

# OCENA SPOŻYCIA WÓD BUTELKOWANYCH JAKO ŹRÓDŁA WYBRANYCH SKŁADNIKÓW MINERALNYCH WŚRÓD MŁODZIEŻY AKADEMICKIEJ

## ASSESSMENT OF MINERAL BOTTLED WATER AS A SOURCE OF SELECTED MINERALS AMONG STUDENTS

*Małgorzata Ewa Drywień, Anna Nadolna*

Zakład Oceny Żywienia, Katedra Żywienia Człowieka, Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

**Słowa kluczowe:** *wody butelkowane, składniki mineralne, spożycie*

**Key words:** *bottled water, minerals, consumption*

### STRESZCZENIE

**Wprowadzenie.** Biorąc pod uwagę asortyment naturalnych wód mineralnych i źródłanych oraz wód stołowych, a także ich stopień mineralizacji (od nisko do wysokozmineralizowanych) można przypuszczać, że będą one nabierały coraz większego znaczenia jako źródło składników mineralnych w codziennym żywieniu.

**Cel badań.** Celem pracy była ocena wielkości spożycia wód butelkowanych oraz zawartych w nich wybranych składników mineralnych wśród młodzieży akademickiej.

**Material i metody.** Badanie przeprowadzono wśród 2 grup studentek w wieku 18-26 lat Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego (SGGW) oraz Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego (UKSW), po 50 z każdej uczelni, w okresie od maja do października 2010 roku. Do oceny ilości pobieranej wody i spożycia składników mineralnych z wodami wykorzystano ankietę, w której kwestionariuszu zawarto pytania dotyczące zwyczajowego spożycia wód butelkowanych pod kątem ich rodzaju i ilości. Oceniano podaż wapnia, magnezu, sodu, potasu, krzemu, chloru i fluoru, jako głównych składników wód deklarowanych na etykietach opakowań.

**Wyniki.** Prawie 40% badanych spożywało 4 szklanki wody dziennie, ok. 24% - 2 szklanki, ok. 24% - 3 szklanki, 11% - 1 szklankę, przy czym były to głównie wody nisko- i średniozmineralizowane. Przeciętne dzienne spożycie wapnia, magnezu, sodu, potasu, chloru i fluoru w badanej populacji wynosiło odpowiednio: 64,1; 26,5; 14,3; 1,9; 5,4; i 0,1 mg/osobę. Pobranie krzemu było na poziomie 14, 4 mg/osobę/dzień. Spośród spożywanych z wodami butelkowanymi składników mineralnych największe znaczenie miały wapń i magnez (odpowiednio: 6% i 8% wartości referencyjnych).

**Wnioski.** Wody butelkowane spożywane przez badaną populację nie stanowiły znaczącego źródła zaopatrzenia organizmu w składniki mineralne, ale mogą być ich cennym uzupełnieniem. Istnieje konieczność propagowania picia naturalnych wód mineralnych i źródłanych oraz stołowych jako źródła dobrze przyswajalnych składników mineralnych, zwłaszcza jeśli są to wody wysokozmineralizowane niskosodowe.

### ABSTRACT

**Background.** Given the range of natural mineral waters, natural spring waters and table waters, and their degree of mineralization (from low to the high), it can be assumed that they will become increasingly important as a source of minerals in everyday diet.

**Objective.** The aim of the study was the assessment of the amount of bottled waters consumption as well as contained selected minerals in waters among female students.

**Material and method.** Study was conducted among 18-26 years old students from Warsaw University of Life Sciences (SGGW) and Cardinal Stefan Wyszyński University in Warsaw (UKSW) (50 female from each), from May to October 2010 year. The study was performed by using the questionnaire concerned habitual consumption of bottled waters. Intake of calcium, magnesium, sodium, potassium, silicon, chlorine and fluorine, as the major components of water declared on the label packaging, was also estimated.

**Results.** Almost 40% of respondents consumed four glasses of water a day, about 24% - 2 glasses, about 24% - 3 glasses, 11% - 1 glass, but it was mainly low- and medium-mineralized water. The average daily intake of calcium, magnesium,

**Adres do korespondencji:** Małgorzata E. Drywień, Zakład Oceny Żywienia, Katedra Żywienia Człowieka, Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, 02-776 Warszawa, ul. Nowoursynowska 159c, tel. +48 22 5937121, e-mail: małgorzata\_drywień@sggw.pl

sodium, potassium, chlorine and fluorine in the study population was respectively: 64.1, 26.5, 14.3, 1.9, 5.4, and 0.1 mg per person. Intake of silicon was 14, 4 mg/person/day. Among minerals only calcium and magnesium intake with waters was comparatively significant (6% and 8% of reference values, respectively).

**Conclusions.** Bottled waters were not a significant source of minerals, but they can be a valuable addition to daily diet. There is a need to promote the drinking of natural mineral waters, spring waters and table waters, especially highly-mineralized and low-sodium waters as a source of well-absorbed minerals.

## WSTĘP

Z danych dotyczących wielkości spożycia wód butelkowanych wynika, że statystyczny Polak wypija ich około 60 litrów w ciągu roku [11]. Biorąc pod uwagę asortyment tych wód (naturalne wody mineralne, naturalne wody źródlane i wody stołowe) oraz ich stopień mineralizacji (od nisko do wysokozmineralizowanych) [12, 13] należy przypuszczać, że nabierają one znaczenia jako źródło składników mineralnych w codziennym żywieniu. Odpowiednia podaż składników mineralnych z dietą jest koniecznością i podstawą prawidłowego żywienia. Woda butelkowana może zatem stanowić istotne uzupełnienie wybranych składników mineralnych wówczas, gdy ich stężenie jest wysokie i jest ona wypijana w odpowiednich ilościach. Codzienna podaż odpowiedniej ilości wody, a wraz z nią składników mineralnych może mieć znaczący udział w prewencji niektórych chorób.

Ze względu na rolę jaką pełni woda w organizmie człowieka oraz braku informacji dotyczących spożycia związków mineralnych z wodami opakowanymi podjęto niniejszą pracę, której celem była ocena spożycia wód butelkowanych jako źródła wybranych składników mineralnych wśród młodzieży akademickiej.

## MATERIAŁ I METODY

Badanie dotyczące oceny spożycia wód butelkowanych pod kątem zawartości składników mineralnych przeprowadzono wśród 2 grup studentek w wieku 18-26 lat, w okresie od maja do października 2010 roku. W badaniu wzięło udział 100 respondentek - studentek Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego oraz Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego (po 50 z każdej uczelni). Do oceny sposobu żywienia, ilości pobieranej wody i spożycia składników mineralnych z wodami wykorzystano ankietę, w której kwestionariuszu zawarto pytania dotyczące danych demograficznych, jakości żywienia oraz zwyczajowego spożycia wód butelkowanych pod kątem ich rodzaju i ilości. Wielkość spożycia wody była podawana w ml lub miarach domowych. Studentki wypełniające ankiety były poinformowane o celu przeprowadzenia badania oraz otrzymały wskazówki dotyczące zasad wypełniania ankiety. Wybór studentek był przypadkowy.

Szczegółowe dane dotyczące spożycia wybranych składników mineralnych z wodami oraz udziału wód w realizacji wartości referencyjnych uzyskano dzięki zastosowaniu arkusza kalkulacyjnego Microsoft Office Excel 2007. Spożycie składników mineralnych obliczane było indywidualnie dla każdej osoby badanej na podstawie składu deklarowanego przez producenta na etykietach wód, które wskazane były jako ulubione przez respondentki. Przy braku wskazania wody ulubionej brano pod uwagę wodę marki Nałęczowianka.

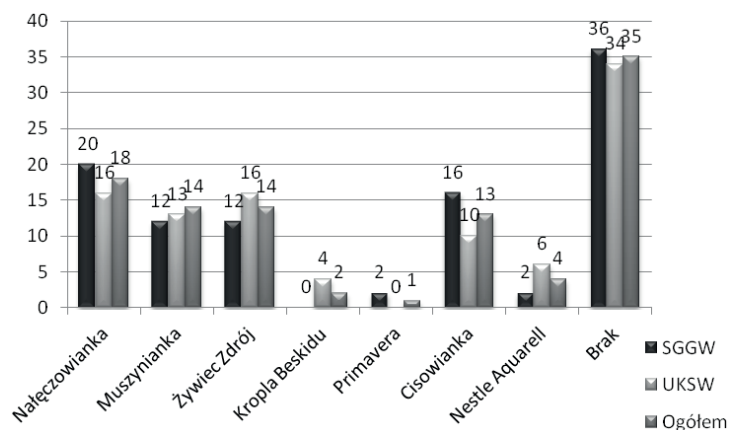
Do oceny spożycia wymienionych składników mineralnych jako wartości referencyjne zastosowano: zalecane spożycie (RDA) w przypadku magnezu oraz wystarczające spożycie (AI) dla wapnia, sodu, potasu, chlorków i fluoru, dla grupy kobiet w wieku 18 - 26 lat [5]. Dane dotyczące ilości spożytych składników mineralnych z wodami zostały podane jako średnie arytmetyczne i odchylenia standardowe.

Analizę statystyczną przeprowadzono z wykorzystaniem programu StatSoftStatistica 9.0. O różnicach istotnych statystycznie świadczyła wartość  $p \leq 0,05$ . W przypadku, gdy  $0,05 \leq p \leq 0,1$  stwierdzano tendencję statystyczną.

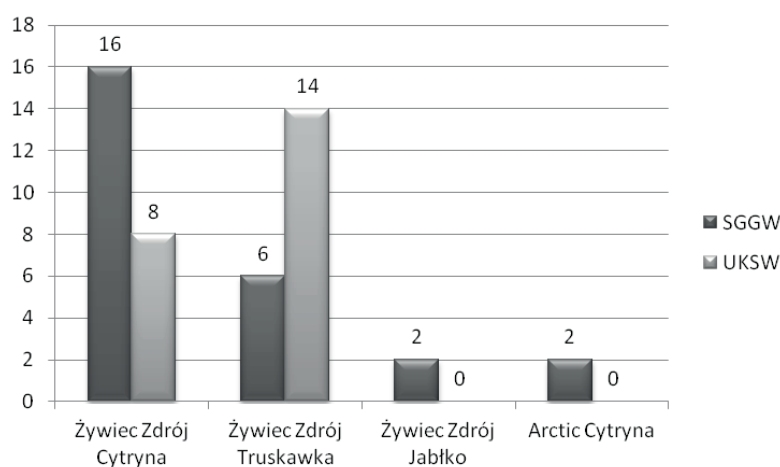
## WYNIKI I DYSKUSJA

Spośród badanych osób ponad 30% populacji z poszczególnych Uczelni oraz ogółem, nie określiło ulubionej wody mineralnej (Ryc. 1). W pozostałej części populacji najpopularniejszymi wodami wśród studentek SGGW były: Nałęczowianka i Cisowianka. Natomiast wśród studentek z UKSW znaczny odsetek badanych wybierał Nałęczowiankę i Żywiec Zdrój. Natomiast najrzadziej studentki z obu uczelni wybierały Primaverę i Kroplę Beskidu (Ryc. 1).

Spośród badanych kobiet z SGGW jedynie 13 osób zadeklarowało spożywanie wód smakowych. Najczęściej spożywano wodę cytrynową Żywiec Zdrój (8 osób z SGGW), potem wodę truskawkową (3 osoby z SGGW) i odpowiednio po 1 osobie wodę o smaku jabłkowym Żywiec Zdrój i wodę cytrynową Arctic. Natomiast tylko 11 osób z UKSW zadeklarowało spożywanie wód smakowych. Najwięcej osób piło wodę Żywiec Zdrój o smaku truskawkowym (7 osób z UKSW). Woda o smaku cytrynowym wśród studentek UKSW cieszyła się mniejszą popularnością; spożywały ją jedynie 4



Ryc. 1. Charakterystyka badanej populacji pod względem ulubionej marki wody [%].  
Favorite brand of bottled waters among study population [%]



Ryc. 2. Charakterystyka badanej populacji pod względem wyboru wód smakowych [%].  
Flavored waters consumption among study population [%].

osoby. Natomiast żadna spośród badanych studentek UKSW nie zadeklarowała spożywania wody o smaku jabłkowym Żywiec Zdrój i Arctic Cytryna (Ryc. 2).

Przeprowadzona analiza ilości spożywanej wody wykazała, że statystycznie istotny odsetek badanej populacji charakteryzował się spożyciem 4 szklanek wody dziennie (Tab. 1), przy czym najwięcej takich osób było wśród studentek SGGW. Około połowa badanych osób, niezależnie od szkoły wyższej, wypijała 2-3 szklanki wody w ciągu dnia.

Tabela 1. Charakterystyka spożycia wód butelkowanych wśród badanej populacji [% osób]  
Amount of bottled water consumption among study population [% persons]

Grupa badana	1 szklanka	2 szklanki	3 szklanki	4 szklanki
SGGW (n=50)	10 <sup>a</sup>	22 <sup>b</sup>	24 <sup>b</sup>	44 <sup>c</sup>
UKSW n(=50)	12 <sup>a</sup>	26 <sup>b</sup>	24 <sup>b</sup>	38 <sup>d</sup>
Ogółem (n=100)	11 <sup>a</sup>	24 <sup>b</sup>	24 <sup>b</sup>	41 <sup>c</sup>

Oznaczenia: a,b,c,d wskazują na różnice istotne statystycznie przy  $p \leq 0,05$ ; test  $Chi^2$

Characters: a, b, c, d indicate statistically significant differences at  $p \leq 0,05$ ; test  $Chi^2$

Analiza statystyczna uzyskanych wyników wykazała brak różnic istotnych statystycznie pomiędzy studentkami SGGW a UKSW pod względem spożycia badanych składników mineralnych z wodami butelkowanymi (Tab. 2). Przeprowadzone badania wykazały, że studentki pobierały z wodą średnio takie ilości wapnia, że stanowiło to: 6,41% i 5,89% wartości referencyjnej, odpowiednio dla SGGW i UKSW. Natomiast spożycie magnezu, niezależnie od uczelni, było na poziomie średnio 8,57% wartości referencyjnej. Spożycie sodu średnio stanowiło ok. 1 % wartości referencyjnej dla tego składnika, a spożycie potasu ok. 0,04% wartości referencyjnej, niezależnie od Uczelni. Bardzo niskie wartości zanotowano w spożyciu chlorków z wodami, co średnio stanowiło 0,25% wartości referencyjnej. Wypijane przez respondentki wody butelkowane dostarczały dziennie około 3,5% wartości referencyjnej fluoru. Jedynym pierwiastkiem spożywanym z wodami, dla którego nie określono wartości referencyjnej był krzem. Studentki obu Uczelni spożywały go średnio w ilości stanowiącej około 2% bezpiecznego górnego tolerowanego poziomu spożycia (*Save UL*) [3].

Tabela 2. Średnie spożycie wybranych składników mineralnych z wodami butelkowanymi w badanej populacji  
Average consumption of selected minerals into bottled water among study population

Składnik mineralny	Średnie spożycie wybranych składników mineralnych [mg/dz]						Norma [mg/dz]	p* (p1/p2)
	SGGW		UKSW		OGÓLEM			
	Średnia ± SD	Mediana	Średnia ± SD	Mediana	Średnia ± SD	Mediana		
Wapń	64,1 ± 39,9	47,1	58,8 ± 41,0	44,9	61,5 ± 40,3	47,1	1000	0,5/0,3
Magnez	26,5 ± 37,5	15,1	26,5 ± 37,7	15,1	26,5 ± 37,4	15,1	310	0,9/0,8
Sód	14,3 ± 15,3	9,9	15,7 ± 16,1	9,9	15,1 ± 15,6	9,9	1500	0,7/0,7
Potas	1,9 ± 1,8	1,2	1,9 ± 1,9	1,1	1,9 ± 1,9	1,1	4700	0,9/0,7
Krzem	14,4 ± 14,6	9,3	13,7 ± 14,8	9,3	14,1 ± 14,6	9,3	ND	0,8/0,8
Chlorki	5,4 ± 7,6	4,8	6,2 ± 9,14	4,6	5,8 ± 8,4	4,8	2300	0,6/0,8
Fluor	0,1 ± 0,16	0,4	0,1 ± 0,15	0	0,1 ± 0,16	0	3	0,7/0,7

\*różnice istotne statystycznie przy  $p \leq 0,05$

SD –odchylenie standardowe

p1- wyniki testu t-Studenta dla uzyskanych wartości średnich

p2- wyniki testu *Manna-Whitneya* (dla potwierdzenia)

Dla utrzymania odpowiedniego stanu zdrowia najważniejszymi czynnikami są: prawidłowe żywienie, aktywność fizyczna oraz dostarczanie odpowiedniej ilości płynów, które są znaczącym źródłem składników mineralnych. Normy na wodę dla ludności Polski przewidują, że dla kobiet w wieku 19-30 lat wystarczające jest spożycie wody z pokarmu stałego i napojów w ilości 2700 ml/dzień (AI) [15]. Posiłkując się zaleceniami dotyczącymi racjonalnego żywienia oraz danymi literaturowymi [5, 15], można skalkulować, że poza napojami takimi jak: kawa, herbata, soki, itp., woda butelkowana powinna być wypijana w ilości około 1000 ml/dzień (4 szklanki). Wynika z tego, że ponad 40% badanej populacji spełniła to wymaganie, natomiast prawie połowa (około 48%) wypijała 2-3 szklanki, a nieco ponad 10% badanych piło 1 szklankę wody dziennie. Dane pochodzące z niniejszej analizy wskazują, że w badanej grupie populacyjnej należy rekomendować zwiększenie spożycia wód butelkowanych. Niezadowalający jest jednak fakt, że tylko około 13% badanych piło wodę wysokozmineralizowaną (Muszynianka), pozostała część stosowała wody średnio i niskozmineralizowane, które nie są bogatym źródłem składników mineralnych.

Studenci są grupą populacyjną narażoną na szereg nieprawidłowości związanych ze stylem życia oraz niewłaściwym sposobem odżywiania, m.in. podaż niewystarczającej ilości płynów w diecie (w tym wód butelkowanych). Zachowania takie prowadzą do wzrostu narażenia na przewlekłe choroby niezakaźne [10]. Stosowanie odpowiednio zbilansowanej diety i przyjmowanie odpowiedniej ilości płynów gwarantuje dostarczenie wszystkich niezbędnych składników, które pomogą zaspokoić wszelkie potrzeby życiowe człowieka [7]. W dostępnej literaturze brak jest danych dotyczących spożycia zarówno ilości wód butelkowanych, jak i pochodzących z nich składników mineralnych, natomiast badania dotyczące spożycia składników mineralnych z dietą prowadziły *Bronkowska i Karcz* [1].

Uzyskane wyniki świadczyły o niewystarczającym spożyciu wapnia tj. 461,4 mg Ca na dzień (47% wartości referencyjnej) oraz magnezu - 205 mg/d, co stanowiło (68% wartości referencyjnej). Spożycie potasu z całodzienną racją pokarmową wynosiło 1950,8 mg (68% wartości referencyjnej). Biorąc pod uwagę stwierdzoną w badaniach własnych realizację wartości referencyjnych dla wapnia, magnezu i potasu z wodą odpowiednio: 6,15%, 8,54 %, 0,04 %, można stwierdzić, że spożycie wód butelkowanych pozwoliłoby tylko częściowo zwiększyć dzienne spożycie w/w składników. Jednak nadal podaż tych składników w ciągu dnia byłaby niewystarczająca.

W badaniach przeprowadzonych przez *Król i Krejpcio* [6] ustalono zbyt duże spożycie wraz z dietą sodu w grupie badanych kobiet tj. 1515 mg/d (263,7% wartości referencyjnej) oraz fosforu 902 mg/d (109,8% wartości referencyjnej). Spośród pozostałych składników mineralnych, stwierdzono zbyt małą podaż potasu, tj. 2263 mg/d (66,2% wartości referencyjnej), wapnia 515 mg/d (43,7% wartości referencyjnej) oraz magnezu 225 mg/d (81,4% wartości referencyjnej). Wyniki te również potwierdzają, że wody mineralne czy źródlane jedynie w niewielkim odsetku zwiększyć mogłyby podaż niektórych składników mineralnych, nie prowadząc do osiągnięcia zalecanych wartości, a w przypadku sodu mogą wręcz przyczynić się do nadmiernej jego podaż, zwiększając ryzyko zachorowalności na choroby układu krążenia zwłaszcza nadciśnienie tętnicze [6].

Badania przeprowadzone przez *Harton i Myszowska-Ryciak* [4] wśród studentek ze Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie dowiodły, że średnie spożycie sodu z dietą wynosiło 1825,7 mg/d tj. 121,7% wartości referencyjnej. Pozostałe składniki mineralne takie jak potas i wapń dostarczane były z dietą w ilościach odpowiednio: 2737,1 mg/d i 664,1 mg/d (58,2% i 66,4% wartości referencyjnej), co wskazuje, że spożycie wyżej wymienionych składników było

niedostateczne. Zestawiając powyższe z wynikami badania własnego, należy uznać, że wody butelkowane mogą dostarczać dodatkowych ilości wapnia i potasu, co jednak nie zagwarantuje wystarczającego poziomu tych składników.

W badaniu przeprowadzonym przez *Czapską* i wsp. [2] wśród studentów uczelni medycznej w Białymstoku, stwierdzono, że spożycie wapnia, potasu, magnezu, fosforu zmniejszyło się od przełomu lat 2003/04 do 2008/09. Średnie spożycie sodu zaś wzrosło, odpowiednio z 2110 mg/d do 2910 mg/d, co pozwoliło na stwierdzenie, że zwyczajowe spożycie jest nadmierne. Podobne wyniki uzyskano również w badaniach nad sposobem żywienia studentek i studentów z Krakowa i Lublina [8, 9]. Zaobserwowano, że zawartość fosforu w diecie osób badanych na przestrzeni omawianych lat uległa zmniejszeniu, jednak wartość ta nadal pozostawała na poziomie przekraczającym zalecenia. Bardzo zbliżone wyniki uzyskano również w badaniach studentów z Krakowa i Warszawy [9, 16]. Stwierdzono tu zmniejszenie spożycie potasu z dietą, co umożliwiło spożycie tego składnika na poziomie dostatecznym. W badaniu krakowskim odnotowano małe spożycie wapnia z dietą [9], nieco większe spożycie zanotowano wśród studentek z Warszawy, jednak i ta wartość okazała się niedostateczna [14, 16]. W badaniu *Czapskiej* i wsp. [2], odnotowano niedostateczne spożycie magnezu w drugim roku badania. Wyższą podaż tego składnika zanotowano jedynie w badaniach studentów z Lublina i Warszawy [8, 16]. Jak wynika z badań cytowanych oraz własnego odpowiednia podaż wody z dietą może częściowo zwiększyć dzienne spożycie omawianych składników mineralnych o: 8,54% dla magnezu, 6,15% dla wapnia i 0,04% dla potasu w stosunku do wartości referencyjnych. Wszystkie cytowane badania potwierdzają nadmierne spożycie sodu, a więc słuszna wydaje się rekomendacja picia wód butelkowanych niskosodowych. Dla zintensyfikowania wykorzystania naturalnych wód mineralnych, źródłanych oraz stołowych jako źródła składników mineralnych w codziennym żywieniu należy dobierać indywidualnie do potrzeb taki rodzaj wody, aby pozwolił na zwiększenie spożycia wybranych składników mineralnych, a jednocześnie nie przyczyniał się do wystąpienia ryzyka niekorzystnych efektów zdrowotnych na składniki, których nadmiar w organizmie jest szkodliwy.

Podsumowując, należy stwierdzić, że wody mineralne, spożywane w zalecanej ilości (1000 ml dziennie) nie były istotnym źródłem składników mineralnych w całodziennym racjach pokarmowej badanych kobiet, nawet jeśli były wysokozmineralizowane. Przy niedostatecznej podaży poszczególnych składników mineralnych z dietą, ich spożycie z samą wodą nie jest w stanie osiągnąć poziomu wystarczającego tych składników. Jednakże należy zaznaczyć, że znaczna część badanych

studentek spożywała 1000 ml wody w ciągu dnia, co świadczy o tym, że realizowały one zalecenia żywieniowe. Natomiast w zależności od rodzaju wody (tzn. większej zawartości określonych pierwiastków) mogą one być pomocne w uzupełnianiu codziennej diety, szczególnie w wapń i magnez, ale nie mają dużego znaczenia w przypadku fluoru, chlorków, jodu, czy potasu. Dane w piśmiennictwie polskim dotyczące spożycia składników mineralnych koncentrują się głównie na całodziennych racjach pokarmowych, natomiast brak jest danych o napojach i wodach mineralnych, dlatego należy postulować przeprowadzanie tego rodzaju analiz.

## WNIOSKI

1. Wody butelkowane spożywane przez badaną populację nie stanowiły znaczącego źródła zaopatrzenia organizmu w składniki mineralne, ale mogą być ich cennym uzupełnieniem.
2. Istnieje konieczność propagowania picia naturalnej wody mineralnej, naturalnej wody źródlanej oraz wody stołowej jako źródła dobrze przyswajalnych składników mineralnych, zwłaszcza jeśli są to wody wysokozmineralizowane niskosodowe.
3. Małe spożycie składników mineralnych z dietą, nieregularne żywienie oraz niewystarczająca podaż płynów mogą przyczynić się do szeregu chorób, dlatego wody mineralne mogą być łatwo dostępnym źródłem składników mineralnych wygodnym w wykorzystywaniu każdego dnia.

## PIŚMIENNICTWO

1. *Bronkowska M., Karcz I.*: Ocena zawartości wybranych mikro- i makroelementów w całodziennych racjach pokarmowych kobiet o niskiej aktywności fizycznej. *Rocz Panstw Zak. Hig* 2007, 58, 609 – 615.
2. *Czapska D., Ostrowska L., Stefańska E., Karczewski J.*: Ocena spożycia wybranych składników mineralnych w całodziennych racjach pokarmowych studentów uczelni medycznej w latach 2003/2004 i 2008/2009. *Bromat. Chem. Toksykol.* 2009, 42, 723-727.
3. *EFSA*: Calcium silicate and silicon dioxide/silicic gel added for nutritional purposes to food supplements. *The EFSA J.* 2009, 1132, 2-24.
4. *Harton A., Myszkowska – Ryciak J.*: Ocena sposobu żywienia studentek Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. *Bromat. Chem. Toksykol.* 2009, 42, 610 – 614.
5. *Jarosz M., Szponar L., Rychlik E.*: Woda i elektrolity., W: Normy żywienia człowieka. Red.: *M.Jarosz, B. Bulhak-Jachymczyk*, PZWL, Warszawa 2008, 291-319.
6. *Król E., Krejpcio Z.*: Ocena sposobu żywienia wybranej grupy ludzi młodych., *Bromat. Chem. Toksykol.* 2008, 41, 911-915.

7. *Kunachowicz H., Troszczyńska A.*: Żywność wzbogacana i suplementy witaminowo – mineralne, a ich rola w prawidłowej diecie człowieka. *Nowiny Lekarskie* 2005, 74, 533-538.
8. *Marzec Z., Zaręba S.*: Ocena stanu odżywienia wybranymi biopierwiastkami dorosłych mieszkańców Lublina. *Bromat. Chem. Toksykol., supl.* 2003, 36, 149 – 153.
9. *Paško P., Krośniak M., Chłopicka J., Zagrodnik I., Zachwieja Z.*: Ocena sposobu żywienia studentów Wydziału Farmaceutycznego Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie w latach 2003/2004. Część I: Składniki mineralne. *Żyw. Człow. Metab., supl.1* (cz.1), 2005, 32, 660-667.
10. *Poręba R., Gać P., Zawadzki M., Poręba M., Derkacz A., Pawlas K., Pilecki W., Andrzejak R.*: Styl życia i czynniki ryzyka chorób układu krążenia wśród studentów uczelni Wrocławia., *Pol. Arch. Med. Wewn.* 2008, 118, 102-110.
11. *Ratajczak J.*: Rynek soków, napojów i wód mineralnych. 20.10.2010, [www.poradnikhandlowca.com.pl](http://www.poradnikhandlowca.com.pl)
12. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie naturalnych wód mineralnych, naturalnych wód źródłanych i wód stołowych. Dz. U. z 2004 r. Nr 120, poz. 1256.
13. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie naturalnych wód mineralnych, naturalnych wód źródłanych i wód stołowych. Dz. U. z 2004 r. Nr 120, poz. 1256.
14. *Szewczyński J., Ostrowska A.*: Przeobrażenia sposobu żywienia studentów Akademii Medycznej w Warszawie w latach 1970 – 2000. *Bromat. Chem. Toksykol.* 2004, 37, 381 – 386.
15. *Wojtasik A., Bulhak-Jahymczyk B.*: Składniki mineralne, W: Normy żywienia człowieka. Red.: *M. Jarosz, B. Bulhak-Jachymczyk*, PZWL, Warszawa 2008, 233-286.
16. *Ziółkowska A., Ostrowska A.*: Porównanie spożycia wybranych pierwiastków w całodziennych racjach pokarmowych warszawskich studentów medycyny w latach 2001/2004. *Żyw. Człow. Metab.* 2005, 32, supl.1, 646–649.

Otrzymano: 17.11.2011

Zaakceptowano do druku: 29.05.2012