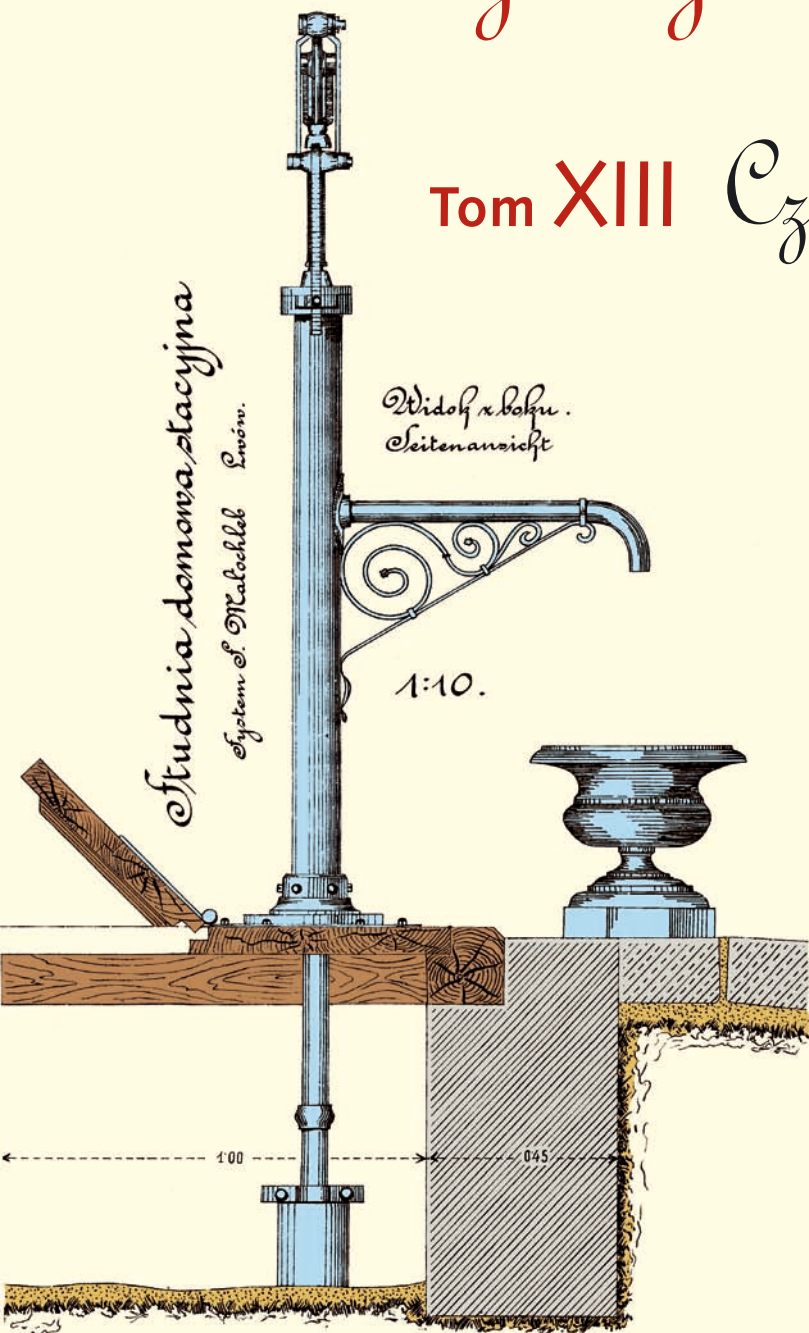


Współczesne problemy hydrogeologii

Tom XIII Część 1.



Copyright © Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH, Kraków 2007



Wydanie publikacji zostało sfinansowane przez
Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Recenzenci:

Jadwiga Szczepańska
Wojciech Ciężkowski
Józef Górski
Andrzej Kowalczyk
Ewa Krogulec
Grzegorz Malina
Jerzy Małecki
Marek Marciniak
Jacek Motyka
Marek Nawalany
Jan Przybyłek
Andrzej Rózkowski
Andrzej Sadurski
Andrzej Szczepański
Stanisław Staśko
Stanisław Witczak
Andrzej Zuber

Redakcja: Andrzej Szczepański, Ewa Kmiecik, Anna Żurek

Projekt okładki i stron tytułowych: Andrzej Tomaszewski

Na okładce: fragment projektu studni miejskiej we Lwowie z 1906 roku
— ze zbiorów prof. **Antoniego S. Kleczkowskiego** (1922–2006)

Korekta: Zespół

Skład komputerowy systemem $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$: pre $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ t, www.pretext.com.pl

Druk: ROMA-POL, www.romapol.pl

ISBN-13 978-83-88927-16-4

Wojciech Ciężkowski

Wybrane zagadnienia gospodarki wodami leczniczymi w Polsce

Some Problems of Therapeutic Water Management in Poland

Słowa kluczowe wody lecznicze, definicja, ochrona, prawo

Key words therapeutic waters, definition, protection, law

Abstract Some groundwaters have specific properties and therefore they are used for curing of people. In Poland that kind of groundwater are called “medicinal waters” or “therapeutic waters”. Their exploration, exploitation and protection come under the geological-mining law. Problems related to these waters are all the time under the discussion. Some of these problems are: a) definition of “medicinal waters”, b) definition of “medicinal water deposit”, c) creation of principles of protection zones for medicinal waters, d) coreaction of medicinal waters and shallow groundwaters, which exploitation is regulated by different laws — geological-mining law and water law, e) determination of medicinal water parameters oscillation. These issues should be discussed by specialists.

1. Wstęp

Wody lecznicze są szczególnym rodzajem wód podziemnych. Z jednej strony traktowane są one jako tworzywo lecznicze, z drugiej strony ich tworzenie się i występowanie podlega zasadom hydrogeologii, z trzeciej zaś strony — z powodu uznania ich za kopalinę — eksploatacja i ochrona takich wód odbywa się według zasad sztuki górniczej. W tym trzecim przypadku przepisy górnicze nie zawsze wprost odpowiadają naturze tej nietypowej kopaliny, w większości złóż o odnawialnych zasobach. Zasady obowiązujące w powyższych trzech sferach nie zawsze przystają do siebie, co prowadzi do powstawania sytuacji konfliktowych w gospodarowaniu tymi wodami.

Ten stan rzeczy dodatkowo komplikuje objęcie zagadnień związanych z współwystępującymi wodami podziemnymi zwykłymi i leczniczymi przepisami różnych ustaw, odpowiednio ustawy „Prawo wodne” oraz ustawy „Prawo geologiczne i górnicze”. Wyjątkowa presja przemysłu rozlewniczego uwypukla te zagadnienia. Przyjrzyjmy się niektórym z nich.

2. Zagadnienia związane z podstawowymi pojęciami

2.1. Definicja wody leczniczej

Po wprowadzeniu nowej ustawy o normalizacji w Polsce w 1994 r., przestała obowiązywać norma BN-90/9560-05 „Wody lecznicze. Podział, nazwy, określenia i podstawowe wymagania”, która zawierała definicję wody leczniczej. W związku z tym przez kilkanaście lat brak było formalnej definicji takich wód. Sytuacji tej nie uporządkowało wprowadzenie w 1994 r. rozporządzeniem Ministra Środowiska („w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinna odpowiadać dokumentacja hydrogeologiczna i geologiczno-inżynierska” — Dz. U. Nr 93, poz. 444) pojęcia „wód o właściwościach leczniczych”, które, do kolejnej nowelizacji przepisów w 2001 r., wprowadziło nieco zamieszania swoją niejednoznacznością. Wreszcie po 12 latach, w 2006 r. ukazała się definicja wody leczniczej i to od razu aż w dwóch aktach prawnych:

- rozporządzeniu Rady Ministrów z dn. 14.02.2006 r. 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 (Dz. U. Nr 32, poz. 220);
- rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dn. 13.04.2006 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).

Z rozporządzeń tych wynika, że wodą leczniczą jest woda:

- podziemna,
- niezanieczyszczona pod względem chemicznym i bakteriologicznym,
- o naturalnej zmienności cech fizycznych i chemicznych,
- spełniająca co najmniej jeden z warunków przedstawionych w tabeli 1,
- znajdująca się w złożach wymienionych w rozporządzeniu Rady Ministrów.

Tabela 1. Podział wód leczniczych na podstawie ich cech fizycznych i chemicznych (wg rozporządzenia Rady Ministrów z 14.02.2006 r. i rozporządzenia Ministra Zdrowia z 13.04.2006 r.)

Table 1. Mineral water classification according to its physical and chemical properties (according to dispositions of Ministry Council and Ministry of Health)

Woda	Nazwa
<i>zawierająca w 1 dm³ wody co najmniej</i>	
1000 mg rozpuszczonych składników mineralnych stałych	mineralna
10 mg jonu żelazawego	żelazista*
2 mg jonu fluorkowego	fluorkowa*
1 mg jonu jodkowego	jodkowa*
1 mg jonu siarczkowego lub innych związków siarki dwuwartościowej	siarczkowa*
70 mg kwasu metakrzemowego	krzemowa*
250 mg dwutlenku węgla niezwiązanego	<ul style="list-style-type: none"> ■ 250–999 mg CO₂ — kwasowęgłowa ■ co najmniej 1000 mg CO₂ — szczawa*
<i>charakteryzująca się co najmniej</i>	
aktywnością promieniotwórczą 74 Bq/dm ³	radonowa*
temperaturą 20°C	termalna*

* – wody swoiste

Na podstawie powyższego rozporządzenia Ministra Zdrowia, wody lecznicze można podzielić na:

- wody mineralne, zawierające w 1 dm³ wody co najmniej 1000 mg rozpuszczonych składników stałych;
- wody swoiste, zawierające w 1 dm³ wody poniżej 1000 mg rozpuszczonych składników stałych, ale zawierające co najmniej jeden składnik swoisty i/lub charakteryzujące się temperaturą 20°C na wypływie;
- wody mineralne swoiste, łączące charakterystyki dwóch powyższych rodzajów wód.

Należy zauważyć, że rozporządzenie Rady Ministrów wśród wód leczniczych nie wymienia wód termalnych, co natomiast czyni rozporządzenie Ministra Zdrowia.

Ciekawostką jest fakt, że przez wspomniany okres kilkunastu lat braku definicji wód leczniczych o zachowanie ich należytej wagi dbało tylko środowisko hydrogeologiczne. Brak definicji doprowadził m.in. do tego, że w tym czasie pojawiła się zupełnie abstrakcyjna, bez uzasadnienia medycznego, propozycja nowego określenia takich wód (Skrzypczak, 2002).

Obecna forma definicji wód leczniczych wyeliminowała wiele nieporozumień, które wynikały z podawania typów chemicznych takich wód w poprzednich wersjach przepisów, a także usunęła trzy składniki swoiste (jon bromkowy, jon manganowy i kwas metaborowy). Zmieniła ona również granice niektórych składników swoistych do wartości przyjętych już w innych krajach wiele lat wcześniej.

Wszystkie wody lecznicze wymienionym wyżej rozporządzeniem Rady Ministrów zaliczone zostały do kopalin podstawowych, a do wód leczniczych włączono wszystkie wody podziemne zawierające co najmniej 250 mg CO₂ (tzn. wody kwasowęglowe i szczawy).

Obecne kryteria wód leczniczych nie współbrzmia z kryteriami przyjętymi dla innych wód:

- Pojęcie naturalna woda mineralna w przemyśle rozlewniczym wprowadza rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 29.04.2004 r. w sprawie naturalnych wód mineralnych, naturalnych wód źródłanych i wód stołowych (Dz. U. Nr 120, poz. 1256 z późniejszymi zmianami). Według rozporządzenia Ministra Zdrowia z dn. 17.12.2004 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie naturalnych wód mineralnych, naturalnych wód źródłanych i wód stołowych (Dz. U. Nr 276, poz. 2738) naturalną wodą mineralną może być np. woda, której mineralizacja „nie jest większa od 50 mg/l” czy tylko „zawartość sodu jest niższa od 20 mg/l”. Ten ewidentny niewypał legislacyjny, korzystny jednak dla niektórych firm rozlewniczych, powinien być jak najszybciej skorygowany.
- Dyrektywa europejska w sprawie jakości wód przeznaczonych do picia (Directive 98/83/EC), a za nią unormowania polskie, dopuszczają do użytku wody o przewodności sięgającej 2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ w 20°C. Mamy więc w tym przypadku sytuację, gdy do celów pitnych wykorzystuje się wody mineralne! Dla wód podziemnych na przykład rejonu Kryniczy Zdroju przewodność taka odpowiada mineralizacji wody wynoszącej ok. 1700 mg/dm³.

2.2. Złoże wód leczniczych

Pojęcie złoże wody leczniczej, choć odpowiada terminologii górniczej, jest nieraz podważane (np. Dowgiałło, 2002); obiekcje dotyczą głównie niemożności określenia granic złoże w przypadku tak nietypowej odnawialnej kopaliny. Ciężkowski i in. (2004) podali, pomimo tych dyskusji, taką definicję szeroko ją uzasadniając: *złożem wody leczniczej jest zbiorowisko wód podziemnych, zaliczonych do leczniczych na podstawie rozporządzenia Rady Ministrów, tworzących system krążenia (dla wód o zasobach odnawialnych) lub nie tworzących takiego systemu (dla wód o zasobach nieodnawialnych) w obrębie struktury hydrogeologicznej lub w jej części* — wszystkie określenia tu występujące zawarte są w Słowniku hydrogeologicznym (2002).

W Rozporządzeniu Rady Ministrów mowa jest o tym, że złożami wód leczniczych są złoże „występujące w miejscowościach” i tu następuje ich wymienianie. Sformułowanie takie z jednej strony wskazuje, że złoże wody leczniczej występujące w jednej miejscowości ograniczone jest do jej granic administracyjnych, ale z drugiej strony jedno złoże może obejmować szereg miejscowości!

2.3. Obszary górnicze utworzone dla złóż wód leczniczych

Według ustawy z dn. 4.02.1994r. „Prawo geologiczne i górnicze” (Dz. U. Nr 27, poz. 96 z późniejszymi zmianami) przez obszar górniczy rozumie się „przestrzeń, w granicach której przedsiębiorca jest uprawniony do wydobywania kopaliny oraz prowadzenia robót górniczych związanych z wykonywaniem koncesji”. Do ostatnich lat uważano, że definicja taka wystarczająco chroni złoże wód leczniczych, jest to jednak pogląd słabo uzasadniony w obecnej rzeczywistości prawnej. Możliwość uzyskania koncesji na poszukiwanie i rozpoznawanie wód leczniczych przez innego przedsiębiorcę w istniejącym obszarze górniczym, a także poszukiwanie, rozpoznawanie i eksploatacja wód zwykłych prowadzone według „Prawa wodnego” w takim obszarze wystarczająco naruszają już bezpieczeństwo wód leczniczych.

„Prawo wodne” umożliwia np. ustanawianie stref ochronnych dla ujęć zwykłych wód podziemnych nawet na obszarze górniczym utworzonym dla wód leczniczych, podczas gdy te ostatnie nie posiadają żadnych zabezpieczeń prawnych. Sytuacja ta powinna zostać zmieniona.

Ostatnio pojawiła się propozycja (Szczepański, Szklarczyk, 2005a, b), aby granice obszarów górniczych dla złóż wód leczniczych (szczaw) położonych w Beskidzie Sądeckim w rejonie Krynicy i Muszyny zmodyfikować poprzez utworzenie wielu małych obszarów ograniczonych wododziałami V–VII rzędu, a więc w układzie zlewniowym.

Propozycja ta nie wydaje się trafna gdyż:

- Cały obszar położony od Tylicza na wschodzie po Głębokie na zachodzie stanowi praktycznie jedno złoża szczaw powstałe wskutek nasycania wód podziemnych przez regionalny strumień endogenicznego dwutlenku węgla. Naruszenie tego wręcz koronkowego systemu w jego dowolnej części może spowodować naruszenie reżimu całego złoża.
- Z przedstawionej propozycji — opartej na utworzonym modelu matematycznym — wynika, że moduły odpływów podziemnych w poszczególnych zlewniach (obszarach górniczych) są jednakowe. Pomiary wykonane w zlewni Kryniczanki (Ciężkowski i in., 1999a) oraz w zlewniach w rejonie Muszyny wskazują natomiast na znaczne ich zróżnicowanie, co świadczy o istnieniu znaczących podziemnych przepływów międzyzlewniowych.
- Podział istniejących już dużych obszarów górniczych („Krynica Zdrój”, „Muszyna II” i „Tylicz I”), w których prowadzona jest ujednoczona gospodarka wodami leczniczymi, na mniejsze obszary spowoduje w końcu zróżnicowanie zasad gospodarowania przez wielu przedsiębiorców działających w ostrej konkurencji pomiędzy sobą.

A zatem istniejący stan formalny jest znacznie bezpieczniejszy dla popradzkiego regionalnego złoża szczaw niż przedstawiona propozycja.

3. Współdziaływanie wód leczniczych i wód zwykłych

Wody lecznicze wypływając na powierzchnię często tworzą wyraźne anomalie hydrogeochemiczne w obrębie zwykłych wód podziemnych. Wskazuje to więc, że różne wody kontaktują się pomiędzy sobą w obrębie granic obszarów górniczych. Kontakty mają charakter hydrauliczny, zachodzi ponadto zjawisko mieszania się tych różnych typów wód. Renoma miejscowości uzdrowiskowych powoduje, że współwystępujące z wodami leczniczymi zwykle wody podziemne są atrakcyjnym surowcem do produkcji wód butelkowanych. Jeżeli w dodatku wody lecznicze są szczawami lub wodami kwasowęglowymi, wówczas wszystkie wody podziemne takiej miejscowości są przedmiotem wielkiego naporu przemysłu rozlewniczego; tradycje uzdrowiskowe i magia hasła wody lecznicze są w tym przypadku nośnym argumentem marketingowym.

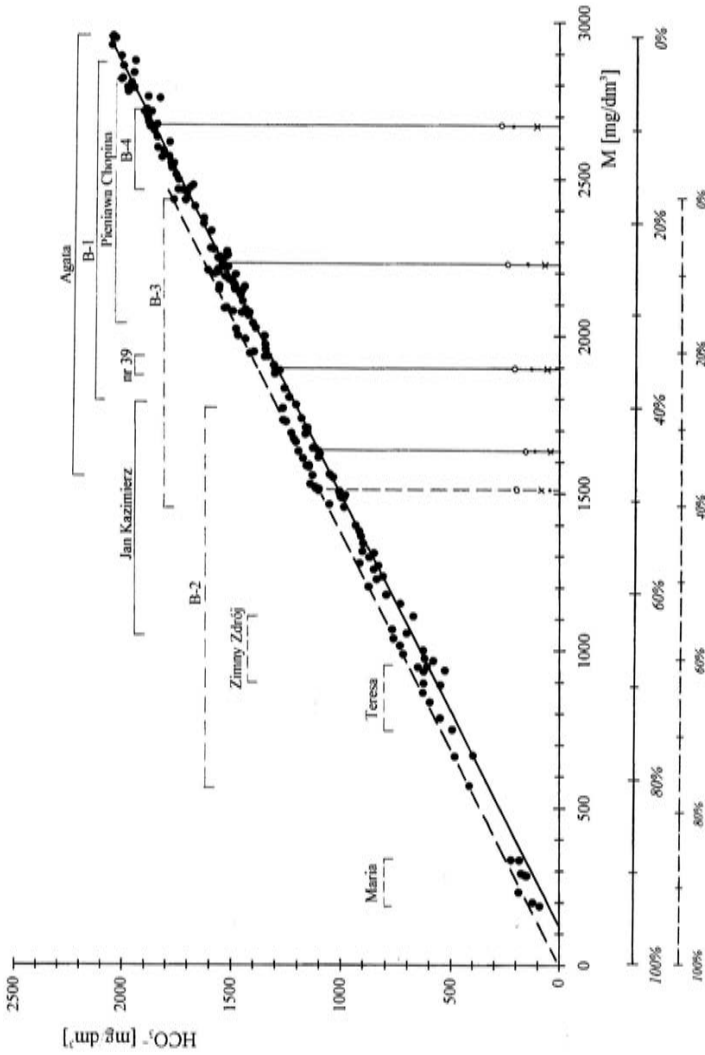
Szczególny pod tym względem jest wspomniany już obszar doliny Popradu i Muszyny w Beskidzie Sądeckim. W pasie ciągnącym się od Piwnicznej Zdroju, poprzez Zubrzyk, Andrzejówkę, Milik, Muszynę, Krynice Zdrój, po Tylicz, funkcjonuje kilkanaście rozlewni wód, niektórych bardzo dużych. Szczególnie agresywne działania w celu ujmowania nowych wód kolejny-

mi odwiertami mają miejsce na obszarach górniczych złóż szczaw Muszyny i Krynicy Zdroju. Tam właśnie uwidocznił się problem współwystępowania i współoddziaływania między sobą wód leczniczych i wód zwykłych. Zagadnienie to zostało szerzej przedstawione w pracy Ciężkowskiego i in. (2007a).

Współwystępowanie wód powoduje istnienie różnego rodzaju oddziaływań pomiędzy nimi. Oddziaływania te mogą przejawiać się: **(a)** w składzie chemicznym wód, **(b)** w ich składzie izotopowym oraz **(c)** w dynamice wód.

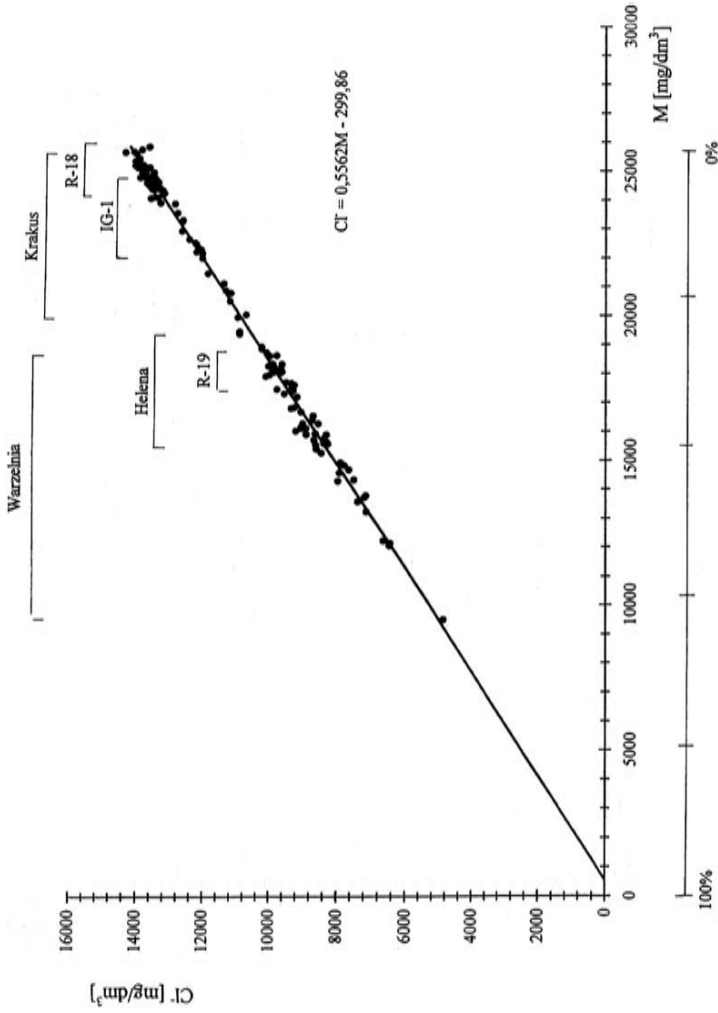
- Ad a)** Kontaktowanie się różnych wód doprowadza do powstawania ich mieszanin. Powstają one wskutek mieszania się wód o podwyższonej mineralizacji uformowanych na większych głębokościach z wodami płytszymi o niskiej mineralizacji. Przykładowe wykresy ilustrują mieszanie się dwu typów chemicznych szczaw Dusznik Zdroju (rys. 1) oraz wód chlorkowych Rabki (rys. 2) z wodami o niskiej mineralizacji. Dodatkowe osie umieszczone pod wykresami umożliwiają określenie udziału wód zwykłych w mieszaninach. Wynika z nich, że udział wód zwykłych w poszczególnych ujęciach wynosi nawet kilkadziesiąt procent oraz, że udział ten ulega znacznym zmianom w czasie.
- Ad b)** Wyniki badań składu izotopowego wód i rozpuszczonych w niej składników pozwalają także na wykazanie współwystępowania zróżnicowanych wód podziemnych. Najwyraźniej zjawisko to widoczne jest w przypadku wód o różnej genezie, różnym wieku, a także przy kompleksowej interpretacji wyników badań izotopowych i chemicznych. Przykładowy wykres na rysunku 3 przedstawia linie mieszania się wybranych wód podziemnych Karpat polskich uwzględniając ich skład trwałych izotopów tlenu i wodoru. W tabeli 2 zaś zestawiono różne rodzaje genetyczne wód podziemnych występujących w obrębie poszczególnych złóż wód leczniczych. Szerzej istnienie kontaktów pomiędzy różnymi wodami na obszarze Polski omawiają Zuber i in. (2007).
- Ad c)** Eksploatacja wód leczniczych i potencjalnie leczniczych powoduje zmiany w reżimie złóż tych wód i innych wód sąsiadujących z nimi, najczęściej wód zwykłych. Wzajemne oddziaływanie tych wód przejawia się w zmianach wydajności, ciśnień złożowych i położenia zwierciadła wody. Często zmiany te mają charakter negatywny, tzn. obniżają się parametry eksploatacyjne ujęć i wzrasta głębokość położenia zwierciadła wody. Przykładowo współoddziaływanie hydrauliczne wód leczniczych i wód zwykłych w Szczawnie Zdroju ilustruje rysunek 4.

Na przedstawione zjawisko współwystępowania wód, wskazujące na konieczność ujednocionej gospodarki wodami podziemnymi w granicach obszaru górniczego, nakładają się zróżnicowane kompetencje różnych organów w zakresie wód zwykłych i wód leczniczych. Nakładanie się i przenikanie zakresów działań różnych organów administracji geologicznej i nadzoru górniczego w takiej sytuacji ilustruje rysunek 5.



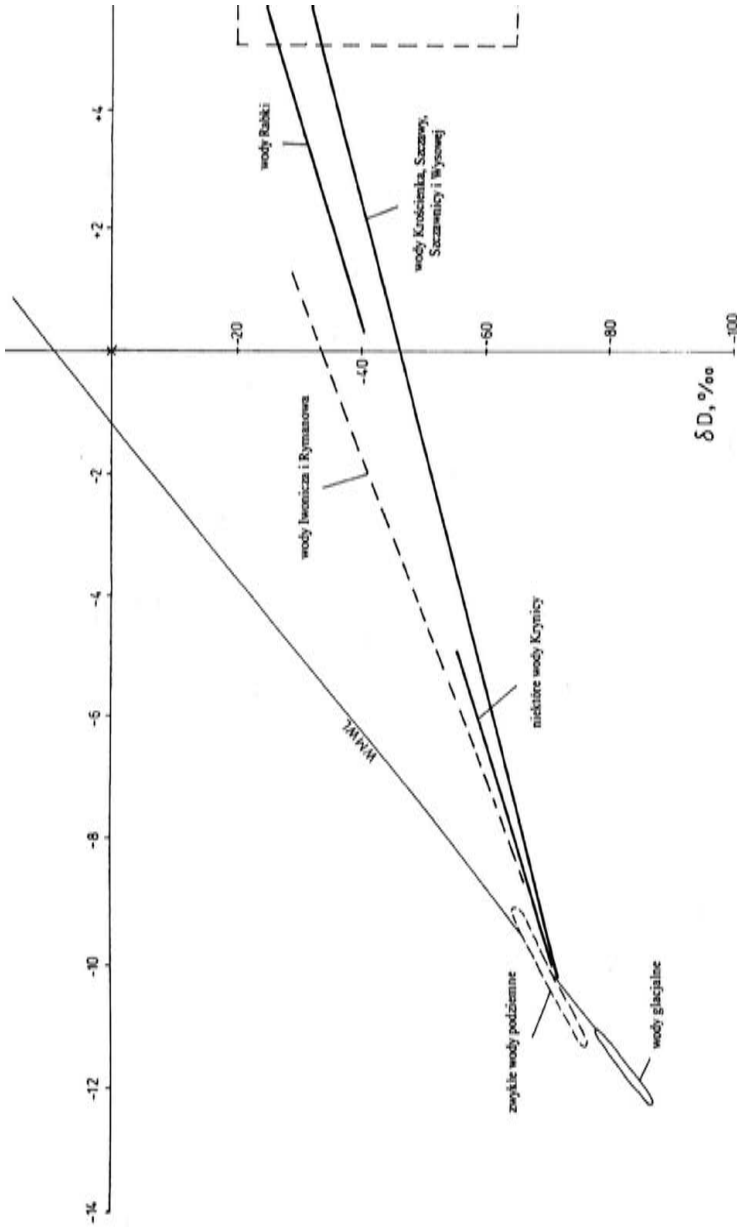
Rysunek 1. Wykres obrazujący mieszanie się szczyaw Dusznik Zdroju z wodami zwykłymi (Ciężkowski i in., 1996). W formie linii pionowych przedstawiono skład chemiczny wód z poszczególnych ujęć według analiz z 1995 r.: ● — HCO_3^- , ○ — Ca^{+2} ; linie ciągłe — typ $\text{HCO}_3\text{-Ca-Na(-Mg)}$; linie przerywane — typ $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$. Skale umieszczone pod wykresem przedstawiają procentowe zawartości wód zwykłych w ujęciach

Figure 1. Graph presenting mixing of the acidulous waters in Duszniki Zdroj with the shallow waters (after Ciężkowski et al., 1996). Vertical lines indicate water chemistry from the water intakes according to the analysis from year 1995: ● — HCO_3^- , ○ — Ca^{+2} ; full lines — type $\text{HCO}_3\text{-Ca-Na(-Mg)}$; broken lines — type $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$. Scales situated under the graph presents percentage constitution of shallow waters in the intakes



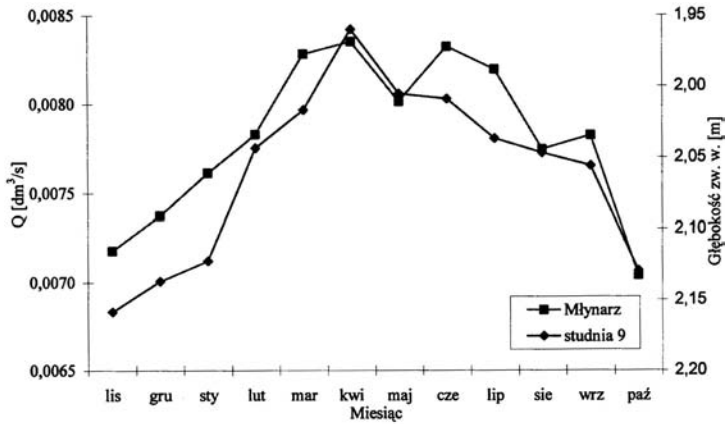
Rysunek 2. Wykres mieszania się dehydratacyjnych wód wysoko zmineralizowanych z wodami zwykłymi o niższej mineralizacji (infiltracyjnymi współczesnymi lub holocenskim) w ujęciach wód leczniczych Rabki Zdroju na przykładzie zależności pomiędzy mineralizacją (M) wody a zawartością jonu chlorkowego (Ciężkowski i in., 1996). Dodatkowa oś pod wykresem określa udział wód zwykłych w mieszaninie

Figure 2. Graph presenting mixing of the hydrating waters highly mineralized with shallow waters of low mineralization (infiltrating currently or in Holocene) in the intakes of Rabka Zdrój on the example of the relation between water mineralization (M) and chloride ion content (Ciężkowski et al., 1996). Additional axis under the graph shows fraction of shallow waters in the mixture



Rysunek 3. Linie opisujące składy izotopowe wód chlorokowych Karpat na tle składu izotopowego zwykłych wód podziemnych centralnej części Karpat polskich, wód wieku glacialnego Beskidu Sądeckiego, światowej linii opadów (MMWL) oraz składu wód dehydracyjnych (Ciężkowski i in., 1996)

Figure 3. Fitting lines of isotopic composition of Carpathian chloride waters on the background of the isotopic composition of shallow groundwater in the central part of Polish Carpathians, glacial waters of Beskid Sądecki, World Meteoric Water Line (WMWL) and dehydrating water (after Ciężkowski et al., 2005)



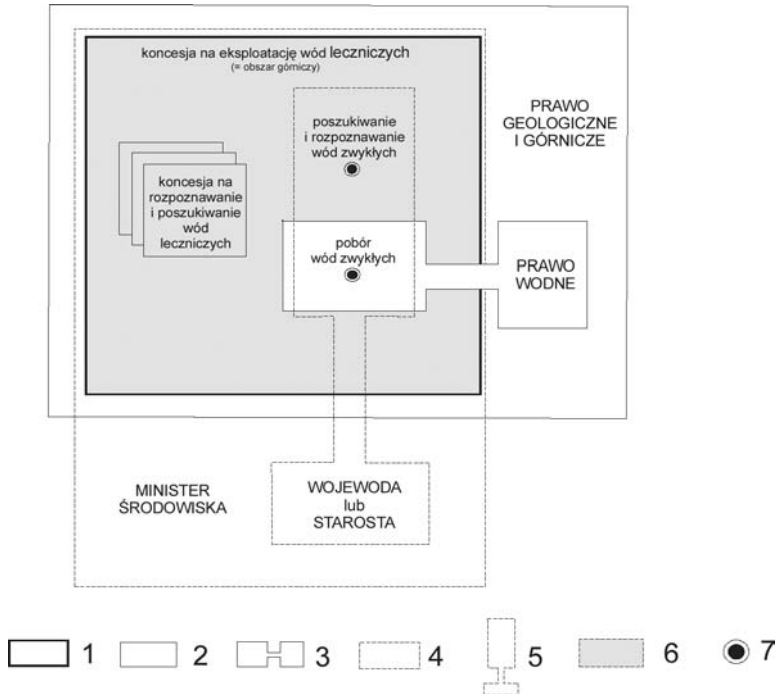
Rysunek 4. Zmienność średnich miesięcznych wydajności wód ujęcia Młynarz i głębokości zwierciadła wód gruntowych w studni nr 9 w Szczawnie Zdroju (Liber-Madziarz, 2001)

Figure 4. Monthly means variation of Młynarz spring discharge and depth of watertable in well No 9 in Szczawno Zdrój (Liber-Madziarz, 2001)

W granicach istniejącego już obszaru górniczego, który utworzony został przez Ministra Środowiska w ramach koncesji na eksploatację wód leczniczych, ten sam Minister może udzielić koncesji innym przedsiębiorcom na poszukiwanie i rozpoznawanie tej samej kopaliny. Natomiast wojewoda lub starosta może jeszcze zatwierdzić projekt prac geologicznych na poszukiwanie i rozpoznawanie na tym obszarze wód zwykłych. Wszystkie powyższe działania odbywają się w ramach przepisów „Prawa geologicznego i górniczego”. Na to nakłada się jednak pozwolenie wodnoprawne na pobór wód zwykłych, które wydaje wojewoda lub starosta na podstawie przepisów „Prawa wodnego”.

Dodatkowo nadzór i kontrolę nad ruchem zakładu górniczego eksploatującego wody lecznicze oraz nad wykonywaniem wierceń przy poszukiwaniu tak wód leczniczych, jak i zwykłych, w granicach obszaru górniczego sprawuje dyrektor okręgowego urzędu górniczego.

Do tej zagmatwanej sytuacji ostatnia nowelizacja „Prawa geologicznego i górniczego” z 2005 r. (art. 4, ust. 1a) oraz przepisy „Prawa wodnego” (art. 124 i 36) dodały kolejną komplikację — pozwolenie wodnoprawne nie wymaga wykonanie studni o głębokości do 30 m na potrzeby zwykłego korzystania z wód oraz korzystanie z wody podziemnej w ramach zwykłego korzystania wód na potrzeby własnego gospodarstwa domowego oraz gospodarstwa rolnego, jeżeli pobór wody nie jest większy niż 5 m³/d. Brak jakiegokolwiek nadzoru nad wierceniami na obszarach współwystępowania wód zwykłych i wód nagazowanych (np. szczaw) może przynieść niepowetowane szkody.



Rysunek 5. Schematyczny zakres działania „Prawa geologicznego i górniczego” oraz „Prawa wodnego” w zakresie działań na obszarze górnicyzmu utworzonym dla złóż wód leczniczych, a także zakres decyzyjny organów administracji geologicznej i nadzoru górniczego (wg Ciężkowskiego i in., 2007a). Objasnienia: 1 — granice obszarów koncesyjnych; 2 — zakres działania „Prawa geologicznego i górniczego”; 3 — zakres działania „Prawa wodnego”; 4 — zakres decyzyjny Ministra Środowiska; 5 — zakres decyzyjny wojewodów lub starostów; 6 — zakres nadzoru górniczego dyrektora okręgowego urzędu górniczego; 7 — ujęcie wód podziemnych

Figure 5. Schematic scope of geological-mining law and water law in the range of activities on the „mining area” created for the mineral water deposits, and range of decision made by geological and mining control administration (after Ciężkowski et al., 2007a). Explanation: 1 — borders of concession areas; 2 — scope of geological-mining law; 3 — scope of water law; 4 — decisive range of Environment Ministry; 5 — decisive range of voivodes and foremans; 6 — range of director of District Mining Office; 7 — intake of groundwater

Współwystępowanie i wynikające stąd współoddziaływanie wód leczniczych i wód zwykłych wymaga odpowiedniego przedstawienia w dokumentacjach hydrogeologicznych.

Zagadnienie to nie jest jednoznacznie uwzględnione w przepisach zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dn. 3.10.2005 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie (Dz. U. Nr 201, poz. 1673). Problematyka ta wchodzi co prawda w zakres treści §5 ust. 1 pkt 7 i 8 oraz §8 ust. 1 pkt 5, ale nie artykułują one wprost tytułowych zagadnień. Właściwe byłoby wpro-

wadzenie do poszczególnych paragrafów tego rozporządzenia obowiązku charakteryzowania poszczególnych typów chemicznych wód podziemnych w granicach obszaru górniczego (§ 5 ust. 1 pkt 8 oraz ust. 2, a także § 8 ust. 1 pkt 5). Podstawową zasadą powinno być jednak nieustalanie zasobów wód zwykłych w obszarach zasobowych wód leczniczych (Ciężkowski i in., 1999b; Paczyński, 2002).

Przedstawiony skomplikowany stan prawny powinien być uporządkowany. Wydaje się uzasadnione, że jeśli zatwierdzanie projektów prac geologicznych i przyjmowanie dokumentacji ustalających zasoby wód leczniczych należy do właściwości ministra właściwego do spraw środowiska, to w trosce o ochronę złóż wód leczniczych powinien on przejść działania takie także w odniesieniu do wód zwykłych współwystępujących w granicach obszaru górniczego takiego złoża.

4. Wahania parametrów wód leczniczych

Powszechna dotąd była świadomość, że wody lecznicze charakteryzują się dużą stabilnością w czasie właściwości fizycznych i składu chemicznego oraz wydajności. Unormowanie prawne nastąpiło po raz pierwszy w Zarządzeniu Prezesa Centralnego Urzędu Geologii z dn. 13.05.1965 r. w sprawie ustalania zasobów wód podziemnych dla celów leczniczych i przedstawiania dokumentacji do zatwierdzania (M.P. Nr 25, poz. 125), w którym stwierdzono, że zasoby są ustalane „w wypadku, gdy wody te wykazują stabilność cech fizycznych i składu chemicznego”. Zasada ta uwzględniana była w kolejnych definicjach wód leczniczych, które pojawiały się w przepisach i normach branżowych. W normie BN-90/9560-05 „Wody lecznicze. Podział, nazwy, określenia i podstawowe wymagania” sformułowano pierwszy raz określenie, że wahania składu chemicznego i właściwości fizycznych mają być niewielkie. Najnowsze Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 14.02.2006 r. w sprawie złóż wód podziemnych zaliczonych do solanek, wód leczniczych i termalnych (Dz. U. Nr 32, poz. 220) stwierdza, że wody lecznicze charakteryzują się „naturalną zmiennością cech fizycznych i chemicznych”, zaś Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 13.04.2006 r. w sprawie zakresu badań niezbędnych do ustalenia właściwości leczniczych naturalnych surowców leczniczych i właściwości leczniczych klimatu (Dz. U. Nr 80, poz. 565) uściśla, że odpowiednie badania powinny trwać co najmniej trzy lata.

Pojęcia „niewielkie” i „naturalne” w odniesieniu do wahań parametrów wód leczniczych nie zostały dotąd (luty 2007 r.) w Polsce sprecyzowane, gdyż nie zajmowano się specjalnie tym zagadnieniem. Wyjątkiem są tu tylko prace Kozłowskiego (1999a, b) naświetlające problematykę wahań niektórych składników chemicznych polskich wód leczniczych oraz osobno wód Krynicy Zdroju. Obecnie na zlecenie Ministerstwa Środowiska zespół autorów

z Politechniki Wrocławskiej i Państwowego Zakładu Higieny opracowuje to zagadnienie (Ciężkowski i in., 2007b), a przykładowe wyniki przedstawiono poniżej. Opracowaniu poddano w sumie wyniki ponad 2,5 tys. analiz chemicznych wód oraz ponad 200 tys. wyników badań stacjonarnych ze 124 ujęć w 21 miejscowościach.

Należy zauważyć, że dopuszczalne wahania parametrów wód leczniczych określone zostały w Niemczech, gdzie wynoszą one 20%, a dla zawartości dwutlenku węgla 50% (Michel, 1997). W Polsce tylko kilka miesięcy w 2003 r. obowiązywało Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 18.04.2003 r. w sprawie szczególnych warunków sanitarnych oraz wymagań w zakresie przestrzegania zasad higieny w produkcji lub obrocie naturalnymi wodami mineralnymi i naturalnymi wodami źródłanymi (Dz. U. Nr 89, poz. 842), które podawało, że „dopuszczalne odchylenia deklarowanej przez producenta na etykiecie zawartości charakterystycznych składników mogą wynosić nie więcej niż $\pm 20\%$ ”.

Wody lecznicze wykorzystywane są w celach medycznych, stąd ich parametry powinny być jak najmniej zmienne. Ponieważ rozkłady tych parametrów w większości posiadają rozkład normalny, stąd zakładając, że ich zmienność powinna mieścić się w przedziale $x_{\text{sr}} \pm 2s$ (gdzie s jest odchyleniem standardowym), tylko ok. 5% wyników będzie znajdowało się poza tym przedziałem. Te 5% (po 2,5% ponad i poniżej powyższego przedziału) stanowią przypadkowe wyniki anomalne. Można przyjąć, że wielkość taka dla wód leczniczych może być wskazana do przyjęcia.

Jak duże są zatem przedziały $2s$ w porównaniu do średniej wartości poszczególnych parametrów? Odpowiednie wyniki przedstawione w tabeli 3 prezentują się zaskakująco — zakres wahań poszczególnych parametrów jest bardzo duży.

Zestawione wyniki wskazują, że wahania parametrów jakościowych sięgają wielu dziesiątek procent. Widać pewne zróżnicowanie pomiędzy grupami składników. Najmniejszymi wahaniami, bo sięgającymi generalnie do ok. 50%, charakteryzują się podstawowe jony nadające typ chemiczny wodom, a także temperatury wód. Bardzo dużymi zakresami wahań — do 100% — charakteryzują się składniki swoiste oraz mineralizacja wód. W przypadku jonu żelazawego, kwasu metakrzemowego i radonu nie spotyka się wahań mniejszych niż 20%! Generalnie w przedziale wahań do 50% mieści się prawie 84% wyników, a w przedziale do 20% nieco ponad połowa wyników.

Wydajność wód, jako parametr ilościowy, również ulega bardzo dużym wahanom, przy czym większość z nich mieści się w przedziale 20–70%.

Prawie niezauważalne jest zróżnicowanie wahań pomiędzy różnymi typami wód leczniczych. Uzyskane wyniki przedstawiają stan daleko odbiegający od oczekiwanego.

Tabela 3. Udział podwójnego odchylenia standardowego (2s) w wartości średniej poszczególnych parametrów wód leczniczych Polski
Table 3. Fraction of double standard deviation (2s) in the mean value of respective parameters of Polish mineral waters

Parametry		Ogólna liczba ujęć	Udział podwójnego odchylenia standardowego (2s) w wartości średniej, w %										
			0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	
Mineralizacja	M	83	25	18	13	11	6	6	4	1	1	1	3
	Cl ⁻	36	23	5	1	3	2	2	2				
	HCO ₃ ⁻	67	56	9		1	1						
	Na ⁺	51	35	7	4	2	2			1			
	Ca ²⁺	42	18	14	6	3	3	1					
	Mg ²⁺	35	9	11	8	5	1	1					
Podstawowe jony	Fe ²⁺	24			2	3	3	4	4	2	4	2	
	I ⁻	30		5	5	7	5	3	2	3			
	H ₂ SiO ₃	11			4	2	2	2	1				
	CO ₂	62	1	4	15	13	11	5	7	3	3		
	H ₂ S	5		1	1	3							
Składniki swoiste	Rn	26			2	4	2	2	2	3	4		9
	T	15	7	6	1	1							
Temperatura		487	174	80	62	58	35	23	20	13	8	14	
	Razem	100%	35,73%	16,43%	12,73%	11,9%	7,18%	4,72%	4,11%	2,70%	1,64%	2,87%	
		83,97%											
		52,16%											
Wydajność	Q	dm ³ / s	32	1	2	5	3	6	1	7	2		5
		%	100%	3,12%	6,25%	15,63%	9,38%	18,75%	3,12%	21,87%	6,25%		15,63%

Tabela 4. Udział wartości pojedynczego odchylenia standardowego (1s) w wartości średniej poszczególnych parametrów wód leczniczych Polski
Table 4. Fraction of onefold standard deviation (1s) in the mean value of respective parameters of Polish mineral waters

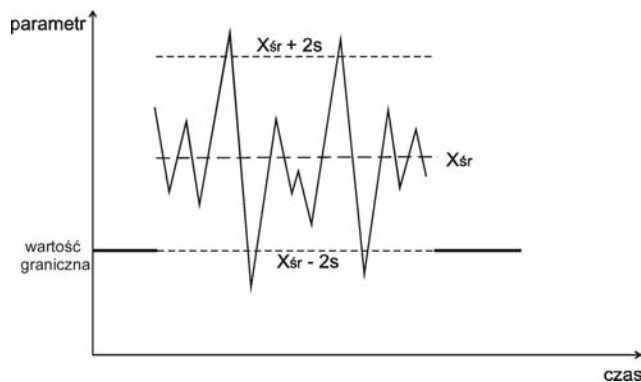
Parametry		Ogólna liczba ujęć	Udział pojedynczego odchylenia standardowego (1s) w wartości średniej, w %				
			0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
Podstawowe jony	Mineralizacja	M	43	24	10	2	4
	aniony	Cl ⁻	28	4	4		
		HCO ₃ ⁻	65	1	1		
		Na ⁺	42	6	2	1	
	kationy	Ca ²⁺	32	9	1		
		Mg ²⁺	20	13	1	1	
Fe ²⁺		24	5	7	6	6	
Składniki swoiste	stałe	I ⁻	5	12	8	5	
		H ₂ SiO ₃		6	4	1	
	gazy	CO ₂	5	28	16	10	3
		H ₂ S	1	4			
		Rn	26	6	4	7	9
Temperatura	T	15	2				
		Razem	487	120	58	33	22
			100%	24,63%	11,90%	6,81%	4,51%
			76,79%				
Wydajność	Q	dm ³ /s	3	8	7	9	5
		%	9,37%	25,01%	21,87%	28,12%	15,63%

Przedstawiony obraz wyraźnie się poprawia, jeżeli przedział wyników zawężymy do $x_{\text{sr}} \pm 1s$. Wtedy poza tym przedziałem znajdzie się 32% wyników, a więc po 16% poniżej i ponad granicami tego przedziału. Wówczas w granicach 20% wahań znajdzie się prawie 77% wyników, a w granicach 100% wszystkie wyniki. Odpowiednie zestawienie zawarte jest w tabeli 4.

Ważnym zagadnieniem jest również położenie zakresu wahań względem wartości granicznych poszczególnych parametrów wód leczniczych przedstawionych w tabeli 1.

Najniższe wartości z zakresu wahań różnych parametrów nieraz są niższe od wartości granicznych. Zachodzi pytanie, jakie w takiej sytuacji określić dopuszczalne przekroczenia. Możliwe jest tu przyjęcie zasady, że różnica średniej i podwójnego odchylenia standardowego jest co najmniej równa wartości granicznej składników leczniczych (rys. 6):

$$x_{\text{sr}} - 2s \geq \text{wartość graniczna.}$$



Rysunek 6. Proponowane skrajne dopuszczalne położenie przedziału wahań parametrów wód leczniczych względem wartości granicznej

Figure 6. Proposed extremes of acceptable situation of mineral water parameters oscillation in relation to boundary value

Przy podanym wyżej warunku statystycznie 2,5% wyników będzie więc przekraczało wartość graniczną. Wydaje się, że taka liczba dopuszczalnych przekroczeń w przypadku poszczególnych parametrów jest właściwa.

Przedstawiona sytuacja powoduje, że niektóre parametry wód z różnych miejscowości przestaną spełniać warunki uznawania je za lecznicze. Dotyczyć to może wód Ciechocinka (1 ujęcie), Dusznik Zdroju (5 ujęć), Krynicy Zdroju (10 ujęć), Lubatówki (1 ujęcie), Muszyny (2 ujęcia), Szczawy (4 ujęcia), Wysowej (6 ujęć) i Złockiego (4 ujęcia).

Najbardziej niekorzystna sytuacja dotyczyć będzie Nałęczowa, gdzie rangę leczniczej straci jedyna woda spełniająca wymogi tylko wody żelazistej. Za-

wartość w niej jonu Fe^{2+} wynosi średnio $12,1 \text{ mg/dm}^3$, co przy wartości odchylenia standardowego $1,19 \text{ mg/dm}^3$ da dolną granicę dopuszczalnych wahań poniżej wartości progowej:

$$\bar{x} - 2s = 12,1 - 2,19 = 9,91 < \text{wartość graniczna (10 mg/dm}^3\text{)}.$$

Zagadnienie dopuszczalnych wahań poszczególnych parametrów wód leczniczych wymaga interdyscyplinarnego podejścia.

5. Zakończenie

Tak atrakcyjny rodzaj wód podziemnych jakim są wody lecznicze powinien doczekać się szczególnej ochrony i przejrzystych zasad gospodarowania nimi. Przedstawione wyżej zagadnienia wymagają szerszej dyskusji i w rezultacie uporządkowania pod tym względem obowiązujących przepisów.

Literatura

- BN-90/9560-05: *Wody lecznicze. Podział, nazwy, określenia i podstawowe wymagania.*
- Ciężkowski W., Doktor S., Graniczny M., Kabat T., Liber-Madziarz E., Przylibski T., Teisseyre B., Wiśniewska M., Zuber A., 1996: *Próba określenia obszarów zasilania wód leczniczych pochodzenia infiltracyjnego w Polsce na podstawie badań izotopowych. „Część ogólna” oraz opracowania szczegółowe dla złóż wód leczniczych: zał. 6 — Duszniki Zdrój, zał. 28 — Rabka. Arch. ZBU „Zdroje”, Wrocław (maszynopis).*
- Ciężkowski W., Kozłowski J., Liber-Madziarz E., Przylibski T.A., Żak S., 1999a: *Zróżnicowanie modułów odpływu podziemnego z zlewni Krynicyzanki w okresie niżówkowym. Przegl. Geol., vol. 47, nr 6, s. 564–566.*
- Ciężkowski W., Józefko I., Schmalz A., Witczak S., i in., 1999b: *Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne wód leczniczych i dwutlenku węgla (jako kopalinę towarzyszącą) ze złoża w uzdrowisku Krynica oraz ustalająca zasoby dyspozycyjne wód podziemnych (zwykłych oraz leczniczych) i o właściwościach leczniczych) w zlewni Krynicyzanki. Instytut Górnictwa Politechniki Wrocławskiej, Wrocław (maszynopis).*
- Ciężkowski W., Jackowicz-Korczyński J., Kielczawa B., 2004: *Sporządzanie projektów zagospodarowania złoża dla wód leczniczych. Wrocław, Oficyna Wyd. Sudety, ISBN 83-7349-030-2.*
- Ciężkowski W., Kielczawa B., Zuber A., 2005: *Geneza wód leczniczych i potencjalnie leczniczych w Polsce. [W:] Szkolenie resortowych służb geologicznych Uzdrawiskowych Zakładów Górniczych. 7–9.12.2005, Horyniec Zdrój.*
- Ciężkowski W., Kielczawa B., Krawiec A., Liber E., Nowicki Z., Przylibski T., Sadowski A., Skrzypczyk L., Sokołowski A., 2007a: *Współdziaływanie wód zwykłych i leczniczych — zasady dokumentowania, ochrony i gospodarki wodnej. Wrocław, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocław, ISBN 978-83-7493-314-8.*

- Ciężkowski W., Liber E., Kielczawa B., Latour T., Przylibski T., Sziwa D., Żak S., 2007b: *Dopuszczalne wahania fizyczno-chemicznych i eksploatacyjnych parametrów wód leczniczych*. Instrukcja. Wrocław (w druku).
- Directive 98/83/EC — Council Directive 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption.
- Dowgiałło J., 2002: *Uwagi o aktualnych przepisach prawnych dotyczących wód leczniczych*. Przegl. Geol., vol. 50, s. 592–593.
- Kozłowski J., 1999a: *Mieszanie się wód — podstawowy proces kształtowania się składu chemicznego wód leczniczych Polski*. Praca doktorska, Wydział Górniczy Politechniki Wrocławskiej (maszynopis).
- Kozłowski J., 1999b: *Wieloletnie wahania składu chemicznego wód mineralnych Krynicy a pojęcie wód leczniczych w prawie geologicznym i górniczym*. Przegl. Geol., vol. 47, nr 10, s. 933–936.
- Liber-Madziarz E., 2001: *Zmienność wydajności ujęć wód leczniczych eksploatowanych samoczynnie ze złóż sudeckich*. Praca doktorska, Wydział Górniczy Politechniki Wrocławskiej (maszynopis).
- Michel G., 1997: *Mineral- und Thermalwässer Allgemeine Balneogeologie*. Berlin-Stuttgart, Gebrüder Borntraeger, ISBN 3-443-01011-3.
- Paczyński B. (red.), 2002: *Ocena zasobów dyspozycyjnych wód leczniczych i potencjalnie leczniczych*. Poradnik metodyczny. Warszawa, PIG, ISBN 83-7372-534-2.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 3.10.2005 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie. Dz. U. Nr 201, poz. 1673.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 18.04.2003 r. w sprawie szczególnych warunków sanitarnych oraz wymagań w zakresie przestrzegania zasad higieny w produkcji lub obrocie naturalnymi wodami mineralnymi i naturalnymi wodami źródłanymi. Dz. U. Nr 89, poz. 842.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 29.04.2004 r. w sprawie naturalnych wód mineralnych, naturalnych wód źródłanych i wód stołowych. Dz. U. Nr 120, poz. 1256 z późn. zm.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 17.12.2004 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie naturalnych wód mineralnych, naturalnych wód źródłanych i wód stołowych. Dz. U. Nr 276, poz. 2738.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 13.04.2006 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.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 14.02.2006 r. 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. Dz. U. Nr 32, poz. 220.
- Skrzypczak R., 2002: *Waloryzacja surowców balneologicznych*. [W:] Modelowe studium kompleksowego wykorzystania i ochrony surowców balneologicznych Krakowa i okolicy. Wyd. IGSMiE PAN, Kraków, s. 113–129.
- Słownik hydrogeologiczny, 2002:- Dowgiałło J., Kleczkowski A. S., Macioszczyk T., Różkowski A. (red.). PIG, Warszawa, ISBN 83-86986-57-3.

- Szczepański A., Szklarczyk T., 2005a: *Konieczność zmian przepisów w zakresie gospodarowania zasobami współwystępujących wód leczniczych, naturalnych wód mineralnych i zwykłych.* (Artykuł dyskusyjny). *Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie*, nr 4(128), s. 7–12.
- Szczepański A., Szklarczyk T., 2005b: *Zagrożenia w gospodarowaniu zasobami wód leczniczych na przykładzie rejonu Krynicy i Muszyny.* [W:] Sadurski A., Krawiec A. (red.) — *Współczesne problemy hydrogeologii*, T. XII. Toruń, Wyd. UMK, s. 695–700.
- Ustawa z dn. 4.02.1994 r. Prawo geologiczne i górnicze.* Dz. U. Nr 27, poz. 96 z późn. zm.
- Zarządzenie Prezesa Centralnego Urzędu Geologii z dn. 13.05.1965 r. w sprawie ustalania zasobów wód podziemnych dla celów leczniczych i przedstawiania dokumentacji do zatwierdzenia.* M.P. Nr 25, poz. 125.
- Zuber A., Różański K., Ciężkowski W. (red.), 2007: *Metody znacznikowe w badaniach hydrogeologicznych.* Poradnik metodyczny. Wrocław, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocł., ISBN 978-83-7493-313-1.