



**MAPA  
ZAGOSPODAROWANIA  
WÓD PODZIEMNYCH  
ZALICZONYCH DO KOPALIN  
W POLSCE 2018**

Fot. Szymon Wójcisz (Odwier Bariska PGP-1)



Państwowy Instytut Geologiczny  
Państwowy Instytut Badawczy



Dofinansowano ze środków  
Narodowego Funduszu  
Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej

Warszawa, 2019  
ISBN 978-83-66305-45-8

Agnieszka Felter, Lesław Skrzypczyk, Mariusz Socha, Jakub Sokołowski,  
Małgorzata Sosnowska, Jadwiga Stożek, Izabella Gryzkiewicz,  
Agnieszka Wrzosek

# **MAPA ZAGOSPODAROWANIA WÓD PODZIEMNYCH ZALICZONYCH DO KOPALIN W POLSCE**

## **Tekst objaśniający**

## **2018**

Konsultacja naukowa: Andrzej Sadurski, Józef Chowaniec

Warszawa, 2019 r.



**Państwowy Instytut Geologiczny  
Państwowy Instytut Badawczy**



Dofinansowano ze środków  
Narodowego Funduszu  
Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej

## **SPIS TREŚCI**

1.	WPROWADZENIE	4
1.1.	Sposób przygotowania mapy	5
2.	REGIONALIZACJA WÓD PODZIEMNYCH ZALICZONYCH DO KOPALIN	6
3.	CHARAKTERYSTYKA WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNO-CHEMICZNYCH I WARUNKÓW FORMOWANIA SIĘ WÓD PODZIEMNYCH ZALICZONYCH DO KOPALIN	8
3.1.	Główne typy chemiczne wód	8
3.1.1.	Wody wodorowęglanowe	8
3.1.2.	Wody siarczanowe	10
3.1.3.	Wody chlorkowe	11
3.2.	Typy chemiczne wód wynikające z zawartości składników swoistych	12
3.2.1.	Szczawy i wody kwasowęglowe	12
3.2.2.	Wody siarczkowe	14
3.2.3.	Wody radonowe	16
3.2.4.	Wody jodkowe	16
3.2.5.	Wody żelaziste	17
3.2.6.	Wody fluorkowe	18
3.2.7.	Wody krzemowe	19
3.3.	Wody termalne	19
4.	EKSPLLOATACJA WÓD PODZIEMNYCH ZALICZONYCH DO KOPALIN	22
4.1.	Koncesje geologiczne	24
4.2.	Zasoby eksploatacyjne wód podziemnych zaliczonych do kopalin	27
5.	ZAGOSPODAROWANIE WÓD PODZIEMNYCH ZALICZONYCH DO KOPALIN	29
5.1.	Balneoterapia	30
5.2.	Rozlewnictwo	36
5.3.	Ciepłownictwo	41
5.4.	Rekreacja	44

5.5. Wytwarzanie produktów zdrojowych	46
5.6. Wytwarzanie ciekłego dwutlenku węgla	48
5.7. Inne wykorzystanie wód	49
6. PERSPEKTYWY UJMOWANIA I ZAGOSPODAROWANIA WÓD PODZIEMNYCH ZALICZONYCH DO KOPALIN	50
6.1. Wody lecznicze	53
6.2. Wody termalne	55
6.3. Solanki	58
7. LITERATURA	60
CHARAKTERYSTYKA ŹŁÓŻ WÓD PODZIEMNYCH ZALICZONYCH DO KOPALIN	64
Źłoża wód leczniczych	64
Źłoża wód termalnych	84
Źłoża solanek	91
CHARAKTERYSTYKA WYBRANYCH UJĘĆ WÓD ZMINERALIZOWANYCH I SWOISTYCH	92
SŁOWNIK TERMINÓW	94
SKOROWIDZ NAZW UMIESZCZONYCH NA MAPIE	99

## 1. WPROWADZENIE

*Mapa zagospodarowania wód podziemnych zaliczonych do kopalin w Polsce* prezentuje informacje dotyczące występowania wód leczniczych, termalnych i solanek – które zgodnie z ustawą z dnia 9 czerwca 2011 r. *Prawo geologiczne i górnicze* (Dz.U. z 2017 r. poz. 2126 ze zm.; dalej również jako Pgg) uznawane są za kopaliny – ich charakterystyki fizyczno-chemicznej, zasobów eksploatacyjnych tych wód, sposobu i intensywności ich zagospodarowania oraz zaplanowanych inwestycji związanych z ich ujmowaniem. Poza zagadnieniami wynikającymi z zasadniczej tematyki opracowania zaprezentowano w nim informacje dotyczące m.in. obszarów szczególnie predysponowanych do poszukiwania i ujmowania tego rodzaju wód, regionalizacji hydrogeologicznej wód leczniczych i zmineralizowanych.

W skład opracowania wchodzi plansza mapy w skali 1:1 000 000 oraz objaśnienia tekstowe wraz z załączonym słownikiem podstawowych terminów dotyczących tematyki wód podziemnych zaliczonych do kopalin, zestawieniem syntetycznych opisów złóż wód leczniczych, termalnych i solanek udokumentowanych w 132 miejscowościach w kraju oraz ze skorowidzem nazw umieszczonych na mapie.

*Mapę zagospodarowania wód podziemnych zaliczonych do kopalin w Polsce* opracowano w Państwowym Instytucie Geologicznym – Państwowym Instytucie Badawczym (PIG-PIB) w ramach zadania państwowej służby geologicznej pt. *Prowadzenie Banku Danych Wód Podziemnych Zaliczonych do Kopalin*, dotowanego przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Po raz pierwszy opracowanie opublikowano drukiem w 2015 r. (Felter i in., 2015). Zawierało ono informacje aktualne na koniec 2014 r. Z uwagi na znaczne zainteresowanie odbiorców, dynamiczny wzrost liczby udokumentowanych miejsc występowania i zasobów wód podziemnych zaliczonych do kopalin, w szczególności termalnych, oraz intensywności ich zagospodarowania opracowanie jest aktualizowane w cyklu rocznym i publikowane w formie cyfrowej w serwisie internetowym <https://mineralne.pgi.gov.pl> (Felter i in., 2016, 2017, 2018). W niniejszej edycji zaprezentowano informacje zgodne ze stanem na dzień 31.12.2018 r.

Celem realizowanych prac jest dostarczenie odbiorcom opracowania spełniającego warunki dotyczące informacyjnego i popularyzatorskiego charakteru oraz pomimo przeglądowej skali będącego wiarygodnym źródłem wiedzy, użytecznym dla organów administracji rządowej i samorządowej, a także dla szkół, uczelni wyższych i potencjalnych inwestorów.

## 1.1. Sposób przygotowania mapy

*Mapa zagospodarowania wód podziemnych zaliczonych do kopalin w Polsce* w skali 1:1 000 000 została przygotowana w układzie współrzędnych PL-1992. Zasadniczą jej treść stanowią punkty odwzorowujące położenie udokumentowanych złóż wód zaliczonych do kopalin wraz z informacjami opisowymi (atrybutowymi). Zestaw atrybutów obejmuje nazwę miejscowości lub nazwę pomocniczej jednostki urbanistycznej (dzielnicy), w której zlokalizowane jest złożo, stratyografię ujętych poziomów wodonośnych, mineralizację wody i jej temperaturę na wypływie (w przypadku, gdy wynosi ona co najmniej 20°C) oraz sumaryczną wartość zasobów eksploatacyjnych ustaloną dla ujęć w obrębie złoża. W przypadku ujęcia w obrębie złoża wód różniących się cechami fizyczno-chemicznymi mineralizacja podawana jest jako przedział wartości, a temperatura wód jako maksymalna wartość uzyskana na wypływie. Informacje dotyczące typów chemicznych wód (z uwzględnieniem dominującego anionu oraz składników swoistych), koncesji na ich wydobywanie oraz celu wykorzystania wód prezentowane są w formie graficznej. Nieco bardziej szczegółową charakterystykę złóż wód podziemnych zaliczonych do kopalin zamieszczono w końcowej części niniejszych objaśnień.

Oprócz złóż wód zaliczonych do kopalin na planszy mapy zaznaczono również wybrane ujęcia wód swoistych i zmineralizowanych, niezaliczane aktualnie do kopalin, dla których ustalono zasoby eksploatacyjne. Wstępnie udokumentowane właściwości fizyczno-chemiczne ujętych w nich wód (mineralizacja, stężenia składników swoistych, temperatura na wypływie) odpowiadają podstawowym wymaganiom stawianym wodom leczniczym lub termalnym w Pgg. Prezentowane na mapie informacje opisowe i graficzne dotyczące tej grupy ujęć mają taki sam zakres, jak w przypadku złóż wód leczniczych czy termalnych, a nieco bardziej szczegółowe informacje o nich znajdują się na końcu objaśnień tekstowych.

Kolejną grupę informacji punktowych stanowią wybrane otwory badawcze i poszukiwawcze, w których stwierdzono występowanie wód zmineralizowanych i swoistych. Otwory te wykonywano m.in. w celu udokumentowania złóż gazu ziemnego, ropy naftowej czy rud metali i w większości przypadków zlikwidowano je po przeprowadzeniu zaprojektowanych prac. Wyniki badań hydrogeologicznych przeprowadzonych w tego rodzaju otworach często są obciążone znacznymi błędami, z uwagi na niedoskonałość metod opróbowania wynikającą ze stosowanych technologii pomiarów oraz z celu wykonywania wierceń. Nierzadko jednak stanowią jedyne źródło informacji na temat warunków hydrogeologicznych w głębszych poziomach wodonośnych danego obszaru (Paczyński, Płochniewski, 1996). Przy wyborze otworów kierowano się najbardziej korzystnymi warunkami hydrogeologicznymi, wybierając na ogół te otwory, w których stwierdzono występowanie wód o mineralizacji nieprzekraczającej 100 g/dm<sup>3</sup> i o wielkości dopływu wody do otworu powyżej

1 m<sup>3</sup>/h. Zakres prezentowanych na mapie informacji dotyczących tych otworów jest podobny jak w przypadku złóż i ujęć, z tą różnicą, że w miejsce zasobów eksploatacyjnych podano informacje o wydajności (dla badawczych otworów hydrogeologicznych) lub wielkości dopływu wody (w przypadku głębokich otworów badawczych i poszukiwawczych).

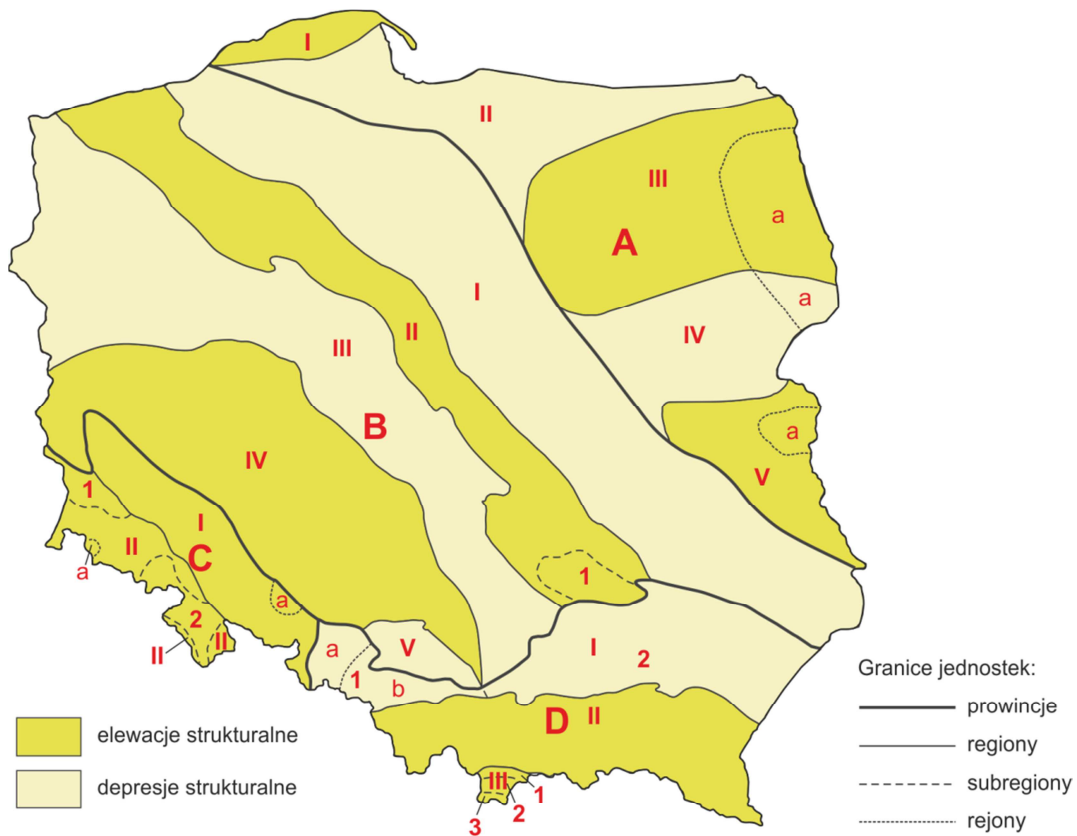
Zamieszczone w opracowaniu informacje o złóżach wód zaliczonych do kopalni, ujęciach wód zmineralizowanych i swoistych oraz otworach badawczych, w których stwierdzono występowanie wód zmineralizowanych i swoistych, pochodzą z baz danych prowadzonych w PIG-PIB – Banku Danych Wód Podziemnych Zaliczonych do Kopalni i Centralnej Bazy Danych Geologicznych – oraz z dokumentacji geologicznych zgromadzonych w Narodowym Archiwum Geologicznym.

## **2. REGIONALIZACJA WÓD PODZIEMNYCH ZALICZONYCH DO KOPALIN**

Wody wyróżniające się mineralizacją ogólną rzędu co najmniej 1 g/dm<sup>3</sup>, zawartością składników swoistych w stężeniach wymienionych w ustawie Pgg i/lub temperaturą wynoszącą na wypływie z ujęcia co najmniej 20°C, występują na obszarze niemal całego kraju, co potwierdzają wyniki badań przeprowadzonych w kilku tysiącach otworów hydrogeologicznych, badawczych i poszukiwawczych. Część wystąpień tych wód zbadano i udokumentowano jako wody lecznicze, termalne lub solanki. Ich skład chemiczny, mineralizacja, temperatura, głębokość występowania i wielkość dostępnych zasobów, decydujące o celowości ujmowania oraz o sposobie zagospodarowania, wynikają z szeregu czynników, wśród których zasadnicze znaczenie mają: budowa geologiczna, litologia ośrodka hydrogeologicznego, warunki zasilania i przepływu wód oraz warunki geotermiczne.

Na podstawie kryteriów geologiczno-strukturalnych i tektonicznych, z uwzględnieniem występowania istotnych dla kształtowania właściwości wód podziemnych wydzieleni litofacjalnych oraz dominujących typów wód, Paczyński i Płochniewski (1996) opracowali podział regionalny wód leczniczych, zmineralizowanych i swoistych, z uwzględnieniem obszarów perspektywicznych dla występowania wód termalnych. Autorzy wydzielili cztery jednostki najwyższej rangi – prowincje, które podzielili na jednostki niższego rzędu – regiony (również na podstawie założeń geologiczno-strukturalnych, litologicznych i hydrochemicznych). W celu wyróżnienia obszarów występowania szczególnie cennych rodzajów wód zmineralizowanych i termalnych, słabego lub zupełnego braku ich rozpoznania wyodrębnili subregiony, natomiast w przypadku niepewnego przebiegu granic – rejony.

Regionalizację tę, z modyfikacjami Dowgiałły i Paczyńskiego (2002; fig. 2.1), wykorzystano w niniejszym opracowaniu. Na mapie, z uwagi na jej przeglądową skalę, część jednostek najniższego rzędu pominięto lub przedstawiono je na powiększeniach.



Prowincja	Region	Subregion – 1 rejon – a
A – platformy prekambryjskiej	I – wyniesienia Leby	–
	II – basenu bałtyckiego	–
	III – wyniesienia mazursko-suwalskiego	a – augustowski
	IV – zapadliska podlaskiego	a – białowiecki
	V – wyniesienia lubelskiego	a – wisznicki
B – platformy paleozoicznej	I – synklinorium brzeźnego	–
	II – antyklinorium środkowopolskiego	1 – świętokrzyski
	III – synklinorium szczecińsko-miechowskiego	–
	IV – monokliny przedłużeckiej	–
	V – zapadliska górnolądzkiego	–
C – sudecka	I – bloku przedłużeckiego	a – niemodliński
	II – Sudetów	1 – zewnątrzsudecki
		2 – śródsudecki
	a – izerski <sup>1</sup>	
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		

<sup>1</sup> Rejon pominięto na planszy głównej Mapy w skali 1:1000 000 ze względów technicznych.

**Fig. 2.1. Podział regionalny wód leczniczych i zmineralizowanych Polski (na podstawie Dowgiaty, Paczyńskiego, 2002)**



### **3. CHARAKTERYSTYKA WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNO-CHEMICZNYCH I WARUNKÓW FORMOWANIA SIĘ WÓD PODZIEMNYCH ZALICZONYCH DO KOPALIN**

Występujące w Polsce wody podziemne zaliczone do kopalin, które udokumentowano w 132 miejscowościach, oraz pozostałe wody zmineralizowane i swoiste niebędące kopalinami charakteryzują się dużym zróżnicowaniem właściwości fizyczno-chemicznych. W ich skład wchodzi ponad 60 pierwiastków pochodzących z rozpuszczonych substancji stałych i gazów, spotykanych w różnych stężeniach, tworzących różnego rodzaju związki chemiczne i występujących w formie jonowej lub niezdisocjowanej (Macioszczyk, Dobrzyński, 2007). Jedną z najczęściej stosowanych klasyfikacji wód zmineralizowanych i swoistych jest klasyfikacja według składu anionowo-kationowego oraz stężenia składników swoistych, zgodnie z którą typ wody jest określany na podstawie stężenia nie mniejszego niż 20% miligramorównoważników (% mval) sumarycznej zawartości jonów głównych –  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  i  $\text{Na}^+$ . Jony szereguje się według malejącego stężenia z zachowaniem kolejności – aniony, następnie kationy, przy czym przyjmuje się, że suma % mval wynosi po 100% osobno dla anionów i kationów. W zapisie uwzględnia się także składniki swoiste –  $\text{CO}_2$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{I}^-$ ,  $^{222}\text{Rn}$ ,  $\text{S}^{2-}$  – występujące w stężeniach farmakologicznie czynnych, określonych w ustawie Pgg (są one wymieniane według malejącego stężenia), oraz w przypadku wód termalnych temperaturę na wypływie z otworu. W skróconym zapisie typu chemicznego wody jony główne i składniki swoiste są zapisywane z pominięciem ich wartościowości, a kwas metakrzemowy ( $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ) jest zapisywany jako Si lub  $\text{SiO}_2$ .

Zgodnie z założeniami tej klasyfikacji w charakterystyce regionalnej wód zastosowano uproszczenie polegające na określeniu ich głównego typu na podstawie stężenia dominującego składnika anionowego przy zachowaniu pełnej informacji dotyczącej stężenia składników swoistych wód, ich temperatury i mineralizacji, decydujących zgodnie z zapisami ustawy Pgg o ich przynależności do kopalin. Wydzielono w ten sposób trzy główne typy chemiczne wód: wodorowęglanowe, siarczanowe i chlorkowe, które z uwagi na zawartość składników swoistych lub temperaturę wynoszącą co najmniej 20°C mogą być jednocześnie wodami kwasowęglowymi lub szczawami, wodami siarczkowymi, radonowymi, jodkowymi, żelazistymi, fluorkowymi, krzemowymi lub termalnymi.

#### **3.1. Główne typy chemiczne wód**

##### **3.1.1. Wody wodorowęglanowe**

Wody wodorowęglanowe stanowią dominujący typ płytko występujących wód podziemnych pochodzenia infiltracyjnego. Wykorzystywane są głównie do zaopatrzenia w wodę pitną.

Charakteryzują się odnawialnością zasobów i mineralizacją nieprzekraczającą na ogół  $1 \text{ g/dm}^3$ . Obecność wodorowęglanów w wodach wynika głównie z rozpuszczania minerałów węglanowych oraz atmosferycznego dwutlenku węgla. Podrzędnie jony te przedostają się do wód wskutek procesów hydrolitycznego wietrzenia glinokrzemianów oraz redukcji siarczanów przy udziale substancji organicznej. Lokalnie, w strefach głębokiego wystłodzenia wód podziemnych, w strefach rozłamów tektonicznych masywów skał krystalicznych oraz w niecce podhalańskiej, wody wodorowęglanowe o mineralizacji poniżej  $1 \text{ g/dm}^3$  i temperaturze na ogół powyżej  $20^\circ\text{C}$  występują na głębokości przekraczającej 1000 m od powierzchni terenu. Najgłębiej, na głębokości 1962–2065 m, zwykłe (słodkie) wody termalne ujęto w utworach kredy dolnej niecki łódzkiej w Poddębicach (Tadych i in., 2011).

Właściwości lecznicze wód wodorowęglanowych wynikają na ogół z obecności składników swoistych. Wyjątek stanowią wody typu  $\text{HCO}_3\text{-Na}$  ujęte w Polańczyku, których mineralizacja wynosi  $2 \text{ g/dm}^3$  i jest podstawową cechą decydującą o zaliczeniu tych wód do leczniczych. W pozostałych przypadkach lecznicze wody wodorowęglanowe są wodami swoistymi – fluorkowymi, krzemowymi, radonowymi, siarczkowymi lub żelazistymi, o mineralizacji nieprzekraczającej  $1 \text{ g/dm}^3$ , wykorzystywanymi w balneoterapii. Różnią się one między sobą stosunkiem głównych kationów, na ogół reprezentują typy:  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$  (Nałęczów, Przerzeczyn-Zdrój),  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Na}$  (Horyniec-Zdrój),  $\text{HCO}_3\text{-Ca-(Na)-(Mg)}$  (Wapienne),  $\text{HCO}_3\text{-Na}$  (Lądek-Zdrój) lub  $\text{HCO}_3\text{-Na-(Ca)-(Mg)}$  (Świeradów-Zdrój). Wypływają w postaci źródeł lub są ujmowane otworami wiertniczymi o głębokości nieprzekraczającej zwykle 200 m, w obrębie różnowiekowych utworów – neogenu (Horyniec-Zdrój), kredy (Nałęczów i Wapienne) oraz paleozoicznych lub prekambryjskich (Lądek-Zdrój, Przerzeczyn-Zdrój i Świeradów-Zdrój).

Znaczną część wód wodorowęglanowych ujęto jako wody termalne i są one wykorzystywane do celów grzewczych i rekreacyjnych. W obrębie platformy paleozoicznej wody te pochodzą głównie z utworów kredy dolnej niecki łódzkiej (Poddębice, Łódź i Grodzisko) oraz niecki warszawskiej (Mszczonów), a także z utworów permu i triasu w miejscowości Ozimek położonej w południowej części monokliny przedsudeckiej. Wszystkie one należą do wód typu  $\text{HCO}_3\text{-(Cl)-(Na)-Ca}$ , o mineralizacji poniżej  $1 \text{ g/dm}^3$  i temperaturze od  $23$  do  $71^\circ\text{C}$ . Drugim obszarem występowania wodorowęglanowych wód termalnych jest południowa część niecki podhalańskiej. Występują tu wody typu  $\text{HCO}_3\text{-(SO}_4\text{)-(Mg)-Na-(Ca)}$  oraz  $\text{HCO}_3\text{-(SO}_4\text{)-Ca-Mg-(Na)}$  o podobnej mineralizacji i temperaturze od  $21$  do  $60^\circ\text{C}$ , związane z utworami paleogenu, jury i triasu.

Szczególnym rodzajem wód wodorowęglanowych są szczawy i wody kwasowęglowe, występujące na obszarze Sudetów i Karpat zewnętrznych. Zawarty w nich dwutlenek węgla intensyfikuje procesy rozpuszczania składników mineralnych, co powoduje wzrost m.in. stężenia

wodorowęglanów oraz mineralizacji wód. Z uwagi na szczególne właściwości fizyczno-chemiczne oraz istotne znaczenie gospodarcze szczawom i wodom kwasowęglowym poświęcono osobny rozdział.

### 3.1.2. Wody siarczanowe

Wraz ze wzrostem mineralizacji wód podziemnych i głębokości ich występowania zmniejsza się zawartość wodorowęglanów, zwykle na rzecz jonów siarczanowych i chlorkowych. Jednak dominujące stężenie siarczanów wśród anionów jest związane zwykle z obecnością w środowisku geologicznym siarczanowych utworów chemicznych, w szczególności łatwo rozpuszczalnych minerałów zawierających siarkę, np. gipsów i anhydrytów. Mniejsze, często lokalne znaczenie, mają procesy rozpuszczania innych minerałów siarczanowych, utlenianie siarczków oraz wietrzenie złóż rodzimej siarki. Na terenie Polski obszarami występowania wód siarczanowych są m.in. centralna część wyniesienia środkowopolskiego, południowa część monokliny śląsko-krakowskiej i monokliny przedsudeckiej oraz północna i zachodnia część zapadliska przedkarpackiego, a także środkowa i północna część niecki podhalańskiej.

Wody siarczanowe zawierające siarkowodor lub siarczki w ilości powyżej 1 mg/dm<sup>3</sup> są zaliczone do leczniczych i wykorzystywane w balneoterapii. Reprezentują one różnorodne typy: SO<sub>4</sub>-Cl-Ca-Na,S (Wieniec-Zdrój), SO<sub>4</sub>-(HCO<sub>3</sub>)-Ca-(Mg)-(Na),S (Krzeszowice, Lipa, Kraków-Swoszowice, Latoszyn), SO<sub>4</sub>-Cl-Na-Ca-Mg,S (Kraków-Mateczny). Występują głównie w skałach węglanowych jury górnej oraz w ewaporatach miocenu, na głębokości od 120 do ponad 650 m i charakteryzują się mineralizacją od 1 do ponad 4 g/dm<sup>3</sup>. Wody siarczanowe typu SO<sub>4</sub>-Cl-Ca-Na i SO<sub>4</sub>-HCO<sub>3</sub>-Na-Ca (bez siarkowodoru) o mineralizacji od poniżej 1 do ponad 4 g/dm<sup>3</sup> udokumentowano m.in. w Trzebnicy oraz Wojnowie, a także w Cieplicach, gdzie wody te zarówno wypływają ze źródeł, jak i występują w warstwach wodonośnych na głębokości ponad 2000 m. Wody Cieplic odznaczają się ponadto podwyższoną zawartością fluorków, kwasu metakrzemowego, radonu, a także temperaturą sięgającą do 87°C (otw. Cieplice C-1). Są one wykorzystywane do celów balneoterapeutycznych, rekreacyjnych i grzewczych. Wody siarczanowe zawierające radon wypływają również w Kowarach, Sosnowce i Szklarskiej Porębie.

W środkowej i północnej części niecki podhalańskiej wody siarczanowe typu SO<sub>4</sub>-Cl-Na-Ca, SO<sub>4</sub>-(Cl)-Ca-Na oraz SO<sub>4</sub>-HCO<sub>3</sub>-Cl-Na-Ca, często z zawartością siarki dwuwartościowej w stężeniu farmakodynamicznie czynnym, zaliczono do wód termalnych. Charakteryzują się one temperaturą na wypływie 63–86°C i mineralizacją ogólną w przedziale 1–3 g/dm<sup>3</sup>. Ujęto je w utworach węglanowych mezozoiku oraz eocenu środkowego na głębokości 2394–3572 m.

Wody siarczanowe stanowią stosunkowo rzadko spotykany typ wód podziemnych zaliczonych do kopalin. Mimo że w obecności innych makroskładników mogą tworzyć cenne

z balneoterapeutycznego punktu widzenia rodzaje wód, m.in. wody glauberskie (siarczanowo-sodowe), gorzkie (siarczanowo-magnezowe) lub witriolowe (siarczanowo-żelaziste), o ich właściwościach leczniczych decyduje zawsze zawartość składników swoistych, zwykle dwuwartościowej siarki. Typowe wody glauberskie o mineralizacji niemal  $2 \text{ g/dm}^3$  nawiercono w utworach karbonu w badawczym otworze Słupiec GN-9 położonym w regionie sudeckim. Mianem wód glauberskich określa się również szczawy występujące w tym samym regionie, w Starych Rochowicach i Zdrojowisku, choć reprezentują one typ  $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Na}$ .

### 3.1.3. Wody chlorkowe

Wody chlorkowe stanowią przeważający typ głęboko występujących wód podziemnych na obszarze kraju. Ich właściwości lecznicze wynikają z dużej mineralizacji oraz z obecności w nich składników swoistych, głównie jodu, a często także z temperatury powyżej  $20^\circ\text{C}$ . Początkowo wody chlorkowe głębokich poziomów wodonośnych uważano wyłącznie za reliktowe wody morskie, wyłączone z aktywnego obiegu, stagnujące (Dowgiałło, 1971). Z czasem pogląd ten zawężono jedynie do wód w centralnych, najgłębszych częściach poszczególnych zbiorników, ponieważ na pozostałych obszarach, zwłaszcza w rejonach podczwartorzędowych wychodni utworów mezozoiku i paleozoiku, mineralizacja i typ chemiczny wód chlorkowych wskazywały na ich zasilanie (zarówno współczesne, jak i w minionych epokach geologicznych) i powolny przepływ (Bojarski, 1996; Bojarski, Sadurski, 2000). Infiltrujące wody w trakcie migracji ługowały łatwo rozpuszczalne pokłady soli kamiennej lub inkluzje solne w obrębie innych utworów, wzbogacając się w jony chlorkowe (Węclawik, 1991; Bojarski, 1996). Biorąc pod uwagę to, że w warunkach bardzo powolnej migracji lub stagnacji wody te uległy dodatkowo intensywnym procesom przemiany składu chemicznego (głównie wskutek działalności procesów sorpcji i wymiany jonowej z otaczającym je ośrodkiem skalnym, przyczyniających się do zmiany ich pierwotnego składu), zaczęto traktować je jako wody poligenetyczne (Bojarski, Sokołowski, 1996; Bojarski, Sadurski, 2000). Na obszarze Karpat nie wyklucza się także obecności domieszek wód metamorficznych powstałych w wyniku dehydratacji minerałów ilastych (Węclawik, 1991; Chowaniec i in., 2007). Niekiedy podwyższone stężenie jonu chlorkowego w płytkich wodach podziemnych może być wynikiem zanieczyszczenia antropogenicznego, jednak w głębszych poziomach wodonośnych ma ono genezę geogeniczną.

Z uwagi na złożoność procesów kształtujących skład chemiczny wody chlorkowe odznaczają się różnorodnością typów chemicznych, np.  $\text{Cl-Na}$ ,  $\text{Cl-Na-Ca}$ ,  $\text{Cl-SO}_4\text{-Na}$  i  $\text{Cl-HCO}_3\text{-Na}$ , oraz zmienną koncentracją mikroskładników. Obserwuje się także zróżnicowanie mineralizacji i typów chemicznych wód chlorkowych w poszczególnych prowincjach, co jest uzależnione m.in. od stylu budowy geologicznej, tektoniki, głębokości występowania podłoża krystalicznego, obecności kompleksu

nieprzepuszczalnych skał ordowiku i syluru oraz obecności facji salinarnych cechsztynu, a także od oddalenia względem obszarów zasilania.

Wody chlorkowe występują na terenie niemal całego kraju, na znacznej części prowincji platformy prekambryjskiej i paleozoicznej, w Karpatach i zapadlisku przedkarpackim, na ogół poniżej poziomu wód zwykłych, choć zdarzają się również źródła wód chlorkowych (np. Kołobrzeg, Sól, Tyrawa Solna i Sołonka). Pozbawiona tego rodzaju wód jest prowincja sudecka, za wyjątkiem jej skrajnie północno-zachodniej części, oraz Tatry, pieniński pas skałkowy i Góry Świętokrzyskie, a także rejon wisznicki platformy prekambryjskiej. Praktycznie na całym obszarze występowania wód chlorkowych obserwuje się wzrost ich mineralizacji wraz z głębokością, a w strukturach nieckowatych także wzrost mineralizacji od brzegów basenu ku strefom osiowym (Dowgiałło, 2007a,c).

Wody chlorkowe są wykorzystywane w balneoterapii, w rekreacji oraz do produkcji soli, kosmetyków i produktów farmaceutycznych. Duża głębokość występowania niektórych wód chlorkowych sprawia, że mają one charakter wód termalnych. Wody takie występują zarówno na obszarze prowincji platformy prekambryjskiej (m.in. Ustka, Krynica Morska, Frombork, Lidzbark Warmiński i Gołdap), platformy paleozoicznej (m.in. Kleszczów, Uniejów, Skierniewice, Tarnowo Podgórne, Toruń, Pyrzyce i Stargard), jak i w Karpatach (m.in. Ustroń, Jaworze, Poręba Wielka, Rabka-Zdrój i Lubatówka) wraz z zapadliskiem (m.in. Solec-Zdrój i Busko-Zdrój). Temperatura wód na wypływie wynosi od 20°C w Dziwnówku do 89°C w Stargardzie. Tak szeroki zakres temperatur umożliwia wykorzystanie wód chlorkowych zarówno w geotermii (Pyrzyce, Stargard i Uniejów), rekreacji (Uniejów), jak i do celów leczniczych (Uniejów, Marusza k. Grudziądz, Ciechocinek i Konstancin-Jeziorna).

### **3.2. Typy chemiczne wód wynikające z zawartości składników swoistych**

#### **3.2.1. Szczawy i wody kwasowęglowe**

Szczawy i wody kwasowęglowe są najbardziej, obok wód termalnych, poszukiwanymi rodzajami wód podziemnych zaliczanych do kopalin. Głównym składnikiem swoistym szczaw jest rozpuszczony w nich dwutlenek węgla. Szczawy zawierają go w stężeniu nie mniejszym niż 1000 mg/dm<sup>3</sup>, natomiast uboższe w ten składnik wody kwasowęglowe – w stężeniu co najmniej 250 mg/dm<sup>3</sup>. Na terenie Polski wody zawierające dwutlenek węgla występują strefowo w obszarach górskich Karpat i Sudetów oraz w obrębie bloku przedsudeckiego, gdzie są związane ze strefami dyslokacji i nieciągłości tektonicznych. Głębokie spękania i szczeliny umożliwiają migrację dwutlenku węgla z głębszych części litosfery ku powierzchni. Gaz ten, napotykać na swej drodze ku powierzchni wody, nasycza je, co powoduje wzrost agresywności tych wód wobec środowiska

skalnego, intensyfikację procesów rozpuszczania składników mineralnych, głównie węglanowych, a w rezultacie wzbogacenie składu chemicznego wód i wzrost ich mineralizacji. Wody nasycone dwutlenkiem węgla są na ogół wodami infiltracyjnymi (szczawy proste), rzadziej mieszaniną wód infiltracyjnych i synsedymencyjnych lub też powstałych na skutek procesów dehydratacji (szczawy złożone). Szczawy i wody kwasowęglowe pochodzenia infiltracyjnego charakteryzują się odnawialnością zasobów i występują na obszarze zarówno Sudetów, jak i Karpat. Obecność szczaw złożonych o praktycznie nieodnawialnych zasobach stwierdzono jedynie w Karpatach. Genezy dwutlenku węgla odpowiadającego za powstawanie szczaw dotychczas jednoznacznie nie określono. Przyjmuje się, że może on być pochodzenia juwenilnego (magmaowego) lub pochodzić z rozkładu termicznego skał lub z migracji atmosferycznego CO<sub>2</sub> w głąb górotworu z wodami infiltracyjnymi, a nawet może być związany z procesami termogenezy zachodzącej w wyniku uwęglania materii organicznej (Leśniak, 1985; Kotarba, 1988; Ciężkowski, 1990).

Szczawy sudeckie charakteryzują się dużą różnorodnością typów chemicznych i rozpiętością mineralizacji, co jest wynikiem mieszania się w różnych proporcjach wód głębokiego i płytkiego systemu krążenia. Wody te reprezentują typy: HCO<sub>3</sub>-Ca-Mg-(Na), HCO<sub>3</sub>-Ca-(Na), HCO<sub>3</sub>-Na-Ca, HCO<sub>3</sub>-Na-(Ca)-(Mg), HCO<sub>3</sub>-Ca-Mg-Na o mineralizacji od 0,2 do blisko 7,0 g/dm<sup>3</sup> i zawartości CO<sub>2</sub> dochodzącej do 3,5 g/dm<sup>3</sup>. Ponadto szczawy te zawierają fluorki, żelazo, siarkę dwuwartościową, kwas metakrzemowy, a niekiedy także radon (m.in. Długopole-Zdrój, Szczawno-Zdrój i Świeradów-Zdrój). Wody o nietypowym składzie, zbliżonym do szczaw głauberskich, typu HCO<sub>3</sub>-SO<sub>4</sub>-Na-(Ca)-(Mg) i o mineralizacji od 1,4 do 19,2 g/dm<sup>3</sup>, występują w Starych Rochowicach oraz Zdrojowisku, gdzie stwierdzono, niespotykaną w żadnym innym ujęciu Sudetów, zawartość jodków sięgającą 3,8 mg/dm<sup>3</sup> (Ciężkowski, 1990). W Dusznikach-Zdroju, Krosnowicach, Jeleniowie i Grabinie występują unikalne w skali kraju szczawy termalne o temperaturze 20–35°C na wypływie z ujęcia.

Szczawy karpackie występują lokalnie, wyłącznie w regionie Karpat zewnętrznych, poza obszarem pienińskiego pasa skałkowego. Podobnie jak w Sudetach, charakteryzują się dużym zróżnicowaniem mineralizacji oraz składu chemicznego, wynikającym ze złożoności procesów ich formowania oraz skomplikowanych warunków występowania. Oprócz typowych dla obydwu obszarów szczaw prostych, w Karpatach występują również szczawy chlorkowe. Największy z rejonów występowania szczaw obejmuje zlewnię Popradu i jego prawostronnych dopływów, pomiędzy Tyliczem a Głębokiem. Szczawy tej strefy są szczawami prostymi (zwykłymi) formującymi się w wyniku nasycania dwutlenkiem węgla wód pochodzenia infiltracyjnego płytszego systemu przepływu. Wody te odznaczają się niską mineralizacją, zwykle od poniżej 1 do 6 g/dm<sup>3</sup> (maksymalnie ponad 14 g/dm<sup>3</sup>), i reprezentują głównie typ HCO<sub>3</sub>-(Ca)-(Mg)-(Na). Podrzędnie występują wody typu HCO<sub>3</sub>-Mg-(Na)-(Ca) oraz HCO<sub>3</sub>-Mg-Ca. Zawartość dwutlenku węgla dochodzi do niemal 3 g/dm<sup>3</sup>. Powszechnie w szczawach karpackich występują także inne składniki swoiste, głównie

dwuwartościowe żelazo oraz rzadziej fluorki i kwas metakrzemowy. Wody te są drenowane przez źródła oraz ujmowane w otworach eksploatacyjnych o głębokości na ogół nieprzekraczającej 200 m. W rejonie Szczawnicy, Szczawy, Wysowej-Zdroju, Iwonicza-Zdroju i Rymanowa-Zdroju pojawiają się szczawy chlorkowe, tj. o zawartości chlorków w stężeniu co najmniej 20% mval i wyższej niż w przypadku szczaw prostych mineralizacji – do 27 g/dm<sup>3</sup>. Charakteryzują się one typem chemicznym HCO<sub>3</sub>-Cl-Na-(Ca) oraz zawartością żelaza dwuwartościowego i charakterystycznych dla tych wód jodków. Wyphywają w kilkunastu źródłach, ujęto je także studniami oraz ujęciami górniczymi (szybami i sztolniami). Wody ujęte w Lubatówce koło Iwonicza-Zdroju są termalnymi wodami kwasowęglowymi, których temperatura na wyphlywie osiąga 25°C. Wody te są na ogół mieszaninami wód infiltracyjnych płytszego systemu przepływu i wód chlorkowych głębokiego systemu, będących prawdopodobnie wodami dehydratacyjnymi, powstałymi w wyniku powolnej diagenetyzacji minerałów ilastych i charakteryzującymi się niską odnawialnością i zasobnością (Oszczypko, Zuber, 2002). W rejonie Rymanowa-Zdroju i Iwonicza-Zdroju są genetycznie związane ze złożami ropy naftowej. Do szczaw chlorkowych są zaliczane również charakteryzujące się unikalnym składem wody typu HCO<sub>3</sub>-Na o mineralizacji 20–30 g/dm<sup>3</sup> ujęte w głębokich otworach Zuber I–IV w Krynicy-Zdroju oraz w Złockiem i Zubrzyku (wody typu zuber). Ich cechą charakterystyczną jest zawartość jodków oraz bromu, które wskazują na związek tych wód z wodami chlorkowymi systemu głębokiego krążenia.

Szczawy i wody kwasowęglowe są wykorzystywane w balneoterapii do kąpeli i inhalacji, stanowią także cenny surowiec dla przemysłu rozlewniczego. Zawarty w wodach dwutlenek węgla, będący kopaliną towarzyszącą, jest wykorzystywany w procesie wytwarzania ciekłego dwutlenku węgla w Dusznikach-Zdroju oraz Krynicy-Zdroju.

### **3.2.2. Wody siarczkowe**

Wody siarczkowe zawierają co najmniej 1 mg/dm<sup>3</sup> siarki dwuwartościowej oznaczanej jodometrycznie, występującej w formie siarkowodoru i produktów jego dysocjacji – siarczków wodoru, jonu siarczkowego i wielosiarczków wodoru. Obecność poszczególnych form siarki w wodach podziemnych oraz proporcje stężeń między nimi są zależne od odczynu wody oraz panujących w niej warunków redukcyjno-utleniających (Macioszczyk, Dobrzyński, 2007). Siarkowodór występujący w wodach podziemnych może być pochodzenia organicznego lub mineralnego. Wody zawierające nawet śladowe jego ilości odznaczają się charakterystycznym zapachem. Jako składnik wód leczniczych występujących w Polsce siarkowodór pojawia się przede wszystkim w wyniku redukcji siarczanów pochodzących z rozpuszczania skał siarczanowych (proces desulfatyzacji), wskutek rozkładu siarczków metali (np. piryty) w obecności mikroorganizmów utleniających substancję organiczną lub w obecności wodoru cząsteczkowego (Rajchel, 2000). Przy wyphlywach ze źródeł i na

drodze odpływu wód bakterie siarkowe tworzą charakterystyczne osady w formie nitek, kożucha lub naskorupień w kolorze białym, fioletowym lub purpurowym.

Obszarem, na którym występowanie wód siarczkowych jest szczególnie powszechne i na którym mają one istotne znaczenie gospodarcze, jest zapadlisko przedkarpackie, gdzie wody te są wykorzystywane m.in. w uzdrowiskach w Busku-Zdroju, Solcu-Zdroju, Swoszowicach i Horyńcu-Zdroju. Występowanie siarkowodoru w wodach zapadliska przedkarpackiego jest związane z serią ewaporatową miocenu, będącą źródłem rozpuszczonych w wodzie siarczanów podlegających procesom desulfatyzacji. Wody siarczkowe występują na ogół w utworach neogenu i kredy, rzadziej jury. Charakteryzują się dużym zróżnicowaniem składu chemicznego (wody wodorowęglanowe, siarczanowe i chlorkowe), mineralizacji ( $0,6\text{--}40,0\text{ g/dm}^3$ ) oraz zawartości siarkowodoru ( $3\text{--}960\text{ mg/dm}^3$ ). Chlorkowe wody siarczkowe zawierają zazwyczaj inne składniki swoiste – jodki, rzadziej żelazo lub fluorki. Poza złożami wód podziemnych zaliczonych do kopalin wody siarczkowe wypływają w licznych źródłach. Ich obecność stwierdzono również w otworach wiertniczych zlokalizowanych wokół zlikwidowanych kopalń siarki rodzimej w okolicach Tarnobrzega.

Na obszarze Karpat wody siarczkowe wypływają w licznych źródłach (Rajchel, 2000). Reprezentują one głównie typy  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$  i  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Na}$  oraz mają mineralizację ogólną nieprzekraczającą  $1\text{ g/dm}^3$ . Zawartość siarkowodoru zmienia się od 1 do  $50\text{ mg/dm}^3$ , na ogół jednak nie przekracza  $10\text{ mg/dm}^3$ . Charakter wód siarczkowych mają również wody termalne z niektórych ujęć w obrębie niecki podhalańskiej. W Bańskiej Niżnej i Poroninie, w wodach typu  $\text{SO}_4\text{-(HCO}_3\text{)-Cl-Na-Ca}$  o mineralizacji  $1\text{--}3\text{ g/dm}^3$ , występuje siarkowódór w stężeniu do  $10\text{ mg/dm}^3$ .

W pozostałej części kraju wody siarczkowe występują lokalnie (Wieniec-Zdrój, Inowrocław i Kotowice). Reprezentują one typy chemiczne  $\text{SO}_4\text{-Ca-Na}$  oraz  $\text{Cl-Na}$  i mają mineralizację wynoszącą  $3\text{--}13\text{ g/dm}^3$  przy stężeniu siarkowodoru około  $1\text{--}6\text{ mg/dm}^3$ . Ich występowanie związane jest z ługowaniem pokryw gipsowo-anhydrytowych występujących w stropie wysadów solnych (diapirów). W Inowrocławiu temperatura wód siarczkowych na wypływie z ujęcia wynosi  $25^\circ\text{C}$ . Siarkowódór bywa również składnikiem swoistym wód termalnych monokliny przedsudeckiej (Koszuty i Duża Wólka). W Sudetach dwuwartościowa siarka jest składnikiem leczniczych radonowych wód termalnych Łądko-Zdroju, pojawia się także w zmiennej ilości w szczawach Kudowy-Zdroju oraz w wodach radonowych w Przerzeczynie-Zdroju.

Wody siarczkowe stanowią ceniony surowiec wykorzystywany w balneoterapii do kąpieli i różnego rodzaju płukań jam ciała.



### 3.2.3. Wody radonowe

Wody radonowe są swoistymi wodami leczniczymi zawierającymi radon, a dokładnie jego izotop  $^{222}\text{Rn}$ , w koncentracji nie mniejszej niż  $74 \text{ Bq/dm}^3$ . W Polsce radon jest jedynym składnikiem promieniotwórczym, który nadaje wodom właściwości lecznicze. Radon jest gazem dobrze rozpuszczalnym w wodzie, może być z nią transportowany na stosunkowo niewielkie odległości, w sprzyjających warunkach do 200 m (Przylibski, 2007). Jego koncentracja następuje w utworach przypowierzchniowych, stąd jest on obserwowany w wodach podziemnych płytkich poziomów. Największe stężenie tego nuklidu w wodach podziemnych występuje w strefach złóż uranu, jednak na ogół jego obecność jest związana z rozproszonym okruszczeniem skał krystalicznych minerałami rudnymi uranu, szczególnie w strefach tzw. kruchych deformacji tych skał (Przylibski, 2005). Stężenie radonu w wodach zależy od zawartości minerałów, z których może on powstawać, współczynnika emanacji (rosnącego w strefach spękań), objętości i prędkości przepływu wód oraz mieszania się różnych składowych wód na drodze przepływu.

W Polsce wody radonowe występują niemal wyłącznie w Sudetach (powszechnie) i na bloku przedsudeckim (Przerzeczyn-Zdrój, rejon intruzji Strzegom-Sobótka, masyw Ślęży). Są to wody o zróżnicowanym składzie (głównie wodorowęglanowe) i mineralizacji ( $0,4\text{--}0,6 \text{ g/dm}^3$ ), zawierające w większości przypadków również inne składniki swoiste, decydujące o ich przydatności do celów balneoterapeutycznych. Szczawy radonowe stanowią podstawowy surowiec leczniczy w Długopolu-Zdroju, Jedlinie-Zdroju, Szczawnie-Zdroju i Świeradowie-Zdroju. Radon jest również jednym ze składników leczniczych swoistych wód termalnych ujmowanych w Cieplicach i Łądku-Zdroju. Maksymalna zawartość  $^{222}\text{Rn}$  w wodach na obszarze bloku przedsudeckiego dochodzi do  $230 \text{ Bq/dm}^3$ . W Sudetach typowa zawartość radonu w wodach wynosi od 3 do  $1000 \text{ Bq/dm}^3$ , natomiast maksymalna, stwierdzona w wypływie ze sztolni na zboczach Śnieżnika, sięga niemal  $3000 \text{ Bq/dm}^3$  (Ciężkowski, 1990).

Wody radonowe są wykorzystywane do celów leczniczych w Przerzeczynie-Zdroju oraz w kilku uzdrowiskach sudeckich. W Kowarach, gdzie wody radonowe występują w licznych źródłach, w starej sztolni funkcjonowało emanatorium radonowe, obecnie zlikwidowane.

### 3.2.4. Wody jodkowe

Jodki w stężeniu nie mniejszym niż  $1 \text{ mg/dm}^3$  stanowią jeden ze składników swoistych wód leczniczych. W środowisku skalnym jod występuje w znacznym rozproszeniu, nie tworzy większych naturalnych nagromadzeń, jednakże łatwo podlega ługowaniu i dość powszechnie występuje w wodach podziemnych (Kabata-Pendias, Pendias, 1979). W Polsce do wód podziemnych przedostaje

się na skutek uwalniania z osadów sedymentujących w środowisku morskim, głównie iłów, a także w wyniku rozkładu substancji organicznej.

Wysokie stężenie jodu w solankach i wodach zmineralizowanych spotyka się dosyć często, szczególnie w Karpatach i na obszarze zapadliska przedkarpackiego. Powszechnie jest tu występowanie wód o stężeniu jodu powyżej  $50 \text{ mg/dm}^3$ , m.in. w utworach miocenu zapadliska przedkarpackiego (np. rejon Zabłocia i Bochni). Maksymalna dotychczas stwierdzona zawartość jodu w wodach prowincji karpackiej wynosi  $199 \text{ mg/dm}^3$ . Jest to zarazem najwyższe stężenie jodu w wodach podziemnych Polski. W wodach leczniczych, wykorzystywanych w balneoterapii, stężenie jodu jest niższe i na ogół nie przekracza  $20 \text{ mg/dm}^3$ .

W nizinym obszarze Polski stężenie jonów jodu jest niższe i wynosi zazwyczaj kilka  $\text{mg/dm}^3$ , maksymalnie  $15\text{--}30 \text{ mg/dm}^3$  w utworach kambru, dewonu (w regionie lubelskim), karbonu, triasu i jury. Nieco wyższe stężenie tego pierwiastka obserwuje się na obszarze Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (do  $50 \text{ mg/dm}^3$ ) oraz w utworach permu, gdzie maksymalnie przekracza ono  $70 \text{ mg/dm}^3$ . Na tym tle wyróżniają się utwory dewonu niecki pomorskiej, gdzie w wodach stwierdzono obecność jodu w ilości  $150 \text{ mg/dm}^3$ .

Z uwagi na podobną genezę jodki najczęściej towarzyszą sedymentacyjnym solankom morskim typu Cl-Na, o znikomym stopniu odnawialności zasobów, praktycznie pozbawionych kontaktu z wodami współczesnej infiltracji. Najwyższe stężenia jodu są charakterystyczne dla stagnujących solanek pochodzenia relikтового, o wysokim stopniu przeobrażenia, wyłączonych z aktywnego obiegu wody, a także dla solanek okalających niektóre złoża ropy naftowej. Dlatego też pierwiastek ten jest traktowany jako wskaźnik przy poszukiwaniach złóż węglowodorów. Wody podziemne pochodzenia infiltracyjnego są pozbawione większych stężeń jodu, który jest obecny w nich jedynie w ilościach śladowych.

### **3.2.5. Wody żelaziste**

Jednym z najpowszechniej występujących swoistych składników wód podziemnych Polski jest żelazo dwuwartościowe, które w stężeniu nie mniejszym niż  $10 \text{ mg/dm}^3$  stanowi o ich właściwościach leczniczych. W farmakologicznie czynnym stężeniu składnik ten występuje często w szczawach i wodach kwasowęglowych oraz w wysoko zmineralizowanych wodach chlorkowych. Żelazo w wodach podziemnych pochodzi głównie z procesów wietrzenia minerałów skał magmowych (m.in. piroksenów, amfiboli, biotyty i piryty) oraz w mniejszym stopniu minerałów skał osadowych, m.in. piryty, markasytu, syderyty i hematytu (Macioszczyk, Dobrzyński, 2007). Istotne znaczenie dla jego zawartości, szczególnie w wodach zawierających rozpuszczony dwutlenek węgla, mają również procesy wietrzenia krzemianów, glinokrzemianów oraz węglanów, a także utleniania i hydrolizy

minerałów siarczkowych (Rajchel, 2012). Niewielkich ilości jonów żelaza mogą dostarczać także procesy rozkładu substancji organicznej.

Głównymi czynnikami warunkującymi stężenie żelaza w wodach podziemnych i stopień jego utlenienia są odczyn i warunki utleniająco-redukcyjne. Procesy utleniania  $\text{Fe}^{2+}$  do  $\text{Fe}^{3+}$  zachodzą intensywnie przy wypływie wód na powierzchnię. Pod ich wpływem z rozpuszczonych w wodzie soli żelaza wydziela się kłaczkowaty osad wodorotlenku trójwartościowego żelaza. Produkty procesów utleniania żelaza towarzyszą zazwyczaj naturalnym wypływom szczaw i wód kwasowęglowych, wokół których tworzą specyficzne rudo-brązowe osady, o charakterze ochr, zwane rudawkami (Świdziński, 1972).

Dwuwartościowe żelazo w stężeniu farmakodynamicznie czynnym stanowi składnik szczaw Karpat zewnętrznych oraz Sudetów. Jego maksymalne stężenie wynosi  $82 \text{ mg/dm}^3$  w Żegiestowie-Zdroju, na ogół jednak stężenie tego składnika nie przekracza  $20 \text{ mg/dm}^3$ .

Wodami żelazistymi są również wysoko zmineralizowane lecznicze wody chlorkowe oraz chlorkowe wody termalne udokumentowane w wielu miejscowościach na obszarze prowincji platformy paleozoicznej oraz prowincji karpackiej. Najwyższym stężeniem żelaza charakteryzują się lecznicze jodkowe wody chlorkowe w Goczałkowicach-Zdroju (do  $70 \text{ mg/dm}^3$ ), Świnoujściu (do  $60 \text{ mg/dm}^3$ ) oraz Busku-Zdroju (do  $44 \text{ mg/dm}^3$ ).

Uzdrowiskiem wykorzystującymi żelaziste wody wodorowęglanowe, typu  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg,Fe}$ , o mineralizacji  $0,5\text{--}0,7 \text{ g/dm}^3$  i zawartości  $\text{Fe}^{2+}$   $10\text{--}14 \text{ mg/dm}^3$ , jest Nałęczów, gdzie są one eksploatowane ze źródła Żelaziste-Celińskiego oraz z otworu Barbara. W pozostałych przypadkach powodem eksploatacji wód żelazistych są inne składniki swoiste.

### 3.2.6. Wody fluorkowe

Fluorkowe wody lecznicze, o stężeniu jonów fluorkowych wynoszącym co najmniej  $2 \text{ mg/dm}^3$ , są ujmowane w kraju rzadko, głównie w regionie sudeckim. Podstawowym źródłem fluorków w wodach podziemnych jest wietrzenie minerałów bogatych we fluor – przede wszystkim fluorytów, fluoroapatytów, kriolitu oraz fluoronośnych biotytów, hornblendy i turmalinów. Jego stężenie jest zależne od składu jonowego wody, w tym od ilości wapnia. W wodach bogatych w ten składnik stężenie fluoru ze względu na niską rozpuszczalność fluorytu jest znikoma (Macioszczyk, Dobrzyński, 2007).

Wody wzbogacone w jon fluorkowy są znane z głębokich ujęć słabo zmineralizowanych wód termalnych Cieplic i Łądko-Zdroju. Najwyższe stężenie fluorków wynosi tam  $12\text{--}14 \text{ mg/dm}^3$ , choć w niektórych wodach Łądko-Zdroju stężenie fluorków w ogólnej mineralizacji dochodzi do 27% mval.

Na obszarze Sudetów fluorki w stężeniu 2–5 mg/dm<sup>3</sup> są obecne również w szczawach żelazistych i radonowych w Jedlinie-Zdroju oraz w wodach kwasowęglowych w Bystrzycy Kłodzkiej.

Sporadycznie fluorki stanowią składnik leczniczy wód uzdrowisk prowincji karpackiej. W stężeniu do 6 mg/dm<sup>3</sup> występują w wysoko zmineralizowanych termalnych wodach jodkowych w Ustroniu oraz do 5 mg/dm<sup>3</sup> w chlorkowych wodach siarczkowych w Busku-Zdroju.

Wspomnieć należy również o anomalii fluorkowej Żuław (rejon Gdańska i Tczewa), którą rozpoznano w wodach kredy i lokalnie czwartorzędu (Kozerski i in., 1987). Zawartość fluorków przekracza tu 3 mg/dm<sup>3</sup>, a lokalnie wynosi ponad 5 mg/dm<sup>3</sup>.

### **3.2.7. Wody krzemowe**

Lecznicze wody krzemowe charakteryzują się zawartością krzemu w postaci kwasu metakrzemowego w stężeniu co najmniej 70 mg/dm<sup>3</sup>. Obecność tego składnika w wodach jest związana z rozpuszczaniem kwarcu, amorficznej krzemionki i chalcedonu oraz z wietrzeniem minerałów krzemianowych. Procesom rozpuszczania sprzyja m.in. temperatura i kwaśny odczyn wód, przy jednoczesnej obecności fluorków oraz mikroorganizmów, np. okrzemek (Macioszczyk, Dobrzyński, 2007).

Na obszarze kraju wody zawierające ten składnik są ujmowane stosunkowo rzadko. Zdysocjowany kwas metakrzemowy w stężeniu farmakodynamicznie czynnym występuje w niektórych ujęciach leczniczych wód termalnych i szczaw w prowincji sudeckiej oraz w Krynicy-Zdroju w regionie Karpat zewnętrznych.

Najwyższe stężenie kwasu metakrzemowego (140 mg/dm<sup>3</sup>) stwierdzono w źródłach oraz odwiertach ujmujących fluorkowe wody termalne w Cieplicach oraz w szczawach Dusznik-Zdroju na obszarze Sudetów. W szczawach termalnych w Grabinie w regionie bloku przedsudeckiego stężenie tego składnika sięga do 127 mg/dm<sup>3</sup> (Czerski, Wojtkowiak, 1992). Niższa zawartość kwasu metakrzemowego, rzędu 100–120 mg/dm<sup>3</sup>, charakteryzuje szczawy Kudowy-Zdroju, Czerniawy-Zdroju, Długopola-Zdroju oraz Starych Bobrowników (Szczytnej). W Karpatach maksymalne stężenie kwasu metakrzemowego dochodzi do 110 mg/dm<sup>3</sup> i stwierdzono je w szczawach Krynicy-Zdroju.

### **3.3. Wody termalne**

Wody termalne, tj. osiągające na wypływie z ujęć temperaturę 20°C lub wyższą, charakteryzują się różnorodnością właściwości fizyczno-chemicznych, co wpływa na sposób ich wykorzystania. Temperatura wód podziemnych jest uzależniona od głębokości występowania poszczególnych poziomów wodonośnych, gęstości ziemskiego strumienia ciepłego oraz właściwości

termicznych skał, zwłaszcza ich przewodnictwa cieplnego (Szewczyk, 2007). Obok ciepła transportowanego z głębi Ziemi jego niewielkie ilości mogą pochodzić z rozpadu pierwiastków promieniotwórczych występujących w kwaśnych skałach magmowych.

Występowanie wód termalnych w Polsce jest związane z trzema głównymi jednostkami geologicznymi: platformą paleozoiczną oraz Sudetami i Karpatami wraz z ich przedgórzami.

Na obszarze platformy paleozoicznej wody termalne występują w skałach osadowych mezozoiku i paleozoiku, tworzących rozległe, nieckowate struktury o charakterze zbiorników (synklinorium szczecińsko-miechowskie oraz synklinorium brzeżne, rozdzielone wyniesieniem antyklinorium środkowopolskiego). Mimo znacznej głębokości występowania poziomów zbiornikowych i ich izolacji od powierzchni terenu są one zasilane wodami infiltracyjnymi. Obszarami zasilania są przede wszystkim strefy brzeżne struktur, w których skały osadowe tworzą wychodnie pod osadami kenozoiku, oraz strefy tektoniczne (Ciężkowski, Kapuściński, 2011). Wody przepływające z brzeżnych części basenów ku ich osiom ulegają mineralizacji i ogrzaniu oraz mieszanii z wodami wgłębnymi. W utworach kredy dolnej temperatura ujmowanych wód wynosi od 23°C w rejonie Łodzi do 71°C w Poddębicach, a mineralizacja od 0,2 do 100,0 g/dm<sup>3</sup>. Są to na ogół wody chlorkowe, natomiast na obszarach położonych w pobliżu stref zasilania są spotykane również wody wodorowęglanowe (Łódź, Mszczonów i Poddębice). Głębokość występowania poziomów zbiornikowych waha się od około 750 do 2500 m, na większości obszaru nie przekracza jednak 1500 m (Hajto, 2008). Wody termalne kredy dolnej są wykorzystywane w ciepłownictwie oraz w rekreacji (Mszczonów, Poddębice i Uniejów), a także w balneoterapii (Uniejów). Równie perspektywiczny zbiornik geotermalny w niżowej części kraju stanowią utwory jury dolnej. Wody termalne tego zbiornika udostępniono w wielu ujęciach, lecz tylko nieliczne z nich zagospodarowano. Służą do zaopatrzenia ciepłowni geotermalnych w Pyrzycach i Stargardzie, ośrodka rekreacyjnego w Poznaniu oraz rekreacyjno-leczniczego w Grudziądzu. Ze zbiornika jury dolnej są ujmowane na ogół wody typu Cl-Na,(I),(Fe) o temperaturze od 21°C w Chłopach do 69°C w Stargardzie i o mineralizacji ogólnej od 2 do ponad 130 g/dm<sup>3</sup>. W południowej części platformy paleozoicznej, pozbawionej utworów wodonośnych kredy dolnej i jury dolnej, w kilku otworach udokumentowano zasoby eksploatacyjne wód termalnych występujących w poziomach o mniejszym znaczeniu użytkowym – środkowotriasowym (Wojnów), permsko-triasowym (Ozimek) i górnokarbońskim (Wołczyn).

W Sudetach i na obszarze bloku przedsudeckiego zasadnicze znaczenie dla formowania się wód termalnych ma tektonika blokowa, która spowodowała powstanie wydźwigniętych obszarów zasilania (m.in. Karkonoszy, Gór Bystrzyckich i Orlickich, Masywu Śnieżnika) oraz głębokich rozłamów i nieciągłości tektonicznych skał krystalicznych. Rozłamy te umożliwiają infiltrację wód opadowych w głąb górotworu i ich podziemny przepływ wzdłuż spękań, dzięki czemu następuje przeniesienie ciepła z ośrodka skalnego o wyższej temperaturze oraz, lokalnie, drenaż ogrzanych wód w obrębie

obniżen terenu, w strefach krzyżowania się uskoków. Cechami charakterystycznymi wód termalnych Sudetów jest ich występowanie na różnej głębokości, zarówno w głębokich otworach, jak i w źródłach, oraz niska mineralizacja (0,2–0,6 g/dm<sup>3</sup>). W wodach tych nierzadko występują dwutlenek węgla, radon oraz w podwyższonej ilości fluorki, siarczki i kwas metakrzemowy. Dlatego też niemal we wszystkich znanych ich wystąpieniach są one zaliczane do grupy wód leczniczych. Temperatura sudeckich wód termalnych wynosi od 20–29°C w źródłach do 87°C w otworach wiertniczych. Z ujęć w Dusznikach-Zdroju i Grabinie uzyskano samowypływ unikalnych w skali kraju termalnych szczaw o temperaturze 30–35°C. Z uwagi na obecność rozpuszczonego dwutlenku węgla charakteryzuje je stosunkowo wysoka mineralizacja w przedziale od 3 do 10 g/dm<sup>3</sup>. Szczawy termalne o temperaturze 20–22°C ujęto też w otworach badawczych w Jeleniowie i Krosnowicach.

Warunki występowania i formowania się wód termalnych na obszarze prowincji karpackiej są bardzo zróżnicowane z uwagi na styl budowy tej części kraju. W Karpatach wewnętrznych wody termalne występują w basenie podhalańskim. Wody infiltrujące w Tatrach migrują systemem szczelin w rejon niecki, ogrzewając się wraz ze wzrostem głębokości. Wraz z odległością od strefy zasilania zmianie ulegają skład chemiczny i temperatura wód (Chowaniec, 2009). W części południowej mineralizacja wód nie przekracza 0,4 g/dm<sup>3</sup>, a temperatura na wypływie z ujęć osiąga maksymalnie 36°C, podczas gdy w części północnej wartości te wynoszą odpowiednio ponad 3 g/dm<sup>3</sup> i 86°C. Obecnie na obszarze niecki wody termalne są ujmowane 15 otworami wiertniczymi i wykorzystywane w energetyce ciepłej (Geotermia Podhalańska w Bańskiej Niżnej) i rekreacji (Bukowina Tatrzańska, Białka Tatrzańska, Szaflary, Witów i Zakopane). W Karpatach zewnętrznych wody termalne występują zarówno w utworach fliszowych, jak i w skałach ich podłoża. Cechują je zdecydowanie słabsze parametry hydrogeologiczne od spotykanych w niecce podhalańskiej. Skomplikowana budowa geologiczna sprawia, że wody termalne są rozpoznawane raczej punktowo (Rabka-Zdrój, Poręba Wielka, Lubatówka, Ustroń i Jaworze), zwykle w uprzywilejowanych strefach, związanych m.in. z nieciągłościami tektonicznymi. Cechuje je na ogół wysoka mineralizacja (od kilkunastu do blisko 150 g/dm<sup>3</sup>), ograniczone zasoby i brak odnawialności lub słaba odnawialność. Temperatura na wypływie z ujęć zlokalizowanych we wspomnianych miejscowościach wynosi 21–42°C. W Lubatówce udokumentowano występowanie niespotykanych w tej części kraju termalnych wód kwasowęglowych. Na obszarze Karpat fliszowych wody o najwyższej temperaturze 84°C i mineralizacji około 7 g/dm<sup>3</sup> uzyskano w otworze poszukiwawczym w Wiśniowej. W zapadlisku przedkarpackim wody termalne występują w utworach miocenu, mezozoiku oraz paleozoiku. Charakteryzują się zróżnicowaną temperaturą wynoszącą od 20 do ponad 60°C oraz na ogół wysoką mineralizacją, która w głębszych poziomach może przekraczać 250 g/dm<sup>3</sup> (Sowiżdżał, Górecki, 2013). Występowanie wód termalnych w tym regionie udokumentowano jedynie w Busku-Zdroju i Cudzynowicach, gdzie z utworów kredy są eksploatowane wody siarczkowe typu Cl-Na

o temperaturze 25–30°C. W Busku-Zdroju mają one charakter wód leczniczych i są wykorzystywane do celów balneoterapeutycznych.

Platforma prekambryjska z uwagi na budowę geologiczną oraz warunki geotermiczne, charakteryzuje się ogólnie słabymi warunkami występowania i ujmowania wód termalnych. W kilku miejscach w północnej części prowincji, w regionie basenu bałtyckiego i wyniesienia Łeby, w utworach mezozoiku oraz permu ujęto wody typu Cl-Na,(I),(F) o mineralizacji 1–40 g/dm<sup>3</sup> i temperaturze na wypływie sięgającej od 21°C w Lidzbarku Warmińskim do 24°C we Fromborku i Krynicy Morskiej. W Gołdapi i Ustce są one wykorzystywane w lecznictwie uzdrowiskowym jako wody lecznicze.

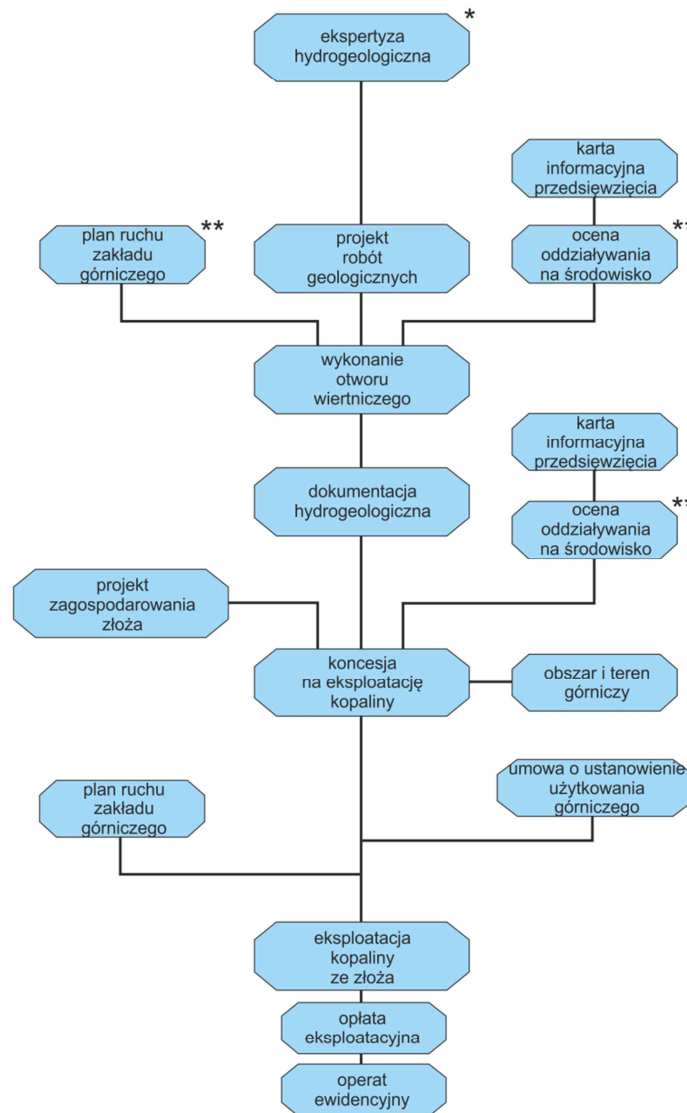
#### **4. EKSPLOATACJA WÓD PODZIEMNYCH ZALICZONYCH DO KOPALIN**

Zasady i warunki prowadzenia eksploatacji wód podziemnych zaliczonych do kopalin oraz poprzedzających ją prac związanych z poszukiwaniem, rozpoznawaniem i dokumentowaniem zasobów wód określa ustawa *Prawo geologiczne i górnicze* z 2011 r. oraz towarzyszące jej przepisy wykonawcze. Eksploatacja wód może być prowadzona na podstawie koncesji na ich wydobywanie wydanej przez właściwy organ administracji geologicznej, w obrębie wyznaczonego obszaru górniczego. Koncesja jest wydawana na podstawie wniosku o jej udzielenie, do którego dołącza się m.in. dokumentację hydrogeologiczną ustalającą zasoby eksploatacyjne ujęć (określające maksymalną wielkość wydobycia wód w jednostce czasu przy uwzględnieniu określonej depresji ich zwierciadła) opracowaną zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18.11.2016 r. *w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej* i zatwierdzoną przez organ administracji geologicznej. Poza ustaleniem wielkości zasobów eksploatacyjnych dokumentacja hydrogeologiczna powinna zawierać wyniki badań warunków oraz parametrów hydrogeologicznych utworów wodonośnych, ocenę właściwości fizyczno-chemicznych ujętych wód, informacje dotyczące przewidywanych zmian jakości i ilości wód w trakcie eksploatacji oraz technicznych warunków racjonalnej eksploatacji ujęcia, a także granice proponowanego obszaru górniczego. Do wniosku o udzielenie koncesji należy dołączyć również projekt zagospodarowania złoża (PZZ). Jest on sporządzany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24.04.2012 r. *w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów zagospodarowania złóż*, na podstawie dokumentacji hydrogeologicznej, z jednoczesnym uwzględnieniem uwarunkowań techniczno-ekonomicznych prowadzenia eksploatacji wód. Organ koncesyjny przy uwzględnieniu dokumentacji hydrogeologicznej i PZZ wyznacza również granice obszaru i terenu górniczego dla danego złoża.

Prawidłowo sporządzona dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne wraz z projektem zagospodarowania złoża oraz koncesją na ich wydobywanie z właściwie

wyznaczonym obszarem górniczym warunkują prowadzenie bezpiecznej i racjonalnej gospodarki złożem oraz osiągnięcie zaplanowanych efektów gospodarczych.

Schemat uwarunkowań formalno-prawnych związanych z eksploatacją wód podziemnych zaliczonych do kopalni i z wcześniejszym ich poszukiwaniem przedstawiono na fig. 4.1.



\* Nieobligatoryjnie

\*\* Fakultatywnie - zależnie od głębokości otworu i/lub innych uwarunkowań wynikających z rozporządzenia Rady Ministrów z 9.11.2010 w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko

**Fig. 4.1. Uwarunkowania formalno-prawne poszukiwania i wydobywania wód podziemnych zaliczonych do kopalni**



#### 4.1. Koncesje geologiczne

Koncesje geologiczne stanowiące dokument uprawniający do wydobywania kopalin, w tym wód leczniczych, termalnych i solanek, w obrębie ustanowionych obszarów górniczych są wydawane przez organy administracji geologicznej na okres co najmniej 3 lat i nie dłuższy niż 50 lat. Według stanu na koniec 2018 r. na obszarze kraju obowiązywało łącznie 90 koncesji geologicznych na wydobywanie: wód leczniczych (67 koncesji), termalnych (22 koncesje) i solanek (1 koncesja), występujących w złożach zlokalizowanych na obszarze 91 miejscowości, przy czym część koncesji i właściwych dla nich obszarów górniczych obejmowała więcej niż jedną miejscowość (tab. 4.1).

**Tab. 4.1. Zestawienie informacji o złożach objętych koncesjami geologicznymi na wydobywanie wód podziemnych zaliczonych do kopalin (wg stanu na dzień 31.12.2018 r.)**

Nazwa złoża/ miejscowość	Nazwa obszaru górniczego	Użytkownik złoża	Data wydania koncesji	Data obowiązująca koncesji
<b>Wody lecznicze</b>				
Andrzejówka	Muszynianka III <sup>1</sup>	Spółdzielnia Pracy Muszynianka	24.11.2016	31.12.2032
Busko-Zdrój	Busko-Północ	Hydrotechnika Sp. z o.o.	16.04.2010	16.04.2060
	Busko II	Uzdrowisko Busko-Zdrój S.A.	27.10.1992	27.10.2042
Ciechocinek	Ciechocinek	Przedsiębiorstwo Uzdrowskie Ciechocinek S.A.	10.11.1992	09.11.2042
Cieplice	Cieplice	Uzdrowisko Cieplice Sp. z o.o. – Grupa PGU	04.01.1993	04.01.2043
Cudzynowice	Cudzynowice	Kazimierskie Wody Lecznicze i Termalne Sp. z o.o.	01.03.2016	28.02.2031
Czerniawa-Zdrój	Czerniawa-Zdrój	Uzdrowisko Świeradów-Czerniawa Sp. z o.o. – Grupa PGU	30.09.1992	30.09.2042
Dębowiec	Dębowiec III	Kopalnia i Warzelnia Solanek dr Zabłocka Sp. z o.o.	23.04.2013	31.12.2050
Długopole-Zdrój	Długopole-Zdrój	Uzdrowisko Łądek-Długopole S.A.	30.10.1992	26.09.2042
Dobrowoda	Dobrowoda	FNSZZ Przemysłu Lekkiego w Łodzi	26.05.2010	26.05.2040
Duszniki-Zdrój	Duszniki Zdrój	Uzdrowska Kłodzkie S.A. – Grupa PGU	16.07.1993	16.07.2043
Goczałkowice- Zdrój	Goczałkowice-Zdrój I	Uzdrowisko Goczałkowice-Zdrój Sp. z o.o.	15.05.2013	31.12.2020
Gołdap	Gołdap Zdrój 1 i 2	PWiK Sp. z o.o.	10.10.2013	10.10.2063
Gorzanów	Gorzanów	Wytwórnia Wód Mineralnych "Minerał"; Marek Duda, Augustyn Maślan	18.05.2018	01.06.2068
Horyniec-Zdrój	Horyniec	Uzdrowisko Horyniec Sp. z o.o.	30.10.1992	30.10.2042
Inowrocław	Inowrocław I i II	PWiK Sp. z o.o.	28.12.2012	31.12.2042
Iwonicz-Zdrój	Iwonicz <sup>2</sup>	Uzdrowisko Iwonicz S.A.	30.09.1992	30.09.2042
Jastrzębik	Galicjanka III-Pole 1, Pole 2 <sup>3</sup>	Galicjanka RP sp. z o.o.	02.08.2017	01.08.2033
Jedlina-Zdrój	Jedlina-Zdrój	Uzdrowisko Szczawno-Jedlina S.A.	15.04.1993	30.09.2042
Jeleniów	Kudowa <sup>4</sup>	Zespół Uzdrowisk Kłodzkich S.A. – Grupa PGU	16.07.1993	16.07.2043
Kamień Pomorski	Kamień Pomorski	Uzdrowisko Kamień Pomorski Sp. z o.o.	03.12.1992	29.05.2032

Tab. 4.1. cd.

Nazwa złoża/ miejsowość	Nazwa obszaru górniczego	Użytkownik złoża	Data wydania koncesji	Data obowiązania koncesji
Kołobrzeg	Kołobrzeg II	Uzdrowisko Kołobrzeg S.A.	27.10.1992	27.10.2032
Konstancin- Jeziorna	Konstancin 1	Uzdrowisko Konstancin-Zdrój S.A.	23.04.2013	22.04.2063
Kotowice	Kotowice	Ranczo Natura Plus P.U.H.P	31.10.2016	31.10.2036
Kraków- Mateczny	Mateczny I	IPR Polska Sp. z o.o.	17.02.2005	17.02.2035
Krynica-Zdrój	Krynica-Zdrój I	Uzdrowisko Krynica-Żegiestów S.A.	09.02.1993	31.12.2043
	Muszynianka III <sup>1</sup>	Spółdzielnia Pracy Muszynianka	24.11.2016	31.12.2032
	Szczawiczne II	ZPHU Inex Sp. z o.o.	17.03.2004	31.12.2033
Krzeszowice	Krzeszowice I	SPZOZ Ośrodek Rehabilitacji Narządu Ruchu Krzeszowice	31.10.2000	31.10.2020
Kudowa-Zdrój	Kudowa <sup>4</sup>	Uzdrowiska Kłodzkie S.A. – Grupa PGU	16.07.1993	16.07.2043
Las Winiarski	Las Winiarski	Hydrogeotechnika Sp. z o.o.	21.03.2008	21.03.2033
Latoszyn	Latoszyn-Zdrój	Latoszyn Zdrój sp. z o.o.	27.04.2018	31.12.2043
Lądek-Zdrój	Lądek-Zdrój	Uzdrowisko Lądek-Długopole S.A.	30.10.1992	26.09.2042
Lubatówka	Iwonicz <sup>2</sup>	Uzdrowisko Iwonicz S.A.	30.09.1992	30.09.2042
Marusza	Marusza	Geotermia Grudziądz Sp. z o.o.	10.06.2005	31.12.2025
Milik	Muszynianka III <sup>1</sup>	Spółdzielnia Pracy Muszynianka	24.11.2016	31.12.2032
Muszyna	Muszyna Inex	ZPHU Inex Sp. z o.o.	18.03.2013	31.12.2033
	Wapienne Inex	ZPHU Inex Sp. z o.o.	28.11.2016	31.12.2040
	Muszynianka III <sup>1</sup>	Spółdzielnia Pracy Muszynianka	24.11.2016	31.12.2032
	Szczawnik-Cechini <sup>5</sup>	PRBIT Cechini	14.02.2013	13.02.2033
Nałęczów	Nałęczów II	Zakład Lecznicy Uzdrowisko Nałęczów S.A.	29.04.2013	28.04.2043
Piwniczna-Zdrój	Piwniczna-Łomnica	Spółdzielnia Pracy Piwniczanka	25.01.2018	31.12.2034
Polanica-Zdrój	Polanica-Zdrój	Uzdrowiska Kłodzkie S.A. – Grupa PGU	16.07.1993	16.07.2043
Polańczyk	Polańczyk	Gminny Zakład Komunalny Sp. z o.o. w Polańczyku	31.07.2000	31.07.2020
Połczyn-Zdrój	Połczyn	Uzdrowisko Połczyn S.A.	27.10.1992	27.10.2032
Powroźnik	Galicjanka III-Pole 1, Pole 2 <sup>3</sup>	Galicjanka RP sp. z o.o.	02.08.2017	01.08.2033
	Tylicz I <sup>6</sup>	Multivita Sp. z o.o.	21.08.1992	31.12.2037
	Muszynianka III <sup>1</sup>	Spółdzielnia Pracy Muszynianka	24.11.2016	31.12.2032
Przerzeczyn- Zdrój	Przerzeczyn	Uzdrowisko Przerzeczyn Sp. z o.o.	18.12.1992	18.12.2042
Rabka-Zdrój	Rabka-Zdrój	Uzdrowisko Rabka S.A.	20.05.2013	19.05.2033
Rymanów-Zdrój	Rymanów	Uzdrowisko Rymanów S.A.	23.09.1992	23.09.2042
Solec-Zdrój	Solec-Zdrój	Uzdrowisko Solec-Zdrój Sp. z o.o.	27.10.1992	27.10.2023
Sopot	Sopot	PTH Kąpielisko Morskie Sopot Sp. z o.o.	19.10.2004	19.10.2024
Stary Wielisław	Stary Wielisław	Sandigo Sp. z o.o.	21.01.2011	21.01.2021
Swoszowice	Swoszowice	Uzdrowisko Kraków Swoszowice Sp. z o.o.	28.12.1992	31.12.2032
Szczawa	Szczawa	Euro-Code S.J. K.J. Morzywołek	27.01.1994	31.12.2034
Szczawina	Szczawina I	Esta Krystyna Jarawska	30.10.1992	26.09.2042
Szczawnica	Szczawnica I	Uzdrowisko Szczawnica S.A.	09.06.1993	09.06.2063
Szczawnik	Szczawnik-Cechini <sup>5</sup>	PRBIT Cechini	14.02.2013	13.02.2033
	Muszyna-Zdrój	Rozlewnia Wód Mineralnych Sopol	07.01.2013	31.12.2032

Tab. 4.1. cd.

Nazwa złoża/ miejsowość	Nazwa obszaru górniczego	Użytkownik złoża	Data wydania koncesji	Data obowiązania koncesji
Szczawno-Zdrój	Szczawno-Zdrój	Uzdrowisko Szczawno-Jedlina S.A.	30.09.1992	30.09.2042
Świeradów-Zdrój	Świeradów-Zdrój	Uzdrowisko Świeradów-Czerniawa Sp. z o.o. – Grupa PGU	30.09.1992	30.09.2042
Świnoujście	Świnoujście I	Uzdrowisko Świnoujście S.A.	17.06.2013	15.04.2043
Tylicz	Tylicz I <sup>6</sup>	Multivita Sp. z o.o.	21.08.1992	31.12.2037
Ustka	Ustka 2	Uzdrowisko Ustka sp. z o.o.	02.09.2016	05.09.2066
Ustroń	Ustroń I	Przedsiębiorstwo Uzdrowiskowe Ustroń S.A.	15.03.2014	31.12.2034
Wapienne	Wapienne	Ośrodek Wczasowo-Lecznicy M. Drobenko	01.03.2013	31.12.2033
Wełnin	Wełnin	Malinowe Hotele Sp. z o.o.	28.10.2003	28.10.2023
Wieliczka	Wieliczka	Kopalnia Soli Wieliczka S.A.	30.10.2015	29.10.2035
Wieniec-Zdrój	Wieniec	Uzdrowisko Wieniec-Zdrój Sp. z o.o.	13.12.1993	31.12.2043
Wojkowa	Galicjanka III-Pole 1, Pole 2 <sup>3</sup>	Galicjanka RP sp. z o.o.	02.08.2017	01.08.2033
Wysowa-Zdrój	Wysowa	Uzdrowisko Wysowa S.A.	09.11.2012	08.11.2032
Zabłocie	Zabłocie-Korona	Solanka z Zabłocia Sp. z o.o.	18.08.2010	18.08.2030
Złockie	Muszyna-Zdrój	Rozlewnia Wód Mineralnych Sopel	07.01.2013	31.12.2032
	Szczawnik-Cechini <sup>5</sup>	PRBIT Cechini	14.02.2013	13.02.2033
Zubrzyk	Zubrzyk	Masspol Sp. z o.o.	06.12.2006	06.12.2026
	Żegiestów Inex <sup>7</sup>	ZPHU Inex sp. z o.o.	17.05.2017	31.12.2037
Żegiestów-Zdrój	Żegiestów-Cechini	PRBIT Cechini	04.04.2014	03.04.2034
	Żegiestów-Zdrój Główny	Cechini Żegiestów-Zdrój Główny sp. z o.o.	22.03.2017	31.12.2037
	Żegiestów Inex <sup>7</sup>	ZPHU Inex sp. z o.o.	17.05.2017	31.12.2037
<b>Wody termalne</b>				
Bańska Niżna	Podhale 1	PEC Geotermia Podhalańska S.A.	01.08.2005	01.08.2025
Białka Tatrzańska	Białka	Park Wodny Bania Sp. z o.o.	03.08.2010	03.08.2040
Bukowina Tatrzańska	Bukowina	Bukowińskie Towarzystwo Geotermalne Sp. z o.o.	06.12.2006	06.12.2026
Celejów	Celejów	Termy Celejów Sp. z o.o.	28.09.2018	12.10.2048
Staniszów	Termy Staniszów	Termy Staniszów Sp. z o.o. i Wspólnicy; Spółka Komandytowa	13.07.2018	27.07.2068
Karpniki	Termy Zamek Karpniki	Termy Zamek Karpniki Sp. z o.o.	05.09.2016	20.09.2066
Kleszczów	Kleszczów GT-1	Zakład Komunalny Kleszczów Sp. z o. o.	20.03.2015	20.03.2035
Lidzbark Warmiński	Lidzbark Warmiński GT-1	Condohotels Management sp. z o.o.	11.07.2016	11.07.2036
Mszczonów	Mszczonów	Geotermia Mazowiecka S.A.	14.03.2003	14.03.2028
Poddębice	Poddębice I	Geotermia Poddębice Sp. z o.o.	30.12.2011	30.12.2040
Poręba Wielka	Poręba Wielka	Gorczańskie Wody Termalne	03.12.2013	31.12.2035
Poronin	Poronin	PPUH Hereśka	22.08.2012	22.08.2042
Poznań	Swarzędz IGH-1	Termy Maltańskie Sp. z o.o.	14.03.2013	14.03.2033
Pyrzyce	Pyrzyce	Geotermia Pyrzyce Sp. z o.o.	20.12.1996	20.12.2026
Stargard Szczeciński	Stargard Szczeciński I	G-Term Enerig Sp. z o.o.	12.04.2007	12.04.2037
Szymoszkowa (Zakopane)	Szymoszkowa	Dorado Sp. z o.o.	04.03.2009	04.03.2034

Tab. 4.1. cd.

Nazwa złoża/ miejscowość	Nazwa obszaru górniczego	Użytkownik złoża	Data wydania koncesji	Data obowiązywania koncesji
Tarnowo Podgórne	Tarnowo Podgórne GT-1	TGK TP-Kom Sp. z o.o.	14.12.2012	14.12.2062
Toruń	Toruń	Geotermia Toruń Sp. z o.o.	31.05.2013	30.11.2033
Trzęsacz	Trzęsacz GT-1	Milex Sp. z o.o.	19.03.2015	18.03.2035
Uniejów	Uniejów I	Geotermia Uniejów Sp. z o.o.	05.02.2007	05.02.2020
Witów	Chochołowskie Termy	Chochołowskie Termy S.A.	22.03.2011	21.03.2036
Zakopane	Zakopane	Polskie Tatry S.A.	01.07.1998	01.07.2028
<b>Solanki</b>				
Łapczyca	Łapczyca	Zakład Przeróbki Solanek Jodowo- -Bromowych Salco S.j.	28.03.1994	31.12.2042

Koncesje i obszary górnicze obejmujące sąsiadujące miejscowości:

<sup>1</sup> Andrzejówkę, Krynicy-Zdrój, Milik, Muszynę, Powroźnik, <sup>2</sup> Iwonicz-Zdrój i Lubatówkę, <sup>3</sup> Jastrzębik, Powroźnik i Wojkową, <sup>4</sup> Kudowę-Zdrój i Jeleniów, <sup>5</sup> Muszynę, Złockie i Szczawnik, <sup>6</sup> Tylicz i Powroźnik, <sup>7</sup> Zubrzyk i Żegiestów-Zdrój

#### 4.2. Zasoby eksploatacyjne wód podziemnych zaliczonych do kopalni

Według stanu na 31.12.2018 r. wody podziemne zaliczone do kopalni zostały udokumentowane w około 430 ujęciach – studniach, głębokich otworach wiertniczych, źródłach, szybach, sztolniach oraz wypływach w wyrobiskach górniczych, zlokalizowanych w 135 złożach. Ich zasoby eksploatacyjne wynosiły łącznie nieco ponad 6,0 tys. m<sup>3</sup>/h (tab. 4.2).

**Tab. 4.2. Wielkość zasobów eksploatacyjnych wód podziemnych zaliczonych do kopalni  
(wg stanu na 31.12.2018 r.)**

Rodzaj wód	Liczba złóż	Zasoby eksploatacyjne [m <sup>3</sup> /h]	Wydobycie <sup>2</sup> [m <sup>3</sup> /r]
Wody lecznicze	94	1 583,93	2014977,74
Wody termalne <sup>1</sup>	40	4 652,1	11307548,35
Solanki	1	3,70	2991,8
<b>łącznie</b>	<b>135</b>	<b>6 239,73</b>	<b>13 325 517,89</b>

<sup>1</sup> w tym termalne wody lecznicze ze złóż Cudzynowice i Uniejów

<sup>2</sup> na podstawie Sokołowskiego i Skrzypczyka, 2019

Pomimo wyraźnie większej liczebności złóż zasoby eksploatacyjne wód leczniczych stanowiły jedynie około 25% łącznej wielkości zasobów wód podziemnych zaliczonych do kopalni (ryc. 4.2). Oznacza to, że na zdecydowanie mniej liczne złoża wód termalnych przypadało blisko 75% zasobów eksploatacyjnych. Przyczyną dysproporcji są niewielkie wydajności wielu ujęć wód leczniczych, szczególnie cenionych szczaw i wód kwasowęglowych, wynoszące nierzadko poniżej niż 1 m<sup>3</sup>/h. W

przeciwieństwie do nich, ujęcia wód termalnych, zlokalizowane są zazwyczaj w zasobnych strukturach basenowych m.in. Podhala i platformy paleozoicznej, które umożliwiają uzyskanie dużych wydajności, warunkujących funkcjonowanie zakładów geotermalnych i termalnych ośrodków rekreacyjnych.

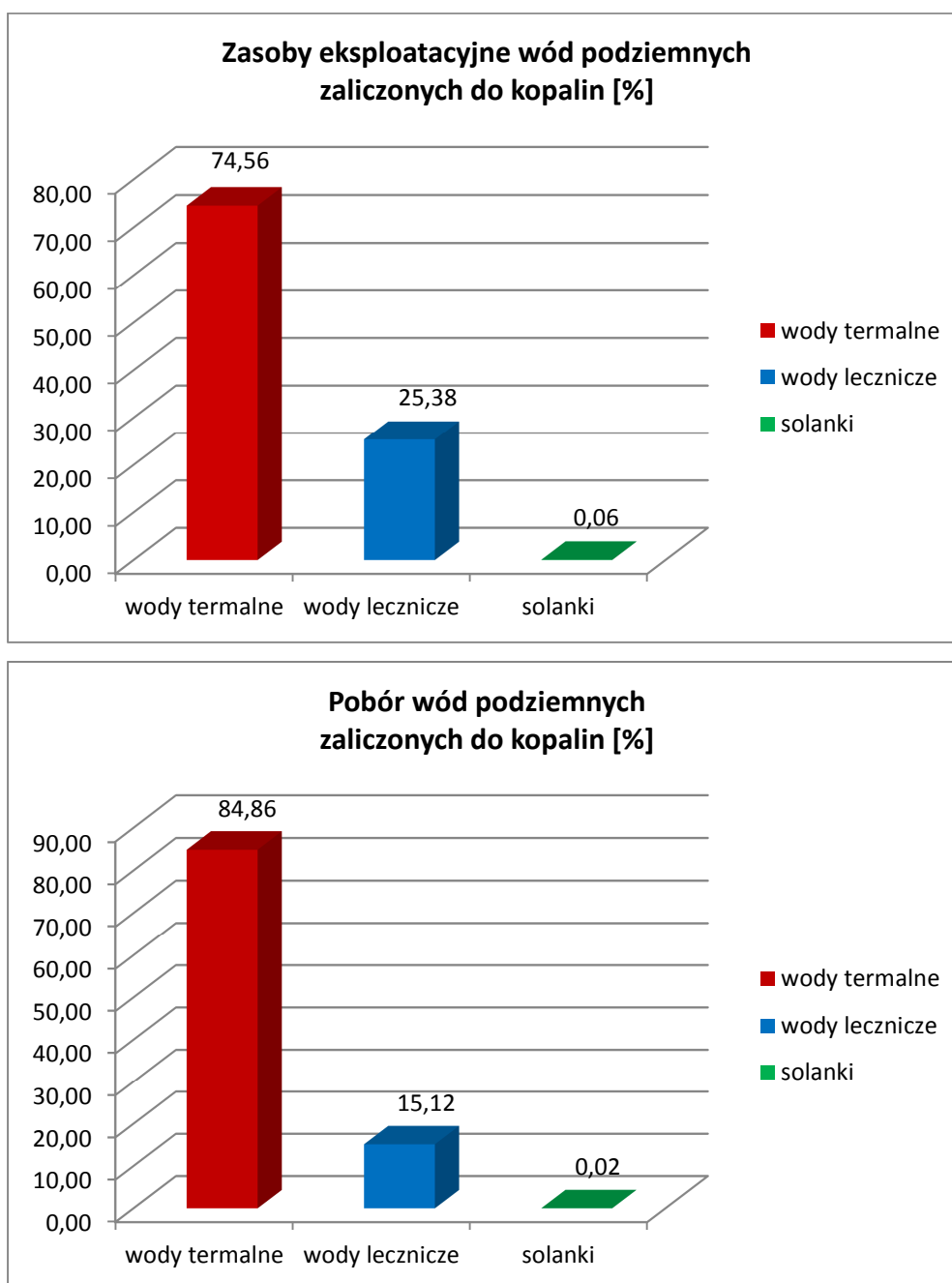


Fig. 4.2. Wielkość zasobów eksploatacyjnych i wydobywania wód leczniczych, termalnych i solanek w ujęciu procentowym.

W ostatnich kilkunastu latach obserwuje się wyraźny wzrost wielkości zasobów eksploatacyjnych zarówno wód leczniczych, jak i termalnych. Wielkość zasobów od 2000 r. wzrosła o

ponad 2000 m<sup>3</sup>/h (tj. niemal o 18 mln m<sup>3</sup>/rok). Jest to efektem zainteresowania władz samorządowych oraz przedsiębiorców inwestycjami związanymi z poszukiwaniem, dokumentowaniem i zagospodarowaniem wód podziemnych zaliczonych do kopalin, a w szczególności wód termalnych. Dane pochodzące z lat 2000-2018 podano na podstawie Bilansu zasobów kopalin w Polsce (Skrzypczyk, 2001-2006, Skrzypczyk, Sokołowski, 2007-2017, Sokołowski, Skrzypczyk, 2018-2019).

Stopień wykorzystania zasobów określany poprzez porównanie wielkości wydobycia i zasobów eksploatacyjnych wynosi w skali kraju niespełna 24%, przy czym jego zróżnicowanie dla poszczególnych rodzajów wód podziemnych zaliczonych do kopalin jest wyraźne. Największy stopień wykorzystania zasobów (27,7%) charakteryzuje wody termalne. W przypadku wód leczniczych wskaźnik ten jest niemal dwukrotnie niższy i wynosi 14,5%. Dla solanek wynosi on 9,2%. Oznacza to, że istnieją znaczne rezerwy zasobów wszystkich rodzajów wód podziemnych zaliczonych do kopalin, co stwarza możliwości do dalszego dynamicznego rozwoju przedsięwzięć związanych z ich zagospodarowaniem.

Informacje zostały zaktualizowane na podstawie *Bilansu zasobów złóż kopalin w Polsce* wg stanu na 31.12.2018 r.

## **5. ZAGOSPODAROWANIE WÓD PODZIEMNYCH ZALICZONYCH DO KOPALIN**

Użytkowanie wód zmineralizowanych i swoistych, w tym termalnych w Polsce ma kilkusetletnią, sięgającą średniowiecza historię. Początkowo wykorzystywano je do warzenia soli jadalnej, a następnie do celów balneoterapeutycznych i do wytwarzania produktów zdrojowych, a także do butelkowania. W Dusznikach-Zdroju i Krynicy-Zdroju od ponad stu lat funkcjonują zakłady produkcyjne, w których z wykorzystaniem obecnie unikatowych technologii ze szczaw jest pozyskiwany dwutlenek węgla.

Obecnie największym zainteresowaniem inwestorów cieszą się wody termalne, które są wykorzystywane na ogół do zaopatrzenia basenów kąpielowych oraz w ciepłownictwie. W celu optymalnego wykorzystania eksploatowanych wód ich ujęcia nierzadko służą jednocześnie do różnych celów. W przypadku ujęć wód leczniczych – na ogół do zaopatrzenia zakładów balneoterapeutycznych i rozlewni, zaś w przypadku wód termalnych do zaopatrzenia ciepłowni i geotermalnych ośrodków rekreacyjnych. Unikatowy w skali kraju sposób tzw. kaskadowego wykorzystania wód termalnych zastosowano w Bańskiej Niżnej, gdzie wody trafiają najpierw do miejscowej ciepłowni, a następnie po schłodzeniu służą do zaopatrzenia dwóch dużych kompleksów basenowych.

W 2018 r. spośród złóż wód leczniczych, termalnych i solanek udokumentowanych w 132 miejscowościach użytkowano 81. Wykorzystując ich zasoby, funkcjonowało 40 uzdrowisk, 21 rozlewni naturalnych wód mineralnych i wód leczniczych, 9 ciepłowni geotermalnych,

18 geotermalnych ośrodków rekreacyjnych, 7 zakładów wytwarzania produktów zdrojowych oraz wspomniane 2 zakłady wytwarzania ciekłego dwutlenku węgla. Wody termalne są wykorzystywane także w procesie hodowli ryb ciepłolubnych w miejscowości Trzęsacz. W stosunku do 2017 r. liczba użytkowanych złóż wód podziemnych zaliczonych do kopalin i sposób ich zagospodarowania uległy nieznacznej zmianie.

### **5.1. Balneoterapia**

Domeną balneoterapii jest praktyczne zastosowanie wód leczniczych, gazów i borowin w leczeniu i profilaktyce schorzeń, szczególnie o charakterze przewlekłym, a także w rehabilitacji. Zabiegi wykonywane z użyciem naturalnych surowców leczniczych polegają na zastosowaniu bodźców fizjologicznych, z jakimi organizm styka się w warunkach naturalnych, lecz skumulowanych w określonej dawce, cyklu i czasie. W wyniku takiego działania organizm reaguje uruchomieniem odpowiednich bodźców adaptacyjnych, które wpływają na poprawę sprawności jego mechanizmów regulacyjnych (Kochański, 2002).

Wody lecznicze stosowane w balneoterapii powinny mieć właściwości wymienione w ustawie *Prawo geologiczne i górnicze* z 2011 r., tj. charakteryzować się brakiem zanieczyszczeń chemicznych i mikrobiologicznych, naturalną zmiennością cech fizycznych i chemicznych oraz odpowiednią mineralizacją i/lub zawartością co najmniej jednego ze składników swoistych: dwuwartościowego żelaza, fluorków, jodków, dwuwartościowej siarki, kwasu metakrzemowego, radonu lub dwutlenku węgla. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 13.04.2006 r. w sprawie zakresu badań niezbędnych do ustalenia właściwości leczniczych naturalnych surowców leczniczych i właściwości leczniczych klimatu, kryteriów oceny oraz świadectwa potwierdzającego te właściwości cechą swoistą wód leczniczych jest również ich temperatura wynosząca na wypływie z ujęcia co najmniej 20°C. Dodatkowo wody takie powinny mieć świadectwo potwierdzające ich właściwości lecznicze, wydane na podstawie udokumentowanych badań prowadzonych w okresie 24 miesięcy przed złożeniem wniosku o potwierdzenie tych właściwości, określające aktualną kwalifikację balneochemiczną wód oraz wskazujące właściwy sposób wykorzystania ich w zabiegach.

Do celów balneoterapeutycznych najczęściej wykorzystuje się szczawy, wody chlorkowe, siarczanowe i siarczkowe, radonowe, zarówno chłodne, jak i termalne, o mineralizacji do 80 g/dm<sup>3</sup>. Głównymi zabiegami wykonywanymi z użyciem wód leczniczych są kąpiele lecznicze, w tym suche kąpiele kwasowęglowe, a także inhalacje i kuracje pitne (krenoterapia). Ponadto stosuje się okłady i kompresy oraz płukania i przepłukiwania jam ciała.

Zabiegi lecznicze z wykorzystaniem naturalnych surowców leczniczych są świadczone w uzdrowiskach, w których występują złoża tych surowców i w których znajduje się odpowiednia

baza zabiegowa. Leczenie za pomocą miejscowych wód leczniczych jest prowadzone sporadycznie w miejscowościach niemających statusu uzdrowiska. Na obszarze kraju istnieje 45 uzdrowisk statutowych, z których 41 dysponuje złożami wód leczniczych (fig. 5.1, tab. 5.1). Zasady dotyczące ich funkcjonowania reguluje ustawa z dnia 28.07.2005 r. *o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz o gminach uzdrowiskowych*. Jak już wspomniano, 2018 r. wody lecznicze były wykorzystywane w 40 uzdrowiskach. Działalność lecznicza, w porównaniu do lat poprzednich, została zawieszona w Czarniawie-Zdroju. Ponadto na terenie kraju istnieją miejscowości i gminy mające status obszaru ochrony uzdrowiskowej, są to: Czarny Dunajec, Frombork, Latoszyn (gm. Dębica), Lidzbark Warmiński, Miłomłyn i Skierniewice-Maków. Spełniają one podobne warunki jak uzdrowiska statutowe, w tym posiadają złoża naturalnych surowców leczniczych o potwierdzonych właściwościach leczniczych, lecz nie jest w nich prowadzona działalność lecznicza ze względu na brak infrastruktury uzdrowiskowej. Cztery spośród wyżej wymienionych (Frombork, Latoszyn, Lidzbark Warmiński i Skierniewice-Maków) są obszarami ochrony uzdrowiskowej ustanowionymi ze względu na występowanie wód leczniczych.



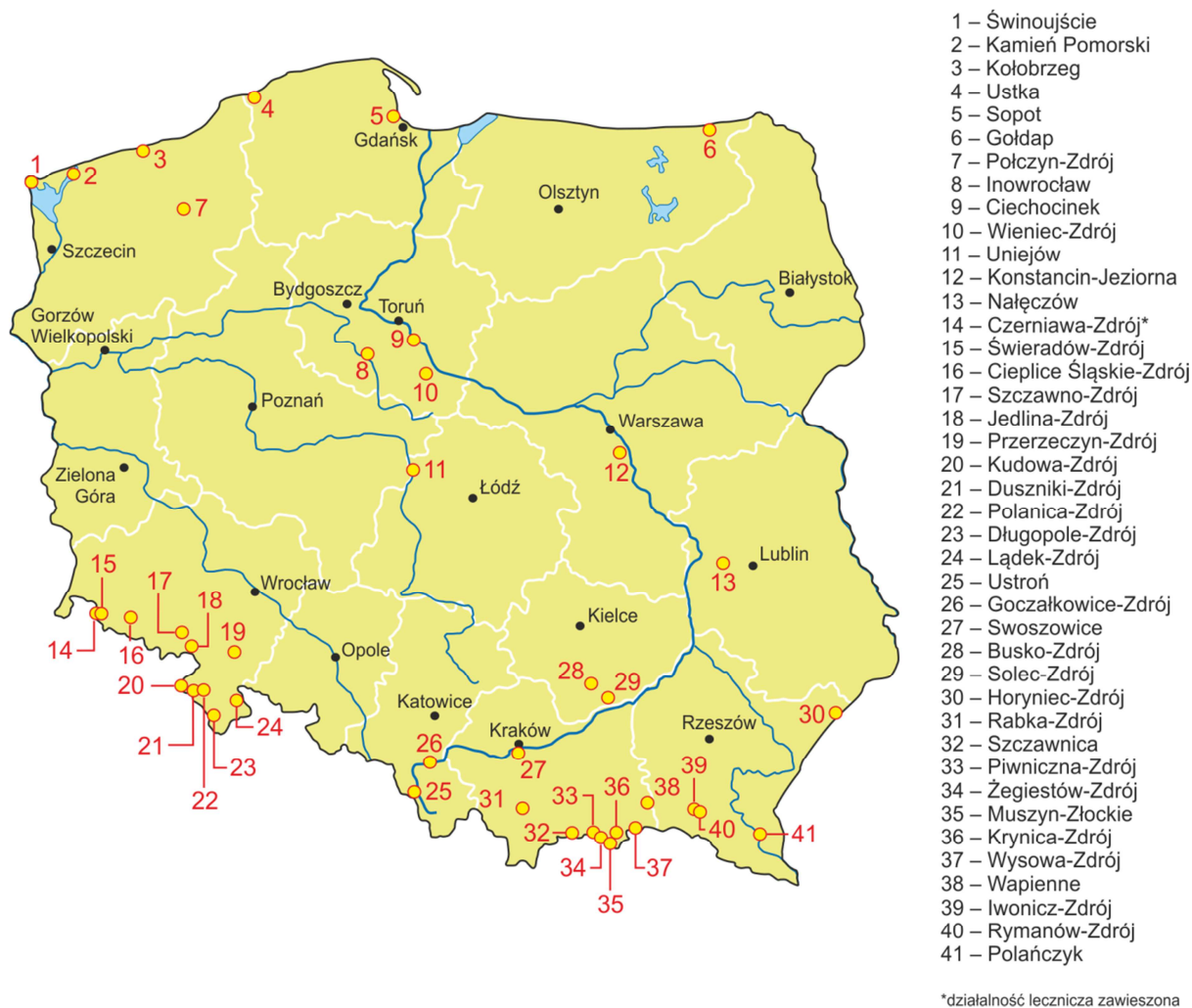


Fig. 5.1. Lokalizacja uzdrowisk, w których wykorzystywane są wody lecznicze (wg stanu na 31.12.2018 r.)

Tab. 5.1. Zestawienie informacji o uzdrowiskach, w których wykorzystywane są wody lecznicze (informacje o kierunkach leczniczych na podstawie www.mz.gov.pl, wg stanu na 31.12.2018 r.)

Nazwa uzdrowiska Rodzaj uzdrowiska Początek działalności	Kierunki lecznicze	Charakterystyka wód leczniczych Zabiegi z wykorzystaniem wód leczniczych
<b>Busko-Zdrój</b> nizinne 1828 r.	choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, osteoporoza, choroby skóry	woda mineralna, swoista (siarczkowa, jodkowa), termalna (dostarczana z ujęć miejscowych oraz ze złóż w Lesie Winiarskim i Dobrowodzie) kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, inhalacje, kuracja pitna
<b>Ciechocinek</b> nizinne 1836 r.	choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, naczyń obwodowych, górnych dróg oddechowych, cukrzyca, otyłość, osteoporoza, choroby kobiece (leczenie dorosłych i dzieci)	woda mineralna (solanka), swoista (jodkowa), termalna kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, inhalacje (w tym okołotężniowe), kuracja pitna, płukania przyzębia

Tab. 5.1. cd.

Nazwa uzdrowiska Rodzaj uzdrowiska Początek działalności	Kierunki lecznicze	Charakterystyka wód leczniczych Zabiegi z wykorzystaniem wód leczniczych
<b>Cieplice</b> podgórskie 1281 r.	choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, osteoporoza, choroby nerek i dróg moczowych, oka i przydatków oka (leczenie dorosłych i dzieci)	woda słabo zmineralizowana, swoista (fluorkowa, krzemowa), termalna kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, inhalacje, kuracja pitna, płukania jamy ustnej, płukania oczu
<b>Czerniawa-Zdrój</b> (działalność lecznicza zawieszona) podgórskie I poł. XIX w.	choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych, skóry, cukrzyca, osteoporoza, choroby kobiece (leczenie dorosłych i dzieci)	woda mineralna, swoista (szczawa, krzemowa, żelazista) —
<b>Długopole-Zdrój</b> podgórskie I poł. XIX w.	choroby ortopedyczno-urazowe, reumatologiczne, naczyń obwodowych, układu trawienia, krwi i układu krwiotwórczego, cukrzyca (leczenie dorosłych i dzieci)	woda mineralna, swoista (szczawa, krzemowa, żelazista) woda swoista (szczawa, żelazista, radonowa) (pozyskiwanie CO <sub>2</sub> ze szczaw do celów leczniczych) kąpiele wannowe, suche kąpiele CO <sub>2</sub> , kuracja pitna
<b>Duszniki-Zdrój</b> podgórskie 1769 r.	choroby ortopedyczno-urazowe, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, naczyń obwodowych, dolnych dróg oddechowych, układu trawienia, osteoporoza, choroby kobiece	woda mineralna, swoista (szczawa, krzemowa, żelazista, radonowa) mineralne kąpiele wannowe, kuracja pitna
<b>Goczałkowice-Zdrój</b> nizinne 1862 r.	choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, osteoporoza (leczenie dorosłych i dzieci)	woda mineralna (solanka), swoista (jodkowa, żelazista) kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, inhalacje
<b>Gołdap</b> nizinne 2000	choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, dolnych dróg oddechowych, układu trawienia, kobiece	woda mineralna, swoista (jodkowa) kąpiele wannowe, inhalacje (w tym okotężniowe), kuracja pitna
<b>Horyniec-Zdrój</b> nizinne II poł. XIX w.	choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, skóry, kobiece, osteoporoza	woda swoista (siarczkowa) kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, kuracja pitna
<b>Inowrocław</b> nizinne 1876 r.	choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, naczyń obwodowych, układu trawienia	woda mineralna (solanka), swoista (jodkowa) kąpiele wannowe, inhalacje (w tym okotężniowe)
<b>Iwonicz-Zdrój</b> podgórskie II poł. XVII w.	choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, górnych dróg oddechowych, układu trawienia, skóry, kobiece, otyłość, osteoporoza	woda mineralna, swoista (kwasowęglowa, jodkowa) kąpiele wannowe, inhalacje, kuracja pitna
<b>Jedlina-Zdrój</b> górskie XVII/XVIII w.	choroby ortopedyczno-urazowe, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych, układu trawienia, nerek i dróg moczowych	woda mineralna, swoista (szczawa, fluorkowa, żelazista, radonowa) kąpiele wannowe, inhalacje, kuracja pitna
<b>Kamień Pomorski</b> nadmorskie II poł. XIX w.	choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych	woda mineralna (solanka), swoista (jodkowa, żelazista) kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, inhalacje

Tab. 5.1. cd.

<b>Nazwa uzdrowiska</b> <b>Rodzaj uzdrowiska</b> <b>Początek działalności</b>	<b>Kierunki lecznicze</b>	<b>Charakterystyka wód leczniczych</b> <b>Zabiegi z wykorzystaniem wód leczniczych</b>
<b>Kołobrzeg</b> nadmorskie 1830 r.	choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych, cukrzyca, otyłość, choroby endokrynologiczne, osteoporoza, choroby skóry (leczenie dorosłych i dzieci)	woda mineralna (solanka), swoista (jodkowa, żelazista) kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, inhalacje, kuracja pitna
<b>Konstancin Jeziorna</b> nizinne 1917 r.	choroby układu nerwowego, kardiologiczne i nadciśnienie, górnych dróg oddechowych	woda mineralna (solanka), swoista (jodkowa), termalna kąpiele basenowe, inhalacje okołotętniowe
<b>Krynica-Zdrój</b> górskie I poł. XIX w.	choroby układu nerwowego, reumatologiczne, górnych dróg oddechowych, układu trawienia, cukrzyca, choroby kobiece, nerek i dróg moczowych, krwi i układu krwiotwórczego	woda mineralna, swoista (szczawa lub kwasowęglowa, żelazista, krzemowa); woda swoista (szczawa lub kwasowęglowa, żelazista); woda mineralna, swoista (szczawa, jodkowa) – typu zuber (pozyskiwanie CO <sub>2</sub> ze szczaw do celów leczniczych) kąpiele wannowe, suche kąpiele CO <sub>2</sub> , inhalacje, kuracja pitna
<b>Kudowa-Zdrój</b> podgórskie 1636 r.	choroby ortopedyczno-urazowe, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, naczyń obwodowych, układu trawienia, endokrynologiczne, krwi i układu krwiotwórczego, otyłość (leczenie dorosłych i dzieci)	woda mineralna, swoista (krzemowa, szczawa) (pozyskiwanie CO <sub>2</sub> ze szczaw do celów leczniczych) kąpiele wannowe, suche kąpiele CO <sub>2</sub> , kuracja pitna
<b>Lądek-Zdrój</b> górskie 1241 r.	choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, naczyń obwodowych, skóry, kobiece, osteoporoza	woda słabo zmineralizowana, swoista (fluorkowa, radonowa, siarczkowa), termalna kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, inhalacje radonowe, kuracja pitna
<b>Muszyna (Złockie)</b> podgórskie I poł. XX w.	choroby reumatologiczne, górnych dróg oddechowych, układu trawienia, endokrynologiczne	woda mineralna, swoista (szczawa) kąpiele wannowe, kuracja pitna
<b>Nałęczów</b> nizinne 1878 r.	choroby kardiologiczne i nadciśnienie	woda słabo zmineralizowana, swoista (żelazista) kuracja pitna
<b>Piwniczna-Zdrój</b> podgórskie 1884 r.	choroby reumatologiczne, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych, układu trawienia	woda mineralna, swoista (szczawa) inhalacje, kuracja pitna, płukanie
<b>Polanica-Zdrój</b> podgórskie 1828 r.	choroby ortopedyczno-urazowe, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, górnych dróg oddechowych, układu trawienia	woda mineralna, swoista (szczawa); woda słabo zmineralizowana, swoista (kwasowęglowa) kąpiele wannowe, suche kąpiele CO <sub>2</sub> , kuracja pitna
<b>Polańczyk</b> podgórskie 1977 r.	choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych, endokrynologiczne, cukrzyca	woda mineralna; woda mineralna, swoista (jodkowa) kąpiele wannowe, kuracja pitna

Tab. 5.1. cd.

Nazwa uzdrowiska Rodzaj uzdrowiska Początek działalności	Kierunki lecznicze	Charakterystyka wód leczniczych Zabiegi z wykorzystaniem wód leczniczych
<b>Połczyn-Zdrój</b> nizinne XVII/XVIII w.	choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kobiece, otyłość, osteoporoza	woda mineralna (solanka), swoista (jodkowa) kąpiele wannowe, inhalacje
<b>Przerzeczyn-Zdrój</b> nizinne I poł. XIX w.	choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne	woda słabo zmineralizowana, swoista (radonowa) kąpiele wannowe, kąpiele basenowe
<b>Rabka-Zdrój</b> górskie 1864 r.	choroby ortopedyczno-urazowe, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych, skóry, cukrzyca, otyłość (leczenie dorosłych i dzieci)	woda mineralna (solanka), swoista (jodkowa) kąpiele wannowe, inhalacje, kuracja pitna (szczawa)
<b>Rymanów-Zdrój</b> podgórskie 1876 r.	choroby ortopedyczno-urazowe, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych, nerek i dróg moczowych (leczenie dorosłych i dzieci)	woda mineralna, swoista (jodkowa, kwasowęglowa, szczawa) kąpiele wannowe, inhalacje, kuracja pitna
<b>Solec-Zdrój</b> nizinne I poł. XIX w.	choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, skóry, osteoporoza	woda mineralna (solanka), swoista (siarczkowa, jodkowa) dostarczana z ujęć miejscowych oraz ze źróź w Wetlinie kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, inhalacje
<b>Sopot</b> nadmorskie 1823 r.	choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, dolnych dróg oddechowych, osteoporoza (leczenie dorosłych i dzieci)	woda mineralna (solanka), swoista (jodkowa) kąpiele wannowe, inhalacje
<b>Swoszowice</b> nizinne 1811 r.	choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, skóry, osteoporoza	woda mineralna, swoista (siarczkowa) kąpiele wannowe, kuracja pitna
<b>Szczawnica</b> górskie 1828 r.	choroby ortopedyczno-urazowe, reumatologiczne, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych, otyłość	woda mineralna, swoista (szczawa) kąpiele wannowe, inhalacje, kuracja pitna, płukanie
<b>Szczawno-Zdrój</b> podgórskie XVII w.	choroby ortopedyczno-urazowe, reumatologiczne, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych, układu trawienia, nerek i dróg moczowych, cukrzyca, otyłość, osteoporoza	woda mineralna, swoista (radonowa, szczawa) kąpiele wannowe, inhalacje, kuracja pitna
<b>Świeradów-Zdrój</b> górskie 1755 r.	choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, naczyń obwodowych, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych, kobiece, cukrzyca, osteoporoza, choroby skóry (leczenie dorosłych i dzieci)	woda słabo zmineralizowana, swoista (radonowa, szczawa); woda mineralna, swoista (szczawa, krzemowa, żelazista) kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, inhalacje, kuracja pitna, płukanie

Tab. 5.1. cd.

<b>Nazwa uzdrowiska</b> <b>Rodzaj uzdrowiska</b> <b>Początek działalności</b>	<b>Kierunki lecznicze</b>	<b>Charakterystyka wód leczniczych</b> <b>Zabiegi z wykorzystaniem wód leczniczych</b>
<b>Świnoujście</b> nadmorskie 1822 r.	choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, skóry, osteoporoza (leczenie dorosłych i dzieci)	woda mineralna (solanka), swoista (jodkowa, żelazista) kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, inhalacje
<b>Uniejów</b> nizinne 2012 r.	choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, naczyń obwodowych, skóry	woda mineralna (solanka), swoista (jodkowa), termalna kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, inhalacje
<b>Ustka</b> nadmorskie I poł. XIX w.	choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych, endokrynologiczne, osteoporoza	woda mineralna (solanka), swoista (jodkowa, żelazista) kąpiele basenowe, inhalacje
<b>Ustroń</b> podgórskie 1804 r.	choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, naczyń obwodowych, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych, cukrzyca, otyłość, osteoporoza	woda mineralna (solanka), swoista (jodkowa, żelazista, fluorkowa) termalna kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, inhalacje, kuracja pitna, płukanie
<b>Wapienne</b> podgórskie XVII w.	choroby ortopedyczno-urazowe, reumatologiczne	woda słabo zmineralizowana, swoista (siarczkowa) kąpiele wannowe, inhalacje
<b>Wieniec-Zdrój</b> nizinne 1923 r.	choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, dolnych dróg oddechowych, osteoporoza	woda mineralna, swoista (siarczkowa) kąpiele wannowe, kuracja pitna
<b>Wysowa</b> górskie XVIII w.	choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych, układu trawienia, nerek i dróg moczowych, cukrzyca, otyłość, osteoporoza	woda mineralna, swoista (żelazista, jodkowa, szczawa) kąpiele wannowe, inhalacje, kuracja pitna
<b>Żegiestów-Zdrój</b> górskie 1846 r.	choroby reumatologiczne, układu trawienia, nerek i dróg moczowych	woda mineralna, swoista (żelazista, szczawa) kąpiele wannowe, kuracja pitna

## 5.2. Rozlewnictwo

Wody lecznicze stanowią cenny surowiec wykorzystywany w przemyśle rozlewniczym. Z uwagi na właściwości fizyczno-chemiczne charakteryzują się one doskonałymi walorami smakowymi oraz profilaktyczno-zdrowotnym oddziaływaniem na organizm człowieka. Najwyżej cenione są wody wodorowęglanowe z naturalną zawartością dwutlenku węgla – szczawy i wody kwasowęglowe.

W 2018 r. na obszarze kraju funkcjonowało 21 rozlewni wykorzystujących wody lecznicze. Są one zlokalizowane w 16 miejscowościach, z których 9 ma status uzdrowiska (fig. 5.2, tab. 5.2). Do rozlewni w Muszynie, Miliku i Powroźniku doprowadzane są rurociągiem także wody z 5 miejscowości: Andrzejówki, Jastrzębika, Szczawnika, Wojkowej i Złockiego. Większość zakładów znajduje się w rejonie doliny Popradu, stanowiącej krajowe zagłębienie przemysłu rozlewniczego.

Wody lecznicze są rozlewane do opakowań i konfekcjonowane jako naturalne wody mineralne lub rzadziej jako wody lecznicze (tab. 5.2). Butelkowane wody lecznicze są traktowane jako produkty lecznicze i podlegają przepisom wynikającym z ustawy z dnia 6.09.2001 r. *Prawo farmaceutyczne*. Zgodnie z powyższą ustawą skład chemiczny i właściwości fizyczne tych wód warunkują określone działanie lecznicze, potwierdzone wynikami badań farmakologicznych i klinicznych. Dlatego też powinny być stosowane na zalecenie lekarza w ściśle określonej objętości i w limitowanym czasie. Uznanie tych wód za produkt leczniczy leży w kompetencjach Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego, który prowadzi ich rejestr. Większość butelkowanych wód podziemnych zaliczonych do kopalin spełnia powyższe warunki, jednak z uwagi na skomplikowaną procedurę związaną z formalnym uznaniem ich za produkt leczniczy są sprzedawane jako naturalne wody mineralne, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 31.03.2011 r. w *sprawie naturalnych wód mineralnych, naturalnych wód źródłanych i wód stołowych*. Naturalną wodą mineralną jest każda woda podziemna spełniająca określone w wymienionym rozporządzeniu warunki dotyczące m.in. oceny jej właściwości pod względem fizyczno-chemicznym i bakteriologicznym. Rozporządzenie klasyfikuje ponadto wody butelkowane według mineralizacji, stopnia nasycenia dwutlenkiem węgla oraz pochodzenia tego gazu. Woda podziemna jest uznawana za naturalną wodę mineralną przez Głównego Inspektora Sanitarnego, w drodze obwieszczenia, na podstawie oceny i zaliczenia jej do właściwej grupy rodzajowej przez Państwowy Zakład Higieny. Naturalne wody mineralne powinny także figurować w krajowym i europejskim rejestrze wód butelkowanych.

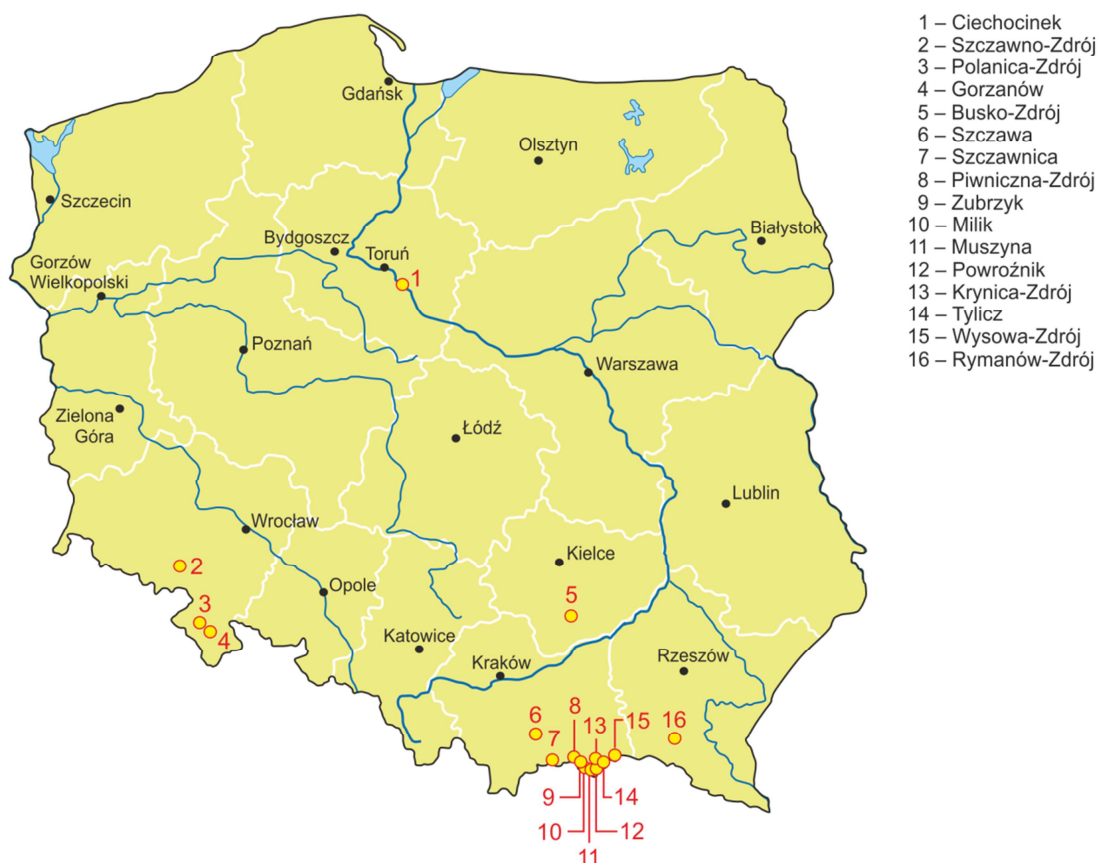


Fig. 5.2. Lokalizacja rozlewni, w których wykorzystywane są wody lecznicze (wg stanu na 31.12.2018 r.)

Tab. 5.2. Zestawienie informacji o rozlewniach, w których wykorzystywane są wody lecznicze, i ich produktach (wg stanu na 31.12.2018 r.)

Miejscowość	Producent	Nazwa handlowa wody	Typ chemiczny wody Mineralizacja [g/dm <sup>3</sup> ]	Rodzaj wody
Ciechocinek	Uzdrowisko Ciechocinek S.A.	Krystynka	Cl-Na 3,4	naturalna woda mineralna
Gorzanów	WWM Mineral Sp. j.	Mineral Zdrój	HCO <sub>3</sub> -Ca 1,0	naturalna woda mineralna
		Familijna	HCO <sub>3</sub> -Ca 1,0	naturalna woda mineralna
Jeleniów	Staropolanka	Staropolanka Plus	HCO <sub>3</sub> -Na-Ca 1,2	naturalna woda mineralna

Tab. 5.2. cd.

Miejscowość	Producent	Nazwa handlowa wody	Typ chemiczny wody Mineralizacja [g/dm <sup>3</sup> ]	Rodzaj wody
Krynica-Zdrój	Uzdrowisko Krynica- Żegiestów S.A.	Słotwinka	$\text{HCO}_3\text{-Mg-Na-Ca}$ 3,9	woda lecznicza
		Jan	$\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 0,6	woda lecznicza
		Zuber	$\text{HCO}_3\text{-Na,I}$ 24,1	woda lecznicza
		Kryniczanka	$\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 2,0	naturalna woda mineralna
	PW Mineral Complex Sp. z o.o.	Krynica Minerale	$\text{HCO}_3\text{-Ca, CO}_2$ 1,9	naturalna woda mineralna
	ZPHU Inex Sp. z o.o.	Muszyna	$\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ 1,6	naturalna woda mineralna
Milik	Spółdzielnia Pracy Muszynianka	Muszynianka Plus	$\text{HCO}_3\text{-Mg-Ca}$ 2,1	naturalna woda mineralna
Muszyna	RWM Sopol Sp. z o.o.	Muszyna-Zdrój	$\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ 1,6	naturalna woda mineralna
	Polskie Zdroje Sp. z o.o.	Muszyńskie Zdroje	$\text{HCO}_3\text{-Mg-Na-Ca}$ 3,9	naturalna woda mineralna
	PRBT St. i J. Cechini Sp. j.	Muszyna	$\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ 1,9	naturalna woda mineralna
		Muszyna-Stanisław	$\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 2,3	naturalna woda mineralna
	Spółdzielnia Pracy Muszynianka	Muszynianka	$\text{HCO}_3\text{-Mg-Ca}$ 1,9	naturalna woda mineralna
Piwniczna-Zdrój	Spółdzielnia Pracy Piwniczanka	Piwniczanka	$\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg-Na}$ 1,7	naturalna woda mineralna
Polanica-Zdrój	Uzdrowiska Kłodzkie S.A. – Grupa PGU	Wielka Pieniawa	$\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 1,4	woda lecznicza (środek spożywczy specjalnego przeznaczenia żywieniowego)
		Staropolanka	$\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 0,9	naturalna woda mineralna
		Staropolanka 2000	$\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 2,1	naturalna woda mineralna
Powroźnik	Galicjanka RP Sp. z o.o.	Galicjanka	$\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ 1,9	naturalna woda mineralna
	PW Mineral Complex Sp. z o.o.	Muszyna Minerale	$\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg,CO}_2$ 2,4	naturalna woda mineralna



Tab. 5.2. cd.

Miejscowość	Producent	Nazwa handlowa wody	Typ chemiczny wody Mineralizacja [g/dm <sup>3</sup> ]	Rodzaj wody
Rymanów-Zdrój	Uzdrowisko Rymanów S.A.	Celestynka	$\frac{\text{HCO}_3\text{-Cl-Na-Ca}}{1,3}$	woda stołowa
Szczawa	Euro-Code Sp. j. K.J. Morzywołek	Szczawa Minerale	$\frac{\text{HCO}_3\text{-Na-Ca}}{1,7}$	naturalna woda mineralna
		Dziedzilla	$\frac{\text{HCO}_3\text{-Cl-Na,I,CO}_2}{4,1}$	naturalna woda mineralna
		Szczawa I	$\frac{\text{HCO}_3\text{-Cl-Na,I,CO}_2}{16,8}$	naturalna woda mineralna
		Szczawa II	$\frac{\text{HCO}_3\text{-Cl-Na,I,CO}_2}{18,0}$	naturalna woda mineralna
		Hanna	$\frac{\text{HCO}_3\text{-Cl-Na,I,CO}_2}{4,9}$	naturalna woda mineralna
Szczawnica	Uzdrowisko Szczawnica S.A.	Helena	$\frac{\text{HCO}_3\text{-Na-Ca}}{1,9}$	woda lecznicza
		Jan	$\frac{\text{HCO}_3\text{-Cl-Na,I}}{4,8}$	woda lecznicza
		Stefan	$\frac{\text{HCO}_3\text{-Cl-Ca-Na}}{4,0}$	woda lecznicza
		Józefina	$\frac{\text{HCO}_3\text{-Cl-Na,I}}{5,3}$	woda lecznicza
		Józef	$\frac{\text{HCO}_3\text{-Cl-Na,I}}{11,0}$	woda lecznicza
Szczawno-Zdrój	Uzdrowisko Szczawno-Jedlina S.A.	Mieszko	$\frac{\text{HCO}_3\text{-Na}}{3,2}$	woda lecznicza
		Dąbrówka	$\frac{\text{HCO}_3\text{-Na-Ca}}{1,8}$	woda lecznicza
		Anka	$\frac{\text{HCO}_3\text{-Na-Ca}}{2,0}$	naturalna woda mineralna
Tylicz	Multivita Sp. z o.o.	Kropla Mineralatów	$\frac{\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg-Na}}{1,3}$	naturalna woda mineralna
Wysowa-Zdrój	Uzdrowisko Wysowa S.A.	Henryk	$\frac{\text{HCO}_3\text{-Cl-Na}}{5,2}$	woda lecznicza
		Józef	$\frac{\text{HCO}_3\text{-Cl-Na,Fe}}{2,3}$	woda lecznicza
		Franciszek	$\frac{\text{HCO}_3\text{-Cl-Na,I}}{16,0}$	woda lecznicza
		Wysowianka	$\frac{\text{HCO}_3\text{-Na-Ca,Fe}}{2,9}$	naturalna woda mineralna
Zubrzyk	Masspol Sp. z o.o.	Zdroje Piwniczna	$\frac{\text{HCO}_3\text{-Na-Mg-Ca}}{2,0}$	naturalna woda mineralna

### 5.3. Ciepłownictwo

Od początku lat 90. XX w. na terenie kraju powstało 6 komunalnych ciepłowni geotermalnych. W ciągu ostatnich 2 lat uruchomiono także 3 lokalne geotermalne systemy ciepłownicze służące do zaopatrzenia w ciepło pojedynczych budynków użyteczności publicznej (fig. 5.3, tab. 5.3).

Do najistotniejszych czynników warunkujących efektywność funkcjonowania ciepłowni geotermalnych, w szczególności zaopatrujących w ciepło instalacje komunalne, należą parametry hydrogeologiczne ujmowanych poziomów wodonośnych – temperatura wód i ich mineralizacja, zasobność i ciśnienie złożowe oraz głębokość występowania. Z powyższych kryteriów największe znaczenie mają temperatura i zasobność (Igliński i in., 2010).

W 2018 r. istniejące na terenie kraju ciepłownie służące do celów komunalnych dysponowały łącznie 16 otworami, z których 9 jest przeznaczonych do eksploatacji wód, a 7 do ich zatłaczania. W otworach eksploatacyjnych ujęto poziomy wodonośne występujące na głębokości od około 1490 m (Pyrzyce otw. GT-3) do niemal 2780 m (Bańska otw. IG-1) i uzyskano temperaturę wód na wypływie od 40°C (Mszczonów otw. IG-1) do 86°C (Bańska otw. PGP-3). Wszystkie ciepłownie mają dodatkowe szczytowe źródła ciepła, którymi na ogół są kotłownie gazowe.



Fig. 5.3. Lokalizacja ciepłowni geotermalnych (wg stanu na 31.12.2018 r.)

**Tab. 5.3. Zestawienie informacji o ciepłowniach geotermalnych w Polsce  
(wg stanu na 31.12.2018 r.)**

Nazwa instalacji Rok powstania	Rodzaj instalacji Otwór eksploatacyjny Otwór chłonnny	łączne zasoby eksploatacyjne [m <sup>3</sup> /h] Maksymalna temp. wody na wypywie [°C]	Moc zainstalowana*		Towarzystające wykorzystanie wody
			całkowita	z geotermii	
			[MW <sub>t</sub> ]	[MW <sub>t</sub> ]	
Bańska 1994	1 dublet 1 triplet	960	80,8	40,7	geotermalny kompleks rekreacyjny
	Bańska IG-1 Bańska PGP-1 Bańska PGP-3	86			
Cudzynowice** 2015	jednootworowa	82	brak danych	brak danych	brak
	Cudzynowice GT-1	28			
Karpniki** 2016	jednootworowa	44	brak danych	brak danych	brak
	Karpniki KT-1	54			
Kleszczów** 2016	jednootworowa	150	brak danych	brak danych	brak
	Kleszczów GT-1	52			
Mszczonów 2001	jednootworowa	60	10,2	2,7	geotermalny kompleks rekreacyjny
	Mszczonów IG-1	41			
Poddębice 2013	jednootworowa Poddębice GT-2	252 71	3,8	3,8	geotermalny basen rekreacyjny
Pyrzyce 1996	2 dublety	340	48,0	14,8	brak
	Pyrzyce GT-1 Pyrzyce GT-3 Pyrzyce GT-2 Pyrzyce GT-4	62			
Stargard 2005***	1 dublet	200	10,0	10,0	brak
	Stargard Szczeciński GT-2 Stargard Szczeciński GT-1	69			
Uniejów 2006	1 triplet	120	5,0	3,2	geotermalny kompleks rekreacyjny, zabiegi lecznicze
	Uniejów PIG/AGH-2 Uniejów IGH-1 Uniejów PIG/AGH-1	67			

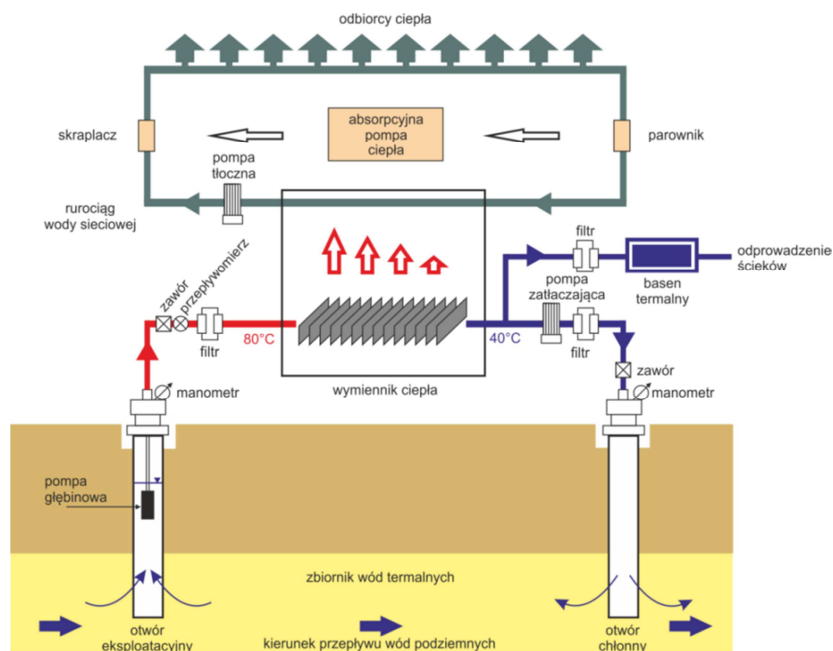
\* na podstawie Kępińskiej (2013)

\*\* lokalne geotermalne systemy ciepłownicze

\*\*\* powtórne uruchomienie po zmianach właścicielskich w 2012 r.

Wydajność ujęć wynosi od 60 m<sup>3</sup>/h (Mszczonów otw. IG-1) do 550 m<sup>3</sup>/h (Bańska otw. PGP-1). Największymi łącznymi zasobami wód termalnych (960 m<sup>3</sup>/h) dysponuje PEC Geotermia Podhalańska S.A. – najdłużej funkcjonujący i największy z tego typu obiektów w Polsce. Mineralizacja wód wykorzystywanych w ciepłowniach zmienia się w zakresie od 0,4 g/dm<sup>3</sup> (Mszczonów otw. IG-1 i Poddębice otw. GT-2) do 128,0 g/dm<sup>3</sup> (Stargard otw. GT-2). Wysoka mineralizacja jest czynnikiem niekorzystnie wpływającym na warunki eksploatacji złóż. Z uwagi na stopień mineralizacji wód oraz ochronę ich zasobów trzy polskie ciepłownie geotermalne – w Bańskiej Niżnej, Pyrzycach i Stargardzie – zaprojektowano jako działające w układach zamkniętych, wykorzystujących dublety

geotermalne. W takim układzie woda termalna wydobyta ze złoża otworem eksploatacyjnym jest przesyłana do wymiennika ciepła, gdzie oddaje energię cieplną wodzie (płynowi) obiegu technicznego, zasilającego następnie sieć ciepłowniczą. Po odebraniu ciepła, jako woda schłodzona, jest zatłaczana otworem chłonnym do poziomu wodonośnego, z którego ją wydobyto, gdzie ulega powtórnemu ogrzaniu (fig. 5.4).



**Fig. 5.4. Schemat funkcjonowania instalacji ciepłowni geotermalnej wykorzystującej dublet geotermalny**

Pierwszym, uruchomionym w 2015 r., lokalnym systemem ciepłowniczym dostarczającym energię do ogrzania Zespołu Szkół Rolniczych była instalacja w Cudzynowicach. Rok później rozpoczęto wykorzystywanie wód termalnych do ogrzewania budynku hotelowego w Karpnikach oraz do podgrzewania wody w basenach rekreacyjnych i ogrzewania pomieszczeń hotelu w Kleszczowie. Istnieją również plany zasilania wodami z otworu Kleszczów GT-1 sieci komunalnej. Każda z wyżej opisanych instalacji ma jeden otwór eksploatacyjny. Otwory te ujmują poziomy wodonośne występujące na głębokości od około 670 m (Cudzynowice otw. GT-1) do 2010 m (Karpniki otw. KT-1). Temperatury wód termalnych na wypływie wynoszą od 28°C (Cudzynowice otw. GT-1) do 54°C (Karpniki otw. KT-1), a ich mineralizacja mieści się w przedziale od 0,5 g/dm<sup>3</sup> (Karpniki otw. KT-1) do 15,0 g/dm<sup>3</sup> (Cudzynowice otw. GT-1). Zasoby eksploatacyjne dla poszczególnych ujęć zostały określone na 44 m<sup>3</sup>/h (Karpniki otw. KT-1), 82 m<sup>3</sup>/h (Cudzynowice otw. GT-1) oraz 150 m<sup>3</sup>/h (Kleszczów otw. GT-1).

## 5.4. Rekreacja

Wykorzystanie wód podziemnych zaliczonych do kopalin do zaopatrzenia obiektów pełniących funkcje rekreacyjne, nastawionych na turystykę masową, jest w Polsce zjawiskiem stosunkowo nowym. Pod koniec 2018 r. istniało 19 geotermalnych ośrodków rekreacyjnych wykorzystujących wody termalne (Bańska Niżna, Białka Tatrzańska, Bukowina Tatrzańska, Lidzbark Warmiński, Mszczonów, Poddębice, Poznań, Szymoszkowa, Tarnowo Podgórne, Uniejów, Witów i Zakopane) lub lecznicze wody termalne (Cieplice, Grudziądz, Inowrocław, Konstancin Jeziorna, Ustka), a także jeden ośrodek wykorzystujący wody lecznicze w Wełninie (fig. 5.5, tab. 5.4). Ponadto w Łądku-Zdroju oraz Ustroniu funkcjonują lecznicze baseny termalne będące częścią Zakładów Przyrodoleczniczych, z których można korzystać również do celów rekreacyjnych.



**Fig. 5.5. Lokalizacja ośrodków, w których wody zaliczone do kopalin wykorzystywane są w celach rekreacyjnych (wg stanu na 31.12.2018 r.)**

Temperatura wód w basenach służących do celów rekreacyjnych powinna wynosić od 24 do 32°C, a ich mineralizacja nie powinna przekraczać 40 g/dm<sup>3</sup>. W przypadku basenów służących do celów leczniczych wartości te wynoszą odpowiednio 42°C i 50 g/dm<sup>3</sup> (Paczyński, Płochniewski, 1996). Wody termalne o zbyt wysokiej temperaturze na wypływie z ujęcia trafiają do basenów po

uprzednim schłodzeniu, np. w instalacjach służących do produkcji ciepła (Bańska Niżna, Uniejów, Poddębice). W przypadku zbyt niskiej temperatury wód, która wynikać może nie tylko z warunków geologicznych (Szymoszkowa), lecz również ze sposobu eksploatacji (Grudziądz), niezbędne jest ich podgrzanie przed napełnieniem nimi basenów. Natomiast wody o zbyt wysokiej mineralizacji są rozcieńczane (Grudziądz).

**Tab. 5.4. Zestawienie informacji o geotermalnych ośrodkach rekreacyjnych, w których wykorzystywane są wody podziemne zaliczone do kopalin (wg stanu na 31.12.2018 r.)**

Nazwa ośrodka Rok otwarcia	Miejscowość Otwór eksploatacyjny	Temp. wody na wypływie w basenie [°C]	Informacje o basenach termalnych
Aqua Park Zakopane 2006	Zakopane Zakopane IG-1	37 32	zewewnętrzny całoroczny basen rekreacyjno-leczniczy o powierzchni 400 m <sup>2</sup> i głębokości do 1,2 m; 3 baseny wewnętrzne – sportowe i rekreacyjne wypełnione wodami zwykłymi
Aquapark (Grand Lubicz) 2016**	Ustka Ustka IGH-1	21 ok. 32	całoroczny basen rekreacyjny wraz z basenem zewnętrznym o łącznej powierzchni 364 m <sup>2</sup>
Basen Solankowy EVA Park Life & SPA 2016	Konstancin Jeziorna Warszawa IG-1	35 29	całoroczny basen wewnętrzny o powierzchni 133 m <sup>2</sup> i głębokości 1,35 m
Baseny Mineralne Solec-Zdrój 2013	Wełnin Wełnin	13 36	całoroczny basen wewnętrzny, wypełniony solanką siarczkową; powierzchnia basenu to 66 m <sup>2</sup> , a głębokość 0,9 m
Baseny Termalne w Poddębicach 2012	Poddębice Poddębice GT-2	71 28–35	3 baseny zewnętrzne o łącznej powierzchni 880 m <sup>2</sup> , czynne sezonowo
Chochołowskie Termy 2016	Witów Chochołów PIG-1	82 30–36	baseny wewnętrzne i zewnętrzne o łącznej powierzchni niemal 3000 m <sup>2</sup> , o głębokości do 1,2 m, w tym 4 baseny rekreacyjne, basen pływakowy, basen solankowy, 2 baseny dziecięce
Gorący Potok 2015	Bańska Niżna Bańska IG-1, Bańska PGP-1	86 34–40	22 całoroczne niecki basenowe, z czego 10 znajduje się w strefie basenowej; powierzchnia lustwa wody wynosi ponad 2 500 m <sup>2</sup>
Inowrocławska Terma 2013	Inowrocław IL-1 Źródło Solankowe	23,5 28–31	część kryta i otwarta o całkowitej powierzchni wynoszącej 176,0 m <sup>2</sup> , o głębokości od 1,1 do 1,6 m, z dwoma torami o szerokości 3 m i długości 9 m; obiekt czynny sezonowo
Polana Szymoszkowa 2007 (2009)**	Szymoszkowa (Zakopane) Szymoszkowa GT-1	27,3 30	2 sezonowe baseny zewnętrzne o głębokości do 1,4 m i 1,6 m oraz łącznej powierzchni 4100 m <sup>2</sup> ; woda wymaga podgrzania przed podaniem do basenów
Solanki Grudziądz 2006	Marusza (Grudziądz) Grudziądz IG-1	40* 32–36	3 baseny: główny, z przeciwprądem i brodzik dla dzieci wypełnione wodą o mineralizacji 20–40 g/dm <sup>3</sup> oraz jacuzzi z wodą o mineralizacji 79 g/dm <sup>3</sup> ; całkowita powierzchnia basenów – 120 m <sup>2</sup> ; głębokość do 1,2 m; woda wymaga podgrzania przed podaniem do basenów

Tab. 5.4. cd.

Nazwa ośrodka Rok otwarcia	Miejscowość Otwór eksploatacyjny	Temp. wody na wypływie w basenie [°C]	Informacje o basenach termalnych
Tarnowskie Termy 2015	Tarnowo Podgórne Tarnowo Podgórne GT-1	43 do 36	basen o długości 25 m oraz mniejszy do nauki pływania
Terma Białka 2011	Białka Tatrzańska Białka Tatrzańska GT-1	77 32–40	4 baseny zewnętrzne i 4 wewnętrzne o łącznej powierzchni ok. 1400 m <sup>2</sup> i głębokości do 1,5 m
Termy Bukovina 2008	Bukowina Tatrzańska Bukowina Tatrzańska PIG/PNIG-1	67 30–38	kompleks 12 basenów wewnętrznych i zewnętrznych o łącznej powierzchni 1885 m <sup>2</sup> i głębokości do 1,5 m
Termy Cieplickie 2014	Cieplice Cieplice C-1	67–87 27–36	2 baseny termalne wewnątrzno-zewnętrzne o powierzchni 254 m <sup>2</sup> i głębokości do 1,6 m; w celu obniżenia temperatury woda termalna mieszana jest z wodą zwykłą; pozostałe baseny sportowe i rekreacyjne wypełnione wodami zwykłymi
Termy Maltańskie 2011 (2013)**	Poznań Swarzędz IGH-1	36 28–34	3 baseny – wewnętrzny, całoroczny basen zewnętrzny oraz sezonowy basen zewnętrzny; pozostałe baseny (łącznie 15, w tym sportowy basen olimpijski) wypełnione wodami zwykłymi; całkowita powierzchnia basenów 4931 m <sup>2</sup>
Termy Mszczonów 2008	Mszczonów Mszczonów IG-1	40 32–34	całoroczny basen zewnętrzny połączony z basenem wewnętrznym, o powierzchni 190 m <sup>2</sup> i głębokości do 1,3 m; czynne sezonowo; 2 baseny zewnętrzne – rekreacyjny i sportowy – o łącznej powierzchni 763 m <sup>2</sup> oraz zewnętrzny brodzik dla dzieci
Termy Szafłary 2008	Bańska Niżna Bańska IG-1, Bańska PGP-1	86 30–38	2 całoroczne baseny zewnętrzne i 2 baseny wewnętrzne, o łącznej powierzchni 970 m <sup>2</sup> i głębokości do 1,2 m
Termy Uniejów 2008	Uniejów Uniejów PIG/AGH-2	67 33–36	2 baseny solankowe o łącznej powierzchni 349 m <sup>2</sup> i głębokości 1,1–1,2 m
Termy Warmińskie 2016	Lidzbark Warmiński Lidzbark Warmiński GT-1	21 ok. 32–35	basen o głębokości 0,90–1,35 m, połączony z basenem zewnętrznym całorocznym służący; terapeutyczny basen solankowy; basen hipertermiczny o powierzchni ok. 40 m <sup>2</sup> ; całoroczny basen wewnętrzny o głębokości 1,35 m

\* temperatura wody na wypływie przy eksploatacji z wydajnością 20 m<sup>3</sup>/h

\*\* rok rozpoczęcia wykorzystywania wód termalnych w obiekcie

## 5.5. Wytwarzanie produktów zdrowych

Wytwarzanie produktów zdrowych – soli leczniczych – oraz butelkowanie leczniczych solanek nie jest częstym sposobem zagospodarowania wód leczniczych i w 2018 r. było prowadzone jedynie w 7 miejscowościach (fig. 5.6, tab. 5.5).

Tradycyjna, panwiowa metoda warzenia wykorzystywana jest obecnie w czterech zakładach do wytwarzania leczniczych soli. W Lubatówce, Dębowcu i Ciechocinku surowiec stanowią wody lecznicze o mineralizacji od 19,5 do 46,7 g/dm<sup>3</sup>, natomiast w Łapczycy solanki o mineralizacji

140–170 g/dm<sup>3</sup>. Lecznicze wysoko zmineralizowane wody chlorkowe są butelkowane w Dębowcu, Kołobrzegu, Rabce-Zdroju oraz w Zabłociu i sprzedawane są pod nazwą solanek leczniczych.

Lecznicze sole i solanki są wykorzystywane do przygotowywania kąpeli, okładów, płukań i inhalacji w warunkach domowych, często stosowanych na zalecenie lekarza jako kontynuacja kuracji uzdrowskiej. Odbiorcami produktów zdrojowych są również gabinety balneoterapeutyczne, ośrodki rehabilitacyjne, wellness&spa oraz uzdrowiska, w których wysoko zmineralizowane wody chlorkowe nie występują.



**Fig. 5.6. Lokalizacja zakładów wytwarzających produkty zdrojowe (wg stanu na 31.12.2018 r.)**



**Tab. 5.5. Zestawienie informacji o wytwarzanych produktach zdrojowych  
(wg stanu na 31.12.2018 r.)**

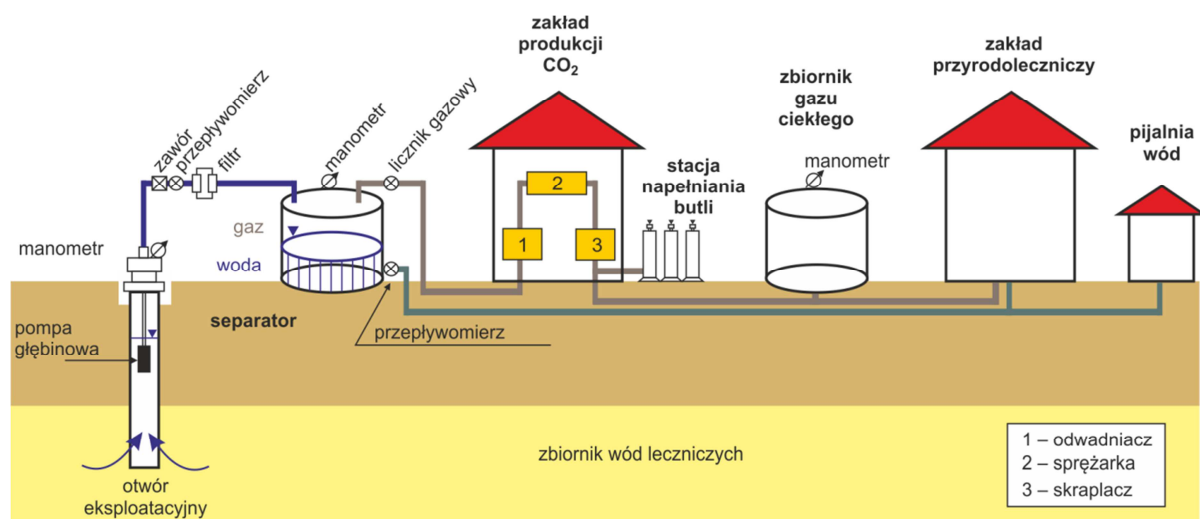
Miejscowość Producent	Nazwa otworu eksploat. Mineralizacja [g/dm <sup>3</sup> ]	Nazwa handlowa produktu Sposób stosowania
Ciechocinek Przedsiębiorstwo Uzdrawisko Ciechocinek S.A.	Nr 11 Grzybek 46,7	Ciechociński ług leczniczy inhalacje, kąpiele, okłady
		Ciechociński szlam leczniczy inhalacje, kąpiele, okłady
Dębowiec Kopalnia i Warzelnia Solanek dr Zabłocka Sp. z o.o.	D-2, ST-5 35,0	Zabłocka sól termalna kąpiele
		Zabłocka solanka termalna kąpiele, okłady
		Zabłocka mgiełka solankowa inhalacje, płukania jamy ustnej i gardła
Kołobrzeg Uzdrawisko Kołobrzeg S.A.	Nr 7 Warcisław 56,3	Solanka kołobrzaska jodkowa inhalacje, kąpiele
Lubatówka Uzdrawisko Iwonicz S.A.	Nr 12 19,5	Iwonicka sól jodowo-bromowa inhalacje, kąpiele
Łąpczyca Zakład Przeróbki Solanek Jodowo-Bromowych Salco S.J.	G-2, S-5 140,0–170,0	Bocheńska sól lecznicza kąpiele
Rabka-Zdrój Uzdrawisko Rabka S.A.	Krakus 25,2	Rabczańska solanka jodowo-bromowa inhalacje, płukania jamy ustnej, kąpiele
	IG-2 26,4	Termalna Rabczańska solanka jodowo- -bromowa inhalacje, płukania jamy ustnej, kąpiele, przemywanie skóry
Zabłocie Solanka z Zabłocia Sp. z o.o.	Korona 41,2	Solanka inhalacyjna inhalacje, płukania jamy ustnej i gardła
		Solanka kąpielowa kąpiele

## 5.6. Wytwarzanie ciekłego dwutlenku węgla

Dwutlenek węgla ma szerokie zastosowanie w wielu dziedzinach gospodarki, m.in. w przemyśle chemicznym, wydobywczym i rolno-spożywczym. Unikatowa w skali kraju technologia pozyskiwania gazu z nasyconych nim szczaw jest stosowana w zakładach wytwarzania ciekłego

dwutlenku węgla w Dusznikach-Zdroju oraz Krynicy-Zdroju, które uruchomiono w latach 20. i 30. XX w. Proces pozyskiwania dwutlenku węgla rozpoczyna się od oddzielenia gazu od wody, zachodzącego w separatorach umieszczonych na głowicach ujęć (otw. Pieniawa Chopina, otw. Jan Kazimierz, otw. B-4 i otw. B-39 w Dusznikach-Zdroju oraz otw. Zuber I–IV w Krynicy-Zdroju; fig. 5.7). Z separatora gaz i częściowo odgazowana woda odprowadzane są osobnymi rurociągami. Dwutlenek węgla przemieszcza się do zbiornika magazynowego lub bezpośrednio do zakładu, w którym jest poddawany trójstopniowemu sprężaniu. Pomiędzy kolejnymi stopniami sprężania jest osuszany i w miarę potrzeby odsiarczany. Po ostatnim stopniu sprężenia (7–9 MPa) kierowany jest do skraplacza, w którym pod wpływem schłodzenia przechodzi do stanu ciekłego. Ze skraplacza doprowadzany jest do stanowisk napełniania butli lub do wysokociśnieniowego zbiornika, w którym jest magazynowany, a następnie transportowany do miejsc odbioru (Krynica-Zdrój).

Łącznie w obydwu zakładach skrapla się około 3% naturalnie wydobywającego się endogenicznego dwutlenku węgla (Ciężkowski, 2002). Gaz ten nie jest zaliczany do kopaliny, lecz bywa dokumentowany jako kopalina towarzysząca szczawom. Jego zasoby eksploatacyjne, wynoszące łącznie około 505 m<sup>3</sup>/h, zostały udokumentowane dla ujęć szczaw w Dusznikach-Zdroju (Fistek, Fistek, 1998), Krynicy-Zdroju (Ciężkowski i in., 1999) oraz w Grabinie (Czerski i in., 1990).



**Fig. 5.7. Schemat linii technologicznej wytwarzania ciekłego dwutlenku węgla z wykorzystaniem gazu pochodzącego ze szczaw**

## 5.7. Inne wykorzystanie wód

Od 2015 r. zmineralizowane wody termalne z ujęcia Trzęsacz GT-1, o temperaturze wynoszącej na wypływie 25°C, wykorzystywane są w hodowli ryb ciepłolubnych w Zakładzie Chowu i Hodowli Ryb Jurassic Salomon zlokalizowanym w miejscowości Dreżewo koło Trzęsacza.

## **6. PERSPEKTYWY UJMOWANIA I ZAGOSPODAROWANIA WÓD PODZIEMNYCH ZALICZONYCH DO KOPALIN**

Podstawę rozpoznania warunków występowania wód podziemnych zaliczonych do kopalin na obszarze kraju stanowi ponad 400 istniejących ujęć tego rodzaju wód o udokumentowanych zasobach eksploatacyjnych oraz kilka tysięcy głębokich otworów badawczych, w których przeprowadzono podstawowe badania hydrogeologiczne. Wyniki tych badań, mimo że nie w pełni miarodajne z uwagi na stosowane w przeszłości techniki pomiarowe oraz sposób wiercenia otworów, pozwalają na wskazanie obszarów perspektywicznych dla ujmowania wód leczniczych, termalnych i solanek.

Przedsięwzięcia związane z ujmowaniem wód podziemnych zaliczonych do kopalin prowadzone są na podstawie zatwierdzonych przez marszałków województw projektów robót geologicznych. Według stanu na dzień 31.12.2018 r. realizację tego rodzaju przedsięwzięć planowano w 93 miejscowościach, przy czym w przypadku 76 miejscowości celem było ujęcie wód termalnych (tab. 6.1). Na koniec 2018 r. inwestycje znajdowały się na różnym etapie zaawansowania. W zdecydowanej większości przypadków prac dotychczas nie rozpoczęto z uwagi na brak środków na ich realizację. Poza grupą przedsięwzięć związanych z poszukiwaniem, dokumentowaniem i zagospodarowywaniem znalazły się ujęcia wód termalnych zlokalizowane w Gostyninie i Piasecznie, które zostały odwiercone przed kilkoma laty. Projekty robót geologicznych na wykonanie tych otworów straciły ważność, natomiast brak jest zatwierdzonych dokumentacji hydrogeologicznych dla tych otworów, które pozwoliłyby na zaklasyfikowanie ich do klasy wód podziemnych zaliczonych do kopalin.

**Tab. 6.1. Informacje o planowanych i realizowanych inwestycjach związanych z ujmowaniem wód podziemnych zaliczonych do kopalin, zestawione na podstawie zatwierdzonych projektów robót geologicznych (wg stanu na 31.12.2018 r.)**

Miejscowość	Województwo	Rodzaj wód	Podstawa realizacji prac
Aleksandrów Łódzki	łódzkie	termalne	projekt
Andrzejówka	małopolskie	lecniczne	projekt
Bałtów	świętokrzyskie	termalne	projekt
Bańska Niżna	małopolskie	termalne	projekt
Bełchatów	łódzkie	termalne	projekt
Białka Tatrzańska	małopolskie	termalne	projekt
Bielawy	kujawsko-pomorskie	termalne	projekt
Biszczka	lubelskie	termalne	projekt
Blizanówek	wielkopolskie	termalne	projekt
Bukowina Tatrzańska	małopolskie	termalne	projekt
Busko-Zdrój	świętokrzyskie	lecniczne i termalne	3 projekty
Chojny	wielkopolskie	termalne	projekt
Cudzynowice	świętokrzyskie	termalne	projekt
Dębica	podkarpackie	termalne	projekt
Dobra	opolskie	termalne	projekt
Dreżewo	zachodniopomorskie	termalne	projekt
Dubne	małopolskie	lecniczne	projekt
Gąsawa	kujawsko-pomorskie	termalne	projekt
Głuszycza	dolnośląskie	termalne	projekt
Grodziec	śląskie	termalne	projekt
Jachranka	mazowieckie	termalne	2 projekty
Janowo	zachodniopomorskie	termalne	projekt
Kalisz	wielkopolskie	termalne	projekt
Karpniki	dolnośląskie	termalne	projekt
Kazimierza Wielka	świętokrzyskie	termalne	projekt
Konin	wielkopolskie	termalne	2 projekty
Konstantynów Łódzki	łódzkie	termalne	projekt
Korbielów	śląskie	lecniczne	projekt
Kowary	dolnośląskie	termalne	projekt
Kozubnik	śląskie	termalne	projekt
Krosno	podkarpackie	lecniczne	2 projekty
Krutyń	warmińsko-mazurskie	termalne	projekt
Krynica-Zdrój	małopolskie	lecniczne	2 projekty
Lądek-Zdrój	dolnośląskie	termalne	projekt
Leluchów	małopolskie	lecniczne	projekt
Lipowa	dolnośląskie	termalne	projekt
Łask	łódzkie	termalne	projekt
Łowicz	łódzkie	termalne	projekt
Łódź	łódzkie	termalne	2 projekty

Tab. 6.1. cd.

Miejscowość	Województwo	Rodzaj wód	Podstawa realizacji prac
Myczkowce	podkarpackie	termalne	projekt
Myczków	podkarpackie	termalne	projekt
Mysiadło	mazowieckie	termalne	projekt
Muszyna	małopolskie	lecnicze	projekt
Nowy Tomyśl	wielkopolskie	termalne	projekt
Odonów	świętokrzyskie	termalne	projekt
Olsztyn	śląskie	termalne	projekt
Otwock	mazowieckie	termalne	projekt
Pakoszówka	podkarpackie	termalne	projekt
Piaseczno	mazowieckie	termalne	projekt
Piastów	mazowieckie	termalne	projekt
Piechowice-Pakoszów	dolnośląskie	termalne	projekt
Pieszycy	dolnośląskie	termalne	projekt
Piwniczna-Zdrój	małopolskie	lecnicze	projekt
Pokój	opolskie	termalne	projekt
Pokrzywna	opolskie	termalne	projekt
Powroźnik	małopolskie	lecnicze	projekt
Pszczyna	śląskie	termalne	projekt
Puchaczówka	dolnośląskie	termalne	projekt
Radomsko	łódzkie	termalne	projekt
Rajcza	śląskie	lecnicze	projekt
Rzeszów	podkarpackie	termalne	projekt
Sędziszów Małopolski	podkarpackie	termalne	projekt
Sękowa	małopolskie	termalne	projekt
Sieradz	łódzkie	termalne	projekt
Sieśląwice	świętokrzyskie	termalne	projekt
Skrajnia Rychnowska	wielkopolskie	termalne	projekt
Sochaczew	mazowieckie	termalne	projekt
Solec-Zdrój	świętokrzyskie	termalne	projekt
Solina	podkarpackie	termalne	2 projekty
Sól	śląskie	lecnicze	2 projekty
Sulisław	opolskie	termalne	projekt
Szczawa	małopolskie	lecnicze	projekt
Szczawina	dolnośląskie	lecnicze	projekt
Szczecin	zachodniopomorskie	termalne	projekt
Szymoszkowa	małopolskie	termalne	projekt
Świnoujście	zachodniopomorskie	lecnicze	projekt
Tomaszów Mazowiecki	łódzkie	termalne	projekt
Turek	wielkopolskie	termalne	projekt
Uniejów	łódzkie	termalne	projekt
Wełnin	świętokrzyskie	lecnicze	projekt
Wieruszów	łódzkie	termalne	projekt
Wiśniowa	podkarpackie	termalne	projekt

Tab. 6.1. cd.

Miejscowość	Województwo	Rodzaj wód	Podstawa realizacji prac
Włocławek	kujawsko-pomorskie	termalne	projekt
Wręcza	mazowieckie	termalne	2 projekty
Zaborów	mazowieckie	termalne	projekt
Zamość	lubelskie	termalne	projekt
Zduńska Wola	łódzkie	termalne	projekt
Złockie	małopolskie	lecniczne	projekt
Złoczew	łódzkie	termalne	projekt
Zubrzyk	małopolskie	lecniczne	projekt
Zwierzyniec	lubelskie	termalne	projekt
Żeromin	łódzkie	termalne	projekt
Żyrardów	mazowieckie	termalne	projekt

### 6.1. Wody lecznicze

Wody podziemne charakteryzujące się mineralizacją wynoszącą co najmniej 1 g/dm<sup>3</sup> lub zawartością składników swoistych w stężeniach przyjętych dla wód leczniczych występują niemal na całym obszarze Polski, z wyłączeniem wschodniej części platformy prekambryjskiej (rejon wisznicki), paleozoicznego cokołu Gór Świętokrzyskich, pienińskiego pasa skałkowego oraz Tatr. Obszary Sudetów i bloku przedsudeckiego, a także północno-wschodniej części platformy prekambryjskiej (rejony augustowski i białowiecki) są słabo rozpoznane, lecz uważa się je za perspektywiczne.

Na *Mapie zagospodarowania wód podziemnych zaliczonych do kopalin w Polsce* zaznaczono obszary występowania przydatnych do zagospodarowania wód chlorkowych, kwasowęglowych i szczaw, wód siarczanowych i siarczkowych oraz wód radonowych. W przypadku trzech pierwszych rodzajów wód zasięg obszarów zaznaczono na podstawie propozycji Paczyńskiego i Płochniewskiego (1996), po wprowadzeniu niewielkich zmian wynikających z przeprowadzonych w późniejszych latach badań hydrogeologicznych. Obszary perspektywiczne dla ujmowania wód siarczkowych w Karpatach zaznaczono na podstawie mapy występowania źródeł wód siarczkowych autorstwa Rajchel (2000), natomiast wód radonowych zgodnie z granicami wyznaczonymi przez Przylibskiego (2005, 2013).

Porównując możliwości ujmowania i zagospodarowania wód zmineralizowanych i swoistych w jednostkach hydrogeologicznych, należy stwierdzić, że najmniej perspektywicznym obszarem jest prowincja platformy prekambryjskiej, gdzie w utworach mezozoiku i paleozoiku można spodziewać się występowania przede wszystkim wód chlorkowych, niekiedy z podwyższoną zawartością jodu lub fluoru, chłodnych lub o temperaturze nieznacznie przekraczającej 20°C. Zdecydowanie korzystniejsze warunki do ujmowania wód występujących w prowincji platformy paleozoicznej. Na jej obszarze w utworach mezozoiku udokumentowano chlorkowe wody lecznicze, w tym lecznicze wody

termalne o temperaturze na wypyływie do 67°C (Uniejów). Ponadto w środkowej części jednostki, w rejonie Wieńca-Zdroju w utworach jury górnej, w południowej części, w utworach neogenu w rejonie Krzeszowic, i w południowo-zachodniej części, pomiędzy Zieloną Górą i Wrocławiem, wyznaczono obszary perspektywiczne dla występowania cenionych w lecznictwie uzdrowiskowym wód siarczkowych (Paczyński, Płochniewski, 1996; Dowgiałło, 2007b).

Najbardziej rozległa strefa występowania wód siarczanowych i siarczkowych związana jest z utworami neogenu i jury górnej występującymi w północnej części zapadliska przedkarpackiego, wzdłuż jego granicy z prowincją platformy paleozoicznej. W rejonie Buska-Zdroju i Solca-Zdroju wody te są obecnie intensywnie eksploatowane. Możliwość zwiększenia ich zasobów eksploatacyjnych jest limitowana odnawialnością siarkowodoru (Dowgiałło, 2007b) oraz, z uwagi na stosunkowo niewielką pojemność poziomów wodonośnych, wydajnością pojedynczych ujęć. Znaczenie użytkowe mogą mieć również wody siarczkowe występujące na obszarze Karpat zewnętrznych – ich obecność stwierdzono w ponad 120 źródłach (Rajchel, 2000), z których wiele ma potwierdzone analizami laboratoryjnymi właściwości lecznicze.

W Karpatach zewnętrznych istnieje możliwość ujmowania szczególnie cenionych w lecznictwie uzdrowiskowym i przemyśle rozlewniczym szczaw i wód kwasowęglowych. W południowej części zlewni Popradu (od Leluchowa na południu po Krynicę-Zdrój na północy) stopień zagospodarowania tych wód jest wysoki – znaczna część rejonu jest objęta koncesjami na wydobywanie i znajduje się w obrębie wyznaczonych obszarów górniczych. Perspektywiczne dla rozpoznawania nowych złóż są obszary położone w okolicach Piwnicznej-Zdroju, Mochnaczki, Muszynki i Głębokiego (Chowaniec, 2009; Chowaniec, Freiwald, 2010) oraz Szczawy, Krościenka nad Dunajcem, a także Rabego w rejonie bieszczadzki. Obszarem perspektywnym dla ujmowania szczaw i wód kwasowęglowych jest również obszar prowincji sudeckiej. Wody te zostały dotychczas rozpoznane w Sudetach – w subregionie wewnątrznosudeckim (obszary kłodzki i wałbrzyski) oraz na bloku przedsudeckim – w rejonie niemodlińskim. Poszukiwanie nowych obszarów występowania tych wód powinno zostać poprzedzone dokładnym rozpoznaniem warunków tektonicznych, gdyż ich występowanie jest związane na ogół z obecnością głębokich rozłamów w obrębie skał krystalicznych, a także młodopaleozoicznych i kredowych skał osadowych (Dowgiałło, 2007b).

W prowincji sudeckiej wyznaczono również rozległe obszary występowania wód radonowych. Wody te zagospodarowano dotychczas jedynie w uzdrowiskach – Łądku-Zdroju, Szczawnie-Zdroju, Świeradowie-Zdroju i Przerzecznym-Zdroju.

Jako najbardziej predysponowane do realizacji inwestycji związanych z użytkowaniem wód do celów leczniczych należy wskazać miejscowości z funkcjonującymi już renomowanymi ośrodkami leczniczymi zajmującymi się terapią przewlekłych schorzeń, w których zabiegi z zastosowaniem wód leczniczych stanowiłyby nowy dodatkowy rodzaj usługi medycznej. Inną grupę stanowią atrakcyjne

położone miejscowości, szczególnie nadmorskie i górskie, cieszące się dużą popularnością wśród turystów. Możliwość kuracji wodami leczniczymi towarzyszyłaby atrakcjom oferowanym przez kurorty. W przypadku butelkowania wód leczniczych zasadnicze znaczenie mają walory smakowe wynikające ze składu chemicznego i mineralizacji wód oraz obecność takich makroskładników jak wapń i magnez, a jednocześnie niska zawartość sodu. Dlatego też głównym celem prac poszukiwawczych i rozpoznawczych inicjowanych przez przedsiębiorstwa tej branży są szczywy i wody kwasowęglowe występujące w obszarze popradzkim, oraz w mniejszym stopniu kłodzkim.

Inwestycje związane z poszukiwaniem wód podziemnych zaliczonych do kopalin, w tym wód leczniczych, obarczone są ryzykiem geologicznym wynikającym z niedostatecznego rozpoznania warunków geologicznych i hydrogeologicznych obszaru objętego pracami, mogącym prowadzić w rezultacie do nieosiągnięcia założonego celu w postaci ujęcia wód o spodziewanych właściwościach fizyczno-chemicznych i wydajności. Ryzyko to może zostać zminimalizowane lub wykluczone poprzez zagospodarowanie ujęć wód zmineralizowanych i swoistych o znanych parametrach eksploatacyjnych, które spełniają kryteria stawiane wodom leczniczym lecz nie wykonano wymaganych badań, które pozwoliłyby na uznanie ich za kopaliny. W końcowej części niniejszych objaśnień zamieszczono podstawowe informacje o kilku tego rodzaju ujęciach (ujęcia wód zmineralizowanych i swoistych).

## **6.2. Wody termalne**

Występowanie wód termalnych w Polsce jest związane z trzema jednostkami strukturalno-tektonicznymi – platformą paleozoiczną, Karpatami i zapadliskiem przedkarpackim oraz Sudetami i blokiem przedsudeckim. Platforma prekambryjska, z uwagi na warunki geologiczne i geotermiczne, charakteryzuje się najmniejszym potencjałem do wykorzystania tego rodzaju wód (Hajto, 2014). W skali kraju do najbardziej perspektywicznych pod względem ujmowania i zagospodarowania wód termalnych należą obszary synklinorium szczecińsko-miechowskiego, antyklinorium śródpolskiego i synklinorium brzeźnego, północnej części monokliny przedsudeckiej (platforma paleozoiczna) oraz niecki podhalańskiej (Karpaty wewnętrzne). Wymienione obszary są dobrze rozpoznane pod kątem warunków hydrogeologicznych, co w znacznym stopniu ogranicza ryzyko geologiczne, a tym samym sprzyja planowaniu i realizacji prac związanych z poszukiwaniem nowych złóż wód termalnych. Podobnie jak w przypadku wód leczniczych, ryzyko to można dodatkowo ograniczyć w wyniku zagospodarowania ujęć o znanych parametrach eksploatacyjnych (w tym temperaturze i wydajności), które to ujęcia spełniają kryteria stawiane wodom termalnym, lecz nie zostały odpowiednio udokumentowane. W końcowej części niniejszych objaśnień zamieszczono podstawowe informacje



o kilku ujęciach tego rodzaju. Należy jednak dodać, że w przypadku zagospodarowania głębokich otworów wykonanych kilkadziesiąt lat wcześniej, szczególnie otworów badawczych, trzeba wziąć pod uwagę wysokość kosztów związanych z ich rekonstrukcją lub renowacją oraz ryzyko nieosiągnięcia zakładanych wydajności mimo przeprowadzenia tych prac.

Na obszarze Karpat zewnętrznych i zapadliska przedkarpackiego oraz Sudetów i bloku przedsudeckiego rozpoznanie jest zdecydowanie słabsze, często ma charakter punktowy. Szczególnie w Sudetach i na bloku przedsudeckim, gdzie występowanie wód termalnych jest związane z głębokimi strefami dyslokacyjnymi, poszukiwanie obszarów występowania tych wód powinno poprzedzać dokładne rozpoznanie struktur tektonicznych (Dowgiałło, 2007b).

Na podstawie informacji opublikowanych w serii atlasów geotermalnych Polski, opracowanych dla Niżu Polskiego (Górecki, 2006a,b), Karpat Zachodnich (Górecki, 2011), zapadliska przedkarpackiego (Górecki, 2012) oraz Karpat Wschodnich (Górecki, 2013), na *Mapie zagospodarowania wód podziemnych zaliczonych do kopalin w Polsce* zaznaczono obszary o potencjalnie najlepszych warunkach geologicznych i hydrogeologicznych do lokalizowania inwestycji, których głównym celem jest pozyskanie energii cieplnej z wód termalnych. Do ich wyznaczenia przyjęto kryteria wydajności (co najmniej 60 m<sup>3</sup>/h) i temperatury (nie mniej niż 40°C w stropie poziomu wodonośnego) zbliżone do parametrów wód termalnych ujmowanych w Mszczonowie do celów ciepłowniczych i rekreacyjnych. Dodatkowo przy wyznaczaniu obszarów perspektywicznych wzięto pod uwagę również niezwykle istotny czynnik, jakim jest mineralizacja wód – założono, że nie powinna przekraczać 80 g/dm<sup>3</sup>. Powyższych kryteriów nie zastosowano w przypadku niecki podhalańskiej. Ze względu na jej szczególny charakter i unikalne walory wskazano niemal cały jej obszar (południowa granica znajduje się około 1 km od granicy z Tatrami) jako perspektywiczny dla ujmowania wód termalnych (Chowaniec, 2009).

Kryteria zastosowane do wyznaczenia obszarów perspektywicznych, choć mają charakter arbitralny, wydają się być uzasadnione ze względów gospodarczych i technologicznych. Należy podkreślić, że wyznaczenie obszarów perspektywicznych poza pewnym aspektem subiektywizmu związanym z przyjmowaniem parametrów brzegowych jest również obarczone błędem wynikającym ze zróżnicowania stopnia rozpoznania geologicznego poszczególnych rejonów kraju oraz ze zróżnicowania możliwych do osiągnięcia wartości maksymalnych przyjętych parametrów.

Stosując powyższe kryteria na terytorium niżowej części kraju wyznaczono obszary perspektywiczne w zbiornikach kredy dolnej oraz jury dolnej. Dla zbiornika jury dolnej zasięg obszaru odpowiada w przybliżeniu zasięgowi niecek szczecińskiej i łódzkiej oraz niecki warszawskiej i południowej części niecki pomorskiej, obejmuje również centralną część antyklinorium środkowopolskiego. W przypadku zbiornika kredy dolnej wyznaczony obszar obejmuje nieckę szczecińską oraz fragmenty niecek mogileńsko-łódzkiej i warszawskiej. W zasięgu wyznaczonych

obszarów są zlokalizowane wszystkie krajowe ciepłownie geotermalne oraz niemal wszystkie geotermalne ośrodki rekreacyjne. W przypadku obydwu zbiorników istnieje możliwość ujmowania wód o temperaturze i wydajności znacznie przekraczającej wartości przyjęte jako brzegowe.

W zapadlisku przedkarpackim obszary perspektywiczne wyznaczono w zbiornikach neogeńskich, mezozoicznych i paleozoicznych, których rozpoznanie jest zróżnicowane w zależności od głębokości występowania. Najkorzystniejsze warunki do ujmowania wód termalnych, wyznaczone na podstawie przyjętych kryteriów, występują w okolicach Lubaczowa, Biłgoraja, Leżajska, Mielca, Buska-Zdroju oraz Brzeska. Są one związane głównie z utworami miocenu, kredy górnej (cenomanu) oraz jury środkowej i dolnej. W przypadku zbiorników miocenijskich należy brać pod uwagę ich ograniczoną pojemność, która może mieć wpływ na utrzymanie parametrów eksploatacyjnych ujęć. Zagospodarowanie zasobów wód termalnych na wyznaczonych obszarach perspektywicznych może łączyć kilka celów – wykorzystanie energii geotermalnej za pomocą pomp ciepła z balneoterapią oraz rekreacją (Sowiżdżał, Górecki, 2013).

Inaczej wygląda sytuacja w Karpatach zewnętrznych, gdzie ze względu na dużą zmienność budowy geologicznej trudno jest wyznaczyć strefy o jednolitych warunkach. Obszar ten odznacza się niskim potencjałem geotermalnym, co dotyczy szczególnie utworów fliszowych, o słabych parametrach hydrogeologicznych (Hajto, 2014). Zbiorniki wód termalnych w utworach fliszowych (głównie piaskowcach) mają zazwyczaj ograniczoną pojemność, a zasoby wód są nieodnawialne lub słabo odnawialne. Pomimo ogólnie niekorzystnych warunków obszary o lepszych parametrach hydrogeologicznych mogą występować w strefach nasunięć tektonicznych oraz w zachodniej części regionu, w podłożu Karpat. Obszary perspektywiczne wyznaczono zgodnie z przyjętymi kryteriami w okolicach Bielska-Białej (zbiornik dewońsko-karboński), a także m.in. w okolicach Bochni, Brzeska, Tarnowa, Rzeszowa i Przemyśla (zbiorniki: miocenijski, górnokredowy i środkowojurajski). Wykorzystanie wód termalnych na obszarze Karpat fliszowych, podobnie jak w przypadku zapadliska przedkarpackiego, powinno być związane z rekreacją i balneoterapią oraz z zagospodarowaniem ciepła eksploatowanych wód poprzez zastosowanie pomp ciepła.

Obszary Sudetów i niecki przedsudeckiej zaklasyfikowano w całości jako perspektywiczne dla ujmowania wód termalnych o niskim stopniu rozpoznania. Strefami szczególnie predysponowanymi do występowania wód termalnych są głębokie rozłamy tektoniczne w skałach krystalicznych i w występujących regionalnie utworach młodszego paleozoiku i kredy, umożliwiające infiltrację wód w głąb górotworu i ich podziemny przepływ wzdłuż spękań. Należą one do systemów o zróżnicowanej orientacji. Ich przebieg dobrze koreluje się ze znanymi wystąpieniami wód termalnych. Wzdłuż rozłamów wyznaczono strefy perspektywiczne dla poszukiwania wód termalnych (Przylibski, 2007). Na obecnym etapie rozpoznania warunków hydrogeologicznych i geotermalnych prowincji

sudeckiej najbardziej istotne wydaje się wytypowanie drożnych stref tektonicznych uprzywilejowanych do drenażu wód głębokiego przepływu (Krawczyk i in., 2011).

### 6.3. Solanki

Solanki o wysokiej zawartości jodu, bromu, magnezu, boru, potasu i litu mogą stanowić cenny surowiec w przemyśle chemicznym, służący do pozyskiwania określonych pierwiastków i substancji chemicznych (fig. 6.1).



**Fig. 6.1. Obszary perspektywiczne występowania solanek stanowiących surowiec chemiczny (wg Płochniewskiego, 1978)**

Tego rodzaju zastosowanie wód było przedmiotem badań prowadzonych od lat 50. XX w. W ich wyniku stwierdzono, że solanki występujące w utworach miocenu zapadliska przedkarpackiego, na głębokości 500–1000 m, a w szczególności w złożach w okolicach Dębowca-Skoczowa i Bochni-Łapczycy-Gdowa, zawierają dostateczną ilość jodu ( $105\text{--}130\text{ mg/dm}^3$ ) do przemysłowego ich wykorzystania (Chajec, 1966; Płochniewski, 1978). Obiecujące były również wyniki badań wód występujących we wschodniej części zapadliska – w okolicach Przemyśla, Lubaczowa i Rzeszowa, a także w Karpatach fliszowych – w okolicach Krosna, Jasła i Gorlic, gdzie stężenia jodu w solankach sięgają  $30\text{--}40\text{ mg/dm}^3$  (Kut, 2008). Wyniki najnowszych badań wskazują jako perspektywiczne dla wykorzystania w przemyśle chemicznym również wysoko zmineralizowane wody występujące w innych rejonach zapadliska przedkarpackiego – w Machowej, Podgórskiej Woli i Żukowicach (Zamojcin, 2012).

## 7. LITERATURA

- BOJARSKI L. (red.), 1996 — Atlas hydrochemiczny i hydrodynamiczny paleozoiku i mezozoiku oraz ascenzyjnego zasolenia wód podziemnych na Niżu Polskim. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BOJARSKI L., SADURSKI A., 2000 — Wody podziemne głębokich systemów krążenia na Niżu Polskim. *Prz. Geol.*, 48, 7.
- BOJARSKI L., SOKOŁOWSKI A., 1996 — Wpływ ascenzji lateralnej na zasolenie wód kambru. *Prz. Geol.*, 44, 1.
- CHAJEC W., 1966 — Kompleksowe wykorzystanie solanek jodkowo-bromkowych na przykładzie złóż Dębowca k/Skoczowa oraz Łapczycy k/Bochni. *Zesz. Nauk. AGH*, 139, 11.
- CHOWANIEC J., 2009 — Studium hydrogeologii zachodniej części Karpat polskich. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 434.
- CHOWANIEC J., FREIWALD P. (red.), 2010 — Atlas hydrogeoróżnorodności województwa małopolskiego. Depart. Roln. i Geol. Urz. Marsz. Woj. Małop., Zesp. Geol., Kraków.
- CHOWANIEC J., ZUBER A., CIĘŻKOWSKI W., 2007 — Prowincja Karpacka. [W:] Hydrogeologia regionalna Polski. T. II: Wody mineralne, lecznicze i termalne oraz kopalniane (red. B. Paczyński, A. Sadurski). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CIĘŻKOWSKI W., 1990 — Studium hydrogeochemii wód leczniczych Sudetów polskich. *Pr. Nauk. Inst. Geotech. Polit. Wroc.*, 60.
- CIĘŻKOWSKI W. (red.), 2002 — Występowanie dokumentowanie i eksploatacja endogenicznego dwutlenku węgla w Polsce. Wydaw. WTN, Wrocław.
- CIĘŻKOWSKI W., KAPUŚCIŃSKI J., 2011 — Wyznaczanie granic obszaru i terenu górniczego dla złóż wód podziemnych uznanych za kopaliny. Poradnik metodyczny. Min. Środ., Warszawa.
- CIĘŻKOWSKI W., JÓZEFKO I., SCHMALZ A., WITCZAK S., 1999 — Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne wód podziemnych 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 Krynizanki. Narod. Arch. Geol. 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. Wrocław.
- CZERSKI M., FISTEK J., RAFALSKI Z., WOJTKOWIAK A., 1990 — Aneks do dokumentacji zasobów termalnej wody mineralnej w kategorii C w Grabinie (otwór Odra 5/I). Narod. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- DOWGIAŁO J., 1971 — Studium genezy wód zmineralizowanych w utworach mezozoicznych Polski północnej. *Biul. Geol. Wydz. Geol. UW*, t. 13: 133-244, Warszawa.
- DOWGIAŁO J., 2007a — Zagadnienia prawne i terminologiczne. [W:] Hydrogeologia regionalna Polski. T. 2. Wody mineralne, lecznicze i termalne oraz kopalniane (red. B. Paczyński, A. Sadurski). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DOWGIAŁO J., 2007b — Prowincja platformy prekambryjskiej. [W:] Hydrogeologia regionalna Polski. T. 2. Wody mineralne, lecznicze i termalne oraz kopalniane (red. B. Paczyński, A. Sadurski). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DOWGIAŁO J., 2007c — Przegląd regionalny wód zmineralizowanych, termalnych oraz uznanych za lecznicze. [W:] Hydrogeologia regionalna Polski. T. II: Wody mineralne, lecznicze i termalne oraz kopalniane (red. B. Paczyński, A. Sadurski). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DOWGIAŁO J., PACZYŃSKI B., 2002 — Podział regionalny wód leczniczych Polski. [W:] Ocena zasobów dyspozycyjnych wód potencjalnie leczniczych. Poradnik metodyczny (red. B. Paczyński). Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- FELTER A., SKRZYPCZYK L., SOCHA M., SOKOŁOWSKI J., STOŻEK J., GRYZCKO-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., Warszawa.
- FELTER A., SKRZYPCZYK L., SOCHA M., SOKOŁOWSKI J., STOŻEK J., GRYZCKO-GOSTYŃSKA A., 2016 — Mapa zagospodarowania wód podziemnych zaliczonych do kopalin w Polsce, skala 1:1 000 000 (wg stanu na 31.12.2015). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- FELTER A., SKRZYPCZYK L., SOCHA M., SOKOŁOWSKI J., STOŻEK J., GRYZCKO-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., Warszawa.
- FELTER A., SKRZYPCZYK L., SOCHA M., SOKOŁOWSKI J., STOŻEK J., GRYSZKIEWICZ I., GRYZCKO-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., Warszawa.
- FISTEK J., FISTEK A., 1998 — Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów eksploatacyjnych wód leczniczych (szczaw) Dusznik-Zdroju. Narod. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- GÓRECKI W. (red.), 2006a — Atlas zasobów geotermalnych formacji mezozoicznej na Niżu Polskim. AGH, Kraków.
- GÓRECKI W. (red.), 2006b — Atlas zasobów geotermalnych formacji paleozoicznej na Niżu Polskim. AGH, Kraków.
- GÓRECKI W. (red.), 2011 — Atlas zasobów wód i energii geotermalnej Karpat Zachodnich. AGH, Kraków.
- GÓRECKI W. (red.), 2012 — Atlas geotermalny zapadliska przedkarpackiego. AGH, Kraków.
- GÓRECKI W. (red.), 2013 — Atlas geotermalny Karpat Wschodnich. AGH, Kraków.
- HAJTO M., 2008 — Baza zasobowa wód termalnych na niżu polskim – geologiczne i hydrogeologiczne uwarunkowania obszarów perspektywicznych. *Kwart. AGH Geologia*, 34, 3.
- HAJTO M., 2014 — Wody termalne polskich Karpat. Mat. Resortowego szkolenia służb geologiczno-górnictw. Krynica-Zdrój 11–13.12.2014 r.
- IGLIŃSKI B., BUCZKOWSKI R., CICHOSZ M., PIECHOTA G., 2010 — Technologie geoenergetyczne. Wydaw. Nauk. UMK, Toruń.
- KABATA-PENDIAS A., PENDIAS H., 1979 — Pierwiastki śladowe w środowisku biologicznym. Wydaw. Geol. Warszawa.
- KĘPIŃSKA B., 2013 — Wykorzystanie energii geotermalnej w Polsce, 2012–2013. *Tech. Poszuk. Geol. Geoterm. Zrównow. Rozw.*, 52, 1.
- KOCHAŃSKI J. W., 2002 — Balneologia i hydroterapia. Wydaw. AWF, Wrocław.
- KOTARBA M., 1988 — Geochemiczne kryteria genezy gazów akumulowanych w serii węglonośnej górnego karbonu niecki wałbrzyskiej. *Zesz. Nauk. AGH, Geologia*, 42.
- KOZERSKI B., MACIOSZCZYK A., PAZDRO Z., SADURSKI A., 1987 — Fluor w wodach podziemnych w rejonie Gdańska. *Ann. Soc. Geol. Pol.*, 57.
- KRAWCZYK J., ALEKSANDROWSKI P., CHOWANIECJ., SKRZYPCZYK L., FARBISZ J., GRZEGORCZYK K., BIEL A., 2011 — Projekt prac geologicznych dla określenia perspektywicznych rejonów i stref występowania wód termalnych na obszarze Sudetów Środkowych i Wschodnich wraz z blokiem przedsudeckim. Narod. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- KUT A., 2008 — Czy nasze miasto zamieni się w Krosno-Zdrój? ([www.krosno24.pl](http://www.krosno24.pl) – stan na 31.03.2015 r.).
- LEŚNIAK P. M., 1985 — Open CO<sub>2</sub> underground water system in West Carpathians (South Poland) – chemical and isotope evidence. *Chem. Geol.*, 49, 1–3.
- MACIOSZCZYK A., DOBRZYŃSKI D., 2007 — Hydrogeochemia strefy aktywnej wymiany wód podziemnych. PWN, Warszawa.
- OSZCZYPKO N., ZUBER A., 2002 — Geological and isotopic evidence of diagenetic waters in the Polish Flysch Carpathians. *Geol. Carpathica*, 53, 4.
- PACZYŃSKI B., PŁOCHNIEWSKI Z., 1996 — Wody mineralne i lecznicze Polski. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- PŁOCHNIEWSKI Z., 1978 — Polish mineral waters as chemical raw materials. Mat. Int. Symp. Hydrogeochemistry of Mineralized Waters, Cieplice-Spa, 31<sup>st</sup> May–3<sup>rd</sup> June 1978.
- PRZYLIBSKI T.A., 2005 — Radon składnik swoistych wód leczniczych Sudetów. Oficyna Wydaw. Pol. Wroc., Wrocław.
- PRZYLIBSKI T.A. (red.), 2007 — Studium możliwości rozpoznania nowych wystąpień wód zmineralizowanych, swoistych i termalnych na obszarze bloku przedsudeckiego. Pol. Wroc., Inst. Górn., Wrocław.
- PRZYLIBSKI T.A., 2013 — Wody radonowe. [W:] Mapa zagospodarowania wód podziemnych zaliczonych do kopalin występujących na obszarze Ziemi Kłodzkiej w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami (A. Felter, T.A. Przylibski, L. Skrzypczyk, M. Socha, J. Sokołowski, J. Stożek, A. Gryczko-Gostyńska). Narod. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- RAJCHEL L., 2000 — Źródła wód siarczkowych w Karpatach polskich. *Geologia AGH*, 26, 3.
- RAJCHEL L., 2012 — Szczawy i wody kwasowęglowe Karpat Polskich. Wydaw. Nauk. AGH, Kraków.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 24.04.2012 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów zagospodarowania złóż (Dz.U. 2012 poz. 511).
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 18.11.2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz.U. 2016 poz. 2033).
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Zdrowia z dnia 13.04.2006 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. 2006 Nr 80 poz. 565).
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Zdrowia z dnia 31.03.2011 r. w sprawie naturalnych wód mineralnych, naturalnych wód źródlanych i wód stołowych (Dz.U. 2011 Nr 85 poz. 466).
- ROZPORZĄDZENIE Rady Ministrów z dnia 9.11.2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2016 poz. 71. tj.).
- SKRZYPCZYK L., 2001 — Wody lecznicze, mineralne i termalne. [W:] Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2000 r. (red. S. Przeniosło). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SKRZYPCZYK L., 2002 — Wody lecznicze. [W:] Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2001 r. (red. S. Przeniosło). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SKRZYPCZYK L., 2003 — Wody lecznicze. [W:] Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2002 r. (red. S. Przeniosło). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SKRZYPCZYK L., 2004 — Wody lecznicze. [W:] Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2003 r. (red. S. Przeniosło). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SKRZYPCZYK L., 2005 — Wody lecznicze. [W:] Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2004 r. (red. S. Przeniosło). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SKRZYPCZYK L., 2006 — Wody lecznicze. [W:] Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2005 r. (red. S. Przeniosło, A. Malon). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SKRZYPCZYK L., SOKOŁOWSKI J., 2007 — Solanki, wody lecznicze i termalne. [W:] Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2006 r. (red. M. Gientka, A. Malon, M. Tymiński). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SKRZYPCZYK L., SOKOŁOWSKI J., 2008 — Solanki, wody lecznicze i termalne. [W:] Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2007 r. (red. M. Gientka, A. Malon, J. Dyląg). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SKRZYPCZYK L., SOKOŁOWSKI J., 2009 — Solanki, wody lecznicze i termalne. [W:] Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2008 r. (red. S. Wołkovicz, A. Malon, M. Tymiński). Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa.
- SKRZYPCZYK L., SOKOŁOWSKI J., 2010 — Solanki, wody lecznicze i termalne. [W:] Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2009 r. (red. S. Wołkovicz, A. Malon, M. Tymiński). Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa.

- SKRZYPCZYK L., SOKOŁOWSKI J., 2011 — Solanki, wody lecznicze i termalne. [W:] Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31.12.2010 r. (red. M. Szuflicki, A. Malon, M. Tyimiński). Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa.
- SKRZYPCZYK L., SOKOŁOWSKI J., 2012 — Solanki, wody lecznicze i termalne. [W:] Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31.12.2011 r. (red. M. Szuflicki, A. Malon, M. Tyimiński). Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa.
- SKRZYPCZYK L., SOKOŁOWSKI J., 2013 — Solanki, wody lecznicze i termalne. [W:] Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31.12.2012 r. (red. M. Szuflicki, A. Malon, M. Tyimiński). Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa.
- SKRZYPCZYK L., SOKOŁOWSKI J., 2014 — Solanki, wody lecznicze i termalne. [W:] Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31.12.2013 r. (red. M. Szuflicki, A. Malon, M. Tyimiński). Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa.
- SKRZYPCZYK L., SOKOŁOWSKI J., 2015 — Solanki, wody lecznicze i termalne. [W:] Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31.12.2014 r. (red. M. Szuflicki, A. Malon, M. Tyimiński). Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa.
- SKRZYPCZYK L., SOKOŁOWSKI J., 2016 — Solanki, wody lecznicze i termalne. [W:] Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31.12.2015 r. (red. M. Szuflicki, A. Malon, M. Tyimiński). Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa.
- SKRZYPCZYK L., SOKOŁOWSKI J., 2017 — Solanki, wody lecznicze i termalne. [W:] Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31.12.2016 r. (red. M. Szuflicki, A. Malon, M. Tyimiński). Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa.
- SOKOŁOWSKI J., SKRZYPCZYK L., 2018 — Solanki, wody lecznicze i termalne. [W:] Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31.12.2017 r. (red. M. Szuflicki, A. Malon, M. Tyimiński). Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa.
- SOWIŹDŹAŁ A., GÓRECKI W., 2013 — Możliwości wykorzystania energii geotermalnej w rejonie zapadliska przedkarpackiego. *Tech. Poszuk. Geol. Geoterm. Zrównow. Rozw.*, 52, 2.
- SZEWczyk J., 2007 — Strumień cieplny a temperatura i mineralizacja wód. [W:] Hydrogeologia regionalna Polski. T. II: Wody mineralne, lecznicze i termalne oraz kopalniane (red. B. Paczyński, A. Sadurski). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ŚWIDZIŃSKI H., 1972 — Geologia i wody mineralne Krynicy. *Pr. Geol. Komis. Nauk. Geol. PAN*, 70.
- TADYCH J., RASAŁA M., TADYCH A., 2011 — Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęcia wód termalnych Poddębice GT-2 w miejscowości Poddębice. Termohouse, Tadych J. Narod. Arch. Geol. PIB-PIB, Warszawa.
- USTAWA z dnia 6.09.2001 r. *Prawo farmaceutyczne* (Dz.U. z 2017 r. poz. 2211 tj.).
- USTAWA z dnia 28.07.2005 r. *o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz o gminach uzdrowiskowych* (Dz.U. z 2017 r. poz. 1056 tj.).
- USTAWA z dnia 9.06.2011 r. *Prawo geologiczne i górnicze* (Dz.U. z 2017 r. poz. 2126 ze zm.).
- WĘCŁAWIK S., 1991 — Kompleksowa metodyka badań ochrony surowców balneologicznych przed oddziaływaniem przemysłu. *Studia i Rozprawy CPPGSMiE PAN*, 11.
- ZAMOJCIN J., 2012 — Analiza możliwości wykorzystania solanek jodkowo-bromkowych towarzyszących złożom ropnogazowym. *Nafta – Gaz*, 68, 12.



## CHARAKTERYSTYKA ŹŹÓŻ WÓD PODZIEMNYCH ZALICZONYCH DO KOPALIN

Opisy ŹŹóŻ przedstawiono w porządku alfabetycznym, w podziale na rodzaje wód podziemnych zaliczonych do kopalin, tj. wody lecznicze, wody termalne i solanki. Po nazwie ŹŹóŻa umieszczono lokalizacj według podzitu administracyjnego w kolejności: gmina, powiat, województwo oraz koordynaty określające połoŻenie na mapie.

### ŹŹóŻa wód leczniczych

#### **Andrzejówka** (gm. Muszyna, pow. nowosądecki, woj. małopolskie; **IV**)

W Andrzejówce znajduje się pic otworów wiertniczych (A-1, A-2, A-5, A-8 i M-3) wykonanych w latach 2000–2003 i w 2015 r. Głbokoc ujęć, zafiltrowanych w piaskowcach eocenu, wynosi od 106 do 200 m. Ujęto nimi wody kwasowęglowe typu  $\text{HCO}_3\text{-Ca,Fe}$  o mineralizacji  $1,3 \text{ g/dm}^3$  oraz szczawiy typu  $\text{HCO}_3\text{-Mg-Na-Ca}$  o mineralizacji  $1,9\text{--}2,9 \text{ g/dm}^3$ ,  $\text{HCO}_3\text{-Na-Mg}$  o mineralizacji  $4,8 \text{ g/dm}^3$  i  $\text{HCO}_3\text{-Mg, Fe}$  o mineralizacji  $6,0 \text{ g/dm}^3$ . Zawartoc  $\text{CO}_2$  w wodach sięga od ok. 650 do ponad  $1100 \text{ mg/dm}^3$ . Zasoby eksploatacyjne poszczgólnych ujęć wynos od  $0,03$  do  $7,2 \text{ m}^3/\text{h}$  (łącznie  $14,63 \text{ m}^3/\text{h}$ ). Eksploatacja wody jest prowadzona na potrzeby rozlewni naturalnych wód mineralnych naleŻącej do Spółdzielni Pracy Muszynianka, w granicach obszaru górniczego Muszynianka, a od listopada 2016 r. – Muszynianka III.

#### **Busko-Zdrój** (gm. Busko-Zdrój, pow. buski, woj. świętokrzyskie; **E8**)

W Busku-Zdroju występują dwa główne typy wód leczniczych: nisko i średnio zmineralizowane wody siarczkowe i jodkowe, których kolektorem są utwory kredy górnjej (piaski i piaskowce cenomanu oraz margle kimerydu), oraz pozbawione siarkowodoru wysoko zmineralizowane i zawierające jod wody chlorkowe związane ze stropową czeci utworów jury. Wody siarczkowe Buska-Zdroju znane były od dawna z licznych naturalnych wypływów. W XVIII w., w czasie poszukiwa soli kamiennej, stwierdzono ich obecnoc takŻe w szybach i odwiertach. Pierwszy otwór studzienny ujmujący wody siarczkowe wykonano w 1893 r., za przed II wojn światową istniało juŻ 12 studni wierconych z wodami leczniczymi. Obecnie w uzdrowisku znajduje się 7 ujęć leczniczych wód siarczkowych (B-4b, B-8b, B-13, B-16a, B-17, B-20 i B-21) o głębokości od 55 do 305 m. Wody naleŻą do typu  $\text{Cl-Na,S,I}$ , o mineralizacji ok.  $13\text{--}15 \text{ g/dm}^3$  i zawierają  $17\text{--}47 \text{ mg/dm}^3$  siarczków oraz do  $2 \text{ mg/dm}^3$  jodków. W 1947 r. podczas poszukiwa ropy naftowej w zlikwidowanym obecnie otworze B-14 ujęto wody typu  $\text{Cl-Na,I,(Fe)}$  praktycznie pozbawione siarkowodoru. Występowały one w górnourajskich wapieniach, poniŻej strefy wód siarczkowych. Wody te uznano za lecznicze i ujęto kolejnymi dwoma studniami (B-15 i B-19) o głębokości 500 i 590 m. Wody tych ujęć naleŻą do typu  $\text{Cl-Na,I,(F),(Fe)}$  i charakteryzują się mineralizacj  $23\text{--}71 \text{ g/dm}^3$ . Zawartoc jodków waha się od 7 do  $18 \text{ mg/dm}^3$ . W 2009 r. odwiercono najgłębszy w uzdrowisku otwór C-1 (głbokoc 663 m), w którym z utworów kredy górnjej ujęto wody typu  $\text{Cl-Na-Ca,S,I}$  o mineralizacji  $12,4 \text{ g/dm}^3$  i temperaturze na wypływie ok.  $25^\circ\text{C}$ . Zasoby eksploatacyjne wszystkich ujęć wód leczniczych wynos  $31,7 \text{ m}^3/\text{h}$ . Wody są wykorzystywane przez Uzdrowisko Busko-Zdrój S.A. na potrzeby zakłdw przyrodolecznicych oraz rozlewni wody Buskowiec (obszar górnicy Busko II). Koncesj na wydobywanie wód z otworu C-1 otrzymało przedsiębiorstwo Hydrogeotechnika Sp. z o.o. (obszar górnicy Busko-Pnc).

#### **Ciechocinek** (gm. Ciechocinek, pow. aleksandrowski, woj. kujawsko-pomorskie; **C6**)

Historia odkrycia wód leczniczych w Ciechocinku jest związana z występowaniem wypływów wysoko zmineralizowanych słonych wód w pobliskim Słońsku, gdzie juŻ w XIII w. warzono sól. W wyniku robót geologicznych prowadzonych od 1791 r. w celu poszukiwania ŹŹóŻ soli udokumentowano występowanie wód chlorkowych równieŻ w Ciechocinku. W celu pozyskiwania z nich soli zbudowano warzelnię oraz tęŻnie, a w latach 30. XIX w. rozpoczęto działalnośc uzdrowiskową. Obecnie w Ciechocinku, mającym status uzdrowiska, istnieje 8 ujęć wód leczniczych, w tym 3 ujęcia leczniczych wód termalnych. Lecznicze wody termalne udostępniono za pomocą ujęć, z których najstarsze (Terma I) o głębokości 757 m wykonano w 1932 r. Ujęciem tym, z utworów jury środkowej, eksploatowana są wody typu  $\text{Cl-Na,I,(S)}$  o mineralizacji  $43,5 \text{ g/dm}^3$ . Ich temperatura na wypływie, przy eksploatacji rzędu  $4\text{--}5 \text{ m}^3/\text{h}$ , wynosi  $26\text{--}28^\circ\text{C}$ . Ujęcie ma zatwierdzone zasoby eksploatacyjne w wysokości  $135,0 \text{ m}^3/\text{h}$ . W 1952 r. odwiercono Term II o głębokości 1365 m, ujmującą z utworów jury dolnej wody typu  $\text{Cl-Na,I,Fe}$  o mineralizacji  $53,4 \text{ g/dm}^3$ . Z ujęcia eksploatuje się ok.  $1\text{--}2 \text{ m}^3/\text{h}$  wody o temperaturze  $28\text{--}32^\circ\text{C}$ , przy zasobach eksploatacyjnych wynoszących  $70,0 \text{ m}^3/\text{h}$ . W trzecim z utworów ujmujących lecznicze wody termalne (Terma III) w trakcie wiercenia w utworach triasowych na głębokości ponad 1521 m natrafiono na wody typu  $\text{Cl-Na}$  o mineralizacji przekraczającą  $70 \text{ g/dm}^3$ . Ze względu na niewielką wydajnoc w obrębie warstw triasu otwór zlikwidowano do głębokości 1450 m, ujmując poziom dolnojurajski. Po nieudanej rekonstrukcji jest on obecnie nieuŻywany. W nieczynnym otworze podczas badań

hydrogeologicznych temperatura wody wynosiła 37°C. Pozostałe ujęcia zlokalizowane w Ciechocinku dostarczają wód leczniczych o temperaturze znacznie niższej niż 20°C. Otwór nr 11 (Grzybek) o głębokości 415 m ujmuje wodę z piaskowców jury środkowej. Odwiertem tym eksploatuje się wodę typu Cl-Na,I,Fe, o mineralizacji 46,9 g/dm<sup>3</sup>, która jest przepompowywana na tężnię, a następnie trafia do warzelni soli. Otwór nr 19a odwiercono do głębokości 34 m na potrzeby produkcji wody mineralnej Krystynka. Z piaskowców i wapieni jury górnej udostępniono nim wodę chlorkową o mineralizacji 3,2 g/dm<sup>3</sup>. W uzdrowisku znajdują się także płytkie otwory (22–24 m), obecnie nieczynne, zafiltrowane w warstwach czwartorzędu, które były wykorzystane okresowo w sezonach letnich w celu zaopatrzenia w wodę nieczynnego od wielu lat odkrytego basenu solankowego. Mineralizacja wód z tych otworów była zmienna i wynosiła najczęściej od 2 do 8 g/dm<sup>3</sup>. Właścicielem otworów eksploatacyjnych ujmujących wody z utworów triasu, jury i czwartorzędu zlokalizowanych w granicach obszaru górniczego Ciechocinek jest Przedsiębiorstwo Uzdrowiskowe Ciechocinek S.A. Eksploatowane wody stosowane są do zabiegów balneologicznych, warzenia soli i butelkowania. Łączne zasoby eksploatacyjne ustalono w wysokości 345 m<sup>3</sup>/h.

#### **Cieplice** (m. Jelenia Góra, pow. m. Jelenia Góra, woj. dolnośląskie; **E3, I**)

Lecznicze właściwości wód termalnych uzdrowiska Cieplice znane są już od średniowiecza. Występują one w zdyslokowanych dolnokarbońskich granitach. Pierwotnie były eksploatowane wyłącznie ze źródeł, których część została następnie pogłębiona studniami w związku ze zwiększonym zapotrzebowaniem na wody w rozwijającym się uzdrowisku. W latach 1971–1973 wykonano dwa głębokie otwory – C-1 o głębokości 661 m i C-2 o głębokości 750 m. Otworem C-2 uzyskano wodę termalną o temperaturze 63°C i wydajności 10,0 m<sup>3</sup>/h na samowypływie. W 1997 r. otwór C-1 pogłębiono do 2002 m, i uzyskano samowypływ wód termalnych z głębokości 1600 m o wydajności 45,0 m<sup>3</sup>/h przy temperaturze na wypływie 87°C. Obecnie eksploatacja wód leczniczych może być prowadzona pięcioma ujęciami. Oprócz wymienionych otworów C-1 i C-2 są to źródła, w tym podwiercone (do maksymalnej głębokości 60 m): Sobieski (temp. wody 20,5°C), Marysieńka (temp. wody 15–19°C) i Nowe (temp. wody 27°C). Wody ujęć cieplickich charakteryzują się na ogół mineralizacją 0,4–0,8 g/dm<sup>3</sup> i typem chemicznym SO<sub>4</sub>-HCO<sub>3</sub>-Na-(Ca),F,(Si). Jedynie wody ze źródła Sobieski reprezentują typ HCO<sub>3</sub>-SO<sub>4</sub>-Na-Ca,F,Rn i osiągają mineralizację do 0,8 g/dm<sup>3</sup>. W uzdrowisku istnieje również kilka źródeł, które nie mają ustalonych zasobów, w związku z czym nie są użytkowane. Łączne zasoby eksploatacyjne wód leczniczych Cieplice wynoszą 56,5 m<sup>3</sup>/h. Ich użytkownikiem jest spółka Uzdrowisko Cieplice Sp. z o.o. – Grupa PGU, która wydobywa wody lecznicze na obszarze górniczym Cieplice oraz wykorzystuje je do celów balneologicznych i rekreacyjnych, a w niewielkim stopniu także do celów grzewczych w wybranych obiektach uzdrowiskowych.

#### **Czarna Górna** (gm. Czarna, pow. bieszczadzki, woj. podkarpackie; **F10**)

W miejscowości Czarna zlokalizowanych jest kilka źródeł wypływających z piaskowców eocenu. W 1995 r. po przeprowadzeniu szczegółowych badań hydrogeologicznych w źródle nr 5 udokumentowano występowanie wód typu HCO<sub>3</sub>-Na,F,S o mineralizacji 1,5 g/dm<sup>3</sup> i własnościach leczniczych. Zasoby eksploatacyjne źródła wynoszą zaledwie 0,13 m<sup>3</sup>/h. Źródło dotychczas nie zostało zagospodarowane.

#### **Czarniawa-Zdrój** (gm. Świeradów-Zdrój, pow. lubański, woj. dolnośląskie; **E3**)

Występowanie szczaw w Czarniawie-Zdroju stwierdzono w 1783 r. w obecnie już nieistniejącym źródle Wiktorina, a następnie w innych źródłach (Andrzej, Waclaw, Maria). Kolektorami szczaw są dyslokacje w prekambryjskich skałach metamorficznych. W 1928 r. w sąsiedztwie źródła Wiktorina odwiercono otwór Jan o głębokości 91 m, ujmujący szczawy HCO<sub>3</sub>-Ca-Mg,Fe o mineralizacji 1,1 g/dm<sup>3</sup>. Z uwagi na jego niewielką wydajność w 1971 r. wykonano otwór Jan II o głębokości 197 m, który stanowi obecnie podstawowe źródło wody leczniczej. Nawiercono nim szczawy typu HCO<sub>3</sub>-Ca-Mg,Fe,Si o mineralizacji 2,7 g/dm<sup>3</sup>, wysoko nasycone dwutlenkiem węgla (2240 mg/dm<sup>3</sup>). Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono w wysokości 1,7 m<sup>3</sup>/h. Poza tym w miejscowości znajduje się kilka innych otworów ujmujących wody podobnego typu (łącznie z wymienionym pięć), jednak w większości nie mają one zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych i nie są wykorzystywane. Użytkownikiem złoża, dla którego ustanowiono obszar górniczy Czarniawa, jest Uzdrowisko Świeradów-Czarniawa Sp. z o.o. – Grupa PGU. Czarniawa-Zdrój jest jednym z kilku istniejących w kraju uzdrowisk dziecięcych. Łączne zasoby eksploatacyjne ujęć w złożu sięgają 7,9 m<sup>3</sup>/h. W 2017 r. zawieszono wykorzystanie wód leczniczych do celów balneoterapeutycznych.

**Dębowiec** (gm. Dębowiec, pow. cieszyński, woj. śląskie; F6)

W rejonie miejscowości Dębowiec w latach 40. i 50. XX w. prowadzono prace poszukiwawczo-badawcze za ropą naftową i gazem ziemnym. W ramach realizowanego projektu wykonano ok. 40 odwiertów. W części z nich stwierdzono występowanie w piaszczysto-ilastych utworach miocenu (warstwy dębowieckie) wysoko zmineralizowanych wód chlorkowych ze znaczną zawartością jodu oraz bromu. W samym Dębowcu otworami D-2, St-5 i S-3 (o głębokości 452–557 m) ujęto wody typu Cl-Na,I,Fe o mineralizacji ok. 30–36 g/dm<sup>3</sup>, których udokumentowane zasoby eksploatacyjne wynoszą łącznie 5,7 m<sup>3</sup>/h. Z uwagi na bardzo wysoką zawartość jodu (osiągająca do 120 mg/dm<sup>3</sup>) w latach 50. XX w. wody wykorzystywano do eksperymentalnej produkcji tego pierwiastka, po czym ujęcia przekazano uzdrowisku Jastrzębie-Zdrój, a następnie Ustroń, które wykorzystywały je do produkcji leczniczych soli jodowo-bromowych. Obecnie koncesję na eksploatację wód leczniczych z obszaru górniczego Dębowiec posiada firma Kopalnia i Warzelnia Solanek dr Zabłocka Sp. z o.o., która butelkuje solankę (z przeznaczeniem do przygotowywania kąpeli, okładów i inhalacji) oraz wykorzystuje ją do warzenia soli leczniczych, leczniczo-kosmetycznych. Wydobywana solanka zaopatruje również miejscową tężnię.

**Długopole-Zdrój** (gm. Bystrzyca Kłodzka, pow. kłodzki, woj. dolnośląskie; E4, II)

Wody lecznicze Długopola-Zdroju są szczawami, których występowanie jest związane ze zdyslokowanymi proterozoicznymi łupkami łuszczkowymi. Historia ich wykorzystania do celów balneoterapeutycznych sięga XVIII w. Obecnie istniejące i eksploatowane w uzdrowisku źródła szczaw (Emilia, Renata i Kazimierz) zlokalizowane są w obrębie starej sztolni wykonanej w celu poszukiwania i eksploatacji łupków alunowych. Źródła Renata i Kazimierz są wypływami szczaw typu HCO<sub>3</sub>-Ca-Mg-Na,Fe,CO<sub>2</sub>(Si) o mineralizacji 1,0–1,2 g/dm<sup>3</sup>, zaś źródło Emilia – wód radonowych tego samego typu o mineralizacji 0,9 g/dm<sup>3</sup> i zawartości radonu rzędu 140 Bq/dm<sup>3</sup>. Zawartość wolnego dwutlenku węgla w wodach wynosi 1800–2400 mg/dm<sup>3</sup>. Zasoby eksploatacyjne źródeł ustalono w wysokości 1,9 m<sup>3</sup>/h. Użytkownikiem ujęć zlokalizowanych na obszarze górniczym Długopole-Zdrój jest Uzdrawisko Łądek-Długopole S.A., które wykorzystuje wody w balneoterapii. W odległości ok. 2 km na północ od ujęć uzdrowiska, w Długopolu Dolnym (otw. 6R), w utworach kredy górnej stwierdzono występowanie szczaw typu HCO<sub>3</sub>-Na o mineralizacji do 4,8 g/dm<sup>3</sup> i zawartości jodu (0,2 mg/dm<sup>3</sup>) oraz bromu (1,5–3,0 mg/dm<sup>3</sup>), niespotykanych dotychczas w wodach podziemnych ziemi kłodzkiej.

**Dobrowoda** (gm. Busko-Zdrój, pow. buski, woj. świętokrzyskie; E8)

W 2006 r. w miejscowości Dobrowoda, położonej pomiędzy uzdrowiskami Busko-Zdrój i Solec-Zdrój, otworem G-1 o głębokości 300 m w utworach neogenu, kredy górnej (piaskowce przeławiczone marglami) oraz stropowych partiach jury górnej (wapienie) ujęto wody typu Cl-SO<sub>4</sub>-Na,I,S o mineralizacji 14 g/dm<sup>3</sup>. Zawartość siarkowodoru w wodach sięga 90–100 mg/dm<sup>3</sup>. Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono w ilości 8,0 m<sup>3</sup>/h. W 2012 r. koncesjonariusz, Federacja NSZZ Przemysłu Lekkiego w Łodzi, rozpoczął eksploatację wód leczniczych na obszarze górniczym Dobrowoda. Wody te służą do zaopatrzenia zakładu przyrodoleczniczego w Sanatorium Włókniarz w Busku-Zdroju.

**Duszniki-Zdrój** (gm. Duszniki-Zdrój, pow. kłodzki, woj. dolnośląskie; II)

Występowanie szczaw w uzdrowisku Duszniki-Zdrój jest związane ze zdyslokowanymi proterozoicznymi łupkami łuszczkowymi i gnejsami. Właściwości lecznicze tych wód znane były już w XV w. Do początków XX w. do ich eksploatacji wykorzystywano wyłącznie źródła. W latach 1909–1910 w miejscach naturalnych wypływów wykonano otwory o głębokości 20–159 m, w tym istniejące do dzisiaj ujęcia Pieniawa Chopina oraz Jan Kazimierz. Następnie na przełomie lat 60. i 70. oraz w latach 90. XX w., celu zwiększenia zasobów eksploatacyjnych i wydobycia wód leczniczych, odwiercono kilka dodatkowych studni (B-1, B-2, B-3, B-4, B-39) o głębokości 33–180 m. Szczawy Dusznik-Zdroju należą do typów HCO<sub>3</sub>-Ca-Na-(Mg),(Fe),(Si) i HCO<sub>3</sub>-Ca-Mg,(Fe) oraz charakteryzują się mineralizacją 1,0–3,9 g/dm<sup>3</sup>, a ujęte otworem B-3 zawierają dodatkowo radon w ilości ok. 90 Bq/dm<sup>3</sup>. Wody te cechuje podwyższona temperatura, wynosząca 11–19°C. W 2002 r. w celu ujęcia wód termalnych odwiercono otwór Duszniki GT-1 o głębokości 1695 m. Zafiltrowano w nim dwa poziomy szczawy termalnych. Z głębokości 193–534 m uzyskano samowypływ w ilości 20,0 m<sup>3</sup>/h szczawy typu HCO<sub>3</sub>-Na-Ca-Mg,Fe,Si o mineralizacji 3,5 g/dm<sup>3</sup> i temperaturze 26°C, natomiast z głębokości 552–1695 m również samoczynny wypływ 30,0 m<sup>3</sup>/h szczawy o takim samym typie chemicznym, mineralizacji 3,4 g/dm<sup>3</sup> i temperaturze 35°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia określono na 39,0 m<sup>3</sup>/h. Użytkownikiem złoża, dla którego wyznaczono obszar górniczy Duszniki-Zdrój, jest Zespół Uzdrawisk Kłodzkich SA – Grupa PGU. Łączne zasoby eksploatacyjne ujęć wód leczniczych w wynoszą 107,5 m<sup>3</sup>/h. Wody wykorzystywane są do celów

balneoterapeutycznych i do produkcji ciekłego dwutlenku węgla. W miejscowości i okolicach występują suche ekshalacje dwutlenku węgla.

**Dziwnówek** (gm. Dziwnów, pow. kamieński, woj. zachodniopomorskie; **A2**)

W 1988 r. odwiercono otwór badawczy Dziwnówek 2, przekształcony następnie w ujęcie wód leczniczych Józef. W otworze tym o głębokości 788 m zafiltrowano drobnoziarniste piaskowce kwarcowe jury dolnej i uzyskano wody typu Cl-Na,I o mineralizacji 66,6 g/dm<sup>3</sup> i temperaturze na wyplýwie 20°C. Zatwierdzone zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 30,0 m<sup>3</sup>/h. Ujęcie nie jest wykorzystywane.

**Głębokie** (gm. Piwniczna-Zdrój, pow. nowosądecki, woj. małopolskie; **IV**)

Lecznicze szczawy w rejonie Głębokiego odkryto już na początku XIX w. W 1877 r. opisano istniejące do dzisiaj źródło Kinga. Ujęto je w postaci trzech wyplýwów, obecnie obudowanych stylowym drewnianym pawilonem. Wodę scharakteryzowano jako szczawę typu HCO<sub>3</sub>-Na-Ca-(Mg) o mineralizacji 2,5–3,4 g/dm<sup>3</sup>. Poziom wodonośny szczaw stanowią spękane piaskowce eocenu. Zasoby eksploatacyjne źródła Kinga, określone w 1974 r., są niewielkie i wynoszą 0,3 m<sup>3</sup>/h. Złoże nie jest objęte koncesją i nie jest wykorzystywane do celów gospodarczych, stanowi natomiast ogólnodostępny punkt poboru wody.

**Goczałkowice-Zdrój** (gm. Goczałkowice-Zdrój, pow. pszczyński, woj. śląskie; **F6**)

Występowanie wód chlorkowych na terenie miejscowości Goczałkowice-Zdrój udokumentowano w 1856 r., w trakcie poszukiwań złóż soli. Odwiertem o głębokości 760 m z utworów karbonu ujęto wówczas wysoko zmineralizowane wody zawierające m.in. jod i brom. Kolejny otwór wykonano dopiero w 1923 r. Z uwagi na niewielką wydajność oraz niekorzystne zmiany jakości ujętych wód, wynikające z odwodnień górniczych w obrębie Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, obydwa otwory zlikwidowano w I poł. lat 50. XX w. W ich miejsce odwiercono trzy nowe otwory (GN-1, GN-2 i G-21) o głębokości 490–580 m, zafiltrowane w utworach karbonu. Ujęte w nich wody należą do typu Cl-Na,I,Fe o mineralizacji 56–75 g/dm<sup>3</sup>. W nowych otworach obserwowano również systematyczne obniżanie się poziomu eksploatowanych wód. Obecnie zjawisko to nie postępuje, dzięki ograniczeniu działalności górniczej. Łączna wielkość zasobów eksploatacyjnych ujęć wynosi 2,34 m<sup>3</sup>/h. Występują one w granicach obszaru górniczego Goczałkowice-Zdrój.

**Gołdap** (gm. Gołdap, pow. gołdapski, woj. warmińsko-mazurskie; **A10**)

Wody lecznicze w Gołdapi odkryto dopiero w 2010 r., choć działalność uzdrowiskowa była tu prowadzona znacznie wcześniej. W miejscowości odwiercono dwa otwory eksploatacyjne GZ-1 i GZ-2 o głębokości 646 i 426 m, ujmujące wody odpowiednio z utworów jury środkowej i górnej oraz kredy górnej. W poziomie kredowym udokumentowano wody typu Cl-HCO<sub>3</sub>-Na,F o mineralizacji 1,4 g/dm<sup>3</sup>, a w piętrze jurajskim typu Cl-Na o mineralizacji 6,3 g/dm<sup>3</sup> i temperaturze na wyplýwie 22°C. Łączne zasoby eksploatacyjne obydwu ujęć wynoszą 22,0 m<sup>3</sup>/h. Dla złoża wód leczniczych w Gołdapi utworzono obszary górnicze Gołdap I i Gołdap II. Koncesję na wydobywanie wód wykorzystywanych do celów balneoterapeutycznych, w tym do zaopatrzenia tężni, posiada Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.

**Gorzanów** (gm. Bystrzyca Kłodzka, pow. kłodzki, woj. dolnośląskie; **II**)

Szczawy Gorzanowa są związane z piaskowcami i marglami kredy górnej. W miejscowości stwierdzono najwyższą wydajność ujęć szczaw w Sudetach, wynoszącą do kilkudziesięciu m<sup>3</sup>/h przy samoczynnej eksploatacji. Pierwsze ujęcia wód zmineralizowanych w Gorzanowie wykonano w latach 20. i 40. XX w. Były one użytkowane przez miejscową rozlewnię. W związku z koncepcją jej rozbudowy w latach 1966–1967 odwiercono dwa nowe otwory (nr 5 i 6), a w 1998 r. otwór 7M o głębokości 124 m, który stanowił do niedawna główne ujęcie szczaw w Gorzanowie. Ujmowane szczawy i wody kwasowęglowe należą do typu HCO<sub>3</sub>-Ca-Na i charakteryzują się mineralizacją 1,0–1,6 g/dm<sup>3</sup>. W 2014 r. na zlecenie miejscowej rozlewni wykonano dwa kolejne otwory – 9M i 10M o głębokości odpowiednio 121 i 100 m, którymi ujęto wody kwasowęglowe o mineralizacji 1,2–1,3 g/dm<sup>3</sup> typu HCO<sub>3</sub>-Ca-Na. Wody te nawiercono w piaskowcach kredy górnej na głębokości 95–118 m (otw. 9M) i 39–69 m (otw. 10M). W miejscowości znajduje się kilka ujęć szczaw i wód kwasowęglowych cechujących się samoczynną eksploatacją, przy czym część z nich nie ma zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych. Na podstawie archiwalnych dokumentacji hydrogeologicznych ich wielkość określa się na nieco ponad 36 m<sup>3</sup>/h. Aktualnie bilansowane są jedynie zasoby eksploatacyjne dla użytkowanych ujęć 7M, 9M i 10M, położonych na obszarze górniczym Gorzanów, wynoszące łącznie 42,9 m<sup>3</sup>/h. Właścicielem koncesji na wydobywanie wód jest Wytwórnia Wód Mineralnych Mineral S.J. Wody są butelkowane w miejscowej rozlewni.

**Horyniec-Zdrój** (gm. Horyniec-Zdrój, pow. lubaczowski, woj. podkarpackie; E11)

Wody siarczkowe w Horyńcu-Zdroju były znane ze źródeł wypływających nad rzeką Glinianiec. Pierwszy otwór eksploatacyjny odwiercono ok. 1913 r., a kolejny, o nazwie Róża, w 1928 r. Ujęcie Róża zlikwidowano w 1959 r., a w jego miejsce odwiercono studnię Róża II o głębokości 22 m, którą eksploatowano przez samowypływ. Obecnie istnieją dwa ujęcia, Róża III z 1971 r. oraz Róża IV z 1984 r., o głębokości odpowiednio 29 i 30 m, którymi ujęto wody typu  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Na,S}$  o mineralizacji 0,6–0,8 g/dm<sup>3</sup>. Zawartość siarkowodoru w tych ujęciach waha się w granicach 10–120 mg/dm<sup>3</sup>. Poziom wodonośny, w którym występują siarczkowe wody lecznicze jest zbudowany z mioceńskich wapieni litotamniowych zawierających wkładki osiarkowanych gipsów i margli oraz piaskowców i piasków baranowskich, przeławionych utworami ilasto-łupkowymi, przykrytych serią iłów krakowieckich. Zasoby dla obydwu ujęć położonych na obszarze górniczym Horyniec wynoszą łącznie 12,0 m<sup>3</sup>/h. Wody są wykorzystywane do celów leczniczych przez Uzdrawisko Horyniec Sp. z o.o.

**Inowrocław** (gm. m. Inowrocław, pow. inowrocławski, woj. kujawsko-pomorskie; C6)

Początek działalności uzdrowiska na terenie Inowrocławia jest związany z założeniem w 1875 r. Towarzystwa Akcyjnego Solanki Inowrocławskie, które zapoczątkowało wykorzystanie wód chlorkowych do celów balneoterapeutycznych. Obecnie w Inowrocławiu znajdują się dwa otwory ujmuące wody lecznicze z poziomu górnourajskiego. Jako pierwszą odwiercono studnię numer 3 (1976 r.), obecnie Źródło Królowej Jadwigi, o głębokości 67 m, w której stwierdzono występowanie wód typu Cl-Na-Ca o mineralizacji 2,9 g/dm<sup>3</sup>. W 2010 r. wykonano otwór IL-1 (Źródło Solankowe) o głębokości 495 m, w którym w kawernie wykształconej w wapieniach ujęto termalne solanki typu Cl-Na,S o mineralizacji dochodzącej do 13 g/dm<sup>3</sup>. Zawartość jonów siarki dwuwartościowej w wodach ujęcia osiąga 9 mg/dm<sup>3</sup>, a temperatura wody na wypływie wynosi do 23,5°C. Łącznie zasoby eksploatacyjne ujęć wynoszą 11,9 m<sup>3</sup>/h. W 2012 r. Przedsiębiorstwu Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. udzielono koncesję na wydobywanie wód leczniczych ze złoża do celów lecznictwa uzdrowiskowego, butelkowania oraz rekreacji. Tym samym utworzono obszary górnicze Inowrocław I i Inowrocław II.

**Iwonicz-Zdrój** (gm. Iwonicz-Zdrój, pow. krośnieński, woj. podkarpackie; F9)

Pierwsze dokumenty dotyczące iwoniczskich źródeł wód leczniczych datowane są na 1520 r. i dotyczą źródła Karol, które przetrwało do czasów współczesnych. W latach 50. XX w. zaniechano jednak jego eksploatacji ze względu na skażenie bakteriologiczne i demineralizację wody. Rozwój uzdrowiska i rozpoznanie warunków hydrogeologicznych były związane z poszukiwaniem złóż ropy naftowej. W odwiercanych otworach stwierdzono występowanie zmineralizowanych wód zawierających składniki swoiste. Obecnie uzdrowisko dysponuje dziesięcioma otworami (Elin 7, Emma, Iwonicz II, Iza 19, Karol 2, Zofia 3, Zofia 6, Klimkówka 25, Klimkówka 27) o głębokości 39–542 m, zafiltrowanymi w piaskowcach ciężkowickich (eocen–paleocen), przy czym część z nich to przekształcone otwory poszukiwawcze. Wody tutejszych ujęć reprezentują na ogół typ Cl-HCO<sub>3</sub>-Na,I,(F) o mineralizacji 1,5–13,1 g/dm<sup>3</sup>. Spotykane są również wody typu HCO<sub>3</sub>-Na-Ca,F o mineralizacji 0,5–0,7 g/dm<sup>3</sup> oraz HCO<sub>3</sub>-Cl-Na,(F),(Fe),(I) o mineralizacji 0,9 g/dm<sup>3</sup>. Zawartość dwutlenku węgla w wodach jest zróżnicowana, pozwala jednak na zaliczenie wód czterech ujęć do grupy wód kwasowęglowych. Zasoby eksploatacyjne wynoszą łącznie 29,4 m<sup>3</sup>/h. Otwory są zlokalizowane na obszarze górniczym Iwonicz. W ramach tej samej koncesji i obszaru górniczego Iwonicz jest eksploatowane złożo wód w miejscowości Lubatówka.

**Jastrzębik** (gm. Muszyna, pow. nowosądecki, woj. małopolskie; IV)

Występujące w Jastrzębiku lecznicze szczawy związane są z piaskowcami eocenu. Trzema otworami wiertniczymi (G-7, G-8 i G-10) o głębokości 100–108 m, wykonanymi w 2001 r., ujęto wody typu HCO<sub>3</sub>-Ca-(Mg), CO<sub>2</sub>, (Fe) o mineralizacji 1,2–4,4 g/dm<sup>3</sup>. Ich zasoby eksploatacyjne wynoszą łącznie 3,2 m<sup>3</sup>/h. Woda jest eksploatowana przez firmę Galicjanka-Energia Południowe Farmy Wiatrowe, w granicach obszaru górniczego Galicjanka II, na potrzeby rozlewni wód mineralnych znajdującej się w Powroźniku. W sierpniu 2017 r. koncesję na wydobywanie wód leczniczych w miejscowości Jastrzębik uzyskała Galicjanka RP sp. z o.o. W skład nowo utworzonego obszaru górniczego Galicjanka III Pole 1, Pole 2 weszły otwory z obszaru Galicjanka II – Pole 1, Pole 2. W 2017 r. wykonano otwór G-9, którym ujęto wody typu HCO<sub>3</sub>-Ca-Mg,Fe,CO<sub>2</sub> o mineralizacji 1,5 g/dm<sup>3</sup>. Dla ujęcia zlokalizowanego w obrębie obszaru górniczego Galicjanka III zatwierdzono zasoby wynoszące 1,2 m<sup>3</sup>/h. W miejscowości istnieją ponadto liczne nieujęte źródła szczaw oraz ekshalacje dwutlenku węgla. Na granicy ze wsią Złockie znajduje się mofeta im. H. Świdzińskiego, stanowiąca pomnik przyrody nieożywionej.

#### **Jedlina-Zdrój** (gm. Jedlina-Zdrój, pow. wałbrzyski, woj. dolnośląskie; E4)

Pierwsze wzmianki o występowaniu wód nasyconych dwutlenkiem węgla w Jedlinie-Zdroju i wykorzystywaniu ich do celów leczniczych pochodzą z. XVIII w. Szczawy i wody kwasowęglowe wyływały z piaskowców karbonu górnego w pięciu źródłach, w tym głównym źródle Charlotty. Pod koniec lat 30. XX w. wykonano otwór J-300 o głębokości 312 m, w którym z piaskowców karbonu górnego ujęto wody kwasowęglowe typu  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg-Na,F,Fe,Rn}$  o mineralizacji  $1,1 \text{ g/dm}^3$  i zawartości radonu dochodzącej do  $200 \text{ Bq/dm}^3$ . Intensywna eksploatacja węgla kamiennego w wałbrzyskim zagłębiu węglowym i związane z nią odwadnianie górotworu spowodowały zanik źródeł oraz znaczne obniżenie się zwierciadła wód leczniczych w otworze. W celu wznowienia wydobycia wód, zaniechanego po II wojnie światowej, pod koniec lat 60. XX w. odwiercono otwór J-600 o głębokości 320 m, w którym z karbońskich porfirów uzyskano wody kwasowęglowe typu  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg-Na}$  o mineralizacji  $2,1 \text{ g/dm}^3$  (ujęcie o niewielkiej wydajności). Ostatecznie dopiero w 2008 r. wznowiono eksploatację ujęcia J-300, któremu nadano historyczną nazwę Charlotta. Właścicielem obydwu ujęć położonych na obszarze górniczym Jedlina-Zdrój jest spółka Uzdrawisko Szczawno-Jedlina, wykorzystująca wody do celów leczniczych. Łączne zasoby eksploatacyjne wynoszą  $5,7 \text{ m}^3/\text{h}$ .

#### **Jeleniów** (gm. Lewin Kłodzki, pow. kłodzki, woj. dolnośląskie; II)

Występowanie szczaw Jeleniowa jest związane z zaburzonymi tektonicznie piaskowcami kredy górnej. Pierwotnie szczawy radonowe występowały w źródle Feliksa, które następnie zostało podwiercone i dostarczało  $1,8 \text{ m}^3/\text{h}$  wody typu  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Na,Fe}$  o mineralizacji  $2,5 \text{ g/dm}^3$ . Z uwagi na zapotrzebowanie miejscowej rozlewni wód w 1984 r. wykonano otwór J-150 o głębokości 85 m, którym ujęto szczawy typu  $\text{HCO}_3\text{-Na-Ca}$  o mineralizacji  $1,0\text{--}1,2 \text{ g/dm}^3$ . Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono na  $11,4 \text{ m}^3/\text{h}$ . Wkrótce po rozpoczęciu eksploatacji ujęcia w wodach pojawiło się wyższe niż dopuszczone przepisami stężenie arsenu, co spowodowało wyłączenie studni z użytkowania. Eksploatacja wód została wznowiona w 2016 r., a w 2017 r. odwiercono otwór awaryjny J-150a o głębokości 89 m. Udokumentowano nim szczawy typu  $\text{HCO}_3\text{-Na-Ca}$  o mineralizacji  $1,2 \text{ g/dm}^3$ , występujące w piaskowcach górnej kredy. Zasoby zespołu ujęć zatwierdzono w wysokości  $11,25 \text{ m}^3/\text{h}$ . Koncesję na wydobywanie wód leczniczych posiada Zespół Uzdrawisk Kłodzkich S.A. – Grupa PGU. Poza wymienionymi ujęciami w Jeleniowie zlokalizowany jest otwór badawczym P-5 o głębokości 133 m, którym uzyskano samowypływ szczawy typu  $\text{HCO}_3\text{-Na-Ca}$  o mineralizacji  $2,3 \text{ g/dm}^3$  i temperaturze nieco powyżej  $20^\circ\text{C}$  oraz otwory eksploatacyjne ujmujące wody typu  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  o mineralizacji  $0,3\text{--}0,5 \text{ g/dm}^3$ , zawierające radon w stężeniu do  $110 \text{ Bq/dm}^3$ .

#### **Kamień Pomorski** (gm. Kamień Pomorski, pow. kamieński, woj. zachodniopomorskie; B2)

Pierwsze ujęcie wód leczniczych w Kamieniu Pomorskim powstało w latach 1875–1881. Był to odwiert Edward I, który do połowy lat 70. XX w. był eksploatowany do celów uzdrowiskowych. W 1973 r. wykonano ujęcie Edward II, w którym z piaskowców jury dolnej uzyskano samowypływ wód typu  $\text{Cl-Na,I,Fe}$  o mineralizacji ok.  $34 \text{ g/dm}^3$ . Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynosiły  $44,7 \text{ m}^3/\text{h}$ . W 2009 r. wykonano nowy otwór zastępczy Edward III o głębokości 400 m. Ujęto nim wody znajdujące się pod ciśnieniem artezyjskim, o mineralizacji rzędu  $34 \text{ g/dm}^3$  i typie chemicznym  $\text{Cl-Na,I}$ . Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą  $15,0 \text{ m}^3/\text{h}$ . Złoże jest objęte koncesją i ma wyznaczony obszar górniczy Kamień Pomorski. Użytkownik i koncesjonariusz, Uzdrawisko Kamień Pomorski Sp. z o.o., wykorzystuje wody do celów balneoterapeutycznych.

#### **Kołobrzeg** (gm. m. Kołobrzeg, pow. kołobrzegi, woj. zachodniopomorskie; A3)

Na obszarze dzisiejszego Kołobrzegu początki osadnictwa datowane są na VI–VII w. i były one związane z występowaniem słonych źródeł i warzelnictwem soli. W dolinie Parsęty na Wyspie Solnej zachowały się dwa obudowane źródła wód chlorkowych (nr 18 i 35). Pierwsze otwory wiertnicze ujmujące wody do celów leczniczych wykonano jeszcze przed 1901 r. (otw. Emilia i Warcisław). Po późniejszych rekonstrukcjach wykorzystywane są również współcześnie, podobnie jak pozostałe studnie wykonane na przełomie lat 50. i 60. XX w. W 1989 r. w pobliskim Podczelu wykonano otwór Anastazja, a w 2014 r. w centrum uzdrowiska – ujęcie Gustaw. Do celów balneoterapeutycznych wykorzystuje się wody typu  $\text{Cl-Na,I,(Fe)}$  o mineralizacji  $52\text{--}61 \text{ g/dm}^3$ , pochodzące z siedmiu studni wierconych o głębokości  $43\text{--}354 \text{ m}$  zafiltrowanych w warstwach jury środkowej i dolnej. Ponadto wody z ujęcia Warcisław są konfekcjonowane jako produkt uzdrowiskowy pod nazwą Solanka kołobrzaska. Otwarty w 2015 r. basen solankowy zaopatrywany z ujęcia Gustaw służy do celów leczniczych i rekreacyjnych. Kilka lat temu przerwano eksploatację ujęcia 16A (Perła) dostarczającego wodę do miejscowej rozlewni (Perła Bałtyku, typ  $\text{Cl-HCO}_3\text{-Na}$  o mineralizacji ok.  $2 \text{ g/dm}^3$ ). Łączne zasoby eksploatacyjne wód leczniczych uzdrowiska Kołobrzeg wynoszą  $109,3 \text{ m}^3/\text{h}$ . W celu ich eksploatacji wyznaczono obszar górniczy Kołobrzeg II. Właścicielem ujęć i koncesjonariuszem jest Uzdrawisko Kołobrzeg SA.

**Komańcza** (gm. Komańcza, pow. Sanocki, woj. podkarpackie; **F10**)

Na obszarze miejscowości zlokalizowanych jest kilka źródeł wód siarczkowych wypływających z utworów fliszu karpackiego. Przeprowadzone w latach 70. XX w. badania hydrogeologiczne wykazały, że w jednym z nich występują wody lecznicze o dość nietypowym dla regionu typie chemicznym  $\text{SO}_4\text{-Cl-Ca-Na}$  i mineralizacji rzędu  $1 \text{ g/dm}^3$ . Udokumentowane zasoby eksploatacyjne źródła wynoszą  $0,5 \text{ m}^3/\text{h}$ . W 1974 r. uznano, że miejscowość ma warunki do prowadzenia lecznictwa uzdrowiskowego, jednak nie podjęto dotychczas działań zmierzających do utworzenia uzdrowiska lub wykorzystania wód siarczkowych.

**Konstancin-Jeziorna** (gm. Konstancin-Jeziorna, pow. piaseczyński, woj. mazowieckie; **C9**)

Podwarszawska miejscowość zyskała popularność jako uzdrowisko klimatyczne na początku XX w. Dopiero w 1965 r., zlokalizowanym w Konstancinie otworem badawczym Warszawa IG-1 o głębokości 1750 m, z utworów jury dolnej i środkowej ujęto wody lecznicze typu  $\text{Cl-Na, I, Fe}$  o mineralizacji ok.  $75 \text{ g/dm}^3$  i temperaturze na wypływie  $35^\circ\text{C}$ . Lecznicze wody chlorkowe wykorzystano do zaopatrzenia tężni solankowej, stanowiącej otwarte inhalatorium w parku zdrojowym. W 2015 r. oddano do użytku centrum hydroterapii (w którym świadczone są zabiegi balneoterapeutyczne) z basenem solankowym. Zasoby eksploatacyjne ujęcia zlokalizowanego na obszarze górniczym Konstancin wynoszą  $9,1 \text{ m}^3/\text{h}$ . Koncesjonariuszem jest Uzdrowisko Konstancin-Zdrój S.A.

**Kotowice** (gm. Zgierz, pow. zgierski, woj. łódzkie; **D7**)

W Kotowicach wody lecznicze ujęto w 2010 r. otworem M-1 o głębokości 199 m (głębokość pierwotna 210 m), w którym udokumentowano wody typu  $\text{Cl-Na, S}$  o mineralizacji  $9,1 \text{ g/dm}^3$  i zawartości jonów siarki dwuwartościowej ponad  $2 \text{ mg/dm}^3$ . Poziomem wodonośnym są piaskowce oligocenu (paleogen) występujące na głębokości od ok. 120 m. Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono w wysokości  $10,0 \text{ m}^3/\text{h}$ . Koncesję na wydobywanie wód leczniczych udzielono pod koniec 2016 r. Grażynie Kietli działającej (firma Ośrodek Sportowo-Rekreacyjno-Wypoczynkowy Ranczo Natura Plus P.U.H.P.).

**Kotuń** (gm. Szydłowo, pow. piłski, woj. wielkopolskie; **B4**)

Odwiert Piła IG-1 w Kotuniu wykonano w 1984 r. Miał on głębokość całkowitą 5482 m. W związku z przystosowaniem go do poboru wód leczniczych z piaskowców jury dolnej dolną część otworu zlikwidowano i jego obecna jego głębokość wynosi 1048 m. Ujęte wody reprezentują typ  $\text{Cl-Na}$  oraz charakteryzują się mineralizacją wynoszącą  $6,5 \text{ g/dm}^3$  i temperaturą na wypływie  $25,3^\circ\text{C}$ . Podczas badań hydrogeologicznych uzyskano samowypływ wód o wydajności  $6,3 \text{ m}^3/\text{h}$ , a w czasie pompowania ustalono zasoby eksploatacyjne w wysokości  $15,7 \text{ m}^3/\text{h}$ . Od chwili wykonania otwór pozostaje niezagospodarowany.

**Kraków-Mateczny** (m. Kraków, pow. m. Kraków, woj. małopolskie; **E7**)

Występowanie wód leczniczych w Krakowie-Matecznym związane jest z mioceńskimi marglami, które zalegają w zagłębieniach stropu utworów jury. W 1898 r. wody te ujęto otworem Stary Mateczny (Geo-1) o głębokości 36 m. Ze względu na zagrożenie zanieczyszczeniem wody wynikającym z rozwoju infrastruktury miejskiej zlikwidowano go w 1959 r. Pięć lat wcześniej odwiercono otwór Geo-2, który służył do momentu jego likwidacji w 1985 r. Obecnie istnieją trzy ujęcia wód leczniczych o głębokości 36–51 m, z których wydobywane są wody siarczkowe różnych typów: otwór M-4 (z 1968 r.), w którym występują wody typu  $\text{SO}_4\text{-Cl-Na-Ca-Mg, S}$  o mineralizacji  $2,8 \text{ g/dm}^3$ , otwór M-3 (z 1983 r.) z wodami typu  $\text{SO}_4\text{-Cl-Na-Mg-Ca, S}$  o mineralizacji  $4,5 \text{ g/dm}^3$  oraz otwór Geo-2A (z 1985 r.) ujmujący wody typu  $\text{SO}_4\text{-Cl-Na, S}$  o mineralizacji  $1,7 \text{ g/dm}^3$ . Zawartość siarczków w wodach waha się od 1 do  $8 \text{ mg/dm}^3$ . Łączne zasoby eksploatacyjne ujęć wynoszą  $8,5 \text{ m}^3/\text{h}$ . Ujęcia są objęte obszarem górniczym Mateczny i koncesją na wydobywanie wód, którą dysponuje spółka IPR Development sp. z o.o. Brak jest informacji o sposobie ich wykorzystania.

**Kraków-Misericordia** (m. Kraków, pow. m. Kraków, woj. małopolskie; **E7**)

W 2016 r. wykonano otwór o głębokości 30 m, zlokalizowany w śródmiejskiej części Krakowa, ujmujący neogeński poziom wodonośny. Celem przeprowadzonych robót geologicznych było ujęcie wód zwykłych przeznaczonych do celów gospodarczych. Analiza fizyczno-chemiczna wody wykonana w ramach dokumentowania otworu wykazała, że mineralizacja wynosi  $2,2\text{--}2,4 \text{ g/dm}^3$ , typ chemiczny to  $\text{SO}_4\text{-HCO}_3\text{-Ca-Mg}$  i że woda ma właściwości lecznicze. Inwestor zdecydował o przeznaczeniu jej na cele balneologiczne i rozlewnicze oraz nadał ujęciu nazwę Misericordia. W 2017 r. zatwierdzono zasoby ujęcia wód leczniczych Misericordia w Krakowie w ilości  $5 \text{ m}^3/\text{h}$ .

**Krościenko nad Dunajcem** (gm. Krościenko nad Dunajcem, pow. nowotarski, woj. małopolskie, **F8**)

Historia wykorzystania źródeł leczniczych szczaw w Krościenku, wypływających z utworów fliszowych eocenu, sięga 1822 r. Obecnie w miejscowości istnieje kilka ujętych źródeł o łącznych zasobach eksploatacyjnych  $0,1 \text{ m}^3/\text{h}$ . Występujące tu wody to szczawy typu  $\text{HCO}_3\text{-Cl-Na-(Ca), (I)}$  o mineralizacji  $1,5\text{--}5,9 \text{ g}/\text{dm}^3$  (źródła Maria, Michalina, Stefan i Dzikie). Ponadto ujęte zostały również wody pozbawione dwutlenku węgla typu  $\text{HCO}_3\text{-Na-Ca}$  o mineralizacji  $2,0 \text{ g}/\text{dm}^3$  (źródło Z-2) i  $\text{HCO}_3\text{-Cl-Na-Ca}$  o mineralizacji  $1,5\text{--}1,8 \text{ g}/\text{dm}^3$  (źródło Z-1). Wody nie są wykorzystywane do celów gospodarczych, natomiast źródła Maria, Michalina i Stefan udostępniono jako punkty czerpalne.

**Krynica Morska** (gm. Krynica Morska, pow. nowodworski, woj. pomorskie; **A7**)

Otwór Krynica Morska IG-1 o głębokości ostatecznej 894 m (całkowita 1800 m) wykonano w 1969 r. Z poziomu wodonośnego triasu dolnego występującego na głębokości 863–868 m ujęto wody typu  $\text{Cl-Na, I}$  o mineralizacji  $39 \text{ g}/\text{dm}^3$  i temperaturze na wypływie  $24^\circ\text{C}$ . Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono wówczas w wysokości  $44,7 \text{ m}^3/\text{h}$ . W 2016 r. zatwierdzony został dodatek do dokumentacji, w którym zweryfikowano zasoby wód leczniczych i ustalono je w wysokości  $1,0 \text{ m}^3/\text{h}$ . Stwierdzono w nim, że wody ujęcia reprezentują typ chemiczny ustalony w pierwotnej dokumentacji, zaś ich mineralizacja wynosi  $38 \text{ g}/\text{dm}^3$ . Ujęcie nadal nie jest eksploatowane.

**Krynica-Zdrój** (gm. Krynica-Zdrój, pow. nowosądecki, woj. małopolskie; **IV**)

Pierwsze wzmianki dotyczące najstarszego ujęcia – źródła Zdrój Główny – pochodzą z 1796 r. W XIX w. znane były już istniejące do dzisiaj źródła Jan (od 1918 r. ujęte w postaci 3 wypływów – A, B i C), Józef i Słotwinka. Pod koniec XIX w. nastąpił rozwój uzdrowiska, czego następstwem było wykonanie przed I wojną światową dwunastu ujęć, w tym Zuber I i II. Pozostałe otwory wykonano w II poł. XX w., w latach 1951–1986. Obecnie w miejscowości znajduje się 30 ujęć, w tym 4 źródła i 1 głęboki otwór geotermalny Czarny Potok GT-1, w którym nie uzyskano przyływu wód. Głębokość większości otworów wynosi od 10 do 500 m, a ujęć Zuber I–IV od 803 do 936 m. Głównym użytkownikiem złoża jest Uzdrawisko Krynica-Żegiestów SA, które posiada 23 ujęcia (19 otworów oraz 4 źródła) znajdujące się w granicach obszaru górniczego Krynica-Zdrój I. Wody lecznicze, występujące w piaskowcach eocenu, zalicza się głównie do szczaw  $\text{HCO}_3\text{-Ca-(Mg), (Fe)}$  o mineralizacji  $1,0\text{--}9,8 \text{ g}/\text{dm}^3$ . Występują tu także szczawy typu  $\text{HCO}_3\text{-Mg-Na-Ca, Fe}$  o mineralizacji  $3,8 \text{ g}/\text{dm}^3$ , typu  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Na, Fe}$  o mineralizacji  $4,3 \text{ g}/\text{dm}^3$ , wody typu  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  o mineralizacji  $0,7 \text{ g}/\text{dm}^3$  oraz tzw. zuberki, czyli szczawy typu  $\text{HCO}_3\text{-Na-(Mg), (I)}$  o mineralizacji  $21,7\text{--}27,5 \text{ g}/\text{dm}^3$ . Ze szczaw eksploatowanych otworami Zuber I–IV separowany jest dwutlenek węgla (jako kopalina towarzysząca wodom). Gaz ten występuje w wodzie w ilości do  $3500 \text{ mg}/\text{dm}^3$ . W Krynicy-Zdroju znajdują się ponadto ujęcia wód leczniczych będące własnością innych podmiotów gospodarczych, m.in. Przedsiębiorstwa Wielobranżowego Mineral Complex Sp. z o.o., które uzyskało koncesję na wydobywanie wód z obszaru górniczego Krynica Dolna oraz Powroźnik–Krynica-Zdrój, a także Z.P.H.U. Inex Sp. z o.o., który prowadzi wydobywanie wody z terenów objętych obszarem górniczym Szczawiczne II. W listopadzie 2016 r. koncesję na wydobywanie wód leczniczych uzyskała Spółdzielnia Pracy Muszynianka. W skład nowo utworzonego obszaru górniczego Muszynianka III weszły otwory z obszarów Powroźnik–Krynica-Zdrój oraz Krynica Dolna. W obrębie wymienionych obszarów górniczych znajdują się otwory wiertnicze wykonane w latach 1995–2004 ujmujące poziom wodonośny w piaskowcach paleogenu. Otwory te udostępniają szczawy i wody kwasowęglowe typu  $\text{HCO}_3\text{-Ca-(Mg), (Fe)}$  o mineralizacji  $0,9\text{--}4,0 \text{ g}/\text{dm}^3$ . Sumaryczne zasoby eksploatacyjne wód leczniczych we wszystkich krynickich ujęciach wynoszą  $65,65 \text{ m}^3/\text{h}$ . Są one wykorzystywane do celów balneologicznych oraz do produkcji butelkowanych wód leczniczych i mineralnych, a także do wytwarzania ciekłego dwutlenku węgla.

**Krzeszowice** (gm. Krzeszowice, pow. krakowski, woj. małopolskie; **E7**)

Pierwszy zapis o występowaniu źródeł siarczkowych w Krzeszowicach pochodzi z miejscowej kroniki parafialnej z 1625 r. W 1779 r. funkcjonowała już studnia szybowa – Zdrój Główny – która nadal służy do zaopatrzenia w wody lecznicze zakładu balneoterapeutycznego. Z utworów miocenu ujęto nią wody typu  $\text{SO}_4\text{-Ca-Mg, S}$  o mineralizacji  $2,6\text{--}3,0 \text{ g}/\text{dm}^3$ . Obecnie poza Zdrojem Głównym istnieje drugie ujęcie leczniczych wód siarczkowych – otwór R-2 o głębokości 23 m. Ujęty w nim neogeński poziom wodonośny charakteryzuje się występowaniem wód typu  $\text{SO}_4\text{-Ca, S}$  o mineralizacji  $2,5 \text{ g}/\text{dm}^3$ . Ujęcia od czasu wykonania w 1967 r. nie eksploatowano. Najnowsze ujęcie wód leczniczych o nazwie PK-1 Święty Marcin wykonano w 2015 r. Osiągnięto ono głębokość 30 m. Z zafiltrowanego w nim neogeńskiego poziomu wodonośnego (głębokość 20,6–27,6 m) uzyskano wodę typu  $\text{SO}_4\text{-Ca-Mg, S}$  o mineralizacji od  $2,5$  do  $2,8 \text{ g}/\text{dm}^3$ . Poza leczniczymi wodami siarczkowymi w Krzeszowicach ujęto również wody chlorkowe. W nieczynnym obecnie otworze S-2 o głębokości 85 m,



wykonanym w 1965 r., w utworach kredy i jury nawiercono wody typu  $\text{Cl-SO}_4\text{-Na}$  o mineralizacji wynoszącej  $6,5 \text{ g/dm}^3$ . Łączne zasoby eksploatacyjne wszystkich ujęć wód leczniczych wynoszą  $9,38 \text{ m}^3/\text{h}$ . Ujęcia są położone na obszarze górniczym Krzeszowice i objęte koncesją na wydobywanie wód, którą uzyskał Ośrodek Rehabilitacji Narządu Ruchu w Krzeszowicach SP ZOZ. Wody siarczkowe są wykorzystywane w balneoterapii.

#### **Kudowa-Zdrój** (gm. Kudowa-Zdrój, pow. kłodzki, woj. dolnośląskie; **E4, II**)

Źródła szczaw w Kudowie-Zdroju są znane już od XVII w. Mają one związek z dyslokacjami w utworach kredy górnej (piaskowce) i permu (granity). Do 1966 r. szczawy eksploatowano wyłącznie ze źródeł i płytkich studni kopanych, z czwartorzędowych piasków i żwirów tarasowych Potoku Kudowskiego, do których dopływ wód leczniczych następował ze spękanych margli kredowych. Z uwagi na częste skażenia bakteriologiczne płytkich ujęć większość z nich zlikwidowano, a w zamian wykonano otwory wiertnicze do głębokości 25 m w celu rozpoznania występowania wód leczniczych w piaskowcach kredy górnej. Niektóre z otworów badawczych przystosowano do eksploatacji. Zrekonstruowano również stary otwór K-200 i pogłębiono go do 205 m. Obecnie do eksploatacji wód leczniczych są wykorzystywane cztery ujęcia – Źródło Górne, Moniuszko (głębokość 24 m), Nowy Marchlewski (głębokość 8 m) oraz K-200. Ujęte w nich wody charakteryzują się mineralizacją  $1,9\text{--}3,4 \text{ g/dm}^3$  i należą do szczaw typu  $\text{HCO}_3\text{-Na-Ca, (Fe), (Si)}$ . Łączne zasoby eksploatacyjne ujęć wód leczniczych wynoszą  $17,7 \text{ m}^3/\text{h}$ . Złoże jest objęte obszarem górniczym Kudowa. Koncesję na wydobywanie wód posiada Zespół Uzdrawisk Kłodzkich SA – Grupa PGU, który wykorzystuje je do celów leczniczych. Tą samą koncesją i obszarem górniczym jest objęte także złoże szczaw w Jeleniowie.

#### **Las Winiarski** (gm. Busko-Zdrój, pow. buski, woj. świętokrzyskie; **E8**)

W 2006 r. zakończono prace związane z ujęciem wód siarczkowych LW-1 Zuzanna w miejscowości Las Winiarski, położonej na północny zachód od Buska-Zdroju. Głębokość ujęcia wynosi 163 m. W 2010 r. odwiercono drugi otwór eksploatacyjny LW-2 o głębokości 165 m. Ze zdyslokowanych piaskowców i piasków kredy górnej (cenomanu) ujęto nimi wody typu  $\text{Cl-Na,S,I}$  o mineralizacji  $12,7\text{--}14,1 \text{ g/dm}^3$ . Łączne zasoby ujęć określono na  $3,1 \text{ m}^3/\text{h}$ . Znajdują się one na obszarze górniczym Las Winiarski. Koncesję na wydobywanie wód posiada firma Hydrogeotechnika Sp. z o.o. Wody lecznicze przesyłane są rurociągiem do nieodległego Buska-Zdroju, gdzie stosowane są do zabiegów balneoterapeutycznych.

#### **Latoszyn** (gm. Dębica, pow. dębicki, woj. podkarpackie; **E9**)

Początki lecznictwa wodami siarczkowymi w Latoszynie sięgają połowy XIX w. W tym czasie, nieistniejącą już studnią, ujęto jeden z naturalnych wypływów wód. W latach 50. i na początku lat 70. XX w. w miejscowości odwiercono siedem otworów rozpoznawczych. Lecznicze wody siarczkowe ujęto otworem W-1 o głębokości 30 m. Występują one w utworach miocenu i należą do typu  $\text{SO}_4\text{-Ca,S}$  o mineralizacji  $2,5 \text{ g/dm}^3$ . Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą  $1,3 \text{ m}^3/\text{h}$ . Realizowane są plany zagospodarowania złoża do celów związanych z balneoterapią. Miejscowość uzyskała status obszaru ochrony uzdrowskiej.

#### **Lądek-Zdrój** (gm. Lądek-Zdrój, pow. kłodzki, woj. dolnośląskie; **E4**)

Źródła radonowych wód termalnych ( $20\text{--}29^\circ\text{C}$ ) i wód chłodnych ( $17\text{--}19^\circ\text{C}$ ) zlokalizowane w uzdrowisku Lądek-Zdrój ujęto w obudowanych zagłębieniach i studniach szybowych o głębokości od 2 do 10 m. Wody wypływają z silnie spękanych gnejsów gierałtowskich. Wody te należą do typu  $\text{HCO}_3\text{-Na,F,Rn,(S)}$  o mineralizacji  $0,2 \text{ g/dm}^3$ . Ich cechą charakterystyczną jest niska mineralizacja, obecność fluoru, siarkowodoru i wysoka zawartość radonu, sięgająca do ponad  $1300 \text{ Bq/dm}^3$ . W 1973 r. odwiercono otwór L-2 (Zdzisław) o głębokości 700 m, w którym ze strefy silnie spękanych gnejsów uzyskano samowypływ wody typu  $\text{HCO}_3\text{-Na,F,Rn,S}$ , mineralizacji  $0,2 \text{ g/dm}^3$  i temperaturze  $45^\circ\text{C}$ . Łączne zasoby eksploatacyjne wód leczniczych dla siedmiu ujęć wynoszą  $59,8 \text{ m}^3/\text{h}$ . Wszystkie ujęcia są wykorzystywane do celów związanych z balneoterapią i znajdują się na obszarze górniczym Lądek-Zdrój. Koncesjonariuszem jest Uzdrawisko Lądek-Długopole SA.

#### **Leluchów** (gm. Muszyna, pow. nowosądecki, woj. małopolskie; **IV**)

Wody lecznicze w Leluchowie ujęto otworem L-4 wykonanym w 2000 r. Otwór o głębokości 183 m dostarcza z utworów eocenu szczaw  $\text{HCO}_3\text{-Na}$  o mineralizacji  $5,7 \text{ g/dm}^3$ . Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono w wysokości  $0,4 \text{ m}^3/\text{h}$ . Do niedawna woda była użytkowana przez prywatnego przedsiębiorcę na potrzeby rozlewni wód mineralnych.

**Lesko** (gm. Lesko, pow. Leski, woj. podkarpackie; **F10**)

Źródła wód siarczkowych w Lesku były znane i wykorzystywane od dawna. Na początku XX w. istniał tutaj punkt zdrojowy, a w latach międzywojennych zbudowano niewielki zakład przyrodolecniczy. Szczegółowe badania hydrogeologiczne przeprowadzone w latach 70. XX w. doprowadziły do udokumentowania występowania leczniczych wód siarczkowych typu  $\text{HCO}_3\text{-(Ca)-Mg-(Na)}$  o mineralizacji  $0,4 \text{ g/dm}^3$  w dwóch z pięciu istniejących źródeł. Źródła te zostały obudowane i stanowią obecnie ogólnodostępne punkty czerpalne. Ich zasoby eksploatacyjne wynoszą łącznie  $0,29 \text{ m}^3/\text{h}$ .

**Lipa** (gm. Zaklików, pow. stalowowolski, woj. podkarpackie; **E10**)

W ujęciu wybudowanym w 1959 r. dla nasycalni podkładów kolejowych PKP na głębokości 143 m w utworach miocenu nawiercono wody typu  $\text{SO}_4\text{-Cl-HCO}_3\text{-Na-Ca,S}$  o mineralizacji ok.  $3 \text{ g/dm}^3$ . Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono w wysokości  $9,6 \text{ m}^3/\text{h}$ . Z uwagi na skład chemiczny tutejszych wód, zbliżony do wód leczniczych Buska-Zdroju, planowano w miejscowości budowę ośrodka leczniczego. W latach 60. XX w. na mocy obowiązującego prawa miejscowość zaliczono do potencjalnie uzdrowiskowych, jednak realizację planów zawieszono. W międzyczasie ujęcie zlikwidowano. Pomysł budowy uzdrowiska wznowiono w ostatnich latach. W 2014 r. na zlecenie urzędu gminy wykonano otwór studzienny o głębokości 254 m, którym z utworów miocenu ujęto wody typu  $\text{SO}_4\text{-Ca-Na,S}$  o mineralizacji  $2,9 \text{ g/dm}^3$ . Zasoby eksploatacyjne otworu ustalono w wysokości  $12,0 \text{ m}^3/\text{h}$ . Wody nie są jeszcze wykorzystywane.

**Lubatówka** (gm. Iwonicz-Zdrój, pow. krośnieński, woj. podkarpackie; **F9**)

W Lubatówce znajduje się kilka otworów wiertniczych wykonanych w latach 1955–1958 na potrzeby przemysłu naftowego, z których dwa przekazano Uzdrowisku w Iwoniczu-Zdroju i zaadaptowano do celów hydrogeologicznych (otw. Lubatówka 12 i 14), oraz jeden otwór wykonany przez uzdrowisko w 1978 r. (otw. Lubatówka 15). Otworami 12 i 14 o głębokości ostatecznej wynoszącej odpowiednio 958 i 820 m ujęto kwasowęglowe wody termalne typu  $\text{Cl-HCO}_3\text{-Na,I}$  o mineralizacji  $16\text{--}19 \text{ g/dm}^3$  i temperaturze na wypływie od  $21$  do  $25^\circ\text{C}$ , występujące w piaskowcach ciężkowickich (eocen). W ujęciu Lubatówka 15 o głębokości ostatecznej 693 m udokumentowano wody chłodne typu  $\text{Cl-HCO}_3\text{-Na,I}$  o mineralizacji ok.  $16 \text{ g/dm}^3$ . Zasoby eksploatacyjne wymienionych ujęć wynoszą w sumie  $11,7 \text{ m}^3/\text{h}$ . Złoże jest objęte obszarem górniczym Iwonicz. Właścicielem koncesji na wydobywanie wód leczniczych jest Uzdrowisko Iwonicz S.A. Wody są wykorzystywane do produkcji soli leczniczej.

**Łagów** (gm. Łagów, pow. świebodziński, woj. lubuskie; **C3**)

Na północ od Zielonej Góry, w miejscowości Łagów Lubuski z utworów jury dolnej otworem Łagów Lubuski IG-1 o głębokości 749 m ujęto wody lecznicze typu  $\text{Cl-Na}$  o mineralizacji  $6,0 \text{ g/dm}^3$  i temperaturze na wypływie  $21,5^\circ\text{C}$ . Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą  $5,0 \text{ m}^3/\text{h}$ . Pod koniec lat 70. XX w. powstała koncepcja utworzenia uzdrowiska w Łagowie, jednak planów tych nie zrealizowano, a ujęcie jest nieczynne.

**Łomnica-Zdrój** (gm. Piwniczna-Zdrój, pow. nowosądecki, woj. małopolskie; **IV**)

Wody lecznicze Łomnicy-Zdroju odkryto na początku XIX w. Pierwsze opisy źródeł pochodzą z 1863 r. W 1910 r. kilka z nich ujęto w ogólnodostępne zdroje. Otwory ujmujące wody lecznicze wykonano w dwóch okresach – pięć pierwszych w latach 1974–1975 (obecnie zlikwidowane), pozostałe w okresie 2000–2002. Obecnie złoże wód leczniczych, w miejscowości Łomnica-Zdrój, jest udostępnione czterema otworami wiertniczymi. Głębokość tych studni wynosi  $40\text{--}120 \text{ m}$ . Z piaskowców eocenu ujmują one szczawy typu  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg-Na}$  i  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Na-Mg}$  o mineralizacji  $1,6\text{--}3,6 \text{ g/dm}^3$ . Otwory leżą w obrębie złoża Piwniczna-Łomnica utworzonego w 2018 r. poprzez połączenie złożeń Piwniczna Zdrój II i Łomnica Zdrój I. Sumaryczne zasoby eksploatacyjne wszystkich ujęć w obrębie całego złoża wynoszą  $41,6 \text{ m}^3/\text{h}$ . Wody eksploatowane są do celów rozlewniczych przez Spółdzielnię Pracy Piwniczankę.

**Marusza** (gm. Grudziądz, pow. grudziądzki, woj. kujawsko-pomorskie; **B6**)

W rejonie Grudziądza wody termalne rozpoznano otworami Grudziądz 2 oraz Grudziądz IG-1. Do celów leczniczych jest wykorzystywana woda chlorkowa z utworów jury dolnej z ujęcia Grudziądz IG-1 w Maruszy. Jest to woda typu  $\text{Cl-Na,I,Fe}$  o mineralizacji  $79,4 \text{ g/dm}^3$ . Jej temperatura, dla przyjętych zasobów eksploatacyjnych w wysokości  $20,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , wynosi  $40,5^\circ\text{C}$ . Przy obecnym, niewielkim poborze, temperatura na wypływie osiąga tylko ok.  $16\text{--}18^\circ\text{C}$ . Otwór w Maruszy odwiercony w 972 r. osiągnął głębokość 3070 m. Do 2002 r., kiedy to wykonano prace przygotowawcze do jego eksploatacji, otwór był niezagospodarowany. Po rekonstrukcji

głębokość ujęcia wynosi 1700 m. Eksploatacja złoża do celów balneoterapeutycznych, rozpoczęta w 2005 r. i prowadzona przez firmę Geotermia Grudziądz Sp. z o.o., odbywa się w granicach obszaru górniczego Marusza.

#### **Międzywodzie** (gm. Dziwnów, pow. kamieński, woj. zachodniopomorskie; **A2, B2**)

W 1965 r. wykonano otwór Kamień Pomorski IG-1, który zakończono w utworach permu dolnego na głębokości 2810 m. Po przystosowaniu otworu do celów eksploatacyjnych jego głębokość wynosi 1150 m. Z piaskowców, margli, dolomitów oraz wapieni triasu górnego uzyskano wody typu Cl-Na,I o mineralizacji 93,6 g/dm<sup>3</sup> i temperaturze ok. 20°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 1,4 m<sup>3</sup>/h. Dotychczas ujęcie nie zostało zagospodarowane.

#### **Milik** (gm. Muszyna, pow. nowosądecki, woj. małopolskie; **IV**)

W Miliku znajduje się osiem otworów wiertniczych (K-1, M-2, M-4, M-6, M-9, M-11, M-13 i O-1) oraz kilka źródeł (m.in. Pod Przełęczą i Na Głębokim), ujmujących wody lecznicze występujące w piaskowcach eocenu. Poszczególne ujęcia wykonano w latach 1999–2012 r. do głębokości 60–200 m i udostępniono nimi szczawy HCO<sub>3</sub>-Ca-(Mg),(Fe) o mineralizacji 2,2–7,1 g/dm<sup>3</sup>. Zasoby eksploatacyjne wszystkich ujęć wynoszą łącznie 13,3 m<sup>3</sup>/h. Eksploatacja wody była prowadzona na obszarze górniczym Muszynianka (obejmującym również miejscowość Andrzejówka) przez Spółdzielnię Pracy Muszynianka na potrzeby rozlewni naturalnych wód mineralnych. W listopadzie 2016 r. ten sam przedsiębiorca uzyskał koncesję na wydobywanie wód leczniczych otworami znajdującymi się w miejscowości Milik w obrębie nowo utworzonego obszaru górniczego Muszynianka III.

#### **Muszyna** (gm. Muszyna, pow. nowosądecki, woj. małopolskie; **F8, IV**)

Pierwsze opisy występowania wód leczniczych w Muszynie pochodzą z XV w. Obecnie, m.in. za sprawą rozwoju przemysłu rozlewniczego, znajdują się tu liczne ujęcia wód, należące do wielu przedsiębiorców: Spółdzielnia Pracy Muszynianka uzyskała koncesję w granicach obszaru górniczego Muszynianka II, ZPHU Inex Sp. z o.o. – w granicach obszaru górniczego Muszyna INEX i Wapienne INEX, a PRBiT Cechini – w granicach obszaru górniczego Szczawnik-Cechini. W listopadzie 2016 r. koncesję na wydobywanie wód leczniczych uzyskała Spółdzielnia Pracy Muszynianka. W skład nowo utworzonego obszaru górniczego Muszynianka III weszły otwory z obszaru Muszynianka II. Wody lecznicze, występujące w piaskowcach eocenu, są wykorzystywane głównie przez przemysł rozlewniczy, w mniejszym stopniu do kąpieli leczniczych i kuracji pitnej w pijalniach i ogólnodostępnych punktach poboru. Obecnie w Muszynie znajdują się 22 ujęcia o głębokości 12–171 m. Najstarsze z nich, źródło Grunwald, było znane już w 1878 r. W obecnej formie ujęto je w 1985 r. Pierwsze otwory wiertnicze powstały w latach 1929 r. (otw. Antoni) i 1938 r. (otw. Piotr i Milusia), kolejne powstawały już po II wojnie światowej, po 1969 r. Występujące w nich wody należą w większości do szczaw i wód kwasowęglowych typu HCO<sub>3</sub>-(Ca)-Mg,(Fe) o mineralizacji 0,5–9,0 g/dm<sup>3</sup>. Rzadziej spotyka się szczawy typu HCO<sub>3</sub>-Ca (otw. Stanisław, otw. Karolina) o mineralizacji 2,3–3,6 g/dm<sup>3</sup> oraz HCO<sub>3</sub>-Mg-Na-(Ca),(Fe) (otw. Milusia, IN-1 i IN-2) o mineralizacji 2,7–6,0 g/dm<sup>3</sup>, HCO<sub>3</sub>-Mg-Ca-Na,Fe (otw. Grunwald-1) o mineralizacji 7,0 g/dm<sup>3</sup>, a także typu HCO<sub>3</sub>-Ca-Mg (otw. W-2) o mineralizacji 0,5 g/dm<sup>3</sup>. Zawartość CO<sub>2</sub> w wodach wynosi od 260 do ponad 3300 mg/dm<sup>3</sup>. Zasoby eksploatacyjne wszystkich ujęć wynoszą łącznie 63,5 m<sup>3</sup>/h.

#### **Nałęczów** (gm. Nałęczów, pow. puławski, woj. lubelskie; **D10**)

Historia eksploatacji wód leczniczych w Nałęczowie jest związana z ujęciem trzech źródeł wypływających z utworów kredy górnej: Miłość, Nadzieja i Żelaziste (Celińskiego). W źródłach tych występują wody typu HCO<sub>3</sub>-Ca-Mg,(Fe) o niskiej mineralizacji, wynoszącej 0,5–0,7 g/dm<sup>3</sup>. Zawartość dwuwartościowego żelaza, będącego składnikiem decydującym o właściwościach leczniczych, w wodach źródeł znacznie się obniżyła i obecnie jedynie w źródle Żelazistym osiąga powyżej 10 mg/dm<sup>3</sup>. Leczniczy charakter mają także wody ujęte otworem wiertniczym Barbara (P-2) o głębokości 16 m, odwierconym w 1993 r. Ujmuje on wody typu HCO<sub>3</sub>-Ca-Mg,Fe o mineralizacji wynoszącej nieco ponad 0,7 g/dm<sup>3</sup> i zawartości dwuwartościowego żelaza do 14 mg/dm<sup>3</sup>. Do celów leczniczych (w pijalni) są wykorzystywane wody pochodzące z otworu i źródła Celińskiego. Wody ze źródła Miłość trafiają do sieci wodociągowej, zasilającej obiektu uzdrowiska, natomiast woda ze źródła Nadzieja nie jest zagospodarowana. Zatwierdzone zasoby eksploatacyjne ujęć wód leczniczych Celińskiego i Barbara) wynoszą 26,0 m<sup>3</sup>/h. Użytkownikiem ujęć i posiadaczem koncesji na eksploatację wód w granicach obszaru górniczego Nałęczów II jest Zakład Leczniczy Uzdrowisko Nałęczów SA.

**Nieborów** (gm. Hyżne, pow. rzeszowski, woj. podkarpackie; **F10**)

Na obszarze Nieborowa, stanowiącego obecnie część wsi Hyżne, zlokalizowanych jest kilka źródeł wód siarczkowych wypływających z utworów fliszu karpackiego. W okresie międzywojennym miejscowość miała status lokalnego uzdrowiska. Przeprowadzone w latach 80. XX w. badania hydrogeologiczne wykazały, że w trzech źródłach występują zmineralizowane siarczkowe wody lecznicze o zróżnicowanych typach chemicznych  $\text{HCO}_3\text{-(Cl)-(Ca)-Na,S}$ ,  $\text{Cl-HCO}_3\text{-Na,S}$  i mineralizacji od 1,1 do 3,2 g/dm<sup>3</sup>. Udokumentowane zasoby eksploatacyjne źródeł wód leczniczych wynoszą 1,26 m<sup>3</sup>/h. Jedno ze źródeł zostało obudowane i stanowi ogólnodostępny punkt poboru wody.

**Piestrzec** (gm. Solec-Zdrój, pow. buski, woj. świętokrzyskie; **E8**)

W 2013 r. w miejscowości Piestrzec otworem Dar Natury o głębokości 90 m z wapieni i margli neogenu oraz kredy górnej (głębokość 68–90 m) uzyskano przyływ wody  $\text{SO}_4\text{-HCO}_3\text{-Ca,S}$  o mineralizacji 2,1–2,5 g/dm<sup>3</sup> i zawartości siarki dwuwartościowej wynoszącej niespełna 5 mg/dm<sup>3</sup>. Kolejny otwór o nazwie Dar Natury 2, o tej samej głębokości, odwiercono w 2015 r. Z utworów kredy górnej występujących na głębokości 64–90 m uzyskano wody typu  $\text{SO}_4\text{-Cl-Na,S,I}$  o mineralizacji 6,1 g/dm<sup>3</sup>. Łączne zasoby eksploatacyjne ujęć wynoszą 6,5 m<sup>3</sup>/h. Woda ma być wykorzystywana do butelkowania oraz do celów leczniczych. Obecnie otwory są nieczynne.

**Piwniczna-Zdrój** (gm. Piwniczna-Zdrój, pow. nowosądecki, woj. małopolskie; **IV**)

Złoże powstało w 2018 r. z połączenia obszarów górniczych Piwniczna-Zdrój II i Łomnica-Zdrój. Wody lecznicze w Piwnicznej-Zdroju są znane od 1932 r., kiedy wykonano tu pierwszy otwór wiertniczy. Obecnie wody te są wykorzystywane przez Spółdzielnię Pracy Piwniczanka w zasięgu obszaru górniczego Piwniczna-Łomnica, głównie na potrzeby tutejszej rozlewni, w mniejszym stopniu do celów balneologicznych w odbudowanej w 1992 r. pijalni. Pierwsze opisy źródeł pochodzą z 1863 r. W 1910 r. kilka z nich ujęto w ogólnodostępne zdroje. Eksploatacja wód odbywa się otworami wiertniczymi o głębokości 32–177 m. Najstarsze ujęcia (otw. P-1, P-2) pochodzą z lat 1932–1937, ostatnie zaś wykonano w 2012 r. (P-17, P-18). W obrębie paleoceno-eoceńskiego kompleksu piaskowcowo-łupkowego występują tu szczawy typu  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg-(Na),(Fe)}$  o mineralizacji 1,9–3,9 g/dm<sup>3</sup> oraz  $\text{HCO}_3\text{-Na-Mg-(Ca),(Fe)}$  o mineralizacji 4,7–8,3 g/dm<sup>3</sup>, szczawy typu  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg-Na}$  i  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Na-Mg}$  o mineralizacji 1,6–3,6 g/dm<sup>3</sup>, a także wody kwasowęglowe typu  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$  o mineralizacji 1,0–1,3 g/dm<sup>3</sup>. Zawartość dwutlenku węgla w szczawach wynosi 1000–2900 mg/dm<sup>3</sup>. Złoże wód leczniczych jest udostępnione 11 otworami wiertniczymi, kolejne 5 otworów jest nieczynnych. Łącznie zasoby eksploatacyjne ujęć w obrębie nowo powstałego obszaru Piwniczna-Łomnica wynoszą 45,0 m<sup>3</sup>/h.

**Polanica-Zdrój** (gm. Polanica-Zdrój, pow. kłodzki, woj. dolnośląskie; **II**)

Źródła szczaw w Polanicy-Zdroju są znane już od I poł. XVII w. Wody te występują w górnokredowym kompleksie wodonośnym. W przeszłości naturalne wypływy wód na powierzchnię następowały na wychodniach piaskowców turonu środkowego. W 1904 r. wykonano pierwsze otwory ujmujące szczawy z piaskowców turonu środkowego: Wielka Pieniawa (głębokość 31 m) i Pieniawa Józefa I (głębokość 43 m). Eksploatacja otworów spowodowała zanik większości naturalnych źródeł, do dzisiaj zachowały się jedynie dwa z nich – Józef i Żelaziste. W latach 60. XX w. szczawy występujące w piaskowcach turonu dolnego i cenomanu ujęto otworem P-300 o głębokości 269 m, a w 1975 r. wykonano otwór Pieniawa Józefa II o głębokości 43 m. W 2004 r. odwiercono otwór zastępczy P-300a (głębokość 260 m). Szczawy i wody kwasowęglowe Polanicy-Zdroju należą do typu  $\text{HCO}_3\text{-Ca,(Fe)}$  o mineralizacji od 0,9 do 2,7 g/dm<sup>3</sup> i zawartości wolnego dwutlenku węgla od 500 do 2700 mg/dm<sup>3</sup>. Łącznie na obszarze górniczym Polanica-Zdrój istnieje pięć otworów hydrogeologicznych przystosowanych do eksploatacji wód leczniczych o sumarycznych zasobach eksploatacyjnych 51,0 m<sup>3</sup>/h. Źródła Żelaziste i Józef, o wydajności odpowiednio 0,3 i 2,1 m<sup>3</sup>/h, nie mają udokumentowanych zasobów eksploatacyjnych. Posiadaczem koncesji jest Zespół Uzdrowisk Kłodzkich SA – Grupa PGU, wykorzystujący wody do celów balneoterapeutycznych oraz w dwóch rozlewniach wód.

**Polańczyk** (gm. Solina, pow. leski, woj. podkarpackie; **F10**)

Lecznicze wody wodorowęglanowe ujęto otworem Polańczyk IG-1 odwierconym w 1972 r., o głębokości 1144 m, w przeławionych łupkami piaskowcach oligocenu. Wody, należące do typu  $\text{HCO}_3\text{-Na,(I)}$ , charakteryzują się mineralizacją 2,4 g/dm<sup>3</sup>. Ujęcie Polańczyk IG-1 przez wiele lat stanowiło podstawę zaopatrzenia w wodę leczniczą uzdrowiska, choć jego zasoby eksploatacyjne wynoszą jedynie 0,5 m<sup>3</sup>/h. Drugi z otworów ujmujących wody lecznicze, Polańczyk IG-2, wykonano w 1978 r. do głębokości 1000 m. Udostępniono nim głębszy poziom oligoceni, charakteryzujący się obecnością wód typu  $\text{Cl-HCO}_3\text{-Na,I}$

o mineralizacji  $9,0 \text{ g/dm}^3$  i zawartości jodu sięgającej  $26 \text{ mg/dm}^3$ . Otwór ten został niedawno włączony do eksploatacji. Jego zasoby eksploatacyjne to zaledwie  $0,25 \text{ m}^3/\text{h}$ . Łączne zasoby eksploatacyjne wód leczniczych w obrębie obszaru górniczego Polańczyk wynoszą  $0,75 \text{ m}^3/\text{h}$ . Użytkownikiem ujęć jest Gminny Zakład Komunalny Sp. z o.o. w Polańczyku.

**Połczyn-Zdrój** (gm. Połczyn-Zdrój, pow. świdwiński, woj. zachodniopomorskie; **B4**)

Źródła wód leczniczych odkryto pod Połczynem już w 1688 r., a kilka lat później powstało uzdrowisko. W 1964 r. w Połczynie-Zdroju wykonano otwór badawczy Połczyn IG-1 o głębokości 2705 m, który po adaptacji do celów eksploatacyjnych spłycono do głębokości 1248 m. W wyniku opróbowania utworów triasu górnego (kajper), otrzymano wysoko zmineralizowane wody chlorkowe. Odwiert ten jest czynny do dzisiaj i służy do eksploatacji wód typu Cl-Na,I o mineralizacji ok.  $75 \text{ g/dm}^3$ , wykorzystywanych do celów leczniczych. Zasoby eksploatacyjne otworu wynoszą  $2,8 \text{ m}^3/\text{h}$ . Służy on do zaopatrzenia uzdrowiska w wody wykorzystywane do zabiegów balneoterapeutycznych. W 2001 r. zakończono prace wiertnicze przy nowym odwiercie Połczyn 2 zafiltrowanym na głębokości 711–767 m w piaskowcach retyku (trias górny) i ujęto wodę zwykłą o mineralizacji  $0,7 \text{ g/dm}^3$  typu  $\text{HCO}_3\text{-Na}$ . Ujęcie to jest nieczynne, jednak Uzdrowisko Połczyn SA rozważa możliwość jego pogłębienia w celu pozyskania wód o wyższej mineralizacji.

**Powroźnik** (gm. Muszyna i Krynica Zdrój, pow. nowosądecki, woj. małopolskie; **IV**)

Złoże wód leczniczych w Powroźniku, podobnie jak w Muszynie, podlega intensywnej eksploatacji. Znajduje się tu 11 otworów, którymi ujęto wody lecznicze z piaskowców eocenu (piaskowców krynickich i warstw z Zarzecza). Ujęcia te należą one do kilku firm rozlewniczych prowadzących wydobywanie w obrębie obszarów górniczych: Galicjanka II (Galicjanka-Energia Południowe Farmy Wiatrowe), oraz Tylicz I (Multivita Sp. z o.o.). W listopadzie 2016 r. koncesję na wydobywanie wód leczniczych w obrębie miejscowości Powroźnik uzyskała Spółdzielnia Pracy Muszynianka. W skład nowo utworzonego obszaru górniczego Muszynianka III weszły otwory z obszaru Powroźnik–Krynica-Zdrój. W sierpniu 2017 r. koncesję na wydobywanie wód leczniczych w obrębie miejscowości Powroźnik uzyskała Galicjanka RP sp. z o.o. W skład nowo utworzonego obszaru górniczego Galicjanka III Pole 1, Pole 2 weszły otwory z obszaru Galicjanka II – Pole 1, Pole 2. Pierwsze otwory wykonano w 1976 r. (otw. P-I i P-III), pozostałe w latach 1999–2003 do głębokości 70–197 m. Nawiercone nimi wody zaklasyfikowano do szczaw  $\text{HCO}_3\text{-Ca-(Mg),(Fe),(Si),(F)}$  o mineralizacji  $1,0\text{--}4,2 \text{ g/dm}^3$  i  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg-(Na),(Fe)}$  o mineralizacji  $2,0\text{--}7,4 \text{ g/dm}^3$ . Zawartość  $\text{CO}_2$  w szczawach wynosi  $1900\text{--}3000 \text{ mg/dm}^3$ . W 2017 r. wykonano otwór G-14 zlokalizowany na obszarze górniczym Galicjanka III oraz otwór P-17 położony w granicach obszaru Muszynianka III. Zasoby eksploatacyjne poszczególnych ujęć wynoszą od  $0,4$  do  $5,9 \text{ m}^3/\text{h}$ , łącznie  $30,0 \text{ m}^3/\text{h}$ .

**Przerzeczyn-Zdrój** (gm. Niemcza, pow. dzierżoniowski, woj. dolnośląskie; **E4**)

Uzdrowisko Przerzeczyn-Zdrój jest jedynym udokumentowanym miejscem występowania wód leczniczych zlokalizowanym w regionie bloku przedsudeckiego. W 1825 r. do celów leczniczych ujęto wody źródła Siarczkowego wypływające z utworów aluwialnych w pobliżu rzeki Ślęzy. Były to wody typu  $\text{HCO}_3\text{-Ca,S}$  o mineralizacji  $0,4 \text{ g/dm}^3$ . Eksploatację źródła zakończono w 1991 r. ze względu na cyklicznie pojawiające się skażenia bakteriologiczne. Wody lecznicze ujęto również w kilku odwiertach wykonanych na początku lat 70. XX w. Wody radonowe udokumentowano w studniach VIII (głębokość 80 m) i XIII (głębokość 79 m), a radonowo-siarczkowe w studniach II (głębokość 77 m) i IX (głębokość 151 m). Lecznicze wody Przerzeczyzna-Zdroju należą do słabo zmineralizowanych (mineralizacja  $0,4\text{--}0,6 \text{ g/dm}^3$ ) wód swoistych typu  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg,Rn,(S)}$ , o zawartości radonu osiagającej ponad  $200 \text{ Bq/dm}^3$  oraz siarczków do ok.  $2 \text{ mg/dm}^3$ . Kolektorem wód są prekambryjskie i paleozoiczne granodioryty i serpentynity oraz gnejsy, które uległy silnym deformacjom tektonicznym. Zasoby wód leczniczych w obrębie obszaru górniczego Przerzeczyn wynoszą łącznie dla czterech ujęć  $7,7 \text{ m}^3/\text{h}$ . Użytkownikiem złoza jest Polish Belgian Holding RASS S.A., która wykorzystuje wody do celów leczniczych.

**Rabe** (gm. Baligród, pow. leski, woj. podkarpackie; **F10**)

W 1966 r. w celu poszukiwania złóż ropy naftowej odwiercono otwór Rabe 1 o głębokości 70 m. Z utworów fliszu występujących na głębokości 35–70 m uzyskano przyływ szczaw typu  $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca-Mg}$  zawierających związki arsenu, o mineralizacji ok.  $4 \text{ g/dm}^3$ . Maksymalna wydajność otworu wynosiła ponad  $22 \text{ m}^3/\text{h}$ , zaś zasoby eksploatacyjne ustalono w wysokości  $6,0 \text{ m}^3/\text{h}$ . Z uwagi na skład chemiczny wód otworu nie zlikwidowano, zachowano go z przeznaczeniem do wykorzystania do celów leczniczych w przyszłości. Wody zostały udostępnione w ogólnodostępnym punkcie czerpalnym i stanowią lokalną atrakcję turystyczną. W rejonie

ujęcia istniały dwa źródła szczaw, które w ostatnich latach zanikły. W przeszłości miejscowość była znana również pod nazwą Karolów.

#### **Rabka-Zdrój** (gm. Rabka-Zdrój, pow. nowotarski, woj. małopolskie; **F7**)

Pierwsze informacje dotyczące naturalnych wyływów wysoko zmineralizowanych wód chlorkowych wykorzystywanych do warzenia soli pochodzą z XIII w. Występowanie tych wód jest związane z paleogeńskimi utworami fliszu karpackiego. Ich obecność stwierdzono otworami o głębokości od 19 do 1215 m. Najstarszą istniejącą studnię kopaną (Krakus) wykonano prawdopodobnie w połowie XIX w. Ujęto w niej wody typu Cl-Na,I o mineralizacji 25,2 g/dm<sup>3</sup>. W II poł. XIX w., już po zaprzestaniu warzenia soli, na potrzeby lecznictwa uzdrowskiego eksploatowano również ujęcia Rafała z wodami typu Cl-Na,I o mineralizacji na poziomie 17–25 g/dm<sup>3</sup> oraz zlikwidowaną już studnię Maria i szyb Kazimierz. W latach 1912–1929 wykonano kilka innych otworów eksploatacyjnych, które charakteryzowały się niewielką wydajnością. W większości ich wody uległy również szybkiemu wystłodzeniu, w związku z czym po kilku latach wyłączono je z eksploatacji, a następnie w latach 60 XX w. zlikwidowano. Do dziś istnieje wykonany w 1933 r. otwór Helena (głębokość 450 m), którym ujęto wody typu Cl-Na,I o mineralizacji 18,7 g/dm<sup>3</sup>, a także odwiert Bolesław (głębokość 105 m) wykonany w latach 1954–1957, otwór nr 18 (głębokość 120 m) i 19 (głębokość 95 m) wykonane w latach 1966–1977, w których ujęto wody lecznicze typu Cl-Na,I o mineralizacji ok. 22–28 g/dm<sup>3</sup>. Z uwagi na rozwój uzdrowiska, a tym samym zapotrzebowanie na wodę leczniczą, w 1974 r. ukończono prace związane z budową ujęcia Rabka IG-1 (głębokość 260 m), które dostarczyło wodę Cl-Na,I o mineralizacji 22 g/dm<sup>3</sup>. Siedem lat później wykonano otwór Rabka IG-2 (głębokość 1215 m), którym z warstw krośnieńskich ujęto wody typu Cl-Na,I o mineralizacji ok. 26 g/dm<sup>3</sup> i temperaturze 28°C. Wodom towarzyszą ekshalacje metanu. Obecnie w uzdrowisku istnieje sześć ujęć, których łączne zasoby eksploatacyjne wynoszą 6,4 m<sup>3</sup>/h. Wody wykorzystywane są przez Uzdrowisko Rabka SA do celów leczniczych, zasilania niewielkiej tężni oraz wytwarzania produktów zdrowych.

#### **Rymanów-Zdrój** (gm. Rymanów, pow. krośnieński, woj. podkarpackie; **F9**)

Początki uzdrowiska w Rymanowie-Zdroju sięgają 1873 r. i są związane ze źródłami występującymi w korycie potoku Tabor. Połączono je później w trzy wyływy o nazwach Tytus, Klaudia i Celestyna. W latach 1959–1981 rozpoznano nowe typy wód leczniczych po wykonaniu pięciu otworów wiertniczych (RZ-1, RZ-2, RZ-4, RZ-5 i RZ-6). Najnowsze z ujęć (RZ-7) pochodzi z 2012 r. Wydobycie wód w obrębie obszaru górniczego Rymanów prowadzi Uzdrowisko Rymanów SA. Otworami o głębokości 178–588 m ujęto poziomy wodonośny w paleogeńskich piaskowcach ciężkowickich (eocen–paleocen). Ujmowane wody scharakteryzowano jako: szczawy Cl-(HCO<sub>3</sub>)-Na,I o mineralizacji 8,1–8,9 g/dm<sup>3</sup> (źródło Tytus, Klaudia i Celestyna); wody Cl-Na,I (otw. RZ-1) o mineralizacji ok. 22 g/dm<sup>3</sup> oraz wody HCO<sub>3</sub>-Cl-Na,(F),(I) o mineralizacji 1,7–7,6 g/dm<sup>3</sup> (pozostałe ujęcia). Woda z ujęcia RZ-6 ma charakter kwasowęglowej. Zawartość dwutlenku węgla w wodach wynosi ok. 300–1300 mg/dm<sup>3</sup>. Łączne zasoby eksploatacyjne ujęć wynoszą 19,6 m<sup>3</sup>/h. Woda jest wykorzystywana do celów balneoterapeutycznych (kąpiele lecznicze, inhalacje i kuracja pitna) oraz do produkcji butelkowanej wody mineralnej.

#### **Rzeszów** (m. Rzeszów, pow. m. Rzeszów, woj. podkarpackie; **E9, E10**)

Otworami S-I i S-II w Rzeszowie udokumentowano złożę siarczkowych wód zmineralizowanych występujące w utworach miocenu z przeznaczeniem do celów leczniczych. Otwór S-I osiągnął głębokość 63 m. Ujęto w nim poziom wodonośny występujący na głębokości 53 m, w którym stwierdzono obecność wód typu Cl-Na,I, o mineralizacji 11,7 g/dm<sup>3</sup>. Otwór S-II znajdujący się w niewielkiej odległości od S-I odwiercono do 300 m i ujęto w nim wody typu Cl-Na o mineralizacji 32 g/dm<sup>3</sup> głębszego poziom wodonośnego, którego strop nawiercono na 107 m p.p.t. Zasoby eksploatacyjne wynoszą 0,6 m<sup>3</sup>/h dla studni S-I i 1,2 m<sup>3</sup>/h dla studni S-II. Właścicielem ujęć jest Szpital Miejski w Rzeszowie im. Jana Pawła II.

#### **Solec-Zdrój** (gm. Solec-Zdrój, pow. buski, woj. świętokrzyskie; **E8**)

W XVIII w. w Solcu-Zdroju i okolicy rozpoczęto eksploatację miejscowych wód zmineralizowanych, na bazie których uruchomiono warzelnię soli. W 1815 r. podczas poszukiwań soli kamiennej odkryto wyływające pod ciśnieniem wody słone o silnym zapachu siarkowodoru. Wybudowany w latach 20. XIX w. i istniejący do dzisiaj Szyb Solecki o głębokości 170 m (szyb górniczy z odwiertem), ujmujący z utworów kredy górnej wodę typu Cl-Na,I,S o mineralizacji 19–20 g/dm<sup>3</sup>, dał początek uzdrowisku. Kolejne, nieistniejące już ujęcie, o głębokości 500 m wykonano dopiero w 1947 r. Nawiercono w nim na głębokości 80 m wody siarczkowe, zaś na 420 m wysoko zmineralizowane wody Cl-Na. Kolejny otwór (Solec 2 – Karol) o początkowej głębokości 222 m, zmniejszonej następnie do 122 m, wykonano w 1966 r. Ujęto nim wodę typu Cl-Na,I,S o mineralizacji ok.

15 g/dm<sup>3</sup>. Wodę tego samego typu, lecz o nieznacznie większej mineralizacji (15–17 g/dm<sup>3</sup>), nawiercono w otworze Solec 2B o głębokości 121 m. Wszystkie trzy ujęcia są czynne i wykorzystywane do celów balneoterapeutycznych, a ich łączne zasoby eksploatacyjne wynoszą 1,0 m<sup>3</sup>/h. Użytkownikiem jest Uzdrawisko Solec-Zdrój M. Cz. Sztuk sp. j. Z uwagi na niewielkie wydajności ujęć siarczkowe wody lecznicze są dostarczane również ze złoża Wetlin.

#### **Sopot** (m. Sopot, pow. m. Sopot, woj. pomorskie; **A6**)

Otwór Sopot IG-1, nazywany obecnie ujęciem Św. Wojciecha, odwiercono w 1974 r. do głębokości 1173 m (ostateczna głębokość wynosi 839 m). Z utworów triasu dolnego (pstręgo piaskowca) ujęto wodę typu Cl-Na, I o mineralizacji ok. 42 g/dm<sup>3</sup>. Zasoby eksploatacyjne przy samowypływie wynoszą 44,0 m<sup>3</sup>/h. Woda jest wykorzystywana do celów balneoterapeutycznych przez PTH Kąpielisko Morskie Sopot Sp. z o.o.

#### **Sosnówka** (gm. Podgórzyn, pow. jeleniogórski, woj. dolnośląskie; **I**)

W rejonie Sosnówki znajdują się liczne źródła wód radonowych, wyływające w obrębie spękanych karbońskich granitów. Od dawna znane były właściwości lecznicze dwóch z nich – źródeł Anna i Magdalena. Źródło Anna położone jest na zachodnim stoku Grabowca i prowadzi ultrasłódkie wody typu SO<sub>4</sub>-HCO<sub>3</sub>-Ca-Mg,Rn o mineralizacji ok. 0,2 g/dm<sup>3</sup>. Ze źródła Magdalena, zlokalizowanego na zboczu wzniesienia Czoło, wyływają wody typu SO<sub>4</sub>-SiO<sub>3</sub>-Ca-Mg,Rn, o podobnej mineralizacji. Obydwa źródła zostały udokumentowane i służą obecnie jako ogólnodostępne punkty czerpalne. Ich zasoby eksploatacyjne zatwierdzone w 1974 r. wynoszą 1,2 m<sup>3</sup>/h, dla źródła Anna i 1,5 m<sup>3</sup>/h dla źródła Magdalena.

#### **Stare Bogaczowice** (gm. Stare Bogaczowice, pow. wałbrzyski, woj. dolnośląskie; **E4**)

W Starych Bogaczowicach źródła szczaw znane były już w XIII w. Obecnie istnieje tu kilka naturalnych wyływów wód z piaskowców szarogłazowych i ze zlepieńców karbonu dolnego. Część z nich pogłębiono i wykorzystywano w przeszłości do celów rozlewniczych. Ujęte wody należą do szczaw typu HCO<sub>3</sub>-Na-Ca i charakteryzują się mineralizacją 1,8–2,8 g/dm<sup>3</sup> oraz zawartością dwutlenku węgla sięgającą maksymalnie 1600 mg/dm<sup>3</sup>. Dwa źródła, Anna (głębokość 3 m) i Dolne (głębokość 2 m), udokumentowano, a ich łączne zasoby eksploatacyjne wynoszą 0,6 m<sup>3</sup>/h. Obecnie wody ze złoża nie są wykorzystywane.

#### **Stare Rochowice** (gm. Bolków, pow. jaworski, woj. dolnośląskie; **E4**)

Wystąpienia szczaw glauberskich w Starych Rochowicach są znane już od XV w. W Europie udokumentowano zaledwie kilka miejsc występowania wód o podobnym składzie chemicznym. Historyczne źródła Bolko I (zanikłe) i Bolko II (zalane) ujmowały szczawy typu HCO<sub>3</sub>-SO<sub>4</sub>-Na-Ca i HCO<sub>3</sub>-SO<sub>4</sub>-Ca-Mg o mineralizacji 2–3 g/dm<sup>3</sup>. Szczawy ujęto również w wykonanych w latach 1967–1968 sześciu otworach (obecnie istnieje pięć z nich: 1, 2, 4, 5 i 6) o głębokości od 18 do 80 m. Otwory zafiltrowane w utworach kambru i ordowiku ujmują szczawy typu: HCO<sub>3</sub>-SO<sub>4</sub>-Na-Ca,Fe o mineralizacji 4,1–6,7 g/dm<sup>3</sup>, HCO<sub>3</sub>-Ca-Na,Fe o mineralizacji 1,4 g/dm<sup>3</sup> i HCO<sub>3</sub>-SO<sub>4</sub>-Ca-Mg o mineralizacji ok. 3 g/dm<sup>3</sup>. Łączne zasoby eksploatacyjne wszystkich ujęć wynoszą 2,5 m<sup>3</sup>/h. Pomimo unikatowego składu wody dotychczas nie były wykorzystywane.

#### **Stary Wielisław** (gm. Kłodzko, pow. kłodzki, woj. dolnośląskie; **II**)

Szczawy Starego Wielisława Dolnego są związane z dyslokacjami w spękanych marglach górnokredowych. Obecnie wody te są znane z jednego źródła (drugie w ostatnich latach zanikło) i dwóch otworów wiertniczych: nr 3 o głębokości 97 m i nr 4 o głębokości 268 m. Wody źródlane należą do typu HCO<sub>3</sub>-Ca o mineralizacji 2,3 g/dm<sup>3</sup> i zawartości CO<sub>2</sub> 2400–2500 mg/dm<sup>3</sup>. W otworach wykonanych w latach 70. i 80. XX w. wystąpił samowypływ szczaw typu HCO<sub>3</sub>-Ca,Fe o mineralizacji 2,1–3,3 g/dm<sup>3</sup> i zawartości CO<sub>2</sub> ok. 2300 mg/dm<sup>3</sup>. Łącznie zasoby eksploatacyjne szczaw w Starym Wielisławiu Dolnym wynoszą 20,8 m<sup>3</sup>/h. Koncesję na wydobywanie wód w granicach obszaru górniczego Stary Wielisław ma firma Sandigo Sp. z o.o. Wody były wykorzystywane do celów rozlewniczych w miejscowej rozlewni. W 2014 r. w zakładzie wstrzymano produkcję.

#### **Strażnik** (gm. Solec-Zdrój, pow. buski, woj. świętokrzyskie; **II**)

W 2017 r. w miejscowości Strażnik wykonano otwór Konstąntynów K-1 (głęb. 330 m) w celu rozpoznania warunków geologiczno-złożowych i hydrogeologicznych występowania siarczkowych wód leczniczych. Z utworów kredy górnej, wykształconych jako margle, margle ilaste i wapienie margliste, uzyskano przyływ wód typu Cl-SO<sub>4</sub>-Na,S,I o mineralizacji 12,3 g/dm<sup>3</sup>, zawierających ok. 360 mg/dm<sup>3</sup> siarkowodoru. Zasoby

eksploatacyjne ujęcia wynoszą 0,5 m<sup>3</sup>/h. Zgodnie z planami wydobywana woda będzie wykorzystywana podczas zabiegów leczniczych w Zakładzie Przyrodolecznictwa Lecznictwa Uzdrawiskowego w Solcu-Zdroju.

#### **Swoszowice** (m. Kraków, pow. m. Kraków, woj. małopolskie; E7, F7)

Historia rozpoznania wód leczniczych w Swoszowicach ma związek z prowadzoną na obszarze miejscowości eksploatacją złoża siarki, którą zapoczątkowano w XV w. i której rozkwit przypadł na połowę XIX w. Obecnie w uzdrowisku Swoszowice istnieją dwa ujęcia wód leczniczych – Źródło Główne i Napoleon, które są pozostałościami po prowadzonej działalności górniczej. Źródło Główne jest studnią szybową o głębokości 10 m, natomiast źródło Napoleon wypływa ze zlikwidowanej sztolni odwadniającej o tej samej nazwie. Ujmują one wody typu SO<sub>4</sub>-HCO<sub>3</sub>-Ca-Mg,S o mineralizacji 2,3–2,8 g/dm<sup>3</sup>. Wody te charakteryzują się wysoką zawartością siarkowodoru, rzędu 60–90 mg/dm<sup>3</sup>. Skład chemiczny wód leczniczych kształtuje miocenska seria gipsowa, w której występują. Zasoby eksploatacyjne obu ujęć wynoszą 6,2 m<sup>3</sup>/h, przy czym 6,0 m<sup>3</sup>/h przypada na Źródło Główne, a 0,2 m<sup>3</sup>/h na źródło Napoleon. Użytkownikiem złoża jest Uzdrawisko Kraków-Swoszowice Sp. z o.o.

#### **Szczawa** (gm. Kamienica, pow. limanowski, woj. małopolskie; F8)

Występowanie szczaw i wód kwasowęglowych w rejonie Szczawy jest związane z warstwami paleogeńskich piaskowców. Wody tego rodzaju wypływają w źródłach w dolinach Kamienicy oraz jej dopływów – Szczawy i Głębieńca. Część źródeł uległa zanikowi, prawdopodobnie na skutek wycinki lasów w Gorcach, inne zostały zlikwidowane w latach 90. XX w. przez ówczesnego właściciela – Uzdrawisko Rabka. Wody wypływające z zachowanych źródeł reprezentują zazwyczaj szczawy lub wody kwasowęglowe typu HCO<sub>3</sub>-(Cl)-Na-Ca, o mineralizacji 1,0–3,0 g/dm<sup>3</sup>. Na obszarze miejscowości istnieje pięć ujęć wód leczniczych. Są to wykonane w latach 30. XX w. studnie Hanna, Krystyna i Dziedzilla o głębokości 6–9 m ze szczawami typu HCO<sub>3</sub>-Cl-Na o mineralizacji 4,1–12,7 g/dm<sup>3</sup> oraz pochodzące z lat 1977–1981 odwierty Szczawa I (głębokość 82 m) i Szczawa II (głębokość 100 m) ujmujące szczawy o wyższej mineralizacji (17–28 g/dm<sup>3</sup>), o tym samym typie chemicznym. W 2000 r. odwiercono otwór EC-1 o głębokości 30 m, w którym ujęto wody HCO<sub>3</sub>-Cl-Na-Ca o mineralizacji 13,4 g/dm<sup>3</sup>, praktycznie pozbawione dwutlenku węgla. Łączne zasoby eksploatacyjne ujęć wynoszą 2,5 m<sup>3</sup>/h. Koncesję na wydobywanie wód z obszaru górniczego Szczawa posiada spółka Euro-Code, która prowadzi eksploatację głównie na potrzeby rozlewni wód mineralnych. Wody wykorzystywane są również do produkcji parafarmaceutyków oraz kuracji pitnej prowadzonej w uzdrowisku Rabka-Zdrój, a także w miejscowej pijalni.

#### **Szczawina** (gm. Bystrzyca Kłodzka, pow. kłodzki, woj. dolnośląskie; II)

Wody lecznicze Szczawiny występują w proterozoicznych paragnejsach. W pogłębionym studnią źródle Studziennym o głębokości 6 m i w otworze Szczawina I o głębokości 51 m ujęto słabo zmineralizowane szczawy typu HCO<sub>3</sub>-Ca-Mg,Fe o mineralizacji 0,4–0,7 g/dm<sup>3</sup>. W ujętych szczawach pojawia się radon w stężeniu do ok. 150 Bq/dm<sup>3</sup>. Łączna wydajność eksploatacyjna ujęć w obrębie obszaru górniczego Szczawina I wynosi 3,4 m<sup>3</sup>/h. W nieodległej przeszłości wody były wykorzystywane przez rozlewnię, będącą własnością Uzdrawiska Łądek-Długopole SA. Obecnie zakład zlikwidowano, choć są plany jego ponownego uruchomienia przez nowego koncesjodawcę – firmę Esta – który planuje odwiercić nowy otwór eksploatacyjny.

#### **Szczawnica** (gm. Szczawnica, pow. nowotarski, woj. małopolskie; F8)

W Szczawnicy znajdują się trzy otwory wiertnicze: PD-4 (głębokość 30 m), Jan (głębokość 33 m) i Józef (głębokość 27 m), pięć źródeł: Wanda, Szymon, Magdalena, Stefan i Józefina (dwa ostatnie pogłębione otworem, odpowiednio do głębokości 6 i 15 m) oraz ujęcie górnicze – Pitoniakówka – będące szybem z dwoma chodnikami, podzielonymi na odrębne komory, z wyprowadzonymi trzema otworami kierunkowymi o długości 10–20 m z ostatniej z nich. Naturalne wypływy szczaw odkryto i ujęto w XIX w., a później wielokrotnie je rekonstruowano. Poza wymienionymi ujęciami w Szczawnicy znajdują się: wyłączony z eksploatacji otwór Jan-14 o głębokości 14 m i źródło Eskulap, pełniące rolę punktu obserwacyjnego. Wśród typów chemicznych wód leczniczych wyróżnia się szczawy typu HCO<sub>3</sub>-Cl-Na,(I) o mineralizacji od niespełna 4 do ok. 26 g/dm<sup>3</sup>, szczawy typu HCO<sub>3</sub>-Cl-Na-Ca o mineralizacji 2,7–4,7 g/dm<sup>3</sup>, wody kwasowęglowe HCO<sub>3</sub>-Cl-Na o mineralizacji 1,3 g/dm<sup>3</sup> oraz wody HCO<sub>3</sub>-Na-Ca o mineralizacji 1,2 g/dm<sup>3</sup>. Zawartość CO<sub>2</sub> dochodzi do 4200 mg/dm<sup>3</sup>. Zasoby eksploatacyjne ujęć są bardzo niskie i wynoszą łącznie 2,5 m<sup>3</sup>/h. Eksploatację wód leczniczych, występujących w piaskowcach i towarzyszących im andezytach paleogenu i kredy górnej, prowadzi Uzdrawisko Szczawnica SA. Woda jest wykorzystywana do celów balneoterapeutycznych (kąpiele lecznicze, inhalacje i kuracja pitna), butelkowana w otwartej w 2013 r. rozlewni naturalnych wód leczniczych, a także udostępniona w ogólnodostępnych punktach poboru.



**Szczawnik** (gm. Muszyna, pow. nowosądecki, woj. małopolskie; **IV**)

W latach 2001–2003 w Szczawniku z piaskowców eocenu za pomocą otworów SL-3 i CS-1 Karol o głębokości 200 m ujęto lecznicze szczawy typu  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg-(Na)}$  o mineralizacji  $1,1\text{--}2,1\text{ g/dm}^3$ . Zasoby eksploatacyjne ujęć wynoszą  $3,4\text{ m}^3/\text{h}$ . Koncesję na wydobywanie wód leczniczych w obrębie obszaru górniczego Muszyna-Zdrój, na którym zlokalizowane są ujęcia, posiada Rozlewnia Wód Mineralnych Sopol. Koncesję w granicach obszaru górniczego Szczawnik Cechini posiada PRBiT Cechini. Ponadto we wsi znajduje się źródło Za Cerkwią, z którego wypływają szczawy typu  $\text{HCO}_3\text{-Na-Ca-Mg}$  o mineralizacji  $2,6\text{--}3,0\text{ g/dm}^3$ . Źródło nie ma udokumentowanych zasobów eksploatacyjnych i jest wykorzystywane jako ogólnodostępny punkt czerpalny.

**Szczawno-Zdrój** (gm. Szczawno-Zdrój, pow. wałbrzyski, woj. dolnośląskie; **E4**)

W Szczawnie-Zdroju szczawy i wody kwasowęglowe wypływają z piaskowców szarogłazowych karbonu dolnego w rejonie doliny potoku Szczawnik. Część źródeł szczelinowych ujęto zbiorczo na głębokości 4–7 m (źródła: Dąbrówka, Mieszko, Młynarz i Marta), inne ujęto pojedynczo (źródła: W Podwórcu, W Chodniku, Ludwiki i Apteczne). Wody źródeł reprezentują szczawy i wody kwasowęglowe typu  $\text{HCO}_3\text{-Na-(Ca)}$  lub  $\text{HCO}_3\text{-Na-Mg}$  o mineralizacji od  $0,7$  do  $3,6\text{ g/dm}^3$  i zawartości wolnego dwutlenku węgla od  $350$  do  $2000\text{ mg/dm}^3$ . Wody źródła Marta należą do szczaw radonowych, o zawartości radonu do  $250\text{ Bq/dm}^3$ . Lecznicze szczawy są wykorzystywane w balneoterapii (kąpiele mineralne, kuracja pitna, inhalacje) i rozlewnictwie. Użytkownikiem i koncesjonariuszem jest Uzdrowisko Szczawno-Jedlina SA. Łączna wydajność 10 źródeł jest niska, ich całkowite zasoby eksploatacyjne ustalono w wysokości  $0,5\text{ m}^3/\text{h}$ .

**Szklarska Poręba** (gm. Szklarska Poręba, pow. jeleniogórski, woj. dolnośląskie; **I**)

W rejonie Szklarskiej Poręby występują liczne źródła słabo zmineralizowanych wód radonowych, wypływające z utworów karbońskich i czwartorzędowych. W 1971 r. przeprowadzono badania hydrogeologiczne i udokumentowano zasoby źródeł o numerach od 1 do 20 oraz od 23 do 26, w wysokości  $10,75\text{ m}^3/\text{h}$ . Źródła prowadzą wody typu  $\text{SO}_4\text{-Mg-Ca,Rn}$  i  $\text{SO}_4\text{-Na,Rn}$  o mineralizacji nieprzekraczającej na ogół  $0,1\text{ g/dm}^3$ , które mogą być stosowane do celów leczniczych.

**Świeradów-Zdrój** (gm. Świeradów-Zdrój, pow. lubański, woj. dolnośląskie; **E3**)

Występowanie szczaw w uzdrowisku Świeradów-Zdrój jest związane z prekambryjskimi granitognejsami izerskimi. Do II wojny światowej eksploatację wód leczniczych prowadzono z naturalnych wypływów, w latach 50. XX w. odwiercono liczne otwory przeznaczone do celów eksploatacyjnych i badawczych. W części z nich ujęto wody lecznicze. W źródłach Górny i Zofii występują szczawy  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg,Rn}$  o mineralizacji  $0,4\text{--}0,9\text{ g/dm}^3$ . Szczawy niezawierające radonu, należące do typu  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg,(F),(Si)}$  o mineralizacji  $0,6\text{--}1,0\text{ g/dm}^3$  i typu  $\text{HCO}_3\text{-Ca,Fe}$  o mineralizacji  $2,5\text{ g/dm}^3$ , ujęto w odwiertach (m.in. 1P, 2P, 3P, 4P, 1A) wykonanych w latach 1962–1970, z których najgłębszy osiągnął 600 m. Zawartość wolnego dwutlenku w szczawach Świeradowa-Zdroju dochodzi do ponad  $3000\text{ mg/dm}^3$ . Pozostałe ujęcia, m.in. źródło Marii Curie-Skłodowskiej, ujmuje wody radonowe pozbawione wolnego dwutlenku węgla w ilościach zapewniających jego farmakodynamiczne oddziaływanie i nie są obecnie wykorzystywane. Są to wody o mineralizacji  $0,2\text{--}0,5\text{ g/dm}^3$  i typach chemicznych:  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Na-Mg,Rn}$ ,  $\text{HCO}_3\text{-(SO}_4\text{)-Na-Ca,Rn,(F)}$  i  $\text{HCO}_3\text{-Na-Mg,Rn,F}$ . Stężenie radonu w wodach sięga maksymalnie do niemal  $2000\text{ Bq/dm}^3$ . Łączne zasoby siedmiu ujęć wód leczniczych występujących w uzdrowisku wynoszą  $20,0\text{ m}^3/\text{h}$ , w tym szczaw  $2,7\text{ m}^3/\text{h}$ . Uzdrowisko Świeradów-Czerniawa Sp. z o.o. – Grupa PGU ma koncesję na wydobywanie wód z obszaru górniczego Świeradów-Zdrój. Są one wykorzystywane do celów leczniczych.

**Świnoujście** (m. Świnoujście, pow. m. Świnoujście, woj. zachodniopomorskie; **B2**)

W Świnoujściu wody lecznicze występują w piaskowcach i piaskach kredy. Otworami Jantar (głębokość 223 m), XXX-lecia (głębokość 260 m) i Teresa (głębokość 271 m), wykonanymi w latach 1963–1974, ujęto wody typu  $\text{Cl-Na,I,(Fe)}$  o mineralizacji  $26,0\text{--}41,8\text{ g/dm}^3$ . Sumaryczne zasoby eksploatacyjne ujęć wynoszą  $10,55\text{ m}^3/\text{h}$ . Ujęcia położone są w granicach obszaru górniczego Świnoujście I. Koncesję na wydobycie wód leczniczych posiada Uzdrowisko Świnoujście S.A., użytkujące wody w lecznictwie uzdrowiskowym.

**Trzebnica** (gm. Trzebnica, pow. trzebnicki, woj. dolnośląskie; **D5**)

Do II wojny światowej Trzebnica miała status uzdrowiska i wykorzystywano w niej źródła wód zmineralizowanych, zawierających żelazo i siarkę. W latach 70. XX w. wykonano odwiert Trzebnica IG-1 o ostatecznej głębokości 1300 m, w którym opróbowano dwa triasowe poziomy wodonośne. Pierwszy z nich,

występujący na głębokości 646–844 m, charakteryzował się występowaniem wód termalnych typu  $\text{SO}_4\text{-Cl-Ca-Na}$  o mineralizacji  $3,9 \text{ g/dm}^3$  i temperaturze na wypływie  $33^\circ\text{C}$ . Drugi, na głębokości 1077–1258 m, cechował się występowaniem wód termalnych typu  $\text{Cl-Na-Ca}$  o mineralizacji  $17,8 \text{ g/dm}^3$  i temperaturze  $37^\circ\text{C}$  na wypływie. Ostatecznie zdecydowano o ujęciu głębszego poziomu wodonośnego (trias dolny) i ustalono zasoby eksploatacyjne w wysokości  $6,0 \text{ m}^3/\text{h}$ . Otwór pozostaje niezagospodarowany.

#### **Tylicz** (gm. Krynica-Zdrój, pow. nowosądecki, woj. małopolskie; **IV**)

Eksploatacja wód leczniczych ze złoża w Tyliczu (obszar górniczy Tylicz I) prowadzona jest przez Zakład Produkcji Wód Mineralnych, należący do firmy Multivita Sp. z o.o. Dysponuje on czterema ujęciami szczaw i wód kwasowęglowych. Dwa z nich, otwory T-III Stanisław (głębokość 50 m) i T-IX Ignacy (głębokość 100 m) wykonane w latach 1991–1993, są położone w granicach administracyjnych Tylicza. Pozostałe dwa są zlokalizowane na obszarze miejscowości Powroźnik i omówiono je w opisie tamtejszego złoża. W marcu 2017 r. ustanowiono obszar górniczy Tylicz I obejmujący miejscowości Tylicz i Powroźnik. Poziom wodonośny ujęty otworami T-III i T-IX stanowią piaskowce paleogenu (eocen). Występujące w nich wody lecznicze zostały określone odpowiednio jako szczawa  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Na}$  o mineralizacji  $2,1 \text{ g/dm}^3$  oraz woda kwasowęglowa  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  o mineralizacji od  $1,1 \text{ g/dm}^3$ . Zasoby eksploatacyjne ujęć wynoszą łącznie  $8,8 \text{ m}^3/\text{h}$ . Poza wymienionymi ujęciami w miejscowości znajdują się liczne źródła oraz kilka otworów, w których stwierdzono występowanie wód o podobnym składzie i właściwościach, jednak ze względu na niestabilne warunki hydrogeologiczne i wysoką zawartość sodu nie mają one ustalonych zasobów i pełnią obecnie rolę punktów obserwacyjnych. Ujmują one szczawy i wody kwasowęglowe  $\text{HCO}_3\text{-Ca-(Mg)}$  o mineralizacji  $0,3\text{--}3,0 \text{ g/dm}^3$  i  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Na}$  o mineralizacji  $4,8\text{--}6,7 \text{ g/dm}^3$ . Kilka źródeł stanowi ogólnodostępne punkty poboru wody.

#### **Ustka** (gm. m. Ustka, pow. słupski, woj. pomorskie; **A4**)

W wykonanym w 1979 r. otworze Ustka IGH-1 o głębokości 730 m z piaskowców i zlepieńców permu ujęto wody typu  $\text{Cl-Na,I}$  o mineralizacji ok.  $34 \text{ g/dm}^3$  i temperaturze na wypływie  $21^\circ\text{C}$ . Wydajność eksploatacyjną ujęcia ustalono początkowo na  $31,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , a w 2016 r., po przeprowadzeniu badań, na  $12 \text{ m}^3/\text{h}$ . W 2016 r. wydana została koncesja geologiczna na wydobywanie wody z obszaru górniczego Ustka 2 przez Uzdrowisko Ustka Sp. z o.o. Woda wykorzystywana jest do celów rekreacyjnych w basenie solankowym w Aquaparku Grand Lubicz.

#### **Ustroń** (gm. Ustroń, pow. cieszyński, woj. śląskie; **F6**)

Rozpoznanie wód leczniczych w Ustroniu było związane z poszukiwaniem lokalizacji pod nowe uzdrowisko przeznaczone dla mieszkańców Górnego Śląska po zaniku wód leczniczych w Jastrzębiu-Zdroju. Pierwszy z otworów, Ustroń 1, odwiercono w 1961 r. i stwierdzono w nim obecność zmineralizowanych wód występujących w stropowej części utworów dewońskich. Następnie, na przełomie lat 60. i 70. XX w., w okolicy wykonano kilka otworów, m.in. Nierodzim H-1 i Międzywście H-2, w których ujęto wysoko zmineralizowane wody z utworów miocenu (warstwy dębowieckie). Ostatecznie zdecydowano o lokalizacji uzdrowiska w Ustroniu, gdzie w latach 1971–1972 odwiercono dwa otwory eksploatacyjno-badawcze Ustroń IG-2 (obecnie zlikwidowany) i Ustroń IG-3 (obecnie U-3), a następnie otwór eksploatacyjny U-3A. Do eksploatacji ujęto utwory dewonu, których strop nawiercono na głębokości 1320–1322 m. Występują w nich wody typu  $\text{Cl-Na,I,Fe,F}$  o mineralizacji od 110 do  $135 \text{ g/dm}^3$  i temperaturze na wypływie  $21\text{--}23^\circ\text{C}$ . Zawartość jodu w tych wodach sięga  $11\text{--}15 \text{ mg/dm}^3$ , a dwuwartościowego żelaza do  $16 \text{ mg/dm}^3$ . Obydwa otwory są obecnie eksploatowane przez Przedsiębiorstwo Uzdrowskie Ustroń SA, do celów balneoterapeutycznych (kąpiele wannowe i basenowe), jednak ze względu na ograniczoną wielkość wydobywania temperatura wód na wypływie jest niższa niż zmierzona w trakcie badań. Dla otworów zatwierdzono zasoby eksploatacyjne o łącznej wielkości  $2,2 \text{ m}^3/\text{h}$ . Wody pozabiegowe, po ich bakteriologicznym oczyszczeniu, są zatłaczane do otworu C-1, który odwiercono w 1993 r. Ustroń jest jedynym uzdrowiskiem w kraju, w którym zastosowano ten sposób uтиlizacji wykorzystanych wód.

#### **Wapienne** (gm. Sękowa, pow. gorlicki, woj. małopolskie; **F9**)

Źródła wód siarczkowych uzdrowiska Wapienne i ich właściwości lecznicze znane są co najmniej od XVII w. Do dziś istnieją dwa naturalne wypływy (źródła Kamila i Marta) wód  $\text{HCO}_3\text{-Ca-(Na)-(Mg),S}$  o mineralizacji  $0,4\text{--}0,5 \text{ g/dm}^3$ , wypływających z piaskowców kredy. Zawartość siarkowodoru wynosi w nich od 2 do  $4 \text{ mg/dm}^3$ . W 1975 r., w związku z planowanym rozwojem uzdrowiska, odwiercono dwa otwory eksploatacyjne W-1 i W-2 o głębokości wynoszącej odpowiednio 50 i 74 m, w których ujęto kredowy poziom wodonośny z wodami siarczkowymi identycznego typu, mineralizacji i zawartości siarkowodoru, jak w przypadku źródeł. Łączne

zasoby eksploatacyjne wód leczniczych Wapiennego wynoszą 5,7 m<sup>3</sup>/h. Eksploatacja wód do celów balneoterapeutycznych prowadzona jest wyłącznie ze źródeł. Studnie nie są wykorzystywane.

**Wełnin** (gm. Solec-Zdrój, pow. buski, woj. świętokrzyskie; **E8**)

Otwór Wełnin o głębokości 170 m odwiercono w 2002 r. W utworach jury górnej (wapień przeławiczone marglami) nawiercono poziom wodonośny, z którego uzyskano wody typu Cl-Na,I,S o mineralizacji 34 g/dm<sup>3</sup>, zawierające do 760 mg/dm<sup>3</sup> siarkowodoru i siarczków. Drugi otwór eksploatacyjny – Wełnin 4 – o tej samej głębokości odwiercono w 2017 r. Z utworów jury ujęto nim wody lecznicze o podobnej charakterystyce – typie chemicznym Cl-Na,I,S i mineralizacji 38 g/dm<sup>3</sup>. Zawartość siarkowodoru i siarczków w tych wodach na ogół nie przekracza 500 mg/dm<sup>3</sup>. Zasoby eksploatacyjne ujęć wynoszą łącznie 3,0 m<sup>3</sup>/h. Ujęcia położone są na obszarze górniczym Wełnin. Eksploatowane z nich wody są wykorzystywane do celów balneoterapeutycznych w ośrodku Malinowe Hotele Sp. z o.o. w uzdrowisku Solec-Zdrój. Spółka Malinowe Hotele jest posiadaczem koncesji na wydobycie wód.

**Wieliczka** (gm. Wieliczka, pow. wielicki, woj. małopolskie; **E8, F8**)

Wody lecznicze w Wieliczce udokumentowano w 2014 r. Ich ujęcia mają unikalny w skali kraju charakter – są to dwa wypływy oznaczone symbolami W-VI-32 (komora Z-32) i W-VII-16 (Komora Layer), zlokalizowane w wyrobiskach poeksploatacyjnych nieczynnej kopalni soli Wieliczka. Ujęte wody typu Cl-Na charakteryzują się mineralizacją wynoszącą odpowiednio 250 g/dm<sup>3</sup> i 69 g/dm<sup>3</sup>. Ich dopływ następuje z utworów miocenijskiej serii siarczanowej. Zasoby eksploatacyjne udokumentowane w wypływie W-VII-16 wynoszą 8,3 m<sup>3</sup>/h. W 2016 r. uruchomiono tężnie, które zasilane są wodami leczniczymi z ujęcia W-VII-16. W samej kopalni, będącej obiektem turystycznym i muzealnym, wpisanym od 1978 r. na listę światowego dziedzictwa kultury UNESCO, i jednocześnie podziemnym uzdrowiskiem, jest prowadzona rehabilitacja pulmonologiczna.

**Wieniec-Zdrój** (gm. Brześć Kujawski, pow. włocławski, woj. kujawsko-pomorskie; **C6, C7**)

Siarczkowe wody lecznicze w Wieńcu-Zdroju odkryto w następstwie poszukiwań złóż węgla brunatnego. W latach 1898–1903 odwiercono kilka otworów, z których następował samowypływ wody o silnym zapachu siarkowodoru. Przed II wojną światową wykonano kolejne cztery otwory do maksymalnej głębokości 979 m. Obecnie wody typu SO<sub>4</sub>-Cl-Ca-Na,S o mineralizacji 3,6 g/dm<sup>3</sup> są eksploatowane otworem 3E o głębokości 130 m, wykonanym w 1960 r. Jego wydajność wynosi 15 m<sup>3</sup>/h. Ujęcie stanowi jedyne źródło zaopatrzenia uzdrowiska w wody lecznicze. Zbiornikiem wód siarczkowych są wapień oolitowy jury górnej.

**Wierchomla Wielka** (gm. Piwniczna Zdrój, pow. nowosądecki, woj. małopolskie; **IV**)

W rejonie Wierchomli Wielkiej swoiste wody zmineralizowane występują w utworach fliszowych paleogenu (piaskowce z Piwnicznej) budujących skrzydła antykliny Łomnica-Wierchomla, w pobliżu przecinających je stref uskoku. W 1971 r. przeprowadzono badania i udokumentowano zasoby 4 źródeł (nr 3, 4, 6 i 8) zlokalizowanych w tej miejscowości, z przeznaczeniem do wykorzystania w balneoterapii. Wody wypływające ze źródeł nr 3 i 6 są szczykami typu HCO<sub>3</sub>-Ca-Mg,Fe o mineralizacji przekraczającej 2,0 g/dm<sup>3</sup>. Wypływ nr 4 to wody kwasowęglowe typu HCO<sub>3</sub>-Cl-Na,Fe,S o mineralizacji podobnej jak w źródłach nr 3 i 6. Natomiast ze źródła nr 8 wypływają wody pozbawione dwutlenku węgla typu HCO<sub>3</sub>-Ca-Mg,S o mineralizacji 0,4 g/dm<sup>3</sup>. Łączne zasoby eksploatacyjne źródeł ustalono w wysokości 0,32 m<sup>3</sup>/h. Źródła zostały ujęte obudowaniami i służą jako punkty czerpalne.

**Wojkowa** (gm. Muszyna, pow. nowosądecki, woj. małopolskie; **IV**)

We wsi Wojkowa w 2005 r. wykonano otwór eksploatacyjny 4 (S-4) do głębokości 80 m. Ujmuje on z paleogeńskich piaskowców drobnoziarnistych szczyki typu HCO<sub>3</sub>-Ca-Mg o mineralizacji dochodzącej do 4 g/dm<sup>3</sup>. Zawartość dwutlenku węgla nie przekracza 2500 mg/dm<sup>3</sup>. W 2011 r. koncesję na wydobywanie wód z obszaru górniczego Galicjanka otrzymała Galicjanka-Energia Sp. z o.o. W sierpniu 2017 r. koncesję na wydobywanie wód leczniczych w obrębie miejscowości Wojkowa uzyskała Galicjanka RP sp. z o.o. W skład nowo utworzonego obszaru górniczego Galicjanka III – Pole 1, Pole 2 wszedł otwór z obszaru Galicjanka. Ustalono zasoby eksploatacyjne dla ujęcia wynoszą 2,1 m<sup>3</sup>/h. Ujęcie jest użytkowane przez rozlewnię naturalnych wód mineralnych Galicjanka, znajdującą się w miejscowości Powroźnik.

**Wysowa-Zdrój** (gm. Uście Gorlickie, pow. gorlicki, woj. małopolskie; **F9**)

Szczawy występujące w uzdrowisku Wysowa-Zdrój i jego okolicy są znane z naturalnych wypływów, które w wyniku prowadzonej eksploatacji wód uległy niemal całkowitemu zanikowi. Poziom wodonośny, w którym występują wody lecznicze, jest zbudowany z paleogeńsko-kredowych utworów fliszowych – piaskowców przeławionych łupkami i marglami (seria gorlicka), pociętych dyslokacjami podłużnymi i poprzecznymi. Do lat 50. XX w. do celów leczniczych były wykorzystywane płytkie studnie kopane, w których ujmowano paleogeński poziomy wodonośny. Do tego typu ujęć należy wykonana prawdopodobnie w 1921 r. studnia Józef I o głębokości 14 m. Występują w niej szczawy typu  $\text{HCO}_3\text{-Cl-Na-Ca,Fe}$  o mineralizacji  $2,3 \text{ g/dm}^3$ . W tym samym okresie wykonano ujęcie Słone (głębokość 15 m) ze szczawami typu  $\text{HCO}_3\text{-Na-Ca,Fe}$  o mineralizacji  $1,8 \text{ g/dm}^3$ . Młodsze ujęcia pochodzące z lat 1960–2002 to studnie wiercone o głębokości od 25 do 100 m, zafiltrowane w piaskowcach paleogenu i/lub kredy. Dostarczają one głównie szczaw typu  $\text{HCO}_3\text{-Cl-Na,(I),(Fe)}$  o mineralizacji od  $2,1 \text{ g/dm}^3$  (W-16 i W-24) do ok.  $24,5 \text{ g/dm}^3$  (Aleksandra), rzadziej  $\text{HCO}_3\text{-Cl-Na-Ca,Fe}$ . Łączne zasoby eksploatacyjne 14 ujęć szczaw wynoszą  $11,9 \text{ m}^3/\text{h}$ . Ich użytkownikiem jest Uzdrawisko Wysowa SA, które posiada koncesję na wydobywanie wód z obszaru górniczego Wysowa. Wody wykorzystuje się w lecznictwie uzdrowiskowym i rozlewni.

**Zabłocie** (gm. Strumień, pow. cieszyński, woj. śląskie; **F6**)

Rozpoznanie występowania wód leczniczych w Zabłociu jest związane z prowadzeniem prac poszukiwawczych za węglem kamiennym. Istniejący do dzisiaj otwór Korona, który osiągnął głębokość 671 m, wykonano w 1892 r. Na głębokości 635 m z utworów miocenu ujęto nim wody typu  $\text{Cl-Na,I}$  o mineralizacji  $42,3 \text{ g/dm}^3$  i jednej z najwyższych w kraju zawartości jodu ( $120\text{--}140 \text{ mg/dm}^3$ ). W 1949 r. odwiercono drugi otwór poszukiwawczy Tadeusz, o głębokości 745 m, który następnie przystosowano do eksploatacji (z poziomu miocenu na głębokości 312–745 m) wód typu  $\text{Cl-Na,I,Fe}$  o mineralizacji  $52,9 \text{ g/dm}^3$ , również zawierających jod w ilości przekraczającej  $100 \text{ mg/dm}^3$ . W Wyniku przeprowadzonych w 2017 r. badań ustalono, że aktualna zmienność mineralizacji wód ujęcia Korona wynosi  $42,3\text{--}47,3 \text{ g/dm}^3$ , zaś w ujęciu Tadeusz  $47,5\text{--}55,8 \text{ g/dm}^3$ . Ustalono, że typ chemiczny wód nie uległ zmianie, zaś zasoby eksploatacyjne każdego z ujęć ustalono w wysokości  $0,24 \text{ m}^3/\text{h}$ , co daje łącznie  $0,48 \text{ m}^3/\text{h}$ . W 2010 r. Minister Środowiska udzielił firmie Solanka z Zabłocia Sp. z o.o. koncesji na wydobywanie wód otworem Korona z obszaru górniczego Zabłocie-Korona. Są one butelkowane z przeznaczeniem do kąpieli i inhalacji.

**Złockie** (gm. Muszyna, pow. nowosądecki, woj. małopolskie; **IV**)

Wody lecznicze ujęto 9 otworami wiertniczymi (Z-1, Z-2, Z-3, Z-6, Z-7, Z-8, Z-9, SL-2 i Marcin II) o głębokości 70–400 m. Poziomy wodonośny stanowią piaskowce eocenu i kredy górnej. Pierwsze ujęcie wykonano w 1963 r., kolejne w latach 1964–1973, a najmłodsze pochodzi z 2016 r. Eksploatowane wody to szczawy:  $\text{HCO}_3\text{-Mg-Na-Ca,Fe}$  o mineralizacji  $3,3\text{--}20,5 \text{ g/dm}^3$ ,  $\text{HCO}_3\text{-Ca,(Fe)}$  o mineralizacji  $1,2\text{--}25,0 \text{ g/dm}^3$ ,  $\text{HCO}_3\text{-Mg-Na,Fe}$  o mineralizacji  $2,9\text{--}20,5 \text{ g/dm}^3$ ,  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg-(Na),Fe}$  o mineralizacji  $3,7\text{--}6,9 \text{ g/dm}^3$  oraz  $\text{HCO}_3\text{-Na,I,Fe}$  o mineralizacji ok.  $25,0 \text{ g/dm}^3$ . Zasoby eksploatacyjne ujęć wynoszą łącznie  $9,2 \text{ m}^3/\text{h}$ . Otwory zlokalizowane są w granicach dwóch obszarów górniczych – Muszyna Zdrój i Szczawnik-Cechini. Koncesje na wydobywanie wód leczniczych z obszarów górniczych posiadają odpowiednio Rozlewnia Wód Mineralnych Sopol i PRBiT Cechini. Wody są wykorzystywane w rozlewniach oraz, w mniejszym stopniu, do zabiegów leczniczych w miejscowych sanatoriach. Na terenie miejscowości znajduje się ponadto kilka naturalnych wypływów szczaw (źródeł) oraz mofeta im. H. Świdzińskiego, stanowiąca pomnik przyrody nieożywionej, zlokalizowana w dnie potoku Złockiego, na granicy ze wsią Jastrzębik.

**Zubrzyk** (gm. Piwniczna-Zdrój, pow. nowosądecki, woj. małopolskie; **IV**)

Wody lecznicze stwierdzono w formacji eocenijskich piaskowców z Piwnicznej otworami Z-2 (wykonanym w 2001 r. do głębokości 115 m), Z-3a (wykonanym w 2007 r. do głębokości 131 m) i Z-8 (wykonanym w 2015 r. do głębokości 143 m). W 2016 r. udokumentowano otwór Z-3 wykonany w 2015 r. do głębokości 60 m. Ujęcia dostarczają szczaw typu  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg-Na}$  i  $\text{HCO}_3\text{-Na-Mg}$  o mineralizacji  $1,2\text{--}2,3 \text{ g/dm}^3$ , a ich zasoby eksploatacyjne wynoszą  $10,7 \text{ m}^3/\text{h}$ . Otwory Z-2, Z-3a i Z-8 zaopatrują w surowiec tutejszą rozlewnię wód mineralnych należącą do firmy Masspol Sp. z o.o., która posiada koncesję na wydobywanie wód na obszarze górniczym Zubrzyk, natomiast otwór Z-3 jest własnością ZPHU INEX sp. z o.o. i znajduje się poza wymienionym obszarem górniczym.

#### **Żegiestów-Zdrój** (gm. Muszyna, pow. nowosądecki, woj. małopolskie; IV)

Pierwsze wzmianki o naturalnych wyływach wód leczniczych w Żegiestowie-Zdroju, w tym o istniejącym do dzisiaj źródle Anna, pochodzą z 1847 r. Wody lecznicze występują w obrębie kompleksu piaskowcowego eocenu i należą do szczaw o zróżnicowanym składzie chemicznym. W źródle Anna wyływają szczawy typu  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg,Fe}$  o mineralizacji 2,3–2,6  $\text{g/dm}^3$ . W otworze Żegiestów II (głębokość 300 m) ujęto szczawy typu  $\text{HCO}_3\text{-Mg-Na,Fe}$  o mineralizacji 13  $\text{g/dm}^3$ , w ujęciu Zofia II (głębokość 61 m) – typu  $\text{HCO}_3\text{-Mg-Na-Ca}$  o mineralizacji 5,1  $\text{g/dm}^3$ , a w ujęciu Andrzej II (głębokość 300 m) – typu  $\text{HCO}_3\text{-Mg,(Fe)}$  o mineralizacji 10,1–14  $\text{g/dm}^3$ . W 2016 r. udokumentowano nowy otwór Z-2 o głębokości 200 m, którym ujęto wody kwasowęglowe  $\text{HCO}_3\text{-Na}$  o mineralizacji 0,3–0,4  $\text{g/dm}^3$ . Zasoby eksploatacyjne żegiestowskich ujęć wynoszą łącznie 19,2  $\text{m}^3/\text{h}$ . Obecnie szczawy do celów balneoterapeutycznych eksploatowane są z ujęcia Zofia II na obszarze górniczym Żegiestów-Cechini przez PRBiT Cechini Sp. J. Od stycznia 2017 r. włączono do eksploatacji również otwór Wiktor, który objęto istniejącym już obszarem górniczym Żegiestów-Cechini. Koncesję na wydobywanie wód leczniczych na obszarze górniczym Żegiestów INEX, na którym zlokalizowany jest otwór Z-3, posiada ZPHU INEX sp. z o.o. W granicach nowo utworzonego obszaru górniczego Żegiestów-Zdrój Główny koncesję posiada firma Cechini Żegiestów-Zdrój Główny Sp. z o.o. Pozostałe ujęcia znajdują się poza obszarem górniczym i nie są użytkowane. Jedynie źródło Anna stanowi ogólnodostępny punkt czerpalny, z którego woda wydobywa się samoczynnie.

### **Złoża wód termalnych**

#### **Bańska (z Białym Dunajcem)** (gm. Szaflary, pow. nowotarski, woj. małopolskie; F8, III)

Geotermia Podhalańska SA jest użytkownikiem pięciu otworów (trzech eksploatacyjnych znajdujących się w Bańskiej Niższej oraz dwóch chłonnych zlokalizowanych w Białym Dunajcu). Wiercenie najstarszego i najgłębszego na Podhalu otworu Bańska IG-1 – 5261 m (głębokość ostateczna 3943 m) ukończono w 1981 r. W poziomie wodonośnym w utworach eocenu i triasu udokumentowano wody termalne typu  $\text{SO}_4\text{-Cl-Na-Ca,S,(F),(Fe)}$  o mineralizacji ok. 2,5  $\text{g/dm}^3$ , występujące pod ciśnieniem artezyjskim. Ich temperatura na wyływie wynosi do 82°C, a zasoby eksploatacyjne udokumentowano w wysokości 120  $\text{m}^3/\text{h}$ . Drugi otwór, Biały Dunajec PAN-1, odwiercony w 1989 r. do głębokości 2394 m, pełni rolę otworu chłonnego. W wapieniach triasu środkowego (horyzont 2117–2394 m) ujęto nim wody tego samego typu co w otworze Bańska IG-1, o mineralizacji 2,6  $\text{g/dm}^3$  i temperaturze na samowypływie wynoszącej 82°C. Kolejne dwa otwory Bańska PGP-1 i Biały Dunajec PGP-2, stanowiące obecnie dublet geotermalny, wykonano w latach 1996–1997. Otwór Bańska PGP-1 o głębokości 3242 m ujmuje wody typu  $\text{SO}_4\text{-Cl-Na-Ca,S,(F),(Fe)}$ , o mineralizacji 3,1  $\text{g/dm}^3$ , występujące w utworach węglanowych mezozoiku na głębokości 2731–3240 m. Ustalone zasoby eksploatacyjne tego ujęcia wynoszą 550  $\text{m}^3/\text{h}$ , a temperatura wód na wyływie osiąga 86°C. Otwór chłonny Biały Dunajec PGP-2 o głębokości 2450 m ujmuje wody tego samego typu z utworów węglanowych paleogenu i triasu (2083–2450 m) i ma zdolności chłonne na poziomie 200  $\text{m}^3/\text{h}$ . W 2013 r. odwiercono otwór kierunkowy Bańska PGP-3 sięgający 3400 m, którym ujęto wody typu  $\text{SO}_4\text{-Cl-Na-Ca,F}$  o mineralizacji 2,6  $\text{g/dm}^3$  i temperaturze na wyływie wynoszącej 86°C, występujące w utworach paleogenu i triasu. Zasoby eksploatacyjne tego ujęcia ustalono w wysokości 290,0  $\text{m}^3/\text{h}$ . Łączne udokumentowane zasoby wód termalnych w Bańskiej wynoszą więc obecnie 960  $\text{m}^3/\text{h}$ . Koncesję na eksploatację wód termalnych w obszarze górniczym Podhale 1 posiada PEC Geotermia Podhalańska SA. Wody termalne są wykorzystywane w ciepłowni geotermalnej w Bańskiej Niższej, zaopatrującej w ciepło odbiorców m.in. Zakopanego, a po odebraniu ciepła również do napętniania basenów kąpielowych w ośrodkach rekreacyjnych Termy Szaflary i Gorący Potok. Część wykorzystanych wód była zatłaczana do złoża, pozostałe po schłodzeniu trafiały do wód powierzchniowych.

#### **Białka Tatrzańska** (gm. Bukowina Tatrzańska, pow. tatrzański, woj. małopolskie; III)

W 2007 r. w celu zaopatrzenia w wody termalne kompleksu basenów Terma Białka wykonano otwór Białka Tatrzańska GT-1, którego głębokość osiągnęła 2500 m. W utworach triasu środkowego na głębokości 2330–2472 m ujęto wody typu  $\text{SO}_4\text{-Cl-Na-Ca}$  o mineralizacji 1,6–2,0  $\text{g/dm}^3$  i temperaturze na wyływie 77°C. Ustalone zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 32  $\text{m}^3/\text{h}$ . Koncesję na eksploatację wód termalnych z obszaru górniczego Białka ma firma Park Wodny Bania Sp. z o.o.

**Biały Dunajec** (gm. Biały Dunajec, pow. tatrzański, woj. małopolskie; III)

Warunki występowania wód termalnych w Białym Dunajcu i charakterystyka zlokalizowanych tu otworów Biały Dunajec PAN-1 oraz Biały Dunajec PGP-1 zostały podane w opisie złoża Bańska Niżna. Obydwa pełnią rolę otworów chłonnych. Ich chłonność została określona w wysokości odpowiednio 375 m<sup>3</sup>/h i 500 m<sup>3</sup>/h.

**Bukowina Tatrzańska** (gm. Bukowina Tatrzańska, pow. tatrzański, woj. małopolskie; III)

Otwór Bukowina Tatrzańska PIG/PGNiG-1 o głębokości 3250 m (początkowa głębokość 3780 m) wykonano w 1991 r. W 1998 r. przeprowadzono w nim roboty geologiczne w związku z planowanym zagospodarowaniem. W ich wyniku udostępniono poziom wodonośny występujący na głębokości 2390–2605 m w wapieniach marglistych triasu i jury i uzyskano dopływ wód typu SO<sub>4</sub>-Ca-Na,S o mineralizacji 1,6–1,7 g/dm<sup>3</sup> i temperaturze wody na wypływie do 64°C. Wydajność ujęcia ustalono na poziomie 40 m<sup>3</sup>/h. W 2004 r. przeprowadzono powtórne badania hydrogeologiczne mające na celu ocenę stanu ujęcia i weryfikację zasobów eksploatacyjnych, które ostatecznie przyjęto w wysokości 48 m<sup>3</sup>/h, a temperaturę na wypływie ustalono w wysokości 67°C. Wody termalne są wykorzystywane do napełniania basenów w aquaparku Termy Bukovina. Koncesję na eksploatację wód termalnych w obszarze górniczym Bukowina posiada Bukowiańskie Towarzystwo Geotermalne Sp. z o.o.

**Celejów** (gm. Wąwolnica, pow. puławski, woj. lubelskie; D10)

W 2015 r. w miejscowości wykonano otwór Celejów GT-2 o głębokości 1229 m. Z wapieni jury środkowej i górnej uzyskano przypyływ wód typu Cl-Na o mineralizacji ok. 45 g/dm<sup>3</sup> i temperaturze na wypływie 29°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia zostały zatwierdzone na poziomie 28,0 m<sup>3</sup>/h. W Celejowie odwiercono także otwór GT-1, jednak wyniki wiercenia okazały się negatywne (nie uzyskano przypyływu wód). Ujęcie nie jest eksploatowane.

**Chłopy** (gm. Mielno, pow. koszaliński, woj. zachodniopomorskie; A3, A4)

W 1965 r. odwiercono otwór badawczy Jamno IG-3 o głębokości 2200 m. Z utworów jury dolnej, występujących na głębokości 855–901 m, uzyskano przypyływ wody typu Cl-Na,I,Fe o mineralizacji 72,0 g/dm<sup>3</sup> i temperaturze na wypływie 20–21°C. Maksymalna wydajność otworu wynosiła 7,6 m<sup>3</sup>/h, zaś zasoby eksploatacyjne ustalono na 5,4 m<sup>3</sup>/h. Z uwagi na skład chemiczny wód otworu nie zlikwidowano, zachowano go z przeznaczeniem do wykorzystania do celów leczniczych w przyszłości. Pomimo pojawiających się planów uruchomienia, otwór dotychczas nie był eksploatowany.

**Cudzynowice** (gm. Kazimierza Wielka, pow. kazimierski, woj. świętokrzyskie; E8)

W 2015 r. w miejscowości został wykonany otwór Cudzynowice GT-1 o głębokości 750 m. Z poziomu piasków i piaszczaków kredy górnej uzyskano samowypływ wód typu Cl-Na,S,I o mineralizacji ok. 15 g/dm<sup>3</sup> i temperaturze na wypływie 28°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia zostały zatwierdzone na poziomie 82,0 m<sup>3</sup>/h. W 2015 r. eksploatacja wody nie była jeszcze prowadzona. W 2016 r. wyznaczony został teren górniczy Cudzynowice i udzielona koncesja na wydobywanie wód, które wykorzystywane są w ciepłowni geotermalnej (z zastosowaniem pomp ciepła) zaopatrującej w ciepło Zespół Szkół Rolniczych.

**Czeszewo** (gm. Miłosław, pow. wrzesiński, woj. wielkopolskie; C5)

W 1975 r. w miejscowości Czeszewo wykonano otwór wiertniczy Czeszewo IG-1 o głębokości 3626 m. Ujęto w nim jurajsko-triasowy poziom wodonośny udokumentowany na głębokości 930–973 m i stwierdzono występowanie wód termalnych typu Cl-Na o mineralizacji 4,6 g/dm<sup>3</sup> i temperaturze na wypływie do 35°C. Dla otworu ustalono zasoby eksploatacyjne w wysokości 15,5 m<sup>3</sup>/h. Otworu dotychczas nie użytkowano.

**Frombork** (gm. Frombork, pow. braniewski, woj. warmińsko-mazurskie; A7)

Otwór Frombork IGH-1 wykonano w 1979 r. jako hydrogeologiczny otwór badawczy. Ostatecznie zakończono go w utworach triasu dolnego na głębokości 972 m. Z poziomu wodonośnego udokumentowanego na głębokości 804–968 m uzyskano samowypływ wód typu Cl-Na,I o mineralizacji 35 g/dm<sup>3</sup> i temperaturze na wypływie 24°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono w wysokości 20,0 m<sup>3</sup>/h. W 2010 r. Wodociągi Fromborskie Sp. z o.o. uzyskały koncesję na rozpoznawanie złoża wód termalnych w związku z realizacją projektu zmierzającego do wykorzystania wód z ujęcia do celów balneologicznych i rekreacyjnych. W 2015 r. gmina Frombork uzyskała status obszaru ochrony uzdrowiskowej.

**Furmanowa** (gm. Zakopane, pow. tatrzański, woj. małopolskie; III)

Otworem Furmanowa PIG-1, odwierconym w 1990 r. do głębokości 2324 m, ujęto wody typu  $\text{HCO}_3\text{-Na-Ca}$  o mineralizacji  $0,6 \text{ g/dm}^3$  i temperaturze na wypływie  $60^\circ\text{C}$ . Ujęty poziom wodonośny występujący od głębokości 2003 m jest zbudowany z piaskowców kredy i jury. Przyjęte zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą  $90,0 \text{ m}^3/\text{h}$ . Jest ono niezagospodarowane.

**Głębockie** (gm. Ślesin, pow. koniński, woj. wielkopolskie; C6)

W Głębockim wody termalne udokumentowano głębokim otworem wiertniczym Ślesin IGH-1 o głębokości 2570 m wykonanym w 1979 r. W otworze tym stwierdzono występowanie wód termalnych w piaskowcach kredy dolnej na głębokości 2387–2529 m. Wody te reprezentują typ  $\text{Cl-Na,I}$ , cechują się mineralizacją  $100,0 \text{ g/dm}^3$  i temperaturą na wypływie  $49^\circ\text{C}$ . Zatwierdzone zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą  $16,0 \text{ m}^3/\text{h}$ . Otwór do dnia dzisiejszego nie jest wykorzystywany.

**Grabín** (gm. Niemodlin, pow. opolski, woj. opolskie; E5)

W 1983 r. wykonano otwór badawczy Odra 5/l Lech o głębokości 545 m. Z utworów kredy i prekambru, występujących na głębokości 416–545 m, uzyskano samowypływ szczaw termalnych typu  $\text{HCO}_3\text{-Na-Mg,Si,CO}_2$  o mineralizacji  $10,0 \text{ g/dm}^3$  i temperaturze na wypływie  $31^\circ\text{C}$ . Dla ujęcia ustalono zasoby eksploatacyjne w wysokości  $19,0 \text{ m}^3/\text{h}$ . Istniały plany wykorzystywania szczaw do celów rozlewniczych. Obecnie otwór nie jest eksploatowany.

**Jaworze** (gm. Jaworze, pow. bielski, woj. śląskie; F6)

Otwory Jaworze IG-1 i Jaworze IG-2 odwiercono w latach 1979–1980 w ramach badań zmierzających do znalezienia lokalizacji dla nowego uzdrowiska, które miało przejąć funkcje Jastrzębia-Zdroju, w związku z brakiem możliwości zaopatrzenia go w wody lecznicze. W pierwszym z otworów, sięgającym 1525 m, w utworach neogenu (miocen) na głębokości 1175–1443 m, ujęto wody termalne typu  $\text{Cl-Na-Ca,Fe,I}$  o mineralizacji  $108,0 \text{ g/dm}^3$  i temperaturze na wypływie  $23^\circ\text{C}$ . Zasoby eksploatacyjne tego ujęcia określono na  $0,9 \text{ m}^3/\text{h}$ . W otworze Jaworze IG-2, o głębokości 1650 m, na głębokości 1242–1650 m stwierdzono występowanie w utworach neogenu i dewonu wód o podobnym typie chemicznym jak w otworze IG-1, mineralizacji wynoszącej  $146,0 \text{ g/dm}^3$  i temperaturze na wypływie  $32^\circ\text{C}$ . Przyjęte zasoby eksploatacyjne dla ujęcia ustalono w wysokości  $4,9 \text{ m}^3/\text{h}$ . Żaden z otworów nie jest użytkowany.

**Karpniki** (gm. Mysłakowice, pow. jeleniogórski, woj. dolnośląskie; I)

Otwór Karpniki KT-1 odwiercono w 2014 r. Jego głębokość przekracza 2000 m. Ujęto nim wody termalne typu  $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Na,F,Rn}$  o mineralizacji  $0,5 \text{ g/dm}^3$ , wypływające ze spękanych granitów karbonu górnego występujących od głębokości ok. 1800 m. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą  $44,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , a temperatura wód na wypływie osiąga  $54^\circ\text{C}$ . Wykorzystuje się je do ogrzewania pomieszczeń pobliskiego pałacu pełniącego rolę hotelu, planowane jest także ich zastosowanie do zaopatrzenia mających powstać basenów termalnych. Ze względu na ochronę zasobów rozważane jest odwiercenie otworu chłonnego. W 2016 r. utworzono obszar górniczy Termy Zamek Karpniki. Koncesjonariuszem jest firma Termy Zamek Karpniki sp. z o.o.

**Kleszczów** (gm. Kleszczów, pow. bełchatowski, woj. łódzkie; D7)

Otwór Kleszczów GT-1 o głębokości 1620 m odwiercono w 2009 r. Ujęto w nim jurajsko-triasowy poziom wodonośny występujący na głębokości 1484–1620 m, charakteryzujący się obecnością wód termalnych typu  $\text{Cl-Na}$  o mineralizacji  $8,0 \text{ g/dm}^3$  i temperaturze na wypływie dochodzącej do  $52^\circ\text{C}$ . Zasoby eksploatacyjne otworu zatwierdzono w wysokości  $150,0 \text{ m}^3/\text{h}$ . W 2011 r. wykonano otwór chłonny Kleszczów GT-2 o głębokości 1725 m, w którym w celu zwiększenia powierzchni strefy chłonnej ujęto poziomy jury środkowej i dolnej. Z głębokości 1277–1725 m uzyskano przyływ wód typu  $\text{Cl-Na}$  o mineralizacji ok.  $2,5 \text{ g/dm}^3$  i temperaturze na wypływie niespełna  $46^\circ\text{C}$ . W 2015 r. utworzono obszar górniczy Kleszczów GT-1 w celu eksploatacji wód. Koncesjonariuszem jest Komunalny Kleszczów sp. z o. o. Wody są wykorzystywane do ogrzewania ośrodka rekreacyjno-sportowego i wypełniania znajdujących się w nim niecek basenowych.

**Konin** (pow. m. Konin, pow. m. Konin, woj. wielkopolskie; C6)

W 2015 r. na wyspie Pocijewe w Koninie wykonano otwór Konin GT-1 o głębokości 2660 m. Z poziomu piaskowców jury dolnej, z głębokości 2578–2641 m, uzyskano przyływ wód typu  $\text{Cl-Na}$  o mineralizacji  $150 \text{ g/dm}^3$  i temperaturze na wypływie  $92^\circ\text{C}$ . Jest to najwyższa temperatura wód na wypływie z ujęcia

udokumentowana na obszarze kraju. Zasoby eksploatacyjne otworu zostały zatwierdzone na poziomie 114,0 m<sup>3</sup>/h. Ujęcie nie zostało jeszcze zagospodarowane.

**Koszuty** (gm. Środa Wielkopolska, pow. średzki, woj. wielkopolskie; **C5**)

W 1965 r. odwiercono otwór Środa IG-2 o głębokości 3150 m. Z poziomu wodonośnego jury dolnej występującego na głębokości 1012–1020 m uzyskano samowypływ wód termalnych typu Cl-Na,S charakteryzujących się mineralizacją 8,2 g/dm<sup>3</sup> i temperaturą na wypływie 41°C. Zasoby eksploatacyjne otworu przyjęto w wysokości 40,0 m<sup>3</sup>/h. W przeszłości wody termalne występujące w Koszutach były zaliczone w sposób formalny do wód leczniczych. Istniały również plany wykorzystania ujętych wód do produkcji ciepła. Otwór aktualnie nie jest zagospodarowany.

**Lidzbark Warmiński** (gm. Lidzbark Warmiński, pow. lidzbarski, woj. warmińsko-mazurskie; **A8**)

W 2011 r. w celu rozpoznania i udokumentowania zasobów wód termalnych występujących w utworach dolnej jury odwiercono otwór Lidzbark Warmiński GT-1 o głębokości 1035 m. W zbudowanym z piaskowców poziomie wodonośnym występującym na głębokości 877–984 m ujęto wody typu Cl-Na o mineralizacji 21,0/dm<sup>3</sup> i temperaturze na wypływie ok. 21°C. Zgodnie z planami wody mają być wykorzystywane do celów balneologicznych i rekreacyjnych. Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono w wysokości 120 m<sup>3</sup>/h. W 2016 r. utworzono obszar górniczy Lidzbark Warmiński GT-1 i wydano koncesję na wydobywanie wód termalnych.

**Łódź** (m. Łódź, pow. m. Łódź, woj. łódzkie; **D7**)

W 1959 r. na terenie Elektrociepłowni nr II w Łodzi wykonano otwór wiertniczy EC-2 o głębokości 940 m ujmujący wody termalne. Z piaskowców kredy dolnej występujących w przedziale głębokości 814–923 m uzyskano wody typu HCO<sub>3</sub>-Ca o bardzo niskiej mineralizacji, wynoszącej ok. 0,2 g/dm<sup>3</sup>, i temperaturze na wypływie 23–26°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono na 126,0 m<sup>3</sup>/h. W 2002 r. ujęcie poddano renowacji. W 1986 r. dla wodociągów łódzkich odwiercono ujęcie o głębokości 1209 m (Łódź Telefoniczna 78 nr 1), w którym od głębokości 843 m, w wapieniach jury górnej, występują nisko zmineralizowane wody o temperaturze na wypływie do 31°C i niewielkiej wydajności. Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono w wysokości 10,0 m<sup>3</sup>/h.

**Małe Ciche** (gm. Poronin, pow. tatrzański, woj. małopolskie; **III**)

W 1986 r. wykonano otwór Zazadnia IG-1, który osiągnął głębokość całkowitą 680 m. W eoceńskich utworach węglanowych na głębokości 655 m nawiercono poziom charakteryzujący się ciśnieniem artezyjskim i występowaniem wód typu HCO<sub>3</sub>-SO<sub>4</sub>-Ca-Mg o mineralizacji 0,2 g/dm<sup>3</sup> i temperaturze na wypływie 21°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia określono na 25,0 m<sup>3</sup>/h. Obecnie otwór jest eksploatowany na podstawie pozwolenia wodnoprawnego w celu zaopatrzenia w wody pitne hotelu w miejscowości Zgorzelisko.

**Mszczonów** (gm. Mszczonów, pow. żyrardowski, woj. mazowieckie; **D8**)

Otwór Mszczonów IG-1 o głębokości całkowitej 4119 m wykonano w 1977 r. jako odwiert badawczy. Na głębokości 1602–1790 m ujęto w nim poziom wodonośny kredy dolnej, charakteryzujący się występowaniem wód termalnych typu HCO<sub>3</sub>-Cl-Na-Ca o mineralizacji 0,5 g/dm<sup>3</sup> i temperaturze na wypływie sięgającej 40°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono na 60,0 m<sup>3</sup>/h. Eksploatację wód rozpoczęto w 1999 r. wraz z uruchomieniem ciepłowni geotermalnej. Z uwagi na niską mineralizację wydobyte wody nie są zatłaczane do złoża, lecz po schłodzeniu wykorzystuje się je do celów komunalnych. Część wydobywanych wód trafia do ośrodka rekreacyjnego Termy Mszczonów i służy do napełniania niecek basenów. Koncesje na eksploatację wód termalnych z obszaru górniczego Mszczonów posiada Geotermia Mazowiecka SA.

**Poddębice** (gm. Poddębice, pow. poddębicki, woj. łódzkie; **D6**)

W latach 1968–1977 w rejonie Poddębic odwiercono otwory, które dostarczyły informacji na temat korzystnych warunków występowania wód termalnych na tym obszarze. Jednak dopiero w 2010 r. wykonano otwór eksploatacyjny Poddębice GT-2 (o głębokości 2101 m), w celu ujęcia leczniczych wód termalnych, które miały być wykorzystywane do celów balneoterapeutycznych i rekreacyjnych. Uzyskano w nim wody typu HCO<sub>3</sub>-Cl-Na-Ca o mineralizacji wynoszącej jedynie 0,4 g/dm<sup>3</sup> i temperaturze na wypływie 71°C. Wody z ujęcia są wykorzystywane do celów ciepłowniczych przez ciepłownię miejską, a także do napełniania czynnego sezonowo basenu rekreacyjnego. Ujęty poziom wodonośny występuje na głębokości 1962–2065 m i jest zbudowany z dolnokredowych piaskowców z wkładkami iłowców. Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono w wysokości 252



m<sup>3</sup>/h. Koncesję na eksploatację wód termalnych w granicach obszaru górniczego Poddębice I utworzonego w 2016 r. posiada firma Geotermia Poddębice Sp. z o.o.

**Poręba Wielka** (gm. Niedźwiedź, pow. limanowski, woj. małopolskie; **F8**)

Otwór badawczy Poręba Wielka IG-1 o głębokości 2002 m wykonano w 1975 r. W piaskowcach paleocenu na głębokości 1798 m nawiercono wody typu Cl-HCO<sub>3</sub>-Na,I o mineralizacji 24 g/dm<sup>3</sup> i temperaturze na wypływie 42°C. Początkowo zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono w wysokości 12 m<sup>3</sup>/h. W związku z planowanym uruchomieniem otworu w celu wykorzystania wód do celów rekreacyjnych i leczniczych przeprowadzono ponowne badania hydrogeologiczne i określono jego zasoby eksploatacyjne na 16,1 m<sup>3</sup>/h. Koncesję na wydobywanie wód termalnych z obszaru Poręba Wielka posiada firma Gorczańskie Wody Termalne. Ujęcie nie jest eksploatowane.

**Poronin** (gm. Poronin, pow. tatrzański, woj. małopolskie; **III**)

Otwór Poronin PAN-1 o głębokości 3003 m odwiercono w 1989 r. w ramach przedsięwzięcia mającego na celu określenie zasobów i warunków eksploatacji surowców energetycznych niecki podhalańskiej. Z dolomitów kredy i triasu ujęto wody termalne typu SO<sub>4</sub>-HCO<sub>3</sub>-Cl-Na,S występujące na głębokości 1768–3003 m. Ich mineralizacja wynosi 1,1 g/dm<sup>3</sup>, zaś temperatura na wypływie 63°C. Zasoby eksploatacyjne otworu określono w wysokości 70,0 m<sup>3</sup>/h. Dotychczas ujęcie nie zostało zagospodarowane. Planowane jest jego wykorzystanie do zaopatrzenia projektowanego kompleksu basenów termalnych. Koncesję na wydobywanie wód termalnych z obszaru górniczego Poronin ma firma P.P.U.H. Hreśka.

**Poznań** (gm. Poznań, pow. m. Poznań, woj. wielkopolskie; **C4**)

W 1982 r. zakończono prace związane z wykonaniem odwiertu Swarzędz IGH-1 w Poznaniu. Otworem tym, położonym nad jeziorem Malta, ujęto wody termalne typu Cl-Na o mineralizacji 15 g/dm<sup>3</sup> i temperaturze na wypływie 36°C. Występują one w piaskowcach jury dolnej, na głębokości od 1089 do 1306 m, w warunkach artezyjskich. Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono w wysokości 10 m<sup>3</sup>/h. Od 2013 r. wody są wykorzystywane do zaopatrzenia basenów termalnych w kompleksie rekreacyjnym Termy Maltańskie. Koncesję na ich eksploatację w granicach obszaru górniczego Swarzędz IGH-1 ma firma Termy Maltańskie Sp. z o.o.

**Pyrzyce** (gm. Pyrzyce, pow. pyrzycki, woj. zachodniopomorskie; **B2**)

W latach 1992–1993 w Pyrzycach ukończono wiercenie czterech otworów termalnych o głębokości ostatecznej od 1563 do 1632 m. Stanowią one obecnie dwie pary dubletów geotermalnych użytkowanych przez miejscową ciepłownię. Eksploatacja wód jest prowadzona przy wykorzystaniu odwiertów GT-1 i GT-3, natomiast GT-2 i GT-4 służą do zatłaczania wód po odebraniu z nich ciepła. Otwory eksploatacyjne, oddalone od siebie o 1,5 km, mają wydajność 170 m<sup>3</sup>/h każdy. Ujmują one poziom wodonośny w piaskowcach jury dolnej, którego strop znajduje się na głębokości ok. 1500 m. Eksploatowane wody reprezentują typ chemiczny Cl-Na,(Fe),(I) o mineralizacji 116–121 g/dm<sup>3</sup>. Temperatura wód na wypływie z obydwu ujęć wynosi 62°C, a ich łączne zasoby eksploatacyjne – 340 m<sup>3</sup>/h. Koncesję na wydobywanie wód ma spółka Geotermia Pyrzyce Sp. z o.o. W celu prowadzenia eksploatacji wyznaczono obszar górniczy Pyrzyce. Wykorzystane wody w zdecydowanej większości są zwrotnie zatłaczane do złoża. Niewielka ich objętość odprowadzana jest do rzeki Siciny.

**Skierniewice** (m. Skierniewice, pow. m. Skierniewice, woj. łódzkie; **D8**)

W Skierniewicach zlokalizowane są dwa otwory wiertnicze ujmujące wody termalne z utworów jury dolnej. Starszy z otworów, GT-1, o głębokości 3001 m, ukończono w 1991 r. Ujęto w nim wody typu Cl-Na,Fe,I,F o mineralizacji 101–105 g/dm<sup>3</sup> i temperaturze na wypływie 57°C. Drugi z otworów, GT-2, o głębokości ostatecznej 2886 m, wykonano w latach 1996–1997. Na głębokości 2800–2876 m stwierdzono w nim występowanie wód typu Cl-Na o mineralizacji do 111 g/dm<sup>3</sup> i temperaturze na wypływie 57°C. Dla ujęcia ustalono zasoby eksploatacyjne w wysokości 86,6 m<sup>3</sup>/h. Obydwa otwory nie są użytkowane, nie mniej planowano wykorzystanie ich do celów leczniczych w mającym powstać uzdrowisku. Obszar gminy Skierniewice i sąsiadującej gminy Maków mają status obszaru ochrony uzdrowiskowej.

**Sobienie Kiełczewskie** (gm. Sobienie-Jeziory, pow. otwocki, woj. mazowieckie; **D9**)

Otwór Wilga IG-1 w Sobieniach Kiełczewskich odwiercono w 1975 r. do głębokości 3552 m, a następnie zlikwidowano do 1680 m. Z utworów jury dolnej występujących na głębokości 1566–1579 m uzyskano

samowypływ wód typu Cl-Na o temperaturze sięgającej 30°C i mineralizacji 3,5 g/dm<sup>3</sup>. Dla ujęcia przyjęto zasoby eksploatacyjne w wysokości 20 m<sup>3</sup>/h. Otwór Wilga IG-1 do dnia dzisiejszego nie został zagospodarowany.

**Staniszów** (gm. Podgórzyn, pow. jeleniogórski, woj. dolnośląskie; I)

Otwór Staniszów ST-1 powstał w 2014 r. Osiągnął głębokość ponad 1580 m. Ujęto nim wody termalne typu SO<sub>4</sub>-HCO<sub>3</sub>-Cl-Na,F,Rn,S o mineralizacji 0,5 g/dm<sup>3</sup>, wypływające ze spękanych granitów karbonu górnego, na głębokości od ok. 1360 do ponad 1400 m. Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono w wysokości 20,5 m<sup>3</sup>/h, przy temperaturze wody na wypływie przekraczającej 37°C. Planowane jest wykorzystanie wód do zaopatrzenia mających powstać basenów termalnych oraz do ogrzewania pomieszczeń hotelu mieszczącego się w zabytkowym pałacu.

**Stargard** (m. Stargard, pow. stargardzki, woj. zachodniopomorskie; B2, B3)

Dublet geotermalny złożony z otworów Stargard GT-1 i GT-2 wykonano w latach 2001–2003. Otwór Stargard GT-1 o głębokości 2670 m, służący pierwotnie jako otwór eksploatacyjny, miał udokumentowane zasoby eksploatacyjne w wysokości 200,0 m<sup>3</sup>/h. W poziomie wodonośnym występującym na głębokości 2345–2659 m, w obrębie piaskowców drobnoziarnistych jury dolnej i środkowej, udokumentowano występowanie wód typu Cl-Na,I o mineralizacji sięgającej do 132,0 g/dm<sup>3</sup> i temperaturze na wypływie do 89°C. Od 2008 r., w związku z przeprowadzeniem inwersji obiegu wody, otwór służy do zatłaczania wykorzystanych wód. Jego chłonność przy ciśnieniu 24,9 bar wynosi 200,0 m<sup>3</sup>/h. Otwór Stargard GT-2 pełniący obecnie rolę otworu eksploatacyjnego znajduje się w odległości 11 m od otworu GT-1 i jest otworem kierunkowym. Ma udokumentowane zasoby eksploatacyjne na poziomie 200,0 m<sup>3</sup>/h. Ujmuje wody typu Cl-Na,I o mineralizacji ok. 120 g/dm<sup>3</sup> występujące w utworach jury dolnej, na głębokości 2772–3056 m. Temperatura wód na wypływie wynosi 69°C. Wody termalne są wykorzystywane w ciepłowni miejskiej do produkcji ciepła. Koncesję na ich wydobywanie w granicach obszaru górniczego Stargard Szczeciński I posiada firma G-Term Energia Sp. z o.o.

**Szymoszkowa** (gm. Zakopane, pow. tatrzański, woj. małopolskie; III)

Otwór Szymoszkowa GT-1 o głębokości 1737 m odwiercono w 2006 r. Na głębokości 1112–1663 m w utworach węglanowych paleogenu, triasu i jury udokumentowano występowanie wód typu HCO<sub>3</sub>-Cl-Ca-Mg-Na o mineralizacji ok. 0,4 g/dm<sup>3</sup>. Temperatura wody na wypływie wynosi 27°C, a zatwierdzone zasoby eksploatacyjne ujęcia 70,0 m<sup>3</sup>/h. Ujęcie jest eksploatowane sezonowo, od maja do września, w celu zaopatrzenia w wodę odkrytego basenu położonego na Polanie Szymoszkowej. Koncesje na eksploatację wód termalnych z obszaru górniczego Szymoszkowa ma firma Dorado Sp. z o.o.

**Tarnowo Podgórne** (gm. Tarnowo Podgórne, pow. poznański, woj. wielkopolskie; C4)

W 2011 r. w miejscowości Tranowo Podgórne wykonano otwór GT-1 o głębokości 1200 m. Z poziomu piaskowców jury dolnej uzyskano przypyływ wód typu Cl-Na o mineralizacji ok. 81 g/dm<sup>3</sup> i temperaturze na wypływie 43°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia zatwierdzono na poziomie 225,0 m<sup>3</sup>/h. Koncesję na wydobywanie wód termalnych na obszarze górniczym Tarnowo Podgórne GT-1 posiada spółka Tarnowska Gospodarka Komunalna TP-KOM. Od czerwca 2015 r. wody są wykorzystywane do zaopatrzenia kompleksu basenów rekreacyjnych Tarnowskie Termy.

**Toruń** (m. Toruń, pow. m. Toruń, woj. kujawsko-pomorskie; B6)

W 2009 r. w Toruniu zakończono wiercenie otworów Toruń GT-1 o głębokości 2925 m oraz Toruń GT-2 o głębokości 2362 m. Pierwszym z nich ujęto występujące w piaskowcach jury dolnej wody typu Cl-Na o mineralizacji wynoszącej 120 g/dm<sup>3</sup> i temperaturze 60°C. Zasoby eksploatacyjne tego ujęcia zatwierdzono w wysokości 320 m<sup>3</sup>/h. W drugim ujęciu, również w piaskowcach jury dolnej, nawiercono wody typu Cl-Na o mineralizacji 100 g/dm<sup>3</sup>. Otwór ten jest przeznaczony do zatłaczania wykorzystanych wód. Koncesję na wydobywanie wód termalnych ma spółka Geotermia Toruń. Dla złoża wyznaczono obszar górniczy Toruń. Do tej pory nie prowadzono eksploatacji ujęć.

**Trzęsacz** (gm. Rewal, pow. gryficki, woj. zachodniopomorskie; A2, A3)

W 2012 r. w miejscowości Trzęsacz wykonano otwór GT-2, w celu ujęcia i wykorzystania wód termalnych do celów rekreacyjnych oraz ogrzewania pomieszczeń obiektów hotelowych. W odwierconym otworze o głębokości ostatecznej 1215 m, z piaskowców spągowej części jury dolnej, uzyskano przypyływ wód typu Cl-Na o mineralizacji 13,5 g/dm<sup>3</sup> i temperaturze na wypływie 25°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono w wysokości 180 m<sup>3</sup>/h. W 2015 r. utworzony został obszar górniczy Trzęsacz GT-1. Koncesjonariuszem jest

firma Milex sp. z o.o. Wody termalne wykorzystywane są do hodowli ryb w Zakładzie Hodowli Łososia Atlantyckiego w Janowie.

#### **Uniejów** (gm. Uniejów, pow. poddębicki, woj. łódzkie; D6)

Pierwszy otwór dokumentujący złożę wód termalnych – Uniejów IGH-1 – odwiercono w 1978 r. Jego ostateczna głębokość wynosi 2100 m. Ujęto nim wody typu Cl-Na o mineralizacji nieco ponad 8 g/dm<sup>3</sup> i temperaturze na wypływie 68°C, występujące pod ciśnieniem artezyjskim w poziomie wodonośnym kredy dolnej na głębokości od 1957 do 2085 m. Wydajność samoczynnego wypływu z ujęcia określono na 55,8 m<sup>3</sup>/h. Na przełomie lat 1990–1991 wykonano kolejne dwa otwory – PIG/AGH-1 i PIG/AGH-2, stanowiące dublet geotermalny. W każdym z nich stwierdzono występowanie wód o mineralizacji ok. 6,8 g/dm<sup>3</sup> i temperaturze 67°C na wypływie. Obecnie funkcję otworu eksploatacyjnego pełni otwór PIG/AGH-2, zaś PIG/AGH-1 i IGH-1 pełnią funkcje otworów chłonnych. Zatwierdzone zasoby otworu eksploatacyjnego wynoszą 120,0 m<sup>3</sup>/h. Od 2001 r. wody termalne są wykorzystywane przez spółkę Geotermia Uniejów do celów ciepłowniczych. Od 2008 r. część wód po odebraniu ciepła służy do napełniania basenów w ośrodku rekreacyjnym Termy Uniejów. Z uwagi na udokumentowane właściwości lecznicze wody stosowane są do zabiegów balneoterapeutycznych. W 2012 r. miasto uzyskało status uzdrowiska. Eksploatacja odbywa się na podstawie koncesji na obszarze górniczym Uniejów. Wykorzystanych wód nie zatłaczano do otworów chłonnych, lecz po schłodzeniu odprowadzano do Warty.

#### **Witów** (gm. Kościelisko, pow. tatrzański, woj. małopolskie; III)

Otwór Chochołów PIG-1 o głębokości 3572 m, odwiercony w latach 1989–1990, ujmuje wody termalne typu SO<sub>4</sub>-Ca-Na-(Mg) o mineralizacji 1,2 g/dm<sup>3</sup>, występujące w dolomitach triasu środkowego, na głębokości 3218–3547 m. Temperatura wody na wypływie wynosi 82°C. Maksymalna uzyskana wydajność ujęcia wynosiła 190,0 m<sup>3</sup>/h, natomiast jego zasoby eksploatacyjne ustalono w wysokości 120,0 m<sup>3</sup>/h. Ujęte wody termalne od czerwca 2016 r. wykorzystywane są w rekreacyjnym kompleksie geotermalnym Chochołowskie termy. Koncesję na ich eksploatację w granicach obszaru górniczego Witowskie Cieplice posiada spółka Chochołowskie Termy Sp. z o.o.

#### **Witów-Roztoki** (gm. Kościelisko, pow. tatrzański, woj. małopolskie; III)

W latach 1972–1973 w południowej części miejscowości Witów wykonano otwór Siwa Woda IG-1 sięgający 856 m. Na głębokości 645–856 m ujęto nim paleogeńsko-triasowy poziom wodonośny, zbudowany głównie z dolomitów. Występują w nim wody typu HCO<sub>3</sub>-SO<sub>4</sub>-Mg-Na-Ca o mineralizacji 0,4 g/dm<sup>3</sup> i temperaturze na wypływie ok. 20°C. Ustalone zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 5,0 m<sup>3</sup>/h. Otwór do dnia dzisiejszego nie został zagospodarowany.

#### **Wołczyn** (gm. Wołczyn, pow. kluczborski, woj. opolskie; D6)

Otwór VIIA w miejscowości Wołczyn odwiercono w 1981 r. do głębokości 1100 m. W założeniu miał służyć do eksploatacji wód leczniczych w projektowanym uzdrowisku. Ujęto nim termalne wody typu Cl-Na-Ca,Fe występujące w warunkach artezyjskich na głębokości od 830 do 1100 m w utworach karbońsko-permsko-triasowych, o mineralizacji 24 g/dm<sup>3</sup> i temperaturze na wypływie wynoszącej 43°C. Maksymalna wydajność ujęcia wynosiła 28,7 m<sup>3</sup>/h, ostatecznie jednak zasoby eksploatacyjne przyjęto w wysokości 8 m<sup>3</sup>/h. Planów budowy uzdrowiska nie zrealizowano, a ujęcia dotychczas nie zagospodarowano.

#### **Zakopane** (gm. Zakopane, pow. tatrzański, woj. małopolskie; F7, III)

W 1963 r. wykonano na obszarze niecki podhalańskiej głęboki otwór badawczy Zakopane IG-1 (głębokość całkowita 3073 m, ostateczna 1960 m), w którym stwierdzono występowanie kilku poziomów wód termalnych. Na głębokości od 1550 do 1982 m ujęto wody występujące w piaskowcach jury dolnej, charakteryzujące się typem chemicznym HCO<sub>3</sub>-SO<sub>4</sub>-Ca-Na-Mg i mineralizacją 0,4 g/dm<sup>3</sup>. Ich temperatura na wypływie osiąga 37°C. Zasoby eksploatacyjne tego ujęcia udokumentowano w wysokości 50,0 m<sup>3</sup>/h. Drugie z ujęć – Zakopane 2, wykonane w 1975 r., w założeniach miało sięgać 1600 m, jednak z uwagi na problemy związane z ucieczką płuczki wiercenie zakończono na głębokości 1113 m. Ujęto nim płytszy horyzont wód termalnych (od 1090 do 1113 m), napotkany w utworach węglanowych eocenu i triasu. Występujące w nim wody reprezentują typ HCO<sub>3</sub>-Na, charakteryzują się mineralizacją 0,3 g/dm<sup>3</sup> i osiągają na wypływie temperaturę 26°C. Zatwierdzone zasoby eksploatacyjne tego ujęcia wynoszą 80,0 m<sup>3</sup>/h. Wody z obydwu ujęć są wykorzystywane do napełniania basenu termalnego w Aquaparku Zakopane. Do ogrzewania jego pomieszczeń wykorzystuje się ciepło

kupowane z PEC Geotermia Podhalańska, wytwarzane z wód termalnych ujmowanych w Bańskiej Niżnej. Koncesję na eksploatację wód termalnych z obszaru górniczego Zakopane ma spółka Polskie Tatry SA.

**Zawadka** (gm. Koło, pow. kolski, woj. wielkopolskie; **C6**)

W miejscowości Zawadka, położonej ok. 2,5 km na południowy wschód od Koła, wody termalne udokumentowano głębokim otworem wiertniczym Dobrów IGH-1, wykonanym w 1980 r. Z piaskowców kredy dolnej na głębokości od 2435 do 2583 m ujęto wody typu Cl-Na,I o mineralizacji 96 g/dm<sup>3</sup> i temperaturze na wypływie dochodzącej do 65°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 60,0 m<sup>3</sup>/h. Otworu od momentu powstania do dnia dzisiejszego nie zagospodarowano.

### **Złoża solanek**

**Łapczyca** (gm. Bochnia, pow. bocheński, woj. małopolskie; **F8**)

Złoże solanek w miejscowości Łapczyca zostało szczegółowo rozpoznane otworami badawczymi, z których część przystosowano do celów eksploatacyjnych. Prowadzona w latach 60. XX w. eksperymentalna produkcja jodu bazowała na solankach z otworów Łapczyca Ł-1, Ł-2 i Ł-3. Obecnie wysoko zmineralizowane wody złoża Łapczyca są wykorzystywane do warzenia Bocheńskiej soli leczniczej. Właścicielem warzelni jest Zakład Przeróbki Solanek Jodowo-Bromowych Salco S.J., który eksploatuje dwa otwory – Siedlec S-5 i Gierczyce G-2, o głębokości 1023 i 1184 m, położone na obszarze górniczym Łapczyca. Ujęto nimi wody typu Cl-Na,I,Fe z utworów miocenu, o mineralizacji od 140 do 170 g/dm<sup>3</sup>, zawartość jodu dochodzi w nich do ponad 120 mg/dm<sup>3</sup> i należy do najwyższych stężeń tego pierwiastka w wodach podziemnych w Polsce. Zatwierdzone zasoby eksploatacyjne dla obydwu otworów wynoszą łącznie 3,7 m<sup>3</sup>/h.

## CHARAKTERYSTYKA WYBRANYCH UJĘĆ WÓD ZMINERALIZOWANYCH I SWOISTYCH

Opisy przedstawiono w porządku alfabetycznym. Po nazwie miejscowości umieszczono lokalizację według podziału administracyjnego w kolejności: gmina, powiat, województwo oraz koordynaty określające położenie na mapie.

### **Bystrzyca Kłodzka 2 (Marianna)** (gm. Bystrzyca Kłodzka, pow. kłodzki, woj. dolnośląskie; **II**)

W 1975 r. w Bystrzycy Kłodzkiej odwiercono otwór nr 2 (Marianna) o głębokości 110,5 m, w którym z poziomu wodonośnego występującego w piaskowcach kredy górnej ujęto szczawę typu  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Na,F}$  o mineralizacji  $1,4 \text{ g/dm}^3$ . Zasoby ujęcia ustalono w wysokości  $30 \text{ m}^3/\text{h}$ . Do niedawna było ono wykorzystywane do zaopatrzenia rozlewni naturalnych wód mineralnych prowadzonej przez spółkę FEAX. Obecnie (2018 r.) rozlewnia jest nieczynna, a ujęcie jest nieużytkowane.

### **Duża Wólka KGHM S-369-A** (gm. Grębocice, pow. polkowicki, woj. dolnośląskie; **D4**)

W 1976 r. odwiercono otwór Duża Wólka KGHM S-369-A o głębokości 422 m, ujmujący wody z poziomu neogeńskiego. Na głębokości 317 m udokumentowano w nim wody termalne typu  $\text{Cl-Na-Ca,S}$  o mineralizacji ok.  $3 \text{ g/dm}^3$ . Temperatura ujętych wód na wyźle wynosiła do  $24^\circ\text{C}$ . Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono w wysokości  $10,6 \text{ m}^3/\text{h}$ .

### **Grodzisko 5** (gm. Rzgów, pow. łódzki, woj. łódzkie; **D7**)

Nieopodal Łodzi w miejscowości Grodzisko w 1960 r. odwiercono otwór badawczo-eksploatacyjny Grodzisko 5 o głębokości 901 m. Na głębokości 759 m nawiercono piaskowce i mułowce kredy dolnej, w których występują wody termalne typu  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  o temperaturze  $23^\circ\text{C}$  i mineralizacji ok.  $0,2 \text{ g/dm}^3$ . Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono w wysokości  $270,0 \text{ m}^3/\text{h}$ . Otwór służy do zaopatrzenia sieci wodociągowej i jest eksploatowany na podstawie pozwolenia wodnoprawnego.

### **Kaleje 5** (gm. Zaniemyśl, pow. średzki, woj. wielkopolskie; **C5**)

W 1975 r. w miejscowości Zaniemyśl odwiercono otwór badawczy Kaleje 5 o głębokości 3500 m. Po przeprowadzeniu badań ujęto w nim poziom wodonośny jury dolnej występujący na głębokości od 678 do 700 m, w piaskowcach z nielicznymi wkładkami mułowców. Z ujętego poziomu wodonośnego uzyskano wody termalne typu  $\text{Cl-Na}$ , o mineralizacji wynoszącej nieco ponad  $2 \text{ g/dm}^3$  i temperaturze na wyźle  $25^\circ\text{C}$ . Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono w wysokości  $7,0 \text{ m}^3/\text{h}$ . Otwór do dnia dzisiejszego nie został zagospodarowany.

### **Kowary źr.** (gm. Podgórzyn, pow. jeleniogórski, woj. dolnośląskie; **E3, I**)

Badania radonowych wód w rejonie Kowar rozpoczęto w latach 1950–1951. Objęto nimi blisko 50 źródeł i wyźle; stwierdzono, że środowiskiem występowania wód radonowych są spękane karbońskie utwory granitowo-gnejsowe. W wyniku przeprowadzonych prac udokumentowano zasoby eksploatacyjne sześciu źródeł wynoszące łącznie  $31,12 \text{ m}^3/\text{h}$ . Według klasyfikacji stosowanej w trakcie dokumentowania wody ze źródeł nr 26, 27, 28, 29 zaliczono do wód radonowych, ze źródła nr 33 do wód radonowo-radonowych, a ze sztolni nr 19a (źródło 45) do wód uranowo-radonowo-radonowych. Wszystkie reprezentują typ chemiczny  $\text{SO}_4\text{-HCO}_3\text{-Ca-Na,Rn}$  i charakteryzują się mineralizacją nieprzekraczającą  $0,1 \text{ g/dm}^3$ .

### **Łubne 1** (gm. Baligród, pow. Leski, woj. podkarpackie; **F10**)

W 1969 r. w ramach prac prowadzonych w Karpatach wschodnich mających na celu rozpoznanie obszarów występowania szczaw wykonano otwór Łubne 1 o głębokości 70 m. Z utworów paleogenu reprezentowanych przez piaskowce i piaski przewarstwione łupkami, występujących na głębokości 25–70 m, uzyskano przyźle szczaw typu  $\text{HCO}_3\text{-Na,S}$  o mineralizacji ok.  $4 \text{ g/dm}^3$ . Maksymalna wydajność otworu sięgała  $5,9 \text{ m}^3/\text{h}$ . Z uwagi na skład chemiczny wód otworu nie zlikwidowano, zachowano go z przeznaczeniem do wykorzystania do celów leczniczych w przyszłości i ustalono zasoby eksploatacyjne w wysokości  $5 \text{ m}^3/\text{h}$ . Ujęcie dotychczas nie zostało zagospodarowane.

### **Ozimek 1, 2** (gm. Ozimek, pow. opolski, woj. opolskie; **E6**)

W 1978 i 2004 r. w miejscowości Ozimek, nieopodal Opola, na potrzeby wodociągu komunalnego wykonano otwory studienne 1 i 2, o głębokości 700 m każdy. Z poziomu wodonośnego występującego w piaskowcach i zlepieńcach triasu oraz permu ujęto wody typu  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  o mineralizacji ok.  $0,5 \text{ g/dm}^3$  i temperaturze  $26^\circ\text{C}$  na

wyptywie. Zasoby eksploatacyjne ustalono w łącznej wysokości 100,0 m<sup>3</sup>/h dla obydwu studni. Woda eksploatawana zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym wykorzystywana jest do zaopatrzenia sieci wodociągowej.

**Polwica 1** (gm. Zaniemyśl, pow. średzki, woj. wielkopolskie; **C5**)

W 1974 r. wykonano otwór Polwica 1 sięgający do głębokości 1309 m. Z piaskowców i mułowców jury dolnej, występujących na głębokości od 1030 do 1200 m, uzyskano wypływ wód typu Cl-Na o mineralizacji 9 g/dm<sup>3</sup> i temperaturze na wypływie wynoszącej blisko 38°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia zostały ustalone w wysokości 18,0 m<sup>3</sup>/h. Istniały plany wykorzystania wód do celów leczniczych, jednak projektu nie zrealizowane.

**Wojnów W-1** (m. Wrocław, pow. m. Wrocław, woj. dolnośląskie; **D5**)

Otwór Wojnów W-1, zlokalizowany obecnie w granicach administracyjnych Wrocławia, wykonano w 1978 r. Ma on głębokość 417 m. Ujęto nim poziom wodonośny występujący w wapieniach i dolomitach triasu środkowego na głębokości 290 m. Z ujęcia uzyskano samoczynny wypływ wód termalnych typu SO<sub>4</sub>-Cl-Ca-Na,F o mineralizacji 2 g/dm<sup>3</sup> i temperaturze na wypływie nieco powyżej 20°C. Wydajność ujęcia podczas badań hydrogeologicznych znacznie przekraczała 300 m<sup>3</sup>/h. Ostatecznie zasoby eksploatacyjne ustalono w wysokości 45 m<sup>3</sup>/h. Ujęcie nie zostało zagospodarowane. Z uwagi na przeznaczenie terenu do celów budownictwa mieszkaniowego oraz szlaków komunikacyjnych ujęcie przeznaczono do likwidacji.

## SŁOWNIK TERMINÓW

- Balneologia** – dział medycyny, nauka zajmująca się badaniem właściwości leczniczych wód podziemnych i peloidów, a także współdziałających czynników środowiskowych (wg Dowgiałły i in. red., 2002).
- Balneoterapia** – dział medycyny zajmujący się leczeniem różnych schorzeń i rehabilitacją – przywracaniem choremu sprawności fizycznej – z zastosowaniem wód leczniczych, gazów naturalnych lub naturalnych mułów organicznych (wg Dowgiałły i in. red., 2002).
- Borowina** – torf leczniczy, który pochodzi z nieodwodnionego torfowiska o niskim stopniu humifikacji (bardzo słabo rozłożony torf), zawierający więcej niż 75% substancji organicznych w przeliczeniu na suchą masę, mający właściwości fizykochemiczne i mikrobiologiczne odpowiednie dla surowców leczniczych (wg <http://www.mz.gov.pl> – stan na 30.06.2017 r.).
- Cieplownictwo** – tu: pozyskiwanie energii cieplnej z wód termalnych, wykorzystywanej w celu ogrzewania lub klimatyzowania pomieszczeń, ogrzewania wody (tzw. ciepłej) doprowadzanej siecią wodociągową do odbiorców lub utrzymania prawidłowego funkcjonowania innych instalacji i urządzeń.
- Dublet geotermalny** – system eksploatacji wód termalnych składający się z pary otworów połączonych rurociągiem. Jeden z nich jest otworem eksploatacyjnym służącym do wydobywania wód, drugi zaś otworem chłonnym służącym do zatłaczania wykorzystanych wód do poziomu wodonośnego, z którego wcześniej zostały one wydobyte, w celu m.in. odbudowy części zasobów (wg Dowgiałły i in. red., 2002).
- Energia geotermalna** – [1] całkowita ilość energii (ciepła) nagromadzonej w skorupie ziemskiej do danej głębokości w odniesieniu do określonego obszaru bilansowego (obliczeniowego) oraz średniej rocznej temperatury na powierzchni ziemi (wg Mufflera, Cataldiego, 1978). [2] Ciepło Ziemi zgromadzone w systemach hydrotermalnych lub w suchych skałach. Energia pierwotna, będąca pozostałością po procesach formowania się planety, oraz energia powstająca w wyniku procesów rozpadu pierwiastków promieniotwórczych (wg Barbiera, 2002).
- Kierunki lecznicze uzdrowisk** – profile schorzeń leczonych w poszczególnych uzdrowiskach, wyznaczone z uwzględnieniem właściwości leczniczych naturalnych surowców leczniczych oraz klimatu występujących w uzdrowisku, dostępnych zakładów i urządzeń lecznictwa uzdrowiskowego oraz specjalistycznej kadry medycznej, a także osiągnięć w leczeniu danego profilu schorzeń w uzdrowisku. Kierunki lecznicze dla poszczególnych uzdrowisk ustala minister właściwy do spraw zdrowia (wg ustawy z dnia 28.07.2005 r. *o lecznictwie uzdrowiskowym...*).
- Koncesja geologiczna** – tu: decyzja administracyjna, pozwolenie na wyłączność poszukiwania, rozpoznawania lub wydobywania kopaliny ze złoża (wg Dowgiałły i in. red., 2002). Według obowiązującej ustawy z dnia 9.06.2011 r. *Prawo geologiczne i górnicze* w przypadku wód zaliczonych do kopalin jest wymagana jedynie koncesja na ich wydobywanie. W mocy pozostaje kilkanaście koncesji na poszukiwanie wód zaliczonych do kopalin wydanych na podstawie wcześniej obowiązujących przepisów.
- Mineralizacja wody** – podstawowa cecha chemiczna wody określana w badaniach hydrogeologicznych, m.in. przy ocenie jakości wody i w różnego rodzaju klasyfikacjach wód. Oblicza się ją, sumując stężenia wszystkich składników mineralnych wody. Jest ona wyrażana w mg/dm<sup>3</sup> lub g/dm<sup>3</sup> (wg Dowgiałły i in. red., 2002).
- Mofeta** – miejsce wydobywania się na powierzchnię ziemi gazu (ekshalacji), głównie dwutlenku węgla pochodzącego z odgazowania głębokich stref skorupy ziemskiej.
- Naturalna woda mineralna** – woda podziemna wydobywana jednym lub kilkoma ujęciami 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, korzystnie oddziałującymi na zdrowie ludzi (wg ustawy z dnia 25.08.2006 r. *o bezpieczeństwie żywności i żywienia*).
- Naturalne surowce lecznicze** – gazy lecznicze, wody lecznicze i peloidy, których właściwości lecznicze potwierdzono na zasadach określonych w ustawie z dnia 28.07.2005 r. *o lecznictwie uzdrowiskowym...* (wg <http://www.mz.gov.pl> – stan na 30.06.2017 r.).
- Obszar górniczy** – przestrzeń, w granicach której przedsiębiorca jest uprawniony do wydobywania kopaliny oraz prowadzenia robót górniczych niezbędnych do wykonywania koncesji (wg ustawy z dnia 09.06.2011 r. *Prawo geologiczne i górnicze*).

**Obszar ochrony uzdrowiskowej** – obszar wydzielony w celu ochrony oraz przyszłego wykorzystania do celów lecznictwa uzdrowiskowego znajdujących się na jego obszarze naturalnych surowców leczniczych, obecnie niedysponujący zakładami i urządzeniami lecznictwa uzdrowiskowego, spełniający warunki określone w ustawie z dnia 28.07.2005 r. *o lecznictwie uzdrowiskowym...*, tj. mający złoża naturalnych surowców leczniczych o potwierdzonych właściwościach leczniczych; mający klimat o potwierdzonych właściwościach leczniczych; spełniający określone w przepisach o ochronie środowiska wymagania w stosunku do środowiska; mający infrastrukturę techniczną w zakresie gospodarki wodno-ściekowej, energetycznej, w zakresie transportu zbiorowego, a także prowadzący gospodarkę odpadami oraz któremu nadano status obszaru ochrony uzdrowiskowej.

**Obszar perspektywiczny** – tu: obszar, na którym nie udokumentowano występowania złóż wód leczniczych, termalnych i solanek, ale istnieją przesłanki o możliwości ich występowania.

**Obszar zasilania** – obszar, na którym opady atmosferyczne lub wody powierzchniowe przenikają bezpośrednio lub pośrednio (przez utwory przykrywające) do poziomu wodonośnego (wg Dowgiałły i in. red., 2002).

**Poziom wodonośny** – [1] w szerokim znaczeniu: wodonosiec, zbiorowisko wód podziemnych (w strefie saturacji) pozostające w łączności hydraulicznej, czyli warstwa wodonośna w obrębie utworów warstwowych albo strefa wodonośna w obrębie utworów szczelinowych lub kawernowych. W węższym znaczeniu pojęcia poziomy wodonośny używa się w odniesieniu do jednostki podrzędnej w stosunku do piętra wodonośnego (wg Dowgiałły i in. red., 2002). [2] Warstwa lub zespół warstw wodonośnych należących do określonego stratygraficznie kompleksu litologiczno-facjalnego, zawierające w porach, szczelinach i kawernach wolną wodę (wg Góreckiego, 2006).

**Projekt robót geologicznych** – dokument wymagany ustawą *Prawo geologiczne i górnicze*, pozwalający na wykonywanie robót geologicznych. Projekt powinien określać: cel zamierzonych robót oraz sposób ich osiągnięcia; rodzaj dokumentacji geologicznej mającej powstać w wyniku robót geologicznych; harmonogram robót geologicznych; przestrzeń, na której mają być wykonywane roboty geologiczne; przedsięwzięcia konieczne ze względu na ochronę środowiska, w tym wód podziemnych, sposób likwidacji wyrobisk, otworów wiertniczych, rekultywacji gruntów, a także czynności mające na celu zapobieżenie szkodom powstałym wskutek wykonywania zamierzonych robót. Projekt wymaga zatwierdzenia w drodze decyzji przez właściwy organ administracji geologicznej (wg ustawy z dnia 09.06.2011 r. *Prawo geologiczne i górnicze*).

**Projekt zagospodarowania złoża (PZZ)** – dokument określający wymagania w zakresie racjonalnej gospodarki złożem oraz ochrony środowiska, w tym technologii eksploatacji złoża, sporządzany dla zakładu górniczego przez podmiot ubiegający się o przyznanie koncesji na eksploatację złoża kopaliny. Stanowi obligatoryjny załącznik do wniosku o udzielenie koncesji na wydobywanie kopaliny, w tym wód leczniczych, termalnych i solanek (wg rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24.04.2012 r. w sprawie *szczególności wymagań dotyczących projektów zagospodarowania złóż*).

**Rekreacja** – tu: wykorzystanie wód leczniczych i termalnych w basenach kąpielowych dostępnych bez nadzoru lekarza.

**Robota geologiczna** – wykonywanie w ramach prac geologicznych wszelkich czynności poniżej powierzchni ziemi, w tym wykonywanych przy użyciu środków strzałowych, a także likwidacja wyrobisk po tych czynnościach (wg ustawy z dnia 09.06.2011 r. *Prawo geologiczne i górnicze*).

**Rozlewnictwo (inaczej butelkowanie)** – [1] napełnianie opakowań jednostkowych wodami podziemnymi w celu ich zbycia (wg Kucharskiego, Sokołowskiego, 2007). [2] Napełnianie opakowań wodami leczniczymi (wg Dowgiałły i in. red., 2002). Tu: napełnianie opakowań wodami leczniczymi przeznaczonymi do spożycia (wg Paczyńskiego, Sadurskiego, 2007).

**Solanka** – [1] woda podziemna o zawartości rozpuszczonych składników mineralnych stałych nie mniejszej niż  $35 \text{ g/dm}^3$  (wg ustawy z dnia 09.06.2011 r. *Prawo geologiczne i górnicze*). [2] Woda o mineralizacji ogólnej wynoszącej co najmniej  $35 \text{ g/dm}^3$ , której głównymi składnikami rozpuszczonymi są jony: chlorkowy, sodowy i wapniowy (wg Dowgiałły i in. red., 2002).

**Strumień ciepły ziemi** – ilość ciepła przepływająca w jednostce czasu przez jednostkę powierzchni ziemi. W warunkach ustalonych gęstość strumienia ciepłego przepływającego przez skały przypowierzchniowe wynosi:



$$Q = k \frac{\Delta T}{\Delta Z} 10^{-3}$$

gdzie:  $Q$  – gęstość strumienia cieplnego [ $\text{MT}^{-3}$ ],  $k$  – przewodnictwo cieplne skał [ $\text{LMT}^{-3^{-1}}$ ],  $T$  – temperatura [ $^{\circ}\text{C}$ ],  $Z$  – głębokość [L]. Średnia wartość gęstości strumienia cieplnego ziemi dla kontynentów wynosi  $63 \text{ mW/m}^2$ . Maksymalne wartości stwierdzone dotąd w Polsce nie przekraczają  $90 \text{ mW/m}^2$ . Wysokie gęstości strumienia cieplnego ziemi stanowią podstawową przesłankę dla poszukiwań wód termalnych (wg Dowgiałły i in. red., 2002).

**Szczawa** – woda lecznicza, swoista, zawierająca co najmniej  $1000 \text{ mg/dm}^3$  wolnego dwutlenku węgla (wg Dowgiałły i in. red., 2002).

**Teren górniczy** – przestrzeń objęta przewidywanymi szkodliwymi wpływami robót górniczych zakładu górniczego (wg ustawy z dnia 09.06.2011 r. *Prawo geologiczne i górnicze*).

**Typ chemiczny (hydrochemiczny) wody** – określenie składu chemicznego wody, zwykle na podstawie dominujących jonów i składników swoistych, słowne lub za pomocą symboli chemicznych, w formie uzależnionej od zastosowanej klasyfikacji hydrochemicznej.

**Uzdrowisko** – obszar, na którym jest prowadzone leczenie uzdrowiskowe, wydzielony w celu wykorzystania i ochrony znajdujących się na jego obszarze naturalnych surowców leczniczych, spełniający warunki określone w ustawie z dnia 28.07.2005 r. *o lecnictwie uzdrowiskowym...*, i któremu nadano status uzdrowiska. W opracowaniu uwzględniono tylko te uzdrowiska, na których terenie występują złoża wód leczniczych. Miejscowości będące uzdrowiskami oprócz naturalnych surowców leczniczych (wód, gazów i torfów) powinny odznaczać się klimatem o właściwościach leczniczych oraz dysponować fachowym personelem służby zdrowia i urządzeniami umożliwiającymi prowadzenie leczenia, rehabilitacji i profilaktyki.

**Warzelnictwo** – gałąź przemysłu zajmująca się warzeniem soli uzyskiwanej poprzez odparowanie wód o wysokiej mineralizacji (zwykle solanek).

**Woda chlorkowa** – woda z dominacją jonu chlorkowego ( $\text{Cl}^-$ ). W wielu klasyfikacjach hydrochemicznych przewaga ta oznacza przekroczenie nawet 70% mval stężenia podstawowych anionów. Wody chlorkowe mają charakter wysoko zmineralizowanych wód słonych i solanek (wg Dowgiałły i in. red., 2002). Tu: Wody, w których składzie anionowym jon chlorkowy ma największą zawartość wyrażoną w % mval.

**Woda fluorkowa** – woda lecznicza, swoista, zawierająca co najmniej  $2,0 \text{ mg/dm}^3$  jonu fluorkowego ( $\text{F}^-$ ; wg Dowgiałły i in. red., 2002).

**Woda glauberska** – woda lecznicza lub zmineralizowana, w której udział jonu siarczanowego i sodowego przekracza 20% mval (wg Dowgiałły i in. red., 2002).

**Woda jodkowa** – woda lecznicza, swoista, zawierająca co najmniej  $1,0 \text{ mg/dm}^3$  jonu jodkowego ( $\text{I}^-$ ; wg Dowgiałły i in. red., 2002).

**Woda krzemowa** – woda lecznicza, swoista, zawierająca co najmniej  $70 \text{ mg/dm}^3$  kwasu metakrzemowego ( $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ; wg Dowgiałły i in. red., 2002).

**Woda kwasowęglowa** – woda lecznicza, swoista, zawierająca od 250 do  $999 \text{ mg/dm}^3$  wolnego dwutlenku węgla (wg Dowgiałły i in. red., 2002).

**Woda lecznicza** – woda podziemna, która pod względem chemicznym i mikrobiologicznym nie jest zanieczyszczona, cechuje się naturalną zmiennością cech fizycznych i chemicznych, o zawartości:

- rozpuszczonych składników mineralnych stałych – nie mniej niż  $1000 \text{ mg/dm}^3$  lub
- jonu żelazawego – nie mniej niż  $10 \text{ mg/dm}^3$  (wody żelaziste), lub
- jonu fluorkowego – nie mniej niż  $2 \text{ mg/dm}^3$  (wody fluorkowe), lub
- jonu jodkowego – nie mniej niż  $1 \text{ mg/dm}^3$  (wody jodkowe), lub
- siarki dwuwartościowej – nie mniej niż  $1 \text{ mg/dm}^3$  (wody siarczkowe), lub
- kwasu metakrzemowego – nie mniej niż  $70 \text{ mg/dm}^3$  (wody krzemowe), lub
- radonu – nie mniej niż  $74 \text{ Bq/dm}^3$  (wody radonowe), lub
- dwutlenku węgla niezwiązanego – nie mniej niż  $250 \text{ mg/dm}^3$ , z tym że od 250 do  $1000 \text{ mg/dm}^3$  to wody kwasowęglowe, a powyżej  $1000 \text{ mg/dm}^3$  to szczawa.

**Woda mineralna (zmineralizowana)** – woda podziemna zawierająca co najmniej  $1 \text{ g/dm}^3$  rozpuszczonych składników stałych (wg Dowgiałły i in. red., 2002).

- Woda podziemna zaliczona do kopalin** – woda lecznicza, termalna i solanka (wg ustawy z dnia 09.06.2011 r. *Prawo geologiczne i górnicze*).
- Woda radonowa** – woda lecznicza, swoista, w której natężenie promieniowania jądrowego rozpuszczonych składników gazowych (głównie radonu) i/lub stałych (głównie radu) wynosi co najmniej 2 nCi/dm<sup>3</sup> (74 Bq; wg Dowgiały i in. red., 2002).
- Woda siarczanowa** – woda z przewagą jonu siarczanowego (wg Dowgiały i in. red., 2002).
- Woda siarczkowa** – woda lecznicza zawierająca co najmniej 1 mg/dm<sup>3</sup> siarki oznaczalnej jodometrycznie, występującej w postaci siarkowodoru (H<sub>2</sub>S), jonu hydrosiarczkowego (HS<sup>-</sup>), wielosiarczków (H<sub>2</sub>S<sub>x</sub> przy x = 2–6) oraz w jonie tiosiarczanowym (S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup>; wg Dowgiały i in. red., 2002).
- Woda słabo zmineralizowana** – woda podziemna o mineralizacji ogólnej 1–3 g/dm<sup>3</sup>.
- Woda swoista** – woda lecznicza (woda mineralna lub woda nisko zmineralizowana) zawierająca jeden lub więcej składników farmakologicznie czynnych w ilościach nie niższych niż współczynniki farmakodynamiczne tych składników i/lub woda termalna (wg Dowgiały i in. red., 2002).
- Woda średnio zmineralizowana** – woda podziemna o mineralizacji ogólnej >3–10 g/dm<sup>3</sup>.
- Woda termalna** – woda podziemna, która na wyźmywie z ujęcia ma temperaturę nie mniejszą niż 20°C, z wyjątkiem wody pochodzącej z odwadniania wyrobisk górniczych (wg ustawy z dnia 09.06.2011 r. *Prawo geologiczne i górnicze*).
- Woda wodorowęglanowa** – woda z przewagą jonu wodorowęglanowego (wg Dowgiały i in. red., 2002).
- Woda wysoko zmineralizowana** – woda podziemna o mineralizacji ogólnej >10–35 g/dm<sup>3</sup>.
- Woda zwykła (inaczej woda słodka)** – woda podziemna o mineralizacji ogólnej poniżej 1 g/dm<sup>3</sup>.
- Woda żelazista** – woda lecznicza, swoista, zawierająca, co najmniej 10 mg/dm<sup>3</sup> jonu żelazawego (Fe<sup>2+</sup>; wg Dowgiały i in. red., 2002).
- Wtłaczanie (zatłaczanie) wód do górotworu** – wprowadzanie wód z odwodnień wyrobisk górniczych, wód złożowych oraz wykorzystanych wód leczniczych, wód termalnych i solanek polegające na ich wtłaczaniu otworami wiertniczymi do formacji geologicznych izolowanych od użytkowych poziomów wodonośnych (wg ustawy z dnia 09.06.2011 r. *Prawo geologiczne i górnicze*).
- Wydajność studni** – objętość wody uzyskana w określonych warunkach hydrogeologicznych i technicznych oraz przy określonej depresji zwierciadła wody podczas pompowania lub samowypływu z otworu studziennego w jednostce czasu (wg Dowgiały i in. red., 2002).
- Wydajność źródła** – ilość wody wypływającej ze źródła w jednostkach objętości na jednostkę czasu (wg Dowgiały i in. red., 2002).
- Wytwarzanie ciekłego dwutlenku węgla** – produkcja dwutlenku węgla z gazu występującego w środowisku geologicznym. Proces polegający na separacji gazu z wód podziemnych (szczaw) i jego sprężaniu w celu skroplenia.
- Wytwarzanie produktów zdrojowych** – tu: pojęcie stosowane w odniesieniu do warzenia soli, wytwarzania szlamów i ługów oraz konfekcjonowania wysoko zmineralizowanych wód leczniczych i solanek wykorzystywanych do zabiegów leczniczych – kąpeli, okładów i inhalacji.
- Zasoby eksploatacyjne** – ilość wód podziemnych możliwa do pobrania z ujęcia w danych warunkach hydrogeologicznych i techniczno-ekonomicznych, z uwzględnieniem zapotrzebowania na wodę i z zachowaniem wymogów ochrony środowiska (wg Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18.11.2016 r. w sprawie dokumentacji...).
- Zasoby odnawialne wód podziemnych** – ilość wód podziemnych pochodzących z zasilania infiltracyjnego opadów i wód powierzchniowych oraz doptywających do granic obszaru bilansowego.
- Zbiornik wód podziemnych** – zespół przepuszczalnych utworów wodonośnych o znaczeniu użytkowym, którego granice są określone na podstawie parametrów hydrogeologicznych lub warunków hydrodynamicznych oraz warunków formowania się zasobów.
- Złoże kopaliny** – naturalne nagromadzenie minerałów i skał oraz innych substancji, których wydobywanie może przynieść korzyść gospodarczą (wg ustawy z dnia 09.06.2011 r. *Prawo geologiczne i górnicze*). Wody podziemne zaliczone do kopalin są specyficzną grupą kopalin, wyróżniającą się często m.in. odnawialnością zasobów oraz przemieszczaniem się (ruchem) w ośrodku skalnym. Z tego też względu zamiennie stosowany jest termin → **złoża wód podziemnych**.

**Złoże wód podziemnych** – zbiorowisko wód podziemnych, którego eksploatacja może przynosić korzyść gospodarczą (wg Dowgiałły i in. red., 2002). W niniejszym opracowaniu do złóż wód leczniczych zalicza się te, które zaliczono do kopalni na podstawie aktów prawnych obowiązujących do 2011 r. (zgodnie z art. 203 ust. 1 ustawy *Prawo geologiczne i górnicze*) oraz udokumentowane w okresie późniejszym. Do grupy złóż wód termalnych zaliczono miejsca występowania wód o temperaturze na wypływie wynoszącej co najmniej 20°C i ustalonych zasobach eksploatacyjnych. Do złóż solanek zaliczono miejsca występowania wód o mineralizacji co najmniej 35 g/dm<sup>3</sup> i o udokumentowanych zasobach eksploatacyjnych, wykorzystywane do przemysłowej produkcji soli, niebędące jednocześnie wodami leczniczymi lub termalnymi.

**Opracowano na podstawie:**

- BARBIER E., 2002 — Geothermal Energy technology and current status: an overview. *Renew. Sust. Energ. Rev.*, 6.
- DOWGIAŁŁO J., KLECZKOWSKI A.S., MACIOSZCZYK T., RÓŻKOWSKI A. (red.), 2002 — Słownik hydrogeologiczny. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GÓRECKI W. (red.), 2006 — Atlas zasobów geotermalnych formacji mezozoicznej na Niżu Polskim. AGH, Kraków.
- KUCHARSKI M., SOKOŁOWSKI J., 2007 — Wykorzystanie wód leczniczych w rozlewnictwie. [W:] *Hydrogeologia regionalna Polski*. T. 2. Wody mineralne, lecznicze i termalne oraz kopalniane (red. B. Paczyński, A. Sadurski). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MUFFLER L.P.J., CATALDI R., 1978 — Methods for regional assessment of geothermal resources. *Geothermics*, 7.
- PACZYŃSKI B., SADURSKI A. (red.), 2007 — *Hydrogeologia regionalna Polski*. T. 2. Wody mineralne, lecznicze i termalne oraz kopalniane. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 18.11.2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz.U. 2016 poz. 2033).
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 24.04.2012 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów zagospodarowania złóż (Dz.U. 2012 poz. 511).
- USTAWA z dnia 28.07.2005 r. o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz o gminach uzdrowiskowych (Dz.U. z 2017 r. poz. 1056 tj.).
- USTAWA z dnia 9.06.2011 r. *Prawo geologiczne i górnicze* (Dz.U. z 2017 r. poz. 2126 ze zm.).
- USTAWA z dnia 25.08.2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia (Dz.U. 2018 poz. 1541 tj.).

## SKOROWIDZ NAZW UMIESZCZONYCH NA MAPIE

Po nazwie umieszczono lokalizację według podziału administracyjnego w kolejności: województwo, powiat, gmina

- [inw.] *miejsowości, w których są planowane lub realizowane przedsięwzięcia związane z ujmowaniem wód zaliczonych do kopalni (zgodnie z zatwierdzonymi projektami robót geologicznych)*  
[otw.] *otwory badawcze, w których stwierdzono występowanie wód zmineralizowanych i/lub swoistych*  
[uj.] *miejsowości, w których występują ujęcia wód zmineralizowanych i swoistych*  
[zł.] *miejsowości, w których występują złoża wód zaliczonych do kopalni*  
[źr.] *miejsowości, w których znajdują się ważniejsze źródła szczaw o nieudokumentowanych zasobach eksploatacyjnych*

- Aleksandrów Łódzki [inw.]**, łódzkie, zgierski, Aleksandrów Łódzki; **D7**  
**Andrzejówka [inw.]**, małopolskie, nowosądecki, Muszyna; **IV**  
**Andrzejówka [zł.]**, małopolskie, nowosądecki, Muszyna; **IV**  
**Babica IG-1 [otw.]**, podkarpackie, strzyżowski, Czudec; **F9**  
**Bałtów [inw.]**, świętokrzyskie, ostrowiecki, Bałtów; **D9**  
**Bańska Niżna [zł.]**, małopolskie, nowotarski, Szaflary; **F8; III**  
**Bartoszyce IG-1 [otw.]**, warmińsko-mazurskie, bartoszycki, Sępole; **A8**  
**Bełchatów [inw.]**, łódzkie, bełchatowski, Bełchatów; **D7**  
**Bełchatów 7 [otw.]**, łódzkie, bełchatowski, Bełchatów; **D7**  
**Bełże 2 [otw.]**, lubelskie, lubelski, Bełżyce; **D10**  
**Biała Wielka IG-1 [otw.]**, śląskie, częstochowski, Lelów; **E7**  
**Białka Tatrzańska [inw.]**, małopolskie, tatrzański, Bukowina Tatrzańska; **III**  
**Białka Tatrzańska [zł.]**, małopolskie, tatrzański, Bukowina Tatrzańska; **III**  
**Białogóra 1 [otw.]**, pomorskie, pucki, Krokowa; **A5**  
**Białopole IG-1 [otw.]**, lubelskie, chełmski, Białopole; **E11**  
**Biały Dunajec [zł.]**, małopolskie, tatrzański, Biały Dunajec; **III**  
**Biedrzykowa H-24 [otw.]**, dolnośląskie, polkowicki, Polkowice; **D4**  
**Bielawy [inw.]**, kujawsko-pomorskie, żniński, Janowiec Wielkopolski; **C5**  
**Biszca [inw.]**, lubelskie, biłgorajski, Biszcza; **E10**  
**Blizanówek [inw.]**, wielkopolskie, kaliski, Blizanów; **D6**  
**Bodzanów GN-1 [otw.]**, mazowieckie, płocki, Bulkowo; **C8**  
**Borzęta IG-1 [otw.]**, małopolskie, myślenicki, Myślenice; **F7**  
**Brdą 2 [otw.]**, pomorskie, człuchowski, Przechlewo; **B5**  
**Brojce IG-1 [otw.]**, zachodniopomorskie, gryficki, Brojce; **B3**  
**Brzegi IG-1 [otw.]**, świętokrzyskie, kielecki, Chęciny; **E8**  
**Brześć Kujawski IG-1 [otw.]**, kujawsko-pomorskie, włocławski, Włocławek; **C6**  
**Brzozów Las IG-1 [otw.]**, podkarpackie, brzozowski, Brzozów; **F9**  
**Bukowina Tatrzańska [inw.]**, małopolskie, tatrzański, Bukowina Tatrzańska; **III**  
**Bukowina Tatrzańska [zł.]**, małopolskie, tatrzański, Bukowina Tatrzańska; **III**  
**Busko-Zdrój [inw.]**, świętokrzyskie, buski, Busko-Zdrój; **E8**  
**Busko-Zdrój [zł.]**, świętokrzyskie, buski, Busko-Zdrój; **E8**  
**Bychawa IG-1 [otw.]**, lubelskie, lubelski, Bychawa; **D10**  
**Byczyna 1 [otw.]**, kujawsko-pomorskie, radziejowski, Dobrze; **C6**  
**Bydgoszcz IG-1 [otw.]**, kujawsko-pomorskie, bydgoski, Sienko; **B5**  
**Bystra IG-1 [otw.]**, śląskie, żywiecki, Radziechowy-Wieprz; **F7**

**Bystrzyca Kłodzka [uj.],** dolnośląskie, kłodzki, Bystrzyca Kłodzka; **II**  
**Bytów IG-1 [otw.],** pomorskie, bytowski, Czarna Dąbrówka; **A5**  
**Celejów [zł.],** lubelskie, puławski, Wąwolnica; **D10**  
**Chłopy [zł.],** zachodniopomorskie, koszaliński, Mielno; **A3, A4**  
**Chmielnik Rzeszowski [otw.],** podkarpackie, rzeszowski, Chmielnik; **F10**  
**Chojny [inw.],** wielkopolskie, kolski, Chojny; **C6**  
**Chylin 3 [otw.],** lubelskie, chełmski, Wierzbica; **D11**  
**Ciechocinek [zł.],** kujawsko-pomorskie, aleksandrowski, Ciechocinek; **C6**  
**Ciecierzyn 1 [otw.],** lubelskie, lubelski, Wólka; **D10**  
**Ciepielów IG-1 [otw.],** mazowieckie, lipski, Ciepielów; **D9**  
**Cieplice [zł.],** dolnośląskie, m. Jelenia Góra, m. Jelenia Góra; **E3, I**  
**Cudzynowice [zł.],** świętokrzyskie, kazimierski, Kazimierza Wielka; **E8**  
**Cudzynowice [inw.],** świętokrzyskie, kazimierski, Kazimierza Wielka; **E8**  
**Cychry 2 [otw.],** zachodniopomorskie, myśliborski, Dębno; **C2**  
**Czaplinek IG-1 [otw.],** wielkopolskie, złotowski, Jastrowie; **B4**  
**Czarna Górną [zł.],** podkarpackie, bieszczadzki, Czarna; **F10**  
**Czerniawa-Zdrój [zł.],** dolnośląskie, lubański, Świeradów-Zdrój; **E3**  
**Czeszewo [zł.],** wielkopolskie, wrzesiński, Miłostaw; **C5**  
**Czetowice 1 [otw.],** lubuskie, krośnieński, Krosno Odrzańskie; **C3**  
**Człopa 1 [otw.],** wielkopolskie, czarnkowsko-trzcianecki, Wielęń; **B4**  
**Człuchów IG-1 [otw.],** pomorskie, człuchowski, Człuchów; **B5**  
**Damasławek 22 [otw.],** kujawsko-pomorskie, żniński, Janowiec Wielkopolski; **C5**  
**Darłowo 2 [otw.],** zachodniopomorskie, koszaliński, Sianów; **A4**  
**Dąbrówka 2 [otw.],** małopolskie, bocheński, Rzezawa; **E8**  
**Debrzno IG-1 [otw.],** pomorskie, człuchowski, Debrzno; **B5**  
**Dębica [inw.],** podkarpackie, dębicki, Dębica; **E9**  
**Dębki IGH-1 [otw.],** pomorskie, pucki, Krokowa; **A6**  
**Dęblin 5 [otw.],** lubelskie, puławski, Żyrzyn; **D10**  
**Dębowiec [zł.],** śląskie, cieszyński, Dębowiec; **F6**  
**Długoleka P-6 [otw.],** świętokrzyskie, staszowski, Osiek; **E9**  
**Długopole Dolne 6R [otw.],** dolnośląskie, kłodzki, Bystrzyca Kłodzka **II**  
**Długopole-Zdrój [zł.],** dolnośląskie, kłodzki, Bystrzyca Kłodzka; **E4, II**  
**Doba SOH-537 [otw.],** warmińsko-mazurskie, giżycki, Giżycko; **A9**  
**Dobra [inw.],** opolskie, krapkowicki, Strzeleczy; **E5**  
**Dobre Miasto 2 [otw.],** warmińsko-mazurskie, lidzbarski, Lidzbark Warmiński; **A8**  
**Dobrowoda [zł.],** świętokrzyskie, buski, Busko-Zdrój; **E8**  
**Dorohucza IG-1 [otw.],** lubelskie, chełmski, Siedliszcze; **D11**  
**Drawno 1 [otw.],** zachodniopomorskie, drawski, Kalisz Pomorski; **B3**  
**Dreżewo [inw.],** zachodniopomorskie, gryficki, Karnice; **B9**  
**Dubne [inw.],** małopolskie, nowosądecki, Muszyna; **IV**  
**Duszniki-Zdrój [zł.],** dolnośląskie, kłodzki, Duszniki-Zdrój; **II**  
**Duża Wólka KGHM S-369-A [uj.],** dolnośląskie, polkowicki, Grębocice; **D4**  
**Dymek IG-1 [otw.],** łódzkie, wieluński, Ostrówek; **D6**  
**Działdowo 1 [otw.],** warmińsko-mazurskie, działdowski, Działdowo; **B8**  
**Dziwnówek [zł.],** zachodniopomorskie, kamieński, Dziwnów; **A2**  
**Fosowskie IG-2 [otw.],** opolskie, strzelecki, Kolonowskie; **E6**

**Frombork [zł.],** warmińsko-mazurskie, braniewski, Frombork; **A7**

**Furmanowa [zł.],** małopolskie, tatrzański, Zakopane; **III**

**Gąsawa [inw.],** kujawsko-pomorskie, żniński, Gąsawa; **C5**

**Gdańsk IG-1 [otw.],** pomorskie, nowodworski, Stegna; **A7**

**Gdów 4 [otw.],** małopolskie, wielicki, Gdów; **F8**

**Gidle 5 [otw.],** łódzkie, radomszczański, Radomsko; **D7**

**Głądy 1 [otw.],** warmińsko-mazurskie, bartoszycki, Górowo Iławeckie; **A8**

**Glinnik 3 [otw.],** lubelskie, lubartowski, Kamionka; **D10**

**Głębockie [zł.],** wielkopolskie, koniński, Ślesin; **C6**

**Głębokie [zł.],** małopolskie, nowosądecki, Piwniczna-Zdrój; **IV**

**Głuszycza [inw.],** dolnośląskie, wałbrzyski, Głuszycza; **E4**

**Goczałkowice-Zdrój [zł.],** śląskie, pszczyński, Goczałkowice-Zdrój; **F6**

**Gola 1 [otw.],** dolnośląskie, oleśnicki, Twardogóra; **D5**

**Gołdap [zł.],** warmińsko-mazurskie, gołdapski, Gołdap; **A10**

**Gorzanów [zł.],** dolnośląskie, kłodzki, Bystrzyca Kłodzka; **II**

**Gorzów IG-1 [otw.],** lubelskie, krasnostawski, Gorzków; **E10**

**Gorzów Wielkopolski, IG-1 [otw.],** lubuskie, Gorzów Wielkopolski, Gorzów Wielkopolski; **C3**

**Gostynin, IG-1/1a [otw.],** mazowieckie, płocki, Łąck; **C7**

**Gostynin IG-3 [otw.],** mazowieckie, gostyniński, Gostynin; **C7**

**Grabín [zł.],** opolskie, opolski, Niemodlin; **E5**

**Grabowiec IG-4 [otw.],** lubelskie, zamojski, Miączyn; **E11**

**Grodziec [inw.],** śląskie, bielski, Jasienica; **D3**

**Grodzisko [uj.],** łódzkie, łódzki, Rzgów; **D7**

**Gronowo 1 [otw.],** kujawsko-pomorskie, toruński, Lubicz; **B6**

**Hel IG-1 [otw.],** pomorskie, pucki, Jastarnia; **A6**

**Henrykowo 1 [otw.],** warmińsko-mazurskie, lidzbarski, Orneta; **A8**

**Hermanice H-2 [otw.],** śląskie, cieszyński, Ustroń; **F6**

**Horyniec-Zdrój [zł.],** podkarpackie, lubaczowski, Horyniec-Zdrój; **E11**

**Inowrocław [zł.],** kujawsko-pomorskie, inowrocławski, Inowrocław; **C6**

**Iwonicz-Zdrój [zł.],** podkarpackie, krośnieński, Iwonicz-Zdrój; **F9**

**Izbica IG-1 [otw.],** lubelskie, krasnostawski, Izbica; **E11**

**Jachranka [inw.],** mazowieckie, legionowski, Serock; **C8**

**Janików SOH-677 [otw.],** dolnośląskie, oławski, Oława; **E5**

**Janowo [inw.],** zachodniopomorskie, gryficki, Karnice; **A3**

**Jaronowice IG-1 [otw.],** świętokrzyskie, jędrzejowski, Nagłowice; **E8**

**Jastrzębik [zł.],** małopolskie, nowosądecki, Muszyna; **IV**

**Jaworze [zł.],** śląskie, bielski, Jaworze; **F6**

**Jedlina-Zdrój [zł.],** dolnośląskie, wałbrzyski, Jedlina-Zdrój; **E4**

**Jeleniów [zł.],** dolnośląskie, kłodzki, Lewin Kłodzki; **II**

**Jeleniów SOH-1158 [otw.],** dolnośląskie, kłodzki, Lewin Kłodzki; **II**

**Jezieryca 1 [otw.],** wielkopolskie, leszczyński, Włoszakowice; **D4**

**Jeziórko 0-238 [otw.],** podkarpackie, tarnobrzski, Grębów; **E9**

**Jeżów IG-1 [otw.],** łódzkie, skierniewicki, Głuchów; **D8**

**Kalisz [inw.],** wielkopolskie, kaliski, Kalisz; **D6**

**Kalisz IG-1 [otw.],** wielkopolskie, kaliski, Opatówek; **D6**

**Kamień Pomorski [zł.],** zachodniopomorskie, kamieński, Kamień Pomorski; **B2**

**Kamionki-1 [otw.]**, mazowieckie, płocki, Brudzeń Duży; **C7**  
**Kaplonosy IG-1 [otw.]**, lubelskie, włodawski, Wyrzyki; **D11**  
**Karpniki [inw.]**, dolnośląskie, jeleniogórski, Mysłakowice; **I**  
**Karpniki [zł.]**, dolnośląskie, jeleniogórski, Mysłakowice; **I**  
**Kazimierza Wielka [inw.]**, świętokrzyskie, kazimierski, Kazimierza Wielka; **E8**  
**Kędzierzyn T [otw.]**, opolskie, kędzierzyńsko-kozielski, Kędzierzyn-Koźle; **E6**  
**Kętrzyn IG-2 [otw.]**, warmińsko-mazurskie, kętrzyński, Kętrzyn; **A9, B9**  
**Kijewo 1 [otw.]**, kujawsko-pomorskie, chełmiński, Kijewo Królewskie; **B6**  
**Kleszczów [zł.]**, łódzkie, bełchatowski, Kleszczów; **D7**  
**Klonowa 2 [otw.]**, łódzkie, sieradzki, Klonowa; **D6**  
**Kock IG-1 [otw.]**, lubelskie, lubartowski, Firlej; **D10**  
**Kołobrzeg [zł.]**, zachodniopomorskie, kołobrzegi, Kołobrzeg; **A3**  
**Komańcza [zł.]**, podkarpackie, sanocki, Komańcza; **F10**  
**Kompina 2 [otw.]**, łódzkie, łowicki, Łowicz; **C7, C8**  
**Konary IG-1 [otw.]**, kujawsko-pomorskie, inowrocławski, Dąbrowa Biskupia; **C6**  
**Konin [zł.]**, wielkopolskie, m. Konin, m. Konin; **C6**  
**Konin [inw.]**, wielkopolskie, m. Konin, m. Konin; **C6**  
**Konstancin-Jeziorna [zł.]**, mazowieckie, piaseczyński, Konstancin- Jeziorna; **C9**  
**Konstantynów Łódzki [inw.]**, łódzkie, pabianicki, Konstantynów Łódzki; **D7**  
**Kończewice 1 [otw.]**, kujawsko-pomorskie, toruński, Chełmża; **B6**  
**Korbielów [inw.]**, śląskie, żywiecki, Jeleśnia; **F7**  
**Korcmin IG-3 [otw.]**, lubelskie, hrubieszowski, Dołhobyczów; **E11, E12**  
**Korzenica 1 [otw.]**, podkarpackie, jarosławski, Laszki; **E10**  
**Koszuty [zł.]**, wielkopolskie, średzki, Środa Wielkopolska; **C5**  
**Kościeryna IG-1 [otw.]**, pomorskie, kościerski, Liniewo; **A6**  
**Kotowice [zł.]**, łódzkie, zgierski, Zgierz; **D7**  
**Kotuń [zł.]**, wielkopolskie, pilski, Szydłowo; **B4**  
**Kowary [inw.]**, dolnośląskie, kamiennogórski, Kamienna Góra; **E3, I**  
**Kowary [uj.]**, dolnośląskie, kamiennogórski, Kamienna Góra; **E3, I**  
**Koziczyn 1 [otw.]**, lubuskie, słubicki, Cybinka; **C2**  
**Kozubnik [inw.]**, śląskie, bielski, Porąbka; **F7**  
**Kozy MT-3 [otw.]**, śląskie, bielski, Kozy; **F7**  
**Kraków P-3 [otw.]**, małopolskie, krakowski, Kraków; **E8**  
**Kraków-Mateczny [zł.]**, małopolskie, m. Kraków, m. Kraków; **E7**  
**Kraków-Misericordia [zł.]**, małopolskie, m. Kraków, m. Kraków; **E7**  
**Krosno [inw.]**, podkarpackie, krośnieński, Krosno; **F9**  
**Krosnowice 11R [otw.]**, dolnośląskie, kłodzki, Kłodzko; **II**  
**Krościenko nad Dunajcem [zł.]**, małopolskie, nowotarski, Krościenko n. Dunajcem; **F8**  
**Krutyn [inw.]**, warmińsko-mazurskie, mrągowski, Piecki; **B9**  
**Krynica Morska [zł.]**, pomorskie, nowodworski, Krynica Morska; **A7**  
**Krynica-Zdrój [inw.]**, małopolskie, nowosądecki, Krynica-Zdrój; **IV**  
**Krynica-Zdrój [zł.]**, małopolskie, nowosądecki, Krynica-Zdrój; **IV**  
**Krzemianka H-1 [otw.]**, podlaskie, suwański, Jeleniewo; **A10**  
**Krzyszowice [zł.]**, małopolskie, krakowski, Krzyszowice; **E7**  
**Książ Wielki IG-1 [otw.]**, małopolskie, miechowski, Książ Wielki; **E8**  
**Kudowa G/G C2 [otw.]**, dolnośląskie, kłodzki, Kudowa-Zdrój; **II**

**Kudowa-Zdrój [zł.],** dolnośląskie, kłodzki, Kudowa-Zdrój; **E4, II**  
**Las Winiarski [zł.],** świętokrzyskie, buski, Busko-Zdrój; **E8**  
**Laskowice Oławskie IG-1 [otw.],** dolnośląskie, oławski, Jelcz-Laskowice; **D5**  
**Latoszyn [zł.],** podkarpackie, dębicki, Dębica; **E9**  
**Lądek-Zdrój [inw.],** dolnośląskie, kłodzki, Lądek-Zdrój; **E4**  
**Lądek-Zdrój [zł.],** dolnośląskie, kłodzki, Lądek-Zdrój; **E4**  
**Leluchów [inw.],** małopolskie, nowosądecki, Muszyna; **IV**  
**Leluchów [zł.],** małopolskie, nowosądecki, Muszyna; **IV**  
**Lesko [zł.],** podkarpackie, leski, Lesko; **F10**  
**Leżajsk 6 [otw.],** podkarpackie, leżajski, Leżajsk; **E10**  
**Lębork IG-1 [otw.],** pomorskie, słupski, Potęgowo; **A5**  
**Lidzbark Warmiński [zł.],** warmińsko-mazurskie, lidzbarski, Lidzbark Warmiński; **A8**  
**Lipa [zł.],** podkarpackie, stalowowolski, Zaklików; **E10**  
**Lipnica Górna 1 [otw.],** małopolskie, bocheński, Lipnica Murowana; **F8**  
**Lipowa [inw.],** dolnośląskie, strzeliński, Kondratowice; **E4, E5**  
**Lubatówka [zł.],** podkarpackie, krośnieński, Iwonicz-Zdrój; **F9**  
**Lubin H-7 [otw.],** dolnośląskie, lubiński, Lubin; **D4**  
**Łabędź [otw.],** wielkopolskie, kolski, Dąbie; **C6**  
**Łagów [zł.],** lubuskie, świebodziński, Łagów; **C3**  
**Łapczyca [zł.],** małopolskie, bocheński, Bochnia; **F8**  
**Łask [inw.],** łódzkie, łaski, Łask; **D7**  
**Łęczna 20 [otw.],** lubelskie, łęcznyński, Ludwin; **D10**  
**Łochów IG-1 [otw.],** mazowieckie, węgrowski, Łochów; **C9**  
**Łomnica-Zdrój [zł.],** małopolskie, nowosądecki, Piwniczna-Zdrój; **IV**  
**Łowicz [inw.],** łódzkie, łowicki, Łowicz; **C7**  
**Łódź [inw.],** łódzkie, łódzki, Łódź; **D7**  
**Łódź [zł.],** łódzkie, łódzki, Łódź; **D7**  
**Łubne [uj.],** podkarpackie, leski, Baligród; **F10**  
**Mac Allan 4 [otw.],** podkarpackie, m. Krosno, m. Krosno; **F9**  
**Maciejowice IG-1 [otw.],** mazowieckie, garwoliński, Maciejowice; **D9**  
**Magnuszew IG-1 [otw.],** mazowieckie, kozienicki, Magnuszew; **D9**  
**Malbork IG-1 [otw.],** pomorskie, malborski, Malbork; **A7**  
**Małe Ciche [zł.],** małopolskie, tatrzański, Poronin; **III**  
**Manowo 1 [otw.],** zachodniopomorskie, koszaliński, Manowo; **A4**  
**Marcinki IG-1 [otw.],** wielkopolskie, ostrzeszowski, Kobyła Góra; **D5**  
**Marusza [zł.],** kujawsko-pomorskie, grudziądzki, Grudziądz; **B6**  
**Marynin 2 [otw.],** lubelskie, chełmski, Rejowiec; **D11**  
**Mężyk 1 [otw.],** wielkopolskie, czarnkowsko-trzcianecki, Wieleń; **C4**  
**Mielnik IG-1 [otw.],** podlaskie, siemiatycki, Mielnik; **C11**  
**Międzychód IG-1 [otw.],** wielkopolskie, międzychodzki, Kwilcz; **C4**  
**Międzywodzie [zł.],** zachodniopomorskie, kamieński, Dziwnów; **A2, B2**  
**Milianów 2 [otw.],** śląskie, częstochowski, Dąbrowa Zielona; **E7**  
**Milianów IG-1 [otw.],** śląskie, częstochowski, Dąbrowa Zielona; **E7**  
**Milik [zł.],** małopolskie, nowosądecki, Muszyna; **IV**  
**Mniszków IG-1 [otw.],** łódzkie, opoczyński, Mniszków; **D8**  
**Mochnaczką [zł.],** małopolskie, nowosądecki, Krynica-Zdrój; **IV**



**Moszczenica G-X [otw.]**, śląskie, wodzisławski, Mszana; **F6**  
**Mszczonów [zł.]**, mazowieckie, żyrardowski, Mszczonów; **D8**  
**Muszyna [inw.]**, małopolskie, nowosądecki, Muszyna; **F8, IV**  
**Muszyna [zł.]**, małopolskie, nowosądecki, Muszyna; **F8, IV**  
**Myczkowce [inw.]**, podkarpackie, leski, Solina; **F10**  
**Myczków [inw.]**, podkarpackie, leski, Solina; **F10**  
**Mysiadło [inw.]**, mazowieckie, piaseczyński, Lesznowola; **C9**  
**Nadarzyn IG-1 [otw.]**, mazowieckie, pruszkowski, Nadarzyn; **C8**  
**Nałęczów [zł.]**, lubelskie, puławski, Nałęczów; **D10**  
**Nidzica IG-1 [otw.]**, warmińsko-mazurskie, nidzicki, Kozłowo; **B8**  
**Nieborów [zł.]**, podkarpackie, rzeszowski, Hyżne; **F10**  
**Niesiołowice IG-1 [otw.]**, lubelskie, opolski, Józefów n. Wisłą; **D9**  
**Nieświń PIG-1 [otw.]**, świętokrzyskie, konecki, Końskie; **D8**  
**Nowa Bystrzyca [źr.]**, dolnośląskie, kłodzki, Bystrzyca Kłodzka; **II**  
**Nowa Łomnica [źr.]**, dolnośląskie, kłodzki, Bystrzyca Kłodzka; **II**  
**Nowy Tomyśl [inw.]**, wielkopolskie, nowotomyski, Nowy Tomyśl; **C4**  
**Objezierze IG-1 [otw.]**, wielkopolskie, obornicki, Oborniki; **C4**  
**Obrzycko 1 [otw.]**, wielkopolskie, szamotuński, Obrzycko; **C4**  
**Odonów [inw.]**, świętokrzyskie, kazimierski, Odonów; **E8**  
**Odra 1 [otw.]**, opolskie, brzeski, Skalbmierz; **E5**  
**Odra 4 [otw.]**, opolskie, brzeski, Olszanka; **E5**  
**Odra 5/II [otw.]**, opolskie, brzeski, Grodków; **E5**  
**Odra 6 [otw.]**, opolskie, opolski, Murów; **E6**  
**Okuniew IG-1 [otw.]**, mazowieckie, miński, Halinów; **C9**  
**Okunino 1 [otw.]**, pomorskie, bytowski, Miastko; **A4**  
**Olsztyn [inw.]**, śląskie, częstochowski, Olsztyn; **E7**  
**Olsztyn IG-1 [otw.]**, warmińsko-mazurskie, olsztyński, Jonkowo; **B8**  
**Opole Lubelskie 8 [otw.]**, lubelskie, opolski, Karczmiska; **D9**  
**Opatkowice OB-1 [otw.]**, małopolskie, m. Kraków, Kraków; **F7**  
**Orzechów 9 [otw.]**, lubelskie, parczewski, Sosnowica; **D11**  
**Ostałów PIG-2 [otw.]**, mazowieckie, przysuski, Wieniawa; **D8**  
**Oświno IG-1 [otw.]**, zachodniopomorskie, stargardzki, Chociwel; **B3**  
**Otwock [inw.]**, mazowieckie, otwocki, Otwock; **C9**  
**Ozimek [uj.]**, opolskie, opolski, Ozimek; **E6**  
**Pakoszkówka [inw.]**, podkarpackie, sanocki, Sonok; **F10**  
**Parczew IG-10 [otw.]**, lubelskie, radzyński, Wołyń; **D10**  
**Pasłęk IG-1 [otw.]**, warmińsko-mazurskie, elbląski, Pasłęk; **A7**  
**Pęczyn IVP [otw.]**, dolnośląskie, wołowski, Wołów; **D4**  
**Piaseczno [inw.]**, mazowieckie, piaseczyński, Piaseczno; **C9**  
**Piastów [inw.]**, mazowieckie, pruszkowski, Piastów; **C8**  
**Piechowice-Pakoszków [inw.]**, dolnośląskie, jeleniogórski, Podgórzyn; **I**  
**Piestrzec [zł.]**, świętokrzyskie, buski, Solec-Zdrój; **E8**  
**Pieszycy [inw.]**, dolnośląskie, dzierżoniowski, Pieszycy; **E4**  
**Pietkowo IG-1 [otw.]**, podlaskie, białostocki, Poświętne; **C10**  
**Pionki 2 [otw.]**, mazowieckie, radomski, Pionki; **D9**  
**Piwniczna-Zdrój [inw.]**, małopolskie, nowosądecki, Piwniczna-Zdrój; **IV**

**Piwniczna-Zdrój [zł.],** małopolskie, nowosądecki, Piwniczna-Zdrój; **IV**  
**Pławno 1 [otw.],** zachodniopomorskie, choszczeński, Bierzwnik; **B3**  
**Płońsk 6 [otw.],** mazowieckie, nowodworski, Nasielski; **C8**  
**Pobiedziska IGH-1 [otw.],** wielkopolskie, poznański, Pobiedziska; **C5**  
**Poddębice [zł.],** łódzkie, poddębicki, Poddębice; **D6**  
**Pokój [inw.],** opolskie, namysłowski, Pokój; **E5**  
**Pokrzywna [inw.],** opolskie, nyski, Głuchołazy; **E5**  
**Polanica-Zdrój [zł.],** dolnośląskie, kłodzki, Polanica-Zdrój; **II**  
**Polańczyk [zł.],** podkarpackie, leski, Solina; **F10**  
**Polik IG-1 [otw.],** mazowieckie, sierpecki, Rościszewo; **C7**  
**Polwica [uj.],** wielkopolskie, średzki, Zaniemyśl; **C5**  
**Połczyn-Zdrój [zł.],** zachodniopomorskie, świdwiński, Połczyn-Zdrój; **B4**  
**Poręba Wielka [zł.],** małopolskie, limanowski, Niedźwiedź; **F8**  
**Poronin [zł.],** małopolskie, tatrzański, Poronin; **III**  
**Potrójna IG-1 [otw.],** małopolskie, wadowicki, Mucharz; **F7**  
**Powroźnik [inw.],** małopolskie, nowosądecki, Muszyna; **IV**  
**Powroźnik [zł.],** małopolskie, nowosądecki, Muszyna; **IV**  
**Poznań [zł.],** wielkopolskie, m. Poznań, m. Poznań; **C4**  
**Prabuty IG-1 [otw.],** pomorskie, kwidzyński, Prabuty; **B7**  
**Przerzeczyn-Zdrój [zł.],** dolnośląskie, dzierzoniowski, Niemcza; **E4**  
**Przewóz 1 [otw.],** lubuskie, żarski, Przewóz; **D2**  
**Pszczyna [inw.],** śląskie, pszczyński, Pszczyna; **F6**  
**Puchaczówka [inw.],** dolnośląskie, kłodzki, Bystrzyca Kłodzka; **E4**  
**Pułtusk 3 [otw.],** mazowieckie, pułtusi, Winnica; **C8**  
**Pyrzyce [zł.],** zachodniopomorskie, pyrzycki, Pyrzyce; **B2**  
**Rabe [zł.],** podkarpackie, leski, Baligród; **F10**  
**Rabka-Zdrój [zł.],** małopolskie, nowotarski, Rabka-Zdrój; **F7**  
**Radomsko [inw.],** łódzkie, radomszczański, Radomsko; **D7**  
**Raducz IG-1 [otw.],** łódzkie, skierniewicki, Kowiesy; **D8**  
**Rajcza [inw.],** śląskie, żywiecki, Rajcza; **F7**  
**Rokita IG-1 [otw.],** zachodniopomorskie, goleniowski, Przybiernów; **B2**  
**Rówce 1 [otw.],** mazowieckie, siedlecki, Zbuczyn; **C10**  
**Rudawka Rymanowska IG-1 [otw.],** podkarpackie, krośnieński, Rymanów; **F9**  
**Ruszków IG-1 [otw.],** lubelskie, zamojski, Łabunie; **E11**  
**Rybojedzko SOH-1144 [otw.],** śląskie, tarnogórski, Cybinka; **E6**  
**Rymanów-Zdrój [zł.],** podkarpackie, krośnieński, Rymanów; **F9**  
**Rzeki IG-1 [otw.],** śląskie, częstochowski, Mykanów; **E7**  
**Rzeszów [inw.],** podkarpackie, m. Rzeszów, m. Rzeszów; **E9, E10**  
**Rzeszów [zł.],** podkarpackie, m. Rzeszów, m. Rzeszów; **E9, E10**  
**Sędziszów Małopolski [inw.],** podkarpackie, sędziszowski, Sędziszów Małopolski; **E9**  
**Sękowa [inw.],** małopolskie, gorlicki, Sękowa; **F9**  
**Siedlec 1 [otw.],** łódzkie, tęczycki, Daszyna; **C7**  
**Siedliska IG-1 [otw.],** lubelskie, łukowski, Wojcieszów; **D10**  
**Siekierczyna IG-1 [otw.],** małopolskie, nowosądecki, Gródek nad Dunajcem; **F8**  
**Sieradz [inw.],** łódzkie, sieradzki, Sieradz; **D6**  
**Sierpc 2 [otw.],** mazowieckie, sierpecki, Sierpc; **C7**

**Siestawice [inw.],** świętokrzyskie, buski, Busko-Zdrój; **E8**  
**Siomki 1 [otw.],** łódzkie, piotrkowski, Wola Krzysztoporska; **D7**  
**Skierniewice [zł.],** łódzkie, skierniewicki, Skierniewice; **D8**  
**Skoraszewice 2 [otw.],** wielkopolskie, gostyński, Krobia; **D5**  
**Skrajnia Rychnowska [inw.],** wielkopolskie, kaliski, Blizanów; **D6**  
**Sława IG-1 [otw.],** lubuskie, wschowski, Sława; **D4**  
**Słupiec GN-9 [otw.],** dolnośląskie, kłodzki, Nowa Ruda; **E4**  
**Słupsk IG-1 [otw.],** pomorskie, słupski, Kobylnica; **A4**  
**Sobienie Kielczewskie [zł.],** mazowieckie, otwocki, Sobienie-Jeziory; **D9**  
**Sochaczew [inw.],** mazowieckie, sochaczewski, Sochaczew; **C8**  
**Sochaczew-1 [otw.],** mazowieckie, sochaczewski, Sochaczew; **C8**  
**Sokołowsko 5 [otw.],** dolnośląskie, wałbrzyski, Mieroszów; **E4**  
**Solec-Zdrój [inw.],** świętokrzyskie, buski, Solec-Zdrój; **E8**  
**Solec-Zdrój [zł.],** świętokrzyskie, buski, Solec-Zdrój; **E8**  
**Solina [inw.],** podkarpackie, leski, Solina; **F10**  
**Sopot [zł.],** pomorskie, m. Sopot, m. Sopot; **A6**  
**Sosnowiec IG-1 [otw.],** śląskie, m. Sosnowiec, m. Sosnowiec; **E7**  
**Sosnówka [zł.],** dolnośląskie, jeleniogórski, Karpacz; **E3, I**  
**Sól [inw.],** śląskie, żywiecki, Rajcza; **F7**  
**Sól 5 [otw.],** śląskie, żywiecki, Rajcza; **F7**  
**Stadniki IG-1 [otw.],** podlaskie, siemiatycki, Grodzisk; **C10**  
**Staniszów [zł.],** dolnośląskie, jeleniogórski, Podgórzyn; **I**  
**Stare Bobrowniki [źr.],** dolnośląskie, kłodzki, Szczytna; **II**  
**Stare Bogaczowice [zł.],** dolnośląskie, wałbrzyski, Stare Bogaczowice; **E4**  
**Stare Rochowice [zł.],** dolnośląskie, jaworski, Bolków; **E4**  
**Stargard [zł.],** zachodniopomorskie, stargardzki, Stargard; **B2, B3**  
**Starkówek 13R [otw.],** dolnośląskie, kłodzki, Bystrzyca Kłodzka; **II**  
**Stary Wielistaw [zł.],** dolnośląskie, kłodzki, Kłodzko; **II**  
**Strażnik [zł.],** świętokrzyskie, buski, Solec-Zdrój; **E8**  
**Strykowo 1 [otw.],** wielkopolskie, poznański, Stęszew; **C4**  
**Strzelce IG-2 [otw.],** lubelskie, hrubieszowski, Horodło; **E11**  
**Strzelno IG-1 [otw.],** kujawsko-pomorskie, mogileński, Strzelno; **C6**  
**Sulechów IG-1 [otw.],** lubuskie, zielonogórski, Trzebiechów; **C3**  
**Sulisław [inw.],** dolnośląskie, brzeski, Grodków; **E5**  
**Swoszowice [zł.],** małopolskie, m. Kraków, m. Kraków; **E7, F7**  
**Szalejów [źr.],** dolnośląskie, kłodzki, Kłodzko; **II**  
**Szczawa [inw.],** małopolskie, limanowski, Kamienica; **F8**  
**Szczawa [zł.],** małopolskie, limanowski, Kamienica; **F8**  
**Szczawina [inw.],** dolnośląskie, kłodzki, Bystrzyca Kłodzka; **II**  
**Szczawina [zł.],** dolnośląskie, kłodzki, Bystrzyca Kłodzka; **II**  
**Szczawnica [zł.],** małopolskie, nowotarski, Szczawnica; **F8**  
**Szczawnik [zł.],** małopolskie, nowosądecki, Muszyna; **IV**  
**Szczawno 1 [otw.],** kujawsko-pomorskie, rypiński, Skrwilno; **B7**  
**Szczawno-Zdrój [zł.],** dolnośląskie, wałbrzyski, Szczawno-Zdrój; **E4**  
**Szczecin IG-1 [otw.],** zachodniopomorskie, policki, Police; **B2**  
**Szczecin [inw.],** zachodniopomorskie, m. Szczecin, m. Szczecin; **B2**

**Szczytna 3 [otw.]**, dolnośląskie, kłodzki, Szczytna; **II**  
**Szklarska Poręba [zł.]**, dolnośląskie, jeleniogórski, Szklarska Poręba; **I**  
**Szklary IG-1 [otw.]**, podkarpackie, rzeszowski, Hyżne; **F10**  
**Szlichtyngowa 1 [otw.]**, lubuskie, wschowski, Szlichtyngowa; **D4**  
**Szubin IG-1 [otw.]**, kujawsko-pomorskie, nakielski, Szubin; **B5, C5**  
**Szwejk IG-3 [otw.]**, łódzkie, rawski, Sadkowice; **D8**  
**Szymoszkowa [inw.]**, małopolskie, tatrzański, Zakopane; **III**  
**Szymoszkowa [zł.]**, małopolskie, tatrzański, Zakopane; **III**  
**Świeradów-Zdrój [zł.]**, dolnośląskie, lubański, Świeradów-Zdrój; **E3**  
**Świnoujście [inw.]**, zachodniopomorskie, m. Świnoujście, m. Świnoujście; **B2**  
**Świnoujście [zł.]**, zachodniopomorskie, m. Świnoujście, m. Świnoujście; **B2**  
**Tarnawatka IG-1 [otw.]**, lubelskie, tomaszowski, Tarnawatka; **E11**  
**Tarnowo Podgórne [zł.]**, wielkopolskie, poznański, Tarnowo Podgórne; **C4**  
**Terebin IG-1 [otw.]**, lubelskie, hrubieszowski, Mircze; **E11**  
**Tłuszcz IG-1 [otw.]**, mazowieckie, wołomiński, Jadów; **C9**  
**Tomaszów Lubelski IG-1 [otw.]**, lubelskie, tomaszowski, Jarczów; **E11**  
**Tomaszów Mazowiecki [inw.]**, łódzkie, tomaszowski, Tomaszów Mazowiecki; **D8**  
**Toruń [zł.]**, kujawsko-pomorskie, m. Toruń, m. Toruń; **B6**  
**Trzebielino 1 [otw.]**, pomorskie, bytowski, Trzebielino; **A5**  
**Trzebnica [zł.]**, dolnośląskie, trzebnicki, Trzebnica; **D5**  
**Trzęsacz [zł.]**, zachodniopomorskie, gryficki, Rewal; **A2, A3**  
**Tuchola IG-1 [otw.]**, pomorskie, chojnicki, Chojnice; **B5**  
**Turek [inw.]**, wielkopolskie, turecki, Turek; **C6**  
**Tylicz [zł.]**, małopolskie, nowosądecki, Krynica-Zdrój; **IV**  
**Ujezda 5 [otw.]**, podkarpackie, przeworski, Przeworsk; **E10**  
**Uniejów [inw.]**, łódzkie, poddębicki, Uniejów; **D6**  
**Uniejów [zł.]**, łódzkie, poddębicki, Uniejów; **D6**  
**Ursynów 1 [otw.]**, mazowieckie, kozienicki, Głowaczów; **D9**  
**Urzędów IG-1 [otw.]**, lubelskie, kraśnicki, Urzędów; **D10, E10**  
**Ustka [zł.]**, pomorskie, słupski, Ustka; **A4**  
**Ustroń [zł.]**, śląskie, cieszyński, Ustroń; **F6**  
**Wapienne [zł.]**, małopolskie, gorlicki, Sękowa; **F9**  
**Warka IG-1 [otw.]**, mazowieckie, grójecki, Warka; **D9**  
**Wągrowiec IG-1 [otw.]**, kujawsko-pomorskie, zniński, Mieścisko; **C5**  
**Wełnin [inw.]**, świętokrzyskie, buski, Solec-Zdrój; **E8**  
**Wełnin [zł.]**, świętokrzyskie, buski, Solec-Zdrój; **E8**  
**Wetlina IG-2 [otw.]**, podkarpackie, leski, Cisna; **F10**  
**Węgierka 6 [otw.]**, podkarpackie, jarosławski, Roźwienica; **F10**  
**Wężowice IG-1 [otw.]**, opolskie, namysłowski, Świerczów; **E5**  
**Wieliczka [zł.]**, małopolskie, wielicki, Wieliczka; **E8, F8**  
**Wieniec-Zdrój [zł.]**, kujawsko-pomorskie, włocławski, Brześć Kujawski; **C6, C7**  
**Wierchomla Wielka [zł.]**, małopolskie, nowosądecki, Piwniczna-Zdrój; **IV**  
**Wieruszów [inw.]**, łódzkie, wieluński, Wieruszów; **D6**  
**Wierzchlas 3 [otw.]**, łódzkie, wieluński, Wieluń; **D6**  
**Wierzchowo 9 [otw.]**, zachodniopomorskie, szczecinecki, Szczecinek; **B4**  
**Wilcze 4 [otw.]**, lubuskie, zielonogórski, Kargowa; **C3**

**Wilcze IG-1 [otw.],** kujawsko-pomorskie, bydgoski, Koronowo; **B5**  
**Wilczopole 2 [otw.],** lubelskie, lubelski, Głusk; **D10**  
**Wilczyn IGH-1 [otw.],** wielkopolskie, koniński, Wilczyn; **C6**  
**Wiśniowa 1 [inw.],** podkarpackie, strzyżowski, Wiśniowa; **F9**  
**Wiśniowa 1 [otw.],** podkarpackie, strzyżowski, Wiśniowa; **F9**  
**Witkowo 1 [otw.],** kujawsko-pomorskie, sępoleński, Kamień Krajeński; **B5**  
**Witów [zł.],** małopolskie, tatrzański, Kościelisko; **III**  
**Witów-Roztoki [zł.],** małopolskie, tatrzański, Kościelisko; **III**  
**Władysławowo IG-1 [otw.],** pomorskie, pucki, Władysławowo; **A6**  
**Włocławek [inw.],** kujawsko-pomorskie, włocławski, m. Włocławek; **C7**  
**Wojciechów IG-1 [otw.],** opolskie, oleski, Olesno; **E6**  
**Wojkowa [zł.],** małopolskie, nowosądecki, Muszyna; **IV**  
**Wojnów W-1 [uj.],** dolnośląskie, m. Wrocław, m. Wrocław; **D5**  
**Wojszyce IG-3 [otw.],** łódzkie, kutnowski, Kutno; **C7**  
**Wolin IG-1 [otw.],** zachodniopomorskie, kamieński, Międzyzdroje; **B2**  
**Wołczyn [zł.],** opolskie, kluczborski, Wołczyn; **D6**  
**Wręcza [inw.],** mazowieckie, żyrardowski, Wręcza; **C8**  
**Wrotnów IG-1 [otw.],** mazowieckie, sokołowski, Kosów Lacki; **C10**  
**Września IG-1 [otw.],** wielkopolskie, wrzesiński, Września; **C5**  
**Wrzowski SOH-911 [otw.],** opolskie, opolski, Dąbrowa; **E5**  
**Wudzyń 1 [otw.],** kujawsko-pomorskie, bydgoski, Dobrcz; **B6**  
**Wycisłowo IG-1 [otw.],** wielkopolskie, gostyński, Borek Wielkopolski; **D5**  
**Wysowa-Zdrój [zł.],** małopolskie, gorlicki, Uście Gorlickie; **F9**  
**Zabartowo 1 [otw.],** kujawsko-pomorskie, sępoleński, Więcbork; **B5**  
**Zaborów [inw.],** mazowieckie, warszawski zachodni, Leszno; **C8**  
**Zabłocie [zł.],** śląskie, cieszyński, Strumień; **F6**  
**Zadziele 1 [otw.],** małopolskie, nowosądecki, Chełmiec; **F8**  
**Zakopane [zł.],** małopolskie, tatrzański, Zakopane; **F7, III**  
**Zakrzew IG-2 [otw.],** lubelskie, lubelski, Zakrzew; **E10**  
**Zakrzewo IG-3 [otw.],** podkarpackie, przeworski, Gać; **E10**  
**Zamość [inw.],** lubelskie, zamojski, Zamość; **E11**  
**Zaniemyśl [uj.],** wielkopolskie, średzki, Zaniemyśl; **C5**  
**Zaosie 3 [otw.],** łódzkie, tomaszowski, Ujazd; **D7**  
**Zawadka [zł.],** wielkopolskie, kolski, Koło; **C6**  
**Zbąszynek IG-1 [otw.],** lubuskie, świebodziński, Zbąszynek; **C3**  
**Zdrojowisko W-3 [otw.],** dolnośląskie, kłodzki, Nowa Ruda; **E4**  
**Zduńska Wola [inw.],** łódzkie, zduńskowolski, Zduńska Wola; **D6**  
**Zgierz IG-1 [otw.],** łódzkie, zgierski, Stryków; **D7**  
**Złockie [inw.],** małopolskie, nowosądecki, Muszyna; **IV**  
**Złockie [zł.],** małopolskie, nowosądecki, Muszyna; **IV**  
**Złoczew [inw.],** łódzkie, sieradzki, Złoczew; **D6**  
**Zubrzyk [inw.],** małopolskie, nowosądecki, Piwniczna-Zdrój; **IV**  
**Zubrzyk [zł.],** małopolskie, nowosądecki, Piwniczna-Zdrój; **IV**  
**Zwierzyniec [inw.],** lubelskie, zamojski, Zwierzyniec; **E10**  
**Żegiestów-Zdrój [zł.],** małopolskie, nowosądecki, Muszyna; **IV**  
**Żelechów 1 [otw.],** lubelskie, rycki, Kłoczew; **D9**

**Żeromin [inw.],** łódzkie, łódzki, Tuszyn; **D7**  
**Żukowice 4 [otw.],** małopolskie, tarnowski, Lisia Góra; **E9**  
**Żychlin IG-3 [otw.],** łódzkie, łowicki, Kiernozia; **C7**  
**Żyrardów [inw.],** mazowieckie, żyrardowski, Żyrardów; **C8**  
**Żyrów 1 [otw.],** mazowieckie, piaseczyński, Prażmów; **D9**