mineralne w dietach szpitalnych z wybranych miast w Polsce. Żyw. Człow. i Metab., **23** (1), 1996, 3.
- [12] Stopnicka B., Szamrej I.K.: Ocena sposobu żywienia młodzieży szkół ponadpodstawowych w aspekcie wartości odżywczej oraz zanieczyszczeń chemicznych w latach 1997-1998. Sympozjum- Jakość Zdrowotna Żywności i Żywienia, Białystok 16-17 września 1999, 26.
- [13] Szajkowski Z.: Badania nad zawartością i wzajemnymi relacjami wybranych składników mineralnych w całodziennych racjach pokarmowych wytypowanych populacji z regionu Wielkopolski. Część I. Zawartość i wzajemne relacje między wapniem i fosforem. Żyw. Człow. i Metab., **23** (1), 1996, 55.
- [14] Szajkowski Z.: Badania nad zawartością i wzajemnymi relacjami wybranych składników mineralnych w całodziennych racjach pokarmowych wytypowanych populacji z regionu Wielkopolski. Część II. Zawartość i wzajemne relacje między Zn i Cu. Żyw. Człow. i Metab., **23** (1), 1996, 66.
- [15] Szponar L., Mieleško T.: Żywność młodzieży w internatach. Roczniki PZH, **37**, (5), 1986, 378.
- [16] Szponar L., Traczyk I., Wojtasik A., Rutkowska U.: Fluor w profilaktyce próchnicy. Cz. I. Rola fluoru, źródła i spożycie. Żywność, Żywność i Zdrowie. Warszawa, IŻŻ, **2**, 1998.
- [17] Śmigiel-Papińska D., Przysławski J., Krejpcio Z., Gawęcki J.: Ocena poziomu podaży sodu i potasu w CRP populacji dorosłych z regionu Wielkopolski. Sympozjum Żywność-Lek-Zdrowie, Łódź 21-22.09.2000, 66.
- [18] Weryńska M.: Rola selenu w żywieniu człowieka. Żyw. Człow. i Metab., **26** (2), 1999, 167.



- [19] Ziemiański Ś., Bułhak-Jachymczyk B., Budzyńska-Topolowska J., Panczenko-Kresowska B., Watanowicz M.: Normy żywienia dla ludności w Polsce (energia, białko, tłuszcze, witaminy i składniki mineralne): *Żyw. Człow. i Metab.*, 21 (4), 1994, 303.

## EVALUATION OF MINERAL COMPONENTS CONTENT IN FOOD RATIONS OF SECONDARY SCHOOL CHILDREN

### Summary

The aim of this study was to estimate the content of mineral components in daily food rations from selected canteens at the dormitories in Wrocław and comparison to daily requirements. It was demonstrated that the studied food rations were covering requirements for secondary school children in the case of Mo, were covering requirement with excess of Na, K, Cl, P, Fe, Mn, Mg, Zn, Cu and failed to confirm the daily requirements for Ca, I, F, Se, Cr. Contents of S was 372 - 643 mg and of Co was 18 - 46  $\mu\text{g}$ . ☒