

Wody podziemne zaliczone do kopalin – stan udokumentowania zasobów, stopień wykorzystania, perspektywy nowych odkryć, zadania na przyszłość

Jakub Sokołowski¹, Lesław Skrzypczyk¹, Małgorzata Sosnowska¹, Agnieszka Malon¹

Groundwater classified as a minerals – the state of resource documentation, degree of use, prospects for new discoveries, tasks for the future. Prz. Geol., 69: 515–520.

Abstract. Medicinal waters are most common in spas and towns of southern Poland, including the Sudetes and the Carpathians with the Carpathian Foredeep (over 70% of spas and towns with medicinal waters). In addition, healing waters occur in Western Pomerania and in several places in the Polish Lowlands. Thermal waters occur in a significant part of the Polish Lowlands, in the Carpathians and their foothills, and in the Sudetes. Brines (highly mineralized Cl-Na or Cl-Na-Ca waters) are common, especially in the Polish Lowlands, at great depths, on the order of several thousand metres below the surface. Currently, according to the latest published data as at December 31, 2019, the number of medicinal, thermal and saline water deposits is 142. In this figure, the vast majority are medicinal water deposits, of which there are 108. The remaining are 33 thermal water deposits and one deposit of brines.

Keywords: medicinal waters, thermal waters, brine, resource balancing

Wody lecznicze, termalne i solanki w art. 5 ustawy *Prawa geologiczne i górnicze (Pr.g.g.)* zaliczono do kopalin (Dz.U. 2021 poz. 1420 t.j.). Zgodnie z zapisami tej ustawy za wodę leczniczą może być uznana woda podziemna, która pod względem chemicznym i mikrobiologicznym nie jest zanieczyszczona i cechuje się naturalną zmiennością cech fizycznych oraz chemicznych, za wyjątkiem wód pochodzących z odwadniania wyrobisk górniczych, o zawartości:

- rozpuszczonych składników mineralnych – co najmniej 1000 mg/l, lub
- jonu żelazawego w ilości nie mniejszej niż 10 mg/l, lub
- jonu fluorkowego w ilości nie mniejszej niż 2 mg/l, lub
- jonu jodkowego w ilości nie mniejszej niż 1 mg/l, lub
- siarki dwuwartościowej w ilości nie mniejszej niż 1 mg/l, lub
- kwasu metakrzemowego w ilości nie mniejszej niż 70 mg/l, lub
- radonu w ilości nie mniejszej niż 74 Bq/l, lub
- dwutlenku węgla niezwiązanego w ilości nie mniejszej niż 250 mg/l.

Do wód termalnych zakwalifikowano w *Pr.g.g.* wody podziemne, które na wypływie z ujęcia odznaczają się temperaturą co najmniej 20°C, solankami zaś w myśl tej ustawy są wody o zawartości rozpuszczonych składników stałych nie mniejszej niż 35 g/l.

Wody podziemne zaliczone do kopalin charakteryzują się nieprzeciętnymi walorami (mineralizacją, składem chemicznym oraz temperaturą), co sprawia, że mają szczególną wartość gospodarczą. W Polsce wody lecznicze w największym stopniu znajdują zastosowanie w lecznictwie uzdrowiskowym oraz przemyśle rozlewniczym. Wody te są najliczniej ujmowane w uzdrowiskach i miejscowościach zgrupowanych w południowej części Polski, obejmującej

Sudety i Karpaty wraz z zapadliskiem przedkarpackim (ponad 70% uzdrowisk i miejscowości z wodami leczniczymi). Występują także na Pomorzu Zachodnim oraz w kilkunastu miejscach na Niżu Polskim. Wody termalne stwierdzono w Polsce na dużym obszarze Niżu Polskiego, w Karpatach i na ich przedgórzu oraz w Sudetach. Wody o temperaturze umożliwiającej ich wykorzystanie w geotermii znajdują się na ogół na głębokości rzędu 2000 m. Solanki (silnie zmineralizowane wody typu Cl-Na lub Cl-Na-Ca) występują powszechnie, zwłaszcza na Niżu Polskim i w zapadlisku przedkarpackim, przeważnie na głębokości od kilkuset do kilku tysięcy metrów pod powierzchnią terenu. Rozpoznawanie, ustalanie zasobów, bilansowanie i ochrona wód leczniczych, termalnych i solanek są realizowane przez państwową służbę geologiczną (psg), którą pełni Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy (PIG-PIB), co wynika z art. 103 ustawy *Pr.g.g.*

WODY LECZNICZE, TERMALNE I SOLANKI W BILANSIE ZASOBÓW ŹŁÓŻ KOPALIN

Od ponad 65 lat informacje o zasobach eksploatacyjnych i dyspozycyjnych podziemnych wód leczniczych, termalnych i solanek są corocznie przedstawiane w publikacji *Bilans Zasobów Źłóż Kopalin w Polsce*. Początkowo, od 1955 r., bilans ten był opracowywany w Centralnym Urzędzie Geologii (CUG), następnie od 1985 r. w Ministerstwie Ochrony Środowiska i Zasobów Naturalnych, a od 1987 r. w Państwowym Instytucie Geologicznym (PIG). W pierwszym (dostępnym) wydaniu bilansu z 1955 r. (wtedy jako *Bilans Zasobów Kopalin Użytecznych w Polsce*) rozdział dotyczący wód leczniczych, termalnych i solanek nosił tytuł *Wody mineralne* (obecnie pojęcie to nie funkcjonuje w przepisach prawa) i zawierał: charakterystykę typów wód mineralnych w poszczególnych regionach kraju (sudeckim, karpackim, nidziańskim i kujawsko-pomorskim),

¹ Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa; jakub.sokolowski@pgi.gov.pl; leslaw.skrzypczyk@pgi.gov.pl; malgorzata.sosnowska@pgi.gov.pl; agnieszka.malon@pgi.gov.pl

mapę występowania różnych rodzajów wód oraz tabelę zasobów. Według stanu na 1 stycznia 1955 r. ogólne zasoby wód mineralnych w Polsce oszacowano na 318 855 tys. m³, w tym, stosując ówczesną nomenklaturę, zasoby bilansowe wynosiły 216 233 tys. m³, a zasoby pozabilansowe – 102 622 tys. m³. Ten szacunkowy bilans zasobów wód mineralnych opracowano na podstawie materiałów dostarczonych przez dyrekcję Centralnego Zarządu Uzdrawisk. *Bilans...* z 1955 r. oraz jego wydania z wszystkich późniejszych lat są udostępnione w postaci plików pdf na stronie internetowej PIG-PIB (<https://www.pgi.gov.pl/bilans-zasobow>).

Opracowanie *Bilansu Zasobów Złóż Kopalin w Polsce* jest zadaniem psg i wynika z art. 103 ustawy *Pr.g.g.* Zgodnie z treścią tego artykułu na podstawie dokumentacji geologicznej oraz ewidencji zasobów złóż kopalin psg corocznie, w terminie do 30 czerwca, sporządza krajowy bilans zasobów złóż kopalin. Obecnie odbywa się to z wykorzystaniem cyfrowej bazy danych. Dane z zatwierdzonych dokumentacji geologicznych (w przypadku wód leczniczych, termalnych i solanek – dokumentacji hydrogeologicznych), przysyłanych przez organy administracji geologicznej, są na bieżąco wprowadzane do Systemu Gospodarki i Ochrony Bogactw Mineralnych Polski *Midas* (<http://geoportal.pgi.gov.pl/portal/page/portal/midas>).

Baza *Midas* zawiera takie informacje, jak: położenie administracyjne obiektu (ujęcia wód), stratygrafia ujętego poziomu wodonośnego, informacje o decyzji zatwierdzającej zasoby eksploatacyjne i dyspozycyjne oraz o samych zasobach, ich wielkości i parametrach jakościowych wody (typie chemicznym, obecności składników swoistych w stężeniu farmakodynamicznie czynnym, temperaturze, odczynie). W terminie do 15 marca przedsiębiorcy, którzy uzyskali koncesje na eksploatację kopalin, w tym również wód zaliczonych do kopalin, mają obowiązek sporządzenia informacji o zmianach zasobów złoża i wielkości rocznego wydobycia wody, a następnie przekazania jej właściwemu organowi administracji geologicznej oraz psg (art. 101 pkt 8 w.w. ustawy). Odnośnie wód leczniczych, termalnych i solanek odbywa się to poprzez wypełnienie przez przedsiębiorców formularza Z-4 i wysłanie go do PIG-PIB. W formularzu tym należy wskazać wielkość rocznego poboru wody ze złoża oraz wartość zasobów eksploatacyjnych i dyspozycyjnych. Informacje o poborze wody z danego złoża są weryfikowane i wprowadzane do bazy *Midas*, a następnie na ich podstawie są przygotowywane zestawienia bilansowe (w układzie regionalnym i wojewódzkim) oraz jest opracowywany rozdział tekstu *Wody podziemne zaliczone do kopalin: solanki, wody lecznicze i termalne*. Bilans jest przekazywany do ministra właściwego do spraw środowiska celem akceptacji, a po jej uzyskaniu w terminie do 30 czerwca każdego roku jest wydawany w wersji papierowej oraz udostępniany w postaci pliku pdf na stronie internetowej PIG-PIB w witrynie *Surowce mineralne Polski* (<http://surowce.pgi.gov.pl>).

STAN UDOKUMENTOWANIA ZASOBÓW I STOPIEŃ ICH WYKORZYSTANIA

Według *Bilansu...* prezentującego stan danych na dzień 31 grudnia 2019 r. mamy w Polsce 142 udokumentowane złoża wód leczniczych, termalnych i solanek (Sokołowski, Skrzypczyk, 2020a). Wśród nich zdecydowaną większość (108) stanowią złoża wód leczniczych. Złóż wód termalnych jest 33, a solanek jedno złożo. W podziale tym złoża

kwalifikowano do odpowiedniej kategorii na podstawie gospodarczego celu wykorzystania występujących w nich wód. I tak wody używane do ogrzewania, rekreacji czy hodowli ryb (np. do dogrzewania wód stawów poprzez wymienniki ciepła) uznano za termalne, natomiast wody stosowane w balneoterapii zaliczono do wód leczniczych, mimo że niekiedy na podstawie innych parametrów można by je było uznać za wody termalne bądź solanki. Szczególnym przypadkiem są tu wody ze złoża w Uniejowie, które są wykorzystywane zarówno w geotermii, jak i do celów leczniczych. Jednak, z uwagi na dominujące znaczenie wykorzystania tych wód w ciepłowni geotermalnej, uznano je za wody termalne. Do wód leczniczych zaliczono także niewykorzystywane wody mineralne (o mineralizacji ogólnej >1 g/l), często będące jednocześnie wodami termalnymi, ze złóż udostępnionych głębokimi otworami wiertniczymi. Z kolei solanki to tylko te wody o mineralizacji powyżej 35 g/l, z których na skalę przemysłową produkuje się związki chemiczne (obecnie tylko sól jadalną).

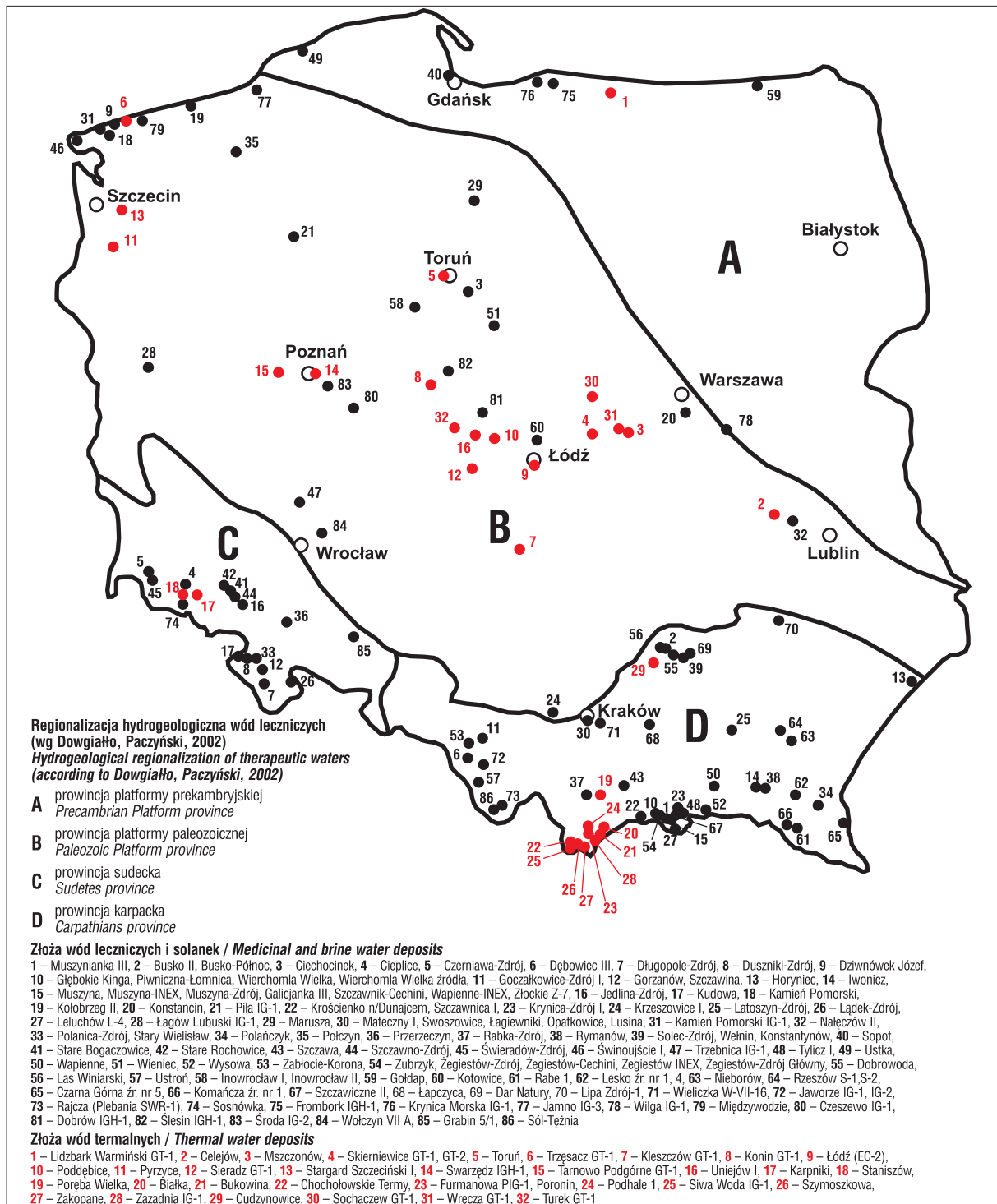
Łączne zasoby eksploatacyjne ujęć wód podziemnych zaliczonych do kopalin, zdefiniowane w *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej* (Dz.U. 2016 r. poz. 2033) jako ilość wód podziemnych możliwa do pobrania z ujęcia w danych warunkach hydrogeologicznych i techniczno-ekonomicznych, z uwzględnieniem zapotrzebowania na wodę i przy zachowaniu wymogów ochrony środowiska, wynosiły 6 625,80 m³/h (Sokołowski, Skrzypczyk, 2020a). W podziale na poszczególne grupy wód udział tych zasobów przedstawiał się następująco: wody lecznicze – 1 794,80 m³/h, wody termalne – 4 827,30 m³/h i solanki – 3,70 m³/h. Zestawienie to uwidacznia dysproporcję w łącznej wielkości zasobów eksploatacyjnych ujęć wód termalnych i leczniczych, mimo zdecydowanie większej liczebności tych drugich. Wynika to z faktu, iż zapotrzebowanie na wodę termalną do celów grzewczych czy rekreacyjnych z pojedynczego otworu wynosi na ogół kilkadziesiąt m³/h, podczas gdy do zaopatrzenia w wodę całego uzdrowiska wystarcza niekiedy kilka m³/h. Zasoby eksploatacyjne ujęć złóż wód leczniczych wynoszą średnio kilkanaście m³/h, natomiast złóż wód termalnych ok. 140–150 m³/h.

Miano zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych zaliczonych do kopalin otrzymała ilość wód podziemnych możliwa do pobrania z obszaru bilansowego w określonych warunkach środowiskowych i hydrogeologicznych bez wskazywania szczegółowej lokalizacji i warunków techniczno-ekonomicznych ujmowania tych wód (*Rozporządzenie...*, 2016). Dotychczas oszacowano zasoby dyspozycyjne niespełna 40 złóż wód leczniczych zlokalizowanych w Sudetach oraz Karpatach wraz z zapadliskiem przedkarpackim, a także zasoby dyspozycyjne wód termalnych w niecce podhalańskiej – łącznie wynoszą one 40 319,22 m³/h (Sokołowski, Skrzypczyk, 2020a).

W 2019 r. eksploatowano 77 złóż (to zaledwie ok. 54% ich ogólnej liczby): 58 złóż wód leczniczych, 18 złóż wód termalnych i jedno złożo solanek. Warto zauważyć, iż 49 złóż w ogóle nie zagospodarowano, tzn. nie została udzielona koncesja na ich eksploatację oraz nie wyznaczono ich obszaru i terenu górnictwa. Łączny pobór wszystkich wód podziemnych zaliczonych do kopalin wyniósł 13 589 591,94 m³/r (Sokołowski, Skrzypczyk, 2020a). Większość tego poboru, ponad 85%, stanowiły wody termalne (11 490 112,10 m³/rok). Wydobycie wód leczniczych kształtowało się na poziomie 2 097 376,74 m³/rok, a solanek – 2 103,10 m³/rok.

Wody lecznicze są wykorzystywane przede wszystkim w balneoterapii (szczególnie w profilaktyce chorób przewlekłych i o podłożu cywilizacyjnym) oraz do rehabilitacji. Są one podstawowym, naturalnym surowcem leczniczym, stosowanym w uzdrowiskach do leczenia kilkunastu typów schorzeń, np. w formie kąpeli leczniczych, suchych kąpeli kwasowęglowych, a także inhalacji, kuracji pitnych oraz okładów i kompresów, a także płukania i przepłukiwania jam ciała (Felter i in., 2019). Wody te służą także do wykonywania zabiegów fizykoterapii, hydroterapii, masażu leczniczego, kinezyterapii, krioterapii, a także licznych

usług *wellness* i *spa*. W 2019 r. do celów leczniczych były wykorzystywane wody z ujęć 49 złóż znajdujących się w uzdrowiskach oraz w podziemnym uzdrowisku w Wieliczce i w kilku miejscowościach nieposiadających statusu uzdrowiska, a dodatkowo także wody termalne ze złoża w Uniejowie. Poza balneoterapią wody lecznicze znajdują głównie zastosowanie w przemyśle rozlewniczym jako surowiec do produkcji naturalnych wód mineralnych i wód leczniczych (rozumianych jako certyfikowany produkt leczniczy). W 2019 r. w Polsce wody takie konfekcjonowano w 23 rozlewniach zlokalizowanych w 16 miejscowościach,



Ryc. 1. Złoża wód podziemnych zaliczonych do kopalin na tle regionalizacji hydrogeologicznej wg stanu na 31.12.2019 r.
 Fig. 1. Groundwater deposits classified as minerals against the background of hydrogeological regionalization as of Dec. 31, 2019

w tym w 10 uzdrowiskach, głównie w dolinie Popradu, będącej zagłębieniem polskiego przemysłu rozlewniczego. W 7 miejscowościach wytwarza się produkty zdrojowe – sole lecznicze oraz butelkowane solanki lecznicze do stosowania w warunkach domowych jako kontynuacja leczenia sanatoryjnego. Coraz większą popularnością cieszą się preparaty pielęgnacyjne, a nawet leki i linie kosmetyków, których składnikiem są wody lecznicze – do tego celu są wykorzystywane wody z 19 źródeł. Wody lecznicze są także surowcem, z którego pozyskuje się dwutlenek węgla. Unikatowa w skali kraju technologia pozyskiwania tego gazu ze szczaw jest stosowana w Dusznikach-Zdroju oraz Krynicy-Zdroju.

Wody termalne są poszukiwane przede wszystkim w celu wykorzystania ich do ogrzewania. Obecnie w kraju funkcjonuje 6 komunalnych ciepłowni geotermalnych (Stargard, Pyrzyce, Mszczonów, Uniejów, Poddębice oraz Bańska Niżna), a także 3 lokalne geotermalne systemy ciepłownicze służące do zaopatrzenia w ciepło pojedynczych budynków użyteczności publicznej (Kleszczów, Karpniki i Cudzynowice). W ostatnich latach coraz większą popularnością cieszy się wykorzystanie wód termalnych w ośrodkach rekreacyjnych, których pod koniec 2019 r. było w Polsce 12. Natomiast wody termalne z ujęcia Trzęsacz GT-1 od 2015 r. znajdują zastosowanie w hodowli ryb ciepłolubnych.

PERSPEKTYWY

W świetle obecnego rozpoznania hydrogeologicznego w przeważającej części kraju istnieją perspektywy udokumentowania nowych złóż wód leczniczych, termalnych lub solanek (Felter i in., 2019; Sokołowski, Skrzypczyk, 2020b). Za perspektywiczne do ujmowania wód podziemnych zaliczonych do kopalin są uznawane: prowincja platformy paleozoicznej oraz prowincje sudecka i karpacka. Na obszarze platformy paleozoicznej dobre właściwości zbiornikowe mają utwory mezozoiczne, z których można uzyskać zmineralizowane wody chlorkowe, często termalne, zawierające składniki swoiste (jodki i fluorki). Wody tego typu znajdują zastosowanie głównie w balneoterapii, a wody termalne również w rekreacji i ciepłownictwie. W południowej części kraju ujmowanie wód chlorkowych jest możliwe w zapadlisku przedkarpackim oraz w Karpatach fliszowych. Obszarami perspektywicznymi do poszukiwania nowych złóż wód siarczkowych są utwory neogenu, kredy górnej i jury górnej północnej części zapadliska przedkarpackiego. Jest to m.in. rejon Buska-Zdroju i Solca-Zdroju, gdzie wody te są obecnie

intensywnie poszukiwane i eksploatowane (Lisik, Rabiej, 2020). Strefy predysponowane do ujmowania wód siarczkowych wyznaczono również w środkowej, południowej oraz południowo-zachodniej części platformy paleozoicznej (Wieniec-Zdrój, Krzeszowice, Zielona Góra i Wrocław). Poziomy wód siarczkowych, przydatne do gospodarczego wykorzystania, mogą się znajdować także w Karpatach zewnętrznych, co zdają się potwierdzać występujące tam liczne źródła wód siarczkowych (Rajchel, 2000). Możliwość rozpoznania złóż szczaw i wód kwasowęglowych, cenionych w lecznictwie i przemyśle rozlewniczym, występuje jedynie na obszarach Sudetów i Karpat fliszowych. W prowincji sudeckiej istnieją korzystne warunki do ujmowania nie tylko szczaw, ale i wód radonowych.

Największym potencjałem pod względem możliwości pozyskiwania wód termalnych wyróżniają się w kraju niektóre rejony Niżu Polskiego (synklinorium szczecińsko-mogileńsko-łódzkie, niecka pomorska, niecka brzeźna i antyklinorium środkowopolskie) oraz Karpat wewnętrznych (Podhale). Do obszarów wytypowanych jako perspektywiczne do ujmowania wód termalnych należą Sudety wraz z blokiem przedsudeckim, zapadlisko przedkarpackie oraz podrzędnie wybrane lokalizacje w Karpatach zewnętrznych. Jednostką geologiczną o warunkach najmniej sprzyjających występowaniu wód leczniczych, termalnych i solanek jest prowincja platformy prekambryjskiej, gdzie w utworach paleozoiku, a lokalnie mezozoiku, można się spodziewać jedynie występowania wód chlorkowych, niekiedy o podwyższonej zawartości jodu lub fluoru, chłodnych lub o temperaturze na wypływie z ujęć jedynie nieznacznie przekraczającej 20°C.

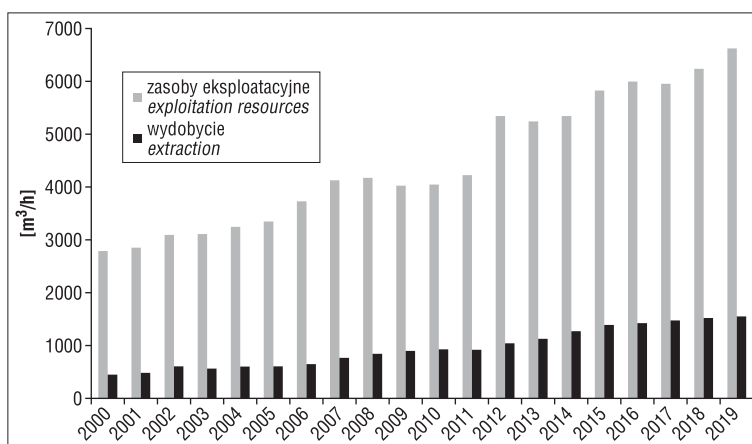
Przedsięwzięcia związane z poszukiwaniem wód podziemnych zaliczonych do kopalin są obciążone znacznym ryzykiem geologicznym i ekonomicznym. Podstawowy problem, poza wysokimi kosztami wykonywania ujęć wód, stanowią nakłady inwestycyjne związane z budową infrastruktury naziemnej. Niedostateczne rozpoznanie warunków geologicznych i hydrogeologicznych obszaru objętego pracami generuje dodatkowe ryzyko, gdyż może ono skutkować nieosiągnięciem oczekiwanego efektu w postaci ujęcia wód o określonych parametrach eksploatacyjnych. Rosnące zapotrzebowanie na surowiec, jakim są wody podziemne zaliczone do kopalin, objawiające się stałym wzrostem wydobywania (ryc. 2), sprawia, iż mimo wszystko liczba nowo odkrytych złóż systematycznie wzrasta (ryc. 3), choć tylko niewielka część z nich doczekała się zagospodarowania.

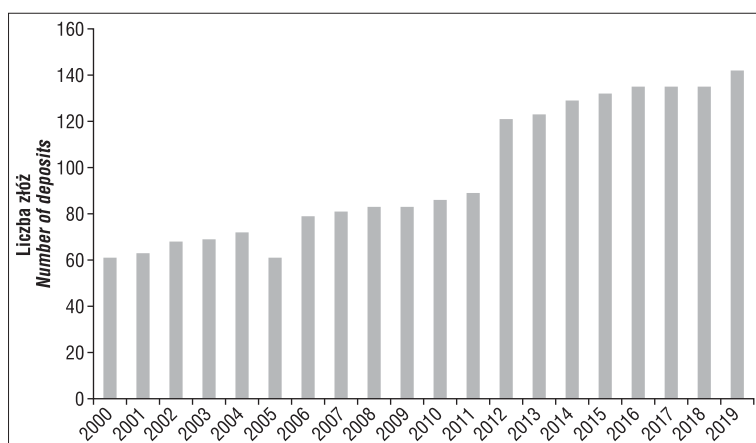
W odpowiedzi na rosnące zainteresowanie inwestycjami związanymi z ujmowaniem i zagospodarowaniem wód pod-

→

Ryc. 2. Zasoby eksploatacyjne i wydobywanie wód leczniczych, termalnych i solanek w latach 2000–2019

Fig. 2. Exploitation resources and the extraction of medicinal, thermal and brine waters between 2000 and 2019





Ryc. 3. Złóża wód podziemnych zaliczonych do kopalin

Fig. 3. Groundwater deposits classified as minerals

ziemnych zaliczonych do kopalin – zarówno prywatnych przedsiębiorców, jak i władz samorządowych – w ostatnim czasie nastąpił znaczny postęp w planowaniu projektów inwestycyjnych tego typu przedsięwzięć. Według stanu na dzień 31.12.2018 r. realizację nowych inwestycji planowano w 93 miejscowościach (zatwierdzone projekty robót geologicznych), z czego 76 miało na celu zagospodarowanie wód termalnych, głównie w ciepłownictwie. Brak wystarczających środków finansowych na realizację inwestycji sprawił, że większość projektów nie doczekała się realizacji (Felter i in., 2019). W latach 2019–2020 prace geologiczne zakończone udokumentowaniem zasobów eksploatacyjnych nowych złóż leczniczych i termalnych zrealizowano m.in. w miejscowościach: Sochaczew, Wręcza, Rajcza, Sól (2 złoża), Turek, Lusina, Chojny k. Koła, Jachranka i Stara Łomnica. Do zwiększenia liczby inwestycji planowanych w obszarze zagospodarowania wód termalnych w znacznym stopniu przyczyniło się uwzględnienie wykorzystania energii geotermalnej w polityce państwa oraz uruchomienie programu wsparcia rządowego dla projektów geotermalnych, mającego na celu dofinansowanie wykonania otworów geotermalnych ze środków NFOŚiGW, którego beneficjentami mogły być lokalne samorządy i inne podmioty.

ZADANIA NA PRZYSZŁOŚĆ

Gospodarka wodna nabiera w Polsce coraz większego znaczenia, czego dowodem są nie tylko wzrost inwestycji gospodarczych oddziałujących na stan wód powierzchniowych i podziemnych w kraju i zmiany w środowisku naturalnym, ale również wejście w życie wielu dyrektyw Unii Europejskiej, ustaw i rozporządzeń do krajowych przepisów prawnych dotyczących tych problemów.

Gospodarkę wodną kraju normuje ustawa *Prawo wodne* z dnia 20 lipca 2017 r. (*Pr.w.*; Dz.U. 2021 r. poz. 624, t.j.), a w obszarze wód leczniczych, termalnych i solanek (wód podziemnych zaliczonych do kopalin), które są wykorzystywane między innymi jako surowiec dla potrzeb ludności i gospodarki, ustawa *Pr.g.g. W Prawie wodnym* pojęcie wód podziemnych zostało zdefiniowane nieco inaczej niż w dyrektywie 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r., ustanawiającej ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej, zwanej ramową dyrektywą wodną (RDW). Według RDW wodami podziemnymi są wszelkie wody znajdujące się pod powierzchnią terenu, a więc wody zwykłe, których

wydobycie i zagospodarowanie podlega ustawie *Pr.w.* oraz uznane w Polsce za kopaliny wody lecznicze, termalne i solanki. W odniesieniu do wód leczniczych zastosowanie mają ponadto dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady: 2009/54/WE z dnia 18 czerwca 2009 r. w sprawie wydobywania i wprowadzania do obrotu naturalnych wód mineralnych oraz 2001/83/WE z dnia 6 listopada 2001 r. w sprawie wspólnotowego kodeksu odnoszącego się do produktów leczniczych stosowanych u ludzi.

Jednym z ważniejszych przyszłych zadań jest objęcie państwową siecią obserwacji stacjonarnych podziemnych wód leczniczych, termalnych i solanek. Brak stałego nadzoru nad wodami podziemnymi zaliczonymi do kopalin utrudnia racjonalną eksploatację poszczególnych złóż. Utrzymanie funkcjonującego dotychczas wykluczenia z ustawy *Pr.w.* wód leczniczych, termalnych i solanek pozostaje w sprzeczności z RDW, gdyż skutkuje wyeliminowaniem tych wód z procedur ochrony zasobów wodnych wdrożonych wobec zwykłych wód podziemnych. Należy podkreślić, iż celem RDW jest ustalenie ram dla działań na rzecz ochrony wód podziemnych, zdefiniowanych jako: *wszystkie wody znajdujące się pod powierzchnią ziemi w strefie saturacji oraz w bezpośredniej styczności z gruntem lub podglebiem*. Wody – niezależnie od właściwości chemicznych i fizycznych – powinny być chronione i podlegać działaniom mającym na celu zapobieganie pogorszeniu ich stanu. Pełne wdrożenie RDW wymaga łącznego traktowania wszystkich typów wód podziemnych, w tym objęcia ich monitoringiem, analizą zagrożeń i oceną stanu. Z tego powodu kluczowym elementem, pozwalającym spełnić wytyczne RDW, będzie uruchomienie i prowadzenie monitoringu wód leczniczych, termalnych i solanek, który wraz z monitoringiem zwykłych wód podziemnych umożliwiłby uzyskanie komplementarności sieci obserwacji systemów hydrogeologicznych o szczególnie istotnym znaczeniu dla ochrony ich zasobów i jakości, zwłaszcza na obszarach współwystępowania wód leczniczych i zwykłych oraz ascencji wód głębszych.

Nie mniej ważnym zadaniem jest szacowanie zasobów dyspozycyjnych wód leczniczych. Mimo rozwoju badań i technik modelowania nadal stosunkowo niewiele złóż wód leczniczych ma ustalone zasoby dyspozycyjne. Konieczność prowadzenia dalszych prac, zmierzających do poprawy stanu rozpoznania hydrogeologicznego, nie budzi wątpliwości, choć jest to wielkie wyzwanie dla hydrogeologów, przede wszystkim z racji złożonych warunków hydrogeologicznych występowania większości wód leczniczych. Nie ma dotychczas w kraju uznanej

metodyki obliczania i dokumentowania zasobów dyspozycyjnych wód leczniczych, a wykorzystanie modelowania matematycznego, z racji zbyt daleko idących uproszczeń, nie przyniosło oczekiwanych rezultatów. Nie zostały też rozwiązane liczne problemy natury formalno-prawnej i metodycznej, które wielokrotnie były wskazywane przez środowisko hydrogeologów (Szczepański, Szklarczyk, 2005; Dendys, 2018; Gałulski i in., 2018). W związku z tym wielkość dotychczas obliczonych zasobów dyspozycyjnych jest czasami kwestionowana i wymaga weryfikacji, zwłaszcza w przypadku szczelinowych systemów wodonośnych, zawadzionych w różnych strefach głębokościowych. Ustalenie zasobów dyspozycyjnych jest istotne zwłaszcza w rejonach intensywnej eksploatacji, gdzie wydobywanie wód leczniczych z sąsiadujących ze sobą złóż prowadzi do kilku koncesjonariuszy (Szczepański, Szklarczyk, 2005).

Brak ogólnokrajowego monitoringu wód podziemnych zaliczonych do kopalni i efektywnych narzędzi ochrony ich zasobów, szczególnie wobec coraz częstszej eksploatacji wód leczniczych w warunkach konkurencji rynkowej, a także rosnącej antropopresji, prowadzącej do zmian sposobów użytkowania powierzchni terenu, sprawiają, iż dokumentowanie zasobów dyspozycyjnych jest wielką szansą na ochronę zasobów wód zaliczonych do kopalni (w tym przede wszystkim wód leczniczych) oraz na prowadzenie racjonalnej gospodarki wodami z zachowaniem wymogów ochrony środowiska. Zdaniem autorów artykułu istnieje zatem konieczność aktualizacji poradnika metodycznego dotyczącego dokumentowania zasobów dyspozycyjnych wód leczniczych (Paczyński, 2002), uwzględniającego doświadczenia zebrane od końca lat 90. XX w., kiedy to sporządzono pierwsze dokumentacje zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych zaliczonych do kopalni (Chowaniec i in., 1997; Poprawski i in., 1997; Ciężkowski i in., 1999). Oddzielną kwestią jest rozpoznanie zasobów perspektywicznych wód zaliczonych do kopalni, przy czym należy zaznaczyć, że prawdopodobieństwo poprawnej oceny tych zasobów wód leczniczych jest niewielkie (Sokołowski, Skrzypczyk, 2020b).

Dotychczas w kraju nie podjęto badań, zarówno podstawowych, jak i o znaczeniu utylitarnym, oceniających możliwość wykorzystania potencjału surowcowego wód podziemnych zaliczonych do kopalni dla potrzeb przemysłowych. Przykłady produkcji pierwiastków, jak na przykład litu czy pierwiastków ziem rzadkich (głównie lantanowców oraz skandiu i itru) z wysoko zmineralizowanych wód podziemnych są znane z literatury (Porowski, Kaczor-Kurzawa, 2016; Sapińska-Śliwa i in., 2016; Uliasz-Misiak, 2016; Sokołowski, 2020). Wymaga to pilnego rozwoju prac badawczych z pogranicza geologii, hydrogeologii, górnictwa i hutnictwa oraz podjęcia badań laboratoryjnych i technologicznych. Będzie to jednak wymagać dużych nakładów finansowych, a efekty można będzie osiągnąć w ciągu ok. 10 lat.

Konieczne też będzie opracowanie terminów, klasyfikacji i zasad oceny zasobów wód, spójnych dla hydrogeologii i geologii złożowej, a także korekta obowiązujących obecnie przepisów prawnych, które pozwolą w lepszym stopniu niż obecnie chronić zasoby wód leczniczych, termalnych i solanek oraz umożliwią większą kontrolę państwa nad prowadzeniem racjonalnej gospodarki zasobami złóż tych cennych wód.

Autorzy składają wyrazy podziękowania dla recenzenta artykułu dr Małgorzaty Woźnickiej za pozytywną ocenę, cenne uwagi i istotne wskazania merytoryczne, które wzbogaciły jego treść.

LITERATURA

- CHOWANIEC J., DŁUGOSZ P., DROZDOWSKI B., NAGY S., POPRAWA D., WITCZAK S., WITEK K. 1997 – Dokumentacja hydrogeologiczna wód termalnych niecki podhalańskiej. Arch. Państw. Inst. Geol., Kraków.
- CIĘŻKOWSKI W., JÓZEFKO I., SCHMALZ A., WITCZAK S. 1999 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne wód leczniczych i dwutlenku węgla (jako kopaliny towarzyszącej) ze złoża w uzdrowisku Krynica oraz ustalająca zasoby dyspozycyjne wód podziemnych (zwykłych oraz leczniczych i o właściwościach leczniczych) w zlewni Krynicy. Arch. PWR., Wrocław.
- DENDYS M. 2018 – Hydrodynamiczne uwarunkowania krążenia wód termalnych i leczniczych w utworach cenomanu niecki miechowskiej i środkowej części zapadliska przedkarpackiego. Stud., Rozpr., Monogr., 208: 1–110.
- DYREKTYWA 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej. Dz.Urz. L 327.
- DYREKTYWA 2001/83/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 6 listopada 2001 r. w sprawie wspólnotowego kodeksu odnoszącego się do produktów leczniczych stosowanych u ludzi. Dz.Urz. L 311.
- DYREKTYWA 2009/54/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 czerwca 2009 r. w sprawie wydobywania i wprowadzania do obrotu naturalnych wód mineralnych. Dz.Urz. L 164.
- FELTER A., SKRZYPCZYK L., SOCHA M., SOKOŁOWSKI J., SOSPÓWKA M., STOŻEK J., GRYSZKIEWICZ I., WRZOSEK A. 2019 – Mapa zagospodarowania wód podziemnych zaliczonych do kopalni w Polsce. Państw. Inst. Geol.-PIB.
- GAŁULSKI T., CHOWANIEC J., GORCZYCA G., OPERACZ T., TOTT M., PATORSKI R., ŚMIETAŃSKI L., KOZIARA T., STROJNA K., GRYZKO-GOSTYŃSKA A., FELTER A. 2018 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby dyspozycyjne wód leczniczych, siarczkowych w rejonie Buska-Zdroju i Solca-Zdroju. Arch. Państw. Inst. Geol.-PIB.
- <https://www.pgi.gov.pl/bilans-zasobow>
- <http://geoportal.pgi.gov.pl/portal/page/portal/midas>
- <http://surowce.pgi.gov.pl>
- LISIK R., RABIEJ L. 2020 – Wody siarczkowe w Polsce i ich wykorzystanie. Hydrogeotechnika, Kielce.
- PACZYŃSKI B. (red.) 2002 – Ocena zasobów dyspozycyjnych wód leczniczych i potencjalnie leczniczych. Poradnik metodyczny. Państw. Inst. Geol.
- POPRAWSKI L., BINIAK G., GURWIN J., JASIAK T. (red.) 1997 – Dokumentacja zasobów dyspozycyjnych i eksploatacyjnych wód podziemnych (zwykłych i leczniczych) na obszarze gmin uzdrowskich Krynica, Muszyna i Piwniczna. Arch. Przeds. Prod.-Usł.-Handl. Hydrogeo, Wrocław.
- POROWSKI A., KACZOR-KURZAWA D. 2016 – Pierwiastki ziem rzadkich (REE) w wodach termalnych: występowanie, pochodzenie, znaczenie i perspektywy badań w Polsce. Tech. Posz. Geol., Geoterm., Zrówn. Rozw., 55 (1): 89–102.
- RAJCHEL L. 2000 – Źródła wód siarczkowych w Karpatach polskich. Kwart. Akad. Gór.-Hut., 26, ser. Geologia, 3: 309–373.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. Dz.U. 2016 poz. 2033.
- SAPIŃSKA-ŚLIWA A., DUDEK M., WIŚNIEWSKI M., JASZCZUR M., ŚLIWA T. 2016 – Pozyskiwanie surowców mineralnych z wód termalnych w Polsce. Przemysł Chemiczny, 95 (8): 1524–1528.
- SOKOŁOWSKI J. 2020 – Pierwiastki uzyskiwane z wód uznanych za kopalinę. [W:] Bilans perspektywicznych zasobów kopalni Polski, Szamałek K. (red.). Państw. Inst. Geol.-PIB: 410–411.
- SOKOŁOWSKI J., SKRZYPCZYK L. 2020a – Wody podziemne zaliczone do kopalni. Solanki, wody lecznicze i termalne. [W:] Bilans zasobów złóż kopalni w Polsce wg stanu na 31 XII 2019 r., Szuflicki M., Malon A., Tymiński M. (red.). Państw. Inst. Geol.-PIB.
- SOKOŁOWSKI J., SKRZYPCZYK L. 2020b – Wody lecznicze. [W:] Bilans perspektywicznych zasobów kopalni Polski, Szamałek K. (red.). Państw. Inst. Geol.-PIB: 400–404.
- SZCZEPAŃSKI A., SZKLARCZYK T. 2005 – Konieczność zmian przepisów w zakresie gospodarowania zasobami współwystępujących wód leczniczych, naturalnych wód mineralnych i zwykłych. Kopaliny, 61 (4): 24–29.
- ULIASZ-MISIAK B. 2016 – Wody towarzyszące złożom węglowodorów jako potencjalne źródło jodu, litu i strontu. Gosp. Sur. Miner., 32 (2): 31–44.
- USTAWA z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze. Dz.U. 2021 poz. 1420 t.j.
- USTAWA z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne. Dz.U. 2021 poz. 624, t.j.

Praca wpłynęła do redakcji 28.04.2021 r.
Akceptowano do druku 8.06.2021 r.