

państwowa służba
geologiczna

ZAGOSPODAROWANIE WÓD LECZNICZYCH I SOLANEK W POLSCE

WG STANU NA:
31 XII 2023 R.



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

pgi.gov.pl

państwowa służba
geologiczna

ZAGOSPODAROWANIE WÓD LECZNICZYCH I SOLANEK W POLSCE

WG STANU NA:
31 XII 2023 R.

Autorzy: Jakub SOKOŁOWSKI, Ewa FILIPPOVITS, Izabella GRYSZKIEWICZ,
Paulina KOPERA, Dorota LASEK-WOROSZKIEWICZ, Jadwiga LASOTA, Józef MIKOŁAJKÓW



**Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy**

pgi.gov.pl

Warszawa 2024

Redakcja naukowa: dr Józef MIKOŁAJKÓW

Recenzja: prof. dr hab. Krzysztof LABUS, Politechnika Śląska

Autorzy: Jakub SOKOŁOWSKI, Ewa FILIPPOVITS, Izabella GRYSZKIEWICZ, Paulina KOPERA, Dorota LASEK-WOROSZKIEWICZ, Jadwiga LASOTA, Józef MIKOŁAJKÓW.

Projekt okładki, layout: Monika CYRKLEWICZ

Redakcja, skład i opracowanie typograficzne: Ewelina LEŚNIAK

Akceptował:

Dyrektor Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego
prof. dr hab. Krzysztof SZAMALEK

ISBN 978-83-67807-71-5

© Copyright by Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy,
Warszawa 2024

Adres redakcji:

Dział Wydawnictw

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy

00-975 Warszawa, ul. Rakowiecka 4; tel. 22 4592 480



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

SPIS TREŚCI

1. WPROWADZENIE	4
2. REGIONALIZACJA WÓD LECZNICZYCH I SOLANEK.....	7
3. CHARAKTERYSTYKA WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNO-CHEMICZNYCH I WARUNKÓW FORMOWANIA SIĘ WÓD LECZNICZYCH I SOLANEK	9
3.1. Charakterystyka właściwości fizyczno-chemicznych wód leczniczych i solanek	9
3.2. Warunki formowania się wód leczniczych i solanek	14
4. WYDOBYCIE WÓD LECZNICZYCH I SOLANEK	20
4.1. Uwarunkowania formalnoprawne poszukiwania, rozpoznawania i wydobywania wód leczniczych i solanek	24
4.2. Stan udokumentowania zasobów wód leczniczych i solanek	33
4.3. Koncesje geologiczne	44
4.4. Stopień wykorzystania zasobów	47
5. ZAGOSPODAROWANIE WÓD LECZNICZYCH I SOLANEK	54
5.1. Balneoterapia	54
5.2. Rozlewnictwo	67
5.3. Rekreacja	76
5.4. Wytwarzanie soli oraz produktów kosmetycznych, parafarmaceutycznych i leków	82
5.5. Ujmowanie ciekłego dwutlenku węgla	96
6. OBSZARY PERSPEKTYWICZNEGO WYSTĘPOWANIA WÓD LECZNICZYCH I SOLANEK	98
7. ZAGROŻENIA I OCHRONA WÓD LECZNICZYCH I SOLANEK	104
8. CHARAKTERYSTYKA GŁÓWNYCH KOSZTÓW INWESTYCYJNYCH I EKSPLOATACYJNYCH DLA WYKORZYSTANIA POTENCJAŁU WÓD LECZNICZYCH I SOLANEK	108
9. ODPROWADZANIE ZUŻYTYCH I NIEWYKORZYSTANYCH WÓD LECZNICZYCH I SOLANEK.....	112
10. PODSUMOWANIE.....	116
11. SPIS WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW	118
 Dodatek – Karty złóż wód leczniczych i solanek.....	 142

1. WPROWADZENIE

Pracę zrealizowano w Państwowym Instytucie Geologicznym – Państwowym Instytucie Badawczym (PIG-PIB) w ramach zadania państwowej służby geologicznej pn. *Potencjał energetyczny, surowcowy i zagospodarowanie wód termalnych, leczniczych i solanek w Polsce*, finansowanego w formie dotacji przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej na podstawie umowy nr 304/2021/WN-07/FG-GO-DN/D z dnia 21.04.2021 r.

Niniejsze opracowanie jest kontynuacją, w zmienionej wersji, przygotowywanej corocznie przez PIG-PIB *Mapy zagospodarowania wód podziemnych zaliczonych do kopalin w Polsce* (Felter i in., 2015, 2017a, b, 2018, 2019, 2021a, b, 2022) (fig. 1.1). W odróżnieniu od poprzednich edycji w pracy zaprezentowano informacje dotyczące wód leczniczych i solanek, wyłączając zagadnienia związane z wodami termalnymi, które zostaną przedstawione w oddzielnym opracowaniu pt. *Bilans i zagospodarowanie zasobów złóż wód termalnych oraz energii geotermalnej w Polsce* (Gryszkiewicz, Socha, red., 2024). Istotną różnicą jest także rezygnacja z obrazu kartograficznego w postaci planszy mapy w skali 1:1 000 000 na rzecz warstw informacyjnych w internetowym portalu mapowym *Geologia* – zakładka *Surowce mineralne* (<https://geologia.pgi.gov.pl/mapy/?page=Surowce-mineralne>). Informacje prezentowane w opracowaniu odnoszą się do stanu na dzień 31.12.2023 r., jednak w celu zachowania ciągłości danych publikowanych dotychczas w poszczególnych edycjach *Mapy zagospodarowania...* (ostatnia edycja prezentowała dane wg stanu na 31.12.2021 r.), uwzględniono też dane za rok 2022.

Głównym celem pracy jest przedstawienie w formie cyfrowego obrazu kartograficznego aktualnych danych dotyczących stanu udokumentowania i zagospodarowania złóż wód leczniczych i solanek oraz sposobów ich gospodarczego wykorzystania. Dane cyfrowe uzupełniono komentarzem i zestawieniami tabelarycznymi w postaci niniejszego opracowania tekstowego. Warstwy informacyjne na portalu mapowym *Geologia* oraz opracowanie tekstowe (publikowane w serwisie internetowym <https://www.pgi.gov.pl/geotermia> w formie pliku .pdf) będą aktualizowane w cyklu rocznym (wg stanu na 31 grudnia roku poprzedniego).

Opracowanie ma również na celu popularyzację wiedzy dotyczącej warunków występowania wód leczniczych i solanek oraz sposobów zagospodarowania ich zasobów. Praca stanowi aktualne źródło wiedzy użyteczne zarówno dla organów administracji rządowej i samorządowej, jak i dla szkół, uczelni wyższych i potencjalnych inwestorów zainteresowanych wykorzystaniem wód leczniczych i solanek.

W pracy szczególny nacisk położono na ukazanie aktualnego stanu zasobów wód leczniczych i solanek oraz intensywności ich wydobycia, stanu zagospodarowania złóż, a także na zaprezentowanie sposobów wykorzystywania omawianych rodzajów wód. Informacje te podano na tle charakterystyki właściwości fizyczno-chemicznych i warunków formowania się zasobów wód leczniczych i solanek, w odniesieniu do regionalizacji hydrogeologicznej wód mineralnych Polski. Opracowanie uzupełniono informacjami dotyczącymi perspektyw ujmowania i zagospodarowania wód leczniczych i solanek oraz zagadnieniami formalnoprawnymi z zakresu zagrożeń i ochrony wód, a także uwarunkowań gospodarczo-ekonomicznych i geośrodowiskowych wykorzystania potencjału wód leczniczych. W *Dodatku* zamieszczonym na końcu opracowania przedstawiono podstawową charakterystykę każdego ze złóż wód leczniczych i solanek w formie syntetycznej karty złoża.

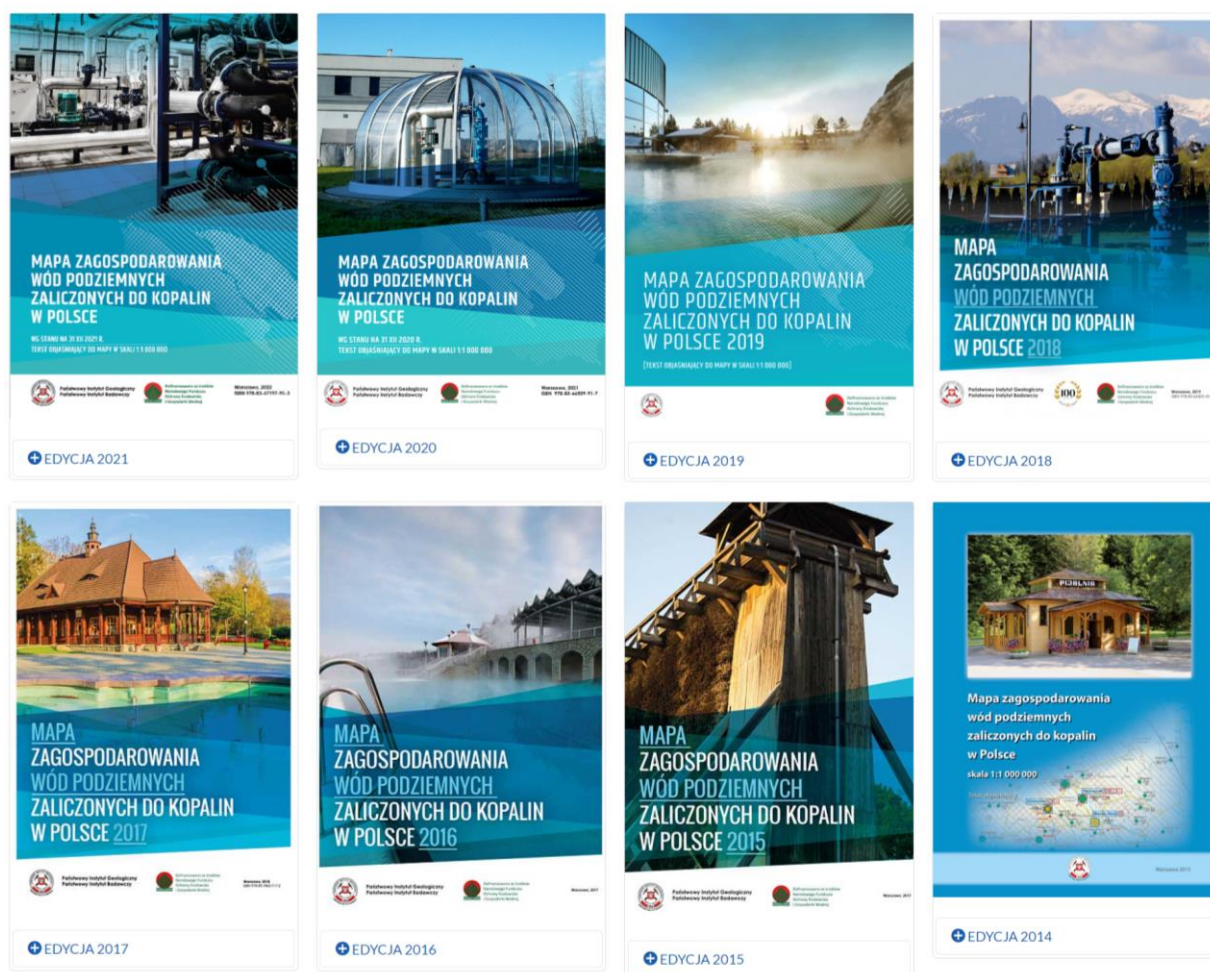


Fig. 1.1. Dotychczasowe wydania *Mapy zagospodarowania wód podziemnych zaliczonych do kopalin w Polsce* (<https://www.pgi.gov.pl/geotermia>)

Cyfrowy obraz kartograficzny, dostępny pod adresem <https://geologia.pgi.gov.pl>, prezentuje:

- lokalizację ujęć wód leczniczych i solanek opatrzoną zestawem atrybutów opisujących m.in.:
 - stratyografię ujętego poziomu wodonośnego,
 - typy chemiczne ujętych wód,
 - mineralizację ogólną ujętych wód (w g/dm³),
 - temperaturę wody na wypływie z ujęcia, jeżeli wynosi ona co najmniej 20°C (w °C),
 - zasoby eksploatacyjne ujęcia (w m³/h),
 - wielkość poboru wód z ujęcia (w m³/rok),
 - nazwę złoża, z którym powiązane jest dane ujęcie,
 - koncesję na wydobywanie wód (tak/nie),
 - obszar ochrony uzdrowiskowej (tak/nie),
 - sposób zagospodarowania wód z ujęcia;

- lokalizację wybranych ujęć wód mineralnych i swoistych (niezaliczanych do leczniczych i solanek, ale o podwyższonej mineralizacji lub zawierających podwyższone zawartości składników określanych jako lecznicze) oraz wybranych głębokich otworów badawczych i poszukiwawczych wykonanych m.in. w celu udokumentowania złóż gazu ziemnego, ropy naftowej i rud metali, w których zbadano wody podziemne (w większości zlikwidowane po przeprowadzeniu opróbowania) wraz z opisem w zakresie m.in.:
 - stratygrafii dna otworu,
 - typu obiektu (otwór, otwór badawczy, studnia kopana, sztolnia, szyb, źródło),
 - stanu obiektu wg eksploatacji (czynny, czynny okresowo, nieczynny, zlikwidowany, awaryjny),
 - roku wykonania obiektu,
 - głębokości obiektu,
 - informacji o wykonanych badaniach;
- regionalizację wód leczniczych i mineralnych Polski wg Dowgiałły i Paczyńskiego (2002);
- obszary perspektywiczne dla ujmowania szczaw i wód kwasowęglowych, wód siarczkowych (i siarczanowych – swoistych lub o mineralizacji ogólnej $>1 \text{ g/dm}^3$), wód radonowych oraz wód chlorkowych o mineralizacji ogólnej $>1 \text{ g/dm}^3$. Granice obszarów perspektywicznych wyznaczono na podstawie publikacji (m.in. Paczyński, Płochniewski, 1996; Rajchel, 2000; Przylibski, 2005, 2007, 2013), modyfikując je zgodnie z najnowszymi danymi hydrogeologicznymi;
- lokalizację obiektów wykorzystujących wody lecznicze i solanki w prowadzonej działalności w podziale na różne sposoby zagospodarowania tych wód.

W Dodatku zamieszczono podstawowe informacje o złożach wód leczniczych i solanek. Karty złóż zostały zaktualizowane i zmodyfikowane w stosunku do informacji z 2022 r. (Sokołowski i in., 2022). Wykaz złóż przedstawiono w porządku alfabetycznym, z uwzględnieniem podziału na złoża zagospodarowane i eksploatowane (kolor niebieski), złoża zagospodarowane (mające koncesję), lecz nieeksploatowane (kolor brązowy) i złoża niezagospodarowane i nieeksploatowane (kolor szary). Po nazwie złoża podano informacje o jego położeniu wg podziału administracyjnego (w kolejności: miejscowość, gmina, powiat, województwo) oraz wg regionalizacji hydrogeologicznej wód leczniczych zaproponowanej przez Dowgiałłę i Paczyńskiego (2002). Ogólną charakterystykę każdego złoża przedstawiono w formie składającej się z części tabelarycznej oraz krótkiego opisu tekstowego. Część tabelaryczna zawiera wybrane, zagregowane dane dotyczące: kopaliny (typ wody, mineralizacja, temperatura), poziomu wodonośnego (głębokość stropu, miąższość, litologia, typ ośrodka, struktura), a także podstawowe dane związane ze stanem zagospodarowania złoża (właściciel, koncesja, obszar górniczy, uzdrowisko) i jego eksploatacji (liczba ujęć, liczba ujęć czynnych, zasoby eksploatacyjne, wielkość wydobycia, procent wykorzystania zasobów, cel wydobycia).

Opracowanie przygotowano na podstawie zasobów baz danych prowadzonych przez PIG-PIB (m.in. Bank Danych Wód Podziemnych Zaliczonych do Kopalin, System Gospodarki i Ochrony Bogactw Mineralnych MIDAS – zakładki: złoża kopalin, rejestr obszarów górniczych, Centralna Baza Danych Geologicznych, baza Monitoringu Wód Podziemnych), informacji uzyskanych od użytkowników złóż oraz opracowań publikowanych i archiwalnych, głównie o charakterze monograficznym, a także informacji zawartych w aktach prawnych. Spis wykorzystanych materiałów zamieszczono na końcu części tekstowej opracowania.

2. REGIONALIZACJA WÓD LECZNICZYCH I SOLANEK

Wody lecznicze, w tym wody lecznicze termalne, a także solanki z uwagi na zaliczenie ich do kopalin, występują w złożach będących w istocie niewielkimi fragmentami większych struktur hydrogeologicznych czy też systemów wodonośnych. Zróżnicowanie budowy geologicznej oraz warunków hydrogeologicznych panujących w poszczególnych obszarach kraju wymusiło konieczność przeprowadzenia pewnej ich schematyzacji. Dla wód leczniczych i solanek powszechnie przyjęło się stosowanie regionalizacji hydrogeologicznej zaproponowanej w 1996 r. przez Paczyńskiego i Płochniewskiego, a następnie zmodyfikowanej przez Dowgiałłę i Paczyńskiego w 2002 r. (tab. 2.1, fig. 2.1).

Tab. 2.1. Regionalizacja hydrogeologiczna wód leczniczych Polski
(wg Dowgiałły, Paczyńskiego, 2002)

Prowincja	Region	Subregion	Rejon
A – platformy prekambryjskiej	I – wyniesienia Łeby		
	II – basenu bałtyckiego		
	III – wyniesienia mazursko-suwańskiego		a – augustowski
	IV – zapadliska podlaskiego		a – białowiecki
	V – wyniesienia lubelskiego		a – wisznicki
B – platformy paleozoicznej	I – synklinorium brzeżnego		
	II – antyklinorium środkowopolskiego	1 – świętokrzyski	
	III – synklinorium szczecińsko-miechowskiego		
	IV – monokliny przedsudeckiej		
	V – zapadliska górnośląskiego		
C – sudecka	I – bloku przedsudeckiego		a – niemodliński
	II – Sudetów	1 – zewnętrznosudecki 2 – wewnętrznosudecki	a – izerski
D – karpacka	I – zapadliska przedkarpackiego	1 – zachodni	a – kędzierzyński b – oświęcimski
		2 – wschodni	
	II – Karpat zewnętrznych	–	
	III – Karpat wewnętrznych	1 – pieniński	
		2 – podhalański	
		3 – tatrzański	

Regionalizacja ta opiera się na wydzieleniu jednostek hydrogeologicznych w randze prowincji, regionu, subregionu i rejonu. Na podstawie kryteriów geologiczno-strukturalnych zostały wyodrębnione cztery jednostki najwyższej rangi, czyli prowincje: platformy prekambryjskiej (A), platformy paleozoicznej (B), sudecka (C) i karpacka (D). W ich obrębie wydzielono regiony, obejmujące na obszarach platformowych synklinoria i antyklinoria oraz wyniesienia i obniżenia podłoża krystalicznego, a w rejonach górskich – zapadliska, niecki i cokoły. W części regionów, kierując się przesłankami hydrogeologicznymi, wyznaczono w zależności od charakterystyki hydrogeochemicznej i zasięgu subregiony i rejony.

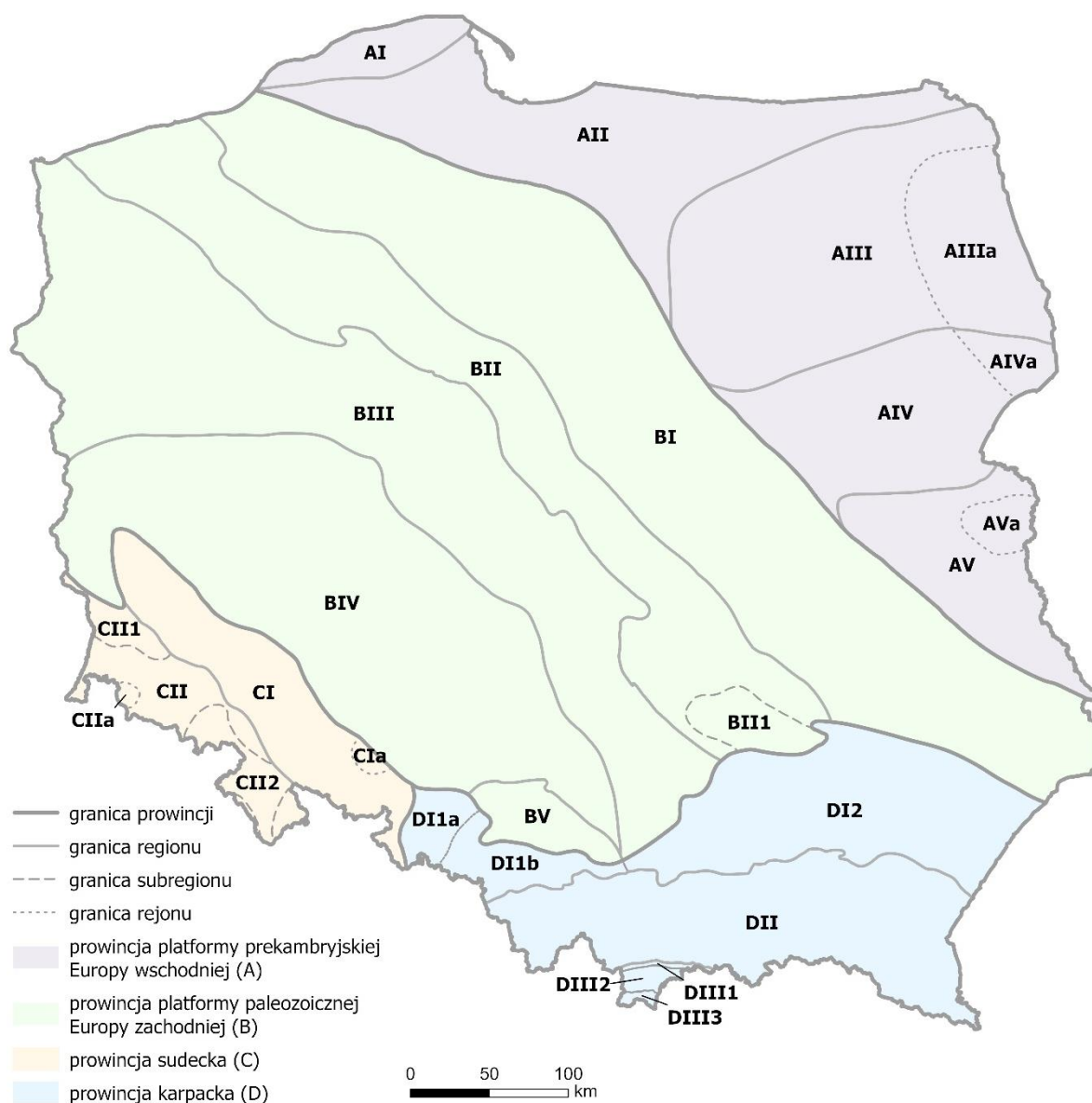


Fig. 2.1. Regionalizacja hydrogeologiczna Polski (wg Dowgiałły, Paczyńskiego, 2002)
 (nazwy wydzieleni podano w tabeli 2.1)

3. CHARAKTERYSTYKA WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNO-CHEMICZNYCH I WARUNKÓW FORMOWANIA SIĘ WÓD LECZNICZYCH I SOLANEK

3.1. Charakterystyka właściwości fizyczno-chemicznych wód leczniczych i solanek

Definicję wód leczniczych przedstawia *Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze* (Dz.U. 2024 poz. 1290 t.j.), w której określa się ją jako wodę podziemną, niezanieczyszczoną pod względem chemicznym i mikrobiologicznym, cechującą się naturalną zmiennością cech fizycznych i chemicznych, o zawartości składników przedstawionych w tabeli 3.1.

Tab. 3.1. Podział wód leczniczych ze względu na ich cechy fizyczne i chemiczne wg *Ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze* (Dz.U. 2024. poz. 1290 t.j.)

Cecha	Minimalna zawartość w 1 dm ³ wody		Nazwa wody leczniczej
	1000 mg rozpuszczonych składników mineralnych stałych		—
	10 mg jonu żelazawego		żelazista
	2 mg jonu fluorkowego		fluorkowa
	1 mg jonu jodkowego		jodkowa
	1 mg siarki dwuwartościowej		siarczkowa
	70 mg kwasu metakrzemowego		krzemowa
	250 mg niezwiązanego dwutlenku węgla	250–1000 mg	kwasowęglowa
		>1000 mg	szczawa
	Minimalna temperatura na wypływie z ujęcia		
	20°C		termalna
	Minimalne natężenie promieniowania rozpuszczonych składników gazowych		
	74 Bq radonu		radonowa

Główny typ wód jest określany na podstawie stężenia dominującego składnika anionowego przy zachowaniu pełnej informacji dotyczącej stężenia składników swoistych wód, ich temperatury i mineralizacji ogólnej, decydujących zgodnie z zapisami ustawy *Prawo geologiczne i górnicze* o ich przynależności do kopalin. Wydzielono w ten sposób trzy główne typy chemiczne wód: wodorowęglanowe, siarczanowe i chlorkowe, które ze względu na zawartość składników swoistych lub temperaturę wynoszącą co najmniej 20°C na wypływie z ujęcia mogą być jednocześnie wodami żelazistymi, fluorkowymi, jodkowymi, siarczkowymi, krzemowymi kwasowęglowymi lub szczawami, radonowymi i termalnymi.

Wody te muszą spełniać wysokie normy jakościowe, nie zawierać dodatków niepożądanych oraz toksycznych, a także charakteryzować się stałością składu składników swoistych.

Wyżej wymieniona ustawa zalicza wody lecznicze do kopalin, którymi są także wody termalne – wody podziemne, które na wypływie z ujęcia mają temperaturę nie mniejszą niż 20°C, oraz solanki – wody podziemne o zawartości rozpuszczonych składników mineralnych stałych nie mniejszej niż 35 g/dm³. Kopalinami nie są jednak wody pochodzące z odwadniania wyrobisk górniczych. Źłóża wód leczniczych, wód termalnych i solanek objęte są własnością górniczą, do której prawo przysługuje Skarbowi Państwa, a działalność w zakresie eksploatacji wód uznanych za kopaliny może być wykonywana jedynie po uzyskaniu koncesji oraz ustanowieniu użytkowania górniczego.

Wody wodorowęglanowe

Są to wody pochodzenia infiltracyjnego, o stosunkowo niskiej mineralizacji ogólnej, których zasoby są odnawialne. Wody te występują zazwyczaj na niewielkich głębokościach, rzadko przekraczających 1000 m. Pochodzenie jonu wodorowęglanowego w wodach podziemnych jest związane z rozpuszczaniem się w nich atmosferycznego CO₂, a także z ługowaniem minerałów węglanowych wodą nasyconą CO₂. Część jonów HCO₃⁻ powstaje również w procesie hydrolitycznego wietrzenia glinokrzemianów oraz redukcji siarczanów w obecności substancji organicznej.

Wody siarczanowe

Są to na ogół przeobrażone wody wodorowęglanowe, w których na skutek utleniania siarczków lub wietrzenia złóż siarki rodzimej zaznaczyła się przewaga siarczanów nad jonem HCO₃⁻. Występowanie wód siarczanowych jest więc związane z obecnością łatwo rozpuszczalnych minerałów zawierających siarkę, zwłaszcza gipsów, anhydritów lub innych minerałów siarczanowych i często ma charakter lokalny. W zależności od składu kationowego wyróżnia się kilka rodzajów wód siarczanowych: wody gorzkie (SO₄-Mg), wody glauberskie (SO₄-Na) i wody gipsowe (SO₄-Ca).

Wody chlorkowe

Są to najczęściej silnie zmineralizowane wody podziemne występujące na dużych głębokościach, poniżej strefy występowania wód wodorowęglanowych i siarczanowych. Wzbogacenie wód podziemnych w jony chlorkowe wynika z ługowania łatwo rozpuszczalnych pokładów soli kamiennej lub inkluzji solnych w obrębie innych osadów. W Karpatach wody chlorkowe mają genezę metamorficzną, a ich obecność jest wynikiem dehydratacji minerałów ilastych (Węclawik, 1991; Chowaniec i in., 2007). Z uwagi na dużą różnorodność procesów kształtujących skład chemiczny, wody chlorkowe cechują się zmiennym stężeniem mikroskładników oraz zróżnicowaniem typów chemicznych (np. Cl-Na, Cl-Na-Ca, Cl-SO₄-Na, Cl-HCO₃-Na).

Ze względu na obecności pozostałych składników swoistych wyróżnia się typy chemiczne wód podziemnych:

- żelaziste;
- fluorkowe;
- jodkowe;
- siarczkowe;
- krzemowe;
- kwasowęglowe i szczawowe;
- radonowe.

Wody żelaziste

Właściwości lecznicze wód żelazistych wynikają z obecności jonu żelazawego (Fe^{2+}) w ilości co najmniej 10 mg/dm^3 . Żelazo w wodach podziemnych występuje najczęściej jako produkt wietrzenia minerałów skał magmowych, m.in. piroksenów, amfiboli, biotytu i piryty, oraz podrzędnie minerałów skał osadowych, m.in. piryty, markasytu, syderytu i hematytu (Macioszczyk, Dobrzyński, 2007). Istotne znaczenie dla obecności jonów żelaza (II) mają także procesy wietrzenia krzemianów i glinokrzemianów oraz węglanów, jak również procesy utleniania i hydrolizy minerałów siarczkowych. Dotyczy to szczególnie wód nasyconych wolnym dwutlenkiem węgla (Rajchel, 2012). Nieznaczne ilości żelaza mogą przenikać do wód także z rozkładu materii organicznej.

Wody fluorkowe

Lecznicze oddziaływanie wód fluorkowych wynika z obecności jonu fluorkowego (F^-) w ilości co najmniej 2 mg/dm^3 . Występowanie fluorków w wodach podziemnych jest związane z procesem wietrzenia minerałów zasobnych w fluor, m.in. fluorytów, hornblendy i turmalinów. Zawartość fluoru zależy od składu jonowego wody, w tym od ilości wapnia. Im jest go więcej, tym zawartość fluoru w wodach jest mniejsza (Macioszczyk, Dobrzyński, 2007).

Wody jodkowe

Obecność jonu jodkowego (I^-) w ilości nie mniejszej niż 1 mg/dm^3 decyduje o leczniczych właściwościach wód podziemnych. Jod występuje w środowisku skalnym w rozproszeniu i nie tworzy znaczących naturalnych skupisk. Jest jednak pierwiastkiem łatwo ulegającym ługowaniu i stanowi dość powszechny składnik wód podziemnych (Kabata-Pendias, Pendias, 1979). Jego zawartość w wodach podziemnych może się wahać od ilości śladowych do ok. 200 mg/dm^3 (Macioszczyk, Dobrzyński, 2007). Jod występujący w wodach podziemnych pochodzi z uwalniania się z osadów sedymentujących w środowisku morskim, zwłaszcza ilów, a także z rozkładu substancji organicznej (Rajchel, Dobrzyński, 2017).

Wody siarczkowe

Właściwości lecznicze wód siarczkowych wynikają z obecności siarki dwuwartościowej (S^{2-}) w ilości co najmniej 1 mg/dm^3 . Siarka (II) występuje w wodach podziemnych w formie siarkowodoru (H_2S) i produktów jego dysocjacji – siarczków wodoru (HS^-) oraz wielosiarczków wodoru (Rajchel, 2012). Występowanie poszczególnych form siarki dwuwartościowej oraz ich wzajemne proporcje zależą od odczynu wody i warunków utleniająco-redukcyjnych. W wodach o odczynie kwaśnym

występuje głównie siarkowodor, w wodach zasadowych dominują wodorosiarczki, natomiast w wodach o odczynie skrajnie zasadowym ($\text{pH} > 10$) w większych ilościach pojawia się jon siarczkowy (Macioszczyk, Dobrzyński, 2007). Pochodzenie siarkowodoru w wodach podziemnych wiąże się przede wszystkim z ługowaniem ewaporatów. W Karpatach źródłem H_2S w wodach leczniczych jest utlenianie się siarczków żelaza. Powstałe w ten sposób siarczany, w warunkach beztlenowych, w obecności organicznych związków węgla lub wodoru cząsteczkowego oraz przy udziale bakterii redukujących, ulegają redukcji do siarkowodoru (Oszczypko, 1963; Michalik, 1973; Rajchel, 1996, 2012).

Wody krzemowe

Obecność krzemu w formie kwasu metakrzemowego (H_2SiO_3) w ilości co najmniej 70 mg/dm^3 decyduje o leczniczych właściwościach wód krzemowych. Występowanie krzemu w wodach podziemnych jest wynikiem rozpuszczania kwarcu i chalcedonu oraz wietrzenia minerałów krzemianowych (w tym kaolinitów). Procesy te są intensyfikowane m.in. przez wysoką temperaturę, kwaśny odczyn wód oraz obecność fluorków (Macioszczyk, Dobrzyński, 2007). Krzem w wodach podziemnych pochodzi także z rozpuszczania minerałów krzemianowych, któremu towarzyszy powstanie form SiO_2 i smektytów (Dobrzyński i in., 2017).

Wody kwasowęglowe i szczawy

Składnikiem swoistym wód kwasowęglowych i szczaw jest niezwiązany dwutlenek węgla, występujący odpowiednio w ilości $250\text{--}1000 \text{ mg/dm}^3$ oraz powyżej 1000 mg/dm^3 . W wodach podziemnych dwutlenek węgla może występować jako rozpuszczony (wolny lub związany) oraz w formie gazowej. Geneza dwutlenku węgla obecnego w wodach podziemnych nie jest do końca jednoznacznie wyjaśniona. W Sudetach gaz ten ma genezę juwenilną i jest produktem naturalnych procesów zachodzących w głębi ziemi, natomiast w Karpatach przypuszczalnie powstaje wskutek procesów przemiany termicznej głęboko pogrzebanych skał węglanowych (Rajchel, 2012). Pewne ilości dwutlenku węgla mogą także powstawać w sąsiedztwie złóż węglowodorów.

Wody radonowe

Składnikiem nadającym właściwości lecznicze wodom radonowym jest izotop radonu ^{222}Rn występujący w stężeniu nie mniejszym niż 74 Bq/dm^3 . Obecność radonu w wodach podziemnych jest związana z występowaniem skał krystalicznych, przede wszystkim bogatych w złoża uranu. W związku z powyższym wody radonowe w Polsce występują niemal wyłącznie w Sudetach, zazwyczaj na niewielkich głębokościach, co wynika z faktu, że radon kumuluje się w ośrodku skalnym w strefie przypowierzchniowej, w niewielkiej odległości od ujęć wód. Zawartość radonu w wodach podziemnych obszaru sudeckiego jest zróżnicowana i zmienia się od 3 do 1000 Bq/dm^3 (Przylibski i in., 2004, 2007; Przylibski, 2005; Przylibski, red., 2007).

Wody termalne

Wody termalne, czyli osiągające na wypływie temperaturę 20°C lub wyższą, charakteryzują się różnorodnością właściwości fizyczno-chemicznych, co wpływa na sposób ich wykorzystania. Temperatura wód podziemnych zależy od głębokości występowania poszczególnych poziomów wodonośnych, gęstości ziemskiego strumienia ciepłego oraz właściwości termicznych skał. Obok ciepła transportowanego z głębi ziemi jego niewielkie ilości mogą pochodzić z rozpadu pierwiastków promieniotwórczych występujących w kwaśnych skałach magmowych.

W opracowaniu uwzględniono wyłącznie wody, które udokumentowano jako lecznicze. Część z nich rzeczywiście charakteryzuje się temperaturą równą lub większą niż 20°C, jednak jest to ich dodatkowa cecha. Wody udokumentowane jako termalne są uwzględnione w oddzielnym opracowaniu pt. *Bilans i zagospodarowanie zasobów złóż wód termalnych oraz energii geotermalnej w Polsce* (Gryszkiewicz, Socha, red., 2024). Wielkość zasobów eksploatacyjnych w podziale na różne typy wód (w tym lecznicze termalne) podano w tabelach 4.4 i 4.5.

3.2. Warunki formowania się wód leczniczych i solanek

Prowincja platformy prekambryjskiej

Warunki występowania wód leczniczych w obrębie prowincji prekambryjskiej platformy wschodnioeuropejskiej są determinowane przede wszystkim głębokością zalegania fundamentu krystalicznego. Strop fundamentu krystalicznego występuje na stosunkowo niewielkiej głębokości, od ok. 200–500 m w obrębie elewacji strukturalnych (wyniesienie Łeby, wyniesienie mazursko-suwańskie, wyniesienie lubelskie) do ponad 1000 m w depresjach (obniżenie bałtyckie, zapadlisko podlaskie). Utwory krystaliczne są praktycznie bezwodne. Zbiornikiem wód podziemnych, w tym leczniczych, są utwory paleozoiczno-mezozoicznej pokrywy osadowej krystaliniku, przy czym odznaczają się one stosunkowo niewielką miąższością w porównaniu z pozostałą częścią Polski.

Wody o mineralizacji ogólnej powyżej 1 g/dm^3 w pokrywie osadowej na obszarze centralnych części elewacji praktycznie nie występują. W rejonach tych zachodzą intensywne procesy infiltracyjne o znacznym zasięgu głębokościowym. W miarę oddalania się od kulminacji wyniesień w utworach pokrywowych pojawiają się wody o mineralizacji ogólnej wzrastającej wraz z głębokością zalegania warstw od 1 do kilkuset g/dm^3 . W strefie przybrzeżnej Bałtyku oraz na Żuławach Wiślanych wody o mineralizacji ogólnej powyżej 1 g/dm^3 występują na niewielkiej głębokości w utworach przypowierzchniowych, co jest wynikiem zarówno ascenzji wód o podwyższonej mineralizacji z głębszych poziomów, jak i ingresji wód morskich. Głęboka infiltracja w połączeniu z wpływem złodowaceń odpowiadają za niekorzystne warunki geotermiczne w obrębie platformy wschodnioeuropejskiej (Szewczyk i in., 2003, 2010).

Na obszarze platformy wschodnioeuropejskiej rozpoznano aktualnie 5 złóż wód leczniczych, w większości zlokalizowanych w rejonie obniżenia bałtyckiego: Frombork IGH-1, Gołdap, Krynica Morska IG-1, Ustka i Sopot (fig. 3.1). Występują w nich wody chlorkowe o temperaturze dochodzącej na wypływie z ujęcia do 24°C , swoiste (jodkowe, fluorkowe, radonowe).

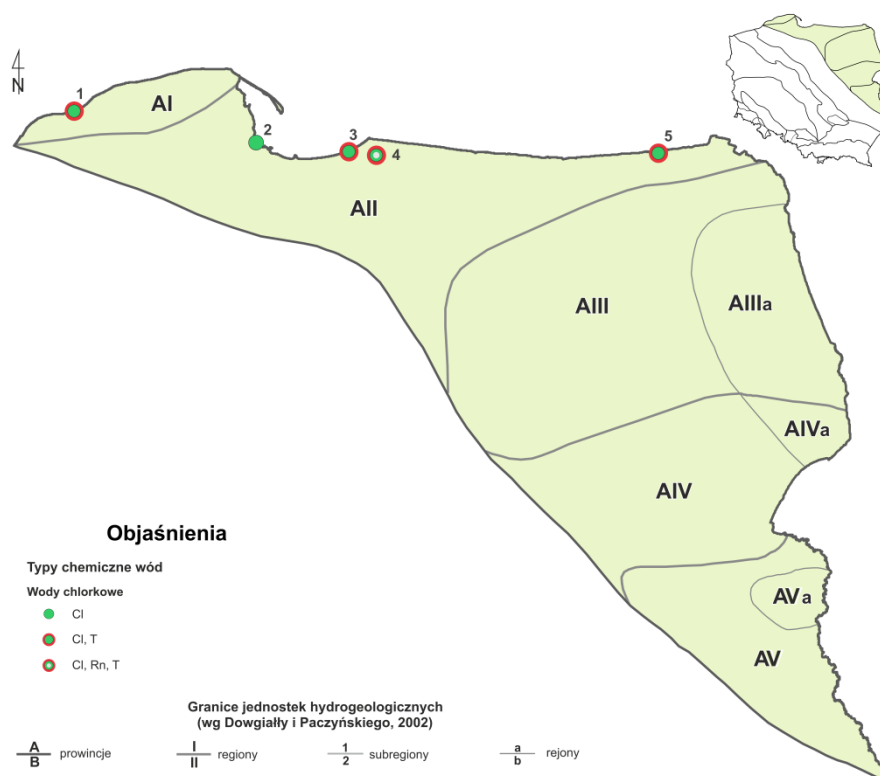


Fig. 3.1. Lokalizacja złóż wód leczniczych w obrębie platformy prekambryjskiej – nazwy złóż w tabeli 3.2
(regionalizacja wg Dowgiałły, Paczyńskiego, 2002)

Prowincja platformy paleozoicznej

Warunki kształtowania się zasobów wód leczniczych i solanek w obrębie prowincji paleozoicznej platformy zachodnioeuropejskiej są zróżnicowane w zależności od regionów hydrogeologicznych (synklinorium brzeżne, antyklinorium środkowopolskie, synklinorium szczecińsko-miechowskie, monoklina przedsudecka i zapadlisko górnośląskie). Znaczna głębokość zalegania podłoża krystalicznego, duża miąższość osadowej pokrywy platformowej oraz obecność solonośnych utworów permu, a także zaangażowanie tektoniczne obszaru, sprawiają, że warunki formowania się zasobów wód mineralnych i swoistych są korzystne.

W nizinnej części prowincji powszechnie występują wody chlorkowe, głównie typu Cl–Na, rzadziej Cl–Na–Ca, często jodkowe. Najkorzystniejszymi warunkami dla ujmowania tych wód odznaczają się rozległe serie piaskowcowe kredy dolnej i jury tworzące struktury fałdowe, w mniejszym stopniu niemal płasko zalegające osady piaszczyste triasu monokliny przedsudeckiej. W rejonach wysadów solnych na obszarze synklinorium szczecińsko-miechowskiego pojawiają się wody siarczkowe. Szczególnymi obszarami są: rejon południowej części niecki łódzkiej, gdzie obserwuje się strefę głębokiego wysłodzenia wód (Poddebice–Tomaszów Mazowiecki), oraz region zapadliska górnośląskiego, w którym naturalne warunki hydrogeologiczne zostały w znacznym stopniu zaburzone działalnością górnictwem. Na tle całej prowincji wyróżnia się obszar Gór Świętokrzyskich, praktycznie pozbawiony wód mineralnych i swoistych.

Na obszarze prowincji udokumentowano 25 złóż wód leczniczych (fig. 3.2). Z wyjątkiem Nałęczowa, gdzie występują wody wodorowęglanowe, żelaziste, oraz Wienca-Zdroju, gdzie stwierdzono wody siarczanowe, siarczkowe, są to wody chlorkowe, często jodkowe. Miejscami wody lecznicze odznaczają się podwyższoną ($>20^{\circ}\text{C}$) temperaturą wody na wypływie z ujęć.

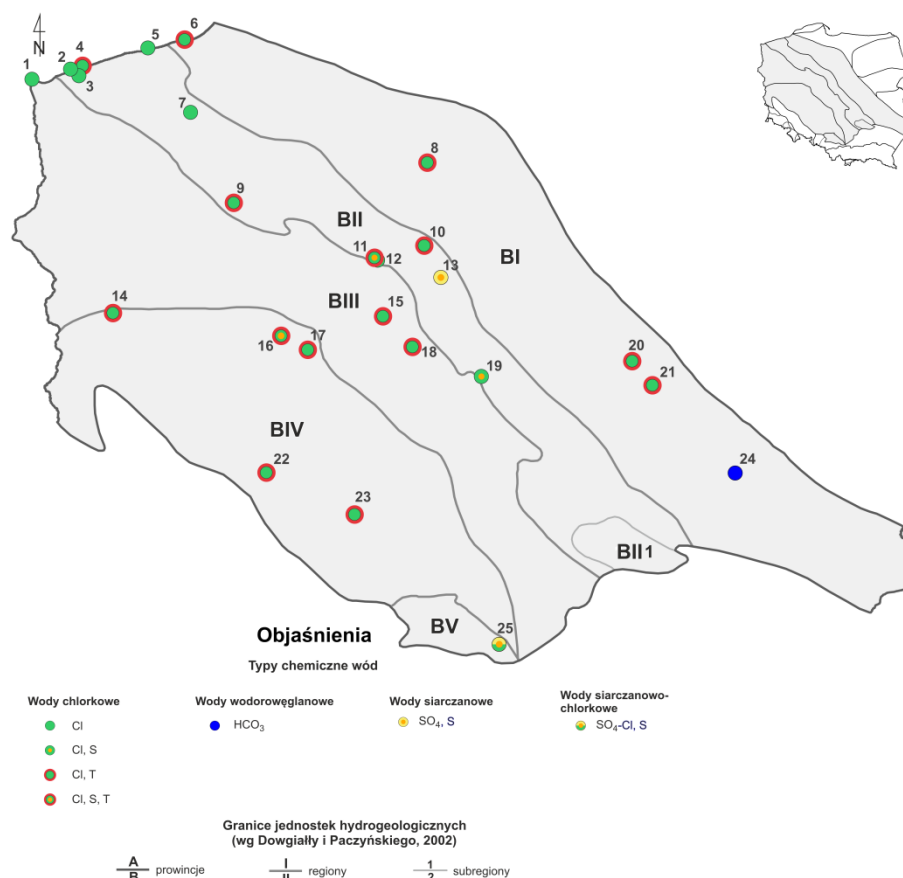


Fig. 3.2. Lokalizacja źródeł wód leczniczych w obrębie platformy paleozoicznej – nazwy źródeł w tabeli 3.2 (regionalizacja wg Dowgiałły, Paczyńskiego, 2002)

Prowincja sudecka

Prowincja sudecka, z uwagi na skomplikowaną budowę geologiczną i bardzo duże zaangażowanie tektoniczne, w tym obecność głębokich stref dyslokacyjnych, odznacza się specyficznymi warunkami hydrogeologicznymi. Wody lecznicze rzadko występują w typowych warstwach wodonośnych, zazwyczaj krążą w wielopiętrowym systemie połączonych ze sobą spękań i szczelin w obrębie masywów krystalicznych i metamorficznych. Z uwagi na mozaikowy charakter budowy geologicznej w Sudetach występuje wiele rodzajów wód leczniczych, m.in. szczawy, wody radonowe, wody fluorkowe, wody krzemowe, wody siarczkowe oraz wody o podwyższonej temperaturze (>20°C na wypływie z ujęcia). Maksymalna temperatura wód leczniczych wynosi 87°C i została stwierdzona w Jeleniej Górze-Cieplicach. Ich wspólną cechą jest niska mineralizacja ogólna, związana z obecnością skał krystalicznych, wynosząca zazwyczaj od kilkudziesięciu mg/dm³ do kilku g/dm³. Zasilanie systemu wodonośnego odbywa się w znacznej mierze w wyniku infiltracji opadów atmosferycznych. Strefy uskokuwe odgrywają decydującą rolę w przepływie wód podziemnych, sięgającym niekiedy do głębokości ponad 2 km, oraz w transporcie dwutlenku węgla z głębi ziemi ku powierzchni terenu. Migrujący ku powierzchni endogeniczny dwutlenek węgla nasyca wody podziemne, tworząc złoża szczaw i wód kwasowęglowych (np. Ziemia Kłodzka, rejon Wałbrzycha, okolice Świeradowa-Zdroju). Pod względem chemicznym wody lecznicze prowincji sudeckiej są na

ogół wodami wodorowęglanowymi typu $\text{HCO}_3\text{-Ca-(Mg)-(Na)}$, rzadziej $\text{HCO}_3\text{-Na-(Ca)-(Mg)}$. Sporadycznie, w rejonie Jeleniej Góry-Cieplic oraz Świeradowa-Zdroju, występują wody siarczanowe typu $\text{SO}_4\text{-HCO}_3\text{-Na-Ca}$ lub $\text{SO}_4\text{-HCO}_3\text{-Ca-Na-(Mg)}$.

Na obszarze prowincji sudeckiej znajduje się 20 źródeł wód leczniczych (fig. 3.3). Zdecydowana większość z nich jest położona w Sudetach, a jedynie dwa (Przerzeczn-Zdrój, Grabin) na obszarze bloku przedsudeckiego.

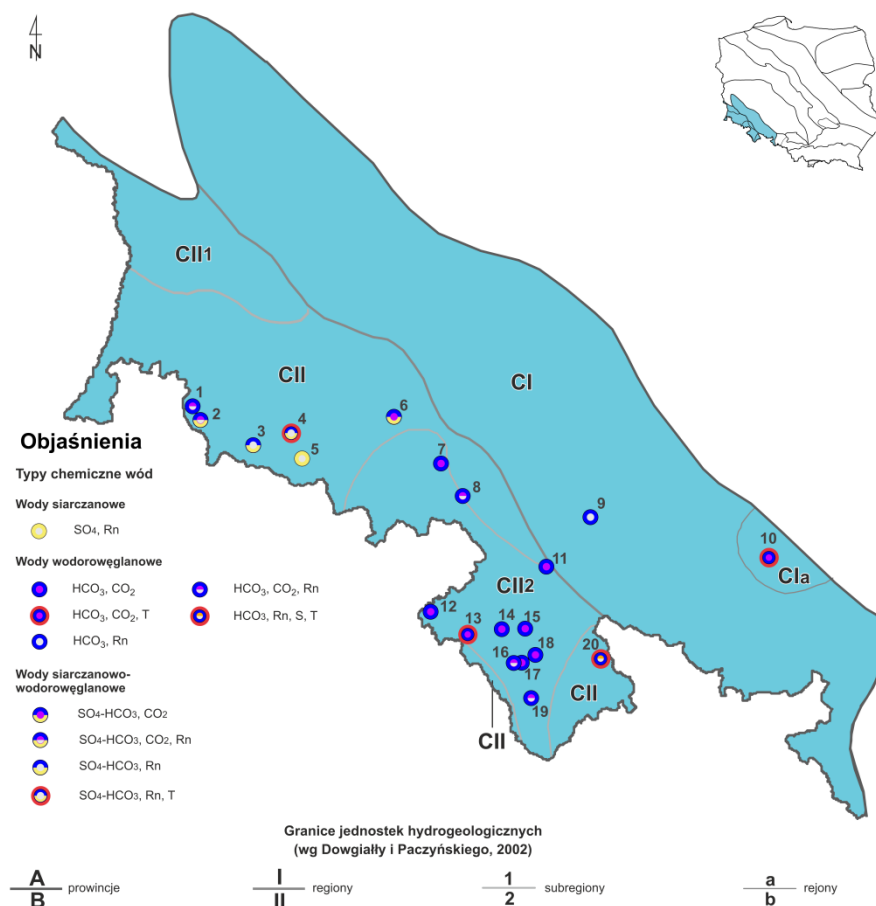


Fig. 3.3. Lokalizacja źródeł wód leczniczych w obrębie prowincji sudeckiej – nazwy źródeł w tabeli 3.2 (regionalizacja wg Dowgiałły, Paczyńskiego, 2002)

Prowincja karpacka

W obrębie prowincji karpackiej wody lecznicze i solanki występują w Karpatach fliszowych i w zapadlisku przedkarpackim. Regiony te znacznie różnią się pod względem warunków występowania wód podziemnych.

W Karpatach fliszowych zbiornikiem wód leczniczych są utwory fliszowe, tworzące szczelinowo-porowe poziomy wodonośne w ławicach piaskowców. Zasilanie poziomów wodonośnych odbywa się w głównej mierze przez infiltrację opadów atmosferycznych. Infiltrujące wody mieszają się z wodami dehydratacyjnymi i/lub sedimentacyjnymi, tworząc mieszaniny o zróżnicowanej genezie. Z uwagi na skomplikowaną budowę geologiczną o charakterze płaszczwinowym i rozwiniętą tektonikę, warunki hydrogeologiczne Karpat fliszowych są złożone.

Głębokość występowania wód leczniczych jest zmienna, często wypływają one ze źródeł. W całym profilu wody lecznicze współwystępują ze zwykłymi wodami podziemnymi. Cechą charakterystyczną Karpat fliszowych jest występowanie wód nasyconych CO_2 pochodzącym z metamorfizmu skał węglanowych na większych głębokościach. Szczawy reprezentują zazwyczaj typ chemiczny $\text{HCO}_3\text{--}(\text{Mg})\text{--}(\text{Ca})\text{--}(\text{Na}),(\text{Fe})$ (szczawy proste) i $\text{HCO}_3\text{--}(\text{Cl})\text{--}\text{Na--}(\text{Ca}),(\text{I})$ (szczawy złożone) o mineralizacji ogólnej rosnącej wraz z głębokością od ok. 1 do kilkunastu g/dm^3 . W podłożu Karpat występują silnie zmineralizowane wody chlorkowe typu $\text{Cl--Na},(\text{I})$ o mineralizacji ogólnej wynoszącej kilkadziesiąt g/dm^3 i temperaturze na wypływie z ujęcia powyżej 20°C , odcięte od strefy współczesnego zasilania.

W północnej części zapadliska przedkarpackiego głównym poziomem wód leczniczych są piaskowce kredy górnej (cenomanu). W ich obrębie występują wody siarczkowe typu $\text{Cl--Na--}(\text{SO}_4),\text{S},(\text{I})$ o mineralizacji ogólnej mieszczącej się zazwyczaj w przedziale od kilku do ok. 20 g/dm^3 . Zawartość H_2S w wodach jest wysoka i może osiągać kilkaset mg/dm^3 . W południowej części zapadliska, w utworach miocenu i karbonu, dominują wody lecznicze i solanki typu Cl--Na i Cl--Na--Ca , jodkowe, o mineralizacji ogólnej najczęściej mieszczącej się w przedziale 20–70 g/dm^3 . Głębokość występowania wód leczniczych w całym zapadlisku wynosi zazwyczaj 100–300 m, a wydajności ujęć są niewielkie.

W prowincji karpackiej udokumentowano 62 złoża w 2022 r. i 65 złóż w 2023 r. wód leczniczych i solanek, co czyni ją najbogatszą pod tym względem prowincją w kraju (fig. 3.4).

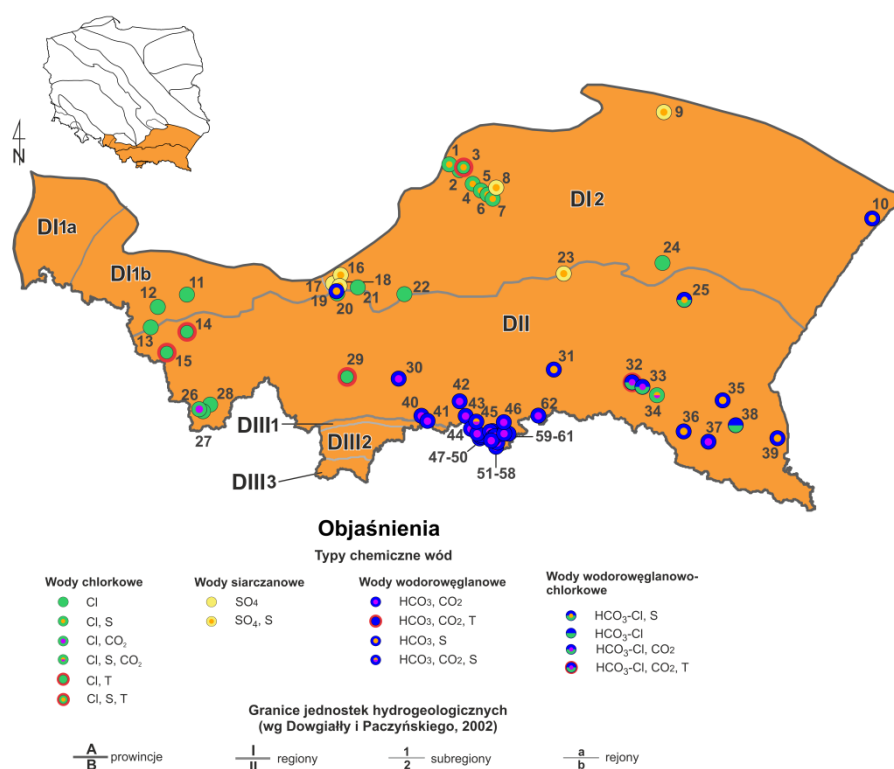


Fig. 3.4. Lokalizacja złóż wód leczniczych i solanek w obrębie prowincji karpackiej – nazwy złóż w tabeli 3.2 (regionalizacja wg Dowgiałły, Paczyńskiego, 2002)

Tab. 3.2. Wykaz złóż wód leczniczych i solanek

Prowincja platformy prekambryjskiej	
1 – Ustka; 2 – Sopot; 3 – Krynica Morska IG-1; 4 – Frombork IGH-1; 5 – Gołdap	
Prowincja platformy paleozoicznej	
1 – Świnoujście; 2 – Międzywodzie (Kamień Pomorski IG-1); 3 – Kamień Pomorski; 4 – Dziwnówek Józef; 5 – Kołobrzeg II; 6 – Jamno IG-3; 7 – Połczyn; 8 – Marusza; 9 – Piła IG-1; 10 – Ciechocinek; 11 – Inowrocław II; 12 – Inowrocław I; 13 – Wieniec; 14 – Łagów Lubuski IG-1; 15 – Ślesin IGH-1; 16 – Środa IG-2; 17 – Czeszewo IG-1; 18 – Dobrów IGH-1; 19 – Kotowice; 20 – Konstancin; 21 – Wilga IG-1; 22 – Trzebnica IG-1; 23 – Wołczyn; 24 – Nałęczów II; 25 – Krzeszowice I	
Prowincja sudecka	
1 – Czerniawa-Zdrój; 2 – Świeradów-Zdrój; 3 – Szklarska Poręba; 4 – Cieplice; 5 – Sosnówka źródła; 6 – Stare Rochowice; 7 – Szczawno-Zdrój; 8 – Jedlina-Zdrój; 9 – Przerzeczyn; 10 – Grabin 5/1 (Odra); 11 – Stare Bogaczowice źródła; 12 – Kudowa; 13 – Duszniki-Zdrój; 14 – Polanica-Zdrój; 15 – Stary Wielisław; 16 – Szczawina; 17 – Stara Łomnica; 18 – Gorzanów; 19 – Długopole-Zdrój; 20 – Łądek-Zdrój	
Prowincja karpacka	
1 – Las Winiarski; 2 – Busko II; 3 – Busko-Północ; 4 – Dobrowoda I; 5 – Konstantynów; 6 – Solec-Zdrój; 7 – Wełnin; 8 – Piestrzec; 9 – Lipa Zdrój-1; 10 – Stany Zdrój-1 (od 2023 r.); 11 – Horyniec; 12 – Goczałkowice-Zdrój I; 13 – Zabłocie-Korona; 14 – Drogomyśl-Dziedzina (od 2023 r.); 15 – Dębowiec III; 16 – Jaworze IG-1, IG-2; 17 – Ustroń; 18 – Mateczny I; 19 – Łagiewniki; 20 – Swoszowice; 21 – Lusina; 22 – Opatkowice; 23 – Wieliczka W-VII-16; 24 – Łapczyca; 25 – Latoszyn-Zdrój; 26 – Rzeszów (S-1, S-2); 27 – Nieborów źródła; 28 – Fredropol F-1 (od 2023 r.); 29 – Sól-Tężnia; 30 – Sól S-1 Miriam; 31 – Rajcza-Plebania SWR-1; 32 – Rabka-Zdrój; 33 – Szczawa; 34 – Wapienne; 35 – Iwonicz; 36 – Rymanów; 37 – Rudawka-ALTA; 38 – Lesko (źródła nr 1, 4); 39 – Komańcza źródło nr 1; 40 – Rabe 1; 41 – Polańczyk; 42 – Czarna Góra źródło nr 5; 43 – Krościenko n. Dunajcem; 44 – Szczawnica I; 45 – Głębokie Kinga; 46 – Piwniczna-Łomnica; 47 – Zubrzyk – Wierchomla-Zdrój; 48 – Wierchomla Wielka źródła; 49 – Krynica-Zdrój I; 50 – Żegiestów INEX; 51 – Żegiestów-Cechini; 52 – Żegiestów-Zdrój; 53 – Żegiestów-Zdrój Główny; 54 – Złockie Z-7; 55 – Muszyna Zdrój; 56 – Muszyna; 57 – Muszynianka III; 58 – Szczawnik-Cechini; 59 – Muszyna INEX; 60 – Leluchów L-4; 61 – Wapienne INEX; 62 – Galicjanka III – Pole 1, Pole 2; 63 – Szczawiczne II; 64 – Tylicz I; 65 – Wysowa	

4. WYDOBYCIE WÓD LECZNICZYCH I SOLANEK

Ujęcia wód leczniczych i solanek charakteryzują się znacznym zróżnicowaniem, zarówno jeśli chodzi o ich rodzaj, rozwiązania konstrukcyjne, jak i stan techniczny. Wśród ujęć wód leczniczych i solanek wyróżnia się:

- źródła;
- studzienne otwory wiertnicze;
- głębokie otwory wiertnicze;
- ujęcia składające się z wyrobisk górniczych (szybów, sztolni i/lub chodników).

Źródła

Na obszarach górskich i podgórskich Karpat i Sudetów ujmowane są wody lecznicze w naturalnych źródłach. Większość z nich jest znana już od czasów historycznych. Z biegiem lat wokół wielu z tych źródeł powstały uzdrowiska. Wody lecznicze z wybranych źródeł są nadal wykorzystywane do celów gospodarczych. Obecnie źródła te są wyposażone w szczelne obudowy uniemożliwiające przenikanie zanieczyszczeń do wód oraz urządzenia umożliwiające wykonanie niezbędnych pomiarów i obserwacji. Wydobywanie wód leczniczych źródłami przysparza wielu problemów, przede wszystkim związanych z ich niewielką, zmienną wydajnością oraz dużą wrażliwością na wpływ czynników zewnętrznych, w tym dużą podatnością na zanieczyszczenia. Z uwagi na unikatowe właściwości wód wypływających ze źródeł, a także często ich zabytkowy charakter oraz tradycje, są one nadal wykorzystywane jako ujęcia wód leczniczych (fig. 4.1).



Fig. 4.1. Obudowa źródła wód leczniczych Zdrój Główny w Krynicy-Zdroju (fot. J. Sokołowski)

Studzienne otwory wiertnicze

Najlicniejszą grupą ujęć wód leczniczych i solanek są studzienne otwory wiertnicze (fig. 4.2). Charakteryzują się one dużą różnorodnością rozwiązań konstrukcyjnych. Poszczególne studzienne otwory wiertnicze różnią się od siebie sposobem zarurowania, typem zabudowanego filtra, rodzajem użytych materiałów itd. Zróżnicowana jest także głębokość otworów studziennych, która wynosi od kilkunastu do kilkuset metrów, oraz średnica filtra, przyjmująca najczęściej wartości z przedziału 168–356 mm. Woda ze studziennych otworów jest przeważnie wydobywana przy użyciu pompy głębinowej, ale otwory studzienne mogą być również eksploatowane na samowypływie lub samoczynnie systemem zwężek z wykorzystaniem energii rozpuszczonego w wodach dwutlenku węgla.

Starsze konstrukcje studzienne są wykonane z rur stalowych i mają zabudowane filtry szczelinowe. W nowszych przeważają materiały odporne na agresywne działanie wód – stal nierdzewna lub polichlorek winylu (PVC) i nowe rozwiązania konstrukcyjne, jak np. filtry ze szczeliną ciaglią (Johnsona).



Fig. 4.2. Obudowa studziennego otworu wiertniczego ujmującego wody lecznicze w Piwnicznej-Zdroju (fot. Piwniczanka Spółdzielnia Pracy)

Głębokie otwory wiertnicze

Część ujęć wód leczniczych i solanek to otwory wiertnicze o głębokości od kilkuset do ponad 3000 m. Są to zazwyczaj otwory badawcze wykonane przeważnie w latach 60. i 70. XX w. przez PIG-PIB, w których po wykonaniu prób złożowych i częściowej likwidacji udostępniono do eksploatacji wody lecznicze (fig. 4.3). Tego typu ujęcia nie są optymalnie przystosowane konstrukcyjnie do poboru wód podziemnych, przede wszystkim z uwagi na nieodpowiednie średnice kolumn eksploatacyjnych, zastosowane materiały, nieprzewidziane pierwotnie do wieloletniej eksploatacji, oraz sposób udostępnienia złoża, polegający na perforacji rur okładzinowych (przeważnie o średnicy 245 mm), co w istotny sposób ogranicza wielkość dopływu wody do otworu.

Ponadto otwory te często są w złym stanie technicznym, na przykład ich zarurowanie nierzadko bywa skorodowane lub uszkodzone mechanicznie. W związku z powyższym niektóre z nich (np. Ustka IGH-1, Krynica Morska IG-1) wymagały prac rekonstrukcyjnych umożliwiających ich dalsze funkcjonowanie jako ujęcia wód leczniczych.



Fig. 4.3. Widok na ujęcie głębokiego otworu wiertniczego Polanńczyk IG-1 (fot. J. Sokołowski)

Ujęcia składające się z wyrobisk górniczych

W niektórych złożach wody lecznicze są udostępnione do eksploatacji za pomocą ujęć składających się z wyrobisk górniczych, takich jak szyby, sztolnie i/lub chodniki (fig. 4.4). Pod względem technicznym są to nietypowe, unikatowe rozwiązania, których konstrukcje wynikają albo z budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych (np. w Szczawnicy), albo są wynikiem prowadzenia robót górniczych związanych z wydobywaniem innych kopalin (np. Długopole-Zdrój, Swoszowice, Wieliczka). W Szczawnicy przykładami mogą być ujęcie Jan, będące otworem wiertniczym zlokalizowanym na końcu sztolni, oraz ujęcie Pitoniakówka, składające się z wielkośrednicowego szybu, z którego poprowadzono poziome chodniki. Z kolei w Długopolu-Zdroju wypływy wód leczniczych znajdują się w starych sztolniach górniczych (źródła: Renata, Kazimierz i Emilia), podobnie jak źródło Napoleon w Swoszowicach, które jest wypływem ze sztolni odwodnieniowej starej kopalni siarki. W Wieliczce natomiast wypływ wód leczniczych jest położony w jednym z podziemnych wyrobisk dawnej kopalni soli.

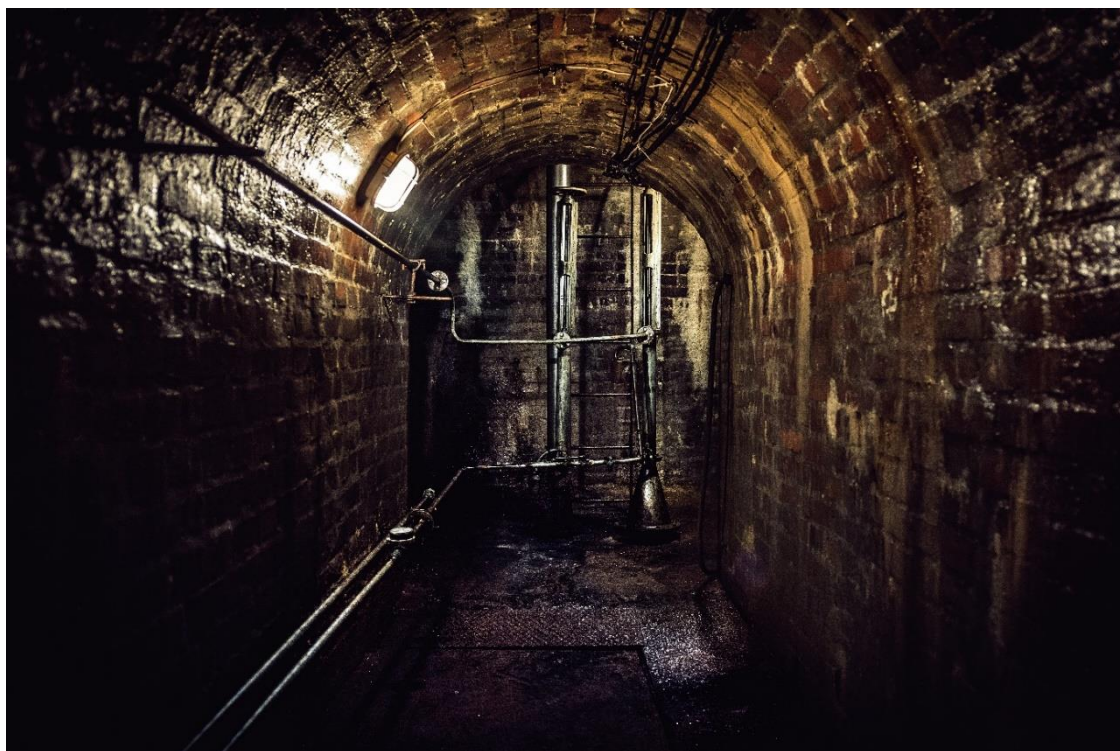


Fig. 4.4. Widok na chodnik z ujęciem wód leczniczych Jan w Szczawnicy (fot. R. Majewski)

4.1. Uwarunkowania formalnoprawne poszukiwania, rozpoznawania i wydobywania wód leczniczych i solanek

Zasady i warunki wydobywania wód leczniczych i solanek oraz wszelkich prac związanych z poszukiwaniem, rozpoznawaniem i dokumentowaniem ich zasobów określa ustawa *Prawo geologiczne i górnicze* oraz związane z nią rozporządzenia.

Poszukiwanie wód podziemnych zaliczonych do kopalin

Zgodnie z ustawą *Prawo geologiczne i górnicze* prace geologiczne z zastosowaniem robót geologicznych, do których zalicza się m.in. wykonywanie ujęć wód leczniczych i solanek, mogą być prowadzone jedynie na podstawie zatwierdzonego projektu robót geologicznych.

Projekt robót geologicznych określa w szczególności:

- cel zamierzonych robót oraz sposób jego osiągnięcia;
- rodzaj dokumentacji geologicznej mającej powstać w wyniku robót geologicznych;
- harmonogram robót geologicznych;
- przestrzeń, w obrębie której mają być wykonywane roboty geologiczne;
- przedsięwzięcia konieczne ze względu na ochronę środowiska, w tym wód podziemnych, sposób likwidacji otworów wiertniczych, rekultywacji gruntów, a także czynności mające na celu zapobieżenie szkodom powstałym wskutek wykonywania zamierzonych robót.

Szczegółowe wymagania dotyczące projektów robót geologicznych określa *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji* (Dz.U. z 2023 r. poz. 155 t.j.).

Poszukiwanie wód podziemnych zaliczonych do kopalin jest czynnością, która nie wymaga uzyskania koncesji. Gotowy projekt przedkłada się do zatwierdzenia w drodze decyzji właściwemu organowi administracji geologicznej w dwóch egzemplarzach w postaci wydrukowanej. W przypadku wód leczniczych, termalnych i solanek organem tym jest marszałek województwa. Zatwierdzenie projektu wymaga opinii wójta (burmistrza, prezydenta miasta) właściwego ze względu na miejsce wykonywania robót geologicznych. Projekt zatwierdza się na czas określony, jednak nie dłuższy niż 5 lat. Organ administracji geologicznej, który zatwierdził projekt robót geologicznych, niezwłocznie doręcza decyzję lub kopię decyzji właściwym miejscowo organom administracji geologicznej, nadzoru górniczego oraz państwowej służbie geologicznej.

Organ administracji geologicznej odmawia zatwierdzenia projektu robót geologicznych, jeżeli projektowane roboty geologiczne naruszałoby wymagania ochrony środowiska, gdy projekt robót geologicznych nie odpowiada wymaganiom prawa oraz gdy rodzaj i zakres projektowanych robót geologicznych oraz sposób ich wykonania nie odpowiadają celowi tych robót lub gdy projektowane roboty geologiczne mogą zagrażać interesowi publicznemu, o którym mowa w ustawie *Prawo geologiczne i górnicze*.

We wniosku o zatwierdzenie projektu robót geologicznych określa się właścicieli (użytkowników wieczystych) nieruchomości, w granicach której roboty te mają być wykonywane, oraz dołącza się wypis z ewidencji gruntów i budynków, wydany nie wcześniej niż 3 miesiące przed złożeniem wniosku.

Zmiany projektu robót geologicznych dokonuje się przez sporządzenie dodatku.

Wykonanie otworu wiertniczego

Zamiar przystąpienia do robót geologicznych należy zgłosić organowi administracji geologicznej zatwierdzającemu projekt oraz wójtowi (burmistrzowi, prezydentowi miasta), a także organowi nadzoru górniczego (okręgowemu urzędowi górniczemu). W tym ostatnim przypadku jest to konieczne, gdy do robót geologicznych stosuje się wymagania dotyczące ruchu zakładu górniczego, co m.in. ma miejsce kiedy wykonuje się otwór wiertniczy o głębokości powyżej 100,0 m. Zgłoszenie takie dokonuje się na piśmie, najpóźniej na 14 dni przed zamierzonym terminem rozpoczęcia robót geologicznych, z określeniem zamierzonych terminów rozpoczęcia i zakończenia robót, ich rodzaju i podstawowych danych oraz danych osób sprawujących dozór i kierownictwo wraz z podaniem numerów świadectw stwierdzających kwalifikacje do wykonywania tych czynności.

Osoba wykonująca czynności polegające na wykonywaniu, dozorowaniu i kierowaniu pracami geologicznymi dotyczącymi wód leczniczych, termalnych i solanek powinna posiadać kwalifikacje geologiczne kategorii IV, umożliwiające m.in. poszukiwanie i rozpoznawanie zasobów wód podziemnych, w tym wód leczniczych, wód termalnych i solanek.

W trakcie prac wiertniczych przedsiębiorca ma obowiązek przekazywania państwowej służbie geologicznej informacji z bieżącego dokumentowania przebiegu prac geologicznych zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 października 2017 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej* (Dz.U. 2017 r. poz. 2075).

Wykonywanie robót geologicznych na podstawie projektu robót geologicznych nie może naruszać praw właścicieli nieruchomości.

Jak już wspomniano do robót geologicznych wykonywanych na głębokości większej niż 100,0 m stosuje się przepisy dotyczące zakładu górniczego i jego ruchu oraz ratownictwa górniczego. Skutkuje to koniecznością opracowania na etapie wiercenia otworu plan ruchu zakładu górniczego, który m.in. określa sposób utylizacji urobku i płuczki wykorzystywanej w trakcie wiercenia, a także zasady współpracy z ratownictwem górniczym.

W przypadku wykonywania głębokiego otworu wiertniczego może być również wymagana ocena oddziaływania na środowisko. Dotyczy to sytuacji, gdy wykonywanie otworu o głębokości ponad 1000,0 m odbywa się w strefach ochronnych ujęć wód, na obszarach ochronnych zbiorników wód śródlądowych i na obszarach objętych formami ochrony przyrody lub w otulinach form ochrony przyrody, lub w każdym przypadku, gdy wykonywany otwór ma głębokość większą niż 5000,0 m. Taka działalność jest bowiem zaliczona do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko* (Dz.U. 2019 poz. 1839).

Opracowanie dokumentacji hydrogeologicznej

Wyniki prac geologicznych, wraz z ich interpretacją, określeniem stopnia osiągnięcia zamierzonego celu z jego uzasadnieniem, należy przedstawić w dokumentacji geologicznej.

W przypadku pozytywnego wyniku prac poszukiwawczych dla wód leczniczych, termalnych i solanek należy wykonać dokumentację hydrogeologiczną ustalającą zasoby eksploatacyjne otworu. Dokumentacja hydrogeologiczna określa m.in.:

- budowę geologiczną i warunki hydrogeologiczne badanego obszaru;
- warunki występowania wód podziemnych, w tym charakterystykę warstw wodonośnych;
- wyniki wiercenia wraz z konstrukcją otworu;
- informacje przedstawiające skład chemiczny, cechy fizyczne oraz inne właściwości wód;
- ilość wody możliwej do eksploatacji;
- przedsięwzięcia niezbędne do ochrony środowiska;
- propozycje granic obszaru i terenu górniczego.

Zakres i formę dokumentacji hydrogeologicznej określa *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej* (Dz.U. 2016 poz. 2033). Dokumentację przedkłada się właściwemu organowi administracji geologicznej w 2 egzemplarzach w postaci papierowej oraz w 4 egzemplarzach w postaci elektronicznej na informatycznych nośnikach danych.

Jeżeli dokumentacja nie odpowiada wymaganiom prawa albo powstała w wyniku działań niezgodnych z prawem, organ administracji geologicznej odmawia jej zatwierdzenia.

Zmiany dokumentacji hydrogeologicznej dokonuje się przez sporządzenie dodatku.

Właściwy organ administracji geologicznej przesyła kopie decyzji dotyczących dokumentacji geologicznych organom wykonawczym jednostek samorządu terytorialnego, których terytoriów dotyczy dokumentacja geologiczna; właściwemu dyrektorowi regionalnego zarządu gospodarki wodnej Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie – w przypadku dokumentacji hydrogeologicznej; pozostałym właściwym miejscowo organom administracji geologicznej, załączając po 1 egzemplarzu dokumentacji geologicznej w postaci elektronicznej na informatycznych nośnikach danych; właściwym miejscowo wojewodom; właściwym miejscowo organom nadzoru górniczego.

Udokumentowane złoża wód podziemnych zaliczonych do kopalin w celu ich ochrony ujawnia się w studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin (w terminie do 2 lat od dnia doręczenia właściwemu organowi wykonawczemu gminy kopii decyzji zatwierdzającej dokumentację geologiczną albo dodatek do tej dokumentacji), miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego oraz planach zagospodarowania przestrzennego województwa.

W przypadku, gdy wyniki badań uznaje się za negatywne, otwór wiertniczy należy zagospodarować w inny sposób lub zlikwidować (na podstawie uprzednio zatwierdzonego projektu robót geologicznych na likwidację otworu), a wyniki prac przedstawić w dokumentacji geologicznej otworu wiertniczego wykonanej zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 6 grudnia 2016 r. w sprawie innych dokumentacji geologicznych* (Dz.U. 2016 poz. 2023).

Informacja geologiczna

Powstała dokumentacja geologiczna stanowi informację geologiczną, która jest ustawowo gromadzona, ewidencjonowana, archiwizowana, chroniona i udostępniana przez organy administracji geologicznej oraz państwową służbę geologiczną.

Prawo do informacji geologicznej przysługuje Skarbowi Państwa. Przedsiębiorcy, który poniósł koszty uzyskania informacji geologicznej, przysługuje prawo do nieodpłatnego korzystania z niej.

Ponadto w okresie 5 lat od dnia doręczenia decyzji zatwierdzającej dokumentację przedsiębiorcy przysługuje wyłączne prawo do korzystania z informacji geologicznej w celu ubiegania się o wydobywanie kopaliny ze złoża.

Istnieje obowiązek udostępniania nieodpłatnie zgromadzonej informacji geologicznej organom administracji publicznej w zakresie niezbędnym do wykonania ich zadań ustawowych. Udostępnione informacje nie mogą być wykorzystywane w celach komercyjnych ani przekazywane innym podmiotom.

Projekt zagospodarowania złoża

Projekt zagospodarowania złoża (w skrócie PZZ) jest dokumentem określającym wymagania w zakresie racjonalnej gospodarki złożem kopaliny, w szczególności przez kompleksowe i racjonalne wykorzystanie kopaliny głównej i towarzyszącej oraz technologii eksploatacji zapewniającej ograniczenie ujemnych wpływów na środowisko.

Projekt zagospodarowania złoża sporządza się na podstawie dokumentacji hydrogeologicznej, wg zasad określonych w *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów zagospodarowania złóż* (Dz.U. 2012 poz. 511).

Projekt zagospodarowania złoża podlega zaopiniowaniu przez właściwy organ nadzoru górniczego, tj. dyrektora Okręgowego Urzędu Górniczego. Organ nadzoru górniczego wydaje wnioskodawcy opinię w terminie 14 dni od dnia doręczenia PZZ. W przypadku braku opinii w tym terminie, uważa się, że organ nadzoru górniczego nie zgłasza uwag.

Uzyskanie koncesji na eksploatację wód

Zgodnie z ustawą *Prawo geologiczne i górnicze* wydobywanie wód leczniczych, termalnych i solanek wymaga uzyskania koncesji, której udziela marszałek województwa, jako właściwa jednostka administracji geologicznej. Koncesja uprawnia do wykonywania działalności gospodarczej w oznaczonej przestrzeni.

We wniosku koncesyjnym określa się:

- właścicieli (użytkowników wieczystych) nieruchomości, w granicach których ma być wykonywana zamierzona działalność, oraz oznaczenie tych nieruchomości zgodnie z ewidencją gruntów i budynków;
- prawa wnioskodawcy do przestrzeni, w granicach której ma być wykonywana zamierzona działalność, lub prawo, o ustanowienie którego ubiega się wnioskodawca;
- prawa wnioskodawcy do nieruchomości, w granicach której ma być wykonywana zamierzona działalność, lub prawo, o ustanowienie którego ubiega się wnioskodawca;
- czas, na jaki koncesja ma być udzielona, wraz ze wskazaniem terminu rozpoczęcia działalności;
- środki, w szczególności finansowe i techniczne, jakimi wnioskodawca dysponuje w celu zapewnienia prawidłowego wykonywania zamierzonej działalności;
- wykaz obszarów objętych formami ochrony przyrody; wymóg ten nie dotyczy przedsięwzięć, dla których jest wymagana decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach;
- sposób przeciwdziałania ujemnym wpływom zamierzonej działalności na środowisko;

- firmę przedsiębiorcy, oznaczenie jego siedziby i adresu miejsca zamieszkania oraz adresu głównego miejsca wykonywania działalności gospodarczej;
- numer w rejestrze przedsiębiorców w Krajowym Rejestrze Sądowym, o ile przedsiębiorca taki numer posiada, oraz numer identyfikacji podatkowej (NIP);
- rodzaj i zakres wykonywania zamierzonej działalności.

Do wniosku o udzielenie koncesji dołącza się:

- wyciągi z odpowiednich rejestrów;
- informacje o przeznaczeniu nieruchomości, w granicach której ma być wykonywana zamierzona działalność, w szczególności określonym przez miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego;
- załączniki graficzne, sporządzone zgodnie z wymaganiami dotyczącymi map górniczych;
- kopię decyzji zatwierdzającej dokumentację geologiczną – jeżeli dla przestrzeni objętej wnioskiem została sporządzona dokumentacja geologiczna, organ koncesyjny może żądać jej przedłożenia.

Do wniosku o udzielenie koncesji na wydobywanie wód podziemnych zaliczonych do kopalin należy dołączyć także projekt zagospodarowania złoża wraz z opinią organu nadzoru górniczego albo informacją o jej braku, a w przypadku zgłoszenia uwag – oświadczenie o sposobie ich uwzględnienia lub przyczynach ich nieuwzględnienia.

Jeżeli zamierzona działalność sprzeciwia się interesowi publicznemu, związanemu w szczególności z bezpieczeństwem państwa, w tym bezpieczeństwem energetycznym, lub interesem surowcowym państwa, lub ochroną środowiska, w tym z racjonalną gospodarką złożami kopalin, lub realizacją transformacji energetycznej, w tym możliwością pozyskania środków finansowych na potrzeby realizacji tej transformacji, organ koncesyjny odmawia udzielenia koncesji.

Organ koncesyjny odmawia udzielenia koncesji, jeżeli wniosek o udzielenie koncesji obejmuje tę samą przestrzeń oraz rodzaj działalności, a także rodzaj kopaliny, które są już objęte koncesją udzieloną innemu podmiotowi.

Koncesja wygasa:

- z upływem czasu, na jaki została udzielona;
- jeżeli stała się bezprzedmiotowa;
- w przypadku likwidacji przedsiębiorcy;
- w przypadku się jej zrzeczenia.

Do wniosku koncesyjnego należy dołączyć również decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach przedsięwzięcia. Wynika to z faktu, że wydobywanie wód podziemnych zaliczonych do kopalin ze złoża metodą otworów wiertniczych jest zaliczone do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko – wg *Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko* (Dz.U. 2019 poz. 1839). Procedurę postępowania o uzyskanie decyzji środowiskowej i wymagania jakim powinien odpowiadać raport oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko określa *Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko* (Dz.U. 2023 poz. 1094 j.t.). Organem właściwym do wydania takiej decyzji jest odpowiednio wójt, burmistrz lub prezydent miasta. Ustawodawca, mając na uwadze ważny interes państwa lub szczególnie ważny interes publiczny, może zażądać zabezpieczenia na wypadek ewentualnych

roszczeń. Zabezpieczenie takie może mieć postać ubezpieczenia OC, gwarancji bankowej lub poręczenia bankowego.

Obszar i teren górniczy

Koncesja na wydobywanie kopaliny ze złoża wyznacza granice obszaru i terenu górniczego. Podstawą wyznaczenia tych granic jest dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne otworu lub źródła oraz projekt zagospodarowania złoża.

Granice obszaru i terenu górniczego wyznaczonego w koncesji podlegają ogłoszeniu w gminie. Obszar górniczy podlega wpisowi do rejestru obszarów górniczych.

Własność górnicza i użytkowanie górnicze

Zgodnie z ustawą *Prawo geologiczne i górnicze* złoża wód leczniczych, termalnych i solanek są objęte własnością górniczą. Prawo własności górniczej przysługuje Skarbowi Państwa. W granicach określonych przez ustawy Skarb Państwa, z wyłączeniem innych osób, może korzystać z przedmiotu własności górniczej albo rozporządzać swoim prawem wyłącznie przez ustanowienie użytkowania górniczego. Ustanowienie użytkowania górniczego następuje w drodze umowy zawartej na piśmie pod rygorem nieważności. Uprawnienia Skarbu Państwa w zakresie wynikającym z własności górniczej, w przypadku wód leczniczych, termalnych i solanek, wykonują właściwe organy koncesyjne, tj. marszałkowie województw. Przepisów dotyczących użytkowania górniczego nie stosuje się do robót geologicznych, których wykonywanie nie wymaga uzyskania koncesji, a więc do poszukiwania wód leczniczych, termalnych i solanek.

Wynagrodzenie z tytułu ustanowienia użytkowania górniczego stanowi dochód budżetu państwa. W przypadku nie uzyskania koncesji na eksploatację wód w terminie roku od dnia zawarcia umowy o ustanowienie użytkowania górniczego, umowa ta wygasa. Użytkowanie górnicze wygasa również w przypadku wygaśnięcia, cofnięcia lub utraty mocy koncesji (bez względu na przyczynę).

W granicach określonych przez ustawy oraz przez umowę o ustanowieniu użytkowania górniczego przedsiębiorca, w celu wykonywania działalności regulowanej ustawą *Prawo geologiczne i górnicze*, może, z wyłączeniem innych osób, korzystać z przestrzeni objętej tym użytkowaniem, w szczególności wykonywać roboty geologiczne i wydobywać kopalinę ze złoża.

Obiekty, urządzenia i instalacje wzniesione w przestrzeni objętej użytkowaniem górniczym stanowią własność użytkownika górniczego. Jeśli jednak umowa o ustanowienie użytkowania górniczego nie stanowi inaczej, przed wygaśnięciem tego prawa użytkownik górniczy jest zobowiązany zabezpieczyć lub usunąć te obiekty.

Jeżeli cudza nieruchomość lub jej część jest niezbędna do wykonywania działalności regulowanej ustawą, przedsiębiorca może żądać umożliwienia korzystania z tej nieruchomości przez czas oznaczony za wynagrodzeniem. Jeżeli na skutek ograniczenia prawa nieruchomość nie nadaje się do wykorzystania na dotychczasowe cele, właściciel (użytkownik wieczysty) może żądać, aby przedsiębiorca dokonał jej wykupu.

Plan ruchu zakładu górniczego

Eksploatacja kopalin, jakimi są wody lecznicze, termalne i solanki, może być prowadzona jedynie przez utworzony w tym celu zakład górniczy na podstawie planu ruchu. Plan ruchu zakładu

górniczego sporządza przedsiębiorca w celu prowadzenia wydobywania kopalin zgodnie z warunkami określonymi w koncesji i PZZ. Plan ruchu zakładu górniczego jest zatwierdzany decyzją dyrektora Okręgowego Urzędu Górniczego. Realizacja ustaleń koncesji i planu ruchu objęta jest nadzorem i kontrolą organów nadzoru górniczego (okręgowego urzędu górniczego) i administracji geologicznej (marszałka województwa).

Plan ruchu zakładu górniczego określa:

- strukturę organizacyjną zakładu górniczego, w szczególności przez wskazanie stanowisk osób kierownictwa i dozoru ruchu;
- granice zakładu górniczego;
- szczegółowe przedsięwzięcia niezbędne w celu zapewnienia: wykonywania działalności objętej koncesją, bezpieczeństwa powszechnego, bezpieczeństwa pożarowego, bezpieczeństwa osób przebywających w zakładzie górnym, w szczególności dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, racjonalnej gospodarki złożem, ochrony elementów środowiska, ochrony obiektów budowlanych, zapobiegania szkodom i ich naprawy.

Plan ruchu zakładu górniczego sporządza się z uwzględnieniem warunków określonych w koncesji oraz w PZZ. Plan ten sporządza się na okres od 2 do 6 lat. Wniosek o zatwierdzenie planu ruchu przedkłada się organowi nadzoru górniczego (okręgowemu urzędowi górniczemu) co najmniej na 30 dni przed dniem zamierzonego rozpoczęcia robót lub wydobywania.

Do wniosku o zatwierdzenie planu ruchu dołącza się:

- dwa egzemplarze planu, podpisane przez przedsiębiorcę oraz kierownika ruchu zakładu górniczego, który będzie realizował plan;
- odpisy wymaganych dla zamierzonych robót decyzji wydanych przez inne organy, w szczególności dotyczących ochrony środowiska;
- opinię właściwego wójta (burmistrza, prezydenta miasta) albo informację o jej braku, a w przypadku uwag także oświadczenie przedsiębiorcy o sposobie ich uwzględnienia lub przyczynach ich nieuwzględnienia.

Organ nadzoru górniczego (okręgowy urząd górniczy) przesyła organowi koncesyjnemu (marszałkowi województwa) kopię decyzji zatwierdzającej plan ruchu zakładu górniczego.

Zmiany planu ruchu dokonuje się w formie dodatku do planu.

Szczegółowe wymagania dotyczące treści planu ruchu zakładu górniczego oraz jego elementów określone są w *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 8 grudnia 2017 r. w sprawie planów ruchu zakładów górniczych* (Dz.U. 2017 poz. 2293 i Dz.U. 2019 poz. 2192).

Dokumentacja mierniczo-geologiczna

Przedsiębiorca jest zobowiązany posiadać dokumentację mierniczo-geologiczną złożyć oraz ją aktualizować i uzupełniać w trakcie postępu robót. Na żądanie organów administracji geologicznej i nadzoru górniczego przedsiębiorca jest obowiązany do jej nieodpłatnego udostępnienia w zakresie niezbędnym do wykonywania ich zadań.

W czasie eksploatacji kopaliny ze złoża przedsiębiorca, który uzyskał koncesję, powinien uiszczać opłatę eksploatacyjną, ustalaną jako iloczyn stawki opłaty oraz ilości wydobytej kopaliny. Aktualne stawki tych opłat znajdują się w *Obwieszczeniu Ministra Środowiska z dnia 3 listopada 2022 r. w sprawie stawek opłat na rok 2023 z zakresu przepisów Prawa geologicznego i górniczego* (M.P. 2022 poz. 1080) i wynoszą:

- dla wód leczniczych 1,77 zł/m³;
- dla wód termalnych 0,00 zł/m³;
- dla solanek 2,63 zł/m³.

W ramach prowadzonej ewidencji zasobów złoża, na podstawie wyników eksploatacji, corocznie sporządza się operat ewidencyjny zasobów złoża kopaliny. Operat stanowi element dokumentacji mierniczo-geologicznej złoża, a wymagania, jakim powinien odpowiadać, zostały określone w *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 15 listopada 2011 r. w sprawie operatu ewidencyjnego oraz wzorów informacji o zmianach zasobów złoża kopaliny* (Dz.U. 2021 poz. 998 t.j.). Przedsiębiorca sporządza, na podstawie operatu ewidencyjnego, informację o zmianach zasobów złoża kopaliny i corocznie, w terminie do dnia 15 marca, przekazuje ją właściwemu organowi koncesyjnemu oraz państwowej służbie geologicznej.

Likwidacja zakładu górniczego

Przedsiębiorca, który uzyskał koncesję na wydobywanie kopaliny ze złoża jest zobowiązany do utworzenia funduszu likwidacji zakładu górniczego oraz do gromadzenia na nim środków finansowych. Dla wydobywania kopalin metodą otworów wiertniczych na fundusz przeznaczają się równowartość nie mniej niż 3% odpisów amortyzacyjnych od środków trwałych zakładu górniczego, ustalanych stosownie do przepisów o podatku dochodowym.

Środki na funduszu gromadzi się od dnia wymagalności opłaty eksploatacyjnej. Środki funduszu stanowią koszty uzyskania przychodów w rozumieniu przepisów o podatku dochodowym i mogą być wykorzystane wyłącznie w celu pokrycia kosztów likwidacji zakładu górniczego lub jego oznaczonej części, a także zbędnych ze względów technicznych i technologicznych urządzeń, instalacji, obiektów lub wyrobisk górniczych tego zakładu.

Na żądanie właściwego organu koncesyjnego lub właściwego organu nadzoru górniczego przedsiębiorca jest zobowiązany do przedstawienia aktualnych wyciągów z rachunku bankowego, na którym gromadzi środki funduszu, oraz informacje o sposobie ich wykorzystania.

Poszczególne etapy procesu zmierzającego do wydobywania wód leczniczych i solanek przedstawiono na figurze 4.5.

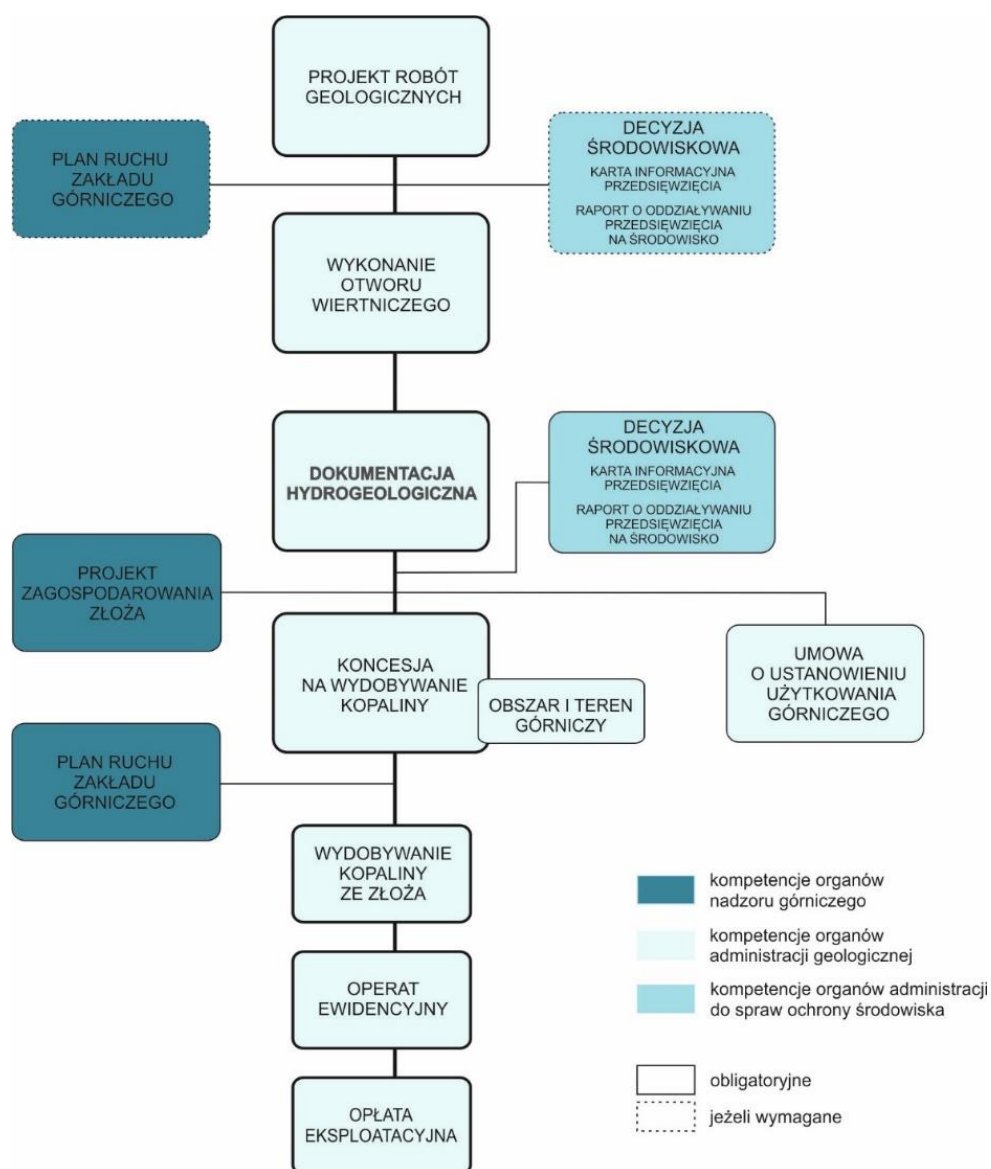


Fig. 4.5. Proces udostępnienia złóż wód leczniczych i solanek (Sokołowski, Porwiesz, 2022b)

4.2. Stan udokumentowania zasobów wód leczniczych i solanek

Większość udokumentowanych złóż wód leczniczych (ponad 70% ich ogólnej liczby) występuje w południowej Polsce – w Karpatach i Sudetach wraz z ich przedgórzami. Na pozostałym obszarze kraju złoża wód leczniczych występują punktowo. Solanki, w rozumieniu zgodnym z *Ustawą z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze* (Dz.U. 2024, poz. 1290 t.j.), udokumentowano dotychczas jedynie w Łapczycy (złożo Łapczyca), położonej na wschód od Krakowa (fig. 4.6).

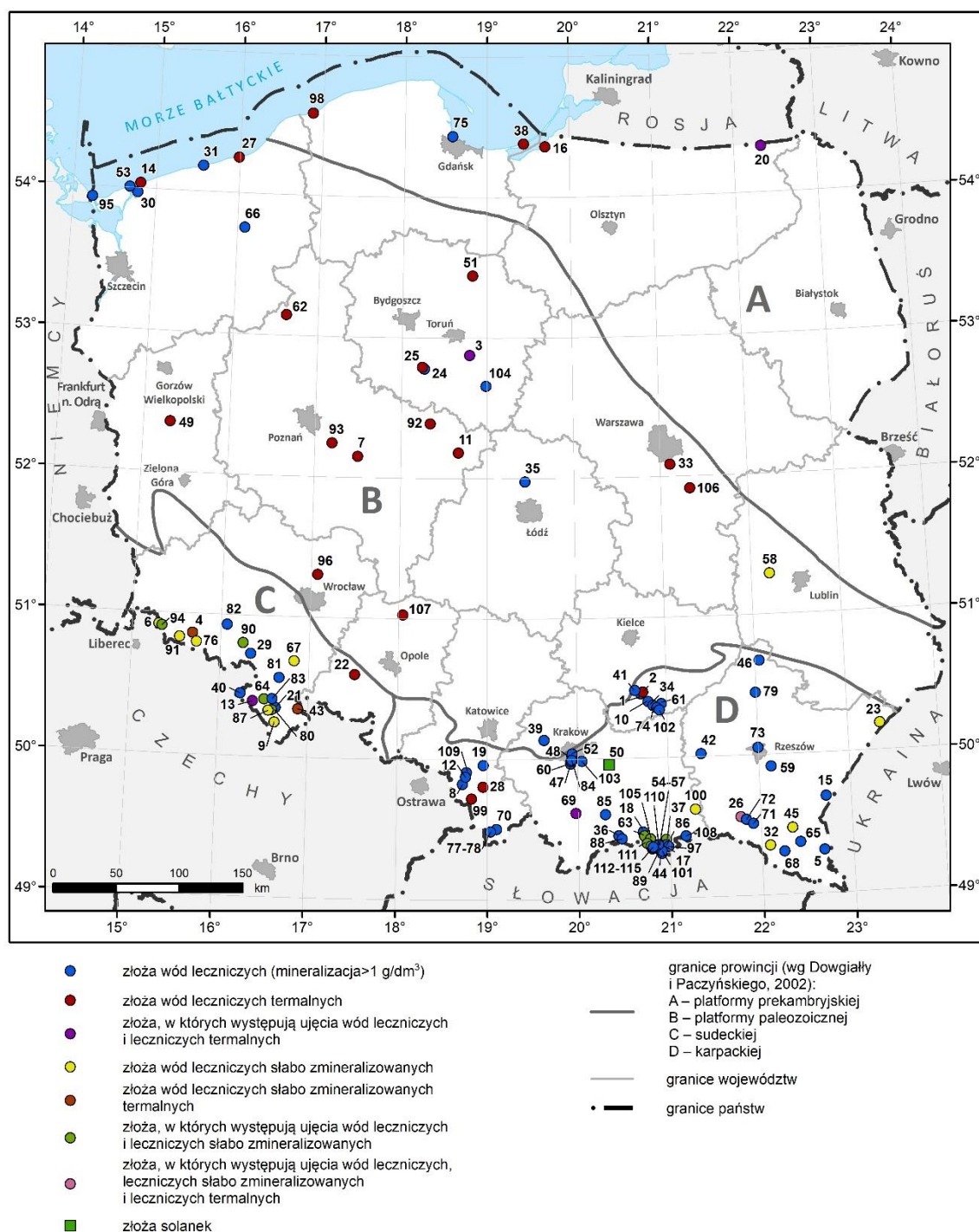


Fig. 4.6. Lokalizacja złóż wód leczniczych i solanek na tle województw i podziału regionalnego (nazwy złóż w tabeli 4.1)

Tab. 4.1. Nazwy złóż wód leczniczych i solanek pokazanych na figurach 4.6–4.7

Lp.	Nazwa złoża	Lp.	Nazwa złoża	Lp.	Nazwa złoża
1	Busko II	39	Krzeszowice I	77	Sól S-1 Miriam
2	Busko-Północ	40	Kudowa	78	Sól-Tężnia
3	Ciechocinek	41	Las Winiarski	79	Stany Zdrój-1*
4	Cieplice	42	Latoszyn-Zdrój	80	Stara Łomnica
5	Czarna Górna źr. nr 5	43	Łądek-Zdrój	81	Stare Bogaczowice źródła
6	Czerniawa-Zdrój	44	Leluchów L-4	82	Stare Rochowice
7	Czeszewo IG-1	45	Lesko (źródła nr 1, 4)	83	Stary Wielisław
8	Dębowiec III	46	Lipa Zdrój-1	84	Swoszowice
9	Długopole-Zdrój	47	Lusina	85	Szczawa
10	Dobrowoda I	48	Łagiewniki	86	Szczawiczne II
11	Dobrów IGH-1	49	Łągów Lubuski IG-1	87	Szczawina
12	Drogomyśl-Dziedzina*	50	Łapczyca	88	Szczawnica I
13	Duszniki-Zdrój	51	Marusza	89	Szczawnik-Cechini
14	Dziwnówek Józef	52	Mateczny I	90	Szczawno-Zdrój
15	Fredropol F-1*	53	Międzywodzie (Kamień Pomorski IG-1)	91	Szklarska Poręba
16	Frombork IGH-1	54	Muszyna	92	Ślesin IGH-1
17	Galicjanka III - Pole 1, Pole 2	55	Muszyna INEX	93	Środa IG-2
18	Głębokie Kinga	56	Muszyna Zdrój	94	Świeradów-Zdrój
19	Goczałkowice-Zdrój I	57	Muszynianka III	95	Świnoujście I
20	Gołdap	58	Nałęczów II	96	Trzebnica IG-1
21	Gorzanów	59	Nieborów źródła	97	Tylicz I
22	Grabin 5/1 (Odra)	60	Opatkowice	98	Ustka
23	Horyniec	61	Piastrec	99	Ustroń
24	Inowrocław I	62	Piła IG-1	100	Wapienne
25	Inowrocław II	63	Piwniczna-Łomnica	101	Wapienne INEX
26	Iwonicz	64	Polanica-Zdrój	102	Wełmin
27	Jamno IG-3	65	Polańczyk	103	Wieliczka W-VII-16
28	Jaworze IG-1, IG-2	66	Połczyn	104	Wieniec
29	Jedlina-Zdrój	67	Przerzeczyn	105	Wierchomla Wielka źródła
30	Kamień Pomorski	68	Rabe 1	106	Wilga IG-1
31	Kołobrzeg II	69	Rabka-Zdrój	107	Wołczyn
32	Komańcza źr. nr 1	70	Rajcza - Plebania SWR-1	108	Wysowa
33	Konstancin	71	Rudawka - ALTA	109	Zabłocie-Korona
34	Konstantynów	72	Rymanów	110	Złockie Z-7
35	Kotowice	73	Rzeszów (S-1, S-2)	111	Zubrzyk - Wierchomla Zdrój
36	Krościenko n/Dunajcem	74	Solec-Zdrój	112	Żegiestów INEX
37	Krynica-Zdrój I	75	Sopot	113	Żegiestów-Cechini
38	Krynica Morska IG-1	76	Sosnówka źródła	114	Żegiestów-Zdrój
				115	Żegiestów-Zdrój Główny

* złoża udokumentowane w 2023 r. (zgodnie z: Lasota i in., 2024)

Zasoby eksploatacyjne

Zasoby eksploatacyjne wód leczniczych i solanek, rozumiane jako ilość wód podziemnych możliwych do pobrania z ujęcia w danych warunkach hydrogeologicznych i techniczno-ekonomicznych, z uwzględnieniem zapotrzebowania na wodę i przy zachowaniu wymogów ochrony środowiska (wg *Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej*), udokumentowano dotychczas dla 477 ujęć na terenie Polski (wg stanu na 31.12.2023 r.; a wg stanu na 31.12.2022 r. dla 474 ujęć), głównie dla studziennych otworów wiertniczych i głębokich otworów wiertniczych, a także źródeł i ujęć wykonanych z zastosowaniem technik górniczych (szybów, sztolni, podziemnych wyrobisk górniczych). Za pomocą ujęć udostępniane są złoża wód podziemnych zaliczonych do kopalin. Zgodnie z *Ustawą z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze* (Dz.U. 2024, poz. 1290 t.j.) kopaliny definiowane są jako „naturalne nagromadzenie minerałów, skał oraz innych substancji, których wydobywanie może przynieść korzyść gospodarczą”. Zgodnie ze stanem na koniec 2022 r. liczba złóż wynosiła (Sokołowski, Skrzypczyk, 2023):

- dla wód leczniczych: 111;
- dla solanek: 1;
- razem: 112.

Sumaryczna wielkość zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych wszystkich ujęć w obrębie złóż wynosiła (Sokołowski, Skrzypczyk, 2023):

- dla wód leczniczych: 1968,05 m³/h;
- dla solanek: 3,70 m³/h;
- razem: 1971,75 m³/h.

W 2023 r. udokumentowano 3 nowe złoża wód leczniczych (Drogomyśl-Dziedzina, Fredropol F-1, Stany Zdrój-1), w związku z czym sumaryczna liczba złóż wód leczniczych wzrosła do 114. Nie udokumentowano natomiast nowych złóż solanek. Według stanu na 31.12.2023 r. sumaryczna wielkość zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych wszystkich ujęć w obrębie złóż wynosiła (Lasota i in., 2024):

- dla wód leczniczych: 1972,86 m³/h;
- dla solanek: 3,70 m³/h;
- razem: 1976,56 m³/h.

Sumaryczne zasoby eksploatacyjne ujęć w poszczególnych złożach są zróżnicowane i mieszczą się w przedziale od 0,09 m³/h dla złoża Sól-Tężnia do 220,0 m³/h dla złoża Ciechocinek. Dokładność rozpoznania poszczególnych złóż jest zmienna i zależy przede wszystkim od warunków hydrogeologicznych danego obszaru. Wpływa na to również zapotrzebowanie na wodę, które determinuje intensywność prac poszukiwawczych. Cechą charakterystyczną systemów wodonośnych, w których występują złoża wód leczniczych, jest ich punktowe rozpoznanie. Rozpoznanie zasobów wód leczniczych jest często ograniczone do stref poboru wód, bezpośrednio w sąsiedztwie ujęć, z pominięciem obszarów zasilania i przepływu, które są na ogół rozpoznane w znikomym stopniu. Poniżej przedstawiono rozkład zasobów eksploatacyjnych ujęć wód leczniczych i solanek w podziale regionalnym na jednostki hydrogeologiczne wód leczniczych Polski wg Dowgiałły i Paczyńskiego (2002) (tab. 4.2) i wojewódzkim (tab. 4.3), a także w podziale na rodzaje wód (tab. 4.4 i 4.5) wg stanu na 31.12.2022 r. i 31.12.2023 r. Zestawienia przygotowano na podstawie danych zawartych w *Bilansie zasobów złóż kopalin w Polsce* (Sokołowski, Skrzypczyk, 2023; Lasota i in., 2024).

Tab. 4.2. Zestawienie zasobów eksploatacyjnych ujęć w poszczególnych złożach wód leczniczych i solanek w układzie regionalnym (wg stanu na 31.12.2022 r. i 31.12.2023 r.; na podst.: Sokołowski, Skrzypczyk, 2023; Lasota i in., 2024)

Jednostka hydrogeologiczna	Liczba złóż			Zasoby eksploatacyjne [m³/h]		
	wody lecznicze	solanki	razem	wody lecznicze	solanki	razem
Prowincja A – platformy prekambryjskiej	5	0	5	99,00	0,00	99,00
Region I – wyniesienia Łeby	1	0	1	12,00	0,00	12,00
Region II – basenu bałtyckiego	4	0	4	87,00	0,00	87,00
Region III – wyniesienia mazursko-suwalskiego	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Region IV – zapadliska podlaskiego	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Region V – wyniesienia lubelskiego	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Prowincja B – platformy paleozoicznej	25	0	25	688,57	0,00	688,57
Region I – synklinorium brzeżnego	5	0	5	80,52	0,00	80,52
Region II – antyklinorium środkowopolskiego	11	0	11	431,12	0,00	431,12
Region III – synklinorium szczecińsko-miechowskiego	5	0	5	142,05	0,00	142,05
Region IV – monokliny przedsudeckiej	3	0	3	19,00	0,00	19
Region V – zapadliska górnośląskiego	1	0	1	15,88	0,00	15,88
Prowincja C – sudecka	20	0	20	619,77²⁰²² 620,00²⁰²³	0,00	619,77²⁰²² 620,00²⁰²³
Region I – bloku przedsudeckiego	2	0	2	26,67	0,00	26,67
Region II – Sudetów	18	0	18	593,10 ²⁰²² 593,33 ²⁰²³	0,00	593,10 ²⁰²² 593,33 ²⁰²³
Prowincja D – karpacka	61²⁰²² 64²⁰²³	1	62²⁰²² 65²⁰²³	560,71²⁰²² 565,29²⁰²³	3,70	564,41²⁰²² 568,99²⁰²³
Region I – zapadliska przedkarpackiego	22 ²⁰²² 24 ²⁰²³	1	23 ²⁰²² 25 ²⁰²³	128,58 ²⁰²² 130,08 ²⁰²³	3,70	132,28 ²⁰²² 133,78 ²⁰²³
Region II – Karpat zewnętrznych	39 ²⁰²² 40 ²⁰²³	0	39 ²⁰²² 40 ²⁰²³	432,13 ²⁰²² 435,21 ²⁰²³	0,00	432,13 ²⁰²² 435,21 ²⁰²³
Region III – Karpat wewnętrznych	0	0	0	0,00	0,00	0,00
OGÓŁEM	111²⁰²² 114²⁰²³	1	112²⁰²² 115²⁰²³	1968,05²⁰²² 1972,86²⁰²³	3,70	1971,75²⁰²² 1976,56²⁰²³

Tab. 4.3. Zestawienie zasobów eksploatacyjnych ujęć w poszczególnych złożach wód leczniczych i solanek w układzie wojewódzkim (wg stanu na 31.12.2022 r. i 31.12.2023 r.; na podst.: Sokołowski, Skrzypczyk, 2023; Lasota i in., 2024)

Województwo	Liczba złóż			Zasoby eksploatacyjne [m ³ /h]		
	wody lecznicze	solanki	razem	wody lecznicze	solanki	razem
Dolnośląskie	20	0	20	606,77 ²⁰²² 607,00 ²⁰²³	0,00	606,77 ²⁰²² 607,00 ²⁰²³
Kujawsko-pomorskie	5	0	5	266,90	0,00	266,90
Lubelskie	1	0	1	26,00	0,00	26,00
Lubuskie	1	0	1	5,00	0,00	5,00
Łódzkie	1	0	1	10,00	0,00	10,00
Małopolskie	33	1	34	408,86 ²⁰²² 411,44 ²⁰²³	3,70	412,56 ²⁰²² 415,14 ²⁰²³
Mazowieckie	2	0	2	29,12	0,00	29,12
Opolskie	2	0	2	27,00	0,00	27,00
Podkarpackie	13 ²⁰²² 15 ²⁰²³	0	13 ²⁰²² 15 ²⁰²³	97,68 ²⁰²² 98,68 ²⁰²³	0,00	97,68 ²⁰²² 98,68 ²⁰²³
Podlaskie	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Pomorskie	3	0	3	57,00	0,00	57,00
Śląskie	8 ²⁰²² 9 ²⁰²³	0	8 ²⁰²² 9 ²⁰²³	16,23 ²⁰²² 17,23 ²⁰²³	0,00	16,23 ²⁰²² 17,23 ²⁰²³
Świętokrzyskie	8	0	8	53,82	0,00	53,82
Warmińsko-mazurskie	2	0	2	42,00	0,00	42,00
Wielkopolskie	5	0	5	147,20	0,00	147,20
Zachodniopomorskie	7	0	7	174,47	0,00	174,47
OGÓŁEM	111²⁰²² 114²⁰²³	1	112²⁰²² 115²⁰²³	1968,05²⁰²² 1972,86²⁰²³	3,70	1971,75²⁰²² 1976,56²⁰²³

Tab. 4.4. Zestawienie zasobów eksploatacyjnych ujęć w poszczególnych złożach wód leczniczych i solanek w podziale na rodzaje wód w układzie regionalnym (wg stanu na 31.12.2022 r. i 31.12.2023 r.; na podst.: Sokołowski, Skrzypczyk, 2023; Lasota i in., 2024)

Typ wody	Prowincje								Razem	
	A		B		C		D			
	liczba złóż	zasoby ekspl. [m³/h]	liczba złóż	zasoby ekspl. [m³/h]	liczba złóż	zasoby ekspl. [m³/h]	liczba złóż	zasoby ekspl. [m³/h]	liczba złóż	zasoby ekspl. [m³/h]
Wody lecznicze	5	99,00	25	688,57	20	619,77 ²⁰²² 620,00 ²⁰²³	61 ²⁰²² 64 ²⁰²³	560,71 ²⁰²² 565,29 ²⁰²³	111 ²⁰²² 114 ²⁰²³	1968,05 ²⁰²² 1972,86 ²⁰²³
Wody lecznicze (mineralizacja >1 g/dm³)	1	44,00	9	186,15	8 ²⁰²² 6 ²⁰²³	241,96 ²⁰²² 140,12 ²⁰²³	47 ²⁰²² 49 ²⁰²³	375,60 ²⁰²² 357,37 ²⁰²³	65	847,71 ²⁰²² 727,64 ²⁰²³
Wody lecznicze termalne	3	33,00	14	256,42	0 ²⁰²² 1 ²⁰²³	0,00 ²⁰²² 19,00 ²⁰²³	3	22,10	20 ²⁰²² 21 ²⁰²³	311,52 ²⁰²² 330,52 ²⁰²³
Wody lecznicze i lecznicze termalne*	1	22,00	1	220,00	2 ²⁰²² 1 ²⁰²³	126,48 ²⁰²² 107,48 ²⁰²³	1	6,44	5 ²⁰²² 4 ²⁰²³	374,92 ²⁰²² 355,92 ²⁰²³
Wody lecznicze słabo zmineralizowane (mineralizacja <1 g/dm³)	0	0,00	1	26,00	6	33,78 ²⁰²² 33,79 ²⁰²³	4	18,68	11	78,46 ²⁰²² 78,47 ²⁰²³
Wody lecznicze słabo zmineralizowane termalne	0	0,00	0	0,00	1	59,82	0	0,00	2	116,36
Wody lecznicze i wody lecznicze słabo zmineralizowane**	0	0,00	0	0,00	2 ²⁰²² 4 ²⁰²³	101,19 ²⁰²² 203,25 ²⁰²³	5 ²⁰²² 6 ²⁰²³	96,80 ²⁰²² 119,61 ²⁰²³	7 ²⁰²² 10 ²⁰²³	197,99 ²⁰²² 322,86 ²⁰²³
Wody lecznicze słabo zmineralizowane i wody lecznicze słabo zmineralizowane termalne*	0	0,00	0	0,00	1	56,54	0	0,00	1	56,54
Wody lecznicze, lecznicze termalne i lecznicze słabo zmineralizowane***	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	41,09	1	41,09
Solanki	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	3,70	1	3,70
OGÓŁEM	5	99,00	25	688,57	20	619,77 ²⁰²² 620,00 ²⁰²³	62 ²⁰²² 65 ²⁰²³	564,41 ²⁰²² 568,99 ²⁰²³	112 ²⁰²² 115 ²⁰²³	1971,75 ²⁰²² 1976,56 ²⁰²³

* dotyczy złóż, w których znajdują się zarówno ujęcia wód leczniczych o temperaturze wody na wypływie nieprzekraczającej 20°C, jak i ujęcia o temperaturze wód na wypływie ≥20°C

** dotyczy złóż, w których znajdują się zarówno ujęcia wód leczniczych (mineralizacja >1 g/dm³), jak i ujęcia wód leczniczych słabo zmineralizowanych (mineralizacja <1 g/dm³)

*** dotyczy złóż, w których znajdują się zarówno ujęcia wód leczniczych o temperaturze wody na wypływie nieprzekraczającej 20°C, jak i ujęcia o temperaturze wód na wypływie ≥20°C, a także ujęcia wód leczniczych słabo zmineralizowanych

Tab. 4.5. Zestawienie zasobów eksploatacyjnych ujęć w poszczególnych złożach wód leczniczych i solanek w podziale na rodzaje wód w układzie wojewódzkim (wg stanu na 31.12.2022 r. i 31.12.2023 r.; na podst.: Sokołowski, Skrzypczyk, 2023; Lasota i in., 2024)

Typ wody	Województwa																Razem
	dolnośląskie	kujawsko-pomorskie	lubelskie	lubuskie	łódzkie	małopolskie	mazowieckie	opolskie	podkarpackie	podlaskie	pomorskie	śląskie	świętokrzyskie	warmińsko-mazurskie	wielkopolskie	zachodnio-pomorskie	
LICZBA ZŁOŻ																	
Wody lecznicze	20	5	1	1	1	33	2	2	13 ²⁰²² 15 ²⁰²³	0	3	8 ²⁰²² 9 ²⁰²³	8	2	5	7	111 ²⁰²² 114 ²⁰²³
Wody lecznicze (mineralizacja >1 g/dm³)	8 ²⁰²² 6 ²⁰²³	2	0	0	1	26 ²⁰²² 25 ²⁰²³	0	0	9 ²⁰²² 11 ²⁰²³	0	1	6 ²⁰²² 7 ²⁰²³	7	0	0	5	65
Wody lecznicze termalne	0 ²⁰²² 1 ²⁰²³	2	0	1	0	0	2	2	0	0	2	2	1	1	5	2	20 ²⁰²² 21 ²⁰²³
Wody lecznicze i lecznicze termalne	2 ²⁰²² 1 ²⁰²³	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5 ²⁰²² 4 ²⁰²³
Wody lecznicze słabo zmineralizowane (mineralizacja <1 g/dm³)	6	0	1	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	11
Wody lecznicze słabo zmineralizowane termalne	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Wody lecznicze i wody lecznicze słabo zmineralizowane	2 ²⁰²² 4 ²⁰²³	0	0	0	0	5 ²⁰²² 6 ²⁰²³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7 ²⁰²² 10 ²⁰²³
Wody lecznicze słabo zmineralizowane i wody lecznicze słabo zmineralizowane termalne	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Wody lecznicze, lecznicze termalne i lecznicze słabo zmineralizowane	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Solanki	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
OGÓŁEM	20	5	1	1	1	34	2	2	13 ²⁰²² 15 ²⁰²³	0	3	8 ²⁰²² 9 ²⁰²³	8	2	5	7	112 ²⁰²² 115 ²⁰²³
ZASOBY EKSPLOATACYJNE [m³/h]																	
Wody lecznicze	606,77 ²⁰²² 607,00 ²⁰²³	266,90	26,00	5,00	10,00	408,86 ²⁰²² 411,44 ²⁰²³	29,12	27,00	97,68 ²⁰²² 98,68 ²⁰²³	0,00	57,00	16,23 ²⁰²² 17,23 ²⁰²³	53,82	42,00	147,20	174,47	1968,05 ²⁰²² 1972,86 ²⁰²³
Wody lecznicze (mineralizacja >1 g/dm³)	241,96 ²⁰²² 140,12 ²⁰²³	21,20	0,00	0,00	10,00	299,95 ²⁰²² 279,72 ²⁰²³	0,00	0,00	43,58 ²⁰²² 44,58 ²⁰²³	0,00	44,00	9,13 ²⁰²² 10,13 ²⁰²³	38,82	0,00	0,00	139,07	847,71 ²⁰²² 727,64 ²⁰²³
Wody lecznicze termalne	0,00 ²⁰²² 6,00 ²⁰²³	25,70	0,00	5,00	0,00	0,00	29,12	27,00	0,00	0,00	13,00	7,10	15,00	20,00	147,20	35,40	311,52 ²⁰²² 330,52 ²⁰²³
Wody lecznicze i lecznicze termalne	126,48 ²⁰²² 107,48 ²⁰²³	220,00	0,00	0,00	0,00	6,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,00	0,00	0,00	374,92 ²⁰²² 355,92 ²⁰²³
Wody lecznicze słabo zmineralizowane (mineralizacja <1 g/dm³)	33,78 ²⁰²² 33,79 ²⁰²³	0,00	26,00	0,00	0,00	5,67	0,00	0,00	13,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	78,46 ²⁰²² 78,47 ²⁰²³
Wody lecznicze słabo zmineralizowane termalne	59,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,82
Wody lecznicze i wody lecznicze słabo zmineralizowane	101,19 ²⁰²² 203,25 ²⁰²³	0,00	0,00	0,00	0,00	96,80 ²⁰²² 119,61 ²⁰²³	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	197,99 ²⁰²² 322,86 ²⁰²³
Wody lecznicze słabo zmineralizowane i wody lecznicze słabo zmineralizowane termalne	56,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	56,54
Wody lecznicze, lecznicze termalne i lecznicze słabo zmineralizowane	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	41,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	41,09
Solanki	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,70
OGÓŁEM	606,77 ²⁰²² 607,00 ²⁰²³	266,90	26,00	5,00	10,00	412,56 ²⁰²² 415,14 ²⁰²³	29,12	27,00	97,68 ²⁰²² 98,68 ²⁰²³	0,00	57,00	16,23 ²⁰²² 17,23 ²⁰²³	53,82	42,00	147,20	174,47	1971,75 ²⁰²² 1976,56 ²⁰²³

Analiza struktury zasobów eksploatacyjnych ujęć wód leczniczych i solanek pokazuje, że w ujęciu regionalnym zasoby te kształtują się na porównywalnym poziomie w prowincjach górskich (C i D) oraz w obrębie prowincji platformy paleozoicznej (B). Łączne zasoby eksploatacyjne ujęć we wspomnianych prowincjach wynoszą w przybliżeniu od ok. 560 m³/h w Karpatach, przez 620 m³/h w Sudetach, do blisko 690 m³/h w prowincji platformy paleozoicznej. W prowincjach C i D w porównaniu z obszarami przedgórkowymi zdecydowana większość zasobów eksploatacyjnych przypada na obszary górskie: 95% w Sudetach i 76% w Karpatach. Na obszarze platformy paleozoicznej największą łączną sumą zasobów eksploatacyjnych ujęć (>62%) odznacza się region antyklinorium środkowopolskiego. Na tym tle wyraźnie odstaje obszar platformy prekambryjskiej, gdzie łączna suma zasobów eksploatacyjnych ujęć wód leczniczych wynosi niespełna 100 m³/h, z czego 87 m³/h przypada na region basenu bałtyckiego (tab. 4.2).

Zdecydowana większość złóż wód leczniczych, a także jedyne udokumentowane złoża solanki, znajduje się w obrębie prowincji karpackiej (56% złóż). Niemal 2/3 tych złóż udokumentowano w regionie Karpat zewnętrznych, a pozostałe w zapadlisku przedkarpackim. Na prowincji platformy paleozoicznej i prowincji sudeckiej liczba złóż jest zbliżona i wynosi odpowiednio 25 i 20. Na platformie paleozoicznej najwięcej złóż (11) występuje w regionie antyklinorium środkowopolskiego, a w prowincji sudeckiej w większości (poza 2 złożami) w regionie Sudetów. W granicach platformy prekambryjskiej udokumentowano dotychczas 5 złóż wód leczniczych: 4 w regionie basenu bałtyckiego i 1 w regionie wyniesienia Łeby.

W podziale wojewódzkim największą ilością zasobów eksploatacyjnych ujęć wód leczniczych odznacza się województwo dolnośląskie. Suma zasobów eksploatacyjnych ujęć w tym województwie wynosi 607 m³/h, a więc na województwo dolnośląskie przypada ok. 30% sumy wszystkich udokumentowanych zasobów. W województwie małopolskim łączne zasoby eksploatacyjne ujęć wynoszą ok. 411 m³/h, w województwie kujawsko-pomorskim – 267 m³/h, w województwie zachodniopomorskim – 174 m³/h, a w województwie wielkopolskim – ok. 147 m³/h. W pozostałych województwach wielkość zasobów eksploatacyjnych nie przekracza 100 m³/h. Ponad połowa zasobów ujęć wód leczniczych i solanek przypada na województwa dolnośląskie i małopolskie (blisko 52%). Niemal 1/3 całkowitej liczby złóż (33 złoża) znajduje się w województwie małopolskim. W większym nagromadzeniu złoża znajdują się także w województwach dolnośląskim (20 złóż) i podkarpackim (15 złóż). W pozostałych ich liczba nie przekracza 10, a w województwie podlaskim brak złóż wód leczniczych i solanek (tab. 4.3).

Analizując strukturę zasobów eksploatacyjnych ujęć wód leczniczych i solanek w podziale na poszczególne rodzaje wód, można zauważyć, że większość z nich dotyczy złóż wód leczniczych o mineralizacji powyżej 1 g/dm³ i temperaturze na wypływie z ujęcia wynoszącej poniżej 20°C. Zasoby eksploatacyjne ujęć wód leczniczych tego typu w największej ilości występują w Karpatach, natomiast zasoby wód leczniczych termalnych dominują w prowincji platformy paleozoicznej. Zasoby różnego rodzaju słabo zmineralizowanych wód leczniczych, tj. o różnej temperaturze na wypływie z ujęcia i mineralizacji ogólnej <1 g/dm³, w największej ilości występują w obrębie prowincji sudeckiej (tab. 4.4).

Pod względem liczby złóż, większość to złoża wód leczniczych i solanek (75% ich ogólnej liczby) o temperaturze wód na wypływie z ujęcia nieprzekraczającej 20°C, które występują głównie w prowincji karpackiej. Liczba złóż, w obrębie których występują wody lecznicze o różnej mineralizacji i temperaturze wynoszącej na wypływie z ujęcia co najmniej 20°C wynosi 28. Najliczniej złoża te występują na prowincji platformy paleozoicznej, gdzie znajduje się 15 złóż tego typu wód (tab. 4.4).

Największą ilością zasobów eksploatacyjnych ujęć wód leczniczych o temperaturze nieprzekraczającej 20°C odznaczają się województwa dolnośląskie i małopolskie. Na województwo dolnośląskie przypada także największa ilość zasobów eksploatacyjnych ujęć leczniczych

o temperaturze na wypływie wynoszącej ponad 20°C. Duża część zasobów tych wód występuje także w województwach kujawsko-pomorskim i wielkopolskim. Jeśli chodzi o wody lecznicze o mineralizacji ogólnej poniżej 1 g/dm³, to największa ilość zasobów eksploatacyjnych ujęć tych wód znajduje się w województwach dolnośląskim i małopolskim (tab. 4.5).

Zasoby dyspozycyjne

Zasoby dyspozycyjne definiowane są jako ilość wód podziemnych zbiornika lub jego części nadających się lub możliwych do wykorzystania gospodarczego przy zachowaniu ograniczeń związanych z wymaganiami ochrony środowiska naturalnego (wg Dowgiałły i in., 2002). Zasoby dyspozycyjne wód leczniczych są ściśle powiązane z zasobami dyspozycyjnymi wód podziemnych jednostek bilansowych, w których część wód podziemnych spełnia warunki dla wód leczniczych i może być uznana za złożo. Trudności związane z szacowaniem zasobów dyspozycyjnych wód leczniczych wynikają przede wszystkim z niedostatecznego rozpoznania hydrogeologicznego i krążenia wód podziemnych w skomplikowanych warunkach hydrogeologicznych w całym systemie, nie tylko w obrębie terenu czy obszaru górniczego (Paczyński, red., 2002; Sokołowski i in., 2022). Udokumentowanie zasobów dyspozycyjnych wód leczniczych jest jednym z narzędzi racjonalnej gospodarki wodami leczniczymi w złożu, zwłaszcza w przypadku ujmowania złoża kilkoma ujęciami, współwystępowania ujęć wody leczniczej i zwykłej, a także w rejonach intensywnego wydobywania wód (dotyczy szczególnie wód o zasobach nieodnawialnych lub bardzo słabo odnawialnych). Ustalenie zasobów dyspozycyjnych umożliwia ocenę stopnia eksploatacji złoża i w efekcie prowadzenie racjonalnej gospodarki wodami w taki sposób, by nie dopuścić do przeeksploatowania złoża lub zmian składu chemicznego wód.

Zasoby dyspozycyjne ustalono dotychczas dla 50 złóż zlokalizowanych w południowej części kraju (tab. 4.6). Zasoby te określono w następujących dokumentacjach hydrogeologicznych:

- *Dokumentacji zasobów dyspozycyjnych i eksploatacyjnych wód podziemnych (zwykłych i leczniczych) na obszarze gmin uzdrowiskowych Krynica, Muszyna i Piwniczna* (Poprawski i in., 1997);
- *Dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne wód leczniczych i dwutlenku węgla (jako kopaliny towarzyszącej) ze złoża w uzdrowisku Krynica oraz ustalającej zasoby dyspozycyjne wód podziemnych (zwykłych oraz leczniczych i o właściwościach leczniczych) w zlewni Krynicy (Ciężkowski i in., 1999);*
- *Dokumentacji hydrogeologicznej zasobów dyspozycyjnych i eksploatacyjnych wód podziemnych (zwykłych i leczniczych) na obszarze miasta Szczawnicy i gminy Krościenko nad Dunajcem* (Józefko, 1998)
- *Dokumentacji hydrogeologicznej zasobów dyspozycyjnych wód leczniczych i towarzyszących im lub współwystępujących odrębnie wód potencjalnie leczniczych na obszarze Karpat i zapadliska przedkarpacciego* (Porwisz i in., 2002);
- *Dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby dyspozycyjne wód leczniczych Rabki-Zdroju* (Oficjalska i in., 2009);
- *Dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby dyspozycyjne wód leczniczych i potencjalnie leczniczych Ziemi Kłodzkiej i obszaru jeleniogórskiego* (Kapuściński i in., 2010);
- *Dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby dyspozycyjne wód podziemnych w obszarach bilansowych współwystępujących wód leczniczych i zwykłych wód podziemnych w wydzielonym rejonie Karpat – zlewnia Popradu* (Koślacz i in., 2014);
- *Dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby dyspozycyjne wód podziemnych (leczniczych i zwykłych) w obrębie zlewni potoków Milik i Andrzejówka* (Chowaniec i in., 2014);
- *Dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby dyspozycyjne wód leczniczych antykliny Iwonicza-Zdroju–Rudawki Rymanowskiej* (Chowaniec i in., 2015);

Tab. 4.6 cd.

Złoże		Jednostka bilansowa		Zasoby dyspozycyjne wód leczniczych		Zasoby odnawialne wód leczniczych [m³/d]	Poziom wodonośny
		nazwa	powierzchnia [km²]	[m³/rok]	[m³/d]		
34	Wierchomla Wielka źródła	Wierchomlanka	40,50	1 246 110,00	3 414,00	35 293,00	Pg
35	Zubrzyk-Wierchomla Zdrój	Żegiestów	22,50	1 271 295,00	3 483,00	18 004,00	Pg
36	Żegiestów INEX						
37	Żegiestów-Cechini						
38	Żegiestów-Zdrój						
39	Żegiestów-Zdrój Główny						
40	Krościenko n/Dunajcem	Szczawnica-Krościenko	141,50	52 815,50	144,70	48 813,00	Pg-J
41	Szczawnica I						
42	Tylicz I	Muszynka Górna	46,90	424 130,00	1 162,00	27 780,00	Pg
43	Muszyna INEX	Muszynka Dolna	23,70	420 881,50	1 153,10	12 936,00	Pg
44	Galicjanka III – Pole 1, Pole 2						
45	Muszynianka III						
46	Szczawnik-Cechini						
47	Horyniec	Horyniec	23,70	392 375,00	1 075,00	4 322,40	Ng
48	Dębowiec III	Trzeciorzęd seria dębowiecka	701,00	649 333,00	1 779,00	nieodnawialne	Ng
49	Goczałkowice-Zdrój I	Krakowska Seria Piaskowcowa	668,00	1 161 518,00	3 182,00	nieodnawialne	C
50	Ustroń	Seria węglanowa	759,00	219 000,00	600,00	2 076,00	C ₁ +D ₂₊₃

Ng – neogen, Pg – paleogen, K – kreda, K₂ – kreda górna, J – jura, J₃ – jura górna, C – karbon, C₁ – karbon dolny, D – dewon, D₂₊₃ – dewon środkowy i górny, pCm – prekambryj, Pt – proterozoik

Dla złoża solanek Łapczyca określono zasoby statyczne, które wg stanu na koniec 2022 r. wynosiły 32 136 458 m³, a na koniec 2023 r. – 32 134 955,9 m³. Wartość tych zasobów ulega corocznie zmniejszeniu wraz z wielkością rocznego wydobycia solanki ze złoża.

4.3. Koncesje geologiczne

Koncesja geologiczna, zgodnie z *Ustawą z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze* (Dz.U. 2024, poz. 1290 t.j.), jest dokumentem uprawniającym do wydobywania kopalin, w tym również wód leczniczych i solanek, w obrębie wyznaczonych obszarów górniczych. Koncesja jest wydawana przez właściwy organ administracji geologicznej na okres co najmniej 3 lat, jednak nie dłuższy niż 50 lat. Organem upoważnionym do wydawania koncesji na wydobywanie wód leczniczych i solanek ze złóż jest marszałek województwa.

Według stanu na koniec 2022 r. na obszarze Polski obowiązywało 75 koncesji na wydobywanie wód leczniczych oraz 1 koncesja na wydobywanie solanek. W 2023 r. wydano natomiast 2 nowe decyzje koncesyjne uprawniające do ujmowania wód leczniczych – dla złóż Drogomyśl-Dziedzina i Stara Łomnica, a 1 (dla złoża Opatkowice) została zniesiona (tab. 4.7).

Tab. 4.7. Zestawienie koncesji geologicznych na wydobywanie wód leczniczych i solanek
(wg stanu na 31.12.2022 r. i 31.12.2023 r.)

Lp.	Nazwa złoża	Nazwa obszaru górniczego	Użytkownik złoża	Data wydania koncesji	Data ważności koncesji
Wody lecznicze					
1	Busko II	Busko II	Uzdrowisko Busko-Zdrój S.A.	27.10.1992	27.10.2042
2	Busko-Północ	Busko-Północ	Hydrogeotechnika Sp. z o.o.	16.04.2010	16.04.2060
3	Ciechocinek	Ciechocinek	Uzdrowisko Ciechocinek S.A.	10.11.1992	9.11.2042
4	Cieplice	Cieplice	Uzdrowisko Cieplice Sp. z o.o. – Grupa PGU	4.01.1993	4.01.2043
5	Czerniawa-Zdrój	Czerniawa-Zdrój	Uzdrowisko Świeradów-Czerniawa Sp. z o.o. – Grupa PGU	30.09.1992	30.09.2042
6	Dębowiec III	Dębowiec III	Kopalnia i Warzelnia Solanek dr Zabłocka Sp. z o.o.	23.04.2013	31.12.2050
7	Długopole-Zdrój	Długopole-Zdrój I	Uzdrowisko Łądek-Długopole S.A.	30.10.1992	26.09.2042
8	Dobrowoda I	Dobrowoda I	Federacja Niezależnych Samorządnych Związków Zawodowych Przemysłu Lekkiego	26.05.2010	26.05.2060
9	Drogomyśl-Dziedzina	Drogomyśl-Dziedzina*	Solanka z Zabłocia sp. z o.o.	28.12.2023	31.12.2073
10	Duszniki-Zdrój	Duszniki Zdrój	Uzdrowiska Kłodzkie S.A. – Grupa PGU	16.07.1993	16.07.2043
11	Galicjanka III – Pole 1, Pole 2	Galicjanka III – Pole 1, Pole 2	Galicjanka RP Sp. z o.o. Muszynianka Sp. z o.o.**	2.08.2017	1.08.2033
12	Goczałkowice-Zdrój I	Goczałkowice-Zdrój I	Uzdrowisko Goczałkowice-Zdrój Sp. z o.o.	15.05.2013	31.12.2050
13	Gołdap	Gołdap-Zdrój 1 i 2	PWiK Sp. z o.o.	10.10.2013	10.10.2063
14	Gorzanów	Gorzanów	Wytwórnia Wód Mineralnych „Mineral” Marek Duda, Augustyn Maślanka sp.j. Zakł. Pracy Chronionej	18.05.2017	1.06.2067
15	Horyniec	Horyniec	Uzdrowisko Horyniec Sp. z o.o.	30.10.1992	30.10.2042
16	Inowrocław I	Inowrocław I	PWiK Sp. z o.o.	28.12.2012	31.12.2042
17	Inowrocław II	Inowrocław II	PWiK Sp. z o.o.	28.12.2012	31.12.2042

Tab. 4.7 cd.

Lp.	Nazwa złoza	Nazwa obszaru górniczego	Użytkownik złoza	Data wydania koncesji	Data ważności koncesji
18	Iwonicz	Iwonicz	Uzdrowisko Iwonicz S.A.	30.09.1992	30.09.2042
19	Jedlina-Zdrój	Jedlina Zdrój	Uzdrowisko Szczawno-Jedlina S.A.	15.04.1993	30.09.2042
20	Kamień Pomorski	Kamień Pomorski	Uzdrowisko Kamień Pomorski S.A.	3.12.1992	29.05.2032
21	Kołobrzeg II	Kołobrzeg II	Uzdrowisko Kołobrzeg S.A.	27.10.1992	27.10.2032
22	Konstancin	Konstancin-1	Uzdrowisko Konstancin-Zdrój S.A.	23.04.2013	22.04.2063
23	Konstantynów	Konstantynów	Vitalpol PPH Marek Wieczorek	7.05.2019	15.04.2069
24	Kotowice	Kotowice	Ośrodek Sportowo-Rekreacyjno-Wypoczynkowy Ranczo Natura Plus P.U.H.P – Grażyna Kietla	31.10.2016	31.10.2036
25	Krynica-Zdrój I	Krynica-Zdrój I	Uzdrowisko Krynica-Żegiestów S.A.	9.02.1993	31.12.2043
26	Krzeszowice I	Krzeszowice I	SP ZOZ Ośrodek Rehabilitacji Narządu Ruchu Krzeszowice	31.10.2000	31.10.2050
27	Kudowa	Kudowa	Uzdrowiska Kłodzkie S.A. – Grupa PGU	16.07.1993	16.07.2043
28	Las Winiarski	Las Winiarski	Hydrogeotechnika Sp. z o.o.	21.03.2008	21.03.2033
29	Latoszyn-Zdrój	Latoszyn-Zdrój	Latoszyn Zdrój Sp. z o.o.	27.04.2018	31.12.2043
30	Lądek-Zdrój	Lądek-Zdrój I	Uzdrowisko Lądek-Długopole S.A.	30.10.1992	26.09.2042
31	Lipa Zdrój-1	Lipa Zdrój-1	Gminny Zakład Komunalny Sp. z o.o.	18.01.2021	31.08.2069
32	Lusina	Lusina	PARK SPA sp. z o.o. sp.k.	24.06.2021	31.12.2041
33	Łagiewniki	Łagiewniki	Fundacja Centrum Seniora	18.06.2019	31.12.2038
34	Marusza	Marusza	Geotermia Grudziądz Sp. z o.o.	10.06.2005	31.12.2025
35	Mateczny I	Mateczny I	IPR Development Sp. z o.o.	17.02.2005	17.02.2035
36	Muszyna INEX	Muszyna INEX	ZPHU INEX Sp. z o.o.	18.03.2013	31.12.2033
37	Muszyna Zdrój	Muszyna Zdrój	Rozlewnia Wód Mineralnych Sopel Sp. z o.o.	7.01.2013	31.12.2032
38	Muszynianka III	Muszynianka III	Muszynianka Sp. z o.o.	24.11.2016	31.12.2032
39	Nałęczów II	Nałęczów II	Zakład Lecznicy Uzdrowisko Nałęczów S.A.	28.02.2013	28.04.2043
40	Opatkowice	Opatkowice***	Łagiewnickie Źródła Sp. z o.o.	29.10.2019	31.12.2050
41	Piastecz	Piastecz	Mini Market Bożena Babiarz	08.12.2021	31.12.2051
42	Piwniczna-Łomnica	Piwniczna-Łomnica	Spółdzielnia Pracy Piwniczanka	25.01.2018	31.12.2034
43	Polanica-Zdrój	Polanica-Zdrój	Uzdrowiska Kłodzkie S.A. – Grupa PGU	16.07.1993	16.07.2043
44	Polańczyk	Polańczyk	Gminny Zakład Komunalny Sp. z o.o.	31.07.2000	31.07.2050
45	Połczyn	Połczyn	Uzdrowisko Połczyn S.A.	27.10.1992	27.10.2032
46	Przerzeczyn	Przerzeczyn	Damian Kosarewicz	18.12.1992	18.12.2042
47	Rabka-Zdrój	Rabka-Zdrój	Uzdrowisko Rabka S.A.	19.05.1993	19.05.2033
48	Rudawka - ALTA	Rudawka - ALTA	Grupa ALTA sp. z o.o. sp. k.	07.03.2022	20.02.2072
49	Rymanów	Rymanów	Uzdrowisko Rymanów S.A.	30.09.1992	23.09.2042
50	Solec-Zdrój	Solec-Zdrój	Uzdrowisko Solec-Zdrój M.Cz. Sztuk sp.j.	27.10.1992	27.10.2023 27.10.2042**

Tab. 4.7 cd.

Lp.	Nazwa złoża	Nazwa obszaru górniczego	Użytkownik złoża	Data wydania koncesji	Data ważności koncesji
51	Sopot	Sopot	Aqua - Sopot Sp. z o.o.	19.10.2004	19.10.2024
52	Sól-Tężnia	Sól-Tężnia	Solankowa Kraina Jacek Supłat	15.09.2020	31.12.2040
53	Stara Łomnica	Stara Łomnica*	Esta Krystyna Jarawska	06.09.2023	11.09.2073
54	Swoszowice	Swoszowice	Uzdrowisko Kraków Swoszowice Sp. z o.o.	28.12.1992	31.12.2032
55	Szczawa	Szczawa	Polskie Wody Lecznicze Sp. z o.o. sp.k.	27.01.1994	31.12.2034
56	Szczawiczne II	Szczawiczne II	ZPHU INEX Sp. z o.o.	17.03.2004	31.12.2033
57	Szczawina	Szczawina I	Esta Krystyna Jarawska	30.10.1992	26.09.2042
58	Szczawnica I	Szczawnica I	Uzdrowisko Szczawnica S.A.	09.06.1993	09.06.2063
59	Szczawnik-Cechini	Szczawnik-Cechini	PRBiT Cechini S. i J. Cechini sp.j.	14.02.2013	13.02.2033
60	Szczawno-Zdrój	Szczawno-Zdrój	Uzdrowisko Szczawno-Jedlina S.A.	30.09.1992	30.09.2042
61	Świeradów-Zdrój	Świeradów	Uzdrowisko Świeradów-Czerniawa Sp. z o.o. – Grupa PGU	30.09.1992	30.09.2042
62	Świnoujście I	Świnoujście I	Uzdrowisko Świnoujście S.A.	17.06.2013	15.04.2043
63	Tylicz I	Tylicz I	Zakład Produkcji Wód Mineralnych „Multivita” Sp. z o.o.	21.08.1992	31.12.2037
64	Ustka	Ustka 2	Uzdrowisko Ustka Sp. z o.o.	2.09.2016	05.09.2066
65	Ustroń	Ustroń I	American Heart of Poland S.A.	12.02.2014	31.12.2034
66	Wapienne	Wapienne	Maria Drobenko Ośrodek Wczasowo-Leczniczy "Wapienne"	01.03.2013	31.12.2033
67	Wapienne INEX	Wapienne INEX	ZPHU INEX Sp. z o.o.	28.11.2016	31.12.2040
68	Wieliczka W-VII-16	Wieliczka	Kopalnia Soli Wieliczka S.A.	30.10.2015	29.10.2035
69	Wieniec	Wieniec	Uzdrowisko Wieniec Sp. z o.o.	13.12.1993	31.12.2043
70	Wolczyn	Wolczyn	Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.	12.08.2021	12.08.2051
71	Wysowa	Wysowa	Uzdrowisko Wysowa S.A.	10.11.1992	08.11.2032
72	Zabłocie-Korona	Zabłocie-Korona	Solanka z Zabłocia Sp. z o.o.	18.08.2010	31.03.2048
73	Zubrzyk - Wierchomla Zdrój	Zubrzyk - Wierchomla Zdrój	Masspol Sp. z o.o.	06.12.2006	06.12.2026
74	Żegiestów INEX	Żegiestów INEX	ZPHU INEX sp. z o.o.	17.05.2017	31.12.2037
75	Żegiestów-Cechini	Żegiestów-Cechini	PRBiT Cechini S. i J. Cechini sp.j.	04.04.2014	03.04.2034
76	Żegiestów-Zdrój Główny	Żegiestów-Zdrój Główny	Cechini Żegiestów-Zdrój Główny Sp. z o.o.	22.03.2017	31.12.2037
Solanki					
1	Łapczyca	Łapczyca	Zakład Przeróbki Solanek Jodowo-Bromowych „Salco” Sp.j.	28.03.1994	31.12.2042

* koncesje na wydobywanie kopaliny ze złoża wydane w 2023 r.

** zmiany w decyzji koncesyjnej wprowadzone w 2023 r.

*** koncesja zniesiona decyzją z dnia 30.05.2023 r.

4.4. Stopień wykorzystania zasobów

Całkowita wielkość wydobycia wód leczniczych i solanek w 2022 r. wyniosła 2 112 429,84 m³ (Sokołowski, Skrzypczyk, 2023). W rozbiciu na poszczególne rodzaje wód wynosiła (tab. 4.8):

- wody lecznicze: 2 110 883,54 m³;
- solanki: 1546,30 m³.

W 2022 r. wydobycie prowadzono z 63 złóż wód leczniczych i z 1 złoża solanek.

W 2023 r. całkowita wielkość wydobycia wzrosła do 2 225 023,87 m³ (Lasota i in., 2024). W podziale na poszczególne rodzaje wód wynosiła (tab. 4.8):

- wody lecznicze: 2 223 521,77 m³;
- solanki: 1502,10 m³.

W 2023 r. wydobycie prowadzono z 62 złóż wód leczniczych i z 1 złoża solanek.

Tab. 4.8. Zestawienie wielkości zasobów i wydobycia wód leczniczych i solanek
(wg stanu na 31.12.2022 r. i 1.12.2023 r.; na podst.: Sokołowski, Skrzypczyk, 2023; Lasota i in., 2024)

Rodzaj wody	Dane na rok	Liczba złóż	Liczba złóż objętych koncesją	Liczba złóż, z których prowadzono wydobycie	Zasoby eksploatacyjne ujęć [m ³ /h]	Wydobycie [m ³ /rok]	Wykorzystanie zasobów [%]
Wody lecznicze	2022	111	75	63	1 968,05	2 110 883,54	12,24
	2023	114	76	62	1 972,86	2 223 521,77	12,87
Solanki	2022	1	1	1	3,70	1 546,30	4,77
	2023					1 502,10	4,63
RAZEM	2022	112	76	64	1 971,75	2 112 429,84	12,23
	2023	115	77	63	1 976,56	2 225 023,87	12,85

W 2022 r. z liczby 111 złóż wód leczniczych, 75 było objętych koncesją, co stanowi niespełna 68% ich całkowitej liczby. Eksploatacja była prowadzona z 63 złóż, co stanowi ok. 57% wszystkich złóż. Stopień wykorzystania zasobów, określany jako stosunek wielkości wydobycia do zasobów eksploatacyjnych ujęć, wynosił w przypadku wód leczniczych 12,24%. Jedyne krajowe złożo solanek Łapczyca było eksploatowane na poziomie niemal 4,8% ustalonych zasobów eksploatacyjnych (tab. 4.8).

W 2023 r. na 114 złóż wód leczniczych, 76 było objętych koncesją, co stanowi niespełna 67% całkowitej ich liczby. Eksploatacja prowadzona była z 62 złóż, co stanowi ok. 54% wszystkich złóż. Stopień wykorzystania zasobów wynosił w przypadku wód leczniczych 12,87%. Złożo solanek Łapczyca było eksploatowane na poziomie ok. 4,6% ustalonych zasobów eksploatacyjnych (tab. 4.8).

Poniżej przedstawiono wielkość wydobycia wód leczniczych i solanek w poszczególnych złożach (tab. 4.9), a także w formie zagregowanej w podziale regionalnym na jednostki hydrogeologiczne wód leczniczych Polski wg Dowgiałły i Paczyńskiego (2002) (tab. 4.10) i wojewódzkim (tab. 4.11).

Tab. 4.9. Zestawienie sumarycznych zasobów eksploatacyjnych ujęć wód leczniczych i solanek dla poszczególnych złóż oraz wielkości wydobywania i wykorzystania zasobów (wg stanu na 31.12.2022 r. i 31.12.2023 r.; na podst.: Sokołowski, Skrzypczyk, 2023; Lasota i in., 2024)

Złoże	Zasoby eksploatacyjne [m³/h]	Wydobycie w 2022 r. [m³/rok]	Wykorzystanie zasobów w 2022 r. [%]	Wydobycie w 2023 r. [m³/rok]	Wykorzystanie zasobów w 2023 r. [%]
Busko II	16,75	32 725,10	22,30	35 567,30	24,24
Busko-Północ	15,00	25 772,00	19,61	26 731,00	20,34
Ciechocinek	220,00	77 745,30	4,03	77 445,20	4,02
Cieplice	56,54	182 478,00	36,84	210 159,00	42,43
Czarna Góra źr. nr 5	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
Czarniawa-Zdrój	7,32	520,00	0,81	720,00	1,12
Czeszewo IG-1	15,50	0,00	0,00	0,00	0,00
Dębowiec III	5,67	638,10	1,28	708,34	1,43
Długopole-Zdrój	1,94 ²⁰²² 1,95 ²⁰²³	1 954,00	11,50	1 809,00	10,59
Dobrowoda I	8,00	17 790,12	25,38	20 152,42	28,76
Dobrow IGH-1	60,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Drogomyśl-Dziedzina	– 1,00 ²⁰²³	–	–	0,00	0,00
Duszniki-Zdrój	107,48	300 879,72	31,96	329 743,92	35,02
Dziwnówek Józef	30,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fredropol F-1	– 0,50 ²⁰²³	–	–	0,00	0,00
Frombork IGH-1	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Galicjanka III - Pole 1, Pole 2	14,95	2 182,65	1,67	0,00	0,00
Głębokie Kinga	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00
Goczałkowice-Zdrój I	2,34	1 334,30	6,51	1 184,59	5,78
Gołdap	22,00	5 192,00	2,69	3 091,00	1,60
Gorzanów	42,90	54 188,00	14,42	49 483,00	13,17
Grabín 5/1 (Odra)	19,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Horyniec	12,00	12 135,00	11,54	12 399,00	11,80
Inowrocław I	6,20	104,00	0,19	75,00	0,14
Inowrocław II	5,70	24 830,00	49,73	26 019,00	52,11
Iwonicz	41,09	13 053,60	3,63	13 247,50	3,68
Jamno IG-3	5,40	0,00	0,00	0,00	0,00
Jaworze IG-1, IG-2	4,90	0,00	0,00	0,00	0,00
Jedlina-Zdrój	5,66	1,00	<0,01	6,00	0,01
Kamień Pomorski	15,00	4 701,00	3,58	3 323,00	2,53
Kołobrzeg II	109,32	10 861,00	1,13	12 990,00	1,36
Komańcza źr. nr 1	0,72	0,00	0,00	0,00	0,00
Konstancin	9,12	2 868,00	3,59	3 498,00	4,38
Konstantynów	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00
Kotowice	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Krościenko n/Dunajcem	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00
Krynica Morska IG-1	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Krynica-Zdrój I	32,38	53 483,00	18,85	53 685,00	18,93
Krzeszowice I	15,88	885,00	0,64	855,00	0,61
Kudowa	29,10	77 462,96	30,39	85 148,84	33,40
Las Winiarski	3,11	10 601,00	38,91	8 175,00	30,01
Latoszyn-Zdrój	1,30	2 977,00	26,14	2 952,00	25,92
Lądek-Zdrój	59,82	118 626,00	22,64	88 932,00	16,97
Leluchów L-4	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00
Lesko (źródła nr 1, 4)	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00
Lipa Zdrój-1	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lusina	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Łagiewniki	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Łagów Lubuski IG-1	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tab. 4.9 cd.

Złoże	Zasoby eksploatacyjne [m³/h]	Wydobycie w 2022 r. [m³/rok]	Wykorzystanie zasobów w 2022 r. [%]	Wydobycie w 2023 r. [m³/rok]	Wykorzystanie zasobów w 2023 r. [%]
Łączycza	3,70	1 546,30	4,77	1 502,10	4,63
Marusza	20,00	1 185,00	0,68	1 273,00	0,73
Mateczny I	8,50	4 025,00	5,40	3 269,10	4,39
Międzywodzie (Kamień Pomorski IG-1)	1,40	0,00	0,00	0,00	0,00
Muszyna	5,92	0,00	0,00	0,00	0,00
Muszyna INEX	12,30	42 444,00	39,39	45 201,00	41,95
Muszyna Zdrój	11,60	37 989,00	37,38	35 451,00	34,89
Muszynianka III	88,96	326 950,00	41,95	336 082,00	43,13
Nałęczów II	26,00	1 345,90	0,59	1 510,30	0,66
Nieborów źródła	1,26	0,00	0,00	0,00	0,00
Opatkowice	5,95	0,00	0,00	0,00	0,00
Piestrzec	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00
Piła IG-1	15,70	0,00	0,00	0,00	0,00
Piwniczna-Łomnica	46,26	99 552,00	24,57	125 214,40	30,90
Polanica-Zdrój	81,22	271 930,16	38,33	285 381,20	40,11
Polańczyk	0,75	964,40	14,68	860,31	13,09
Połczyn	2,80	4 121,00	16,80	4 267,00	17,40
Przerzeczyń	7,67	0,00	0,00	0,00	0,00
Rabe 1	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rabka-Zdrój	6,44	1 503,00	2,66	1 091,05	1,93
Rajcza - Plebania SWR-1	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00
Rudawka - ALTA	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
Rymanów	19,60	7 936,00	4,62	2 937,00	1,71
Rzeszów (S-1, S-2)	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00
Solec-Zdrój	0,96	5 017,00	59,66	4 074,00	48,44
Sopot	44,00	29 343,00	7,61	24 312,00	6,31
Sosnówka źródła	2,70	0,00	0,00	0,00	0,00
Sól S-1 Miriam	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Sól-Tężnia	0,09	109,00	13,82	110,00	13,95
Stany Zdrój-1	– 0,50 ²⁰²³	–	–	0,00	0,00
Stara Łomnica	101,30	0,00	0,00	0,00	0,00
Stare Bogaczowice źródła	0,62	0,00	0,00	0,00	0,00
Stare Rochowice	41,04	0,00	0,00	0,00	0,00
Stary Wielisław	20,80	0,00	0,00	0,00	0,00
Swoszowice	6,16	4 226,00	7,83	4 767,00	8,83
Szczawa	2,53	501,00	2,26	483,82	2,18
Szczawiczne II	13,70	52 135,00	43,44	56 988,00	47,49
Szczawina	3,40	0,00	0,00	0,00	0,00
Szczawnica I	2,46	1 207,13	5,60	1 247,32	5,79
Szczawnik-Cechini	31,02 ²⁰²² 30,60 ²⁰²³	67 338,00	24,78	64 658,00	24,12
Szczawno-Zdrój	0,54	4 734,66	100,09	4 938,95	104,41
Szklarska Poręba	10,75	0,00	0,00	0,00	0,00
Ślesin IGH-1	16,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Środa IG-2	40,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Świeradów-Zdrój	19,97 ²⁰²² 20,19 ²⁰²³	8 044,00	4,60	10 805,00	6,11
Świnoujście I	10,55	4 516,00	4,89	7 976,00	8,63
Trzebnica IG-1	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tylicz I	12,40	10 250,86	9,44	9 706,72	8,94
Ustka	12,00	468,00	0,44	626,00	0,60
Ustroń	2,20	2 921,00	15,16	3 245,20	16,84
Wapienne INEX	9,85	0,00	0,00	0,00	0,00
Wapienne	5,67	24 099,00	48,52	27 328,00	55,02
Wieliczka	3,00	3 682,74	14,01	3 759,89	14,31

Tab. 4.9 cd.

Złoże	Zasoby eksploatacyjne [m ³ /h]	Wydobycie w 2022 r. [m ³ /rok]	Wykorzystanie zasobów w 2022 r. [%]	Wydobycie w 2023 r. [m ³ /rok]	Wykorzystanie zasobów w 2023 r. [%]
Wieliczka W-VII-16	8,30	610,00	0,84	640,00	0,88
Wieniec	15,00	8 609,00	6,55	10 728,00	8,16
Wierchomla Wielka źródła	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00
Wilga IG-1	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wołczyn	8,00	96,00	0,14	344,00	0,49
Wysowa	11,92	18 892,80	18,09	20 201,80	19,35
Zabłocie-Korona	0,48	2 078,20	49,42	2 545,20	60,53
Złockie Z-7	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
Zubrzyk - Wierchomla Zdrój	17,25	24 684,84	16,34	52 148,60	34,51
Żegiestów INEX	8,10 ²⁰²² 11,10 ²⁰²³	0,00	0,00	0,00	0,00
Żegiestów-Cechini	13,00	1 349,00	1,18	1 245,00	1,09
Żegiestów-Zdrój	1,30	0,00	0,00	0,00	0,00
Żegiestów-Zdrój Główny	5,60	38,00	0,08	5,80	0,01

Jak wynika z zestawień tabelarycznych, stopień wykorzystania zasobów dla poszczególnych złóż, regionów i województw jest bardzo zróżnicowany. Największe wydobycie wody leczniczej, zarówno w 2022, jak i w 2023 r., miało miejsce w złożu Muszynianka III, przy czym stopień wykorzystania zasobów eksploatacyjnych złoża wynosił odpowiednio 42% i 43% w poszczególnych latach. Największym stopniem wykorzystania zasobów charakteryzowało się złożo Szczawo-Zdrój, gdzie wielkość rocznego wydobycia przekroczyła 100% zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych. Przekroczenie wartości 100% w tym przypadku wynika z faktu, że wszystkie ujęcia wód leczniczych w Szczawnie-Zdroju to źródła, a więc ich wydajność jest naturalnie zmienna, niekiedy większa niż wielkość zatwierdzona jako zasoby eksploatacyjne. Stopień wykorzystania zasobów pozostałych złóż jest wyraźnie niższy – w 2022 r. wartość 50% zostaje przekroczona jedynie w przypadku złoża Solec-Zdrój (59,7%), natomiast w 2023 r. w przypadku złóż Zabłocie-Korona (60,5%), Wapienne (55%) i Inowrocław II (52,1%) (tab. 4.9).

Analizując stopień wykorzystania zasobów eksploatacyjnych ujęć wód leczniczych w układzie regionalnym, należy stwierdzić, że w największym stopniu zasoby te są wykorzystane w prowincjach sudeckiej (odpowiednio 20% i 21% w 2022 i 2023 r.) i karpackiej (odpowiednio 18,6% i 19,8% w 2022 i 2023 r.). W obrębie platformy prekambryjskiej stopień wykorzystania zasobów wyniósł jedynie 4,0% w 2022 r. i 3,2% w 2023 r., a najmniejszy był na obszarze platformy paleozoicznej, gdzie osiągnął zaledwie 2,4% w 2022 r. i 2,5% w 2023 r. Spośród regionów najintensywniejsze wydobywanie wód leczniczych prowadzone jest w regionie Karpat zewnętrznych, Sudetów i zapadliska przedkarpackiego. Na wyniesieniu Łęby, w synklinorium brzeżnym, synklinorium szczecińsko-miechowskim, monoklinie przedsudeckiej i w zapadlisku górnośląskim stopień wykorzystania zasobów eksploatacyjnych nie przekracza 1%, a na bloku przedsudeckim wydobywanie nie jest prowadzone z żadnego ze złóż. Najwięcej czynnych złóż jest zlokalizowanych w prowincji karpackiej, ok. 57% wszystkich złóż, z których było prowadzone wydobywanie (tab. 4.10, fig. 4.7). Analizując stopień wykorzystania zasobów eksploatacyjnych ujęć wód leczniczych w układzie wojewódzkim, zauważalna jest dominacja 3 województw: małopolskiego ze wskaźnikiem wykorzystania zasobów 21,5% w 2022 r. i niemal 23,2% w 2023 r., dolnośląskiego (20,5% w 2022 r. i 21,4% w 2023 r.) oraz świętokrzyskiego (20,3% w 2022 r. i 20,9% w 2023 r.). W województwach opolskim i lubelskim stopień wykorzystania zasobów nie przekracza 1%, a w województwach lubuskim, łódzkim i wielkopolskim wody lecznicze nie były wydobywane. Najwięcej czynnych złóż wód leczniczych znajduje się w województwach małopolskim (21) i dolnośląskim (11) (tab. 4.11, fig. 4.7).

Tab. 4.10. Zestawienie wielkości wydobycia wód leczniczych i solanek w układzie regionalnym (wg stanu na 31.12.2022 r. i 31.12.2023 r.; na podst.: Sokołowski, Skrzypczyk, 2023; Lasota i in., 2024)

Jednostka hydrogeologiczna	Liczba złóż (wszystkie/z koncesją/czynne)			Zasoby eksploatacyjne [m³/h]			Wydobycie w 2022 r. [m³/rok]			Procent wykorzystania zasobów w 2022 r. [%]			Wydobycie w 2023 r. [m³/rok]			Procent wykorzystania zasobów w 2023 r. [%]		
	wody lecznicze	solanki	razem	wody lecznicze	solanki	razem	wody lecznicze	solanki	razem	wody lecznicze	solanki	razem	wody lecznicze	solanki	razem	wody lecznicze	solanki	razem
Prowincja A – platformy prekambryjskiej	5/3/3	0	5/3/3	99,00	0,00	99,00	35 003,00	-	35 003,00	4,04	-	4,04	28 029,00	-	28 029,00	3,23	-	3,23
Region I – wyniesienia Łeby	1/1/1	0	1/1/1	12,00	0,00	12,00	468,00	-	468,00	0,45	-	0,45	626,00	-	626,00	0,60	-	0,60
Region II – basenu bałtyckiego	4/2/2	0	4/2/2	87,00	0,00	87,00	34 535,00	-	34 535,00	4,53	-	4,53	27 403,00	-	27 403,00	3,60	-	3,60
Region III – wyniesienia mazursko-suwalskiego	0	0	0	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Region IV – zapadliska podlaskiego	0	0	0	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Region V – wyniesienia lubelskiego	0	0	0	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prowincja B – platformy paleozoicznej	25/14/13	0	25/14/13	688,57	0,00	688,57	141 867,20	-	141 867,20	2,35	-	2,35	150 303,50	-	150 303,50	2,49	-	2,49
Region I – synklinorium brzeźnego	5/3/3	0	5/3/3	80,52	0,00	80,52	5 398,90	-	5 398,90	0,77	-	0,77	6 281,30	-	6 281,30	0,89	-	0,89
Region II – antyklinorium środkowopolskiego	11/8/7	0	11/8/7	431,12	0,00	431,12	130 971,30	-	130 971,30	3,47	-	3,47	134 847,20	-	134 847,20	3,57	-	3,57
Region III – synklinorium szczecińsko-miechowskiego	5/1/1	0	5/1/1	142,05	0,00	142,05	4 516,00	-	4 516,00	0,36	-	0,36	7 976,00	-	7 976,00	0,64	-	0,64
Region IV – monokliny przedsudeckiej	3/1/1	0	3/1/1	19,00	0,00	19,00	96,00	-	96,00	0,06	-	0,06	344,00	-	344,00	0,21	-	0,21
Region V – zapadliska górnośląskiego	1/1/1	0	1/1/1	15,88	0,00	15,88	885,00	-	885,00	0,64	-	0,64	855,00	-	855,00	0,61	-	0,61
Prowincja C – sudecka	20/13/11 ²⁰²² 20/14/11 ²⁰²³	0	20/13/11 ²⁰²² 20/14/11 ²⁰²³	619,77 ²⁰²² 620,00 ²⁰²³	0,00	619,77 ²⁰²² 620,00 ²⁰²³	1 020 818,50	-	1 020 818,50	18,80	-	18,80	1 067 126,91	-	1 067 126,91	19,65	-	19,65
Region I – bloku przedsudeckiego	2/1/0	0	2/1/0	26,67	0,00	26,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-	0,00
Region II – Sudetów	18/12/11 ²⁰²² 18/13/11 ²⁰²³	0	18/12/11 ²⁰²² 18/13/11 ²⁰²³	593,10 ²⁰²² 593,33 ²⁰²³	0,00	593,10 ²⁰²² 593,33 ²⁰²³	1 020 818,50	-	1 020 818,50	19,65	-	19,65	1 067 126,91	-	1 067 126,91	20,53	-	20,53
Prowincja D – karpacka	61/45/36 ²⁰²² 64/45/35 ²⁰²³	1/1/1	62/46/37 ²⁰²² 65/46/36 ²⁰²³	560,71 ²⁰²² 565,29 ²⁰²³	3,70	564,41 ²⁰²² 568,99 ²⁰²³	913 194,84	1 546,30	914 741,14	18,59	4,77	18,50	978 062,36	1 502,10	979 564,46	19,75	4,63	19,65
Region I – zapadliska przedkarpackiego	22/20/14 ²⁰²² 24/20/14 ²⁰²³	1/1/1	23/21/15 ²⁰²² 25/21/15 ²⁰²³	128,58 ²⁰²² 130,08 ²⁰²³	3,70	132,28 ²⁰²² 133,78 ²⁰²³	123 611,56	1 546,30	125 157,86	10,97	4,77	10,80	126 924,84	1 502,10	128 426,94	11,14	4,63	10,96
Region II – Karpat zewnętrznych	39/25/22 ²⁰²² 40/25/21 ²⁰²³	0	39/25/22 ²⁰²² 40/25/21 ²⁰²³	432,13 ²⁰²² 435,21 ²⁰²³	0,00	432,13 ²⁰²² 435,21 ²⁰²³	789 583,28	-	789 583,28	20,86	-	20,86	851 137,52	-	851 137,52	22,33	-	22,33
Region III – Karpat wewnętrznych	0	0	0	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OGÓŁEM	111/75/63 ²⁰²² 114/76/62 ²⁰²³	1/1/1	112/76/64 ²⁰²² 115/77/63 ²⁰²³	1 968,05 ²⁰²² 1 972,86 ²⁰²³	3,70	1 971,75 ²⁰²² 1 976,56 ²⁰²³	2 110 883,54	1 546,30	2 112 429,84	12,24	4,77	12,23	2 223 521,77	1 502,10	2 225 023,87	12,87	4,63	12,85

Tab. 4.11. Zestawienie wielkości wydobycia wód leczniczych i solanek w układzie wojewódzkim (wg stanu na 31.12.2022 r. i 31.12.2023 r.; na podst.: Sokołowski, Skrzypczyk, 2023; Lasota i in., 2024)

Województwo	Liczba złóż (wszystkie/z koncesją/czynne)			Zasoby eksploatacyjne [m³/h]			Wydobycie w 2022 r. [m³/rok]			Procent wykorzystania zasobów w 2022 r. [%]			Wydobycie w 2023 r. [m³/rok]			Procent wykorzystania zasobów w 2023 r. [%]		
	wody lecznicze	solanki	razem	wody lecznicze	solanki	razem	wody lecznicze	solanki	razem	wody lecznicze	solanki	razem	wody lecznicze	solanki	razem	wody lecznicze	solanki	razem
Dolnośląskie	20/13/11 ²⁰²² 20/14/11 ²⁰²³	0	20/13/11 ²⁰²² 20/14/11 ²⁰²³	606,77 ²⁰²² 607,00 ²⁰²³	-	606,77 ²⁰²² 607,00 ²⁰²³	1 020 818,50	-	1 020 818,50	20,51	-	19,21	1 067 126,91	-	1 067 126,91	21,43	-	20,07
Kujawsko-pomorskie	5/5/5	0	5/5/5	266,90	-	266,90	112 473,30	-	112 473,30	4,81	-	4,81	115 540,20	-	115 540,20	4,94	-	4,94
Lubelskie	1/1/1	0	1/1/1	26,00	-	26,00	1 345,90	-	1 345,90	0,59	-	0,59	1 510,30	-	1 510,30	0,66	-	0,66
Lubuskie	1/0/0	0	1/0/0	5,00	-	5,00	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00
Łódzkie	1/1/0	0	1/1/0	10,00	-	10,00	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00
Małopolskie	33/26/21 ²⁰²² 33/25/20 ²⁰²³	1/1/1	34/27/22 ²⁰²² 34/26/21 ²⁰²³	408,86 ²⁰²² 411,44 ²⁰²³	3,70	412,56 ²⁰²² 415,14 ²⁰²³	774 345,28	1 546,30	775 891,58	21,62	4,77	21,47	840 268,61	1 502,10	841 770,71	23,31	4,63	23,15
Mazowieckie	2/1/1	0	2/1/1	29,12	-	29,12	2 868,00	-	2 868,00	1,12	-	1,12	3 498,00	-	3 498,00	1,37	-	1,37
Opolskie	2/1/1	0	2/1/1	27,00	-	27,00	96,00	-	96,00	0,04	-	0,04	344,00	-	344,00	0,15	-	0,15
Podkarpackie	13/7/5 ²⁰²² 15/7/5 ²⁰²³	0	13/7/5 ²⁰²² 15/7/5 ²⁰²³	97,68 ²⁰²² 98,68 ²⁰²³	-	97,68 ²⁰²² 98,68 ²⁰²³	37 066,00	-	37 066,00	4,33	-	4,33	32 395,81	-	32 395,81	3,75	-	3,75
Podlaskie	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pomorskie	3/2/2	0	3/2/2	57,00	-	57,00	29 811,00	-	29 811,00	5,97	-	5,97	24 938,00	-	24 938,00	4,99	-	4,99
Śląskie	8/5/5 ²⁰²² 9/6/5 ²⁰²³	0	8/5/5 9/6/5	16,23 17,23	-	16,23 17,23	7 080,60	-	7 080,60	4,98	-	4,98	7 793,33	-	7 793,33	5,16	-	5,16
Świętokrzyskie	8/8/6	0	8/8/6	53,82	-	53,82	95 587,96	-	95 587,96	20,27	-	20,27	98 459,61	-	98 459,61	20,88	-	20,88
Warmińsko-mazurskie	2/1/1	0	2/1/1	42,00	-	42,00	5 192,00	-	5 192,00	1,41	-	1,41	3 091,00	-	3 091,00	0,84	-	0,84
Wielkopolskie	5/0/0	0	5/0/0	147,20	-	147,20	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00
Zachodniopomorskie	7/4/4	0	7/4/4	174,47	-	174,47	24 199,00	-	24 199,00	1,58	-	1,58	28 556,00	-	28 556,00	1,87	-	1,87
OGÓŁEM	111/75/63 ²⁰²² 114/76/62 ²⁰²³	1/1/1	112/76/64 ²⁰²² 115/77/63 ²⁰²³	1 968,05 ²⁰²² 1 972,86 ²⁰²³	3,70	1 971,75 ²⁰²² 1 976,56 ²⁰²³	2 110 883,54	1 546,30	2 112 429,84	12,24	4,77	12,23	2 223 521,77	1 502,10	2 225 023,87	12,87	4,63	12,85

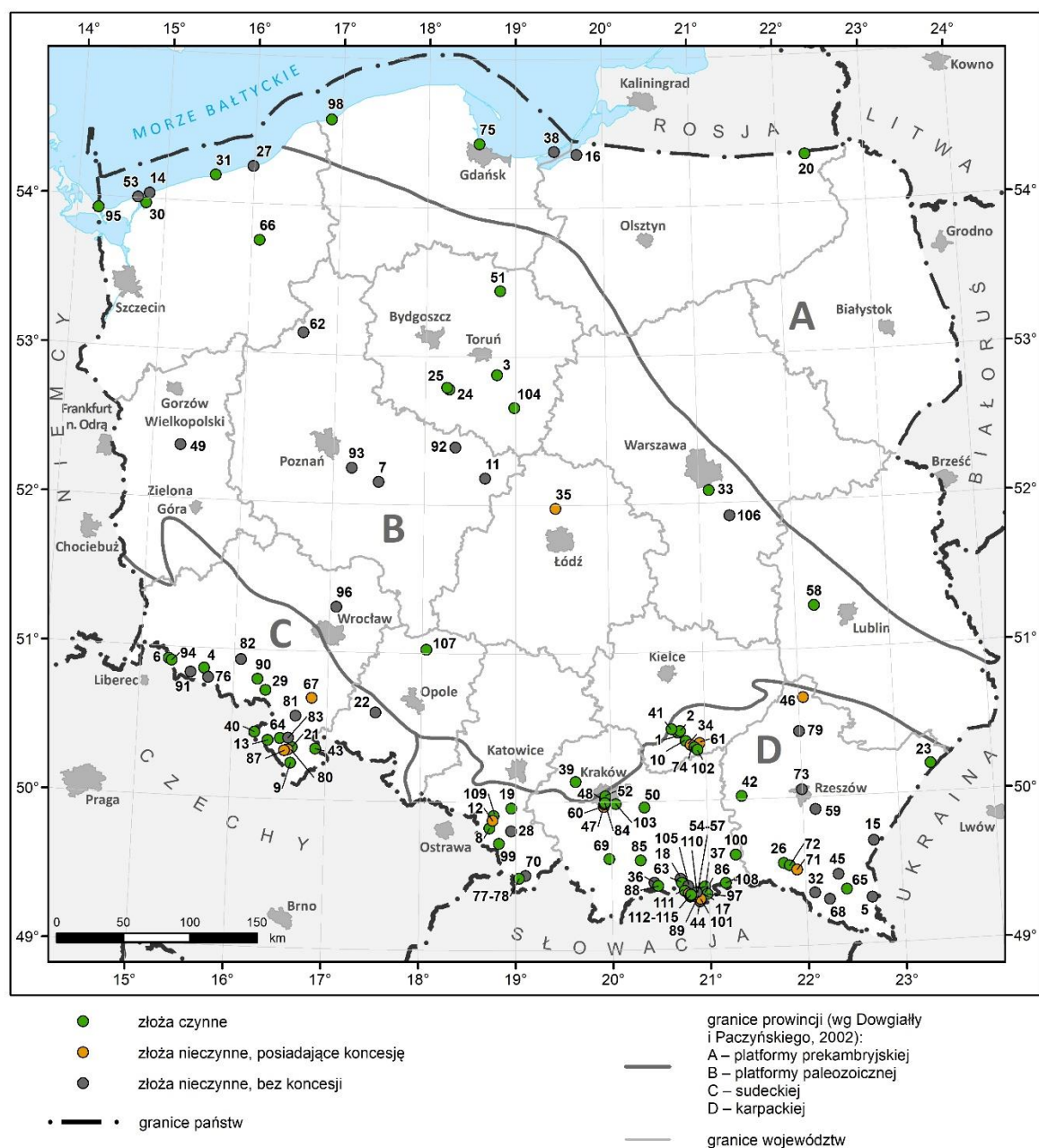


Fig. 4.7. Stan zagospodarowania złóż wód leczniczych i solanek na tle województw i podziału regionalnego (nazwy złóż w tabeli 4.1)

5. ZAGOSPODAROWANIE WÓD LECZNICZYCH I SOLANEK

Spośród 76 złóż wód leczniczych i solanek, które miały koncesję na wydobywanie wód, w 2022 r. były zagospodarowane 64 złoża, a w 2023 r. – 63 złoża (fig. 4.1). W zdecydowanej większości wody z tych złóż wykorzystywano do celów balneoterapeutycznych (56 złóż). Produkty zdrojowe wytwarzano na bazie wód z 25 (2022 r.) i 26 (2023 r.) złóż, do butelkowania wydobywano wody z 22 (2022 r.) i 21 (2023 r.) złóż, a do celów rekreacyjnych wykorzystywano wody z 18 złóż. Ponadto wody lecznicze z 2 złóż stanowiły surowiec do produkcji ciekłego dwutlenku węgla.

Sposób zagospodarowania wód w poszczególnych złożach był różnorodny. W niektórych przypadkach wykorzystanie to ograniczało się jedynie do jednego rodzaju działalności, na przykład do rozlewnictwa (m.in. Gorzanów, Tylicz). W innych złożach, na przykład w Ciechocinku, wody były użytkowane na kilka sposobów (balneoterapia, rozlewnictwo, rekreacja, wytwarzanie produktów zdrojowych).

5.1. Balneoterapia

Wody lecznicze są wykorzystywane do celów balneoterapeutycznych w 41 uzdrowiskach statutowych oraz w 8 (w 2022 r.) i 7 (w 2023 r.) miejscowościach niemających statusu uzdrowiska (tab. 5.1 i 5.2). Wody lecznicze mogą być traktowane jako naturalny surowiec leczniczy stosowany w balneoterapii po spełnieniu wymogów zapisanych w *ustawie Prawo geologiczne i górnicze* oraz w *Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 13 kwietnia 2006 r. w sprawie zakresu badań niezbędnych do ustalenia właściwości leczniczych naturalnych surowców leczniczych i właściwości leczniczych klimatu, kryteriów oceny oraz świadectwa potwierdzającego te właściwości*, a także po uzyskaniu świadectwa potwierdzającego ich właściwości lecznicze. Do najważniejszych wymogów jakie muszą spełniać wody lecznicze należy zaliczyć fakt, że charakteryzują się one brakiem zanieczyszczeń chemicznych i mikrobiologicznych, naturalną zmiennością cech fizycznych i chemicznych oraz odpowiednią mineralizacją i/lub zawartością co najmniej jednego ze składników swoistych: żelaza dwuwartościowego, fluorków, jodków, siarki dwuwartościowej, kwasu metakrzemowego, radonu, dwutlenku węgla.

Wody lecznicze są wykorzystywane w leczeniu 17 typów schorzeń:

- ortopedyczno-urazowych;
- układu nerwowego;
- reumatologicznych;
- kardiologicznych i nadciśnieniu;
- naczyń obwodowych;
- górnych dróg oddechowych;
- dolnych dróg oddechowych;
- układu trawienia;
- endokrynologicznych;
- skóry;

- kobiecych;
- nerek i dróg moczowych;
- krwi i układu krwiotwórczego;
- oka i przydatków oka;
- cukrzycy;
- otyłości;
- osteoporozy.

Kierunki lecznicze uzdrowisk wykorzystujących wody lecznicze pokazano na figurze 5.1. Do celów balneoterapeutycznych wykorzystuje się najczęściej szczawy, wody chlorkowe (jodkowe), wody siarczkowe i wody radonowe, zarówno o temperaturze poniżej, jak i powyżej 20°C na wypływie z ujęcia. Mineralizacja ogólna wód leczniczych jest zróżnicowana i wynosi od poniżej 1 do 135 g/dm³. Głównymi zabiegami wykonywanymi z użyciem wód leczniczych są kąpiele lecznicze, w tym suche kąpiele kwasowęglowe, a także inhalacje i kuracja pitna (krenoterapia). Ponadto stosuje się okłady i kompresy oraz płukania jam ciała. Zabiegi balneoterapeutyczne powinny być stosowane ściśle wg zaleceń lekarskich, określających czas ich trwania, dawkę, częstotliwość oraz odpowiedni ilościowo cykl.

Lokalizację uzdrowisk i innych miejscowości, w których wody lecznicze są wykorzystywane w balneoterapii przedstawiono na figurze 5.2.

	Busko-Zdrój	Ciechocinek	Cieplice Śląskie-Zdrój	Czerniawa-Zdrój	Długopole-Zdrój	Duszniki-Zdrój	Goczałkowice-Zdrój	Gołdap	Horyniec-Zdrój	Inowrocław	Iwonicz-Zdrój	Jedlina-Zdrój	Kamień Pomorski	Kołobrzeg	Konstancin Jeziorna	Krynica-Zdrój	Kudowa-Zdrój	Latoszyn	Łądek-Zdrój	Muszyzna (Złockie)	Nałęczów	Piwniczna-Zdrój	Polanica-Zdrój	Polanica-Zdrój	Polanica-Zdrój	Polczyn-Zdrój	Przerzeczn-Zdrój	Rabka-Zdrój	Rymanów-Zdrój	Solec-Zdrój	Sopot	Swoszowice	Szczawnica	Szczawnica-Zdrój	Świeradów-Zdrój	Świnoujście	Ustka	Ustroń	Wapienne	Wieniec-Zdrój	Wysowa-Zdrój	Żegiestów-Zdrój	
ortopedyczno-urazowe																																											
układu nerwowego																																											
reumatologiczne																																											
kardiologiczne i nadciśnienie																																											
naczyń obwodowych																																											
górnych dróg oddechowych																																											
dolnych dróg oddechowych																																											
układu trawienia																																											
cukrzyca																																											
otyłość																																											
endokrynologiczne																																											
osteoporoza																																											
skóry																																											
kobiece																																											
nerek i dróg moczowych																																											
krwi i układu krwiotwóczego																																											
oko i przydatków oka																																											

Fig. 5.1. Profile lecznicze uzdrowisk (na podst. <https://www.gov.pl/web/zdrowie>; dostęp: 12.12.2023)

Tab. 5.1. Zestawienie informacji o uzdrowiskach, w których są wykorzystywane wody lecznicze w balneoterapii (wg stanu na 31.12.2023 r.; na podst. statutów uzdrowisk, stron internetowych i informacji od użytkowników źródeł)

Uzdrowisko Złoże Początek działalności	Kierunki lecznicze	Charakterystyka wody Zabiegi z wykorzystaniem wód leczniczych
Busko-Zdrój Busko II, Busko-Północ, Dobrowoda I, Las Winiarski 1828 r.	choroby: ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych, skóry, osteoporoza	lecznicza zmineralizowana, siarczkowa, jodkowa, fluorkowa, (żelazista), termalna kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, inhalacje (w tym okołotętniowe), kuracja pitna, płukanie jamy ustnej
Ciechocinek Ciechocinek 1832 r.	choroby: ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, naczyń obwodowych, górnych dróg oddechowych, kobiece, cukrzyca, osteoporoza, otyłość	lecznicza zmineralizowana, jodkowa, termalna kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, inhalacje (w tym okołotętniowe)
Cieplice Cieplice 1281 r.	choroby: ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, nerek i dróg moczowych, oka i przydatków oka, osteoporoza	lecznicza zmineralizowana i słabo zmineralizowana, fluorkowa, krzemowa, termalna kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, inhalacje (w tym okołotętniowe), kuracja pitna, płukania jamy ustnej, płukania oczu
Czerniawa-Zdrój Czerniawa-Zdrój I poł. XIX w.	choroby: ortopedyczno-urazowe, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych, cukrzyca, osteoporoza	lecznicza zmineralizowana i słabo zmineralizowana, szczawa, radonowa, krzemowa, żelazista kuracja pitna
Długopole-Zdrój Długopole-Zdrój I poł. XIX w.	choroby: ortopedyczno-urazowe, reumatologiczne, naczyń obwodowych, układu trawienia, krwi i układu krwiotwórczego, cukrzyca	lecznicza zmineralizowana, szczawa, krzemowa, żelazista i słabo zmineralizowana, szczawa, żelazista, radonowa kąpiele wannowe, suche kąpiele CO ₂ , inhalacje, kuracja pitna

Tab. 5.1 cd.

Uzdrowisko Złoże Początek działalności	Kierunki lecznicze	Charakterystyka wody Zabiegi z wykorzystaniem wód leczniczych
Duszniki-Zdrój Duszniki-Zdrój 1769 r.	choroby: ortopedyczno-urazowe, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, naczyń obwodowych, dolnych dróg oddechowych, układu trawienia, kobiece, osteoporoza	lecznicza zmineralizowana, szczawa, krzemowa, żelazista kąpiele wannowe, inhalacje, kuracja pitna
Goczałkowice-Zdrój Goczałkowice-Zdrój I 1862 r.	choroby: ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, osteoporoza	lecznicza zmineralizowana, jodkowa, żelazista kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, inhalacje
Gołdap Gołdap 2012 r.	choroby: ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, dolnych dróg oddechowych, układu trawienia, kobiece	lecznicza zmineralizowana, fluorkowa, termalna inhalacje (w tym okołotężniowe), kuracja pitna
Horyniec-Zdrój Horyniec II poł. XIX w.	choroby: ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, kobiece, cukrzyca, otyłość, osteoporoza, skóry	lecznicza słabo zmineralizowana, siarczkowa kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, kuracja pitna
Inowrocław Inowrocław I, Inowrocław II 1876	choroby: ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, naczyń obwodowych, układu trawienia	lecznicza zmineralizowana, siarczkowa, termalna kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, inhalacje (w tym okołotężniowe), kuracja pitna
Iwonicz-Zdrój Iwonicz II poł. XVII w.	choroby: ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, górnych dróg oddechowych, układu trawienia, kobiece, skóry, otyłość, osteoporoza	lecznicza zmineralizowana i słabo zmineralizowana, kwasowęglowa, fluorkowa, jodkowa, żelazista kąpiele wannowe, suche kąpiele CO ₂ , kąpiele basenowe, inhalacje (w tym okołotężniowe), kuracja pitna

Tab. 5.1 cd.

Uzdrowisko Złoże Początek działalności	Kierunki lecznicze	Charakterystyka wody Zabiegi z wykorzystaniem wód leczniczych
Jedlina-Zdrój Jedlina-Zdrój XVII/XVIII w.	choroby: ortopedyczno-urazowe, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, dolnych dróg oddechowych, górnych dróg oddechowych, układu trawienia, nerek i dróg moczowych	lecznicza zmineralizowana i słabo zmineralizowana, szczawa, fluorkowa, żelazista, radonowa kąpiele wannowe, kuracja pitna
Kamień Pomorski Kamień Pomorski II poł. XIX w.	choroby: ortopedyczno-urazowe, neurologiczne, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, dolnych dróg oddechowych	lecznicza zmineralizowana, jodkowa kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, inhalacje
Kołobrzeg Kołobrzeg II, Wysowa 1830 r.	choroby: ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, dolnych dróg oddechowych, górnych dróg oddechowych, endokrynologiczne, skóry, cukrzyca, otyłość, osteoporoza	lecznicza zmineralizowana, jodkowa, żelazista kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, inhalacje, kuracja pitna (woda ze złoże Krynica I i Wysowa)
Konstancin-Jeziorna Konstancin 1917 r.	choroby: ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych z przeciwwskazaniem osób chorych na astmę	lecznicza zmineralizowana, jodkowa, żelazista, termalna kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, inhalacje okołotętniowe
Krynica-Zdrój Krynica-Zdrój I I poł. XIX w.	choroby: ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, górnych dróg oddechowych, układu trawienia, nerek i dróg moczowych, krwi i układu krwiotwórczego, kobiece, cukrzyca	lecznicza zmineralizowana, szczawa lub kwasowęglowa, żelazista, lecznicza słabo zmineralizowana, szczawa lub kwasowęglowa, żelazista, lecznicza zmineralizowana, szczawa, jodkowa – typu zuber kąpiele wannowe, suche kąpiele CO ₂ , inhalacje, kuracja pitna
Kudowa-Zdrój Kudowa 1636 r.	choroby: ortopedyczno-urazowe, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, naczyń obwodowych, układu trawienia, endokrynologiczne, krwi i układu krwiotwórczego, otyłość	lecznicza zmineralizowana, krzemowa, szczawa kąpiele wannowe, suche kąpiele CO ₂ , inhalacje, kuracja pitna

Tab. 5.1 cd.

Uzdrowisko Złoże Początek działalności	Kierunki lecznicze	Charakterystyka wody Zabiegi z wykorzystaniem wód leczniczych
Latoszyn Latoszyn-Zdrój, Zabłocie-Korona 2022	choroby: ortopedyczno-urazowe, reumatologiczne, układu nerwowego	lecznicza zmineralizowana, siarczkowa kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, kuracja pitna, inhalacje okołoteżniowe (woda ze złoża Zabłocie-Korona)
Łądek-Zdrój Łądek-Zdrój 1241 r.	choroby: ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, naczyń obwodowych, skóry, kobiece, osteoporoza	lecznicza słabo zmineralizowana, fluorkowa, radonowa, siarczkowa, termalna kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, inhalacje radonowe, kuracja pitna
Muszyna Muszyna Zdrój, Muszynianka III, Szczawnik-Cechini I poł. XX w.	choroby: ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych, układu trawienia, endokrynologiczne, otyłość	lecznicza zmineralizowana, żelazista, szczawa kąpiele wannowe, kuracja pitna
Nałęczów Nałęczów II 1953 r.	choroby: kardiologiczne i nadciśnienie	lecznicza słabo zmineralizowana, żelazista kuracja pitna
Piwniczna-Zdrój Piwniczna-Łomnica 1884 r.	choroby: reumatologiczne, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych, układu trawienia	lecznicza zmineralizowana i słabo zmineralizowana, szczawa, żelazista kuracja pitna

Tab. 5.1 cd.

Uzdrowisko Złoże Początek działalności	Kierunki lecznicze	Charakterystyka wody Zabiegi z wykorzystaniem wód leczniczych
Polanica-Zdrój Polanica-Zdrój 1828 r.	choroby: ortopedyczno-urazowe, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, górnych dróg oddechowych, układu trawienia	lecznicza zmineralizowana i słabo zmineralizowana, kwasowęglowa i szczawa kąpiele wannowe, suche kąpiele CO ₂ , inhalacje, kuracja pitna
Polańczyk Polańczyk 1977 r.	choroby: ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, górnych dróg oddechowych, endokrynologiczne, cukrzyca	lecznicza zmineralizowana, jodkowa, fluorkowa kąpiele wannowe, inhalacje, kuracja pitna
Połczyn-Zdrój Połczyn XVII/XVIII w.	choroby: ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kobiece, otyłość, osteoporoza	lecznicza zmineralizowana, jodkowa kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, inhalacje
Przerzeczn-Zdrój Przerzeczn I poł. XIX w.	choroby: ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne	lecznicza słabo zmineralizowana, radonowa, (siarczkowa) – (działalność zawieszona)
Rabka-Zdrój Rabka-Zdrój, Szczawa 1864 r.	choroby: ortopedyczno-urazowe, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, naczyń obwodowych, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych, endokrynologiczne, cukrzyca, otyłość	lecznicza zmineralizowana, jodkowa kąpiele wannowe, suche kąpiele CO ₂ , inhalacje (w tym okołotężniowe), kuracja pitna (woda ze złoŜa Szczawa)
Rymanów-Zdrój Rymanów 1881 r.	choroby: ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych, nerek i dróg moczowych, otyłość	lecznicza zmineralizowana, jodkowa, fluorkowa, żelazista, kwasowęglowa, szczawa kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, inhalacje (w tym okołotężniowe), kuracja pitna

Tab. 5.1 cd.

Uzdrowisko Złoże Początek działalności	Kierunki lecznicze	Charakterystyka wody Zabiegi z wykorzystaniem wód leczniczych
Solec-Zdrój Solec-Zdrój, Wełnin, Zabłocie-Korona I poł. XIX w.	choroby: ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, skóry, osteoporoza	lecznicza zmineralizowana, siarczkowa, jodkowa kąpiele wannowe, kąpiele basenowe (dodatkowo woda ze złoża Zabłocie- Korona), inhalacje (w tym okołotężniowe) (od 2023 r.)
Sopot Sopot 1823 r.	choroby: ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych, otyłość, osteoporoza, skóry	lecznicza zmineralizowana, jodkowa kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, inhalacje (w tym okołotężniowe), kuracja pitna
Swoszowice Swoszowice 1811 r.	choroby: ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, skóry, osteoporoza	lecznicza zmineralizowana, siarczkowa kąpiele wannowe
Szczawnica Szczawnica I 1811 r.	choroby: ortopedyczno-urazowe, reumatologiczne, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych, otyłość	lecznicza zmineralizowana, jodkowa, szczawa kąpiele wannowe, inhalacje, kuracja pitna
Szczawno-Zdrój Szczawno-Zdrój XVII w.	choroby: ortopedyczno-urazowe, reumatologiczne, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych, układu trawienia, nerek i dróg moczowych, cukrzyca, osteoporoza, otyłość	lecznicza zmineralizowana i słabo zmineralizowana, żelazista, radonowa, szczawa kąpiele wannowe, inhalacje, kuracja pitna
Świeradów-Zdrój Świeradów-Zdrój, Wełnin 1755 r.	choroby: ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, naczyń obwodowych, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych, cukrzyca, skóry, osteoporoza	lecznicza zmineralizowana, szczawa, krzemowa, żelazista, lecznicza słabo zmineralizowana, fluorkowa, radonowa, szczawa, (zmineralizowana siarczkowa, jodkowa – ze złoża Wełnin) kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, inhalacje, kuracja pitna, płukanie

Tab. 5.1 cd.

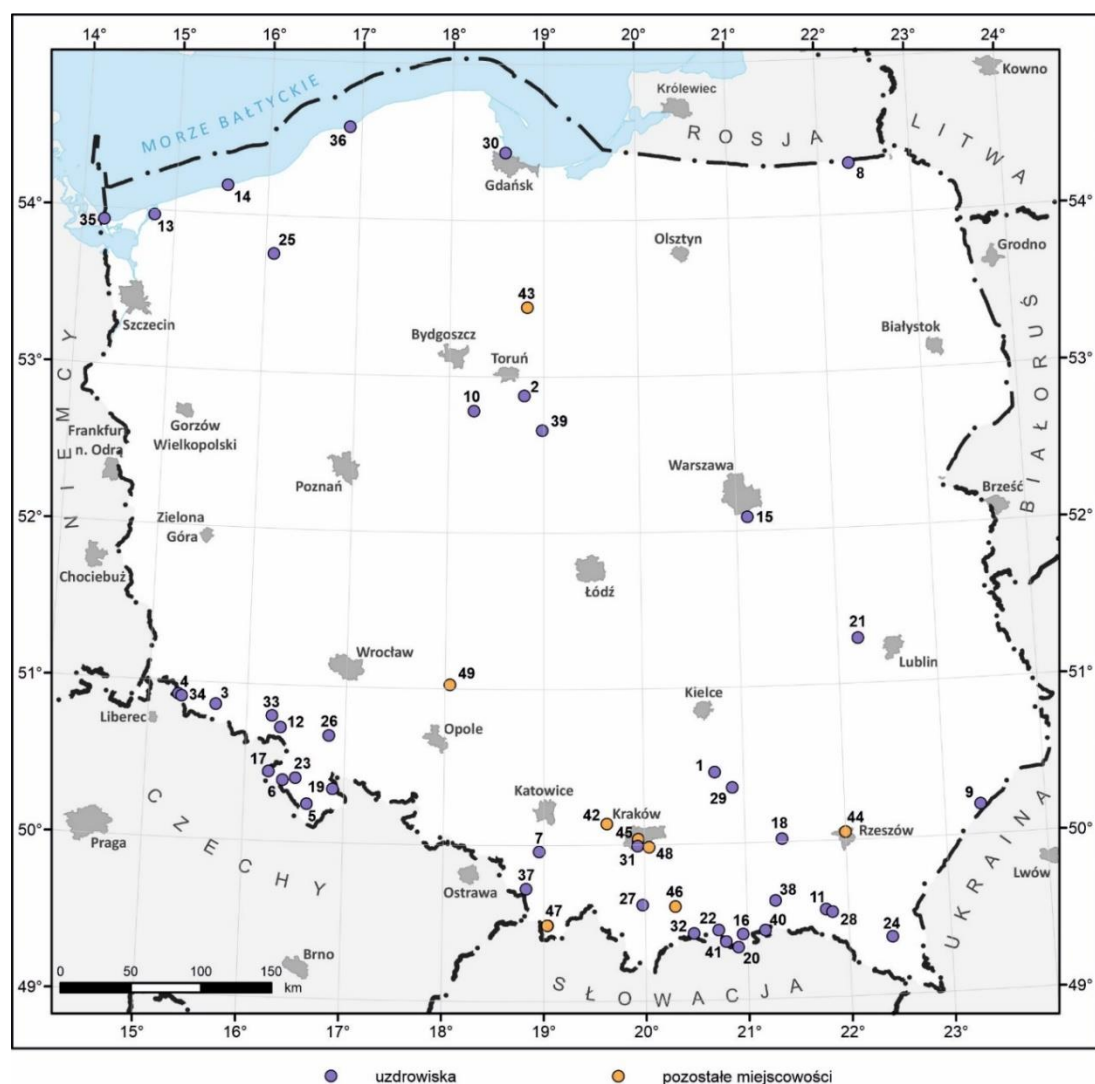
Uzdrowisko Złoże Początek działalności	Kierunki lecznicze	Charakterystyka wody Zabiegi z wykorzystaniem wód leczniczych
Świnoujście Świnoujście I, Wysowa 1822 r.	choroby: ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych, endokrynologiczne, kobiece, otyłość, osteoporoza, skóry	lecznicza zmineralizowana, jodkowa, żelazista kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, inhalacje (w tym okołotężniowe), kuracja pitna (woda ze złoża i Wysowa)
Ustka Ustka I poł. XIX w.	choroby: ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych, endokrynologiczne	lecznicza zmineralizowana, jodkowa, termalna kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, inhalacje (w tym okołotężniowe)
Ustroń Ustroń, Krynica-Zdrój I, Zabłocie-Korona 1804 r.	choroby: ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, naczyń obwodowych, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych, cukrzyca, otyłość	lecznicza zmineralizowana, jodkowa, żelazista, termalna kąpiele wannowe (dodatkowo woda ze złoża Zabłocie-Korona), kąpiele basenowe, inhalacje, płukanie, kuracja pitna (woda ze złoża Krynica I)
Wapienne Wapienne XVII w.	choroby: ortopedyczno-urazowe, reumatologiczne	lecznicza słabo zmineralizowana, siarczkowa kąpiele wannowe, inhalacje, kuracja pitna
Wieniec-Zdrój Wieniec 1923 r.	choroby: ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, dolnych dróg oddechowych, osteoporoza	lecznicza zmineralizowana, siarczkowa kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, kuracja pitna
Wysowa Wysowa XVIII w.	choroby: ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, naczyń obwodowych, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych, układu trawienia, nerek i dróg moczowych, krwi i układu krwiotwórczego, skóry, cukrzyca, otyłość, osteoporoza	lecznicza zmineralizowana, żelazista, jodkowa, szczawa kąpiele wannowe, inhalacje, kuracja pitna
Żegiestów Żegiestów-Cechini, Żegiestów Zdrój Główny 1846 r.	choroby: reumatologiczne, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych, układu trawienia, cukrzyca, otyłość, osteoporoza, nerek i dróg moczowych	lecznicza zmineralizowana, żelazista, krzemowa, szczawa kuracja pitna

Tab. 5.2. Zestawienie informacji o pozostałych miejscowościach, w których są wykorzystywane wody lecznicze w balneoterapii (wg stanu na 31.12.2023 r.; na podst. stron internetowych i informacji od użytkowników złóż)

Złoże ----- Miejscowość ----- Początek działalności	Otwór eksploatacyjny	Charakterystyka wód leczniczych
Kąpiele wannowe i basenowe		
Krzeszowice I ----- Krzeszowice ----- 2004	PK-1 (Św. Marcin)	lecznicza zmineralizowana, siarczkowa
Marusza ----- Marusza ----- 2005	Grudziądz IG-1	lecznicza zmineralizowana, jodkowa, żelazista, termalna
Rzeszów (S-1, S-2) (użytkowane do 2022 r.) ----- Rzeszów ----- 2010	S-2	lecznicza zmineralizowana, jodkowa
Kuracja pitna		
Mateczny I ----- Kraków ----- 2021	M-4, Geo-2A	lecznicza zmineralizowana, siarczkowa
Szczawa ----- Szczawa ----- 2010	Hanna, Dziedzila, Szczawa I, Szczawa II	lecznicza zmineralizowana, jodkowa, szczawa
Inhalacje okolotężniowe		
Marusza ----- Marusza ----- 2005	Grudziądz IG-1	lecznicza zmineralizowana, jodkowa, żelazista, termalna

Tab. 5.2 cd.

Złoże Miejscowość Początek działalności	Otwór eksploacyjny	Charakterystyka wód leczniczych
Sól Tężnia Sól 2021	SW-2	lecznicza zmineralizowana, kwasowęglowa, jodkowa
Wieliczka W-VII-16 Wieliczka (uzdrowisko podziemne) 2015	W-VII-16 (komora Layer, d. Fornalska 2)	lecznicza zmineralizowana
Wolczyn Wolczyn 2023 r.	VII-A	lecznicza zmineralizowana, termalna



1	Busko-Zdrój	14	Kołobrzeg	27	Rabka-Zdrój	40	Wysowa-Zdrój
2	Ciechocinek	15	Konstancin	28	Rymanów-Zdrój	41	Żegiestów-Zdrój
3	Cieplice	16	Krynica-Zdrój	29	Solec-Zdrój	42	Krzeszowice
4	Czerniawa-Zdrój	17	Kudowa-Zdrój	30	Sopot	43	Marusza
5	Długopole-Zdrój	18	Latoszyn-Zdrój	31	Swoszowice	44	Rzeszów (tylko w 2022 r.)
6	Kudowa-Zdrój	19	Lądek-Zdrój	32	Szczawnica	45	Mateczny (Kraków)
7	Goczałkowice-Zdrój	20	Muszyzna	33	Szczawno-Zdrój	46	Szczawa
8	Gołdap	21	Nałęczów	34	Świeradów-Zdrój	47	Sól
9	Horyniec-Zdrój	22	Piwniczna-Zdrój	35	Świnoujście	48	Wieliczka
10	Inowrocław	23	Polanica-Zdrój	36	Ustka	49	Wołczyn
11	Iwonicz-Zdrój	24	Polańczyk	37	Ustroń		
12	Jedlina-Zdrój	25	Połczyn-Zdrój	38	Wapienne		
13	Kamień Pomorski	26	Przerzeczn-Zdrój	39	Wieniec-Zdrój		

Fig. 5.2. Uzdrowiska i inne miejscowości wykorzystujące wody lecznicze w balneoterapii

5.2. Rozlewnictwo

Wody lecznicze są wykorzystywane w przemyśle rozlewniczym przede wszystkim ze względu na swoje właściwości fizyczno-chemiczne i doskonałe walory smakowe, a także z uwagi na profilaktyczno-zdrowotne oddziaływanie na organizm człowieka. Do najczęściej butelkowanych wód można zaliczyć wody wodorowęglanowe z naturalną zawartością dwutlenku węgla – szczawy i wody kwasowęglowe. Pozostałe rodzaje wód są butelkowane sporadycznie. Mineralizacja ogólna wód butelkowanych jest zróżnicowana i wynosi od ok. 0,6 do ponad 15 g/dm³.

Wody lecznicze są rozlewane do opakowań i konfekcjonowane jako naturalne wody mineralne, wody stołowe lub wody lecznicze (tab. 5.3). W myśl *Ustawy z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia* (Dz.U. 2023 poz. 1448 t.j.) naturalną wodą mineralną jest woda podziemna wydobywana jednym lub kilkoma otworami naturalnymi lub wierconymi, różniąca się od wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi pierwotną czystością pod względem chemicznym i mikrobiologicznym oraz charakterystycznym stabilnym składem mineralnym, a w określonych przypadkach także właściwościami mającymi znaczenie fizjologiczne, powodującymi korzystne oddziaływanie na zdrowie ludzi. Ten sam akt prawny definiuje wodą stołową jako wodę, która powstaje poprzez dodanie naturalnej wody mineralnej lub soli mineralnych zawierających co najmniej jeden składnik mający znaczenie fizjologiczne, albo wody źródlanej lub soli mineralnych, do naturalnej wody mineralnej. Butelkowane wody lecznicze są traktowane jako produkty lecznicze i podlegają przepisom wynikającym z *Ustawy z dnia 6 września 2001 r. Prawo farmaceutyczne* (Dz.U. 2024 poz. 686). Zgodnie z powyższą ustawą są to wody, których skład chemiczny i właściwości fizyczne warunkują określone działanie lecznicze, potwierdzone empirycznie lub wynikami badań farmakologicznych i klinicznych. Spełniają one wymagania jakościowe dotyczące klasyfikacji balneochemicznej oraz bezpieczeństwa zdrowotnego i przydatności do zabiegów kuracyjnych, które zostają potwierdzone świadectwem. Uznanie tych wód za lecznicze leży w kompetencjach Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego, który prowadzi ich rejestr.

Wody wydobyte w 2022 r. z 22 złóż, a w 2023 r. z 21 złóż, były butelkowane jako naturalne wody mineralne (26 rodzajów w 2022 r. i 25 w 2023 r.), wody lecznicze (20 rodzajów), a także wody stołowe (2 rodzaje) (tab. 5.3). Wody butelkowano w 22 rozlewniach (2022 r.) i 21 rozlewniach (2023 r.), z których zdecydowana większość znajdowała się w Dolinie Popradu, nazywanej polskim zagłębiem rozlewniczym (fig. 5.3).

Tab. 5.3. Zestawienie informacji o rozlewniach, w których są butelkowane wody lecznicze
(wg stanu na 31.12.2023 r.; na podst. stron internetowych i informacji od użytkowników złóż)

Złoże	Miejscowość	Producent	Nazwa handlowa wody _____ Nazwa otworu	Typ chemiczny wody _____ Mineralizacja ogólna wody [g/dm ³]
Wody lecznicze*				
Inowrocław I	Inowrocław	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Inowrocławiu	Jadwiga _____ Nr 3 – Źródło Królowej Jadwigi	Cl–Na–Ca _____ 3,6
Krynica-Zdrój I	Krynica-Zdrój	Uzdrowisko Krynica- -Żegiestów S.A.	Słotwinka _____ Słotwinka	HCO ₃ –Mg–Na–Ca _____ 3,5
			Jan _____ Jan A, B, C	HCO ₃ –Ca _____ 0,6
			Zuber _____ Zuber I, II, III, IV	HCO ₃ –Na,I _____ 23,9
Polanica-Zdrój	Polanica-Zdrój	Uzdrowiska Kłodzkie S.A. – Grupa PGU	Wielka Pieniawa (środek spożywczy specjalnego przeznaczenia żywieniowego) _____ Wielka Pieniawa	HCO ₃ –Ca _____ 1,4
Szczawa	Szczawa	Polskie Wody Lecznicze Sp. z o.o., Sp. k.	Dziedzilla _____ Dziedzilla	HCO ₃ –Cl–Na,CO ₂ _____ 3,65
			Szczawa I _____ Szczawa I	HCO ₃ –Cl–Na,I,CO ₂ _____ 15,8

Tab. 5.3 cd.

Złoże	Miejscowość	Producent	Nazwa handlowa wody _____ Nazwa otworu	Typ chemiczny wody _____ Mineralizacja ogólna wody [g/dm ³]
Wody lecznicze*				
			Szczawa II _____	HCO ₃ -Cl-Na,I,CO ₂ _____
			Szczawa II	11,1
			Hanna _____	HCO ₃ -Cl-Na,I,CO ₂ _____
			Hanna	8,8
Szczawnica I	Szczawnica	Uzdrowisko Szczawnica S.A.	Helena _____	HCO ₃ -Cl-Na-Ca _____
			PD-4	1,8
			Jan _____	HCO ₃ -Cl-Na,(CO ₂) _____
			Jan	4,6
			Stefan _____	HCO ₃ -Cl-Na,(CO ₂ ,I) _____
			Stefan	4,8
			Józefina _____	HCO ₃ -Cl-Na,(CO ₂ ,I) _____
			Józefina	5,9
			Józef _____	HCO ₃ -Cl-Na,(CO ₂ ,I) _____
			B-4 (Józef)	11,0
Szczawno-Zdrój	Szczawno-Zdrój	Uzdrowisko Szczawno-Jedlina S.A.	Mieszko _____	HCO ₃ -Na _____
			Mieszko	3,8
			Dąbrówka _____	HCO ₃ -Na _____
			Dąbrówka	2,0

Tab. 5.3 cd.

Złoże	Miejscowość	Producent	Nazwa handlowa wody _____ Nazwa otworu	Typ chemiczny wody _____ Mineralizacja ogólna wody [g/dm³]
Wody lecznicze*				
Wysowa	Wysowa-Zdrój	Uzdrowisko Wysowa S.A.	Henryk _____ W-11 (Henryk)	HCO ₃ -Cl-Na _____ 5,2
			Józef _____ Józef I	HCO ₃ -Cl-Na,Fe _____ 2,3
			Franciszek _____ W-14 (Franciszek)	HCO ₃ -Cl-Na,I _____ 14,5
Żegiestów-Cechini	Muszyna	PRBT Cechini S. i J. Cechini Sp.j	Zofia _____ Zofia II	HCO ₃ -Mg-Na-Ca _____ 5,9
Naturalne wody mineralne**				
Ciechocinek	Ciechocinek	Uzdrowisko Ciechocinek S.A.	Krystynka _____ 19A (Krystynka)	Cl-Na _____ 3,2
Galicjanka III – Pole 1, Pole 2 (użytkowane do 2022 r.)	Powroźnik	Galicjanka RP Sp. z o.o.	Galicjanka Muszyna _____ G-2a, G-3, G-7, G-8, G-10, Nr-4, (S-4)	HCO ₃ -Ca-Mg _____ 1,6
Gorzanów	Gorzanów	Wytwórnia Wód Mineralnych Mineral Sp.j.	Sudety+ _____ 9M	HCO ₃ -Ca-Na _____ 1,1
			Polanicka Mineral _____ 10M	HCO ₃ -Ca-Na _____ 1,2

Tab. 5.3 cd.

Złoże	Miejscowość	Producent	Nazwa handlowa wody Nazwa otworu	Typ chemiczny wody Mineralizacja ogólna wody [g/dm ³]
Wody lecznicze*				
Krynica-Zdrój I	Krynica-Zdrój	Uzdrowisko Krynica- -Żegiestów S.A.	Kryniczanka Zrój Główny, Nr 7, Nr 9, Jan 13A	HCO ₃ -Ca 2,2
			Kryniczanka Active Nr 6	HCO ₃ -Ca 1,4
Kudowa	Jeleniów	Staropolanka	Staropolanka Plus J-150, J-150a	HCO ₃ -Na-Ca 1,5
			Verva J-150, J-150a	HCO ₃ -Na-Ca 1,4
Mateczny I	Kraków	Krakowska Pijalnia Zdrojowa	Mateczny Zrój M-4, Geo-2A	SO ₄ -Cl-Na-Mg-Ca,S 2,5
Muszyna INEX, Szczawiczne II	Krynica-Zdrój	ZPHU Inex Sp. z o.o.	Skarb Życia Muszyna IN-1 bis, IN-2 bis, IN-3, IN-3 bis, IN-4, IN-5, K-1, K-2, K-7, K-10, K-11 K-8 (tylko do 2022 r.)	HCO ₃ -Ca-Mg 1,6
Muszyna Zdrój	Muszyna	RWM Sopel Sp. z o.o.	Muszyna-Zdrój Z-8, SL-3	HCO ₃ -Ca-Mg 1,5

Tab. 5.3 cd.

Złoże	Miejscowość	Producent	Nazwa handlowa wody Nazwa otworu	Typ chemiczny wody Mineralizacja ogólna wody [g/dm ³]
Wody lecznicze*				
Muszynianka III	Milik	Muszynianka Sp. z o.o.	Muszynianka Plus A-1, M-2, M-3, M-13, O-1 K-2 (od 2023 r.)	HCO ₃ -Mg-Ca 2,0
Muszynianka III	Muszyna	Muszynianka Sp. z o.o.	Muszynianka A-5, M-2, M-4, P-1A, P-2, P-4, P-6, P-7, WK-1	HCO ₃ -Mg-Ca 2,0
Muszynianka III	Krynica-Zdrój	Muszynianka Sp. z o.o.	Muszynianka Zdrój P-III, P-IV, P-10, P-12, P-14, P-17 P-13 (od 2023 r.)	HCO ₃ -Mg-Ca 2,4
Muszynianka III	Muszyna	Polskie Zdroje Sp. z o.o.	Muszyńskie Zdroje Milusia	HCO ₃ -Mg-Na-Ca 3,9
Muszynianka III	Powroźnik	PW Mineral Complex Sp. z o.o.	Muszyna Minerale P-III	HCO ₃ -Ca-Mg,CO ₂ 2,4
Piwniczna-Łomnica	Piwniczna-Zdrój	Piwniczanka Spółdzielnia Pracy	Piwniczanka P-1, P-2, P-5, P-6, P-7, P-8, P-9, P-11, P-14, P-17, P-18, Pł-8, P-21 Pł-6, Pł-7 (od 2023 r.)	HCO ₃ -Ca-Mg-Na 1,7

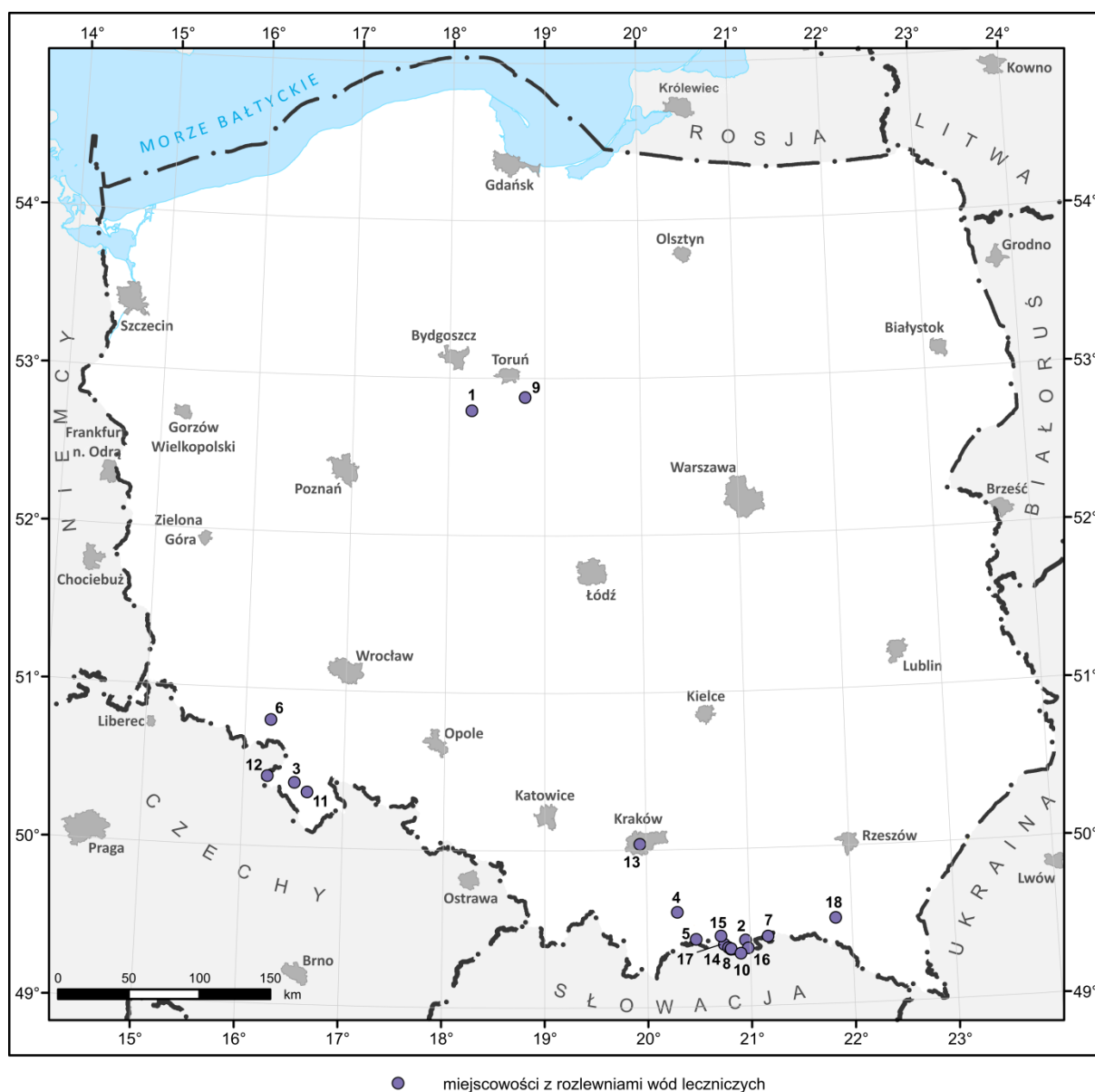
Tab. 5.3 cd.

Złoże	Miejscowość	Producent	Nazwa handlowa wody Nazwa otworu	Typ chemiczny wody Mineralizacja ogólna wody [g/dm ³]
Wody lecznicze*				
Polanica-Zdrój	Polanica-Zdrój	Uzdrowiska Kłodzkie S.A. – Grupa PGU	Staropolanka 800 Pieniawa Józefa I, Pieniawa Józefa II, PL-1, PL-2	HCO ₃ –Ca 1,1
			Staropolanka 2000 P-300a	HCO ₃ –Ca 2,0
Szczawnik-Cechini	Muszyna	PRBT Cechini S. i J. Cechini Sp.j.	Cechini Muszyna Anna, Anna II, Józef, Karolina, Marcin II, Stanisław	HCO ₃ –Ca–Mg 1,8
Szczawno-Zdrój	Szczawno-Zdrój	Uzdrowisko Szczawno-Jedlina S.A.	Anka Dąbrówka, Marta, Mieszko, Młynarz	HCO ₃ –Na–Ca 2,0
Tylicz I	Tylicz	Coca-Cola HBC Polska	Kropla Delice T-III, T-IX, P-VIa	HCO ₃ –Ca–Mg 1,2
Wysowa	Wysowa-Zdrój	Uzdrowisko Wysowa S.A.	Wysowianka W-12 (Władysław), W-24	HCO ₃ –Cl–Na,CO ₂ 2,9
Zubrzyk – Wierchomla Zdrój	Zubrzyk	Masspol Sp. z o.o.	Saguaro Muszyńskie Z-2, Z-3a, Z-8, Z-14 (od 2023 r.)	HCO ₃ –Ca–Mg–Na 1,6
			Źródła z okolic Muszyny Z-2	HCO ₃ –Ca–Mg–Na,CO ₂ 1,7

Tab. 5.3 cd.

Złoże	Miejscowość	Producent	Nazwa handlowa wody _____ Nazwa otworu	Typ chemiczny wody _____ Mineralizacja ogólna wody [g/dm ³]
Wody lecznicze*				
			Zdroje Piwniczna _____ Z-3a	HCO ₃ -Na-Mg-Ca _____ 1,0
Woda stołowe**				
Mateczny I	Kraków	Krakowska Pijalnia Zdrojowa	Anton _____ M-4, Geo-2A	SO ₄ -Cl-Na-Mg-Ca,S _____ 0,5
Rymanów	Rymanów-Zdrój	Uzdrowisko Rymanów S.A.	Celestynka _____ RZ-6	HCO ₃ -Cl-Na-Ca _____ 1,1

*zgodnie z ustawą *Prawo farmaceutyczne* (Dz.U. 2024 poz. 686)**zgodnie z ustawą o *bezpieczeństwie żywności i żywienia* (Dz.U. 2023 poz. 1448 t.j.)



1 Inowrocław	6 Szczawno-Zdrój	11 Gorzanów	16 Tylicz
2 Krynica-Zdrój	7 Wysowa-Zdrój	12 Jeleniów (Kudowa-Zdrój)	17 Zubrzyk
3 Polanica-Zdrój	8 Muszyna	13 Kraków	18 Rymanów-Zdrój
4 Szczawa	9 Ciechocinek	14 Milik	
5 Szczawnica	10 Powroźnik	15 Piwniczna-Zdrój	

Fig. 5.3. Miejscowości z rozlewniami wód leczniczych

5.3. Rekreacja

Wody lecznicze, przede wszystkim te o temperaturze wynoszącej co najmniej 20°C na wypływie z ujęcia, są wykorzystywane do celów rekreacyjnych zarówno w miejscowościach mających status uzdrowiska, jak i poza nimi. W 2022 i 2023 r. do celów rekreacyjnych były wykorzystywane wody z 18 złóż, którymi zasilano 22 baseny rekreacyjne (tab. 5.4). Baseny wypełniano zarówno wodami o mineralizacji ogólnej ponad 1 g/dm³, jak i wodami słabo zmineralizowanymi (mineralizacja ogólna <1 g/dm³).

Lokalizację basenów rekreacyjnych pokazano na figurze 5.4. Są to komercyjne ośrodki rekreacyjne oraz baseny będące częścią zakładów przyrodolecznictwa znajdujących się na terenie uzdrowisk. Te drugie są dostępne dla użytkowników zewnętrznych w celach rekreacyjno-leczniczych lub profilaktycznych.

Tab. 5.4. Zestawienie informacji o ośrodkach rekreacyjnych, w których są wykorzystywane wody lecznicze (wg stanu na 31.12.2023 r.; na podst. stron internetowych i informacji od użytkowników złóż)

Złoże Miejscowość Otwór eksploatacyjny	Nazwa ośrodka Rok rozpoczęcia działalności	Temp. wody [°C] na wypływie z ujęcia w basenie	Charakterystyka basenów	Charakterystyka wody
Busko-Północ Busko-Zdrój Busko C-1	Terma Słowacki 2017	25 32–38	wewnętrzny basen termalno-mineralny o powierzchni ok. 132 m ² oraz zewnętrzny basen termalno-mineralny o powierzchni ok. 25 m ² ; woda jest dodatkowo podgrzewana	lecznicza zmineralizowana, jodkowa, siarczkowa, termalna
Ciechocinek Ciechocinek Ciechocinek 14 (Terma I)	Basen uzdrowiskowy w Domu Zdrojowym b.d.	28 33	uzdrowiskowy basen solankowy mieszczący się w Domu Zdrojowym, dostępny zarówno dla kuracjuszy, jak i gości zewnętrznych	lecznicza zmineralizowana, jodkowa, termalna
Ciechocinek Ciechocinek Ciechocinek 16 (Terma II)	Basen uzdrowiskowy w Sanatorium „Zdrowie” b.d.	27 32	uzdrowiskowy basen solankowy o wymiarach 6 × 12 m, mieszczący się w Sanatorium Uzdrowiskowym „Zdrowie” dostępny zarówno dla kuracjuszy, jak i gości zewnętrznych	lecznicza zmineralizowana, jodkowa, termalna

Tab. 5.4 cd.

Złoże Miejscowość Otwór eksploatacyjny	Nazwa ośrodka Rok rozpoczęcia działalności	Temp. wody [°C] na wypływie z ujęcia w basenie	Charakterystyka basenów	Charakterystyka wody
Cieplice Jelenia Góra-Cieplice Cieplice C-1, Cieplice Nr 4 (Nowe)	Termy Cieplickie 2012	27-87 27-36	kompleks basenów wewnętrznych i zewnętrznych o łącznej powierzchni lustra wody 1183 m ² i głębokości 0,4–1,6 m; dwa baseny termalne o łącznej powierzchni 254 m ² i głębokości 1,1–1,3 m	lecnicza słabo zmineralizowana, fluorkowa, termalna
Goczałkowice-Zdrój I Goczałkowice-Zdrój b.d.	Pawilon Hydroterapii b.d.	b.d. 27-36	uzdrowski basen solankowy mieszczący się w Domu Zdrojowym, dostępny zarówno dla kuracjuszy, jak i gości zewnętrznych	lecnicza zmineralizowana, jodkowa, żelazista
Inowrocław II Inowrocław IL-1 (Źródło Solankowe)	Inowrocławska Terma 2013	23 32-35	basen podzielony na część krytą i otwartą o całkowitej powierzchni wynoszącej 176 m ² , o głębokości 1,1–1,6 m; obiekt czynny sezonowo; woda jest dodatkowo podgrzewana	lecnicza zmineralizowana, siarczkowa, termalna
Iwonicz Iwonicz-Zdrój b.d.	Basen uzdrowski b.d.	b.d. 24-32	basen uzdrowski mieszczący się w Centrum Lecznictwa Uzdrowskiego, dostępny zarówno dla kuracjuszy, jak i gości zewnętrznych; łączna powierzchnia lustra wody wynosi 79 m ² , a głębokość 1,35 m	lecnicza zmineralizowana, jodkowa, termalna
Kamień Pomorski Kamień Pomorski Edward III	Basen uzdrowski 2016	16 29,5-30,5	całoroczny basen wewnętrzny znajdujący się w budynku Sanatorium Mieszko II; powierzchnia lustra wody wynosi 253 m ² , a głębokość 1,8 m	lecnicza zmineralizowana, jodkowa
Kołobrzeg II Kołobrzeg 7 (Warcisław)	Basen uzdrowski b.d.	10 30	całoroczne baseny uzdrowskie znajdujące się w budynkach trzech sanatoriów: Mewa V, Perła Bałtyku i Muszelka	lecnicza zmineralizowana

Tab. 5.4 cd.

Złoże Miejscowość Otwór eksploatacyjny	Nazwa ośrodka Rok rozpoczęcia działalności	Temp. wody [°C] na wypływie z ujęcia w basenie	Charakterystyka basenów	Charakterystyka wody
Konstancin Konstancin-Jeziorna Warszawa IG-1	Basen Solankowy EVA Park Life & SPA 2016	35 28–32	całoroczny basen wewnętrzny o wymiarach 9 × 14 m, powierzchni lustra wody 126 m ² i głębokości 1,35 m	lecnicza zmineralizowana, jodkowa, żelazista, termalna
Latoszyn Latoszyn-Zdrój W-1	Basen uzdrowiskowy 2019	10 33–35	całoroczny basen wewnętrzny o powierzchni 64 m ² i głębokości 1,1 m	lecnicza zmineralizowana, siarczkowa
Lądek-Zdrój Lądek-Zdrój Źródło Wojciech, Źródło M.C. Skłodowska, Zdzisław (L-2)	Basen uzdrowiskowy b.d.	25–45 b.d.	całoroczny basen uzdrowiskowy znajdujący się w budynku Źródł Wojciecha	lecnicza słabo zmineralizowana, fluorkowa, siarczkowa, termalna
Lądek-Zdrój Lądek-Zdrój Źródło Jerzy, Źródło Chrobry, Zdzisław (L-2)	Basen uzdrowiskowy b.d.	26–45 28–32	całoroczny basen uzdrowiskowy znajdujący się w Zakładzie Przyrodolecznictwa Jerzy	lecnicza słabo zmineralizowana, fluorkowa, siarczkowa, radonowa, termalna
Lądek-Zdrój Lądek-Zdrój Źródło Jerzy	Basen uzdrowiskowy b.d.	28 b.d.	całoroczny basen uzdrowiskowy znajdujący się w budynku 23 Wojskowego Szpitala Uzdrowiskowo-Rehabilitacyjnego	lecnicza słabo zmineralizowana, fluorkowa, siarczkowa, radonowa, termalna
Lądek-Zdrój Lądek-Zdrój Zdzisław (L-2)	Basen uzdrowiskowy b.d.	45 b.d.	całoroczny basen uzdrowiskowy znajdujący się w Zakładzie Przyrodolecznictwa Adam	lecnicza słabo zmineralizowana, fluorkowa, siarczkowa, radonowa, termalna

Tab. 5.4 cd.

Złoże Miejscowość Otwór eksploatacyjny	Nazwa ośrodka Rok rozpoczęcia działalności	Temp. wody [°C] na wypływie z ujęcia w basenie	Charakterystyka basenów	Charakterystyka wody
Marusza Marusza Grudziądz IG-1	Baseny solankowe Geotermii Grudziądz 2006	40 (przy Q = 40 m ³ /h) 28–32	kompleks basenów wewnętrznych i zewnętrznych o łącznej powierzchni 149,14 m ² i głębokości 0,4–1,3 m	lecnicza zmineralizowana, jodkowa, żelazista, termalna
Połczyn Połczyn-Zdrój Połczyn IG-1	Basen uzdrowskiowy 2022	12–25 30	basen uzdrowskiowy o wymiarach 12,5 × 5,8 m i głębokości 1,5 m	lecnicza zmineralizowana, jodkowa
Sopot Sopot Sopot IG-1	Basen uzdrowskiowy b.d.	18 29-31	całoroczny basen uzdrowskiowy znajdujący się w Pomorskim Centrum Reumatologicznym	lecnicza zmineralizowana, jodkowa
Sopot Sopot Sopot IG-1	Basen uzdrowskiowy b.d.	18 32	całoroczny basen uzdrowskiowy znajdujący się w Sopockim Klubie Żeglarskim o wymiarach 3,8 × 8,5m	lecnicza zmineralizowana, jodkowa
Sopot Sopot Sopot IG-1	Basen uzdrowskiowy b.d.	18 32	całoroczny basen w hotelu i spa Sopotorium Medical Resort	lecnicza zmineralizowana, jodkowa
Świeradów-Zdrój Świeradów-Zdrój Źródło Górne	Basen uzdrowskiowy 2015	9–13 27–36	całoroczny basen uzdrowskiowy znajdujący się w Domu Zdrojowym	lecnicza słabo zmineralizowana, radonowa, szczawa

Tab. 5.4 cd.

Złoże _____ Miejscowość _____ Otwór eksploatacyjny	Nazwa ośrodka _____ Rok rozpoczęcia działalności	Temp. wody [°C] na wypływie z ujęcia _____ w basenie	Charakterystyka basenów	Charakterystyka wody
Ustka _____ Ustka _____ Ustka IGH-1	Aquapark (Grand Lubicz) _____ 2016*	21 _____ 28–32	kompleks basenów wewnętrznych oraz basen zewnętrzny o łącznej powierzchni 1143 m ² , w tym basen solankowy o powierzchni 364 m ² ; woda jest dodatkowo podgrzewana	lecnicza zmineralizowana, jodkowa, termalna
Ustroń _____ Ustroń _____ Ustroń U-3 i U-3A	Basen uzdrowskiowy _____ b.d.	23 _____ ok. 30	całoroczny basen uzdrowskiowy znajdujący się w Uzdrowskim Instytucie Zdrowia składający się z dwóch niecek basenowych oraz mini tężni solankowej	lecnicza zmineralizowana, jodkowa, żelazista, termalna
Wełnin _____ Solec-Zdrój _____ Wełnin	Baseny Mineralne Solec-Zdrój _____ 2013	13 _____ 35–36	kompleks całorocznych basenów wewnętrznych i zewnętrznych o łącznej powierzchni ponad 500 m ² i głębokości 0,4–1,3 m, w tym basen wypełniony wodą siarczkową o powierzchni 66 m ² i głębokości 0,9 m; woda jest podgrzewana przed podaniem do basenów; w sezonie letnim możliwość kąpieli w basenach z wodą wzbogaconą wodą jodkową z Zabłocia	lecnicza zmineralizowana, siarczkowa, jodkowa

* rok rozpoczęcia wykorzystywania wód termalnych



1	Busko-Zdrój	6	Iwonicz-Zdrój	11	Lądek-Zdrój	16	Ustka
2	Ciechocinek	7	Kamień Pomorski	12	Marusza	17	Ustroń
3	Jelenia Góra-Cieplice	8	Kołobrzeg	13	Połczyn-Zdrój	18	Solec-Zdrój
4	Goczałkowice-Zdrój	9	Konstancin-Jeziorna	14	Sopot		
5	Inowrocław	10	Latoszyn-Zdrój	15	Świeradów-Zdrój		

Fig. 5.4. Miejscowości z basenami rekreacyjnymi wykorzystującymi wody lecznicze

5.4. Wytwarzanie soli oraz produktów kosmetycznych, parafarmaceutycznych i leków

Na bazie wód leczniczych wytwarzane są różnego typu produkty, takie jak: sole, butelkowane solanki, ługi i szlamy (tab. 5.5). W 2022 r. do tego celu wykorzystywano wody z 13 źródeł, natomiast w 2023 r. z 14. Produkty te są przeznaczone do przygotowywania zabiegów (kąpiele, inhalacje, nebulizacji, okładów, płukań jamy ustnej, przemywania skóry) w warunkach domowych, bez nadzoru lekarskiego, lub też do celów spożywczych. Trafiają one również do gabinetów balneoterapeutycznych, ośrodków rehabilitacyjnych, wellness i spa, a także do uzdrowisk, jako wzbogacenie oferty zabiegów, w których występują innego typu wody lecznicze. Wykorzystuje się je też do zaopatrzenia niewielkich tężni solankowych powstających powszechnie w wielu miejscowościach. Wody lecznicze będące bazą do wytwarzania ww. produktów charakteryzują się wysoką mineralizacją ogólną, mieszczącą się w przedziale od ok. 20 do 170 g/dm³. Są też podstawą wielu preparatów pielęgnacyjno-kosmetycznych (tab. 5.6) oraz leków. Do powyższych celów w 2022 r. wykorzystano wody z 22 źródeł, natomiast w 2023 r. z 23 źródeł. Lokalizację miejsc wytwarzania soli, kosmetyków i leków na bazie wód leczniczych pokazano na figurze 5.5.

Tab. 5.5. Zestawienie informacji o solach i solankach leczniczych wytwarzanych na bazie wód leczniczych (wg stanu na 31.12.2023 r.; na podst. informacji od użytkowników źródeł)

Tab. 5.5 cd.

Złoże Miejscowość Producent	Nazwa otworu Mineralizacja ogólna wody [g/dm³] Charakterystyka wody	Nazwa handlowa produktu Sposób stosowania
Ciechocinek Ciechocinek Przedsiębiorstwo Uzdrowisko Ciechocinek S.A.	11 E (Grzybek) 46,7 lecznicza zmineralizowana, jodkowa	Ciechociński ług leczniczy inhalacje, kąpiele, okłady
		Ciechociński szlam leczniczy inhalacje, kąpiele, okłady
		Ciechocińska sól spożywcza cele spożywcze
	16 (Terma II) 53,4 lecznicza zmineralizowana, jodkowa, termalna	Solanka Ciechocińska kąpiele

Tab. 5.5 cd.

Złoże Miejscowość Producent	Nazwa otworu Mineralizacja ogólna wody [g/dm³] Charakterystyka wody	Nazwa handlowa produktu Sposób stosowania
Dębowiec III _____ Dębowiec _____ Kopalnia i Warzelnia Solanek dr Zabłocka Sp. z o.o.	D-2, ST-5 _____ 32,5–36,5 _____ lecnicza zmineralizowana, jodkowa, żelazista	Zabłocka sól termalna, sól algowo-termalna, sól do kąpieli _____ kąpiele, hydromasaże
		Zabłocka solanka termalna _____ kąpiele, okłady
		Zabłocka mgiełka solankowa _____ inhalacje, nebulizacje, płukania jamy ustnej i gardła
		Zabłocka sól uzdrowskowa _____ kąpiele, tężnie
Goczałkowice-Zdrój I _____ Goczałkowice-Zdrój _____ Bio-life Cosmetics	GN-1, GN-2, G-21 _____ 61,8–75,0 _____ lecnicza zmineralizowana, jodkowa, żelazista	Solanka _____ inhalacje, kąpiele, płukanki
		Sól uzdrowskowa _____ kąpiele
		Mgiełka solankowa _____ inhalacje
Iwonicz _____ Lubatówka _____ Uzdrowisko Iwonicz S.A.	Lubatówka 12 _____ 18,0 _____ lecnicza zmineralizowana, jodkowa, kwasowęglowa, termalna	Iwonicka sól jodowobromowa _____ kąpiele

Tab. 5.5 cd.

Złoże Miejscowość Producent	Nazwa otworu Mineralizacja ogólna wody [g/dm³] Charakterystyka wody	Nazwa handlowa produktu Sposób stosowania
Kamień Pomorski _____ Kamień Pomorski _____ Uzdrowisko Kamień Pomorski S.A.	Edward III _____ 34,0 _____ lecznicza zmineralizowana, jodkowa	Solanka kamieńska _____ kąpiele
Kołobrzeg II _____ Kołobrzeg _____ Uzdrowisko Kołobrzeg S.A.	7 (Warcisław) _____ 53,9 _____ lecznicza zmineralizowana	Solanka kołobrzaska jodkowa _____ inhalacje, kąpiele
Konstancin _____ Konstancin-Jeziorna _____ Uzdrowisko Konstancin-Zdrój S.A.	Warszawa IG-1 _____ 68,0 _____ lecznicza zmineralizowana, jodkowa, żelazista, termalna	Solanka konstancińska _____ inhalacje
Łapczyca _____ Łapczyca _____ Zakład Przeróbki Solanek Jodowo-Bromowych Salco Sp.j.	G-2, S-5 _____ 140,0–170,0 _____ solanka zmineralizowana, jodkowa, żelazista	Bocheńska lecznicza sól jodowo-bromowa _____ kąpiele, inhalacje
Połczyn _____ Połczyn-Zdrój _____ Uzdrowisko Połczyn S.A. – Grupa PGU	Połczyn IG-1 _____ 73,5 _____ lecznicza zmineralizowana, jodkowa	Solanka połczyńska _____ inhalacje, kąpiele

Tab. 5.5 cd.

Złoże Miejscowość Producent	Nazwa otworu Mineralizacja ogólna wody [g/dm³] Charakterystyka wody	Nazwa handlowa produktu Sposób stosowania
Rabka-Zdrój Rabka-Zdrój Uzdrowisko Rabka S.A.	Krakus, IG-2 25,2–26,4 lecnicza zmineralizowana, jodkowa, termalna	Rabczańska solanka inhalacje, płukania jamy ustnej, kąpiele, przemywanie skóry
		Termalna Rabczańska solanka jodowo-bromowa inhalacje, płukania jamy ustnej, kąpiele, przemywanie skóry
		Sól uzdrowskowa kąpiele
Sól-Tężnia Sól Solankowa Kraina Tężnia Solankowa Kopalnia Wody Lecznicej	SW-2 40,1 lecnicza zmineralizowana, kwasowęglowa, jodkowa	Solanka woda lecznicza kąpiele, inhalacje
Ustroń Ustroń Uzdrowisko Ustroń Grupa American Heart of Poland	Ustroń U-3A 120,0–135,0 lecnicza zmineralizowana, jodkowa, żelazista, termalna	Lecznicza solanka z Uzdrowiska Ustroń inhalacje, kąpiele, płukania jamy ustnej
Wieliczka W-VII-16 (produkowane od 2023 r.) Wieliczka Kopalnia Soli Wieliczka Turystyka sp z o.o.	W-VII-16 (komora Layer, d. Fornalska 2) 68,9 lecnicza zmineralizowana	Solanka Wielicka kąpiele

Tab. 5.5 cd.

Złoże Miejscowość Producent	Nazwa otworu Mineralizacja ogólna wody [g/dm³] Charakterystyka wody	Nazwa handlowa produktu Sposób stosowania
Zabłocie-Korona _____ Zabłocie _____ Solanka z Zabłocia Sp. z o.o.	Korona, Tadeusz _____ 42,3–55,8 _____ lecznicza zmineralizowana, jodkowa, żelazista	Solanka kąpielowa _____ kąpiele
		Solanka inhalacyjna _____ inhalacje
		Solanka zapachowa _____ inhalacje
		Sól z Zabłocia tężniowa _____ tężnie solankowe
		Sól z Zabłocia _____ kąpiele

Tab. 5.6. Zestawienie informacji o kosmetykach wytwarzanych na bazie wód leczniczych (wg stanu na 31.12.2023 r.; na podst. informacji od użytkowników źrół)

Tab. 5.6 cd.

Złoże Miejscowość	Producent Nazwa otworu Charakterystyka wody	Rodzaj kosmetyków
Busko II _____ Busko-Zdrój	Uzdrowisko Busko-Zdrój S.A. _____ 15 (Henryk), 19 (Małgorzata) _____ lecznicza zmineralizowana, jodkowa, fluorkowa, żelazista	Słoneczne kosmetyki z Uzdrowiska Busko-Zdrój: – krem do rąk – mydło w płynie – żel pod prysznic – balsam do ciała – krem i żel do twarzy – sole mineralne i mydła do kąpieli

Tab. 5.6 cd.

Złoże Miejscowość	Producent Nazwa otworu Charakterystyka wody	Rodzaj kosmetyków
Ciechocinek _____ Ciechocinek	Przedsiębiorstwo Uzdrawisko Ciechocinek S.A. _____ 19A (Krystynka) _____ lecnicza zmineralizowana	Kosmetyki z Uzdrawiska Ciechocinek: – krem i serum do twarzy – krem pod oczy – kremy do rąk i do stóp – balsam i peeling do ciała – żel do kąpieli i pod prysznic – mydło w płynie – mydło – szampon i odżywka do włosów – żel z ługiem pielęgnacyjno-rozgrzewający
Cieplice _____ Cieplice	Bio-life Cosmetics _____ C-1 _____ lecnicza słabo zmineralizowana, fluorkowa, siarczkowa, termalna	Aqua Thermal Terra: – krem do twarzy i po oczy – maseczka na twarz i szyję – płyn do demakijażu – krem do rąk – krem do stóp – szampon do włosów – żel pod prysznic i do kąpieli – balsam do ciała – peeling do ciała – sól do kąpieli – mydło; – mydło do masaż
Goczałkowice-Zdrój I _____ Goczałkowice-Zdrój	Bio-life Cosmetics _____ GN-1, GN-2, G-21 _____ lecnicza zmineralizowana, jodkowa, żelazista	Kosmetyki Uzdrawisko Goczałkowice-Zdrój: – kremy do rąk – krem do stóp – żel pod prysznic

Tab. 5.6 cd.

Złoże Miejscowość	Producent Nazwa otworu Charakterystyka wody	Rodzaj kosmetyków
Iwonicz _____ Iwonicz-Zdrój	Uzdrowisko Iwonicz S.A. _____ Lubatówka 12 _____ lecnicza zmineralizowana, jodkowa, kwasowęglowa, termalna	Kosmetyki Iwoline: – krem, peelieng i płyn micelarny – balsam i peeling do pielęgnacji ciała – szampon do włosów – kremy do rąk – krem do stóp – sól do stóp; – żel pod prysznic – mydło – płyny i sole do kąpieli
Kołobrzeg II _____ Kołobrzeg	Uzdrowisko Kołobrzeg S.A. _____ 7 (Warcisław) _____ lecnicza zmineralizowana	Kosmetyki z Uzdrowiska Kołobrzeg: – balsam do ciała – krem do twarzy – krem pod oczy – krem do rąk i paznokci – krem do stóp – mleczko do demakijażu – żel do kąpieli i pod prysznic – sól do kąpieli – mydło
Konstancin _____ Konstancin-Jeziorna	Uzdrowisko Konstancin-Zdrój S.A. _____ Warszawa IG-1 _____ lecnicza zmineralizowana, jodkowa, żelazista, termalna	Uzdrowisko Konstancin: – sól do kąpieli – żel solankowy do twarzy i ciała
Krynica-Zdrój I _____ Krynica-Zdrój	Bio-Life Cosmetics _____ 7, 9, Jan 13A, Zdrój Główny _____ lecnicza zmineralizowana, szczawa, żelazista	Krynickie SPA: – kremy do twarzy – krem pod oczy – żel pod oczy – tonik do twarzy

Tab. 5.6 cd.

Złoże Miejscowość	Producent Nazwa otworu Charakterystyka wody	Rodzaj kosmetyków
		– krem do rąk – mydło – balsam do ciała – krem do ciała – emulsja do ciała – żel do twarzy i ciała – mgiełka do stóp – płyn do kąpieli i pod prysznic – kawior do kąpieli – sól do kąpieli – żel do higieny intymnej – szampon i odżywka do włosów – mleczko do demakijażu
Las Winiarski _____ Las Winiarski	Firma Kosmetyczna Dr Duda _____ WL-1, WL-2 _____ lecnicza zmineralizowana, jodkowa, siarczkowa	Kosmetyki uzdrowiskowe Dr Duda: – mgiełka do twarzy i ciała – krem i żel do twarzy – szampon i odżywka do włosów – żel do kąpieli i pod prysznic – krem do ciała – maska do ciała – oliwka do ciała – mydło
Latoszyn-Zdrój _____ Latoszyn	Bio-life Cosmetics _____ W-1 _____ lecnicza zmineralizowana, siarczkowa	Kosmetyki Latoszyn Zdrój: – krem do twarzy – krem do rąk – krem do stóp – żel pod prysznic – sól do kąpieli – mydło – balsam do ciała – peeling do ciała – żel rozgrzewający

Tab. 5.6 cd.

Złoże Miejscowość	Producent Nazwa otworu Charakterystyka wody	Rodzaj kosmetyków
Lądek-Zdrój _____ Lądek-Zdrój	Uzdrowisko Lądek-Długopole S.A. _____ bd _____ lecnicza słabo zmineralizowana, fluorkowa, radonowa, siarczkowa, termalna	Kosmetyki z uzdrowiska Lądek-Długopole: – krem i żel do twarzy – krem pod oczy – kosmetyki do pielęgnacji ciała: balsam, masło, peeling – krem do rąk – mydło – kosmetyki do kąpieli: żel pod prysznic, sól
Łapczyca _____ Łapczyca	Zakład Przeróbki Solanek Jodowo-Bromowych Salco Sp.j. _____ G-2, S-5 _____ solanka zmineralizowana, jodkowa, żelazista	Produkty pielęgnacyjno kosmetyczne: – Salco Therapy Pure, – Salco Therapy Aroma, – Salco Therapy Fit&Body, – Salco Therapy Zdrowa sól dla dzieci
Połczyn _____ Połczyn-Zdrój	Uzdrowisko Połczyn S.A. – Grupa PGU _____ Połczyn IG-1 _____ lecnicza zmineralizowana, jodkowa	Kosmetyki linii Terra Zdrój: – balsam do ciała – peeling do ciała – żel pod prysznic – mydło – szampon do włosów – krem do rąk – krem do stóp – sól do kąpieli – kule do kąpieli
Rabka-Zdrój _____ Rabka-Zdrój	Uzdrowisko Rabka S.A. _____ Krakus, Rabka IG-2 _____ lecnicza zmineralizowana, jodkowa, termalna	Kosmetyki z Uzdrowiska Rabka: – balsam do ciała – krem do rąk i paznokci – krem do stóp – krem do twarzy – żel do twarzy – mydło w płynie – szampon i odżywka do włosów

Tab. 5.6 cd.

Złoże Miejscowość	Producent Nazwa otworu Charakterystyka wody	Rodzaj kosmetyków
		– żel pod prysznic i do kąpieli; – mgiełka solankowa <u>SERIA PASSIFLORA:</u> – kozie mleko do kąpieli – masło do ciała – mydło – olejek do ciała – peeling do ciała <u>MAŚCI LECZNICZE SOLANKOWE:</u> – żel z kasztanowcem – maść rozgrzewająca i chłodząca – ArtroŻel – żel żywokostowy z jałowcem i MSM – Aloe Vera Żel – balsam diabelski czarci pazur – balsam z konopii 5% CBD – Gorvita Maść dla sportowców – maść z żyworoćki, żywokostowa, Żywokostowa z olejkiem CBD, borowinowa, nagietkowa, Rokitnikowa, świerkowa – olej kokosowy – olejek pichtowy – Pneumovit Żel – Venal-spray i żel
Rymanów _____ Rymanów-Zdrój	Uzdrowisko Rymanów S.A. _____ Tytus _____ lecznicza zmineralizowana, jodkowa, żelazista, szczawa	Celestin: – kremy do twarzy – krem do rąk i do stóp – balsam do twarzy – mleczko do demakijażu – balsam i peeling do ciała – mydło do ciała – olejek do ciała – żel pod prysznic

Tab. 5.6 cd.

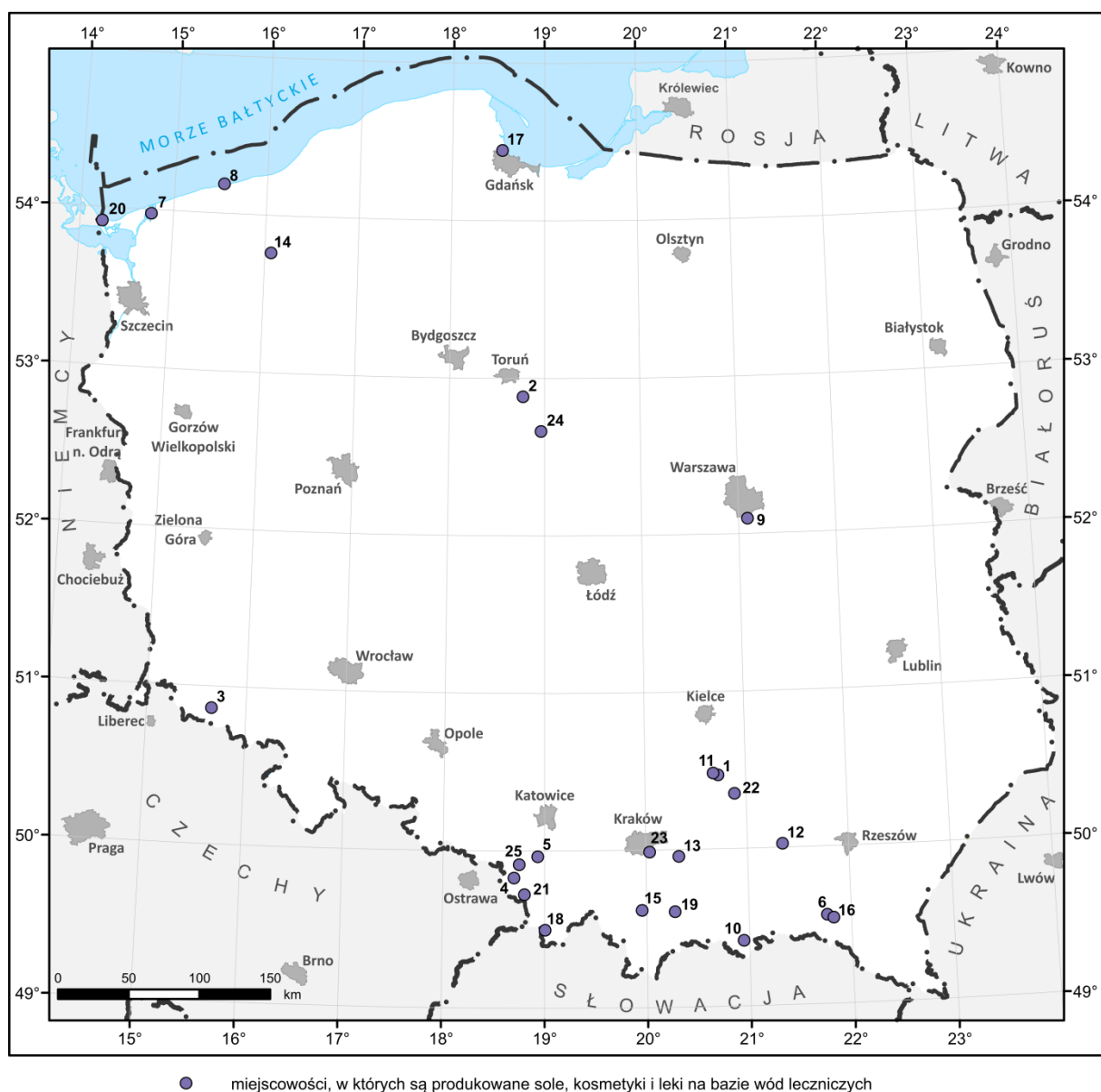
Złoże Miejscowość	Producent Nazwa otworu Charakterystyka wody	Rodzaj kosmetyków
Solec-Zdrój, Busko II _____ Busko-Zdrój	Przedsiębiorstwo Farmaceutyczne Sulphur Zdrój Exim Sp. z o.o. _____ Szyb Solecki, Busko 4B (Aleksander) _____ lecnicza zmineralizowana, siarczkowa, jodkowa	Sulphur Zdrój: – maska i SPA siarczkowe – pasta do zębów – kąpiel siarczkowa – mineralne mydło siarczkowe – mineralny krem siarczkowy – hypoalergiczny żel siarczkowy – mineralny szampon zdrojowy – mineralna odżywka zdrojowa Leki siarczkowe: – przeciwreumatyczne – stomatologiczne – dermatologiczne
Sopot (produkowane od 2023 r.) _____ Sopot	Ziaja Ltd zakład produkcji leków Sp. z o.o. _____ Sopot IG-1 _____ lecnicza zmineralizowana, jodkowa	Sopot SPA: – krem do twarzy – płyn micelarny – żel z algami pod prysznic – maseczka do twarzy i szyi
Szczawa _____ Szczawa	Polskie Wody Lecznice Sp. z o.o., Sp. k. _____ Szczawa II _____ lecnicza zmineralizowana, jodkowa, szczawa	Mydła lecznicze na bazie wody leczniczej
Świnoujście I _____ Świnoujście	Uzdrowisko Świnoujście S.A. _____ XXX-lecia _____ lecnicza zmineralizowana, jodkowa	Kosmetyki z Uzdrowiska Świnoujście: – krem do twarzy – krem do rąk i do stóp – balsam do ciała – mydła – peeling

Tab. 5.6 cd.

Złoże Miejscowość	Producent Nazwa otworu Charakterystyka wody	Rodzaj kosmetyków
		– serum antycellulitowe – serum do stóp, łokci i kolan – szampon i odżywka do włosów – żel pod prysznic – żel rozgrzewający
Ustroń _____ Ustroń	Uzdrowisko Ustroń Grupa American Heart of Poland _____ Ustroń U-3 i U-3A _____ lecznicza zmineralizowana, jodkowa, żelazista, termalna	Kosmetyki z Uzdrowiska Ustroń – Pelokosmetyki: – do pielęgnacji twarzy: krem, żel, serum, maska, mleczko, mgiełka – do pielęgnacji ciała: olejek, masło, peeling, eliksir, krem do rąk, balsam po goleniu – kosmetyki do kąpieli: żel pod prysznic, olejek, płyn do kąpieli, mydło – kosmetyki do włosów: szampon, maska
Wełnin _____ Solec-Zdrój	Malinowe Hotele Sp. z o.o. _____ Wełnin _____ lecznicza zmineralizowana, siarczkowa, jodkowa	Balneokosmetyki: – kosmetyki do pielęgnacji twarzy – kosmetyki do pielęgnacji ciała, dłoni i paznokci – kosmetyki do pielęgnacji włosów
Wieliczka W-VII-16 _____ Wieliczka	Scandia Cosmetics S. A. _____ W-VII-16 (komora Layer, d. Fornalska 2) _____ lecznicza zmineralizowana	Linia DermicSalt: – mydło w płynie – peeling do ciała – krem – emulsja rozgrzewająca – emulsja chłodząca – mgiełka solankowa Linia Clean&Care: – żel pod prysznic i do kąpieli – mydło – krem do rąk

Tab. 5.6 cd.

Złoże Miejscowość	Producent Nazwa otworu Charakterystyka wody	Rodzaj kosmetyków
Wieniec _____ Wieniec-Zdrój	Bio-Life Cosmetics _____ 3E _____ lecnicza zmineralizowana, siarczkowa	Wienieckie SPA – linia z wodą siarczkową: – krem do twarzy – krem do stóp – krem do rąk – szampon i odżywka do włosów – balsam do ciała – żel do kąpieli i pod prysznic – serum do twarzy (od 2023 r.) – peeling do ciała (od 2023 r.) – mydło do rąk (od 2023 r.) – płyn do kąpieli (od 2023 r.)
Zabłocie-Korona _____ Zabłocie	Solanka z Zabłocia Sp. z o.o. _____ Korona, Tadeusz _____ lecnicza zmineralizowana, jodkowa, żelazista	Solanka z Zabłocia: – mydło zabłockie



1	Busko-Zdrój (Solec-Zdrój)	8	Kołobrzeg	14	Połczyn-Zdrój	20	Świnoujście
2	Ciechocinek	9	Konstancin-Jeziorna	15	Rabka-Zdrój	21	Ustroń
3	Cieplice	10	Krynica-Zdrój	16	Rymanów-Zdrój	22	Wełnin
4	Dębowiec	11	Las Winiarski	17	Sopot (od 2023 r.)	23	Wieliczka
5	Goczałkowice-Zdrój	12	Latoszyn-Zdrój	18	Sól	24	Wieniec-Zdrój
6	Iwonicz-Zdrój (Lubatówka)	13	Łapczyca	19	Szczawa	25	Zabłocie
7	Kamień Pomorski						

Fig. 5.5. Miejscowości, w których są produkowane sole, kosmetyki i leki na bazie wód leczniczych

5.5. Ujmowanie ciekłego dwutlenku węgla

W Polsce istnieją 2 zakłady pozyskiwania naturalnego ciekłego dwutlenku węgla – w Dusznikach-Zdroju i w Krynicy-Zdroju (tab. 5.7, fig. 5.6). Zostały one uruchomione w latach 20. i 30. XX w. i wykorzystują unikatową technologię pozyskiwania CO₂ z nasyconych tym gazem wód leczniczych (szczaw).

Tab. 5.7. Zestawienie informacji o zakładach produkcji ciekłego CO₂ z wód leczniczych (wg stanu na 31.12.2023 r.; na podst. stron internetowych i informacji od użytkowników złóż)

Miejscowość	Złoże	Otwór eksploatacyjny
		Charakterystyka wody
Duszniki-Zdrój	Duszniki-Zdrój	Pieniawa Chopina, Jan Kazimierz i B-39 lecznicza zmineralizowana, szczawa, żelazista
Krynica-Zdrój	Krynica-Zdrój I	Zuber I, Zuber II, Zuber III, Zuber IV lecznicza zmineralizowana, szczawa, jodkowa



1 Krynica-Zdrój 2 Duszniki-Zdrój

Fig. 5.6. Lokalizacja zakładów pozyskiwania naturalnego CO₂ z wód leczniczych

6. OBSZARY PERSPEKTYWICZNEGO WYSTĘPOWANIA WÓD LECZNICZYCH I SOLANEK

Na obszarze platformy prekambryjskiej udokumentowanie nowych złóż wód leczniczych jest możliwe w obrębie paleozoicznych i mezozoicznych skał osadowych pokrywy platformowej. W utworach tych mogą występować wody wysokozmineralizowane typu Cl–Na zawierające jodki w ilości powyżej 1 mg/dm³ (Sokołowski, Skrzypczyk, 2020). W tych samych poziomach, jednak na większych głębokościach, w strukturach depresyjnych mogą występować solanki typu Cl–Na lub Cl–Na–Ca (Felter, 2020).

W obrębie platformy paleozoicznej perspektywy odkryć nowych złóż wód leczniczych są również związane ze skałami pokrywy platformowej, głównie wieku mezozoicznego. Jako strefy szczególnie predysponowane do ujęcia wód leczniczych uważa się utwory jury dolnej i kredy dolnej synklinorium szczecińsko-miechowskiego, synklinorium brzeźnego, monokliny przedsudeckiej oraz antyklinorium środkowopolskiego. Perspektywy odkryć dotyczą przede wszystkim wód chlorkowych, jodkowych, a lokalnie w miejscach występowania ewaporatów – wód siarczkowych. W przypadku solanek za szczególnie perspektywiczne uznaje się utwory permu w sąsiedztwie struktur solnych oraz strefy występowania ascenzji, na przykład wzdłuż wybrzeża Morza Bałtyckiego (Felter, 2020), a także obszar monokliny przedsudeckiej (Płochniewski, 1978; Sapińska-Śliwa i in., 2016; Uliasz-Misiak, 2016).

Sudety są rejonem perspektywnym do poszukiwania wód leczniczych, szczególnie tych zawierających wolny dwutlenek węgla oraz wód radonowych. Wody tego typu występują zarówno w kompleksie skał krystalicznych (metamorficznych), jak również w skałach osadowych kredy i paleozoiku, przy czym krążenie wód w wymienionych utworach ogranicza się zazwyczaj do systemu szczelin w strefach nieciągłości tektonicznych o charakterze głębokich rozłamów (Dowgiałło, Fistek, 2007). W związku z powyższym poszukiwanie nowych obszarów występowania wód leczniczych w prowincji sudeckiej powinno zostać poprzedzone dokładnym rozpoznaniem warunków tektonicznych. W przypadku wód radonowych największe perspektywy nowych odkryć są na Ziemi Kłodzkiej oraz w rejonie Kotliny Jeleniogórskiej (Wołkowicz, red., 2007).

W prowincji karpackiej należy spodziewać się odkryć nowych złóż szczaw i wód kwasowęglowych we fliszowych utworach płaszczowinowych, przede wszystkim w strefach zuskokowanych i silnie zaburzonych tektonicznie. Za perspektywiczne pod względem rozpoznania nowych złóż wód zawierających wolny CO₂ uznano obszary położone w okolicach Piwnicznej-Zdroju, Mochnaczki, Muszynki i Głębockiego (Chowaniec, 2009; Chowaniec, Freiwald, red., 2010) oraz Szczawy, Krościenka nad Dunajcem, a także Rabego w rejonie bieszczadzkim. Na pozostałym obszarze Karpat i w zapadlisku przedkarpackim istnieją perspektywy udokumentowania złóż wód chlorkowych, jodkowych, które występują w głębszych partiach osadów fliszowych lub w skałach ich podłoża, a w zapadlisku przedkarpackim w utworach serii chemicznej miocenu. Północna część zapadliska przedkarpackiego jest ponadto strefą predysponowaną do poszukiwania wód siarczkowych, których kolektorem są osady miocenu lub kredy górnej (cenomanu). We wspomnianych utworach miocenu zapadliska przedkarpackiego, a także w zalegających poniżej nich utworach kredy, jury, karbonu i dewonu istnieją także duże perspektywy występowania solanek typu Cl–Na, Cl–Na–Ca lub Cl–Ca o bardzo wysokiej (>100 mg/dm³) zawartości jodu, w szczególności w rejonach Dębowiec–Skoczów i Bochnia–Łapczyca–Gdów (Chajec, 1966; Płochniewski, 1978; Felter, 2020) oraz we wschodniej części zapadliska – w okolicach Przemyśla, Lubaczowa i Rzeszowa, a także w wielu innych miejscach (Zamojcin, 2012). W Karpatach fliszowych do najbardziej perspektywicznych obszarów występowania solanek zalicza się okolice Krosna, Jasła i Gorlic (Kut, 2008).

Z powyższego, krótkiego przeglądu obszarów perspektywicznych wynika, że są możliwości udokumentowania nowych zasobów wód leczniczych i solanek. Potwierdza to liczba zatwierdzonych projektów robót geologicznych na wykonanie ujęcia wód leczniczych. Według stanu na koniec 2022 r. w mocy były projekty robót geologicznych na realizację 34 inwestycji związanych z poszukiwaniem i ujmowaniem wód leczniczych (tabela 6.1.). Jedną z nich (Sopot IG-1) dotyczyła rekonstrukcji odwiertu wraz z ustaleniem zasobów eksploatacyjnych. Według stanu na koniec 2023 r. w mocy pozostały projekty na realizację 32 inwestycji w celu poszukiwania i ujmowania wód leczniczych. Większość otworów planowana jest na południu Polski, w obrębie prowincji karpackiej (tab. 6.1, fig. 6.1). Spośród wszystkich województw największą liczbą planowanych prac inwestycyjnych związanych z ujmowaniem wód leczniczych wyróżnia się województwo małopolskie. Wynika to przede wszystkim z bardzo dobrze rozwiniętego w tym rejonie przemysłu rozlewniczego oraz wykorzystywania wód leczniczych przez funkcjonujące na tym obszarze uzdrowiska. W pozostałych województwach liczba projektowanych otworów w celu ujęcia wód leczniczych ogranicza się do zaledwie kilku (tab. 6.1, fig. 6.2).

Tab. 6.1. Planowane i realizowane inwestycje związane z ujmowaniem wód leczniczych
(wg stanu na 31.12.2022 r. i 31.12.2023 r.; na podst. zatwierdzonych projektów robót geologicznych)

Tab. 6.1 cd.

Nazwa projektowanego otworu	Wnioskodawca	Województwo	Prowincja	Rodzaj wody planowanej do ujęcia	Data wydania decyzji zatwierdzającej projekt robót geologicznych	Termin ważności decyzji zatwierdzającej projekt robót geologicznych
Polanica Zdrój	Uzdrowiska Kłodzkie S.A. - Grupa PGU	dolnośląskie	sudecka	wody lecznicze	13.11.2019	13.11.2024
Szczawina	ESTA Krystyna Jarawska	dolnośląskie	sudecka	wody lecznicze	29.04.2019	31.12.2023
Krzysztof	Uzdrowisko Wieniec Sp. z o. o. w Wieńcu Zdroju	kujawsko-pomorskie	platformy paleozoicznej	wody lecznicze	19.10.2022	30.09.2027
Bochnia*	Kopalnia Soli „Bochnia” Sp. z o. o.	małopolskie	karpacka	wody lecznicze, solanki	11.09.2023	11.09.2028
Ciężkowice - Cieszko	Urząd Gminy Ciężkowice	małopolskie	karpacka	wody lecznicze	06.05.2021	31.12.2025
Ciężkowice - Ignacy	Urząd Gminy Ciężkowice	małopolskie	karpacka	wody lecznicze	06.05.2021	31.12.2025
Krynica Zdrój K-15	Zakład Produkcyjno-Handlowo-Usługowy "INEX" Sp. z o.o.	małopolskie	karpacka	wody lecznicze	15.12.2021	31.12.2025
Krynica Zdrój K-7a	Zakład Produkcyjno-Handlowo-Usługowy "INEX" Sp. z o.o.	małopolskie	karpacka	wody lecznicze	04.05.2021	31.12.2024

Tab. 6.1 cd.

Nazwa projektowanego otworu	Wnioskodawca	Województwo	Prowincja	Rodzaj wody planowanej do ujęcia	Data wydania decyzji zatwierdzającej projekt robót geologicznych	Termin ważności decyzji zatwierdzającej projekt robót geologicznych
Krynica Zdrój P-25	Muszynianka Sp. z o.o.	małopolskie	karpacka	wody lecznicze, wody zwykłe	27.11.2020	31.12.2024
Leluchów-Dubne M-12**	Spółdzielnia Pracy „Muszynianka”	małopolskie	karpacka	wody lecznicze, wody zwykłe	27.08.2018	27.08.2023
Leluchów-Dubne M-15**	Spółdzielnia Pracy „Muszynianka”	małopolskie	karpacka	wody lecznicze, wody zwykłe	27.08.2018	27.08.2023
Leluchów-Dubne M-16**	Spółdzielnia Pracy „Muszynianka”	małopolskie	karpacka	wody lecznicze, wody zwykłe	27.08.2018	27.08.2023
Leluchów-Dubne M-17**	Spółdzielnia Pracy „Muszynianka”	małopolskie	karpacka	wody lecznicze, wody zwykłe	27.08.2018	27.08.2023
Leluchów-Dubne M-18**	Spółdzielnia Pracy „Muszynianka”	małopolskie	karpacka	wody lecznicze, wody zwykłe	27.08.2018	27.08.2023
Krzeszowice Zdrój III*	Gmina Krzeszowice	małopolskie	platformy paleozoicznej	wody lecznicze	31.03.2023	31.03.2028
Muszyna IN-4bis	Zakład Produkcyjno-Handlowo-Usługowy "INEX" Sp. z o.o.	małopolskie	karpacka	wody lecznicze	17.05.2021	30.04.2026
Muszyna P-26**	Muszynianka Sp. z o.o.	małopolskie	karpacka	wody lecznicze, wody zwykłe	25.10.2021	28.02.2023
Piwniczna-Zdrój P-26*	Piwniczanka Spółdzielnia Pracy	małopolskie	karpacka	wody lecznicze	17.05.2023	31.12.2024
Piwniczna-Zdrój P-27*	Piwniczanka Spółdzielnia Pracy	małopolskie	karpacka	wody lecznicze	17.05.2023	31.12.2024
Piwniczna-Zdrój P-28*	Piwniczanka Spółdzielnia Pracy	małopolskie	karpacka	wody lecznicze	17.05.2023	31.12.2024
Zubrzyk Z-13*	Zakład MASSPOL Sp. z o.o.	małopolskie	karpacka	wody lecznicze	14.11.2023	14.11.2028
Żegiestów - Andrzej III	Cechini Żegiestów-Zdrój Główny Sp. z o.o.	małopolskie	karpacka	wody lecznicze	17.05.2021	31.12.2026

Tab. 6.1 cd.

Nazwa projektowanego otworu	Wnioskodawca	Województwo	Prowincja	Rodzaj wody planowanej do ujęcia	Data wydania decyzji zatwierdzającej projekt robót geologicznych	Termin ważności decyzji zatwierdzającej projekt robót geologicznych
Żegiestów - Andrzej IV*	CECHINI Żegiestów- Zrój Główny Sp. z o.o.	małopolskie	karpacka	wody lecnicze	18.05.2023	18.05.2028
Żegiestów III	Cechini Żegiestów- Zrój Główny Sp. z o.o.	małopolskie	karpacka	wody lecnicze	17.05.2021	13.12.2026
Żegiestów Z-4	Zakład Produkcyjno- Handlowo- Usługowy "INEX" Sp. z o.o.	małopolskie	karpacka	wody lecnicze	20.11.2020	31.12.2023
Żegiestów Z-5	Zakład Produkcyjno- Handlowo- Usługowy "INEX" Sp. z o.o.	małopolskie	karpacka	wody lecnicze	20.11.2020	31.12.2023
Fredropol F-1	Gmina Fredropol	podkarpackie	karpacka	wody lecnicze	19.10.2021	19.10.2026
Stany L-1	Omega Medical Research Center Sp. z o.o.	podkarpackie	karpacka	wody lecnicze	21.08.2020	21.08.2025
Stany Zrój-1	Wójt Gminy Bojanów	podkarpackie	karpacka	wody lecnicze	27.09.2021	27.09.2026
Tarnobrzeg L-1	Prezydent Miasta Tarnobrzeg	podkarpackie	karpacka	wody lecnicze	24.10.2022	23.10.2027
Mielnik	Wójt Gminy Mielnik	podlaskie	platformy prekambryjskiej	wody lecnicze	26.07.2019	25.07.2024
Sopot IG-1**	Aqua - Sopot Sp. z o.o.	pomorskie	platformy prekambryjskiej	wody lecnicze	29.08.2022	27.11.2023
Korbielów GT-1**	Gmina Jeleśnia	śląskie	karpacka	wody termalne, wody lecnicze	02.10.2018	31.08.2023
Ustroń U-5	Przedsiębiorstwo Uzdrowiskowe "Ustroń" Spółka Akcyjna	śląskie	karpacka	wody lecnicze	22.06.2021	31.05.2026
Ustroń U-6	Przedsiębiorstwo Uzdrowiskowe "Ustroń" Spółka Akcyjna	śląskie	karpacka	wody lecnicze	22.06.2021	31.05.2026
Ustroń U-7	Przedsiębiorstwo Uzdrowiskowe "Ustroń" Spółka Akcyjna	śląskie	karpacka	wody lecnicze	22.06.2021	31.05.2026

Tab. 6.1 cd.

Nazwa projektowanego otworu	Wnioskodawca	Województwo	Prowincja	Rodzaj wody planowanej do ujęcia	Data wydania decyzji zatwierdzającej projekt robót geologicznych	Termin ważności decyzji zatwierdzającej projekt robót geologicznych
Bogucice Pierwsze PB-1	Gmina Pińczów	świętokrzyskie	platformy paleozoicznej	wody termalne, wody lecznicze	23.06.2022	31.12.2025
Busko B-15bis	Uzdrowisko Busko-Zdrój S.A.	świętokrzyskie	karpacka	wody lecznicze	27.09.2021	31.08.2026
Solec-5	Uzdrowisko Solec-Zdrój M.Cz. Sztuk Sp. J.	świętokrzyskie	karpacka	wody lecznicze	11.10.2022	11.10.2027
Nowa Wieś Ławiecka L-1	Gmina Górowo Ławieckie	warmińsko-mazurskie	platformy prekambryjskiej	wody lecznicze	27.12.2021	27.12.2026
Złotów WL*	Gmina Miasto Złotów	wielkopolskie	platformy paleozoicznej	wody lecznicze	08.08.2023	31.05.2028
Helena (otw. nr VII)**	Uzdrowisko Świnoujście S.A.	zachodniopomorskie	platformy paleozoicznej	wody lecznicze	12.10.2018	31.07.2023

* inwestycje, dla których projekty robót geologicznych zatwierdzono w 2023 r.

** inwestycje, dla których decyzje zatwierdzające projekt robót geologicznych utraciły ważność przed 31.12.2023 r.

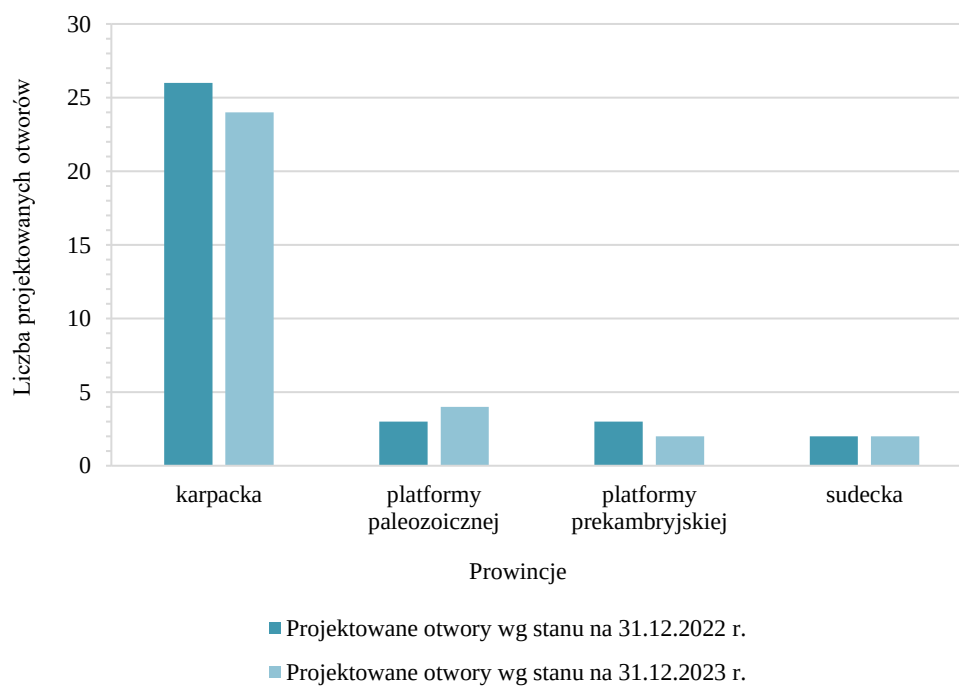


Fig. 6.1. Liczba projektowanych ujęć wód leczniczych w podziale regionalnym

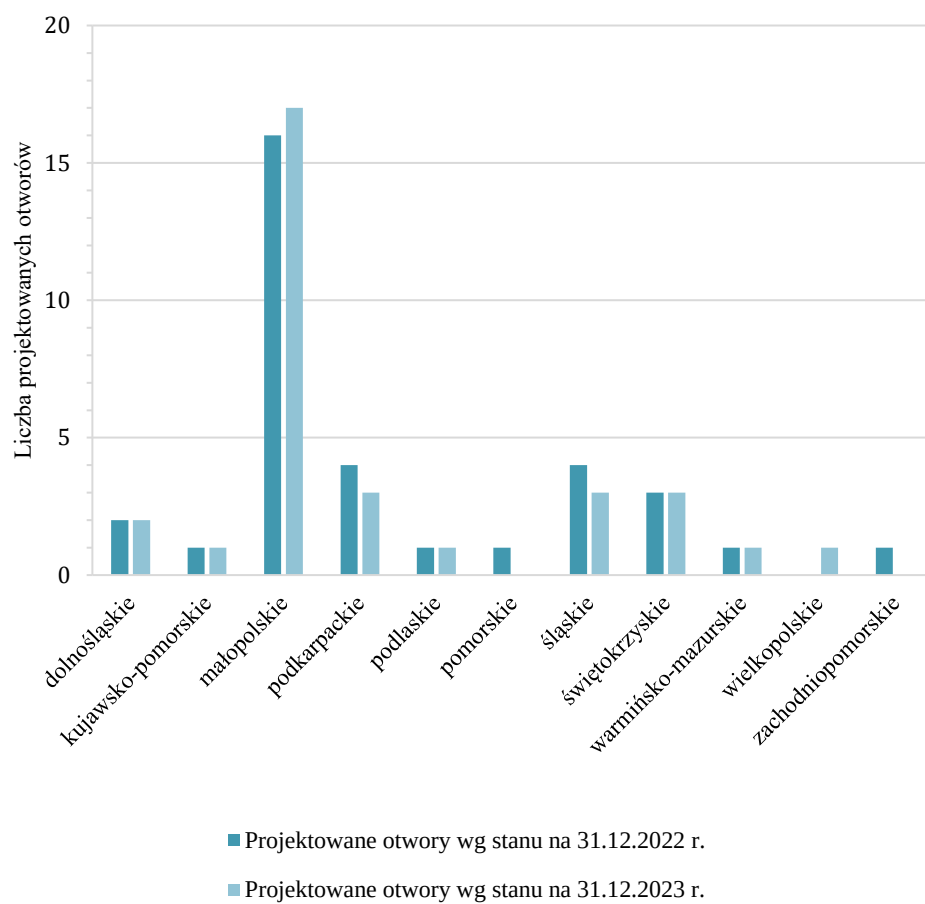


Fig. 6.2. Liczba projektowanych ujęć wód leczniczych w podziale wojewódzkim (pominięto województwa z wartością „0

7. ZAGROŻENIA I OCHRONA WÓD LECZNICZYCH I SOLANEK

Wody podziemne, w tym wody lecznicze i solanki, są narażone na działanie wielu czynników zagrażających ich zasobom. Zdecydowana większość tych zagrożeń ma charakter antropogeniczny. W mniejszym stopniu za zmiany stanu zasobów wód podziemnych odpowiadają procesy naturalne (tab. 7.1). Zagrożenia wód podziemnych można także podzielić, mając na względzie charakter ich oddziaływania, na jakościowe i ilościowe (Kiełczawa i in., 2022). Degradacja zasobów wód podziemnych objawia się przede wszystkim pogorszeniem parametrów fizyczno-chemicznych, co w przypadku wód leczniczych powoduje utratę ich właściwości leczniczych, oraz pogorszeniem stanu mikrobiologicznego wód.

Podatność wód podziemnych na zanieczyszczenia jest zróżnicowana i zależy m.in. od: głębokości występowania poziomów wodonośnych, ich izolacji od powierzchni terenu, sposobu zasilania i formowania się specyficznych właściwości fizyczno-chemicznych wód. Najbardziej zagrożone są wody występujące na niewielkich głębokościach, w poziomach wodonośnych pozbawionych izolacji od powierzchni terenu, w otwartych strukturach hydrogeologicznych zasilanych przez bezpośrednią infiltrację opadów atmosferycznych (np. złoża szczaw). Z kolei wody występujące w strukturach zakrytych, w strefie utrudnionej wymiany wód, na znacznej głębokości i pod miąższą serią osadów słabo przepuszczalnych są praktycznie niezagrożone (np. złoża solanek).

Do najczęściej pojawiających się zagrożeń wód podziemnych (wód leczniczych) zalicza się:

Zagrożenia jakościowe:

- przemysł;
- rolnictwo;
- transport;
- składowanie odpadów;
- nieszczelna kanalizacja, niewłaściwa gospodarka wodno-ściekowa;
- „stare” otwory wiertnicze;
- zły stan środowiska;
- wpływ wód powierzchniowych: (infiltracja, powódzie);
- dopływ wód o innym składzie chemicznym (procesy naturalne i wymuszone hydrogeologicznie).

Zagrożenia ilościowe:

- działalność górnicza (wydobywcza);
- nieracjonalna gospodarka zasobami wód podziemnych (budowa nowych ujęć, przekraczanie zasobów dyspozycyjnych);
- prace budowlane;
- urbanizacja.

Zagrożenia antropogeniczne:

- wydobywanie kopalin;
- składowanie odpadów pogórnich;
- zanieczyszczenia przemysłowe;
- zanieczyszczenia rolnicze;
- zanieczyszczenia komunalne;
- zmiany zagospodarowania powierzchni terenu (w obszarach zasilania poziomów wodonośnych);
- dopływ wód o innym składzie chemicznym wywołany eksploatacją i zmianą warunków krążenia wód podziemnych (wywołane hydrodynamicznie).

Zagrożenia naturalne:

- erozja rzeczna;
- geozagrożenia (osuwiska);
- zmiany warunków klimatycznych;
- współwystępowanie wód zwykłych i leczniczych;
- wpływ wód powierzchniowych (infiltracja, powódzie).

Dla wód leczniczych i solanek nie ma formalnego obowiązku wyznaczania strefy ochronnej ujęcia wody, jak w przypadku zwykłych wód podziemnych (z wyłączeniem ujęć wód służących do

zwykłego korzystania z wód). Wody lecznicze i solanki nie są również objęte krajowym monitoringiem stanu jakościowego i ilościowego. Pomiar i obserwacje stacjonarne w celu kontroli stanu ilościowego oraz właściwości fizyczno-chemicznych wód leczniczych są prowadzone jedynie przez poszczególne zakłady górnicze.

W przypadku wód leczniczych jedną z form ograniczania zagrożeń, zwłaszcza jakościowych, są strefy ochrony uzdrowiskowej (A, B, C) wyznaczone na podstawie przepisów sanitarnych i ochrony zdrowia na obszarach uzdrowisk zgodnie z *Ustawą z dnia 28 lipca 2005 r. o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz o gminach uzdrowiskowych* (Dz.U. 2021 poz. 1301 t.j.) (Czop, 2014).

Tab. 7.1. Główne zagrożenia dla stanu zasobów wód leczniczych i solanek

Działalność	Skutek	Przykład występowania	Zapobieganie
GÓRNICTWO			
Odwadnianie kopalń – rozległy i głęboki system drenażu	1. zmniejszenie lub zanik wypływów w źródłach 2. obniżenie głębokości występowania zwierciadła wód podziemnych lub ciśnienia złożowego 3. zmiana parametrów fizyczno-chemicznych wód 4. degradacja złoża	Goczałkowice-Zdrój Jastrzębie-Zdrój Opolno-Zdrój	
Zatapianie kopalń	1. podtopienia 2. uruchomienie nowych dróg migracji CO ₂ (np. rejony zamieszkałe i użytkowane przez lokalną ludność)	Jedlina-Zdrój	
NIEWŁAŚCIWA EKSPLOATACJA ZŁÓŻ WÓD LECZNICZYCH			
Nadmierna eksploatacja	1. zaburzenie równowagi hydrodynamicznej (np. intensyfikacja dopływu wód z płytkiego systemu krążenia lub uruchomienie ascenzji) 2. obniżenie głębokości występowania zwierciadła wód podziemnych 3. zmniejszenie stanu ilościowego zasobów złoża 4. zaburzenie równowagi hydrochemicznej (zmiana mineralizacji ogólnej wody i stężenia poszczególnych składników)	Muszyna Busk-Zdrój Łądek-Zdrój Jeleniów	1. monitoring osłonowy 2. określenie zasobów dyspozycyjnych obszaru bilansowego i ograniczenie wielkości zasobów eksploatacyjnych z uwzględnieniem powyższych
Zły stan techniczny ujęć	1. zanieczyszczenie złoża		1. likwidacja nieużytkowanych ujęć
Budowa nowych ujęć	1. zanik wypływu w źródłach 2. zaburzenie równowagi hydrodynamicznej złoża	Łądek-Zdrój Jelenia Góra-Cieplice	1. właściwa lokalizacja ujęć (zachowanie odpowiedniej odległości między otworami)

Tab. 7.1 cd.

Działalność	Skutek	Przykład występowania	Zapobieganie
PRACE BUDOWLANE			
Prowadzenie prac budowlanych i remontowych w strefie drenażu, w bliskim lub bezpośrednim sąsiedztwie ujęć wód leczniczych	1. obniżenie wydajności ujęć 2. zmiana stanu jakościowego wód 3. zanieczyszczenie mikrobiologiczne	Krynica-Zdrój Piwniczna-Zdrój Szczawnica Świeradów-Zdrój Rymanów-Zdrój Polanica-Zdrój	1. planowanie i wykonywanie robót ziemnych i wznoszenie obiektów budowlanych z dbałością o zachowanie naturalnego reżimu złóż wód leczniczych
Instalacja gruntowych wymienników ciepła (GWC)	1. zanieczyszczenie złoża wskutek naruszenia naturalnej izolacji 2. zmiany właściwości fizyczno-chemicznych wód wskutek zaburzenia przepływu wód i gazów		1. właściwa zagospodarowanie terenów uzdrowiskowych i obszarów w otoczeniu złóż wód leczniczych
PRZEMYSŁ I ROLNICTWO			
Działalność i rozwój przemysłu	1. negatywny wpływ na parametry jakościowe wód	rejon Sudetów	
WPŁYW WÓD POWIERZCHNIOWYCH			
Infiltracja wód powierzchniowych do ośrodka skalnego – o charakterze trwałym – wywołana odwróceniem naturalnych kierunków przepływów, lub o charakterze incydentalnym – na skutek wezbrań i powodzi	1. spadek mineralizacji ogólnej wód 2. zmniejszenie ilości rozpuszczonych gazów w wodach 3. skażenie bakteriologiczne	Szczawno-Zdrój Kudowa-Zdrój Nałęczów	1. właściwa lokalizacja ujęć (zachowanie odpowiedniej odległości między otworami)
WSPÓŁWYSTĘPOWANIE WÓD LECZNICZYCH I ZWYKŁYCH			
Prowadzenie nieracjonalnej gospodarki złożem	1. utrata właściwości leczniczych (obniżenie mineralizacji ogólnej, spadek stężenia składników swoistych, zmiana składu chemicznego)	rejon Muszyny	1. prowadzenie kontrolowanej eksploatacji 2. właściwa lokalizacja ujęć (zachowanie odpowiedniej odległości między otworami)
Pobór wód zwykłych	1. zaburzenie ustalonych warunków hydrochemicznych złoża 2. rozwój leja depresji i zmiana kierunków przepływu wód	Jeleniów Łądek-Zdrój	1. prowadzenie kontrolowanej eksploatacji

8. CHARAKTERYSTYKA GŁÓWNYCH KOSZTÓW INWESTYCYJNYCH I EKSPLOATACYJNYCH DLA WYKORZYSTANIA POTENCJAŁU WÓD LECZNICZYCH I SOLANEK

Określenie strony finansowej inwestycji związanej z eksploatacją wód leczniczych i solanek w znacznej mierze uzależnione jest od stopnia ich wcześniejszego rozpoznania (fig. 8.1). Czynniki takie jak głębokość warstw wodonośnych, rodzaj skał, przez które będzie prowadzone wiercenie oraz dostępność zasobów wodnych mają kluczowe znaczenie nie tylko dla początkowych kosztów wiercenia, lecz także dla długoterminowych nakładów związanych z utrzymaniem i eksploatacją otworów. Koszty wydobywania i użytkowania wód leczniczych są ściśle powiązane z lokalnymi warunkami hydrogeologicznymi, determinującymi głębokość wierceń, która może wynosić od kilkudziesięciu metrów do ponad 2000 m, a także wielkość możliwej eksploatacji.

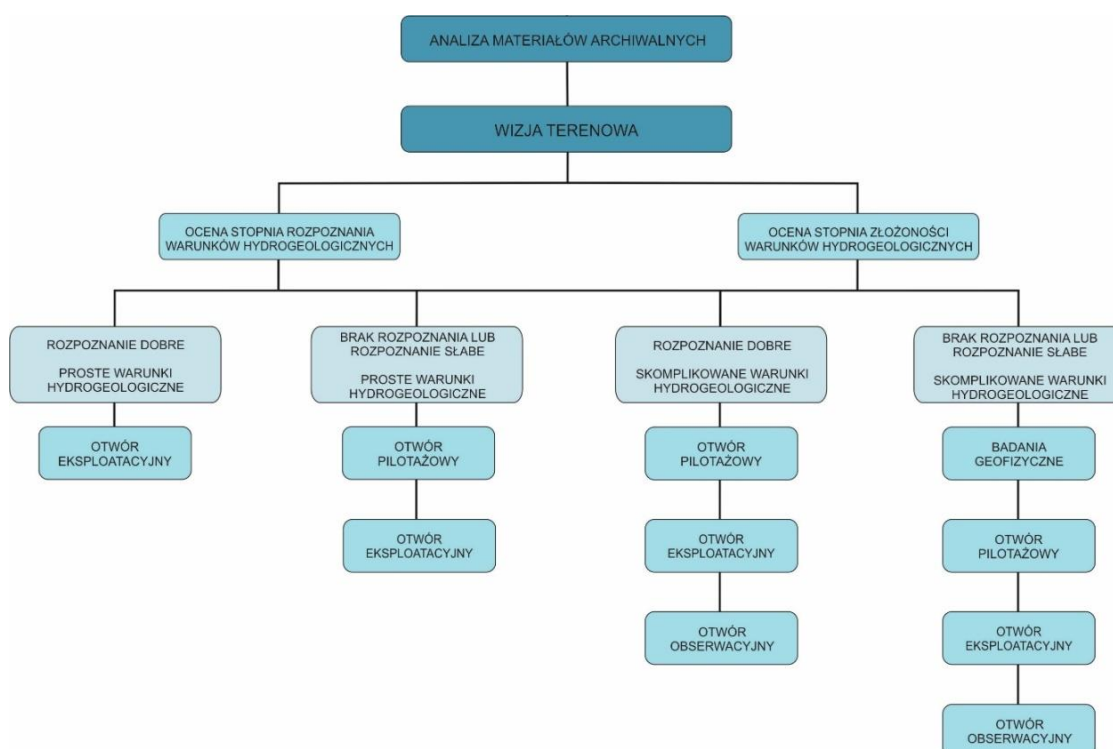


Fig. 8.1. Sposób udostępniania złożeń wód leczniczych w zależności od stopnia rozpoznania i skomplikowania warunków hydrogeologicznych (Sokołowski, Porwisch, 2022a)

Na podstawie danych dotyczących głębokości poziomów wodonośnych udokumentowanych w Polsce złóż wód leczniczych i solanek można stwierdzić, że zdecydowana większość otworów wykonanych w celu ich ujmowania nie przekracza 500 m (Felter i in., 2022). Głębokości otworów w województwie dolnośląskim wynoszą zwykle ok. 200 m, w kujawsko-pomorskim 100–500 m, lubelskim ok. 60 m, łódzkim ok. 200 m, małopolskim 100–200 m, mazowieckim 1500–1600 m, podkarpackim 300–1000 m, pomorskim 700–900 m, śląskim 500–800 m, świętokrzyskim 150–300 m, warmińsko-mazurskim 400–1000 m, zachodniopomorskim 700–1000 m.

Mimo tego, że większość ujęć wód leczniczych jest stosunkowo płytka, co wynika przede wszystkim z czynników ekonomicznych (niższe koszty wiercenia i eksploatacji), zdarzają się przypadki, gdzie warstwa wodonośna spełniająca wymagania stawiane wodom leczniczym występuje na znacznie większych głębokościach. Przykładami są takie otwory jak: Grudziądz IG-1 (1700 m), Cieplice C-1 (2002 m), Duszniki GT-1 (1695 m) oraz Warszawa IG-1 (1750 m). Należy jednak

zauważyć, że większość tych głębszych odwiertów nie była pierwotnie wiercona z myślą o pozyskiwaniu wód leczniczych. Wyjątkiem jest otwór Ustroń U-3A (1750 m), który został wykonany specjalnie w tym celu.

Warto podkreślić, że nawet przy pełnym rozpoznaniu złoża, szacowanie kosztów inwestycyjnych ma charakter orientacyjny. Każdy projekt charakteryzuje się swoistymi wyzwaniami technicznymi i geologicznymi, które mogą wpływać na ostateczny budżet inwestycji. Koszty mogą się zmieniać w trakcie realizacji w zależności od dynamicznie zmieniających się warunków terenowych, a także od ewoluujących wymagań technologicznych, np. związanych z koniecznością dostosowania technologii wydobywania do niespodziewanych warunków geologicznych. W związku z tym, przedstawione w niniejszym rozdziale koszty należy traktować jako orientacyjne, podlegające wpływom licznych zmiennych, które mogą istotnie kształtować ostateczne nakłady finansowe inwestycji.

Nakłady inwestycyjne

Najdroższą częścią ujęcia wód leczniczych jest otwór eksploatacyjny. Na koszty jego wykonania składają się prace przygotowawcze terenu, wiercenie (pilotażowe, eksploatacyjne, obserwacyjne) oraz uzbrojenie otworu (m.in. filtr, pompa, rury osłonowe i filtracyjne, zawory, armatura kontrolna, obudowa). Szacowane koszty, na podstawie informacji otrzymanych ustnie od wykonawców, różnią się w zależności od głębokości i wynoszą średnio:

- dla otworów do 200 m – 3500–5000 zł/metr;
- dla otworów do 500 m – ok. 8000 zł/metr;
- dla otworów do 1000 m – do ok. 10 000 zł/metr.

Końcowy koszt zależy od wielu czynników, w tym rodzaju skał, przez które wierci się otwór, oraz charakterystyki wód. Na przykład w przypadku wód siarczkowych konieczne jest zastosowanie specjalnych filtrów z kwasoodpornej stali, co znacząco podnosi koszty.

Podczas wiercenia, przed każdym rurowaniem ścian, wykonuje się odcinkowe pomiary geofizyczne. Zakres tych badań obejmuje m.in. profilowania: średnicy, krzywizny, upadu warstw, gamma, gamma spektrometryczne, porowatości neutronowej, potencjałów samoistnych, oporności, indukcyjne wysokiej rozdzielczości, akustyczne, gęstości, temperatury w ustalonych warunkach po odwierceniu otworu, a także cementomierz akustyczny. Zebrane doświadczenia branżowe pokazują, że koszt kompletu badań geofizycznych na tym etapie może wynosić od 50 000 do 150 000 zł. Ostateczna cena zależy od zastosowanych metod, liczby i rodzaju odcinków pomiarowych, dostępności terenu oraz wymagań dotyczących szczegółowości opracowania wyników, co wpływa na czas trwania badań, stopień skomplikowania analiz i potrzebne zasoby techniczne, a tym samym na końcowy koszt realizacji.

Ostatnim etapem badań jest laboratoryjna analiza chemicznego składu wody pozyskanej z otworu. W ramach analizy ocenia się takie parametry jak: barwa, mętność, zapach, smak, temperatura, pH, przewodność elektrolityczna właściwa, potencjał redox, twardość ogólna, twardość węglanowa i niewęglanowa oraz utlenialność. Dodatkowo można zbadać zawartość tlenu rozpuszczonego, jonów, mikroskładników, związków niezdysocjowanych, siarkowodoru oraz izotopów stabilnych tlenu, wodoru i trytu. Często przeprowadza się także analizę mikrobiologiczną, co pozwala na kompleksową ocenę jakości wody pod kątem jej dalszej eksploatacji. Koszty takich badań, na podstawie dotychczasowych doświadczeń wykonawców, mogą wynosić kilkanaście tysięcy złotych w zależności od zakresu i złożoności analizy.

Po zakończeniu odwiertu kluczowym etapem są prace związane z zakończeniem wiercenia i likwidacją obiektów. Koszty te są uzależnione od skali projektu, specyficznych wymagań

geologicznych, administracyjnych oraz warunków terenowych, które mogą wpłynąć na wzrost cen realizacji poszczególnych etapów inwestycji.

Nakłady eksploatacyjne

Po uruchomieniu ujęcia wody leczniczej i/lub solanki generowane są koszty związane z zużyciem energii elektrycznej, przeglądami, remontami, konserwacją urządzeń, usługami zewnętrznymi, marketingiem, wynagrodzeniami, odprowadzaniem zużytej wody oraz zapłaconymi podatkami.

Do kosztów związanych z opłatami podatkowymi należy zaliczyć podatek od gruntu, którego wysokość regulowana jest przez *Ustawę z dnia 12 stycznia 1991 r. o podatkach i opłatach lokalnych* (Dz.U. 2023 poz. 70 t.j.). Ustawa ta określa zasady naliczania podatku od nieruchomości, w tym gruntów użytkowanych na cele działalności gospodarczej, takie jak eksploatacja wód leczniczych i solanek. Stawki podatku są ustalane przez lokalne gminy, które w swoich uchwałach określają konkretne wartości, jednak muszą one mieścić się w granicach podanych w *Obwieszczeniu Ministra Finansów w sprawie górnych granic stawek kwotowych podatków i opłat lokalnych* na dany rok (na 2024 r. maksymalne stawki określono w M.P. 2023 poz. 774).

Podatek od gruntu jest również uzależniony od ewidencji gruntów i budynków prowadzonej przez starostwa powiatowe. Dokumentacja ta precyzuje przeznaczenie gruntu (np. czy jest to grunt rolny, leśny czy wykorzystywany na działalność gospodarczą), co wpływa na sposób naliczania podatku. Dodatkowo decyzje o warunkach zabudowy mogą zawierać szczególne wymagania dotyczące działalności na danym gruncie, co może wpływać na obciążenia podatkowe.

Koszty zakupu energii elektrycznej zależą od wybranej taryfy, obowiązującej w danym regionie oraz stawek za energię elektryczną o niskim napięciu. Na podstawie szacunkowych obliczeń uwzględniających zużycie energii przez pompę głębinową, tłoczną oraz system automatycznego sterowania, roczne koszty zasilania instalacji można prognozować na ok. 6500 zł dla otworu o głębokości 20 m oraz ok. 21 000 zł dla otworu o głębokości 500 m.

Dodatkowo koszty przeglądów, remontów i konserwacji są zależne od ilości wydobytej wody oraz stopnia jej zmineralizowania i szacunkowo wynoszą 5 zł/m³ wody leczniczej (Chudzik i in., 2024), co przy przykładowym rocznym wydobyciu na poziomie 5000 m³ daje nakłady rzędu 25 000 zł.

Do wydobywania wód leczniczych ze złoża konieczne jest utworzenie zakładu górniczego i zatrudnienie osoby posiadającej uprawnienia wyższego dozoru górniczego na stanowisko kierownika ruchu zakładu górniczego, operatora urządzeń oraz geologa górniczego, a także osobę posiadającą uprawnienia mierniczego górniczego. Roczny koszt pracodawcy związany z obsadzeniem po jednej osobie na wymienionych stanowiskach wynosi ok. 240 000 zł (Chudzik i in., 2024).

Faza eksploatacji wód leczniczych i solanek może wiązać się z koniecznością korzystania z usług firm zewnętrznych, takich jak: bankowe, doradcze, transportowe oraz promocyjne. Na początkowym etapie szczególnie istotne są działania związane z promocją marki i budowaniem jej rozpoznawalności, co generuje wysokie koszty marketingowe. Wydatki te obejmują tworzenie treści, prowadzenie kampanii reklamowych, utrzymanie oraz optymalizację strony internetowej i aktywność na platformach społecznościowych. Z czasem, w miarę rozwoju działalności oraz ugruntowania marki na rynku, intensywność działań promocyjnych maleje, co prowadzi do stopniowego spadku kosztów związanych z promocją. Oprócz tych wydatków do kosztów operacyjnych należy doliczyć również ubezpieczenie majątkowe oraz wydatki związane z podróżami służbowymi. W kompleksach wykorzystujących wody lecznicze i solanki sumaryczne koszty usług zewnętrznych, w tym

marketingu, mogą na początkowym etapie działalności wynosić nawet 100 000 zł rocznie (Chowaniec i in., 2021; Chudzik i in., 2024).

Wody lecznicze i solanki zużyte w różnych dziedzinach gospodarki, zgodnie z *Ustawą z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków* (Dz.U. 2024 poz. 757 t.j.), są traktowane jako ścieki. W związku z tym należy je odprowadzać i utylizować w kontrolowany sposób. Proces ten wymaga zastosowania odpowiednich technologii, takich jak separatory chlorków i siarczanów, a także stacji oczyszczania ścieków, które spełniają normy *Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 26 października 2023 r. w sprawie jednostkowych stawek opłat za usługi wodne* (Dz.U. 2023 poz. 2471). Zgodnie z wymienionym aktem prawnym wprowadzanie ścieków do wód powierzchniowych jest związane z uiszczeniem opłaty za korzystanie ze środowiska. W przypadku zrztu ujmowanych wód leczniczych opłata ta będzie dotyczyła głównie sumy chlorków i siarczanów (dla obszaru działania Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej z siedzibą w Gdańsku – 0,0142 zł/kg, dla pozostałych obszarów – 0,050 zł/kg) oraz metali (124,56 zł/kg).

Przedsiębiorca, który uzyskał koncesję na wydobycie wody leczniczej ze złoża, zgodnie z ustawą *Prawo geologiczne i górnicze* jest zobligowany również do wniesienia opłaty eksploatacyjnej. Wysokość stawki opłaty obowiązującej na następny rok kalendarzowy jest corocznie ogłaszana przez ministra właściwego do spraw środowiska w *Dzienniku Urzędowym Rzeczypospolitej Polskiej Monitor Polski*. Na mocy *Obwieszczenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 16 listopada 2023 r. w sprawie stawek opłat na rok 2024 z zakresu przepisów Prawa geologicznego i górniczego* (M.P. 2023 poz. 1260) opłata ta wynosi 1,99 zł za 1 m³ wydobytej wody leczniczej i 2,95 zł za 1 m³ wydobytej solanki.

Zgodnie z *Bilansem zasobów złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31 XII 2022 r.* (Sokołowski, Skrzypczyk, 2023 w: Szuflicki i in., red, 2023) wydobycie wód leczniczych z udokumentowanych złóż nie jest duże i najczęściej mieści się w przedziale 1–10 tys. m³/rok, co sprawia, że wprowadzona stawka opłat nie generuje wysokich kosztów. Przykładowo przy rocznym wydobyciu na poziomie 5000 m³ koszty te wynoszą odpowiednio 9950 zł dla wód leczniczych oraz 14 750 zł dla solanek.

Inwestycje w eksploatację wód leczniczych i solanek, mimo początkowych wysokich nakładów, mogą przynieść długoterminowe korzyści ekonomiczne. Kluczowym czynnikiem sprzyjającym rozwojowi tego sektora jest rosnące zapotrzebowanie na usługi uzdrowiskowe, wynikające z procesu starzenia się społeczeństwa oraz zwiększającej się świadomości zdrowotnej wśród ludności. Wzrost zainteresowania kuracjami i rekreacją związaną z wodami leczniczymi, szczególnie w kontekście długich okresów oczekiwania na dostęp do ośrodków finansowanych przez NFZ, wskazuje na stabilny rozwój sektora. Przy odpowiednim zarządzaniu i optymalizacji kosztów, eksploatacja wód leczniczych może stanowić perspektywiczną inwestycję o dużym potencjale rozwoju w nadchodzących latach.

9. ODPROWADZANIE ZUŻYTYCH I NIWYKORZYSTANYCH WÓD LECZNICZYCH I SOLANEK

Wydobyte wody lecznicze i solanki zaliczone do kopalin (zarówno wykorzystane w procedurach terapeutycznych, jak i nadmiarowe, niewykorzystane) powinny być zgodnie z obowiązującymi przepisami traktowane jak ścieki przemysłowe (*Ustawa z 20 lipca 2017 r. Prawo Wodne*, Raport Najwyższej Izby Kontroli z 2015 r. *Oczyszczanie ścieków wytwarzanych w uzdrowiskach w wyniku udzielania zabiegów*). Zagrożenie dla środowiska związane z odprowadzeniem z zakładów leczniczych takich wód wynika z kilku przyczyn, przede wszystkim mineralizacji oraz zawartości składników, które są istotne w lecznictwie i rehabilitacji, ale stanowią zagrożenie i mogą powodować degradację środowiska. W przypadku wód wykorzystywanych w balneoterapii lub rekreacji zagrożenia wynikają również z zanieczyszczeń bakteriologicznych (tzw. wody pozabiegowe), a w przypadku wód leczniczych o podwyższonej temperaturze zagrożeniem dla środowiska jest również potencjalna zmiana warunków fizykochemicznych w odbiorniku. Obowiązkiem zakładu prowadzącego działalność w zakresie lecznictwa, rehabilitacji lub rekreacji z wykorzystaniem wód leczniczych i solanek jest zagospodarowanie i pozbycie się ścieków w sposób bezpieczny – samodzielnie (własna instalacja i oczyszczalnia ścieków) lub za pośrednictwem zbiorczych systemów kanalizacyjnych, zgodnie z wymogami określonymi w *Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych* (Dz. U z 2019r. poz. 1311), *Rozporządzeniu Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych* (tj. Dz.U. z 2016r. poz. 1757) oraz *Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z 28 czerwca 2019 w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, których odprowadzenie w ściekach przemysłowych do urządzeń kanalizacyjnych wymaga uzyskania pozwolenia wodnoprawnego*. (Dz.U. z 2019 r. poz. 1220).

Wykorzystane wody lecznicze i solanki powinny zatem zostać odprowadzone i zutyliczowane w sposób stanowiący jak najmniejsze zagrożenie i obciążenie zarówno dla środowiska, jak i innych zbiorczych systemów odprowadzania ścieków komunalnych. Jednocześnie ustawodawca nakłada na dostawców ścieków przemysłowych wiele obowiązków mających zabezpieczyć zbiorcze ogólnospławne systemy komunalne, do których są odprowadzane ścieki. W przypadku obecności w ściekach niektórych specyficznych składników (np. arsen, fluor, selen) od dostawcy ścieków przemysłowych odprowadzanych do kanalizacyjnych systemów zbiorczych wymagane jest odrębne pozwolenie wodnoprawne. Zasady prowadzenia gospodarki wodno-ściekowej określać powinien również plan ruchu zakładu górniczego wydobywającego wody zaliczone do kopalin, a w przypadku uzdrowisk również operat uzdrowiskowy, który powinien obejmować m.in. informacje o ujęciach wody, sieci wodociągowo-kanalizacyjnej, oczyszczalniach ścieków, gospodarce odpadami oraz o ewentualnych zagrożeniach ekologicznych – szczegółowo określający między innymi sposób utylizacji wód pozabiegowych.

Niestety obecnie tylko część zakładów uzdrowiskowych w Polsce spełnia wymagania odnośnie odprowadzania ścieków powstających w wyniku prowadzonej działalności leczniczej i rehabilitacyjnej. Nadal stosowane są rozwiązania polegające na odprowadzaniu mieszaniny ścieków bytowych i pozabiegowych jako ścieki bytowe do ogólnospławnej kanalizacji zbiorczej, w której jest ona rozcieńczana przez ścieki bytowe w stopniu umożliwiającym poddanie ich procesom biologicznego i chemicznego oczyszczania w komunalnych oczyszczalniach ścieków (fig. 9.1). Jest to rozwiązanie nieprawidłowe, stwarzające wiele problemów związanych między innymi z brakiem kontroli co do składu odprowadzanych ścieków, nadmiernym obciążeniem oczyszczalni, a także niszczeniem infrastruktury w przypadku ścieków zawierających wysokie zawartości chlorków,

siarczków i siarczanów, mających podwyższone właściwości korozyjne w stosunku do betonu i konstrukcji metalowych.

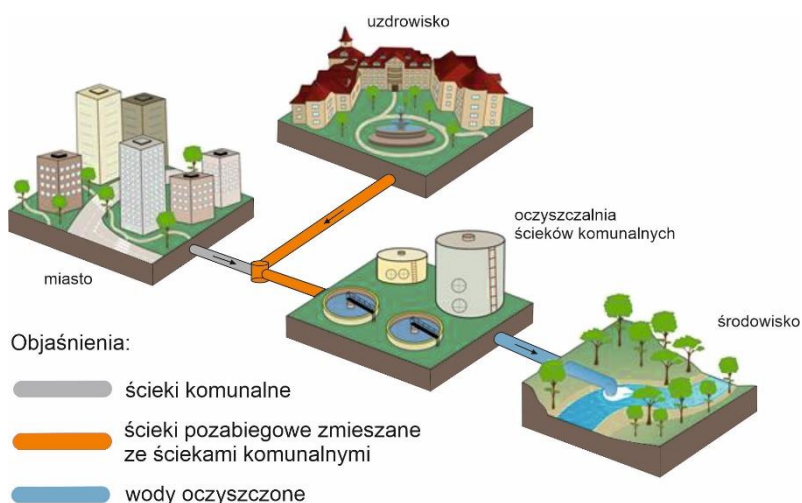


Fig. 9.1. Schemat nieprawidłowego sposobu odprowadzania ścieków pozabiegowych (na podst.: Raport Najwyższej Izby Kontroli, 2015 oraz Mapa wód podziemnych zaliczonych do kopalin w Polsce wg stanu na 31 XII 2021, Tekst objaśniający do mapy w skali 1:1 000 000, 2022)

Ponieważ wody z różnych źródeł, wykorzystywane w poszczególnych ośrodkach, charakteryzują się różnymi właściwościami i różną zawartością poszczególnych związków, każde wody lecznicze odprowadzane po ich wykorzystaniu wymagają indywidualnej analizy i wyboru najmniej uciążliwego dla środowiska sposobu oczyszczenia, z zachowaniem dopuszczalnych ekonomicznie kosztów. Obowiązki podmiotów gospodarczych wykorzystujących wody lecznicze i solanki związane z zagospodarowaniem i utylizacją wykorzystanych wód (w tym momencie już ścieków) wymagają określonych procedur i nakładów mających bezpośredni wpływ na koszty funkcjonowania zakładów leczniczych. Koszty te zależne są od składu odprowadzanych ścieków, niezbędnego sposobu oczyszczania lub utylizacji oraz objętości wytwarzanych ścieków.

Możliwych jest kilka rozwiązań:

1. Wody o stosunkowo niskiej mineralizacji i niezanieczyszczone biologicznie mogą być odprowadzane (w przypadku wód o podwyższonej temperaturze – po schłodzeniu) bezpośrednio do cieków powierzchniowych lub kolektorów odprowadzających oczyszczone ścieki komunalne. Wody odprowadzane w ten sposób muszą odpowiadać kryteriom wynikającym z *Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych*, dotyczącego m.in. ich składu chemicznego i bakteriologicznego oraz właściwości fizycznych, w tym temperatury, która nie powinna przekraczać 35°C.
2. Wody pozabiegowe o wyższej mineralizacji i znacznej zawartości składników chemicznych (w tym chlorków i siarczanów) mogą być odprowadzane do wód lub do środowiska poprzez własne instalacje i oczyszczalnie ścieków zakładów uzdrowiskowych lub oddzielne komunalne sieci kanalizacyjne przeznaczone tylko do ścieków pozabiegowych, odprowadzające ścieki do specjalnych stacji oczyszczania (fig. 9.2). Tego rodzaju rozwiązania zalecane są w przypadku funkcjonowania na terenie uzdrowiska wielu zakładów leczniczych i sanatoryjnych, pojedynczo odprowadzających stosunkowo niewielkie ilości ścieków, ale których kumulacja w instalacji zbiorczej może stwarzać zagrożenie dla tej instalacji lub procesów technologicznych w komunalnej oczyszczalni ścieków (takie instalacje wykorzystywane są do oczyszczania wód pokąpielowych

np. w uzdrowiskach w Busku-Zdroju, Ciechocinku, Solcu-Zdroju). Pozwala to między innymi na dostosowanie procesów oczyszczania do specyficznego składu tego typu ścieków i ograniczenia niekorzystnego oddziaływania agresywnych wód siarczkowych czy solanek na instalacje. Niezbędne jest w takim przypadku uzyskanie oddzielnego pozwolenia wodnoprawnego na odprowadzenie tych ścieków do wód lub do ziemi.

Ścieki bytowe z zakładów leczniczych i sanatoryjnych mogą być odprowadzane łącznie ze ściekami pozabiegowymi do własnej oczyszczalni lub oddzielnie, np. do systemów zbiorczej kanalizacji komunalnej.

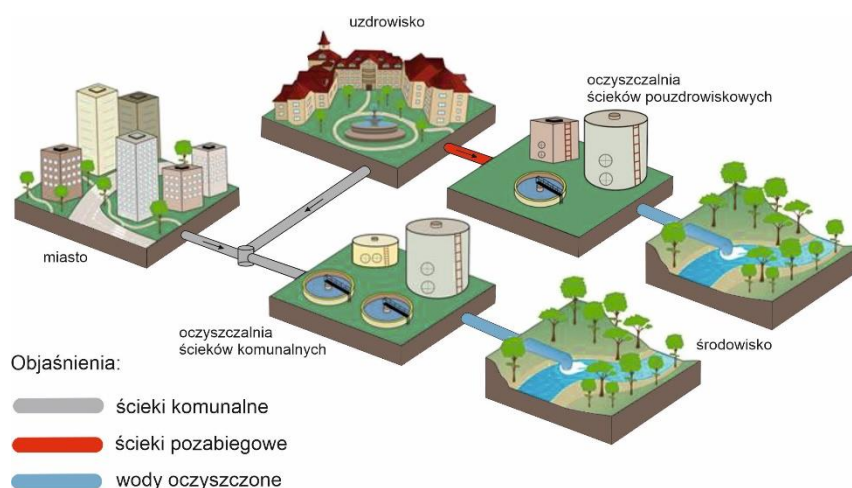


Fig. 9.2. Schemat właściwego sposobu odprowadzania ścieków pozabiegowych. (na podst.: Raport Najwyższej Izby Kontroli, 2015 oraz Mapa wód podziemnych zaliczonych do kopalin w Polsce wg stanu na 31 XII 2021, Tekst objaśniający do mapy w skali 1:1 000 000, 2022)

3. Odprowadzenie ścieków pozabiegowych do ogólnospławnej kanalizacji zbiorczej oddzielnym, wydodrębnionym systemem w obrębie zakładu uzdrowiskowego (fig. 9.3). Nie jest to rozwiązanie optymalne i wymaga dodatkowych działań, między innymi zastosowania na wydzielonej instalacji zaworów i przepływomierzy, by można było regulować ich objętość i w odpowiedniej proporcji mieszać ze ściekami bytowymi. Może wymagać również stworzenia systemu kontroli ilości i składu odprowadzanych ścieków, by nie przekroczyć ustalonych dla instalacji odbiorczej natężenia przepływu i stężeń poszczególnych składników w ogólnej objętości. W zależności od ilości i składu tych ścieków może być również konieczne czasowe retencjonowanie lub podczyszczanie przed wprowadzeniem do instalacji zbiorczej. Również oczyszczalnie ścieków w miejscowościach uzdrowiskowych muszą dostosować technologie oczyszczania do specyficznych składników występujących w tych ściekach.



Fig. 9.3. Schemat akceptowalnego sposobu odprowadzania ścieków pozabiegowych (na podst.: Raport Najwyższej Izby Kontroli, 2015 oraz Mapa wód podziemnych zaliczonych do kopalin w Polsce wg stanu na 31 XII 2021, Tekst objaśniający do mapy w skali 1:1 000 000, 2022)

W takich przypadkach niezbędne jest zawarcie porozumienia z podmiotem obsługującym instalację ogólnospławną i dostosowanie sposobu odprowadzania ścieków pozabiegowych do możliwości istniejącej instalacji oraz oczyszczalni ścieków. Operator systemu kanalizacji zbiorczej może określić wymagania odnośnie ilości i składu ścieków, szczególnie w przypadkach, gdy ilość ścieków odprowadzana z zakładu uzdrowiskowego przekracza 10% ogólnej ilości ścieków w kanalizacji zbiorczej. W przypadku obecności niektórych specyficznych składników (np. arsen, fluor, selen) zakład uzdrowiskowy zobowiązany jest również do uzyskania pozwolenia wodnoprawnego na wprowadzanie takich substancji w ściekach przemysłowych do urządzeń kanalizacyjnych (*Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z 28 czerwca 2019 w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, których odprowadzenie w ściekach przemysłowych do urządzeń kanalizacyjnych wymaga uzyskania pozwolenia wodnoprawnego*).

Możliwe są również rozwiązania indywidualne, dostosowane do lokalnych warunków. Przykładowo w uzdrowisku Ustroń, gdzie ujęto lecznicze wody termalne o wysokiej mineralizacji ogólnej (ok. 130,0 g/dm³), zastosowano alternatywną metodę utylizacji zużytych wód, polegającą na zatłaczaniu wody pozabiegowej (po jej uprzednim oczyszczeniu) do eksploatowanego poziomu wodonośnego (eksploatacja w systemie zamkniętym). Funkcjonujący układ eksploatacyjno-chłonny, złożony z dwóch otworów eksploatacyjnych (otw. U-3 i U-3A) oraz otworu chłonnego (otw. C-1), jest jedynym w kraju tego typu systemem przeznaczonym do zatłaczania wód leczniczych. W Busku-Zdroju prowadzone są prace związane z pilotażowym projektem instalacji do uzdatniania i powtórnego wykorzystania pokąpielowych wód siarczkowych, która ma być rozwiązaniem problemu bardzo ograniczonych zasobów wód o wysoko cenionych właściwościach terapeutycznych.

10. PODSUMOWANIE

W niniejszej edycji opracowania uwzględniono informacje geologiczne i hydrogeologiczne zgodne ze stanem na 31 XII 2023 r. Należy jednak zaznaczyć, że w celu zachowania ciągłości danych publikowanych dotychczas w poszczególnych edycjach *Mapy zagospodarowania...* (ostatnia edycja prezentowała dane wg stanu na 31 XII 2021 r.), uwzględniono także dane za rok 2022. Podstawowe dane dotyczące stanu zagospodarowania wód podziemnych zaliczonych do kopalin i ich zasobów są spójne z *Bilansem zasobów złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31 XII 2023 r.* (Lasota i in., 2024), opracowanym w Państwowym Instytucie Geologicznym – Państwowym Instytucie Badawczym przez państwową służbę geologiczną.

Opracowanie przedstawia aktualne dane o stanie zagospodarowania złóż wód leczniczych i solanek – w tym liczby udokumentowanych miejsc występowania i zasobów wód leczniczych i solanek oraz intensywności ich gospodarczego wykorzystania. Aktualne dane dotyczące stanu udokumentowania i zagospodarowania złóż wód leczniczych i solanek oraz sposobów ich gospodarczego wykorzystania przedstawiono w formie cyfrowego obrazu kartograficznego, dostępnego pod adresem <https://geologia.pgi.gov.pl>. Dane cyfrowe uzupełniono komentarzem i zestawieniami tabelarycznymi w postaci niniejszego opracowania tekstowego. Dane cyfrowe w serwisie internetowym oraz opracowanie tekstowe będą aktualizowane w cyklu rocznym (wg stanu na 31 grudnia roku poprzedniego) i publikowane w serwisie internetowym pod adresem <https://www.pgi.gov.pl/geotermia> w formie pliku .pdf

Realizowane prace pozwolą dostarczyć odbiorcom opracowanie, które będzie wiarygodnym źródłem informacji, użytecznym dla organów administracji rządowej i samorządowej, a także dla szkół, uczelni wyższych i potencjalnych inwestorów w dziedzinie zagospodarowania wód leczniczych i solanek. Publikacja pozwoli również na popularyzację wiedzy na temat złóż wód leczniczych i solanek na terenie Polski oraz sposobów ich zagospodarowania, zgodnie z wymogami ochrony środowiska naturalnego. Opracowanie to przyczyni się też do inicjowania działań gospodarczych w zakresie wykorzystania tych wód.

W opracowaniu przedstawiono podstawowe zagadnienia i zaktualizowane informacje związane z występowaniem i wykorzystaniem do celów gospodarczych wód o unikatowych cechach wynikających ze składu chemicznego i właściwości fizycznych. Autorzy uwzględnili szeroki zakres informacji – od podstaw prawnych, przez charakterystykę warunków występowania wód, informacje o zasobach oraz sposobie i intensywności ich wykorzystania, prowadzonych obecnie pracach zmierzających do ujęcia lub wykorzystania wód oraz zagrożeniach dla ich zasobów, aż do zagrożeń środowiska wynikających z użytkowania wód. Przedstawiono również zagadnienia mające znaczenie w zagospodarowaniu wód podziemnych zaliczonych do kopalin, dotyczące odprowadzania wód zużytych i niewykorzystanych. Zagadnienie to wskazano jako istotne i potraktowano priorytetowo w działaniach gospodarczych mających na celu zagospodarowanie wód zaliczonych do kopalin, w warunkach ochrony środowiska naturalnego. Wydobyte wody podziemne zaliczone do kopalin użytkowane w różnych dziedzinach gospodarki oraz wody niewykorzystane są traktowane zgodnie z obowiązującymi przepisami jako ścieki i powinny być bezwzględnie odprowadzone i utylizowane w sposób stanowiący jak najmniejsze zagrożenie i obciążenie dla środowiska. Kolejne ważne zagadnienie z zakresu ochrony środowiska dotyczy zagrożeń jakości i zasobów wód podziemnych zaliczonych do kopalin oraz konieczności i warunków ochrony tych wód.

W przypadku zagospodarowania potencjału wód podziemnych zaliczonych do kopalin, w celu wiarygodnego określenia perspektywy powodzenia przedsięwzięcia, oprócz wskaźników geologiczno-złożowych należy uwzględnić również uwarunkowania środowiskowe, techniczne, ekonomiczne oraz

społeczne. Opłacalne ekonomicznie wykorzystanie energii wód uznanych za kopaliny musi się opierać na szczegółowej analizie warunków geologicznych i hydrogeologicznych ich występowania (tzn. wydajność ujęcia, temperatura wody, głębokość zalegania warstwy wodonośnej, mineralizacja wód i ich skład chemiczny) oraz określeniu rynku potencjalnych odbiorców czy sposobu obciążenia instalacji.

W przypadku wód leczniczych ryzyko inwestycyjne należy wiązać głównie ze stopniem zmineralizowania, określonym składem chemicznym i odpowiednią temperaturą wód podziemnych. Do najważniejszych czynników ryzyka inwestycyjnego w przypadku wód leczniczych i leczniczych termalnych, oprócz parametrów fizykochemicznych, należy zaliczyć atrakcyjność turystyczną regionu i stan infrastruktury. Występowanie i jakość zasobów wód leczniczych i solanek można udokumentować dopiero po wykonaniu otworu wiertniczego, co wiąże się z wysokimi kosztami. W miarę rosnącego zaawansowania przedsięwzięcia obniżają się zarówno krzywe ryzyka, jak i nakłady inwestycyjne, jednak pozostaje długoterminowe ryzyko pogorszenia parametrów eksploatacyjnych w trakcie pracy systemu.

11. SPIS WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW

- Adamczyk A., Józefko I., Białas Z., Bielec B., 1996 – Aneks do dokumentacji hydrogeologicznej wód leczniczych z odwiertów U-3 i U-3A w Ustroniu, woj. bielskie. Nr CAG 1239/97.
- Bielec B., 2016a – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej zawierającej ustalenia zasobów leczniczych wód podziemnych dla otworu Polańczyk IG-2 w Polańczyku, gm. Solina, pow. leski, woj. podkarpackie. VENA, Kraków. Nr CAGCAG 5181/2016.
- Bielec B., 2016b – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów eksploatacyjnych wód leczniczych ujętych otworami Z-2 w Żegiestowie, gm. Muszyna i Z-3 w Zubrzyku, gm. Piwniczna-Zdrój dla potrzeb ZPHU INEX Sp. z o.o., pow. nowosądecki, woj. małopolskie. HydroGeoTech, Bochnia. Nr CAG 2514/2016.
- Bielec B., 2018a – Dodatek nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne wód leczniczych ujętych otworem nr K-10 w Krynicy-Zdroju dla potrzeb ZPHU INEX Sp. z o.o. wykonany w związku z aktualizacją poziomu eksploatacji, gm. Krynica Zdrój, pow. nowosądecki, woj. małopolskie. HydroGeoTech, Bochnia. Nr CAG 4138/2018.
- Bielec B., 2018b – Dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne wód leczniczych ujętych otworem K-11 w miejsc. Powroźnik, gm. Muszyna dla potrzeb ZPHU INEX Sp. z o.o. wykonany w związku z aktualizacją poziomu eksploatacji, pow. nowosądecki, woj. małopolskie. HydroGeoTech Bielec B., Bochnia. Nr CAG 2522/2018.
- Bielec B., 2022 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęcia wody leczniczej Krzeszowice Zdrój II w Krzeszowicach, powiat krakowski dla potrzeb projektowanego kompleksu basenowego. HydroGeoTech B. Bielec, Bochnia. Nr CAG 8377/2022.
- Bielec B., 2023a – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne wód leczniczych ujętych otworem K-5 w Krynicy-Zdroju dla potrzeb ZPHU „INEX” Sp. z o.o., miejscowość Krynica-Zdrój, gm. Krynica-Zdrój, pow. nowosądecki, woj. małopolskie. HydroGeoTech Bielec B., Bochnia. Nr CAG 6685/2023.
- Bielec B., 2023b – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne wód leczniczych ujętych otworem K-15 w Krynicy-Zdroju dla potrzeb ZPHU „INEX” Sp. z o.o. w miejsc. Krynica-Zdrój, gm. Krynica-Zdrój, pow. nowosądecki, woj. małopolskie. HydroGeoTech Bielec B., Bochnia. Nr CAG 10572/2023.
- Bielec B., 2023c – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne wód leczniczych ujętych otworem Z-4 w Żegiestowie, gm. Muszyna dla potrzeb ZPHU „INEX” Sp. z o.o., gm. Żegiestów, gm. Muszyna, pow. nowosądecki, woj. małopolskie. HydroGeoTech Bielec B., Bochnia. Nr CAG 9037/2023.
- Bielec B., Jarosz M., 2021 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne wód leczniczych ujętych otworem Rudawka Rymanowska IG-1 w miejscowości Tarnawka dla potrzeb GRUPA ALTA Sp. z o.o. Sp. Kom., gm. Rymanów, pow. krośnieński, woj. podkarpackie. HydroGeoTech, Bochnia. Nr CAG 6738/2021.
- Bielec B., Mazurkiewicz J., 2018 – Dodatek nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej zasobów eksploatacyjnych wód leczniczych ujętych otworami W-1, W-2 i W-3 w Muszynie wykonany w związku z aktualizacją zasobów, gm. Muszyna, pow. nowosądecki, woj. małopolskie. HydroGeoTech, Bochnia. Nr CAG 6804/2018.
- Bielec B., Mróz M., 2016 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne wód leczniczych ujętych otworem K-7 wraz z aktualizacją poziomu eksploatacyjnego otworu K-8

- w Krynicy-Zdroju dla potrzeb ZPHU INEX Sp. z o.o., gm. Krynica-Zdrój, pow. nowosądecki, woj. małopolskie. HydroGeoTech, Bochnia. Nr CAG 4814/2016.
- Bielec B., Operacz T., 2004 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęcia wody leczniczej ujętej otworem „Karol” w Szczawniku, gm. Muszyna. Geoprofil. Kraków. Nr CAG 153/2005.
- Bielec B., Operacz A., 2012 – Dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej zasobów eksploatacyjnych wód leczniczych ujętych otworami IN-1, IN-2 i IN-3 w Muszynie, gm. Muszyna, pow. nowosądecki, woj. małopolskie. VENA, Kraków. Nr CAG 5311/2012.
- Bielec B., Operacz A., 2019 – Dodatek nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęć wód leczniczych z utworów trzeciorzędowych „Piwniczanki” ZBNWM Sp. Pracy w Piwnicznej-Zdroju (ujęcia P-1, P-2, P-5, P-6, P-7, P-8, P-9, P-11 i P-14), miejscowość i gm. Piwniczna-Zdrój, pow. nowosądecki, woj. małopolskie. VENA, Kraków. Nr CAG 4779/2019.
- Bielec B., Hajduga M., Operacz A., 2015a – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne wody leczniczej ujętej otworem Z-8 w miejscowości Zubrzyk. Vena, Kraków. Nr CAG 3907/2015.
- Bielec B., Operacz A., Rygiel P., 2015b – Dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne wody leczniczej z utworów trzeciorzędowych ujęć Z-2 i Z-3a w miejscowości Zubrzyk. Vena, Kraków. Nr CAG 2219/2015.
- Bielec B., Bystróż K., Mróz M., 2017 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne wód leczniczych ujętych otworem K-2 w m. Powroźnik, gm. Muszyna, pow. nowosądecki, woj. małopolskie. HydroGeoTech, Bochnia. Nr CAG 6310/2017.
- Bielec B., Jarosz M., Pawelec K., 2021 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne wód leczniczych z utworów paleogeńskich z otworów: P-Ibis i G-1bis w Powroźniku dla potrzeb "Galicjanka RP" Sp. z o.o. HydroGeoTech B. Bielec, Bochnia. Nr CAG 6078/2021.
- Bielec B., Operacz A., Jarosz M., 2021 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne wody leczniczej ujętej otworem Z-14 w miejscowości Zubrzyk, gm. Piwniczna-Zdrój. Vena, Kraków. Nr CAG 10448/2021.
- Bodniak M., Morgiel J., Poprawa D., 1977 – Badania nad występowaniem wód mineralnych w warstwach ciężkowickich w rejonie Rymanowa Zdroju wraz z dokumentacją zasobów wód mineralnych otworów: Rymanów Zdrój IG-1, Rymanów Zdrój IG-2. PIG, Kraków. Nr CAG 12193.
- Bojarski L., 1982 – Wyniki opróbowania poziomów zbiornikowych. W: Środa IG 2, Środa IG 3 (red. I. Gajewska, A. Raczyńska). Profile Głębokich Otworów Wiertniczych Instytutu Geologicznego, 56.
- Borysewicz P., Zaleska M., Zieliński W., 2004 – Dodatek nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej wód podziemnych odwiertu J-300 Jedlina Zdrój. Arcadis Ekokonrem, Wrocław. Nr CAG 1279/2004.
- Bröcker M., Żelaźniewicz A., Enders M., 1998 – Rb-Sr und U-Pb-Untersuchungen an Migmatiten der Góry Sowie (Sudeten, Polen). Terra Nova: 27–28.
- Ciężkowski W., 1990 — Studium hydrogeochemii wód leczniczych Sudetów polskich. Pr. Nauk. Inst. Geotech. PWroc., 60: 81–91.
- Ciężkowski W., Kapuściński J., 2011 – Wyznaczanie granic obszaru i terenu górniczego dla złóż wód

- podziemnych uznanych za kopaliny. Poradnik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa.
- 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. PWR, Wrocław (niepubl.). Nr CAG 1620/2001.
- Ciężkowski W., Rasała M., Tunak A., Grzybowski Ł., 2012a – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęcia wód leczniczych nr 3 - Źródło Królowej Jadwigi z utworów górnej jury na terenie miasta Inowrocławia. Prac. Geol-Inż. A. Tunak, Konin. Nr CAG 3077/2012.
- Ciężkowski W., Rasała M., Tunak A., Grzybowski Ł., 2012b – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęcia wód leczniczych IL-1-Źródło Solankowe z utworów górnej jury na terenach miasta Inowrocławia. Prac. Geol-Inż. A. Tunak, Konin. Nr CAG 3076/2012.
- Ciężkowski W., Kiełczawa B., Mazurek P., 2016 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęć wód leczniczych 9M i 10M w Gorzanowie, gmina Bystrzyca Kłodzka, powiat kłodzki, woj. dolnośląskie. Politechnika Wrocławska, Wrocław. Nr CAG 6833/2016.
- Chajec W., 1966 – Kompleksowe wykorzystanie solanek jodkowo-bromkowych na przykładzie złóż Dębowa k/ Skoczowa oraz Łapczyca k/ Bochni. *Zesz. Nauk. AGH*, 139, 11.
- Chowaniec J., 2009 – Studium hydrogeologii zachodniej części Karpat polskich. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 434: 1–98.
- Chowaniec J., Freiwald P. (red.), 2010 – Atlas hydrogeoróżnorodności województwa małopolskiego. Depart. Roln. i Geol. Urz. Marsz. Woj. Małop., Zesp. Geol., Kraków.
- Chowaniec J., Oszczytko N., Witek K., 1983 – Hydrogeologiczne cechy warstw krośnieńskich centralnej depresji karpackiej. *Kwart. Geol.*, T. 27, nr 4: 797–810.
- Chowaniec J., Zuber A., Ciężkowski W., 2007 – Prowincja karpacka. W: *Hydrogeologia regionalna Polski. T. 2. Wody mineralne, lecznicze i termalne oraz kopalniane* (red. B. Paczyński, A. Sadurski): 78–96. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Chowaniec J., Freiwald P., Gągulski T., Gorczyca G., Michalski A., Operacz T., Patorski R., Szklarczyk T., Buszta K., 2014 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby dyspozycyjne wód podziemnych (leczniczych i zwykłych) w obrębie zlewni potoków Milik i Andrzejówka (miejscowość Andrzejówka, Milik). Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Kraków. Nr CAG 152/2016.
- Chowaniec J., Gorczyca G., Gągulski T., Patorski R., 2015 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby dyspozycyjne wód leczniczych antykliny Iwonicza-Zdroju–Rudawki Rymanowskiej. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa. Nr CAG 2296/2016.
- Chowaniec J., Filippovits E., Gągulski T., Gryszkiewicz I., Lasek-Woroszkievicz D., Operacz T., Patorski R., Pawelec K., Socha M., Sokołowski J., Stożek J., 2021 – Ocena potencjału surowcowego i gospodarczego nieużytkowanych i wstępnie rozpoznanych złóż wód leczniczych wraz ze wskazaniem obszarów perspektywicznych dla ich ujmowania i zagospodarowania. Karpaty i zapadlisko przedkarpackie. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.

- Chudzik L., Filippovits E., Gryszkiewicz I., Kłonowski M. R., Kopera P., Krzonkalla A., Lasek-Woroszkiewicz D., Lasota J., Pratkowiecka W., Sergiel W., Socha M., Sokołowski J., Sosnowska M., Dembiec T., Horbowy K., Judek B., Raszowska D., 2024 – Ocena potencjału surowcowego i gospodarczego nieużytkowanych i wstępnie rozpoznanych złóż wód leczniczych wraz ze wskazaniem obszarów perspektywicznych dla ich ujmowania i zagospodarowania. Sudety. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- Cymerman Z., 2008 – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Mirsk (794). PIG, Warszawa.
- Cymerman Z., 2019 – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Kudowa Zdrój (899) i Duszniki Zdrój (900). PIG-PIB, Warszawa.
- Cymerman Z., Badura J., 2020 – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Mostowice (932) i Bystrzyca Kłodzka (933). PIG-PIB, Warszawa.
- Czerski M., Wojtkowiak A., 1992 – Szczawy termalne w Grabinie. Mat. III Konf. Problemy hydrogeologiczne południowo-zachodniej Polski. Pożywna, 10–12.09.1992 r. Wrocław.
- Czerski M., Wojtkowiak A., Fistek J., 1991 – Aneks do dokumentacji zasobów termalnej wody mineralnej w kat. C z 1985 r. w Grabinie gmina Niemodlin woj. opolskie (otwór ODRA 5/I). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa. Nr CAG 785/91.
- Czop M., 2014 – Nowoczesne zasady ochrony zasobów wód mineralnych i leczniczych w warunkach współczesnych zagrożeń antropogenicznych. Mat. resortowego szkolenia służb geologiczno-górnictwa. Krynica-Zdrój, 11–13.12.2014 r.
- Dadlez R., 1966 – Dokumentacja wynikowa otworu Połczyn IG-1. Instytut Geologiczny, Zakład Geologii Niżu, Warszawa. Nr CAG 71764.
- Dobrzyński D., Gruszczyński T., Birski Ł., 2017 – German jako wskaźnik warunków hydrogeochemicznych w jeleniogórskim systemie geotermalnym. Prz. Geol., 65, 11/1: 946–950.
- Dowgiałło J., Fistek J., 1998 – Dokumentacja hydrogeologiczna wód leczniczych Jelenia Góra-Cieplice, gm. Jelenia Góra, woj. jeleniogórskie. Nr CAG 1210/99.
- Dowgiałło J., Fistek J., 2007 – Prowincja sudecka. W: Hydrogeologia regionalna Polski. T. 2. Wody mineralne, lecznicze i termalne oraz kopalniane (red. B. Paczyński, A. Sadurski): 57–77. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Dowgiałło J., Paczyński B., 2002 – Podział regionalny wód leczniczych Polski. W: Ocena zasobów dyspozycyjnych wód potencjalnie leczniczych. Poradnik metodyczny (red. B. Paczyński): 17–23. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Dowgiałło J., Szymańska D., 1966 – Dokumentacja hydrogeologiczna wód leczniczych w Kołobrzegu. Przeds. Państw. Obsł. Tech. Uzdr., Warszawa. Nr CAG 7734 CUG.
- Dowgiałło J., Kleczkowski A. S., Macioszczyk T., Różkowski A., red., 2002 – Słownik hydrogeologiczny. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Dulski K., 1980 – Dokumentacja geologiczna zawierająca ustalenie zasobów wód podziemnych, mineralnych, leczniczych dla odwiertu Andrzej II w Żegiestowie-Zdroju, woj. nowosądeckie. Balneoprojekt, Warszawa. Nr CAG 13425 CUG.

- Dulski K., 1993 – Dokumentacja hydrogeologiczna odwiertu chłonnego C-1 w Ustroniu, gm. Ustroń, woj. Bielsko-Biała, zlewnia Wisły. Balneoprojekt, Warszawa. Nr CAG 1366/93.
- Dulski K., Piecuch A., 2006 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęć wód leczniczych z utworów kredowych i trzeciorzędowych dla Uzdrowiska Wysowa S.A. w miejsc. Wysowa. ZUH, Kraków. Nr CAG 1455/2006.
- Dulski K., Schmalz A., 1996 – Dokumentacja hydrogeologiczna wód leczniczych ujętych odwiertem Żegiestów II w miejsc. Żegiestów Zdrój. Balneoprojekt, Warszawa. Nr CAG 1383/96.
- Dybkowski K., Góra S., Niewęglowski P., Sieroń W., Szydeł R., Zarębski K., 2012 – Dodatek nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznych ustalający zasoby eksploatacyjne ujęcia wód leczniczych (żelazistych) „Nałęczów” (ujmowanych ze studni głębinowej „Barbara” i źródła „Żelaziste-Celińskiego”). Pomiar-GIG Sp. z o.o., Lublin. Nr CAG 1864/2012.
- Dyda J., Jareniowski Ł., Machański P., 2014 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne otworu poszukiwawczego „Gustaw” ujmującego wody lecznicze z utworów jurajskich w miejscowości Kołobrzeg, woj. zachodniopomorskie. Nr CAG 3551/2014.
- Felter A., 2020 – Solanki. W: Bilans perspektywicznych zasobów kopalin Polski (red. K. Szamalek): 395–399. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- Felter A., Skrzypczyk L., Socha M., Sokołowski J., Stożek J., Gryczko-Gostyńska A., 2015 – Mapa zagospodarowania wód podziemnych zaliczonych do kopalin w Polsce, skala 1:1 000 000 (wg stanu na 31.12.2014). Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- Felter A., Skrzypczyk L., Socha M., Sokołowski J., Stożek J., Gryczko-Gostyńska A., 2017 – Mapa zagospodarowania wód podziemnych zaliczonych do kopalin w Polsce, skala 1:1 000 000 (wg stanu na 31.12.2016). Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- Felter A., Skrzypczyk L., Socha M., Sokołowski J., Stożek J., Gryszkiewicz I., Gryczko-Gostyńska A., 2018 – Mapa zagospodarowania wód podziemnych zaliczonych do kopalin w Polsce, skala 1:1 000 000 (wg stanu na 31.12.2017). Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- Felter A., Skrzypczyk L., Socha M., Sokołowski J., Sosnowska M., Stożek J., Gryszkiewicz I., Wrzosek A., 2019 – Mapa zagospodarowania wód podziemnych zaliczonych do kopalin w Polsce, skala 1:1 000 000 (wg stanu na 31.12.2018). Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- Felter A., Filippovits E., Gryszkiewicz I., Lasek-Woroszkievicz D., Skrzypczyk L., Socha M., Sokołowski J., Sosnowska M., Stożek J., Wrzosek A., 2021a – Mapa zagospodarowania wód podziemnych zaliczonych do kopalin w Polsce, skala 1:1 000 000 (wg stanu na 31.12.2019). Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- Felter A., Filippovits E., Gryszkiewicz I., Lasek-Woroszkievicz D., Skrzypczyk L., Socha M., Sokołowski J., Sosnowska M., Stożek J., 2021b – Mapa zagospodarowania wód podziemnych zaliczonych do kopalin w Polsce, skala 1:1 000 000 (wg stanu na 31.12.2020). Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- Felter A., Filippovits E., Gryszkiewicz I., Lasek-Woroszkievicz D., Skrzypczyk L., Socha M., Sokołowski J., Sosnowska M., Stożek J., 2022 – Mapa zagospodarowania wód podziemnych zaliczonych do kopalin w Polsce, skala 1:1 000 000 (wg stanu na 31.12.2021). Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.

- Fistek J., 1960 – Dokumentacja hydrogeologiczna wód mineralnych na obszarze uzdrowiska Długopole Zdrój wraz z aneksem. Obsługa Uzdrowisk, Warszawa. Nr CAG 7714a.
- Fistek J., 1969 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych wraz z projektem badań dla ujęcia wód mineralnych (szczaw) i zwykłych dla projektowanej rozlewni wód stołowych w Starym Wielisławiu. Przeds. Państw. Obsł. Tech. Uzdr., Warszawa. Nr Arch. UW Wrocław E II 367.
- Fistek J., 1970 – Dokumentacja hydrogeologiczna źródeł wód radoczynnych Szklarskiej Poręby, ujęcia wody podziemnej dla celów leczniczych z utworów czwartorzędowych i karbońskich w miejsc. Szklarska Poręba, pow. jeleniogórski, woj. wrocławskie. Przeds. Państw. Obsł. Tech. Uzdr., Warszawa. Nr CAG 9287 CUG.
- Fistek J., 1973 – Dokumentacja hydrogeologiczna wód leczniczych Czerniawy Zdroju, pow. Lwówek Śląski +Aneks do dokumentacji. Balneoprojekt, Warszawa. Nr CAG 10491 CUG.
- Fistek J., 1982 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych ujętych odwiertem „Szczawina 1” w Szczawinie, woj. wałbrzyskie, gm. Bystrzyca Kłodzka. Balneoprojekt, Warszawa. Nr CAG 14022 CUG.
- Fistek J., 1983a – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych z utworów: permskich i górnokredowych. Balneoprojekt, Warszawa. Nr CAG 4723/371.
- Fistek J., 1983b – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów eksploatacyjnych wód leczniczych Starego Wielisławia ujętych otworem nr 4. Balneoprojekt, Warszawa. Nr CAG 7502/2010.
- Fistek J., 1985 – Aneks do dokumentacji hydrogeologicznej wód leczniczych „Stefan” i „Michalina” w Krościenku n/Dunajcem, zlewnia Dunajca. Balneoprojekt, Warszawa. Nr CAG 15312.
- Fistek J., 1998 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów eksploatacyjnych wód leczniczych z utworów starszego paleozoiku ujętych pogłębionymi otworami nr II oraz IX w Przerzeczynie Zdroju, gm. Niemcza, woj. wałbrzyskie, zlewnia rzeki Odry. Usł. Proj. I Bad. Geol.-Hydrogeol. Fistek J. Nr CAG 1448/99.
- Fistek J., 2010 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów eksploatacyjnych wód leczniczych w miejsc. Stary Wielisław ujętych otworem Nr 4, woj. dolnośląskie. Usł. Proj. I Bad. Geol.-Hydrogeol. Fistek J Nr CAG 7502/2010.
- Fistek J., Fistek A., 1998 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód leczniczych (szczaw) Dusznik Zdroju (aneks aktualizujący dokumentację zasobową z 1965 r.), miejsc. Duszniki Zdrój, gm. Duszniki Zdrój, pow. kłodzki, woj. dolnośląskie. Usł. Proj. I Bad. Geol.-Hydrogeol. Fistek J. Nr CAG 2610/2000.
- Fistek J., Fistek A., 2002 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów eksploatacyjnych szczaw termalnych ujętych otworem Duszniki GT-1. UPiB Geol.-Hydrogeol., Warszawa. Nr CAG 3177/2002.
- Fistek J., Kowalewski Z., 1964 – Dokumentacja hydrogeologiczna wraz z projektem robót badawczych na ujęcie wód podziemnych z utworów staropaleozoicznych metamorfiku Gór Kaczawskich w Rochowicach Starych koło Bolkowa. Przeds. Państw. Obsł. Tech. Uzdr., Warszawa. Nr CAG 6158 CUG.
- Fistek J., Starzyńska D., 1973 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych ujętych otworami 1P, 2P, 3P i 4P w Świeradowie Zdroju. Balneoprojekt, Warszawa. Nr CAG 11504

CUG.

- Fistek J., Szarszewska Z., 1969 – Dokumentacja hydrogeologiczna wód leczniczych ujętych odwiertami 1, 2, 3, 4, 5 i 6 w Starych Rochowicach. Przeds. Państw. Obsł. Tech. Uzdr., Warszawa. Nr CAG 8558 CUG.
- Fistek J., Uścieńska M., 1975 – Dokumentacja hydrogeologiczna ujęć wód leczniczych i zwykłych z utworów algonieckich matamorfiku Niemczańsko-Kamienickiego w Przerzeczynie Zdroju. Balneoprojekt, Warszawa. Nr CAG 11603a CUG.
- Gajewska I., Raczynska A., red., 1982 – Środa IG 2, Środa IG 3. Profile Głębokich Otworów Wiertniczych Instytutu Geologicznego, 56.
- Gągulski T., Chowaniec J., Gorczyca G., Operacz T., Tott M., Patorski R., Śmietański L., Koziara T., Strojna K., Gryczko-Gostyńska A., Felter A., 2018 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby dyspozycyjne wód leczniczych, siarczkowych w rejonie Buska-Zdroju i Solca-Zdroju, pow. buski i pińczowski, woj. świętokrzyskie, zlewnia rzeki Nidy i Wisły, region wodny Górnej Wisły. PIG-PIB, Kraków. Nr CAG 7317/2019.
- Gorczyca G., Krawczyk J., 2005 – Dodatek nr 2 do dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia wody leczniczej P-VIa (Zbigniew) w Powroźniku. Przeds. Geol., Kraków. Nr CAG 1024/2007.
- Gorczyca G., Bielec B., Krawczyk J. i in., 2016 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby dyspozycyjne wód leczniczych zlewni Wilgi – rejon Mateczny, pow. krakowski, woj. małopolskie. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa. Nr CAG 4911/2017.
- Górnik M., 2014 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęcia wód termalnych Wołczyn VIIA złoża Wołczyn w Wołczynie. ZWiK, Wołczyn. Nr CAG 2390/2015.
- Górnik M., 2015 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęcia wód leczniczych OB-1 złoża „Opatkowice” w Krakowie - Opatkowicach, gmina i powiat Kraków, woj. małopolskie. Przeds. Usł. GeoCarbon Sp. z o. o., Sosnowiec. Nr CAG 6168/2019.
- Grabowski J., Waśkiewicz K., Wierzbowski H., 2023 – Piła 1/IG 1. Profile Głębokich Otworów Wiertniczych, 165.
- Gryszkiewicz I., Socha M., red., 2024 – Bilans i zagospodarowanie zasobów złóż wód termalnych i energii geotermalnej w Polsce. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- Gunia T., 1981 – The first discovery of Precambrian microflora in paragneisses of the Sowie Góry Mts. Bull. Acad. Pol. Sc. Sér Sci. Terre, 29, 2: 129–136.
- Gunia T., 1984 – Mikroflora drobnoziarnistych paragnejsów okolic Jugowic (Góry Sowie). Geol. Sudet., 18,1: 7–20.
- Haładus W., Witczak S., Duliński W., Gorczyca R., 2004 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód leczniczych z utworów trzeciorzędowych ujętych otworami Antoni i P-3 Muszyna – Zapopradzie. Przeds. Wierc. Geol. i Hydrog. Hydropol, Kraków. Nr CAG 1278/2004.
- Iwanowski S., 1970 – Dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia wody leczniczej z utworów czwartorzędowych wraz z projektem badań hydrogeologicznych w Kołobrzegu, woj. koszalińskie, pow. Kołobrzeg. Przeds. Państw., Obsł. Tech. Uzdr., Warszawa. Nr CAG 8859 CUG.
- Iwanowski S., 1979 – Dokumentacja hydrogeologiczna wód mineralnych z ujęcia przy ul. J. Krasickiego w Rzeszowie, woj. rzeszowskie. Balneoprojekt, Warszawa. Nr CAG 13088 CUG.

- Iwanowski A., Fistek J., 1969 – Dokumentacja hydrogeologiczna i projekt badań hydrogeologicznych dal ujęcia wód leczniczych w Świeradowie Zdroju. Przeds. Państw. Obsł. Tech. Uzdr., Warszawa. Nr CAG 8604a CUG.
- Jareniowski Ł., Dyda J., 2012 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne otworu wiertniczego RZ-7 ujmującego wody lecznicze z utworów trzeciorzędowych (eocenkich) w miejscowości Rymanów-Zdrój. Hydroel, Zagórzany. Nr CAG 1613/2012.
- Jareniowski Ł., Dyda J., Dyda M., Machański P., 2014 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne otworu wiertniczego Lipa Zdrój-1 ujmującego wody lecznicze z utworów trzeciorzędowych (tortońskich) w miejscowości Lipa, gm. Zaklików. Hydroel Z-d Wiertniczo-Geologiczny S.C., Zagórzany. Nr CAG 3263/2014.
- Jareniowski Ł., Dyda J., Dyda M., 2023 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne otworu wiertniczego Stany Zdrój-1 ujmującego wody lecznicze z utworów neogeńskich w miejscowości Stany, gm. Bojanów, pow. stalowowolski, woj. podkarpackie. Hydroel Zakł. Wiert.-Geol. s.c. Dyda J., Dyda J., Zagórzany. Nr CAG 9346/2023.
- Jaworski M., Piskadło R., 1999 – Aneks nr 3 do dokumentacji hydrogeologicznej wód leczniczych z utworów trzeciorzędowych ujęcia odwiertem Rymanów Zdrój 2. HGS-EKO. Nr CAG 991/2000.
- Józefko I., 1999 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów dyspozycyjnych i eksploatacyjnych wód podziemnych (zwykłych i leczniczych) na obszarze miasta Szczawnica i gminy Krościenko nad Dunajcem. Nr CAG 1171/99.
- Józefko I., Bielec B., 2002 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęć wód leczniczych w Szczawnicy, woj. małopolskie. Geoprofil, Kraków. Nr CAG 2953/2003.
- Józefko I., Kukuła M., 2015 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęcia wód leczniczych Wiktor w Żegiestowie. Geoprofil, Kraków. Nr CAG 3565/2016.
- Józefko I., Operacz T., 2000 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów eksploatacyjnych wód o właściwościach leczniczych ujętych otworem L-4 Leluchów. Geoprofil, Kraków. Nr CAG 1355/2000.
- Józefko I., Operacz A., Bielec B., 2001 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne wód leczniczych ujętych otworami: „SL-2”, „Z-6” i „Z-8” w miejsc. Złockie i „SL-3” w miejsc. Szczawnik. PBG Geoprofil, Kraków. Nr CAG 576/2002.
- Józefko I., Kukuła M., Kosiek K., 2016 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęcia wód leczniczych Marcin II w miejscowości Złockie, gm. Muszyna, pow. nowosądecki, woj. małopolskie. Geoprofil. Kraków. Nr CAG 334/2017.
- Józefko I., Kukuła M., Kosiek K., 2017 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęcia wód leczniczych "Misericordia" w Krakowie. Przedsiębiorstwo Badań Geologicznych GEOPROFIL, Irena Józefko, Marcin Kukuła spółka cywilna, Kraków. Nr CAG 8723/2017.
- Kabata-Pendias A., Pendias H., 1979 – Pierwiastki śladowe w środowisku biologicznym. Wydaw. Geol., Warszawa.
- Kalata-Wranka K., 2016 – Dodatek nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia wód leczniczych Dar Natury z utworów neogenu i kredy górnej w m. Piestrzec, gm. Solec-Zdrój, pow. buski, woj. świętokrzyskie. Zakł. Wiert.-Geol. Kurdziel J., Łabuzek M., Łabuzek W., Sp.J., Kraków. Nr CAG 1946/2017.

- Kapuściński J., Szymańska E., Hulboj A., Połujan-Kowalczyk M., Kubiczek I., Niewiarowicz J., Pijewski G., Krawczyk J., Gągulski T., Gorczyca G., Tott M., Kos J., Fiszer J., Kondel G., Pytel A., 2010 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby dyspozycyjne wód leczniczych i potencjalnie leczniczych Ziemi Kłodzkiej i obszaru jeleniogórskiego. Przeds. Geol. Polgeol, Warszawa. Nr CAG 8585/2011.
- Kielczawa B., Mardaus-Konicka E., Koźdoń-Waligóra E., Waligóra J., 2019 – Dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia wody podziemnej leczniczej z utworów paleogenu, odwiert: Plebania SWR-1 w miejsc. Rajcza, gm. Rajcza, pow. żywiecki, woj. śląskie. Geologus, Milówka. Nr CAG 7783/2019.
- Kielczawa B., Porwisz B., Sadurski A., 2022 – Zagrożenia i ochrona wód leczniczych. W: Dokumentowanie zasobów eksploatacyjnych ujęć wód leczniczych. Poradnik metodyczny (red. A. Sadurski). Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw, Warszawa.
- Koślacz R., Krawczyk J. i in., 2014 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby dyspozycyjne wód podziemnych w obszarach bilansowych współwystępujących wód leczniczych i zwykłych wód podziemnych w wydzielonym rejonie Karpat – zlewnia Popradu. IMS, Wrocław; Przeds. Geol., Kraków; SEGI-AT, Warszawa. Nr CAG 1226/2015.
- Kozerski B., Macioszczyk A., Pazdro Z., Sadurski A., 1987 — Fluor w wodach podziemnych w rejonie Gdańska. *Ann. Soc. Geol. Pol.*, 57: 349–374.
- Krawczyk J., Maniecka A., 2018a – Dodatek nr 4 do dokumentacji hydrogeologicznej zasobów wód siarczkowych do celów leczniczych z utworów kredowych w Busku-Zdroju (otwór zastępczy B-16B), gm. Busko-Zdrój, pow. buski, woj. świętokrzyskie, zlewnia Nidy. Przeds. Geol. S.A., Kraków. Nr CAG 3075/2019.
- Krawczyk J., Maniecka A., 2018b – Dodatek nr 3 do dokumentacji hydrogeologicznej zasobów wód siarczkowych do celów leczniczych z utworów kredowych w Busku-Zdroju (otwór zastępczy B-17A), gm. Busko-Zdrój, pow. buski, woj. świętokrzyskie, zlewnia Nidy. Przeds. Geol. S.A., Kraków. Nr CAG 3382/2019.
- Krawczyk J., Porwisz B., 2005 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne wód leczniczych ujęcia Źródło Główne i Źródło Napoleon w miejsc. Kraków - Swoszowice. Przeds. Geol., Kraków. Nr CAG 975/2005.
- Krawiec A., 2009 – Wody termalne w uzdrowisku Ciechocinek. *Technika Poszukiwań Geologicznych. Geotermia, Zrównoważony Rozwój*, nr 2: 73–79.
- Krzywina W., 1988 – Dokumentacja hydrogeologiczna dla ujęcia wody podziemnej dla celów leczniczych z utworów miocenu w miejscowości Dębowiec Śl. Balneoprojekt, Warszawa. Nr CAG 40192.
- Krzywina W., Rosińska G., 1971 – Dokumentacja hydrogeologiczna wód podziemnych dla celów leczniczych w rejonie Komańczy, pow. Sanok. Przeds. Państw. Obsł. Tech. Uzdr., Warszawa. Nr CAG 9114 CUG.
- Księżopolski W., 1972 – Dokumentacja hydrogeologiczna wód mineralnych Wierchomli w kat. C. Przeds. Państw. Obsł. Tech. Uzdr., Warszawa. Nr CAG 9284 CUG.
- Księżopolski W., Szymańska D., 1968 – Dokumentacja hydrogeologiczna wód mineralnych wykonanych w odwiercie "Kamień Pomorski IG-1" w Międzywodziu, woj. szczecińskie, pow. Kamień Pomorski, zlewnia Dziwniej. Przeds. Geologiczne, Warszawa. Nr CAG 2148/2001.

- Kucharski M., Sokołowski A., Sokołowski J., 2011 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęć wód leczniczych 11, 14, 16, 19a z utworów jurajskich w Ciechocinku. Krajowa Izba Gospodarcza "Przemysł Rozlewniczy", Warszawa. Nr CAG 4081/2012.
- Kucharski M., Sokołowski A., Olczak M., 2012 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne złoża wód do celów leczniczych z osadów górnego oligocenu ujętych otworem M-1 w Kotowicach. KIG Przemysł Rozlewniczy, Warszawa. Nr CAG 1530/2013.
- Kucharski M., Sokołowski A., Sokołowski J., Kamiński M., 2013 – Dodatek nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej pt. Zbiornik wód leczniczych w utworach górnajurajskich w rejonie Wienca-Zdroju w miejsc. Wieniec-Zdrój gm. Brześć Kujawski pow. włocławski, woj. kujawsko-pomorskie. KIG Przemysł Rozlewniczy, Warszawa. Nr CAG 1638/2014.
- Kucharski M., Sokołowski A., Sy-Walczak A., 2017 – Dodatek nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęć wód leczniczych z utworów kredy dolnej w Świnoujściu, gm. Świnoujście, pow. m. Świnoujście, woj. zachodniopomorskie. KIG Przemysł Rozlewniczy, Warszawa Nr CAG 8596/2017.
- Kukuła M., Kosiek K., 2018 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęcia wód leczniczych Filip w miejscowości Szczawnik. Geoprofil. Kraków. Nr CAG 879/2019.
- Kukuła M., Kosiek K., 2020 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęcia wód leczniczych Klaudia w miejscowości Żegiestów. Geoprofil, Kraków. Nr CAG 3825/2021.
- Kukuła M., Kosiek K., 2021 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęcia wód leczniczych Rafał wraz z ustaleniem zasobów eksploatacyjnych ujęcia Karolina po rekonstrukcji oraz aktualizacją zasobów eksploatacyjnych ujęć Damian, Józef i Stanisław w Muszynie. Geoprofil, Kraków. Nr CAG 171/2022.
- Kukuła M., Kosiek K., Czełusnik P., 2019 – Dodatek nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęć wód leczniczych Anna i Anna II w Muszynie w związku z odwierceniem ujęcia wód leczniczych Tadeusz, gm. Muszyna, pow. nowosądecki, woj. małopolskie. Geoprofil. Kraków. Nr CAG 8609/2019.
- Kukuła M., Kosiek K., Guty Ł., 2023 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęcia wód leczniczych F-1 w miejscowości Fredropol, gm. Fredropol, pow. przemyski, woj. podkarpackie. Geoprofil, Kraków. Nr CAG 13895/2023.
- Kurdyka S., 1994 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów mineralnych wód podziemnych z utworów trzeciorzędowych (fliszowych) ujętych otworem K-1 w Powroźniku (Szczawiczne Potoki) dla projektowanej rozlewni wody w Krynicy, gmina Muszyna, woj. nowosądeckie. Kraków. Zakł. Wiert.-Geol., Kraków. Nr CAG 391/95.
- Kut A., 2008 – Czy nasze miasto zamieni się w Krosno-Zdrój? (www.krosno24.pl – stan na 31.03.2015 r.).
- Lasota J., Malon A., Sokołowski J., 2024 – Solanki, wody lecznicze i termalne. W: Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31.12.2023 r. (red. M. Szuflicki i in.). Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- Leszczyński K., red., 2011 – Grudziądz IG 1. Profile Głębokich Otworów Wiertniczych Państwowego Instytutu Geologicznego, 129.

- Liber-Makowska E., Ciężkowski W., 2018 – Dodatek nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej wód leczniczych w Jeleniej Górze-Cieplicach, gm. M. Jelenia Góra, pow. jeleniogórski, woj. dolnośląskie, zlewnia Kamiennej. Politech. Wrocławska, Wydz. Geoinż., Górn. i Geol., Wrocław. Nr CAG 3372/2019.
- Macioszczyk A., Dobrzyński D., 2007 – Hydrogeochemia strefy aktywnej wymiany wód podziemnych. PWN, Warszawa.
- Marks L., Ber A., Gogołek W., Piotrowska K., red., 2006 – Mapa geologiczna Polski, 1: 500 000 wraz z tekstem objaśniającym. PIG, Warszawa.
- Matyja H., zespół, 2007 – Opracowanie profili głębokich otworów wiertniczych Państwowego Instytutu Geologicznego: Jamno IG-1, IG-2, IG-3. PIG, Warszawa.
- Michalik A., 1972 – Dokumentacja hydrogeologiczna podziemnych wód mineralnych z utworów kredy i dewonu w Ustroniu pow. Cieszyn dla Dzielnic Lecznico-Rehabilitacyjnej woj. katowickie zlewnia Wisły. PIG, Kraków. Nr CAG 9621 CUG.
- Michalik A., 1973 – Wody mineralne w polskiej części Karpat zachodnich. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 277: 279–291.
- Oficjalska H., Grochowska M., Dobkowska A., Krawczyński J., Bestyński Z., Starościak A., Żmijewski Ł., Gontarz Ż., Rodzoch A., Muter K., Karwacka K., 2009 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby dyspozycyjne wód leczniczych Rabki-Zdroju. SEGI-AT Sp. z o.o., Biuro Poszukiwań i Ochrony Wód – HYDROEKO, Warszawa. Nr CAG 6069/2010.
- Operacz T., Bielec B., Krawczyk J. i in., 2015 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby dyspozycyjne wód leczniczych zlewni Wilgi – rejon Swoszowice. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa–Kraków; Inst. Gosp. Sur. Min. i Ener. Pol. Akad. Nauk, Kraków. Nr CAG 5041/2016.
- Oszczypko N., 1963 – Uwagi na temat występowania źródeł siarkowodorowych w dolinie Dunajca. *Prz. Geol.*, 11, 6: 276–278.
- Paczyński B. (red.). 2002 – Ocena zasobów dyspozycyjnych wód leczniczych i potencjalnie leczniczych, poradnik metodyczny. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Paczyński B., Płochniewski Z., 1996 – Wody mineralne i lecznicze Polski. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Pęksa A., 1972 – Dokumentacja wynikowa otworu: Grudziądz IG-1. Inst. Geol., Warszawa. Nr CAG 116122.
- Piskorski J., Magdoń J., 2019 – Dodatek nr 2 do dokumentacji hydrogeologicznej zasobów wód podziemnych z utworów trzeciorzędowych w Latoszynie k. Dębicy, gm. Dębica, pow. dębicki, woj. podkarpackie Dodatek nr 2 do dokumentacji hydrogeologicznej zasobów wód podziemnych z utworów trzeciorzędowych w Latoszynie k. Dębicy, gm. Dębica, pow. dębicki, woj. Podkarpackie. Carbonium J. Piskorski, Tarnów. Nr CAG 9415/2019.
- Płochniewski Z., 1974a – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wody mineralnej z utworów jury-lías, miejsc. Łagów, pow. świebodziński, woj. zielonogórskie. Inst. Geol., Warszawa. Nr CAG 11186 CUG.
- Płochniewski Z., 1974b – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód mineralnych z utworów triasu w miejscowości Sopot (otwór Sopot IG-1) woj. gdańskie, zlewnia Bałtyk dla Wojewódzkiego Szpitala Reumatologicznego. Inst. Geol., Warszawa. Nr CAG 2118/99.

- Płochniewski Z., 1978 – Polish mineral waters as chemical raw materials. Mat. Int. Symp. Hydrogeochemistry of Mineralized Waters, Cieplice-Spa, 31st May–3rd June 1978.
- Płochniewski Z., 1980 – Dokumentacja zasobów wody mineralnej z utworów triasu dolnego we Fromborku (otwór Frombork IGH-1). Inst. Geol., Warszawa. Nr CAG 13780 CUG.
- Płochniewski Z., Hordejuk T., 1975 – Dokumentacja zasobów wód mineralnych z utworów triasu w Trzebnicy województwo wrocławskie. Inst. Geol., Warszawa. Nr CAG 11358 CUG.
- Płochniewski Z., Stachowiak J., 1981a – Dokumentacja zasobów termalnej wody mineralnej z utworami kredy dolnej w otworze Ślesin IGH-1 w miejscowości Głębockie w kat. C. Inst. Geol., Warszawa. Nr CAG 2120/99.
- Płochniewski Z., Stachowiak J., 1981b – Dokumentacja zasobów termalnej wody mineralnej z utworów kredy dolnej w otworze Dobrów IGH-1, miejsc. Zawadka, gm. Koło, woj. konińskie. CUG – Inst. Geol., Warszawa. Nr CAG 13468 CUG.
- Poprawa D., 1970 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych z utworów kredowych w rejonie Łuski Bystrego. Inst. Geol., Kraków. Nr CAG 9119 CUG.
- Poprawa D., Konior D., zespół, 1981 – Dokumentacja zasobów wód mineralnych rejon Jaworza /otwór Jaworze IG-1, otwór Jaworze IG-2/, miejscowość Jaworze, woj. bielskie, zlewnia Wisły. PIG, Warszawa. Nr CAG 13781 CUG.
- Poprawa D., Witek K., Żytko K., 1995 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne wód mineralnych o właściwościach leczniczych źródła nr 5 w Czarnej. PIG Oddz. Karpacki, Kraków. Nr CAG 780/96.
- Poprawski L., Jasiak T., 1999 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych z utworów karbońskich: Dolne oraz Anna w Starych Bogaczowicach. Hydrogeo, Wrocław. Nr CAG 2591/99.
- Poprawski L., Kaniewski R., 2019 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów eksploatacyjnych wód leczniczych ujęć Wielka Pieniawa, Pieniawa Józefa 1 i Pieniawa Józefa 2, PL-1 i PL-2 w Polanicy-Zdroju dz. nr 329/6, 327, 326/1, 128, gm. Polanica-Zdrój, pow. kłodzki, woj. dolnośląskie. Wrocław. Nr CAG 2039/2020.
- Poprawski L., Kaniewski R., 2020 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów eksploatacyjnych wód leczniczych ujęcia w Starej Łomnicy (otwory Hanna 1, Hanna 2, Hanna 3, Hanna 4, Kazimierz 1, Kazimierz 2), dz. nr 1080, 1175/2, gm. Bystrzyca Kłodzka, pow. kłodzki, woj. dolnośląskie. Ekoraport, Wieruszów. Nr CAG 4741/2020.
- Poprawski L., Biniak G., Gurwin J. i in., 1997 – Dokumentacja zasobów dyspozycyjnych i eksploatacyjnych wód podziemnych (zwykłych i leczniczych) na obszarze gmin uzdrowiskowych Krynica, Muszyna i Piwniczna. Przeds. Prod.-Usł.-Handl. Hydrogeo, Wrocław. Nr CAG 1725/98.
- Porwisz B., Chowaniec J., Gorczyca G., Kowalski J., Koziara T., 2002 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów dyspozycyjnych wód leczniczych i towarzyszących im lub współwystępujących odrębnie wód potencjalnie leczniczych na obszarze Karpat i zapadliska przedkarpackiego. Przeds. Geol., Kraków. Nr CAG 3009/2003.
- Porwisz B., Radwan J., Grządziel A., 2008 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne wody leczniczej z utworów trzeciorzędowych ujęcia nr 4 w miejsc. Wojkowa /dolina Potoku Stupne/. Zesp. Usł. Hydrogeol. s.c., Kraków. Nr CAG 6680/2010.

- Porwisz B., Radwan J., Hajduga M., 2012 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne wody leczniczej z utworów kredowych otworów W-1 i W-2 oraz źródeł Kamila i Marta w Uzdrowisku Wapienne. ZUH, Kraków. Nr CAG 3710/2012.
- Porwisz B., Hajduga M., Pyrdoł P., Chmielowski T., 2020 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne wody leczniczej z utworów paleogeńskich otworów: A-13 w Andrzejówce, P-19 i P-20 w Powroźniku, P-21 w Krynicy-Zdroju wraz z aktualizacją zasobów eksploatacyjnych ujęć: P-9, P-10, P-III, P-IV w Powroźniku, P-12, P-13, P-14, P-18 w Krynicy-Zdroju, miejscowości: Andrzejówka, Powroźnik, gm. Muszyna, pow. nowosądecki, woj. małopolskie, miejscowość Krynica-Zdrój, gm. Krynica-Zdrój, pow. nowosądecki, woj. małopolskie. MUSZYNIANKA Sp. z o.o., Krynica-Zdrój Zakł. Górn. Muszynianka, Muszyna. Nr CAG 1552/2020.
- Przylibski T.A., 2005 – Radon składnik swoisty wód leczniczych Sudetów. Oficyna Wydaw. PWroc., Wrocław.
- Przylibski T.A. (red.), 2007 – Studium możliwości rozpoznania nowych wystąpień wód zmineralizowanych, swoistych i termalnych na obszarze bloku przedsudeckiego. PWr, Inst. Górn., Wrocław.
- Przylibski T.A., Mamont-Cieśla K., Kusyk M., Dorda J., Kozłowska B., 2004 – Radon concentrations in groundwaters of the Polish part of the Sudety Mountains (SW Poland). *J. Environ. Radioact.*, 75, 2.
- Przylibski T.A., Adamczyk-Lorenc A., Żak S., 2007 – Obszary występowania potencjalnie leczniczych wód radonowych w Sudetach. W: Potencjał radonowy Sudetów wraz z wyznaczeniem obszarów występowania potencjalnie leczniczych wód radonowych (red. S. Wołkiewicz): 107–179. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Pyzia A., 1983 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód mineralnych z utworów mioceńskich w kategorii B dla otworu nr S-II przy ulicy Krasickiego w Rzeszowie. Przeds. Geologiczne, Kraków. Nr CAG 14675 CUG.
- Pyzia A., Janiga I., 1998 – Aneks do dokumentacji hydrogeologicznej ujęcia wody leczniczej z utworów trzeciorzędowych w miejsc. Latoszyn, gm. Dębica, woj. tarnowskie. Nr CAG 1738/99.
- Radwan J., 1970 – Dokumentacja geologiczna zawierająca ustalenie zasobów wód podziemnych na terenie Sanatorium Wiktor w Żegiestowie-Zdroju, pow. Nowy Sącz. Przeds. Hydrogeol., Kraków. Nr CAG 8567 CUG.
- Radwan J., 1993 – Dokumentacja hydrogeologiczna wód mineralnych w Tyliczu. Przeds. Hydrogeol., Kraków. Nr CAG 503/92.
- Radwan J., 2000 – Aneks do dokumentacji hydrogeologicznej i projektu badań geologicznych dla ujęcia podziemnych wód mineralnych z utworów paleogenu obejmujący otwory: T I, II, III, IV, V, których zasoby eksploatacyjne zostały zatwierdzone w kat. C, dotyczący ustalenia zasobów wód podziemnych mineralnych otworu T-III w kat. B. Hydrogeol., Kraków. Nr CAG 503/92.
- Radwan J., Józefko I., 1984 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych dla celów leczniczych z utworów trzeciorzędowych w kat. B dla zaopatrzenia zakładu Mateczny w Krakowie. Przedsiębiorstwo Geologiczne, Kraków. Nr CAG 15915a.
- Rajchel L., 1996 – Wody siarczkowe w okolicach Lipnicy na Orawie. *Chrońmy Przyr. Ojcz.*, 52: 50–

58.

- Rajchel L., 2012 – Szczawy i wody kwasowęglowe Karpat polskich. Wydaw. AGH, Kraków.
- Rajchel L., Dobrzyński D., 2017 – Wody jodkowe Karpat polskich. *Acta Balneol.*, LIX, 4, 150: 354–359.
- Rasała M., Ciężkowski W., Wąsik M., Kielczawa B., 2019 – Dokumentacja geologiczna z wykonania prac geologicznych niekończących się udokumentowaniem zasobów złoża kopaliny w związku z wykonaniem otworu poszukiwawczego za wodami termalnymi LZT-1 w Łądku Zdroju, gm. Łądek Zdrój, pow. kłodzki, woj. dolnośląskie. HYDRO-GEO-TERM, Poznań. Nr CAG 9119/2019.
- Rosińska-Wilczek G., 1983 – Dokumentacja hydrogeologiczna wód leczniczych ujętych odwiertami Hanna, Dziedzilla, Krystyna w Szczawie, gm. Kamienica, woj. nowosądeckie, zlewnia rzeki Dunajec. Balneoprojekt, Warszawa. Nr CAG 14651 CUG.
- Rosińska-Wilczek G., 1994 – Aneks do dokumentacji hydrogeologicznej zasobów wód leczniczych z otworów piaskowca trzciniowego ujętych odwiertem Połczyn IG-1 w Połczynie-Zdroju. Balneoprojekt, Warszawa. Nr CAG 398/94.
- Rosińska-Wilczek G., Dowgiałło J., 1974 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód leczniczych w Złockiem. Balneoprojekt, Warszawa. Nr Arch. UW Nowy Sącz 373/HG.
- Sadowska M., Krawczyk J., 2006 – Dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia wody leczniczej P-VII w Tyliczu. Przeds. Geol., Kraków. Nr CAG 1041/2007.
- Sapińska-Śliwa A., Dudek M., Wiśniowski M., Jaszczur M., Śliwa T., 2016 – Pozyskiwanie surowców mineralnych z wód termalnych w Polsce. *Przem. Chem.*, 95, 8: 1524–1528.
- Sierżęga P., 2002 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów eksploatacyjnych wód leczniczych hipertermalnych z utworów dolnojurajskich w miejsc. Marusza – otwór Grudziądz IG-1. Przeds. Geol. Polgeol, Gdańsk. Nr CAG 2983/2002.
- Sierżęga P., Tomaszewski A., 2015 – Dodatek nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej zasobów wody mineralnej do celów leczniczych z utworów permu w Ustce (otwór Ustka IGH-1), woj. pomorskie. Mosty Gdynia, Gdynia. Nr CAG 1491/2016.
- Sławiński A., 1967 – Dokumentacja hydrogeologiczna wód leczniczych w rejonie Ciechocinka z utworów liasu dolnego ujętych odwiertem Terma III (Nr 18). Przeds. Państw. Obsł. Tech. Uzdr., Warszawa. Nr CAG 8041 CUG.
- Sławiński A., Sokołowski A., 1968 – Dokumentacja hydrogeologiczna wód leczniczych Żegiestów-Zdrój. Przeds. Państw. Obsł. Tech. Uzdr., Warszawa. Nr CAG 8146. CUG.
- Sławiński A., Sokołowski A., 1970 – Dokumentacja hydrogeologiczna wód leczniczych w Muszynie – aneks. Przeds. Państw. Obsł. Tech. Uzdr., Warszawa. Nr Arch. UW Nowy Sącz 236/HG.
- Sokołowski A., 1971 – Dokumentacja Hydrogeologiczna wód siarczkowych występujących w Lesku, woj. krośnieńskie. Balneoprojekt, Warszawa. Nr CAG 11880 CUG.
- Sokołowski A., 1972 – Aneks Nr 2 do Dokumentacji hydrogeologicznej wód leczniczych Rymanowa Zdroju Zasoby eksploatacyjne odwiertów Rymanów Zdrój-1 i Rymanów Zdrój-2. Przeds. Państw. Obsł. Tech. Uzdr., Warszawa. Nr CAG 9705 CUG.

- Sokołowski A., 1981 – Dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia wód leczniczych Nieborowa k/Rzeszowa. Balneoprojekt, Warszawa. Nr CAG 13660 CUG.
- Sokołowski A., 1984 – Zasoby eksploatacyjne źródeł wody leczniczej Klaudia, Tytus i Celestyna (Aneks nr 2 do Dokumentacji hydrogeologicznej wód leczniczych z utworów eocenu wraz z projektem badań hydrogeologicznych w rejonie Rymanowa Zdroju). Balneoprojekt, Warszawa. Nr CAG 15189 CUG.
- Sokołowski A., 1985 – Aneks nr 1 do Dokumentacji – Ujęcie wody podziemnej dla celów leczniczych z utworów paleogenu w Rymanowie Zdroju opracowanej w 1977 r. przez Instytut Geologiczny. Balneoprojekt, Warszawa. Nr CAG 15191 CUG.
- Sokołowski A., Madej E., 1977 – Dokumentacja hydrogeologiczna wód leczniczych Szczawy. Balneoprojekt, Warszawa. Nr CAG 12356a CUG.
- Sokołowski A., Narowska E., 1973 – Dokumentacja hydrogeologiczna wód leczniczych ze źródła „Kinga” w Głębokiem, pow. Nowy Sącz. Balneoprojekt, Warszawa Nr CAG 10504 CUG.
- Sokołowski A., Sokołowski J., 2007 – Dodatek Nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej wód leczniczych ujętych odwiertem Rz-5 II w miejsc. Rymanów Zdrój. Krajowa Izba Gospodarcza „Przemysł Rozlewniczy”, Bielsko-Biała. Nr CAG 3929/2007.
- Sokołowski A., Szarszewska Z., 1985 – Aneks nr 2 do „Dokumentacji hydrogeologicznej wód leczniczych Iwonicza-Zdroju i Lubatówki” zasoby eksploatacyjne ujęć wody. Balneoprojekt, Warszawa. Nr CAG 8127c CUG.
- Sokołowski A., Sokołowski J., Kalitka L., 2011 – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej zawierającej ustalenie zasobów leczniczych wód podziemnych dla ujęć Róża III i Róża IV w Horyńcu-Zdroju. Krajowa Izba Gospodarcza „Przemysł Rozlewniczy”, Bielsko-Biała. Nr CAG 4395/2012
- Sokołowski J., Porwisz B., 2022a – Dokumentacja hydrogeologiczna – rodzaje i wymagana zawartość. W: Dokumentowanie zasobów eksploatacyjnych ujęć wód leczniczych. Poradnik metodyczny (red. A. Sadurski). Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- Sokołowski J., Porwisz B., 2022b – Projekt robót geologicznych. W: Dokumentowanie zasobów eksploatacyjnych ujęć wód leczniczych. Poradnik metodyczny (red. A. Sadurski). Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- Sokołowski J., Skrzypczyk L., 2020 – Wody lecznicze. W: Bilans perspektywicznych zasobów kopalin Polski (red. K. Szamałek): 400–404. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- Sokołowski J., Skrzypczyk L., 2023 – Solanki, wody lecznicze i termalne. W: Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31.12.2022 r. (red. M. Szuflicki i in.). Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- Sokołowski J., Sadurski A., Skrzypczyk L., Sosnowska M., Kłonowski M., Filippovits E., Stożek J., Lasek-Woroszkievicz D., Gryszkiewicz I., Wrzosek A., Socha M., 2022 – Koncepcja monitoringu wód podziemnych zaliczonych do kopalin. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- Starzyńska D., 1989 – Aneks nr 2 do dokumentacji hydrogeologicznej złóż wód leczniczych Świeradowa Zdroju z 1969 r. w zakresie udokumentowania zasobów wody ujętej otworem

1A. Balneoprojekt, Warszawa. Nr CAG 8604b CUG.

Starzyńska D., Rafalski Z., 1993 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych z utworów prekambryjskich ujętych odwiertami P-1 i P-2 w Czerniawie Zdroju. Balneoprojekt, Warszawa. Nr CAG 1758/93.

Szarszewska Z., 1967 – Dokumentacja hydrogeologiczna złoży wód leczniczych Łądko-Zdroju wraz z aneksem (1969), miejsc. Łądek-Zdrój, pow. Bystrzyca Kłodzka, woj. wrocławskie. Nr CAG 8056 CUG.

Szarszewska Z., 1970 – Dokumentacja zasobów wód podziemnych z utworów karbonu ujęcie odwiert J-600 w Jedlinie-Zdroju. Przeds. Państw. Obsł. Tech. Uzdr., Warszawa. Nr CAG 8807 CUG.

Szarszewska Z., 1978 – Dokumentacja hydrogeologiczna w kat. "B" wód mineralnych ujętych otworem Czeszewo IG-1 w Czeszewie k/Miłosławia, zlewnia Warty. Balneoprojekt, Warszawa. Nr CAG 12231 CUG.

Szarszewska Z., 1981 – Aneks do dokumentacji hydrogeologicznej zasobów wód leczniczych w kategorii B ujętych odwiertem "Warszawa IG-1" w Konstancinie, zlewnia Wisły. Balneoprojekt, Warszawa. Nr CAG 12733b CUG.

Szarszewska Z., 1988 – Dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia wody podziemnej dla celów leczniczych (solanki) z utworów jury dolnej w miejscowości Dziwnówek, zlewnia Bałtyku. Balneoprojekt, Warszawa. Nr CAG 16724 CUG.

Szarszewska Z., 1989 – Dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia wody mineralnej z utworów jury dolnej w miejscowości Kotuń k/Piły. Balneoprojekt, Warszawa. Nr CAG 16805 CUG.

Szarszewska Z., Madej E., 1974 – Dokumentacja hydrogeologiczna wód leczniczych z utworów prekambryjskich ujętych otworem L-2 (700 m) w Łądku Zdroju. Balneoprojekt, Warszawa. Nr CAG 10882 CUG.

Szczeńiak-Szlagowska A., Wiktorowicz B., Sitek K., 2021 – Dodatek nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej wód leczniczych Solca-Zdroju. Otwór Solec-4. PIG-PIB, Kielce. Nr CAG 5414/2021.

Szewczyk J., Gidziński T., Gientka D., 2003 – Anomalia geotermiczno-hydrogeochemiczna rejonu Krzemianka-Udryń – pozostałość głębokiej zmarzliny. W: Współczesne problemy hydrogeologii. T. XI, cz. 1. Politech. Gd., Gdańsk.

Szewczyk J., Nowicki Z., Gientka D., 2010 – Występowanie głębokiej zmarzliny w okresie zlodowacenia Wisły na obszarze Niżu Polskiego – implikacje paleohydrogeologiczne oraz geotermiczne. Prz. Geol., 58, 7: 566–573.

Szlagowska A., Myśliwiec A., 2012 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne wód leczniczych ujętych otworem GZ-1 z utworów jurajskich i ujętych otworem GZ-2 z utworów kredowych w Gołdapi, pow. gołdapski, woj. warmińsko-mazurskie. Przedsiębiorstwo Geologiczne Sp. z o.o., Kielce. Nr CAG 5363/2012.

Szymańska D., 1968 – Dokumentacja hydrogeologiczna wód mineralnych ujętych otworem Środa IG-2 w Koszutach. Przeds. Państw. Obsł. Tech. Uzdr., Warszawa. Nr CAG 8596 CUG.

Szymańska D., 1972 – Dokumentacja hydrogeologiczna wód leczniczych ujętych otworem Jamno IG-3 w miejscowości Chłopy. Nr CAG 11147 CUG.

Szymańska D., 1975 – Dokumentacja hydrogeologiczna wód leczniczych ujętych otworem Jamno

- IG-3 w miejscowości Chłopy. Balneoprojekt, Warszawa. Nr CAG 11147 CUG.
- Szymańska D., 1978 – Dokumentacja hydrogeologiczna wód mineralnych ujętych otworem Wilga IG-1 w miejscowości Sobienie Kiełczawskie (Aneks do dokumentacji w kat. C). Balneoprojekt, Warszawa. Nr CAG 11643b CUG.
- Ślaski R., Chlebik M., 2017 – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej ustalającej zasoby wód podziemnych, leczniczych z odwiertów Tadeusz i Korona w Zabłociu, aktualizacja zasobów eksploatacyjnych wód leczniczych ujętych otworami Korona i Tadeusz, ujmujących złożę wód leczniczych Zabłocie w Zabłociu, gm. Strumień, pow. cieszyński, woj. śląskie. Solanka z Zabłocia, Zabłocie. Nr CAG 7682/2017.
- Ślaski R., Pluta I., 2022 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęcia wód leczniczych odwiertem Z-3 w Drogomyślu, złoż wód leczniczych Drogomyśl-Dziedzina, gm. Strumień, pow. cieszyński, woj. śląskie. Solanka z Zabłocia Sp. z o.o. Zabłocie. Nr CAG 2119/2023.
- Ślaski R., Świniański T., Olęcka K., 2008 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej ustalającej zasoby wód podziemnych, leczniczych z odwiertów „Tadeusz” i „Korona” w Zabłociu, dot. aktualizacji zasobów ekspl. wód leczniczych ujętych otw. „Korona” w miejsc. Zabłocie, gm. Strumień, pow. cieszyński, woj. śląskie. Geol. Stosowana-Ekologia Kłosowski A., Jastrzebie-Zdrój. Nr CAG 3548/2009.
- Tadych J., Rasała M., Krawiec A., 2009 – Dodatek nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia wód leczniczych z utworów dolnej jury w m. Kamień Pomorski - wykonanie otworu zastępczego „Edward III” i likwidacja otworu „Edward II”. Hydro Nafta Sp. z o.o., Piła. Nr CAG 2070/2010.
- Tadych J., Rasała M., Tadych A., 2011 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęcia wód termalnych „Poddębice GT-2” w miejscowości Poddębice. THERMHOUSE, Tadych J., Inowrocław. Nr CAG 98/2011.
- Tatarski A., 1978 – Dokumentacja hydrogeologiczna w kat. B zasobów wód leczniczych z utworów trzeciorzędowych w Dębowcu (odwierty D-2, D-29, S-3) + Aneks do dokumentacji z 1979 r., zlewnia Wisły. Balneoprojekt, Warszawa. Nr CAG 12621a CUG.
- Tęśiorowska H., 1969 – Dokumentacja geologiczna zawierająca ustalenie zasobów wód podziemnych w Szczawnie Zdroju, pow. Wałbrzych, woj. wrocławskie. Przeds. Państw. Obsł. Tech. Uzdr., Warszawa. Nr CAG 8587 CUG.
- Tęśiorowska H., 1974 – Dokumentacja hydrogeologiczna radoczynnych wód leczniczych Sosnówki wraz z aneksem. Balneoprojekt, Warszawa. Nr CAG 10835 CUG.
- Tęśiorowska H., Fistek J., 1971 – Dokumentacja hydrogeologiczna wód leczniczych Kudowy-Zdroju. Przeds. Państw. Obsł. Tech. Uzdr., Warszawa. Nr CAG 9270 CUG.
- Uliasz-Misiak B., 2016 – Wody towarzyszące złożom węglowodorów jako potencjalne źródło jodu, litu i strontu. Gosp. Sur. Miner., 32, 2: 31–44.
- Waksmundzki T., 2013 – Aneks nr 3 do dokumentacji hydrogeologicznej złoża solanek jodowo-bromowych z utworów trzeciorzędowych dla obszaru górniczego „Łapczyca” w m. Gierczyce, gm. Bochnia, woj. Małopolskie. Woś T., Warszawa. Nr CAG 3598/2013.
- Waligóra J., 2019 – Dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia wody podziemnej leczniczej Miriam

- z utworów paleogenu, odwiert: Sól S-1 Miriam, miejscowość Sól, gm. Rajcza, pow. żywiecki, woj. śląskie. Geologus, Milówka. Nr CAG 5430/2020.
- Waligóra J., Krawiec A., Kolber E., Kiełczawa B., 2016 – Dodatek nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej wód leczniczych ujętych otworem „IG-1”, miejscowość Krynica Morska, gm. Krynica Morska, pow. nowodworski, woj. Pomorskie. Hydro-Nafta Sp. z o.o., Piła Przeds. Inż.-Techn. Geologus, Milówka. Nr CAG 3884/2016.
- Waligóra J., Kiełczawa B., Mardaus-Konicka E., 2019 – Dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia wody podziemnej leczniczej z utworów górnej kredy-paleogenu, odwiert: SW-2. Geologus, Milówka. Nr CAG 6337/2019.
- Wątor L., 2016 – Dodatek nr 5 do dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęć wód leczniczych uzdrowiska „Goczałkowice-Zdrój”. Nambud – Józef Maciejewski, Namysłów. Nr CAG 160/2017.
- Węclawik S., 1991 – Kompleksowa metodyka badań ochrony surowców balneologicznych przed oddziaływaniem przemysłu. Studia i Rozprawy, Monografie, 11.
- Witczak S., Górka J. Rajchel L., Szybist A., Biedroński G., 2014 – Dokumentacja Hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne wód leczniczych z wypływu W-VI-32 (Komora Z-32) zlokalizowanego na poziomie VI i z wypływu W-VII-16 (Komora Layer, d. Fornalska 2) zlok. na poziomie VII w Kopalni Soli Wieliczka. ProGeo, Kraków. Nr CAG 236/2014.
- Wołkowicz S. (red.), 2007 – Potencjał radonowy Sudetów wraz z wyznaczeniem obszarów występowania potencjalnie leczniczych wód radonowych. T. 2. Obszary występowania potencjalnie leczniczych wód radonowych w Sudetach. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Zamojcin J., 2012 – Analiza możliwości wykorzystania solanek jodkowo-bromkowych towarzyszących złożom ropno-gazowym. Nafta-Gaz, 68, 12: 976–981.
- Zardzewiały M., 2015 – Dodatek nr 2 do dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia wód leczniczych „Dobrowoda G-1” w miejsc. Dobrowoda, gm. Busko-Zdrój, pow. buski, woj. świętokrzyskie. Nr CAG 2766/2015.
- Zardzewiały M., 2017a – Dodatek nr 2 do dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia wód leczniczych Wełnin, miejscowość Wełnin, gm. Solec-Zdrój, pow. buski, woj. świętokrzyskie. Nr CAG 5053/2017.
- Zardzewiały M., 2017b – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęcia wód leczniczych „Konstantynów”. Nr CAG 1440/2018.
- Zardzewiały M., 2019 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęcia wód leczniczych „Lusina”, miejscowość Lusina, gm. Mogilany, pow. krakowski, woj. Małopolskie. Busko Zdrój. Nr CAG 6696/2019.

Akty prawne

- Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 16 listopada 2023 r. w sprawie stawek opłat na rok 2024 z zakresu przepisów Prawa geologicznego i górniczego (M.P. 2023 poz. 1260).
- Obwieszczenie Ministra Finansów z dnia 21 lipca 2023 r. w sprawie górnych granic stawek kwotowych podatków i opłat lokalnych na rok 2024 (M.P. 2023 poz. 774).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz.U. 2011 nr 288 poz. 1696).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów zagospodarowania złóż (Dz.U. 2012 poz. 511).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz.U. 2016 poz. 2033).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 grudnia 2017 r. w sprawie planów ruchu zakładów górniczych (Dz.U. 2017 poz. 2293).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13 kwietnia 2006 r. w sprawie zakresu badań niezbędnych do ustalenia właściwości leczniczych naturalnych surowców leczniczych i właściwości leczniczych klimatu, kryteriów oceny oraz świadectwa potwierdzającego te właściwości (Dz.U. 2018 poz. 605 t.j.).
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (tj. Dz.U. z 2016r., poz. 1757).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z 28 czerwca 2019 w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, których odprowadzenie w ściekach przemysłowych do urządzeń kanalizacyjnych wymaga uzyskania pozwolenia wodnoprawnego. (Dz.U. z 2019r. poz. 1220).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U z 2019r. poz. 1311).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 26 października 2023 r. w sprawie jednostkowych stawek opłat za usługi wodne (Dz.U. 2023 poz. 2471).
- Ustawa z dnia 12 stycznia 1991 r. o podatkach i opłatach lokalnych (Dz.U. 2023 poz. 70 t.j.).
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. 2024 poz. 747 t.j.).
- Ustawa z dnia 6 września 2001 r. Prawo farmaceutyczne (Dz.U. 2024 poz. 686).
- Ustawa z dnia 28 lipca 2005 r. o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz o gminach uzdrowiskowych (Dz.U. 2021 poz. 1301 t.j.).
- Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia (Dz.U. 2023 poz. 1448 t.j.)

Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 2023 poz. 1094 t.j.).

Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. 2024, poz. 1290 t.j.).

Ustawa z 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz.U. z 2024 r. poz. 1087 t.j.).

Strony internetowe

<https://geologia.pgi.gov.pl> (dostęp: 20.12.2022)

<https://stat.gov.pl/> (dostęp: 20.12.2022)

<https://www.gov.pl/web/nfosigw/narodowy-fundusz-ochrony-srodowiska-i-gospodarki-wodnej>
(dostęp: 20.12.2022)

<https://www.pgi.gov.pl/geotermia/> (dostęp: 20.12.2022)

<https://www.nik.gov.pl/najnowsze-informacje-o-wynikach-kontroli/nik-o-sciekach-z-uzdrowisk.html>
(dostęp: 20.09.2024)

Tab. 5.1

<https://bristolbusko.pl/>, stan na 31.12.2023 r.

<http://esolina.pl/atracje-gminy/uzdrowisko-polanczyk>, stan na 31.12.2023 r.

<http://it.rabka.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://latoszynzdroj.com>, stan na 31.12.2023 r.

<https://malinowydwor.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<http://muszyna.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://przerieczyn-zdroj.com>, stan na 31.12.2023 r.

<http://uzdrowisko.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://uzdrowisko-cieplce.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://uzdrowiskogoldap.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://uzdrowisko-horyniec.com.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://uzdrowiska-pgu.pl/uzdrowisko-duszniki>, stan na 31.12.2023 r.

<http://uzdrowisko-iwonicz.com.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<http://uzdrowisko-kamienpomorski.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://uzdrowiska-klodzkie.pl/uzdrowisko-polanica-zdroj>, stan na 31.12.2023 r.

<https://uzdrowiska-klodzkie.pl/uzdrowisko-kudowa-zdroj>, stan na 31.12.2023 r.

<https://uzdrowisko.kolobrzeg.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://uzdrowisko-konstancin.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://uzdrowisko-krynica-zegiestow.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://uzdrowisko-naleczow.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://uzdrowisko-polczyn.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://uzdrowisko-rabka.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://uzdrowisko-swieradow.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://uzdrowisko-wieniec.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://sportnazdrowie.org/>, stan na 31.12.2023 r.

<https://swieradowzdroj.pl/6605-swieradowzdroj-pijalnia-wody-mineralnej-w-czerniawie-zdroju>, stan na 31.12.2023 r.

<https://szczawno-jedlina.pl/jedlina-zdroj>, stan na 31.12.2023 r.

<https://szczawno-jedlina.pl/szczawno-zdroj>, stan na 31.12.2023 r.

<https://visit.sopot.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<http://wlokniarz.pl/opis-wody-leczniczej>, stan na 31.12.2023 r.

<https://www.basenymineralne.pl>, , stan na 31.12.2022 r.

<http://www.hydrogeotechnika.pl/woda-siarczkowa>, stan na 31.12.2023 r.

<http://www.inowroclawianka.com.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<http://www.izc.pl/muszyna>, stan na 31.12.2023 r.

<https://www.gozdroj.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://www.grandlubicz.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://www.gwarek.info>, stan na 31.12.2023 r.

<https://www.lesnik.sanatoria.com.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<http://www.piwniczna.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://www.sanatorium-helios.com.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<http://www.solanki.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://www.subaltyk.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://www.ubz.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://www.uzdrowiskociechocinek.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<http://www.uzdrowiskosolec.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<http://www.uzdrowisko-ladek.pl/dlugopole-zdroj>, stan na 31.12.2023 r.

<https://www.uzdrowisko-ladek.pl/ladek-zdroj>, stan na 31.12.2023 r.

<http://www.uzdrowisko-rymanow.com.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://www.uzdrowisko.krakow.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<http://www.uzdrowiskoszczawnica.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://www.uzdrowisko-ustron.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://www.uzdrowisko-wysowa.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<http://www.wapienne.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<http://www.wiktor.cechini.pl>, stan na 31.12.2023 r

Tab. 5.2

<https://krakowskapijalnia.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://solankowakraina.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://spzoz1.rzeszow.pl>, stan na 31.12.2022 r.
<https://wolczyn.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://www.geotermiagrudziadz.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://www.kopalnia.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://www.rehabilitacja-krzeszowice.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<http://www.visitkamienica.pl>, stan na 31.12.2023 r.

Tab. 5.3

Wody lecznicze:

<https://kryniczanka.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://sklep.uzdrowiskoszczawnica.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<http://wielka-pieniawa.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://szczawno-jedlina.pl/wody-mineralne>, stan na 31.12.2023 r.
<https://woda-lecznicza.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://www.cechini-muszyna.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<http://www.inowroclawianka.com.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://www.wysowianka.pl>, stan na 31.12.2023 r.

Naturalne wody mineralne:

<https://krakowskapijalnia.pl/sklep>, stan na 31.12.2023 r.
<http://masspol.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<http://mineral.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://muszynaskarbzycia.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://muszynianka.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<http://muszynskiezdroje.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://piwniczanka.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://staropolanka.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://szczawno-jedlina.pl/wody-mineralne>, stan na 31.12.2023 r.
<https://uzdrowisko-rymanow.com.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://www.cechini-muszyna.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://www.coca-cola.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://www.galicjanka.com.pl>, stan na 31.12.2022 r.
<http://www.mineral-complex.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<http://www.muszynazdroj.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<http://www.uzdrowiskociechocinek.pl/produkty>, stan na 31.12.2023 r.
<https://www.wysowianka.pl>, stan na 31.12.2023 r.

Woda stołowe:

<https://krakowskapijalnia.pl/sklep>, stan na 31.12.2023 r.

<https://uzdrowisko-rymanow.com.pl>, stan na 31.12.2023 r.

Tab. 5.4

<http://czasawypoczynek.pl/Sanatoria,Lądek-Zdrój,Jerzy+Zakład+Przyrodolecznicy>, stan na 31.12.2023 r.

<https://evapark.pl/spa/basen-solankowy>, stan na 31.12.2023 r.

<https://gozdroj.pl/odnowa-biologiczna>, stan na 31.12.2023 r.

<https://latoszynzdroj.com>, stan na 31.12.2023 r.

<https://pcrsopot.pl/opieka-medyczna/rehabilitacja/zabiegi-rehabilitacyjne/basen-solankowy>, stan na 31.12.2023 r.

<https://spa-ustron.pl/baseny-solankowe>, stan na 31.12.2023 r.

<https://sportnazdrowie.org/zajecia-na-basenie-solankowym>, stan na 31.12.2023 r.

<https://uzdrowisko-iwonicz.com.pl/zapraszamy-na-basen>, stan na 31.12.2023 r.

<https://uzdrowisko-kamienpomorski.pl/basen-solankowy>, stan na 31.12.2023 r.

<https://uzdrowisko.kolobrzeg.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://uzdrowisko-ladek.pl/zdroj-wojciech>, stan na 31.12.2023 r.

<https://uzdrowisko-polczyn.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://uzdrowisko-swieradow.pl/basen-rehabilitacyjny>, stan na 31.12.2023 r.

<https://www.basenymineralne.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://www.geotermiagrudziadz.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://www.grandlubicz.pl/aquapark/kompleks-basenow>, stan na 31.12.2023 r.

<https://www.osir.inowroclaw.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://www.uzdrowiskociechocinek.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://www.sanatoriaslowacki.pl/terma-slowacki/pl/terma>, stan na 31.12.2022 r.

<https://www.sanatoriaslowacki.pl/terma-slowacki/pl/terma>, stan na 31.12.2023 r.

<https://www.sopotorium.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://www.termycieplkie.pl>, stan na 31.12.2023 r.

Tab. 5.5

<https://iwoline.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://pelokosmetyki.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://sklep.uzdrowisko-rabka.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://solankowakraina.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://spa.uzdrowisko.kolobrzeg.pl>, stan na 31.12.2023 r.

<https://uzdrowisko-kamienpomorski.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://uzdrowisko-konstancin.pl/solanka>, stan na 31.12.2023 r.
<https://uzdrowisko-polczyn.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://www.gozdroj.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://www.kopalnia.pl/kopalnia-wiedzy/siegnij-po-kosmetyk-z-glebi-ziemi-wyprobuj-solanke-z-wieliczki-eqkl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://www.salco.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<http://www.solanka.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://www.uzdrowiskociechocinek.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://zablocka.pl>, stan na 31.12.2023 r.

Tab. 5.6

<https://balneokosmetyki.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://iwoline.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://kosmetyki-terra.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://latoszynzdroj.com/kosmetyki>, stan na 31.12.2023 r.
<https://pelokosmetyki.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://salco.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://sklep.uzdrowisko.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://sklep.uzdrowisko-konstancin.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://sklep.uzdrowisko-rabka.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://sklep.uzdrowisko-wieniec.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://slonecznekosmetyki.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://spa.uzdrowisko.kolobrzeg.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://sulphur.com.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://uzdrowisko-rymanow.com.pl/celestin>, stan na 31.12.2023 r.
<https://woda-lecznicza.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://www.drduda.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://www.gozdroj.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://www.kopalnia.pl/sklep-online/kosmetyki-na-bazie-soli>, stan na 31.12.2023 r.
<https://www.krynickska.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<http://www.solanka.pl>, stan na 31.12.2023 r.
<https://www.uzdrowiskociechocinek.pl/produkty>, stan na 31.12.2023 r.
<https://ziaja.com>, stan na 31.12.2023 r.

KARTY ŹŹÓŹ WÓD LECZNICZYCH I SOLANEK

DODATEK

1. WPROWADZENIE	147
2. OBJAŚNIENIA SYMBOLI UŻYTYCH NA KARTACH ZŁÓŻ.....	148
1. BUSKO II	149
2. BUSKO-PÓŁNOC.....	151
3. CIECHOCINEK	153
4. CIEPLICE	155
5. CZARNA GÓRNA ŻR. NR 5	157
6. CZERNIAWA-ZDRÓJ.....	159
7. CZESZEWO IG-1.....	161
8. DĘBOWIEC III	163
9. DŁUGOPOLE-ZDRÓJ.....	165
10. DOBROWODA I.....	167
11. DOBRÓW IGH-1	169
12. DROGOMYŚL-DZIEDZINA.....	171
13. DUSZNIKI-ZDRÓJ	173
14. DZIWNÓWEK JÓZEF.....	175
15. FREDROPOL F-1.....	177
16. FROMBORK IGH-1.....	179
17. GALICJANKA III – POLE 1, POLE 2.....	181
18. GŁĘBOKIE KINGA.....	183
19. GOCZAŁKOWICE-ZDRÓJ I	185
20. GOŁDAP	187
21. GORZANÓW	189
22. GRABIN 5/1 (ODRA)	191
23. HORYNIEC	193
24. INOWROCŁAW I	195
25. INOWROCŁAW II.....	197
26. IWONICZ	199
27. JAMNO IG-3	201
28. JAWORZE IG-1, IG-2	203
29. JEDLINA-ZDRÓJ	205
30. KAMIEŃ POMORSKI	207

31. KOŁOBRZEG II.....	209
32. KOMAŃCZA ŻR. NR 1	211
33. KONSTANCIN.....	213
34. KONSTANTYNÓW.....	215
35. KOTOWICE	217
36. KROŚCIENKO N. DUNAJCEM	219
37. KRYNICA-ZDRÓJ I	221
38. KRYNICA MORSKA IG-1.....	223
39. KRZESZOWICE I	225
40. KUDOWA	227
41. LAS WINIARSKI.....	229
42. LATOSZYN-ZDRÓJ	231
43. ŁĄDEK-ZDRÓJ	233
44. LELUCHÓW L-4	235
45. LESKO (ŹRÓDŁA	237
NR 1, 4).....	237
46. LIPA ZDRÓJ-1	239
47. LUSINA.....	241
48. ŁAGIEWNIKI	243
49. ŁAGÓW LUBUSKI	245
IG-1.....	245
50. ŁAPCZYCA	247
51. MARUSZA.....	249
52. MATECZNY I	251
53. MIĘDZYWODZIE (KAMIEŃ POMORSKI IG-1).....	253
54. MUSZYNA.....	255
55. MUSZYNA INEX	257
56. MUSZYNA ZDRÓJ	259
57. MUSZYNIANKA III.....	261
58. NAŁĘCZÓW II	263
59. NIEBORÓW ŹRÓDŁA.....	265
60. OPATKOWICE	267

61. PIESTRZEC.....	269
62. PIŁA IG-1	271
63. PIWNICZNA-ŁOMNICA	273
64. POLANICA-ZDRÓJ.....	275
65. POŁAŃCZYK	277
66. POŁCZYN	279
67. PRZERZECZYN	281
68. RABE 1.....	283
69. RABKA-ZDRÓJ	285
70. RAJCZA-PLEBANIA SWR-1.....	287
71. RUDAWKA-ALTA.....	289
72. RYMANÓW	291
73. RZESZÓW (S-1, S-2).....	293
74. SOLEC-ZDRÓJ	295
75. SOPOT.....	297
76. SOSNÓWKA ŹRÓDŁA.....	299
77. SÓL S-1 MIRIAM	301
78. SÓL-TEŻNIA	303
79. STANY ZDRÓJ-1.....	305
80. STARA ŁOMNICA.....	307
81. STARE BOGACZOWICE ŹRÓDŁA	309
82. STARE ROCHOWICE.....	311
83. STARY WIELISŁAW	313
84. SWOSZOWICE	315
85. SZCZAWA	317
86. SZCZAWICZNE II.....	319
87. SZCZAWINA	321
88. SZCZAWNICA I.....	323
89. SZCZAWNIK-CECHINI.....	325
90. SZCZAWNO-ZDRÓJ.....	327
91. SZKLARSKA POREBA	329
92. ŚLESIN IGH-1.....	331

93. ŚRODA IG-2	333
94. ŚWIERADÓW-ZDRÓJ	335
95. ŚWINOUJŚCIE I	337
96. TRZEBNICA IG-1	339
97. TYLICZ I	341
98. USTKA	343
99. USTRÓŃ	345
100. WAPIENNE	347
101. WAPIENNE INEX	349
102. WEŁNIN	351
103. WIELICZKA W-VII-16	353
104. WIENIEC	355
105. WIERCHOMŁA WIELKA ŹRÓDŁA	357
106. WILGA IG-1	359
107. WOŁCZYN	361
108. WYSOWA	363
109. ZABŁOCIE-KORONA	365
110. ZŁOCKIE Z-7	367
111. ZUBRZYK-WIERCHOMŁA ZDRÓJ	369
112. ŻEGIESTÓW INEX	371
113. ŻEGIESTÓW-CECHINI	373
114. ŻEGIESTÓW-ZDRÓJ	375
115. ŻEGIESTÓW-ZDRÓJ GŁÓWNY	377

1. WPROWADZENIE

Dodatek powstał w celu syntetycznego przedstawienia podstawowych informacji o złożach wód leczniczych, w tym wód leczniczych termalnych oraz o złożu solanki udokumentowanych na terenie Polski wg stanu na koniec 2023 r. Do tej pory część tych informacji przedstawiana była w opracowaniu PIG-PIB *Mapa zagospodarowania wód podziemnych zaliczonych do kopalin w Polsce* (Felter i in., 2015, 2017a, b, 2018, 2019, 2021a, b, 2022). W *Dodatk*u rozszerzono zakres prezentowanych dotychczas treści, m.in. o krótki opis każdego złoża, aby jak najpełniej przedstawić zarówno dane dotyczące warunków geologicznych i hydrogeologicznych poszczególnych złóż, jak również informacje odnośnie zagospodarowania ujętych wód.

Dodatek składa się ze 115 kart złóż wód leczniczych, w tym wód leczniczych termalnych oraz złoża solanki, ponumerowanych zgodnie z tabelą 4.1 niniejszego opracowania. Każda karta składa się z dwóch stron. Na pierwszej znajdują się informacje dotyczące lokalizacji złoża w trójstopniowym podziale administracyjnym oraz w odniesieniu do regionalizacji hydrogeologicznej wg Dowgiałły i Paczyńskiego (2002). Informacja dotycząca regionalizacji hydrogeologicznej umieszczona została w ramce poniżej nazwy złoża wraz z podaniem symbolu jednostki. Następnie w tabeli zostały umieszczone dane dotyczące rodzaju udokumentowanej kopaliny, ujętego poziomu wodonośnego, stanu zagospodarowania złoża oraz jego eksploatacji. W wierszu dotyczącym rodzaju kopaliny znajdują się informacje na temat typu chemicznego ujętej wody, jej mineralizacji i temperatury wód na wypływie z ujęcia lub ze źródła. W odniesieniu do poziomu wodonośnego tabela zawiera informacje na temat wieku ujętych utworów, przybliżonej głębokości stropu poziomu i jego przybliżonej miąższości, a także wykształcenia litologicznego oraz typu ośrodka i rodzaju struktury, w której dane wody występują. W wierszu dotyczącym stanu zagospodarowania znajdują się dane na temat właściciela ujęcia, tego czy została udzielona koncesja na wydobywanie kopaliny ze złoża oraz czy został ustanowiony obszar górniczy, a także czy wody z ujęcia wykorzystywane są w lecznictwie uzdrowiskowym. Za złożę zagospodarowane uznano złożę objęte koncesją na wydobywanie kopaliny ze złoża. W ostatnim wierszu dotyczącym eksploatacji zebrano informacje odnośnie liczby ujęć wchodzących w skład złoża, w tym liczby ujęć czynnych oraz zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych i wielkości rocznego wydobycia, a także stopnia wykorzystania zasobów i celu eksploatacji. Za złożę czynne uznano złożę, w obrębie którego przynajmniej jedno ujęcie było w danym roku eksploatowane. W tegorocznej wersji *Dodatku* wyjątkowo podano dane dotyczące wydobycia za lata 2022 (wg Sokołowskiego, Skrzypczyka, 2023) i 2023 (wg Lasoty i in., 2024). W kolejnych edycjach prezentowane dane będą dotyczyć jednego roku kalendarzowego. Druga strona karty zawiera krótki opis budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych panujących w rejonie danego złoża, a także informacje dotyczące ujęć, chemizmu ujętych wód i stopnia zagrożenia dla ich jakości. Kolorem niebieskim oznaczono złoża zagospodarowane i czynne, kolorem brązowym złoża zagospodarowane, ale nieczynne, natomiast kolorem szarym złoża niezagospodarowane i nieczynne.

Dodatek opracowano na podstawie zasobów baz danych prowadzonych przez PIG-PIB (m.in. Bank Danych Wód Podziemnych Zaliczonych do Kopalin, System Gospodarki i Ochrony Bogactw Mineralnych MIDAS, Centralna Baza Danych Geologicznych), zasobów Centralnego Archiwum Geologicznego (CAG), informacji uzyskanych od użytkowników złóż oraz opracowań publikowanych i archiwalnych.

2. OBJAŚNIENIA SYMBOLI UŻYTYCH NA KARTACH ZŁÓŻ

W odniesieniu do rodzaju kopaliny, stanu zagospodarowania złoża oraz jego eksploatacji na kartach złóż użyto następujących symboli:

WL – woda lecznicza
 WL_T – woda lecznicza, termalna
 NZ – złożo niezagospodarowane
 Z – złożo zagospodarowane
 NC – złożo nieczynne
 C – złożo czynne

Ponadto przy zapisie stratygrafii ujętego poziomu zastosowano następujące skróty jednostek stratygraficznych:

Q – czwartorzęd	J ₁ – jura dolna	C ₁ – karbon dolny
Ng – neogen	T ₃ – trias górny	D – dewon
Pg – paleogen	T ₂ – trias środkowy	D ₃ – dewon górny
K – kreda	T ₁ – trias dolny	D ₂ – dewon środkowy
K ₂ – kreda górna	Pz – paleozoik	Θ – ordowik
K ₁ – kreda dolna	P – perm	Θ ₁ – ordowik dolny
J – jura	P ₁ – perm dolny	Cm – kambr
J ₃ – jura górna	C – karbon	Cm ₂ – kambr górny
J ₂ – jura środkowa	C ₂ – karbon górny	pCm – prekamb

1. BUSKO II

m. Busko-Zdrój
gm. Busko-Zdrój
pow. buski
woj. świętokrzyskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DI

provincia karpacka
region zapadliska przedkarpackiego

Kopalina	WL	Typ wody	Cl-Na,I,(F),S [K ₂] Cl-Na,I,Fe,(F) [J ₃]
		Mineralizacja	12,0–15,0 g/dm ³ [K ₂] 22,0–39,0 g/dm ³ [J ₃]
		Temperatura	10,0–17,0°C [K ₂] 10,0–21,0°C [J ₃]
Poziom wodonośny	K₂, J₃	Głębokość stropu	19,0–270,0 m [K ₂] 356,0–440,0 m [J ₃]
		Mięższność	12,0–77,0 m [K ₂] 60,0–240,0 [J ₃]
		Litologia	piaskowce, margle [K ₂] wapienie [J ₃]
		Typ ośrodka	szczelinowo-porowy [K ₂] szczelinowy [J ₃]
		Struktura	półotwarta [K ₂ , J ₃]
Stan	Z	Właściciel	Uzdrowisko Busko-Zdrój S.A.
		Koncesja	tak (do 27.10.2042 r.)
		Obszar górniczy	tak (Busko II)
		Uzdrowisko	tak
Eksploracja	C	Liczba ujęć	11
		Liczba ujęć czynnych	7
		Zasoby ekspl.	16,75 m ³ /h
		Wielkość wydobycia 2022 r.	32 725,1 m ³ /rok
		Wielkość wydobycia 2023 r.	35 567,3 m ³ /rok
		Stopień wyk. zasobów 2022 r.	22,3%
		Stopień wyk. zasobów 2023 r.	24,2%
		Cel wydobycia	balneoterapia, produkty zdrowotne

Budowa geologiczna złoza

Złoże Busko II znajduje się w obrębie niecki miechowskiej (nidziańskiej), w jej południowo-wschodniej części. Jest to złoże wód leczniczych składające się z dwóch odrębnych poziomów wodonośnych, udostępnione 11 otworami wiertniczymi: 4B (Aleksander), 8B (Michał), 13 (Anna), 15 (Henryk), 16A (Wiesława), 16B (Wiesława), 17 (Ignacy), 17A (Ignacy), 19 (Małgorzata), 20 (Andrzej) i 21 (Piotr). Ich głębokość wynosi od 50,0 do 590,0 m. W skład ujęcia wchodzi również otwór OB-II służący do prowadzenia stacjonarnych obserwacji zwierciadła wód leczniczych. Kolektorami wód leczniczych są utwory kredy górnej wykształcone w postaci piasków i piaskowców cenomanu oraz margli senonu, a także wapienie jury górnej. Rejon złoza cechuje duże zaangażowanie tektoniczne, objawiające się blokowym stylem budowy geologicznej. Złoże jest zlokalizowane w obrębie jednego z wyniesionych bloków, tworzących elewację Pińczów–Wójcza, o szerokości w okolicy Buska-Zdroju 1,5–2,0 km. Udokumentowany profil stratygraficzny w rejonie Buska-Zdroju to nieciągła sukcesja utworów od prekambriu do czwartorzędu. Najstarszymi utworami stwierdzonymi podczas wierceń hydrogeologicznych w rejonie Buska-Zdroju są utwory jury górnej, wykształcone w postaci wapieni. Piaski i piaskowce cenomanu są najstarszymi rozpoznanymi utworami kredy górnej. Turon jest reprezentowany przez margle i wapienie margliste. Miąższość tych utworów sięga od kilku do kilkudziesięciu metrów. Powyżej w profilu występują opoki przewarstwione marglami, zaliczane do santonu, o miąższości kilkudziesięciu metrów. Wyżej leżące utwory kampanu to głównie opoki z przewarstwieniami margli. Utwory mezozoiczne są przykryte utworami neogenu, wykształconymi w postaci iłów, margli i wapieni oraz utworów piaszczystych i gipsów. Osady czwartorzędowe w rejonie Buska-Zdroju występują prawie na całej powierzchni, choć są silnie zredukowane. Plejstocen reprezentują gliny zwałowe z soczewkami piasków różnoziarnistych i żwirów oraz piaski z głazami, z kolei holocen jest wykształcony w postaci mad i piasków rzecznych (Gągulski i in., 2018; Krawczyk, Maniecka, 2018a, b).

Warunki hydrogeologiczne złoza

Rejon Buska-Zdroju charakteryzuje się skomplikowanymi warunkami hydrogeologicznymi, które wynikają ze stylu budowy geologicznej i zaangażowania tektonicznego. Ze złoza są eksploatowane dwa typy wód leczniczych: Cl–Na,I,(F),S o mineralizacji ogólnej 12,0–15,0 g/dm³ (poziom kredowy) oraz Cl–Na,I,Fe,(F) o mineralizacji ogólnej 22,0–39,0 g/dm³ (poziom jurajski). Zbiornik wód leczniczych w obrębie utworów kredy ma charakter szczelinowo-porowy. Jego występowanie w okolicy Buska-Zdroju od południowego wschodu jest ograniczone częściowo zasięgiem gipsów miocennych i utworów cenomanu, z kolei od południa jego granicę tworzą ily krakowieckie. Lecznicze wody siarczkowe, zgromadzone w utworach cenomanu oraz senonu, pozostają ze sobą w więzi hydraulicznej. W obrębie złoza stwierdzono wody pod ciśnieniem subartezyjskim lub artezyjskim. Obszary zasilania złoza nie zostały jednoznacznie wskazane, natomiast przypuszcza się, iż zasilanie może następować w paśmie wyniesienia wójczańsko-pińczowskiego oraz w strefach dyslokacyjnych przecinających utwory kredy górnej. Intensywność zasilania jest jednak niewielka, w głównej mierze są to wody o zasobach prawie nieodnawialnych. Dotychczas nie stwierdzono mieszania się wód leczniczych poziomu kredowego z występującymi niżej, silniej zmineralizowanymi wodami z utworów jury górnej. Współczynnik filtracji utworów wodonośnych kredy górnej wynosi od ok. $5,0 \cdot 10^{-7}$ do ok. $2,0 \cdot 10^{-5}$ m/s. Brakuje informacji na temat wartości współczynnika filtracji wapieni jury górnej. Zasoby wszystkich ujęć wynoszą zatem 16,75 m³/h (Gągulski i in., 2018; Krawczyk, Maniecka, 2018a, b). Z uwagi na znaczną głębokość występowania oraz izolację od powierzchni terenu jakość wód leczniczych z poziomu jurajskiego nie jest zagrożona. Stwierdzono natomiast zagrożenie stanu ilościowego wód leczniczych z utworów kredy górnej związane z intensywną eksploatacją i długotrwałym szczyptywaniem zasobów statycznych.

2. BUSKO-PÓŁNOC

m. Busko-Zdrój
gm. Busko-Zdrój
pow. buski
woj. świętokrzyskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DI prowincja karpacka
region zapadliska przedkarpackiego

Kopalina	WL_T	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl-Na, I, S ok. 12,0 g/dm ³ 24,0–26,0°C
Poziom wodonośny	K₂	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	622,0 m 27,0 m piaskowce, piaski porowy zakryta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Hydrogeotechnika Sp. z o.o. tak (do 16.04.2060 r.) tak (Busko-Północ) nie
Eksplatacja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	1 1 15,00 m ³ /h 25 772,0 m ³ /rok 26 731,0 m ³ /rok 19,6% 20,3% balneoterapia, rekreacja

Budowa geologiczna złoża

Złoże Busko-Północ znajduje się w obrębie niecki miechowskiej (nidziańskiej). Podłoże niecki miechowskiej tworzą utwory jury, a wypełniają ją osady kredy górnej oraz miejscami miocenu. Rejon złoża znajduje się pomiędzy dwoma uskokami podłużnymi, w tzw. depresji Buska, określanej także jako rów Busko-Brzeście. Złoże rozpoznano jednym otworem wiertniczym C-1 o głębokości 663,0 m. Najstarszymi utworami udokumentowanymi otworem Busko C-1 są wapienie jury górnej (kimeryd), których strop nawiercono na głębokości ok. 650,0 m. Profil kredy górnej rozpoczynają osady cenomanu wykształcone jako piaskowce i piaski glaukonitowe (miejscami zlepieńcowate) z wkładkami margli piaszczystych z galukonitem, a kończą utwory kampanu (opoki z przewarstwieniami margli i wapieni). Całkowita miąższość utworów kredy górnej w obrębie złoża wynosi ok. 630,0 m. Powyżej nich zalegają utwory neogenu wykształcone jako margle, wapienie organogeniczne, utwory piaszczyste i gipsy (miocen) oraz wapienie organogeniczne i iły (sarmat). Osady czwartorzędowe reprezentują gliny zwałowe zlodowaceń południowopolskich oraz namuły, piaski i osady aluwialne (Gągulski i in., 2018).

Warunki hydrogeologiczne złoża

Rejon złoża charakteryzuje się skomplikowanymi warunkami hydrogeologicznymi, kształtowanymi głównie przez zaangażowanie tektoniczne obszaru i zmienną przewodność wodną skał. Otworem Busko C-1 ujęto piaskowce i piaski glaukonitowe cenomanu. Napięte zwierciadło wody nawiercono na głębokości ok. 622,0 m i ustabilizowało się ono na głębokości ok. 50,0 m. Średni współczynnik filtracji ujętej warstwy wodonośnej wynosi ok. $2,0 \cdot 10^{-6}$ m/s. Przepływ wód w warstwie wodonośnej w obrębie utworów cenomanu warunkuje amplituda głównych uskoków, przede wszystkim uskoku radzanowskiego, która sięga 500,0 m. Obszar zasobowy ujęcia można opisać granicami głębokiego występowania utworów cenomanu w strukturze tektonicznej zwanej depresją Buska. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 15,0 m³/h. Ujęte wody scharakteryzowano jako Cl-Na, I, S. Ich mineralizacja wynosi ok. 12,0 g/dm³, a temperatura wody na wypływie z ujęcia wynosi 24,0–26,0°C. Wody lecznicze termalne występujące w złożu są izolowane od płytszych poziomów wodonośnych utworami słabo przepuszczalnymi, występującymi w stropowych partiach kompleksu kredy górnej. Uważa się, że złoże Busko-Północ jest zbiornikiem wód reliktowych (paleoinfiltracyjnych), który nie pozostaje w kontakcie z wodami infiltrującymi współcześnie. Wody są w pełni izolowane od powierzchni terenu, dlatego nie istnieje zagrożenie dla jakości wód leczniczych. Zagrożony jest natomiast stan ilościowy tych wód z uwagi na intensywną eksploatację siarczkowych wód leczniczych w rejonie Buska-Zdroju (Gągulski i in., 2018).

3. CIECHOCINEK

m. Ciechocinek
gm. Ciechocinek
pow. aleksandrowski
woj. kujawsko-pomorskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

BII

provincia platformy paleozoicznej
region antyklinorium środkowopolskiego

Kopalina	WL, WL _T	Typ wody	Cl–Na,(I) [J _{3(3–2)}] Cl–Na,I [J ₂ , J ₁]
		Mineralizacja	3,0–47,0 g/dm ³ [J _{3(3–2)}] ok. 44,0 g/dm ³ [J ₂] 53,0–71,0 g/dm ³ [J ₁]
		Temperatura	14,0–16,0°C [J _{3(3–2)}] ok. 28,0°C [J ₂] 27,0–37,0°C [J ₁]
Poziom wodonośny	J _{3(3–2)} , J ₂ , J ₁	Głębokość stropu	25,0–302,0 m [J _{3(3–2)}] 530,0 [J ₂] 966,0–1275,0 m [J ₁]
		Mięszość	12,0–113,0 m [J _{3(3–2)}] 227,0 m [J ₂] 60,0–400,0 m [J ₁]
		Litologia	wapienie, margle, piaskowce [J _{3(3–2)}] piaskowce [J ₂] piaskowce, iłowce, mułowce [J ₁]
		Typ ośrodka	szczelinowo-porowy [J _{3(3–2)}] porowy [J ₂ , J ₁]
		Struktura	półzakryta [J _{3(3–2)} , J ₂ , J ₁]
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Uzdrowisko Ciechocinek S.A. tak (do 09.11.2042 r.) tak (Ciechocinek) tak
Eksploracja	C	Liczba ujęć	5
		Liczba ujęć czynnych	4
		Zasoby ekspl.	220,00 m ³ /h
		Wielkość wydobycia ^{2022 r.}	77 745,3 m ³ /rok
		Wielkość wydobycia ^{2023 r.}	77 445,2 m ³ /rok
		Stopień wyk. zasobów ^{2022 r.}	4,0%
		Stopień wyk. zasobów ^{2023 r.}	4,0%
		Cel wydobycia	balneoterapia, rozlewnictwo, rekreacja, produkty zdrojowe

Budowa geologiczna złoża

Ciechocinek położony jest w obrębie antyklinorium środkowopolskiego, w północnej części jego centralnego, kujawskiego, odcinka w pradolinie Wisły. Obszar ten charakteryzuje się występowaniem wypiętrzonych i sfałdowanych osadów mezozoicznych, pokrytych przez utwory neogenu i czwartorzędu. W obrębie antyklinorium występują liczne depresje i elewacje. W jednej z takich elewacji, w brachyantyklinie Ciechocinka, znajduje się omawiane złożo. Złożo udokumentowano pięcioma otworami: 19A (Krystynka), 11 (Grzybek), 14 (Terma I) oraz 16 (Terma II) i 18 (Terma III). Najstarszymi osadami rozpoznanymi otworami wiertniczymi w Ciechocinku są utwory triasu górnego wykształcone jako łupki i iłowce z wkładkami gipsów, anhydrytów i piaskowców, przechodzących początkowo w wapienie margliste, a następnie w mułowce piaszczyste z wkładkami piaskowców. Jura dolna to naprzemianlegle zalegające droбноziarniste piaskowce i łupki ilaste. Jura środkowa jest wykształcona w postaci piaskowców z wkładkami wapieni, łupków i gipsów. Jura górna jest reprezentowana przez wapienie, dolomity oraz wapienie oolitowe z muszlowcami i przewarstwieniami wapieni marglistych. Utwory neogenu są wykształcone w postaci iłó z przewarstwieniami węgla brunatnego, zaliczonych do tzw. mioceńskiej formacji burowęglowej. Holocen jest reprezentowany przez torfy i mady rzeczne tarasów akumulacji Wisły, piaski wydymowe i deluwialne, natomiast plejstocen przez piaski rzeczne tarasów akumulacyjnych Wisły, piaski akumulacji lodowcowej oraz gliny zwałowe. Na powierzchni terenu występują osady czwartorzędu (Kucharski i in., 2011).

Warunki hydrogeologiczne złoża

W rejonie Ciechocinka występują trzy piętra wodonośne – czwartorzędowe, jurajskie i triasowe. W profilu stwierdzono strefowość hydrochemiczną, objawiającą się stopniowym wzrostem mineralizacji wód wraz ze wzrostem głębokości. Otworami wiertniczymi ujęto wody lecznicze występujące w utworach jury, niegdyś eksploatowano także wody z piętra czwartorzędowego. Poziom wodonośny jury górnej jest częściowo izolowany od wód piętra czwartorzędowego nieprzepuszczalną warstwą iłó miocenu i glin zwałowych czwartorzędu. Jedynie lokalnie występują strefy, gdzie miąższość utworów nieprzepuszczalnych jest silnie zredukowana, co stwarza możliwość lokalnego, bezpośredniego kontaktu z piętrzem nadległym. Ujęte wody zalicza się do typu Cl–Na(I) o mineralizacji ogólnej mieszczącej się w szerokim zakresie 3,0–70,0 g/dm³, wzrastającej wraz z głębokością. Temperatura wód zmienia się od 14,0°C w poziomie jury górnej do 37,0°C w poziomie jury dolnej. Pod względem genetycznym wody z utworów jury górnej zawierają znaczny udział wód holoceńskich oraz domieszkę wód starszych. Wody z poziomów jury środkowej i dolnej określono jako paleoinfiltracyjne i infiltracyjne, zasilane przed czwartorzędem. Współczynnik filtracji wodonośnych utworów jurajskich przyjmuje wartości rzędu 10⁻⁴–10⁻⁵ m/s. Łączne zasoby eksploatacyjne wszystkich ujęć wynoszą 220,0 m³/h (Sławiński, 1967; Kucharski i in., 2011). Otwór nr 18 (Terma III) po nieudanej rekonstrukcji pozostaje nieczynny (Krawiec, 2009).

4. CIEPLICE

m. Jelenia Góra
gm. m. Jelenia Góra
pow. m. Jelenia Góra
woj. Dolnośląskie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
CII	provincja sudecka region Sudetów

Kopalina	WLT	Typ wody Mineralizacja Temperatura	SO ₄ –HCO ₃ –Na,F,(Si) HCO ₃ –SO ₄ –Na–Ca,F ok. 1,00 g/dm ³ 21,0–87,0°C
Poziom wodonośny	C₂	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	0,0–570,0 m do 1433,0 m granity szczelinowy otwarta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Uzdrowisko Cieplice Sp. z o.o. – Grupa PGU tak (do 04.01.2043 r.) tak (Cieplice) tak
Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	5 3 56,54 m ³ /h 182 478,0 m ³ /rok 210 159,0 m ³ /rok 36,8% 42,4% balneoterapia, rekreacja, kosmetyki, lokalny system ciepłowniczy, cele komunalne

Budowa geologiczna złoŹa

ZłoŹe Cieplice znajduje się w północno-wschodniej części krystaliniku karkonosko-izerskiego, w obrębie masywu granitowego Karkonoszy, w Kotlinie Jeleniogórskiej. Kotlina ta jest s ródg rskim obniŹeniem uformowanym w obrębie masywu, wypełnionym w niewielkim stopniu m łdsz  pokryw  skał osadowych. W rejonie Cieplice masyw krystaliczny jest zbudowany z g rnikarbo nskich granitów karkonoskich, na których zalegają osady czwartorzędowe wypełniające erozyjne zagłębienia podł Źa. Są to zazwyczaj preglacjalne Źwiry i zwietrzeliny granitów, iły, gliny i piaszczysto-Źwirowe utwory tarasowe o mięŹszości 5,0–30,0 m. Ws ród granitów występują licznie skały Źyłowe, g łownie aplity, pegmatyty i lamprofiry. Dla występowania wód leczniczych decydujące znaczenie ma tektonika obszaru, g łownie w formie g łbokich spękań towarzyszących strefom uskokowym. Spękania te odpowiadają za charakterystyczną, blokową oddzielno  granitu karkonoskiego. G łwnymi strefami dyslokacji masywu granitowego Karkonoszy są: usk k s r dsudecki, usk k brzeŹny Karkonoszy i dyslokacja RozdroŹa Izerskiego. ZłoŹe Cieplice udokumentowane zostało pięcioma Źródłami (nr 2 – Sobieski, nr 3 – Antoni-Wa law, nr 4 – Nowe (Źródło ujęte otworem pionowym i 4 otworami poziomymi), nr 5 – Basenowe Damskie oraz nr 6 – Basenowe Męskie), jednym studziennym otworem wiertniczym nr 1 – Marysieńka oraz dwoma g łbokimi otworami wiertniczymi (C-1, C-2) (Liber-Makowska, Ci Źkowski, 2018).

Warunki hydrogeologiczne złoŹa

Wody lecznicze złoŹa Cieplice występują w g rnikarbo nskich granitach. Drogi  kr Źenia wód podziemnych są strefy tektoniczne, zwi szcza uskoki o przebiegu ENE–WSW i NE–SW w dolinie Kamiennej i Wrzosówki, a takŹe uskoki: Źródłowy, Parku Zdrojowego, Wojcieszyc i Goduszyna. Struktura wodonośna Cieplice ma charakter otwarty i jest zasilana w wyniku infiltracji opadów atmosferycznych. Zwierciadł  wód ma charakter napięty, a wysokie ciśnienie hydrostatyczne sprawia, Źe wody wypływj  na powierzchni  terenu w Źródłach. Brak jest danych dotyczących wartości ws ółczynnika filtracji utworów tworzących strefy wodonośne. W latach 60. XX w. wody termalne w Cieplicach udokumentowane były w płytkich ujęciach: nr 1 (Marysieńka), nr 2 (Sobieski), nr 3 (Antoni-Wa law), nr 4 (Nowe), nr 5 (Basenowe Damskie) i nr 6 (Basenowe Męskie). Wówczas temperatura wód z tych ujęć wynosiła od 20,0 C do 43,0 C. W latach 70. XX wykonano dodatkowo dwa g łbokie otwory ujmujące wody termalne: C-1 i C-2, w których temperatura wód na wypływie wynosiła 60,0–87,0 C. W następnych latach, prawdopodobnie takŹe w wyniku prac zmierzających do ustalenia nowych zasobów ujęć C-1 i C-2, temperatura wód w płytkich ujęciach systematycznie spadała i niektóre wody przestały mieć charakter wód termalnych (Dowgiałło, Fistek, 1998). Wody lecznicze termalne ze złoŹa Cieplice reprezentują typ $\text{SO}_4\text{--HCO}_3\text{--Na,F,(Si)}$, jedynie wody ze Źródła nr 2 (Sobieski) reprezentują typ $\text{HCO}_3\text{--SO}_4\text{--Na--Ca,F}$. Mineralizacja ujętych wód termalnych wynosi ok. 1,00 g/dm³, a temperatura wód na wypływie z ujęcia wynosi 21–87 C. Zasoby eksploatacyjne wszystkich ujęć w obrębie złoŹa zatwierdzono w wysokości łącznej 56,54 m³/h (Liber-Makowska, Ci Źkowski, 2018). Łączne zasoby eksploatacyjne ujęć wód leczniczych termalnych (nr 2, nr 4, C-1, C-2) wynos  56,04 m³/h. W 1998 r. Źródła nr 5 i 6, po włączeniu do eksploatacji otworu C-1, zanikły, a w przypadku ujęcia nr 3 nie było moŹliwo ci pomiaru wydajności eksploatacyjnej. W związku z tym zasoby dla tych ujęć nie mogły zosta  zweryfikowane przy okazji zatwierdzenia zasobów otworów C-1 i C-2 (Dowgiałło, Fistek, 1998). Płytkie występowanie wód leczniczych i ich kontakt ze zwykłymi wodami podziemnymi, a takŹe wraŹliwo ć systemu wodonośnego na zmiany warunków hydrodynamicznych sprawiają, Źe zasoby złoŹa są zagroŹone, zarówno uszczupleniem stanu ilościowego, jak i pogorszeniem się ich jakości.

5. CZARNA GÓRNA

ŻR. NR 5

m. Czarna Góra
gm. Czarna
pow. bieszczadzki
woj. podkarpackie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
DII	provincia karpacka region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	HCO ₃ –Na,F,(S) ok. 2,0 g/dm ³ ok. 11,0°C
Poziom wodonośny	Pg	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	0,0 m brak danych piaskowce szczelinowo-porowy otwarta
Stan	NZ	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	brak danych nie nie nie
Eksploatacja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	1 0 0,12 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% –

Budowa geologiczna złoŜa

ZłoŜe wód leczniczych w Czarnej Górze występuje w utworach fliszowych Karpat zewnętrznych. Udokumentowano je na podstawie naturalnego Źródła, drenującego paleogeńskie utwory fliszowe. Najstarszymi skałami rozpoznanymi w okolicy Czarnej Górnjej są warstwy kroŹnieŹskie dolne. Są to przede wszystkim drobnoziarniste piaskowce wapniste, Źrednio- i gruboławicowe, rozdzielone łupkami marglistymi. MiszszoŹ tych utworów jest mocno zróżnicowana, maksymalnie osiąga ponad 1600,0 m. Źrednia porowatoŹ piaskowców wynosi ok 5%. Kolejnym ogniwem fliszu na tym terenie są warstwy kroŹnieŹskie górne, w obrębie których wyróŹnia się dwa oddziały – dolny (piaskowcowo-łupkowy) i górnny (upkowy), o miszszoŹi wynoscej od 100,0 do 500,0 m. Pod względem litologicznym są to grubo łupliwe łupki przewarstwione cienkimi wkładkami piaskowców wapnistych (Poprawa i in., 1995).

Warunki hydrogeologiczne złoŜa

ZłoŜe wód leczniczych występuje w zbiorniku bieszczadzkim, gdzie pierwszy uŹytkowy poziom wodonoŹny jest związany ze stref spękań osadów fliszowych (piaskowców kroŹnieŹskich), sięgc do gębokoŹci 40,0–60,0 m. WydajnoŹ pojedynczego otworu eksploatacyjnego ujmującego gruboławicowe piaskowce wynosi Źrednio 4,2 m³/h, a w przypadku ujmowania serii łupkowo-piaskowcowej – ok. 3,0 m³/h. W zbiorniku tym występują wody typu HCO₃–Ca o mineralizacji ogólnej do 0,5 mg/dm³. Współwystępują w nim wody zwykłe i mineralne. Niekiedy notuje się podwyŹszone stęŹenie jonów SO₄²⁻ oraz Mg²⁺ (Chowaniec i in., 1983). Wody mineralne jednego ze Źródła nr 5 w Czarnej Górnjej zostały zaliczone do leczniczych. Zasoby eksploatacyjne Źródła nr 5 wynos 0,12 m³/h. Na podstawie wartoŹci wskaźnika zmiennoŹci Źródło to moŹna zaliczyć do stałych, reagujących w mniejszym stopniu na opady atmosferyczne, co wskazuje na pochodzenie wypływających wód z głębszych poziomów wodonoŹnych, przypuszczalnie z rejonu pobliskiego złoŜa ropy naftowej Czarna. Na opisywanym obszarze moŹna wyróŹni trzy typy chemiczne wód mineralnych. Pierwszy z nich odznacza się przewag jonów wodorowęglanowych (do 6000 mg/dm³) nad chlorkowymi (poniŹej 500 mg/dm³) oraz zawartoŹci jodu (Źrednio 4 mg/dm³). Drugi typ to wody o zawartoŹci jonów wodorowęglanowych (Źrednio 4000 mg/dm³) oraz jonów chlorkowych (w przedziale 1000–2500 mg/dm³). ZawartoŹ jodu sięga w tym przypadku kilkunastu mg/dm³. Trzeci rodzaj wód charakteryzuje się najwyŹsz mineralizacj ogón. ZawartoŹ jonów wodorowęglanowych i chlorkowych występuje w nich na zbliŹonym poziomie, ok. 4000 mg/dm³, a zawartoŹ jodu osiąga Źrednio 30 mg/dm³. Wodę wypływającą ze Źródła nr 5 w Czarnej Górnjej zaliczono do wód typu HCO₃–Na,F,(S). Jej mineralizacja wynosiła ok. 2,0 g/dm³, a temperatura ok. 11,0°C (Poprawa i in., 1995).

6. CZERNIAWA-ZDRÓJ

m. Czerniawa-Zdrój
gm. Świeradów-Zdrój
pow. lubański
woj. dolnośląskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

CII prowincja sudecka
 region Sudetów

Kopalina	WL	Typ wody	HCO ₃ -Ca-Mg,Fe,(F),(Si),CO ₂ HCO ₃ -Mg-Ca,Fe,CO ₂ HCO ₃ -Ca-Mg,Rn
		Mineralizacja	0,1–4,0 g/dm ³
		Temperatura	6,0–16,0°C
Poziom wodonośny	Cm₂-Θ₁ pCm-Θ₁	Głębokość stropu	21,0–152,0 m
		Miąższość	11,0–71,0 m
		Litologia	łupki (pCm-Θ ₁), gnejsy (Cm ₂ -Θ ₁)
		Typ ośrodka	szczelinowy
		Struktura	otwarta
Stan	Z	Właściciel	Uzdr. Świeradów-Czerniawa Sp. z o.o. – Grupa PGU
		Koncesja	tak (do 30.09.2042 r.)
		Obszar górniczy	tak (Czerniawa-Zdrój)
		Uzdrowisko	tak
Eksploracja	C	Liczba ujęć	5
		Liczba ujęć czynnych	1
		Zasoby ekspl.	7,32 m ³ /h
		Wielkość wydobycia 2022 r.	520,0 m ³ /rok
		Wielkość wydobycia 2023 r.	720,0 m ³ /rok
		Stopień wyk. zasobów 2022 r.	0,8%
		Stopień wyk. zasobów 2023 r.	1,1%
		Cel wydobycia	balneoterapia

Budowa geologiczna złoża

Złoże Czarniawa-Zdrój znajduje się w obrębie metamorfiku izerskiego, wykształconego w postaci gnejsów, granitognejsów, leukogranitów (kambr górny–ordowik dolny) i łupków łyszczykowych (prekambr–ordowik dolny) o zróżnicowanym stopniu zdeformowania, który osłania od północy masyw Karkonoszy (Cymerman, 2008). Skały te są poprzecinane licznymi intruzjami bazaltowymi, które powstały w okresie paleogeńsko-neogeńskiego cyklu magmatycznego. Na utworach krystalicznych zalegają osady czwartorzędowe o miąższości do 15,0 m. Są to głównie plejstoceńskie zwiertzeliny i gliny zboczowe oraz holocenne gliny zwiertzelinowe i żwiry. Tektonika rejonu Czarniawy-Zdroju była kształtowana przez trzy kolejne cykle górotwórcze. Efektem pierwszego cyklu, czyli ruchów staroasyntyjskich, była metamorfoza osadów klastycznych i pofałdowanie mas skalnych. W okresie ruchów waryscyjskich powstał system uskoku o kierunku NW–SE, w tym rozległa strefa dyslokacyjna, zwana uskokiem źródłowym Świeradowa i Czarniawy. Podczas ruchów młodosańskich powstały kolejne strefy dyslokacyjne prostopadłe do niej, czyli o kierunku NE–SW. W strefach przecięć uskoku o różnych kierunkach są obecne głębokie szczeliny i pęknięcia skalne, które stwarzają dogodne warunki do krążenia wód i migracji endogenicznego dwutlenku węgla. Złoże udostępnione jest obecnie pięcioma otworami: Jan, 4 (Jan II), P-1, P-2 i Nr 1, wykonanymi w latach 1928–1991 (Fistek, 1973; Starzyńska, Rafalski, 1993).

Warunki hydrogeologiczne złoża

W rejonie Czarniawy-Zdroju wody podziemne występują w dwóch systemach krążenia: płytkim – w strefie przypowierzchniowej zwiertzeliny oraz głębokim – w systemie szczelin tektonicznych. W pierwszym z nich wody krążą w osadach czwartorzędowych, a także w spękanych i zwiertzałych skałach krystalicznych. Poziom wodonośny charakteryzuje się niewielką zasobnością, która wynika zarówno z małej miąższości utworów wodonośnych, jak i ich wykształcenia litologicznego – są to często osady zaglinione. Wody mają niską mineralizację ogólną, zazwyczaj nie przekracza ona 100,0 mg/dm³. Często obserwuje się także ich podwyższoną radioaktywność, dochodzącą do 1100 Bq/dm³, będącą efektem promieniotwórczego rozpadu radu (²²⁶Ra) występującego w skałach krystalicznych i metamorficznych Sudetów w podwyższonej zawartości. Wody głębokiego krążenia charakteryzują się niewielką mineralizacją, a także względnie niską temperaturą, co wskazuje na ich pochodzenie infiltracyjne oraz niezbyt długi czas krążenia. Wody lecznicze występują przede wszystkim w strefach uskoku. Obecność w nich dwutlenku węgla jest związana z przejawami paleogeńskiego wulkanizmu. Gaz ten ma pochodzenie juwenilne, powstaje w głębi litosfery i migruje ku powierzchni, nasycając napotkane na swojej drodze wody podziemne. Na podstawie wyników badań izotopowych wody Czarniawy-Zdroju (ujęte otworami P-1 i P-2) zostały określone jako wody infiltrujące w holocen, jednak przed 1952 r., lub wody będące mieszaniną holocennych wód pozbawionych trytu z nieznaczną domieszką wód infiltrujących współcześnie. Obszary zasilania wód leczniczych wyznaczone na podstawie badań izotopowych obejmują zbocza doliny Czarnego Potoku na południe od odwiertu 4 (Jan II). Charakterystycznym zjawiskiem dla szczaw tego regionu jest zróżnicowanie mineralizacji wód z poszczególnych ujęć przy zachowaniu tego samego typu chemicznego. Jest to efektem wypływania w różnych proporcjach mieszaniny wód o wyższej mineralizacji, uformowanych na większych głębokościach, a także słabo zmineralizowanych wód zwykłych, często o podwyższonej zawartości radonu, otaczających drogi przepływu tych pierwszych. Ujęte wody lecznicze mają mineralizację ogólną w przedziale 0,1–4,0 g/dm³ i reprezentują typ HCO₃–Ca–Mg,Fe,(F),(Si),CO₂, HCO₃–Mg–Ca,Fe,CO₂ i HCO₃–Ca–Mg,Rn. Temperatura wód na wypływie z ujęć wynosi 6,0–16,0°C. Współczynnik filtracji utworów wodonośnych przyjmuje wartości rzędu 10⁻⁴ m/s. Łączne zasoby eksploatacyjne ujęć całego złoża wynoszą 7,32 m³/h (Fistek, 1973; Starzyńska, Rafalski, 1993). Wody złoża Czarniawa-Zdrój, z uwagi na płytkie występowanie, można uznać za zagrożone pogorszeniem ich stanu jakościowego.

7. CZESZEWO IG-1

m. Czeszewo
gm. Miłosław
pow. wrzesiński
woj. wielkopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
BIII	provincia platformy paleozoicznej region synklinorium szczecińsko-miechowskiego

Kopalina	WLT	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl-Na ok. 5,0 g/dm ³ ok. 35,0°C
Poziom wodonośny	J₁-T₃	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	930,0 m 30,0 m piaskowce, iłowce, mułowce porowo-szczelinowy półotwarta
Stan	NZ	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Tow. Wyk. Wód Term. i Wal. Nat. Ziemi Czesz. nie nie nie
Eksploatacja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	1 0 15,50 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% —

Budowa geologiczna złoża

Złoże Czeszewo IG-1 znajduje się w synklinorium szczecińsko-miechowskim, w części przechodzącej w północne obrzeżenie monokliny przedsudeckiej i zostało rozpoznane jednym otworem wiertniczym o głębokości 3626,0 m. Omawiany obszar charakteryzuje się skomplikowaną tektoniką, a obecność licznych uskoków i dyslokacji sprawia, że nawet na małym obszarze następują duże różnice w profilu stratygraficznym, obserwuje się redukcję osadów, w tym liczne luki stratygraficzne, zmniejsza się także miąższość poziomów zbiornikowych. Najstarszymi utworami na obszarze złoża, stwierdzonymi otworem Czeszewo IG-1, są skały niższego permu (czerwonego spągowca). Ich strop został nawiercony na głębokości ok. 3578,0 m. Pod względem litologicznym jest to kompleks cyklicznie powtarzających się warstw soli kamiennych, anhydrytów i dolomitów. Na głębokości ok. 2249,0 m nawiercono utwory triasu dolnego (pstręgo piaskowca), na których zalegają węglanowe utwory triasu środkowego (wapienia muszlowego). Trias górny jest wykształcony w postaci piaskowcowych utworów retyku. Utwory jury dolnej, których strop znajduje się na głębokości 611,0 m, stanowią pakiet piaskowcowo-mułowcowo-ilasty o miąższości ok. 326,0 m. Jura środkowa o miąższości 113,0 m to osady mułowcowo-margliste i wapniste, przykryte utworami jury górnej o miąższości 389,0 m, wykształconymi w facji węglanowej. W granicach złoża całkowicie jest brak utworów kredy, a różne ogniwa jury zalegają bezpośrednio pod 100-metrową serią piasków i mułowców neogenu–paleogenu oraz czwartorzędu, przy czym utwory jury wykazują redukcję w kierunku południowym i zanikają całkowicie w odległości kilkudziesięciu kilometrów od otworu Czeszewo IG-1. Pod pokrywą kenozoiczną występują tam bezpośrednio utwory triasu, które zaznaczają w ten sposób właściwy obszar monokliny przedsudeckiej (<https://otworywiertnicze.pgi.gov.pl/>).

Warunki hydrogeologiczne złoża

Otworem Czeszewo IG-1 udostępniono jurajsko–triasowy (jura dolna–trias górny) poziom wodonośny. Zasilanie poziomu odbywa się pośrednio poprzez infiltrację opadów atmosferycznych w obrębie podkenozoicznych wychodni mezozoicznych warstw wodonośnych. Dopływ wód do złoża następuje więc od strony monokliny przedsudeckiej, przy czym wpływ na warunki krążenia wód ma wyraźny regionalny rów tektoniczny przebiegający od Poznania do Śremu. Poziom wodonośny zafiltrowano jedynie w spągowej partii utworów hetangu i stropowej partii warstw retyku (warstwy wielichowskie). Warstwy wodonośne hetangu są wykształcone jako piaskowce drobno- i średnioziarniste, miejscami mułowcowe, z nielicznymi smugami iłowców. Stropowe partie retyku to piaskowce kwarcowe, drobno- i średnioziarniste, o lepszemu ilastym. Poszczególne strefy zawodnione są od siebie oddzielone cienkimi przewarstwieniami iłowców i mułowców. W złożu stwierdzono występowanie wód termalnych typu Cl–Na o mineralizacji ok. 5,0 g/dm³ i temperaturze na wypływie z ujęcia ok. 35,0°C. Zasoby eksploatacyjne złoża wynoszą 15,5 m³/h (Szarszewska, 1978). Brak jest danych na temat współczynnika filtracji warstwy wodonośnej. Złoże jest niezagospodarowane, a otwór od momentu wykonania nigdy nie był wykorzystywany. Pełna izolacja od powierzchni terenu i płytszych poziomów wodonośnych oraz brak poboru wód z ujętego poziomu w rejonie złoża sprawiają, że brak jest zagrożeń dla jakości i ilości wód leczniczych.

8. DĘBOWIEC III

m. Dębowiec
gm. Dębowiec
pow. cieszyński
woj. śląskie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
DI	provincia karpacka region zapadliska przedkarpackiego

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl-Na,I,(Fe) 33,0–37,0 g/dm ³ 10,0–17,0°C
Poziom wodonośny	Ng	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	54,0–526,0 m 30,0–478,0 m piaski, piaskowce porowy zakryta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Kop. i Warz. Solanek dr Zabłocka Sp. z o.o. tak (do 31.12.2050 r.) tak (Dębowiec III) nie
Eksplotacja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	3 1 5,67 m ³ /h 638,1 m ³ /rok 708,3 m ³ /rok 1,3% 1,4% produkty zdrojowe

Budowa geologiczna złoża

Złoże wód leczniczych Dębowiec III znajduje się na granicy zapadliska przedkarpackiego i Karpat zewnętrznych (fliszowych). Złoże zostało rozpoznane trzema otworami wiertniczymi: D-2, S-3 i ST-5. Ujęto nimi miocenne piaski i piaskowce. Utwory neogenu występują w okolicach Dębowca do głębokości 800,0–1300,0 m, zalegając na łupkach i piaskowcach karbonu. Najstarszymi utworami miocenu są zlepieńce dębowieckie o miąższości 180,0–234,0 m. Na zlepieńcach zalegają utwory tortońskie, reprezentowane przez łupki ilaste z wkładkami piaskowców mułkowych (piętro dolne) oraz przez kompleks piaskowcowo-piaszczysty z przewarstwieniami łupków i iłołupków (piętro górne). W rejonie złoża łączna miąższość miocenu morskiego osiąga ok. 800,0 m. W jednostce karpackiej, nasuniętej na utwory tortonu, udokumentowano utwory paleogeńskie wykształcone jako łupki z niewielkimi wkładkami piaskowców i margli. Powyżej nich w profilu znajdują się utwory płaszczowiny cieszyńskiej, do których należą łupki margliste, bitumiczne ze sporadycznymi wkładkami wapieni. Czwartorzęd jest reprezentowany przez osady piaszczysto-żwirowe pochodzenia wodnolodowcowego, przykryte glinami lessopodobnymi, a także, zwłaszcza w dolinach rzecznych, holocennymi piaskami i namułami o zróżnicowanej łącznej miąższości 6,0–101,0 m (Tatarski, 1978; Krzywina, 1988).

Warunki hydrogeologiczne złoża

W rejonie złoża występują dwa piętra wodonośne – czwartorzędowe i neogenne. Wody lecznicze są związane z utworami neogenu, a dokładniej z warstwami dębowieckimi, piętrem opolskim i piętrem grabowieckim. Wody w warstwach dębowieckich cechują się znacznym wysłodzeniem. W złożu ujęto wody typu Cl–Na,I,(Fe) o mineralizacji ogólnej 33,0–37,0 g/dm³ i temperaturze na wypływie z ujęcia 10,0–17,0°C. Ustalone zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 5,67 m³/h. Nie ma informacji na temat współczynników filtracji warstw wodonośnych. Wyniki dotychczasowych badań wskazują, iż wody lecznicze ze złoża Dębowiec III należy uznać za stagnujące dawne wody morskie lub mieszaninę wód stagnujących z wodami strefy mieszania (w przypadku otworu S-3). Podwyższone stężenie jodu można wiązać z pierwszym stopniem diagenety osadów morza tortońskiego, zawierających liczne szczątki organizmów żywych, a także z kontaktem ze złożami ropy naftowej i gazu ziemnego (Tatarski, 1978; Krzywina, 1988).

9. DŁUGOPOLE-ZDRÓJ

m. Długopole-Zdrój
gm. Bystrzyca Kłodzka
pow. kłodzki
woj. dolnośląskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

CII prowincja sudecka
region Sudetów

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	HCO ₃ -Ca-Mg-(Na),Fe,CO ₂ ,Rn ok. 1,00 g/dm ³ 7,0–20,0°C
Poziom wodonośny	Cm₂– pCm	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	0,0 m brak danych łupki szczelinowy otwarta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Uzdrowisko Łądek–Długopole S. A. tak (do 26.09.2042 r.) tak (Długopole Zdrój I) tak
Eksplatacja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	3 3 1,95 m ³ /h 1954,0 m ³ /rok 1809,0 m ³ /rok 11,5% 10,6% balneoterapia

Budowa geologiczna złoże

Złoże Długopole-Zdrój leży w strefie tektonicznego kontaktu metamorfiku orlicko-bystrzyckiego z rowem górnej Nysy Kłodzkiej. Granicę pomiędzy obiema jednostkami stanowi fleksura wschodniego skłonu Jagodnej (przechodząca na pewnych odcinkach w uskok), poprzecinana również uskokami poprzecznymi. Długopole-Zdrój znajduje się na wypiętrzeniu ograniczonym od północy i od południa uskokami o kierunku NW–SE: Długopola–Paszkowa oraz Długopola-Zdroju. Ten ostatni łączy się na północ od uzdrowiska z fleksurą skłonu Jagodnej oraz fleksurą wschodniego skłonu Równi Łomnickiej, ciągnącą się na przestrzeni ponad 30 km w kierunku NW–SE. Z fleksurą jest związane występowanie szczaw w Długopolu Dolnym, Nowej Bystrzycy, Szczawinie i Nowej Łomnicy. W rejonie Długopola-Zdroju występują utwory prekambryjsko-paleozoiczne, górnokredowe i czwartorzędowe (Cymerman, Badura, 2020). Otaczające rów pasma górskie są zbudowane ze skał krystalicznych – gnejsów, granitognejsów, paragnejsów oraz łupków łyszczykowych, które występują również w podłożu rowu Nysy, gdzie zostały przykryte osadami kredy górnej. W profilu kredy występują utwory turonu i koniak, wykształcone w postaci piaskowców, margli oraz ilów, które nie tworzą jednak ciągłej pokrywy. Na powierzchni odsłaniają się starsze formacje, reprezentowane przez łupki łyszczykowe (paragnejsy). Utwory czwartorzędowe są reprezentowane przez plejstoceńskie gliny zwietrzelinowe, rumosze oraz osady piaszczysto-żwirowe tarasów akumulacyjnych, a także holocenne utwory piaszczysto-żwirowe i gliniaste dolin rzecznych. Wody lecznicze złoże drenowane są przez źródła: Emilia, Kazimierz i Renata, wypływające ze starej sztolni wykonanej w celu poszukiwania i eksploatacji łupków alunowych (Fistek, 1960).

Warunki hydrogeologiczne złoże

Występowanie szczaw w Długopolu-Zdroju jest związane z obecnością uskoku: Długopola–Paszkowa oraz Długopola-Zdroju (określanego mianem uskoku źródłowego), oraz sieci uskoku poprzecznych o przebiegu W–E. Tworzą one spękaną i zbrekcionowaną strefę otwartych szczelin wśród łupków łyszczykowych, umożliwiając naturalny wypływ wód na powierzchnię terenu oraz migrację ku powierzchni endogenicznego dwutlenku węgla. Obszar zasilania wód leczniczych Długopola-Zdroju znajduje się na wschodnich i północno-wschodnich zboczach masywu Jagodnej, u podnóża którego przebiega rozległa strefa tektoniczna, oddzielająca go od rowu górnej Nysy, umożliwiającą przenikanie wód w głąb górotworu i przepływ w spękanych skałach, w kierunku wschodnim. Szczawy Długopola-Zdroju są wodami infiltracyjnymi o znacznym udziale wód współczesnych. Duża szczelinowatość skał, w których występują, decyduje o aktywnej wymianie wód. Strefą drenażu, poza obszarem występowania źródeł, jest dolina Nysy Kłodzkiej. Pod względem chemicznym są to wody typu $\text{HCO}_3\text{--Ca--Mg--(Na),Fe,CO}_2\text{,Rn}$ o mineralizacji ogólnej ok. $1,00 \text{ g/dm}^3$. Temperatura wód wypływających w źródłach zmienia się w zakresie $7,0\text{--}20,0^\circ\text{C}$. Zróżnicowanie mineralizacji wynika z różnego udziału w poszczególnych źródłach składowej dopływającej z większych głębokości oraz wód zwykłych. Zasoby eksploatacyjne złoże wynoszą $1,95 \text{ m}^3/\text{h}$ (Fistek, 1960). W związku z płytkim występowaniem warstwy wodonośnej oraz współwystępowaniem wód leczniczych i zwykłych złoże w Długopolu-Zdroju można uznać za podatne na zagrożenia antropogeniczne. Na terenie miejscowości znajduje się także źródło Eliza i otwór 6R, którymi ujęto szczawy, jednak zasoby obu ujęć nie zostały udokumentowane.

10. DOBROWODA I

m. Dobrowoda
gm. Busko-Zdrój
pow. buski
woj. świętokrzyskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DI prowincja karpacka
region zapadliska przedkarpackiego

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl-(SO ₄)-Na,I,S ok. 14,0 g/dm ³ 15,0–17,0°C
Poziom wodonośny	Ng-K-J	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	162,0 m 138,0 m piaskowce, margle, wapienie szczelinowo-porowy półzakryta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	FNSZZ Przem. Lekkiego w Łodzi tak (do 26.05.2060 r.) tak (Dobrowoda I) nie
Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	1 1 8,00 m ³ /h 17 790,1 m ³ /rok 20 152,4 m ³ /rok 25,4% 28,8% balneoterapia

Budowa geologiczna złoŜa

ZłoŜe Dobrowoda I znajduje się w obrębie niecki miechowskiej (nidziańskiej). Nieck  miechowską wypełniają utwory jurajskie, na kterych zalegają osady kredy oraz lokalnie miocenu. PodłoŜe niecki tworzą utwory prekambryjskie i paleozoiczne (ordowik–perm) oraz częściowo zerodowane osady triasu. Jednostka ta charakteryzuje się wysokim stopniem zaangaŜowania tektonicznego oraz budow  blokową, mającą zasadnicze znaczenie dla rozwoju warunk  hydrogeologicznych jednostki. G wnymi formami tektonicznymi rejonu są: wyniesienie wójczańsko-pińczowskie (Garb W jczańsko-Pińczowski) i depresja solecka. ZłoŜe wód leczniczych udostępniono w 2006 r. otworem wiertniczym Dobrowoda G-1 o g bokości 300,0 m. Rozpoznany profil stratygraficzny złoŜa nie jest jednoznaczny. W otworze nawiercono utwory neogenu, kredy i jury górnej, choć na podstawie wykonanych badań mikropaleontologicznych moŜna przypuszcza , Ŝe cały profil jest reprezentowany raczej przez utwory miocenu, a mikrofauna jury, a zwi szcza kredy, stanowi starszy materiał naniesiony do sedymentów miocenu. Hipotez  t  potwierdzają r wnieŜ wyniki badań geofizycznych, na podstawie kterych stwierdzono znaczne rozbieŜności w litologii skał przedstawionej w karcie otworu i sprawozdaniu z badań geofizycznych (Gaźulski i in., 2018).

Warunki hydrogeologiczne złoŜa

Zbiornik wód siarczkowych stanowi  utwory neogenu, kredy górnej oraz stropowe warstwy jury górnej, występujące w granicach złoŜa na g bokości 162,0–300,0 m. Poziom ten składa się z kilku warstw wodonośnych, oddzielonych od siebie strefami słabo przepuszczalnymi, pozostających jednak we wzajemnym kontakcie hydraulicznym. Łączna mi ŝszość warstwy wodonośnej wynosi 138,0 m. Pod wzg dem litologicznym jest to kompleks piaskowców rozdzielony wkładkami margli, margli ilastych i zlepieńców. Średni wsp ółczynnik filtracji ujętej warstwy wodonośnej wynosi ok. $5,0 \cdot 10^{-6}$ m/s. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 8,0 m³/h. Uzyskaną wod  scharakteryzowano początkowo jako Cl–SO₄–Na,I,S o mineralizacji ogólnej ok. 14,0 g/dm³ (Zardzewiały, 2015). Z biegiem lat, ze wzg du na znaczny spadek zawartości siarczanów, typ chemiczny wody uległ zmianie na Cl–Na,I,S. (Gaźulski i in., 2018). Wody lecznicze ze złoŜa w Dobrowodzie są wodami paleoinfiltracyjnymi, które przeniknęły do ośrodka skalnego przed holocenem. Są to wody o zasobach prawie nieodnawialnych. Dopływ wód z innych, sąsiednich struktur hydrogeologicznych najprawdopodobniej nie występuje lub jest znikomy.

11. DOBRÓW IGH-1

m. Zawadka
gm. Koło
pow. kolski
woj. wielkopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

BIII

provincia platformy paleozoicznej
region synklinorium szczecińsko-miechowskiego

Kopalina	WL_T	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl-Na,I ok. 96,0 g/dm ³ 65,0°C
Poziom wodonośny	K₁	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	2435,0 m 205,0 m piaskowce, iłowce, mułowce porowo-szczelinowy półotwarta
Stan	NZ	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	brak danych nie nie nie
Eksploatacja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	1 0 60,00 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% —

Budowa geologiczna złoŜa

ZłoŜe Dobrów IGH-1 znajduje się w obrębie synklinorium szczecińsko-miechowskiego, w północno-wschodniej części niecki łódzkiej, w niedalekiej odległości od antyklinorium środkowopolskiego, a dok ladniej w strefie dyslokacyjnej Mogilno–Ponętów–Pabianice. Jest to struktura o charakterze rozległego zbiornika sedymentacyjnego (basenu) o przybliŜonym przebiegu NW–SE, który rozwinął się we wczesnym permie wzdłuŜ południowo-zachodniej granicy prekambryjskiej platformy wschodnioeuropejskiej. ZłoŜe zostało udokumentowane jednym otworem Dobrów IGH-1 o głębokości 2805,7 m, zakończonym w obrębie utworów kredy dolnej. Ostateczna głębokość otworu wynosi 2640,0 m. Strop utworów kredy dolnej znajduje się na głębokości ok. 2400,0 m. Profil kredy dolnej zbudowany jest z utworów tytonu g rniego, beriasu, walanŜynu, hoterywu, barremu, aptu i albu. Utwory tytonu g rniego i beriasu dolnego wykształcone są przede wszystkim w postaci wapieni, wapieni marglistych, margli, anhydrytów,  łowc w,  łowc w marglistych. Osady beriasu środkowego i g rniego reprezentowane są g łownie przez piaskowce z przemazami  lastymi. Utwory walanŜynu wykształcone są jako piaskowce,  łowce i mułowce. Utwory hoterywu dolnego są wykształcone w postaci  łowc w, za  hoterywu g rniego w postaci mułowców i  łowc w z licznymi wkłódkami piaskowców. Osady od barremu do albu g rniego osiągają mi szno ć ok. 175 m. Seria ta została podzielona na kilka kompleksów litologicznych. Jeden z nich tworzą na ogół drobno- lub różnoziarniste piaskowce z wkłódkami piaskowców gruboziarnistych. Kolejny kompleks reprezentowany jest przez osady  łowcowo-piaskowcowe, niekiedy mułowcowe, z wkłódkami  łowc w. W  rodkowej cz ci tego kompleksu występują przewarstwienia piaskowców mułowcowych i Źelazistych oraz rud oolitowo Źelazistych i szamozytowych. PowyŹej występują osady kredy g rniej reprezentowane przez wapienie, wapienie margliste, margle,  łowce margliste, opoki i gezy o łącznej mi szno ci blisko 2390,0 m. Utwory mezozoiczne przykryte są warstw  osadów czwartorzędowych w postaci glin zwałowych o grubości 21,0 m (Płochniewski, Stachowiak, 1981b).

Warunki hydrogeologiczne złoŜa

Otworem Dobrów IGH-1 ujęto dolnokredowy poziom wodonośny wykształcony w facji piaskowcowo-mułowcowo- łowcowej. Naprzemianległe ułoŹenie poszczególnych serii skalnych sprawia, Źe w jego obrębie moŹe wyst powa  kilka warstw wodonośnych, czasami rozdzielonych grubszymi pakietami  łowc w i mułowców. Stratygraficznie utwory wodonośne obejmują ogniwa od barremu po alb  rodkowy. W obrębie przepuszczalnych utworów kredy dolnej wyróżnia się przede wszystkim poziom wodonośny występujący w obrębie piaskowców środkowego hoterywu oraz mający niewielkie znaczenie i rozprzestrzenienie poziom obejmujący wkł dki piaskowca w stropowej cz ci beriasu. Poziom dolnej kredy zasilany jest wzdłuŜ stosunkowo wąskich wychodni podkenozoicznych utworów kredy dolnej w sposób pośredni przez przesiekanie infiltrujących wód atmosferycznych. Stref  zasilania złoŜa stanowi obrzeŹenie Gór Źwi tokrzyskich, skł n platformy wschodnioeuropejskiej, a takŹe antyklinorium środkowopolskie na odcinku pomorsko-kujawskim. Ogólny system krążenia wód odbywa się z południowego zachodu ku północnemu wschodowi. W otworze Dobrów IGH-1 ujęto wody typu Cl–Na,I o mineralizacji 96,0 g/dm³ i temperaturze na wypływie z ujęcia osiągającej 65 C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 60,0 m³/h. Współczynnik filtracji ujętych utworów przyjmuje wartości rzędu 10^{–4} m/s (Płochniewski, Stachowiak, 1981b, Felter i in., 2022). Otworu od momentu powstania do dnia dzisiejszego nie zagospodarowano. Pełna izolacja od powierzchni terenu i płytszych poziomów wodonośnych oraz brak poboru wód z ujętego poziomu w rejonie złoŜa sprawiają, Źe brak jest zagroŹe  dla jakości i ilości wód leczniczych.

12. DROGOMYŚL-DZIEDZINA

m. Drogomyśl
gm. Strumień
pow. cieszyński
woj. śląskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DI

provincia karpacka
region zapadliska przedkarpackiego

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl-Na,I ok. 48,0 g/dm ³ 14,0–16,0°C
Poziom wodonośny	Ng	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	327,0 m 223,0 m piaski, iłotłupki porowy zakryta
Stan	NZ ₂₀₂₂ Z ₂₀₂₃	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Solanka z Zabłocia Sp. z o.o. tak (do 31.12.2073 r.) tak (Drogomyśl - Dziedzina) nie
Eksploracja	NC _{2022, 2023}	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	1 0 1,00 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% —

Budowa geologiczna złoża

Pod względem tektoniczno-strukturalnym złoże Drogomyśl-Dziedzina znajduje się w zachodniej części zapadliska przedkarpackiego, w obrębie niecki głównej Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, ok. 3 km na północ od granicy nasunięcia karpackiego. Złoże zostało udostępnione jednym otworem wiertniczym Z-3 o głębokości 550,0 m, zakończonym w utworach miocenu, które w tym rejonie zalegają na utworach karbonu górnego. Utwory miocenu wykształcone są tu w postaci dwóch formacji – dębowieckiej i skawińskiej. Otworem Z-3 udokumentowano osady formacji skawińskiej. W części stropowej reprezentowane są one przez iły margliste z przewarstwieniami piasków, natomiast w części spągowej przez przewarstwione piaskami iłolupki. Na powierzchni terenu występują czwartorzędowe gliny, iły oraz żwiry i piaski o łącznej miąższości wynoszącej 28,0 m (Ślaski, Pluta, 2022).

Warunki hydrogeologiczne złoża

Występowanie wód leczniczych w Drogomyślu związane jest z formacją skawińską i występującymi w jej obrębie cienkimi przewarstwieniami piasków. Zbiornik wód leczniczych ma charakter porowy i jest związany z piaszczystymi przewarstwieniami wśród iłów i iłolupków formacji skawińskiej miocenu. Sumaryczna miąższość warstw przepuszczalnych w otworze Z-3 wynosi ok. 16,0 m. Występujące w tych utworach wody zalicza się do wód reliktowych pochodzenia morskiego. Pod względem chemicznym wody z otworu Z-3 reprezentują solanki typu Cl–Na,I o mineralizacji ogólnej wynoszącej ok. 48,0 g/dm³ i temperaturze na wypływie 14–16°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 1,0 m³/h (Ślaski, Pluta, 2022). Warstwa wodonośna izolowana jest nieprzepuszczalną warstwą mioceńskich iłów o miąższości ok. 290 m, dlatego poziom wód leczniczych jest praktycznie niezagrożony zanieczyszczeniami z powierzchni terenu.

13. DUSZNIKI-ZDRÓJ

m. Duszniki-Zdrój
gm. Duszniki-Zdrój
pow. kłodzki
woj. dolnośląskie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
CII	provincia sudecka region Sudetów

Kopalina	WL, WL _T	Typ wody	HCO ₃ -Ca-Na-(Mg),(Fe),(Si),CO ₂ HCO ₃ -Ca-Mg,(Fe),(Rn),CO ₂ HCO ₃ -Na-Ca-Mg,Fe,Si,CO ₂
		Mineralizacja	1,0–4,0 g/dm ³
		Temperatura	9,0–35,0°C
Poziom wodonośny	pCm-Cm Cm ₂ -Θ ₁	Głębokość stropu	11,0–553,0 m
		Mięszość	6,0–1143,0 m
		Litologia	gnejsy (Cm ₂ -Θ ₁), łupki (pCm-Cm)
		Typ ośrodka	szczelinowy
		Struktura	otwarta
Stan	Z	Właściciel	Uzdrowiska Kłodzkie S.A. – Grupa PGU
		Koncesja	tak (do 16.07.2043 r.)
		Obszar górniczy	tak (Duszniki Zdrój)
		Uzdrowisko	tak
Eksplotacja	C	Liczba ujęć	10
		Liczba ujęć czynnych	3
		Zasoby ekspl.	107,48 m ³ /h
		Wielkość wydobycia 2022 r.	300 879,7 m ³ /rok
		Wielkość wydobycia 2023 r.	329 743,9 m ³ /rok
		Stopień wyk. zasobów 2022 r.	32,0%
		Stopień wyk. zasobów 2023 r.	35,0%
		Cel wydobycia	balneoterapia, produkcja CO ₂

Budowa geologiczna złoża

Rejon Dusznik-Zdroju odznacza się złożoną budową geologiczną. Występują tu dwa główne elementy strukturalne: krystalinik bystrzycko-orlicki oraz zespół skał osadowych kredy górnej. Skały osadowe, reprezentowane przez naprzemianległe warstwy piaskowców oraz mułowców krzemionkowych i ilastych, występują w obrębie masywu bystrzycko-orlickiego jedynie fragmentarycznie, przede wszystkim w zapadliskach tektonicznych. Złoże Duszniki-Zdrój rozpoznane jest obecnie dziesięcioma ujęciami: Pieniawa Chopina, Jan Kazimierz, nr 39 (Michał), GT-1, B-1, B-2, B-3 (Jacek), B-4 (Bogdan), Agata i Zimny Zdrój. Część z nich to płytkie otwory studzienne wykonane w miejscu naturalnych źródeł. Budowa geologiczna złoża została rozpoznana do głębokości 1695,0 m (otwór GT-1). W rejonie złoża występują przede wszystkim gnejsy datowane na kambr górny – ordowik dolny oraz prekambryjskie i kambryjskie łupki (Cymerman, 2019). Strop tych utworów w obrębie złoża występuje na głębokości 3,5–55,0 m. Najmłodsze utwory zalegające w dolinie Bystrzycy Dusznickiej to osady czwartorzędowe wykształcone w postaci torfów, namulów, zaglinionych żwirów oraz iłów. Obecność szczaw w rejonie Dusznik-Zdroju wiąże się bezpośrednio z dusznickim uskokiem brzeżnym, który stanowi granicę między niecką śródsudecką wypełnioną skałami osadowymi kredy, a metamorfikiem Gór Bystrzyckich i Orlickich (Fistek, Fistek, 1998).

Warunki hydrogeologiczne złoża

Występowanie wód leczniczych (szczaw i wód kwasowęglowych) w Dusznikach-Zdroju jest związane z obecną w tym rejonie strefą tektoniczną (dusznicki uskoki brzeżny) oraz zdyslokowanymi łupkami i gnejsami metamorfiku bystrzycko-orlickiego. Głównymi drogami krążenia wód podziemnych są szczeliny i spękania w górotworze. Zwierciadło wód podziemnych jest napięte. Brakuje informacji na temat wartości współczynnika filtracji utworów zawodnionych. Zasoby eksploatacyjne wszystkich ujęć złoża wynoszą 107,48 m³/h. Szczawy dusznickie reprezentują następujące typy chemiczne: HCO₃-Ca-Na-(Mg),(Fe),(Si),CO₂, HCO₃-Ca-Mg,(Fe),(Rn),CO₂ oraz HCO₃-Na-Ca-Mg,Fe,Si,CO₂. Mineralizacja ogólna ujętych wód zmienia się w zakresie 1,0–4,0 g/dm³, a ich temperatura na wypływie z ujęcia wynosi od 9,0 do blisko 35,0°C. Zawartość wolnego dwutlenku węgla w niektórych ujęciach sięga blisko 3,0 g/dm³. Pod względem genetycznym są to wody współczesnej infiltracji, nasycone endogenicznym dwutlenkiem węgla (Fistek, Fistek, 1998, 2002).

14. DZIWNÓWEK JÓZEF

m. Dziwnówek
gm. Dziwnów
pow. kamieński
woj. zachodniopomorskie

**Regionalizacja
hydrogeologiczna**

BII prowincja platformy paleozoicznej
region antyklinorium środkowopolskiego

Kopalina	WL_T	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl–Na,I ok. 66,0 g/dm ³ ok. 20,0°C
----------	-----------------------	--	---

Poziom wodonośny	J₁	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	719,0 m 28,0 m piaskowce porowy zakryta
---------------------	----------------------	--	---

Stan	NZ	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Uzdrowisko Kamień Pomorski S.A nie nie nie
------	-----------	---	---

Eksploracja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	1 0 30,00 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% —
-------------	-----------	---	---

Budowa geologiczna złoża

Złoże Dziwnówek Józef znajduje się w obrębie antyklinorium środkowopolskiego, w północno-zachodniej części odcinka pomorskiego, a dokładniej w obrębie antykliny Kamienia Pomorskiego. Jednostka ta posiada ogólny przebieg o kierunku NW–SE i zapada łagodnie pod kątem kilkunastu stopni ku południowemu wschodowi. W podłożu antykliny, po obu jej stronach, przebiegają dyslokacje o charakterze uskoków, w pokrywie mezozoicznej przyjmujące miejscami charakter fleksury. Po wschodniej stronie antykliny przebiega uskoku Trzebiatowa, który rozdziela antyklinę Kamienia Pomorskiego od synkliny Trzebiatowa. Złoże zostało udokumentowane jednym otworem o głębokości 789,0 m. Najstarszymi rozpoznanymi nim utworami są iłowcowo-mułowcowo-piaszczyste osady jury dolnej. Ich strop znajduje się na głębokości 190,0 m. Powyżej leżą utwory jury środkowej o miąższości blisko 170,0 m. Pod względem litologicznym są to margle, a także pakiety naprzemianległych utworów piaszczystych oraz mułowców i iłowców, często zapiaszczonych. Bezpośrednio nad utworami jurajskimi występują osady czwartorzędowe wykształcone w postaci różnoziarnistych piasków, w części spągowej z porwakami kredy i fragmentami margli neogeńsko-paleogeńskich. Ich miąższość nieznacznie przekracza 20,0 m i wzrasta w kierunku południowym do 40,0 m (Szarszewska, 1988).

Warunki hydrogeologiczne złoża

W złożu Dziwnówek Józef wody lecznicze termalne występują w drobnoziarnistych piaskowcach kwarcytowych jury dolnej. Współczynnik filtracji utworów wodonośnych przyjmuje wartości rzędu 10^{-5} m/s. Ujęte wody reprezentują typ chemiczny Cl–Na,I. Ich mineralizacja ogólna wynosi ok. 66,0 g/dm³, a temperatura wód na wypływie z ujęcia osiąga ok. 20,0°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 30,0 m³/h. Wyniki badań izotopowych i hydrochemicznych wskazują, że są to głównie wody paleoinfiltracyjne, infiltrujące do systemu wodonośnego przed czwartorzędem, mogące zawierać domieszki innych składowych, na przykład reliktowych wód morskich lub współczesnych wód infiltracyjnych (Szarszewska, 1988; Felter i in., 2022). Z uwagi na znaczną głębokość występowania oraz izolację od płytszych i głębszych poziomów wodonośnych brak jest zagrożeń dla jakości wód leczniczych ze złoża.

15. FREDROPOL F-1

m. Fredropol
gm. Fredropol
pow. przemyski
woj. podkarpackie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DII prowincja karpacka
 region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	SO ₄ -HCO ₃ -Ca-Na 1,0-2,0 g/dm ³ ok. 12,0°C
Poziom wodonośny	Ng	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	126,0 m 88,0 m piaskowce, mułowce, iłowce porowy zakryta
Stan	NZ	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Gmina Fredropol nie nie nie
Eksplatacja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2023 r. Procent wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	1 0 0,50 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% —

Budowa geologiczna złoŹa

ZłoŹe wód leczniczych w miejscowości Fredropol znajduje się w Karpatach zewnętrznych (fliszowych), w obrębie płaszczowiny stebnickiej, która zbudowana jest ze sfałdowanych i nasuniętych ku północy utworów miocenu (ottang-baden). Utwory jednostki stebnickiej reprezentowane są przez dwa ogniwa – ogniwo zlepieńców z Dubnika oraz ogniwo mułowców pstrych, łowców i piaskowców. ZłoŹe rozpoznano jednym otworem F-1 wykonanym w 2023 r. do gęłokości 214,0 m, zakończonym w obrębie ogniwa mułowców pstrych, łowców i piaskowców. PowyŹej leŹą utwory ogniwa zlepieńców z Dubnika, wykształcone w postaci piaskowców, zlepieńców i łów. Bezpośrednio na nich zalega ośmiometrowa warstwa osadów czwartorzędowych reprezentowanych przez pyły i pyły piaszczyste (Kukuła i in., 2023; <https://otworywiertnicze.pgi.gov.pl/>).

Warunki hydrogeologiczne złoŹa

Wody lecznicze złoŹa zwiŹzane są z piaskowcami, mułowcami i łowcami miocenu i w całości są wodami pochodzenia infiltracyjnego. Badania izotopowe sugerują, Źe wody te w całości zasilane były w holocenie. Ujęte wody scharakteryzowano jako $\text{SO}_4\text{--HCO}_3\text{--Ca--Na}$ o mineralizacji ogólnej 1,0–2,0 g/dm³. Temperatura wód na wypływie z ujęcia wynosi ok. 12°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 0,50 m³/h. Współczynnik filtracji utworów wodonośnych przyjmuje wartość rzędu 10⁻⁸ m/s (Kukuła i in., 2023).

16. FROMBORK IGH-1

m. Frombork
gm. Frombork
pow. braniewski
woj. warmińsko-mazurskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

AII prowincja platformy prekambryjskiej
region basenu bałtyckiego

Kopalina	WL_T	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl–Na,I,Rn ok. 36,0 g/dm ³ ok. 25,0°C
Poziom Wodonośny	T₁	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	804,0 m 164,0 m piaskowce porowy zakryta
Stan	NZ	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Wodociągi Fromborskie Sp. z o.o. nie nie obszar ochrony uzdrowiskowej
Eksploracja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 20223 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	1 0 20,00 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% —

Budowa geologiczna złoże

Złoże Frombork IGH-1 znajduje się w obrębie basenu bałtyckiego, otoczonego elewacjami tarczy bałtyckiej na północnym zachodzie oraz wyniesienia mazursko-suwańskiego na południowym wschodzie. Zostało ono udokumentowane jednym otworem o głębokości 1047,0 m (głębokość ostateczna 972,0 m). Najstarszymi utworami rozpoznany otwór wiertniczym Frombork IGH-1 są dolnotriasowe iłowce zaliczane do pstrego piaskowca dolnego. Utwory te nawiercono na głębokości ok. 790,0 m i nie zostały przewiercone. Powyżej w profilu znajdują się utwory pstrego piaskowca środkowego wykształcone w dwóch seriach: dolnej i górnej. Seria dolna jest reprezentowana przez iłowce z wkładkami piaskowców oraz skał węglanowych. Seria górna jest zbudowana z pstrych piaskowców oraz mułowców i iłowców. Profil triasu dolnego kończą utworu pstrego piaskowca górnego określane mianem formacji elbląskiej. Są one wykształcone w facji piaskowcowo-mułowcowo-iłowcowej, przy czym piaskowce stanowią przeważającą część profilu. Powyżej zalegają utwory triasu środkowego wykształcone w postaci naprzemianległych iłowców, mułowców i piaskowców. Profil jury rozpoczynają piaski i piaskowce z wkładkami utworów ilastych oraz iłowce i mułowce jury dolnej. Jura środkowa jest wykształcona w postaci zlepieńców, margli piaszczystych i piaskowców. Profil jury górnej składa się z piaskowców marglistych, mułowców i iłowców. Utwory kredy górnej są reprezentowane przez skały węglanowo-mułowcowe. Na utworach mezozoiku zalegają osady paleogeńsko-neogeńskie. Są to piaski drobnoziarniste i mułki piaszczyste. Na powierzchni terenu występuje czwartorzęd, reprezentowany w rejonie złoże przez piaski wodnolodowcowe, gliny zwałowe oraz namuły i torfy (Płochniewski, 1980).

Warunki hydrogeologiczne złoże

Wody lecznicze termalne we Fromborku występują w poziomie triasu dolnego, w obrębie warstw piaskowców drobnoziarnistych facji pstrego piaskowca górnego i środkowego. Uznaje się, że ujęta woda lecznicza jest reliktową wodą morską zawierającą niewielką składową wód infiltracyjnych. Poziom wodonośny ma charakter porowy, a w złoże panują warunki artezyjskie. Średni współczynnik filtracji ujętych warstw wodonośnych wynosi $6,0 \cdot 10^{-6}$ m/s. Wody lecznicze reprezentują typ Cl–Na,I,Rn, a ich mineralizacja wynosi ok. 36,0 g/dm³. Woda na wypływie z ujęcia osiąga temperaturę ok. 25,0°C. Zasoby eksploatacyjne otworu Frombork IGH-1 wynoszą 20,0 m³/h (Płochniewski, 1980). Poziom wód leczniczych w rejonie Fromborka jest dobrze izolowany seriami utworów słabo przepuszczalnych, zarówno od powierzchni terenu, jak i od poziomów niżej ległych. W związku z powyższym zagrożenie dla jakości ujętych wód praktycznie nie występuje.

17. GALICJANKA III – POLE 1, POLE 2

m. Powroźnik, Jastrzębik, Wojkowa
gm. Muszyna
pow. nowosądecki
woj. małopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DII prowincja karpacka
region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody	HCO ₃ –Ca–(Na)–(Mg),(Fe),CO ₂
		Mineralizacja	HCO ₃ –Na–Mg,CO ₂
		Temperatura	2,0–4,0g/dm ³ 9,0–13,0°C

Poziom wodonośny	Pg	Głębokość stropu	10,0–120,0 m
		Mięszość	17,0–145,0 m
		Litologia	piaskowce, łupki
		Typ ośrodka	szczelinowo-porowy
		Struktura	otwarta

Stan	Z	Właściciel	Galicjanka RP Sp. z o.o.
		Koncesja	tak (do 01.08.2033 r.)
		Obszar górniczy	tak (Galicjanka III – Pole 1, Pole 2)
		Uzdrowisko	nie

Eksplotacja	C _{2022 r.} NC _{2023 r.}	Liczba ujęć	10
		Liczba ujęć czynnych	6 (2022 r.) 0 (2023 r.)
		Zasoby ekspl.	14,95 m ³ /h
		Wielkość wydobycia _{2022 r.}	2182,6 m ³ /rok
		Wielkość wydobycia _{2023 r.}	0,0 m ³ /rok
		Stopień wyk. zasobów _{2022 r.}	1,7%
		Stopień wyk. zasobów _{2023 r.}	0,0%
		Cel wydobycia	-

Budowa geologiczna złoŜa

Rejon złoŜa Galicjanka III – Pole 1, Pole 2 znajduje się w Karpatach zewnętrznych (fliszowych) w obrębie strefy krynickiej  luszczowiny magurskiej, której utwory są wykształcone jako naprzemianległe piaskowce i  pki tworzące różne zespoły stratygraficzno-facjalne. Zło  zostało rozpoznane wieloma otworami wiertniczymi, spośród których aktualnie istnieje dziesięc: G-1bis, G-2A, G-3, G-7, G-8, G-9, G-10, G-14, P-Ibis i S-4. Ich g boko c wynosi od 80,0 do 197,0 m. Pokryw  fliszu stanowi  osady czwartorzędowe, reprezentowane przez piaski,  wiry oraz gliny i rumosz skalny, o  l cznej miąższości od ok. 1,0 m w otworze G-7 do 12,0 m w otworze G-1. Średnia mi  szo c pokrywy czwartorzędowej wynosi 5,0–10,0 m. Występowanie wód leczniczych jest uzależnione od spękań w utworach fliszowych. Obecno c szczelin umo liwia zarówno współczesną infiltrację wód opadowych, jak i migracj  endogenicznego dwutlenku węgła (Porwisch i in., 2008; Bielec i in., 2021a).

Warunki hydrogeologiczne zło a

Występowanie wód leczniczych w utworach fliszowych jest związane przede wszystkim z ławicami szczelinowatych piaskowców. G boko c występowania strefy aktywnej wymiany wód szacuje się tu na niemal 200,0 m. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się g łownie na drodze współczesnej infiltracji wód atmosferycznych poprzez warstw  zwietrzliny. Pewna cząc dop lywu mo e pochodzi  także z przep ływaj cych przez ten obszar cieków powierzchniowych, które oddaj  wod  do utworów fliszowych. Sp ływ podziemny odbywa się przede wszystkim w kierunku zgodnym z rozciągłością warstw oraz w kierunku nachylenia stoków. Wykształcenie fliszu w postaci naprzemianległych piaskowców i  p k w oraz znaczne zaangażowanie tektoniczne mo e utrudnia  lub uniemo liwia  kontakt hydrauliczny pomiędzy zespołami warstw wodonośnych. Zwierciadło wód podziemnych w utworach fliszowych jest na ogół napięte. Współczynnik filtracji zmienia się od ok. $3,0 \cdot 10^{-9}$ m/s do $7,0 \cdot 10^{-5}$ m/s. Zasoby eksploatacyjne wszystkich u c  zło a wynos  14,95 m ³/h. U te wody zalicza się do szczaw typu HCO ₃–Ca–(Na)–(Mg),(Fe) oraz HCO ₃–Na–Mg o mineralizacji ogólnej 2,0–4,0 g/dm ³ i temperaturze osiągającej na wyp lywie z u c cia 9,0–13,0 C. Zawarto c wolnego dwutlenku węgła rozpuszczonego w wodach wynosi od ok. 1,0 do blisko 4,0 g/dm ³ (Porwisch i in., 2008; Bielec i in., 2021a).

18. GŁĘBOKIE KINGA

m. Głębokie
gm. Piwniczna-Zdrój
pow. nowosądecki
woj. małopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
DII	provincia karpacki region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody	HCO ₃ -Na-Ca-(Mg),CO ₂
		Mineralizacja	HCO ₃ -Ca-Na,CO ₂
		Temperatura	3,0-4,0 g/dm ³ 6,0-10,0°C
Poziom wodonośny	Pg	Głębokość stropu	0,0 m
		Mięższość	brak danych
		Litologia	piaskowce
		Typ ośrodka	szczelinowo-porowy
		Struktura	otwarta
Stan	NZ	Właściciel	Miasto i Gmina Piwniczna-Zdrój
		Koncesja	nie
		Obszar górniczy	nie
		Uzdrowisko	nie
Eksploracja	NC	Liczba ujęć	1
		Liczba ujęć czynnych	0
		Zasoby ekspl.	0,30 m ³ /h
		Wielkość wydobycia 2022, 2023 r.	0,0 m ³ /rok
		Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r.	0,0%
		Cel wydobycia	—

Budowa geologiczna złoŜa

ZłoŜe wód leczniczych w miejscowości Głębokie znajduje się w Karpatach zewnętrznych (fliszowych), w obrębie płaszczowiny magurskiej, do której naleŜą w tym rejonie warstwy belowskie, podmagurskie i magurskie. Warstwy belowskie to seria łupków i piaskowców wapnistych, z soczewkami piaskowców i zlepieńców krynickich w jej środkowej części. Cechą charakterystyczną tych utworów jest ich znaczna zwięzłość i odporność na wietrzenie. Warstwy podmagurskie są wykształcone jako kompleks łupków oraz cienko- i średnioławicowych piaskowców. Warstwy magurskie są natomiast reprezentowane przez serię gruboławicowych piaskowców, najczęściej średnioziarnistych, z niewielką ilością przeławicających je łupków. Pojawiają się tu takŜe przewarstwienia piaskowców gruboziarnistych o cechach zlepieńców. Mi szszo  warstw łupków rozdzielających grube pakiety piaskowcowe osiąga maksymalnie kilkanaście centymetr . Utworami powierzchniowymi są osady czwartorzędowe, reprezentowane m.in. przez aluwia rzeczne, osady stoŜk w napływowych i pokrywy zwietrzelinowe. Głównym elementem strukturalnym w rejonie złoŜa jest antyklina Wierchomli-Łomnicy, w jądrze której odsłaniają się warstwy belowskie. ZłoŜe udokumentowano na podstawie obserwacji Źródła Kinga. Zostało ono ujęte w postaci trzech wypływów – Kinga I, Kinga II i Kinga III (Sokołowski, Narowska, 1973).

Warunki hydrogeologiczne złoŜa

Wody lecznicze ze złoŜa w miejscowości Głębokie zalicza się do szczaw. Przyjmuje się, Ŝe są one wodami płytkiego krąŜenia pochodzenia atmosferycznego, które ulegają zmineralizowaniu na skutek nasycenia migrującym z głębi Ziemi endogenicznym dwutlenkiem węgla. Źródło Kinga drenuje strop piaskowców krynickich występujących pod warstwami belowskimi. Wod  z wypływu Kinga I określa się jako szczaw  $\text{HCO}_3\text{--Na--Ca--(Mg)}$, z wypływu Kinga II jako szczaw  $\text{HCO}_3\text{--Ca--Na}$, natomiast z wypływu Kinga III jako szczaw  $\text{HCO}_3\text{--Na--Ca}$. Mineralizacja ogólna wód mieści się w przedziale 3,0–4,0 g/dm³. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynos   cznie 0,30 m³/h. Temperatura wód z wypływów Źródła Kinga zmienia się w zakresie 6,0–10,0 C (Sokołowski, Narowska, 1973). Pomiedzy wszystkimi trzema wypływami istnieje wi  z hydrauliczna. Poszczególne wypływy są obudowane w sposób zabezpieczający wody lecznicze przez skaŜeniem.

19. GOCZAŁKOWICE-ZDRÓJ I

m. Goczałkowice-Zdrój
gm. Goczałkowice-Zdrój
pow. pszczyński
woj. śląskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DI prowincja karpacka
region zapadliska przedkarpackiego

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl-Na,I,Fe 57,0–76,0 g/dm ³ 11,0–14,0°C
Poziom wodonośny	C₂	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	459,0–521,0 m 5,0–98,0 m piaskowce, iłowce, łupki porowy zakryta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Uzdrowisko Goczałkowice-Zdrój Sp. z o.o. tak (do 31.12.2050 r.) tak (Goczałkowice-Zdrój I) tak
Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	3 3 2,34 m ³ /h 1 334,3 m ³ /rok 1 184,59 m ³ /rok 6,5% 5,8% balneoterapia, rekreacja, produkty zdrowotne, kosmetyki

Budowa geologiczna złoże

Złoże Goczałkowice-Zdrój I znajduje się na obszarze zapadliska przedkarpackiego i zostało rozpoznane trzema otworami wiertniczymi: GN-1, GN-2 oraz G-21. Występowanie wód leczniczych jest tu związane z utworami karbonu górnego, zalegającymi zgodnie na wapieniach i marglach z krzemieniami dewonu górnego, a dokładniej z warstwami orzeskimi i łaziskimi (westfal). Warstwy orzeskie są wykształcone jako kompleks osadów klastycznych z przewagą utworów ilasto-mułowcowych nad piaskowcami. Z kolei warstwy łaziskie stanowią kompleks składający się w przeważającej mierze z piaskowców, natomiast osady mułowcowo-iłowcowe stanowią ławice o miąższości do kilkunastu metrów. Powierzchnia warstw karbońskich jest zróżnicowana morfologicznie w wyniku procesów erozyjnych i zjawisk tektonicznych. Utwory karbonu są przykryte osadami mioceniowymi, wykształconymi w postaci iłów z wkładkami piasków drobnoziarnistych i pyłów. Miejscami na utworach miocenu zalegają eoceńskie osady fliszu karpackiego jednostki podśląskiej, wykształcone jako iłolupki z wtrąceniami piaskowców. Na powierzchni terenu występują utwory czwartorzędowe reprezentowane przez osady plejstoceńskie z okresu zlodowacenia południowopolskiego oraz holoceniowe, związane z akumulacją rzeczną. Pod względem tektonicznym złoże wód leczniczych leży w obrębie półrzębu Pawłowice–Goczałkowice–Bielany. Jest on ograniczony dwoma regionalnymi uskokami: Żory–Jawiszowice od północy i Ruptawa–Czechowice–Marcyporęba od południa, który przebiega przez obszar górniczy Goczałkowice-Zdrój I. W strefie okołoskokowej zaobserwowano wyraźne podgięcia warstw skalnych. Ponadto między otworami GN-1 i GN-2 przebiega uskok o rzucie ok. 100,0 m. Otwór GN-2 leży na skrzydle zrzuconym, a pozostałe otwory na skrzydle wiszącym. Prawdopodobnie w odległości blisko 300,0 m na północny wschód od otworu GN-1 przebiega kolejny uskok, na którego przypuszczalnym przedłużeniu zlokalizowano otwór G-21 (Wątor, 2016).

Warunki hydrogeologiczne złoże

Występowanie zmineralizowanych wód w zapadlisku górnośląskim jest związane z utworami neogenu i karbonu. W utworach miocenu zawadnione są piaski i piaskowce, tworzące poziomy wodonośne o charakterze soczewkowym, szczelnie izolowane kompleksem otaczających skał ilastych zarówno od wód powierzchniowych, jak i od pozostałych pięter wodonośnych. Współczynnik filtracji przepuszczalnych utworów miocenu osiąga wielkości rzędu 10^{-5} – 10^{-7} m/s. Wody uznane za lecznicze są eksploatowane z utworów karbonu górnego. Karbońskie piętro wodonośne tworzą warstwy piaskowców występujące wśród iłowców, łupków ilastych i pokładów węgla. Z uwagi na warunki hydrogeologiczne w obrębie Górnośląskiego Zagłębia Węglowego wyróżnia się silnie przepuszczalne serie piaskowcowe z niewielkimi wkładkami łupków ilastych oraz pokładami węgla (krakowska i górnośląska seria piaskowcowa), a także serie o słabej przepuszczalności, składające się głównie z łupków ilastych. Wartość współczynnika filtracji utworów serii piaskowcowej warstw łaziskich mieści się w granicach od ok. $1,0 \cdot 10^{-7}$ do $1,0 \cdot 10^{-6}$ m/s. W rejonie Goczałkowic-Zdroju obserwuje się pionową strefowość hydrochemiczną, przejawiającą się przede wszystkim wzrostem mineralizacji ogólnej wód wraz z głębokością. Mineralizacja ogólna ujętych wód zawiera się w przedziale 57,0–76,0 g/dm³. Temperatura wód na wypływie z ujęć wynosi 11,0–14,0°C. Są to wody typu Cl–Na, I, Fe, genetycznie zaliczane do solanek paleoinfiltracyjnych. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 2,34 m³/h (Wątor, 2016).

20. GOŁDAP

m. Gołdap
gm. Gołdap
pow. gołdapski
woj. warmińsko-mazurskie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
AII	provincia platformy prekambryjskiej region basenu bałtyckiego

Kopalina	WL, WL_T	Typ wody	Cl-HCO ₃ -Na,F [K ₂] Cl-Na [J ₂₋₁]
		Mineralizacja	ok. 2,0 g/dm ³ [K ₂] ok. 6,0 g/dm ³ [J ₂₋₁]
		Temperatura	ok. 19,0°C [K ₂] ok. 22,0°C [J ₂₋₁]

Poziom wodonośny	K₂, J₂₋₁	Głębokość stropu	382,0 m [K ₂] 610,0 m [J ₂₋₁]
		Mięższość	44,0 m [K ₂] 37,0 m [J ₂₋₁]
		Litologia	piaski [K ₂] piaskowce [J ₂₋₁]
		Typ ośrodka	porowy [K ₂ , J ₂₋₁]
		Struktura	półzakryta [K ₂ , J ₂₋₁]

Stan	Z	Właściciel	Przeds. Wod. i Kan. Gołdap Sp. z o.o.
		Koncesja	tak (do 10.10.2063 r.)
		Obszar górniczy	tak (Gołdap Zdrój 2)
		Uzdrowisko	tak

Eksploatacja	C	Liczba ujęć	2
		Liczba ujęć czynnych	2
		Zasoby ekspl.	22,00 m³/h
		Wielkość wydobycia 2022 r.	5192,0 m³/rok
		Wielkość wydobycia 2023 r.	3 091,0 m³/rok
		Stopień wyk. zasobów 2022 r.	2,7%
		Stopień wyk. zasobów 2023 r.	1,6%
		Cel wydobycia	balneoterapia

Budowa geologiczna złoza

Złoże Gołdap znajduje się w obrębie prekambryjskiej platformy wschodnioeuropejskiej, we wschodniej części basenu bałtyckiego, zwanej monokliną kętrzyńską. Obszar ten ma cechy typowe dla budowy platformowej. W jego podłożu znajdują się skały krystaliczne, na których zalega pokrywa osadowa. Krystalinik występuje na głębokości ok. 1600 m, a jego strop obniża się w kierunku zachodnim. Pokrywa osadowa składa się z dwóch kompleksów strukturalnych: staropaleozoicznego o miąższości ok. 500 m i zalegającej na nim niezgodnie serii permo-mezozoicznej o grubości ok. 900 m. Powyżej leżą niezgodnie osady paleogenu i czwartorzędu o miąższości 200–300 m. Złoże rozpoznano dwoma otworami wiertniczymi GZ-1 i GZ-2 o głębokości odpowiednio 851 m (głębokość ostateczna 646,5 m) i 426 m. Warstwę wodonośną w otworze GZ-1 stanowią drobno- i średnioziarniste piaskowce jury środkowej i dolnej, z kolei w otworze GZ-2 utworami wodonośnymi są kredowe drobno- i średnioziarniste piaski kwarcowo-glaukonitowe. Utwory paleogenu w otworach GZ-1 i GZ-2 są reprezentowane przeważnie przez mułowce margliste. Ich strop zalega na głębokości ok. 220 m, a miąższość wynosi ok. 30 m. Na powierzchni terenu ciągłą pokrywę tworzą osady czwartorzędowe, przede wszystkim utwory lodowcowe i wodnolodowcowe (gliny zwałowe, piaski, żwiry), a także rzeczne, jeziorne i zastoiskowe. Grubość pokrywy osadów czwartorzędowych w obrębie złoza wynosi ok. 220 m (Szlagowska, Myśliwiec, 2012).

Warunki hydrogeologiczne złoza

Rejon Gołdapi charakteryzuje się występowaniem wód zmineralizowanych poniżej głębokości ok. 300 m. Przypuszczalnymi kolektorami tego rodzaju wód są utwory kredy górnej, jury dolnej i środkowej, triasu dolnego oraz kambru środkowego. W złożu Gołdap ujęto dwa poziomy wodonośne wód leczniczych: kredowy i jurajski. Są one zasilane poprzez infiltrację opadów atmosferycznych do poziomu wód gruntowych, a następnie, w wyniku przesączania przez utwory słabo przepuszczalne. Ponadto zasilanie może odbywać się także przez okna hydrogeologiczne, bezpośrednio na podczwartorzędowych wychodniach skał mezozoicznych. W otworze GZ-1 (jura dolna i środkowa) uzyskano dopływ wód typu Cl–Na o mineralizacji ogólnej ok. 6,0 g/dm³ i temperaturze ok. 22°C. Średni współczynnik filtracji utworów wodonośnych wynosi ok. $1,0 \cdot 10^{-5}$ m/s. W otworze GZ-2 (kreda górna) uzyskano przyływ wody typu Cl–HCO₃–Na,F o mineralizacji ogólnej ok. 2,0 g/dm³ i temperaturze ok. 19,0°C. Współczynnik filtracji utworów kredowych wynosi ok. $3,5 \cdot 10^{-5}$ m/s. Przyjmuje się, że przepływ wód podziemnych w obrębie utworów jurajskich i kredowych odbywa się w kierunku zachodnim i południowo-zachodnim. Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono w ilości 22,00 m³/h (Szlagowska, Myśliwiec, 2012). Obydwa ujęcia są dobrze izolowane od powierzchni terenu i nie ma bezpośredniego zagrożenia jakości wód leczniczych.

21. GORZANÓW

m. Gorzanów,
gm. Bystrzyca Kłodzka
pow. kłodzki
woj. dolnośląskie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
CII	provincia sudecka region Sudetów

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	HCO ₃ -Ca-Na,CO ₂ ok. 1,0 g/dm ³ ok. 13,0°C
Poziom wodonośny	K₂	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	35,0–104,0 m 14,0–34,0 m margle, piaskowce szczelinowy, szczelinowo-porowy otwarta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	WWM Mineral M. Duda, A. Maślanka Sp. j. Z.P.Ch. tak (do 01.06.2067 r.) tak (Gorzanów) nie
Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	2 2 42,90 m ³ /h 54 188,0 m ³ /rok 49 483,0 m ³ /rok 14,4% 13,2% rozlewnictwo

Budowa geologiczna złoża

Złoże Gorzanów znajduje się w Rowie Nysy Kłodzkiej, pomiędzy metamorfikiem orlicko-śnieżnickim na wschodzie a metamorfikiem Gór Bystrzyckich na zachodzie. Góry Orlickie i Masyw Śnieżnika składają się z amfibolowych skał metamorficznych – łupków łyszczykowych, gnejsów i granitognejsów, a także wapieni krystalicznych i kwarcytów. Metamorfik bystrzycki to tzw. gnejsy bystrzyckie oraz różnego rodzaju łupki, w których występują wapienie krystaliczne i amfibolity oraz skały żyłowe. Rów Nysy Kłodzkiej jest wypełniony utworami kredy górnej, reprezentowanymi przez utwory cenomanu i turonu. Osady cenomanu są wykształcone przede wszystkim jako różnoziarniste piaskowce. Powyżej nich zalegają utwory turonu dolnego, reprezentowane przez różnego rodzaju margle, przechodzące wyżej w kompleks marglisto-piaskowcowy datowany na turon środkowy. Profil kredy górnej kończą utwory turonu górnego – margle ilaste z wkładkami margli piaszczystych, iłowców i wapieni piaszczystych, a także piaskowców kwarcowych. Na powierzchni terenu występuje nieciągła pokrywa utworów czwartorzędowych, w tym osadów lodowcowych i wodnolodowcowych, rzecznych, stokowych oraz eolicznych. Złoże Gorzanów rozpoznano wieloma otworami wiertniczymi, z których większość zlikwidowano. Aktualnie eksploatacja jest możliwa z dwóch ujęć: 9M i 10M o głębokości 100,0–124,0 m (Ciężkowski i in., 2016).

Warunki hydrogeologiczne złoża

Występowanie wód leczniczych Gorzanowa jest związane z kredowym piętnem wodonośnym. Wody te współwystępują ze zwykłymi wodami podziemnymi i krążą w dwudzielnym poziomie wodonośnym: w stropie szczelinowym, składającym się z margli, niżej w szczelinowo-porowym, tworzonym przez piaskowce. Zasilanie warstw wodonośnych odbywa się poprzez infiltrację wód opadowych na wychodniach oraz w strefach silnego zaangażowania tektonicznego. Zasoby złoża formują się w wyniku mieszania się wód głębokiego i płytkiego systemu krążenia. W rejonie Gorzanowa nawiercono w utworach kredy kilka horyzontów wodonośnych, przy czym wody lecznicze występują w dwóch z nich. Pierwszy, płytszy, występuje w obrębie margli krzemionkowych, ilastych i piaszczysto-ilastych. Ujęto go w otworze 10M w interwale głębokości 35,0–69,0 m. Zwierciadło wody ma charakter subartezyjski. Drugi, środkowy poziom wodonośny występuje w piaskowcach krzemionkowych i spękanych marglach. Ujęto go w otworze 9M w interwale głębokości 104,0–118,0 m. Wody tego poziomu występują pod ciśnieniem artezyjskim, a zwierciadło wody stabilizuje się 20,0–30,0 m powyżej powierzchni terenu. Współczynnik filtracji utworów wodonośnych wynosi od ok. 2,00 do ok. $9,0 \cdot 10^{-5}$ m/s. Wody z otworów 9M i 10M są to wody kwasowęglowe typu $\text{HCO}_3\text{--Ca--Na}$ o mineralizacji ogólnej ok. 1,0 g/dm³. Temperatura wód na wypływie z ujęć wynosi ok. 13,0°C. Zawartość wolnego dwutlenku węgla w ujętych wodach mieści się w przedziale 160,0–480,0 mg/dm³. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 42,90 m³/h (Ciężkowski i in., 2016). Poziom kredowy nie ma prawie żadnej izolacji od powierzchni terenu, co przy silnym zaangażowaniu tektonicznym obszaru sprzyja migracji zanieczyszczeń. Ocenia się, że poziom ten jest podatny na zagrożenia antropogeniczne.

22. GRABIN 5/1 (ODRA)

m. Grabin
gm. Niemodlin
pow. opolski
woj. opolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

CI prowincja sudecka
region bloku przedsudeckiego

Kopalina	WL _T	Typ wody Mineralizacja Temperatura	HCO ₃ -Na-Mg,Si,CO ₂ ok. 10,0 g/dm ³ ok. 31,0°C
Poziom wodonośny	K ₂ , pCm	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	416,0 m 129,0 m margle, gnejsy szczelinowy półotwarta
Stan	NZ	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Przeds. Wytw.-Handl. Rapex Sp. z o.o. nie nie nie
Eksploracja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	1 0 19,00 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% —

Budowa geologiczna złoŹa

ZłoŹe Grabin 5/1 (Odra) znajduje się w obrębie południowo-wschodniego przed uŹenia bloku przedsudeckiego i zostało rozpoznane jednym otworem o g boko ci 545,0 m. Prekambryjskie pod oŹe krystaliczne jest tu przykryte utworami kredy górnej, paleogenu, neogenu i czwartorzędu. Krystalinik jest zbudowany z serii gnejsowo-lupkowej o wysokim stopniu metamorfozy. Procesy formowania się pod oŹa krystalicznego są efektem kilku orogenez zachodzących przed niŹszym permem. Strop utworów prekambryjskich w otworze Odra 5/1 znajduje się na g boko ci 485,0 m. PowyŹej leŹ  utwory kredy górnej wykształcone jako węglanowe i ilasto-piaskowcowe serie cenomanu, turonu i koniaku. Ich mi Źszo c wynosi 239,0 m. Nad nimi znajdują się osady miocenu – piaski r Źnoziarniste, mułowce, i y, wapienie, piaskowce i mułki o  acznej mięŹszości ok. 230,0 m. Na powierzchni terenu zalegają utwory czwartorzędowe reprezentowane gównie przez osady glacialne i fluwioglacialne plejstocenu. Tektonika omawianego obszaru jest bardzo skomplikowana. Wyr Źnia się tu cztery etapy deformacji: ruchy tektoniczne proterozoiczno-staropaleozoiczne, wczesnopermskie dyslokacje blokowe (faza saalska), m lodomezozoiczne ruchy blokowe (ruchy kimeryjskie) oraz paleoge nsko-neoge nskie dyslokacje blokowe (faza  rodkowoalpejska). Pod oŹe przedpermskie charakteryzuje się obecnością sieci dwóch prostopadłych systemów uskokowych o przebiegu NW–SE i poprzecznych, krótszych, o kierunku SW–NE, które przyczyniają się do rozbicia omawianego obszaru na szereg blokw o układzie klawiszowym, obniŹaj cych się z południowego zachodu ku południowemu wschodowi. Rejon Grabina znajduje się na jednym z wypiętrzonych blokw, w obrębie którego strop pod oŹa występuje stosunkowo płytko, na g boko ci od 600,0 m na południu do 200,0 m na północy (Czerski i in., 1991).

Warunki hydrogeologiczne złoŹa

Wody lecznicze termalne w otworze Odra 5/1 nawiercono zarówno w prekambryjskich paragnejsach, jak i w poziomach piaskowcowych kredy górnej. ZłoŹe Grabin 5/1 (Odra) zasilane jest na wychodniach silnie sp ekanych i tektonicznie zaangaŹowanych skał krystalicznych oraz w strefach uskokowych, w których rozwinęły się doliny g wnych rzek: Nysy K dzkiej i Ścinawy Niemodlińskiej. W rejonie złoŹa wymiana wód jest utrudniona z uwagi występowanie słabo przepuszczalnych utworów kredy górnej oraz paleogenu i neogenu. W otworze Odra 5/1 udokumentowano występowanie szczaw termalnych typu $\text{HCO}_3\text{--Na--Mg,Si}$ o mineralizacji ogólnej wynoszącej ok. 10,0 g/dm³ i temperaturze na wypływie z uŹ cia osiągającej ok. 31,0 C. Zasoby eksploatacyjne otworu w kat. B wynoszą 19,0 m³/h i są cz sci  zasobów zatwierdzonych w kat. C w ilości 200,0 m³/h (Czerski i in., 1991). Brak jest danych dotyczących wielkości depresji otworowej oraz wartości współczynnika filtracji utworów zawodnionych. Z uwagi na znacz  g boko c występowania oraz izolacj  od powierzchni terenu brak jest zagroŹe  dla jakości wód leczniczych ze złoŹa.

23. HORYNIEC

m. Horyniec-Zdrój
gm. Horyniec-Zdrój
pow. lubaczowski
woj. podkarpackie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
DI	provincia karpacka region zapadliska przedkarpackiego

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	HCO ₃ -Ca-Na,S ok. 1,0 g/dm ³ 9,0–20,0°C
Poziom wodonośny	Ng	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	16,0–21,0 m 8,0–16,0 m piaski porowy otwarta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Uzdrowisko Horyniec Sp. z o.o. tak (do 30.10.2042 r.) tak (Horyniec) tak
Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	2 2 12,00 m ³ /h 12 135,0 m ³ /rok 12 399,0 m ³ /rok 11,5% 11,8% balneoterapia

Budowa geologiczna złoża

Złoże Horyniec znajduje się w północno-wschodniej części zapadliska przedkarpackiego, graniczącej z synklinorium brzeżnym. W podłożu zapadliska występują utwory paleozoiczne, na których zalegają niezgodnie utwory jury dolnej i środkowej oraz kredy górnej (mastrycht). W rejonie złoża w stropie kredowych margli o miąższości kilkuset metrów utworzyła się niecka wypełniona utworami neogenu i czwartorzędu. Złoże Horyniec zostało rozpoznane dwoma otworami wiertniczymi – Róża III o głębokości 29,0 m i Róża IV o głębokości 32,0 m (głębokość ostateczna 30,4 m). Neogen jest reprezentowany przez utwory miocenu, wykształcone jako piaski z wkładkami piaskowców (tzw. piaski baranowskie) i wapieni litotamniowych. Miąższość serii piasków i piaskowców wynosi 20,0–25,0 m (ujęcia wód leczniczych nie osiągają jej spągu). Miąższość wapieni jest zmienna i wynosi zwykle kilka metrów. Wśród wapieni i piasków pojawiają się wkładki i przewarstwienia gipsów i wapieni gipsowych, miejscami osiarkowanych. Stropową część profilu miocenu tworzą iły krakowieckie, wśród których występują soczewki piasków drobnoziarnistych i pylastych. Utworami czwartorzędowymi są na opisywanym terenie osady glacialne i fluwialne. Zarówno utwory kredowe, jak i miocenne są zaburzone tektonicznie i porożcinane na wiele podłużnych i poprzecznych bloków (Sokołowski i in., 2011).

Warunki hydrogeologiczne złoża

Wody lecznicze w Horyńcu-Zdroju występują w utworach miocenu. Zasilanie poziomu wodonośnego następuje poprzez infiltrację opadów atmosferycznych na wychodniach piasków i wapieni. Przepływ wód podziemnych w rejonie złoża odbywa się z północnego wschodu na południowy zachód. W stropie poziomu wodonośnego zalega warstwa nieprzepuszczalnych iłów krakowieckich, które izolują ujęty poziom wodonośny od powierzchni terenu. W ujęciach udostępniających złoże stwierdzono występowanie warunków artezyjskich. Uzyskaną wodę scharakteryzowano jako $\text{HCO}_3\text{--Ca--Na,S}$ o mineralizacji ogólnej 0,5–1,0 g/dm³. Właściwości fizykochemiczne wód ujęcia w okresie 1990–2015 r. ulegały zróżnicowanym wahaniom. Szczególnie dużą zmienność wykazywała zawartość siarczanów, które z czasem przestały stanowić jeden z głównych składników wody. Zawartość siarkowodoru w eksploatowanych wodach zmienia się w granicach 10,0–120,0 mg/dm³. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 12,0 m³/h. Średni współczynnik filtracji ujętej warstwy wodonośnej wynosi ok. $8,0 \cdot 10^{-5}$ m/s (Sokołowski i in., 2011). Pod względem genetycznym lecznicze wody Horyńca-Zdroju są holocenne pochodzenia infiltracyjnego, zasilane przed 1952 r. Miocenne poziomu wodonośny jest skutecznie chroniony przed zanieczyszczeniami z powierzchni terenu dzięki nadległej serii nieprzepuszczalnych iłów krakowieckich.

24. INOWROCŁAW I

m. Inowrocław
gm. m. Inowrocław
pow. inowrocławski
woj. kujawsko-pomorskie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
BII	provincia platformy paleozoicznej region antyklinorium środkowopolskiego

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl-Na-Ca ok. 3,0 g/dm ³ ok. 10,0°C
Poziom Wodonośny	J₃	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	47,0 m 23,0 m dolomity szczelinowy półotwarta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Przeds. Wod. i Kan. Sp. z o.o. tak (do 31.12.2042 r.) tak (Inowrocław I) tak
Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	1 1 6,20 m ³ /h 104,0 m ³ /rok 75,0 m ³ /rok 0,2% 0,1% balneoterapia, rozlewnictwo

Budowa geologiczna złoża

Złoże Inowrocław I znajduje się na obszarze antyklinorium środkowopolskiego, na pograniczu jego kujawskiego odcinka i niecki mogileńskiej. Złoże udokumentowano jednym otworem nr 3 (Źródło Królowej Jadwigi) o głębokości 70,0 m (głębokość ostateczna 67,0 m). Najstarszymi utworami rozpoznanymi w tym rejonie są permskie sole kamienne, gipsy i ily. Sól kamienna występuje w Inowrocławiu w postaci wysadu przykrytego pokrywą gipsowo-iłową. W strukturze solnej stwierdzono także ily i piaskowce triasu dolnego. W osłonie wysadu występują piaskowce drobnoziarniste jury dolnej. Rozpoznano je zarówno bezpośrednio pod osadami czwartorzędowymi, jak i pod utworami jury środkowej, reprezentowanej przez piaskowce, ily i dolomity. W strefie przywysadowej występują utwory jury górnej wykształcone w postaci wapieni, dolomitów, mułowców, margli, łupków ilastych, iłów i piaskowców. Są to najstarsze utwory nawiercone w otworze nr 3. Ich strop występuje na głębokości 41,8 m. W osłonie wysadu solnego pojawiają się także utwory kredy dolnej, reprezentowane przez piaski, piaskowce, mułowce, iłowce i margle. Osady kredy górnej są wykształcone przede wszystkim w facji marglisto-wapnistej. W otworze nr 3 brak jest utworów kredy. W obrębie złoża bezpośrednio na utworach jury górnej leżą utwory neogeńskie wykształcone w postaci silnie zailonego węgla oraz iłowców węglistych. Najmłodszymi osadami w rejonie złoża są utwory czwartorzędowe. Są to głównie piaski, gliny i ily o łącznej miąższości ok. 40,0 m. Rejon złoża wód leczniczych jest silnie zaburzony tektonicznie, co jest związane zarówno ze zdyslokowaniem skał starszego podłoża, jak i zjawiskami halokinetycznymi (Ciężkowski i in., 2012a).

Warunki hydrogeologiczne złoża

Górnojurajskie piętro wodonośne, rozpoznane otworem nr 3, składa się z utworów węglanowych, głównie dolomitów. Miąższość utworów wodonośnych, stwierdzona w otworze nr 3, wynosi 23,0 m. Piętro jurajskie jest zasilane poprzez przesiąkanie wód z wyższych poziomów wodonośnych. W wyniku kontaktu z formacjami solonośnymi permu wody te ulegają zmineralizowaniu. W rejonie złoża panują warunki subartezyjskie. Współczynnik filtracji utworów wodonośnych wynosi ok. $2,0 \cdot 10^{-4}$ m/s. Otworem ujęto wody lecznicze typu Cl–Na–Ca o mineralizacji ogólnej ok. 3,0 g/dm³ i temperaturze na wypływie ok. 10,0°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 6,20 m³/h (Ciężkowski i in., 2012a, Felter i in., 2022). W nadkładzie ujętego poziomu występują warstwy słabo przepuszczalne, wykształcone w postaci iłów i glin lodowcowych o łącznej miąższości ok. 40 m, wobec czego można przyjąć, że ujęty poziom wód leczniczych jest dobrze izolowany od powierzchni terenu. Należy jednak wziąć pod uwagę, iż niewielka głębokość poziomu wodonośnego oraz silne zaangażowanie tektoniczne rejonu złoża stwarzają ryzyko pogorszenia się jakości ujętych wód leczniczych.

25. INOWROCLAW II

m. Inowrocław
gm. m. Inowrocław
pow. inowrocławski
woj. kujawsko-pomorskie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
BII	provincia platformy paleozoicznej region antyklinorium środkowopolskiego

Kopalina	WL_T	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl-Na,S ok. 13,0 g/dm ³ ok. 23,0°C
Poziom wodonośny	J₃	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	487,0 m 20,0 m wapienie szczelinowo-krasowy półotwarta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Przeds. Wod. i Kan. Sp. z o.o. tak (do 31.12.2042 r.) tak (Inowrocław II) tak
Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	1 1 5,70 m ³ /h 24 830,00 m ³ /rok 26 019,0 m ³ /rok 49,7% 52,1% balneoterapia, rekreacja

Budowa geologiczna złoża

Złoże Inowrocław II znajduje się na obszarze antyklinorium środkowopolskiego, na granicy jego kujawskiego odcinka i niecki mogileńskiej. Złoże udokumentowano jednym otworem IL-1 (Źródło Solankowe) o głębokości 507,2 m (głębokość ostateczna 495,0 m). Do najstarszych, rozpoznanych w tym rejonie utworów należą permskie sole kamienne, gipsy i ily. W Inowrocławiu udokumentowano wysad solny przykryty czapą gipsowo-iłową. W obrębie struktury solnej Inowrocławia stwierdzono także ily i piaskowce triasu dolnego, a w jej osłonie rozpoznano piaskowce drobnoziarniste jury dolnej występujące zarówno bezpośrednio pod osadami czwartorzędowymi, jak i pod utworami jury środkowej. Utwory jury środkowej są wykształcone w postaci piaskowców, ilów i dolomitów. W rejonie wysadu solnego występują także utwory jury górnej reprezentowane przez serię węglanowo-mułowcowo-iłowcowo-piaskowcową. Są to najstarsze utwory udokumentowane w otworze IL-1. Ich strop nawiercono na głębokości 15,0 m. Osłonę struktury solnej stanowią także utwory kredy dolnej reprezentowane przez piaski, piaskowce, mułowce, iłowce i margle oraz utwory kredy górnej wykształcone przede wszystkim w facji marglisto-wapnistej. Utwory permio-mezozoiczne przykrywa zwarta seria osadów paleogeńsko-neogeńskich. Są to mułowce piaszczyste i piaski oligocenu, piaski, ily i mułki oraz węgiel brunatny miocenu, a także ily i mułki datowane na miocen–pliocen. Tych utworów nie nawiercono w otworze IL-1. Bezpośrednio na utworach jury górnej leżą czwartorzędowe piaski i gliny. Rejon złoża jest silnie zaangażowany tektonicznie. Dodatkowo budowa geologiczna została zaburzona wskutek tektoniki solnej (Ciężkowski i in., 2012b).

Warunki hydrogeologiczne złoża

Wody lecznicze termalne udokumentowane w złożu Inowrocław II występują w obrębie utworów węglanowych jury górnej. Ujęto je w kawernie wykształconej w wapieniach. Piętro jurajskie jest zasilane poprzez przesiąkanie wód z wyższych poziomów wodonośnych. W wyniku kontaktu z formacjami solonośnymi permu wody te ulegają zmineralizowaniu. W rejonie złoża panują warunki subartezyjskie. Zwierciadło wód leczniczych w otworze IL-1 nawiercono na głębokości ok. 487,0 m, a poziom ustabilizowany występuje na głębokości ok. 3,0 m. Współczynnik filtracji utworów budujących warstwę wodonośną wynosi ok. $4,0 \cdot 10^{-5}$ m/s. Otworem wiertniczym ujęto wody lecznicze typu Cl–Na,S o mineralizacji ogólnej ok. 13,0 g/dm³. Woda na wypływie z ujęcia osiąga temperaturę ok. 23°C. Zawartość siarkowodoru w wodzie zmienia się w granicach 6,0–9,0 mg/dm³. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 5,7 m³/h (Ciężkowski i in., 2012b). W nadkładzie ujętego poziomu występują warstwy słabo przepuszczalne, wobec czego można przyjąć, że ujęty poziom wód leczniczych jest dobrze izolowany od powierzchni terenu.

26. IWONICZ

m. Iwonicz-Zdrój
gm. Iwonicz-Zdrój
pow. krośnieński
woj. podkarpackie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
DII	provincia karpacka region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL, WL_T	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl-HCO ₃ -Na,I,(Fe),(F),(CO ₂) HCO ₃ -Cl-Na,(I),(Fe),(F),(CO ₂) 1,0–19,0 g/dm ³ 8,0–25,0°C
Poziom wodonośny	Pg	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	10,0–688,0 m 31,0–837,0 m piaskowce, łupki szczelinowo-porowy półzakryta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Uzdrowisko Iwonicz S.A. tak (do 30.09.2042 r.) tak (Iwonicz) tak
Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	12 5 41,09 m ³ /h 13 053,6 m ³ /rok 13 247,5 m ³ /rok 3,6% 3,7% balneoterapia, rekreacja, produkty zdrojowe, kosmetyki

Budowa geologiczna złoża

Złoże Iwonicz jest położone we wschodniej części Karpat zewnętrznych (fliszowych), w jednostce śląskiej, w środkowej części centralnej depresji karpackiej. Rejon złoża znajduje się w antyklinie Iwonicza-Zdroju–Rudawki Rymanowskiej, będącej fałdem obalonym, częściowo nasuniętym i miejscami złuskowanym o przebiegu NW–SE. Fałd ten jest poprzecinany uskokami poprzecznymi i podłużnymi. Na powierzchni terenu odsłaniają się utwory fliszowe wieku paleogeńskiego. W południowej części są to warstwy krośnieńskie dolne wykształcone w postaci piaskowców i łupków oligocenu oraz warstwy menilitowe reprezentowane przez łupki, piaskowce, rogowce i margle oligocenu. Na północy na powierzchni terenu odsłaniają się warstwy hieroglify wykształcone głównie jako łupki pstre i piaskowce cienkoławicowe z wkładkami gruboławicowych piaskowców globigerynowych oraz piaskowce ciężkowickie z wkładkami łupków pstrych, zaliczane do eocenu. Na przedpolu antykliny występują piaskowce i łupki warstw krośnieńskich. Utwory starsze – paleoceńskie i górnokredowe – to warstwy istebniańskie wykształcone w postaci piaskowców grubo- i średnioławicowych, przechodzących ku górze w cienkoławicowe piaskowce z wkładkami łupków. Utwory czwartorzędowe występują głównie w postaci glin zwietrzelinowych z okrucami piaskowców oraz osadów aluwialnych zalegających w dolinach rzek i potoków. Złoże Iwonicz aktualnie udostępnione jest dwunastoma otworami wiertniczymi, wykonanymi w latach 1938–1988: Elin-7, Emma, Iwonicz II, Karol 2, Zofia 3, Zofia 6, Iza 19, Klimkówka 25, Klimkówka 27, Lubatówka 12, Lubatówka 14 i Lubatówka 15 (Sokołowski, Szarszewska, 1985).

Warunki hydrogeologiczne złoża

Wody lecznicze w Iwoniczu-Zdroju występują w utworach fliszowych, przede wszystkim w piaskowcach grubo- i średnioławicowych warstw krośnieńskich dolnych. Zwierciadło wody znajduje się na różnych głębokościach i zwykle jest napięte. Poziom wodonośny ma charakter szczelinowo-porowy i jest zasilany bezpośrednio przez infiltrację opadów atmosferycznych lub pośrednio przez przesączanie w strefach kontaktu poziomu fliszowego z czwartorzędownymi utworami rzeczными. Przepływ wód podziemnych, bardzo powolny, zachodzi w kierunku dolin rzecznych, pełniących rolę lokalnych baz drenażu. Wydajność potencjalna studziennych otworów wiertniczych mieści się w przedziale 2,0–5,0 m³/h, natomiast wydajność źródeł zwykle nie przekracza 1 l/h. Aktywna wymiana wód w warstwach krośnieńskich zachodzi do głębokości 40,0–60,0 m i jest związana z licznie występującymi, otwartymi spękaniem ośrodka skalnego. Wielowarstwowy układ serii skalnych, sfałdowanych i zaburzonych tektonicznie, umożliwia formowanie się pułapek hydrodynamicznych ropy naftowej i gazu ziemnego oraz wód leczniczych. Wody lecznicze w Iwoniczu-Zdroju występują we wszystkich czterech seriach piaskowców ciężkowickich, odizolowanych od siebie warstwami łupków ilastych. Cechą charakterystyczną tego obszaru jest współwystępowanie wód zwykłych i leczniczych w strefie przypowierzchniowej. Ścisła granica pomiędzy obydwoma rodzajami wód jest niejednoznaczna i trudna do ustalenia. W złożu występują wody typu Cl–HCO₃–Na, I, (Fe), (F), (CO₂) oraz HCO₃–Cl–Na, (I), (Fe), (F), (CO₂) o mineralizacji ogólnej mieszczącej się w przedziale 1,0–19,0 g/dm³. Temperatura na wypływie z ujęć wynosi 8,0–25,0°C. Łączne zasoby eksploatacyjne ujęć w granicach złoża wynoszą 41,09 m³/h. Współczynnik filtracji warstw wodonośnych przyjmuje wartości rzędu 10⁻⁶ m/s (Sokołowski, Szarszewska, 1985). W związku z płytkim występowaniem warstw wodonośnych oraz współwystępowaniem wód zwykłych i leczniczych, wody ze złoża Iwonicz-Zdrój można uznać za zagrożone pogorszeniem jakości.

27. JAMNO IG-3

m. Chłopy
gm. Mielno
pow. koszaliński
woj. zachodniopomorskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

BI prowincja platformy paleozoicznej
region synklinorium brzeżnego

Kopalina	WL_T	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl–Na,Fe,I ok. 70,0 g/dm ³ ok. 20,0°C
Poziom wodonośny	J₁	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	875,0 m 20,0 m piaskowce, mułowce porowy zakryta
Stan	NZ	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	brak danych nie nie nie
Eksploracja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	1 0 5,40 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% –

Budowa geologiczna złoża

Złoże Jamno IG-3 zlokalizowane jest w obrębie synklinorium brzeżnego, w jego pomorskim segmencie, w rejonie struktury Koszalin–Chojnice. Zostało ono udokumentowane jednym otworem o głębokości 2200,0 m. Obszar pomorski charakteryzuje wczesnopaleozoiczny etap rozwoju, po którym, od wczesnego dewonu, rozpoczął się etap rozwoju platformowego. Najstarszymi utworami rozpoznanymi w otworze Jamno IG-3 są drobnoziarniste piaskowce i mułowce dewonu środkowego (żywet). Powyżej w profilu zaznacza się luka stratygraficzna obejmująca utwory karbonu i permu dolnego. Utwory permu górnego wykształcone są głównie w postaci anhydrytów, dolomitów z przewarstwieniami mułowców i iłowców oraz soli kamiennej o miąższości ok. 200,0 m. Wyżej w profilu występują utwory triasu dolnego reprezentowane przez trzy poziomy pstrego piaskowca: górny – wykształcony w postaci mułowców i iłowców, środkowy – reprezentowany przez różnoziarniste piaskowce wapniste z partiami mułowców i iłowców, dolny – zbudowany z piaskowców z wkładkami skał iłowcowo-mułowcowych, pod którymi występują mułowce margliste oraz wapienie mułowcowe i mułowce przechodzące w iłowce naprzemianległe z warstwami wapienia oolitowego. Trias środkowy wykształcony jest w postaci wapieni z licznymi wkładkami margli oraz występujących w spągu przekładek dolomitu z iłowcami, piaskowcami i mułowcami. Trias górny to kompleks mułowcowo-iłowcowo-piaskowcowy. Łączna miąższość triasu wynosi ponad 700,0 m. Utwory jury dolnej reprezentowane są przez naprzemianległe kompleksy piaskowców, iłowców i mułowców. Jura środkowa to w przeważającej części mułowce ilasto-piaszczyste, z domieszką margli i wapieni natomiast jura górna to piaszczyste mułowce dolomityczne, drobnoziarniste piaskowce oraz wapienie i wapienie margliste. Całkowita miąższość utworów jury wynosi ok. 980,0 m. Bezpośrednio na utworach jury górnej leżą utwory czwartorzędowe. Są to osady lodowcowe i wodnolodowcowe plejstocenu oraz aluwialne i eoliczne utwory holocenu o miąższości wynoszącej ok. 60,0 m. Cechuje je znaczna zmienność, zarówno pod względem litologicznym, jak i ułożenia warstw, wynikająca z zaburzeń glacytektonicznych (Matyja, zespół, 2007).

Warunki hydrogeologiczne złoża

Wody lecznicze termalne zostały ujęte z utworów piaskowcowo-mułowcowych jury dolnej. Zasoby złoża wynoszą 5,4 m³/h. Brak jest danych dotyczących wartości współczynnika filtracji utworów tworzących warstwę wodonośną. Wodę określono jako Cl–Na,Fe,I o temperaturze na wypływie z ujęcia osiągającej ok. 20,0°C i mineralizacji ogólnej wynoszącej ok. 70,0 g/dm³. Wody lecznicze termalne złoża Jamno IG-3 występują w strefie znacznie utrudnionego kontaktu z wodami infiltracyjnymi (Szymańska, 1972). Z uwagi na znaczną głębokość występowania oraz izolację od płytszych i głębszych poziomów wodonośnych brak jest zagrożeń dla jakości wód leczniczych ze złoża.

28. JAWORZE IG-1, IG-2

m. Jaworze
gm. Jaworze
pow. bielski
woj. śląskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DII prowincja karpacka
region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL_T	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl–Na–Ca,I,Fe 108,0–146,0 g/dm ³ 23,0–32,0°C
Poziom wodonośny	Ng–D₃	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	1175,0–1242,0 m 257,0–400,0 m zlepienie, piaskowce, wapienie szczelinowo-porowy, szczelinowy zakryta
Stan	NZ	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	brak danych nie nie nie
Eksploatacja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	2 0 4,90 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% –

Budowa geologiczna złoża

Złoże Jaworze IG-1, IG-2 znajduje się na obszarze Karpat zewnętrznych (fliszowych), w obrębie płaszczowiny cieszyńskiej, która składa się z trzech zafaldowań niższego rzędu (dygitacji) – Międzyrzecza, jasienicko-hałcnowskiej oraz kamienicko-lipnickiej. Złoże rozpoznano dwoma otworami: Jaworze IG-1 o głębokości 1525,0 m i Jaworze IG-2 o głębokości 1650,0 m. Otwory zlokalizowano w północnej, brzeżnej strefie dygitacji kamienicko-lipnickiej. Najstarszymi utworami nawierconymi w otworach są utwory dewonu (żywet – Jaworze IG-2; fran – Jaworze IG-1). Utwory żywetu wykształcone są w postaci wapieni marglistych i dolomitycznych oraz piaskowców. Fran reprezentowany jest przez wapienie, wapienie dolomityczne, margliste, dolomity, margle i zlepięce. W otworze IG-2 zaznacza się granica fran/famen w postaci warstwy iłowców. Utwory famenu nawiercone w otworze Jaworze IG-2 wykształcone są w postaci wapieni z wkładkami margli. Strop utworów dewonu w obrębie złoża znajduje się na głębokości ok. 1400,0 m. Bezpośrednio nad utworami dewonu zaznacza się miocen autochtoniczny. W otworze IG-1 jest to naprzemianległa seria łupków i mułowców z cienkimi wkładkami piaskowców drobno-, średnio- i gruboziarnistych oraz żwirów, otoczków i pospólek, a także pokruszonych skał paleozoicznych serii dębowieckiej. Utwory miocenu w otworze IG-2 reprezentowane są przez piaskowce, miejscami gruboziarniste, z wkładkami iłolupków i lokalnie mułowców oraz piaskowce gruboziarniste serii dębowieckiej, będącej spągową częścią miocenu autochtonicznego. Miąższość serii dębowieckiej w obrębie złoża zmienia się od 183,0 m do 263,0 m. Utwory miocenu przykryte są osadami płaszczowiny podśląskiej o miąższości 275,0–355,0 m. Są to przede wszystkim łupki wieku od kredy dolnej po eocen, silnie przeobrażone tektonicznie. W otworze IG-1 wśród osadów płaszczowiny podśląskiej znajdują się porwaki tektoniczne łupków cieszyńskich górnych. Pochodzą one z czasu jednoczesnego nasuwania się i fałdowania obu płaszczowin. Następnie w profilu zaznacza się dygitacja jasienicko-hałcnowska oraz kamienicko-lipnicka zbudowana w rejonie złoża z łupków i wapieni cieszyńskich. Dygitacja kamienicko-lipnicka została całkowicie przewiercona zarówno w otworze IG-1, jak i w otworze IG-2. Na powierzchni występuje pokrywa zbudowana z utworów czwartorzędowych w postaci glin zwiertelinowych z otoczkami piaskowców (Poprawa, Konior, zespół, 1981).

Warunki hydrogeologiczne złoża

Występowanie wód leczniczych jest związane zarówno z utworami dewonu, jak i serią zlepieńcową miocenu. Warstwę wodonośną w obrębie złoża stanowią nieliczne i cienkie wkładki piaskowców drobno-, średnio-, rzadziej gruboziarnistych w obrębie serii łupkowo-mułowcowej (otwór Jaworze IG-1) oraz zlepieńcowa seria dębowiecka (otwór Jaworze IG-2). Poziom wodonośny w otworze IG-1 nawiercono w stropie piaskowcowo-zlepieńcowej serii osadów miocenu. W otworze IG-2 nawiercono dwa poziomy wodonośne pozostające w kontakcie hydraulicznym. Za zasadniczy uznano poziom występujący w wapieniach i dolomitach dewonu, nawiercony na głębokości ok. 1563,0 m, jednak z powodów technicznych zostały ujęte połączone horyzonty wodonośne w utworach dewonu i miocenu. Temperatura wody na wypływie z ujęć wynosi 23,0–32,0°C. Mineralizacja ogólna wód, ustabilizowana po pompowaniu, wynosi 108,0–146,0 g/dm³. Pod względem chemicznym wody reprezentują typ Cl–Na–Ca,I,Fe. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 4,90 m³/h (Poprawa, Konior, zespół, 1981). Brak danych na temat współczynników filtracji warstw wodonośnych. Otworami ujęto głębokie poziomy wodonośne, stąd nie istnieje bezpośrednie zagrożenie dla jakości wód leczniczych, a brak poboru wód z ujętych w Jaworzu utworów sprawia, że nie ma zagrożenia dla stanu ilościowego.

29. JEDLINA-ZDRÓJ

m. Jedlina-Zdrój
gm. Jedlina-Zdrój
pow. wałbrzyski
woj. Dolnośląskie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
CII	provincia sudecka region Sudetów

Kopalina	WL	Typ wody	HCO ₃ -Ca-Mg-Na,Fe,CO ₂
		Mineralizacja	HCO ₃ -Na-Ca-Mg,Rn,F,Fe,CO ₂
		Temperatura	0,5–1,0 g/dm ³ 9,0–12,0°C
Poziom wodonośny	C₂	Głębokość stropu	269,0–299,0 m
		Mięszość	16,0–40,0 m
		Litologia	piaskowce
		Typ ośrodka	szczelinowo-porowy
		Struktura	otwarta
Stan	Z	Właściciel	Uzdrowisko Szczawno–Jedlina S.A.
		Koncesja	tak (do 30.09.2042 r.)
		Obszar górniczy	tak (Jedlina Zdrój)
		Uzdrowisko	tak
Eksploatacja	C	Liczba ujęć	2
		Liczba ujęć czynnych	1
		Zasoby ekspl.	5,66 m ³ /h
		Wielkość wydobycia 2022 r.	1,0 m ³ /rok
		Wielkość wydobycia 2023 r.	6,0 m ³ /rok
		Stopień wyk. zasobów 2022 r.	<0,1%
		Stopień wyk. zasobów 2023 r.	<0,1%
		Cel wydobycia	balneoterapia

Budowa geologiczna złoza

Złoże Jedlina-Zdrój znajduje się we wschodnim skrzydle niecki śródsudeckiej, na jego północno-wschodnim krańcu. Nieckę tworzy kompleks skał osadowych i wylewnych formacji karbońskiej, a w jej podłożu występują skały krystaliczne bloku gnejsowego Gór Sowich. Najstarsze są wśród nich częściowo zmigmatyzowane gnejsy datowane na dolny ordowik występujące na północ i północny wschód od Jedliny-Zdroju (Marks i in., red., 2006). Nad nimi występuje w profilu kompleks utworów karbonu dolnego o miąższości ok. 400,0 m, reprezentowany przez zlepieńce, szarogłazy i mułowce. Karbon górny w części spągowej jest wykształcony jako gruboławicowe, kruche piaskowce przechodzące miejscami w zlepieńce. W piaskowcach znajdują się wkładki mułowcowo-ilaste z pokładami węgla. W stropie osadów górnego karbonu są gruboławicowe, średnioziarniste, piaszczyste zlepieńce i zlepieńcowate piaskowce z pokładami węgla kamiennego. Utwory karbońskie są poprzecinane licznymi intruzjami porfirowymi, które dzięki gęstej sieci ciosu termicznego i szczelinowatości, są dobrymi drogami dla infiltracji wód opadowych. Na powierzchni terenu występują osady plejstoceny i holoceny wykształcone jako rumosze i gliny zboczowe, przemieszane ze żwirami i piaskami tarasów doliny Bystrzycy i Jedliny. Blok Gór Sowich i niecka wałbrzyska, będąca częścią niecki śródsudeckiej, są silnie zaangażowane tektonicznie. Obie jednostki tektoniczne są oddzielone od siebie dyslokacją Szczawno–Głuszyca, której towarzyszy wiele mniejszych uskoków równoległych, prostopadłych lub skośnych, oraz liczne spękania. Złoże wód leczniczych jest udostępnione dwoma otworami wiertniczymi: J-300 (Źródło Charlotty) o głębokości 449,0 m (głębokość ostateczna 312,0 m) oraz J-600 o głębokości 646,0 m (głębokość ostateczna 320,2 m) (Szarszewska, 1970; Borysewicz i in., 2004).

Warunki hydrogeologiczne złoza

Złoże wód leczniczych w Jedlinie-Zdroju związane jest z piaskowcami karbonu górnego i ma charakter szczelinowo-porowy. Jest ono zasilane bezpośrednio przez wody opadowe w wyniku ich infiltracji poprzez system szczelin i spękań. Geneza wód leczniczych złoza jest związana z dyslokacją Głuszyca–Szczawno, oddzielającą blok Gór Sowich od niecki wałbrzyskiej. Liczne uskoki i spękania tej dyslokacji, układające się w dwa systemy: równoległy i prostopadły do krawędzi bloku gnejsów Gór Sowich, stwarzają korzystne warunki infiltracji wód oraz migracji endogenicznego dwutlenku węgla. Większą rolę odgrywa pod tym względem prostopadły system uskoków strefy tektonicznej Głuszyca–Szczawno. Wody lecznicze występują na głębokości ponad 200,0 m, a współczynnik filtracji utworów zawodnionych mieści się w przedziale od 10^{-6} do 10^{-7} m/s. Początkowo w Jedlinie-Zdroju funkcjonowało pięć studziennych otworów wiertniczych o głębokości od kilku do kilkudziesięciu metrów, którymi ujmowano wody wykorzystywane w lecznictwie. Prowadzona w latach 1880–1920 intensywna eksploatacja węgla kamiennego spowodowała naruszenie sieci spękań skalnych doprowadzających dwutlenek węgla z większych głębokości, czego skutkiem była demineralizacja wody w ujęciach. Obecnie, po likwidacji kopalń, następuje odbudowa pierwotnego reżimu hydrogeologicznego. Wody z ujęcia J-300 zalicza się do słabo zmineralizowanych szczaw typu $\text{HCO}_3\text{--Na--Ca--Mg,Rn,F,Fe}$, natomiast otworem J-600 ujęto szczawy typu $\text{HCO}_3\text{--Ca--Mg--Na,Fe}$. Mineralizacja ogólna ujętych wód wynosi od ok. 0,5 do ok. 1,0 g/dm³, a temperatura na wypływie z ujęcia osiąga 9,0–12,0°C. Zasoby eksploatacyjne złoza wynoszą 5,66 m³/h (Szarszewska, 1970; Borysewicz i in., 2004).

30. KAMIEŃ POMORSKI

m. Kamień Pomorski
gm. Kamień Pomorski
pow. kamieński
woj. zachodniopomorskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

BII prowincja platformy paleozoicznej
region antyklinorium środkowopolskiego

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl-Na,I ok. 34,0 g/dm ³ 16,0°C
Poziom wodonośny	J₁	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	367,0 m 33,0 m piaskowce porowy zakryta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Uzdrowisko Kamień Pomorski S.A. tak (do 29.05.2032 r.) tak (Kamień Pomorski) tak
Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	1 1 15,00 m ³ /h 4701,0 m ³ /rok 3 323 m ³ /rok 3,6% 2,5% balneoterapia, rekreacja, produkty zdrojowe

Budowa geologiczna złoża

Złoże Kamień Pomorski znajduje się na obszarze antyklinorium środkowopolskiego, w obrębie antykliny Kamienia Pomorskiego. Złoże udokumentowano jednym otworem Edward III o głębokości 400,0 m. Najstarszymi utworami geologicznymi, rozpoznanymi w rejonie złoża, są osady jury dolnej. Utwory te nie zostały przewiercone. Szacuje się, że w rejonie Kamienia Pomorskiego ich spąg znajduje się na głębokości 650,0–670,0 m. Profil złoża rozpoczynają piaskowce pylaste z piaskami jury dolnej, na których leżą mułowce piaszczyste z przewarstwieniami piasków oraz ily i iłowce. W przedziale głębokości 94,0–259,0 m dominują piaski drobnoziarniste, pylaste i zailone. Powyżej rozpoznano serię iłów i utworów iłowcowo-mułowcowych o łącznej miąższości blisko 70,0 m. Utwory te kończą profil jury dolnej. Bezpośrednio na nich zalegają osady czwartorzędowe, reprezentowane przez piaski drobnoziarniste i żwiry oraz gliny zwałowe. Gliny tworzą tu zazwyczaj dwa kompleksy rozdzielone warstwą piasków i żwirów o miąższości kilku metrów. Na powierzchni terenu przeważają gliny zlodowacenia Wisły oraz ich eluwia (Tadych i in., 2009).

Warunki hydrogeologiczne złoża

Wody lecznicze w Kamieniu Pomorskim związane są z dolnojurajskimi piaskowcami pylastymi, których strop w obrębie złoża znajduje się na głębokości 364,0 m. Miąższość utworów wodonośnych wynosi 33,0 m. Geneza wód leczniczych jest związana prawdopodobnie z ługowaniem cechsztyńskich utworów solonośnych, a następnie procesem ultrafiltracji. Pochodzenie wód określa się jako paleoinfiltracyjne, przy czym infiltracja następowała przed czwartorzędem. Poziom wodonośny ma charakter porowy, a w złożu panują warunki artezyjskie. Średni współczynnik filtracji utworów warstwy wodonośnej wynosi ok. $3,0 \cdot 10^{-5}$ m/s. Otworem ujęto wody lecznicze typu Cl–Na,I o mineralizacji ogólnej ok. 34,0 g/dm³ i temperaturze na wypływie z ujęcia 16,0°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia Edward III wynoszą 15,0 m³/h (Tadych i in., 2009). Poziom wód leczniczych w rejonie Kamienia Pomorskiego jest dobrze izolowany od powierzchni terenu. W jego nadkładzie występują warstwy utworów słabo przepuszczalnych o znacznej miąższości. W przypadku eksploatacji ujęcia z wydajnością równą zatwierdzonym zasobom eksploatacyjnym nie powinno następować przesiąkanie wód z poziomu nadległego (poziom zwierciadła dynamicznego będzie w takich warunkach wyższy niż ciśnienie piezometryczne w poziomie powyżej). Wobec tego zagrożenie dla jakości ujętych wód leczniczych właściwie nie występuje.

31. KOŁOBRZEG II

m. Kołobrzeg
gm. m. Kołobrzeg
pow. kołobrzeski
woj. zachodniopomorskie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
BII	provincia platformy paleozoicznej region antyklinorium środkowopolskiego

Kopalina	WL	Typ wody	Cl-(HCO ₃)-Na [Q] Cl-Na,(I) [J ₂ , J ₁]
		Mineralizacja	1,0–7,0 g/dm ³ [Q] 54,0–58,0 g/dm ³ [J ₂] 60,0–61,0 g/dm ³ [J ₁]
		Temperatura	ok. 10,0°C [Q] 10,0–13,0°C [J ₂] 20,0°C [J ₁]
Poziom wodonośny	Q, J₂, J₁	Głębokość stropu	41,0–56,0 m [Q] 41,0–115,0 m [J ₂] 225,0–243,0 m [J ₁]
		Mięższność	6,0–8,0 m [Q] 2,0–24,0 m [J ₂] 90,0 m [J ₁]
		Litologia	piaski [Q] piaskowce, piaski [J ₂] piaskowce [J ₁]
		Typ ośrodka	porowy [Q, J ₂ , J ₁]
		Struktura	otwarta [Q] zakryta [J ₂ , J ₁]
Stan	Z	Właściciel	Uzdrowisko Kołobrzeg S.A.
		Koncesja	tak (do 27.10.2032 r.)
		Obszar górniczy	tak (Kołobrzeg II)
		Uzdrowisko	tak
Eksploatacja	C	Liczba ujęć	8
		Liczba ujęć czynnych	5
		Zasoby ekspl.	109,32 m ³ /h
		Wielkość wydobycia 2022 r.	10 861,0 m ³ /rok
		Wielkość wydobycia 2023 r.	12 990,0 m ³ /rok
		Stopień wyk. zasobów 2022 r.	1,1%
		Stopień wyk. zasobów 2023 r.	1,4%
		Cel wydobycia	balneoterapia, rekreacja, produkty zdrowotne, kosmetyki

Budowa geologiczna złoża

Złoże Kołobrzeg II znajduje się na pomorskim odcinku antyklinorium środkowopolskiego, na wschodnim skłonie antykliny Kołobrzegu, będącej wysoko wypiętrzoną i porozcinaną licznymi uskokami strukturą permsko-mezozoiczną, rozdzielającą nieckę szczecińską od niecki pomorskiej. Na powierzchni podczwartorzędowej w jądrze symetrycznej antykliny odsłaniają się utwory jury dolnej (domer, toars) i środkowej (aalen–bajos). Są to piaski i piaskowce z wkładkami mułowców i ilów, a także sydereytów i węgla. Na wschodnim skrzydle antykliny występują morskie osady jury środkowej wykształcone w postaci piaskowców chlorytowych, mułowców, ilowców z sydereytami i zlepieńców. Czwartorzęd jest reprezentowany przez plejstocenijskie utwory lodowcowe i wodnolodowcowe zlodowacenia bałtyckiego, tworzące dwa poziomy glin zwałowych rozdzielone pakietem piasków różnoziarnistych z pospółkami i żwirem oraz otoczkami materiału skandynawskiego. Do najmłodszych osadów zalicza się holocenijskie piaski plażowe i wydmy oraz namuły, mady, torfy i piaski doliny Parsęty. Złoże Kołobrzeg II zostało rozpoznane 8 otworami wiertniczymi, z których najstarszy wykonano w 1958 r. Wody lecznicze udokumentowano w czwartorzędowych piaskach drobnoziarnistych, żwirach i pospółkach (otwory 16A (Perła) i 16B), w środkowojurajskich piaskach drobno- i gruboziarnistych (otwory: 6 (Emilia), 7 (Warcisław), B-1 (Barnim) i Gustaw) oraz w piaskowcach jury dolnej – otwór Podczele-1 (Anastazja) i B-2 (Bogusław) (Dowgiałło, Szymańska, 1966; Iwanowski, 1970; Dyda i in., 2014).

Warunki hydrogeologiczne złoża

Rejon Kołobrzegu charakteryzuje się współwystępowaniem wód zwykłych i leczniczych. Zasolenie wód w utworach czwartorzędowych jest tu bardzo zmienne i nieregularne, choć zasadniczo wzrasta wraz z głębokością. W utworach czwartorzędowych najsilniej zmineralizowane wody występują w dolinie Parsęty. Zasolenie wód czwartorzędowych jest spowodowane ascencją wód zmineralizowanych z poziomów mezozoicznych. Wody lecznicze występujące w utworach czwartorzędowych zostały ujęte otworami 16A i 16B. Współczynnik filtracji zawodnionych osadów czwartorzędowych wynosi ok. $4,0 \cdot 10^{-4}$ m/s. Ujęte wody lecznicze zaliczono do typu Cl–Na i HCO_3 –Cl–Na o mineralizacji ogólnej 1,0–7,0 g/dm³. W poziomach jury środkowej i dolnej występują wody lecznicze typu Cl–Na,(I). Utwory jury środkowej ujęto otworami: 6, 7, B-1 i Gustaw, uzyskując z nich wody o mineralizacji ogólnej mieszczącej się w przedziale 54,0–58,0 g/dm³. Średni współczynnik filtracji utworów wodonośnych wynosi ok. $3,0 \cdot 10^{-5}$ m/s. Poziom jury dolnej udostępniono otworami Podczele-1 i B-2. Wody te reprezentują typ Cl–Na,(I) o mineralizacji ogólnej 60,0–61,0 g/dm³. Współczynnik filtracji utworów jury dolnej wynosi ok. $9,0 \cdot 10^{-6}$ m/s. Łączne zasoby eksploatacyjne wszystkich ujęć wynoszą 109,32 m³/h (Dowgiałło, Szymańska, 1966; Iwanowski, 1970; Dyda i in., 2014). Zasadniczo zasolenie wód piętra jurajskiego jest spowodowane przesączaniem pionowym wysokozmineralizowanych wód paleoinfiltracyjnych z głębszych poziomów wodonośnych – triasowego i permskiego, które mieszają się ze współczesnymi wodami infiltracyjnymi lub wodami pochodzącymi z okresu glacialnego. Z uwagi na naturalną izolację oraz na ogół znaczną głębokość występowania warstw wodonośnych, nie istnieje bezpośrednie zagrożenie jakości wód leczniczych.

32. KOMAŃCZA ŻR. NR 1

m. Komańcza
gm. Komańcza
pow. sanocki
woj. podkarpackie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
DII	provincia karpacka region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	HCO ₃ -Na,F,S ok. 1,0 g/dm ³ 10,0–11,0°C
Poziom wodonośny	Pg	Głębokość: Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	0,0 m brak danych piaskowce szczelinowo-porowy otwarta
Stan	NZ	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	brak danych nie nie nie
Eksploracja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	1 0 0,72 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% –

Budowa geologiczna złoże

Złoże wód leczniczych w Komańczy znajduje się w jednostce dukielskiej fliszowych Karpat zewnętrznych, w synklinie graniczącej od południa z fałdami Komańczy i Wisłoka. Strefa osiowa synkliny jest wypełniona warstwami krośnieńskimi, natomiast na jej skrzydłach odsłaniają się łupki menilitowe, piaskowce cergowskie oraz warstwy hieroglifowe. Warstwy hieroglifowe tworzą trójdzielną serię. Część dolna składa się z cienko- i średnioławicowych piaskowców oraz łupków. Środkowa partia to gruboławicowe piaskowce gruboziarniste z wkładkami łupków ilastych o miąższości maksymalnej ok. 200,0 m. Górne warstwy hieroglifowe są reprezentowane przede wszystkim przez łupki, których miąższość w fałdach Komańczy i Wisłoka sięga kilkudziesięciu metrów oraz piaskowce średnio- i cienkoławicowe. Wody lecznicze krążą w piaskowcach cergowskich, będących jednorodnym kompleksem grubo- i średnioziarnistych piaskowców z kilkumetrowymi przewarstwieniami łupków ilastych. Miąższość tych utworów sięga kilkuset metrów. Łupki menilitowe występują w dwóch poziomach – dolnym (łupki i podrzędnie piaskowce, margle z rogowcami, rogowce) oraz górnym (margle z rogowcami, piaskowce, łupki). Pomiędzy łupkami menilitowymi a warstwami krośnieńskimi w okolicy Komańczy występują warstwy przejściowe, wykształcone jako mieszany kompleks łupków i piaskowców. Warstwy krośnieńskie są najmłodszymi osadami fliszowymi jednostki dukielskiej. Składają się z łupków marglistych przewarstwionych piaskowcami wapnistymi, średnio- i cienkoławicowymi. Osadami czwartorzędowymi na opisywanym obszarze są gliny aluwialne oraz żwiry i otoczaki. Złoże jest drenowane przez źródła. Nie zostało ono rozpoznane otworami wiertniczymi (Krzywina, Rosińska, 1971).

Warunki hydrogeologiczne złoże

Wody lecznicze Komańczy krążą w utworach fliszowych (piaskowcach cergowskich). Piaskowce cergowskie charakteryzują się bardzo korzystnymi warunkami krążenia wód podziemnych, ponieważ są pocięte gęstą siecią szczelin ciosowych. Mimo to zasobność złoże jest niewielka, do czego przyczynia się występowanie ilasto-wapiennego spoiwa, odpowiadającego za niewielką porowatość, wynoszącą średnio ok. 4,0%). Poziom wodonośny jest dwudzielny i składa się z piaskowców cergowskich dolnych i górnych, rozdzielonych łupkami. Zasilanie poziomu wodonośnego zachodzi na wychodniach piaskowców cergowskich dolnych poprzez bezpośrednią infiltrację opadów atmosferycznych. Wody o podwyższonej zawartości siarkowodoru wypływają w źródłach usytuowanych wzdłuż lewego brzegu Osławicy, w strefie o długości ok. 100,0 m. Wody jednego z nich, źródła nr 1, zostały uznane za lecznicze. Jest to źródło przykorytowe, które w czasie wysokich stanów wody w rzece jest całkowicie zatopione. Zasoby eksploatacyjne wypływu ustalono w wysokości 0,72 m³/h. Źródło wyprowadza wody typu HCO₃–Na,(F),(S) o mineralizacji wynoszącej ok. 1,0 g/dm³ i temperaturze zmieniającej się w zakresie 10,0–11,0°C. Dodatkowo woda zawiera metan, prawdopodobnie pochodzący z głębszych stref, który dodatkowo przyczynia się do bakteryjnej redukcji siarczanów i powstawania siarkowodoru (Krzywina, Rosińska, 1971).

33. KONSTANCIN

m. Konstancin-Jeziorna
gm. Konstancin-Jeziorna
pow. piaseczyński
woj. Mazowieckie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
BI	provincia platformy paleozoicznej region synklinorium brzeżnego

Kopalina	WL_T	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl-Na,I,Fe ok. 70,0 g/dm ³ 35,0°C
Poziom wodonośny	J₂₋₁	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	1672,0 m 67,0 m piaskowce porowy zakryta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Uzdrowisko Konstancin-Zdrój S.A. tak (do 22.04.2063 r.) tak (Konstancin-1) tak
Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	1 1 9,12 m ³ /h 2 868,0 m ³ /rok 3 498,0 m ³ /rok 3,6% 4,4% balneoterapia, rekreacja, produkty zdrojowe, kosmetyki

Budowa geologiczna złoŜa

ZłoŜe Konstancin znajduje się w obrębie niecki warszawskiej będącej cz ci  synklinorium brzeŜnego, duŜej struktury uformowanej w utworach mezozoicznych pokrywy osadowej platformy wschodnioeuropejskiej na przełomie kredy i paleogenu. ZłoŜe zostało udokumentowane jednym otworem Warszawa IG-1 o g bokości 2663,0 m (g bokość ostateczna 1750,0 m). Najstarszymi utworami rozpoznanymi w rejonie złoŜa są osady węglanowo-ewaporatowe, mułowce i  łowce oraz piaskowce permu. Profil mezozoiku rozpoczynają utwory triasu dolnego wykształcone w postaci  łowc w i mułowców z wkłódkami piaskowców i wapieni. Trias s rodkowy jest reprezentowany gównie przez utwory węglanowe, tj. wapień, dolomity i margle. Trias górny występuje w postaci serii  łowcowo-mułowcowo-piaskowcowej. Łączna mi szość utworów triasowych wynosi blisko 600 m. Utwory jurajskie są wykształcone zarówno w postaci osadów klastycznych reprezentowanych przez piaskowce i zlepi ce, jak i utworów węglanowych, wśród których wyróżnia się wapień, margle i dolomity. W profilu jury występują także serie  łowcowo-mułowcowe. Strop utworów jurajskich zalega na g bokości ok. 1112,0 m, a ich mi szość przekracza 650,0 m. Kreda dolna jest reprezentowana przez piaskowce i mułowce, natomiast profil kredy górnej stanowi  utwory węglanowe, tj. gezy, wapień i margle. Mi szość utworów kredowych wynosi ok. 824,0 m. Na utworach mezozoiku zalegają wapień i gezy paleocenu, miocénskie piaski i mułki z domieszk  węgla brunatnego, a także  ły plioc nskie. Powierzchni  terenu pokrywają osady czwartorzędowe: piaski, Źwiry i gliny. Łączna mi szość pokrywy kenozoicznej wynosi 288,0 m (Szarszewska, 1981).

Warunki hydrogeologiczne złoŜa

Otworem wiertniczym Warszawa IG-1 ujęto poziom wodonośny jury dolnej oraz spągową część zawodnionych utworów jury s rodkowej. Warstwy wodonośne są zbudowane z naprzemianległych pakietów piaskowców, mułowców i  łowc w, a w cz ci stropowej z wapieni i dolomitów. Utwory te występują w strefie g bokości 1536,0–1750,0 m, a mi szość utworów wodonośnych wynosi ok. 67,0 m. Zasilanie jurajskiego piętra wodonośnego zachodzi poprzez przesiekanie i przepływ w oknach hydrogeologicznych z poziomów nadległych oraz, w mniejszym stopniu, w wyniku ascenzzji zmineralizowanych wód chlorkowych z utworów starszych. W złoŜu panują warunki subartezyjskie. Brak jest informacji odnośnie wartości w sp czynnika filtracji utworów budujących warstw  wodonośną. Otworem Warszawa IG-1 ujęto wody lecznicze typu Cl–Na,I,Fe o mineralizacji ogólnej ok. 70,0 g/dm³. Temperatura wód na wypływie z ujęcia osiąga 35 C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono w ilości 9,12 m³/h. W nadkł dzie ujętego poziomu występują mi szsze warstwy utworów słabo przepuszczalnych wykształconych w postaci  łowc w,   w i mułków oraz glin (Szarszewska, 1981, Felter i in., 2022). Wobec tego można przyj ć, Źe ujęty poziom wód leczniczych jest dobrze izolowany od powierzchni terenu.

34. KONSTANTYNÓW

m. Strażnik
gm. Solec-Zdrój
pow. buski
woj. świętokrzyskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DI prowincja karpacka
 region zapadliska przedkarpackiego

Kopalina	WL	Typ wody	Cl-SO ₄ -Na,I,S
		Mineralizacja	ok. 12,0 g/dm ³
		Temperatura	18,0–20,0°C

Poziom	K₂	Głębokość stropu	124,0 m
wodonośny		Mięższość	118,0 m
		Litologia	margle, wapienie
		Typ ośrodka	szczelinowy
		Struktura	zakryta

Stan	Z	Właściciel	Vitalpol PPH – M. Wieczorek
		Koncesja	tak (do 15.04.2069 r.)
		Obszar górniczy	tak (Konstantynów)
		Uzdrowisko	nie

Eksploatacja	NC	Liczba ujęć	1
		Liczba ujęć czynnych	0
		Zasoby ekspl.	0,50 m ³ /h
		Wielkość wydobycia 2022, 2023 r.	0,0 m ³ /rok
		Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r.	0,0%
		Cel wydobycia	–

Budowa geologiczna złoza

Złoże wód leczniczych Konstantynów znajduje się w południowo-wschodniej części niecki miechowskiej i zostało rozpoznane jednym otworem wiertniczym – Konstantynów K-1 o głębokości 330,0 m (głębokość ostateczna 276,0 m). Nieckę miechowską tworzą osady triasu, jury i kredy o niepełnym profilu stratygraficznym. W ich podłożu występuje masyw prekambryjski przykryty osadami ordowiku, syluru, dewonu i karbonu. W wyniku ruchów laramijskich południowa część niecki została obniżona, a następnie przykryta utworami neogenu zapadliska przedkarpackiego. Najstarszymi utworami geologicznymi rozpoznanymi w otworze są osady jury górnej wykształcone w facji węglanowej (wapienie), których strop zalega na głębokości ok. 240,0 m. Powyżej nich występują utwory kredy górnej, tworzące jednolity kompleks margli, margli ilastych i wapieni marglistych. Profil geologiczny kończą miocenyjskie iły, gipsy i margle oraz czwartorzędowe gliny. Pod względem tektonicznym niecka miechowska cechuje się występowaniem struktur fałdowo-blokowych, poprzecinanych licznymi uskokami poprzecznymi o dwóch głównych kierunkach NW–SE i NE–SW. Tektonika blokowa oraz związana z nią sieć szczelin mają znaczący wpływ na kształtowanie się warunków hydrodynamicznych złoza oraz właściwości fizyczno-chemiczne wód leczniczych (Zardzewiały, 2017b).

Warunki hydrogeologiczne złoza

Rejon złoza charakteryzuje się złożonymi warunkami hydrogeologicznymi, na które zasadniczy wpływ ma wykształcenie facjalne utworów wodonośnych oraz blokowa tektonika omawianego obszaru. Występowanie wód leczniczych jest tu związane z górnokredowym kompleksem margli i wapieni oraz stropową serią węglanową jury. Otworem Konstantynów K-1 ujęto wody o mineralizacji ogólnej ok. 12,0 g/dm³ typu Cl–SO₄–Na, I, S. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 0,5 m³/h. Temperatura wód na wypływie z ujęcia wah się w zakresie 18,0–20,0°C. Utwory węglanowe tworzące warstwę wodonośną mają bardzo małą szczelinowatość oraz niewielką przewodność, co przejawia się małą wydajnością otworu. Średnia wartość współczynnika filtracji ujętego poziomu wynosi ok. 2,0·10⁻⁸ m/s. Pod względem genetycznym wody ze złoza określa się jako paleoinfiltracyjne, pozbawione domieszki wody współczesnej. Wody siarczkowe ujęte otworem Konstantynów K-1 są oddzielone od wpływów z powierzchni terenu kompleksem osadów miocenyjskich w postaci iłów krakowieckich, stąd prawdopodobieństwo zagrożenia ich jakości jest niewielkie (Zardzewiały, 2017b).

35. KOTOWICE

m. Kotowice
gm. Zgierz
pow. zgierski
woj. łódzkie

Regionalizacja hydrogeologiczna

BII prowincja platformy paleozoicznej
region antyklinorium środkowopolskiego

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl–Na,S ok. 9,0 g/dm ³ ok. 19,0°C
Poziom wodonośny	Ng–Pg	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	122,0 m 88,0 m piaski porowy półotwarta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Ranczo Natura Plus PUHP – Grażyna Kietla tak (do 31.10.2036 r.) tak (Kotowice) nie
Eksploracja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	1 0 10,00 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% –

Budowa geologiczna złoza

Złoże Kotowice znajduje się przy południowej krawędzi antyklinorium środkowopolskiego, na obszarze wysadu solnego Rogóżno, który jest przedłużeniem dużej struktury solnej, leżącej na linii Izbica Kujawska–Kłodawa–Łęczycza. Złoże zostało rozpoznane jednym otworem M-1 o głębokości 210,0 m (głębokość ostateczna 199,0 m). Wysad solny przebija utwory jury górnej i kredy dolnej, stanowiące jego osłonę, uzyskując bezpośredni kontakt z osadami kenozoiku. Strop czapy wysadu znajduje się na zróżnicowanej głębokości, od 70,0 do ok. 230,0 m, a jej miąższość zmienia się od 13,0 do 286,0 m. W środkowej części czapy dominują anhydryty i gipsy, przechodzące ku jej brzegom w gipsy oraz ility przewarstwione gipsami. Zwierciadło solne występuje poniżej 350 m p.p.t., a jego strop wykazuje deniwelację rzędu 100 m. Pień solny składa się z cechsztyńskich soli kamiennych należących do cyklotemów PZ2 i PZ3. Najstarszymi utworami nawierconymi w otworze M-1 są oligoceńskie piaski drobnoziarniste. Ich strop znajduje się na głębokości ok. 170,0 m. Powyżej leżą piaski drobnoziarniste z przewarstwieniami i wkładkami węgla brunatnego zaliczane do miocenu górnego. Na powierzchni terenu występują osady czwartorzędowe reprezentowane przez piaski i gliny o łącznej miąższości blisko 70,0 m (Kucharski i in., 2012).

Warunki hydrogeologiczne złoza

Wody lecznicze w Kotowicach występują w lokalnym zapadlisku tektoniczno-erozyjnym, utworzonym w stropie czapy gipsowo-anhydrytowej wysadu solnego. Poziom wodonośny wykształcił się w piaskach miocenu i oligocenu, zalegających w spągowej części zapadliska, bezpośrednio na osadach cechsztynu, bądź na dolnym pokładzie oligoceńskich węgli brunatnych. Średni współczynnik filtracji utworów wodonośnych wynosi $3 \cdot 10^{-5}$ m/s. Występujące w tych utworach wody lecznicze są wodami stagnującymi, bez dopływu bocznego spoza obrębu wysadu. Ujęte wody lecznicze należą do wód typu Cl–Na,S. Ich mineralizacja ogólna wynosi ok. 9,0 g/dm³, a temperatura na wypływie z ujęcia osiąga ok. 19,0°C. Zasoby eksploatacyjne otworu M-1 udokumentowano w ilości 10,0 m³/h. (Kucharski i in., 2012). Ze względu na izolację ujętej warstwy wodonośnej od powierzchni terenu jakość wód leczniczych złoza Kotowice nie jest zagrożona.

36. KROŚCIENKO N. DUNAJCEM

m. Krościenko n. Dunajcem
gm. Krościenko n. Dunajcem
pow. nowotarski
woj. małopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DII prowincja karpacka
region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	HCO ₃ -Cl-Na,(I),CO ₂ HCO ₃ -(Cl)-Na-Ca,(I),CO ₂ HCO ₃ -(Cl)-Na-Ca 2,0–6,0 g/dm ³ 5,0–15,0°C
Poziom wodonośny	Pg	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	0,0 m brak danych piaskowce, łupki szczelinowo-porowy otwarta
Stan	NZ	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Gmina Krościenko nad Dunajcem nie nie nie
Eksploracja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	6 0 0,13 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% –

Budowa geologiczna złoŹa

ZłoŹe Krościenko nad Dunajcem znajduje się w Karpatach zewnątrznych (fliszowych), tuŹ przy granicy z pienińskim pasem skałkowym, na obszarze płaŹczowiny magurskiej. Źródła wód leczniczych udostępniających (Michalina, Stefan, Maria, Dzikie, Z-1 oraz Z-2) złoŹe drenują głównie piaskowce, zlepieńce i łupki zaliczane do piaskowców magurskich, szczawnickich i warstw jarmuckich. Łączna miąższość tych utworów osiąga maksymalnie 2000 m. Podrędnie występują tu także zlepieńce, margle i wapienie. PoniŹej zalegają piaskowce i łupki warstw inoceramowych (ropianieckich), warstw podmagurskich i frydmańskich oraz warstw magurskich. Utwory te są datowane na przełom kredy górnej i paleogen. W środkowym miocenie wzdłuż północnej granicy pienińskiego pasa skałkowego powstała seria intruzji andezytowych w formie Źył. Na powierzchni terenu lokalnie występują osady czwartorzędowe, u podnóŹy zboczy przede wszystkim gliny koluwalne i gliny pylaste z rumoszem, a w dolinach potoków i rzek aluwia – namuły, piaski, Źwiry, otoczaki i głaŹy. Wody podziemne w rejonie złoŹa występują głównie w utworach fliszowych, przeważnie w piaskowcach, oraz czwartorzędowych – w rumoszu skalnym i Źwirach (Fistek, 1985; Józefko, 1999).

Warunki hydrogeologiczne złoŹa

Główny poziom wodonośny w rejonie Krościenka nad Dunajcem występuje w spękaných utworach fliszu. Jest to poziom szczelinowo-porowy, charakteryzujący się nieciągłym zwierciadłem wód podziemnych. Z kolei w osadach aluwialnych, w dolinach potoków i rzek oraz w pokrywie zwietrzelinowej zwierciadło wód podziemnych występuje w sposób ciągły. Dobra przepuszczalność rumoszu oraz brak warstw nieprzepuszczalnych sprzyjają zasilaniu poziomu fliszowego poprzez infiltrację opadów atmosferycznych. Występowanie wód leczniczych w Krościenku nad Dunajcem jest związane ze strefą tektoniczną rozdzielającą pieniński pas skałkowy od płaŹczowiny magurskiej, umożliwiającą migrację ku powierzchni terenu endogenicznego dwutlenku węgla z większych głębokości. W opisywanym złoŹu występują szczawy proste (infiltracyjne), jak i szczawy złożone, będące mieszaniną reliktowych solanek i szczaw pochodzenia infiltracyjnego. Wody ze źródeł Maria i Michalina wykazują zbliŹony skład chemiczny. Są to szczawy typu $\text{HCO}_3\text{--Cl--Na--Ca(I)}$. Z kolei wody ze źródła Stefan i Dzikie to szczawy typu odpowiednio $\text{HCO}_3\text{--Cl--Na}$ i $\text{HCO}_3\text{--Ca--Na}$. Wody ze źródeł Z-1 i Z-2 są pozbawione CO_2 i reprezentują typ $\text{HCO}_3\text{--(Cl)--Na--Ca}$. Mineralizacja ujętych wód mieści się w zakresie 2,0–6,0 g/dm³, a ich temperatura zmienia się od 5 do 15°C. Zasoby eksploatacyjne wszystkich źródeł wynoszą łącznie 0,13 m³/h (Fistek, 1985; Józefko, 1999). Wody te nie są wykorzystywane, jedynie źródła Maria, Michalina i Stefan udostępniono jako sezonowe, ogólnodostępne punkty czerpalne. Brak naturalnej izolacji utworów wodonośnych stanowi zagrożenie dla jakości wód leczniczych złoŹa.

37. KRYNICA-ZDRÓJ I

m. Krynica-Zdrój
gm. Krynica-Zdrój
pow. nowosądecki
woj. małopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
DII	provincia karpacka region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody	HCO ₃ -Ca-(Mg)-(Na),(Fe),CO ₂ HCO ₃ -Mg-Na-Ca,Fe,CO ₂ HCO ₃ -Mg-Ca-Na,CO ₂ HCO ₃ -Na-(Mg),(I),(CO ₂)
		Mineralizacja Temperatura	1,0-28,0 g/dm ³ 5,0-17,0°C
Poziom wodonośny	Pg	Głębokość stropu	0,0-906,0 m
		Mięższność Litologia Typ ośrodka Struktura	do 298,0m piaskowce, łupki szczelinowo-porowy otwarta, półotwarta
Stan	Z	Właściciel Koncesja	Uzdrowisko Krynica-Żegiestów S.A. tak (do 31.12.2043 r.)
		Obszar górniczy Uzdrowisko	tak (Krynica-Zdrój I) tak
Eksplotacja	C	Liczba ujęć	24
		Liczba ujęć czynnych	16
		Zasoby ekspl.	32,38 m ³ /h
		Wielkość wydobycia 2022 r.	53 483,0 m ³ /rok
		Wielkość wydobycia 2023 r.	53 685,0 m ³ /rok
		Stopień wyk. zasobów 2022 r.	18,8%
		Stopień wyk. zasobów 2023 r.	18,9%
		Cel wydobycia	balneoterapia, rozlewnictwo, kosmetyki, produkcja CO ₂

Budowa geologiczna złoŹa

Krynica-Zdrój znajduje się w Karpatach zewnętrznych (fliszowych), w południowo-wschodniej części płaszczowiny magurskiej, w strefie kontaktu dwóch jednostek tektoniczno-facjalnych, tj. jednostki bystrzyckiej (sądeckiej) składającej się głównie z utworów formacji magurskiej oraz jednostki krynickiej utworzonej ze skał formacji szczawnickiej, zarzeckiej oraz magurskiej. Formacja magurska w obrębie jednostki bystrzyckiej składa się z ogniwa z Maszkowic (eocen środkowy), ogniwa łupków z Mniszka (eocen górny) oraz piaskowców popradzkich. Ogniwo z Maszkowic tworzą piaskowce przeławiczone łupkami marglistymi i marglami. Miąższość tego wydzielenia w rejonie Krynicy-Zdroju wynosi ok. 700,0–800,0 m. Ogniwo łupków z Mniszka tworzą przede wszystkim łupki ilasto-margliste oraz podrzędnie piaskowce. Ogniwo piaskowców popradzkich jest reprezentowane przez gruboławicowe piaskowce, przeważnie średnioziarniste, lokalnie przeławiczone łupkami. W strefie krynickiej formacja magurska składa się z piaskowców z Piwnicznej wykształconych w postaci piaskowców gruboławicowych, średnio- i gruboziarnistych. Niekiedy pojawiają się w nich pakiety zlepieńców. Wzdłuż kontaktu pomiędzy obydwoma strefami przebiega uskoki inwersyjny. Utwory fliszowe przykrywa miejscami warstwa osadów czwartorzędowych utworzona przez pokrywy zwietrzelinowe, koluwia osuwiskowe oraz aluwia o niewielkiej miąższości, dochodzącej zazwyczaj do kilku metrów. ZłoŹe Krynica-Zdrój I rozpoznano wieloma otworami wiertniczymi i źródłami. Obecnie do eksploatacji wody jest przystosowanych 20 otworów wiertniczych (Jan-1, Jan 13A, 1, 3, 4A, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 18, 25, 29, P-1, Zuber I, Zuber II, Zuber III i Zuber IV) oraz 4 źródła (Zdrój Główny, Józef, Jan, Słotwinka). Poza wymienionymi ujęciami złoŹe jest drenowane przez liczne, niezagospodarowane źródła. W ramach prowadzenia monitoringu osłonowego wybranych ujęć wód leczniczych na obszarze złoŹa założono wiele piezometrów (Ciężkowski i in., 1999).

Warunki hydrogeologiczne złoŹa

Wody lecznicze Krynicy-Zdroju zawierają dwie główne składowe genetyczne: infiltracyjną i metamorficzną (diagenetyczną), uwalnianą wskutek działania procesów metamorfizmu niskotemperaturowego. Obszarem zasilania złoŹa są wschodnia i północna część zlewni Krynicy. Poziom wodonośny stanowią gruboławicowe piaskowce ogniwa z Maszkowic oraz, w okolicy otworów Zuber I–IV, gruboławicowe piaskowce ogniwa piaskowców popradzkich, tworzące warstwy wodonośne o charakterze szczelinowo-porowym. Wartość współczynnika filtracji utworów zawodnionych zmienia się w zakresie od ok. $3,0 \cdot 10^{-9}$ do ok. $8,0 \cdot 10^{-6}$ m/s i zależy w głównej mierze od stopnia spękania masywu skalnego. Wody lecznicze złoŹa zalicza się do szczaw i wód kwasowęglowych typu $\text{HCO}_3\text{--Ca--(Mg)--(Na),(Fe)}$, $\text{HCO}_3\text{--Mg--Na--Ca,Fe}$, $\text{HCO}_3\text{--Mg--Ca--Na}$ oraz $\text{HCO}_3\text{--Na--(Mg),(I)}$. Mineralizacja ogólna tych wód zmienia się w szerokim zakresie 1,0–28,0 g/dm³. Zawartość endogenicznego dwutlenku węgla rozpuszczonego w wodach dochodzi maksymalnie do ok. 3000,0 mg/dm³. Łączne zasoby eksploatacyjne wszystkich ujęć wynoszą 32,38 m³/h (Ciężkowski i in., 1999). Z uwagi na płytkie występowanie poziomu wodonośnego oraz krótki czas przepływu wód podziemnych z obszaru zasilania do strefy drenaŹu, a także zmiany zachodzące w sposobie zagospodarowania powierzchni terenu w granicach uzdrowiska, wody lecznicze złoŹa są naraŹone na zanieczyszczenie antropogeniczne z powierzchni terenu. Istnieje także zagrożenie odgazowaniem złoŹa.

38. KRYNICA MORSKA IG-1

m. Krynica Morska
gm. Krynica Morska
pow. nowodworski
woj. pomorskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

AII prowincja platformy prekambryjskiej
region basenu bałtyckiego

Kopalina	WL_T	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl–Na,I ok. 40,0 g/dm ³ ok. 24,0°C
Poziom wodonośny	T₁	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	854,0 m 40,0 m piaskowce porowy zakryta
Stan	NZ	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Miasto i Gmina Krynica Morska nie nie nie
Eksploracja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	1 0 1,00 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% —

Budowa geologiczna złoża

Złoże Krynica Morska IG-1 znajduje się na obszarze basenu bałtyckiego – depresji podłoża krystalicznego otoczonej elewacjami tarczy bałtyckiej na północnym zachodzie oraz wyniesienia mazursko-suwańskiego na południowym wschodzie. Syneklizę wypełniają skały osadowe tworzące dwa kompleksy strukturalne: wedyjsko-staropaleozoiczny i permsko-mezozoiczny, przykryte miąższą serią osadów kenozoicznych. Najstarszymi utworami rozpoznanymi otworem Krynica Morska IG-1 o głębokości 1800,0 m (głębokość ostateczna 894,0 m) są sylurskie iłowce z wkładkami mułowców i piaskowców. Powyżej zaznacza się luka stratygraficzna obejmująca utwory dewonu i karbonu. Na utworach syluru leży kompleks osadów cechsztyńskich o miąższości ponad 300,0 m wykształcony w postaci anhydrytów i soli kamiennych z warstwami mułowców i wapieni. Strop utworów paleozoicznych zalega na głębokości ok. 1266,0 m. Profil mezozoiku rozpoczynają osady pstrego piaskowca, reprezentowane przez iłowce, mułowce, piaski i piaskowce. Ponad nimi występują jurajskie piaski drobnoziarniste przewarstwione iłami i mułowcami oraz węglany kredy górnej, głównie margle z wkładkami wapieni. Najmłodszymi osadami w rejonie złoża są paleogeńskie margle, iły i mułki piaszczyste oraz czwartorzędowe osady lodowcowe, wodnolodowcowe, zastoiskowe i eoliczne (Waligóra i in., 2016).

Warunki hydrogeologiczne złoża

Otworem Krynica Morska IG-1 ujęto wody lecznicze termalne występujące w obrębie piaskowców triasu dolnego (facja pstrego piaskowca) w interwale głębokości 854,0–894,0 m. Miąższość utworów wodonośnych wynosi 40,0 m. Głębsze poziomy wodonośne w rejonie Krynicy Morskiej są słabo rozpoznane. Poziom wodonośny ma charakter porowy, a w złożu panują warunki artezyjskie. Średni współczynnik filtracji utworów budujących ujętą warstwę wodonośną wynosi ok. $5,0 \cdot 10^{-5}$ m/s. Ujęte wody reprezentują typ Cl–Na,I. Ich mineralizacja wynosi ok. 40,0 g/dm³, a temperatura wód na wypływie z ujęcia osiąga ok. 24°C. Zasoby eksploatacyjne złoża wynoszą 1,00 m³/h. Jest to wartość uzyskana na samowypływie, pozwalająca wyeliminować zjawisko ingresji wód morskich do płytszych poziomów wodonośnych wskutek spadku ciśnienia w złożu wywołanego eksploatacją z większą wydajnością za pomocą pompy. W 2013 r. otwór zrekonstruowano, przystosowując go konstrukcyjnie do eksploatacji wód leczniczych. Poziom wód leczniczych termalnych w rejonie Krynicy Morskiej jest dobrze izolowany od powierzchni terenu serią utworów słabo przepuszczalnych o miąższości ok. 450,0 m (Waligóra i in., 2016). Wobec tego zagrożenie dla jakości ujętych wód praktycznie nie występuje.

39. KRZESZOWICE I

m. Krzeszowice
gm. Krzeszowice
pow. krakowski
woj. małopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
BV	provincia platformy paleozoicznej region zapadliska górnośląskiego

Kopalina	WL	Typ wody	SO ₄ -Ca-(Mg),S,(Si) [Ng] Cl-SO ₄ -Na [K-J] HCO ₃ -SO ₄ -Cl-Na-Ca-Mg [K-J] HCO ₃ -Cl-Na [K-J]
		Mineralizacja	1,0-3,0 g/dm ³ [Ng] 1,0-3,0 g/dm ³ [K-J]
		Temperatura	9,0-11,0°C [Ng] 12,0-13,0°C [K-J]
Poziom Wodonośny	Ng, K-J	Głębokość stropu	0,0-33,0 m [Ng] 15,0-145,0 m [K-J]
		Miąższość	5,0-21,0 m [Ng] 29,0-85,0 m [K-J]
		Litologia	gipsy, iły, iłowce, iłolupki [Ng] wapienie, żwiry [K-J]
		Typ ośrodka Struktura	szczelinowo-krasowy [Ng, K-J] półzakryta [Ng, K-J]
Stan	Z	Właściciel	SP ZOZ Ośr. Rehab. Narządu Ruchu Krzeszowice
		Koncesja	tak (do 31.10.2050 r.)
		Obszar górniczy Uzdrowisko	tak (Krzeszowice I) nie
Eksploatacja	C	Liczba ujęć	7
		Liczba ujęć czynnych	1 (2022 r.) 2 (2023 r.)
		Zasoby ekspl.	15,88 m ³ /h
		Wielkość wydobycia 2022 r.	885,0 m ³ /rok
		Wielkość wydobycia 2023 r.	855,0 m ³ /rok
		Stopień wyk. zasobów 2022 r.	0,6%
		Stopień wyk. zasobów 2023 r.	0,6%
		Cel wydobycia	balneoterapia

Budowa geologiczna złoza

Złoże Krzeszowice I znajduje się w zapadlisku górnośląskim, we wschodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, w obrębie rowu krzeszowickiego. Rów ten jest dużym zapadliskiem tektonicznym, przebiegającym równoleżnikowo, ograniczonym systemem uskoku o zrzutach sięgających 300,0 m. Rów wypełniają morskie osady miocenu, pod którymi zalegają utwory kredowe i jurajskie. W środkowej części zagłębienia warstwy skalne układają się niemal poziomo i nie są zaburzone tektonicznie. Złoże Krzeszowice I zostało rozpoznane studnią szybową, wykonaną w miejscu źródła Zdrój Główny, oraz otworami wiertniczymi R-2, PK-1, S-2, B-1, Krzeszowice Zdrój I i Krzeszowice Zdrój II. Najstarszymi utworami geologicznymi, rozpoznanymi w rejonie złoza, są piaski i wapienie piaszczyste jury środkowej oraz wapienie skaliste i margle jury górnej o miąższości do 130,0 m. Utwory kredy zostały silnie zerodowane i występują jako cienka i nieciągła warstwa margli piaszczystych i piasków. Zalegają one bezpośrednio na stropie wapieni jurajskich lub wypełniają powstałe w nich jamy krasowe. Ponadto do osadów kredy zalicza się także drobnoziarniste żwiry kwarcowe oraz iły piaszczyste. Wody lecznicze w utworach kredowo-jurajskich, ujęte otworem S-2, występują w osadach marglistych, marglisto-piaszczystych i piaszczysto-żwirowych kredy oraz skrasowiałych i spękanych wapieniach jury. Powyżej utworów mezozoicznych zalegają osady neogenu, wykształcone głównie jako iłowce margliste z wkładkami tufitów o miąższości ok. 45,0 m oraz gipsy i iły z wkładkami iłowców gipsowych. Miocenna seria gipsowa, dzięki rozwiniętym w niej szczelinom i pustkom krasowym, stwarza dobre warunki do krążenia wód podziemnych, stanowiąc drugi obok mezozoicznego poziomu wód leczniczych w obrębie złoza. Seria gipsowa jest miejscami przykryta osadami badenu górnego, reprezentowanego przez łupki margliste z tufitami i łupkami. Na powierzchni terenu występują osady czwartorzędowe, wykształcone jako gliny zwałowe, na wzniesieniach przykryte glinami typu lessowego. Doliny rzeczne wypełniają osady akumulacji rzecznej, głównie żwiry. Miąższość osadów czwartorzędowych w rejonie złoza dochodzi do 10,0 m (Bielec, 2022).

Warunki hydrogeologiczne złoza

W rejonie złoza występują trzy poziomy wodonośne – czwartorzędowy, neogeński i kredowo-jurajski. Z wyjątkiem poziomu czwartorzędowego, w pozostałych występują wody lecznicze. Poziomy neogeński i kredowo-jurajski mają charakter szczelinowo-krasowy o napiętym zwierciadle wody. W otworze R-2 zanotowano samowypływ, a zwierciadło wody ustabilizowało się 1,5 m ponad powierzchnią terenu. Zasilanie poziomów zachodzi głównie na wychodniach serii gipsowej poza obszarem złoza. Podwyższona mineralizacja ogólna wód świadczy o ich długiej drodze przepływu oraz powolnym procesie filtracji. Miąższość wodonośnych utworów serii gipsowej w rejonie złoza wynosi kilka metrów, zaś poziomu kredowo-jurajskiego ok. 30,0 m. Poziomy te są izolowane od powierzchni terenu warstwą nieprzepuszczalnych iłowców marglistych oraz iłów. Współczynnik filtracji utworów wodonośnych wynosi od ok. $3,0 \cdot 10^{-7}$ m/s do ok. $1,0 \cdot 10^{-4}$ m/s. Zasobność wodna obydwu poziomów nie jest duża, co potwierdza niewielka wydajność otworów eksploatacyjnych. Zasoby eksploatacyjne złoza wynoszą łącznie 15,88 m³/h. Wody ujęte w utworach neogeńskich reprezentują typ chemiczny SO₄–Ca–(Mg),S,(Si), natomiast wody z poziomu kredowo-jurajskiego należą do typu Cl–SO₄–Na, HCO₃–SO₄–Cl–Na–Ca–Mg lub HCO₃–Cl–Na (Bielec, 2022).

40. KUDOWA

m. Kudowa-Zdrój, Jeleniów
gm. Kudowa-Zdrój, Lewin Kłodzki
pow. kłodzki
woj. dolnośląskie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
CII	provincia sudecka region Sudetów

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	HCO ₃ –Na–Ca,(Si),CO ₂ ,(Rn) 1,0–4,0 g/dm ³ 9,0–17,0°C
Poziom wodonośny	Q–K₂	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	0,0–171,0 m 4,0–175,0 m piaski, piaskowce, margle szczelinowo-porowy, porowy, szczelinowy otwarta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Uzdrowiska Kłodzkie S.A. – Grupa PGU tak (do 16.07.2043 r.) tak (Kudowa) tak
Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	6 6 29,10 m ³ /h 77 463,0 m ³ /rok 79 568,8 m ³ /rok 30,4% 31,2% balneoterapia, rozlewnictwo

Budowa geologiczna złoże

Kudowa-Zdrój i Jeleniów znajdują się w zachodniej części ziemi kłodzkiej, gdzie występuje staropaleozoiczny kompleks łupków łyszczykowych, fyllitów serycytowych oraz paraamfibolitów, stanowiących osłonę karbońskiego granitoidu kudowskiego. Utworom tym towarzyszą skały żyłowe i brekcje, a także skały osadowe – permskie zlepieńce i arkozy, górnokredowe zlepieńce, piaskowce i margle, neogeńskie brekcje tektoniczne oraz czwartorzędowe gliny zwietrzelinowe i osady fluwialne. Złoże jest aktualnie udostępnione do eksploatacji pięcioma otworami wiertniczymi: K-200, 2 (Moniuszko), 3 (Nowy Marchlewski), J-150 i J-150A, oraz źródłem Górne (Tęsiorowska, Fistek, 1971).

Warunki hydrogeologiczne złoże

Występowanie wód leczniczych w rejonie Kudowy-Zdroju i Jeleniowa jest związane z dyslokacjami w piaskowcach i marglach kredy górnej, zwłaszcza z dyslokacjami Kudowa–Jeleniów oraz Kudowa-Zdrój–Kudowa Górna. Są to rozległe strefy tektoniczne, którym towarzyszą brekcje tektoniczne sięgające miąższości 50,0–60,0 m. Początkowo wody lecznicze w Kudowie-Zdroju eksploatowano wyłącznie ze źródeł oraz płytkich studni kopanych w czwartorzędowych piaskach i żwirach. Dopływ wód odbywał się ze spękanych margli kredowych. Z powodu częstych skażeń bakteriologicznych większość płytkich ujęć została zlikwidowana. Zwierciadło wód podziemnych we wszystkich otworach ma charakter napięty. W rejonie Kudowy-Zdroju utwory wodonośne nawiercono na głębokości 4,0–171,0 m, natomiast w Jeleniowie na głębokości 62,0–66,0 m. Miąższość warstw wodonośnych wynosi od 4,0 do ok. 34,0 m. Współczynnik filtracji utworów wodonośnych (piaskowców kredy górnej) wynosi ok. $5,5 \cdot 10^{-6}$ m/s. Zasoby eksploatacyjne ujęć wód leczniczych w Kudowie-Zdroju wynoszą 17,7 m³/h przy depresji w poszczególnych otworach od ok. 1,0 do 11,0 m. W Jeleniowie sumaryczne zasoby eksploatacyjne wynoszą 11,25 m³/h przy depresji wynoszącej 2,0–3,0 m. Łącznie zasoby eksploatacyjne ujęć w obu miejscowościach wynoszą zatem 29,1 m³/h. Dominującym typem wód leczniczych są tu szczawy typu HCO₃–Na–Ca,(Si). W dwóch ujęciach – 3 (Nowy Marchlewski) i J-150 w latach 60., 70. i 80. XX w. zaznaczała się aktywność promieniotwórcza radonu ponad 74 Bq/dm³. Mineralizacja ogólna wód mieści się w zakresie 1,0–4,0 g/dm³, natomiast zawartość CO₂ wynosi 1,0–3,0 g/dm³. Temperatura wód na wypływie z ujęć mieści się w zakresie 9,0–17,0°C. Pod względem genetycznym są to wody współczesnej infiltracji, nasycone endogenicznym dwutlenkiem węgla migrującym z większych głębokości (Tęsiorowska, Fistek, 1971).

41. LAS WINIARSKI

m. Las Winiarski
gm. Busko-Zdrój
pow. buski
woj. świętokrzyskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DI prowincja karpacka
region zapadliska przedkarpackiego

Kopalina	WL	Typ wody	Cl–Na,I,S
		Mineralizacja	13,0–14,0 g/dm ³
		Temperatura	13,0–14,0°C

Poziom wodonośny	K₂	Głębokość stropu	131,0–136,0 m
		Mięższość	22,0–23,0 m
		Litologia	piaskowce, piaski
		Typ ośrodka	porowy
		Struktura	zakryta

Stan	Z	Właściciel	Hydrogeotechnika Sp. z o.o.
		Koncesja	tak (do 21.03.2033 r.)
		Obszar górniczy	tak (Las Winiarski)
		Uzdrowisko	nie

Eksploatacja	C	Liczba ujęć	2
		Liczba ujęć czynnych	2
		Zasoby ekspl.	3,11 m ³ /h
		Wielkość wydobycia 2022 r.	10 601,0 m ³ /rok
		Wielkość wydobycia 2023 r.	8 175,0 m ³ /rok
		Stopień wyk. zasobów 2022 r.	38,9%
		Stopień wyk. zasobów 2023 r.	30,0%
		Cel wydobycia	balneoterapia, kosmetyki

Budowa geologiczna złoża

Złoże Las Winiarski znajduje się na obszarze zapadliska przedkarpackiego, w wielkopromiennej antyklinie Pińczów–Wójcza mającej formę zrębu tektonicznego. Wody lecznicze występują w osadach kredy górnej (cenomanu) i zostały udostępnione do eksploatacji dwoma otworami wiertniczymi: LW-1 (Zuzanna) o głębokości 165,0 m (głębokość ostateczna 163,0 m) oraz LW-2 (Filip) o głębokości 165,0 m. Najstarszymi osadami, udokumentowanymi w rejonie złoża osadami, są jurajskie wapienie z wkładkami ilów, których strop nawiercono na głębokości 154,0–157,0 m. Kreda jest reprezentowana przez piaskowce i piaski glaukonitowe, lokalnie zlepieńcowate, z wkładkami margli piaszczystych z glaukonitem (cenoman), wapienie i opoki (turon i koniak), opoki przeławiczone marglami (santon) oraz opoki z przewarstwieniami margli i wapieni marglistych (kampan). Całkowita miąższość kredy górnej wynosi 129,0–132,0 m. Utwory neogenu występują głównie na południe i wschód od obszaru złoża. Na powierzchni terenu zalegają osady czwartorzędowe, wykształcone jako gliny zwałowe zlodowaceń południowopolskich oraz holocenijskie namuły, piaski (lokalnie zaglinione lub torfiaste) i osady deluwialne o łącznej miąższości ok. 25,0 m (Gągulski i in., 2018).

Warunki hydrogeologiczne złoża

Struktura zrębowa Pińczów–Wójcza charakteryzuje się skomplikowanymi warunkami hydrogeologicznymi, uzależnionymi głównie od tektoniki blokowej. Lecznicze wody siarczkowe są związane z utworami kredy górnej (cenomanu), wykształconymi jako piaski i piaskowce glaukonitowe. W rejonie Lasu Winiarskiego poziom wodonośny w utworach cenomanu występuje na głębokości 131,0–136,0 m. Miąższość ujętej warstwy wodonośnej cenomanu wynosi 22,0–23,0 m. Nie ma on bezpośredniego kontaktu hydraulicznego z wodami zwykłymi, występującymi w stropowych warstwach kredy górnej na skutek większego naporu hydraulicznego. Zwierciadło wód poziomu cenomańskiego stabilizuje się na głębokości ok. 10,0 m. Czynnikiem warunkującym przepływ wody jest amplituda głównych uskoków, sięgająca nawet kilkuset metrów, umożliwiającą zasilanie lateralne. Ascenzję wertykalną z utworów jury górnej uniemożliwiają nieprzepuszczalne wapienie występujące w ich stropowej części oraz niższe, w stosunku do poziomu cenomańskiego, ciśnienie wód. Wyniki badań składu izotopowego wód wykazały, iż w utworach cenomanu występują wody reliktowe, paleoinfiltracyjne, których „wiek” szacuje się na 30–40 tys. lat. Struktura złoża jest zamknięta hydraulicznie (struktura zakryta), a zasoby wód leczniczych są prawie nieodnawialne. Współczynnik filtracji ujętego poziomu wodonośnego wynosi od ok. 1,0–do ok. $2,0 \cdot 10^{-5}$ m/s. Ujęte wody zalicza się do typu Cl–Na, I, S o mineralizacji ogólnej 13,0–14,0 g/dm³ i temperaturze na wypływie 13–14,0°C. Łączne zasoby eksploatacyjne obydwu ujęć wynoszą 3,11 m³/h (Gągulski i in., 2018).

42. LATOSZYN-ZDRÓJ

m. Latoszyn
gm. Dębica
pow. dębicki
woj. Podkarpackie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
DI	provincia karpacka region zapadliska przedkarpackiego

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	SO ₄ -Ca,(S) ok. 3,0 g/dm ³ 8,0–10,0°C
Poziom wodonośny	Ng	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	10,0–30,0 m 6,0–14,0 m piaskowce, gipsy szczelinowo-porowy, szczelinowy otwarta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Latoszyn Zdrój Sp. z o.o. tak (do 31.12.2043 r.) tak (Latoszyn-Zdrój) tak
Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	2 1 1,30 m ³ /h 2 977,0 m ³ /rok 2 952,0 m ³ /rok 26,1% 25,9% balneoterapia, rekreacja, kosmetyki

Budowa geologiczna złoŹa

ZłoŹe Latoszyn-Zdrój znajduje się na granicy zapadliska przedkarpackiego i Karpat zewnętrznych, w obrębie płaszczowiny skolskiej składającej się z utworów kredowych i pelogeńsko-neogeńskich. Utwory kredowe są reprezentowane przez warstwy inoceramowe, wykształcone jako seria piaskowcowo-łupkowa (o miąższości przekraczającej 1000,0 m) z wkładkami margli. Utwory paleogeńskie są wykształcone jako eoceńskie łupki pstre z wkładkami piaskowców. Neogen jest reprezentowany przez utwory mioceńskie: warstwy chodenickie datowane na torton dolny oraz warstwy grabowieckie datowane na torton środkowy. Warstwy chodenickie są wykształcone jako iłolupki z przewarstwieniami mułowców zapiaszczonych i piaskowców, a także margle krzemionkowe i gipsy, natomiast warstwy grabowieckie jako drobno- i gruboziarniste piaskowce. Najmłodszymi utworami w rejonie złoŹa są osady czwartorzędowe, wykształcone w postaci piasków i Źwirów wodnolodowcowych, a także piasków gliniastych i glin. Miąższość utworów czwartorzędowych jest zmienna i wynosi od kilku do ponad 20,0 m. ZłoŹe zostało udostępnione dwoma otworami: Latoszyn W-1 o głębokości 30,0 m (głębokość ostateczna 28,0 m) oraz Latoszyn O-1 o głębokości 39,0 m (Pyzia, Janiga, 1998; Piskorski, Magdoń, 2019).

Warunki hydrogeologiczne złoŹa

Neogeńskie piętro wodonośne, rozpoznane otworami Latoszyn W-1 i O-1, jest związane z mioceńskimi piaskowcami drobnoziarnistymi oraz zaangażowanymi tektonicznie gipsami włóknistymi. Miąższość utworów wodonośnych jest zmienna i wynosi 6,0–14,0 m. Geneza wód leczniczych jest infiltracyjna. Zasilanie poziomu wodonośnego w zaangażowanych tektonicznie gipsach odbywa się poprzez dopływ wód z warstw przyległych, zarówno z osadów czwartorzędowych, jak i utworów fliszowych. Poziom wodonośny ma charakter szczelinowo-porowy. W rejonie złoŹa panują warunki subartezyjskie. Średni współczynnik filtracji utworów warstwy wodonośnej wynosi od ok. $2,0 \cdot 10^{-6}$ do ok. $1,0 \cdot 10^{-5}$ m/s. Otworami ujęto wody lecznicze typu $\text{SO}_4\text{--Ca,(S)}$ o mineralizacji ogólnej ok. $3,0 \text{ g/dm}^3$ i zawartości H_2S 1,0–3,0 mg/dm^3 . Temperatura wód na wypływie z ujęć wynosi 8,0–10,0°C. Zasoby eksploatacyjne złoŹa wynoszą 1,3 m^3/h . Poziom wód leczniczych w rejonie Latoszyna jest dość dobrze izolowany od powierzchni terenu. W nadkładzie ujętego poziomu występują warstwy iłolupków o miąższości 5,0–11,0 m oraz gliny i piaski gliniaste, których miąższość w rejonie ujęć nie przekracza 7,0 m (Pyzia, Janiga, 1998; Piskorski, Magdoń, 2019). Niewielka głębokość poziomu wodonośnego oraz zmienna budowa geologiczna rejonu złoŹa sprawiają, Źe jakość ujętych wód leczniczych jest zagrożona.

43. ŁĄDEK-ZDRÓJ

m. Łądek-Zdrój
gm. Łądek-Zdrój
pow. kłodzki
woj. dolnośląskie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
CII	provincia sudecka region Sudetów

Kopalina	WL_T, WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	$HCO_3-Na, F, (S), (Rn)$ 0,1–0,3 g/dm ³ 15,0–45,0°C
Poziom wodonośny	$Cm_2-\Theta_1$	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	0,0–587,0 m do ok. 114,0 m gnejsy szczelinowy otwarta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Uzdrowisko Łądek-Długopole S.A. tak (do 26.09.2042 r.) tak (Łądek-Zdrój I) tak
Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	7 5 59,82 m ³ /h 118 626,0 m ³ /rok 88 932,0 m ³ /rok 22,6% 17,0% balneoterapia, rekreacja

Budowa geologiczna złoŜa

ZłoŜe Łądek-Zdrój znajduje się w obrębie metamorfiku Łądko-Śnieżnika, najdalej na wschód wysuniętej jednostki Sudetów Środkowych. Rejon Łądko-Zdroju zbudowany jest głównie ze skał krystalicznych datowanych na prekambry-paleozoik. Wśród nich wyróżnia się trzy zespoły skalne: łupki serii strońskiej (prekambry-kambry górny), gnejsy gieraltowskie i gnejsy śnieżnickie (kambry górny-ordowik dolny). Spotykane są tu także karbońskie Źyły lamprofirowe i kwarcytowe oraz bazaltowe Źyły i kopuły związane z plejstoceniową działalnością wulkaniczną na obszarze Sudetów. Na obszarze Łądko-Zdroju występuje gęsta sieć uskoku podługznych i poprzecznych. Do najważniejszych zalicza się następujące uskoki: Orłowiec-Wójtówka-Karpno, Łądek-Orłowiec-Karpno, Rasztowiec-Karpno, Łądek-Zdrój-Królowka i Łądek-Zdrój-Gieraltów. Uskoki poprzeczne przebiegają zgodnie z kierunkiem NW-SE, a uskoku podługzny Łądko-Zdroju stanowi strefę kontaktu łupków łyszczykowych synklinorium łądecko-trawniańskim z gnejsami znajdującymi się w antyklinorium Gieraltowa (Gierwielaniec, 1970; Cwojdzinski, 2020). Miejscami na powierzchni terenu występują neogeńskie gliny i iły ze Źwirami oraz niewielkimi wkładkami piasków, przez które miejscami przebiegają Źyły wylewy bazaltowe, wyraźnie zaznaczające się w morfologii terenu. Czwartorzęd reprezentują gliny Źwałowe i Źwiry, rumowiska oraz osady rzeczne. ZłoŜe Łądek-Zdrój drenowane jest w sposób naturalny 6 Źródłami (Stare, Jerzy, Wojciech, Curie-Skłodowskiej, Dąbrówka i Chrobry) oraz jednym otworem wiertniczym L-2 (Zdzisław) o głębokości 700,5 m (Szarszewska, 1967; Szarszewska, Madej, 1974).

Warunki hydrogeologiczne złoŜa

Wody lecznicze Łądko-Zdroju wypełniają system szczelin, pęknięć i uskoku w gnejsach gieraltowskich. Pod względem genetycznym są to wody pochodzące ze współczesnej infiltracji opadów atmosferycznych, których chemizm uległ przeobraŹeniu wskutek przepływu skomplikowaną siecią spękań. Wydajność Źródeł jest zmienna, jednak prawie niezaleŜna od ilości opadów, z uwagi na dopływ głównie z większych głębokości. Otworem L-2 wody lecznicze nawiercono na głębokości ok. 587,0 m. Źwierciadło wody ujętego poziomu stabilizuje się na wysokości ok. 9,0 m ponad powierzchnią terenu. W trakcie eksploatacji otworu L-2 zaobserwowano zmiany wydajności Źródeł. W celu zminimalizowania wpływu pracy ujęcia na naturalne wypływy wód leczniczych zasoby eksploatacyjne otworu ograniczono do 30,0 m³/h. Łączne zasoby eksploatacyjne wszystkich ujęć w Łądko-Zdroju wynoszą 59,82 m³/h. Ujęte wody reprezentują typ chemiczny HCO₃-Na,F,(S),(Rn). Temperatura wód na wypływie z poszczególnych ujęć wynosi od 15,0 do 46°C, a ich mineralizacja ogólna zmienia się w zakresie 0,1–0,3 g/dm³. Zawartość fluorków w wodach dochodzi do 13,0 mg/dm³, a stęŜenie siarkowodoru wynosi 3,0–46,0 mg/dm³ (średnio ok. 9,0 mg/dm³) (Szarszewska, 1967; Szarszewska, Madej, 1974). W 2019 r. wykonano otwór LZT-1 o głębokości 2500,0 m, w którym udokumentowano wody termalne, jednak nie zostały zatwierdzone ich zasoby eksploatacyjne, z uwagi na oddziaływanie hydrodynamiczne między otworem LZT-1 i otworem L-2 i negatywny wpływ eksploatacji otworu LZT-1 na wydajność otworu L-2. W otworze LZT-1 uzyskano wydajność wód termalnych na poziomie ok. 60,0 m³/h. Jej skład chemiczny odpowiadał pozostałym ujęciom złoŜa, a temperatura na wypływie osiągnęła ok. 43,0°C (Rasała i in., 2019). Z uwagi na współwystępowanie wód leczniczych i zwykłych istnieje realne zagroŜenie dla stanu ilościowego zasobów tych pierwszych.

44. LELUCHÓW L-4

m. Leluchów
gm. Muszyna
pow. nowosądecki
woj. małopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
DII	provincia karpacka region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	HCO ₃ -Na,CO ₂ ok. 6,0 g/dm ³ 12,0–14,0°C
Poziom wodonośny	Pg	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	90,0 m 93,0 m piaskowce, łupki szczelinowo-porowy otwarta
Stan	NZ	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	W. Kokoszka, R. Nowelski nie nie nie
Eksploracja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	1 0 0,40 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% –

Budowa geologiczna złoża

Złoże Leluchów L-4 znajduje się w Karpatach zewnętrznych (fliszowych) na obszarze płaszczowiny magurskiej, w obrębie tzw. krynickiej strefy facjalnej. W jego rejonie występują utwory fliszowe, na których zalegają osady czwartorzędowe, tworzące nieciągłą pokrywę o zróżnicowanej miąższości. Złoże zostało rozpoznane jednym otworem wiertniczym L-4 o głębokości 202,0 m (głębokość ostateczna 183 m). Do najstarszych utworów geologicznych należą tu warstwy z Zarzecza wykształcone w postaci cienkoławicowych piaskowców i łupków o miąższości do 800,0 m. Młodsze ogniwo stanowią piaskowce krynickie. Są to pakiety gruboławicowych piaskowców o miąższości ponad 100,0 m, z kilkucentymetrowymi wkładkami łupków ilastych i piaszczystych. Kolejnym zespołem stratygraficzno-facjalnym są piaskowce z Piwnicznej, reprezentowane przez gruboławicowe piaskowce średnioziarniste oraz łupki piaszczyste. Miejscami piaskowce te są rozdzielone ławicami zlepieńców. Miąższość piaskowców z Piwnicznej wynosi na tym obszarze od 800,0 do 1200,0 m. W ich stropie występuje ogniwo margli pstrych o miąższości 4,0–5,0 m, które podściela warstwy menilitowe, w tym tzw. łupki ze Smereczka (pod względem litologicznym są to łupki menilitowe z rogowcami) i dwie niewielkie ławice piaskowców. Prawdopodobnie łączna miąższość warstw menilitowych nie przekracza 3,0 m. Najmłodszym kompleksem są warstwy malcowskie, w spągu reprezentowane przez gruboławicowe piaskowce, ku stropowi przechodzące w piaskowce cienkoławicowe, rozdzielone warstwami łupków marglistych. Ogniwo to osiąga miąższość ok. 60,0 m (Józefko, Operacz, 2000).

Warunki hydrogeologiczne złoża

W rejonie złoża wody lecznicze, występujące w piaskowcach z Piwnicznej, współwystępują ze zwykłymi wodami podziemnymi. W otworze L-4 zwierciadło zwykłych wód podziemnych nawiercono w obrębie piaskowców krynickich. Otworem L-4 ujęto szczawy typu $\text{HCO}_3\text{--Na}$ o mineralizacji ogólnej ok. $6,0 \text{ g/dm}^3$ i temperaturze na wypływie $12,0\text{--}14,0^\circ\text{C}$. Średnia zawartość dwutlenku węgla rozpuszczonego w wodzie z otworu L-4 wynosiła $2289,0 \text{ mg/dm}^3$. Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono w wysokości $0,4 \text{ m}^3/\text{h}$ (Józefko, Operacz, 2000). Brak jest informacji dotyczących współczynnika filtracji utworów budujących warstwę wodonośną. Ze względu na znaczną głębokość występowania poziomu wodonośnego, a także obecność nieprzepuszczalnych warstw w jego nadkładzie, brak jest bezpośredniego zagrożenia dla jakości wód leczniczych.

45. LESKO (ŹRÓDŁA NR 1, 4)

m. Lesko
gm. Lesko
pow. leski
woj. podkarpackie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DII prowincja karpacka
 region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	HCO ₃ –(Cl)–Ca–Mg,S HCO ₃ –Mg–Na,S ok. 0,5 g/dm ³ 9,0–10,0°C
Poziom wodonośny	Ng–Pg	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	0,0 m brak danych piaskowce, łupki szczelinowo-porowy otwarta
Stan	NZ	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Miasto i Gmina Lesko nie nie nie
Eksploatacja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	2 0 0,29 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% –

Budowa geologiczna złoŹa

ZłoŹe Lesko (Źródła nr 1, 4) znajduje się w Karpatach zewnętrznych (fliszowych) na obszarze antykliny Uharców w płaszczowinie śląskiej. W jądrcie tej antykliny odsłaniają się młodsze warstwy krośnieńskie wykształcone jako piaskowce grubo-, średnio-, rzadziej drobnoziarniste, z przewarstwieniami łupków. Wśród nich wyróżnia się poziom piaskowca glaukonitowego, który tworzą twarde, silnie spękanе piaskowce średnio- i drobnoziarniste. Równolegle do fałdu Uharców przebiega synklina Czulni–Zabrodzia wypełniona utworami środkowego ognіwa warstw krośnieńskich. Na powierzchni terenu odsłaniają się osady czwartorzędowe, reprezentowane przez piaski, Źwiry oraz gliny i pyły wodnolodowcowe, a także gliny zwietrzelinowe, w mniejszym stopniu utwory eoliczne o mięŹszości ok. 4,0 m. W dolinie Sanu występują piaski i Źwiry rzeczne o mięŹszości do 5,0 m. ZłoŹe zostało udokumentowane na podstawie badań dwóch Źródeł – nr 1 i nr 4 (Sokołowski, 1971).

Warunki hydrogeologiczne złoŹa

W Lesku lecznicze wody podziemne występują w utworach neogeńsko-paleogeńskich fliszu karpackiego. Warstwę wodonośną o charakterze szczelinowo-porowym tworzą szczelinowate i spękanе piaskowce średnio- i gruboziarniste, w mniejszym stopniu drobnoziarniste, warstw krośnieńskich dolnych, piaskowce glaukonitowe oraz drobno- i średnioziarniste piaskowce płytowe i skorupowe środkowego ognіwa warstw krośnieńskich. Spośród nich najkorzystniejsze warunki hydrogeologiczne wykazuje piaskowiec glaukonitowy. Poziom wodonośny jest zasilany przez infiltrację opadów atmosferycznych bezpośrednio na wychodniach lub przez przepuszczalny nadkład utworów czwartorzędowych. Głębokość strefy krąŹenia wód podziemnych szacuje się na 80,0–100,0 m. W jej obrębie wody lecznicze współwystępują ze zwykłymi wodami podziemnymi. Wody lecznicze wypływające ze Źródeł reprezentują typ $\text{HCO}_3\text{-(Cl)-Ca-Mg,S}$ i $\text{HCO}_3\text{-Mg-Na,S}$ o mineralizacji ogólnej ok. $0,5 \text{ g/dm}^3$ i temperaturze $9,0\text{--}10,0^\circ\text{C}$. Obecny w nich siarkowodór powstał prawdopodobnie wskutek redukcji siarczanów przy udziale węgla obecnego w węglowodorach. Zasoby eksploatacyjne obu Źródeł wynoszą $0,29 \text{ m}^3/\text{h}$ (Sokołowski, 1971). Brakuje informacji na temat współczynnika filtracji warstwy wodonośnej. Z uwagi na niewielką głębokość występowania oraz brak izolującego nadkładu, wody lecznicze złoŹa są podatne na zanieczyszczenia antropogeniczne z powierzchni terenu.

46. LIPA ZDRÓJ-1

m. Lipa
gm. Zaklików
pow. stalowowolski
woj. podkarpackie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
DI	provincia karpacka region zapadliska przedkarpackiego

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	SO ₄ -Ca-Na,S ok. 3,0 g/dm ³ ok. 11,0°C
----------	-----------	--	---

Poziom wodonośny	Ng	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	205,0 m 42,0 m gipsy, piaski, iłowce, wapienie szczelinowy, porowy półotwarta
---------------------	-----------	--	---

Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Gminny Zakład Komunalny Sp. z o.o. tak (do 31.08.2069 r.) tak (Lipa Zdrój-1) nie
------	----------	---	---

Eksploracja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	1 0 12,00 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% —
-------------	-----------	---	---

Budowa geologiczna złoże

Złoże Lipa Zdrój-1 znajduje się w zapadlisku przedkarpackim. W podłożu zapadliska występują utwory antyklinorium dolnego Sanu, którego trzon stanowią łupki i kwarcyty prekambryjskie. Od strony północno-wschodniej do antyklinorium przylega synklinorium lubelskie uformowane z wapieni jury i górnokredowych opok oraz opok marglistych. Osady antyklinorium dolnego Sanu są przykryte przez osady miocenne, na których zalegają utwory czwartorzędowe. Miocen jest reprezentowany przez iłolupki z mułowcami i detrytusem wapienno-kwarcowym, iły, gipsy i wapień siarkonośne, piaski, mułki i iły z wkładkami węgla brunatnego. Czwartorzęd jest wykształcony jako plejstocenne gliny, żwiry, piaski i mułki (także z wkładkami torfów) oraz lessy i piaski eoliczne, a także holocenne piaski i mady rzeczne oraz torfy i piaski humusowe. Złoże rozpoznano jednym otworem wiertniczym Lipa Zdrój-1 o głębokości 254,0 m. Najstarszymi nawierconymi w nim utworami są utwory miocenu wykształcone w postaci mułków, na których leżą piaski baranowskie. Powyżej w profilu znajdują się tortońskie gipsy z wkładkami iłowców i wapieni osiarkowanych oraz iły margliste. Na powierzchni występują drobnoziarniste piaski czwartorzędowe (Jareniowski i in., 2014).

Warunki hydrogeologiczne złoże

Złoże wód leczniczych występuje w gipsach i piaskach baranowskich miocenu (tortonu) nawierconych na głębokości 155,0–247,0 m. Podwyższona zawartość siarczanów w tych wodach pochodzi z występujących w okolicy złóż siarki. Wody występujące w gipsach oraz piaskach baranowskich pozostają ze sobą w kontakcie hydraulicznym, tworząc poziom wodonośny o dobrych parametrach hydrogeologicznych. Średni współczynnik filtracji utworów wodonośnych wynosi ok. $1,5 \cdot 10^{-6}$ m/s. Poziom ten jest dobrze izolowany – od góry pakietem iłów marglistych o miąższości do 140,0 m, natomiast od dołu warstwą mułków. Na podstawie wyników badań izotopowych ustalono, iż ujęte wody infiltrowały do ośrodka skalnego podczas jednego z interstadiałów ostatniego zlodowacenia. Brak trytu w wodach wskazuje, że nie były zasilane po 1952 r. W związku z tym przyjmuje się, że zasoby tych wód są bardzo słabo odnawialne. Odwiertem Lipa Zdrój-1 zwierciadło wód leczniczych nawiercono w gipsach krystalicznych i ma ono charakter napięty, artezyjski. Ujęte wody scharakteryzowano jako $\text{SO}_4\text{--Ca--Na,S}$ o mineralizacji ogólnej ok. 3,0 g/dm³ i temperaturze na wypływie ok. 11,0°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 12,0 m³/h. (Jareniowski i in., 2014).

47. LUSINA

m. Lusina
gm. Mogilany
pow. krakowski
woj. małopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DII prowincja karpacka
 region zapadliska przedkarpackiego

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	HCO ₃ –SO ₄ –Na,S ok. 2,0 g/dm ³ ok. 13,0°C
Poziom wodonośny	Ng–K₂	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	84,0 m 36,0 m piaskowce szczelinowo-porowy otwarta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Park Spa Sp. z o.o. Sp. k. tak (do 31.12.2041 r.) tak (Lusina) nie
Eksploracja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	1 0 4,00 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% –

Budowa geologiczna złoża

Złoże Lusina znajduje się w południowej części zapadliska przedkarpackiego, w strefie kontaktu z utworami fliszowymi Karpat zewnętrznych. Utwory zapadliska są tu reprezentowane przez mioceneskie warstwy chodenickie (iły i mułowce z wkładkami margli dolomitycznych) oraz warstwy skawińskie (iły z wkładkami zlepieńców, piaskowców i żwirów oraz fragmentami skał fliszowych). Utwory miocenu leżą dość płasko i są poprzecinane uskokami. Utwory te od południa są przykryte kredowo-paleogenejskimi osadami fliszowymi, wykształconymi jako naprzemianległe warstwy łupków i piaskowców. Lusina znajduje się w obrębie rozległego pólka tektonicznego ciągnącego się wzdłuż potoku Krzywica, w którym ukazują się utwory miocenu. Na powierzchni terenu występują osady czwartorzędowe o miąższości blisko 10,0 m, głównie lessy i gliny lessopodobne, a także iły, gliny, piaski i rumosz skalny, a w dolinach rzecznych również namuły, piaski i żwiry. Złoże zostało rozpoznane jednym otworem wiertniczym Lusina o głębokości 120,0 m i zakończonym w piaskowcach neogenu (w spągu silnie zailonych). Powyżej leżą spękane piaskowce drobnoziarnite kredy górnej. W górnej części piaskowców kredy pojawiają się przerosty ilów i ilolupków. Kompleks kredowo-neogenejskich piaskowców osiąga w otworze miąższość ok. 70,0 m. Powyżej w profilu ponownie występują utwory neogenu, wykształcone jako iły, ilolupki i łupki o łącznej miąższości ok. 45,0 m. Na powierzchni występuje ok. 10,0 m warstwa czwartorzędowych lessów (Zardzewiały, 2019b).

Warunki hydrogeologiczne złoża

Zbiornikiem wód leczniczych są piaskowce neogenu zaliczone do serii gipsowo-solnej oraz spękane piaskowce kredy górnej. Geneza wód leczniczych została określona jako infiltracyjna. Przyjmuje się, że obszar zasilania wód jest dość odległy od złoża. Dominuje dopływ wód do otworu z kierunku południowego i wschodniego. Wody w utworach fliszowych pochodzą prawdopodobnie z warstw przepuszczalnych serii gipsowo-solnej. Świadczyć może o tym brak zawodnienia w stropowej części piaskowców kredy górnej. Zwierciadło wód podziemnych ma charakterze napięty, subartezyjski. Średnia wartość współczynnika filtracji warstw przepuszczalnych wynosi ok. $2,0 \cdot 10^{-6}$ m/s. Otworem Lusina udokumentowano wody typu $\text{HCO}_3\text{--SO}_4\text{--Na,S}$ o mineralizacji ogólnej ok. 2,0 g/. Temperatura wód na wypływie z ujęcia wynosi ok. 13,0°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono w wysokości 4,0 m³/h. (Zardzewiały, 2019b). Zarówno strop, jak i spąg ujętego poziomu wodonośnego stanowią utwory prawie nieprzepuszczalne. Naturalna izolacja poziomu wodonośnego oraz brak rozpoznanych ognisk zanieczyszczeń w najbliższym otoczeniu ujęcia sprawiają, iż zagrożenie stanu jakościowego zasobów złoża właściwie nie występuje.

48. ŁAGIEWNIKI

m. Kraków
gm. m. Kraków
pow. m. Kraków
woj. małopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
DI	provincia karpacka region zapadliska przedkarpackiego

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	SO ₄ -HCO ₃ -Ca-Mg ok. 2,0 g/dm ³ ok. 10,0°C
Poziom wodonośny	Ng	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	20,0 m 10,0 m piaski, iły porowy otwarta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Fundacja Centrum Seniora tak (do 31.12.2038 r.) tak (Łagiewniki) nie
Eksploracja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	1 0 5,00 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% —

Budowa geologiczna złoŹa

ZłoŹe Łagiewniki znajduje się w zapadlisku przedkarpackim, w regionie silnie zaangażowanym tektonicznie, czego wynikiem jest mozaikowa budowa geologiczna, charakteryzująca się występowaniem licznych zrębów i rowów tektonicznych ograniczonych wieloma uskokami. ZłoŹe znajduje się w jednym z takich rowów, ograniczonym od północnego wschodu i wschodu zrębem Krzemionek i Bonarki, od zachodu – zrębem Zakrzówka, a od południa zaś zrębem Kurdwanowa. W rejonie Krakowa, wskutek wypiętrzenia skał mezozoicznego podłoża, utworzył się tzw. rygiel krakowski, dzielący zapadlisko na część wschodnią i zachodnią. Zapadlisko przedkarpackie wypełnione jest morskimi utworami miocenu autochtonicznego, których maksymalna miąższość dochodzi do 3000,0 m. Utwory te wykazują duże zróżnicowanie litologiczne, zarówno w profilu pionowym, jak i poziomym. Ze względu na znaczne zmiany litofacjalne w ilastych seriach miocenu na omawianym obszarze wyróżnia się cztery podstawowe kompleksy skalne: warstwy skawińskie, osady chemiczne (seria ewaporatowa), warstwy chodenickie oraz warstwy grabowieckie. ZłoŹe rozpoznano otworem wiertniczym Misericordia o głębokości 30,0 m i zakończonym w tworach miocenu zaliczanych do warstw chodenickich. Wykształcone są one głównie w postaci ilów z wkładkami piasków pylastych. Strop tych utworów występuje tuŹ pod powierzchnią terenu, na głębokości 0,8 m (Józefko i in., 2017).

Warunki hydrogeologiczne złoŹa

Wody lecznicze ujęte otworem Misericordia występują w warstwach chodenickich – ilasto-piaskowej serii miocenu (dolny baden). Warstwę wodonośną stanowią piaski pylaste, przykryte serią szarych ilów, izolujących warstwę wodonośną od powierzchni terenu. Zwierciadło wód leczniczych ma charakter napięty, subartezyjski. Średnia wartość współczynnika filtracji ujętego poziomu wodonośnego wynosi ok. $7,5 \cdot 10^{-5}$ m/s. Wody lecznicze złoŹa Łagiewniki są pochodzenia infiltracyjnego. Ich geneza jest związana z występowaniem gipsów pod warstwami ilów chodenickich. Zasilanie zbiornika odbywa się z terenów położonych na wschód i południowy wschód od ujęcia. Większa część tych wód (ok. 80%) pochodzi ze współczesnej infiltracji, średni trytowy „wiek” tych wód wynosi 30–55 lat. Pozostała część (ok. 20%) stanowi woda starsza, pozbawiona trytu, co oznacza, Źe była zasilana przed 1952 r. Pierwotnie otworem Misericordia miały zostać ujęte wody zwykłe z przeznaczeniem na potrzeby gospodarcze, jednak ujętą wodę określono jako wodę leczniczą typu $\text{SO}_4\text{--HCO}_3\text{--Ca--Mg}$ o mineralizacji ogólnej ok. 2,0 g/dm³. Temperatura wody na wypływie z ujęcia wynosi ok. 10,0°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia zatwierdzono w ilości 5,0 m³/h (Józefko i in., 2017).

49. ŁAGÓW LUBUSKI

IG-1

m. Łagów
gm. Łagów
pow. świebodziński
woj. lubuskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

BIV

provincia platformy paleozoicznej
region monokliny przedsudeckiej

Kopalina	WL_T	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl-Na ok. 6,0 g/dm ³ ok. 21,0°C
Poziom wodonośny	J₁	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	613,0 101,0 m piaskowce, iłowce porowy półotwarta
Stan	NZ	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	brak danych nie nie nie
Eksploatacja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	1 0 5,00 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% –

Budowa geologiczna złoże

Złoże Łagów Lubuski IG-1 znajduje się w obrębie monokliny przedsudeckiej, rozległej jednostce strukturalnej znajdującej się pomiędzy synklinorium szczecińsko-miechowskim a blokiem dolnośląskim. Profil utworów permsko-mezozoicznych monokliny przedsudeckiej charakteryzuje się dużym udziałem skał klastycznych. W podłożu skał permu występują sfałdowane struktury staropaleozoiczne północnej części waryscydów Polski Zachodniej. Współczesna struktura monokliny ukształtowała się podczas fazy kimeryjskiej i laramijskiej. Wytworzyły się wówczas kopuły, brachyantykliny, a w niektórych rejonach poduszki solne. Miąższość występujących na monoklinie utworów permu oraz niektórych poziomów mezozoicznych zmniejsza się w kierunku południowo-wschodnim, a część z nich ulega całkowitemu wyklinowaniu. Złoże rozpoznano jednym otworem wiertniczym Łagów Lubuski IG-1 o początkowej głębokości 1210,0 m, następnie zlikwidowanym do głębokości do ok. 749,0 m z uwagi na niekorzystne wykształcenie utworów triasu górnego (brak warstwy wodonośnej). Trias górny wykształcony jest w postaci iłowców i piaskowców oraz iłowców pstrych z wkładkami mułowca i piaskowca. Powyżej leży kompleks dolnojurańskich piaskowców drobno- i średnioziarnistych z przewarstwieniami iłowców, należący do warstw łobeskich, radowskich oraz mechowskich górnych. Następnie w profilu zaznacza się kredowa sedimentacja węglanowa wykształcona w środkowej części jako wapienie i wapienie margliste, przechodzące w stropie w margle ilaste. W spągu utworów kredowych występują osady piaszczyste. Na utworach kredy zalegają paleogeńskie i neogeńskie utwory piaszczyste i piaszczysto-ilaste oraz warstwy węgla brunatnych. Na powierzchni terenu występują osady czwartorzędowe wykształcone jako piaski różnoziarniste, gliny zwałowe i mułki (Płochniewski, 1974a).

Warunki hydrogeologiczne złoże

W otworze Łagów Lubuski IG-1 wykonanym w 1973 r. w celach badawczych stwierdzono dwa poziomy wodonośne: poziom wód zwykłych o zwierciadle swobodnym nawiercony na głębokości niespełna 61,0 m w piaskach i żwirach czwartorzędu oraz poziom wód leczniczych termalnych o zwierciadle napiętym, występujący w drobno- i średnioziarnistych piaskowcach jury dolnej. Średnia wartość współczynnika filtracji utworów wodonośnych wynosi ok. $2,0 \cdot 10^{-4}$ m/s. Poniżej zawodnionych piaskowców występują utwory nieprzepuszczalne – głównie mułki, iłowce i ily. Otworem Łagów Lubuski IG-1 udokumentowano wody lecznicze termalne, typu Cl–Na o mineralizacji ogólnej wynoszącej 6,0 g/dm³. Temperatura wody na wypływie z ujęcia wynosi ok. 21,0°C. Zasoby eksploatacyjne otworu zatwierdzono w ilości 5,00 m³/h. Pod względem genetycznym ujęte wody stanowią mieszaninę reliktowych wód morskich z wodami infiltracyjnymi (Płochniewski, 1974a, Felter i in., 2022).

50. ŁAPCZYCA

m. Gierczyce, Siedlec
gm. Bochnia
pow. bocheński
woj. małopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DI prowincja karpacka
 region zapadliska przedkarpackiego

Kopalina	S	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl–Na,I,Fe 140,0–170,0 g/dm ³ 10,0°C
Poziom wodonośny	Ng	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	550,0 530,0 piaskowce, iłowce porowy zakryta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Zakł. Przer. Solanek Jodowo-Bromowych Salco s.j. tak (do 31.12.2042 r.) tak (Łapczyca) nie
Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	2 2 3,70 m ³ /h 1 546,3 m ³ /rok 1 502,1 m ³ /rok 4,8 4,6% produkty zdrowe, kosmetyki

Budowa geologiczna złoża

Złoże Łapczyca znajduje się na granicy nasunięcia Karpat i zapadliska przedkarpackiego. Złoże udokumentowano dwoma otworami Siedlec S-5 o głębokości 1023,0 m oraz Gierczyce G-2 o głębokości 1188,0 m (głębokość ostateczna 1184,5 m). Najstarszymi osadami nawierconymi w rejonie złoża są utwory mezozoiczne – jury i kredy. Utwory jurajskie są reprezentowane przez wapienie i dolomity, których strop nawiercono w otworze Gierczyce G-2 na głębokości ok. 1126,0 m. Kreda jest wykształcona w postaci margli wapnistych z wkładkami wapieni marglistych (tworzących soczewki), zawierających pokruszone skorupy małży inoceramowych. Utwory kredy górnej nawiercono jedynie w otworze Siedlec S-5, ich strop znajduje się na głębokości ok. 990,0 m. Powyżej zalegają osady neogenu (miocenu) o dużej miąższości i znacznym zróżnicowaniu pod względem facjalnym. W osadach miocenu wyróżnia się utwory fliszu zaliczone do nasunięcia karpackiego, występujące do głębokości 400,0–600,0 m, poniżej których zalega miocen autochtoniczny (formacja solonośna). Utwory miocenu autochtonicznego nie są zaburzone tektonicznie, w przeciwieństwie do zalegających poniżej utworów mezozoicznych oraz przykrywających je silnie sfałdowanych, miejscami przemieszczonych, utworów fliszowych nasunięcia karpackiego. Czwartorzęd jest reprezentowany przez zwietrzelinowe gliny pylaste i piaszczyste o miąższości kilku metrów (Waksmundzki, 2013).

Warunki hydrogeologiczne złoża

Złoże solanek występuje w piaskowcach z mułowcami i iłowcami miocenu autochtonicznego. Średnia porowatość tych utworów wynosi 20%, przepuszczalność ok. 10 mD, a współczynnik filtracji $1,0\text{--}2,0 \cdot 10^{-7}$ m/s. Współczynnik nasycenia skał wodą, obliczony jako stosunek objętości wody znajdującej się w porach do objętości porów wynosi ok. 0,6. Ujęte solanki reprezentują typ Cl–Na,I,Fe. Ich mineralizacja ogólna wynosi 140,0–170,0 g/dm³, a temperatura na wypływie z ujęcia 10,0°C. Średnia zawartość jodków w wodach wynosi ponad 120,0 mg/dm³. Zasoby eksploatacyjne złoża wynoszą łącznie 3,70 m³/h. Solanki są odizolowane od strefy aktywnej wymiany wód nadległym kompleksem osadów miocenu o miąższości utworów uszczelniających od ponad 400,0 do prawie 550,0 m. Od wód pięter mezozoicznych są natomiast izolowane nieprzepuszczalnymi utworami kredy i/lub jury (Waksmundzki, 2013; Felter i in., 2022).

51. MARUSZA

m. Marusza
gm. Grudziądz
pow. grudziądzki
woj. kujawsko-pomorskie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
BI	provincja platformy paleozoicznej region synklinorium brzeżnego

Kopalina	WL_T	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl–Na,I,Fe ok. 79,0 g/dm ³ ok. 41,0°C
Poziom wodonośny	J₁	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	1607,0 m 23,0 m piaskowce porowy zakryta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Geotermia Grudziądz Sp. z o.o. tak (do 31.12.2025 r.) tak (Marusza) nie
Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	1 1 20,00 m ³ /h 1 185,0 m ³ /rok 1 273,0 m ³ /rok 0,7% 0,7% balneoterapia, rekreacja

Budowa geologiczna złoża

Złoże Marusza znajduje się w północno-wschodniej części synklinorium brzeżnego, na granicy niecki pomorskiej i niecki warszawskiej. Złoże udokumentowano jednym otworem wiertniczym Grudziądz IG-1 o głębokości 3070,5 (głębokość ostateczna 1700,0 m). Najstarszymi utworami rozpoznanymi w obrębie złoża są iłowce i mułowce syluru. Wyżej zaznacza się luka stratygraficzna obejmująca dewon i karbon oraz dolny perm. Perm górny wykształcony jest w postaci wapieni z przewarstwieniami łupków, anhydrytów, soli kamiennej, dolomitów, mułowców i iłowców. Trias dolny to skały iłowcowo-mułowcowe, miejscami z wkładkami skał węglanowych i piaskowców, natomiast trias środkowy to utwory węglanowe, miejscami z wkładkami iłowców, a także anhydryty, dolomity, piaskowce i skały iłowcowo-mułowcowe. Trias górny reprezentowany jest przez mułowce, iłowce i piaskowce. Utwory jury dolnej wykształcone są jako piaskowce drobno- i gruboziarniste przewarstwione mułowcami i iłowcami. W obrębie jury dolnej wyznaczono trzy formacje: olsztyńską, ciechocińską oraz borucicką. Profil jury środkowej stanowią mułowce, piaskowce, łupki i iłowce, natomiast profil jury górnej budują utwory węglanowe oraz mułowcowo-iłowcowo-piaszczyste. Kreda dolna wykształcona jest w postaci iłowców, mułowców i piaskowców, a kreda górna to głównie utwory węglanowe. Na utworach mezozoicznych leży 181-metrowa warstwa osadów paleogeńsko-neoeńskich i czwartorzędowych (Leszczyński, zespół, 2011).

Warunki hydrogeologiczne złoża

Wody lecznicze w rejonie Grudziądza występują w obrębie piaskowców jury dolnej. Stanowią one ciągły poziom wodonośny o korzystnych parametrach hydrogeologicznych. W złożu Marusza wody lecznicze ujęto ze słabo zwięzłych, drobno- i gruboziarnistych piaskowców warstw olsztyńskich. Pod względem genetycznym są to wody paleoinfiltracyjne, charakteryzujące się długim czasem przebywania w ośrodku skalnym, znajdujące się w strefie utrudnionej wymiany i powolnego przepływu. Ich zasoby są bardzo słabo odnawialne. Ujętą wodę scharakteryzowano jako Cl-Na, I o mineralizacji ogólnej ok. 79,0 g/dm³. (Pęksa, 1972). Zasoby eksploatacyjne złoża wynoszą 20,0 m³/h. Temperatura wody na wypływie z otworu wynosi blisko 41,0°C. Po pracach renowacyjnych otworu odnotowano ponad dwukrotny spadek wydajności jednostkowej ujęcia, co może być spowodowane kolmatacją perforowanego fragmentu rur eksploatacyjnych. Średnia wartość współczynnika filtracji ujętej warstwy wodonośnej wynosi ok. $2,0 \cdot 10^{-5}$ m/s (Sierżęga, 2002). Znaczna głębokość występowania ujętego poziomu wodonośnego oraz pełna izolacja od powierzchni terenu sprawia, że nie ma zagrożenia dla jakości ujętych wód leczniczych.

52. MATECZNY I

m. Kraków
gm. m. Kraków
pow. m. Kraków
woj. małopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DI prowincja karpacka
 region zapadliska przedkarpackiego

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	SO ₄ -Cl-Na-Mg-(Ca),(S) 2,0–3,0 g/dm ³ [Ng] 4,0–5,0 g/dm ³ [Pg] 10,0–13,0°C [Ng] ok. 10,0°C [Pg]
Poziom wodonośny	Ng, Pg	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	25,0–30,0 m [Ng] 45,0 m [Pg] 7,0–11,0 m [Ng] 6,0 m [Pg] piaski, margle, wapienie [Ng] piaski, piaskowce [Pg] porowy, szczelinowo-krasowy [Ng] porowy, porowo-szczelinowy [Pg] półotwarta [Ng,Pg]
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	IPR Development Sp. z o. o. tak (do 17.02.2035 r.) tak (Mateczny I) nie
Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	3 2 8,50 m ³ /h 4 025,0 m ³ /rok 3 269,1 m ³ /rok 5,4% 4,4% balneoterapia, rozlewnictwo

Budowa geologiczna złoza

Złoże Mateczny znajduje się w zapadlisku przedkarpackim, wypełnionym osadami neogenu i paleogenu. Podłoże zapadliska przecinają liczne uskoki tworzące system zrębów i rowów tektonicznych. Złoże znajduje się w obniżeniu u podnóża zrębu Krzemionek. Od wschodu jest ograniczone zrębami Podgórze i Bonarki, granicę zachodnią stanowi zaś zrąb Zakrzówka. Obszar Krakowa charakteryzuje się skomplikowaną budową geologiczną oraz zróżnicowanymi i złożonymi warunkami hydrogeologicznymi. Złoże jest aktualnie udostępnione trzema otworami: Kraków-Mateczny M-3 o głębokości 62,2 m (głębokość ostateczna 51,0 m), Kraków-Mateczny M-4 o głębokości 36,0 m i Kraków-Mateczny Geo-2A o głębokości 37,5 m. Do najstarszych utworów geologicznych, odsłaniających się na powierzchni terenu w rejonie złoza, należą uławiczone, spękanе i skrasowiałe wapienie jury górnej. Charakterystycznymi formami krasowymi są tu studzienne otwory wiertnicze, szerokie na kilka i głębokie na kilkanaście metrów, wypełnione piaskami, łąłami, a także ostrokrawędzistymi blokami wapieni jurajskich oraz margli i wapieni kredy górnej, osady te są poprzecinane poziomymi kanałami i rozmyciami (Radwan, Józefko, 1984).

Warunki hydrogeologiczne złoza

Poziom wodonośny wód leczniczych złoza Mateczny znajduje się w paleodolinie krasowej, wypełnionej osadami neogenu i paleogenu. Obecność wód leczniczych Matecznego ściśle wiąże się z kieszeniami krasowymi wykształconymi w wapieniach jurajskich i wypełnionych oligoceńskimi piaskami drobnoziarnistymi oraz wapieniami, marglami i piaskami z gipsem i anhydrytem, zaliczanymi do karpata. Poziom ten jest izolowany od wód zwykłych piętra czwartorzędowego pakietem wapieni marglistych oraz łąłów i łąłupków mioceneńskich. Miąższość łąłów i łąłupków zaliczonych do warstw skawińskich wynosi od 15,0 do ok. 22,0 m. Wody ujęte otworami Kraków-Mateczny Geo-2A i M-4 migrują strefami spękań w utworach karpata, gdzie występuje mniej substancji ilastej. Współczynnik filtracji zawodnionych utworów paleogeńskich wynosi ok. $1,5 \cdot 10^{-4}$ m/s, natomiast utworów neogeńskich $1,0\text{--}3,0 \cdot 10^{-4}$ m/s. Przypuszczalnie wody lecznicze ze złoza Mateczny są mieszaniną wód infiltrujących w drugiej połowie oraz u schyłku ostatniego zlodowacenia z wodami współczesnej infiltracji. Zasilanie poziomu odbywa się prawdopodobnie na wychodniach wapieni jury górnej, oddalonych od złoza Mateczny o kilka–kilkanaście kilometrów. Wody z otworów Kraków-Mateczny M-4 i Geo-2A, ujmujących neogeński poziom wodonośny, odznaczają się zbliżoną charakterystyką fizyczno-chemiczną. Są to wody typu $\text{SO}_4\text{--Cl--Na--Mg--(Ca),S}$ o mineralizacji ogólnej $2,0\text{--}3,0$ g/dm³. Wody o zbliżonym typie hydrogeochemicznym, ale nieco większej mineralizacji ogólnej ($4,0\text{--}5,0$ g/dm³) oraz mniejszej zawartości H₂S, zostały ujęte z utworów paleogeńskich otworem Kraków-Mateczny M-3. Temperatura wód na wypływie z ujęć mieści się w zakresie $10,0\text{--}13,0^\circ\text{C}$. Zasoby eksploatacyjne złoza wynoszą $8,5$ m³/h (Radwan, Józefko, 1984).

53. MIĘDZYWODZIE (KAMIEŃ POMORSKI IG-1)

m. Międzywodzie
gm. Dziwnów
pow. kamieński
woj. zachodniopomorskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

BII

provincja platformy paleozoicznej
region antyklinorium środkowopolskiego

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl-Na,I,Fe ok. 96,0 g/dm ³ ok. 19,0°C
Poziom wodonośny	T₃₋₂	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	977,0 m 58,0 m wapienie, margle, dolomity, piaskowce szczelinowy, porowy zakryta
Stan	NZ	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	brak danych nie nie nie
Eksploatacja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	1 0 1,40 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% —

Budowa geologiczna złoŹa

ZłoŹe Międzywodzie (Kamień Pomorski IG-1) znajduje się na obszarze antyklinorium środkowopolskiego, w północno-zachodniej części segmentu pomorskiego, na obszarze antykliny Kamienia Pomorskiego. ZłoŹe zostało udokumentowane jednym otworem Kamień Pomorski IG-1 o głębokości 2810,5 m (głębokość ostateczna 1150,0 m). Najstarszymi utworami rozpoznanymi w rejonie złoŹa są utwory węglanowo-ewaporatowe, mułowce i iłowce oraz piaskowce i porfiry permu. Ich strop stwierdzono na głębokości 2057,5 m. Profil mezozoiku rozpoczynają utwory triasu dolnego, reprezentowane przez iłowce i mułowce z przewarstwieniami piaskowców i wapieni. Trias środkowy jest wykształcony głównie w postaci wapieni rozdzielonych warstwą iłowców. Z triasu górnego pochodzi seria iłowcowa o miąższości ponad 290,0 m. Łączna miąższość utworów triasowych wynosi blisko 1380,0 m. Jura dolna jest wykształcona jako seria iłowcowo-mułowcowo-piaskowcowa. Strop utworów jurajskich zalega na głębokości 26,0 m, a ich miąższość przekracza 650,0 m. Utwory jury dolnej stanowią bezpośrednie podłoŹe osadów czwartorzędowych, reprezentowanych przez iły, gliny i piaski (Książkowski, Szymańska, 1968).

Warunki hydrogeologiczne złoŹa

Otworem Kamień Pomorski IG-1 rozpoznano triasowe piętro wodonośne. Warstwy wodonośne występują w piaskowcach drobnoziarnistych na głębokości 977,0–1009,0 m, marglach dolomitycznych w interwale głębokościowym 1015,0–1020,0 m oraz dolomitach marglistych na głębokości 1030,0–1035,0 m. Utwory te zaliczono do kajpru i wapienia muszlowego. Geneza wód leczniczych w rejonie Międzywodzia jest określana jako paleoinfiltracyjna. Przypuszczalnie są to wody infiltracji przedczwartorzędowej zawierające domieszki reliktowych wód morskich oraz wód infiltrujących współcześnie. Poziom wodonośny ma charakter porowy, a w złoŹu panują warunki artezyjskie. Zwierciadło wód leczniczych w otworze Kamień Pomorski IG-1 ma charakter napięty, artezyjski. Brakuje danych na temat wartości współczynnika filtracji utworów wodonośnych. Otworem ujęto wody lecznicze typu Cl–Na,I,Fe o mineralizacji ogólnej ok. 96,0 g/dm³ i temperaturze na wypływie z ujęcia ok. 19,0°C. Zawartość jodków w wodzie mieści się w przedziale 3,0–4,0 mg/dm³, a stężenie żelaza dwuwartościowego wynosi od 12,0 do blisko 45,0 mg/dm³. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 1,4 m³/h (Książkowski, Szymańska, 1968). Triasowe piętro wodonośne w rejonie Międzywodzia jest dobrze izolowane od powierzchni terenu. W jego nadkładzie występują znacznej grubości warstwy utworów słabo przepuszczalnych, w związku z czym zagrożenie jakości ujętych wód leczniczych prawie nie występuje.

54. MUSZYNA

m. Muszyna
gm. Muszyna
pow. nowosądecki
woj. małopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DII prowincja karpacka
region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	HCO ₃ –(Mg)–Ca,CO ₂ 1,0–7,0 g/dm ³ 8,0–10,0°C
----------	-----------	--	--

Poziom wodonośny	Pg	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	0,0–35,0 m do 85,0 m piaskowce, łupki szczelinowo-porowy otwarta
---------------------	-----------	--	--

Stan	NZ	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	brak danych nie nie tak
------	-----------	---	----------------------------------

Eksploracja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	2 0 5,92 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% –
-------------	-----------	---	--

Budowa geologiczna złoŜa

ZłoŜe Muszyna znajduje się w Karpatach zewnętrznych (fliszowych), w południowo-wschodniej cz ci płaszczowiny magurskiej, w krynickiej strefie tektoniczno-facjalnej. Obszar ten ma fałdowo-blokową budow  geologiczną. Występują na nim utwory fliszowe, gównie paleoceńskie łupki pstre oraz eoceńskie warstwy z Zarzecza, piaskowce krynickie, piaskowce z Piwnicznej, łupki z Hanuszowa oraz piaskowce popradzkie. Na powierzchni terenu le   miejscami utwory czwartorzędowe. Przewa nie są to osady tarasów erozyjno-akumulacyjnych oraz deluwia, a także osady tarasów zalewowych i nadzalewowych. Zaangażowanie tektoniczne obszaru powoduje, iż kontakt hydrauliczny pomiędzy poszczególnymi warstwami wodonośnymi w obrębie kompleksu fliszowego mo e by  utrudniony lub całkowicie niemożliwy. Do z  a nale   dwa u cicia wód leczniczych: otwór wiertniczy Muszyna P-3 o g boko ci 120,0 m oraz Źródło Graniczne (Sławiński, Sokołowski, 1970; Haładus i in., 2004).

Warunki hydrogeologiczne z  a

W utworach fliszowych występują zarówno wody lecznicze, jak i zwy kle wody podziemne. Piaskowce fliszowe tworzą zbiornik wód podziemnych o charakterze szczelinowym, zasilany na drodze infiltracji opadów atmosferycznych z okolicznych wzg r . Spływ wód podziemnych w rejonie z  a odbywa się w kierunku zbliżonym do rozci g oci warstw. Strefa aktywnej wymiany wód sięga do g boko ci 100,0–150,0 m. Zwierciadło wód jest napięte, choć miejscami poziom wodonośny jest drenowany przez Źródła. Wodono no  utworów fliszowych zale y przede wszystkim od liczby i mi  szno ci serii piaskowcowych oraz obecności rożnego rodzaju szczelin. Wartość Współczynnika filtracji utworów wodonośnych przyjmuje wartości rzędu 10^{-6} m/s. Pod wzg dem hydrochemicznym wody z  a są szczawami typu $\text{HCO}_3\text{--}(\text{Mg})\text{--Ca}$ o mineralizacji ogólnej w zakresie 1,0–7,0 g/dm³. Zawartość w wodach rozpuszczonego, wolnego dwutlenku węgła wynosi 2,2–3,5 g/dm³. Zasoby eksploatacyjne z  a wynoszą 5,92 m³/h (Sławiński, Sokołowski, 1970; Haładus i in., 2004). Płytkie występowanie wód leczniczych i ich kontakt ze zwy kлыми wodami podziemnymi, a także intensywna eksploatacja wód leczniczych w rejonie Muszyny przez koncesjodawc w sprawi j , i  zasoby wód leczniczych z  a są zagro one, zarówno pod wzg dem uszczuplenia ich stanu ilościowego, jak również pogorszenia jakości.

55. MUSZYNA INEX

m. Muszyna
gm. Muszyna
pow. nowosądecki
woj. małopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
DII	provincia karpacka region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	HCO ₃ -Ca-Mg-(Na),CO ₂ HCO ₃ -Mg-Ca-(Na),(Fe),CO ₂ 1,0-6,0 g/dm ³ 9,0-13,0°C
Poziom wodonośny	Pg	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	3,5-101,0 m 18,0-86,0 m piaskowce, łupki szczelinowo-porowy otwarta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	ZPHU Inex Sp. z o.o. tak (do 31.12.2033 r.) tak (Muszyna INEX) tak
Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	6 6 12,30 m ³ /h 42 444,0 m ³ /rok 45 201,0 m ³ /rok 39,3% 42,0% rozlewnictwo

Budowa geologiczna złoża

Złoże Muszyna INEX znajduje się w Karpatach zewnętrznych (fliszowych). W rejonie złoża występują paleogeńskie utwory fliszowe przykryte osadami czwartorzędowymi. Utwory fliszowe należą do strefy krynickiej płaszczowiny magurskiej i są reprezentowane przez naprzemianległe zespoły piaskowców i łupków. Wśród nich wyróżnia się łupki pstre z wkładkami cienkoławicowych piaskowców o miąższości 50–200 m. Wyżej zalegają warstwy z Zarzecza o miąższości dochodzącej do 800,0 m, wykształcone jako cienkie ławice piaskowców przedzielone łupkami. Ponad warstwami z Zarzecza są piaskowce krynickie, występujące w postaci gruboławicowych piaskowców gruboziarnistych z cienkimi przewarstwieniami łupków i wkładkami zlepieńców. Piaskowce te mogą osiągać miąższość od kilkudziesięciu do ponad 100,0 m. Najwyższą część profilu tworzą eoceńskie piaskowce z Piwnicznej. Są to średnioziarniste piaskowce gruboławicowe z łupkami w części spągowej i stropowej. Miąższość tego kompleksu zmienia się od 800,0 do 1200,0 m. Pokrywę fliszu stanowią czwartorzędowe piaski, żwiry i gliny oraz rumosz skalny o miąższości nieprzekraczającej 10,0 m. Złoże jest obecnie udostępnione sześcioma otworami wiertniczymi: IN-1 BIS, IN-2 BIS, IN-3, IN-3 BIS, IN-4 i IN-5 o głębokości 37,5–165,0 m (Bielec, Operacz, 2012).

Warunki hydrogeologiczne złoża

Kolektorem wód leczniczych są przede wszystkim piaskowce ogniwa piaskowców z Piwnicznej, przy czym występowanie tych wód jest ściśle związane z tektoniką obszaru, zwłaszcza z obecnymi tu dyslokacjami i strukturami o charakterze antyklin. Poziom wodonośny jest zasilany w wyniku infiltracji opadów atmosferycznych na obszarze okolicznych wzniesień, a kierunek przepływu wód podziemnych jest przeważnie zgodny z ułożeniem warstw. Z powodu dużej liczby szczelin w utworach fliszowych środowisko występowania wód leczniczych jest niejednorodne. Współczynnik filtracji utworów wodonośnych wynosi od ok. $1,0 \cdot 10^{-8}$ do ok. $8,0 \cdot 10^{-6}$ m/s (średnio ok. $2,0 \cdot 10^{-6}$ m/s). W złożu występują szczawy i wody kwasowęglowe typu $\text{HCO}_3\text{--Ca--Mg--(Na)}$ oraz $\text{HCO}_3\text{--Mg--Ca--(Na),(Fe)}$ o mineralizacji ogólnej wynoszącej 1,0–6,0 g/dm³. Zawartość rozpuszczonego w wodzie CO₂ zmienia się od ok. 1,0 do ok. 3,0 g/dm³, a maksymalne stężenie jonu żelazawego osiąga blisko 13,0 mg/dm³. Zasoby eksploatacyjne poszczególnych ujęć wynoszą 0,3–4,0 m³/h. Łączne zasoby eksploatacyjne wszystkich ujęć w granicach złoża wynoszą 12,3 m³/h (Bielec, Operacz, 2012). Biorąc pod uwagę współwystępowanie wód leczniczych i zwykłych oraz współczesne zasilanie wodami opadowymi, zasoby złoża należy uznać za zagrożone antropopresją.

56. MUSZYNA ZDRÓJ

m. Złockie, Szczawnik
gm. Muszyna
pow. nowosądecki
woj. małopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
DII	provincia karpacka region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody	HCO ₃ -Ca-(Na)↔(Mg),(Fe),CO ₂ HCO ₃ -Na,I,Fe,CO ₂ HCO ₃ -Mg-(Ca)-Na,Fe,CO ₂
		Mineralizacja	1,0–25,0 g/dm ³
		Temperatura	9,0–17,0°C
Poziom wodonośny	Pg-K₂	Głębokość:	28,0–282,0 m
		Mięższość	33,0–121,0 m
		Litologia	piaskowce, łupki
		Typ ośrodka	szczelinowo-porowy
		Struktura	otwarta
Stan	Z	Właściciel	Rozlewnia Wód Min. SOPEL Sp. z o.o.
		Koncesja	tak (do 31.12.2032 r.)
		Obszar górniczy	tak (Muszyna Zdrój)
		Uzdrowisko	tak
Eksploatacja	C	Liczba ujęć	8
		Liczba ujęć czynnych	2
		Zasoby ekspl.	11,60 m ³ /h
		Wielkość wydobycia 2022 r.	37 989,0 m ³ /rok
		Wielkość wydobycia 2023 r.	35 451,0 m ³ /rok
		Stopień wyk. zasobów 2022 r.	37,4%
		Stopień wyk. zasobów 2023 r.	34,9%
		Cel wydobycia	balneoterapia, rozlewnictwo

Budowa geologiczna złoŹa

ZłoŹe Muszyna Zdrój znajduje się na obszarze Karpat zewnętrznych (fliszowych), w obrębie płaszczowiny magurskiej, a dokładniej krynickiej strefy tektoniczno-facjalnej. Utwory fliszowe są silnie zaangażowane tektonicznie. Występuje tu wiele uskoków o przebiegu NE–SW poprzecinanych w rejonie złoŹa siecią mniejszych uskoków o kierunku N–S. Najstarszym zespołem stratygraficzno-facjalnym, wydzielonym na tym obszarze, są kredowe łupki z Malinowej, reprezentowane przez łupki pstre z wkładkami cienkoławicowych piaskowców. Kolejnym wydzieleniem są warstwy szczawnickie, wykształcone jako naprzemianległe piaskowce i łupki ilaste, w mniejszym stopniu łupki margliste. Udokumentowano tu również pakiety łupków pstrych, przedzielone cienkimi wkładkami drobnoziarnistych piaskowców. MięŹszość całego kompleksu wynosi 50,0–200,0 m. Znacznie większą mięŹszość mogą osiągać warstwy z Zarzecza składające się z drobnoziarnistych piaskowców przewarstwionych kilkucentymetrowymi pakietami łupków oraz z piaskowców zlepieńcowatych, tworzących warstwy o mięŹszości kilkudziesięciu metrów. Najmłodszymi warstwami są eoceńskie piaskowce krynickie oraz piaskowce z Piwnicznej. Są to średnio- i gruboziarniste piaskowce z wkładkami łupków ilastych i piaszczystych oraz z soczewkami lub ławicami zlepieńców. Miejscami na powierzchni terenu występują utwory czwartorzędowe, reprezentowane przez Źwiry, otoczaki (miejscami zaglinione) oraz rumosz skalny z gliną. MięŹszość tych osadów zmienia się w granicach 1,0–18,0 m. W obrębie złoŹa znajduje się obecnie osiem otworów wiertniczych: SL-2, SL-3, SL-7, Z-2, Z-3, Z-6, Z-8 i Z-9 o głębokości 70,0–400,2 m (Józefko i in., 2001).

Warunki hydrogeologiczne złoŹa

Wody lecznicze ujęto głównie z warstw z Zarzecza, także z warstw szczawnickich oraz piaskowców krynickich. Zasilanie poziomu odbywa się w wyniku infiltracji opadów atmosferycznych, a kierunek przepływu wód podziemnych zazwyczaj pokrywa się z kierunkiem rozciągłości warstw. Zwierciadło wód jest napięte. Środowisko występowania wód podziemnych jest niejednorodne z powodu zróżnicowanej szczelinowatości masywu i dużego zaangażowania tektonicznego obszaru. Współczynnik filtracji utworów wodonośnych wynosi od ok. $3,0 \cdot 10^{-8}$ do $2,0 \cdot 10^{-7}$ m/s. Ujęte wody lecznicze naleŹą do szczaw i reprezentują kilka typów chemicznych: $\text{HCO}_3\text{--Ca--(Na)} \leftrightarrow (\text{Mg}), (\text{Fe}), \text{CO}_2$, $\text{HCO}_3\text{--Na, I, Fe, CO}_2$ oraz $\text{HCO}_3\text{--Mg--(Ca)--Na, Fe, CO}_2$. Mineralizacja ogólna tych wód zmienia się w zakresie 1,0–25,0 g/dm³, a temperatura na wypływie z ujęć wynosi 9,0–17,0°C. Zawartość endogenicznego CO₂ rozpuszczonego w wodach sięga maksymalnie 3,4 g/dm³, a stęŹenie jonu Źelazawego dochodzi do 186,0 mg/dm³. Zasoby eksploatacyjne poszczególnych ujęć wynoszą 0,1–4,4 m³/h. Łączne zasoby eksploatacyjne ujęć wód leczniczych ze złoŹa wynoszą 11,6 m³/h (Józefko i in., 2001).

57. MUSZYNIANKA III

m. Andrzejówka, Milik, Muszyna, Powroźnik, Krynica-Zdrój
gm. Muszyna, Krynica-Zdrój
pow. nowosądecki
woj. małopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
DII	provincia karpacka region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody	HCO ₃ -Mg-(Na)-(Ca),(Fe),CO ₂ HCO ₃ -Ca-(Na)↔(Mg),(Fe),(Si),CO ₂ HCO ₃ -Na-(Mg)-Ca,CO ₂ HCO ₃ -Mg-Ca-Na,(Fe),CO ₂
		Mineralizacja	1,0–10,0 g/dm ³
		Temperatura	6,0–14,0°C
Poziom wodonośny	Pg	Głębokość stropu	2,9–163,0 m
		Mięższość	2,5–165,0 m
		Litologia	piaskowce, łupki
		Typ ośrodka	szczelinowo-porowy
		Struktura	otwarta
Stan	Z	Właściciel	Muszynianka Sp. z o.o.
		Koncesja	tak (do 31.12.2032 r.)
		Obszar górniczy	tak (Muszynianka III)
		Uzdrowisko	tak
Eksploatacja	C	Liczba ujęć	44
		Liczba ujęć czynnych	35 (2022 r.) 36 (2023 r.)
		Zasoby ekspl.	88,96 m ³ /h
		Wielkość wydobycia 2022 r.	326 950,0 m ³ /rok
		Wielkość wydobycia 2023 r.	336 082,0 m ³ /rok
		Stopień wyk. zasobów 2022 r.	41,9%
		Stopień wyk. zasobów 2023 r.	43,1%
		Cel wydobycia	balneoterapia, rozlewnictwo

Budowa geologiczna złoŹa

ZłoŹe Muszynianka III znajduje się w Karpatach zewnętrznych (fliszowych), w obrębie p szczowiny magurskiej, w krynickiej strefie tektoniczno-facjalnej. Strefa ta ma  alдово-blokową budow  geologiczną i jest pocięta przez liczne uskoki. W profilu geologicznym dominują tu utwory formacji z Zarzecza i formacji magurskiej. Formacj  zarzecką tworzą piaskowce, mu wce i łupki margliste oraz pakiety gruboławicowych piaskowców i zlepieńców ogniwa krynickiego. Formacja magurska jest reprezentowana gównie przez ogniwo piaskowców z Piwnicznej, wykształcone jako gruboławicowe piaskowce drobno-,  rednio- i gruboziarniste. Utwory fliszowe są zazwyczaj przykryte osadami czwartorzędowymi o mięŹszości do kilkunastu metrów. Są to przewaŹnie pokrywy zwietrzelinowe i koluwia osuwiskowe, a takŹe osady rzeczne. Wody lecznicze wyst pij  gównie w piaskowcach z Piwnicznej. ZłoŹe jest obecnie udostępnione do eksploatacji 44 otworami wiertniczymi znajdującymi się w kilku miejscowościach: Andrzejówce (otwory: A-1, A-5, A-8, A-9, A-12, A-13, M-3), Krynicy-Zdroju (otwory: P-12, P-13, P-14, P-18, P-21, P-27), Miliku (otwory: K-2, M-2, M-4, M-6, M-9, M-11, M-13, O-1), Muszynie (otwory: OB-1, OB-2, P-1A, P-2, P-4, P-6, P-7, P-8, P-23, P-24, WK-1, Antoni, Grunwald-1, Milusia, Piotr) oraz Powro zniku (otwory: P-III, P-IV, P-9, P-10, P-16, P-17, P-19, P-20) (Porwisz i in., 2020).

Warunki hydrogeologiczne złoŹa

Poziom wodonośny występuje w piaskowcach z Piwnicznej i ma charakter szczelinowo-porowy. Jest on zasilany bezpośrednio poprzez infiltrację wód opadowych na wychodniach lub pośrednio wskutek przesączania przez pokrywy zwietrzelinowe. Zwierciad  wody jest napięte. Wodono no  fliszu w strefie aktywnej wymiany wód, sięgającej do g boko ci ok. 100 m, jest warunkowana przede wszystkim liczb  i mi Źszo ci  pakietów piaskowcowych oraz zaleŹy od liczby i właściwości wyst piuj cych w nich szczelin. Wydajność eksploatacyjna poszczególnych uje  jest zr znicowana i zmienia się od 0,03 do 21,6 m³/h.  adne zasoby eksploatacyjne uje  wód złoŹa wynoszą 88,96 m³/h.  rednia wartość współczynnika filtracji warstw przepuszczalnych osiąga wartości rzędu 10⁻⁸–10⁻⁵ m/s. Pod względem hydrochemicznym uje  wody zalicza się do szczaw i wód kwasowęglowych typu HCO₃–Mg–(Na)–(Ca),(Fe), HCO₃–Ca–(Na) (Mg),(Fe),(Si), HCO₃–Na–(Mg)–Ca oraz HCO₃–Mg–Ca–Na,Fe. Mineralizacja ogólna wód leczniczych mieści się w przedziale 1,0–10,0 g/dm³. Zawartość endogenicznego dwutlenku węgla rozpuszczonego w wodach sięga maksymalnie ok. 5000,0 mg/dm³ (Porwisz i in., 2020). Z powodu intensywnej eksploatacji wód leczniczych w rejonie, ich stosunkowo płytkiego występowania i krótkiego czasu przepływu wód z obszarów zasilania do uje , a takŹe współwystępowania wód leczniczych ze zwykłymi wodami podziemnymi, zagroŹony jest stan zasobów tego złoŹa, który moŹe ulec pogorszeniu, gównie wskutek naruszenia równowagi wodno-gazowej w systemie wodonośnym.

58. NAŁĘCZÓW II

m. Nałęczów
gm. Nałęczów
pow. puławski
woj. lubelskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

BI prowincja platformy paleozoicznej
region synklinorium brzeżnego

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	HCO ₃ -Ca-(Mg),Fe ok. 1,0 g/dm ³ 11,0-ok. 20,0°C
Poziom wodonośny	K₂	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	1,0–10,0 m do ok. 6,0 m opoki, margle szczelinowy półzakryta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Zakład Lecznicy Uzdrowisko Nałęczów S.A. tak (do 28.04.2043 r.) tak (Nałęczów II) tak
Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	2 2 26,00 m ³ /h 1 345,9 m ³ /rok 1 510,3 m ³ /rok 0,6% 0,7% balneoterapia

Budowa geologiczna złoŜa

ZłoŜe Nałęczów II znajduje się w obrębie niecki lubelskiej stanowiącej południową część synklinorium brzeŜnego, którą wypełniają na tym obszarze utwory jury, kredy i paleogenu. W rejonie Nałęczowa występują węglanowo-krzemionkowe skały kredy górnej (mastrychtu), reprezentowane przez opoki, gezy, margle i wapienie. Na powierzchni skał kredowych zalegają izolowane płyty węglanowych skał paleocenu: margli i wapieni. Na powierzchni terenu odsłaniają się utwory czwartorzędowe o zróżnicowanej miąższości oraz odmiennym wykształceniu litologicznym w strefach dolinnych i wysoczyznowych. Na wysoczyźnie miąższość utworów czwartorzędowych jest niewielka i wynosi ok. 3,0 m. Są to zwietrzeliny marglisto-gliniaste lub gliny pylaste oraz pokrywające je lessy. Utwory gliniaste są związane z glaciałem środkowopolskim, a lessy z procesami eolicznymi zachodzącymi na przedpolu lądolodu w czasie zlodowacenia północnopolskiego. W strefie dolinnej uzdrowiska utwory czwartorzędowe wypełniają wyraźne obniżenie morfologiczne stropu skał kredy górnej. Obniżenie to moŜe być genetycznie związane z tektoniką rejonu Nałęczowa, gdzie stwierdzono liczne spękania górotworu skał mezozoicznych oraz uskoki tensyjne. Amplituda różnic wysokości powierzchni stropowej kredy górnej między krawędzią wysoczyzny a osiową strefą doliny Bochatniczanki wynosi ok. 10 m. Dolinę Bochatniczanki w rejonie Nałęczowa wypełniają namuły, torfy, pyły, pyły piaszczyste i piaski o zmiennym rozprzestrzenieniu, wskazującym na odmienne warunki depozycji. Miąższość tych osadów dochodzi do kilkunastu metrów. Do złoŜa naleŜą dwa ujęcia wód leczniczych: otwór Nałęczów P-2 (Barbara) o głębokości 16,5 m oraz podwiercone Źródło Źelaziste-Celińskiego (Dybkowski i in., 2012).

Warunki hydrogeologiczne złoŜa

Na terenie Nałęczowa rozpoznano dwa poziomy wodonośne. Płytszy z nich występuje w czwartorzędowym ośrodku porowym, składającym się z piasków i pyłów z namułami, wypełniających dolinę Bochatniczanki i jej dopływu – rzeki Bystrej. Czwartorzędowy poziom wodonośny nie ma znaczenia użytkowego. Drugi poziom wodonośny znajduje się w utworach węglanowo-krzemionkowych kredy górnej i paleocenu. Jest to poziom szczelinowy o charakterze użytkowym, wykorzystywany głównie do zaopatrzenia w wodę pitną, bowiem wody zwykle współwystępują tu z leczniczymi. W rejonie wysoczyzny zwierciadło wody jest swobodne i podlega naturalnym sezonowym zmianom, natomiast w dolinach rzecznych, pod napinającymi utworami czwartorzędowymi, zwierciadło wód jest naporowe. Obszar występowania wód leczniczych wyznaczono na wysoczyźnie na północ od doliny Bochatniczanki. Obejmuje on strefę przepływu i drenaŜu tych wód. Ujęcia wód leczniczych znajdują się w strefie naturalnego drenaŜu, do której wody dopływają z kierunku północnego. Współczynnik filtracji ujętej warstwy wodonośnej wynosi ok. $2,0 \cdot 10^{-4}$ m/s. Ujęte wody reprezentują typ $\text{HCO}_3\text{--Ca--(Mg),Fe}$ o mineralizacji ogólnej ok. $1,0 \text{ g/dm}^3$ i temperaturze na wypływie w przedziale $11,0\text{--}20,0^\circ\text{C}$. Łączne zasoby eksploatacyjne ujęć $26,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji ok. 0,3 m (Dybkowski i in., 2012). W związku z płytkim występowaniem warstwy wodonośnej oraz współwystępowaniem wód zwykłych i leczniczych wody złoŜa w Nałęczowie moŜna uznać za zagrożone zarówno pogorszeniem jakości, jak i ich ilości. W przeszłości wody lecznicze wypływały takŜe ze Źródła Miłość, jednak obecnie zawartość Źelaza (II) jest w nich mniejsza niŜ 10 mg/dm^3 , co nie pozwala zaliczyć tych wód do leczniczych.

59. NIEBORÓW ŹRÓDŁA

m. Nieborów Mały
gm. Hyżne
pow. rzeszowski
woj. podkarpackie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DII prowincja karpacka
region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	HCO ₃ -Cl-Na-Ca,S Cl-HCO ₃ -Na-(Ca),S 1,0–3,0 g/dm ³ 10,0–17,0°C
Poziom wodonośny	Pg	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	0,0 m brak danych piaskowce, łupki szczelinowo-porowy otwarta
Stan	NZ	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	brak danych nie nie nie
Eksploatacja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	4 0 1,26 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% —

Budowa geologiczna złoŹa

ZłoŹe wód leczniczych w Nieborowie znajduje się w Karpatach zewnętrznych (fliszowych) na jednym z wyniesionych elementów płaszczowiny skolskiej. Na powierzchni terenu odsłaniają się utwory zaliczone do kredy górnej, paleogenu i czwartorzędu. Utwory kredy górnej to warstwy inoceramowe, stanowiące kompleks naprzemianległych piaskowców i łupków o łącznej miąższości ok. 1000,0 m. W obrębie utworów paleogeńskich wyróżnia się łupki pstre oraz warstwy hieroglifowe, wykształcone jako drobnoziarniste piaskowce (eocen dolny), a także łupki menilitowe (łupki ilasto-bitumiczne), zaliczane do eocenu górnego. Utwory te odsłaniają się w okolicy źródeł wód leczniczych w postaci pasma o szerokości ok. 600,0 m. W ich spągu znajduje się warstwa rogowców o miąższości kilku–kilkunastu metrów. Utwory oligocenu są wykształcone w formie warstw krośnieńskich, zbudowanych z piaskowców i łupków marglistych. Osady czwartorzędowe występują jedynie w dolinach potoków. Są to mady i żwiry oraz zaglinione pospółki i gliny zwietrzelinowe. ZłoŹe wód leczniczych w Nieborowie zostało udokumentowane na podstawie występujących tu źródeł – nr 1 (ujęte szybem) i nr 2 w Nieborowie Małym oraz nr 1 i nr 2 w Nieborowie Zapadach (Sokołowski, 1981).

Warunki hydrogeologiczne złoŹa

Występowanie wód leczniczych w Nieborowie jest związane z tzw. strefami zluźnień w obrębie serii piaskowcowych fliszu. Naturalne wypływy wód leczniczych są zlokalizowane wzdłuż kontaktu piaskowców z nieprzepuszczalnymi łupkami menilitowymi. Niektóre z wypływów drenują wkładki piaskowcowe w obrębie serii łupkowej. Źródłem nr 1 w Nieborowie Zapadach ujęto wody typu $\text{Cl-HCO}_3\text{-Na,S}$. Źródło nr 2 w Nieborowie Zapadach wyprowadza wody typu $\text{Cl-HCO}_3\text{-Na-Ca,S}$. Ze źródła nr 1 w Nieborowie Małym wypływają wody typu $\text{HCO}_3\text{-Cl-Na-Ca,S}$. W ostatnim ze źródeł – źródle nr 2 w Nieborowie Małym – stwierdzono występowanie wód typu $\text{HCO}_3\text{-Cl-Na-Ca}$. Mineralizacja wód ze źródeł zmienia się w zakresie 1,0–3,0 g/dm³. Łączne zasoby eksploatacyjne wszystkich czterech źródeł wynoszą 1,26 m³/h (Sokołowski, 1981). Brak jest danych na temat współczynnika filtracji utworów wodonośnych. Ujęte wody zalicza się do wód płytkiego krążenia, zasilanych poprzez współczesną infiltrację opadów atmosferycznych w rejonie ujęć.

60. OPATKOWICE

m. Kraków
gm. m. Kraków
pow. m. Kraków
woj. małopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DI prowincja karpacka
 region zapadliska przedkarpackiego

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl-SO ₄ -Na 7,0–8,0 g/dm ³ ok. 16,0°C
Poziom wodonośny	J₃	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	132,0 m 74,0 m wapień szczelinowy półotwarta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Łagiewnickie Źródła Sp. z o.o. tak (do 31.12.2050 r.) tak (Opatkowice) nie
Eksploracja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	1 0 5,95 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% –

Budowa geologiczna złoŜa

ZłoŜe wód leczniczych Opatkowice znajduje się w obrębie zapadliska przedkarpackiego, w strefie granicznej z nasunięciem karpackim. ZłoŜe rozpoznano jednym otworem wiertniczym Opatkowice OB-1 o g boko ci 250,0 m i zakończonym w utworach jury górnej. W profilu geologicznym otworu wyr bnia się utwory jury, neogenu (miocenu) oraz czwartorzędu. Najstarszymi nawierconymi utworami są cz ciowo spękane wapie nie jury górnej, których strop w obrębie z  a znajduje się na g boko ci ok. 130,0 m. PowyŜej, występują utwory miocénskie reprezentowane (od spągu) przez warstwy skawi nskie zbudowane w przewadze z iłów i i  lupk w z nielicznymi przewarstwieniami piaskowców, seri  gipsowo-solną reprezentowaną przez i y i gipsy oraz warstwy chodenickie wykształcone jako i y. Najm lodszy  osadami rozpoznanymi w otworze Opatkowice OB-1 są czwartorzędowe gliny pylaste, namuły oraz torfy, a takŜe piaski zaglinione o łącznej mi szszo ci ok. 10,0 m. Budowa geologiczna omawianego obszaru ma charakter zr browy. Rozpoznano tu liczne uskoki, gównie o przebiegu zachód–wschód (Górnik, 2015).

Warunki hydrogeologiczne z  a

Pierwszy poziom wodonośny w obrębie z  a, w którym występują wody zwykłe, występuje na g boko ci ok. 8,0 m w średnioziarnistych piaskach czwartorzędu. Wody zmineralizowane nawiercono na g boko ci ok. 50,0 m w stropie warstw skawi nskich. Ze spękanych piaskowców nast pi  samowypływ wód typu Cl–SO  –Na,F o mineralizacji ogólnej ok. 9,0 g/dm  . Zwierciadło wody ustabilizowało się na wysokości ok. 1,0 m ponad powierzchni  terenu. Horyzont ten zosta  zamknięty przy dalszym g bieniu otworu. Wody lecznicze u  to z utworów w g lanowych jury górnej, reprezentowanych przez spękane i zeszczelinowa one wapie nie. Wartość Współczynnika filtracji utworów wodonośnych wynosi ok. $9,0 \cdot 10^{-7}$ m/s. Zasoby eksploatacyjne u  cia wynos  5,95 m  /h. Otworem OB-1 udokumentowano wody typu Cl–SO  –Na o mineralizacji ogólnej wynos cej 7,0–8,0 g/dm   i temperaturze na wypływie ok. 16,0  C. G rnojurajski poziom wodonośny nie wykazuje łaczności hydraulicznej z wodami podziemnymi występującymi w wyŜejleg ych utworach miocenu (gównie iłów) (Górnik, 2015). Przypuszcza się, iŜ u  te wody lecznicze infiltrowały w okresie schyłkowym ostatniego zlodowacenia. Z uwagi na dobrą izolacj  u  tego poziomu wodonośnego od powierzchni terenu i innych poziomów wodonośnych praktycznie brak jest zagroŜenia dla jakości wód leczniczych.

61. PIESTRZEC

m. Piestrzec
gm. Solec-Zdrój
pow. buski
woj. świętokrzyskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DI prowincja karpacka
 region zapadliska przedkarpackiego

Kopalina	WL	Typ wody	SO ₄ -HCO ₃ -Ca,S [Ng-K ₂] SO ₄ -Cl-Na,I,S [K ₂]
		Mineralizacja	ok. 2,0 g/dm ³ [Ng-K ₂] ok. 6,0 g/dm ³ [K ₂]
		Temperatura	11,0-12,0°C [K ₂]
Poziom wodonośny	Ng-K₂, K₂	Głębokość stropu	4,0 m [Ng-K ₂] 64,0 m [K ₂]
		Mięższność	64,0 m [Ng-K ₂] 26,0 m [K ₂]
		Litologia	wapienie, margle [Ng-K ₂] wapienie, margle [K ₂]
		Typ ośrodka	szczelinowy [Ng-K ₂] szczelinowy [K ₂]
		Struktura	półotwarta [Ng-K ₂] półotwarta [K ₂]
Stan	Z	Właściciel	Mini Market B. Babiarz
		Koncesja	tak (do 31.12.2051 r.)
		Obszar górniczy	tak (Piestrzec)
		Uzdrowisko	nie
Eksploatacja	NC	Liczba ujęć	2
		Liczba ujęć czynnych	0
		Zasoby ekspl.	6,50 m ³ /h
		Wielkość wydobycia 2022, 2023 r.	0,0 m ³ /rok
		Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r.	0,0%
		Cel wydobycia	—

Budowa geologiczna złoza

Złoże Piestrzec znajduje się w niecce miechowskiej. Niecka miechowska jest rozległą brachysynkliną wypełnioną niekompletnymi osadami triasu, jury i kredy, przykrytymi od południa miocennymi osadami zapadliska przedkarpackiego. Złoże wód leczniczych rozpoznano dwoma otworami wiertniczymi: Dar Natury oraz Dar Natury 2, oba o głębokości 90,0 m. Warstwę wodonośną stanowią osady kredy górnej (senon) wykształcone w facji wapnisto-marglistej oraz wapienie i margle z łałami miocenu. Osady czwartorzędowe są reprezentowane przez piaski ze żwirami i gliny. Rejon złoza charakteryzuje się budową blokowo-fałdową o przebiegu struktur NW–SE, rozciętych uskokiami poprzecznymi. Oprócz uskoków poprzecznych rozwinął się system uskoków równoległych do strefy uskoku Kurdwanów–Zawichost, wykazujących związek z rozwojem zapadliska przedkarpackiego. Głównymi jednostkami tektonicznymi w rejonie złoza są elewacja pińczowsko-wójczańska, która wchodzi w obręb południowo-zachodniego skłonu masywu świętokrzyskiego, oraz depresja solecka. Zarówno uskoki, jak i liczne nieciągłości tektoniczne mają zasadniczy wpływ na kształtowanie się warunków hydrogeologicznych oraz skład chemiczny wód leczniczych (Kalata-Wranka, 2016).

Warunki hydrogeologiczne złoza

Poziom wodonośny leczniczych wód siarczkowych stanowią utwory neogenu (baden i sarmat) reprezentowane przez wapienie i margle z łałami oraz osady kredy górnej (senon) wykształcone w facji wapnisto-marglistej z wkładkami łupków ilastych. Wodonośność zbiornika górnokredowego jest wysoka, a wartość współczynnika filtracji wynosi od 10^{-6} do 10^{-4} m/s. Na większych głębokościach (poniżej 120,0 m), na skutek procesów kompaktacji, następuje zaciskanie szczelin prowadzących wodę, w związku z czym własności filtracyjne ośrodka skalnego ulegają obniżeniu. Przepływ wód podziemnych w obrębie utworów kredy górnej odbywa się z północnego zachodu ku południowemu wschodowi. W otworze Dar Natury uzyskano przyływ wody typu $\text{SO}_4\text{--HCO}_3\text{--Ca,S}$ o mineralizacji ogólnej ok. $2,0 \text{ g/dm}^3$. Główny dopływ wód do otworu następuje z górnej części warstwy wodonośnej, tj. wapieni neogenu oraz wapieni marglistych i margli kredowych. Odmienne przedstawiają się warunki hydrogeologiczne w otworze Dar Natury 2, położonym w odległości 400,0 m od pierwszego otworu. W otworze tym nie stwierdzono zawadnienia w utworach neogenu wykształconych tu w postaci łał, natomiast występowanie siarczkowych wód leczniczych stwierdzono w dolnej części horyzontu obejmującego osady kredy górnej. Wody lecznicze z dolnej i górnej części poziomu pozostają w kontakcie hydraulicznym, jednak utrudnionym ze względu na wykształcenie litologiczne warstwy wodonośnej (obecność wkładek ilastych w obrębie margli). Średni współczynnik filtracji utworów w dolnej części warstwy wodonośnej wynosi ok. $1,5 \cdot 10^{-7}$ m/s. Ujęte wody charakteryzują się typem chemicznym $\text{SO}_4\text{--Cl--Na,I,S}$ i mineralizacją ogólną wynoszącą ok. $6,0 \text{ g/dm}^3$. Temperatura wód na wypływie z ujęć wynosi $11,0\text{--}12,0^\circ\text{C}$. Zasoby eksploatacyjne złoza wynoszą $6,5 \text{ m}^3/\text{h}$ (Kalata-Wranka, 2016). W związku z brakiem kontaktu hydraulicznego z innymi poziomami wodonośnymi oraz izolacją od powierzchni terenu brak jest zagrożeń dla jakości wód leczniczych ze złoza Piestrzec.

62. PIŁA IG-1

m. Kotuń
gm. Szydłowo
pow. piłski
woj. wielkopolskie

**Regionalizacja
hydrogeologiczna**

BII prowincja platformy paleozoicznej
region antyklinorium środkowopolskiego

Kopalina	WL_T	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl–Na ok. 7,0 g/dm ³ ok. 25,0°C
----------	-----------------------	--	--

Poziom wodonośny	J₁	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	997,0 m 51,0 m piaskowce, iłowce porowy półotwarta
---------------------	----------------------	--	--

Stan	NZ	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	brak danych nie nie nie
------	-----------	---	----------------------------------

Eksploracja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	1 0 15,70 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% –
-------------	-----------	---	---

Budowa geologiczna złoże

Złoże Piła IG-1 znajduje się w południowo-wschodniej części segmentu pomorskiego antyklinorium środkowopolskiego. Głównym elementem tektonicznym jest tu antyklina Piły, której oś biegnie w kierunku NW–SE, zbudowana ze skał jury i kredy dolnej. Jądro struktury zbudowane jest z utworów permu i triasu, leżących na utworach karbonu. Złoże udokumentowano jednym otworem wiertniczym Piła 1 (IG-1) o głębokości 5482,0 m (głębokość ostateczna 1048,0 m), sięgającym utworów karbonu wykształconych w postaci mułowców, iłowców i piaskowców. Wyżej leżą utwory permskie – czerwonego spągowca i cechsztynu, następnie utwory triasu dolnego (pstry piaskowiec), które przechodzą w osady triasu środkowego (wapień muszlowy i kajper). Trias górny to utwory piaskowca trzcinowego i warstw gipsowych. Utwory jury dolnej reprezentowane są przez naprzemianległe kompleksy piaskowcowe i mułowcowo-iłowcowe (warstwy mechowskie), nad którymi występują środkowojurajskie piaski i iły piaszczyste. Łączna miąższość utworów jury wynosi ok. 883,0 m. Utwory jury środkowej przykrywają leżące niezgodnie osady paleogeńsko-neogeńskie wykształcone w postaci piasków, iłowców, mułowców i iłów. Najmłodszymi utworami w rejonie złoże są czwartorzędowe utwory piaszczysto-gliniaste (Grabowski i in., red., 2023).

Warunki hydrogeologiczne złoże

Główny poziom wodonośny wód leczniczych na Pomorzu i Kujawach związany jest z różnoziarnistymi piaskowcami przeławiconymi osadami mułowcowo-ilastymi, zaliczanymi do warstw mechowskich jury dolnej, tworzącymi ciągły poziom wodonośny o regionalnym zagięciu. Jest to zbiornik typu porowego lub porowo-szczelinowego i charakteryzuje się napiętym zwierciadłem wód. Otworem ujęto wodę leczniczą termalną typu Cl–Na o mineralizacji ogólnej wynoszącej ok. 7,0 g/dm³ i temperaturze na wypływie z ujęcia ok. 25,0°C. Średni współczynnik filtracji utworów wodonośnych wynosi blisko 8,0·10⁻⁶ m/s. W złoże panują warunki artezyjskie. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 15,7 m³/h. Prawdopodobnie wody lecznicze stanowią mieszaninę wód infiltracji czwartorzędowej z wodami paleoinfiltracyjnymi, które przesiąkały do warstwy wodonośnej przed czwartorzędem. Wody te pozbawione są trytu, co wskazuje na brak składowej wód infiltrujących w ciągu ostatnich pięćdziesięciu lat (Szarszewska, 1989).

63. PIWNICZNA-ŁOMNICA

m. Piwniczna-Zdrój, Łomnica-Zdrój
gm. Piwniczna-Zdrój
pow. nowosądecki
woj. małopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DII prowincja karpacka
 region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody	HCO ₃ -Ca-Mg-(Na),CO ₂ HCO ₃ -Na-Mg-(Ca),CO ₂ HCO ₃ -Mg-(Na)-Ca,CO ₂ HCO ₃ -Ca-Na-Mg,CO ₂ HCO ₃ -Ca,CO ₂
		Mineralizacja	1,0–7,0 g/dm ³
		Temperatura	8,0–14,0°C
Poziom wodonośny	Pg	Głębokość stropu	9,0–128,0 m
		Mięższność	11,0–93,0 m
		Litologia	piaskowce, łupki
		Typ ośrodka	szczelinowo-porowy
		Struktura	otwarta
Stan	Z	Właściciel	Piwniczanka Sp. Pracy
		Koncesja	tak (do 31.12.2034 r.)
		Obszar górniczy	tak (Piwniczna-Łominica)
		Uzdrowisko	tak
Eksploracja	C	Liczba ujęć	16
		Liczba ujęć czynnych	15
		Zasoby ekspl.	46,26 m ³ /h
		Wielkość wydobycia 2022 r.	99 552,0 m ³ /rok
		Wielkość wydobycia 2023 r.	125 214,4 m ³ /rok
		Stopień wyk. zasobów 2022 r.	24,6%
		Stopień wyk. zasobów 2023 r.	30,9%
		Cel wydobycia	balneoterapia, rozlewnictwo

Budowa geologiczna złoża

Rejon Łomnicy i Piwnicznej-Zdroju znajduje się w Karpatach zewnętrznych (fliszowych), w obrębie płaszczowiny magurskiej zbudowanej z naprzemianległych piaskowców i łupków tworzących różne zespoły stratygraficzno-litologiczne krynickiej strefy tektoniczno-facjalnej. Złoże zostało rozpoznane wieloma otworami wiertniczymi, z których czternaście jest aktualnie przystosowanych do eksploatacji – Łomnica: PŁ-6, PŁ-7, PŁ-8, Piwniczanka: 1, 2, 5, 6, Piwniczna Zdrój: P-7, P-8, P-9, P-11, Piwniczna: P-14, P-17, P-18, P-21 i Kokuszka P-24. Najstarszym rozpoznany w rejonie złoża kompleksem skalnym są warstwy szczawnickie wykształcone w postaci drobnoziarnistych piaskowców i łupków o łącznej miąższości 200,0–300,0 m. Północną i środkową część złoża budują piaskowce z Życzanowa. Są to różnoziarniste piaskowce, miejscami przechodzące w piaskowce gruboziarniste lub zlepieńcowate albo zlepieńce. Seria ta jest pokryta warstwami z Zarzecza reprezentowanymi przez cienkoławicowe piaskowce drobnoziarniste i łupki ilasto-margliste. Powyżej nich zalegają piaskowce z Piwnicznej – piaskowce średnioziarniste z wkładkami łupków, przedzielone warstwami zlepieńców. Utwory fliszowe są przykryte czwartorzędową pokrywą zwietrzelinową o miąższości kilku metrów, glinami piaszczystymi, rumoszem, a także osadami akumulacji rzecznej (Bielec, Operacz, 2019).

Warunki hydrogeologiczne złoża

Występowanie wód leczniczych w Łomnicy i Piwnicznej-Zdroju jest związane z ławicami piaskowców występujących w obrębie paleogeńskich utworów fliszowych zaliczanych do warstw z Zarzecza oraz ogniwa piaskowców z Piwnicznej. Zasilanie poziomu wodonośnego następuje na drodze infiltracji opadów atmosferycznych w obrębie okolicznych wzniesień. Przepływ wód odbywa się systemem szczelin i spękań, przede wszystkim w kierunku zgodnym do rozciągłości warstw i nachylenia stoków. Przyjmuje się, że strefa aktywnej wymiany wód w obrębie piaskowców z Piwnicznej może sięgać do głębokości ok. 200 m. Współczynnik filtracji utworów wodonośnych wynosi od $2,0 \cdot 10^{-7}$ do ok. $7,0 \cdot 10^{-6}$ m/s. Z uwagi na znaczne zaangażowanie tektoniczne obszaru, utrudniające lub uniemożliwiające kontakt hydrauliczny pomiędzy zespołami poszczególnych warstw wodonośnych, wody lecznicze – szczawy i wody kwasowęglowe – reprezentują różne typy chemiczne. Dominują wody typu $\text{HCO}_3\text{--Ca--Mg--(Na)}$, spotyka się także typy: $\text{HCO}_3\text{--Na--Mg--(Ca)}$, $\text{HCO}_3\text{--Mg--(Na)--Ca}$, $\text{HCO}_3\text{--Ca--Na--Mg}$ i $\text{HCO}_3\text{--Ca}$. Mineralizacja ogólna wód leczniczych zmienia się w zakresie 1,0–7,0 g/dm³, a temperatura wód na wypływie mieści się w przedziale 8,0–14,0°C. Zawartość rozpuszczonego w wodzie CO₂ wynosi od ok. 0,3 do blisko 3,0 g/dm³. Łączne zasoby eksploatacyjne wszystkich ujęć w obrębie złoża wynoszą 46,26 m³/h (Bielec, Operacz, 2019). Ujęty poziom wodonośny, z uwagi na współwystępowanie w nim wód leczniczych i zwykłych oraz częściowy brak izolacji jest zagrożony antropopresją.

64. POLANICA-ZDRÓJ

m. Polanica-Zdrój
gm. Polanica-Zdrój
pow. kłodzki
woj. dolnośląskie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
CII	provincia sudecka region Sudetów

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	HCO ₃ -Ca,CO ₂ 1,0–3,0 g/dm ³ 7,0–15,0°C
Poziom wodonośny	K₂	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	25,0–253,0 m 5,0–95,0 m piaskowce, margle szczelinowo-porowy, szczelinowy otwarta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Uzdrowiska Kłodzkie S.A. – Grupa PGU tak (do 16.07.2043 r.) tak (Polanica-Zdrój) tak
Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	6 5 81,22 m ³ /h 271 930,2 m ³ /rok 285 381,2 m ³ /rok 38,2% 40,1% balneoterapia, rozlewnictwo

Budowa geologiczna złoza

Złoże Polanica-Zdrój znajduje się na pograniczu dwóch jednostek tektonicznych Sudetów, wypełnionych skałami osadowymi kredy górnej: niecki śródsudeckiej i rowu Nysy Kłodzkiej, na obszarze niecki Batorowa. Obie wyżej wymienione struktury charakteryzują się tektoniką uskokową, związaną z ruchami młodosańskimi. Rów Nysy Kłodzkiej od niecki śródsudeckiej odróżnia przede wszystkim zanik utworów permu. Do najważniejszych linii tektonicznych w rejonie złoza zalicza się uskoki Gór Stołowych, strefę tektoniczną Bobrowniki Nowe–Pokrzywno–Starkówek, będącą częścią linii uskokowej Pstrężna–Gorzanów, uskoki Wolany–Polanica oraz uskoki Wolany–Szalejów Górny. W podłożu utworów kredowych występują skały metamorficzne datowane na prekambrium i starszy paleozoik oraz skały osadowe permu. Najstarszymi utworami rozpoznanymi w Polanicy-Zdroju są łupki łyszczykowe i paragnejsy. W strefach dyslokacji w ich obrębie występują brekcje tektoniczne i kataklazyty, zaliczane do karbonu górnego. Transgresja górnokredowa obejmuje cenoman, turon oraz koniak. Cenoman jest reprezentowany przez piaskowce ilaste i wapniste, drobno- i średnioziarniste ze zlepnięciem podstawowym w spągu, na których zalegają piaskowce ciosowe. Turon to mułowce tworzące piętro górne i dolne o łącznej miąższości wynoszącej 50,0 m, na których zalegają naprzemianległe osady piaszczyste i mułowcowo-margliste o miąższości blisko 135,0 m. Profil kredy górnej zamykają osady turonu górnego i koniak wykształcone jako margle i ilowce wapniste oraz piaskowce kwarcowe. Najmłodszymi osadami w rejonie złoza są plejstoceny żwiru i piaski oraz peryglacialne pokrywy zwietrzelinowe. Wody lecznicze ze złoza Polanica-Zdrój udostępnione są sześcioma otworami wiertniczymi: P-300A, Pieniawa Józefa I, Pieniawa Józefa II, Wielka Pieniawa, PL-1 i PL-2 (Poprawski, Kaniewski, 2019).

Warunki hydrogeologiczne złoza

W obrębie kredowego piętra wodonośnego wyróżnia się dwa poziomy wodonośne związane z piaskowcami turonu i cenomanu, przedzielone kompleksem skał marglisto-ilastych. Wody lecznicze występują w dolnym horyzoncie wodonośnym, zbudowanym z piaskowców ciosowych i zlepnięć cenomanu. Poziom ten ma charakter warstwowo-szczelinowy, podrzędnie szczelinowy. Miąższość utworów wodonośnych wynosi średnio 20,0 m. Zasilanie poziomu odbywa się pośrednio w wyniku przesiąkania przez utwory turonu oraz w strefach dyslokacji tektonicznych. Głównym obszarem zasilania są najprawdopodobniej wschodnie piaskowce środkowoturonijskich w rejonie Szczytnej Śląskiej, na obszarze Gór Stołowych między Polanicą-Zdrojem, Wolankami a Batorowem oraz w Górach Bystrzyckich na odcinku od Bobrownik po Starkówek, a także strefy uskokowe ciągnące się u podnóża Gór Bystrzyckich i Stołowych. Zwierciadło wód ma charakter naporowy, a w samej Polanicy-Zdroju występują warunki artezyjskie. W wyniku różnicy ciśnień następuje ascenzja do górnego poziomu wodonośnego. Współczynnik filtracji utworów wodonośnych mieści się w przedziale od ok. $4,0 \cdot 10^{-5}$ m/s w strefach niespękanych do ok. $1,0 \cdot 10^{-2}$ m/s w strefach zaangażowanych tektonicznie. Spływ wód odbywa się wzdłuż osi synklinalnej struktury niecki Batorowa, natomiast strefą drenażu jest górna warstwa wodonośna. Pod względem genetycznym są to wody infiltracji współczesnej, nasycone endogenicznym CO_2 . W przypadku ujęć P-300A i Wielka Pieniawa wody nie zawierają domieszki trytownej, co świadczy o tym, iż infiltrowały one do systemu wodonośnego przed 1952 r. Wody lecznicze reprezentują typ $\text{HCO}_3\text{-Ca,CO}_2$, a ich mineralizacja ogólna zmienia się w zakresie 1,0–3,0 g/dm³. Temperatura wód na wypływie z ujęć mieści się w granicach 7,0–15,0°C. Zasoby eksploatacyjne poszczególnych otworów mieszczą się w przedziale 2,6–26,0 m³/h, łącznie wynoszą 81,22 m³/h (Poprawski, Kaniewski, 2019). Ze względu na współwystępowanie wód leczniczych z wodami zwykłymi zasoby tych pierwszych są narażone na pogorszenie jakości.

65. POLAŃCZYK

m. Polańczyk
gm. Solina
pow. leski
woj. podkarpackie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DII prowincja karpacka
 region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody	HCO ₃ -Na,I Cl-HCO ₃ -Na,I
		Mineralizacja	2,0–9,0 g/dm ³
		Temperatura	14,0–16,0°C
Poziom wodonośny	Pg	Głębokość stropu	469,0–725,0 m
		Mięższość	329,0–531,0 m
		Litologia	piaskowce, łupki
		Typ ośrodka	szczelinowo-porowy
		Struktura	półotwarta
Stan	Z	Właściciel	Gminny Zakład Komunalny Sp. z o.o.
		Koncesja	tak (do 31.07.2050 r.)
		Obszar górniczy	tak (Polańczyk)
		Uzdrowisko	tak
Eksploracja	C	Liczba ujęć	2
		Liczba ujęć czynnych	2
		Zasoby ekspl.	0,75 m ³ /h
		Wielkość wydobycia 2022 r.	964,4 m ³ /rok
		Wielkość wydobycia 2023 r.	860,3 m ³ /rok
		Stopień wyk. zasobów 2022 r.	14,7%
		Stopień wyk. zasobów 2023 r.	13,1%
		Cel wydobycia	balneoterapia

Budowa geologiczna złoŹa

ZłoŹe Polańczyk znajduje się w Karpatach zewnątrznych (fliszowych) w obrębie jednostki śląskiej, w środkowej części centralnej depresji karpackiej. Wyróżnia się tu trzy główne elementy tektoniczne: synklinę Myczkowiec, wypiętrzenie południowe i łuskę Myczkowa–Polańczyka. Na omawianym obszarze stwierdzono występowanie szeregu uskokuw i przesunięć międzywarstwowych, co świadczy o silnym zaangażowaniu tektonicznym. Obszar ten budują utwory fliszowe paleogenu (oligocenu) oraz czwartorzędu. Najstarszymi utworami są tu warstwy krośnieńskie dolne rozdzielone dolnym horyzontem łupków jasielskich. W warstwach krośnieńskich dolnych występują przeważnie piaskowce grubo- i średnioziarniste, rzadziej drobnoziarniste, gruboławicowe, słabo spoiste. Podrzędnie występują tu wkładki łupków jasielskich o miąższości dochodzącej do kilku metrów. W stropie warstw krośnieńskich dolnych występuje charakterystyczny poziom piaskowców glaukonitowych. Miąższość całej serii piaskowcowej wynosi ok. 300,0 m. Nad warstwami krośnieńskimi dolnymi zalegają warstwy krośnieńskie środkowe wykształcone w postaci kompleksu piaskowcowo-łupkowego. Występują tu piaskowce płytowe, twarde, średnio- i drobnoziarniste, przewarstwione łupkami marglistymi oraz zawierające wkładki zlepieńców. Najmłodszyimi utworami są występujące na powierzchni terenu osady czwartorzędowe. Na wzniesieniach są one reprezentowane przez gliny zwietrzelinowe o miąższości 1,0–3,0 m. W partiach szczytowych i przyszczytowych w glinach występują domieszki rumoszu skalnego, będącego zwietrzeliną piaskowców warstw krośnieńskich. W dolinach rzek Sanu i Solinki oraz potoków występują aluwia, wykształcone przeważnie jako zaglinione Źwiry. ZłoŹe wód leczniczych udostępnione jest dwoma otworami: Polańczyk IG-1 o głębokości 1144,0 m i Polańczyk IG-2 o głębokości 1000,0 m (Bielec, 2016a).

Warunki hydrogeologiczne złoŹa

Wody lecznicze w Polańczyku występują w przewarstwionej łupkami stropowej części paleogeńskich piaskowców warstw krośnieńskich. Utwory te charakteryzują się dobrze rozwiniętym systemem szczelin, jednak zwykle uszczelnionych materiałem pochodzącym z roztarcia i rozłazowania skał fliszowych. W procesie przepływu wód podziemnych znacznie większą rolę odgrywają mikroszczeliny związane ze strefami nasunięć i uskokuw, co ma swoje odzwierciedlenie w niskiej wydajności ujęć (poniżej 1,0 m³/h). Łączne zasoby eksploatacyjne ujęć w obrębie złoŹa wynoszą 0,75 m³/h. Współczynnik filtracji utworów wodonośnych jest niski i przyjmuje wartości rzędu 10⁻⁹ m/s. Ujęte wody reprezentują typ chemiczny HCO₃–Na,I i Cl–HCO₃–Na,I, a ich mineralizacja ogólna wynosi 2,0–9,0 g/dm³. Temperatura na wypływie z ujęć mieści się w zakresie 14,0–16,0°C. Na podstawie badań izotopowych, składu chemicznego oraz mineralizacji ogólnej uznaje się, iż wody lecznicze Polańczyka-Zdroju są wodami infiltracyjnymi, które przedostały się do systemu wodonośnego przypuszczalnie w ostatnim interglacjale, a zatem ich zasoby są słabo odnawialne (Bielec, 2016a). Z uwagi na niewielką zasobność poziomu wodonośnego i zagrożenia geogeniczne, wynikające z naturalnej emisji substancji węglowodorowych (przenikanie do wód ropy naftowej, wysokie zgazowanie wód metanem), zasoby złoŹa uznaje się za zagrożone pogorszeniem stanu jakościowego i ilościowego.

66. POŁCZYN

m. Połczyn-Zdrój
gm. Połczyn-Zdrój
pow. świdwiński
woj. zachodniopomorskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

BI prowincja platformy paleozoicznej
 region antyklinorium środkowopolskiego

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl–Na,I 75,0 g/dm ³ 12,0°C
Poziom wodonośny	T₃	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	1175,0 m 60,0 m piaskowce porowy zakryta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Uzdrowisko Połczyn S.A. tak (do 27.10.2032 r.) tak (Połczyn) tak

Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	1 1 2,80 m ³ /h 4 121,0 m ³ /rok 4 267,0 m ³ /rok 16,8% 17,4% balneoterapia, rekreacja, produkty zdrojowe, kosmetyki
-------------	----------	---	--

Budowa geologiczna złoża

Połczyn-Zdrój znajduje się w obrębie antyklinorium środkowopolskiego, w północno-wschodniej części segmentu pomorskiego, na północno-wschodnim skrzydle antykliny Świdwina. W najbardziej wydźwigniętej części antykliny występują uskoki prostopadłe do osi antyklinorium – złocieniecki, połczyński i świdwiński. Utwory starszego podłoża są przykryte osadami moren czołowych fazy pomorskiej zlodowacenia Wisły wykształconymi przede wszystkim jako gliny zwałowe i piaski fluwiogłacjalne. Złoże zostało rozpoznane otworem wiertniczym Połczyn IG-1 o głębokości 2705,0 m (głębokość ostateczna 1248,1 m). Profil geologiczny rejonu złoża rozpoczynają osady czwartorzędowe reprezentowane przez piaski różnoziarniste, żwiry, gliny zwałowe i namuły o łącznej miąższości ok. 200,0 m. Pod nimi występują piaskowce drobno- i średnioziarniste z przewarstwieniami mułowców i iłowców jury dolnej. Utwory triasu zostały nawiercone na głębokości 625,0 m. Górną część profilu osadów triasowych stanowią piaskowce, mułowce i iłowce retyku oraz iłowce z wkładkami piaskowców i z gniazdami anhydrytu kajpru. Poniżej nich występują piaskowce, z których na głębokości 1175,0–1235,0 m ujęto wody lecznicze (Dadlez, 1966; Rosińska-Wilczek, 1994).

Warunki hydrogeologiczne złoża

W rejonie złoża występują cztery piętra wodonośne: czwartorzędowe, dolnojurajskie, górnotriasowe i dolnotriasowe. Obecność wód leczniczych stwierdzono w utworach triasu górnego. Z piaskowców kajpru ujęto wody typu Cl–Na,I o mineralizacji ogólnej 74,0 g/dm³ i temperaturze na wypływie z ujęcia 12,0°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 2,8 m³/h. Ujęta warstwa wodonośna o miąższości 60,0 m charakteryzuje się słabymi zdolnościami filtracyjnymi, wynikającymi z wykształcenia litologicznego piaskowców. Współczynnik filtracji utworów wodonośnych wynosi 5,0–6,5·10⁻⁷ m/s (Dadlez, 1966; Rosińska-Wilczek, 1994; Felter i in., 2022). Przypuszcza się, iż wody z ujętego poziomu kontaktują się z iłowcami dolomitycznymi i anhydrytami tzw. serii gipsowej dolnej i górnej. Kontakt ten ma zasadniczy wpływ na wielkość mineralizacji ogólnej wody. Wody lecznicze ze złoża charakteryzują się bardzo długim czasem przebywania w ośrodku skalnym. Są to wody infiltracji przedczwartorzędowej, znajdujące się w strefie utrudnionej wymiany, mogące zawierać domieszki reliktowych wód morskich. Z uwagi na znaczną głębokość występowania oraz izolację od płytszych poziomów wodonośnych brak jest zagrożeń antropogenicznych dla jakości wód leczniczych ze złoża Połczyn.

67. PRZERZECZYN

m. Przerzeczyn-Zdrój
gm. Niemcza
pow. dzierżoniowski
woj. dolnośląskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

CI prowincja sudecka
region bloku przedsudeckiego

Kopalina	WL	Typ wody	HCO ₃ -Ca-Mg,(Rn),(S)
		Mineralizacja	0,4–0,5 g/dm ³
		Temperatura	11,0°C

Poziom	pCm– D	Głębokość stropu	70,0–88,0 m
wodonośny		Mięższość	4,0–63,0 m
		Litologia	gnejsy
		Typ ośrodka	szczelinowy
		Struktura	otwarta

Stan	Z	Właściciel	Polish Belgian Holding RASS S.A. w upadłości
		Koncesja	tak (do 18.12.2042 r.)
		Obszar górniczy	tak (Przerzeczyn)
		Uzdrowisko	tak

Eksploatacja	NC	Liczba ujęć	3
		Liczba ujęć czynnych	0
		Zasoby ekspl.	7,67 m ³ /h
		Wielkość wydobycia 2022, 2023 r.	0,0 m ³ /rok
		Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r.	0,0%
		Cel wydobycia	–

Budowa geologiczna złoża

Przerzeczn-Zdrój jest położony w strefie Niemczy, będącej deformacją tektoniczną, która znajduje się na wschodnim obrzeżeniu bloku sowiogórskiego. Badania paleontologiczne na obszarze masywu Gór Sowich sugerowały, że wyjściowe skały kompleksu paragnejsowego były wieku prekambryjskiego i dolnokambryjskiego (Gunia, 1981, 1984). Badania izotopowe pokazują, że na skały jednostki sowiogórskiej miały wpływ dwa epizody tektonometamorficzne – ordowicki i dewoński (Bröcker i in., 1998). Obszar ten jest zbudowany ze zdeformowanych gnejsów sowiogórskich, a także mylonitów i serpentynitów oraz pozostających z nimi w kontakcie serii osadowych starszego paleozoiku. W rejonie Przerzeczn występują także granodiority datowane na karbon górny. Skały metamorficzne i krystaliczne są przykryte neogeńskimi piaskami i ilami z pokładami węgla brunatnych, a także czwartorzędowymi glinami deluwialnymi, piaski, żwiry, lessami i namułami. Złoże zostało rozpoznane wieloma otworami wiertniczymi, z których trzy są przystosowane do eksploatacji: Przerzeczn-II o głębokości 77,0 m, Przerzeczn-VIII o głębokości 80,0 m i Przerzeczn-IX o głębokości 151,4 m (Fistek, Uścieńska, 1975; Fistek, 1998).

Warunki hydrogeologiczne złoża

Kolektorem wód leczniczych są głównie silnie zaangażowane tektonicznie prekambryjskie i paleozoiczne gnejsy. Zasilanie poziome wodonośnego odbywa się z wielu kierunków i zachodzi w znacznej odległości od ujęć. Przyjmuje się, iż główną drogą krążenia wód podziemnych jest równoleżnikowy uskok Przerzeczn, który doprowadza wody z systemu głębokiego krążenia ze Wzgórz Gumińskich i Gilowskich. Udział w dopływie wód mogą mieć także dyslokacje o przebiegu południkowym, które drenują wody z obszaru Wzgórz Szklarskich i Masywu Ślęży. Zwierciadło wód podziemnych ma charakter napięty. Średni współczynnik filtracji w strefach zawodnionych wynosi $8,0 \cdot 10^{-4}$ m/s. Ujęte wody lecznicze zalicza się do wód typu $\text{HCO}_3\text{--Ca--Mg,(Rn),(S)}$ o mineralizacji ogólnej wynoszącej 0,4–0,5 g/dm³. Zawartość siarkowodoru w wodach dochodzi do ok. 2,0 mg/dm³, zaś aktywność promieniotwórcza radonu osiąga maksymalnie 159,0 Bq/dm³. Łączne zasoby eksploatacyjne wszystkich ujęć w obrębie złoża wynoszą 7,67 m³/h (Fistek, Uścieńska, 1975; Fistek, 1998). Ujęty poziom wodonośny jest dobrze izolowany od powierzchni terenu i nie ma bezpośredniego zagrożenia dla jakości wód leczniczych.

68. RABE 1

m. Rabe
gm. Baligród
pow. leski
woj. podkarpackie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DII prowincja karpacka
 region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	HCO ₃ -Cl-Na,CO ₂ ok. 3,0 g/dm ³ ok. 10,0°C
Poziom wodonośny	Pg-K₁	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	35,4–70,0 m 34,6 m piaskowce, łupki szczelinowo-porowy otwarta
Stan	NZ	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Uzdrowisko Rymanów S.A. nie nie nie
Eksploatacja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	1 0 6,00 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% –

Budowa geologiczna złoże

Złoże Rabe 1 znajduje się w Karpatach zewnętrznych, na granicy centralnej depresji karpackiej i strefy przeddukielskiej, w obrębie tzw. Łuski Bystrego. Złoże rozpoznano otworem wiertniczym Rabe-1 (Źródło Rabskie) o głębokości 70,0 m. Łuska Bystrego jest zbudowana z pełnego kompleksu facjalno-strukturalnego utworów fliszowych, obejmujących ogniwa od warstw cieszyńskich po warstwy hieroglifowe, przykryte warstwami menilitowymi. Warstwy cieszyńskie (kreda dolna) stanowią naprzemianległe ławice na ogół drobnoziarnistych piaskowców i łupków. Sumaryczna miąższość tej serii sięga ok. 300,0 m. W stropie warstwy cieszyńskie przechodzą w piaskowce grodziskie, wykształcone przede wszystkim jako piaskowce gruboziarniste, podrzędnie łupki, o łącznej miąższości ok. 130,0 m. Wyżej w profilu występują warstwy łgockie reprezentowane przez piaskowce z przewarstwieniami łupków o miąższości ok. 170,0 m, przykryte ok. 30-metrową warstwą łupków godulskich – twardych łupków ilastych. Kreda górna rozpoczyna się warstwami istebniańskimi wykształconymi w postaci naprzemianległych warstw piaskowców i łupków o sumarycznej miąższości sięgającej 180,0 m. Powyżej nich występuje ok. 20-metrowa warstwa łupków pstrych. Kolejna seria to piaskowce ciężkowickie (eocen) zbudowane ze zlepieńców i piaskowców gruboziarnistych przeławiconych łupkami. Najwyższą serię stanowią warstwy hieroglifowe zbudowane z łupków i podrzędnie z piaskowców. Osady czwartorzędowe występują w dolinach potoków, gdzie są wykształcone jako gliny aluwialne i żwiry, oraz na zboczach i szczytach w postaci glin zwietrzelinowych oraz rumoszu skalnego (Poprawa, 1970).

Warunki hydrogeologiczne złoże

Kolektorem wód leczniczych są górnokredowe warstwy istebniańskie górne, wykształcone w postaci gruboławicowych piaskowców grubo- i średnioziarnistych z domieszką zlepieńców, przedzielonych łupkami ilastymi. Stropową część warstw istebniańskich stanowi ok. 30-metrowa warstwa łupków. W rejonie Rabego znajdowało się kilka źródeł wód o właściwościach leczniczych, obecnie zanikłych. Ich obecność stanowiła przesłankę do wykonania w pobliżu wypływów otworu wiertniczego. Piaskowce gruboziarniste nawiercono na głębokości 2,0–4,0 m pod cienką warstwą rumoszu piaskowcowego i otoczków. Utwory te wykazują dużą twardość i spękanie, zawierają także cienkie wkładki łupków. Zwierciadło wód podziemnych zaliczonych do leczniczych napotkano na głębokości ok. 35,0 m. Poziom ustalony stabilizuje się na głębokości ok. 2,0 m. Otworem nawiercono szczawę typu $\text{HCO}_3\text{--Cl--Na}$ o mineralizacji ogólnej ok. 3,0 g/dm³ i temperaturze na wypływie ok. 10,0°C. Zasoby eksploatacyjne złoże wynoszą 6,0 m³/h. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się na drodze przesiąkania poprzez pokrywę czwartorzędową, która z reguły stwarza dobre warunki infiltracji. Podłoże skalne jest pod tym względem bardziej zróżnicowane. Najlepsze warunki dla infiltracji wód opadowych stwarzają spękanе utwory piaskowców istebniańskich górnych (zlepience, piaskowce średnio- i gruboziarniste z domieszką łupków). Obecność cienkich warstw łupków, zatykających szczeliny i pory skalne, jest czynnikiem utrudniającym warunki infiltracji (Poprawa, 1970). Stopień zasilania poziomu wodonośnego zależy także od zaangażowania tektonicznego obszaru. Brak jest informacji o wartości współczynnika filtracji warstw istebniańskich w obrębie złoże.

69. RABKA-ZDRÓJ

m. Rabka-Zdrój
gm. Rabka-Zdrój
pow. nowotarski
woj. małopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DII

provincia karpacka
region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL, WL _T	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl–Na, I, (Fe), (F) 16,0–26,0 g/dm ³ 7,0–30,0°C
Poziom wodonośny	Pg	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	16,0–1194,0 m 1,0–50,0 m piaskowce, łupki szczelinowo-porowy otwarta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Uzdrowisko Rabka S.A. tak (do 19.05.2033 r.) tak (Rabka-Zdrój) tak
Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	6 6 6,44 m ³ /h 1 503,0 m ³ /rok 1 091,1 m ³ /rok 2,7% 1,9% balneoterapia, produkty zdrojowe, kosmetyki

Budowa geologiczna złoŜa

ZłoŜe Rabka-Zrój znajduje się w Karpatach zewnętrznych, na obszarze p szczowiny magurskiej, w jednostce bystrzyckiej, w strefie okna tektonicznego Mszany Dolnej. Rejon z  a budują paleogeńskie i górnokredowe utwory fliszowe oraz zalegające na nich osady czwartorzędowe o niewielkiej miąższości. Najstarszymi utworami są tu łupki zielone i pstre z wkładkami drobnoziarnistych piaskowców cienkoławicowych. Kolejnym kompleksem są łupki pstre dolne kredy górnej, reprezentowane przez grube zespoły łupków, często bez piaskowcowych przewarstwień o miąższości ok. 150,0 m. Na łupkach pstrych le   warstwy inoceramowe stanowiące seri  piaskowcowo-łupkową z przewag  różnoziarnistych, gruboławicowych piaskowców, a na niej le   łupki pstre górne w postaci łupków ilastych przewarstwionych drobnoziarnistymi, cienkoławicowymi piaskowcami wapnistymi. Przykrywają je utwory warstw belowskich reprezentowane przez naprzemienne pakiety łupków ilastych lub lekko marglistych i cienkoławicowych piaskowców drobnoziarnistych. Do najm dszych osadów w rejonie z  a nale   warstwy  ackie – w spągu zbudowane przede wszystkim z piaskowców drobnoziarnistych, cienko- i średnioławicowych, z przewarstwieniami łupków, a w stropie z kilkumetrowymi wkładkami margli P szczwin  magurską podściela seria grybowska. Jej profil zaczyna się od warstw  gockich reprezentowanych przez łupki prze awicowane piaskowcami. Następnie występują łupki pstre o miąższości kilku metrów przykryte warstwami inoceramowymi o miąższości kilkudziesięciu metrów, które mają dwudzielną budow . W częsci dolnej są to piaskowce, z kolei w częsci górnej piaskowce i łupki. Następnym wydzieleniem są warstwy hieroglifowe reprezentowane przez łupki z wkładkami drobnoziarnistych piaskowców oraz wapienie. Seria grybowska kończy się warstwami krośnieńskimi zaliczanymi do oligocenu, wykształconych w postaci łupków mułowcowych i piaskowców wapnistych. Z  e wód leczniczych w Rabce-Zdroju rozpoznane zostało wieloma otworami wiertniczymi. Aktualnie eksploatowanych jest sześc: Krakus, Helena (okresowo), Warzelnia, Rabka-18, Rabka-19 i Rabka IG-2. Ich g boko c wynosi od kilkunastu do 1215,0 m. Najg bszym u ciem jest otwór Rabka IG-2 sięgający utworów serii grybowskiej, którym u j to wody lecznicze termalne (Oficjalska i in., 2009).

Warunki hydrogeologiczne z  a

Wody lecznicze w Rabce-Zdroju występują w paleogeńskich utworach fliszu karpackiego, w strefie okna tektonicznego Mszany Dolnej. Warstwy wodonośne stanowi  piaskowce warstw  ackich i belowskich (Krakus, Warzelnia, Rabka-19 i Helena), warstw ropicanieckich (Rabka-18) oraz warstw krośnieńskich (Rabka IG-2). Wody lecznicze Rabki-Zdroju są wodami poligenetycznymi i stanowi  mieszanin  wód holoceńskich infiltrujących w sp cz esnie i wód metamorficznych i/lub diagenetycznych. Współczynnik filtracji utworów wodonośnych przyjmuje wartości rzędu 10^{-9} – 10^{-8} m/s. U j te wody reprezentują typ Cl–Na,I,(Fe),(F). Ich mineralizacja ogólna wynosi 16,0–26,0 g/dm³, a temperatura na wypływie 7,0–30,0 C. Zasoby eksploatacyjne z  a wynos  6,44 m³/h, przy zasobach eksploatacyjnych poszczególnych u c  w zakresie 0,01–4,5 m³/h (Oficjalska i in., 2009). Generalnie jako c wód leczniczych ze z  a nie jest zagrożona, z wyjątkiem tych występujących w dolinie Słonki, gdzie wody lecznicze występują p tyko.

70. RAJCZA- PLEBANIA SWR-1

m. Rajcza
gm. Rajcza
pow. żywiecki
woj. śląskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DII prowincja karpacka
region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl–Na,I ok. 3,0 g/dm ³ brak danych
Poziom wodonośny	Pg	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	7,0 m 24,0 m piaskowce, łupki szczelinowo-porowy otwarta
Stan	NZ	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Rzym. Paraf. św. Wawrzyńca D.M. i św. Kaz. Królew. nie nie nie
Eksploracja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	1 0 0,45 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% —

Budowa geologiczna złoże

Złoże Rajcza-Plebania SWR-1 znajduje się w południowo-zachodniej części fliszowych Karpat zewnętrznych, w obrębie płaszczowiny magurskiej, w granicach raczańskiej strefy facjalnej. Budują ją utwory fliszowe kredy górnej (senonu), reprezentowane głównie przez piaskowce gruboławicowe, w mniejszym stopniu łupki oraz utwory paleogenu. Paleocen jest wykształcony w postaci cienko- i średnioziarnistych piaskowców z wkładkami piaskowców gruboławicowych, łupków i margli. Granica paleocen–eocen to łupki z wkładkami gruboławicowych piaskowców. Najmłodszą część stanowią eoceńskie warstwy belowskie, piaskowce pasierbieckie oraz warstwy hieroglifowe. Ponadto wyróżnia się tu warstwy podmagurskie – łupki, piaskowce i margle datowane na pogranicze eocenu środkowego i górnego. Złoże zostało rozpoznane jednym otworem wiertniczym Plebania SWR-1 wykonanym w 2018 r. do głębokości 30,0 m. Zbiornikiem wód leczniczych są częściowo spękanymi piaskowce z wkładkami spękanych łupków ilastych. W nadkładzie warstwy wodonośnej znajdują się czwartorzędowe gliny o miąższości ok. 5,0 m oraz ok. 2-metrowa warstwa paleogeńskich łupków ilastych (Kiełczawa i in., 2019).

Warunki hydrogeologiczne złoże

W otworze Plebania SWR-1 nawiercono dwie warstwy wodonośne występujące w obrębie utworów paleogenu. Ujęte wody są mieszaniną wód zwykłych z pierwszego poziomu wodonośnego oraz wód wysokozmineralizowanych. Stosunkowo niska, w porównaniu z wodami leczniczymi pobliskiej Soli, mineralizacja ogólna wód, może świadczyć o dominującej składowej pochodzącej z pierwszego poziomu wodonośnego i tylko niewielkim dopływie wód zasolonych. Poziom paleogeński jest zasilany poprzez infiltrację wód atmosferycznych bezpośrednio na wychodniach utworów fliszowych lub na drodze przesączania przez osady nadległe. W obrębie utworów fliszowych występują liczne szczeliny i spękania tworzące jeden szczelinowo-porowy kompleks wodonośny, niezależny od stratygrafii utworów. Zwierciadło wód ujętego poziomu wodonośnego ma charakter napięty i stabilizuje się na głębokości ok. 4,0 m. Średnia wartość współczynnika filtracji utworów zawodnionych wynosi ok. $4,0 \cdot 10^{-6}$ m/s. Otworem Plebania SWR-1 udokumentowano wody typu Cl–Na,I o mineralizacji ogólnej ok. 3,0 g/dm³. Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono na 0,45 m³/h (Kiełczawa i in., 2019).

71. RUDAWKA-ALTA

m. Rymanów-Zdrój
gm. Rymanów
pow. krośnieński
woj. podkarpackie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DII prowincja karpacka
region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl–Na,I,S,CO ₂ 25,0–27,0 g/dm ³ ok. 13,0°C
Poziom wodonośny	Pg–K₂	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	736,0 m 274,0 m piaskowce, łupki szczelinowo-porowy półzakryta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Grupa ALTA Sp. z o.o. Sp. k. tak (do 20.02.2072 r.) tak (Rudawka-ALTA) nie
Eksploatacja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	1 0 0,75 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% –

Budowa geologiczna złoża

Złoże Rudawka-ALTA znajduje się we wschodniej części polskich Karpat zewnętrznych (fliszowych), w jednostce śląskiej, w środkowej części centralnej depresji karpackiej. Wody lecznicze zostały ujęte otworem wiertniczym Rudawka Rymanowska IG-1, wykonanym w 1982 r. jako otwór badawczy do głębokości 1010,0 m. Jednostka śląska jest reprezentowana na powierzchni terenu (idąc od południa) przez warstwy krośnieńskie dolne wykształcone w postaci piaskowców i łupków oligocenu, warstwy menilitowe reprezentowane przez łupki, piaskowce, rogowce i margle oligocenu, warstwy hieroglifowe wykształcone głównie jako łupki pstry i piaskowce cienkoławicowe z wkładkami gruboławicowych piaskowców globigerynowych eocenu oraz piaskowce ciężkowickie z wkładkami łupków pstrych eocenu. Wymienione serie skalne tworzą strukturę tektoniczną zwaną antykliną Iwonicza-Zdroju–Rudawki Rymanowskiej. Na przedpołu antykliny występują piaskowce i łupki warstw krośnieńskich (nierozdzielonych). Najstarszymi utworami stwierdzonymi otworami wiertniczymi są warstwy istebniańskie zaliczane do kredy górnej i paleocenu. Są to grubo- i średnioławicowe piaskowce przechodzące ku górze w piaskowce cienkoławicowe z wkładkami łupków (flisz drobnorytmiczny). Ponad nimi zalegają cztery poziomy piaskowców ciężkowickich oraz cztery poziomy łupków pstrych. Utwory fliszowe są pokryte czwartorzędową warstwą glin zwietrzelinowych, koluwiów osuwiskowych oraz osadami aluwialnymi (gliny, ropy, mułki, piaski, żwir) (Bielec, Jarosz, 2021).

Warunki hydrogeologiczne złoża

Występowanie wód leczniczych w Rudawce Rymanowskiej jest związane z warstwami istebniańskimi (kreda górna–eocen) oraz z IV piaskowcem ciężkowickim (eocen). Poziom wodonośny ma charakter szczelinowo-porowy, a zwierciadło wody ma zazwyczaj charakter napięty. W strefie przypowierzchniowej, w warstwach krośnieńskich dolnych, występują wody zwykłe. Zasilanie poziomu odbywa się przez infiltrację opadów atmosferycznych poprzez pokrywą zwietrzelinową, bezpośrednio na wychodniach oraz w strefach kontaktu poziomu fliszowego z czwartorzędowymi utworami rzeczными, a także przez infiltrację wód powierzchniowych. Przepływ wód podziemnych odbywa się w kierunku dolin rzecznych, pełniących rolę lokalnych baz drenażu. Warunki geologiczne antykliny Iwonicza-Zdroju–Rudawki Rymanowskiej sprzyjają formowaniu się pułapek hydrodynamicznych dla ropy naftowej i gazu ziemnego, dlatego często w wodach leczniczych obserwuje się domieszki węglowodorów, w tym znaczne zgazowanie wód. Wody lecznicze zawierają rozpuszczony CO_2 pochodzenia endogenicznego i należą do tzw. przejściowej strefy hydrochemicznej Karpat zewnętrznych. Pod względem genetycznym wody te określa się mianem poligenetycznych. Stanowią one mieszaninę wód pochodzenia infiltracyjnego, należących do lokalnego systemu przepływu, oraz reliktowych wód morskich zmienionych diagenetycznie, a także wód dehydratacyjnych uwalnianych z minerałów ilastych. Ujęte wody reprezentują typ chemiczny Cl-Na, I, S, CO_2 o mineralizacji ogólnej zmieniającej się w zakresie 25,0–27,0 g/dm³. Temperatura wód na wypływie z ujęcia wynosi ok. 13,0°C. Zawartość CO_2 rozpuszczonego w wodach nie przekracza 500,0 mg/dm³ (wody kwasowęgłowe). Współczynnik filtracji utworów wodonośnych wynosi ok. $2,0 \cdot 10^{-7}$ m/s. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 0,75 m³/h (Bielec, Jarosz, 2021). W związku z głębokim występowaniem warstwy wodonośnej wody ze złoża w Rudawce Rymanowskiej należy uznać za niezagrożone antropopresją.

72. RYMANÓW

m. Rymanów-Zdrój
gm. Rymanów
pow. krośnieński
woj. podkarpackie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
DII	provincia karpacka region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody	Cl–Na,I Cl–HCO ₃ –Na,(Fe),(I),(CO ₂) HCO ₃ –Cl–Na,(I),(F)
		Mineralizacja	2,0–26,0 g/dm ³
		Temperatura	6,0–21,0°C
Poziom wodonośny	Pg	Głębokość stropu	0,0–464,0 m
		Mięższność	do 213,0 m
		Litologia	piaskowce, łupki
		Typ ośrodka	szczelinowo-porowy
		Struktura	otwarta
Stan	Z	Właściciel	Uzdrowisko Rymanów S.A.
		Koncesja	tak (do 23.09.2042 r.)
		Obszar górniczy	tak (Rymanów)
		Uzdrowisko	tak
Eksploracja	C	Liczba ujęć	9
		Liczba ujęć czynnych	6
		Zasoby ekspl.	19,60 m ³ /h
		Wielkość wydobycia 2022 r.	7 936,0 m ³ /rok
		Wielkość wydobycia 2023 r.	2 937,0 m ³ /rok
		Stopień wyk. zasobów 2022 r.	4,6%
		Stopień wyk. zasobów 2023 r.	1,7%
		Cel wydobycia	balneoterapia, rozlewnictwo, kosmetyki

Budowa geologiczna złożeń

Złoża Rymanów znajdują się we wschodniej części polskich Karpat zewnętrznych (fliszowych), w jednostce śląskiej, w środkowej części centralnej depresji karpackiej. Serie skalne budujące ten teren należą do struktury tektonicznej zwanej antykliną Iwonicza-Zdroju–Rudawki Rymanowskiej. Na powierzchni terenu odsłaniają się utwory fliszu paleogeńskiego. Od południa są to warstwy krośnieńskie dolne występujące na przedpolu antykliny, wykształcone w postaci piaskowców i łupków oligocenu, warstwy menilitowe reprezentowane przez łupki, piaskowce, rogowce i margle oligocenu, warstwy hieroglifowe wykształcone głównie jako łupki pstry i piaskowce cienkoławicowe z wkładkami gruboławicowych piaskowców globigerynowych eocenu oraz piaskowce ciężkowickie z wkładkami łupków pstrych eocenu. Piaskowce te są najstarszymi utworami występującymi na powierzchni terenu. Obecność utworów starszych – górnokredowych i paleoceńskich – potwierdzono otworami wiertniczymi. Są nimi warstwy istebniańskie wykształcone w postaci piaskowców grubo- i średnioławicowych przechodzących ku górze w cykle sedimentacyjne z cienkoławicowymi piaskowcami i wkładkami łupków oraz leżące ponad nimi cztery naprzemianległe poziomy piaskowców ciężkowickich i łupków pstrych. Utwory czwartorzędowe występują głównie w postaci glin zwietrzelinowych oraz osadów aluwialnych. Wody lecznicze zostały ujęte z piaskowców ciężkowickich sześcioma otworami wiertniczymi Rymanów: RZ-1, RZ-2, RZ-4 (IG-1), RZ-5 (IG-2), RZ-6 (RZ-5 II), RZ-7, oraz trzema źródłami: Tytus, Klaudia i Celestyna (Sokołowski, 1972, 1984, 1985; Bodniak i in., 1977; Jaworski, Piskadło, 1999; Sokołowski, Sokołowski, 2007; Jareniowski, Dyda, 2012).

Warunki hydrogeologiczne złożeń

W rejonie złożeń wody lecznicze występują we fliszowym poziomie wodonośnym, gdzie współwystępują z wodami zwykłymi. Jest to poziom szczelinowo-porowy, w którym zwierciadło wody ma zazwyczaj charakter napięty. Zasilanie poziomu odbywa się przez infiltrację opadów atmosferycznych i wód powierzchniowych oraz przez ich przesączanie z utworów młodszych w strefach kontaktu poziomu fliszowego z czwartorzędowymi utworami rzeczny. Przepływ wód podziemnych zachodzi w kierunku dolin rzecznych pełniących rolę lokalnych baz drenażu. Warunki geologiczne oraz hydrogeologiczne antykliny Iwonicza-Zdroju–Rudawki Rymanowskiej wpływają na formowanie się pułapek hydrodynamicznych dla ropy naftowej i gazu ziemnego oraz wód leczniczych, co objawia się zróżnicowaniem typów chemicznych wód i różnymi ciśnieniami piezometrycznymi w poszczególnych ujęciach. Wody lecznicze zawierają rozpuszczony CO_2 pochodzenia endogenicznego i należą do tzw. szcaw złożonych (chlorkowych), charakterystycznych dla przejściowej strefy hydrochemicznej Karpat zewnętrznych. Uznaje się, iż wody te stanowią wielkoskładnikową mieszaninę wód pochodzenia infiltracyjnego należących do lokalnego systemu przepływu oraz reliktowych wód morskich zmienionych diagenetycznie, a także wód dehydratacyjnych uwalnianych z minerałów ilastych fliszowych kompleksów łupkowych regionalnego systemu przepływu (tzw. wody poligenetyczne). Ujęte wody reprezentują różne typy chemiczne: Cl-Na,I , $\text{Cl-HCO}_3\text{-Na,(Fe),(I),(CO}_2\text{)}$ i $\text{HCO}_3\text{-Cl-Na,(I),(F)}$ o mineralizacji ogólnej zmieniającej się w szerokim zakresie 2,0–26,0 g/dm³. Temperatura wód wynosi 6,0–21,0°C. Zawartość CO_2 rozpuszczonego w wodach dochodzi do ok. 1700,0 mg/dm³. Współczynnik filtracji utworów wodonośnych przyjmuje wartości rzędu 10⁻⁶ m/s. Zasoby eksploatacyjne poszczególnych ujęć wynoszą 0,2–6,1 m³/h przy depresji zmieniającej się w zakresie 10,0–88,0 m, łącznie 19,6 m³/h (Sokołowski, 1972, 1984, 1985; Bodniak i in., 1977; Jaworski, Piskadło, 1999; Sokołowski, Sokołowski, 2007; Jareniowski, Dyda, 2012). W związku z lokalnie płytkim występowaniem warstwy wodonośnej oraz współwystępowaniem wód zwykłych i leczniczych wody ze złożeń Rymanów należy uznać za zagrożone antropopresją.

73. RZESZÓW (S-1, S-2)

m. Rzeszów
gm. m. Rzeszów
pow. m. Rzeszów
woj. podkarpackie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DI prowincja karpacka
 region zapadliska przedkarpackiego

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl–Na,I 12,0–60,0 g/dm ³ ok. 10,0°C
Poziom wodonośny	Ng	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	53,0–171,0 m 5,0–129,0 m piaski, iłolupki porowy zakryta, półzakryta
Stan	NZ	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	brak danych nie nie nie
Eksploracja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	2 0 1,80 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% –

Budowa geologiczna złoża

Złoże Rzeszów (S-1, S-2) znajduje się na zapadlisku przedkarpackim, w północno-wschodniej części Zatoki Rzeszowskiej zbudowanej z utworów miocennych i fliszowych, nasuniętych na autochtoniczną serię ilasto-łupkową miocenu. Zatoka ta ma formę poprzecznej depresji w obrębie jednostki skolskiej, mającej w rejonie Rzeszowa formę antyklinorium. W podłożu płaszczowiny zalegają utwory dewonu dolnego i środkowego. Utwory fliszowe płaszczowiny skolskiej są reprezentowane przez warstwy krośnieńskie, menilitowe, łupki pstre, warstwy inoceramowe i łupki spaskie. Łączna miąższość osadów miocennych w rejonie złoża wynosi ok. 300,0 m. Miocen autochtoniczny to utwory torton dolnego oraz górnego, a także sarmatu. Wody lecznicze występują w neogennym poziomie wodonośnym, w utworach piaszczystych torton dolnego i górnego. Torton dolny jest reprezentowany przez iłolupki, lokalnie z wkładkami fliszu lub gipsów, a także piaskowców. Z kolei utwory torton górnego to przede wszystkim iły i iłolupki z domieszką piaskowców, zlepieńców i piasków oraz miejscowo okruchów skał karpackich. Utwory czwartorzędowe stanowią ciągłą pokrywę na powierzchni terenu o niejednorodnej miąższości, wynoszącej od 9 do 40 m. Są to przeważnie osady wodnolodowcowe reprezentowane przez gliny, pyły, piaski oraz żwiry. Złoże zostało udostępnione dwoma otworami wiertniczymi Rzeszów S-1 o głębokości 63,0 m i Rzeszów S-2 o głębokości 300,0 m (głębokość ostateczna 240,0 m) (Iwanowski, 1979; Pyzia, 1983).

Warunki hydrogeologiczne złoża

W rejonie złoża wyróżnia się dwa główne piętra wodonośne – czwartorzędowe i neogennskie. Wody lecznicze występują w obrębie utworów piaszczystych torton dolnego i górnego. W ich obrębie udokumentowano od dwóch do trzech warstw wodonośnych. W otworze Rzeszów S-1 przewiercono dwie warstwy wodonośne: górną, zbudowaną z zailonych piasków drobnoziarnistych oraz dolną – w piaskach drobnoziarnistych z wkładką zlepieńców. Do eksploatacji ujęto dolną warstwę. Zwierciadło wody o charakterze napiętym ustabilizowało się na głębokości ok. 3,0 m. Średni współczynnik filtracji ujętej warstwy wodonośnej wynosi ok. $2,0 \cdot 10^{-6}$ m/s. W profilu otworu S-2 stwierdzono obecność trzech warstw wodonośnych o warunkach subartezyjskich. Pierwsza warstwa jest zbudowana z cienkich warstewek piasków pylastych w obrębie iłów, druga to piaski różnoziarniste z przeławiczeniami iłolupków. Do eksploatacji ujęto trzecią warstwę wodonośną zbudowaną z piasków drobnoziarnistych i pylastych z domieszką łupków i iłolupków. Średni współczynnik filtracji ujętej warstwy wodonośnej wynosi ok. $2,0 \cdot 10^{-7}$ m/s. Ujęte wody zaliczono do wód typu Cl–Na, I o mineralizacji 12,0–60,0 g/dm³ i temperaturze na wypływie ok. 10,0°C. Zasoby eksploatacyjne złoża wynoszą 1,8 m³/h. Udostępnione do eksploatacji warstwy wodonośne nie wykazują między sobą więzi hydraulicznej. Fakt ten zdaje się potwierdzać różna wysokość ciśnień piezometrycznych w obydwu ujęciach. Pod względem genetycznym wody lecznicze są w głównej mierze pochodzenia sedymentacyjnego, z domieszką składowej wód infiltracyjnych (Iwanowski, 1979; Pyzia, 1983).

74. SOLEC-ZDRÓJ

m. Solec-Zdrój
gm. Solec-Zdrój
pow. buski
woj. świętokrzyskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DI prowincja karpacka
 region zapadliska przedkarpackiego

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl–(SO ₄)–Na,(F),I,S 13,0–22,0 g/dm ³ 11,0–18,0°C
Poziom wodonośny	K₂	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	98,0–120,0 m 24,0–30,0 m margle, piaskowce szczelinowy, porowy półotwarta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Uzdrowisko Solec-Zdrój M.Cz. Sztuk sp. j. tak (do 27.10.2042 r.) tak (Solec-Zdrój) tak
Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	3 2 0,96 m ³ /h 5 017,0 m ³ /rok 4 074,0 m ³ /rok 59,7% 48,4% balneoterapia, kosmetyki

Budowa geologiczna złoŜa

ZłoŜe Solec-Zdrój znajduje się w południowo-wschodniej części niecki nidziańskiej zbudowanej z utworów jury i kredy przykrytych osadami miocenu. Głównymi jednostkami tektonicznymi w rejonie Solca-Zdroju są wyniesienie wójczańsko-pińczowskie oraz depresja solecka. ZłoŜe ujęte jest obecnie trzema otworami: Solec 2 (Karol), Solec 4 i Solec Szyb Solecki. Najstarszymi utworami rozpoznanymi otworami wiertniczymi są osady jury górnej wykształcone w facji wapienno-marglistej reprezentowanej przez wapienie przewarstwione łupkami marglistymi oraz margle i wapienie oolitowe. Strop utworów jury górnej w rejonie Solca-Zdroju udokumentowano na głębokości 150,0–164,0 m. PowyŜej występują osady kredy górnej wykształcone jako margle piaszczyste lub piaskowce margliste, lokalnie z wkładkami łupków ilastych z okruchami margli i wapieni. Miąższość utworów kredy górnej wynosi 60,0–95,0 m. Miocen jest wykształcony jako wapienie, margle i piaskowce margliste poziomu nadlitotamniowego oraz gipsy z wkładkami iłów, margli i wapieni serii gipsowej, a także ily krakowieckie i Źwiry kwarcowe. Miejscami na osadach miocenu występują utwory czwartorzędowe reprezentowane przez piaski wodnolodowcowe o miąższości kilku metrów, także lessy oraz utwory piaszczyste akumulacji rzecznej, namuły i torfy (GaŹulski i in., 2018; Szczęśniak-Szlagowska i in., 2021).

Warunki hydrogeologiczne złoŜa

W rejonie Solca-Zdroju wody lecznicze występują w marglach i piaskowcach kredy górnej podścielających miocenską serię gipsową. Wody tego poziomu pozostają pod duŹym ciŹnieniem hydrostatycznym. Miąższość warstwy wodonoŹnej wynosi 24,0–30,0 m. Zasoby eksploatacyjne złoŜa wynoszą 0,96 m³/h. Współczynnik filtracji utworów wodonoŹnych osiąga wartoŹć rzędu 10⁻⁷ m/s. Ujęte wody naleŹą do typu Cl–(SO₄)–Na,(F),I,S, a ich mineralizacja ogólna zmienia się w zakresie 13,0–22,0 g/dm³. ZawartoŹć siarkowodoru w wodach osiąga maksymalnie ok. 200,0 mg/dm³. ObecnoŹć siarkowodoru jest wynikiem redukcji gipsów w obecnoŹci substancji organicznej i bakterii. Geneza wód leczniczych nie jest jednoznacznie wyjaŹniona. Wody te mogą mieć zarówno charakter reliktowy, jak i być związane z wylugowaną serią solonoŹną permu. Z tego teŹ względu przyjmuje się, iŹ zasoby wód leczniczych są pod względem hydrochemicznym nieodnawialne, choć wody te zawierają składową infiltracyjną (GaŹulski i in., 2018; Szczęśniak-Szlagowska i in., 2021).

75. SOPOT

m. Sopot
gm. m. Sopot
pow. m. Sopot
woj. pomorskie

**Regionalizacja
hydrogeologiczna**

AII prowincja platformy prekambryjskiej
 region basenu bałtyckiego

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl-Na,I,Rn ok. 44,0 g/dm ³ ok. 19,0°C
Poziom wodonośny	T ₁	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	772,0 m 64,0 m piaskowce, iłowce porowy zakryta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	PTH Kąpielisko Morskie Sopot Sp. z o.o. tak (do 19.10.2024 r.) tak (Sopot) tak
Eksplotacja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	1 1 44,00 m ³ /h 29 343,0 m ³ /rok 24 312,0 m ³ /rok 7,6% 6,3% balneoterapia, rekreacja

Budowa geologiczna złoża

Złoże Sopot znajduje w obniżeniu kaszubsko-warmińskim, stanowiącym zachodnią część basenu bałtyckiego. Jest to obniżenie fundamentu krystalicznego wypełnione osadami paleozoicznymi i mezozoicznymi. Złoże udostępniono do eksploatacji w 1972 r. otworem wiertniczym Sopot IG-1 o początkowej głębokości 1173,2 m, następnie zlikwidowanym do głębokości 839,0 m. Najstarszymi utworami rozpoznanymi w rejonie złoża są osady cechsztynu, których stropowe partie nawiercono na głębokości ok. 1160,0 m, wykształcone w postaci drobnokrystalicznego anhydrytu. Kompleks mezozoiczny obejmuje utwory od triasu dolnego po kredę górną. Sekwencję triasu tworzą naprzemianległe iłowce, mułowce i piaskowce, miejscami z wkładkami wapieni, których strop w obrębie złoża nawiercono na głębokości ok. 610,0 m. Łączna miąższość utworów triasu osiąga ponad 500,0 m. Ponad nimi zalegają margle, wapienie, mułowce i podrzędnie piaskowce jury środkowej i górnej oraz kompleks mulasto-piaszczystych i mulasto-ilastych osadów kredy górnej. Całość przykrywają utwory paleogeńsko-neogeńskie oraz czwartorzędowe. Tektonika obszaru jest spokojna, a występujące tu formy tektoniczne są charakterystyczne dla osadów platformowych. Serie skalne pokrywy platformowej tworzą łagodne, szerokopromienne formy strukturalne o niewielkich amplitudach. Brak jest tu silnie zaznaczających się antyklin czy nasunięć (Płochniewski, 1974b).

Warunki hydrogeologiczne złoża

Wody lecznicze w rejonie Sopotu występują w utworach triasu dolnego wykształconych w facji pstrygo piaskowca. W otworze Sopot IG-1 w utworach tych stwierdzono trzy poziomy wodonośne. Ujęta do eksploatacji została warstwa wodonośna zbudowana z piaskowców drobnoziarnistych serii półczyńskiej, w spągowej części zawierających przerosty iłowcowo-mułowcowe. Współczynnik filtracji utworów budujących warstwę wodonośną wynosi ok. $2,0 \cdot 10^{-5}$ m/s. Poziom wodonośny ma charakter porowy, a w złożu panują warunki artezyjskie. Zwierciadło wody stabilizuje się ok. 18,0 m ponad powierzchnią terenu. Ujęte wody reprezentują typ chemiczny Cl–Na,I,Rn o mineralizacji ogólnej wynoszącej ok. 44,0 g/dm³ i temperaturze na wypływie z ujęcia ok. 19,0°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 44,0 m³/h. Pod względem genetycznym są to reliktove wody morskie o zasobach praktycznie nieodnawialnych (Płochniewski, 1974b).

76. SOSNÓWKA ŹRÓDŁA

m. Sosnówka
gm. Podgórzyn
pow. jeleniogórski
woj. dolnośląskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

CII prowincja sudecka
 region Sudetów

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	SO ₄ -HCO ₃ -Ca-(Mg)-Na,Rn ok. 0,1 g/dm ³ 6,0-10,0°C
----------	-----------	--	---

Poziom wodonośny	C	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	0,0 m brak danych granity szczelinowy otwarta
---------------------	----------	--	---

Stan	NZ	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	brak danych nie nie nie
------	-----------	---	----------------------------------

Eksploracja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	2 0 2,70 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% —
-------------	-----------	---	--

Budowa geologiczna złoże

Złoże wód leczniczych w Sosnowcu znajduje się w masywie karkonoskim wchodzącym w skład Sudetów Zachodnich. Jednostka ta jest zbudowana z kilku odmian granitów, lokalnie z udziałem hornfelsów, wieku karbońskiego. Masyw granitowy jest rozcięty licznymi żyłami, m.in. aplitowymi, pegmatytowymi, porfirowymi, lamprofirowymi, których przebieg jest zazwyczaj zgodny z kierunkiem NNE-SSW. Ich obecność związana jest ze szczelinami tektonicznymi, które powstały w granicie. Na skałach krystalicznych leżą osady czwartorzędowe – plejstoceny gliny zwałowe, iły warwowe, osady wodnolodowcowe oraz gliny zboczowe i rumowiska granitowe, a także holoceny żwiru i piaski zaglinione oraz pokrywy glin zwietrzelinowych. Złoże zostało rozpoznane dwoma naturalnymi źródłami – nr 14 (Magdalena) i nr 17 (Anna) (Tęsiorowska, 1974).

Warunki hydrogeologiczne złoże

W masywie granitowym Karkonoszy, w którym leży omawiane złoże, wody podziemne występują w trzech zróżnicowanych głębokościowo strefach wodonośnych. Najpłytsza strefa jest związana z utworami pokrywowymi (zwietrzelinowymi), głębsza – obejmuje wody krążące szczelinami w masywie krystalicznym, a najgłębsza – występuje w obrębie uskoku i rozłamów tektonicznych. Strefy te stanowią jeden wielostrefowy układ hydrodynamiczny. Źródła drenujące wody lecznicze są związane ze strefą zwietrzelinową o miąższości warstwy wodonośnej 0,5–30,0 m (lokalnie do 80,0 m). Współczynnik filtracji utworów wodonośnych wynosi od ok. $1,0 \cdot 10^{-7}$ do ok. $5,0 \cdot 10^{-5}$ m/s. Cechą wspólną wód ze wszystkich stref jest ich bardzo niska mineralizacja ogólna, wynosząca zazwyczaj kilkaset mg/dm³. Zasilanie poziomów wodonośnych odbywa się głównie poprzez bezpośrednią infiltrację wód opadowych. Szacowany „wiek” wód radonowych systemu płytkiego krążenia wynosi od roku do kilku lat. Pod względem hydrochemicznym wody ze źródeł scharakteryzowano jako radonowe typu $\text{SO}_4\text{--HCO}_3\text{--Ca--(Mg)--Na}$ o mineralizacji ogólnej ok. 0,1 g/dm³ i temperaturze 6,0–10,0°C. Łączne zasoby eksploatacyjne źródeł wynoszą 2,7 m³/h (Tęsiorowska, 1974).

77. SÓL S-1 MIRIAM

m. Sól
gm. Rajcza
pow. żywiecki
woj. śląskie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
DII	provincia karpacka region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl-Na,I ok. 38,0 g/dm ³ brak danych
Poziom wodonośny	Pg	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	54,0 m 44,0 m piaskowce, łupki szczelinowo-porowy półzakryta
Stan	NZ	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	A. Szczotka, J. Waligóra nie nie nie
Eksploracja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	1 0 0,10 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% —

Budowa geologiczna złoŜa

ZłoŜe Sól S-1 Miriam znajduje się w południowo-zachodniej części Karpat zewnętrznych (fliszowych), na płaszczynie magurskiej zbudowanej ze skał fliszowych kredy i paleogenu. Rozpoznano je jednym otworem wiertniczym Sól S-1 Miriam o głębokości 99,5 m. Na opisywanym obszarze w profilu jednostki magurskiej wyróżniono dwie strefy facjalne: raczańską, w granicach której znajduje się złoŜe, oraz bystrzycką (sądecką). Granicę między utworami tych stref stanowi duŜe złuszkowanie przechodzące ku północnemu-wschodowi w nasunięcie. Najstarszymi osadami strefy raczańskiej są górnokredowe (senon) piaskowce ze Szczawiny – gruboławicowe piaskowce drobno- i średnioziarniste rozdzielone cienkimi wkładkami łupków o łącznej miąższości przekraczającej 100 m. Na nich zalegają warstwy ropianieckie (senon–paleocen), zwane teŜ inoceramowymi, w dolnej części profilu wykształcone jako gruboławicowe piaskowce arkozowe, miejscami przeławiczone łupkami, a w górnej części jako piaskowce cienko- i średnioławicowe oraz łupki i margle. Eocen strefy raczańskiej jest reprezentowany przez warstwy belowskie (eocen dolny) i hieroglifowe (eocen środkowy), podścielone pstrymi łupkami, a przykryte kompleksem skał łupkowo-piaskowcowych, w którym wyróżniono warstwy podmagurskie (eocen środkowy–eocen górny) i piaskowce magurskie (eocen górny). Pod względem tektonicznym rejon złoŜa jest silnie sfałdowany i pocięty szeregiem uskoku o ogólnym kierunku NW–SE. Na powierzchni terenu występuje zwietrzelina utworów łupkowo-piaskowcowych oraz osady gliniasto-Źwirowe zaliczane do czwartorzędu (Waligóra, 2019).

Warunki hydrogeologiczne złoŜa

Wody lecznicze w Soli występują w paleogeńskich utworach szczelinowych i szczelinowo-porowych. Pod względem litologicznym jest to kompleks spękanych piaskowców przeławiconych osadami ilastymi o łącznej miąższości ok. 45,0 m. Złożona budowa geologiczna Karpat fliszowych oraz skomplikowana tektonika powodują, iŜ warstwy wodonośne na omawianym obszarze są nieciągłe i zróżnicowane pod względem zasobności i parametrów hydrogeologicznych. Pochodzenie ujętych wód leczniczych określa się jako poligenetyczne, z niewielką domieszką wód infiltracyjnych. Źwierciadło wody ma charakter napięty, subartezyjski. Średnia wartość współczynnika filtracji utworów wodonośnych wynosi ok. $2,0 \cdot 10^{-8}$ m/s. Ujęte wody lecznicze reprezentują typ chemiczny Cl–Na,I, a ich mineralizacja ogólna wynosi ok. 38,0 g/dm³. Zasoby eksploatacyjne ujęcia zatwierdzono w ilości 0,1 m³/h (Waligóra, 2019). Nadkład warstwy wodonośnej stanowi miąŜszy pakiet łupków ilastych z cienkimi przewarstwieniami lub domieszkami piaskowców, co sprawia, iŜ złoŜe jest praktycznie nienaraŜone na zanieczyszczenia antropogeniczne przenikające z powierzchni terenu.

78. SÓL-TEŻNIA

m. Sól
gm. Rajcza
pow. żywiecki
woj. śląskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DII prowincja karpacka
 region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl-Na,I,CO ₂ ok. 40,0 g/dm ³ ok. 15,0°C
Poziom wodonośny	Pg-K₂	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	48,0 m 6,0 m piaskowce szczelinowo-porowy półzakryta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Solankowa Kraina J. Supłat tak (do 31.12.2040 r.) tak (Sól-Tężnia) nie
Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	1 1 0,09 m ³ /h 109,0 m ³ /rok 110,0 m ³ /rok 13,8% 14,0% balneoterapia, produkty zdrojowe

Budowa geologiczna złoŜa

ZłoŜe Sól-Tężnia znajduje się w południowo-zachodniej części fliszowych Karpat zewnętrznych, w obrębie płaszczowiny magurskiej, w granicach raczańskiej strefy facjalnej. Strefa ta jest zbudowana z utworów kredy i paleogenu. Kreda górna (senon) jest tu wykształcona głównie w postaci gruboławicowych piaskowców, podrzędnie łupków, o łącznej miąższości ok. 100,0 m. PowyŜej w profilu zaznaczają się kredowo-paleoceńskie gruboławicowe piaskowce średnioziarniste, łupki i margle (warstwy ropiczańskie). Ich miąższość zmienia się od ok. 100,0 do 150,0 m. Kolejną serią skalną są paleoceńsko-eoceńskie łupki pstre (łupki z wkładkami piaskowców gruboławicowych). Najmłodszymi utworami paleogenu są eoceńskie: cienkoławicowe piaskowce i łupki (warstwy belowskie), piaskowce gruboławicowe i zlepienie z wkładkami łupków i margli (piaskowce pasierbieckie) oraz piaskowce cienkoławicowe i łupki z wkładkami piaskowców gruboławicowych (warstwy hieroglifowe). Ponadto wyróżnia się tutaj warstwy podmagurskie (łupki zembrzyckie) zbudowane z łupków, piaskowców i margli, datowane na pogranicze eocenu środkowego i górnego. ZłoŜe zostało rozpoznane jednym otworem wiertniczym Sól SW-2 wykonanym do głębokości 57,0 m i zakończonym w obrębie utworów paleogenu (łupki z wkładkami piaskowca). Na powierzchni terenu występuje cienka warstwa osadów czwartorzędowych w postaci gliniastych zwietrzelin utworów łupkowo-piaskowcowych o miąższości 5 m (Waligóra i in., 2019).

Warunki hydrogeologiczne złoŜa

Wody lecznicze występują w kredowo-paleogeńskim (senon–paleocen) poziomie wodonośnym zbudowanym ze spękanych piaskowców. Są to typowe dla obszaru Karpat fliszowych wody poligenetyczne, zawierające domieszkę wód pochodzących z bezpośredniej infiltracji opadów atmosferycznych na wychodniach piaskowców lub przesączających się przez utwory nadległe. Utwory fliszowe charakteryzują się silnym zaangażowaniem tektonicznym, co umożliwia kontakt hydrauliczny poszczególnych serii piaskowcowych oraz występowanie wód silnie zmineralizowanych w strefie przypowierzchniowej. W miejscowości Sól znajdują się Źródła wód o właściwościach zbliŜonych do wód leczniczych ze złoŜa, zlokalizowane wzdłuŜ stref uskokowych będących naturalnymi strefami drenaŜu. Zwierciadło wód ujętego poziomu wodonośnego ma charakter lekko napięty i stabilizuje się ok. 3,0 m powyŜej nawierconego poziomu. Średnia wartość współczynnika filtracji utworów budujących ujętą warstwę wodonośną wynosi ok. $2,0 \cdot 10^{-6}$ m/s. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 0,09 m³/h. Udostępnione do wydobywania wody lecznicze scharakteryzowano jako wody kwasowęglowe typu Cl–Na,I o mineralizacji ogólnej ok. 40,0 g/dm³ i temperaturze na wypływie z ujęcia ok. 15,0°C (Waligóra i in., 2019). Dobra izolacja od powierzchni terenu oraz od płytszych warstw wodonośnych sprawia, iŜ brak jest zagroŜeń dla jakości wód leczniczych.

79. STANY ZDRÓJ-1

m. Stany
gm. Bojanów
pow. stalowowolski
woj. podkarpackie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
CII	provincia karpacka region zapadliska przedkarpackiego

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl-Na,(I) ok. 11,0 g/dm ³ ok. 13,0°C
Poziom wodonośny	Ng	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	439,0 m 33,0 m gipsy, anhydryty, iły, piaskowce, wapienie szczelinowy, porowy zakryta
Stan	NZ	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Gmina Bojanów nie nie nie
Eksploracja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2023 r. Procent wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	1 0 0,50 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% —

Budowa geologiczna złoża

Złoże wód leczniczych w miejscowości Stany leży w obrębie zapadliska przedkarpackiego, stanowiącego głęboką nieckę wypełnioną grubą warstwą utworów miocenских, które leżą niezgodnie na utworach starszych. Złoże rozpoznano jednym otworem – Stany Zdrój-1 – o głębokości 475,0 m, zakończonym w obrębie kambryjskich łowców. Bezpośrednio na nich zalega ponad 450-metrowa warstwa utworów miocenских reprezentowanych przez piaskowce i wapienie litotamniowe (warstwy baranowskie), gipsy, anhydryty i iły oraz iły margliste i margle (warstwy pektenowe) badenu. Powyżej w profilu udokumentowano iły krakowieckie wykształcone w postaci iłów oraz iłolupków z wkładkami piasków i piaskowców. Czwartorzęd reprezentowany jest przez piaski średnioziarniste (Jereniowski i in., 2023).

Warunki hydrogeologiczne złoża

Wody lecznicze złoża związane są poziomem gipsowym oraz warstwami baranowskimi, pomiędzy którymi występuje kontakt hydrauliczny. Tworzą one jeden poziom wodonośny o dobrych parametrach hydrogeologicznych, składający się z naprzemianległych gipsów, anhydrytów i iłów oraz piaskowców i wapieni litotamniowych. Średni współczynnik filtracji utworów wodonośnych wynosi ok. $4,0 \cdot 10^{-8}$ m/s. Poziom ten jest dobrze izolowany – w stropie pakietem iłów krakowieckich oraz iłami warstw pektenowych o miąższości ok. 420,0 m, natomiast w spągu łowcami kambru. W ujętej wodzie nie rozpoznano trytu, co wskazuje na brak domieszki wody infiltrującej współcześnie. W związku z tym przyjmuje się, że zasoby tych wód są bardzo słabo odnawialne. Zwierciadło wód leczniczych ma charakter artezyjski. Ujęte wody scharakteryzowano jako wody typu Cl-Na,(I) o mineralizacji ogólnej ok. 11,0 g/dm³ i temperaturze na wypływie z ujęcia ok. 13,0°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 0,5 m³/h (Jereniowski i in., 2023).

80. STARA ŁOMNICA

m. Stara Łomnica
gm. Bystrzyca Kłodzka
pow. kłodzki
woj. dolnośląskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

CII prowincja sudecka
 region Sudetów

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	HCO ₃ -Ca,CO ₂ 0,3–1,0 g/dm ³ brak danych
Poziom wodonośny	K₂-Pz	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	47,0–154,0 m 21,0–178,0 m piaskowce, margle, gnejsy szczelinowo-porowy, szczelinowy otwarta
Stan	NZ	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Esta K. Jarawska nie nie nie
Eksploracja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	6 0 101,30 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% –

Budowa geologiczna złoża

Złoże Stara Łomnica znajduje się w Sudetach Środkowych, w rowie Górnej Nysy, na pograniczu z niecką śródsudecką. Rów Górnej Nysy wypełniają osady kredy górnej, które leżą na staropaleozoicznym podłożu krystalicznym zbudowanym z gnejsów oczkowych i łupków hornblendowych. Pod względem litologicznym utwory kredy górnej są wykształcone jako piaskowce i zlepieńce cenomanu oraz piaskowce, mułowce, łupki ilaste oraz margle turonu i koniak. Występujące na powierzchni terenu utwory czwartorzędowe są reprezentowane przez osady glacialne i rzeczne (piaski i żwiry tarasów rzecznych) oraz utwory zwietrzelinowe, głównie gliny piaszczyste. Ich rozprzestrzenienie ogranicza się do dolin rzecznych oraz pokryw stokowych. Omawiany obszar charakteryzuje się silnym zaangażowaniem tektonicznym, przejawiającym się siecią uskoków, wśród których największym jest uskok Szczawinki. W rejonie złoża utwory kredy górnej tworzą obniżenie Polanicy-Zdroju, będące synkinalnym zagłębieniem o rozciągłości NW–SE, ograniczonym od południa i północy Górami Bystrzyckimi i Stołowymi. Główne dyslokacje, z którymi związane jest występowanie wód leczniczych, stanowią strefa uskokowa Pstrężna–Gorzanów oraz uskok północny Bystrzyca Kłodzkiej. Złoże rozpoznano sześcioma otworami wiertniczymi wykonanymi w latach 2015–2018: Hanna 1, Hanna 2, Hanna 3, Hanna 4, Kazimierz 1 i Kazimierz 2 (Poprawski, Kaniewski, 2020).

Warunki hydrogeologiczne złoża

Zbiornik wód leczniczych tworzą osady kredy górnej i utwory staropaleozoiczne, tworzące wspólny system wodonośny. Z uwagi na złożoną budowę geologiczną i skomplikowaną tektonikę omawianego obszaru warunki hydrogeologiczne Starej Łomnicy charakteryzują się dużym zróżnicowaniem. Przejawia się to głównie w wykształceniu litologicznym warstw wodonośnych, ich przepuszczalności, porowatości i wodonośności. W rejonie złoża rozpoznano trzy piętra wodonośne: czwartorzędowe oraz górnokredowe i staropaleozoiczne. Dwa ostatnie stanowią zbiornik wód leczniczych o charakterze szczelinowo-porowym. Utwory kredy górnej są zawodnione w kilku strefach głębokościowych. Zwierciadło wody ma najczęściej charakter subartezyjski, na części obszaru panują warunki artezyjskie. Współczynnik filtracji utworów wodonośnych jest zróżnicowany i wynosi od ok. $3,0 \cdot 10^{-7}$ m/s do ok. $3,0 \cdot 10^{-5}$ m/s. Piętro staropaleozoiczne pozostaje w łączności hydraulicznej z piętrzem kredowym. Ujęte wody scharakteryzowano jako szczawy i wody kwasowęglowe typu $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ o mineralizacji ogólnej 0,3–1,0 g/dm³. Łączne zasoby eksploatacyjne złoża przyjęto jako sumę wydajności eksploatacyjnych poszczególnych otworów i wynoszą one 101,3 m³/h przy depresji 3,2–49,6 m. Ujęte wody lecznicze są pochodzenia infiltracyjnego, zasilane w przypadku otworów Hanna 2, Hanna 3, Kazimierz 1 i Kazimierz 2 przed 1952 r. W przypadku otworów Hanna 1 i Hanna 4, zawierających domieszkę wód współczesnych, „wiek” wód szacuje się na 20–30 lat. Obszary zasilania są położone w dużej odległości od ujęć, na kontakcie skał metamorficznych Gór Bystrzyckich ze skałami osadowymi rowu górnej Nysy (Poprawski, Kaniewski, 2020).

81. STARE BOGACZOWICE ŹRÓDŁA

m. Stare Bogaczowice
gm. Stare Bogaczowice
pow. wałbrzyski
woj. dolnośląskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

CII prowincja sudecka
region Sudetów

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	HCO ₃ -Na-Ca-Mg,CO ₂ 1,0-3,0 g/dm ³ ok. 11,0°C
Poziom wodonośny	C	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	0,0 brak danych zlepieńce szczelinowy otwarta
Stan	NZ	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	brak danych nie nie nie
Eksploracja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	2 0 0,62 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% —

Budowa geologiczna złoŜa

ZłoŜe Stare Bogaczowice Źródła znajduje się w północno-wschodniej części depresji śródsudeckiej, w rejonie dyslokacji Strugi o przebiegu NW–SE. Udostępniono je dwoma pogłębionymi źródłami: Anna i Dolne. Najstarszymi występującymi w rejonie złoŜa utworami są diabazy kambru oraz osadowe serie dewońskie. WyŜej leŜą utwory karbonu dolnego wykształcone w facji kulmu. W obrębie złoŜa seria osadowa kulmu osiąga znaczną miąższość i jest zbudowana ze zlepieńców z wkładkami szarogłazów, mułowców i iłowców. Utwory te są lokalnie przykryte osadami czwartorzędowymi reprezentowanymi przez piaski i Ŝwiry tarasowe, gliny zwałowe oraz osady wodnolodowcowe i zastoiskowe, a takŜe gliny deluwialne i rumosze skalne o miąższości najczęściej kilku metrów. Rejon złoŜa charakteryzuje się intensywną tektoniką uskoku. Obecność szczelin w strefach uskoku umoŜliwia wypływ wód leczniczych na powierzchnię terenu, zwłaszcza w miejscach nacięcia szczelin prowadzących wodę przez dolinę rzeki Strzegomki. System spękań i szczelin w obrębie warstw karbonu dolnego jest związany z zaburzeniami tektonicznymi towarzyszącymi dyslokacji Strugi i tworzy strukturę hydrogeologiczną o bliŜej nieokreślonym zasięgu. Prawdopodobnie jednak ogranicza się ona do warstw zlepieńców i szarogłazów cyklotemu 6 i 7 kulmu (Poprawski, Jasiak, 1999).

Warunki hydrogeologiczne złoŜa

Źródła wód leczniczych leŜące do złoŜa drenują stropową serię osadową karbonu dolnego, wykształconą w facji kulmu. Geneza wód leczniczych Starych Bogaczowic jest związana z endogenicznym CO₂ pochodzenia magmowego, migrującym ku powierzchni terenu systemem szczelin i spękań i rozpuszczającym się we wspólcześnie infiltrujących wodach opadowych. Ujęte wody naleŜą do szczaw typu HCO₃–Na–Ca–Mg i charakteryzują się mineralizacją ogólną w zakresie 1,0–3,0 g/dm³ oraz zawartością wolnego CO₂ sięgającą ok. 1300,0 mg/dm³. Temperatura wód wynosi ok. 11,0°C. Łączne zasoby eksploatacyjne obu źródeł wynoszą 0,62 m³/h (Poprawski, Jasiak, 1999). Brak jest danych dotyczących wartości współczynnika filtracji utworów wodonośnych, jednak zasobność zbiornika jest niewielka z uwagi na niekorzystne wykształcenie litologiczno-petrograficzne utworów karbonu. Płytkie występowanie poziomu wodonośnego oraz sąsiedztwo koryta rzeczno i związana z tym moŜliwość mieszania się infiltrujących wód z wodami rzecznoymi sprawiają, iŜ zasoby wód leczniczych ze złoŜa w Starych Bogaczowicach są zagrożone zanieczyszczeniem z powierzchni terenu.

82. STARE ROCHOWICE

m. Stare Rochowice
gm. Bolków
pow. jaworski
woj. dolnośląskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

CII prowincja sudecka
 region Sudetów

Kopalina	WL	Typ wody	HCO ₃ –SO ₄ –Na–Ca,(Fe),(S),CO ₂ HCO ₃ –Ca–Na,Fe HCO ₃ –SO ₄ –Ca–Mg
		Mineralizacja	0,4–7,0 g/dm ³
		Temperatura	9,0–15,0°C
Poziom wodonośny	Cm–Θ	Głębokość stropu	0,0–32,0 m
		Mięższność	do 77,0 m
		Litologia	wapienie, dolomity, łupki
		Typ ośrodka	szczelinowy
		Struktura	otwarta
Stan	NZ	Właściciel	brak danych
		Koncesja	nie
		Obszar górniczy	nie
		Uzdrowisko	nie
Eksploracja	NC	Liczba ujęć	7
		Liczba ujęć czynnych	0
		Zasoby ekspl.	41,04 m ³ /h
		Wielkość wydobycia 2022, 2023 r.	0,0 m ³ /rok
		Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r.	0,0%
		Cel wydobycia	–

Budowa geologiczna złoża

Pod względem geologiczno-strukturalnym Stare Rochowice znajdują się w obrębie metamorfiku kaczawskiego zbudowanego głównie z wapieni, dolomitów i łupków. Utwory te są przykryte skałami permu (lawy dacytowe i andezytowe) oraz osadami mezozoicznymi reprezentowanymi przez piaskowce, mułowce, wapienie i dolomity. Najmłodszymi utworami w obrębie złoża są czwartorzędowe zwietrzeliny. Przez rejon złoża przebiega strefa dyslokacyjna, wzdłuż której doszło do nasunięcia skał starszego paleozoiku Gór Kaczawskich na utwory dolnego permu. Wody ze złoża są drenowane przez dwa źródła: Bolko I i Bolko II, a także zostały udostępnione do eksploatacji pięcioma otworami wiertniczymi: nr 1, 2, 4, 5 i 6 o głębokości od ok. 18,0 do 80,0 m (Fistek, Kowalewski, 1964; Fistek, Szarszewska, 1969).

Warunki hydrogeologiczne złoża

Występowanie wód leczniczych w Starych Rochowicach jest związane z krystalicznymi utworami starszego paleozoiku, tworzącymi piętro wodonośne o charakterze szczelinowym i stosunkowo niewielkiej wodonośności. Otworami ujęto wody występujące w obrębie łupków serycytowych i skał węglanowych kambru i ordowiku. Prawdopodobnie wody te są związane z systemem wód głębokiego krążenia, które migrują ku powierzchni terenu systemem szczelin i spękań w strefach zaangażowanych tektonicznie. Brak jest danych dotyczących wartości współczynnika filtracji warstw wodonośnych. Zwierciadło wód podziemnych ma charakter napięty. Wody Starych Rochowic reprezentują m.in. unikatowe w skali kraju szczawy i wody kwasowęglowe typu $\text{HCO}_3\text{--SO}_4\text{--Na--Ca, (Fe), (S)}$ określane mianem wód glauberskich. Ponadto w obrębie złoża stwierdzono występowanie wód typu $\text{HCO}_3\text{--Ca--Na, Fe}$ i $\text{HCO}_3\text{--SO}_4\text{--Ca--Mg}$. Mineralizacja ogólna wód leczniczych mieści się w przedziale 0,4–7,0 g/dm³. Łączne zasoby eksploatacyjne wszystkich ujęć w obrębie złoża wynoszą 41,04 m³/h, przy depresji otworowej 2,0–26,0 m (Fistek, Kowalewski, 1964; Fistek, Szarszewska, 1969). Stopień zagrożenia jakości wód leczniczych ze złoża jest wysoki i wynika z niewielkiej głębokości stropu poziomemu wodonośnego oraz braku jego izolacji od powierzchni terenu.

83. STARY WIELISŁAW

m. Stary Wielisław
gm. Kłodzko
pow. kłodzki
woj. dolnośląskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

CII prowincja sudecka
 region Sudetów

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	HCO ₃ -Ca-(Na),CO ₂ HCO ₃ -Na-Ca,CO ₂ 1,0-2,0 g/dm ³ 9,0-16,0°C
Poziom wodonośny	K₂	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	40,0-252,0 m 16,0-77,0 m margle, piaskowce szczelinowy, szczelinowo-porowy otwarta
Stan	NZ	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Sandigo Sp. z o.o. nie nie nie
Eksploatacja	NC	Liczba ujęć: Liczba ujęć czynnych: Zasoby ekspl.: Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	2 0 20,80 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% —

Budowa geologiczna złoża

Złoże Stary Wielisław znajduje się w granicach dwóch struktur geologicznych – niecki śródsudeckiej oraz metamorfiku kłodzkiego. Niecka jest wypełniona osadowymi utworami kredowymi rowu górnej Nysy Kłodzkiej. W jego podłożu natomiast znajdują się utwory permskie (czerwonego spągowca) oraz metamorfik pasma Krowiarek. Do najstarszych skał na tym obszarze zalicza się łupki hornblendowe kambru z soczewkami wapieni. W ich obrębie spotyka się intruzje granodiorytów wieku górnokarbońskiego. Osady permu są reprezentowane przez łupki ilasto-piaszczyste oraz zailone piaskowce i zlepieńce. Na utworach czerwonego spągowca zalegają osady kredy górnej wykształcone w postaci naprzemianległych warstw piaskowców i margli mułowcowo-wapnistych. Złoże wód leczniczych w Starym Wielisławiu zostało rozpoznane dwoma otworami wiertniczymi: Stary Wielisław 3 o głębokości 100,0 m (głębokość ostateczna 97,0 m) oraz Stary Wielisław 4 o głębokości 268,0 m, zakończonymi w obrębie utworów kredy górnej. W obrębie utworów turonu środkowego można wyróżnić dwa ogniwa margli lamarkowych przedzielonych warstwą gruboławicowego, różnoziarnistego piaskowca o znacznej miąższości. Zarówno margle, jak i piaskowce są silnie spękane. Łączna miąższość osadów turonu środkowego wynosi ok. 120,0 m. Utwory turonu górnego są mocno zróżnicowane facjalnie. W obrębie margli występuje sześć warstw piaskowca drobnoziarnistego z licznymi spękaniem i szczelinami, które ułatwiają magazynowanie i przewodzenie wody. Powyżej, w profilu zaznacza się 50-metrowy kompleks margli dolnego koniakku zawierający piaszczyste przeławiczenia, na którym leżą iłowce, przechodzące ku górze w margle ilaste o miąższości ok. 40,0 m. Profil kredy górnej kończą margle ilasto-piaszczyste. Zerodowane w znacznej mierze margle koniakku pokrywają utwory czwartorzędowe, głównie żwiry i piaski oraz gliny pylaste plejstocenu o miąższości wynoszącej od kilku do kilkunastu metrów, a także holocenijskie żwiry i piaski, często zaglinione (Fistek, 2010).

Warunki hydrogeologiczne złoża

Wody lecznicze złoża udokumentowano w obrębie silnie zaangażowanej tektonicznie formacji górnokredowej zbudowanej z margli i piaskowców turonu. Wody te pojawiają się także na powierzchni terenu w źródle (drugie z nich kilka lat temu zanikło). Wody lecznicze występują w utworach szczelinowo-porowych i znajdują się pod ciśnieniem artezyjskim. Współczynnik filtracji utworów wodonośnych przyjmuje wartość rzędu od 10^{-5} do 10^{-4} m/s. Przyjmuje się, iż szczawy i wody kwasowęglowe Starego Wielisławia są wodami pochodzenia infiltracyjnego, natomiast geneza CO_2 jest związana z ruchami tektonicznymi i działalnością wulkaniczną we wczesnym paleogenie. Prawdopodobny jest także dopływ wód do ujęć z niżej leżących poziomów wodonośnych wykształconych w obrębie utworów turonu dolnego oraz cenomanu górnego. Za strefę kontaktu między poszczególnymi poziomami wodonośnymi przyjmuje się uskoki Wielisławki. W zależności od głębokości występowania ujęte wody odznaczają się one odmiennymi właściwościami fizyczno-chemicznymi. Ujęto tu szczawy typu $\text{HCO}_3\text{--Ca--(Na)}$ oraz wody kwasowęglowe typu $\text{HCO}_3\text{--Na--Ca}$ o mineralizacji ogólnej 1,0–2,0 g/dm³. Zawartość wolnego dwutlenku węgla osiąga maksymalnie 2440,0 mg/dm³. Zasoby eksploatacyjne złoża wynoszą 20,8 m³/h. Eksploatacja otworu Wielisław 3 została przerwana w latach 80. XX w. z powodu skażenia bakteriologicznego ujętej wody i niepowodzenia dezynfekcji ujęcia (Fistek, 2010). Złoże jest izolowane od powierzchni terenu warstwami margli ilastych tworzących nieprzepuszczalną pokrywę zwietrzelinową. Jednak z uwagi na fakt, że miejscami wody lecznicze wypływają na powierzchnię terenu w postaci źródeł, należy uznać, iż ich zasoby (zwłaszcza stan jakościowy) są zagrożone zanieczyszczeniami antropogenicznymi.

84. SWOSZOWICE

m. Kraków
gm. m. Kraków
pow. m. Kraków
woj. małopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
DI	provincia karpacka region zapadliska przedkarpackiego

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	SO ₄ -HCO ₃ -Ca,S HCO ₃ -SO ₄ -Mg-Ca,S 2,0-3,0 g/dm ³ 8,0-11,0°C
Poziom wodonośny	Ng	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	0,0 m brak danych margle, łupki szczelinowy otwarta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Uzdrowisko Kraków Swoszowice Sp. z o.o. tak (do 31.12.2032 r.) tak (Swoszowice) tak
Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	2 1 6,16 m ³ /h 4 226,0 m ³ /rok 4 767,0 m ³ /rok 7,8% 8,8% balneoterapia

Budowa geologiczna złoŹa

ZłoŹe Swoszowice znajduje się w granicach zapadliska przedkarpackiego wype lnionego osadami mioc nskimi. Od południa na utwory miocenu jest nasunięty flisz Karpat zewnętrznych oraz sfa ldowana allochtoniczna seria mioc nska. W podłożu miocenu występują wapienie górnojurajskie. ZłoŹe wód leczniczych zosta  rozpoznane na podstawie Źródła Zdrój G łowny oraz u j cia Napoleon, będącego wyp ływem wody ze starej sztolni odwadniającej by  kopalni  siarki. Strop wapieni jurajskich znajduje się na g łbok ci 120,0–130,0 m. Bezpośrednio na osadach jury górnej zalegają utwory miocenu, wśród których wydziela się kilka serii litostratygraficznych. Są to warstwy skawińskie i chodenickie reprezentowane przez i y przewarstwione seri  gipsową oraz piaski bogucickie. Seria gipsowa jest rozwinie ta w facji chemicznej i częściowo klastycznej. Jej mi Źszo c jest zmienna i wynosi od ok. 4,0 do 37,0 m. W obrębie serii gipsowej występują margle siarkonośne oraz i y przeławiczone gipsem i iłami marglistymi. Warstwy chodenickie są wykształcone w postaci iłów, iłowców i i  upk w. To one w przewaŹaj cej mierze przykrywają seri  gipsową, tworząc warstw  izolującą wody lecznicze przed zanieczyszczeniami z powierzchni terenu. Utwory czwartorzędowe to g łownie gliny i piaski pylaste o  ycznej mięŹszości sięgającej blisko 25,0 m (Krawczyk, Porwisz, 2005).

Warunki hydrogeologiczne złoŹa

Wody lecznicze występują w utworach miocénskich. Współczynnik filtracji serii gipsowej miocenu wynosi ok. $3,0 \cdot 10^{-4}$ m/s. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się bezpośrednio na wychodniach serii gipsowej, położonych powyŹej u j c, tj. na rzędnej powyŹej 230,0 m n.p.m. Są to zarazem obszary potencjalnego zagroŹenia dla jakości wód leczniczych. W strefie drenaŹu poziom wodonośny jest izolowany od powierzchni terenu oraz od wód zwy kłych poprzez warstwy chodenickie. Pod o e zbiornika wód leczniczych stanowi  natomiast niewodono ne lub słabo wodonośne warstwy skawińskie. Wypływające na powierzchnię wody lecznicze reprezentują typ $\text{SO}_4\text{--HCO}_3\text{--Ca,S}$ i $\text{HCO}_3\text{--SO}_4\text{--Mg--Ca,S}$ o mineralizacji ogólnej 2,0–3,0 g/dm³ i temperaturze na wypływie 8,0–11,0 C. Wody te charakteryzują się wysoką zawartością siarkowodoru, wynoszącą 40,0–90,0 mg/dm³. Zasoby eksploatacyjne z o a wynoszą 6,16 m³/h. U j cia Zdrój G łowny i Napoleon wykazują wzajemne oddziaływanie (Krawczyk, Porwisz, 2005).

85. SZCZAWA

m. Szczawa
gm. Kamienica
pow. limanowski
woj. małopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
DII	provincia karpacka region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	HCO ₃ -Cl-Na,I,(Fe),CO ₂ 8,0–28,0 g/dm ³ 7,0–15,0°C
Poziom wodonośny	Pg	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	4,6–73,0 m 1,0–28,0 m piaskowce, łupki szczelinowo-porowy otwarta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Polskie Wody Lecznicze Sp. z o.o. Sp. k. tak (do 31.12.2034 r.) tak (Szczawa) nie
Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	5 5 (2022 r.) 4 (2023 r.) 2,53 m ³ /h 501,0 m ³ /rok 483,8 m ³ /rok 2,3% 2,2% balneoterapia, rozlewnictwo, kosmetyki

Budowa geologiczna złoŹa

ZłoŹe Szczawa znajduje się w Karpatach (zewnętrznych) fliszowych, na pograniczu jednostek magurskiej i grybowskiej, w rejonie silnie zaangaŹowanym tektonicznie. P szczowina magurska jest zbudowana z utworów kredy górnej i paleogenu, natomiast utwory jednostki grybowskiej, odsłaniające się w oknie tektonicznym, są zaliczane do paleogenu. W obrębie jednostki grybowskiej wyr Źnia się warstwy menilitowe wykształcone jako  pki ilaste przeławicone cienkimi warstwami piaskowców lub z wkładkami rogowców. MięŹszość tych warstw sięga 150,0 m. W części stropowej seria ta przechodzi w  pki margliste i margle. Drugim, wydzielonym na tym obszarze, kompleksem są warstwy kro nie skie reprezentowane przez  pki margliste przewarstwione drobnoziarnistymi piaskowcami wapnistymi. MięŹszość warstw krośnieńskich dochodzi do 150,0 m. P szczowina magurska w rejonie Szczawy jest zbudowana z warstw inoceramowych oraz pstrych  p k w. Warstwy inoceramowe (kreda górna) to  rednio- i drobnoziarniste piaskowce grubo- i średnioławicowe o mi Źszo   osiągającej 50,0 m. Ku spągowi osady te przechodzą w piaskowce gruboziarniste lub zlep ncowate, natomiast w części stropowej występują piaskowce drobnoziarniste o spoiwie wapnistym i  pki.  ączna mi Źszo   warstw inoceramowych dochodzi do 350,0 m. PowyŹej występują eoceńskie  pki pstre, składające się gównie z  p k w ilastych o mi Źszo   50,0–80,0 m. Osady czwartorzędowe są reprezentowane przez aluwia i pokrywy zwierzeli ny. ZłoŹe jest udostępnione do eksploatacji pięcioma u  ciami wód leczniczych. Są to wykonane w latach 30. XX w.  ytkie studzienne otwory wi rtnicze Hanna, Dziedzilla i Krystyna o g boko ci kilku metrów oraz pochodzące z lat 1976–1977 otwory wi rtnicze Szczawa I o g boko ci 82,0 m i Szczawa II o g boko ci 100,0 m (Sokołowski, Madej, 1977; Rosińska-Wilczek, 1983).

Warunki hydrogeologiczne złoŹa

Wody lecznicze w rejonie Szczawy występują w dwóch strefach. W pierwszej z nich, obejmującej utwory naleŹące do serii okna tektonicznego, występują wody typu $\text{HCO}_3\text{--Cl--Na,I}$. W drugiej strefie, na kontakcie serii okna tektonicznego z obrzeŹeniem jednostki magurskiej, występują wody zawierające wolny CO_2 , lokalnie takŹe wody siarczkowe wypływające z niezagospodarowanych Źródeł. Pod względem genetycznym wody lecznicze zalicza się do tzw. szczaw z  zonych (chlorkowych), powstałych na skutek nasycenia wód reliktowych endogenicznym CO_2 . W u  ciach Hanna, Dziedzilla i Krystyna udokumentowano szczawy typu $\text{HCO}_3\text{--Cl--Na,I}$ o mineralizacji ogólnej 8,0–13,0 g/dm³. Zwierciad  wód podziemnych występuje żytko, na g boko ci ok. 5,0 m, i znajduje się pod niewielkim ci nieniem. Otworami wi rtniczymi Szczawa I i Szczawa II u  to szczawy typu $\text{HCO}_3\text{--Cl--Na,I,(Fe)}$ o większej mineralizacji ogólnej, wynoszącej 20,0–28,0 g/dm³. Zwierciad  wód leczniczych o charakterze napiętym w ww. otworach występuje na g boko ci ok. 73,0 m i stabilizuje się na g boko ci 2,0–6,0 m. Zasoby eksploatacyjne z  a wynoszą 2,53 m³/h (Sokołowski, Madej, 1977; Rosińska-Wilczek, 1983). Brak jest informacji dotyczących współczynnika filtracji utworów wodonośnych. Z uwagi na niewielką g boko   wody lecznicze ze z  a są naraŹone na zanieczyszczenie antropogeniczne z powierzchni terenu.

86. SZCZAWICZNE II

m. Krynica-Zdrój
gm. Krynica-Zdrój
pow. nowosądecki
woj. małopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
DII	provincia karpacka region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	HCO ₃ –(Na)–Ca–(Mg),(Fe),CO ₂ 1,0–7,0 g/dm ³ 8,0–12,0°C
Poziom wodonośny	Pg	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	14,0–155,0 m 24,0–103,0 m piaskowce, łupki szczelinowo-porowy otwarta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	ZPHU Inex Sp. z o.o. tak (do 31.12.2033 r.) tak (Szczawiczne II) nie
Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	6 (2022 r.) 8 (2023 r.) 5 13,70 m ³ /h 52 135,0 m ³ /rok 56 988,0 m ³ /rok 43,4% 47,5% rozlewnictwo

Budowa geologiczna złoża

Złoże Szczawiczne II znajduje się w Karpatach zewnętrznych (fliszowych), na obszarze zbudowanym z paleogeńskich utworów fliszowych płaszczowiny magurskiej należących do krynickiej strefy tektoniczno-facjalnej. W profilu geologicznym występują naprzemianległe zespoły piaskowców i łupków. Do najstarszych utworów rozpoznanych otworami wiertniczymi zalicza się łupki pstre z wkładkami cienkoławicowych piaskowców. Powyżej nich zalegają warstwy z Zarzecza wykształcone jako cienkie ławice piaskowców przedzielonych łupkami o miąższości dochodzącej do 800,0 m. Na warstwach z Zarzecza zalegają piaskowce krynickie wykształcone w postaci gruboławicowych piaskowców gruboziarnistych z cienkimi przeławiczeniami łupków i soczewkami zlepieńców. Kompleksy piaskowców osiągają miąższość od kilkudziesięciu do ponad 100,0 m. Najmłodszym wydzieleniem są eoceńskie piaskowce z Piwnicznej zbudowane ze średnioziarnistych piaskowców gruboławicowych z łupkami w części spągowej i stropowej kompleksu. Miąższość tej serii wynosi 800,0–1200,0 m. Pokrywę fliszu stanowią czwartorzędowe zwietrzliny, rumosze, gliny i ropy oraz piaski i żwiry o zmiennej miąższości 0,5–15,0 m. Złoże Szczawiczne II składa się obecnie z ośmiu otworów: K-1, K-2, K-5, K-7, K-8, K-10, K-11 i K-15, o głębokości 57,0–258,0 m (Kurdyka, 1994; Bielec, Mróz, 2016; Bielec i in., 2017; Bielec, 2018a, b, 2023a, b).

Warunki hydrogeologiczne złoża

Złożem Szczawiczne II udokumentowano głównie szczawy typu $\text{HCO}_3\text{--Ca}$, $\text{HCO}_3\text{--Ca--Mg(Fe)}$ oraz $\text{HCO}_3\text{--Na--Ca}$. W 2023 r. z eksploatacji wyłączono otwór K-8, ujmujący wody kwasowęglowe typu $\text{HCO}_3\text{--Ca--Mg}$, który obecnie pełni rolę otworu obserwacyjnego. Otwór K-5, po pogłębieniu oraz ujęciu nim wód leczniczych (wcześniej otwór ujmował wody zwykłe) w 2023 r. włączono do złoża wód leczniczych. W 2023 r. wykonano także nowy otwór K-15 ujmujący szczawy typu $\text{HCO}_3\text{--Na--Ca}$. Miąższość poziomu wodonośnego zmienia się w zakresie 24,0–103,0 m. Współczynnik filtracji utworów wodonośnych wynosi od ok. $3,0 \cdot 10^{-8}$ do ok. $4,0 \cdot 10^{-5}$ m/s. Z uwagi na zróżnicowaną ilość szczelin poziom wodonośny nie jest jednorodny. Wydajność eksploatacyjna ujęć wynosi 1,2–3,9 m³/h przy depresji zmieniającej się w zakresie 28,0–140,0 m. Łączne zasoby eksploatacyjne wszystkich ujęć w obrębie złoża wynoszą 13,7 m³/h. Ujęte wody charakteryzują się mineralizacją ogólną w zakresie 1,0–7,0 g/dm³ i temperaturą na wypływie 8,0–12,0°C. Zawartość wolnego CO₂ w wodach dochodzi do 3000,0 mg/dm³. Pod względem genetycznym wody z omawianego złoża zalicza się do infiltracyjnych, nasyconych endogenicznym CO₂ (Kurdyka, 1994; Bielec, Mróz, 2016; Bielec i in., 2017; Bielec, 2018a, b, 2023a, b). Z uwagi na miejscami płytkie występowanie wód leczniczych oraz ich współwystępowanie ze zwykłymi wodami podziemnymi zasoby złoża są potencjalnie zagrożone zanieczyszczeniami antropogenicznymi z powierzchni terenu.

87. SZCZAWINA

m. Szczawina
gm. Bystrzyca Kłodzka
pow. kłodzki
woj. dolnośląskie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
CII	provincia sudecka region Sudetów

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	HCO ₃ –Ca–Mg,(Fe),CO ₂ ,Rn ok. 1,0 g/dm ³ 8,0-11,0°C
Poziom wodonośny	pCm–Cm	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	33,0 m 18,0 m łupki szczelinowy otwarta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Esta K. Jarawska tak (do 26.09.2042 r.) tak (Szczawina I) nie
Eksploracja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	1 0 3,40 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% –

Budowa geologiczna złoza

Złoże Szczawina znajduje się w obrębie krystaliniku Gór Bystrzyckich i Orlickich, tuż przy zachodniej krawędzi rowu Nysy Kłodzkiej, wypełnionego osadami kredy górnej. Granica pomiędzy obiema jednostkami ma charakter tektoniczny. W budowie geologicznej rejonu złoza biorą przede wszystkim udział skały metamorfiku bystrzycko-orlickiego, przykryte osadami czwartorzędowymi, wykształconymi w postaci zwietrzelin gliniastych i rumoszków stokowych (plejstocen), a w dolinach rzecznych w postaci piasków, namulów i żwirów (holocen). Utwory kredy górnej zalegające w rowie Nysy Kłodzkiej są reprezentowane przez serię osadów piaskowcowo-marglistych, które zalegają bezpośrednio na skałach metamorficznych. W okresie ruchów górotwórczych w paleogenie i neogenie osady te zostały silnie zaburzone tektonicznie. Metamorfik bystrzycko-orlicki pod względem litologicznym jest zbudowany z kompleksu łupków łyszczykowych z wkładkami paragnejsów i strefą gnejsów oczkowych. Skały te wykazują monoklinalny bieg i upad pod kątem 40–45° w kierunku zachodnim i południowo-zachodnim. Miejscami obserwuje się większe nachylenie warstw związane z intensywną tektoniką uskoku. W strefach zdyslokowanych skały metamorficzne charakteryzują się większą szczelinowatością. Złoże wód leczniczych jest aktualnie udostępnione jednym otworem wiertniczym Szczawina 1 o głębokości 51,0 m (Fistek, 1982).

Warunki hydrogeologiczne złoza

W rejonie Szczawiny istnieją prawdopodobnie dwa systemy przepływu wód podziemnych – płytszy w spękanych utworach przypowierzchniowych i głębszy w skałach mniej spękanych. Krążące w nich wody są pochodzenia atmosferycznego i infiltrują współcześnie w głąb masywu skalnego siecią szczelin i dyslokacji, po drodze wzbogacając się w endogeniczny CO₂. Gaz ten pochodzi prawdopodobnie z procesów ostygnięcia mas magmowych występujących w podłożu niecki śródsudeckiej, bądź z termicznego rozkładu skał węglanowych obecnych w kompleksach metamorficznych. W płytszym systemie występują wody młodsze, których „wiek” określono na 65 lat, infiltrujące do systemu bezpośredniego na zboczu ponad ujęciem wód leczniczych. W systemie głębszym, związanym z metamorfikiem Równi Łomnickiej, „wiek” wód szacuje się na 230 lat. Obecność wód leczniczych w łupkach łyszczykowych i paragnejsach jest związana z uskokiem Szczawiny – poprzeczną dyslokacją dzielącą fleksurę zachodniego brzegu rowu Nysy. Wzdłuż tego uskoku utwory metamorfiku bystrzyckiego są przesunięte listwowo w kierunku północno-wschodnim, na odcinku kilkuset metrów, tworząc nasunięcie. Efektem zaburzeń tektonicznych jest rozwinięty system szczelin, ułatwiający krążenie wód i migrację CO₂. Mineralizacja ogólna ujętych wód wynosi ok. 1,0 g/dm³, a temperatura na wypływie z ujęcia zmienia się w zakresie 8,0–11,0°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 3,4 m³/h. Współczynnik filtracji skał metamorficznych głębszego systemu krążenia wynosi ok. 1,0·10⁻⁸ m/s. Pod względem chemicznym ujęte wody określono jako HCO₃–Ca–Mg,(Fe),CO₂,Rn (Fistek, 1982). Z uwagi na mieszanie się wód płytszego i głębszego systemu krążenia oraz płytkie występowanie poziomu wodonośnego istnieje zagrożenie jakości wód leczniczych ze złoza w Szczawinie.

88. SZCZAWNICA I

m. Szczawnica
gm. Szczawnica
pow. nowotarski
woj. małopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DII prowincja karpacka
 region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	HCO ₃ -Cl-Na-(Ca),(I),CO ₂ 1,0–26,0 g/dm ³ 5,0–15,0°C
Poziom wodonośny	Ng–K₂	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	0,0–9,0 m do ok. 28,0 m piaskowce, łupki, andezyty szczelinowo-porowy, szczelinowy otwarta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Uzdrowisko Szczawnica S.A. tak (do 09.06.2063 r.) tak (Szczawnica I) tak
Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	10 6 2,46 m ³ /h 1 207,1 m ³ /rok 1 247,3 m ³ /rok 5,6% 5,8% balneoterapia, rozlewnictwo

Budowa geologiczna złoza

Budowa geologiczna Szczawnicy i okolic jest bardzo skomplikowana. Złoże znajduje się w Karpatach zewnętrznych (fliszowych), w strefie granicznej z pienińskim pasem skałkowym. Ponadto w rejonie złoza są obecne przejawy wulkanizmu. Wyróżnia się tu kilka kompleksów skalnych: jurajsko-kredowe utwory serii skałkowej reprezentowane przez skały węglanowe i łupki, utwory stanowiące osłonę serii skałkowej datowane na kredę górną–paleogen (piaskowce, łupki i zlepieńce), neogeńskie utwory płaszczowiny magurskiej (piaskowce, łupki), intruzje andezytowe przecinające warstwy fliszu magurskiego oraz osady czwartorzędowe tarasów akumulacyjnych. Złoże zostało rozpoznane otworami wiertniczymi: B-4 (Józef), Jan i PD-4 o głębokości od 13,6 do 32,8 m, a także pięcioma źródłami: Józefina, Stefan, Szymon, Wanda, Magdalena i szybem (Pitoniakówka B+C+D+G oraz Pitoniakówka F). Niektóre ze źródeł zostały pogłębione i ujęte płytkimi otworami, szybami lub sztolniami (Józefko, Bielec, 2002).

Warunki hydrogeologiczne złoza

Wody lecznicze występują w warstwach jarmuckich osłony skałkowej i w warstwach szczawnickich serii magurskiej, którym przeważnie towarzyszą żyły andezytowe. Głównymi drogami krążenia wód leczniczych w obrębie złoza są szczeliny towarzyszące żyłom andezytowym. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się poprzez infiltrację wód atmosferycznych w obrębie wychodni utworów piaskowcowych lub piaskowcowo-łupkowych oraz intruzji andezytowych. Infiltrujące wody nasycają się endogenicznym CO_2 , powstałym prawdopodobnie w wyniku metamorfizmu termicznego skał węglanowych. Wody lecznicze zawierają ponadto domieszkę wód synsedymencyjnych zgromadzonych w utworach fliszowych płaszczowiny magurskiej, co przejawia się stosunkowo wysoką mineralizacją ogólną, wynikającą z podwyższonych stężeń jonów chlorkowych oraz sodowych, a także obecnością jodków w stężeniach farmakodynamicznie czynnych. Prawdopodobnie szczawy zawierają również składową pochodzącą z dehydratacji minerałów ilastych zachodzącej podczas procesów metamorficznych utworów fliszowych. Wśród wód leczniczych Szczawnicy wyróżnia się szczawy typu $\text{HCO}_3\text{--Cl--Na, (I)}$ o mineralizacji ogólnej od ok. 4,0 do 26,0 g/dm³, szczawy typu $\text{HCO}_3\text{--Cl--Na--Ca}$ o mineralizacji ogólnej od niespełna 3,0 do ok. 5,0 g/dm³, wody kwasowęglowe typu $\text{HCO}_3\text{--Cl--Na}$ o mineralizacji ogólnej ponad 1,0 g/dm³ oraz wody $\text{HCO}_3\text{--Na--Ca}$ o mineralizacji ogólnej ok. 1,0 g/dm³. Zawartość wolnego CO_2 w wodach sięga blisko 3000,0 mg/dm³. Zasoby eksploatacyjne ujęć wód leczniczych w Szczawnicy wynoszą 2,46 m³/h. Brak jest informacji dotyczących współczynnika filtracji utworów wodonośnych (Józefko, Bielec, 2002). Z uwagi na płytkie występowanie oraz współwystępowanie z wodami zwykłymi zasoby wód leczniczych ze złoza należy uznać za zagrożone zanieczyszczeniem antropogenicznym z powierzchni terenu.

89. SZCZAWNIK-CECHINI

m. Szczawnik, Złockie, Muszyna
gm. Muszyna
pow. nowosądecki
woj. małopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DII

provincia karpacka
region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	HCO ₃ -Ca-(Mg)-(Na),(Fe),CO ₂ HCO ₃ -Mg-Na-Ca,Fe,CO ₂ HCO ₃ -Na-Mg-Ca,CO ₂ 1,0-7,0 g/dm ³ 9,0-16,0°C
Poziom wodonośny	Pg	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	6,0-150,0 m 8,0-111,0 m piaskowce, łupki szczelinowo-porowy otwarta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	PRBiT Cechini, Stanisław i Józef Cechini Sp.j. tak (do 13.02.2033 r.) tak (Szczawnik-Cechini) tak
Eksplatacja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	10 7 30,60 m ³ /h 67 338,0 m ³ /rok 64 658,0 m ³ /rok 25,1% 24,1% balneoterapia, rozlewnictwo

Budowa geologiczna złoża

Złoże Szczawnik-Cechini znajduje się w Karpatach zewnętrznych (fliszowych), na obszarze płaszczowiny magurskiej. W profilu geologicznym występują naprzemianległe serie piaskowców i łupków tworzących różne zespoły stratygraficzno-facjalne strefy krynickiej. Złoże zostało udostępnione do wydobywania wód leczniczych dziesięcioma otworami wiertniczymi: Józef, Stanisław, Anna, Anna II, Karolina, Marcin II, Damian, Filip, Tadeusz i Rafał, wykonanymi w latach 1989–2020 do maksymalnej głębokości 250,0 m. Pokrywę fliszu stanowią utwory czwartorzędowe reprezentowane przez aluwia – żwiry i otoczaki, lokalnie zaglinione, których miąższość zmienia się w granicach 2,0–8,0 m oraz rumosz zagliniony i zwietrzelinę o miąższości nieprzekraczającej 5,0 m. Kolektorem wód leczniczych są głównie piaskowce z Piwnicznej wykształcone jako średnio- i gruboziarniste piaskowce gruboławicowe, miejscami z wkładkami zlepieńców oraz warstwy z Zarzecza składające się z naprzemianległych cienko- i średnioławicowych piaskowców, mułowców i łupków ilastych. Utwory te są silnie sfałdowane i dodatkowe rozcięte gęstą siecią uskoków (Bielec, Operacz, 2004; Józefko i in., 2016; Kukuła, Kosiek, 2018, 2021; Kukuła i in., 2019).

Warunki hydrogeologiczne złoża

Fliszowy poziom wodonośny ma charakter szczelinowo-porowy i jest związany przede wszystkim z ogniwem piaskowców z Piwnicznej. Uprzywilejowanymi drogami przepływu wód są różnego rodzaju szczeliny o przebiegu zgodnym z kierunkiem rozciągłości warstw. Wody lecznicze tworzą się wskutek nasycenia infiltrujących wód opadowych endogenicznym CO_2 . Zwierciadło wód ma charakter napięty i występuje na głębokości 6,0–150,0 m, co wskazuje na skomplikowany układ hydrodynamiczny w obrębie złoża. Lokalnie w złożu panują warunki artezyjskie. Współczynnik filtracji utworów wodonośnych zmienia się od ok. $3,0 \cdot 10^{-8}$ do ok. $2,0 \cdot 10^{-4}$ m/s. Zasoby eksploatacyjne poszczególnych ujęć wynoszą 0,3–10,0 m³/h przy depresji otworowej wynoszącej 0,3–96,0 m. Najkorzystniejsze warunki dopływu wód do otworów panują w obrębie piaskowców z Piwnicznej. Łączne zasoby eksploatacyjne wszystkich ujęć w obrębie złoża wynoszą 30,6 m³/h. Ujęte wody zalicza się do szczaw typu $\text{HCO}_3\text{--Ca--(Mg)--(Na),(Fe)}$, $\text{HCO}_3\text{--Mg--Na--Ca,Fe}$ oraz $\text{HCO}_3\text{--Na--Mg--Ca}$. Ich mineralizacja ogólna zmienia się w zakresie 1,0–7,0 g/dm³. Zawartość wolnego CO_2 w wodach sięga do 3,0 g/dm³, natomiast stężenie jonu żelazawego dochodzi maksymalnie do blisko 140,0 mg/dm³ (Bielec, Operacz, 2004; Józefko i in., 2016; Kukuła, Kosiek, 2018, 2021; Kukuła i in., 2019). Ujęty poziom wodonośny jest na ogół dobrze izolowany od powierzchni terenu i nie ma bezpośredniego zagrożenia jego zanieczyszczeniem z powierzchni terenu.

90. SZCZAWNO-ZDRÓJ

m. Szczawno-Zdrój
gm. Szczawno-Zdrój
pow. wałbrzyski
woj. dolnośląskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

CI prowincja sudecka
 region Sudetów

Kopalina	WL	Typ wody	HCO ₃ -Na-(Ca)-(Mg),CO ₂ HCO ₃ -Ca-Mg,(Fe) CO ₂ HCO ₃ -Na,CO ₂ ,Rn HCO ₃ -Cl-Ca-Mg-Na
		Mineralizacja	1,0-4,0 g/dm ³
		Temperatura	9,0-18,0°C
Poziom wodonośny	C₁	Głębokość stropu	0,0 m
		Mięszczość	brak danych
		Litologia	szarogłazy, zlepienie
		Typ ośrodka	szczelinowy
		Struktura	otwarta
Stan	Z	Właściciel	Uzdrowisko Szczawno-Jedlina S.A.
		Koncesja	tak (do 30.09.2042 r.)
		Obszar górniczy	tak (Szczawno-Zdrój)
		Uzdrowisko	tak
Eksploracja	C	Liczba ujęć	11
		Liczba ujęć czynnych	7
		Zasoby ekspl.	0,54 m ³ /h
		Wielkość wydobycia 2022 r.	4 734,7 m ³ /rok
		Wielkość wydobycia 2023 r.	4 939,0 m ³ /rok
		Stopień wyk. zasobów 2022 r.	100,1%
		Stopień wyk. zasobów 2023 r.	104,4%
		Cel wydobycia	balneoterapia, rozlewnictwo

Budowa geologiczna złoża

Złoże Szczawno-Zdrój znajduje się na północno-wschodnim krańcu niecki śródsudeckiej, pomiędzy depresją Świebodzie a krą gnejsową Gór Sowich. W budowie geologicznej tego regionu biorą udział skały metamorficzne oraz kompleks skał osadowych karbonu dolnego (seria kulmowa) i karbonu górnego. Pierwsze z nich są reprezentowane przez prekambryjskie i staropaleozoiczne gnejsy kry sowsogórskiej przecinane żyłami kwarcowymi i pegmatytowymi. Najstarszym ogniwem karbonu dolnego jest kulm z Chwaliszowa wykształcony w postaci gruboławicowych zlepieńców szarogłazowych przeławiconych piaskowcami, często zlepieńcowatymi. Największy obszar zajmują utwory kulmu z Lubomia. Jest to seria złożona z ławic zlepieńcowych z wkładkami piaskowców szarogłazowych i mułowców. Najmłodszym ogniwem jest kulm ze Szczawna, będący serią naprzemianległych ławic zlepieńców, piaskowców, szarogłazów i mułowców. Cała seria kulmu osiąga miąższość 300,0–400,0 m. W południowej części omawianego rejonu występują utwory karbonu górnego wykształcone w postaci warstw wałbrzyskich i białokamięńskich z pokładami węgla kamiennego. Są to utwory piaszczyste z wkładkami ilastymi oraz pokładami węgla, a także różnoziarniste piaskowce i zlepieńce. Nad utworami karbońskimi zalegają osady czwartorzędowe, wykształcone na ogół w postaci plejstoceńskich glin zwałowych z wkładkami piaskowców i żwirów wodnolodowcowych. Rejon złoża charakteryzuje się rozwiniętą tektoniką. Do najważniejszych dyslokacji należą: strefa tektoniczna Strugi, oddzielająca nieckę śródsudecką od depresji Świebodzie, o kierunku NW–SE, uskoki Szczawnika, przebiegające wzdłuż doliny potoku Szczawnik w kierunku prostopadłym do strefy tektonicznej Strugi i strefa tektoniczna Szczawienka, oddzielająca krę Sowsogórską od depresji Świebodzie od strony północnej. Złoże wód leczniczych jest udostępnione jedenastoma naturalnymi źródłami (Mieszko 2–9, Mieszko 14, Dąbrówka, Młynarz 1, Młynarz 2–5, Marta 1, Marta 2–9, W Podwórcu, Ludwiki, Apteczne i W Chodniku) (Tęsiorowska, 1969).

Warunki hydrogeologiczne złoża

Wody lecznicze Szczawna-Zdroju występują w szczelinowym systemie wodonośnym, związanym ze strefami tektonicznymi o głębokim zasięgu, w obrębie szarogłazów, zlepieńców karbonu dolnego. Źródła charakteryzują się niewielkimi wydajnościami, rzędu kilkuset litrów na godzinę. Ujęcia wód leczniczych Szczawna-Zdroju znajdują się w wąskim pasie o długości ok. 200,0 m i szerokości 80,0 m, rozciągającym się wzdłuż potoku Szczawnik, którego dolina ma założenia tektoniczne (wykorzystuje uskoki Szczawnika). Pod względem genetycznym występujące w Szczawnie-Zdroju wody lecznicze są zaliczane do wód infiltracji współczesnej, o odnawialnych zasobach, przy czym zachodzi tu zjawisko mieszania się wód leczniczych, formujących się na znacznych głębokościach, z pochodzącymi z infiltracji atmosferycznej wodami zwykłymi. Wody te zawierają endogeniczny dwutlenek węgla, krążący strefami głębokich spękań i szczelin tektonicznych. Obszary zasilania, wyznaczone na podstawie badań izotopowych wody, znajdują się na zboczach Góry Chełmiec na wysokości 620,0–690,0 m n.p.m. oraz na innych wzgórzach otaczających uzdrowisko na wysokości 410,0–580,0 m n.p.m. W złożu występują wody o trzech dominujących typach chemicznych: $\text{HCO}_3\text{--Na--(Ca)--(Mg),CO}_2\text{(Rn)}$; $\text{HCO}_3\text{--Ca--Mg,(Fe),CO}_2$ oraz $\text{HCO}_3\text{--Cl--Ca--Mg--Na}$. Ich mineralizacja ogólna mieści się w przedziale 1,0–4,0 g/dm³, a temperatura zmienia się w zakresie 9,0–18,0°C. Wydajność eksploatacyjna poszczególnych ujęć jest niewielka i mieści się w granicach 0,004–0,19 m³/h, natomiast sumaryczne zasoby eksploatacyjne ujęć dla całego złoża wynoszą 0,54 m³/h (Tęsiorowska, 1969). W związku z płytkim występowaniem warstwy wodonośnej oraz współwystępowaniem wód leczniczych i zwykłych zasoby wód leczniczych ze złoża w Szczawnie-Zdroju należy uznać za zagrożone pogorszeniem stanu jakościowego i ilościowego.

91. SZKLARSKA PORĘBA

m. Szklarska Poręba
gm. Szklarska Poręba
pow. karkonoski
woj. dolnośląskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

CI prowincja sudecka
 region Sudetów

Kopalina	WL	Typ wody	SO ₄ –Mg–Ca,Rn
		Mineralizacja	SO ₄ –Na,Rn
		Temperatura	<0,1 g/dm ³
			brak danych

Poziom	Q–C	Głębokość stropu	0,0 m
wodonośny		Mięższość	brak danych
		Litologia	granity
		Typ ośrodka	szczelinowy
		Struktura	otwarta

Stan	NZ	Właściciel	brak danych
		Koncesja	nie
		Obszar górniczy	nie
		Uzdrowisko	nie

Eksploatacja	NC	Liczba ujęć	24
		Liczba ujęć czynnych	0
		Zasoby ekspl.	10,75 m ³ /h
		Wielkość wydobycia 2022, 2023 r.	0,0 m ³ /rok
		Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r.	0,0%
		Cel wydobycia	–

Budowa geologiczna złoże

Złoże wód leczniczych w Szklarskiej Porębie znajduje się w obrębie masywu karkonoskiego wchodzącego w skład Sudetów Zachodnich. Jednostka ta jest zbudowana z kilku odmian granitów, lokalnie z udziałem hornfelsów, wieku karbońskiego. Masyw granitowy jest rozcięty neogeńskimi żyłami bazaltowymi. Na jego powierzchni występuje powstała w czwartorzędzie formacja osadowa, tzw. kasza granitowa. Złoże zostało rozpoznane w 1971 r. wieloma naturalnymi źródłami, które drenują najpłytszą strefę wodonośną występującą w obrębie masywu krystalicznego, wykształconą w pokrywie zwietrzelinowej o miąższości od 1 m do kilkunastu metrów (Fistek, 1970).

Warunki hydrogeologiczne złoże

W masywie granitowym Karkonoszy, w którym leży omawiane złoże, wody podziemne występują w trzech zróżnicowanych głębokościowo strefach wodonośnych. Najpłytsza strefa jest związana z utworami pokrywowymi (zwietrzelinowymi), głębsza obejmuje wody krążące szczelinami w masywie krystalicznym, zaś najgłębsza występuje w obrębie uskoków i rozłamów tektonicznych. Strefy te stanowią jeden, wielostrefowy układ hydrodynamiczny. Źródła drenujące wody lecznicze są związane ze strefą zwietrzelinową o miąższości warstwy wodonośnej 0,5–30,0 m (lokalnie do 80,0 m). Współczynnik filtracji utworów wodonośnych osiąga wartości rzędu 10^{-7} – 10^{-5} m/s. Cechą wspólną wód ze wszystkich stref jest ich bardzo niska mineralizacja ogólna, wynosząca zazwyczaj kilkaset mg/dm³. Zasilanie poziomów wodonośnych odbywa się głównie poprzez bezpośrednią infiltrację wód opadowych. Szacowany „wiek” wód radonowych systemu płytkiego krążenia wynosi od roku do kilku lat. Pod względem hydrochemicznym wody ze źródeł scharakteryzowano jako radonowe typu SO₄–Mg–Ca i SO₄–Na o mineralizacji ogólnej na ogół nie przekraczającej 0,1 g/dm³. Zasoby eksploatacyjne wszystkich 24 źródeł ustalono w wysokości 10,75 m³/h (Fistek, 1970).

92. ŚLESIN IGH-1

m. Głębockie Pierwsze
gm. Ślesin
pow. koniński
woj. wielkopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
BIII	provincia platformy paleozoicznej region synklinorium szczecińsko-miechowskiego

Kopalina	WL_T	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl-Na,I ok. 100,0 g/dm ³ ok. 50,0°C
Poziom wodonośny	K₁	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	2386,0 m 143,0 m piaskowce, mułowce, iłowce porowy zakryta
Stan	NZ	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	brak danych nie nie nie
Eksploracja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	1 0 16,00 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% —

Budowa geologiczna złoŹa

ZłoŹe Ślesin IGH-1 znajduje się w granicach synklinorium szczecińsko-miechowskiego, w obrębie niecki łódzkiej. Występuje tu miększa pokrywa permsko-mezozoiczna. ZłoŹe udokumentowano otworem Ślesin IHG-1 o głębokości 2570,0 m, zakończonym w utworach kredy dolnej, które w spągowej części profilu wykształcone są w postaci ilasto-marglistych utworów ogniwa skotnickiego formacji kcyńskiej. Wyżej występują wapienno-piaszczyste utwory formacji rogoŹniańskiej. Kolejna formacja – bodzanowska najniŹszego walanŹynu, wykształcona jest w postaci litofacji piaszczystych. LeŹące wyŹej serie iłowe i piaszczyste stanowią formację wrocławską. Profil kredy dolnej kończy się utworami formacji wrocławskiej i mogileńskiej, reprezentowanymi przez serie piaszczyste przykryte iłowcami i mułowcami oraz utworami ilasto-piaszczystymi z glaukonitem. Kreda górna wykształcona jest w postaci wapieni, wapieni marglistych, margli, opok i gez. Utwory mezozoiczne przykrywają piaskami kwarcowe ze Źwirem czwartorzędu (Płochniewski, Stachowiak, 1981b).

Warunki hydrogeologiczne złoŹa

Wody lecznicze termalne złoŹa związane są z dolnokredowym zbiornikiem geotermalnym zbudowanym z kompleksu naprzemianległych warstw piaszczystych, piaszczysto-marglistych i piaszczysto-mułowcowych o charakterze nieciągłym, cechujących się zróżnicowaną przepuszczalnością. Miejscami warstwy te pozostają ze sobą w kontakcie hydraulicznym. Dodatkowo rozdzielone są one uskokami na kilka jednostek hydrostrukturalnych. Zbiornik dolnokredowy kontaktuje się hydraulicznie z występującymi niŹej poziomami wodonośnymi jur oraz z leŹącymi wyŹej utworami węglanowymi kredy górnej. Zasilanie zbiornika odbywa się poprzez infiltrację wód opadowych w strefach podkenozoicznych wychodni na obrzeŹeniu Gór Świętokrzyskich, skłonie platformy wschodnioeuropejskiej oraz w antyklinorium pomorsko-kujawskim. Generalny przepływ wód odbywa się z południowego zachodu na północny wschód. Utworami o najkorzystniejszych parametrach hydrogeologicznych są piaskowce walanŹynu dolnego, aptu oraz albu dolnego i środkowego. Porowatość całkowita piaskowców mieści się w zakresie 2,00–19,0%, a przepuszczalność 0,1–140 mD. Współczynnik filtracji utworów wodonośnych kredy dolnej sięga ok. $2,0 \cdot 10^{-6}$ m/s. Otworem Ślesin IGH-1 ujęto wody typu Cl–Na,I o mineralizacji ogólnej ok. 100,0 g/dm³ i temperaturze na wypływie z ujęcia ok. 50,0°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 16,0 m³/h (Płochniewski, Stachowiak, 1981b).

93. ŚRODA IG-2

m. Koszuty
gm. Środa Wielkopolska
pow. średzki
woj. wielkopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
BIV	provincia platformy paleozoicznej region monokliny przedsudeckiej

Kopalina	WL_T	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl–Na,S ok. 8,0 g/dm ³ ok. 42,0°C
Poziom wodonośny	J₁	Głębokość: Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	1012,0 m 8,0 m piaskowce porowy półotwarta
Stan	NZ	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	brak danych nie nie nie
Eksploracja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	1 0 40,00 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% –

Budowa geologiczna złoże

Złoże Środa IG-2 znajduje się w północnej części monokliny przedsudeckiej i zostało udokumentowane jednym otworem wiertniczym Środa IG-2 o głębokości 3150,0 m, zakończonym w obrębie pokrywy permo-mezozoicznej. Do najstarszych rozpoznanych nim utworów należą ewaporaty (sole kamienne, anhydryty) i iłowce wyższego permu. Wyżej leżą utwory triasu dolnego reprezentowanego przez fację pstrego piaskowca. Są to występujące naprzemiennie iłowce i mułowce z wkładkami piaskowców i przewarstwieniami anhydrytów, gipsów oraz soli kamiennej. W górnej części profilu triasu dolnego pojawiają się margle retu przechodzące w margle i wapienie triasu środkowego (wapień muszlowy). Trias górny reprezentowany jest przede wszystkim przez iłowce z domieszką dolomitów i piaskowców. Jura dolna i środkowa oraz spągowa część jury górnej to serie mułowcowo-iłowcowo-piaskowcowe, które w stropowej części profilu jury górnej przechodzą w margle i wapienie. Na utworach jury leżą bezpośrednio piaszczyste utwory oligocenu oraz piaski, iły i mułki miocenu i pliocenu, a także czwartorzędowe gliny, żwirki i piaski (Gajewska, Raczyńska, red., 1982).

Warunki hydrogeologiczne złoże

Otworem Środa IG-2 opróbowano cztery interwały w obrębie utworów triasu dolnego – pstrego piaskowca środkowego, triasu środkowego – wapienia muszlowego dolnego, triasu górnego – kajpru oraz jury dolnej. Z piaskowców jury dolnej ujęto wody lecznicze termalne typu Cl–Na o mineralizacji ok. 8,0 g/dm³ i temperaturze na wypływie z ujęcia ok. 42,0°C. W poziomie wodonośnym panują warunki artezyjskie. Wartość współczynnika filtracji utworów wodonośnych nie jest znana. Stopień geotermiczny dla poziomu jury dolnej wynosi ok. 40,0 m/1°C. Na głębokości 1200,0–1600,0 m występuje nieprzepuszczalna bariera oddzielająca poziomy wodonośny triasu górnego i jury dolnej. Świadczy o tym względnie niska, w porównaniu do prawie nasyconych solanek występujących w utworach triasu górnego, mineralizacja wód z utworów jury dolnej. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 40,0 m³/h (Szymańska, 1968; Bojarski, 1982). Stan jakościowy ujętych, z uwagi na pełną izolację od powierzchni terenu, nie jest zagrożony.

94. ŚWIERADÓW-ZDRÓJ

m. Świeradów-Zdrój
gm. Świeradów-Zdrój
pow. lubański
woj. dolnośląskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

CII prowincja sudecka
 region Sudetów

Kopalina	WL	Typ wody	HCO ₃ -Ca-(Mg)-Na,Rn,(Fe),(Si),(CO ₂) HCO ₃ -Ca-Mg,CO ₂ ,Rn HCO ₃ -Mg-Ca,(F),Si,CO ₂ ,(Rn) Cl-SO ₄ -Ca-Na,Rn Cl-SO ₄ -Na-Ca,Rn
		Mineralizacja	0,03-3,0 g/dm ³
		Temperatura	3,0-14,0°C
Poziom wodonośny	Cm₂-Θ₁	Głębokość stropu	0,0-46,0 m
		Mięższczość	do 554,0 m
		Litologia	gnejsy, granity
		Typ ośrodka	szczelinowy
		Struktura	otwarta
Stan	Z	Właściciel	Uzdrowisko Świeradów-Czerniawa Sp. z o.o.
		Koncesja	tak (do 30.09.2042 r.)
		Obszar górniczy	tak (Świeradów-Zdrój)
		Uzdrowisko	tak
Eksploracja	C	Liczba ujęć	8
		Liczba ujęć czynnych	3
		Zasoby ekspl.	20,19 m ³ /h
		Wielkość wydobycia 2022 r.	8 044,0 m ³ /rok
		Wielkość wydobycia 2023 r.	10 805,0 m ³ /rok
		Stopień wyk. zasobów 2022 r.	4,5%
		Stopień wyk. zasobów 2023 r.	6,1%
		Cel wydobycia	balneoterapia, rekreacja

Budowa geologiczna złoŜa

ŜłoŜe Świeradów-Zdrój znajduje się w Sudetach, w obrębie metamorfiku izerskiego, będącego jednostką tektoniczną osłaniającą od północy masyw Karkonoszy. Zbudowana jest ona ze skał prekambryjskich lub staropaleozoicznych o zróżnicowanym stopniu zdeformowania. Są to głównie gnejsy, granitognejsy, granitoidy, leukogranity oraz łupki łyszczykowe. W obrębie metamorfiku izerskiego występują liczne intruzje bazaltowe, które powstały w okresie paleogeńsko-neogeńskiego cyklu magmatycznego. Na utworach krystalicznych zalegają osady czwartorzędowe, których miąższość dochodzi do 15,0 m. Są to głównie plejstoceny zwiertzeliny i gliny zboczowe oraz holoceny gliny zwiertzelinowe i żwiry, występujące przede wszystkim w dolinach rzecznych. Tektonika rejonu Świeradowa-Zdroju była kształtowana przez trzy kolejne cykle górotwórcze. Ruchy staroasyntyjskie doprowadziły do zmetamorfizowania zdeponowanych osadów klastycznych, a następnie pofałdowania powstałych mas skalnych. W drugim cyklu, przypadającym na okres orogenezy waryscyjskiej, powstał system uskoku o kierunku NW–SE, w tym rozległa strefa dyslokacyjna, zwana uskokiem źródłowym Świeradowa i Czerniawy. Natomiast w wyniku ruchów młodopsaksońskich powstały kolejne strefy dyslokacyjne prostopadłe do niej, o kierunku NE–SW. Wody lecznicze zostały ujęte trzema źródłami i pięcioma otworami z prekambryjskich gnejsów, granitów oraz granitognejsów (Iwanowski, Fistek, 1969; Fistek, Starzyńska, 1973; Starzyńska, 1989).

Warunki hydrogeologiczne złoŜa

W rejonie Świeradowie-Zdroju wody podziemne występują w dwóch systemach przepływu – płytkim, obejmującym strefę przypowierzchniowych osadów i zwiertzelin, oraz głębokim, związanym z system szczelin tektonicznych. Pierwszy z nich ma miejsce w osadach czwartorzędowych oraz spękanych i zwiertzałych skałach krystalicznych. Poziom ten jest zasilany bezpośrednio wodami pochodzenia atmosferycznego i charakteryzuje się niewielką zasobnością, która wynika zarówno z małej miąższości utworów wodonośnych, jak i ich wykształcenia litologicznego. Występujące w nim wody cechują się niską mineralizacją ogólną, zazwyczaj nieprzekraczającą 100,0 mg/dm³ i często podwyższoną aktywnością promieniotwórczą radonu, dochodzącą nawet do 1100,0 Bq/dm³. Wody głębokiego krąŜenia reprezentowane są m.in. przez szczawy i wody kwasowęglowe o zróżnicowanej mineralizacji ogólnej. Obecność dwutlenku węgla jest związana najprawdopodobniej z przejawami paleogeńskiego wulkanizmu. Predysponowanymi obszarami występowania wód leczniczych są strefy uskoku, a w szczególności obszary tzw. węzłów tektonicznych powstałych w wyniku krzyŜowania się poprzecznych uskoku różnej generacji. Największe znaczenie dla występowania wód leczniczych ma uskoku o kierunku NW–SE przebiegający przez centrum Świeradowa-Zdroju i Czerniawy-Zdroju, powstały w okresie fałdowań waryscyjskich i odnowiony w paleogenie i neogenie oraz krzyŜujący się z nim uskoku Krobica–Świeradów o przebiegu NE–SW, naleŜący do generacji uskoku powstałych w okresie paleogeńsko-neogeńskim. Pod względem genetycznym wody lecznicze Świeradowa-Zdroju są mieszaniną infiltracyjnych wód holocenyjskich różnego „wieku”, zmineralizowanych i nasyconych CO₂ (tzw. wód głębokiego krąŜenia) z wodami infiltrującymi wspólnie. Udział składowej wspólnego zasilania wynosi szacunkowo od 40 do 90%. Pod względem hydrochemicznym wody te reprezentują typy: HCO₃–Ca–(Mg)–Na,(Fe),(Si),(CO₂),Rn, HCO₃–Mg–Ca,(F),(Si),CO₂,(Rn) oraz Cl–SO₄–Na–Ca,Rn i Cl–SO₄–Ca–Na,Rn o mineralizacji ogólnej zmieniającej się w zakresie 0,03–3,0 g/dm³. Obszar zasilania, wyznaczony na podstawie badań izotopowych wody, jest połoŜony na wysokości ok. 600,0 m n.p.m. i obejmuje zbocza Czarnej Kopy – wzniesienia znajdującego się na południe od uzdrowiska. Łączne zasoby eksploatacyjne ujęć w obrębie złoŜa wynoszą 20,19 m³/h przy depresji od 0,6 do 88,0 m (Iwanowski, Fistek, 1969; Fistek, Starzyńska, 1973; Starzyńska, 1989). Z uwagi na płytkie występowanie wody ze złoŜa naleŜy uznać za zagrożone zanieczyszczeniami z powierzchni terenu.

95. ŚWINOUJŚCIE I

m. Świnoujście
gm. m. Świnoujście
pow. m. Świnoujście
woj. zachodniopomorskie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
BIII	provincia platformy paleozoicznej region synklinorium szczecińsko- miechowskiego

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl-Na,I,(Fe) 26,0–44,0 g/dm ³ 7,0–15,0°C
Poziom wodonośny	K₁	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	201,0–225,0 m 36,0–41,0 m piaski, iły, mułki porowy zakryta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Uzdrowisko Świnoujście S.A. tak (do 15.04.2043 r.) tak (Świnoujście I) tak
Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	3 1 10,55 m ³ /h 4 516,0 m ³ /rok 7 976,0 m ³ /rok 4,9% 8,6% balneoterapia, kosmetyki

Budowa geologiczna złoże

Złoże Świnoujście I znajduje się na obszarze synklinorium szczecińsko-miechowskiego, w niecce szczecińskiej, w południowo-zachodnim skrzydle antykliny Zagórza, której oś przebiega równolegle do brzegu morskiego, na północ od niego. Złoże wód leczniczych zostało udostępnione trzema otworami wiertniczymi: 4A (XXX-lecia), V (Jantar) i 6 (Teresa), wykonanymi w latach 1963–1974. Najstarszymi rozpoznanymi nimi utworami są margle ilaste jury górnej. Ich strop został nawiercony na głębokości 265,0–272,0 m. Powyżej leżą utwory kredy dolnej reprezentowane przez margle, iły i iłowce walańżynu oraz piaski drobno- i średnioziarniste z glaukonitem oraz iły i mułki, a także piaski średnio- i gruboziarniste z okruchami węgla i pirytem datowane na alb dolny–walańżyn. W utworach klastycznych są obecne przewarstwienia iłów. Miąższość osadów kredy dolnej mieści się w przedziale 87,0–107,0 m. Powierzchnia stropowa kredy górnej wykazuje znaczne deniwelacje, sięgające w obrębie złoże ok. 30,0 m. Pod względem litologicznym są to margle ilaste i krzemionkowe z iłami marglistymi turonu–cenomanu o miąższości 50,0–100,0 m, poniżej których zalegają mułki, piaski i piaskowce drobnoziarniste, miejscami zailone, z glaukonitem oraz konglomeratami fosforytowymi (cenoman–alb górny). Całkowita miąższość osadów kredy górnej wynosi 90–110 m. Na powierzchni terenu występują utwory czwartorzędowe o miąższości kilkudziesięciu metrów. Wśród nich wyróżnia się holocenne piaski wydmy, piaski humusowe, torfy i namuły organiczne oraz plejstocenne iły zastoiskowe, fluwioglacjalne piaski zailone i żwir, a także gliny zwałowe. W obrębie utworów czwartorzędowych występują także kry margli cenomanu (Kucharski i in., 2017).

Warunki hydrogeologiczne złoże

W rejonie złoże wody podziemne występują w dwóch piętrach wodonośnych: czwartorzędowym i kredowym. Utwory kredy górnej stanowią warstwę izolującą, oddzielającą wody zwykłe i słabo zmineralizowane piętra czwartorzędowego od silnie zmineralizowanych wód poziomu kredy dolnej, bądź też stanowią poziom wodonośny o charakterze podrzędnym. W utworach kredy dolnej występują dwa poziomy wodonośne rozdzielone przewarstwieniami ilastymi. Górny poziom tworzą piaski i piaskowce glaukonitowe oraz piaski z mułkami węglistymi o miąższości ok. 30,0 m. Zwierciadło wody ma charakter napięty i stabilizuje się na głębokości 4,0–6,0 m. Występujące tu wody zalicza się do typu Cl–Na,I. Ich mineralizacja ogólna osiąga 31,0 g/dm³, a zawartości jodków dochodzi do ok. 4,0 mg/dm³. Wody lecznicze występują w dolnym poziomie wodonośnym zbudowanym z drobnoziarnistych piasków kwarcowych oraz mułków o miąższości 36,0–41,0 m. Współczynnik filtracji utworów wodonośnych kształtuje się na poziomie od ok. $8,0 \cdot 10^{-7}$ do $2,0 \cdot 10^{-6}$ m/s. Zwierciadło wody o charakterze napiętym stabilizuje się na głębokości ok. 5,0 m. Zasoby eksploatacyjne poszczególnych ujęć wynoszą 3,0–3,8 m³/h przy depresji rzędu 27,0–29,0 m, łącznie 10,55 m³/h. Pod względem hydrochemicznym są to wody typu Cl–Na,I,(Fe) o mineralizacji ogólnej 26,0–44,0 g/dm³. Wody poziomu kredowego są wodami infiltrującymi w okresie zlodowaceń plejstocennych, ich zasolenie pochodzi prawdopodobnie z rozpuszczania struktur solnych w utworach starszych, a następnie ascenzji wertykalnej zasolonych wód (Kucharski i in., 2017). Z uwagi na znaczną głębokość występowania oraz izolację od powierzchni terenu oraz płytszych i głębszych poziomów wodonośnych brak jest zagrożeń dla jakości wód leczniczych ze złoże.

96. TRZEBNICA IG-1

m. Trzebnica
gm. Trzebnica
pow. trzebnicki
woj. dolnośląskie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
BIV	provincja platformy paleozoicznej region monokliny przedsudeckiej

Kopalina	WL_T	Typ wody	SO ₄ -Cl-Ca-Na [T ₂] Cl-Na-Ca [T ₁]
		Mineralizacja	ok. 4,0 g/dm ³ [T ₂] ok. 18,0 g/dm ³ [T ₁]
		Temperatura	ok. 32,0°C [T ₂] ok. 37,0°C [T ₁]
Poziom wodonośny	T₂, T₁	Głębokość stropu	646,0 m [T ₂] 1030,0 m [T ₁]
		Miąższość	198,0 m [T ₂] 320,0 m [T ₁]
		Litologia	wapienie, dolomity [T ₂] piaskowce, wapienie, dolomity [T ₁]
		Typ ośrodka	porowy, szczelinowy [T ₂ , T ₁]
		Struktura	półotwarta [T ₂ , T ₁]
Stan	NZ	Właściciel	brak danych
		Koncesja	nie
		Obszar górniczy	nie
		Uzdrowisko	nie
Eksploracja	NC	Liczba ujęć	1
		Liczba ujęć czynnych	0
		Zasoby ekspl.	6,00 m ³ /h
		Wielkość wydobycia 2022, 2023 r.	0,0 m ³ /rok
		Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r.	0,0%
		Cel wydobycia	—

Budowa geologiczna złoŹa

ZłoŹe wód leczniczych termalnych w Trzebnicy znajduje się w południowym fragmencie monokliny przedsudeckiej. ZłoŹe rozpoznano jednym otworem wiertniczym Trzebnica IG-1 o głębokości 1350,0 m (głębokość ostateczna 1299,6 m), zakończonym w utworach triasu dolnego wykształconych w postaci piaskowców z wkładkami iłowców, dolomitów, wapieni dolomitycznych i iłowców. Trias  rodkowy to wapie ie i wapie ie zailone z wkładkami dolomitów i iłowców, a trias górny (kajper) to iłowce z przerostami piaskowców i dolomitów. Strop utworów triasu występuje na głębokości 285,0 m. Utwory triasu górnego przkryte są przez różnoziarniste piaski oraz iły pstre paleogenu i neogenu o mi  szszo ci ponad 200,0 m. Pokrywa czwartorzędowa o grubości ponad 80,0 m to głównie gliny zwałowe przewarstwiane piaskami (Płochniewski, Hordejuk, 1975).

Warunki hydrogeologiczne złoŹa

Otworem Trzebnica IG-1 udostępniono dwa horyzonty wodonośne w obrębie utworów triasu dolnego i  rodkowego. Wyższy poziom występuje w utworach szczelinowo-krasowo-porowych wapienia muszlowego, stanowiących najbardziej zasobny zbiornik wód podziemnych w tej części monokliny przedsudeckiej. Zatwierdzono dla niego w kategorii C zasoby wód typu $\text{SO}_4\text{--Cl--Ca--Na}$ o mineralizacji og olnej ok. 4,0 g/dm³ i temperaturze na wypływie z u  cia ok. 32,0 C. Zwierciadło wody ustabilizowało się na głębokości ok. 61,0 m. ZłoŹe wód leczniczych termalnych udokumentowano w oparciu o wody występujące w utworach pstrego piaskowca, stanowiących dolny horyzont wodonośny. Zwierciadło statyczne znajduje się na głębokości ok. 78,0 m. Porowatość piaskowców triasu dolnego, przede wszystkim o charakterze subkapilarnym, wynosi 10–20%. Wsp ółczynnik filtracji w strefach wychodni wynosi $9,0 \cdot 10^{-9}$ – $5,0 \cdot 10^{-3}$ m/s. Otworem u  to wody typu Cl–Na–Ca o mineralizacji og olnej ok. 18,0 g/dm³ i temperaturze na wypływie z u  cia ok. 37,0 C. Zasoby eksploatacyjne z  a wynos  6,0 m³/h (Płochniewski, Hordejuk, 1975). Znaczna głębokość występowania oraz pełna izolacja od powierzchni terenu sprawia, Źe jakość wód leczniczych nie jest zagrożona.

97. TYLICZ I

m. Tylicz, Powroźnik
gm. Krynica-Zdrój, Muszyna
pow. nowosądecki
woj. małopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
DII	provincia karpacka region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody	HCO ₃ -Ca-(Na),CO ₂ HCO ₃ -Mg-Ca,CO ₂ HCO ₃ -Na,CO ₂
		Mineralizacja	1,0–2,0 g/dm ³
		Temperatura	8,0–11,0°C

Poziom wodonośny	Pg	Głębokość stropu	1,0–56,0 m
		Mięższność	36,0–63,0 m
		Litologia	piaskowce, łupki
		Typ ośrodka	szczelinowo-porowy
		Struktura	otwarta

Stan	Z	Właściciel	Multivita Sp. z o.o.
		Koncesja	tak (do 31.12.2037 r.)
		Obszar górniczy	tak (Tylicz I)
		Uzdrowisko	nie

Eksploatacja	C	Liczba ujęć	4
		Liczba ujęć czynnych	3
		Zasoby ekspl.	12,40 m ³ /h
		Wielkość wydobycia 2022 r.	10 250,9 m ³ /rok
		Wielkość wydobycia 2023 r.	9 706,7 m ³ /rok
		Stopień wyk. zasobów 2022 r.	9,4%
		Stopień wyk. zasobów 2023 r.	8,9%
		Cel wydobycia	rozlewnictwo

Budowa geologiczna złoŜa

ZłoŜe Tylicz I znajduje się w obrębie p szczowiny magurskiej, największej i najbardziej wysuniętej na południe jednostki tektonicznej polskich Karpat zewnętrznych (fliszowych). Jest ona zbudowana z osadów fliszowych kredy i paleogenu, tworzących dwie strefy tektoniczno-facjalne: stref  bystrzycką oraz nasuniętej na ni  od południa stref  krynicką. Granica między obiema strefami przebiega w rejonie Tylicza i ma charakter tektoniczny (tzw. dyslokacja krynicka). Przez rejon Tylicza przebiega r wnieŜ dyslokacja tylicka, mająca charakter poprzecznego do wspomnianej granicy, pionowego uskoku rzutowo-przesuwczego. Dodatkowo serie skalne są sfałdowane, tworząc wypiętrzenie antyklinalne Mochnaczka–Tylicz–Muszynka o generalnym przebiegu osi NW–SE. Charakterystyczną cechą wszystkich elementów tektonicznych naleŜ cych do strefy bystrzyckiej jest ich blokowo-f ldowy charakter, który jest szczególnie dobrze widoczny na obszarze zbudowanym z warstw  ackich. ZłoŜe wód leczniczych, zbudowane z piaskowców przewarstwionych łupkami paleogenu, jest obecnie udostępnione czterema otworami wiertniczymi wykonanymi w latach 1991–2004: T-III (Stanisława), T-IX (Ignacy), P-VIa (Zbigniew) i P-VII (Ewa) (Radwan, 1993, 2000; Gorczyca, Krawczyk, 2005; Sadowska, Krawczyk, 2006). Ponadto w obrębie złoŜa znajduje się otwór wiertniczy T-I, pełniący funkcj  piezometru, oraz liczne Źródła, w tym Źródło G w ny, stanowiące takŜe punkt badawczy lokalnego monitoringu.

Warunki hydrogeologiczne złoŜa

Wody lecznicze i zwyk le wody podziemne w rejonie Tylicza występują w paleogeńskim, fliszowym poziomie wodonośnym. Zasilanie poziomu odbywa się poprzez infiltrację opadów atmosferycznych bezpośrednio na wychodniach lub pośrednio na drodze przesączania przez warstw  zwietrzliny lub si c przypowierzchniowych szczelin wietrzeniowych. Zasadniczą rolę w przepływie wód podziemnych w osadach fliszowych odgrywają szczeliny. Wraz ze wzrostem g boko ci następuje ich stopniowe zaciskanie. We fliszu karpackim najbardziej zawodnione są utwory przypowierzchniowe. Szacuje się, iŜ strefa aktywnej wymiany wód podziemnych sięga do g boko ci ok. 60,0–100,0 m. W rejonach dyslokacji tektonicznych g boko c ta jest znacznie większa. Cz c  szczelin jest wypełniona gliniastą zwietrzelin  lub minerałami wtórnymi, co utrudnia swobodny przepływ wód. Fliszowy poziom wodonośny jest związany z grub lawicowymi piaskowcami i zlepieńcami krynickimi oraz piaskowcami z Piwnicznej (strefa krynicka), natomiast w strefie bystrzyckiej z piaskowcami i marg ami warstw  ackich. W wyniku skomplikowanej tektoniki skały te tworzą niewielkie, izolowane od siebie zbiorniki wód podziemnych typu szczelinowego, podr dnie szczelinowo-porowego. Tylicz znajduje się w tzw. centralnej strefie hydrochemicznej, jednej z trzech stref wyróżnionych na obszarze p szczowiny magurskiej. W jej obrębie wśród wód leczniczych dominują szczawy i wody kwasowęglowe, których obecno c jest związana z endogenicznym dwutlenkiem węglu. W obrębie złoŜa obecne są suche ekshalacje dwutlenku węglu (mofety). Ujęte wody lecznicze zalicza się do szczaw i wód kwasowęglowych typu $\text{HCO}_3\text{--Ca--(Na)}$ i $\text{HCO}_3\text{--Mg--Ca}$ oraz $\text{HCO}_3\text{--Na}$ o mineralizacji ogólnej mieszczącej się w przedziale 1,0–2,0 g/dm³ i temperaturze na wypływie 8,0–11,0 m³/h.  aczne zasoby eksploatacyjne ujęć w granicach złoŜa wynoszą 12,4 m³/h, natomiast wydajności eksploatacyjne poszczególnych otworów mieszczą się w przedziale 1,4–4,4 m³/h przy depresji zmieniającej się w zakresie 11,0–23,2 m. Badania składu izotopowego wód wykazały, iŜ obszary zasilania wód leczniczych Tylicza występują prawdopodobnie na wysokości powyŜej 700,0 m n.p.m., skąd przepływ wód podziemnych odbywa się stref  spękanych i zeszczelinowaconych skał zgodnie z morfologi  terenu. G wn  baz  drenuŜu w rejonie Tylicza jest dolina rzeki Muszynki (Radwan, 1993, 2000; Gorczyca, Krawczyk, 2005; Sadowska, Krawczyk, 2006). Z uwagi na płytke występowanie wody lecznicze ze złoŜa w Tyliczu naleŜy uznać za zagroŜone zanieczyszczeniami z powierzchni terenu.

98. USTKA

m. Ustka
gm. Ustka
pow. słupski
woj. pomorskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

AI prowincja platformy prekambryjskiej
region wyniesienia Łeby

Kopalina	WL_T	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl–Na,I ok. 34,0 g/dm ³ ok. 21,0°C
Poziom wodonośny	P₁	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	680,0 m 26,0 m piaskowce, zlepiénce porowo-szczelinowy zakryta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Uzdrowisko Ustka Sp. z o.o. tak (do 05.09.2066 r.) tak (Ustka 2) tak
Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	1 1 12,00 m ³ /h 468,0 m ³ /rok 626,0 m ³ /rok 0,4% 0,6% balneoterapia, rekreacja

Budowa geologiczna złoża

Złoże Ustka znajduje się na obszarze wyniesienia Łeby znajdującego się w północno-zachodniej części platformy wschodnioeuropejskiej. Utwory permskie i mezozoiczne występują tutaj płytko, a strop podłoża krystalicznego znajduje się na głębokości 3100,0–3400,0 m i obniża się w kierunku zachodnim oraz południowym. Złoże rozpoznano otworem Ustka IGH-1 o głębokości 730,0 m (głębokość ostateczna 715,0 m). Najstarszymi utworami rozpoznanymi w obrębie złoża są mułowce i iłowce z niewielką ilością wkładek piaskowcowych syluru górnego, których strop nawiercono na głębokości 706,0 m. Wyżej leżą niezgodnie piaskowce czerwonego spągowca, a na nich cechsztyńskie wapienie, dolomity, anhydryty i osady ilaste. W profilu zaznacza się luka stratygraficzna obejmująca utwory dewonu i karbonu. W obrębie skał mezozoiku także występują liczne luki stratygraficzne, obejmujące trias górny, jurę i kredę dolną. Trias reprezentowany jest przez kompleks występujących naprzemiennie iłowców, mułowców i piaskowców (głównie pstrego piaskowca). Na utworach triasu zalegają iłowce, mułowce i piaskowce drobnoziarniste z glaukonitem kredy górnej o miąższości 216,0 m. Najmłodszymi utworami w rejonie Ustki są mioceńskie i oligoceńskie piaski, mułki i iły oraz plejstocieńskie piaski kwarcowe (Sierżęga, Tomaszewski, 2015).

Warunki hydrogeologiczne złoża

W rejonie Ustki wody lecznicze związane są z utworami niższego permu. Skałami zbiornikowymi są drobno- i średnioziarniste piaskowce czerwonego spągowca o porowatości ok. 24,0%. Średni współczynnik filtracji utworów wodonośnych wynosi ok. $10,0 \cdot 10^{-6}$ m/s. Zwierciadło wody stabilizuje się blisko 1,0 m ponad powierzchnią terenu. Otworem Ustka IGH-1 ujęto wody typu Cl–Na,I o mineralizacji ok. 34,0 g/dm³ i temperaturze na wypływie z ujęcia ok. 21,0°C. Zasoby eksploatacyjne złoża wynoszą 12,0 m³/h. Są to wody reliktowe, synsedymencyjne, o praktycznie nieodnawialnych zasobach. W oparciu o badania izotopowe uznaje się, że zasilanie warstwy wodonośnej miało miejsce w warunkach gorącego klimatu przedczwartorzędowego (Sierżęga, Tomaszewski, 2015). Znaczna głębokość występowania oraz pełna izolacja od powierzchni terenu sprawia, że zagrożenie dla jakości wód leczniczych ze złoża Ustka nie występuje.

99. USTROŃ

m. Ustroń
gm. Ustroń
pow. cieszyński
woj. śląskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DII prowincja karpacka
 region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL_T	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl–Na–Ca,I,Fe 110,0–135,0 g/dm ³ 21,0–23,0°C
Poziom wodonośny	D_{3–2}	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	1320,0–1322,0 m 370,0–428,0 m wapienie, dolomity szczelinowo-krasowy zakryta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Przeds. Uzd. Ustroń S.A. tak (do 31.12.2034 r.) tak (Ustroń I) tak
Eksplatacja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	3 (2 otw. prod., 1 otw. chl.) 3 2,20 m ³ /h 2 921,0 m ³ /rok 3 245,2 m ³ /rok 15,2% 16,8% balneoterapia, rekreacja, produkty zdrojowe, kosmetyki

Budowa geologiczna złoża

Złoże Ustroń znajduje się w Karpatach zewnętrznych (fliszowych). Do najstarszych utworów rozpoznanych w rejonie Ustronia należą prekambryjskie gnejsy łyszczykowe. Wyżej leżą wapienie i dolomity dewonu środkowego i górnego o miąższości 460,0–550,0 m oraz utwory karbonu wykształcone w postaci piaskowców i iłowców oraz łupków i mułowców. Nad nimi występują osady fliszowe płaszczowin podśląskiej i śląskiej. Są to naprzemianległe warstwy łupków, iłołupków, wapieni, margli, piaskowców i mułowców o łącznej miąższości 550,0–1350,0 m. Najmłodszymi osadami w rejonie złoża są czwartorzędowe utwory akumulacji rzecznej lub powstałe w wyniku wietrzenia utworów starszych. Złoże wód leczniczych w Ustroniu rozpoznano trzema otworami wiertniczymi: U-3 o głębokości 1837,0 m (głębokość ostateczna: 1728,0 m), U-3A o głębokości 1753,0 m (głębokość ostateczna: 1731,0 m) oraz C-1 o głębokości 1700,0 m (Michalik, 1972; Dulski, 1993).

Warunki hydrogeologiczne złoża

W rejonie Ustronia wody lecznicze występują w obrębie utworów węglanowych dewońskiego piętra wodonośnego o charakterze szczelinowo-krasowym. Obszar zasilania obejmuje wychodnie skał dewońskich w Sudetach Wschodnich znajdujących się 120,0 km na zachód od Ustronia. Strefą drenażu jest natomiast rejon Dębnika i Siewierza, ok. 80,0 km na północny wschód od Ustronia. Zwierciadło wód podziemnych w utworach dewońskich ma charakter napięty. Średni współczynnik filtracji utworów wodonośnych wynosi ok. $8,0 \cdot 10^{-7}$ m/s. Średnia wartość porowatości efektywnej wapieni wynosi ok. 0,6%, natomiast wapieni dolomitycznych i dolomitów powyżej 1%. W otworach eksploatacyjnych U-3 oraz U-3A ujęto wody typu Cl–Na–Ca,I,Fe o mineralizacji ogólnej w zakresie 110,0–135,0 g/dm³ i temperaturze na wypływie z ujęć 21,0–23,0°C. Zasoby eksploatacyjne otworów produkcyjnych wynoszą 2,2 m³/h przy depresji do 10,0 m. Otwór C-1 jest otworem chłonnym (Michalik, 1972; Dulski, 1993; Adamczyk i in., 1996). Znaczna głębokość występowania poziomu wodonośnego oraz jego dobra izolacja od powierzchni terenu sprawia, że stan jakościowy wód leczniczych złoża Ustroń nie jest zagrożony.

100. WAPIENNE

m. Wapienne
gm. Sękowa
pow. gorlicki
woj. małopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DII prowincja karpacka
 region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	HCO ₃ -Ca-(Na)-Mg,S 0,4–0,6 g/dm ³ 8,0–14,0°C
Poziom wodonośny	K	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	0,0–56,0 m do ok. 34,0 m piaskowce, łupki szczelinowo-porowy otwarta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Ośr. Wczas.-Lecz. Wapienne M. Drobenko tak (do 31.12.2033 r.) tak (Wapienne) tak
Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	4 2 5,67 m ³ /h 24 099,0 m ³ /rok 27 328,0 m ³ /rok 48,5% 55,0% balneoterapia

Budowa geologiczna złoŜa

ZłoŜe Wapienne znajduje się w Karpatach zewnętrznych (fliszowych), w skrajnej częsci p lsczowiny. Obszar ten charakteryzuje się zr znicowan  litologi  oraz fa ldowo-p lsczowinowym charakterem struktur geologicznych. Występowanie wód leczniczych jest związane z kredowymi warstwami inoceramowymi, wykształconymi jako  rednio lawicowe, wapniste piaskowce drobno- lub średnioziarniste oraz łupki. Wody ze złoża są drenowane w sposób naturalny dwoma Źródłami – Marta i Kamila, a ponadto dwoma otworami wiertniczymi: Wapienne W-1 i Wapienne W-2 o g boko ci odpowiednio 50,0 i 74,2 m. Utwory fliszowe są przykryte osadami czwartorzędowymi o zmiennej mi  szno ci, zr znicowanymi pod wzg dem genetycznym i litologicznym. Są to na ogół plejstocénskie i holocénskie osady pochodzenia fluwialnego, występujące przede wszystkim w dolnych partiach stoków i w dnach dolin rzecznych oraz utwory związane z rozwojem procesów zboczowych (koluwia), pokrywające znacz  c    zboczy (Porwisz i in., 2012).

Warunki hydrogeologiczne złoża

W rejonie zło a wody lecznicze współwystępują ze zwyk łymi wodami podziemnymi. Są to wody pochodzenia infiltracyjnego. Obszar zasilania znajduje się na południowo-zachodnich stokach gór Ferdel, a także miejscami w górnym odcinku doliny potoku Libuska. Zwierciadł  wód podziemnych w otworach wiertniczych ma charakter napięty. Współczynnik filtracji utworów wodonośnych wynosi ok. $2,0 \cdot 10^{-6}$ m/s. Zasoby eksploatacyjne poszczególnych ujęć wynos  0,17–3,50 m  /h,  cznie dla cał ego zło a 5,67 m  /h. Występujące w złożu wody zalicza się do typu $\text{HCO}_3\text{--Ca--(Na)--(Mg),S}$. Ich mineralizacja ogólna wynosi 0,4–0,6 g/dm  , a temperatura waha się w zakresie 8,0–14,0 C. Zawartość H_2S w wodach leczniczych Wapiennego zmieniała się na przestrzeni lat od poniżej 1,0 mg/dm   do ok. 20,0 mg/dm   (Porwisz i in., 2012). Z uwagi na p łtkie występowanie wód leczniczych, w tym obecność ich naturalnych Źródeł, a także zjawisko współwystępowania wód leczniczych i zwyk łych, omawiane zło e należy uznać jako zagro one zanieczyszczeniami antropogenicznymi z powierzchni terenu.

101. WAPIENNE INEX

m. Muszyna
gm. Muszyna
pow. nowosądecki
woj. małopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
DII	provincia karpacka region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	HCO ₃ -Ca-Mg,CO ₂ HCO ₃ -Mg-Na,CO ₂ 1,0-3,0 g/dm ³ 10,0-11,0°C
Poziom wodonośny	Pg	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	42,0-50,0 m 98,0-106,0 m piaskowce, łupki szczelinowo-porowy otwarta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	ZPHU Inex Sp. z o.o. tak (do 31.12.2040 r.) tak (Wapienne INEX) tak
Eksploracja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	3 0 9,85 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% —

Budowa geologiczna złoŜa

ZłoŜe Wapienne INEX znajduje się w Karpatach zewnętrznych (fliszowych), w strefie krynickiej p lsczowniny magurskiej, zbudowanej z naprzemianległych piaskowców i  p k w oraz zlepieńców tworzących różne zespoły stratygraficzno-facjalne. Do najstarszych utworów zalicza się warstwy z Zarzecza, zbudowane z cienkoławicowych piaskowców i  p k w o  lacznej mi  szno ci dochodzącej maksymalnie do 800,0 m. Wy żej w profilu zaznaczają się piaskowce krynickie reprezentowane przez gruboławicowe piaskowce z soczewkami zlepieńców i cienkimi przewarstwieniami  p k w. Najm lodszy zespołem litostratygraficznym jest kompleks piaskowców z Piwnicznej, zbudowany ze średnioziarnistych piaskowców tworzących ławice o grubości 1,0–3,0 m, przedzielonych sporadycznie zlepieńcami. W spągu i stropie kompleksu występują warstwy  p k w o niewielkiej mi  szno ci osiągającej maksymalnie 20 cm. Mi  szno c całej serii osiąga 800,0–1200,0 m. Zło że zostało rozpoznane trzema otworami wiertniczymi: Muszyna W-1, Muszyna W-2 i Muszyna W-3 o głębokości 140,0–150,0 m. Utwory fliszowe są przykryte osadami czwartorzędowymi o mi  szno ci wynoszącej najczęściej 5–10 m. Są one wyksz lcone przede wszystkim jako piaski r  wnoziarniste,  wiry i otoczaki, miejscami zaglinione (Bielec, Mazurkiewicz, 2018).

Warunki hydrogeologiczne zło ża

Występowanie zło ża wód leczniczych (szczaw i wód kwasowęglowych) jest związane z ławicami piaskowców występujących w obrębie zespołu litofacjalnego piaskowców z Piwnicznej. Głównymi drogami kr  zenia wód podziemnych są szczeliny i spękania górotworu. Zwierciadło wód podziemnych ma charakter napięty, subartezyjski. Współczynnik filtracji u jętych utworów wodonośnych wynosi od ok. $3,0 \cdot 10^{-8}$ m/s do ok. $3,0 \cdot 10^{-7}$ m/s,  rednio ok. $1,0 \cdot 10^{-7}$ m/s. W u jęciach udokumentowano szczawy typu $\text{HCO}_3\text{--Ca--Mg}$ oraz $\text{HCO}_3\text{--Mg--Na}$ oraz wody kwasowęglowe typu $\text{HCO}_3\text{--Ca--Mg}$ o mineralizacji ogólnej zmieniającej się w zakresie 1,0–3,0 g/dm³. Temperatura wód na wypływie z u jęc wynosi 10,0–11,1 C. Zawarto c dwutlenku w g la rozpuszczonego w wodach wynosi od ok. 0,7 g/dm³ do ok. 2,4 g/dm³.  laczne zasoby eksploatacyjne u jęcia wynos  9,85 m³/h. Wydajno c eksploatacyjna poszczególnych otworów jest zróżnicowana i zmienia się w zakresie od 0,9 do 7,4 m³/h przy depresji od ok. 72,0 do 77,0 m (Bielec, Mazurkiewicz, 2018). Biorąc pod uwagę stan  rodowiska w rejonie u jęc oraz sposób zagospodarowania terenu w ich najbli szej okolicy mo na przyj c, iż obecnie brak jest zagrożeń dla jakości i ilości zasobów wód leczniczych ze zło ża.

102. WEŁNIN

m. Wełnin
gm. Solec-Zdrój
pow. buski
woj. świętokrzyskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DI prowincja karpacka
 region zapadliska przedkarpackiego

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl–Na,I,S 34,0–37,0 g/dm ³ 11,0–13,0°C
Poziom wodonośny	J₃	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	123,0–127,0 m 43,0–48,0 m wapienie szczelinowy zakryta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Malinowe Hotele Sp. z o.o. tak (do 28.10.2048 r.) tak (Wełnin) nie
Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	2 1 3,00 m ³ /h 3 682,7 m ³ /rok 3 759,9 m ³ /rok 14,0% 14,3% balneoterapia, rekreacja, kosmetyki

Budowa geologiczna złoża

Złoże Wełnin znajduje się w południowo-wschodniej części niecki miechowskiej (niecce nidziańskiej). Jej południowa część jest wypełniona utworami neogenu i stanowi zarazem północny fragment strefy brzeżnej zapadliska przedkarpackiego. W rejonie Wełnina występują osady siarczanowo-węglanowe, z którymi związane jest występowanie wód leczniczych. Pod względem strukturalnym ujęcia wód leczniczych są położone w południowo-wschodniej części niecki nidziańskiej, charakteryzującej się blokowym stylem budowy geologicznej, a dokładniej w depresji soleckiej. Posiada ona charakter synklinorium zbudowanego z utworów kredy środkowej i górnej, pokrytych osadami miocenu. Podłoże niecki stanowią utwory jurajskie. Najstarszymi osadami rozpoznanymi w rejonie Wełnina są utwory jury górnej, wykształcone w facji wapienno-marglistej (wapienie skaliste z krzemieniami, wapienie margliste, margle przeławiczone łałami ze skupieniami krzemionki). Złoże zostało udostępnione dwoma otworami eksploatacyjnymi: Wełnin i Wełnin 4 o głębokości 170,0 m każdy. Młodsze utwory jury oraz kredy w rejonie złoża nie występują, choć pozycja stratygraficzna niektórych serii skalnych nie jest jednoznacznie określona. Na osadach mezozoicznych zalegają utwory neogeńskie wykształcone jako margle i wapienie, serie osadów piaszczystych, ilastych i marglistych, a także gipsy badenu oraz jako wapienie organogeniczne i ily krakowieckie sarmatu. Utwory czwartorzędowe występują fragmentarycznie, głównie w dolinach rzecznych. W granicach tarasu akumulacyjnego Wisły, na którym zlokalizowany jest otwór Wełnin 4, udokumentowano gliny i piaski drobno-, średnio- i gruboziarniste oraz żwiry. W starorzeczach występują torfy i namuły. Miąższość osadów czwartorzędowych w rejonie złoża wód leczniczych osiąga ok. 10,0 m (Zardzewiały, 2017a).

Warunki hydrogeologiczne złoża

Występowanie wód leczniczych jest związane z jurajskimi wapieniami i wapieniami marglistymi. Poziom wodonośny ma charakter szczelinowy i występuje w niewielkiej zakrytej strukturze hydrogeologicznej o charakterze blokowym, nieodnawialnych zasobach i warunkach artezyjskich. Występowanie wód leczniczych nie ma ciągłego charakteru. Prawdopodobnie nie następuje tu przepływ wód z sąsiednich struktur ani ich wymiana z sąsiednimi systemami wodonośnymi, na co wskazuje systematyczne, powolne obniżanie się zwierciadła quasi statycznego wody. Utwory wodonośne charakteryzują się niską porowatością. Są one przepuszczalne tylko w strefach spękań lub rejonach występowania krasu. Współczynnik filtracji utworów wodonośnych wynosi ok. $6,0 \cdot 10^{-6}$ m/s. Pod względem genetycznym omawiane wody są mieszaniną wód paleoinfiltracyjnych z wodami reliktowymi. Wody te scharakteryzowano jako Cl–Na, I, S o mineralizacji ogólnej wynoszącej 34,0–37,0 g/dm³ i temperaturze na wypływie 11,0–13,0°C. Zasoby eksploatacyjne złoża wynoszą 3,0 m³/h przy depresji 25,0–36,5 m (Zardzewiały, 2017a). Ujęty poziom wodonośny jest skutecznie izolowany od powierzchni terenu poprzez nadkład ilów i iłupków mioceńskich o miąższości ok. 70,0 m, dlatego też brak jest zagrożeń dla jakości wód leczniczych ze złoża Wełnin.

103. WIELICZKA W-VII-16

m. Wieliczka
gm. Wieliczka
pow. wielicki
woj. małopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DI prowincja karpacka
 region zapadliska przedkarpackiego

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl-Na ok. 70,0 g/dm ³ brak danych
Poziom wodonośny	Ng	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	ok. 250,0 m brak danych piaskowce, mułowce, iłowce porowy zakryta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Kopalnia Soli Wieliczka S.A. tak (do 29.10.2035 r.) tak (Wieliczka) tak
Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	1 1 8,30 m ³ /h 610,0 m ³ /rok 640,0 m ³ /rok 0,8% 0,9% balneoterapia, produkty zdrowotne, kosmetyki

Budowa geologiczna złoża

Złoże wód leczniczych Wieliczka W-VII-16 w skali kraju ma charakter unikatowy – jako jedyne jest zlokalizowane w wyrobiskach poeksploatacyjnych nieczynnej kopalni soli. Wieliczka znajduje się na obszarze zapadliska przedkarpackiego. Profil litostratygraficzny w rejonie złoża obejmuje utwory jurajskie oraz kenozoiczne (neogen i czwartorzęd), a także fliszowe utwory kredowe występujące w nasunięciu karpackim, którego linia brzegowa przebiega równoleżnikowo wzdłuż południowej części Wieliczki. Osady jury, wykształcone jako wapienie skaliste, stanowią podłoże osadów miocennych. W rejonie złoża ich strop zalega na głębokości ok. 760,0 m, przy czym utwory te zapadają w kierunku południowo-wschodnim. Neogen jest reprezentowany głównie przez osady miocenu, charakteryzujące się zarówno dużą zmiennością litologiczną, jak również silnym zaangażowaniem tektonicznym. W kompleksie tym wyróżnia się: warstwy skawińskie (podsolne; iłowce margliste z wkładkami mułowców i piaskowców), warstwy ewaporatów siarczanowych i chlorkowych (osady mułowcowo-iłowcowe ze skupieniami anhydrytu, gipsu i soli kamiennej), warstwy chodenickie (nadsolne; iłowce i mułowce, miejscami zapiaszczone i przeławiczone warstwami kruchych piaskowców) oraz warstwy grabowieckie (iły i piaski, zwane lokalnie bogucickimi, w stropie przeławiczone piaskowcami i iłowcami). Osady miocenu są przykryte czwartorzędowymi glinami z wkładkami piasków, żwirów fragmentów skał fliszowych o różnej miąższości, lokalnie dochodzącej do ok. 20,0 m (Witczak i in., 2014).

Warunki hydrogeologiczne złoża

W obrębie złoża znajdują się dwa wypływy wód leczniczych oznaczone symbolami W-VI-32 (komora Z-32) oraz W-VII-16 (komora Layer), z czego udokumentowany został jedynie wypływ W-VII-16. W 1966 r. w komorze ługowniczej Z-32 na skutek odsłonięcia utworów serii siarczanowej nastąpił ruch wód do wyrobiska oraz udrożnienie kontaktów hydraulicznych z przyległymi utworami chodenickimi, skutkiem czego było pojawienie się wypływu W-VI-32. Wypływ W-VII-16 zaobserwowano w 1972 r. Jest on zlokalizowany w obrębie utworów serii siarczanowej, przylegających od strony północnej do utworów serii złożowej. Oba wypływy są zasilane z poziomu wodonośnego występującego w warstwach chodenickich (miocen), zalegających na północnym przedpolu kopalni. Osady te są wykształcone jako słabo związane piaskowce drobnoziarniste, pylaste, przewarstwione mułowcami i iłowcami. Ze względu na znaczne zaangażowanie tektoniczne rejonu ławice piaskowcowe są silnie zaburzone i spękanne, tworząc lokalne strefy wodonośne o charakterze szczelinowo-porowym. Współczynnik filtracji utworów wodonośnych zmienia się od ok. $6,0 \cdot 10^{-9}$ m/s do ok. $6,0 \cdot 10^{-6}$ m/s. Główny kierunek przepływu wód w warunkach naturalnych odbywał się z południa na północ, a obszar infiltracji stanowiły Karpaty fliszowe. Przypuszcza się, iż wymiana wód następowała również ze wschodu na zachód, wzdłuż wychodni piaskowców chodenickich. Kilkuśletnia eksploatacja kopalni soli spowodowała naruszenie naturalnych warunków krążenia wód podziemnych. Od czasu powstania złoża nastąpiła wymiana wód synsedymencyjnych na wody infiltracyjne (wypływ W-VI-32). Zmianie uległ też kierunek głównego przepływu. Obecnie spływ następuje z kierunku przeciwnego do przepływu naturalnego. Pod względem chemicznym ujęte wody określa się jako Cl-Na o mineralizacji ogólnej ok. 70,0 g/dm³ (wypływ W-VII-16). Wypływ W-VII-16 jest zasilany z głębszej strefy piaskowcowej warstw chodenickich. Jest to strefa izolowana, a kontakty hydrauliczne z płytszymi strefami są ograniczone. Ze względu na fakt, iż dla wypływu W-VI-32 nie można zagwarantować zarówno stałości mineralizacji, jak i wydajności, zasoby eksploatacyjne w wysokości 8,3 m³/h zatwierdzono jedynie dla wypływu W-VII-16 (Witczak i in., 2014).

104. WIENIEC

m. Wieniec-Zdrój
gm. Brześć Kujawski
pow. włocławski
woj. kujawsko-pomorskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

BII prowincja platformy paleozoicznej
region antyklinorium środkowopolskiego

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	SO ₄ -Cl-Ca,S ok. 4,0 g/dm ³ 10,0–14,0°C
Poziom wodonośny	J₃	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	124,0 m 6,0 m wapienie szczelinowy półotwarta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Uzdrowisko Wieniec Sp. z o.o. tak (do 31.12.2043 r.) tak (Wieniec) tak
Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	1 1 15,00 m ³ /h 8 609,0 m ³ /rok 10 728,0 m ³ /rok 6,6% 8,2% balneoterapia, kosmetyki

Budowa geologiczna złoza

Złoże Wieniec, udostępnione aktualnie jednym otworem wiertniczym Wieniec 3E o głębokości 130,9 m (głębokość ostateczna 130,2 m), znajduje się w centralnej części Niżu Polskiego, w obrębie antyklinorium kujawskiego, stanowiącego środkowy odcinek antyklinorium środkowopolskiego. Antyklinorium kujawskie jest rozległą strukturą rozciągającą się w kierunku NW–SE, składającą się z jednostek strukturalnych niższego rzędu – depresji i elewacji. Wykazuje poprzeczną segmentację na bloki różniące się między sobą miąższością poszczególnych serii skalnych, wynikającą z różnego tempa subsydencji w poszczególnych obszarach. Rejon złoza znajduje się na granicy wyniesionego fragmentu, zwanego wyniesieniem kutnowskim, mającego formę płaskiej antykliny z utworami jury górnej w osi. Oś antykliny obniża się stopniowo począwszy od okolic Brześcia Kujawskiego, a utwory jury górnej zapadają pod osady kredy dolnej. Przez Wieniec-Zdrój przebiega lokalna dyslokacja prostopadła do osi antyklinorium. Najstarszymi utworami rozpoznanymi na omawianym terenie są osady jury górnej stanowiące warstwę wodonośną wód leczniczych. Pod względem litologicznym są to wapienie oolitowe, przechodzące w stropie w margle z wkładkami wapieni marglistych oraz miejscami przewarstwione gipsami. Na utworach tych zalegają osady kredy dolnej, w obrębie których można wyróżnić dwa kompleksy: estuariowy – wykształcony jako piaski kwarcowe z wkładkami ilów oraz morski – zbudowany z piaskowców drobnziarnistych i ilów z liczną fauną. Miąższość utworów dolnokredowych w obrębie złoza jest zróżnicowana i wynosi od 0,5 m do ponad 30,0 m. Tak duża różnica miąższości jest spowodowana występowaniem dyslokacji poprzecznych do osi antyklinorium kujawskiego (Kucharski i in., 2013).

Warunki hydrogeologiczne złoza

Występowanie siarczkowych wód leczniczych na Kujawach uważa się za lokalne, ograniczone jedynie do okolic Wieńca, Brzezia i Wieńca-Zdroju. Zbiornik wód leczniczych złoza Welnin stanowią wapienie oolitowe jury górnej, występujące w obrębie złoza na głębokości 124,0–131,0 m. Ujęte wody znajdują się pod ciśnieniem artezyjskim. W nadkładzie ujętej warstwy wodonośnej występują głównie utwory nieprzepuszczalne. Wodę ze złoza scharakteryzowano jako wodę typu $\text{SO}_4\text{--Cl--Ca,S}$ o mineralizacji ok. $4,0 \text{ g/dm}^3$, a temperatura na wypływie mieści się w zakresie $10,0\text{--}14,0^\circ\text{C}$. Zasoby eksploatacyjne złoza wynoszą $15,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji ok. 1,0 m. Poziom hydrostatyczny znajduje się na wysokości ok. 6,0 m ponad powierzchnią terenu. Średni współczynnik filtracji ujętej warstwy wodonośnej wynosi ok. $5,0 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$. Zawartość siarkowodoru na przestrzeni ostatnich lat utrzymywała się na poziomie $1,0\text{--}1,5 \text{ mg/dm}^3$. Występujące w wodzie jony siarczanowe i wapniowe pochodzą z ługowania gipsów serii węglanowej, natomiast powstawanie siarkowodoru wiąże się z redukcją bakteryjną siarczanów w obecności mioceńskiej materii organicznej. Skład izotopowy wód leczniczych wskazuje na zasilanie w czwartorzędzie, a jej „wiek” obliczono na ok. 13 700 lat. Zasilanie lateralne poziomu wód leczniczych odbywa się z południowego zachodu, a spływ wód następuje ku północnemu wschodowi w kierunku Wisły (Kucharski i in., 2013). Znaczna głębokość występowania poziomu wodonośnego (ponad 100,0 m) oraz izolacja od wpływów powierzchniowych, sprawiają, iż brak jest zagrożeń dla jakości wód leczniczych ze złoza Wieniec.

105. WIERCHOMLA WIELKA ŹRÓDŁA

m. Wierchomla Wielka
gm. Piwniczna-Zdrój
pow. nowosądecki
woj. małopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DII prowincja karpacka
region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody	HCO ₃ –Mg–Ca,Fe,CO ₂
			HCO ₃ –Ca–Mg,Fe,CO ₂
			HCO ₃ –Ca–Mg,S
		Mineralizacja	0,4–2,0 g/dm ³
		Temperatura	8,0–11,0°C

Poziom wodonośny	Pg	Głębokość stropu	0,0 m
		Mięższość	brak danych
		Litologia	piaskowce
		Typ ośrodka	szczelinowo-porowy
		Struktura	otwarta

Stan	NZ	Właściciel	brak danych
		Koncesja	nie
		Obszar górniczy	nie
		Uzdrowisko	nie

Eksploatacja	NC	Liczba ujęć	4
		Liczba ujęć czynnych	0
		Zasoby ekspl.	0,32 m ³ /h
		Wielkość wydobycia 2022, 2023 r.	0,0 m ³ /rok
		Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r.	0,0%
		Cel wydobycia	—

Budowa geologiczna złoŹa

ZłoŹe Wierchomla Wielka Źródła znajduje się w Karpatach zewnętrznych (fliszowych), w obrębie płaszczowiny magurskiej. W budowie geologicznej rejonu Wierchomli Wielkiej udział biorą głównie utwory fliszowe płaszczowiny magurskiej (krynickiej strefy tektoniczno-facjalnej) przykryte nieciągłą pokrywą osadów czwartorzędowych o mięŹszości sięgającej miejscami 13,0 m. Najstarszym zespołem stratygraficzno-facjalnym w jej obrębie są górnokredowe łupki z Malinowej tworzące niezbyt mięŹszy kompleks naprzemianległych łupków marglistych i ilastych z wkłódkami cienkoławicowych piaskowców drobnoziarnistych. Na nich zalegają warstwy szczawnickie wykształcone w formie cienkoławicowych piaskowców rozdzielonych pakietami łupków ilastych i marglistych (kreda–paleocen). Paleocen to łupki pstre z wkłódkami piaskowców drobnoziarnistych. W obrębie utworów fliszowych wydzielono takŹe warstwy z Zarzecza wykształcone w postaci piaskowców i łupków. W wyŹszej części profilu zaznaczają się wkłódky piaskowców gruboławicowych, często o charakterze zlepieńcowatym. Ponad nimi występują cienkoławicowe piaskowce drobnoziarniste przykryte kompleksem gruboławicowych piaskowców gruboziarnistych o mięŹszości osiągającej lokalnie 100 m. Piaskowce te są przeławicone cienkimi warstwami łupków ilastych i piaszczystych. Cały kompleks jest określany mianem piaskowców krynickich. Najmłódszymi osadami fliszowymi są eoceńskie piaskowce z Piwnicznej, reprezentowane przez gruboławicowe piaskowce średnioziarniste, z cienkimi warstwami łupków w stropie i spągu, miejscami przeławicone zlepieńcami. MięŹszość całej serii zmienia się w granicach 800,0–1200,0 m. Na powierzchni terenu występują utwory czwartorzędowe w postaci Źwirów, glin oraz piasków tarasów zalewowych, lokalnie takŹe Źwierzelin i rumoszy. Omawiane złoŹe wód leczniczych zostało rozpoznane czterema Źródłami: Z-8, Z-6, Z-3 oraz Z-4/4A (KsięŹopolski, 1972).

Warunki hydrogeologiczne złoŹa

Rejon złoŹa charakteryzuje się współwystępowaniem wód zwykłych i leczniczych w obrębie utworów piaskowcowych ogniwa piaskowców z Piwnicznej. Zbiornik wód leczniczych ma charakter szczelinowo-porowy i jest zasilany na drodze bezpośredniej infiltracji opadów atmosferycznych, głównie w obrębie okolicznych wzniesień, skąd migrują w ośrodek skalny nasycając się dwutlenkiem węŹla i siarkowodorem. Źródła naleŹące do złoŹa drenują paleogeńskie piaskowce drobno- i średnioziarniste. Współczynnik filtracji utworów piaskowcowych fliszu przyjmuje wartościami rzędu 10^{-8} – 10^{-7} m/s. Woda ze Źródeł Z-3 i Z-6 to szczawa typu $\text{HCO}_3\text{--Mg--Ca,Fe}$. Źródło Z-4/4A wyprowadza wody kwasowęglowe typu $\text{HCO}_3\text{--Ca--Mg,Fe}$. Z kolei w Źródle Z-8 udokumentowano wody typu $\text{HCO}_3\text{--Ca--Mg,S}$. Mineralizacja ogólna wód wynosi 0,4–2,0 g/dm³. Zawartość wolnego CO₂ rozpuszczonego w wodach zawiera się w granicach 800,0–2300,0 mg/dm³, zaś zawartość jonów Źelazawych mieści się w zakresie 19,0–79,0 mg/dm³. W wodach wypływających ze Źródła Z-8 występuje siarkowodór w ilościami ok. 5,0 mg/dm³. Łączne zasoby eksploatacyjne złoŹa wynoszą 0,32 m³/h (KsięŹopolski, 1972).

106. WILGA IG-1

m. Sobienie Kielczewskie Pierwsze
gm. Sobienie-Jeziory
pow. otwocki
woj. mazowieckie

Regionalizacja hydrogeologiczna	
BI	provincia platformy paleozoicznej region synklinorium brzeżnego

Kopalina	WL_T	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl-Na ok. 4,0 g/dm ³ ok. 30,0°C
Poziom wodonośny	J₁	Głębokość: Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	1566,0 m 12,0 m piaskowce, mułowce, iłowce porowy półotwarta
Stan	NZ	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	brak danych nie nie nie
Eksploracja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	1 0 20,00 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% —

Budowa geologiczna złoże

Złoże Wilga IG-1 znajduje się na obszarze lubelskiego odcinka synklinorium brzeżnego. W budowie geologicznej tego rejonu wyróżnia się trzy leżące niezgodnie kompleksy depozycyjno-strukturalne: dewońsko-karboński, permo-mezozoiczny i kenozoiczny. Złoże rozpoznano jednym otworem Wilga IG-1 o głębokości 3552,0 m (głębokość ostateczna 1680,0 m), zakończonym pierwotnie w obrębie mułowców i piaskowców dewonu dolnego. Wyżej leżą dolomity i wapienie dewonu górnego przykryte mułowcami z wkładkami piaskowców karbonu. Osady te budują radomsko-lubelskie pasmo fałdowo-nasuwcze platformy paleozoicznej. Utwory permu to dolomity z domieszką łupków, a w dolnej części profilu różnoziarniste piaskowce. Trias dolny reprezentowany jest przez iłowce, w stropie z wkładką piaskowców, trias środkowy wykształcony jest głównie w postaci mułowców z iłowcami, a trias górny w postaci iłowców. Profil jury dolnej zbudowany jest z mułowców z piaskowcami i iłowcami, jura środkowa z piaskowców z mułowcami, z kolei jura górna z wapieni i wapieni marglistych. Wyżej leżą piaski drobnoziarniste i mułowce kredy dolnej, a następnie opoki, kreda pisząca oraz wapienie margliste kredy górnej. Utwory kenozoiczne wykształcone są w postaci piasków różnoziarnistych i gez z przeławiczeniami wapieni paleogenu, neogeńskich iłów oraz piasków oraz czwartorzędowych żwirów z piaskami (Szymańska, 1978).

Warunki hydrogeologiczne złoże

W otworze Wilga IG-1 rozpoznano cztery poziomy zbiornikowe: dewonu dolnego i górnego, karbonu, permu i jury dolnej. Wody uznane za lecznicze występują w obrębie piaskowców jury dolnej. Ujęto z nich wody typu Cl–Na o mineralizacji ogólnej ok. 4,0 g/dm³ i temperaturze na wypływie z ujęcia ok. 30,0°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 20,0 m³/h. Nie ma informacji odnośnie wartości współczynnika filtracji ujętych utworów wodonośnych. Poziom wód leczniczych zasilany jest poprzez infiltrację w strefach podkenozoicznych wychodni kredy dolnej. Wskaźniki hydrochemiczne wskazują, że poziom zbiornikowy należy do strefy aktywnej wymiany wód. Ujęte wody lecznicze są prawdopodobnie mieszaniną reliktowych wód morskich i wód infiltracyjnych różnych okresów, w tym infiltrujących przed czwartorzędem. Znaczna głębokość występowania oraz pełna izolacja od powierzchni terenu sprawia, że zagrożenie dla jakości wód leczniczych ze złoże nie występuje (Szymańska, 1978).

107. WOŁCZYN

m. Wołczyn
gm. Wołczyn
pow. kluczborski
woj. opolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

BIV prowincja platformy paleozoicznej
region monokliny przedsudeckiej

Kopalina	WL_T	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl–Na–Ca ok. 24,0 g/dm ³ ok. 40,0°C
Poziom wodonośny	T₁–P	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	830,0 m 174,0 m piaskowce, zlepieńce porowo-szczelinowy półotwarta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Zakł. Wod. i Kan. Sp. z o.o. tak (do 12.08.2051 r.) tak (Wołczyn) nie
Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	1 1 8,00 m ³ /h 96,0 m ³ /rok 344,0 m ³ /rok 0,1% 0,5% balneoterapia

Budowa geologiczna złoza

Złoże Wołczyn znajduje się na obszarze monokliny przedsudeckiej. Złoże zostało rozpoznane jednym otworem Wołczyn VIIA o głębokości 1100,0 m. Podłoże utworów permu w rejonie Wołczyna stanowi kompleks waryscyjski, w najwyższej części składający się z silnie zaangażowanych tektonicznie utworów karbonu dolnego. Ich strop w obrębie złoza nawiercono na głębokości 1004,0 m. Osady permu to brunatnoczerwone piaskowce i zlepiénce czerwonego spągowca. W rejonie złoza nie występują natomiast cechsztyńskie utwory anhydrytowo-solne. Mezozoik reprezentowany jest przez osady triasu (pstrego piaskowca, wapienia muszlowego, kajpru i retyku) o łącznej miąższości sięgającej 680,0 m. Utwory pstrego piaskowca środkowego i dolnego wykształcone są w postaci piaskowców różnoziarnistych, miejscami zlepiéncowatych, w obrębie których występują wkładki oraz wtrącenia iłóupków i łupków. Profil mezozoiku w okolicach Wołczyna kończą utwory jury. Na powierzchni terenu występują utwory czwartorzędowe (Górník, 2014).

Warunki hydrogeologiczne złoza

Zbiornik wód leczniczych w rejonie Wołczyna obejmuje utwory triasu (pstrego piaskowca środkowego i dolnego) oraz permu (czerwonego spągowca). Został on ujęty do eksploatacji w przedziale 830,0–1004,0 m. Warstwę wodonośną stanowi kompleks piaskowców, często zlepiéncowatych, z wkładkami łupków o znacznej miąższości. Obszarem zasilania jest strefa podkenozoicznych wychodni triasu znajdująca się na południe od złoza. Bazą drenażu jest natomiast Odra. Średni współczynnik filtracji utworów wodonośnych wynosi ok. $7,0 \cdot 10^{-7}$ m/s. Otworem Wołczyn VIIA ujęto wody typu Cl–Na–Ca o mineralizacji ogólnej ok. 24,0 g/dm³ i temperaturze na wypływie z ujęcia ok. 40,0°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 8,0 m³/h przy depresji ok. 15,0 m. Przypuszcza się, że wody lecznicze udokumentowane w złożu mogą być mieszaniną wód różnowiekowej infiltracji – przedplejstoczeńskiej i częściowo współczesnej: holoczeńskiej i interglacialnej. Znaczna głębokość występowania oraz pełna izolacja od płytszych poziomów wodonośnych sprawia, że zagrożenie dla jakości ujętych wód nie występuje (Górník, 2014).

108. WYSOWA

m. Wysowa-Zdrój
gm. Uście Gorlickie
pow. gorlicki
woj. małopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DII prowincja karpacka
region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	HCO ₃ –(Cl)–Na–(Ca),(I),(Fe),CO ₂ 1,0–28,0 g/dm ³ 6,0–15,0°C
----------	-----------	--	---

Poziom wodonośny	Pg–K₂	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	5,0–92,0 m 2,0–62,0 m piaskowce, łupki szczelinowo-porowy półzakryta
---------------------	-------------------------	--	--

Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Uzdrowisko Wysowa S.A. tak (do 08.11.2032 r.) tak (Wysowa) tak
------	----------	---	---

Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	14 10 11,92 m ³ /h 18 892,8 m ³ /rok 20 201,8 m ³ /rok 18,1% 19,3% balneoterapia, rozlewnictwo
-------------	----------	---	--

Budowa geologiczna złoŹa

ZłoŹe Wysowa znajduje się w Karpatach zewnętrznych (fliszowych), zbudowanych w omawianym rejonie z utworów fliszowych płaszczowiny magurskiej zaliczanych do serii raczańskiej (gorlickiej). W profilu geologicznym występują przede wszystkim cienkoławicowe piaskowce i wapniste łupki ilaste z przewarstwieniami margli i syderytami, określane mianem warstw inoceramowych. W kompleksie tym dominuje flisz drobnorytmiczny. PowyŹej w profilu przewaŹają łupki i mułowce z wkładkami cienkoławicowych piaskowców (łupki pstre). Nad nimi zalegają eoceńskie warstwy hieroglifowe oraz warstwy magurskie. Są to cienko- oraz gruboławicowe piaskowce i łupki, a także mułowce i margle. Utwory fliszowe są sfałdowane i tworzą antyklinę Wysowej–Blechnarki, której oś przebiega zgodnie z kierunkiem NW–SE. Struktura ta jest poprzecinana szeregiem uskoków podłuŹnych i poprzecznych. ZłoŹe wód leczniczych zostało rozpoznane wieloma otworami wiertniczymi, z których obecnie istnieje czternaście: Władysław (W-12), Anna (W-13), Franciszek (W-14), W-15, W-16, W-19, W-20, W-24, Aleksandra, Bronisław, Henryk (W-11), Józef I, Józef II i Słone, o zróżnicowanej głąbokości od 14,5 do 100,0 m (Dulski, Piecuch, 2006).

Warunki hydrogeologiczne złoŹa

Występowanie wód leczniczych w utworach fliszowych wiąŹe się ze strefami dyslokacji w obrębie warstw inoceramowych i łupków pstrych. Wody lecznicze w Wysowej występują w strukturze hydrogeologicznej o charakterze półzakrytym. Stanowią one mieszaninę wód dehydratacyjnych oraz wód infiltracyjnych. Zwierciadło wód podziemnych ma charakter napięty. Ujęciem Józef I stwierdzono warunki artezyjskie. W pozostałych otworach swierustalone zwierciadło wody zalega na głąbokości od ok. 1,0 do ok. 30,0 m. MięŹszość poziomu wodonośnego w poszczególnych ujęciach wynosi 2,0–62,0 m. Współczynnik filtracji utworów wodonośnych wynosi $2,0\text{--}3,0 \cdot 10^{-7}$ m/s. Ujęte wody to głównie szczawy typu $\text{HCO}_3\text{--Cl--Na}$ oraz $\text{HCO}_3\text{--Cl--Na--Ca}$, tzw. szczawy chlorkowe, zawierające także jodki oraz Źelazo dwuwartościowe w stęŹeniach farmakologicznie czynnych. Zawartość wolnego dwutlenku węgla w wodach wynosi od ok. 1,0 do ok. 8,0 g/dm³. Mineralizacja ogólna wód zawiera się w przedziale 1,0–28,0 g/dm³. Wydajność eksploatacyjna poszczególnych ujęć mieści się w zakresie 0,3–2,0 m³/h przy depresji w przedziale 1,7–33,0 m, zaś łączne zasoby eksploatacyjne wszystkich ujęć w obrębie złoŹa wynoszą 11,92 m³/h (Dulski, Piecuch, 2006). Z uwagi na miejscami niewielką głąbokość występowania poziomu wodonośnego oraz współwystępowanie wód leczniczych i zwykłych ilość i jakość zasobów złoŹa moŹe być zagrożona.

109. ZABŁOCIE-KORONA

m. Zabłocie
gm. Strumień
pow. cieszyński
woj. śląskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DI prowincja karpacka
region zapadliska przedkarpackiego

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	Cl-Na,I,(Fe) 42,0–56,0 g/dm ³ ok. 12,0°C
Poziom wodonośny	Ng	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	302,0 m 370,0–444,0 m piaski, iłolupki porowy zakryta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Solanka z Zabłocia Sp. z o.o. tak (do 31.03.2048 r.) tak (Zabłocie-Korona) nie
Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	2 2 0,48 m ³ /h 2 078,2 m ³ /rok 2 545,2 m ³ /rok 49,4% 60,5% balneoterapia, produkty zdrojowe, kosmetyki

Budowa geologiczna złoza

Złoże Zabłocie-Korona znajduje się w granicach zapadliska przedkarpackiego, w obrębie niecki głównej Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, na obszarze głębokiego rowu morfologicznego, wypełnionego utworami neogeńskimi o maksymalnej miąższości ok. 1050,0 m. Przez rejon złoza przebiega strefa uskoku Bzie–Czechowice o amplitudzie dochodzącej do 500,0 m. Złoże zostało udostępnione dwoma otworami wiertniczymi: Korona o głębokości 671,0 m i Tadeusz o głębokości 1096,29 m (głębokość ostateczna 745,0 m). Najstarszymi rozpoznanymi utworami są osady karbonu górnego, na których zalegają formacje miocenne (formacja dębowiecka i formacja skawińska) reprezentowane przez piaski drobno- i gruboziarniste oraz piaskowce i zlepieńce o łącznej miąższości ok. 150 m oraz iły margliste z przewarstwieniami pyłów, piasków i żwirów, a także łupki margliste z drobnoziarnistymi piaskami, piaskowcami i zlepieńcami, tworzącymi pakiety o grubości do kilku metrów. Łączna miąższość słabo przepuszczalnych utworów miocenu wynosi ok. 900,0 m. Warstwy miocenu wykazują nieznaczne nachylenie (ok. 6°) w kierunku północno-wschodnim ku centrum niecki głównej GZW. Na powierzchni terenu występują gliny pylaste oraz żwiry i piaski o łącznej miąższości wynoszącej ok. 30,0 m. Występowanie wód leczniczych jest związane z formacją skawińską i występującymi w jej obrębie cienkimi przewarstwieniami piasków o różnej granulacji (Ślaski, Chlebik, 2017).

Warunki hydrogeologiczne złoza

Zbiornik wód leczniczych ma charakter porowy i jest związany z piaszczystymi przewarstwieniami wśród iłów i iłupków formacji skawińskiej miocenu. Warstwy wodonośne są wykształcone w serii pylasto-piaszczystej. Sumaryczna miąższość warstw przepuszczalnych w udostępnionych interwałach wynosi odpowiednio od ok. 11,0 do ok. 15,0 m. Występujące w tych utworach wody zalicza się do reliktowych, o nieodnawialnych zasobach. Pod względem chemicznym reprezentują one typ Cl–Na,I,(Fe) o mineralizacji ogólnej wynoszącej 42,0–56,0 g/dm³. Temperatura wód na wypływie z ujęć wynosi ok. 12,0°C. Łączne zasoby eksploatacyjne złoza wynoszą 0,48 m³/h. Przewodność wodna ujętych warstw wodonośnych wynosi 3,0–4,0·10⁻³ m²/h, a współczynnik filtracji ok. 1,0·10⁻⁷ m/s (Ślaski, Chlebik, 2017). Z uwagi na dobrą izolację od powierzchni terenu poziom wód leczniczych jest praktycznie niezagrożony zanieczyszczeniami z powierzchni terenu.

110. ZŁOCKIE Z-7

m. Złockie
gm. Muszyna
pow. nowosądecki
woj. małopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DII prowincja karpacka
region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	HCO ₃ –Ca–Mg,Fe,Si,CO ₂ ok. 7,0 g/dm ³ ok. 9,0°C
Poziom wodonośny	Pg	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	160,0 m 42,0 m piaskowce, łupki szczelinowo-porowy otwarta
Stan	NZ	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	brak danych nie nie nie
Eksploatacja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	1 0 0,31 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% –

Budowa geologiczna złoŜa

ZłoŜe Złockie Z-7 znajduje się w Karpatach zewnętrznych (fliszowych), w obrębie płaszczowiny magurskiej, w krynickiej strefie tektoniczno-facjalnej. Obszar ten jest zbudowany z utworów fliszowych przykrytych osadami czwartorzędowymi. Jednostkę krynicką budują warstwy inoceramowe i łupki pstre zaliczane do kredy górnej oraz warstwy belowskie, podmagurskie i magurskie datowane na eocen. Pod względem strukturalnym okolice Złockiego znajdują się w antyklinie Szczawnika. Jej część osiową o przebiegu NW–SE budują warstwy belowskie. Skrzydło południowe jest zbudowane z warstw podmagurskich, natomiast północne z warstw magurskich. Pokrywą czwartorzędową tworzą plejstoceny gliny i żwiry wyższych tarasów rzecznych oraz holoceny osady najniższych tarasów rzecznych i stożków napływowych, torfy oraz gliny zboczowe i rumosze skalne o łącznej miąższości nieprzekraczającej 10,0 m. ZłoŜe zostało udokumentowane otworem wiertniczym Złockie 7 o głębokości 202,0 m, zakończonym w utworach eocenu (Rosińska-Wilczek, Dowgiałło, 1974).

Warunki hydrogeologiczne złoŜa

Wody lecznicze złoŜa Złockie Z-7 występują w warstwach belowskich, wykształconych w postaci kompleksu piaskowcowo-łupkowego. W obrębie warstw belowskich występują tzw. piaskowce krynickie (średnio- i gruboziarniste piaskowce z wkładkami zlepieńców). Miąższość kompleksu jest znaczna i osiąga kilkaset metrów. Poziom wodonośny jest zasilany poprzez infiltrację wód opadowych. Ze względu na znaczny udział utworów ilastych, kompleks fliszowy nie jest dobrym kolektorem wód podziemnych. Zasobność wodna warstw wodonośnych jest niewielka, a osiągnęte wydajności ujęć niskie. Zwierciadło wód leczniczych o charakterze subartezyjskim. Brak jest informacji odnośnie wartości współczynnika filtracji ujętych utworów. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 0,31 m³/h przy depresji ok. 30,0 m. Ujęte wody zalicza się do szczaw typu HCO₃–Ca–Mg,Fe,Si o mineralizacji ogólnej wynoszącej ok. 7,0 g/dm³ i temperaturze na wypływie ok. 9,0°C. Zawartość CO₂ w wodach wynosi 2,0–3,0 g/dm³ (Rosińska-Wilczek, Dowgiałło, 1974). Poziom wodonośny, w którym występują wody lecznicze jest dobrze chroniony przed wpływami z powierzchni terenu poprzez występujące w jego nadkładzie utwory ilaste. Ponadto znaczna głębokość ujęcia oraz brak rozpoznanych ognisk zanieczyszczeń w otoczeniu złoŜa sprawiają, że zagrożenie antropogeniczne dla jakości ujętych wód leczniczych praktycznie nie występuje.

111. ZUBRZYK- WIERCHOMLA ZDRÓJ

m. Zubrzyk i Wierchomla Wielka
gm. Piwniczna-Zdrój
pow. nowosądecki
woj. małopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DII

provincia karpacka

region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	HCO ₃ -Ca↔Mg-Na,CO ₂ HCO ₃ -Na-Mg-(Ca),CO ₂ HCO ₃ -Ca-(Na)-Mg,(Fe),CO ₂ 1,0–4,0 g/dm ³ 10,0–13,0°C
Poziom wodonośny	Pg	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	42,0–115,0 m 17,0–75,0 m piaskowce, łupki, mułowce szczelinowo-porowy otwarta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Masspol Sp. z o.o. tak (do 06.12.2026 r.) tak (Zubrzyk-Wierchomla Zdrój) nie
Eksploracja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	7 3 (2022 r.) 4 (2023 r.) 17,25 m ³ /h 24 684,8 m ³ /rok 52 148,6 m ³ /rok 16,3% 34,5% rozlewnictwo

Budowa geologiczna złoza

Złoże Zubrzyk-Wierchomla Zdrój znajduje się w Karpatach zewnętrznych (fliszowych), w obrębie płaszczowiny magurskiej, w krynickiej strefie tektoniczno-facjalnej. Najstarszym zespołem stratygraficzno-facjalnym tej strefy są górnokredowe łupki z Malinowej, tworzące niezbyt miąższy kompleks naprzemianległych łupków marglistych i ilastych z wkładkami cienkoławicowych piaskowców drobnoziarnistych. Powyżej w profilu znajdują się warstwy szczawnickie reprezentowane przez piaskowce tworzące cienkie ławice, rozdzielone pakietami łupków ilastych i marglistych. Ich wiek określono jako kredowo-paleoceński. Wyżej występują paleogeńskie łupki pstre tworzące pakiety o grubości 5,0–10,0 cm, rozdzielone cienkimi, kilkucentymetrowymi wkładkami cienkoławicowych piaskowców drobnoziarnistych. Kolejnym wydzielonym w obrębie utworów fliszowych zespołem są warstwy z Zarzecza, wykształcone jako piaskowce i łupki. W wyższej części profilu zaznaczają się grubsze wkładki piaskowców gruboławicowych, często o charakterze zlepieńcowatym, o miąższości dochodzącej do kilkudziesięciu metrów. Powyżej w profilu występują cienkoławicowe piaskowce drobnoziarniste, przykryte kolejnym kompleksem gruboławicowych, zazwyczaj gruboziarnistych piaskowców o miąższości przekraczającej nawet 100,0 m. Utwory te są przeławiczone cienkimi wkładkami łupków ilastych i piaszczystych. Często w obrębie piaskowców pojawiają się soczewki zlepieńców. Cały kompleks należy do tzw. piaskowców krynickich. Najmłodszym zespołem w kompleksie fliszowym są piaskowce z Piwnicznej, zaliczane do eocenu. Są to średnioziarniste, gruboławicowe piaskowce ograniczone od spągu i stropu warstwami łupków o zróżnicowanej grubości (1,0–20,0 cm). Pakiety piaskowców bywają przeławiczone zlepieńcami. Miąższość całej serii wynosi 800,0–1200,0 m. Obszar ten jest silnie zaangażowany tektonicznie. W rejonie złoza występują liczne uskoki, z których najważniejsze to uskoki Zubrzyka–Kotowa oraz Żegiestowa–Kamienicy. Na utworach fliszowych, na powierzchni terenu, zalegają osady czwartorzędowe tworzące nieciągłą pokrywę o zróżnicowanej miąższości, maksymalnie ponad 10,0 m w dolinie Popradu. Utwory czwartorzędowe są reprezentowane przez gliny, żwiry i piaski rzeczne oraz lokalnie przez zwietrzeliny i rumosz skalny. Złoże rozpoznano czterema otworami wiertniczymi w Zubrzyku: Z-2 o głębokości 115,0 m, Z-3A o głębokości 131,5 m, Z-8 o głębokości 143,0 m oraz Z-14 o głębokości 140,0 m oraz trzema otworami wiertniczymi w Wierchomli Wielkiej (W-1, W-2 i W-3) o głębokości od 119,0 do 129,0 m (Bielec i in., 2015a, 2015b, 2021b).

Warunki hydrogeologiczne złoza

Wody lecznicze współwystępują z wodami zwykłymi w poziomie wodonośnym zbudowanym z piaskowców paleogenu. Warstwę wodonośną tworzą przeławiczenia piaskowców wśród łupków ilastych. Jest on zasilany przez infiltrację wód atmosferycznych. Spływ wód podziemnych w rejonie złoza odbywa się głównie ze wschodu ku zachodowi. System wodonośny ma charakter szczelinowo-porowym, a strefa aktywnej wymiany wód sięga w nim do głębokości 60,0–200,0 m. Zwierciadło wód podziemnych ma charakter napięty. W otworze Z-2 występują warunki artezyjskie – zwierciadło wód stabilizuje się ok. 1,0 m nad poziomem terenu. W pozostałych otworach zwierciadło wody stabilizuje się na głębokości od ok. 2,0 do 22,0 m. Miąższość warstwy wodonośnej jest zmienna i wynosi 17,0–75,0 m. Średnia wartość współczynnika filtracji warstw przepuszczalnych wynosi od ok. $2,0 \cdot 10^{-8}$ m/s do ok. $4,0 \cdot 10^{-6}$ m/s. Łączne zasoby eksploatacyjne ujęć w obrębie złoza wynoszą 17,25 m³/h przy depresji od ok. 11,0 do ok. 58,0 m. Ujęte wody reprezentują typ HCO₃–Ca–Mg–Na, CO₂, HCO₃–Ca–Na–Mg, CO₂, HCO₃–Na–Mg–(Ca), CO₂, HCO₃–Mg–Ca–Na, CO₂ oraz HCO₃–Ca–Mg, (Fe), CO₂ o mineralizacji ogólnej wynoszącej 1,0–4,0 g/dm³. Zawartość CO₂ wynosi 1,0–2,0 g/dm³. Otworami Z-2, Z-3A, Z-14 oraz W-1–W-3 ujęto szczawy, natomiast w otworze Z-8 występują wody kwasowęglowe. Dwutlenek węgla ma charakter endogeniczny i powstaje na większych głębokościach w wyniku metamorfizmu skał węglanowych (Bielec i in., 2015a, b, 2021b). Znaczna głębokość ujęć oraz naturalna izolacja poziomu wodonośnego, a także brak rozpoznanych ognisk zanieczyszczeń w rejonie złoza sprawiają, że zagrożenie antropogeniczne dla jakości ujętych wód leczniczych praktycznie nie występuje.

112. ŻEGIESTÓW INEX

m. Żegiestów-Zdrój, Zubrzyk
gm. Muszyna, Piwniczna-Zdrój
pow. nowosądecki
woj. małopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DII prowincja karpacka
region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	HCO ₃ -Na-(Mg),CO ₂ 0,3–12,0 g/dm ³ ok. 11,0°C
----------	-----------	--	---

Poziom wodonośny	Pg	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	43,0–108,0 m 18,0–92,0 m piaskowce, łupki szczelinowo-porowy otwarta, półotwarta
---------------------	-----------	--	--

Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	ZPHU Inex Sp. z o.o. tak (do 31.12.2037 r.) tak (Żegiestów INEX) nie
------	----------	---	---

Eksplotacja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	2 (2022 r.) 3 (2023 r.) 0 8,10 m ³ /h (2022 r.) 11,10 m ³ /h (2023 r.) 0,0 m ³ /rok 0,0% –
-------------	-----------	---	--

Budowa geologiczna złoŜa

ZłoŜe Źegiestów INEX znajduje się w Karpatach zewnętrznych (fliszowych), w obrębie p szczowiny magurskiej, w krynickiej strefie tektoniczno-facjalnej. Obszar ten jest zbudowany z paleogeńskich utworów fliszowych zaliczanych do: warstw z Zarzecza, piaskowców krynickich, piaskowców z Piwnicznej oraz łupków z Hanuszowej. Utwory te są przykryte warstwą osadów czwartorzędowych, osiągających miejscami znaczne mięŹszości. Pod względem litologicznym są to przede wszystkim Źwiry, gliny i piaszki rzeczne oraz zwietrzeliny i rumosze skalne. ZłoŜe rozpoznano trzema otworami wiertniczymi: wykonanymi w 2005 r. otworami Źegiestów Z-2 o g łbokoo ci 200,0 m i Zubrzyk Z-3 o g łbokoo ci 60,0 m oraz wykonanym w roku 2023 otworem Źegiestów Z-4 o g łbokoo ci 80,0 m. Warstw  wodonośną stanowi eoceńskie ogniwo piaskowców z Piwnicznej wyksz alcone w postaci ławic s rednioziarnistych piaskowców o mięŹszości 1,0–3,0 m, przewarstwionych wkłódkami łupków o mięŹszości 1,0–20,0 cm. Pakiety piaskowcowe są lokalnie rozdzielone ławicami zlepieńców. Mi Źszo c całej serii wynosi 800,0–1200,0 m (Bielec, 2016b, 2023c).

Warunki hydrogeologiczne złoŜa

Warstwa wodonośna w obrębie ogniwa piaskowców z Piwnicznej ma charakter szczelinowy. Jest ona zasilana na drodze infiltracji wód opadowych. Spływ wód podziemnych w rejonie złoŜa odbywa się przewaŹnie zgodnie z kierunkiem rozciągłości warstw, tj. w kierunku SW–NE (rejon ujęcia Z-2) oraz w kierunku W–E (rejon ujęcia Z-3). Zwierciadło wód ma charakter napięty. Mi Źszo c warstwy wodonośnej wynosi 18,0–92,0 m. S rednia wartośc ws p czynnika filtracji warstw przepuszczalnych wynosi $5,0 \cdot 10^{-7}$ – $3,0 \cdot 10^{-6}$ m/s. Łączne zasoby eksploatacyjne obu ujęć wynos  11,1 m³/h. Wydajno c eksploatacyjna poszczególnych otworów zmienia się od 3,0 do ok. 4,0 m³/h przy depresji 21,0–47,0 m. W złoŜu Źegiestów INEX udokumentowano wody kwasow g łowe typu HCO₃–Na o mineralizacji ogólnej 0,3 g/dm³, szczawy typu HCO₃–Na–Mg o mineralizacji ogólnej ok. 12,0 g/dm³ oraz szczawy typu HCO₃–Na–Mg–Ca o mineralizacji ogólnej ok. 5,0 g/dm³. Zawarto c wolnego dwutlenku węgla w ujętych wodach zmienia się w granicach 0,3–3,5 g/dm³ (Bielec, 2016b, 2023c). Poziom wodonośny w rejonie złoŜa posiada naturalną barier  przed zanieczyszczeniami z powierzchni terenu w postaci licznych warstw łupków. Znaczna g łbokoo c ujęć, ich odpowiednie zabezpieczenie oraz brak rozpoznanych ognisk zanieczyszczeń w najbliŹszej okolicy sprawia, iŹ zagroŹenie antropogeniczne dla jakości ujętych wód leczniczych praktycznie nie występuje.

113. ŻEGIESTÓW-CECHINI

m. Żegiestów-Zdrój
gm. Muszyna
pow. nowosądecki
woj. małopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DII

provincia karpacka

region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	HCO ₃ -Mg-Na-Ca,Fe,CO ₂ HCO ₃ -Na-Mg-Ca, Si,CO ₂ 4,0–7,0 g/dm ³ 8,0–10,0°C
Poziom wodonośny	Pg	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	39,0–58,0 m 22,0–54,0 m piaskowce, łupki szczelinowo-porowy otwarta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	PRBiT Cechini, Stanisław i Józef Cechini Sp.j. tak (do 03.04.2034 r.) tak (Żegiestów-Cechini) tak
Eksplotacja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	2 2 13,00 m ³ /h 1 349,0 m ³ /rok 1 245,0 m ³ /rok 1,2% 1,1% balneoterapia, rozlewnictwo

Budowa geologiczna złoŹa

ZłoŹe Źegiestów-Cechini znajduje się w Karpatach zewnętrznych (fliszowych), w obrębie płaszczowiny magurskiej, w krynickiej strefie tektoniczno-facjalnej. Jest to obszar o znacznym zaangażowaniu tektonicznym. Występują tu liczne dyslokacje, z których waŹniejsze to uskoki Źegiestowa–Kamienicy oraz uskoki Andrzejówki–Roztoki Wielkiej. ZłoŹe Źegiestów-Cechini rozpoznano dwoma otworami wiertniczymi: Źegiestów Zofia II o głąbokości 60,6 m i Źegiestów Wiktor o głąbokości 112,0 m. Oba ujęcia ujmują wody lecznicze występujące w eoceńskich piaskowcach z Piwnicznej. Warstwa wodonośna jest zbudowana ze spękaných, gruboławicowych piaskowców średnio- i gruboziarnistých, przewarstwionych łupkami, niekiedy takŹe zlepieńcami. Utwory fliszowe sę przykryte miejscami warstwę czwartorzędownych rumoszów i zwietrzelin piaskowcowych o zmiennej mięŹszości (Radwan, 1970; JóŹefko, Kukuła, 2015).

Warunki hydrogeologiczne złoŹa

Wody lecznicze występują w ośrodku szczelinowo-porowym, tworzącym otwartę strukturę hydrogeologiczną, zasilanę poprzez bezpośrednią infiltrację opadów atmosferycznych w obrębie okolicznych wzniesień. Strefę drenaŹu o zasięgu regionalnym stanowi dolina Popradu. Przepuszczalność utworów fliszowych, zależna głąwnie od ich szczelinowatości, jest największa w strefie przypowierzchniowej, sięgającej do głąbokości ok. 100,0 m. Zwierciadło wód leczniczych w otworze Źegiestów Zofia II, nawiercone na głąbokości ok. 40,0 m, ma charakter swobodny. W otworze Źegiestów Wiktor zwierciadło wód ma charakter napięty i występuje na głąbokości ok. 60,0 m. Poziom ustabilizowany występuje na głąbokości ok. 20,0 m. Średnia wartość współczynnika filtracji warstwy wodonośnej wynosi ok. $1,0 \cdot 10^{-5}$ m/s (otwór Źegiestów Wiktor). W złoŹu Źegiestów-Cechini udokumentowano szczawy typu $\text{HCO}_3\text{--Na--Mg--Ca, Si}$ oraz $\text{HCO}_3\text{--Mg--Na--Ca, Fe}$ o mineralizacji ogólnej 4,0–7,0 g/dm³. Zawartość CO₂ wynosi 2,0–3,5 g/dm³. Łączne zasoby eksploatacyjne ujęć w obrębie złoŹa wynoszą 13,0 m³/h (Radwan, 1970; JóŹefko, Kukuła, 2015).

114. ŻEGIESTÓW-ZDRÓJ

m. Żegiestów-Zdrój
gm. Muszyna
pow. nowosądecki
woj. małopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DII prowincja karpacka
region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	HCO ₃ -Mg-(Na),Fe,(Si),CO ₂ 10,0–13,0 g/dm ³ 8,0–10,0°C
Poziom wodonośny	Pg	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	105,0–228,0 m 72,0–196,0 m piaskowce, łupki, mułowce szczelinowo-porowy półotwarta
Stan	NZ	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Uzdrowisko Krynica-Żegiestów S.A. nie nie tak
Eksploracja	NC	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022, 2023 r. Procent wyk. zasobów 2022, 2023 r. Cel wydobycia	2 0 1,30 m ³ /h 0,0 m ³ /rok 0,0% –

Budowa geologiczna złoŜa

ZłoŜe Źegiestów-Zdrój znajduje się na Karpatach zewnętrznych (fliszowych), w południowej częsci płaszczowiny magurskiej, na granicy krynickiej i sądeckiej strefy tektoniczno-facjalnej. Obszar ten jest zbudowany z utworów fliszowych przykrytych miejscami cenną pokryw  osadów czwartorzędowych. Flisz jest reprezentowany gównie przez kompleks piaskowcowo-łupkowy warstw magurskich zaliczanych do eocenu s rodkowego i g rniego oraz nieco starsze, datowane na eocen s rodkowy, warstwy podmagurskie. Oba kompleksy r  ni  się od siebie przede wszystkim mi  szos ci  s rii piaskowcowych, która większe wartości (dochodzące do 6,0 m) osiąga w obrębie warstw magurskich. W warstwach podmagurskich występują ponadto grubsze i liczniejsze przewarstwienia łupków. Mi  szos c s rii podmagurskiej wynosi 90,0–300,0 m. Osady czwartorzędowe są reprezentowane przez utwory tarasowe, osady stożków napływowych oraz zwietrzeliny i materiał osuwiskowy. G wnym elementem tektonicznym omawianego obszaru jest synklina Sk łki, w częsci osiowej zbudowana z piaskowców magurskich. Pozostałe struktury to antykliny Źegiestowa-Zdroju oraz Źegiestowa-Wsi. ZłoŜe Źegiestów-Zdrój zostało rozpoznane dwoma otworami wiertniczymi o g boko ci ok. 300,0 m, wykonanymi w odległości 350,0 m od siebie – Źegiestów II oraz Andr ej II. Kolektorem wód leczniczych są warstwy podmagurskie, a u j cia są zlokalizowane w strefach uskokuwych rozcinających g bsze partie górotworu (Dulski, 1980; Dulski, Schmalz, 1996).

Warunki hydrogeologiczne złoŜa

Wody lecznicze Źegiestowa-Zdroju występują w kompleksie fliszowym, zasilanym w wyniku bezpośredniej infiltracji opadów atmosferycznych. W strefie przypowierzchniowej w wodach rozpuszcza się dwutlenek węgla migrujący z większych g boko ci. W rejonie z  a wody lecznicze współwystępują ze zwykłymi wodami podziemnymi płytkiego kr  enia, często wyp ywaj c na powierzchnię terenu w formie źródeł. Zwierciadło wód leczniczych w otworach występuje na g boko ci od ok. 105,0 m do ok. 230,0 m i stabilizuje się na g boko ci od ok. 35,0 do ok. 50,0 m. Brak jest informacji na temat wartości współczynnika filtracji utworów wodonośnych. W z  u Źegiestów-Zdrój udokumentowano występowanie szczaw typu $\text{HCO}_3\text{--Mg--Na,Fe}$ oraz $\text{HCO}_3\text{--Mg,Fe,(Si)}$ o mineralizacji ogólnej 10,0–13,0 g/dm³. Zawarto c rozpuszczonego dwutlenku węgla zmienia się od ok. 2,0 do 3,0 g/dm³, jon żelazawy występuje w ilości 10,0–90,0 mg/dm³, za  zawarto c kwasu metakrzemowego mieści się w przedziale od 50,0 mg/dm³ do ponad 70,0 mg/dm³.  aczne zasoby eksploatacyjne u j c w obrębie z  a wynoszą 1,3 m³/h (Dulski, 1980; Dulski, Schmalz, 1996). Z uwagi na dużą g boko c u j c oraz izolacj  u j tego poziomu od powierzchni terenu zagrożenie dla jakości wód leczniczych jest znikome.

115. ŻEGIESTÓW-ZDRÓJ GŁÓWNY

m. Żegiestów-Zdrój
gm. Muszyna
pow. nowosądecki
woj. małopolskie

Regionalizacja hydrogeologiczna

DII prowincja karpacka
region Karpat zewnętrznych

Kopalina	WL	Typ wody Mineralizacja Temperatura	HCO ₃ -Ca-Mg,Fe,CO ₂ HCO ₃ -Mg-Ca,CO ₂ 2,0-3,0 g/dm ³ 8,0-11,0°C
Poziom wodonośny	Pg	Głębokość stropu Miąższość Litologia Typ ośrodka Struktura	0,0-96,0 m ok. 86,0 m piaskowce, łupki szczelinowo-porowy otwarta
Stan	Z	Właściciel Koncesja Obszar górniczy Uzdrowisko	Cechini Żegiestów-Zdrój Główny Sp. z o.o. tak (do 31.12.2037 r.) tak (Żegiestów-Zdrój Główny) tak
Eksplotacja	C	Liczba ujęć Liczba ujęć czynnych Zasoby ekspl. Wielkość wydobycia 2022 r. Wielkość wydobycia 2023 r. Stopień wyk. zasobów 2022 r. Stopień wyk. zasobów 2023 r. Cel wydobycia	2 1 5,60 m ³ /h 38,0 m ³ /rok 5,8 m ³ /rok 0,1% <0,1% balneoterapia

Budowa geologiczna złoza

Złoże Żegiestów-Zdrój Główny znajduje się w Karpatach zewnętrznych (fliszowych), w południowej części płaszczowiny magurskiej, na granicy krynickiej i sądeckiej strefy tektoniczno-facjalnej. W budowie geologicznej obszaru biorą udział głównie fliszowe warstwy podmagurskie i magurskie oraz utwory czwartorzędowe. Warstwy podmagurskie (eocen środkowy) są wykształcone w postaci średnioławicowych piaskowców z wkładkami łupków. Warstwy magurskie (eocen środkowy i górny) są reprezentowane głównie przez piaskowce gruboławicowe, w mniejszym stopniu cienkoławicowe, z przewarstwieniami łupków oraz łupki. Osady czwartorzędowe występują miejscami w postaci pokryw tarasowych, osadów zwirowo-gliniastych stożków napływowych oraz zwietrzelin i materiału osuwiskowego. Główną strukturą tektoniczną omawianego rejonu jest synklina Skałki o przebiegu WNW–ESE z piaskowcami magurskimi w strefie osiowej. Inne elementy tektoniczne to antykliny Żegiestowa-Zdroju oraz Żegiestowa-Wsi. W obrębie struktur fałdowych często występują nieznaczne przesunięcia warstw wzdłuż płaszczyzn uskokowych. W granicach złoza znajdują się dwa ujęcia wód leczniczych – źródło Anna mające formę dwóch wypływów wód (Anna i Antonina) o jednakowym składzie chemicznym oraz otwór Klaudia o głębokości 131,5 m, zakończony w spękanych piaskowcach ogniwa piaskowców z Piwnicznej formacji magurskiej (Sławiński, Sokołowski, 1968; Kukuła, Kosiek, 2020).

Warunki hydrogeologiczne złoza

Fliszowy poziom wodonośny w rejonie Żegiestowa-Zdroju charakteryzuje się współwystępowaniem wód zwykłych i leczniczych. Generalnie są to wody płytkiego krążenia, pochodzące z bezpośredniej infiltracji opadów atmosferycznych w obrębie wzgórz otaczających dolinę Szczawnego Potoku, w dnie której znajduje się źródło Anna. Naturalny wypływ wód leczniczych ze źródła jest prawdopodobnie związany ze strefami uskokowymi rozcinającymi głębsze partie górotworu, wykorzystanymi przez dolinę potoku. Przypuszczalnie dopływ wód następuje ze strefy krążenia sięgającej do głębokości ok. 200,0 m. Podczas przepływu systemem szczelin ku powierzchni wody nasycają się migrującym z większych głębokości dwutlenkiem węgla. Obecne w wodzie żelazo dwuwartościowe jest produktem rozpuszczania wodorotlenków, siarczków i tlenków żelaza oraz biotytu i być może chlorytu. Zwierciadło wód leczniczych nawiercone w otworze Klaudia ustabilizowało się na głębokości ok. 18,0 m. Średnia przewodność ujętych warstw wodonośnych wynosi ok. $3,0 \cdot 10^{-7}$ m²/s, a średni współczynnik filtracji osiąga wartość ok. $4,0 \cdot 10^{-7}$ m/s. Woda ze źródła Anna należy do szczaw typu HCO₃–Ca–Mg,Fe, natomiast woda z otworu Klaudia do szczaw typu HCO₃–Mg–Ca. Mineralizacja ogólna ujętych wód wynosi 2,0–3,0 g/dm³, zawartość dwutlenku węgla zmienia się od ok. 1,0 do 3,0 g/dm³. Zasoby eksploatacyjne złoza wynoszą 5,6 m³/h przy depresji ok. 33,0 m. Badania izotopowe wykazały, że wody ujęte otworem zasilane była w okresie klimatu chłodniejszego i zawiera niewielką domieszkę wody infiltrującej współcześnie (Sławiński, Sokołowski, 1968; Kukuła, Kosiek, 2020).



**Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy**

państwowa służba
geologiczna

ul. Rakowiecka 4,
00-975 Warszawa

pgi.gov.pl

ISBN 978-83-67807-71-5

