

Dominika GRATKOWSKA-ŻMUDA<sup>1</sup>

## ANALIZA STABILNOŚCI CHEMICZNEJ BUTELKOWANEJ WODY ŹRÓDLANEJ „IWONICZANKA”

Rola jaką pełni woda w życiu człowieka jest nieoceniona. Poza tym, że jest głównym składnikiem ilościowym pożywienia jest także czynnikiem niezbędnym do prawidłowego funkcjonowania. W celu zapewnienia prawidłowych procesów fizjologicznych ważne jest systematyczne dostarczanie płynów do organizmu na poziomie co najmniej 1,5 - 2 l dziennie. Ważne jest także, aby spożywana woda charakteryzowała się pierwotną czystością mikrobiologiczną i stabilnością składu chemicznego, a ponadto była cennym źródłem składników mineralnych, które są wartościowym uzupełnieniem codziennej diety. W artykule przedstawiono charakterystykę butelkowanej wody źródlanej Iwoniczanka. Celem charakterystyki było określenie jakości i stabilności chemicznej badanej wody, a także klasyfikacja jej użyteczności pod kątem zawartości minerałów z uwzględnieniem ich dziennego zapotrzebowania dla osoby dorosłej. Analizie poddano 41 wskaźników jakościowych wody. Badania zostały wykonane wg metodyki zawartej w normach PN-EN ISO 17294:2006, PN-79/C-04588.02, PN-EN ISO 9297:1994, PN-C-04576.04/XII 1994, PN-82/C-04576.08, PN-EN 26777. Wyniki przeprowadzonych analiz wykazały, że butelkowana woda Iwoniczanka jest średniozmineralizowaną wodą źródlaną o charakterze wodorowęglanowo-wapniowo-magnezowym, wyróżniającą się pierwotną czystością mikrobiologiczną i stabilnością składu chemicznego, a także jest w pełni użyteczna pod kątem dziennego zapotrzebowania na minerały.

**Słowa kluczowe:** chemizm wód podziemnych, składniki mineralne, czystość, procesy fizjologiczne, organizm człowieka

### 1. Wstęp

Woda jest matrycą życia. Stanowi główny element ludzkiego ciała. Jej ilość w organizmie zależy zarówno od płci, wieku jak i budowy. W ciele dorosłego człowieka stanowi około 60% jego masy i wypełnia znaczną część organów, tkanek, komórek oraz płynów ustrojowych. Dodatkowo stanowi środowisko, w którym przebiegają wszystkie procesy życiowe, transportuje substancje odżywcze i pomaga w usuwaniu zbędnych produktów przemiany materii, stabilizuje temperaturę ciała, a także pełni funkcję ochronną, osłaniającą i nawilżającą.

---

<sup>1</sup> Dominika Gratkowska-Żmuda, Iwoniczanka Sp. z o.o., ul. Bohaterów II Wojny Światowej 13, 36-200 Brzozów; tel. 723906520; dgratkowskazmuda@gmail.com

Według najnowszych zaleceń Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności zapotrzebowanie na wodę u dorosłego człowieka w ciągu doby wynosi 1 ml wody na 1 kcal spożywanego pokarmu lub 30 ml wody na 1 kg masy ciała i może wzrastać w zależności od wieku, potrzeb fizjologicznych czy temperatury otoczenia [1]. Głównym źródłem wody dla organizmu są napoje, pokarmy płynne i stałe. Szczególną wartością żywieniową charakteryzują się naturalne wody mineralne i źródlane ze względu na zawartość rozpuszczonych w nich cennych składników mineralnych. Substancje te można podzielić na składniki główne, makroelementy ( $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ), składniki podrzędne (np. nieorganiczne związki azotu, żelazo, krzemiany) oraz mikrośladowiki (pierwiastki rzadkie i śladowe). Składniki główne stanowią ponad 90% substancji rozpuszczonych w typowych wodach naturalnych. Do oszacowania typu hydrogeochemicznego wody wymagane jest co najmniej oznaczenie składników głównych. Natomiast do zamknięcia bilansu analizy wymagane jest oznaczenie składników głównych, podrzędnych oraz mikrośladowików [2].

Poszczególne składniki mineralne zawarte w wodzie są nieodzownym elementem diety każdego z nas. Wpływ spożywania wody na nasze zdrowie nie jest uzależniony tylko od zawartości głównych składników, ale również od stężenia mikroelementów. Zbyt duża lub zbyt mała zawartość określonych pierwiastków może oddziaływać na nasz organizm [3]. Wapń  $\text{Ca}^{2+}$  jest kluczowym składnikiem dla ustroju. Badania potwierdziły, że warunkuje on prawidłową pracę serca i naczyń krwionośnych. Wpływa na funkcjonowanie mięśni i transmisję sygnałów nerwowych, a także sygnalizację wewnątrzkomórkową i wydzielanie hormonalne [4]. Ponadto obniża poziom cholesterolu we krwi [5]. Magnez  $\text{Mg}^{2+}$ , jest drugim po wapniu, kluczowym składnikiem dla organizmu. Ma on istotny wpływ na budowę kości i komórek mięśniowych [6]. Pomaga zachować równowagę systemu nerwowego [7], działa antystresowo oraz przeciwalergicznie, zapobiega chorobom nowotworowym, zawałom serca oraz miażdżycy naczyń krwionośnych, pomaga także usuwać metale ciężkie z organizmu [5]. Sód  $\text{Na}^+$  natomiast reguluje gospodarkę wodną organizmu i umożliwia prawidłowe skurcze mięśni [8]. Jest również ważny w prawidłowym utrzymaniu równowagi kwasowo-zasadowej [5]. Potas  $\text{K}^+$  reguluje ciśnienie osmotyczne, jest odpowiedzialny za przesyłanie impulsów nerwowych oraz za skurcze mięśni. Jest on niezbędny do prawidłowej pracy serca, a także zmniejsza ryzyko wystąpienia kamicy nerkowej i osteoporozy [9]. Wodorowęglany  $\text{HCO}_3^-$  i siarczany  $\text{SO}_4^{2-}$  korzystnie wpływają na procesy przemiany materii oraz pomagają utrzymać równowagę kwasową w żołądku i jelitach [10]. Ponadto  $\text{HCO}_3^-$  obniżają poziom cukru we krwi regulując jej kwasowość, a  $\text{SO}_4^{2-}$  wpływają stymulująco na funkcje wydzielnicze wątroby [11]. Chlorki  $\text{Cl}^-$  utrzymują prawidłowe ciśnienie osmotyczne w komórkach, a jako składnik kwasów trawiennych w żołądku odgrywają istotną rolę w procesach trawiennych [10].

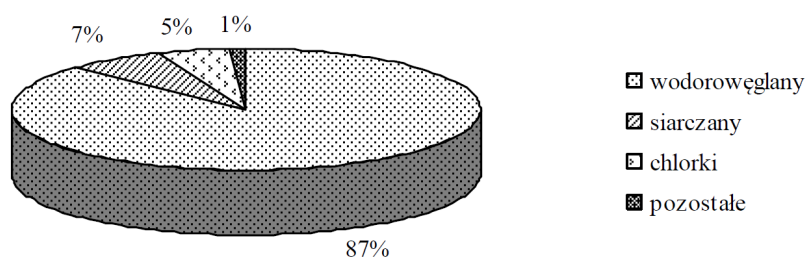
## 2. Metodyka badań

Analizę stabilności składu chemicznego przeprowadzono dla reprezentatywnej próbki wody podziemnej pochodzącej z ujęcia „Zdrój Anna” (S4) w miejscowości Brzozów (woda źródłana Iwoniczanka). Analizie poddano 41 wskaźników jakościowych wody. Kationy i aniony oznaczano za pomocą ICP-MS wg PN-EN ISO 17294:2006. Fluorki oznaczano metodą spektrofotometryczną wg PN-79/C-04588.02. Chlorki oznaczano metodą miareczkową Mohra wg PN-EN ISO 9297:1994. Azot amonowy, azotanowy i azotynowy oznaczano metodą spektrofotometryczną odpowiednio wg PN-C-04576.04 / XII 1994, PN-82/C-04576.08 i PN-EN 26777. Cyjanki oznaczano metodą kolorymetryczną pirydynowo-pirazolonową. W tabeli 1 i 2 zestawiono charakterystyczne wielkości wskaźników jakościowych wody zanotowanych podczas przeprowadzonej analizy.

## 3. Wyniki badań

Wyniki analizy chemicznej przeprowadzonej dla reprezentatywnej próbki wody źródlanej Iwoniczanka wskazują na jej czystość i stabilność składu chemicznego. Woda ta zawiera  $798,9 \text{ mg/dm}^3$  rozpuszczonych składników mineralnych. Aniony stanowią 75% zawartości jej składu, natomiast kationy to pozostałe 25%.

Wśród anionów dominującą rolę odgrywa jon wodorowęglanowy  $\text{HCO}_3^-$  -  $517 \text{ mg/dm}^3$ , siarczanowy  $\text{SO}_4^{2-}$  -  $42 \text{ mg/dm}^3$  i chlorkowy  $\text{Cl}^-$  -  $30,20 \text{ mg/dm}^3$ , które stanowią odpowiednio 87%, 7% i 5% ogólnej ich zawartości. Pozostałe aniony stanowią 1% ogólnej ich zawartości [Rys. 1, Tab. 1]



Rys. 1. Procentowa zawartość anionów w badanej reprezentatywnej próbce wody

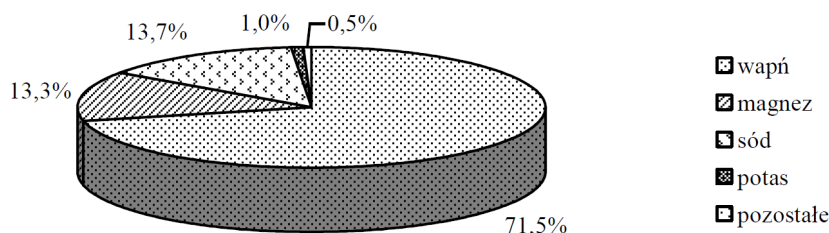
Fig. 1. Percentage of anions concentration in a water representative sample

Tabela 1. Zawartość anionów w badanej reprezentatywnej próbce wody

Table 1. Concentration of anions in a water representative sample

Parametr		mg/dm <sup>3</sup>	mval/dm <sup>3</sup>	% mval
Azotany	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1,510	0,024	0,237
Azotyny	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	< 0,003	0,000	0,000
Bromki	Br <sup>-</sup>	0,44	0,006	0,054
Chlorki	Cl <sup>-</sup>	30,20	0,850	8,282
Cyjanki	CN <sup>-</sup>	< 0,001	0,000	0,000
Fluorki	F <sup>-</sup>	0,214	0,011	0,110
Fosforany	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	0,070	0,002	0,022
Jodki	I <sup>-</sup>	0,010	0,000	0,000
Siarczany	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	42	0,875	8,528
Węglany	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	< 0,5	0,017	0,162
Wodorowęglany	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	517	8,475	82,604

Wśród kationów przeważa obecność jonu wapniowego Ca<sup>2+</sup> - 143,2 mg/dm<sup>3</sup>, magnezowego Mg<sup>2+</sup> - 26,64 mg/dm<sup>3</sup>, sodowego Na<sup>+</sup> - 27,55 mg/dm<sup>3</sup> i potasowego K<sup>+</sup> - 1,77 mg/dm<sup>3</sup>, które stanowią odpowiednio 71,5%, 13,3%, 13,7% i 1% ogólnej ich zawartości. Pozostałe kationy to 0,5% ogólnej ich zawartości [Rys. 2, Tab. 2].



Rys. 2. Procentowa zawartość kationów w badanej reprezentatywnej próbce wody

Fig. 2. Percentage of cations concentration in a water representative sample

Ponadto w badanej reprezentatywnej próbce wody źródlanej Iwoniczanka nie stwierdzono obecności organicznych składników antropogenicznych (substancji powierzchniowo czynnych, fenoli, chlorofenoli, wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych, pestycydów, azotanów, azotynów) ani związków promieniotwórczych, w stężeniach uznanych za szkodliwe dla zdrowia ludzkiego lub wskazujących na kontakt z zanieczyszczeniami zewnętrznymi. Opierając się na przeprowadzonej analizie woda Iwoniczanka została skategoryzowana jako średniozmineralizowana woda źródłana o charakterze wodorowęglanowo-wapniowo-magnezowym [HCO<sub>3</sub>-Ca-Mg] na podstawie klasyfikacji fizykochemicznej wód podziemnych podanej w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia – Dz. U. z 2004 r., Nr 120, poz. 1256 [12] oraz Dz. U. z 2008 r., Nr 80, poz. 565 [13].

Tabela 2. Zawartość kationów w badanej reprezentatywnej próbce wody

Table 2. Concentration of cations in a water representative sample

Parametr		mg/dm <sup>3</sup>	mval/dm <sup>3</sup>	% mval
Amon	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0,027	0,015	0,141
Antymon	Sb <sup>3+</sup>	0,00008	0,000	0,000
Arsen	As <sup>3+</sup>	0,002	0,000	0,000
Bar	Ba <sup>2+</sup>	0,079	0,001	0,011
Beryl	Be <sup>+</sup>	< 0,00002	0,000	0,000
Chrom	Cr <sup>3+</sup>	0,0038	0,000	0,000
Cynk	Zn <sup>2+</sup>	0,0044	0,000	0,000
Cyrkon	Zr <sup>4+</sup>	0,0001	0,000	0,000
Glin	Al <sup>3+</sup>	0,0036	0,000	0,000
Kadm	Cd <sup>2+</sup>	0,00003	0,000	0,000
Kobalt	Co <sup>2+</sup>	0,00013	0,000	0,000
Lit	Li <sup>+</sup>	0,012	0,002	0,016
Magnez	Mg <sup>2+</sup>	26,64	2,193	20,659
Mangan	Mn <sup>2+</sup>	0,033	0,001	0,011
Miedź	Cu <sup>2+</sup>	0,00048	0,000	0,000
Molibden	Mo <sup>6+</sup>	0,0015	0,000	0,000
Nikiel	Ni <sup>2+</sup>	0,0011	0,000	0,000
Ołów	Pb <sup>2+</sup>	0,00044	0,000	0,000
Potas	K <sup>+</sup>	1,77	0,045	0,427
Rtęć	Hg <sup>2+</sup>	0,00047	0,000	0,000
Selen	Se <sup>2+</sup>	0,0098	0,000	0,000
Sód	Na <sup>+</sup>	27,55	1,198	11,286
Srebro	Ag <sup>+</sup>	< 0,000001	0,000	0,000
Stront	Sr <sup>2+</sup>	0,309	0,007	0,066
Tal	Tl <sup>4+</sup>	< 0,00002	0,000	0,000
Tytan	Ti <sup>4+</sup>	< 0,005	0,000	0,000
Wanad	V <sup>3+</sup>	0,00021	0,000	0,000
Wapń	Ca <sup>2+</sup>	143,20	7,146	67,329
Wolfram	W <sup>6+</sup>	< 0,025	0,001	0,008
Żelazo	Fe <sup>2+</sup>	0,085	0,003	0,029

Dodatkowo woda źródlana Iwoniczanka została poddana klasyfikacji przeprowadzanej przez NutriRank dotyczącej użyteczności wód butelkowanych pod kątem zapotrzebowania na minerały [14]. Ranking ten pozwala na ocenę najpopularniejszych wód mineralnych, źródlanych i leczniczych pod względem zawartości minerałów z uwzględnieniem ich dziennego zapotrzebowania dla osoby dorosłej. Na jego podstawie oszacowano, że spożycie 1l wody źródlanej Iwoniczanka pokrywa 8% dziennego zapotrzebowania na magnez, 14% dziennego zapotrzebowania na wapń, 2% dziennego zapotrzebowania na sód, 1% dziennego zapotrzebowania na potas i 7% dziennego zapotrzebowania na fluor, co w konsekwencji daje jej 3 pozycję w rankingu wśród 33 wód źródlanych poddanych analizie, dostępnych obecnie na polskim rynku [Tab. 3].

Tabela 3. Użyteczność wód źródlanych pod kątem zapotrzebowania na minerały, na podstawie [14]

Table 3. Spring water usability in terms of minerals demand, based on [14]

Lp	Nazwa handlowa	Ranking	Minerały*	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	F <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Suma**	Typ
1	Jantar	-0.2194	481.1	15.8	52.1	167.0	5.0	0.0	212.7	16.7	322.9	804	źródłana
2	Dobrovit	0.3561	162.0	4.9	112.0	3.3	4.4	1.0	3.8	24.2	339.0	501	źródłana
3	Iwoniczanka	0.1561	289.6	26.6	143.2	27.5	1.8	0.2	30.2	42.0	517.0	807	źródłana
4	kranówka*** (Chrzanów, SUW Żelatowa, ujęcie głębinowe)	0.1147	302.1	30.3	97.3	23.2	3.0	0.2	42.1	106.0	293.0	554	źródłana
5	Białowieski Zdrój	0.1130	154.9	14.6	100.2	12.2	2.5	0.2	2.5	0.0	416.1	571	źródłana
6	Kryształia	0.1062	262.1	22.8	121.0	35.0	4.1	0.2	74.7	4.3	451.0	700	źródłana
7	Dar Natury	0.0983	130.5	29.8	64.1	2.8	1.3	0.2	5.3	27.0	308.8	439	źródłana
8	Bieszczady Zdrój	0.0857	164.7	25.5	71.1	8.0	1.4	0.1	6.7	39.1	307.5	472	źródłana
9	Nestle Aquarel	0.0700	194.0	23.7	111.2	14.0	2.1	0.0	0.0	0.0	472.5	667	źródłana
10	Krynka	0.0535	150.3	18.2	68.1	3.8	0.8	0.1	8.9	31.8	250.7	401	źródłana
11	Staropolanka Zdrój	0.0486	127.0	10.4	59.7	3.2	1.8	0.2	4.8	26.0	192.0	319	źródłana
12	Źródła PiastPoL	0.0444	93.3	12.0	62.0	10.0	2.0	0.2	4.6	2.5	280.5	370	źródłana
13	Oaza	0.0290	81.6	4.9	42.1	3.6	1.0	0.2	2.8	1.0	155.7	237	źródłana
14	Jaworowy Zdrój	0.0281	298.5	21.9	62.1	20.0	2.7	0.1	47.5	144.2	99.3	386	źródłana
15	Mama i ja	0.0251	106.0	5.3	44.4	8.9	1.7	0.2	4.3	0.0	165.0	271	źródłana
16	Aleksandria (ARO)	0.0163	94.8	6.1	50.1	5.0	1.8	0.2	3.2	13.6	177.2	272	źródłana
17	Laguna Biała (Ola)	0.0127	177.0	14.5	82.8	6.9	0.0	0.0	13.9	30.8	293.0	470	źródłana
18	Słowianka 1 (Real)	0.0116	294.4	1.5	85.6	1.7	1.5	0.1	4.5	15.9	85.6	380	źródłana
19	Gorczańska Krynica	-0.0324	164.9	14.1	57.1	9.3	1.4	0.0	47.9	20.8	176.9	342	źródłana
20	kranówka*** (Kielce, Białogon)	0.0109	180.0	8.5	90.2	10.0	1.2	0.1	27.9	41.6	0.0	180	źródłana
21	Aqua	0.0077	104.3	6.1	52.1	3.1	1.3	0.1	6.7	16.0	169.1	273	źródłana
22	Baby Zdrój	0.0060	105.6	4.9	44.1	1.3	0.4	0.2	9.2	26.0	110.6	216	źródłana
23	Primavera	-0.0046	86.7	6.7	50.1	2.4	1.0	0.1	5.0	10.5	171.8	259	źródłana
24	Chodelanka	-0.0918	142.4	4.9	0.0	2.6	1.6	0.0	8.5	12.0	187.6	330	źródłana
25	Aria	-0.0054	146.0	1.1	84.0	14.0	0.8	0.1	0.0	13.0	269.0	415	źródłana
26	Kropla Beskidu	-0.0161	135.5	17.0	44.1	11.1	1.0	0.0	3.2	43.6	186.7	322	źródłana
27	Kryształ Żywiecki	-0.0631	68.9	6.7	23.1	5.3	1.1	0.0	3.8	18.7	85.9	155	źródłana
28	Kuracjusz Beskidzki	-0.0608	210.7	12.2	42.1	100.0	1.0	0.1	8.9	46.5	378.5	589	źródłana
29	Żywioł Żywiec Zdrój	-0.0234	110.0	6.0	62.1	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	201.5	312	źródłana
30	Źródło Żywiec	-0.0510	112.8	8.8	37.4	14.7	2.3	0.0	8.2	0.0	143.4	256	źródłana
31	Mineralpol Żywiec	-0.0443	103.0	6.7	34.1	7.2	1.9	0.0	12.8	26.6	94.0	197	źródłana
32	Zakopiańska	-0.0416	153.3	18.0	40.1	22.3	1.8	0.0	37.2	19.1	183.1	336	źródłana
33	Górska Natura	-0.0357	49.0	6.0	32.0	1.1	2.0	0.1	2.5	0.0	99.0	148	źródłana
34	Żywiec Zdrój	-0.0254	98.9	5.6	41.7	9.7	0.0	0.1	0.0	0.0	131.1	230	źródłana
35	Horynianka	-0.0327	123.9	10.9	45.1	9.4	3.51	0.0	7.1	22.9	178.2	302	źródłana
36	kranówka*** (Chrzanów, główna magistrala, ujęcie powierzchniowe)	-0.0291	88.0	4.5	35.6	10.7	2.8	0.1	15.3	19.0	116.0	175	źródłana

\* suma wszystkich składników mineralnych w wodzie z wyjątkiem jonów HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>

\*\* suma składników podana na etykiecie przez producenta

\*\*\* w rankingu uwzględniono dodatkowo analizę wody wodociągowej (kranówka) z trzech różnych ujęć (dwa w Chrzanowie i jedno z Kielc) jako punkt odniesienia

#### 4. Wnioski

W oparciu o analizę stabilności chemicznej, analizę mikrobiologiczną a także na podstawie dokumentacji hydrogeologicznej przeprowadzonej dla wody podziemnej pochodzącej z ujęcia „Zdrój Anna” (S4) w miejscowości Brzozów, można sprecyzować następujące wnioski:

1. Woda źródłana Iwoniczanka to woda charakteryzująca się pierwotną czystością mikrobiologiczną oraz czystością i stabilnością składu chemicznego.
2. Woda Iwoniczanka jest średniozmineralizowaną wodą źródłaną o charakterze wodorowęglanowo-wapniowo-magnezowym [ $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ ].
3. Ilość składników mineralnych zawartych w wodzie źródłanej Iwoniczanka, a także proporcje, w jakich występują, pozwalają na zaliczenie jej do czołowych, najcenniejszych wód źródlanych dostępnych obecnie na polskim rynku [14].
4. Woda źródłana Iwoniczanka spełnia wszystkie wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 29.04.2004 r. (Dz. U. Nr 120, poz. 1256) ze zmianami w dokumencie z dnia 17.12.2004 r. (Dz. U. Nr 276, poz. 2738) dla wód naturalnych przydatnych do rozlewania w opakowania jednostkowe jako naturalna woda źródłana, a także restrykcyjne obostrzenia wynikające z Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 31 marca 2011 r. w sprawie naturalnych wód mineralnych, wód źródlanych i wód stołowych oraz Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 13 listopada 2015 r., w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. poz. 1989).

W związku z tym, że woda źródłana Iwoniczanka jest bezpieczna pod kątem mikrobiologicznym i fizykochemicznym oraz cechuje się zrównoważonym składem mineralnym – bez zdecydowanej przewagi któregoś z minerałów, może być spożywana przez każdego bez ograniczeń. Dzięki obecności składników mineralnych występujących w zjonizowanej, łatwo przyswajalnej dla organizmu formie, jest ona wartościowym uzupełnieniem codziennej diety, a ze względu na swoją pierwotną czystość mikrobiologiczną może być wykorzystywana w gospodarstwach domowych i w przemyśle spożywczym.

#### Literatura

- [1] Jarosz M., Rychlik E., Płyny, [w:] Jarosz M., Praktyczny Podręcznik Dietetyki, Wydawnictwo Instytut Żywności i Żywienia, Warszawa 2010.
- [2] Ziemiański Ś., Rola równowagi wodno-mineralnej w organizmie, Agro Przemysł, Nr specjalny lato 2006.
- [3] Piech A. P., Baszak A., Pierwiastki śladowe w wybranych wodach mineralnych dostępnych w handlu, Czasopismo Inżynierii Lądowej, Środowiska i Architektury – Journal of Civil Engineering, Environment and Architecture, JCEEA, t. XXXIII, z. 63 (4/16), październik-grudzień 2016, pp. 419-432, DOI: 10.7862/rb.2016.286.
- [4] Committee to Review Dietary Reference Intakes for Vitamin D and Calcium, Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. Washington, DC: National Academy Press, 2010.

- [5] <http://iwoniczanka.pl/> {dostęp 15.05.2017}.
- [6] Lamb G. D., Stephenson D. G., Effects of intracellular pH and  $[Mg^{2+}]$  on excitation-contraction coupling in skeletal muscle fibres of the rat, *J Physiol*, 478, 1994, pp. 331-339.
- [7] Vink R., Cernak I., Regulation of intracellular free magnesium in central nervous system injury, *Front Biosci*, 1(5), 2000, pp. D656-D665.
- [8] Heaney R. P., Role of dietary sodium in osteoporosis, *J Am Coll Nutr.*, 25(3), 2006, pp. 271S-276S.
- [9] He F. J., MacGregor G. A., Beneficial effects of potassium on human health, *Physiologia Plantarum*, 133(4), 2008, pp. 725-735.
- [10] <http://www.mineralwaters.org> {dostęp 15.05.2017}.
- [11] Hoffman M., Jędrzejczyk H., Rola wody w przetwórstwie żywności, żywieniu i zdrowiu człowieka, Część I Naturalne wody mineralne i źródlane, *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego*, 1(14/24), 2004, pp. 13-18.
- [12] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie naturalnych wód mineralnych, naturalnych wód źródłanych i wód stołowych.
- [13] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13 kwietnia 2006 r. w sprawie zakresu badań niezbędnych do ustalenia właściwości leczniczych naturalnych surowców leczniczych i właściwości leczniczych klimatu, kryteriów ich oceny oraz wzoru świadectwa potwierdzającego te właściwości.
- [14] <http://www.wodamineralna.netmark.pl/> {dostęp 15.05.2017}.

## ANALYSIS OF IWONICZANKA BOTTLED SPRING WATER CHEMICAL STABILITY

### Summary

Water is one of very few vital needs for human beings. It is a transparent and nearly colorless chemical substance that is the main constituent of food. Moreover it is essential for organism to function properly. A healthy sedentary adult should drink at least 1.5 -2 liters of water per day. This level of water intake balances water loss and helps keeping the body properly hydrated. Natural drinking water is defined as water that is characterized by its content of certain mineral salts and their relative proportions and guarantees constancy of its composition and the stability under conditions which guarantee the original microbiological purity and chemical composition. This article presents characteristic of Iwoniczanka bottled spring water. The objective of this study was to determine chemical stability and purity of tested water, as well as, classification based on the daily minerals requirement in human nutrition. 41 of water quality indicators were analyzed. These research were conducted using methodology included in PN-EN ISO 17294: 2006, PN-79/C-04588.02, PN-EN ISO 9297: 1994, PN-C04576.04 / XII 1994, PN-82 / C-04576.08. -EN 26777 standards. The results showed that Iwoniczanka is a medium mineralized spring water rich in bicarbonate, calcium and magnesium ions. The quality and stability of minerals, their relative proportions, lack of toxic compounds, chemical and microbiological purity make Iwoniczanka one of the best spring waters for drinking available on the consumer goods market in Poland.

**Keywords:** groundwater chemistry, mineral components, purity, physiological processes, human body

*Przesłano do redakcji: 31.05.2017 r.*

*Przyjęto do druku: 31.01.2018 r.*