

Robert SKRZYPCZAK  
Polska Akademia Nauk  
Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią  
Pracownia Odnawialnych Źródeł Energii  
ul. Wybickiego 7, 31-261 Kraków  
e-mail: robskrzy@min-pan.krakow.pl

Technika Poszukiwań Geologicznych  
Geotermia, Zrównoważony Rozwój nr 2/2012

## **WODY KRZESZOWIC: SIARCZKOWA, SIARCZANOWA I KRZEMOWA – WSPÓŁCZESNY ATUT NAJMODNIEJSZEGO KURORTU POLSKI POŁOWY XIX W.**

### **STRESZCZENIE**

Wskazano na nie w pełni wykorzystany potencjał balneoterapeutyczny jednego z najstarszych uzdrowisk w Polsce. Zasygnalizowano możliwość występowania tutaj unikatowego typu wód mineralnych (wody krzemowe, wody z podwyższoną zawartością krzemu) i zasugerowano źródło ich pochodzenia. Przypomniano o kompleksowym postrzeganiu walorów balneologicznych i przyrodniczo-turystycznych w kontekście ewentualnych starań o przywrócenie Krzeszowicom statusu uzdrowiska.

### **SŁOWA KLUCZOWE**

Wody mineralne, wody lecznicze, zasięg poziomu geotermalnego, balneoterapia, składniki farmakodynamiczne, składniki odżywcze

\* \* \*

### **WPROWADZENIE**

Uruchomiona w 1847 r. linia kolejowa z Krakowa do Wrocławia była ciosem dla najmodniejszego wówczas kurortu Polski. Umożliwiła bowiem wyjazdy do kurortów europejskich. „Krzeszowice przegrały na salonach z Karlsbadami i innymi Gleichenbergami” (Pagaczewski 1979). Zaczęto chwalić cudze – nowocześniejsze i doskonale reklamowane – a swoje, chociaż równie cenne, stawało się coraz mniej znane, z czasem przyćmione jeszcze wzrastającą (skądinąd słusznie) sławą Swoszowic.

Krzeszowice 1 stycznia 1967 r. utraciły status uzdrowiska o charakterze publicznym, nadany w roku 1928. W uchylonym już Rozporządzeniu Rady Ministrów z 1994 r. określane były jako miejscowość z wodami leczniczymi, w której prowadzona jest działalność uzdro-

wiskowa (Paczyński, Płochniewski 1996). W końcu XX w. miasto zabiegało o przywrócenie nobilitującego prawnego statusu uzdrowiska, jednak nie dość aktywnie.

Wymieniane jeszcze w owym uchylonym Rozporządzeniu z 1994 r. typy krzeszowickich wód leczniczych (SO<sub>4</sub>-Ca i SO<sub>4</sub>-Ca,S) przynajmniej w ostatnich dziesięcioleciach nie służyły takim celom; o ile pominąć fakt, że takie bardzo ogólnie określone typy chemiczne wód można by przypisać wodom zdewastowanych dzisiaj, a niegdyś wykorzystywanych, naturalnych źródeł „Zofia” i „Dzikie” (rys. 1).

## 1. „ZDRÓJ GŁÓWNY” – ZNACZENIE W BALNEOTERAPII KĄPIELOWEJ

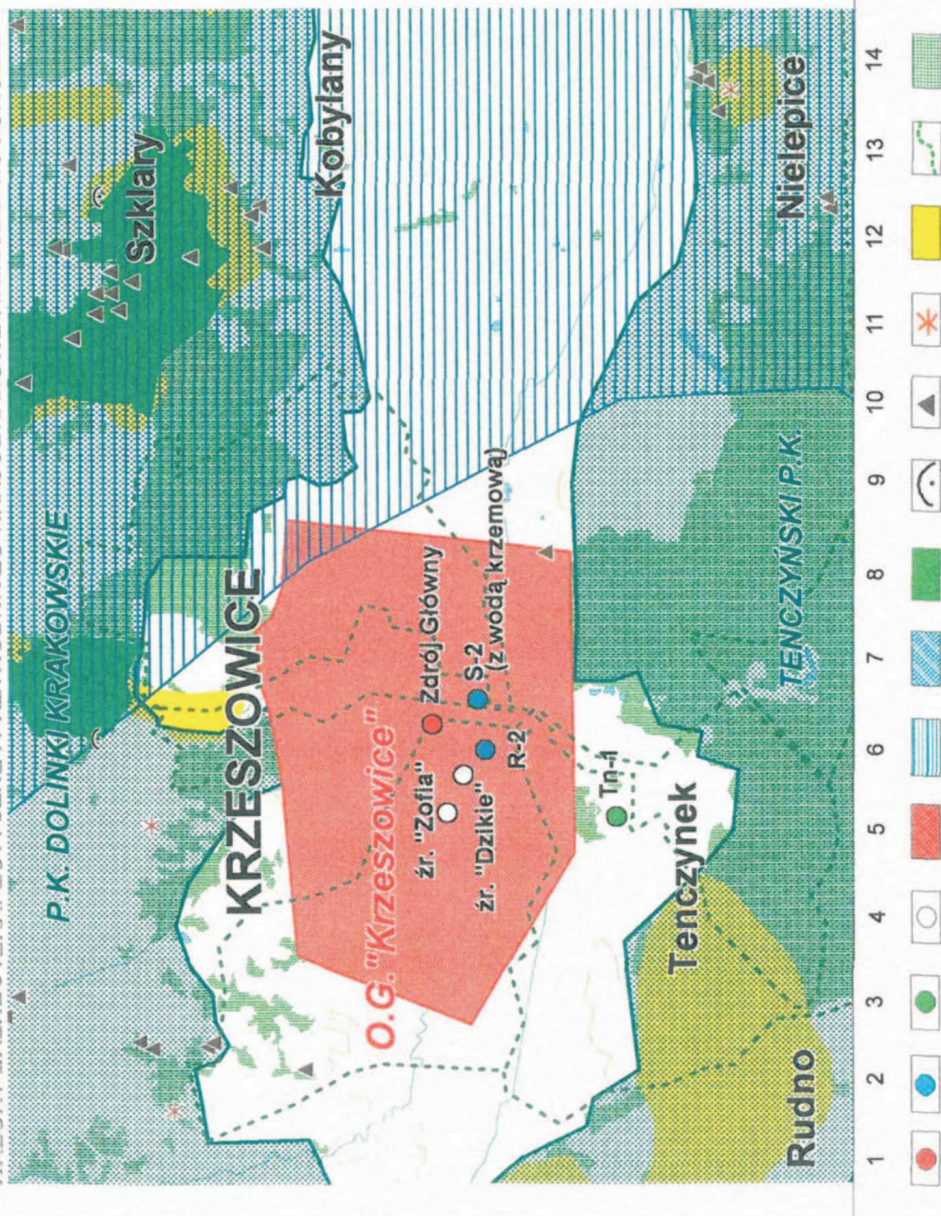
W Krzeszowicach od 200 lat (z przerwami) eksploatowane jest źródło ujęte na głębokości 4,76 m, zasilane jeszcze dodatkową studnią szybową w dnie, o średnicy 2,1 m, sięgającą o 0,60 m głębiej. To „Zdrój Główny” (rys. 1), kiedyś powszechnie udostępniony do kuracji pitnych także w pobliskiej parkowej kapliczce-zdroju (Motyka, Rajchel 2001a). Wypływa z niego 0,29% woda typu SO<sub>4</sub>-Ca-Mg,S (typ określono na podstawie analizy PIG-Sosnowiec z 25.06.1999 r.), o stabilnym stężeniu na przestrzeni 50 lat badań (Tomaszewska 2007; Tomaszewska i in. 2007). Zasoby eksploatacyjne „Zdroju Głównego” w Krzeszowicach wynoszą 2,33 m<sup>3</sup>/h przy depresji 3,4 m (Tomaszewska, Plata, Porwisz 2001). Określono je uwzględniając możliwość zwiększania wypływu wody na skutek sztucznego wytwarzania leja depresyjnego wokół ujęcia, tj. przy depresji 1,58 m poniżej murowanej obudowy. Z uwagi na związane z tym niebezpieczeństwo infiltracji wód opadowych w obrębie leja – a wraz z nimi infiltracji zanieczyszczeń z nienależycie chronionej powierzchni terenu – korzysta się z niższych zasobów (nawet o 1 m<sup>3</sup>/h). Przy samowypływie wód lub przy bardzo starannej regulacji wielkości leja, można zagwarantować bardzo wysoką jakość udostępnionej wody (według informacji ustnej B. Porwisa nadzorującego na początku XXI w. pracę ujęcia). Do ujęcia dopływają bowiem wody bardzo stare, o wieku 8 tys. lat, co potwierdziły badania izotopowe (Paczyński, Sadurski 2007).

Woda ze „Zdroju Głównego” służy obecnie do stacjonarnego i ambulatoryjnego leczenia pacjentów za pomocą kąpeli prowadzonych w uruchomionym w 1970 r. *Górnictwym Ośrodku Rehabilitacyjnym Narządów Ruchu*, stopniowo rozbudowywanym przy zabytkowych Łazienkach „Zofia”. O jej leczniczych właściwościach decyduje nie tylko fakt, że jest wodą mineralną, ponieważ zawiera powyżej 1000 mg/dm<sup>3</sup> rozpuszczonych składników mineralnych. W szczególności sposób decydują o tym również cztery jej składniki:

- jony SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>,
- jony Ca<sup>2+</sup>,
- jony Mg<sup>2+</sup>,
- wolny H<sub>2</sub>S.

Jony SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> są częściowo wchłaniane podczas kąpeli przez skórę. Redukowane w organizmie są źródłem siarki będącej katalizatorem szeregu przemian biochemicznych, budul-

WALORY BALNEOTERAPEUTYCZNE I PRZYRODNICZO-KRAJOBRAZOWE KRZESZOWIC I OKOLICY



cem witamin i połączeń organicznych (zwłaszcza białkowych, enzymatycznych oraz hormonalnych).

Rozpuszczone w wodzie jony  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  i  $\text{Mg}^{2+}$  sprzyjają poszerzeniu naczyń krwionośnych w obrębie stawów. Prowadzi to do ukrwienia takich miejsc, a w efekcie odżywienia i zaopatrzenia tkanek w tlen. W związku z tym następuje poprawa funkcjonowania stawów kostnych.

Wolny  $\text{H}_2\text{S}$  pochłaniany jest przez płuca podczas oddychania nad powierzchnią wody kąpielowej. Dzięki temu przyspieszane są procesy oksyoredukcyjne sprzyjające wydalaniu niepożądanych ubocznych produktów przemiany materii.

W dawnym Ośrodku Górniczym, przemianowanym z czasem w Ośrodek Rehabilitacji Narządu Ruchu „Krzyszowice” (należący do Samodzielnego Zakładu Opieki Zdrowotnej) leczą się schorzenia reumatologiczne, pourazowe i neurologiczne, podobnie jak w Swoszowicach. Czy do Krzyszowic nie powinno się kierować takich pacjentów, dla których stężenia  $\text{H}_2\text{S}$  występujące w wodach ze Swoszowic są zbyt silnym bodźcem leczniczym dla układu oddechowego, a potrzebują oni silniejszego działania pozostałych leczniczych bodźców – jonów  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  i  $\text{Mg}^{2+}$ ? Woda ze „Zdroju Głównego” w Krzyszowicach w porównaniu z wodą źródła „Główne” w Swoszowicach, pomimo nieco niższej zawartości jonów  $\text{HCO}_3^-$  (18,63% miliwoli), jest bowiem o 0,03% silniej zmineralizowana (tj. o 300 mg), natomiast zawartość  $\text{H}_2\text{S}$  wynosi w obu ujęciach odpowiednio 4,1 mg/dm<sup>3</sup> i aż 62,8 mg/dm<sup>3</sup> (Motyka, Rajchel 2001a).

---

*Rys. 1. Walory balneoterapeutyczne i przyrodniczo-krajobrazowe Krzyszowic i okolicy*  
1 – ujęcie eksploatowane w celach balneoterapeutycznych („Zdrój Główny”); nieeksploatowane otwory: 2 – z wodami bilansowanymi jako lecznicze (R-2, S-2), 3 – z wodą nie bilansowaną jako lecznicza, lecz potencjalnie przydatną w balneoterapii (Tn-1); 4 – źródła zdewastowane, lecz możliwe do odtworzenia i balneoterapeutycznego wykorzystania ich wód; 5 – obszar górniczy eksploatacji wód mineralnych „Krzyszowice”; 6 – orientacyjny zasięg środkowojurajskiego (dogger) poziomu geotermalnego (Barbacki 2001); 7 – parki krajobrazowe; 8 – rezerwy przyrody; 9 – jaskinie; 10 – skałki; 11 – punkty widokowe; 12 – szczególnie atrakcyjne obszary turystyczne; 13 – szlaki turystyczne piesze i rowerowe; 14 – lasy

*Fig. 1. Values of balneotherapy and nature-landscape of Krzyszowice and the surrounding area*  
1 – shot exploited for balneotherapy (“Zdrój Główny”); unexploited openings: 2 – balanced waters as a curative (R-2, S-2), 3 – and water not balanced as a curative, but potentially useful in balneotherapy (Tn-1); 4 – sources devastated, but possible to reproduce and use their balneotherapy water; 5 – the area of mineral mining operation “Krzyszowice”; 6 – indicative range middlejurassic (Dogger) level of geothermal (Barbacki 2001); 7 – parks; 8 – nature reserves; 9 – caves; 10 – rocks; 11 – vantage points; 12 – especially attractive tourist areas; 13 – walking hiking and cycling tracks; 14 – Forests



## 2. UJĘCIE REZERWOWE – POTENCJALNE ZNACZENIE W BALNEOTERAPII KĄPIELOWEJ

Woda 0,27% typu SO<sub>4</sub>-Ca,S (typ określono na podstawie analizy PIG-Sosnowiec z 23.08.1999 r.) występuje w ujęciu rezerwowym R-2 w Krzeszowicach – w studni o głębokości 22,8 m (rys. 1). Jej zasoby eksploatacyjne przy depresji 2,34 m wynoszą 4,28 m<sup>3</sup>/h (Motyka, Rajchel 2001a). Według nobilitującego w swoim czasie zapisu Rozporządzenia Rady Ministrów z 1994 r. (obecnie uchylonego) była to woda lecznicza (należy przyjąć, że uznana za taką *a priori*) – formalnie zatem była to wówczas jedyna woda Krzeszowic o prawnym statusie wody leczniczej. W porównaniu do wód, o których była już mowa – wykorzystywanych w kąpielach balneoterapeutycznych w Swoszowicach i w Krzeszowicach – zawiera ona dość dużo wolnego H<sub>2</sub>S (9,23 mg/dm<sup>3</sup>), a przy zbliżonym stopniu mineralizacji odznacza się uboższą zawartością wymienianych już jonów na korzyść dominacji jonów SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> i Ca<sup>2+</sup>. Jej dodatkową zaletą jest dobra izolacja od jakichkolwiek zanieczyszczeń. Do ujęcia dopływają bowiem wody bardzo stare, co potwierdziły badania izotopowe przeprowadzone w 2001 r., a o czym informował autora ustnie wspomniany B. Porwisz.

## 3. ZNACZENIE WÓD SIARCZKOWYCH KRZESZOWIC DLA POTENCJALNYCH KURACJI PITNYCH

Wody z obydwu krzeszowickich ujęć („Zdroju Głównego” i otworu R-2) można by wykorzystywać także w kuracjach pitnych, lecz po usunięciu wolnego H<sub>2</sub>S. Z uwagi na stosunkowo niedużą jego ilość w „Zdroju Głównym” może celowym byłoby (jak niegdyś) część jego wód kierować do kapliczki-zdroju w dawnym parku zdrojowym (miejsca ogólnodostępnego). Byłby to wyraźny akcent promujący uzdrowiskowe aspiracje miasta.

W przypadku kuracji pitnych, lecznicze znaczenie może mieć nie tylko mineralizacja wód z obydwu ujęć, lecz także zawartość w nich jonów SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> i Ca<sup>2+</sup>, a w przypadku otworu R-2 dodatkowo jonów Mg<sup>2+</sup> (ponieważ ich stężenie w wodzie z tego otworu wynosi 61,8 mg/dm<sup>3</sup>).

O leczniczej roli jonów SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> była mowa przy prezentowaniu skutków kąpeli leczniczych. W przypadku kuracji pitnych należy dodać, że z przewodu pokarmowego są one jeszcze lepiej przyswajane przez organizm, stanowiąc istotne źródło jego zaopatrzenia w siarkę, niezbędną w prawidłowym funkcjonowaniu podstawowych funkcji życiowych.

Warto się odwołać do informacji na temat leczniczej roli jonów Ca<sup>2+</sup> i Mg<sup>2+</sup>, zebranych przez M. Pawlikowskiego (1995) i zauważyć iż wody, w których one występują, są bardzo dobrym źródłem uzupełniania ich niedoboru. Wód tych nie wolno jednak używać bezkrytycznie, gdyż nadmiar wymienionych pierwiastków – o czym nie zawsze się pamięta – jest lub może być dla niektórych osób szkodliwy.

Dla prawidłowego funkcjonowania ludzkiego organizmu niezbędne jest jego zaopatrzenie w wapń. Przy niedoborze jest on bowiem pobierany z kości. Często taki niedobór

wiąże się z niedoborem  $Mg^{2+}$ , zaburzeniami w poziomie witaminy  $D_3$  lub z zaburzeniami w produkcji prostaglandyn (PGE). Jony  $Ca^{2+}$ , przyswajane z przewodu pokarmowego, uzupełniają niedobór tego pierwiastka. Ów niedobór może powodować skurcze mięśni, drgania powiek, czasem osłabienia lub zaburzenia psychiczne, a także zaburzenia pracy nerek (zwłaszcza przy kamicy nerkowej).

W przypadku choroby nerek przyczyną może być także nadmiar wapnia. Osoby u których taką przyczynę stwierdzono, lub u których stwierdzono nadmiar  $Ca^{2+}$  w osoczu krwi, nie mogą korzystać z wody bogatej w wapń. Mogłoby to prowadzić do powstania niektórych nowotworów, chorób kości lub nadczynności przytarczyc.

Wspomniano o niedoborze magnezu. Jony  $Mg^{2+}$ , również świetnie przyswajane przez organizm z przewodu pokarmowego, uzupełniają niedobór tego pierwiastka. Brak odpowiedniej ilości magnezu może powodować u człowieka nadpobudliwość. Niedobór  $Mg^{2+}$  upośledza także wydzielanie parathormonu (PTH) przez przytarczycę, a PTH jest jednym z głównych hormonów utrzymujących stały chemizm krwi. Właściwa ilość  $Mg^{2+}$  istotna jest też dla układu wewnątrzkomórkowego i dla prawidłowości skurczów mięśnia sercowego. Magnez jest oprócz tego koferentem licznych procesów enzymatycznych, wpływa na gospodarkę lipidami oraz na poziom katecholaminy i ATP.

Należy zwrócić uwagę, że stosowanie wód obfitujących w  $Mg^{2+}$  powinno być kontrolowane u osób odczuwających osłabienie mięśni, mających kłopoty z pracą serca i z oddychaniem. Nadmierne przyswajanie  $Mg^{2+}$  przez organizm może być niekorzystne także dla niektórych odmian chorób nowotworowych. B. Floriańczyki K. Pasternak (1994) wskazują bowiem na pięciokrotne przekroczenie prawidłowego poziomu  $Mg^{2+}$  w zmienionych nowotworowo tkankach piersi kobiet.

Ze względu na podobny typ chemiczny wód siarczkowych występujących w Swoszowicach i w Krzeszowicach być może byłoby celowym nawiązanie bliższej współpracy obu ośrodków, wykraczającej poza okoliczność wskazaną w niniejszym artykule nieco wcześniej. M. in. można by wykorzystać fakt, że w Krzeszowicach walory przyrodniczo-krajoznawcze i spacerowo-turystyczne (mapa) są bez porównania lepsze niż w Swoszowicach, przy tak samo *korzystnych naturalnych leczniczych walorach klimatu* w obu miejscach, jeśli użyć nadal stosowanego klasycznego nazewnictwa Błażejczyka (1994). Nabiera to szczególnego znaczenia przy obserwowanej w ostatnich latach malejącej emisji zanieczyszczeń pochodzących z lokalnej emisji lub, jak szczególnie w przypadku Krzeszowic, napływających również ze Śląska.

#### 4. AKRATOPEGA Z TENCZYŃKA

Balneoterapeutycznym uatrakcyjnieniem uzdrowiskowej oferty Krzeszowic, a przy tym cennym dla profilaktyki leczniczej uzupełnieniem, mogłoby być udostępnienie 0,056% akratopegi typu  $SO_4-Ca-Mg$  (typ wody określono na podstawie analizy z 12.08.1986 r. cytowanej przez J. Motykę i L. Rajchel 2001b; akratopega to woda o mineralizacji od 500 do

999 mg/dm<sup>3</sup>). Na wodę tego typu natrafiono w Tenczynku w otworze Tn-1 (w Banku Hydro PIG określanym jako P-1) o głębokości 100 m, odwierconym od drugiego metra w utworach karbońskich. Otwór zlokalizowany jest 2 km na południe od Krzeszowic, na terenie Zakładów Przetwórstwa Owocowo-Warzywnego, przy popularnym szlaku do zamku w Rudnie (rys. 1). Wodę tę napotkano w otworze usytuowanym nieopodal słynnego niegdyś browaru tenczyńskiego, który w XIX w. paradoksalnie zastąpił uzdrowską sławę Krzeszowic.

## 5. WODA KRZEMOWA Z UJĘCIA S-2 – CZY RZECZYWIŚCIE?

Nie jest wykluczone, że w przyszłości Krzeszowice mogłyby zaoferować jeszcze szerszy profil leczniczy i zupełnie wyjątkowy co najmniej w skali kraju.

W pobliżu „Zdroju Głównego”, w ujęciu S-2 o głębokości 85 m udokumentowano 0,25% wodę typu Cl-Na, Si, B (typ określono na podstawie analizy PIG-Sosnowiec z 13.10.1999 r.) – rys. 1. Jej zasoby eksploatacyjne wynoszą 0,6 m<sup>3</sup>/h przy depresji 40 m (Motyka, Rajchel 2001a). Na szczególną uwagę zasługuje fakt występowania w niej najwyższej w Polsce zawartości uwodnionej krzemionki jako niezdysocjowanego kwasu metakrzemowego H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> – aż 553,75 mg/dm<sup>3</sup> – o ile analiza nie jest obciążona błędem, wszak według Motyki i in. (2003), to 0,29–0,39% woda typu Cl-SO<sub>4</sub>-Na. Wracając do analizy z 1999 r., tak wysokie stężenia w skali światowej towarzyszą najczęściej gejzerom: np. 631 mg/dm<sup>3</sup> – Wielki Gejzer na Islandii (Iwanow, Niewrajew 1964), 591 mg/dm<sup>3</sup> – rejon Noboribetsu w Japonii (Waring 1965). W uzdrowisku Baden-Baden w RFN w kąpielach leczniczych wykorzystywana jest woda krzemowa o zawartości 165 mg H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>/dm<sup>3</sup> (Dowgiałło 1969b).

Jeśli sztywno traktować normę minimalnej zawartości H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> o znaczeniu farmakodynamicznym – jako co najmniej 100 mg/dm<sup>3</sup> – i jeśli oznaczenie z Krzeszowic nie jest błędne, to warto podkreślić, że Krzeszowice są prawdopodobnie jedynym miejscem w Polsce jednoznacznie z wodą krzemową i choćby z tego tylko powodu unikatową w kraju i przypuszczalnie unikalną dla balneoterapii (najwyższy stopień przydatności leczniczej, według skali zaproponowanej przez B. Paczyńskiego i Z. Płochniewskiego w 1996 r.).

J. Dowgiałło (1969c) wskazywał na Cieplice Śląskie jako miejsce występowania wody krzemowej w Polsce. Na sześć ujęć pojedynczych lub grupowych tylko w jednym ujęciu grupowym (w Basenach Zachodnich – damskich) norma farmakodynamicznej zawartości H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> była tam spełniona (w 1963 r. notowano 100,1 mg H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>/dm<sup>3</sup>). W czterech z pozostałych pięciu ujęć wody spełniały normę obowiązującą wówczas w Bułgarii, a wcześniej w ZSRR (co najmniej 75 mg H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>/dm<sup>3</sup>), a w piątym – normę przyjętą w ZSRR w 1964 r. (co najmniej 50 mg H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>/dm<sup>3</sup>) – Dowgiałło 1969a.

Według analizy „Balneoprojektu” z 19.01.1995 r., cytowanej przez B. Paczyńskiego i Z. Płochniewskiego (1996), krzemową jest woda z otworu C-2 w Cieplicach Śląskich-Zdroju. Niestety, analiza nie została zacytowana precyzyjnie. Jeśli przyjąć, że w rzeczywistości podano w niej informację o stężeniu jonu H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub><sup>-</sup> (czyli składnika powstałego przez zdysocjowanie H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>), to stężenie wynoszące 78 mg H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub><sup>-</sup>/dm<sup>3</sup> oznacza istnienie

wody krzemowej jedynie przy pH ponad 10, bo tylko wówczas zawartość  $H_2SiO_3$  wynosiłaby ponad  $100 \text{ mg/dm}^3$  (Owczynnikiow 1963). Trafność takiej interpretacji sugeruje analiza wody z otworu nr 4 w Czerniawie Zdroju o identycznym stężeniu problematycznego składnika, zamieszczona przez wspomnianych autorów obok. Nie stała się ona podstawą do określenia przez nich tej wody jako krzemowej, co można tłumaczyć jedynie tym, że jej pH musi wynosić co najwyżej 10.

Jeśli z kolei przyjąć, że analizy wód (o których mowa powyżej) podają w istocie wartości odnoszące się nie do stężenia jonów  $H_2SiO_3$ , lecz do ilości niezdysocjowanego  $H_2SiO_3$ , to w Polsce jedynie woda z Krzeszowic jest krzemową.

## 6. BALNEOTERAPEUTYCZNE WALORY WÓD KRZEMOWYCH

Krzemionka używana jest w leczeniu gruźlicy, nowotworów i choroby wrzodowej. Jeden z krakowskich lekarzy specjalistów chorób wewnętrznych, sam cierpiący na kamice nerkową, zalecał spożywanie możliwie dużej ilości poziomek ze względu na dużą zawartość w nich kwasu metakrzemowego  $H_2SiO_3$ , korzystnie wpływającego na łagodzenie skutków tej dolegliwości.

Terapeutyczne możliwości zastosowania krzemionki, w tym także wód krzemowych, nie zostały jeszcze dostatecznie rozpoznane. Prof. W. Sedlak sformułował teorię silicydów. Podkreśla ona antagonistyczną równowagę Si-Ca, która miałaby stanowić jeden z istotnych elementów biochemicznego układu życia noszącego cechy ewolucyjne. Realizacja kierunków badań, wskazanych przez niego w związku z tą teorią, może przynieść m. in. praktyczną odpowiedź co do sposobu regulowania gospodarki krzemem w ludzkim organizmie, zależnie od typu schorzenia. Nie negując roli krzemionki w organizmie, poznanej wcześniej przez naukę, W. Sedlak przypuszczał m.in., że istnieją w nim enzymy normujące metabolizm krzemu (1962).

Krzeszowicka woda krzemowa, oprócz tradycyjnych zastosowań terapeutycznych, mogłaby być przydatna także w innych działaniach balneoterapeutycznych. Zgodnie z teorią W. Sedlaka i z jego sugestiami (1962) może byłaby przydatna w geriatrici – m.in. dla wpływania na spowalnianie procesów starzenia, sklerozy, zaniku grasicy. Może byłaby również przydatna – podążając za jego myślą – w przyspieszaniu procesów regeneracji tkanek i gojenia się ran. We wszystkich tych przypadkach istotną rolę – jego zdaniem – odgrywa poziom Si w organizmie, związany z wiekiem człowieka.

Balneoterapeutyczne zastosowanie krzeszowickiej wody krzemowej wymagałoby przeprowadzenia starannych badań klinicznych. O jej znaczeniu w kuracjach pitnych powinny decydować – oprócz zawartości niezdysocjowanych  $H_2SiO_3$  i  $HBO_2$  – także mineralizacja ogólna oraz zawartość jonów:  $Cl^-$ ,  $SO_4^{2-}$  i  $Na^+$ . Określając typ chemiczny tej wody, zgodnie z obowiązującymi regułami, pominięto jej składnik siarczanowy. Jony  $SO_4^{2-}$  występują w niej co prawda w ilości o znaczeniu leczniczym dla takich kuracji, lecz w stężeniu mniejszym niż wymagane 20% m.wali dla określenia typu chemicznego wody.



O leczniczej roli krzemionki oraz o roli siarczanów była już mowa. Poniżej, za M. Pawlikowskim (1995) wypada przytoczyć najistotniejsze informacje o pozostałych leczniczych składnikach omawianej wody.

Jony  $\text{Cl}^-$  szczególnie ważne są w płynach pozakomórkowych (stanowią 85–87% ich składu). Istotne są zwłaszcza we krwi dla utrzymania niezbędnego ciśnienia osmotycznego w ustroju. Współwystępują również w kościach i zębach – w apatycie z grupami  $\text{OH}^-$  i  $\text{F}^-$ .

Możliwość uzupełnienia niedoboru jonów  $\text{Na}^{2+}$  (mimo, że sód jest resorbowany z moczem) może ustrzec przed zaburzeniami trawienia, osłabieniami, wyczerpaniem fizycznym i apatią.

Wymienione powyżej składniki mineralne przydatne są również w leczniczych kuracjach kąpielowych ze względu na spodziewane silnie bodźcowe oddziaływanie na powierzchnię ciała.

## UWAGI KOŃCOWE

Niewykluczone, że leczenie niektórych schorzeń w Krzeszowicach przy zastosowaniu kuracji kąpielowych wymagałoby np. połączenia cech leczniczych wody krzemowej z cechami jednej z wód siarczkowych.

Niewykluczone także, że w rejonie Krzeszowic można by kiedyś skorzystać w celach balneoterapeutycznych z wód geotermalnych. Według wstępnych szacunków, na wschód od centrum tej miejscowości interesujący jest pod tym względem środkowojurajski (doggerski) piaszczysty horyzont wodonośny (rys. 1), chociaż o spodziewanych relatywnie niskich wydajnościach (Barbacki 2001). Być może, krzeszowicka anomalia krzemowa (na podwyższone zawartości krzemionki cytowane już analizy wskazują również w „Zdroju Głównym” i w otworze R-2; odpowiednio 41,4 i 35,75  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ) zwraca uwagę na inne hipotetyczne źródło takiej energii, np. na strukturę batolitową. Według informacji ustnej Cz. Harańczyka, ów domniemany batolit mógłby być reliktem magmowego jądra staropaleozoicznych gór Krakowidów, wyższych od dzisiejszych Himalajów.

Krzeszowice słusznie zatem, choć na razie nieskutecznie, zabiegały o odzyskanie statusu uzdrowiska. Nadal niewykorzystane atuty to:

- historyczne tradycje uzdrowiskowe i status uzdrowiska nadany w 1928 r.,
- zasoby wód bilansowanych jako leczniczych oraz innych potencjalnie o znaczeniu leczniczym,
- funkcjonujący Ośrodek Rehabilitacji Narządu Ruchu „Krzeszowice”,
- lecznicze walory klimatu,
- atrakcyjna krajobrazowo okolica z licznymi szlakami spacerowymi i turystycznymi (pieszymi, rowerowymi, dydaktycznymi), np. po Szlakach Dawnego Górnictwa, pobliskich parkach krajobrazowych, czy do sakralnych i świeckich obiektów zabytkowych,
- dogodny dojazd z sąsiadujących aglomeracji – śląskiej i krakowskiej,
- widoczna poprawa dbałości o wygląd miasta i jego zabytkowej uzdrowiskowej infrastruktury,
- koniec dominacji górnictwa skalnego nad innymi funkcjami najbliższych okolic.

## LITERATURA

- BARBACKI A.P., 2001 — Geologiczne warunki występowania wód geotermalnych na obszarze Małopolski. [W:] IV Seminarium z cyklu 'Rola energii geotermalnej w zrównoważonym rozwoju regionów' na temat „Energia geotermalna w Małopolsce – dziś i jutro”. Bukowina Tatrzańska, 8–10 października 2001 r. IGSMiE PAN – Laboratorium Geotermalne w Krakowie, PEC Geotermia Podhalańska S.A. Sympozja i Konferencje nr 51. Wyd. IGSMiE PAN, Kraków.
- BŁAŻEJCZYK K., 1994 — Lecznice walory klimatu. [W:] Atlas zasobów, walorów i zagrożeń środowiska geograficznego Polski. Inst. Geogr. i Przestrz. Zagosp. PAN, Warszawa.
- DOWGIAŁŁO J., 1969a — Część I Hydrogeologia wód leczniczych. Rozdział II. Pojęcia podstawowe i ich stosowanie. Podstawy terminologii i zasady klasyfikacji chemiczno-lekarskiej wód leczniczych. [W:] J. Dowgiałło, A. Karski. I. Potocki – Geologia surowców balneologicznych. Wyd. Geol., Warszawa.
- DOWGIAŁŁO J., 1969b — Część I Hydrogeologia wód leczniczych. Rozdział V. Hydrogeologiczne i geochemiczne warunki tworzenia się wód leczniczych. Poszczególne składniki wód leczniczych i ich pochodzenie. [W:] J. Dowgiałło, A. Karski. I. Potocki – Geologia surowców balneologicznych. Wyd. Geol., Warszawa.
- DOWGIAŁŁO J., 1969c — Część II Występowanie wód leczniczych w Polsce. Rozdział IV. Sudety i blok przedsudecki. [W:] J. Dowgiałło, A. Karski. I. Potocki – Geologia surowców balneologicznych. Wyd. Geol., Warszawa.
- FLORIAŃCZYK B., PASTERNAK K., 1994 — Stężenie magnezu i cynku w raku sutka. Biul. Magnezjol. nr 4.
- IWANOW W.W., NIEWRAJEW G.A., 1964 — Klasyfikacja podziemnych mineralnych wód. Moskwa.
- MOTYKA J., RAJCHEL L., 2001a — Analiza dotychczasowego zagospodarowania i wykorzystania wybranych surowców balneologicznych. Zagospodarowanie i wykorzystanie naturalnych wód mineralnych Krakowa i Krzeszowic z uwzględnieniem tła historycznego. (Arch. IGSMiE PAN w Krakowie).
- MOTYKA J., PORWISZ B., RAJCHEL L., ZUBER A., 2003 — Wody mineralne Krzeszowic. [W:] Współczesne problemy hydrogeologii. Tom IX, cz.1, Gdańsk.
- MOTYKA J., RAJCHEL L., 2001b — Analiza dotychczasowego zagospodarowania i wykorzystania wybranych surowców balneologicznych w obszarze modelowym. (Arch. IGSMiE PAN w Krakowie).
- OWCZYNNIKOW A.M., 1963 — Mineralnyje wody. Moskwa.
- PACZYŃSKI B., PŁOCHNIEWSKI Z., 1996 — Wody mineralne i lecznicze Polski. PIG, Warszawa.
- PACZYŃSKI B., SADURSKI A. (red.), 2007 — Hydrogeologia regionalna Polski. Tom I, Wody słodkie. PIG, Warszawa.
- PAGACZEWSKI S., 1979 — Z tobołkiem za Kraków. Wydawnictwo Literackie, Kraków.
- PAWLIKOWSKI M., 1995 — Sekrety mineralizacji tkanek. CPPGSMiE PAN, Kraków, Wyd. Centrum PPGSMiE PAN, Kraków.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 27 grudnia 2000 r. w sprawie szczególnych warunków i wymagań sanitarnych przy produkcji naturalnych wód mineralnych, naturalnych wód źródłanych oraz wód stołowych w opakowaniach jednostkowych. Dz. U. z 2001 r. Nr 4, poz. 38.
- Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 16 sierpnia 1994 r. (uchylone) w sprawie określenia złóż wód zaliczanych do solanek, wód leczniczych i termalnych oraz innych kopalin leczniczych, a także w sprawie zaliczenia kopalin pospolitych z określonych złóż do kopalin podstawowych. Dz. U. Nr 89, poz. 417.
- SEDLAK W., 1962 — Teoria silicydów i jej praktyczne znaczenie dla nauk biologicznych. Zeszyty Naukowe KUL, 1.

- TOMASZEWSKA B., 2007 — Zmienność zawartości siarczanów, wapnia i magnezu w układzie czasowym w wodach leczniczych „Zdroju Głównego” w Krzeszowicach. *Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie – Miesięcznik WUG*, nr 3.
- TOMASZEWSKA B., KMIECIK E., PIECHOWSKA M., PLATA J., 2007 – Ocena stabilności stężeń siarczanów w czasie w wodach leczniczych „Zdroju Głównego” w Krzeszowicach. [W:] XIII Sympozjum Współczesne Problemy Hydrogeologii, Kraków–Krynica 21–23 czerwca 2007.
- TOMASZEWSKA B., PLATA J., PORWISZ B., 2001 — Projekt zagospodarowania złoża kopaliny podstawowej wód leczniczych na obszarze górniczym „Krzeszowice I”. *Mat. Archiw. UZH Krzeszowice*.
- WARING G.A., 1965 — *vide* Dowgiałło J., 1969b.

## **KRZESZOWICE WATER: SULPHIDE, SULPHATE AND SILICON – THE MOST FASHIONABLE RESORT OF CONTEMPORARY POLISH ADVANTAGE IN THE MID-NINETEENTH CENTURY**

### **ABSTRACT**

Pointed out the not used out potential balneoloteraphy one of the oldest spas in Poland. Here signaled the possibility of a unique type of mineral water (water with silicon, water with a higher silicon content) and suggested they came from. Reminded of the perception of complex balneological values and nature-tourism in the context of any effort to restore the status Krzeszowice spa.

### **KEY WORDS**

Mineral water, water treatment, coverage levels of geothermal, balneotherapy, pharmacodynamic components, nutrients

