

*Adam Daragó, Marzenna Nasiadek, Andrzej Sapota<sup>1)</sup>,  
Elżbieta Bruchajzer, Anna Kilanowicz*

## OCENA POZIOMÓW WAPNIA I MAGNEZU W WYBRANYCH WODACH MINERALNYCH, ŹRÓDLANYCH I UZDROWISKOWYCH W ODNIESIENIU DO ZALECANEGO DZIENNEGO SPOŻYCIA (RDA)\*

Pracownia Toksykologii Żywności, Zakładu Toksykologii,  
Uniwersytetu Medycznego w Łodzi  
Kierownik Zakładu: dr hab. A. Kilanowicz, prof. UM

<sup>1)</sup> Społeczna Akademia Nauk w Łodzi

*Celem pracy była ocena poziomów wapnia i magnezu (metodą F-AAS) w ogólnodostępnych w handlu wybranych wodach mineralnych, źródłanych i uzdrowiskowych w odniesieniu do zalecanego dziennego spożycia. Przeanalizowano piętnaście różnych wód, w których stężenia tych składników mineralnych mieściły się w zakresie wymaganych poziomów ( $\pm 20\%$ ), zadeklarowanych przez producentów. Analizując stężenie tych pierwiastków w wodach i porównując z normami zalecanego spożycia (RDA) stwierdzono, że wybrane wody lecznicze mogą pokryć zapotrzebowanie dobowe na Ca i Mg, ale należy zwrócić szczególną uwagę na małe dzieci, u których spożycie tych wód powinno być kontrolowane.*

Hasła kluczowe: wapń, magnez, wody lecznicze, wody mineralne, wody źródlane, zalecane dzienne spożycie (RDA).

Key words: calcium, magnesium, therapeutic water, mineral water, spring water, recommended dietary allowances (RDA).

Poziomy pierwiastków niezbędnych bezpośrednio związane są z problemem prawidłowego odżywiania i dostarczania mikro- i makroelementów w ilościach odpowiednich do stanu organizmu w poszczególnych okresach życia. Istotną częścią diety człowieka, o której często się zapomina, jest woda stanowiąca ważne źródło elementów dostarczanych organizmowi. Woda pitna powinna zawierać przede wszystkim magnez i wapń, które są niezbędne dla prawidłowego funkcjonowania ustroju. Pierwiastki te, są ważne w wielu różnych procesach fizjologicznych, głównie w hematopoezie, prawidłowym funkcjonowaniu serca i układu nerwowego (1). Ich niedobory, stanowiące nawet 30% dziennego zapotrzebowania, mogą prowadzić do rozwoju m.in. chorób sercowo-naczyniowych. Potwierdzają to liczne doniesienia wskazujące, że u ludzi żyjących na terenach o niskiej zawartości wapnia i magnezu w wodzie występuje większa zapadalność na udary mózgu oraz zawały serca (2, 3, 4).

---

\* Praca finansowana z działalności statutowej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi (Nr 503/3-045-01/503-31-001)

Już od początku lat 60. XX wieku stwierdzono znaczne niedobory magnezu w pożywieniu. W zależności od regionu świata wahały się one od 7 do 65% poniżej zalecanego dziennego spożycia (RDA) (5). W ostatnich latach udowodniono także istotną korelację pomiędzy niedoborem wapnia i magnezu a wiekiem (6). Również w populacji polskiej, szczególnie wśród Polek w wieku 20–49 lat, stwierdzono nieprawidłowości w jakości diety, wskazujące m.in. na znaczące ograniczenia w niej ilości wapnia i magnezu (7). Dodatkowo styl życia (stres, stosowanie używek, itp.) może niedobory te pogłębiać. Należy także pamiętać, że wiele związków obecnych w diecie, takich jak np. kwas fitynowy (obecny w zbożach, otrębach, roślinach strączkowych) czy fosforany (obecne m.in. w napojach typu cola) może negatywnie wpływać na biodostępność magnezu (8).

Do głównych efektów niedoboru wapnia należą: osteoporoza, zaburzenia koagulacji krwi i przesyłania sygnałów nerwowych, nieprawidłowa praca serca. Deficyt magnezu może powodować bolesne skurcze mięśni (najczęściej łydek), drżenia powiek, nadciśnienie, rozdrażnienie, apatię, migrenę, zaburzenie pracy układu sercowo-naczyniowego (1).

Suplementacja magnezem i wapniem jest często zalecana dla uzupełnienia tych pierwiastków. W związku z tym rośnie zainteresowanie dostępnymi na rynku wodami zawierającymi mikroelementy, co pociąga za sobą znaczny wzrost dostępnych produktów. Istnieje zatem potrzeba kontrolowania jakości i monitorowania zawartości składników mineralnych w wodach spożywanych przez ludzi. Podział na wody mineralne, źródlane i lecznicze (uzdrowiskowe) oraz normy zawartości w nich składników mineralnych regulowane są prawnie na podstawie odpowiednich ustaw i rozporządzeń (8, 9).

Pierwszym źródłem informacji o wodzie powinna być etykieta zawierająca: (a) nazwę handlową (wymyśloną) wody w opakowaniu, (b) nazwę producenta wody i miejsca produkcji wraz z adresem, (c) dodatkowe informacje, takie jak: wzbogacanie w ozon, informacje o całkowitym lub częściowym odgazowaniu wody (fizycznym) czy też informacje o dodatkowych właściwościach fizjologicznych potwierdzonych odpowiednimi badaniami, (d) zawartość charakterystycznych składników mineralnych w litrze wody oraz (e) ogólną zawartość rozpuszczonych składników mineralnych (9).

Zawartość składników mineralnych podana przez producenta może się różnić, pod warunkiem, że odchylenia stężeń charakterystycznych składników wynoszą nie więcej niż  $\pm 20\%$  (9).

Celem pracy jest ocena poziomów wapnia i magnezu metodą atomowej spektrometrii absorpcyjnej w wersji z atomizacją w płomieniu (F-AAS) w ogólnodostępnych w handlu wybranych wodach mineralnych, źródłanych i uzdrowiskowych w odniesieniu do zalecanego dziennego spożycia wapnia i magnezu (RDA).

## MATERIAŁ I METODY

Do badań wybrano łącznie 15 wód o różnym stopniu zmineralizowania, w tym: trzy wody uzdrowiskowe, osiem naturalnych wód mineralnych oraz cztery wody źródlane znajdujące się na polskim rynku (tab. I).

Tabela I. Naturalne wody mineralne, wody źródłane i wody uzdrowiskowe poddane analizie  
 Table I. Analysed natural mineral water, spring water and spa water

Lp.	Nazwa wody	Producent
<b>Wody uzdrowiskowe (lecznicze)</b>		
1	Jan	Uzdrowisko Krynica-Żegiestów
2	Słotwinka	Uzdrowisko Krynica-Żegiestów
3	Zuber	Uzdrowisko Krynica-Żegiestów
<b>Wody źródłane</b>		
4	Żywiec Zdrój	Żywiec Zdrój S.A.
5	Muszyna	Produkt TESCO
6	Primavera	Polska Woda Sp. z o.o.
7	Perła Mazowska	Produkt TESCO
<b>Wody mineralne</b>		
8	Cisowianka Classique	ZL Nałęczów Zdrój
9	Wielka Pieniawa	Zespół Uzdrowisk Kłodzkich S.A.
10	Kinga Pienińska	GFT Goldfruct Sp. z o.o.
11	Nałęczowianka	Nestlé Waters Polska
12	Staropolanka	Uzdrowiska Kłodzkie S.A. – Grupa PGU
13	Cisowianka	ZL Nałęczów Zdrój
14	Muszynianka	Spółdzielnia Pracy „Muszynianka”
15	San Pellegrino	SanPellegrino S.A.

Stężenia wapnia i magnezu w wodach oznaczono za pomocą atomowego spektrometru absorpcyjnego w wersji z atomizacją w płomieniu (F-AAS) – GBC, Avanta PM.

Parametry pomiarów oznaczanych kationów przedstawiono w tabeli II.

Tabela II. Parametry pomiarów kationu wapniowego i magnezowego metodą F-AAS  
 Table II. F-AAS measurement parameters for calcium and magnesium cation

Parametry	Wapń	Magnez
Metoda oznaczania	Płomieniowa	Płomieniowa
Typ płomienia	powietrze – acetylen (stechiometryczny)	acetylen – powietrze (utleniający)
Prąd lampy	12 mA	3,00 mA
Długość fali	422,70 nm	202,60 nm

Próbki wody były analizowane po uprzednim zakwaszeniu i dodatku odpowiednich modyfikatorów.

Równania krzywych oraz współczynniki korelacji liniowej ( $R^2$ ) dla przygotowanych krzywych wynosiły odpowiednio:

$$\begin{aligned} \text{Ca: } & y = 35,241x - 0,1912 & R^2 = 0,9987 \\ \text{Mg: } & y = 4,2849x - 0,9857 & R^2 = 0,9414 \end{aligned}$$

Wybrane parametry walidacji metody dla wapnia i magnezu przedstawiono w tabeli III.

Wyniki opracowano za pomocą programu statystycznego Statistica 9.0 (StatSoft).

Tabela III. Wybrane parametry walidacyjne krzywych kalibracji

Table III. Evaluation of selected validation parameters of calibration curves

Precyzja (%)	Czułość (cm <sup>3</sup> /μg)	Czułość odwrotna (μg/cm <sup>3</sup> )	Granica wykrywalności (μg/cm <sup>3</sup> )
<b>Wapń</b>			
3,17	0,0296	0,1450	0,29
<b>Magnez</b>			
8,10	0,3550	0,0088	0,02

## WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Zawartość Ca i Mg w wybranych wodach wykonano zwalidowaną metodą atomowej spektrometrii absorpcyjnej w wersji płomieniowej z zastosowaniem modyfikatorów matrycy, a uzyskane wyniki przedstawiono w tabeli IV. Wartości te porównano do deklarowanych przez producentów poziomów wapnia i magnezu.

Tabela IV. Stężenia wapnia i magnezu podane przez producentów i oznaczone metodą F-AAS

Table IV. Concentrations of calcium and magnesium given by manufacturers and measured using F-AAS method

Lp.	Nazwa wody	Wapń		Magnez	
		Stężenia podane przez producenta (mg/dm <sup>3</sup> )	Stężenia oznaczone (mg/dm <sup>3</sup> )	Stężenia podane przez producenta (mg/dm <sup>3</sup> )	Stężenia oznaczone (mg/dm <sup>3</sup> )
<b>Wody uzdrowiskowe</b>					
1	Jan	123,30	141,10 ± 4,51	18,67	20,11 ± 1,54
2	Słotwinka	221,60	237,11 ± 6,34	244,00	210,16 ± 10,96
3	Zuber	77,43	63,58 ± 3,78	363,80	331,45 ± 21,69
<b>Wody źródlane</b>					
4	Żywiec Zdrój	41,69	46,64 ± 1,88	5,64	6,41 ± 0,84
5	Muszyna	320,90	289,69 ± 9,55	51,89	52,14 ± 1,55
6	Primavera	50,10	60,05 ± 4,53	6,70	7,43 ± 0,84
7	Perła Mazowska	brak danych	62,11 ± 3,33	brak danych	8,09 ± 1,28
<b>Wody mineralne</b>					
8	Cisowianka Classique	130,30	144,50 ± 6,62	21,90	26,21 ± 3,21
9	Wielka Pieniawa	251,00	261,08 ± 2,88	23,60	26,83 ± 2,45
10	Kinga Pienińska	86,97	100,11 ± 2,25	12,82	14,55 ± 1,96
11	Nałęczowianka	114,20	129,14 ± 3,05	20,00	22,67 ± 1,58
12	Staropolanka	309,00	299,00 ± 6,78	59,80	56,65 ± 1,69
13	Cisowianka	130,30	148,69 ± 5,29	21,90	25,76 ± 2,87
14	Muszynianka	240,00	260,55 ± 2,89	120,00	119,16 ± 5,44
15	San Pellegrino	174,00	194,23 ± 8,45	51,40	57,93 ± 2,11

Analizując powyższe dane można stwierdzić, że otrzymane wyniki nieznacznie różnią się od wartości podanych przez producenta. Występujące różnice w zawartości wapnia i magnezu mieszczą się w granicach dopuszczalnego odchylenia ( $\pm 20\%$ ) od wartości deklarowanych.

Do wód zawierających znaczne ilości wapnia należą: Słotwinka, Muszyna, Wielka Pieniawa, Staropolanka oraz Muszynianka, w których ilości tego pierwiastka były w granicach 237–299 mg/dm<sup>3</sup> (221–320 mg/dm<sup>3</sup> wg zadeklarowanych przez producenta). Bardzo wysokie wartości magnezu odnotowano w wodach uzdrowiskowych Słotwinka i Zuber – odpowiednio 210 i 331 mg/dm<sup>3</sup> (wg producentów: 244 oraz 364 mg/dm<sup>3</sup>). Wysokie poziomy magnezu oznaczono także w Muszyniance (120 mg/dm<sup>3</sup>).

Woda mineralna, która skutecznie uzupełnia niedobory w dziennym spożyciu powinna zawierać co najmniej 150 mg/dm<sup>3</sup> wapnia i 50 mg/dm<sup>3</sup> magnezu (10). Spośród analizowanych w pracy wód naturalnych kryteria te spełniają: Słotwianka, Muszyna, Staropolanka, Muszynianka i San Pellegrino.

Zalecana do spożycia dzienna ilość wapnia i magnezu uzależniona jest od wielu czynników, takich jak: wiek, płeć oraz w przypadku kobiet okres ciąży, laktacji i menopauzy. Normy żywieniowe, w których zamieszczone zostały ilości zalecanego dziennego spożycia wapnia i magnezu przedstawiono w tabeli V (11).

Tabela V. Zalecane dzienne spożycie (RDA) wapnia i magnezu (11)

Table V. Recommended daily allowance (RDA) for calcium and magnesium (11)

Grupa wiekowa	Wiek	Wapń (mg/dobę)	Magnez (mg/dobę)
Dzieci	1–3 r. ż.	700	80
	4–9 r. ż.	1000	130
Chłopcy	10–12 r. ż.	1300	240
	13–18 r. ż.	1300	410
Dziewczęta	10–18 r. ż.	1300	360 (240 w 10–12 r.ż.)
Mężczyźni	19–65 r. ż.	1000	420
	>66 r. ż.	1200	420
Kobiety	19–50 r. ż.	1000	320 (310 w 19–30 r.ż.)
	>51 r. ż.	1200	320
Ciąża	<19 r. ż.	1300	400
	>19 r. ż.	1000	360
Laktacja	<19 r. ż.	1300	360
	>19 r. ż.	1000	320

r.ż. – rok życia

W oparciu o oznaczone średnie stężenia wapnia i magnezu w badanych wodach obliczono odsetek zalecanego dziennego spożycia (RDA) po przyjęciu 1 dm<sup>3</sup> wody, w zależności od wieku, płci oraz w przypadku kobiet w okresie ciąży i laktacji dla wapnia (tab. VI) i magnezu (tab. VII).

Table VI. Odsetek zalecanego spożycia (% RDA) wapnia dostarczanego po spożyciu 1 dm<sup>3</sup> wody w zależności od wieku i stanu fizjologicznego  
 Table VI. Percentage of recommended daily allowance (% RDA) of calcium delivered in drinking 1 dm<sup>3</sup> of water depending on age and physiological state

Lp.	Nazwa wody	Dzieci			Chłopcy			Dziewczęta			Mężczyźni			Kobiety		
		wiek (lata)						wiek (lata)			wiek (lata)			laktacja		
		1-3	4-9	10-12	13-18	10-12	10-18	10-12	10-18	19-65	>66	19-50	>51	<19	>19	<19
<b>Wody uzdrowiskowe</b>																
1	Jan	20,1	14,1	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	14,1	11,8	14,1	11,8	10,9	14,1	10,9	14,1
2	Słotwinka	33,9	23,7	18,2	18,2	18,2	18,2	23,7	23,7	19,8	23,7	19,8	18,2	23,7	18,2	23,7
3	Zuber	9,1	6,4	4,9	4,9	4,9	4,9	6,4	6,4	5,3	6,4	5,3	4,9	6,4	4,9	6,4
<b>Wody źródłane</b>																
4	Żywiec Zdrój	6,7	4,7	3,6	3,6	3,6	3,6	4,7	4,7	3,9	4,7	3,9	3,6	4,7	3,6	4,7
5	Muszyna	41,4	29,0	22,3	22,3	22,3	22,3	29,0	24,1	29,0	24,1	24,1	22,3	29,0	22,3	29,0
6	Primavera	8,6	6,0	4,6	4,6	4,6	4,6	6,0	5,0	5,0	6,0	5,0	4,6	6,0	4,6	6,0
7	Perła Mazowska	8,9	6,2	4,8	4,8	4,8	4,8	6,2	5,2	5,2	6,2	5,2	4,8	6,2	4,8	6,2
<b>Wody mineralne</b>																
8	Cisowianka Classique	20,6	14,5	11,1	11,1	11,1	11,1	14,5	12,0	14,5	12,0	12,0	11,1	14,5	11,1	14,5
9	Wielka Pieniawa	37,3	26,1	20,1	20,1	20,1	20,1	26,1	21,8	26,1	21,8	21,8	20,1	26,1	20,1	26,1
10	Kinga Pienińska	14,3	10,0	7,7	7,7	7,7	7,7	10,0	8,3	10,0	8,3	8,3	7,7	10,0	7,7	10,0
11	Nalęczowianka	18,4	12,9	9,9	9,9	9,9	9,9	12,9	10,8	12,9	10,8	10,8	9,9	12,9	9,9	12,9
12	Staropolanka	42,7	29,9	23,0	23,0	23,0	23,0	29,9	24,9	29,9	24,9	24,9	23,0	29,9	23,0	29,9
13	Cisowianka	21,2	14,9	11,4	11,4	11,4	11,4	14,9	12,4	14,9	12,4	12,4	11,4	14,9	11,4	14,9
14	Muszynianka	37,2	26,1	20,0	20,0	20,0	20,0	26,1	21,7	26,1	21,7	21,7	20,0	26,1	20,0	26,1
15	San Pellegrino	27,7	19,4	14,9	14,9	14,9	14,9	19,4	16,2	19,4	16,2	16,2	14,9	19,4	14,9	19,4

Table VII. Odsetek zalecanego spożycia (% RDA) magnezu dostarczanego po spożyciu 1 dm<sup>3</sup> wody w zależności od wieku i stanu fizjologicznego  
 Table VII. Percentage of recommended daily allowance (% RDA) of magnesium delivered in drinking 1 dm<sup>3</sup> of water depending on age and physiological state

Lp.	Nazwa wody	Dzieci			Chłopcy			Dziewczęta			Mężczyźni			Kobiety					
		wiek (lata)						wiek (lata)						ciąża			laktacja		
		1-3	4-9	10-12	13-18	10-12	10-18	10-12	10-18	19-65	>66	19-30	19-50	>51	<19	>19	<19	>19	
<b>Wody uzdrowiskowe</b>																			
1	Jan	25,1	15,5	8,4	4,9	8,4	5,6	4,8	4,8	4,8	6,5	6,3	6,3	5,0	5,6	5,6	6,3	6,3	
2	Słotwinka	<b>262,7</b>	<b>161,7</b>	87,6	51,3	87,6	58,4	50,0	50,0	67,8	65,7	65,7	65,7	52,5	58,4	58,4	65,7	65,7	
3	Zuber	<b>414,3</b>	<b>255,0</b>	<b>138,1</b>	80,8	<b>138,1</b>	92,1	78,9	78,9	<b>106,9</b>	<b>103,6</b>	<b>103,6</b>	<b>103,6</b>	82,9	92,1	92,1	<b>103,6</b>	<b>103,6</b>	
<b>Wody źródłane</b>																			
4	Żywiec Zdrój	8,0	4,9	2,7	1,6	2,7	1,8	1,5	1,5	1,5	2,1	2,0	2,0	1,6	1,8	1,8	2,0	2,0	
5	Muszyna	65,2	40,1	21,7	12,7	21,7	14,5	12,4	12,4	16,8	16,8	16,3	16,3	13,0	14,5	14,5	16,3	16,3	
6	Primavera	9,3	5,7	3,1	1,8	3,1	2,1	1,8	1,8	2,4	2,4	2,3	2,3	1,9	2,1	2,1	2,3	2,3	
7	Perła Mazowska	10,1	6,2	3,4	2,0	3,4	2,2	1,9	1,9	2,6	2,6	2,5	2,5	2,0	2,2	2,2	2,5	2,5	
<b>Wody mineralne</b>																			
8	Cisowianka Classique	32,8	20,2	10,9	6,4	10,9	7,3	6,2	6,2	8,5	8,2	8,2	8,2	6,6	7,3	7,3	8,2	8,2	
9	Wielka Pieniawa	33,5	20,6	11,2	6,5	11,2	7,5	6,4	6,4	8,7	8,4	8,4	8,4	6,7	7,5	7,5	8,4	8,4	
10	Kinga Pienińska	18,2	11,2	6,1	3,5	6,1	4,0	3,5	3,5	4,7	4,5	4,5	4,5	3,6	4,0	4,0	4,5	4,5	
11	Nalęczowianka	28,3	17,4	9,4	5,5	9,4	6,3	5,4	5,4	7,3	7,1	7,1	7,1	5,7	6,3	6,3	7,1	7,1	
12	Staropolanka	70,8	43,6	23,6	13,8	23,6	15,7	13,5	13,5	18,3	17,7	17,7	17,7	14,2	15,7	15,7	17,7	17,7	
13	Cisowianka	32,2	19,8	10,7	6,28	10,7	7,2	6,1	6,1	8,3	8,1	8,1	8,1	6,4	7,2	7,2	8,1	8,1	
14	Muszynianka	<b>149,0</b>	91,7	49,7	29,1	49,7	33,1	28,4	28,4	38,4	37,2	37,2	37,2	29,8	33,1	33,1	37,2	37,2	
15	San Pellegrino	72,4	44,6	24,1	14,1	24,1	16,1	13,8	13,8	18,7	18,1	18,1	18,1	14,5	16,1	16,1	18,1	18,1	

Aby wodę można było stosować w celach dodatkowej suplementacji powinna dostarczać co najmniej 15% zalecanej dziennej dawki pierwiastka w litrze (12). Jak wynika z przedstawionych tabel do wód spełniających to kryterium należą: Słotwianka i Zuber (wody uzdrowiskowe), Muszyna (woda źródłana) oraz Staropolanka, Muszynianka i San Pellegrino (wody mineralne).

Szczególłą uwagę należy jednak zwrócić na grupę najmłodszych dzieci (1–3 lata), ponieważ zalecane spożycie wapnia i magnezu nie powinno u nich przekraczać RDA. Wynika to z faktu, że są one karmione zbilansowanym pokarmem, stąd dodatkowa suplementacja wodą może prowadzić do przekroczeń zalecanego RDA, szczególnie w przypadku magnezu (13). Udział wody w odniesieniu do dziennego zapotrzebowania na magnez u najmłodszych dzieci (1–3 lata) w analizowanych wodach źródłanych i mineralnych mieścił się w zakresie od 7 do blisko 150% RDA, a w przypadku dzieci starszych (4–9 lat) od 4 do 90% RDA.

Bardzo istotnym wydaje się fakt, że biodostępność wapnia z wód mineralnych może stanowić alternatywę dla innych źródeł wapnia (14). Mimo to, trzeba pamiętać, że nie należy traktować wód mineralnych jako jedyne źródło wapnia. Mleko i produkty mleczne zawierają również inne składniki mineralne i substancje (poza wapniem) niezbędne do zachowania w prawidłowej kondycji kości i ogólnego zdrowia (15). Biodostępność magnezu, podobnie jak wapnia, jest znacznie wyższa w przypadku dostarczania tego biopierwiastka z wodą. Należy jednak pamiętać, że w przypadku twardej wody pitnej poziomy magnezu mogą wynosić nawet do 150 mg/dm<sup>3</sup> (16).

## WNIOSKI

Badania stężeń wapnia i magnezu w naturalnych wodach mineralnych, źródłanych i uzdrowiskowych wykazały, że poziomy tych składników mineralnych mieściły się w zakresie wymaganych poziomów ( $\pm 20\%$ ), zadeklarowanych przez producentów.

Wykonane analizy stężeń magnezu w wodach leczniczych (Zuber, Słotwianka) wskazują na całkowite zapewnienie dobowego zapotrzebowania na ten biopierwiastek. W przypadku małych dzieci spożycie tych wód powinno być jednak kontrolowane.

A. Daragó, M. Nasiadek, A. Sapota, E. Bruchajzer, A. Kilanowicz  
ASSESSMENT OF CALCIUM AND MAGNESIUM LEVELS IN SELECTED MINERAL, SPRING  
AND THERAPEUTIC WATERS IN RELATION TO RECOMMENDED DAILY ALLOWANCE  
(RDA).

### Summary

The aim of the study was to evaluate the levels of calcium and magnesium (by F-AAS method) in the commercially available selected mineral, spring and therapeutic waters in relation to the recommended daily allowance (RDA). Concentrations of these minerals in fifteen brands of water were within the required levels ( $\pm 20\%$ ) declared by the manufacturers. Comparing the result with RDA, it was found that selected therapeutic waters could cover the daily requirement for both calcium and magnesium. Still, special attention should be paid to young children, whose intake of therapeutic water ought to be controlled.

## PIŚMIENNICTWO

1. *Rosborg I.* (ed.): Drinking water minerals and mineral balance importance, health significance, safety precautions. Springer, Cham, Switzerland, 2015: 140. – 2. *Catling L.A., Abubakar I., Lake I.R., Swift L., Hunter P.R.*: A systematic review of analytical observational studies investigating the association between cardiovascular disease and drinking water hardness. *J. Water Health*, 2008; 6: 433-442. – 3. *Maksimoć Z., Ršumović M., Djordjević M.*: Magnesium and calcium in drinking water in relation to cardiovascular mortality in Serbia. *Bulletin T. CXL de l'Académie serbe des sciences et des arts – 2010. Classes des sciences mathématiques et naturelles, Sciences naturelles N° 46*: 131-140. – 4. *Nerbrand C., Agréus L., Lenner R.A., Nyberg P., Svärdsudd K.*: The influence of calcium and magnesium in drinking water and diet on cardiovascular risk factors in individuals living in hard and soft areas with differences in cardiovascular mortality. *BMC Public Health*, 2003; 3: 21-29. – 5. *Ashe J.R., Schofield F.A., Gram M.R.*: The retention of calcium, iron, phosphorus, and magnesium during pregnancy: the adequacy of prenatal diets with and without supplementation. *Am. J. Clin. Nutr.*, 1979; 32: 286-291. – 6. *Rosanof, A., Weaver C.M., Rude R.K.*: Suboptimal magnesium status in the United States: are the health consequences underestimated? *Nutr. Rev.*, 2012; 70: 153-164. – 7. *Waškiewicz A., Sygnowska E.*: Wartość odżywcza diety kobiet w wieku rozrodczym zamieszkałych na terenie Polski. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2011; 44(3): 252-256. – 8. Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia. (Dz. U. 2006, Nr 171, poz. 1225). – 9. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 31 marca 2011r. w sprawie naturalnych wód mineralnych, wód źródłanych i wód stołowych. (Dz. U. Nr 85, poz. 466). – 10. *Wojtaszek T.*: Prawda o wodach mineralnych i innych wodach butelkowanych. *Aura*, 2004; 9: 10-12.
11. *Wojtasik A., Jarosz M., Stoś K.*: Składniki mineralne, W: Normy żywienia dla populacji polskiej. M. Jarosz (ed.), Instytut Żywności i Żywienia, Warszawa 2012. – 12. *Pieniak M.*: Czego szukać w wodach mineralnych? <http://www.wodadlzdrowia.pl/pl/816/0/czego-szukac-w-wodach-mineralnych.html>. – 13. *Gątorska A., Tońska E., Ciborska J.*: Natural mineral bottled waters available on the Polish market as a source of minerals for the consumers. Part 1. Calcium and magnesium. *Roczn. PZH*. 2016; 67(1): 1-8. – 14. *Böhmer H., Müller H., Resch K.L.*: Calcium supplementation with calcium-rich mineral waters: a systematic review and meta-analysis of its bioavailability. *Osteoporos. Int.* 2000; 11(11): 938-943. – 15. *Heaney R.P.*: Absorbability and utility of calcium in mineral waters. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2006; 84(2): 371-374. – 16. *Ziemiański Ś* (ed.): Normy żywienia człowieka. Fizjologiczne podstawy. Warszawa, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2001: 314-336, 349-358.

Adres: 90-151 Łódź, ul. Muszyńskiego 1