

## HYDROGEOCHEMIA CUDOWNEJ WODY W GÓRCIE KLASZTORNEJ, WIELKOPOLSKA

### HYDROGEOCHEMISTRY OF WONDERFUL WATER IN GÓRKA KLASZTORNA (WIEŁOKOPOLSKA, CENTRAL POLAND)

Dorota Pietrucin, Stefan Satora, Tomasz Kotowski

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

**Streszczenie.** Źródło cudownej wody w Górcie Klasztornej przyciąga turystów i pielgrzymów od lat. Historia objawień i eksploatacji źródła sięga XI wieku. Typ chemiczny wody podziemnej kształtują utwory czwartorzędowe, będące wynikiem działalności łądolodu podczas zlodowacenia północnopolskiego. Dominującymi piętrami wodonośnymi w rejonie Górki Klasztornej i na terenie gminy Łobżenica są piętra czwartorzędowe i miocenijskie. Cudowna woda jest wodą mineralną ( $1104,3 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ ), o lekko zasadowym odczynie ( $7,51 \text{ pH}$ ) i warunkach utleniających ( $E_h +208 \text{ mV}$ ). Woda ma typ chemiczny wapniowo-wodorowęglanowy ( $\text{Ca-HCO}_3$ ). W pracy zwrócono uwagę na zawartość jonów wapnia ( $226,6 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ ) i wodorowęglanowych ( $619,7 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ ). Uwzględniono podwyższone stężenie strontu ( $0,35 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ ) oraz żelaza ( $0,37 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ ) i manganu ( $0,11 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ ). Cudowna woda, według przekładów rdzennych mieszkańców, dzięki właściwościom leczniczym pomaga przy nadkwasocie, cukrzycy, przemianie materii oraz utrzymuje normalne czynności serca.

**Abstract.** Tourists and pilgrims are visiting wonderful water spring in Górka Klasztorna for years. Marian sanctuary in Górka is located in Wielkopolska, central Poland. History of apparitions and also spring exploitation dating back to the 11<sup>th</sup> century. The research area is built from Quaternary deposits, what forms groundwater chemical type. This is the result of the continental glacier (north-Polish glaciation). The dominant multiaquifer formations are Quaternary and Tertiary. Wonderful water is mineral water ( $1104,3 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ ), with a slightly alkaline pH ( $7,51 \text{ pH}$ ) and oxidizing conditions ( $E_h +208 \text{ mV}$ ). Water is a calcium-bicarbonate chemical type ( $\text{Ca-HCO}_3$ ). In this paper attention is paid to the content of calcium ions ( $226,6 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ ) and bicarbonate ions ( $619,7 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ ). Included an increased concentration strontium ( $0,35 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ ), iron ( $0,37 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ ) and manganese

---

Adres do korespondencji – Corresponding authors: mgr inż. Dorota Pietrucin, prof. dr hab. inż. Stefan Satora, dr inż. Tomasz Kotowski, Katedra Inżynierii Sanitarnej i Gospodarki Wodnej, Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, al. A. Mickiewicza 24/28, 30-059 Kraków; e-mail: pietruc@agh.edu.pl.

ions ( $0,11 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ ). Wonderful water for its medicinal properties assisted by the acidity, diabetes, metabolism and keeps normal heart function.

**Słowa kluczowe:** Wielkopolska, Górka Klasztorna, warunki hydrogeologiczne, hydrogeochemia, cudowna woda

**Key words:** Wielkopolska, Górka Klasztorna, hydrogeological conditions, hydrogeochemistry, wonderful water

## WSTĘP

W ostatnich latach obserwuje się wzrost zainteresowania medycyną naturalną oraz niekonwencjonalną, jak również balneologią, zajmującą się badaniem właściwości leczniczych wód podziemnych używanych w balneoterapii. Surowce balneologiczne wykorzystywane są do leczenia, rehabilitacji, rekreacji oraz profilaktyki [Rajchel 2012].

Wody lecznicze występują w Polsce niemal we wszystkich jednostkach geologicznych, na różnych głębokościach, przeważnie głębiej niż poziomy wód zwykłych. Rozmieszczenie złóż wód leczniczych jest nierównomierne, co wynika z warunków geologicznych oraz zapotrzebowania na wody o określonym składzie chemicznym [PIG-PIB 2011]. Wody podziemne o szczególnych właściwościach fizykochemicznych znajdują zastosowanie w różnych dziedzinach gospodarki. Oprócz lecznictwa uzdrowiskowego, geotermii, rozlewnictwa i rekreacji są wykorzystywane do warzenia soli jadalnych i leczniczych oraz wytwarzania innych produktów leczniczych, w produkcji kosmetyków, a także ciekłego dwutlenku węgla [PIG-PIB 2011].

Źródło cudownej wody góreckiej (ryc. 4) przy Sanktuarium Maryjnym w Górcie Klasztornej Misjonarzy Świętej Rodziny (gm. Łobzenica, pow. pilski, woj. wielkopolskie) towarzyszy od wieków społeczności lokalnej, dostarczając wody wspomagającej w chorobach i cierpieniu. Historia eksploatacji źródła sięga XI wieku. Według podań istniało ono jeszcze przed objawieniem się Matki Bożej w 1079 roku, gdy ubogi pasterz poił w nim bydło. Od czasu gdy Matka Boża z Dzieciątkiem objawiła się pastuszkowi na jednym z dębów, woda w źródelku nabrała cudownych, uzdrawiających właściwości [Peplińska 2011]. Korzystano z niej obficie w ciągu blisko tysiąca lat historii tego miejsca, także mimo utrudnień w tragicznym okresie II wojny światowej, podczas okupacji hitlerowskiej. Ubiegłe wieki nauczyły lokalną społeczność, iż woda z góreckiego źródła pomaga w schorzeniach oczu, przewodu pokarmowego oraz chorób uczuleniowych (alergia, egzema) [Rainholtz 1971]. Podczas uroczystości odpustowych liczni pielgrzymi gromadzą się przy źródle, aby zaczerpnąć cudownej wody.

W 1942 roku Jan Grzybowski, organista z kościoła parafialnego w Łobzenicy, opisał uzdrawiającą moc cudownej wody. Historia dotyczy jego matki, która to straciła przytomność i doznała paraliżu na skutek wylewu krwi do mózgu. „Nie pytając nikogo, udałem się do Górki po wodę studzienną. Górka niestety była zamknięta i strzeżona przez strażników SS. Skorzystałem z nieuwagi wartownika i przekradłem się przez mur, a następnie po cichu pobiegłem do studzienki. Tam w kapliczce otworzyłem pokrywę studni. Wiedziałem, że wiadra na łańcuchu już nie ma, więc na przyniesionym ze sobą sznurku spuściłem konewkę i zaczerpnąłem upragnionej wody. Najpierw sam się napiłem. Ukłęknałem i pomodliłem się o zdrowie matki. Odczekałem na odpowiedni moment,

aby niepostrzeżenie przekraść się przez mur. Wróciłem szybko ze zdobytym skarbem leczniczym do domu” [Peplińska 2011]. Opowieść głosi, iż po 10 dniach życia wyłącznie o cudownej wodzie ze źródła w Górcie Klasztornej stan chorej zaczął się poprawiać. Wreszcie chora odzyskała siły vitalne, a niemieccy lekarze uznali cud.

Celem niniejszej pracy jest wykonanie analizy chemicznej cudownej wody w Górcie Klasztornej oraz określenie typu chemicznego wody podziemnej, jak również wykazanie potencjalnych właściwości leczniczych badanej wody w perspektywie wieloletniej obserwacji hydrochemicznej.

## MATERIAŁ I METODY

Rejon Górci Klasztornej objęty badaniami, zgodnie z regionalizacją fizyczno-geograficzną Polski J. Kondrackiego, należy do mezoregionu Pojezierze Krajeńskie (314.69), będącego częścią makroregionu Pojezierze Południowopomorskie (314.6–7), a dalej podprovincji Pojezierza Południowobałtyckie (314–316) i prowincji Niż Środkowoeuropejski (31) [Kondracki, 1978]. Rzeźba terenu jest urozmaicona, ukształtowana przez lodowiec, z terenami równinnymi, falistymi i pagórkowatymi, poprzecinany licznymi rynnami polodowcowymi i dolinami rzecznyymi [Kondracki 2009].

Budowę geologiczną rejonu Górci Klasztornej tworzą głównie utwory czwartorzędowe (ryc. 1). Dominującymi skałami pod względem litologicznym są skały osadowe: piaski, żwiry i głązy lodowcowe oraz glina zwałowa. Jest to konsekwencja działalności łądolodu podczas zlodowacenia północnopolskiego. Pokrywę czwartorzędową budują również piaski i żwiry zastoiskowe, rzeczne, wodnolodowcowe oraz ily, mułki, namuły oraz eluwia glin zwałowych.

Obszar badań charakteryzują dwa, podstawowe piętra wodonośne. Pierwsze z nich, czwartorzędowe piętro wodonośne związane jest głównie z Pradolina Toruńsko-Eberswaldzką. Lokalną bazę drenażu wód podziemnych tworzy rzeka Łobżonka, natomiast bazę regionalną – Noteć. Sieć hydrograficzną cieków powierzchniowych stanowią również Jeziora Sławianowskie, Małe oraz Czarne. Poziom mioceński trzeciorzędowego piętra wodonośnego jest dobrze izolowany od piętra czwartorzędowego miększą (do 60 m) warstwą utworów nieprzepuszczalnych. Średnia głębokość występowania wód słodkich wynosi ok. 160 m.

Źródło cudownej wody w Górcie Klasztornej położone jest na rzędnej 110 m. n.p.m.

$$\varphi = 53^{\circ}16'13'' \text{ N} \quad \lambda = 17^{\circ}14'18'' \text{ E}$$

Źródło zlokalizowane jest w granicach Jednolitej Części Wód Podziemnych nr 35. Schemat krążenia wód podziemnych w JCWPd nr 35 ilustruje ryc. 2.

Wody podziemne na terenie gminy Łobżenica tworzą Główny Zbiornik Wód Podziemnych nr 133 Młotkowo, objęty Obszarem Wysokiej Ochrony (OWO). Zbiornik ma charakter międzymorenowy i gromadzi wody czwartorzędowe, a ich szacunkowe zasoby dyspozycyjne wynoszą  $12 \text{ tys. m}^3 \cdot \text{dob}^{-1}$  przy średniej głębokości ujęć wynoszącej 40 m.

Analizie hydrogeochemicznej poddano wodę pobraną z cudownego źródła góreckiego. Badanie przeprowadzono w akredytowanym laboratorium hydrogeochemicznym Katedry Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej AGH. Makroelementy wody (w tym

wskaźniki balneologiczno-lecznicze) zostały przeanalizowane częściowo poprzez miareczkowanie ( $\text{HCO}_3$ , Cl), metodą ICP-OES – atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem w plazmie indukcyjnie sprężonej zgodnie z normą PN-EN ISO 11885:2009 (Al, B, Ba, Ca, Fe, K, Mg, Mn, Na, Sr, Zn,  $\text{SO}_4$ ,  $\text{PO}_4$  oraz  $\text{SiO}_2$ ) oraz metodą spektrofotometryczną ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_3$ ). Mikroelementy (w tym wskaźniki balneologiczno-lecznicze) oznaczono metodą ICP-MS – metoda spektrometrii mas z jonizacją w plazmie indukcyjnie sprężonej zgodnie z normą PN-EN ISO 17294-1:2007, PN-EN ISO 17294-2:2006 (pozostałe składniki: Ag, As, Be, Bi, Cd, Co, Cr, Cs, Cu, Ga, Hg, Li, Mo, Ni, Pb, Rb, Sb, Se, Sn, Te, Ti, Y, U, V, W, Y, Zr, oraz I i Br).

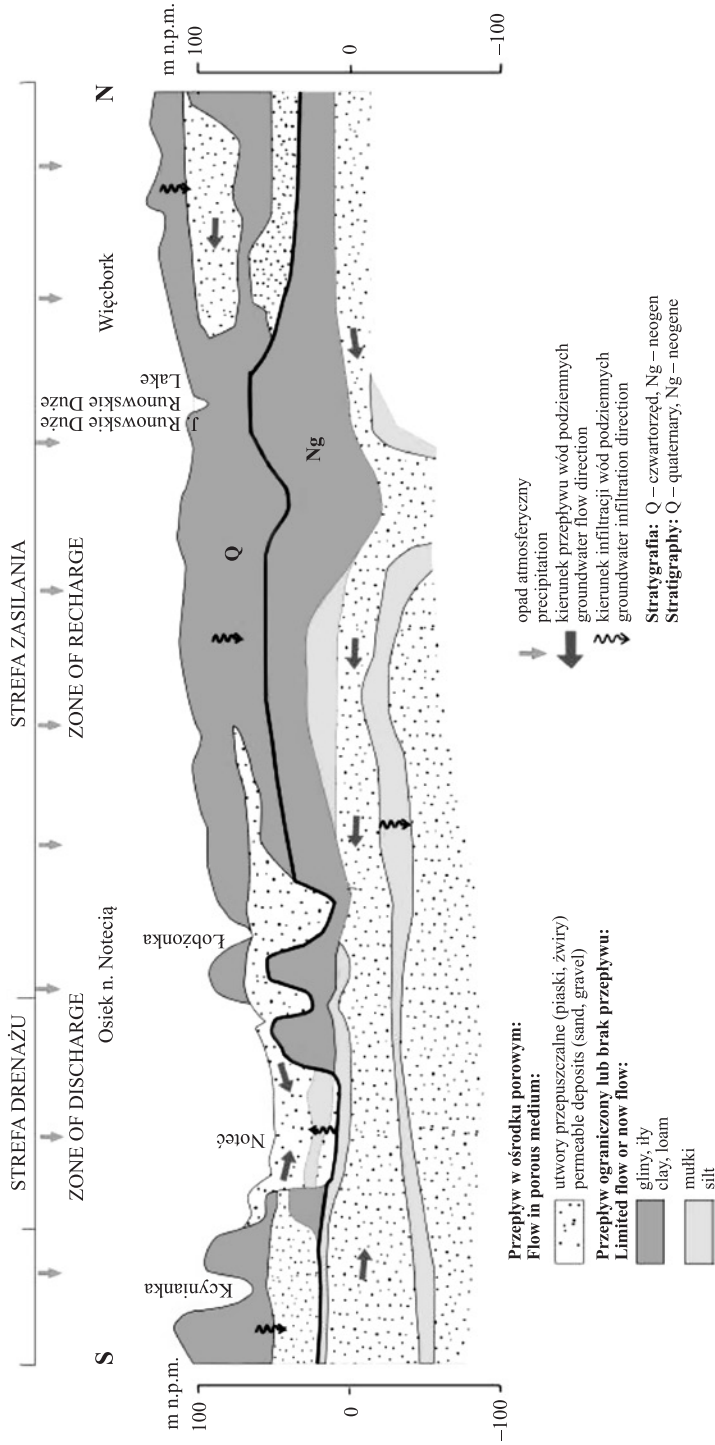


Ryc. 1. Mapa geologiczna utworów powierzchniowych [na podstawie Kombinat... 1978]

1 – piaski, żwiry, głazy lodowcowe; 2 – glina zwałowa; 3 – ły, mułki i piaski zastoiskowe (dolne i górne); 4 – eluwia glin zwałowych; 5 – piaski i żwiry wodnolodowcowe (dolne i górne); 6 – namuły; 7 – piaski i żwiry rzeczne; 8 – jezioro; 9 – miasto; 10 – wieś; 11 – drogi; 12 – ciekły powierzchniowe

Fig. 1. Geological map of surface deposits [based on Kombinat... 1978]

1 – sand, gravel, glacial boulder; 2 – boulder clay; 3 – clay, silt and hollow sand (lower and upper); 4 – boulder clay eluvium; 5 – fluvioglacial sand and gravel (lower and upper); 6 – mud; 7 – fluvial sand and gravel; 8 – lake; 9 – town; 10 – village; 11 – roads; 12 – streams and rivers



Ryc. 2. Schemat krążenia wód podziemnych w JCWPd nr 35 [www.psh.gov.pl]  
 Fig. 2. Schematic circulation of groundwater in the GB No. 35 [www.psh.gov.pl]

## WYNIKI I DYSKUSJA

Cudowna woda w Górcie Klasztornej jest wodą mineralną o mineralizacji  $1104,3 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$  o typie chemicznym wapniowo – wodorowęglanowym ( $\text{Ca-HCO}_3$ ), o lekko zasadowym odczynie (7,51 pH). Prezentuje warunki utleniające Eh +208 mV (po zredukowaniu do sondy wodorowej). Wyniki analizy chemicznej w  $\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$  zaprezentowano w tabeli 1 oraz graficznie na diagramie Stiffa (ryc. 3). Szczegółowa interpretacja wyników badań składu chemicznego wody przeprowadzona została przy wykorzystaniu programu AquaChem firmy Waterloo Hydrogeologic. Aplikacja ta łączy zalety typowej bazy danych z oprogramowaniem do statystycznej i graficznej analizy danych hydrogeochemicznych.

Najczęściej spotykane stężenia w wodach użytkowych Polski [Witczak i Adamczyk 1995] wynoszą dla chlorków  $\text{Cl}^-$   $2 \div 60 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ , siarczanów  $\text{SO}_4^{2-}$   $5 \div 60 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ , wodorowęglanów  $\text{HCO}_3^-$   $10 \div 300 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ , sodu  $\text{Na}^+$   $1 \div 60 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ , potasu  $\text{K}^+$   $0,5 \div 10 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ , wapnia  $\text{Ca}^{2+}$   $2 \div 200 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$  oraz dla magnezu  $\text{Mg}^{2+}$   $0,5 \div 50 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ . Wartości wyższe od przytoczonych stwierdza się w cudownej wodzie góreckiej dla wodorowęglanów, chlorków, siarczanów oraz wapnia, a także dla żelaza i strontu, których średnie stężenia dla Polski wynoszą odpowiednio  $0,2 \text{ mg Fe} \cdot \text{dm}^{-3}$  oraz  $0,005 \div 0,05 \text{ mg Sr} \cdot \text{dm}^{-3}$  w wodach strefy utleniającej [Macioszczyk i Dobrzyński 2007].

Stężenia jonów głównych oraz żelaza mają pozytywny wpływ na organizm ludzki i pozwalają na ich wykorzystanie do celów balneologicznych i leczniczych zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 14 lutego 2006 r. [RRM 2006], obowiązującym do 1 stycznia 2012, Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 13 kwietnia 2006 r. [RMZ 2006], oraz kryteriami określonymi w ustawie z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze [PGG 2011, Mazurkiewicz 2012, Mazurkiewicz i Pietrucin 2013].

Stężenia poszczególnych składników występujących w wodach używanych do picia mogą mieć bezpośredni wpływ na zdrowie człowieka. W większości przypadków zarówno niedobór, jak i nadmiar określonych pierwiastków może wywoływać schorzenia [Macioszczyk i Dobrzyński 2007].

W niniejszej pracy szczególną uwagę zwrócono na zawartość w badanej wodzie jonów wapnia ( $226,6 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ ) i wodorowęglanowych ( $619,7 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ ). Uwzględniono również podwyższone stężenie strontu ( $0,35 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ ) oraz żelaza ( $0,37 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ ) i manganu ( $0,11 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ ). Zmiany hydrogeochemiczne skutkujące podwyższeniem stężenia żelaza i manganu wraz z siarczanami charakteryzują obszar Pradoliny Warszawsko-Berlińskiej i Toruńsko-Eberswaldzkiej. Stężenia jonów w cudownej wodzie góreckiej dają argument do dalszej obserwacji hydrochemicznej wody podziemnej, która udokumentowałaby stabilność poszczególnych składników, a to z kolei prowadzi do badań klinicznych i zaklasyfikowania wody jako leczniczej. Wody lecznicze, które charakteryzują się zbliżonym składem chemicznym, cechują właściwości lecznicze:

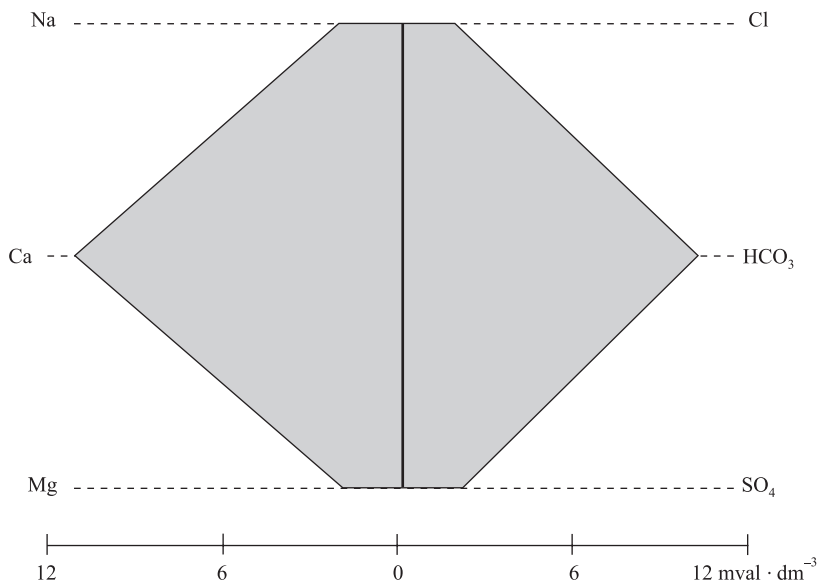
- wapń – wpływa korzystnie na przemianę materii i jest niezbędny do utrzymywania normalnej czynności serca oraz prawidłowej aktywności układu mięśniowo-nerwowego, ułatwia leczenie niektórych procesów zapalnych, zapobiega chorobom nowotworowym i osteoporozie [Wojtaszek 2004];

Tabela 1. Wyniki analizy chemicznej wody  
Table 1. The results of chemical analysis of water

Składnik	Stężenie mg · dm <sup>-3</sup>	Składnik	Stężenie mg · dm <sup>-3</sup>	Składnik	Stężenie mg · dm <sup>-3</sup>	Składnik	Stężenie mg · dm <sup>-3</sup>	Składnik	Stężenie mg · dm <sup>-3</sup>
Ag	<0,01	Cr	<0,01	Mo	0,0008	Te	0,0001	Cl	61,33
Al	0,0003	Cs	0,0000	Na	50,94	Ti	0,0073	HCO <sub>3</sub>	619,68
As	0,0012	Cu	0,0009	Ni	0,0031	Tl	0,0001	SO <sub>4</sub>	97,05
B	0,0504	Fe	0,37	Pb	<0,01	U	0,0039	NO <sub>2</sub>	0,05
Ba	0,0590	Ga	0,0011	Rb	0,0006	V	0,0001	NO <sub>3</sub>	5,8
Be	0,0001	Hg	0,0003	Sb	0,0001	W	0,0009	PO <sub>4</sub>	0,1370
Bi	<0,0005	K	1,94	Se	0,0172	Y	0,0000	Br	0,0030
Ca	226,57	Li	0,007	SiO <sub>2</sub>	14,53	Zn	0,0301	I	0,0009
Cd	0,0002	Mg	25,41	Sn	0,0422	Zr	0,0006		
Co	0,0004	Mn	0,11	Sr	0,3527				
Składnik	Stężenie mval · dm <sup>-3</sup>	Składnik	Stężenie mval · dm <sup>-3</sup>	Składnik	Stężenie mval · dm <sup>-3</sup>	Składnik	Stężenie mval · dm <sup>-3</sup>	Składnik	Stężenie mval · dm <sup>-3</sup>
Na	2,216	Ca	11,306	Cl	1,73	HCO <sub>3</sub>	10,157		
K	0,05	Mg	2,09	SO <sub>4</sub>	2,021				
								Błąd analizy:	5,3 %

- wodorowęglany – mają duże znaczenie dla organizmu człowieka i dają najbardziej odczuwalne efekty, prawie zaraz po wypiciu, wodorowęglany alkalizują kwasy żołądkowe i są korzystne dla osób cierpiących na nadkwasotę; wody o wysokim poziomie wodorowęglanów wpływają korzystnie na ustrój w początkowych stadiach cukrzycy, obniżają zawartość cukru we krwi i moczu, obniżają wydzielanie acetonu i korzystnie wpływają na działanie insuliny oraz regulują pH krwi [Wojtaszek 2004];
- duże znaczenie dla organizmu może mieć zawarty w wodzie mineralnej dwuwartościowy jon żelaza, który jest najbardziej postacią żelaza przyswajalną dla ustroju; wody takie oddziałują dodatnio przy niedokrwistości i wzmagają przemianę materii [Wojtaszek 2004];
- stront – zmniejsza zapadalność na choroby krążenia, wpływa pozytywnie na procesy związane z pobieraniem tlenu.

Cudowna woda Górki Klasztornej (ryc. 4) o cechach balneologicznych to niezwykle piękno tego obszaru, będący dziedzictwem minionych epok geologicznych i różnorodnych czynników naturalnych. Największym niekwestionowanym naturalnym bogactwem jest wyjątkowa strefa hydrochemiczna z obecnością cennych wód mineralnych, leczniczych [Rajchel 2013].



Ryc. 3. Diagram Stiffa cudownej wody

Fig. 3. Stiff diagram of wonderful water





Ryc. 4. Udostępnione źródło cudownej wody w Górze Klasztornej (fot. G. Pietrucin)

Fig. 4. Wonderful water wellspring in Górką Klasztorna (photo G. Pietrucin)

## PODSUMOWANIE

Źródło to naturalny, skoncentrowany i samoczynny wypływ wody podziemnej na powierzchnię terenu. Jest ono najbardziej spektakularnym przejawem i dowodem krążenia wody w przyrodzie. Źródła tworzą niezwykle interesujący element krajobrazu, a nisze źródlane są często siedliskami endemicznych i unikalnych roślin i zwierząt oraz mikroorganizmów. Bywają naturalne, „dzikie”, takie, jakimi stworzyła je natura, i wtedy służą poznaniu zjawiska naturalnego wypływu, lub towarzyszą im różnego rodzaju formy małej architektury, co sprawia, że stają się dodatkowo „perłkami” kultury materialnej. Źródła były miejscami kultu, tematem legend, natchnieniem poetów, pisarzy i malarzy. Są one również obiektem badań i fascynacją wielu dziedzin naukowych [Rajchel 2013].

Cudowna woda górecka o typie chemicznym wapniowo-wodorowęglanowym wspomaga lokalną społeczność. Według lokalnych przekazów, woda mineralna pomaga przy nadkwasocie, cukrzycy, przemianie materii oraz utrzymywaniu normalnej czynności serca. W stosunku do średnich stężeń w Polsce odnotowano podwyższenia stężeń chlorków  $\text{Cl}^-$ , siarczanów  $\text{SO}_4^{2-}$ , wodorowęglanów  $\text{HCO}_3^-$  oraz wapnia  $\text{Ca}^{2+}$  jak również mikrośkładników: żelaza  $\text{Fe}^{2+}$ , manganu  $\text{Mn}^{2+}$  i strontu  $\text{Sr}^{2+}$ .

Prócz wartości duchowych i historycznych dla turystów i pielgrzymów źródło cudownej, mineralnej wody w Górze Klasztornej ma cenne cechy balneologiczne.

## PIŚMIENNICTWO

- Kombinat Geologiczny „Północ” w Warszawie, 1978. Mapa geologiczna Polski, A – mapa utworów powierzchniowych w skali 1:200 000 ark. Nakło. Warszawa.
- Kondracki J., 1978. Geografia fizyczna Polski. Wyd. III zm. PWN Warszawa.
- Kondracki J., 2009. Geografia regionalna Polski. PWN Warszawa.
- Macioszczyk A., Dobrzyński D., 2007. Hydrogeochemia strefy aktywnej wymiany wód podziemnych. PWN Warszawa.
- Mazurkiewicz J., 2012. Ocena stabilności składu chemicznego wód termalnych udostępnionych odwiertami Bańska IG-1 i Bańska PGP-1. Techn. Poszuk. Geol. Geoterm. Zrównow. Rozwój 1, 23–35.
- Mazurkiewicz J., Pietrucin D., 2013. Parametry hydrogeochemiczne wód termalnych z ujęć Bańska IG-1 oraz Bańska PGP-1. [W:] IV Międzynarodowe Warsztaty dla Młodych Hydrogeologów „Geotermia”. Agencja Wyd. „ARGI” Wrocław, 34–45.
- Peplińska L., 2011. O cudownej mocy wody z góreckiego źródła. Posłaniec Świętej Rodziny 512, 10–12.
- PGG, 2011. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze. Dz.U. Nr 163. poz. 981.
- PIG-PIB, 2011. <http://mineralne.pgi.gov.pl/wody-lecznicze.html>.
- PN-EN ISO 17294-1:2007 Jakość wody – Zastosowanie spektrometrii mas z plazmą wzbudzoną indukcyjnie (ICP-MS) – Część 1: Wytyczne ogólne.
- PN-EN ISO 17294-2:2006 Jakość wody – Zastosowanie spektrometrii mas z plazmą wzbudzoną indukcyjnie (ICP-MS) – Część 2: Oznaczanie 62 pierwiastków.
- PN-EN ISO 11885:2009 Jakość wody – Oznaczanie wybranych pierwiastków metodą optycznej spektrometrii emisyjnej z plazmą wzbudzoną indukcyjnie (ICP-OES).
- PSH, 2014. Państwowa Służba Geologiczna, [www.psh.gov.pl](http://www.psh.gov.pl).
- Rainholtz J., 1971. Woda mineralna w Górcie pod Łobżenicą. Łobżenica.
- Rajchel L., 2012. Szczawy i wody kwasowęglowe Karpat Polskich. Wyd. AGH Kraków.
- Rajchel L., 2013. Źródła wód mineralnych i leczniczych popradzkiego Parku Krajobrazowego. Poligrafia Nowy Sącz.
- RMZ, 2006. 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. Dz.U. Nr 80. poz. 565.
- RRM, 2006. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 14 lutego 2006 r. w sprawie złóż wód podziemnych zaliczanych do solanek, wód leczniczych i termalnych oraz złóż innych kopalin leczniczych, a także zaliczania kopalni pospolitych z określonych złóż lub jednostek geologicznych do kopalin podstawowych. Dz.U. Nr 32. poz. 220 – obowiązujące do 1 stycznia 2012 r.
- Witczak S., Adamczyk A., 1995. Katalog wybranych fizycznych i chemicznych wskaźników zanieczyszczeń wód podziemnych i metod ich oznaczania. T. II. Biblioteka Monitoringu Środowiska. PIOŚ Warszawa.
- Wojtaszek T., 2004. Prawda o wodach mineralnych i innych wodach butelkowanych. Aura 9.

*Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 11.12.2014*