

Agnieszka Salomon, Bożena Regulska-Ilow

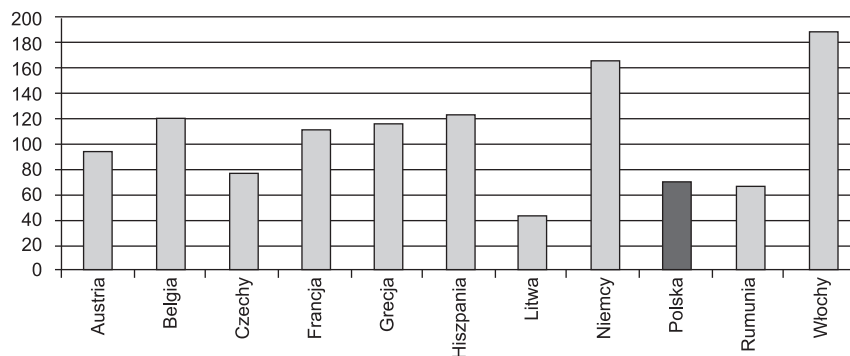
POLSKIE BUTELKOWANE WODY MINERALNE I LECZNICZE – CHARAKTERYSTYKA I ZASTOSOWANIE

Zakład Dietetyki Wydziału Nauk o Zdrowiu
Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu
Kierownik: dr hab. *B. Regulska-Ilow*, prof. nadz.

Słowa kluczowe: woda mineralna, woda lecznicza, zawartość składników mineralnych.

Key words: mineral water, healing water, mineral contents.

W Polsce od początku lat 90. bardzo dynamicznie rozwija się rynek butelkowanych wód mineralnych, co związane jest ze zmianami w nawykach żywieniowych całego społeczeństwa. Spożycie butelkowanych wód wzrosło 25-krotnie od początku lat 70. XX w. i obecnie kształtuje się na poziomie ok. 70 dm³/osobę/rok (1). Pomimo znaczącego wzrostu spożycia wód butelkowanych w naszym kraju, wciąż jest ono o połowę niższe niż w pozostałych krajach Unii Europejskiej (ryc. 1) (2, 3). Polska jest krajem o dużych zasobach wód podziemnych, które mogą być przydatne dla rozlewnictwa. Są to wody o bardzo zróżnicowanym składzie chemicznym, a niektóre z nich, o niespotykanym na skalę światową. Tradycja butelkowania naturalnych i leczniczych wód mineralnych w Polsce sięga czasów średniowiecza. Już w XIV w. „butelkowano” krynickie szczawy, które cieszyły się dużą popularnością na europejskich stołach (4). Obecnie na terenie naszego kraju działa ok. 150 rozlewni, które produkują cztery rodzaje butelkowanych wód, a mianowicie: naturalne wody mineralne, źródlane, stołowe i lecznicze.



Ryc. 1. Konsumpcja wód butelkowanych (litr/osobę/rok) w wybranych krajach Europy w 2009 r. (wg *European Federation of Bottled Waters*).

Fig. 1. Consumption of bottled water (litres/year/person) in selected European countries in 2009 (*European Federation of Bottled Waters*).

Naturalne wody mineralne odznaczają się pierwotną czystością pod względem biologicznym i chemicznym. Ogólna mineralizacja, kompozycja zawartych w nich składników mineralnych i ich wzajemny stosunek może wywoływać określony efekt profilaktyczny lub leczniczy. Mogą też stanowić cenne źródło składników mineralnych zwłaszcza gdy ich ilość w diecie nie jest wystarczająca. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 31 marca 2011 r. zmieniło klasyfikację wód mineralnych zgodnie z przepisami obowiązującymi w Unii Europejskiej w oparciu o dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2009/54/WE z dn. 18 czerwca 2009 r. w sprawie wydobywania i wprowadzania do obrotu naturalnych wód mineralnych. Obecnie nazwa „woda mineralna” może być stosowana do wszystkich wód wydobywanych spod ziemi, niezależnie od stopnia ich mineralizacji. Wody uznane za naturalne wody mineralne, mogą zawierać niewielkie ilości składników mineralnych, bądź nie zawierać ich wcale. Dlatego też nie wszystkie naturalne wody mineralne mają wpływ na zdrowie człowieka (5).

Wody lecznicze stanowią odrębną grupę w segmencie butelkowanych wód mineralnych. Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dn. 14 lutego 2006 r. woda lecznicza to woda mineralna i/lub swoista odznaczająca się pierwotną czystością, pochodząca z jednego złoża, której skład chemiczny i właściwości fizyczne warunkują określone działania lecznicze, potwierdzone wynikami badań farmakologicznych i klinicznych (6).

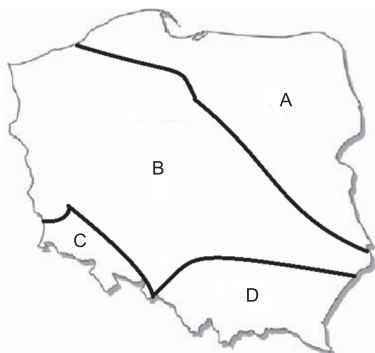
Praca stanowi przegląd piśmiennictwa, dotyczącego dostępnych na polskim rynku butelkowanych naturalnych i leczniczych wód mineralnych, sklasyfikowanych pod względem zawartości składników mineralnych oraz potencjalnych korzyści zdrowotnych wynikających z ich stosowania.

BUTELKOWANE NATURALNE WODY MINERALNE

Ze względu na skomplikowaną budowę geologiczną na niemal całym obszarze Polski znajdują się wody podziemne mogące mieć zastosowanie w rozlewnictwie. Na ryc. 2 przedstawiono występujące w Polsce jednostki hydrogeologiczne wód mineralnych i leczniczych. Regionem o największym zróżnicowaniu wód są Sudety, z blokiem przedsudeckim. Występują tu głównie szczawy oraz wody wodorowęglanowo-wapniowe, magnezowe, siarczkowe i radoczynne. Podobnie jest w Karpatach, na terenie których występują wody chlorkowo-sodowe o zróżnicowanej zawartości składników mineralnych takich jak: jod, brom, magnez i wapń. Na obszarze niżańsko-świętokrzyskim występują głównie wody siarczanowe i siarczanowo-chlorkowe. Z kolei na obszarze Niżu Polskiego dominują wody chlorkowo-sodowe z domieszkami składników swoistych (jod, brom) oraz wody siarczanowo-wapniowo-siarczkowe (7, 8).

Charakterystyczne dla danej wody właściwości fizykochemiczne uwarunkowane są wieloma czynnikami. Do najważniejszych z nich zaliczyć można rodzaj skał na jakie napotyka woda podczas swojego podziemnego przepływu, ich rozpuszczalność, obecność gazów, a zwłaszcza CO₂. O właściwościach wód mineralnych decyduje przede wszystkim ilość i rodzaj składników jonowych, zawartość pierwiastków śladowych oraz ich wzajemne proporcje (9). Korzystny wpływ wód mineralnych na

organizm człowieka jest wynikiem działania synergistycznego zawartych w wodzie składników mineralnych oraz pozostałych czynników fizycznych i fizykochemicznych (10, 11). Obecny w wodzie ditlenek węgla pochodzący bezpośrednio z magmy lub powstający w wyniku rozkładu termicznego skał węglanowych wpływa na zwiększone przenikanie do wód składników mineralnych takich jak: wapń, magnez i sód (12, 13, 14). Zawartość CO_2 w wodach wodorowęglanowych klasyfikuje je na szczawy ($\geq 1000 \text{ mg/dm}^3$) i wody kwasowęglowe ($250\text{--}999 \text{ mg/dm}^3$). Oddziaływanie profilaktyczno-lecznicze wody zależy również od spożywanej objętości, temperatury i ciśnienia osmotycznego (7, 15).



Ryc. 2. Jednostki hydrogeologiczne wód mineralnych i leczniczych.

A – Prowincja platformy prekambryjskiej, B – Prowincja platformy paleozoicznej, C – Prowincja sudecka, D – Prowincja karpacka (7, 8).

Fig. 2. Hydrogeological location of mineral and therapeutic water.

A – Province of precambrian platform, B – Province of paleozoic platform, C – Sudeten province, D – Carpathian province (7, 8).

Wody naturalnie nasycone ditlenkiem węgla występują w Polsce na terenie Sudeków i Karpat (9, 13). Z analiz rynku butelkowanych wód mineralnych przeprowadzonych przez *Krelowską-Kulas* (16) wynika, iż konsumenci chętniej sięgają po wodę niegazowaną. Jednakże zawarty w wodzie CO_2 nie tylko poprawia jej smak i daje uczucie orzeźwienia, ale co ważniejsze wywiera bezpośrednie działanie na czynność przewodu pokarmowego. Zawarty w wodzie ditlenek węgla wspomaga procesy trawienne, wykazuje korzystne działanie przy niedokwaśności, wpływa na mechaniczne usuwanie ze światła jelita bakterii i resztek pokarmowych (10, 17). Ponadto, obecność w wodzie ditlenku węgla zapobiega rozwojowi niepożądanych w wodzie bakterii (17). W niektórych stanach chorobowych takich jak nadkwaśność czy schorzenia gardła i strun głosowych obecność tego gazu nie jest wskazana (18). Nowością na polskim rynku jest niskomineralizowana woda Cisowianka gazowana metodą „perlage”. Ditlenek węgla uwalniany jest z niej wolniej, a powstające musowanie – jak zapewnia producent – przypomina efekt uzyskiwany w wysokogatunkowych szampanach.

W zależności od otaczającego materiału skalnego, wody odznaczają się bardzo różną zawartością składników mineralnych. Istotne znaczenie dla organizmu człowieka mają te składniki znajdujące się w wodzie, których ilość nie jest mniejsza niż 15% zalecanego dziennego zapotrzebowania (18, 19). Również substancje śladowe, zawarte w wodzie, stosowanej przez dłuższy okres czasu, wpływają na uzupełnianie niedoboru tych składników w diecie. Przeznaczenie określonego typu wód uwarunkowane jest zawartością poszczególnych składników mineralnych. W tab. I przedstawiono minimalne stężenia składników mineralnych w wodzie, powyżej których obserwowany jest efekt fizjologiczny.

Tab e l a I. Dienne zapotrzebowanie osób dorosłych na wybrane składniki mineralne oraz ich minimalne stężenia w wodach mineralnych wywołujące efekt fizjologiczny (9, 21)

Tab l e I. The recommended daily intake of selected minerals for adults and their minimum concentration in mineral waters caused physiological effect (9, 21)

Składnik mineralny	Zalecane dzienne spożycie dla osób dorosłych (mg/osobę/dobę)	Minimalne stężenie składnika mineralnego w wodzie (mg/dm ³)	Wybrane wody mineralne zawierające znaczące ilości składników mineralnych
Magnez	310–420 ⁽¹⁾	50	Muszynianka, Zdroje Piwniczna, Piwniczanka
Wapń	1000–1300 ⁽²⁾	150	Krynica, Muszyna Minerale, Galicjanka
Sód	1200–1500 ⁽²⁾	200	Krynica, Wysowianka, Buskowiec
Wodorowęglany	–	600	Muszyna Minerale, Krynica, Galicjanka
Chlorki	2000–2300 ⁽²⁾	200	Krynica, Buskowiec, Franciszek*, Henryk*
Siarczany	–	250	–
Żelazo	10–18 ⁽¹⁾	1	Jan*, Zuber*
Fluorki	3 ⁽²⁾	1	–
Jodki	0,15 ⁽²⁾	0,15	Jodica, Zuber*, Franciszek*, Józef*, Henryk*

⁽¹⁾ RDA – *Recommended Dietary Allowances* (zalecane spożycie);

⁽²⁾ AI – *Adequate Intake* (wystarczające spożycie);

* woda lecznicza.

Składniki mineralne są niezbędne dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu człowieka. Stanowią materiał budulcowy, wpływają na przebieg procesów metabolicznych oraz regulują gospodarkę wodno-elektrolitową i kwasowo-zasadową organizmu (20). Do najważniejszych z nich zaliczyć można: magnez (Mg), wapń (Ca), sód (Na), żelazo (Fe), wodorowęglany (HCO₃), chlorki (Cl), siarczany (SO₄) i fluorki (F). Substancje rozpuszczone w wodzie możemy podzielić na makroskładniki, mikroskładniki i związki organiczne. Makroskładniki w postaci jonów takich jak: wodorowęglanowy (HCO₃⁻), siarczanowy (SO₄²⁻), chlorkowy (Cl⁻), sodowy (Na⁺), potasowy (K⁺), wapniowy (Ca²⁺), magnezowy (Mg²⁺) stanowią ponad 90% substancji rozpuszczonych w wodzie, a ich suma decyduje o jej ogólnej mineralizacji. Do mikroskładników zaliczmy pierwiastki rzadkie, śladowe i promieniotwórcze (Fe, Mn, Li, B, F, I, Si). Związki organiczne to przede wszystkim kwasy huminowe, kwasy fulwonowe, które nadają wodzie barwę żółtą lub brunatną (7, 11, 17).

W tab. II przedstawiono podział naturalnych wód mineralnych ze względu na ogólną zawartość składników mineralnych.

Mg i Ca występują w wodzie w formie zjonizowanej, dlatego są dobrze przyswajane przez organizm człowieka (17). W celu zapobiegania niedoborom tych składników, zalecane są te wody, które w 1 dm³ zawierają przynajmniej 50 mg Mg

i powyżej 150 mg Ca (9, 13, 19). Optymalne przyswajanie obu minerałów przez organizm człowieka jest osiągane, gdy stosunek molowy Ca do Mg wynosi 2 : 1 (18, 21). Autorzy wielu badań wykazują, iż woda mineralna, zwłaszcza średnio i wysoko zmineralizowana, mogłaby stanowić zaraz po mleku i jego przetworach, najważniejsze źródło Ca w diecie (22, 23, 24).

Tab e l a II. Podział naturalnych wód mineralnych ze względu na ogólną zawartość składników mineralnych (7)

Tab l e II. Classification of mineral water in terms of overall minerals content (7)

Zawartość składników mineralnych (mg/dm ³)	Rodzaj wody
≤ 50	bardzo niskozmineralizowana
50–500	niskozmineralizowana
500–1500	średnizmineralizowana
≥ 1500	wysokozmineralizowana

Wodorowęglany są składnikami powszechnie występującymi w wodach mineralnych. Wody zawierające znaczące ilości wodorowęglanów wykazują szczególnie korzystne działanie w nadkwasocie, ponieważ alkalizują treść żołądkową oraz w początkowych stadiach cukrzycy wpływając na obniżenie stężenia glukozy we krwi i w moczu (19, 25). Przeciwwskazaniem do ich stosowania są ostre stany chorobowe przewodu pokarmowego oraz choroba wrzodowa (3). Wody bogate w Ca, Mg i jednocześnie zawierające znaczące ilości wodorowęglanów to między innymi: Galicjanka, Krynica Minerale, Krynica, Krystynka, Muszyna Minerale, Muszynie, Piwniczanka i Zdroje Piwniczna. Mogą być zalecane w profilaktyce, jako jedno ze źródeł zaopatrujących organizm człowieka w powyższe minerały. Właściwy stosunek Ca do Mg gwarantujący optymalne przyswajanie obu składników przez organizm człowieka występuje w wysoko zmineralizowanych wodach Zdroje Piwniczna i Piwniczanka.

Równie korzystne działanie na organizm człowieka wywierają wody zawierające siarczany. Działanie fizjologiczne tych wód występuje gdy zawartość siarczanów przekracza 250 mg/dm³. Szczególnie polecane są w schorzeniach woreczka żółciowego, w zaburzeniach trawienia i przemiany materii (3, 18, 25). Działają korzystnie w początkowych stadiach cukrzycy, wpływając na aktywność insuliny i obniżając stężenie glukozy we krwi i w moczu (12, 19). Wody te, spotykane są jedynie w kilku miejscowościach na terenie Polski – w Bolkowie, Swoszowicach i dzielnicy Krakowa – Mateczny (9, 25). Obecnie na rynku nie ma butelkowanych wód zawierających znaczące ilości siarczanów (19).

Wody chlorkowo-sodowe o stężeniu chlorku sodu od 3 do 15 g/dm³ nazywane są wodami słonymi i odznaczają się wysokim stopniem ogólnej mineralizacji (25). Wody te zwiększają odruchy wydzielnicze w żołądku i trzustce. Ponieważ działają bezpośrednio na błony śluzowe, bardzo dobrze rozrzedzają śluz w przewodzie pokarmowym. Szczególnie polecane są dla osób z chorobą wrzodową w stanie nieczynnym, a także w niezżytach żołądka z niedokwaśnością soku żołądkowego. U chorych z cukrzycą wody chlorkowo-sodowe wpływają na obniżenie glikemii. Spożywanie dużych ilości wody chlorkowo-sodowej sprzyja występowaniu wolnych stolców, co

może być wykorzystywane w leczeniu zaparć atonicznych. Nadmierna utrata NaCl z potem, występująca podczas upałów oraz w czasie intensywnego wysiłku fizycznego, wpływa na osłabienie i szybsze męczenie organizmu. Uzupełnianie niedoborów wodami chlorokowo-sodowymi wpływa na poprawę samopoczucia i zwiększa wydolność organizmu (3, 18, 19). Nie są to jednak wody wskazane do spożywania przez kobiety w ciąży oraz osoby z niewydolnością układu krążenia i nerek, gdyż przyczyniają się do występowania nadciśnienia tętniczego i obrzęków. Wodami słonymi są następujące wody butelkowane: Krystynka, Buskowsianka, Wysowianka i Celestynka.

Wody zawierające łatwo przyswajalny jon Fe^{2+} szczególnie polecane są przy niedokrwistości i przy jego małej podaży z dietą (25). Wykazują działanie przyspieszające przemianę materii oraz przemianę azotową. Jednak ze względu na jego szybkie wytrącanie w postaci wodorotlenków i utlenianie, powodujące mętnienie, większość wód butelkowanych posiada znikomą ilość tego minerału w swoim składzie (9, 26).

Fluor występujący w wodach podziemnych pochodzi najczęściej z fluoroapatytów i fluorytów. Wody zawierające znaczące ilości tego składnika wykorzystywane są do krenoterapii w uzdrowiskach Łądek i Cieplice. Ponieważ stężenie jonów fluorkowych może w nich dochodzić nawet do 10 mg/dm^3 ich stosowanie powinno odbywać się pod kontrolą lekarską (25).

Z żywieniowego punktu widzenia najkorzystniejsze jest spożywanie wód wysoko i średnio zmineralizowanych, gdyż mogą one uzupełniać niedobory określonych składników mineralnych, wywierając w ten sposób efekt profilaktyczny lub leczniczy (3, 22). W tab. III zestawiono najpopularniejsze wysoko-, średnio- i niskozmineralizowane wody dostępne na polskim rynku.

Wody źródlane są niskozmineralizowane i ze względu na brak w nich zanieczyszczeń chemicznych oraz mikrobiologicznych stanowią alternatywę dla wody wodociągowej. Zalecane są one do stałego spożycia (3, 18). Wody o niskiej mineralizacji ogólnej oraz małej zawartości $Na < 20 \text{ mg/dm}^3$ szczególnie polecane są osobom z nadciśnieniem, chorobami nerek i dróg moczowych (27). Wody zalecane do spożycia dla kobiet w ciąży i niemowląt powinny posiadać pozytywną opinię Instytutu Matki i Dziecka lub Centrum Zdrowia Dziecka (9). Kryteria te spełniają między innymi: Nałęczowianka Junior, Primavera, Nestle Aquarel, Żywiec Zdrój, Mama i Ja, Dobrawa. Wody te mogą być wykorzystywane do przygotowywania posiłków i napojów dla niemowląt i małych dzieci (4, 18). Oprócz niskiej zawartości Na, odznaczają się one również niską zawartością chlorków i siarczanów ($< 20 \text{ mg/dm}^3$) (9).

Wodami stołowymi również można uzupełniać niedobory składników mineralnych w diecie. Powstają one poprzez dodanie do wody źródlanej wybranych soli mineralnych, najczęściej Mg i Ca lub naturalnej wody mineralnej zawierającej te składniki w znaczącym stężeniu (5). Do wód stołowych bogatych w Mg zaliczyć można: Sądecką Wodę Życia, Zamościankę, Ostromecką Magnezową, Magnezjanę, Zamościankę. Woda Jodica z Nieszawy koło Ciechocinka jest jedną z nielicznych dostępnych w Polsce wód wzbogacanych w jod. Jeden dm^3 wody Jodica zawiera $150 \mu\text{g}$ I co odpowiada dobowemu zapotrzebowaniu dorosłego człowieka na ten składnik.

Tab e l a III. Mineralizacja ogólna oraz zawartość wybranych składników mineralnych (mg/dm³) w popularnych wodach wysoko- średnio- i niskozmineralizowanych z uwzględnieniem możliwości 10% naturalnego wahania w składzie (na podstawie informacji zawartych na etykietach)

Table III. Overall mineralization and content of selected minerals (mg/l) in the popular high, medium and low mineralized waters with considering the possibility of 10% natural variation in the composition (information from the labels)

Lp.	Nazwa wody	Mineralizacja ogólna	HCO ⁻³	Cl ⁻	Mg ²	Ca ²	Na ⁺	Ca ÷ Mg
Wody wysokozmineralizowane (1500 do 4000 mg/dm ³)								
1.	Anka	1972	1216	48	56	92	345	1,6
2.	Buskowianka	1638	404	496	47	121	320	2,6
3.	Galicjanka	2365	1700	6,4	74	362	97	4,9
4.	Krynica Minerale	1880	1391	9	56	344	24	6,1
5.	Krynica Zdrój	2891	1818	8,9	69	505	43	7,3
6.	Krystynka	3333	470	1659	63	174	950	2,8
7.	Muszyna Minerale	2374	1855	5	52	482	47	9,3
8.	Muszyna Zdrój	1581	1159	3,6	49	243	66	5,0
9.	Muszynianka	1787	1358	12	135	180	65	1,3
10.	Piwniczanka	1756	1255	12	92	181	-	2,0
11.	Staropolanka 2000	2360	219	10	12	56	3	4,7
12.	Wysowianka	1973	1172	199	26	86	398	3,3
13.	Zdroje Piwniczna	2100	1579	10	101	216	159	2,1
Wody średnizmineralizowane (od 500 do 1500 mg/dm ³)								
14.	Augustowianka	852	403	170	21	62	150	3,0
15.	Buskowianka	786	391	36	32	119	33	3,7
16.	Celestynka	1250	560	260	20	80	260	4,0
17.	Cisowianka	714	520	<5,0	21	128	10	6,1
18.	Jurajska	517	345	8,5	34	67	9,0	2,0
19.	Kinga Pienińska	513	336	7,1	13	97	4,5	7,5
20.	Mineral Zdrój	972	625	28	15	161	56	10,7
21.	Vita	982	706	312	34	184	7,0	5,4
22.	Nałęczowianka	624	487	7,4	24	112	13	4,7
23.	Ostromecko	600	259	33	13	115	12	8,8
24.	Staropolanka	847	625	12	16	146	33	9,1
25.	Ustronianka	523	308	27	17	95	6,0	5,6
Wody niskozmineralizowane (od 50 do 500 mg/dm ³)								
26.	Aqua Żywiec	203	123	3,5	4,9	38	5,0	7,8
27.	Aqua	268	159	4,4	4,2	52,2	3,8	12,4
28.	Bystrzanka	269	153	7,1	7,3	52	3,0	7,1
29.	Dobrawa	402	287	5,3	29	55	1,2	1,9
30.	Dar Natury	488	332	9,2	15	87	10	5,8
31.	Kropla Beskidu	363	237	2,7	19	43	18	2,3
32.	Mama i Ja	266	161	7,1	5,8	44	8,2	7,6
33.	Nestle Aquarel	497	320	50	16	40	64	2,5
34.	Primavera	247	167	3,9	4,9	48	2,5	9,8
35.	Rymanów Zdrój	460	300	10	24	75	4,0	3,1
36.	Staropolanka Zdrój	292	219	-	12	56	3,1	4,7
37.	Złoty Potok	335	214	17	6,1	72	1,2	11,8
38.	Żywiec Zdrój Niebieska	256	150	0,1	11	30	17	2,7

Miedź (Cu), cynk (Zn), lit (Li), stront (Sr) i krzem (Si) występują w wodach w niewielkich ilościach. Jednakże ich obecność jest niezmiernie istotna ze względu na funkcje biologiczne (20). Spośród butelkowanych wód mineralnych bogatych w Si wymienić można: Krynicankę, Cisowiankę, Nałęczowiankę, a wody źródlane szczególnie bogate w ten minerał to woda Arctic oraz Nestle Aquarel (28). Wody zawierające znaczne ilości Cu występują w Rymanowie, Kudowie i Szczawnie. Krynickie Zubery oraz solanki w Kołobrzegu, Świnoujściu i Wysowej odznaczają się znaczną zawartością Li. W wodach Rymanowa, Buska, Krynicy i Żegiestowa występują znaczne ilości Zn (25). Oprócz wyżej wymienionych składników mineralnych istotne znaczenie ma również obecność w wodach pierwiastków promieniotwórczych, na przykład radonu. W wielu badaniach naukowych wykazano, iż małe dawki promieniowania jonizującego wywierają korzystny wpływ na organizm człowieka (29, 14). Wody te zaliczane są jednak do wód leczniczych i wykorzystywane są w uzdrowiskach: Łądek, Czerniawa, Świeradów, Długopole i Szczawno.

BUTELKOWANE NATURALNE WODY LECZNICZE

Na podstawie badań klinicznych wyodrębnione zostały wody, które ze względu na swoje specyficzne właściwości wykazują działanie lecznicze. Woda zakwalifikowana do tej grupy spełnia przynajmniej jeden z warunków, wymienionych w tab. IV.

Tab e l a IV. Klasyfikacja mineralnych wód leczniczych (4, 24, 31)

T a b l e IV. Classification of healing waters (4, 24, 31)

Składnik	Minimalna zawartość składnika	Rodzaj wody
Fe ²⁺	10 mg/dm ³	Wody żelaziste
F ⁻	2,0 mg/dm ³	Wody fluorkowe
J ⁻	1,0 mg/dm ³	Wody jodkowe
H ₂ S, HS ⁻ , S ²⁻ , S ₂ O ₃ ²⁻ , HSO ₃ ⁻	1,0 mg/dm ³	Wody siarczkowe
H ₂ SiO ₃	70 mg/dm ³	Wody krzemowe
²²² Rn	74 Bq	Wody radonowe
CO ₂	250 – 299 mg/dm ³ ≥ 1000 mg/dm ³	Wody kwasowęglowe Szczawy

Jak wynika z powyższej klasyfikacji do wód leczniczych zaliczane są również wody swoiste, których mineralizacja ogólna nie przekracza 1000 mg/dm³. Zawierają one w swoim składzie pierwiastki rzadkie lub promieniotwórcze, bądź odznaczają się specyficznymi właściwościami np. temperaturą. Wody lecznicze mogą zawierać gazy tj. radon, azot, metan, siarkowodór, ditlenek węgla, które wywierają określony efekt terapeutyczny (7, 11). Kuracja pitna nazywana w balneologii krenoterapią, jest metodą leczniczą stosowaną w uzdrowiskach, wykorzystującą miejscowe walory leczniczych wód mineralnych (25). Wywiera ona bezpośrednie działanie miejscowe na przewód pokarmowy oraz pośrednio, wpływa na funkcjonowanie całego organizmu (11, 29).

Butelkowane wody lecznicze są wykorzystywane w warunkach domowych jako składowa terapii zalecanej przez lekarza, bądź jako kontynuacja leczenia sanatoryjnego. Skład chemiczny butelkowanych wód leczniczych powinien być zatem identyczny z wodami wykorzystywanymi do kuracji pitnych na terenie uzdrowisk (30). Wody te ze względu na bardzo dużą zawartość składników mineralnych nie powinny być jednak stosowane jako napoje gaszące pragnienie (18). Muszą posiadać na etykiecie dokładny skład jonowy, datę przydatności do spożycia oraz nazwę producenta. Do celów profilaktyczno-leczniczych powinny być stosowane zgodnie z instrukcją umieszczoną na opakowaniu bądź wg zaleceń lekarskich (17).

Obecnie na rynku dostępne są butelkowane wody lecznicze pochodzące z czterech uzdrowisk polskich: Krynica Zdrój („Jan”, „Zuber”, „Słotwinka”), Polanica Zdrój („Wielka Pieniawa”), Wysowa Zdrój („Józef”, „Franciszek”, „Henryk”), Szczawno-Zdrój („Mieszko”, „Dąbrówka”). W tab. V przedstawiono charakterystykę poszczególnych butelkowanych wód leczniczych dostępnych w sprzedaży.

Wody wydobywane w Krynicy, popularnie nazywane „Zuberami” należą do najbardziej znanych i cenionych wód leczniczych w Polsce. Ze względu na zawartość poszczególnych składników można je podzielić na szczawy wodorowęglanowo-wapniowe, wodorowęglanowo-magnezowe i wodorowęglanowo-sodowe. W wodach tych występują też składniki swoiste między innymi CO₂ i Fe²⁺. Zubery wykorzystywane są w leczeniu choroby wrzodowej żołądka i dwunastnicy, choroby refluksowej, zaburzeń czynnościowych dróg żółciowych i wątroby. Ponieważ wykazują działanie obniżające stężenie glukozy i cholesterolu we krwi mogą mieć zastosowanie we wspomaganie leczenia cukrzycy oraz miażdżycy (31, 32). Ze względu na dużą zawartość sodu, nie powinny być jednak stosowane u osób z nadciśnieniem tętniczym. Przestrzeganie zalecanej dziennej dawki wody jest niezmiernie istotne, gdyż jej nadmierna ilość może spowodować wystąpienie biegunki. Woda lecznicza „Jan” jest silnie hipoosmotyczną szczawą wodorowęglanowo-wapniową polecaną w schorzeniach dróg moczowych i nerek. Z kolei „Słotwinka” jest szczawą o szczególnie dużej zawartości magnezu, wapnia i sodu. Wykazuje korzystne działanie w leczeniu przewlekłych schorzeń przewodu pokarmowego oraz sprzyja oczyszczaniu organizmu z metali ciężkich (25).

Wody lecznicze pochodzące z Wysowej Zdrój są szczawami wodorowęglanowo-chlorkowo-sodowymi. Ten typ szczaw powstaje poprzez przenikanie wód infiltracyjnych do reliktowych pokładów wód chlorkowo-sodowych i nasycenie ich ditlenkiem węgla (8). Mineralizacja tych wód wynosi od ok. 2100 do ponad 14000 mg składników mineralnych w jednym dm³ wody. Wody „Franciszek” i „Henryk” szczególnie polecane są we wspomaganie leczenia choroby wrzodowej żołądka i dwunastnicy, w schorzeniach dróg żółciowych i przemiany materii. Z uwagi na znaczącą ilość jodu mogą być stosowane u osób zagrożonych niedoborami tego składnika w diecie. Z kolei woda „Józef” wykazuje działanie lecznicze w doległościach urologicznych m.in. w stanach zapalnych dróg moczowych, kamicach nerkowych i dnie moczowej (25).

Wielka Pieniawa to szczawa wodorowęglanowo-wapniowa, pochodząca z uzdrowiskowej miejscowości Polanica Zdrój. Jako jedyna, polska woda lecznicza została wpisana do Rejestru Środków Farmaceutycznych i Materiałów Medycznych. Ponadto, posiada Świadectwo Jakości wystawione przez Instytut Leków w Warszawie.

Table V. Mineralizacja ogólna oraz zawartość składników mineralnych w butelkowanych wodach leczniczych (na podstawie informacji zawartych na etykietach)
 Table V. Overall mineralization and mineral content in bottled healing waters (information from the labels)

Nazwa handlowa wody	Ogólna mineralizacja (mg/dm ³)	Rodzaj wody	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Fe ²⁺	J ⁻	F ⁻
„Jan”	821	szczawa HCO ₃ ⁻ Ca	525	18	51	152	25	15	4	1	–	–
„Zuber”	26924	szczawa HCO ₃ ⁻ Na ⁺ Mg ⁻ Ca ⁺ Br ⁺ J ⁺ B	18549	975	50	132	331	6495	320	1	1,5	0,4
„Slotwinka”	3931	szczawa HCO ₃ ⁻ Mg ⁻ Na ⁻ Ca ⁺ Fe	2996	16	4	251	259	330	14	0,1	–	–
„Józef”	2156	szczawa HCO ₃ ⁻ Cl ⁻ Na ⁻ Ca ⁺ Br	1281	212	0,2	113	32	419	11	–	0,2	–
„Franciszek”	14814	szczawa HCO ₃ ⁻ Cl ⁻ Na ⁺ Br ⁺ J	7853	2162	12	176	20	4040	81	–	3	–
„Henryk”	5225	szczawa HCO ₃ ⁻ Cl ⁻ Na ⁺ Br	2989	585	–	156	39	1231	33	–	0,9	–
„Wielka Pieniawa”	1370	szczawa HCO ₃ ⁻ Ca ⁺ Na	964	3	24	220	24	67	38	0,3	–	0,3
„Mieszko”	2900	szczawa HCO ₃ ⁻ Na	1230	66	123	94	64	320	20	–	–	0,3
„Dąbrówka”	2100	szczawa HCO ₃ ⁻ Na ⁺ Ca	1620	28	120	114	64	415	15	–	–	0,4

„–” – nie oznaczono

Dzięki dużej zawartości Ca woda ta wykazuje działanie neutralizujące kwaśną treść żołądkową, dlatego może być stosowana w stanach zapalnych przewodu pokarmowego przebiegających z nadkwasotą. Dzięki zawartości siarczanów wykazuje działanie żółciopędne, usprawniając tym samym trawienie i metabolizm tłuszczów. Polecana jest również w początkowych stadiach cukrzycy i kamicy moczowej (25).

Z miejscowości Szczawno-Zdrój pochodzą lecznicze wody „Mieszko” i „Dąbrówka”. Pierwsza z nich to szczawa wodorowęglanowo-sodowa, mająca zastosowanie w leczeniu nieżytów dróg oddechowych. Ze względu na korzystne działanie w tych schorzeniach woda „Mieszko” wykorzystywana jest także w kuracjach wziewnych. Duża zawartość składników alkalizujących wpływa na łagodzenie zaburzeń gastrycznych przebiegających z nadmiernym wydzielaniem kwasu solnego. Z kolei woda „Dąbrówka” z powodzeniem stosowana jest w leczeniu schorzeń nerek i dróg moczowych (7).

POTENCJALNIE TOKSYCZNE SKŁADNIKI WÓD LECZNICZYCH

Wody lecznicze stosowane są zarówno w lecznictwie uzdrowiskowym jak i wykorzystywane są do produkcji wód opakowanych. Mimo rygorystycznych wymogów stawianych im pod względem bezpieczeństwa wydobycia i rozlewania do opakowań jednostkowych, mogą zawierać potencjalnie toksyczne substancje mineralne naturalnego pochodzenia (tab. VI). W polskich wodach leczniczych występują cztery pierwiastki, których stężenia uznano za szkodliwe dla zdrowia, są to bar, bor, arsen i glin (33). Szkodliwość danego składnika zależy jednak od wielu czynników tj. stężenia substancji potencjalnie toksycznej, czasu trwania kuracji i wielkości spożytej dawki, ogólnej mineralizacji wody oraz obecności innych związków chemicznych (30). Składnikami naturalnymi również niepożądanymi w kuracji pitnej są związki humusowe. Nadają one wodzie barwę brunatną i trudno je usunąć w procesie filtracji. Związki te nie pochodzą z zanieczyszczeń środowiska zewnętrznego i są substancjami naturalnie występującymi w wodach podziemnych. Badania *Drobik* i współpr. (30) wykazały, iż w 21 wodach pochodzących z 6 uzdrowisk przekroczone zostały dopuszczalne ilości baru i boru. W wodach z 10 ujęć w 4 uzdrowiskach polskich przekroczone zostało dopuszczalne stężenie arsenu. Ponadnormatywną zawartość glinu stwierdzono w 6 ujęciach wód jodkowych pochodzących z dwóch uzdrowisk. Przekroczenie dopuszczalnych ilości jest niebezpieczne w kuracjach pitnych, gdyż przewód pokarmowy jest drogą najszybszego wchłaniania i metabolizmu tych składników w organizmie człowieka.

Arsen jest związkiem o potencjalnie rakotwórczym działaniu (25, 33). W wodach naturalnych występuje głównie w formie nieorganicznej na +3 i +5 stopniu utlenienia. Zawartość arsenu w wodach butelkowanych może być niższa niż w wodach pobieranych bezpośrednio ze źródła, ponieważ w wyniku przechowywania dochodzi do jego utleniania i wytrącania soli (33).

Dopuszczalna dobową dawką glinu dla dorosłego człowieka wynosi 60 mg. Pierwiastek ten jest w minimalnym stopniu absorbowany z przewodu pokarmowego i prawie całkowicie wydalany z organizmu z moczem i kałem. W związku z tym nie istnieje ryzyko przekroczenia dopuszczalnych ilości glinu podczas stosowania kuracji pitnej (33).

Table I a. VI. Składniki potencjalnie toksyczne naturalnego pochodzenia występujące w wodach mineralnych oraz ich maksymalne poziomy (5)

Table I e. VI. Potentially toxic natural ingredients in waters and their maximum safety level of consumption (5)

Lp.	Składniki	Maksymalne poziomy (mg/dm ³)
1	Antymon	0,005
2	Arsen	0,01
3	Bar	1,0
4	Bor	5,0
5	Kadm	0,003
6	Chrom	0,05
7	Miedź	1,0
8	Cyjanki	0,07
9	Fluorki	5,0
10	Ołów	0,01
11	Mangan	0,5
12	Rtęć	0,001
13	Nikiel	0,02
14	Azotany (V)	50,0/10,0*
15	Azotany (III)	0,1
16	Selen	0,01

* Poziom 10,0 (mg/dm³) odnosi się do naturalnych wód mineralnych wydobywanych w Polsce.

Na podstawie analizy dostępnego piśmiennictwa można stwierdzić, iż butelkowane wody mineralne mogą stanowić istotne źródło minerałów w codziennej diecie. Uzupełnianie niedoborów składników takich jak wapń czy magnez, jest możliwe poprzez spożywanie wód o wysokiej mineralizacji oraz optymalnej zawartości wyżej wymienionych jonów. Ponieważ niektóre składniki zawarte w wodach leczniczych, spożywane w nielimitowanych ilościach mogą wywierać negatywne skutki zdrowotne, zaleca się aby były stosowane jak środek farmaceutyczny. Zadaniem lekarzy oraz dietetyków jest więc zachęcanie pacjentów do sprawdzania zawartości składników mineralnych na etykietach, tak aby mogli oni świadomie wybrać wodę odpowiednią dla swoich potrzeb.

A. Salomon, B. Regulska-Ilow

POLISH BOTTLED MINERAL AND HEALING WATER – CHARACTERIZATION
AND APPLICATION

PIŚMIENICTWO

1. *Grochulska C.*: Ambrozja naupały – raport o sokach i napojach. Fresh & Cool Market, 2007; 2: 20-27. – 2. European Federation of Bottled Waters. Bottled waters facts. Strona internetowa [http://efbw.eu/bwf.php?classement=07\(13.3.2012 r.\)](http://efbw.eu/bwf.php?classement=07(13.3.2012%20r.)). – 3. *Hoffmann M.*: Polskie naturalne wody mineralne jako źródło składników mineralnych w diecie. *Żyw. Człow. Metab.*, 2007; 1/2: 348-352. – 4. *Krogulska B.*,

Kucharski M., Latour T., Sokołowski A., Sokołowski J.: Źródło. Leksykon rozlewni wód w opakowaniach 2009. Press-Rorum, Warszawa, 2009; 3-35. – 5. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 31.03.2011. Dz. U. Nr 85, poz. 466_w sprawie naturalnych wód mineralnych, naturalnych wód źródłanych i wód stołowych. – 6. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 14.02.2006. Dz. U. Nr 32, poz. 220_w sprawie złóż wód podziemnych zaliczonych do solanek, wód leczniczych i termalnych oraz złóż innych kopalin leczniczych, a także zaliczenia kopalin pospolitych z określonych złóż lub jednostek geologicznych do kopalin podstawowych. – 7. Kochański J.W.: Balneologia i Hydroterapia. Wydawnictwo AWF Wrocław, Wrocław 2002; 15-20, 23-28, 76-104. – 8. Jankowiak J., Dowgiałło J.: Balneologia Kliniczna. PZWL, Warszawa 1971; 48-57. – 9. Latour T., Czajka K., Sziwa D.: Wody naturalnego pochodzenia jako środki wspomagające w żywieniu dietetycznym. *Zyw.Człow. Metab.*, 2006; 33: 229-235. – 10. Drobik M., Latour T.: Fizjologiczne znaczenie składników mineralnych dostarczanych z wodą naturalną na podstawie badań farmakodynamicznych niektórych wód leczniczych. *J. Elementol.*, 2006; 11: 259-270.

11. Jankowiak J., Szmytówna M.: Balneologia Kliniczna. PZWL, Warszawa, 1971; 58-65. – 12. Albertini M., Dacha M., Teodori L., Conti M.: Drinking mineral waters: biochemical effects and health implications-the state-of-the-art. *Int. J. Environ. Health*, 2007; 1: 153-169. – 13. Rajchel L.: Możliwości wykorzystania szczaw karpacczych w profilaktyce zdrowotnej. *J. Elementol.* 2006; 11: 337-345. – 14. Drobik M., Latour T., Sziwa D.: The elements of specific biological activity in therapeutic waters in polish health resorts. *J. Elem.*, 2011; 16(4): 525-533. – 15. Gasbarrini G., Candelli M., Graziosetto R.G., Coccheri S., Orio F. Valenti M., Nappi G.: Evaluation of thermal water in patients with functional dyspepsia and irritable bowel syndrome accompanying constipation. *World J Gastroenterol.* 2006; 12: 2556-2562. – 16. Krelowska-Kulas M. Preferencje konsumentów związane ze spożyciem wód butelkowanych. *J. Elementol.* 2007; 1: 55-62. – 17. Derkowska-Sitarz M., Adamczyk-Lorenc A.: Wpływ składników mineralnych rozpuszczonych w wodzie pitnej na organizm człowieka. *Górnictwo i Geologia. Seria: Studia i Minerality*, 2008; 34: 39-48. – 18. Wojtaszek T.: Woda mineralna jako czynnik ekologicznej profilaktyki zdrowotnej. *J. Elementol.* 2006; 11: 399-403. – 19. Wojtaszek T.: Profilaktyczno-zdrowotne działanie wód mineralnych. *J. Elementol.* 2006; 11: 119-126. – 20. Grober U.: Mikroskładniki odżywcze. Tuning metaboliczny – profilaktyka – leczenie. MedPharm Polska Wrocław, 2010: 159-164.

21. Jarosz M., Bulhak-Jachymczyk B.: Normy żywienia człowieka. Podstawy prewencji otyłości i chorób niezakaźnych. PZWL, Warszawa 2008; 442-444. – 22. Pietruszka B., Kaluża J., Osypiuk D.: Butelkowane wody pitne jako źródło wapnia i magnezu u 16–18-letniej młodzieży zamieszkałej w Białej Podlaskiej i w Płocku. *Zyw. Człow. Metab.*, 2006; 33: 167-173. – 23. Kaluża J., Żyśk A., Brzozowska A.: Udział grup produktów i wody pitnej w spożyciu wybranych składników mineralnych przez osoby starsze. *Roczn. PZH* 2002; 53: 407-417. – 24. Madej D., Kaluża J., Antonik A., Brzozowska A., Roszkowski W.: Wapń, magnez, żelazo i cynk w wodzie pitnej a stan odżywienia tymi pierwiastkami osób starszych z rejonu warszawskiego. *Roczn. PZH* 2011; 62 (2): 159-168. – 25. Ponikowska L., Walczak J., Latour T.: Medycyna uzdrowiskowa. Ponikowska L. Walczak J. Wydawnictwo Watext's, Warszawa, 1995: 43-156. – 26. Drobik M., Latour T.: Żelazo i mangan w leczniczych i naturalnych wodach mineralnych. *Roczn. PZH*, 2004; 55: 197-202. – 27. Krzych Ł.J., Błońska-Fajfrowska B., Kula A., Misik D.: Charakterystyka wód butelkowanych dostępnych w sprzedaży w województwie śląskim. *Roczn. PZH*, 2010; 61: 37-43. – 28. Prescha A., Zabłocka K., Naduk J., Grajeta H.: Naturalne wody mineralne i źródlane oraz soki owocowe jako źródło krzemu w pożywieniu. *Roczn. PZH* 2011; 62 (3): 289-293. – 29. Jankowiak J., Mikołajczyk-Tobola Z.: Balneologia Kliniczna. PZWL, Warszawa, 1971: 135-138. – 30. Drobik M., Latour T., Sziwa D.: Ocena ryzyka zdrowotnego związanego z narażeniem na potencjalnie toksyczne składniki wód leczniczych. *Baln. Pol.*, 2008; 1: 60-67.

31. Waltoś J., Rajchel L.: Zastosowanie wody leczniczej Zuber w leczeniu następstw refluksu żołądkowo-przełykowego u kobiet ciężarnych. *Acta Balneol.* 2010; 4: 287-290. – 32. Kochański J.W.: Kuracja pitna mineralnymi wodami wodorowęglanowymi (szczawy i wody kwasowęglowe). *Balneologia Polska*, 2000; 1-2: 74-85. – 33. Ciężkowski W., Kielczawa B., Latour T., Liber E., Przyliński A., Sziwa D., Żak S.: Dopuszczalne wahania eksploatacyjnych i fizyczno-chemicznych parametrów wód leczniczych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2007: 11-16.