



MAPA ZAGOSPODAROWANIA WÓD PODZIEMNYCH ZALICZONYCH DO KOPALIN W POLSCE 2016



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy



Dofinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Warszawa, 2017

Agnieszka Felter, Lesław Skrzypczyk, Mariusz Socha,
Jakub Sokołowski, Jadwiga Stożek, Anna Gryczko-Gostyńska

**MAPA ZAGOSPODAROWANIA
WÓD PODZIEMNYCH
ZALICZONYCH DO KOPALIN
W POLSCE**
Tekst objaśniający

2016

Konsultacja naukowa: Andrzej Sadurski, Józef Chowaniec

Warszawa, 2017 r.

ISBN 978-83-7863-772-1



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy



Dofinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

SPIS TREŚCI

1. WPROWADZENIE	3
2. REGIONALIZACJA WÓD PODZIEMNYCH ZALICZONYCH DO KOPALIN	4
3. CHARAKTERYSTYKA WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNO-CHEMICZNYCH I WARUNKÓW FORMOWANIA SIĘ WÓD PODZIEMNYCH ZALICZONYCH DO KOPALIN	6
3.1. Główne typy chemiczne wód	6
3.1.1. Wody wodorowęglanowe	6
3.1.2. Wody siarczanowe	8
3.1.3. Wody chlorkowe	9
3.2. Typy chemiczne wód wynikające z zawartości składników swoistych	10
3.2.1. Szczawy i wody kwasowęglowe	10
3.2.2. Wody siarczkowe	12
3.2.3. Wody radonowe	13
3.2.4. Wody jodkowe	14
3.2.5. Wody żelaziste	15
3.2.6. Wody fluorkowe	16
3.2.7. Wody krzemowe	16
3.3. Wody termalne	17
4. EKSPLOATACJA WÓD PODZIEMNYCH ZALICZONYCH DO KOPALIN	19
4.1. Koncesje geologiczne	21
4.2. Stan i stopień wykorzystania zasobów eksploatacyjnych wód	24
5. ZAGOSPODAROWANIE WÓD PODZIEMNYCH ZALICZONYCH DO KOPALIN	26
5.1. Balneoterapia	26
5.2. Rozlewnictwo	32
5.3. Ciepłownictwo	36
5.4. Rekreacja	39
5.5. Wytwarzanie produktów zdrojowych	41
5.6. Wytwarzanie ciekłego dwutlenku węgla	43

5.7. Inne wykorzystanie wód	44
6. PERSPEKTYWY UJMOWANIA I ZAGOSPODAROWANIA WÓD PODZIEMNYCH ZALICZONYCH DO KOPALIN	44
6.1. Wody lecznicze	46
6.2. Wody termalne	48
6.3. Solanki	50
LITERATURA	52
SŁOWNIK TERMINÓW	55
CHARAKTERYSTYKA ŹRÓD WÓD PODZIEMNYCH ZALICZONYCH DO KOPALIN	61
SKOROWIDZ NAZW UMIESZCZONYCH NA MAPIE	87

1. WPROWADZENIE

Mapa zagospodarowania wód podziemnych zaliczonych do kopalin w Polsce prezentuje informacje dotyczące występowania wód leczniczych, termalnych i solanek, które zgodnie z ustawą *Prawo geologiczne i górnicze* (z dnia 9.06.2011 r. z późn. zm.) zaliczono do kopalin, ich charakterystyki fizyczno-chemicznej, zasobów eksploatacyjnych, sposobu i intensywności zagospodarowania oraz zaplanowanych inwestycji związanych z ich ujmowaniem. Poza informacjami wynikającymi z zasadniczej tematyki opracowania przedstawiono w nim wiadomości o obszarach szczególnie predysponowanych do poszukiwania i ujmowania tych wód o istotnych walorach gospodarczych, a także informacje na temat regionalizacji hydrogeologicznej oraz wybranych otworów eksploatacyjnych, badawczych i źródeł, w których udokumentowano występowanie innych wód zmineralizowanych i swoistych, a które w przyszłości mogą zostać zaliczone do kopalin. Wśród wymienionych obiektów wyróżniono grupę ujęć wód potencjalnie leczniczych, wyróżniających się właściwościami fizyczno-chemicznymi odpowiadającymi wymaganiom stawianym wodom leczniczym, lecz formalnie do nich nie zaliczonych.

W skład opracowania wchodzi plansza mapy w skali 1:1 000 000 w układzie współrzędnych PL-1992 oraz objaśnienia tekstowe wraz z załączonym słownikiem terminów dotyczących tematyki wód podziemnych zaliczonych do kopalin, zestawieniem syntetycznych opisów złóż wód leczniczych, termalnych i solanek udokumentowanych w 131 miejscowościach w kraju oraz skorowidzem nazw umieszczonych na planszy mapy.

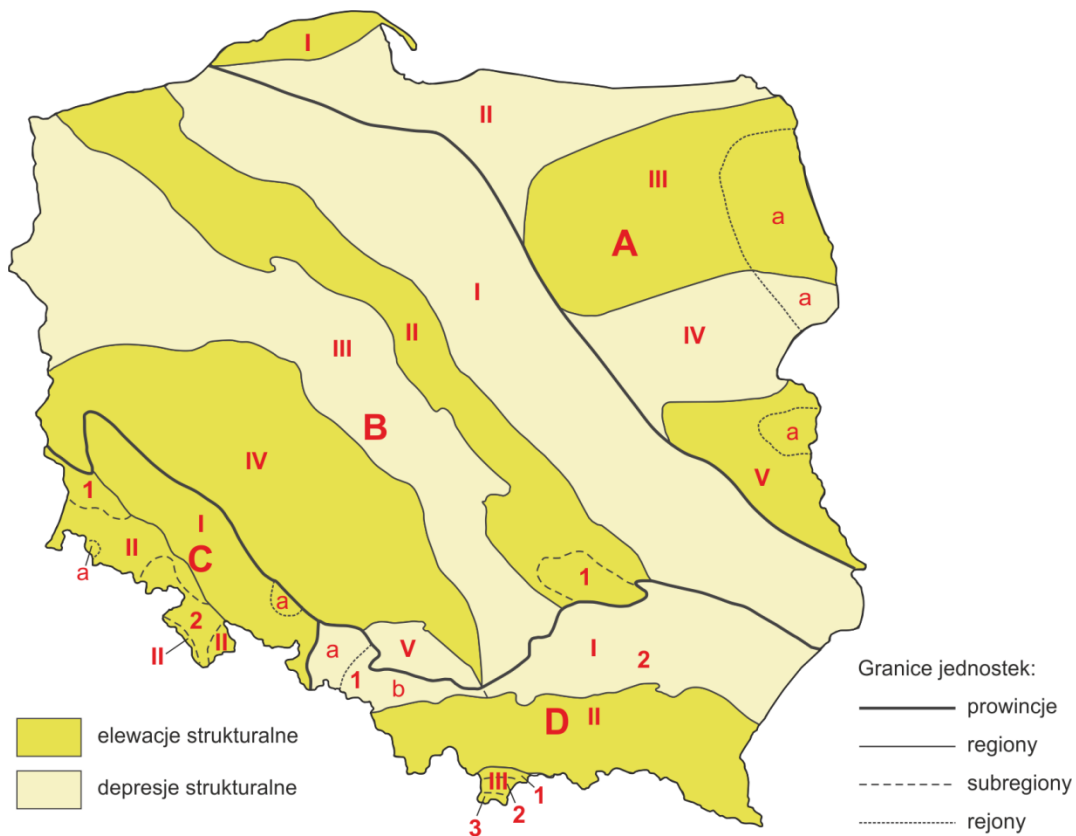
Mapę zagospodarowania wód podziemnych zaliczonych do kopalin w Polsce opracowano w Państwowym Instytucie Geologicznym – Państwowym Instytucie Badawczym (PIG-PIB) w ramach zadań państwowej służby geologicznej pt. *Prowadzenie Banku Danych Wód Podziemnych Zaliczonych do Kopalin*, finansowany w formie dotacji przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Po raz pierwszy opracowanie opublikowano w 2015 r. Zawierało ono informacje aktualne na koniec 2014 r. (Felter i in., 2015). Z uwagi na znaczące zainteresowanie odbiorców oraz dynamiczny wzrost liczby udokumentowanych miejsc występowania i zasobów wód podziemnych zaliczonych do kopalin, w szczególności termalnych, oraz sposobu i intensywności ich zagospodarowania, opracowanie jest aktualizowane w cyklu rocznym. W niniejszym zaprezentowano informacje zgodnie ze stanem na dzień 31.12.2016 r. Zamierzeniem autorów było przygotowanie opracowania, które spełniając warunki dotyczące informacyjnego i popularyzatorskiego charakteru oraz pomimo przeglądowej skali, byłoby wiarygodnym źródłem wiedzy użytecznym dla organów administracji rządowej i samorządowej, a także dla szkół, uczelni wyższych i potencjalnych inwestorów.

2. REGIONALIZACJA WÓD PODZIEMNYCH ZALICZONYCH DO KOPALIN

Wody wyróżniające się mineralizacją ogólną rzędu co najmniej 1 g/dm³, zawartością składników swoistych w stężeniach wymienionych w ustawie *Prawo geologiczne i górnicze* z 9.06.2011 r. i/lub temperaturą wynoszącą na wypływie z ujęcia co najmniej 20°C, występują na obszarze niemal całego kraju, co potwierdzają wyniki badań uzyskane 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 oraz głębokość występowania i wielkość dostępnych zasobów, decydujące o możliwości i celowości ujmowania oraz sposobie zagospodarowania, wynikają z szeregu czynników, wśród których zasadnicze znaczenie odgrywają: budowa geologiczna, litologia ośrodka hydrogeologicznego, warunki zasilania i przepływu wód oraz warunki geotermiczne.

Na podstawie kryteriów geologiczno-strukturalnych i tektonicznych, przy uwzględnieniu występowania istotnych dla kształtowania właściwości wód podziemnych wydzieleni litofacjalnych oraz dominujących typów wód, został opracowany przez Paczyńskiego i Płochniewskiego (1996) podział regionalny wód leczniczych, zmineralizowanych i swoistych, z uwzględnieniem obszarów perspektywicznych dla występowania wód termalnych. Autorzy wydzieliли cztery jednostki najwyższej rangi prowincji, 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 ich rozpoznania lub zupełnego ich braku, wyodrębnili subregiony, natomiast w przypadku niepewnego przebiegu granic – rejonu.

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 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 przedsudeckiej	–
	V – zapadliska górnośląskiego	–
C – sudecka	I – bloku przedsudeckiego	a – niemodliński
	II – Sudetów	1 – zewnątrzsudecki
		2 – śródsudecki
	a – izerski ¹	
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		

¹ 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 Dowgiałły, Paczyńskiego, 2002)

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

Występujące w Polsce wody podziemne zaliczone do kopalin, których występowanie udokumentowano w 131 miejscowościach (wody lecznicze w 84 miejscowościach, wody termalne w 46 miejscowościach oraz solanki w 1 miejscowości), oraz pozostałe wody zmineralizowane i swoiste nie będące 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 niezdysonowanej (Macioszczyk, Dobrzyński, 2007). Do najczęściej stosowanych klasyfikacji wód zmineralizowanych i swoistych należy 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 – HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} i 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 – CO_2 , F^- , Fe^{2+} , H_2SiO_3 , I^- , ^{222}Rn , S^{2-} , występujące w stężeniach farmakologicznie czynnych, określonych w ustawie *Prawo geologiczne i górnicze* z 2011 r., wymienione 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 (H_2SiO_3) jako Si lub SiO_2 .

Wykorzystując założenia powyższej klasyfikacji, przy 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 *Prawo geologiczne i górnicze* z 2011 r. 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 i termalnymi.

3.1. Główne typy chemiczne wód

3.1.1. Wody wodorowęglanowe

Wody wodorowęglanowe są dominującym typem płytko występujących wód podziemnych pochodzenia infiltracyjnego. Wykorzystywane są głównie do zaopatrzenia w wodę pitną.

Charakteryzują się odnawialnością zasobów i mineralizacją nieprzekraczającą na ogół 1 g/dm³. Obecność wodorowęglanów w wodach wynika głównie z rozpuszczania minerałów węglanowych oraz rozpuszczonego w wodzie 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 wysłodzenia wód podziemnych, w strefach rozłamów tektonicznych masywów skał krystalicznych oraz w niecce podhalańskiej, wody wodorowęglanowe o mineralizacji poniżej 1 g/dm³ i temperaturze na ogół powyżej 20°C występują na głębokościach przekraczających 1000 m od powierzchni terenu. Najgłębiej, w interwale 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 HCO₃-Na ujęte w Polańczyku, których mineralizacja wynosi 2 g/dm³ 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 nie przekraczającej 1 g/dm³, wykorzystywanymi w balneoterapii. Różnią się one między sobą stosunkiem głównych kationów, reprezentując na ogół typy: HCO₃-Ca-Mg (Nałęczów, Przerzeczyn-Zdrój), HCO₃-Ca-Na (Horyniec-Zdrój), HCO₃-Ca-(Na)-(Mg) (Wapienne), HCO₃-Na (Lądek-Zdrój) lub HCO₃-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 osadów 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 HCO₃-(Cl)-(Na)-Ca, o mineralizacji poniżej 1 g/dm³ i temperaturze od 23°C do 71°C. Drugim obszarem występowania wodorowęglanowych wód termalnych jest południowa część niecki podhalańskiej. Występują tu wody typu HCO₃-(SO₄)-(Mg)-Na-(Ca) oraz HCO₃-(SO₄)-Ca-Mg-(Na) o podobnej mineralizacji i temperaturze od 21°C do 60°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, powodując 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 osadów 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/dm³ są zaliczone do leczniczych i wykorzystywane w balneoterapii. Reprezentują one różnorodne typy: SO₄-Cl-Ca-Na,S (Wieniec-Zdrój), SO₄-(HCO₃)-Ca-(Mg)-(Na),S (Krzeszowice, Lipa, Kraków-Swoszowice, Latoszyn), SO₄-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/dm³. Obecność wód siarczanowych typu SO₄-Cl-Ca-Na i SO₄-HCO₃-Na-Ca (bez siarkowodoru) o mineralizacji od poniżej 1 do ponad 4 g/dm³ udokumentowano m.in. w Trzebnicy oraz Wojnowie, a także w Cieplicach Śląskich-Zdroju, gdzie wody te wypływają zarówno 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 SO₄-Cl-Na-Ca, SO₄-(Cl)-Ca-Na oraz SO₄-HCO₃-Cl-Na-Ca, często z zawartością farmakodynamicznie czynnych stężeń siarki dwuwartościowej, zaliczono do wód termalnych. Charakteryzują się temperaturą na wypływie rzędu 63–86°C i mineralizacją ogólną w przedziale 1–3 g/dm³. Ujęto je w utworach węglanowych mezozoiku oraz eocenu środkowego otworami na głębokości 2394–3572 m.

Wody siarczanowe są stosunkowo rzadko spotykanym typem wśród wód podziemnych zaliczonych do kopalin. Pomimo, 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 1,7 g/dm³ nawiercono w utworach karbonu w badawczym otworze Słupiec GN-9 położonym w regionie sudeckim. Mianem 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 są przeważającym typem głęboko występujących wód podziemnych na obszarze kraju. Ich właściwości lecznicze wynikają z dużej mineralizacji oraz obecności w nich składników swoistych, głównie jodu, często także temperatury powyżej 20°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 (red.), 1996; Bojarski, Sadurski, 2000). Infiltrujące wody migrując ługowały łatwo rozpuszczalne pokłady soli kamiennych lub inkluzje solne w obrębie innych utworów, wzbogacając się w jony chlorkowe (Węclawik, 1991; Bojarski (red.), 1996). Biorąc pod uwagę to, że w warunkach bardzo powolnej migracji lub stagnacji wody te uległy dodatkowo intensywnym procesom przemian 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 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 zanieczyszczeń antropogenicznych, jednak w głębszych poziomach wodonośnych ma on genezę geogeniczną.

Z uwagi na złożoność procesów kształtujących skład chemiczny wód chlorkowych odznaczają się one różnorodnością typów chemicznych, np. Cl-Na , 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 poziomów 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 skrajnie północno-zachodniej części oraz Tatry, pieniński pas skałkowy i Góry Świętokrzyskie, a także rejon

wisznicki platformy prekambryjskiej. Praktycznie na całym obszarze ich występowania obserwuje się wzrost mineralizacji wraz z głębokością, a w strukturach nieckowatych także wzrost mineralizacji od brzegów basenu ku ich strefom osiowym (Dowgiało, 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, poszukiwanym rodzajem wód podziemnych zaliczanych do kopalin. Głównym składnikiem swoistym szczaw jest rozpuszczony w nich dwutlenek węgla. Szczawy zawierają go w stężeniach nie mniejszych niż 1000 mg/dm³, natomiast uboższe w ten składnik wody kwasowęglowe, co najmniej 250 mg/dm³. 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 pochodzącego z głębszych części litosfery ku powierzchni. Gaz ten napotykać na swej drodze ku powierzchni wody nasyca je, powodując wzrost agresywności 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 zarówno na obszarze 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), z rozkładu termicznego skał lub z migracji atmosferycznego CO₂ w głąb górotworu

z wodami infiltracyjnymi, a nawet może być związany z procesami termogenezy zachodzącej w wyniku uwęglania materii organicznej (Kotarba, 1988; Leśniak, 1985; 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: $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg-(Na)}$, $\text{HCO}_3\text{-Ca-(Na)}$, $\text{HCO}_3\text{-Na-Ca}$, $\text{HCO}_3\text{-Na-(Ca)-(Mg)}$, $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg-Na}$ o mineralizacji od 0,2 do blisko 7 g/dm^3 przy zawartości CO_2 dochodzącej do $3,5 \text{ g/dm}^3$. Ponadto 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 glauberskich, typu $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Na-(Ca)-(Mg)}$ i o mineralizacji od 1,4 do $19,2 \text{ g/dm}^3$ występują w Starych Rochowicach oraz Zdrojowisku, gdzie stwierdzono, niespotykaną w żadnym innym ujęciu Sudetów, zawartość jodków sięgającą $3,8 \text{ mg/dm}^3$ (Ciężkowski, 1990). W Dusznikach-Zdroju, Krosnowicach, Jeleniowie i Grabinie występują unikalne w skali kraju szczawy termalne o temperaturze $20\text{--}35^\circ\text{C}$. 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 Głębokim. 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^3 (maksymalnie ponad 14 g/dm^3) i reprezentują głównie typ $\text{HCO}_3\text{-(Ca)-(Mg)-(Na)}$. Podrzędnie występują wody typu $\text{HCO}_3\text{-Mg-(Na)-(Ca)}$ oraz $\text{HCO}_3\text{-Mg-Ca}$. Zawartość dwutlenku węgla dochodzi do niemal $3,0 \text{ g/dm}^3$. Powszechnie w szczawach 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 nie przekraczającej 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 o mineralizacji do 27 g/dm^3 . Charakteryzują się one typem chemicznym $\text{HCO}_3\text{-Cl-Na-(Ca)}$ oraz zawartością żelaza dwuwartościowego i charakterystycznych dla tych wód jodków. Wypływają w kilkunastu źródłach, a także ujęto je studniami oraz ujęciami górniczymi (szybami i sztolniami). Wody ujęte w Lubatówce k/Iwonicza-Zdroju są termalnymi wodami kwasowęglowymi, których temperatura na wypływie osiąga 25°C . Wody te są na ogół mieszaninami wód infiltracyjnych płytszego systemu przepływu i wód chlorkowych głębokiego systemu, które są prawdopodobnie wodami dehydratacyjnymi, powstałymi w wyniku powolnej diagenety minerałów ilastych, charakteryzującymi się niską odnawialnością i zasobnością (Oszczypko, Zuber, 2002). W

rejonie Rymanowa-Zdroju i Iwonicza-Zdroju są genetycznie związane ze złożami ropy naftowej. Do szcaw chlorkowych są zaliczane również charakteryzujące się unikalnym składem wody typu HCO_3^- -Na o mineralizacji 20–30 g/dm³ 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.

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

3.2.2. Wody siarczkowe

Wody siarczkowe zawierają co najmniej 1 mg/dm³ 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 redukcjno-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. pirytu), w obecności mikroorganizmów utleniających substancję organiczną lub w obecności wodoru cząsteczkowego (Rajchel, 2000). Przy wypływach ze źródeł i na drodze odpływu wód bakterie siarczkowe 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 ma 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 ewaporytową 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 (0,6–40,0 g/dm³) oraz zawartości siarkowodoru (3–960 mg/dm³). 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 g/dm^3 . Zawartość siarkowodoru zmienia się od 1 do 50 mg/dm^3 , na ogół jednak nie przekracza 10 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 stężeniach do 10 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 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 pokrywy gipsowo-anhydrytowych występujących w stropie wysadów solnych (diapirów). W Inowrocławiu temperatura wód siarczkowych na wypływie z ujęcia wynosi 25°C . Siarkowódór bywa również składnikiem swoistym wód termalnych monokliny przedsudeckiej (Koszuty i Duża Wólka). W Sudetach dwuwartościowa siarka jest składnikiem leczniczych radonowych wód termalnych Łądka-Zdroju, pojawia się także w zmiennych ilościach w szczawach Kudowy-Zdroju oraz w wodach radonowych w Przerzeczynie-Zdroju.

Wody siarczkowe są cenionym surowcem wykorzystywanym 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}Rn , w koncentracji nie mniejszej niż 74 Bq/dm^3 . W Polsce radon jest jedynym składnikiem promieniotwórczym, który nadaje wodom właściwości lecznicze. Radon jest gazem dobrze rozpuszczalnym w wodach, z którymi może być transportowany na stosunkowo niewielkie odległości, w sprzyjających warunkach do 200 m (Przylibski (red.), 2007). Jego koncentracja następuje w utworach przypowierzchniowych, stąd jest on obserwowany w wodach podziemnych płytkich poziomów. Największe stężenia tego nuklidu w wodach podziemnych występują 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 będących źródłem jego powstania, 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 obszarze bloku przedsudeckiego (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 Śląskich-Zdroju i Łądku-Zdroju. Maksymalna zawartość ^{222}Rn na obszarze bloku przedsudeckiego dochodzi do 230 Bq/dm^3 . W Sudetach typowa zawartość radonu w wodach wynosi od 3 do 1000 Bq/dm^3 , natomiast maksymalna, stwierdzona w wypływie ze sztolni na zboczach Śnieżnika, sięga niemal 3000 Bq/dm^3 (Ciężkowski, 1990).

Wody radonowe są obecnie wykorzystywane do celów leczniczych w Przerzeczyńcu-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 mg/dm^3 stanowią jeden ze składników swoistych wód leczniczych. W środowisku skalnym jod występuje w znacznym rozproszeniu, nie tworząc większych naturalnych nagromadzeń, jednakże łatwo podlega ługowaniu i jest dość powszechnie występującym składnikiem wód podziemnych (Kabata-Pendias, Pendias, 1979). W Polsce do wód podziemnych przedostaje się na skutek uwalniania z osadów sedymentujących w środowisku morskim, głównie ilów, a także w wyniku rozkładu substancji organicznej.

Wysokie stężenia jodu w solankach i wodach zmineralizowanych są spotykane dosyć często, szczególnie w Karpatach i na obszarze zapadliska przedkarpackiego. Powszechne jest tu występowanie wód o stężeniach jodu powyżej 50 mg/dm^3 , m.in. w osadach miocenu zapadliska przedkarpackiego (np. rejon Zabłocia i Bochni). Maksymalna, dotychczas stwierdzona zawartość jodu w wodach prowincji karpackiej wynosi 199 mg/dm^3 . Jest to zarazem najwyższe stężenie jodu w wodach podziemnych Polski. W wodach leczniczych, wykorzystywanych w balneoterapii, stężenie jodu jest niższe i nie przekracza na ogół 20 mg/dm^3 .

W nizinnym obszarze Polski stężenie jonów jodu jest niższe i wynosi zazwyczaj kilka mg/dm^3 , maksymalnie dochodząc do $15\text{--}30 \text{ mg/dm}^3$ 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 mg/dm^3) oraz w osadach permu, gdzie maksymalnie przekracza ono 70 mg/dm^3 . Na tym tle wyróżniają się utwory dewonu niecki pomorskiej, gdzie w wodach stwierdzono obecność jodu w ilości 150 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 reliktoowego, charakteryzujących się wysokim stopniem 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 stężeniach nie mniejszych niż 10 mg/dm^3 stanowi o ich właściwościach leczniczych. Farmakologicznie czynne stężenia tego składnika towarzyszą często szczawom i wodom kwasowęglowym oraz wysoko zmineralizowanym wodom chlorkowym. Podstawowym źródłem żelaza w wodach podziemnych są procesy 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.

Zasadniczymi czynnikami warunkującymi stężenie żelaza w wodach podziemnych oraz stopień jego utlenienia są odczyn i warunki utleniająco-redukcyjne. Procesy utleniania Fe^{2+} do 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, tworząc charakterystyczne rudo-brązowe osady, o charakterze ochr, zwane rudawkami (Świdziński, 1972).

Dwuwartościowe żelazo w stężeniach farmakodynamicznie czynnych stanowi składnik szczaw Karpat zewnętrznych oraz Sudetów. Jego maksymalne stężenie wynosi 82 mg/dm^3 w Żegiestowie-Zdroju, na ogół jednak stężenia tego składnika nie przekraczają 20 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. Najwyższymi stężeniami żelaza charakteryzują się lecznicze jodkowe wody chlorkowe w Goczałkowicach-Zdroju (do 70 mg/dm^3), Świnoujściu (do 60 mg/dm^3) oraz Busku-Zdroju (do 44 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 Fe^{2+} rzędu $10\text{--}14 \text{ mg/dm}^3$ jest Nałęczów, gdzie są one eksploatowane ze źródła Żelaziste-Celińskiego oraz z otworu Barbara. W pozostałych przypadkach przyczyną eksploatacji wód żelazistych są inne składniki swoiste.

3.2.6. Wody fluorkowe

Fluorkowe wody lecznicze, o stężeniu jonów fluorkowych co najmniej 2 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 Śląskich-Zdroju i Łądko-Zdroju. Najwyższe stężenia fluorków osiągają tam $12\text{--}14 \text{ mg/dm}^3$, choć zdarzają się przypadki gdzie stężenie fluorków w ogólnej mineralizacji w wodach Łądko-Zdroju dochodzi do 27% mval. Na obszarze Sudetów fluorki w stężeniu $2\text{--}5 \text{ mg/dm}^3$ 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^3 występują w wysoko zmineralizowanych termalnych wodach jodkowych w Ustroniu oraz do 5 mg/dm^3 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^3 , a lokalnie wynosi ponad 5 mg/dm^3 .

3.2.7. Wody krzemowe

Lecznicze wody krzemowe charakteryzują się zawartością krzemu w postaci kwasu metakrzemowego w stężeniu co najmniej 70 mg/dm^3 . Obecność tego składnika w wodach jest związana z rozpuszczaniem kwarcu, amorficznej krzemionki i chalcedonu oraz 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 z zawartością tego składnika są ujmowane stosunkowo rzadko. Zdysocjowany kwas metakrzemowy w stężeniach farmakodynamicznie czynnych 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^3) stwierdzono w źródłach oraz odwiertach ujmujących fluorkowe wody termalne w Cieplicach Śląskich-Zdroju oraz w szczawach Dusznik-Zdroju na obszarze Sudetów. W szczawach termalnych w Grabinie w regionie bloku

przedsudeckiego stężenie tego składnika sięga do 127 mg/dm³ (Czerski, Wojtkowiak, 1992). Niższa zawartość kwasu metakrzemowego, rzędu 100–120 mg/dm³, charakteryzuje szczawy Kudowy-Zdroju, Czerniawy-Zdroju, Długopola-Zdroju oraz Starych Bobrowników (Szczytnej). W Karpatach maksymalne stężenie kwasu metakrzemowego dochodzi do 110 mg/dm³ 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, a zwłaszcza ich przewodnictwa ciepłego (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, tj. 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 przepływając z brzeżnych części basenów ku ich osiom ulegają mineralizacji i ogrzaniu oraz mieszanii z wodami wgłębnymi. W utworach kredy dolnej temperatury ujmowanych wód wynoszą od 23°C w rejonie Łodzi do 71°C w Poddębicach przy mineralizacji od 0,2 g/dm³ do 100 g/dm³. 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 szeregu ujęć, lecz tylko nieliczne z nich zagospodarowano. Służą do zaopatrzenia ciepłowni geotermalnych w Pyrzycach i Stargardzie, ośrodka rekreacyjnego w Poznaniu oraz rekreacyjno-leczniczego 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 mineralizacji ogólnej od 2 do ponad 130 g/dm³. 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 (Wojnow), permsko-triasowym (Ozimek), górnokarbońskim (Wołczyn) i neogeńskim (Duża Wólka).

W Sudetach i na obszarze bloku przedsudeckiego zasadnicze znaczenie dla formowania wód termalnych ma tektonika blokowa, która powodowała powstanie wydzwigniętych 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, ich podziemny przepływ wzdłuż spękań, dzięki czemu możliwe jest 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 różnych głębokościach, zarówno w głębokich otworach, jak i w źródłach, oraz niska mineralizacja (0,2–0,6 g/dm³). Wodom tym towarzyszy nierzadko dwutlenek węgla, radon oraz podwyższone wartości fluorków, siarczków i kwasu metakrzemowego. Dlatego też niemal wszystkie znane ich wystąpienia są zaliczane do grupy wód leczniczych. Temperatura sudeckich wód termalnych wynosi od 20 do 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 rzędu 30–35°C. Z uwagi na obecność rozpuszczonego dwutlenku węgla charakteryzuje je stosunkowo wysoka mineralizacja w przedziale od 3 do 10 g/dm³. Szczawy termalne o temperaturze rzędu 20–22°C ujęto również w otworach badawczych w Jeleniowie i Krosnowicach.

Warunki występowania i formowania 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 ulega skład chemiczny i temperatura wód (Chowaniec, 2009). W części południowej mineralizacja wód nie przekracza 0,4 g/dm³, a temperatura na wypływie z ujęć osiąga maksymalnie 36°C, podczas gdy w części północnej wartości te wynoszą odpowiednio ponad 3 g/dm³ i 86°C. Obecnie na obszarze niecki wody termalne są ujmowane 15 otworami wiertniczymi i wykorzystywane w energetyce cieplnej (Geotermia Podhalańska w Bańskiej Niznej) 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/dm³), ograniczone zasoby i brak 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/dm³ 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, które w głębszych poziomach może przekraczać 250 g/dm³ (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/dm³ 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 złożonego 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 przyjętą przez organ administracji geologicznej. Poza ustaloną wielkością zasobów eksploatacyjnych dokumentacja hydrogeologiczna powinna zawierać wyniki badań warunków oraz parametrów hydrogeologicznych utworów wodonośnych, ocenę właściwości fizyczno-chemicznych ujętych wód, przewidywane

zmiany jakości i ilości wód w trakcie eksploatacji oraz informacje dotyczące technicznych warunków racjonalnej eksploatacji ujęcia i granice proponowanego obszaru górniczego. Do wniosku o udzielenie koncesji należy także dołączyć projekt zagospodarowania złoża (PZZ). Dokument ten jest sporządzany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24.04.2012 r. w sprawie szczególnych wymagań dotyczących projektów zagospodarowania złóż, na podstawie dokumentacji hydrogeologicznej, przy jednoczesnym uwzględnieniu 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 eksploatacją wód podziemnych zaliczonych do kopalin i wcześniejszym ich poszukiwaniem przedstawiono na fig. 4.1.

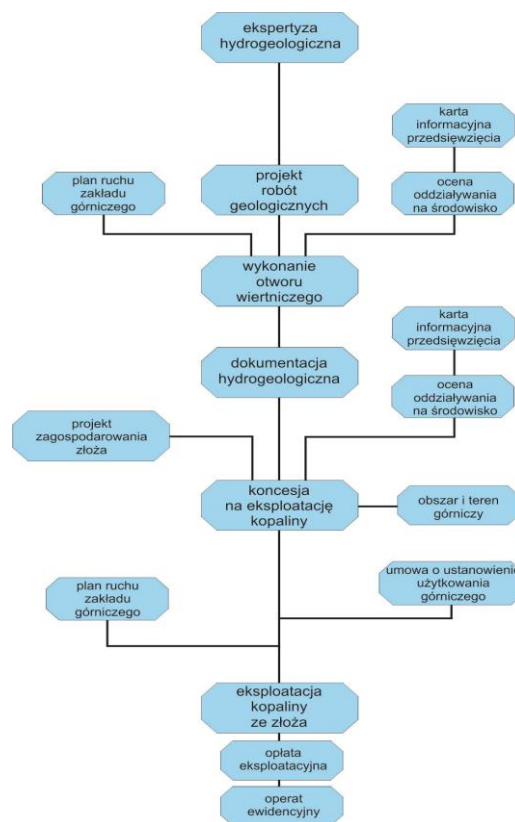


Fig. 4.1. Uwarunkowania formalno-prawne poszukiwania i wydobywania wód podziemnych zaliczonych do kopalin

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 2016 r. na obszarze kraju obowiązywało 86 koncesji geologicznych na wydobywanie wód leczniczych (65 koncesji), termalnych (20 koncesji) i solanek (1 koncesja), występujących w złożach zlokalizowanych na obszarze 86 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 31.12.2016 r.)

Nazwa złoża/ miejscowość	Nazwa obszaru górniczego	Użytkownik złoża	Data wydania koncesji	Data ważności koncesji
Wody lecznicze				
Andrzejówka	Muszynianka III ¹	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 Uzdrowiskowe Ciechocinek S.A.	10.11.1992	09.11.2042
Cieplice Śl.-Zdrój	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	Zespół Uzdrowisk Kłodzkich 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 I i II	PWiK Sp. z o.o.	10.10.2013	10.10.2063
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 ²	Uzdrowisko Iwonicz S.A.	30.09.1992	30.09.2042
Jastrzębik	Galicjanka II ³	Galicjanka-Energia Południowe Farmy Wiatrowe	15.02.2013	14.02.2033
Jedlina-Zdrój	Jedlina-Zdrój	Uzdrowisko Szczawno-Jedlina S.A.	15.04.1993	30.09.2042
Jeleniów	Kudowa ⁴	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
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
Kraków – Mateczny	Mateczny I	IPR Polska Sp. z o.o.	17.02.2005	17.02.2035

Tab. 4.1. cd.

Nazwa złoża/ miejsowość	Nazwa obszaru górniczego	Użytkownik złoża	Data wydania koncesji	Data ważności koncesji
Krynica-Zdrój	Krynica-Zdrój I	Uzdrowisko Krynica-Żegiestów S.A.	22.01.2013	31.12.2043
	Muszynianka III ¹	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 ⁴	Zespół Uzdrowisk Kłodzkich 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
Łądek-Zdrój	Łądek-Zdrój	Uzdrowisko Łądek-Długopole S.A.	30.10.1992	26.09.2042
Lubatówka	Iwonicz ²	Uzdrowisko Iwonicz S.A.	30.09.1992	30.09.2042
Łomnica-Zdrój	Łomnica-Zdrój	Łomniczanka Sp. z o.o.	26.09.2014	25.09.2034
Marusza	Marusza	Geotermia Grudziądz Sp. z o.o.	10.06.2005	31.12.2025
Milik	Muszynianka III ¹	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 ¹	Spółdzielnia Pracy Muszynianka	24.11.2016	31.12.2032
	Szczawnik-Cechini	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-Zdrój II	Spółdzielnia Pracy Piwniczanka	01.04.1995	31.12.2035
Polanica-Zdrój	Polanica-Zdrój	Zespół Uzdrowisk Kłodzkich 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 II ³	Galicjanka-Energia Południowe Farmy Wiatrowe	15.02.2013	14.02.2033
	Powroźnik – Krynica-Zdrój ⁵	PW Mineral Complex Sp. z o.o.	27.12.2012	31.12.2032
	Tylicz I ⁶	Multivita Sp. z o.o.	21.08.1992	21.08.2017
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	Muszyna-Zdrój	Rozlewnia Wód Mineralnych Sopel	07.01.2013	31.12.2032
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	Uzdrowisko Świnoujście S.A.	17.06.2013	15.04.2043
Tylicz	Tylicz I ⁶	Multivita Sp. z o.o.	21.08.1992	11.02.2017
Ustka	Ustka 2	Uzdrowisko Ustka sp. z o.o.	02.09.2016	05.09.2066

Tab. 4.1. cd.

Nazwa złoża/ miejsowość	Nazwa obszaru górniczego	Użytkownik złoża	Data wydania koncesji	Data ważności koncesji
Ustroń	Ustroń I	Przedsiębiorstwo Uzdrawiskowe Ustroń S.A.	15.03.2014	31.12.2034
Wapienne	Wapienne	Ośrodek Wczasowo-Leczniczy M. Drobenko	01.03.2013	31.12.2033
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	Galicjanka-Energia Sp. z o.o.	01.04.2011	01.04.2031
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
Zubrzyk	Zubrzyk	Masspol Sp. z o.o.	06.12.2006	06.12.2026
Żegiestów-Zdrój	Żegiestów-Cechini	PRBiT Cechini	04.04.2014	03.04.2034
Wody termalne				
Bańska Nizna	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	Bukowiańskie Towarzystwo Geotermalne Sp. z o.o.	06.12.2006	06.12.2026
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 Hereška	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	12.04.2017
Szymoszkowa (Zakopane)	Szymoszkowa	Dorado Sp. z o.o.	04.03.2009	04.03.2034
Tarnowo Podgórze	Tarnowo Podgórze 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	Geotermia Uniejów Sp. z o.o.	05.02.2007	05.02.2020
Witów	Chochołowskie Termy	Chochołowskie Termy S.A.	22.03.2011	22.03.2036
Zakopane	Zakopane	Polskie Tatry S.A.	01.07.1998	01.07.2028
Solanki				
Łapczyca	Łapczyca	Zakład Przeróbki Solanek Jodowo-Bromowych Salco S.j.	28.03.1994	31.12.2042

Koncesje i obszary górnicze obejmujące sąsiadujące miejscowości:

¹ Andrzejówkę, Krynicy-Zdrój, Milik, Muszynę; ² Iwonicz-Zdrój i Lubatówkę; ³ Jastrzębik i Powroźnik; ⁴ Kudowę-Zdrój i Jeleniów; ⁵ Krynicy-Zdrój i Powroźnik; ⁶ Tylicz i Powroźnik.

4.2. Stan i stopień wykorzystania zasobów eksploatacyjnych wód

Według stanu na 31.12.2016 r. wody podziemne zaliczone do kopalin zostały udokumentowane w około 430 ujęciach – studniach, głębokich otworach wiertniczych, źródłach, szybach, sztolniach oraz wypływach w wyrobiskach górniczych, zlokalizowanych w 131 miejscowościach. Ich zasoby eksploatacyjne wynosiły łącznie niemal 6,5 tys. m³/h. (tab. 4.2).

Pod względem liczebności, złoża wód leczniczych, które udokumentowano w 84 miejscowościach, dominowały nad złożami wód termalnych występujących w 46 miejscowościach oraz solankami udokumentowanymi w 1 miejscowości. Pomimo wyraźnie większej liczebności złóż zasoby eksploatacyjne wód leczniczych stanowiły jedynie około 25% łącznej wielkości zasobów wód podziemnych zaliczonych do kopalin (fig. 4.2). Na wody termalne przypada natomiast około 75% zasobów eksploatacyjnych. Dysproporcja ta wynika z faktu, iż wiele ujęć wód leczniczych, w szczególności cenionych w lecznictwie uzdrowiskowym oraz rozlewnictwie, szczaw i wód kwasowęglowych, charakteryzuje się niewielkimi wydajnościami, wynoszącymi często poniżej 1 m³/h. Natomiast ujęcia wód termalnych zlokalizowane są na ogół w zasobnych strukturach basenowych Podhala oraz platformy paleozoicznej, które umożliwiają uzyskanie dużych wydajności ujęć, wynoszących od kilkudziesięciu do kilkuset m³/h. W ostatnich latach ujęcia wód podziemnych zaliczonych do kopalin lokowane są coraz częściej również na obszarze platformy prekambryjskiej.

Tab. 4.2. Wielkość zasobów eksploatacyjnych i wydobycia wód podziemnych zaliczonych do kopalin (wg stanu na 31.12.2016 r.)

Rodzaj wód	Zasoby eksploatacyjne [m ³ /h]	Wydobycie ² [m ³ /r]
Wody lecznicze	1631,89	1 964 112,8
Wody termalne ¹	4772,8	10 520 347,4
Solanki	3,7	3 178,8
Łącznie	6408,39	12 487 639,0

¹ w tym termalne wody lecznicze ze złóż Cudzynowice i Uniejów

² na podstawie Skrzypczyka i Sokołowskiego, 2017

W 2016 r. spośród złóż wód podziemnych zaliczonych do kopalin udokumentowanych w 131 miejscowościach, użytkowanych było 81 (63 złoża wód leczniczych, 17 złóż wód termalnych i 1 złożo solanek), tj. niemal 62% wszystkich złóż. Sumaryczne wydobycie wód leczniczych, termalnych i solanek wyniosło niemal 12,5 m³, w tym na wody termalne wykorzystywane głównie do zaopatrzenia geotermalnych ośrodków rekreacyjnych oraz ciepłowni przypadało ponad 10,5 mln m³, co stanowiło ponad 84% rocznego poboru wszystkich rodzajów wód podziemnych zaliczonych

do kopalni (tab. 4.2, fig. 4.2). Najintensywniejsza eksploatacja wód podziemnych zaliczonych do kopalni miała miejsce na obszarze geotermalnego basenu podhalańskiego, gdzie pobór w 2016 r. wyniósł 5 975 316 m³, z czego 78% przypadło na złożo w Bańskiej Niznej wykorzystywane do zaopatrzenia największej w kraju ciepłowni geotermalnej.

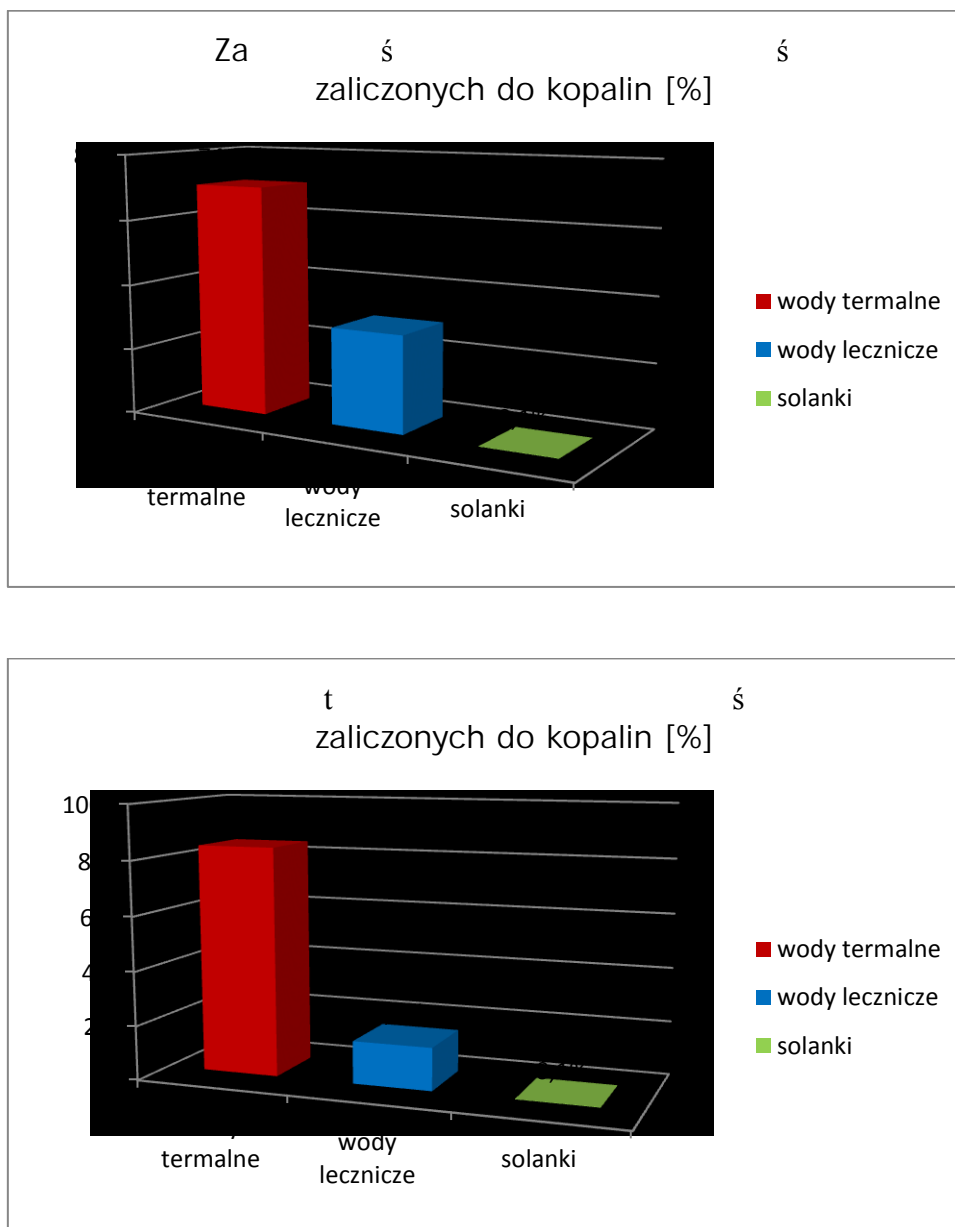


Fig. 4.2. Wielkość zasobów eksploatacyjnych i wydobycia wód leczniczych, termalnych i solanek w ujęciu procentowym.

Stopień wykorzystania zasobów określany poprzez porównanie wielkości wydobycia i zasobów eksploatacyjnych wynosi w skali kraju ponad 22%, przy czym jego zróżnicowanie dla poszczególnych

rodzajów wód podziemnych zaliczonych do kopalin, a tym samym regionalne, jest bardzo wyraźne. Zdecydowanie większy stopień wykorzystania zasobów (25,2%) charakteryzuje wody termalne. W przypadku wód leczniczych wskaźnik ten jest niemal dwukrotnie niższy i wynosi 13,7%. 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.

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 funkcjonują od ponad stu lat zakłady produkcyjne, w których przy wykorzystaniu obecnie unikatowych technologii, ze szczaw jest pozyskiwany dwutlenek węgla.

Obecnie największym zainteresowaniem ze strony 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 służą nierzadko jednocześnie do różnych celów. W przypadku ujęć wód leczniczych – na ogół do zaopatrzenia zakładów balneoterapeutycznych i rozlewni, zaś wód termalnych do zaopatrzenia ciepłowni i geotermalnych ośrodków rekreacyjnych. Unikatowy w skali kraju sposób tzw. kaskadowego wykorzystania wód termalnych zastosowano w Bańskiej Niznej, gdzie wody trafiają najpierw do miejscowej ciepłowni, a następnie po schłodzeniu służą do zaopatrzenia dwóch dużych kompleksów basenowych.

W 2016 r. spośród złóż wód leczniczych, termalnych i solanek udokumentowanych w 131 miejscowościach użytkowano 81. Wykorzystując ich zasoby funkcjonowało 41 uzdrowisk, 22 rozlewnie naturalnych wód mineralnych i wód leczniczych, 9 ciepłowni geotermalnych, 19 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.

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 przy użyciu naturalnych surowców leczniczych są oparte 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 posiadać świadectwo potwierdzające ich właściwości lecznicze, wydane na podstawie udokumentowanych badań prowadzonych przez okres co najmniej 3 lat, 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/dm³. Zasadniczymi zabiegami wykonywanymi z użyciem wód leczniczych są kąpiele lecznicze, w tym suche kąpiele kwasowęglowe, a także inhalacje i kuracja pitna (krenoterapia). Ponadto stosuje się okłady i kompresy oraz płukania i przepłukiwania jam ciała.

Zabiegi lecznicze z wykorzystaniem naturalnych surowców leczniczych są świadczone w uzdrowiskach, które dysponują ich złożami oraz odpowiednią bazą zabiegową. Leczenie przy wykorzystaniu miejscowych wód leczniczych jest prowadzone sporadycznie w miejscowościach nieposiadających 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*. Ponadto, na terenie kraju istnieją miejscowości mające status obszaru ochrony uzdrowiskowej, są to: czarny Dunajec, Frombork, Latoszyn, Lidzbark Warmiński, Miłomłyn i Skierniewice-Maków. Spełniają one niemal te same kryteria co uzdrowiska, lecz nie prowadzą działalności leczniczej ze względu na brak infrastruktury uzdrowiskowej.

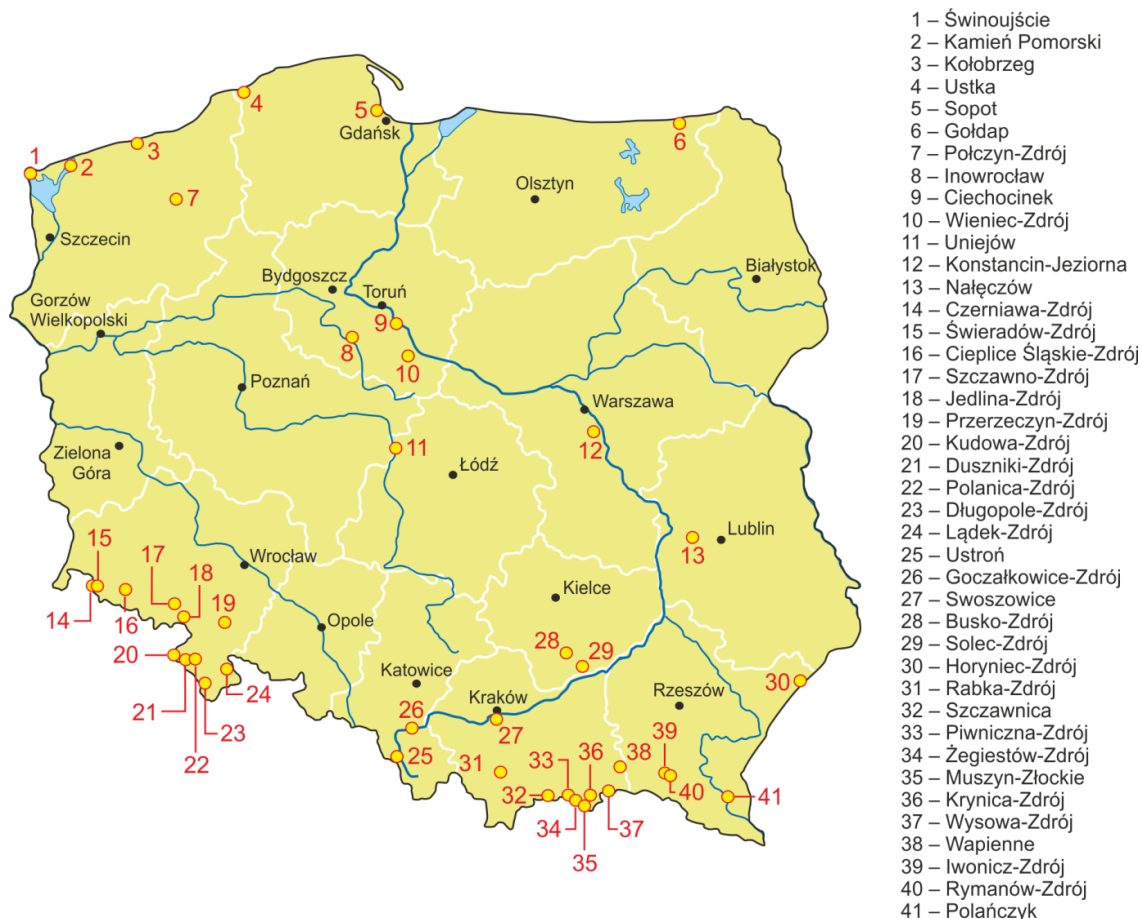


Fig. 5.1. Lokalizacja uzdrowisk wykorzystujących wody lecznicze (wg stanu na 31.12.2016 r.)

Tab. 5.1. Zestawienie informacji o uzdrowiskach wykorzystujących wody lecznicze (informacje o kierunkach leczniczych na podstawie www.mz.gov.pl, wg stanu na 31.12.2016 r.)

Nazwa uzdrowiska Rodzaj uzdrowiska Początek działalności	Kierunki lecznicze	Charakterystyka wód leczniczych Zabiegi z wykorzystaniem wód leczniczych
Busko-Zdrój nizinne 1828 r.	Choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, osteoporoza, 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
Ciechocinek nizinne 1836 r.	Choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, naczyń obwodowych, górnych dróg oddechowych, cukrzyca, otyłość, osteoporoza, kobiece (Leczenie dorosłych i dzieci)	Woda mineralna (solanka), swoista (jodkowa), termalna Kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, inhalacje (w tym okołotężniowe), kuracja pitna, płukania przyzębia
Cieplice Śląskie-Zdrój podgórskie 1281 r.	Choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, osteoporoza, nerek i dróg moczowych, oka i przydatków oka (Leczenie dorosłych i dzieci)	Woda słabozmieszczona, swoista (fluorkowa, krzemowa), termalna Kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, inhalacje, kuracja pitna, płukania jamy ustnej, płukania oczu

Tab. 5.1. cd.

Nazwa uzdrowiska Rodzaj uzdrowiska Początek działalności	Kierunki lecznicze	Charakterystyka wód leczniczych Zabiegi z wykorzystaniem wód leczniczych
Czerniawa-Zdrój podgórskie I poł. XIX w.	Choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych, skóry, cukrzyca, osteoporoza, kobiece (Leczenie dorosłych i dzieci)	Woda mineralna, swoista (szczawa, krzemowa, żelazista) Kąpiele wannowe, kuracja pitna
Długopole-Zdrój 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 ₂ ze szczaw do celów leczniczych) Kąpiele wannowe, suche kąpiele CO ₂ , kuracja pitna
Duszniki-Zdrój podgórskie 1769 r.	Choroby ortopedyczno-urazowe, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, naczyń obwodowych, dolnych dróg oddechowych, układu trawienia, osteoporoza, kobiece	Woda mineralna, swoista (szczawa, krzemowa, żelazista, radonowa) Mineralne kąpiele wannowe, kuracja pitna
Goczałkowice-Zdrój 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
Goldap 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 okolicyżniowe), kuracja pitna
Horyniec-Zdrój Nizinne II poł. XIX w.	Choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, skóry, kobiece, osteoporoza	Woda swoista (siarczkowa) Kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, kuracja pitna
Inowrocław 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 okolicyżniowe)
Iwonicz-Zdrój 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
Jedlina-Zdrój 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
Kamień Pomorski nadmorskie II poł. XIX w.	Choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych	Woda mineralna (solanka), swoista (jodkowo, żelazista) Kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, inhalacje
Kołobrzeg nadmorskie 1830 r.	Choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych, cukrzyca, otyłość, endokrynologiczne, osteoporoza, skóry (Leczenie dorosłych i dzieci)	Woda mineralna (solanka), swoista (jodkowa, żelazista) Kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, inhalacje, kuracja pitna

Tab. 5.1. cd.

Nazwa uzdrowiska Rodzaj uzdrowiska Początek działalności	Kierunki lecznicze	Charakterystyka wód leczniczych Zabiegi z wykorzystaniem wód leczniczych
Konstancin Jeziorna nizinne 1917 r.	Choroby układu nerwowego, kardiologiczne i nadciśnienie, górnych dróg oddechowych	Woda mineralna (solanka), swoista (jodkowa), termalna Kąpiele basenowe, inhalacje okołotężniowe
Krynica-Zdrój górskie I poł. XIX w.	Choroby układu nerwowego, reumatologiczne, górnych dróg oddechowych, układu trawienia, cukrzyca, 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 ₂ ze szczaw do celów leczniczych) Kąpiele wannowe, suche kąpiele CO ₂ , inhalacje, kuracja pitna
Kudowa-Zdrój 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 ₂ ze szczaw do celów leczniczych) Kąpiele wannowe, suche kąpiele CO ₂ , kuracja pitna
Lądek-Zdrój górskie 1241 r.	Choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, naczyń obwodowych, skóry, kobiece, osteoporoza	Woda słabozmineralizowana, swoista (fluorkowa, radonowa, siarczkowa), termalna Kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, inhalacje radonowe, kuracja pitna
Muszyń (Złockie) podgórskie I poł. XX w.	Choroby reumatologiczne, górnych dróg oddechowych, układu trawienia, endokrynologiczne	Woda mineralna, swoista (szczawa) Kąpiele wannowe, kuracja pitna
Nalęczów nizinne 1878 r.	Choroby kardiologiczne i nadciśnienie	Woda słabozmineralizowana, swoista (żelazista) Kuracja pitna
Piwniczna-Zdrój podgórskie 1884 r.	Choroby reumatologiczne, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych, układu trawienia	Woda mineralna, swoista (szczawa) Inhalacje, kuracja pitna, płukanie
Polanica-Zdrój podgórskie 1828 r.	Choroby ortopedyczno-urazowe, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, górnych dróg oddechowych, układu trawienia	Woda mineralna, swoista (szczawa); Woda słabozmineralizowana, swoista (kwasowęglowa) Kąpiele wannowe, suche kąpiele CO ₂ , kuracja pitna
Polańczyk 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
Polczyn-Zdrój nizinne XVII/XVIII w.	Choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kobiece, otyłość, osteoporoza	Woda mineralna (solanka), swoista (jodkowa) Kąpiele wannowe, inhalacje
Przerzeczyn-Zdrój nizinne I poł. XIX w.	Choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne	Woda słabozmineralizowana, swoista (radonowa) Kąpiele wannowe, kąpiele basenowe

Tab. 5.1. cd.

Nazwa uzdrowiska Rodzaj uzdrowiska Początek działalności	Kierunki lecznicze	Charakterystyka wód leczniczych Zabiegi z wykorzystaniem wód leczniczych
Rabka-Zdrój 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)
Rymanów-Zdrój 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
Solec-Zdrój 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 złóż w Wełminie), Kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, inhalacje
Sopot 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
Swoszowice nizinne 1811 r.	Choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, skóry, osteoporoza	Woda mineralna, swoista (siarczkowa) Kąpiele wannowe, kuracja pitna
Szczawnica górskie 1828 r.	Choroby ortopedyczno-urazowe, reumatologiczne, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych, otyłość	Woda mineralna, swoista (szczawa) Kąpiele wannowe, inhalacje, kuracja pitna, płukanie
Szczawno-Zdrój 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
Świeradów-Zdrój górskie 1755 r.	Choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, naczyń obwodowych, górnych dróg oddechowych, dolnych dróg oddechowych, kobiece, cukrzyca, osteoporoza, skóry (Leczenie dorosłych i dzieci)	Woda słabozmineralizowana, swoista (radonowa, szczawa); Woda mineralna, swoista (szczawa, krzemowa, żelazista) Kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, inhalacje, kuracja pitna, płukanie
Świnoujście 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
Uniejów nizinne 2012 r.	Choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, naczyń obwodowych, skóry	Woda mineralna (solanka), swoista (jodkowa), termalna Kąpiele wannowe, kąpiele basenowe, inhalacje
Ustka 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

Tab. 5.1. cd.

Nazwa uzdrowiska Rodzaj uzdrowiska Początek działalności	Kierunki lecznicze	Charakterystyka wód leczniczych Zabiegi z wykorzystaniem wód leczniczych
Ustroń 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
Wapienne podgórskie XVII w.	Choroby ortopedyczno-urazowe, reumatologiczne	Woda słabozmineralizowana, swoista (siarczkowa) Kąpiele wannowe, inhalacje
Wieniec-Zdrój nizinne 1923 r.	Choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatologiczne, kardiologiczne i nadciśnienie, dolnych dróg oddechowych, osteoporoza	Woda mineralna, swoista (siarczkowa) Kąpiele wannowe, kuracja pitna
Wysowa 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
Żegiestów-Zdrój 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.

Aktualnie na obszarze kraju funkcjonują 22 rozlewnie wykorzystujące wody lecznicze, zlokalizowane w 16 miejscowościach, z których 10 posiada status uzdrowiska (fig. 5.2, tab. 5.2). Większość zakładów znajduje się w rejonie doliny Popradu, noszącej miano polskiego zagłębia 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 są to wody, których skład chemiczny i właściwości fizyczne 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 lecznicze 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 wody lecznicze, są sprzedawane jako naturalne wody mineralne, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 31.03.2011 r. w *sprawie naturalnych wód mineralnych, naturalnych wód źródlanych 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 dokonanej przez Państwowy Zakład Higieny. Naturalne wody mineralne powinny także figurować w krajowym i europejskim rejestrze wód butelkowanych.

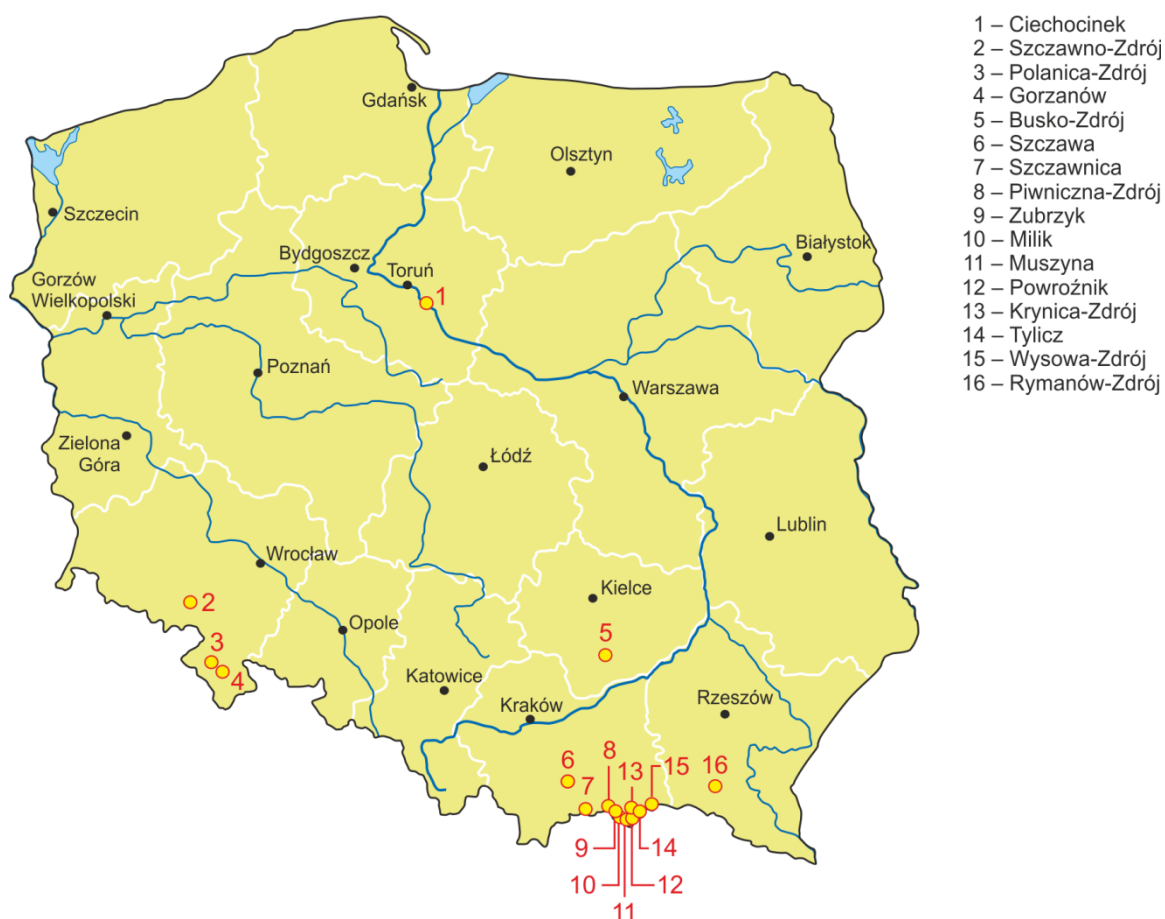


Fig. 5.2. Lokalizacja rozlewni wykorzystujących wody lecznicze (wg stanu na 31.12.2016 r.)

Tab. 5.2. Zestawienie informacji o rozlewniach wykorzystujących wody lecznicze i ich produktach (wg stanu na 31.12.2016 r.)

Miejscowość	Producent	Nazwa handlowa wody	Typ chemiczny wody Mineralizacja [g/dm ³]	Rodzaj wody
Busko-Zdrój	Uzdrowisko Busko-Zdrój S.A.	Buskowianka	Cl-HCO ₃ -Na-Ca 1,6	naturalna woda mineralna
Ciechocinek	Uzdrowisko Ciechocinek S.A.	Krystynka	Cl-Na 3,4	naturalna woda mineralna
Gorzanów	WWM Mineral Sp. j.	Mineral	HCO ₃ -Ca 1,0	naturalna woda mineralna
		Familijna	HCO ₃ -Ca 1,0	naturalna woda mineralna
Krynica-Zdrój	Uzdrowisko Krynica-Żegiestów S.A.	Słotwinka	HCO ₃ -Mg-Na-Ca 3,9	woda lecznicza
		Jan	HCO ₃ -Ca 0,6	woda lecznicza
		Zuber	HCO ₃ -Na,I 24,1	woda lecznicza
		Kryniczanka	HCO ₃ -Ca 2,0	naturalna woda mineralna
	PW Mineral Complex Sp. z o.o.	Krynica Minerale	HCO ₃ -Ca 1,9	naturalna woda mineralna
	ZPHU INEX Sp. z o.o.	Muszyna	HCO ₃ -Ca-Mg 1,5	naturalna woda mineralna
Milik	Spółdzielnia Pracy Muszynianka	Muszynianka Plus	HCO ₃ -Mg-Ca 2,1	naturalna woda mineralna
Muszyna	RWM Sopol Sp. z o.o.	Muszyna-Zdrój	HCO ₃ -Ca-Mg 1,6	naturalna woda mineralna
	Polskie Zdroje Sp. z o.o.	Muszyńskie Zdroje	HCO ₃ -Mg-Na-Ca 3,9	naturalna woda mineralna
	PRBT St. i J. Cechini Sp. j.	Muszyna	HCO ₃ -Ca-Mg 1,9	naturalna woda mineralna
		Muszyna-Stanisław	HCO ₃ -Ca 2,3	naturalna woda mineralna
	Spółdzielnia Pracy Muszynianka	Muszynianka	HCO ₃ -Mg-Ca 1,9	naturalna woda mineralna
Piwniczna-Zdrój	Spółdzielnia Pracy Piwniczanka	Piwniczanka	HCO ₃ -Ca-Mg-Na 1,7	naturalna woda mineralna
Polanica-Zdrój	Uzdrowiska Kłodzkie S.A. – Grupa PGU	Wielka Pieniawa	HCO ₃ -Ca 1,4	woda lecznicza ¹
		Staropolanka	HCO ₃ -Ca 0,9	naturalna woda mineralna

Tab. 5.2. cd.

Miejscowość	Producent	Nazwa handlowa wody	Typ chemiczny wody Mineralizacja [g/dm ³]	Rodzaj wody
		Staropolanka 2000	$\frac{\text{HCO}_3\text{-Ca}}{2,1}$	naturalna woda mineralna
Powroźnik	Galicjanka RP Sp. z o.o.	Galicjanka	$\frac{\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}}{1,9}$	naturalna woda mineralna
	PW Mineral Complex Sp. z o.o.	Muszyna Minerale	$\frac{\text{HCO}_3\text{-Ca}}{2,4}$	naturalna woda mineralna
Rymanów-Zdrój	Uzdrowisko Rymanów S.A.	Celestynka	$\frac{\text{HCO}_3\text{-Cl-Na-Ca}}{1,3}$	naturalna woda mineralna
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 Mineralów	$\frac{\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg-Na}}{1,3}$	naturalna woda mineralna
Wysowa	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

¹ środek spożywczy specjalnego przeznaczenia żywieniowego.

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 zasadnicze znaczenie odgrywa temperatura i zasobność (Igliński i in., 2010).

Obecnie istniejące na terenie kraju ciepłownie służące do celów komunalnych dysponują 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), uzyskując temperatury 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 31.12.2016 r.)

Tab. 5.3. Zestawienie informacji o ciepłowniach geotermalnych w Polsce (wg stanu na 31.12.2016 r.)

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

¹ na podstawie Kępińskiej, 2013

² lokalne geotermalne systemy ciepłownicze

³ powtórne uruchomienie po zmianach właścicielskich w 2012 r.

Wydajność ujęć wynosi od 60 m³/h (Mszczonów otw. IG-1) do 550 m³/h (Bańska otw. PGP-1). Największymi łącznymi zasobami wód termalnych (960 m³/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/dm³ (Mszczonów otw. IG-1 i Poddębice otw. GT-1) do 128,0 g/dm³ (Stargard otw. GT-2). Wysoka mineralizacja jest czynnikiem niekorzystnie wpływającym na warunki eksploatacji złóż. Z uwagi na ten czynnik, a także na ochronę zasobów wód, trzy polskie ciepłownie geotermalne – w Bańskiej Niższej, Pyrzycach i Stargardzie, zaprojektowano jako działające w układach zamkniętych,

wykorzystujących dublety geotermalne. W układzie takim 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).

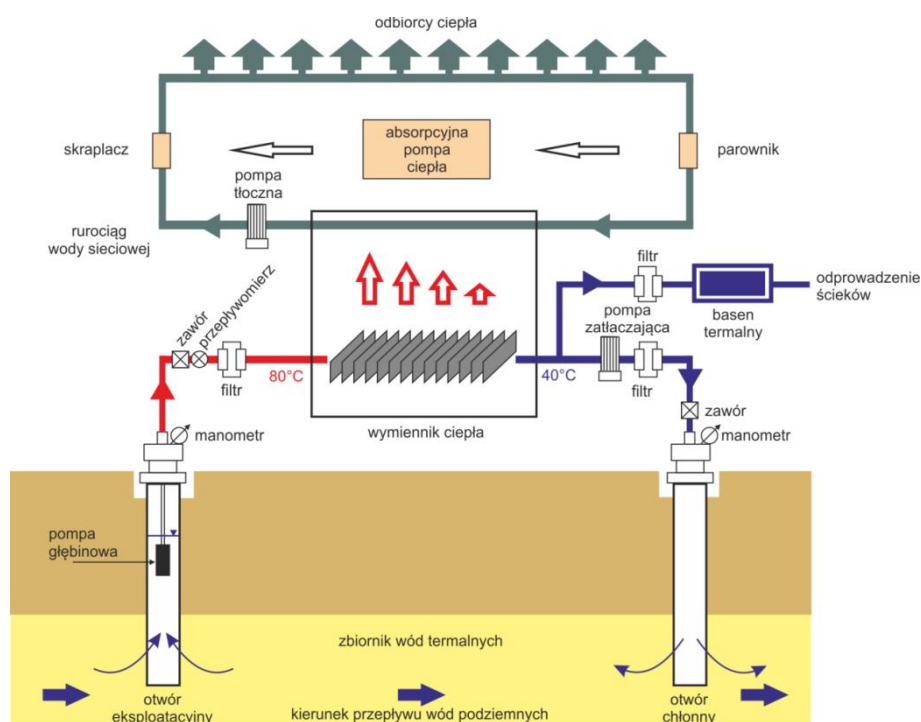


Fig. 5.4. Schemat funkcjonowania instalacji ciepłowni geotermalnej wykorzystującej dublet geotermalny

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 posiada 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/dm³ (Karpniki otw. KT-1) do 15,0 g/dm³ (Cudzynowice otw. GT-1). Zasoby eksploatacyjne dla poszczególnych ujęć zostały określone na 44 m³/h (Karpniki otw. KT-1), 82 m³/h (Cudzynowice otw. GT-1) oraz 150 m³/h (Kleszczów ot. 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 2016 r. istniało 17 geotermalnych ośrodków rekreacyjnych wykorzystujących wody termalne (Bańska Niżna, Białka Tatrzańska, Bukowina Tatrzańska, Mszczonów, Poddębice, Poznań, Szaflary, Szymoszkowa, Tarnowo Podgórne, Uniejów, Witów i Zakopane) lub lecznicze wody termalne (Cieplice Śląskie-Zdrój, Grudziądz, Inowrocław, Konstancin-Jeziorna, Ustka). Ponadto w Łądku-Zdroju oraz Ustroniu funkcjonują lecznicze baseny termalne będące częścią Zakładów Przyrodoleczniczych, z których można korzystać również do celów rekreacyjnych.

Temperatura wód w basenach służących do celów rekreacyjnych powinna wynosić od 24 do 32°C, a ich mineralizacja nie powinna przekraczać 40 g/dm³. W przypadku basenów służących do celów leczniczych wartości te wynoszą odpowiednio 42°C i 50 g/dm³ (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).



Fig. 5.5. Lokalizacja ośrodków wykorzystujących wody termalne do celów rekreacyjnych (wg stanu na 31.12.2016 r.)

Tab. 5.4. Zestawienie informacji o ośrodkach rekreacyjnych wykorzystujących wody termalne (wg stanu na 31.12.2016 r.)

Nazwa ośrodka Rok otwarcia	Miejscowość Otwór eksploat.	Temp. wody na wypływie w basenie [°C]	Informacje o basenach termalnych
Aqua Park Zakopane 2006	Zakopane Zakopane IG-1	37 32	Zewnętrzny całoroczny basen rekreacyjno-leczniczy o powierzchni 400 m ² i głębokości do 1,2 m. 3 baseny wewnętrzne – sportowe i rekreacyjne wypełnione wodami zwykłymi.
Aquapark (Grand Lubicz) 2016**	Ustka Ustka IGH-1	21 około 32	1 całoroczny basen rekreacyjny wraz z basenem zewnętrznym o łącznej powierzchni 364 m ² .
Basen solankowy EVA Park Life & SPA 2016	Konstancin Jeziorna Warszawa IG-1	35 29	1 całoroczny basen wewnętrzny o wymiarach 14,0x9,5 m i głębokości 1,35 m.
Basen Wojciech XVII (1680 r.)	Lądek-Zdrój Zdzisław L-2	44 28-32	Marmurowy, okrągły basen zbudowany na wzór łaźni tureckiej. Kąpiel w basenie jest dostępna jako zabieg leczniczy bez ordynacji lekarskiej.
Baseny Termalne w Poddębicach 2012	Poddębice Poddębice GT-1	71 28-35	3 baseny zewnętrzne, o łącznej powierzchni 880 m ² , czynne sezonowo.
Chochołowskie Termy 2016	Chochołów Chochołów PIG-1	82 30-36	baseny wewnętrzne i zewnętrzne o łącznej powierzchni niemal 3000 m ² , o głębokości do 1,2 m, w tym 4 baseny rekreacyjne, basen pływacki, basen solankowy, 2 baseny dziecięce.
Gorący Potok 2015	Bańska Bańska IG-1, Bańska PGP-1	86 32-39	18 całorocznych basenów zewnętrznych o łącznej powierzchni około 2 500 m ² .
Inowrocławska Terma 2013	Inowrocław IL-1 Źródło Solankowe	23,5 28-31	Część kryta i otwarta o całkowitej powierzchni wynoszącej 176,0 m ² , 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 4 100 m ² . Woda wymaga podgrzania przed podaniem do basenów.
Solanki Grudziądz 2006	Marusza (Grudziądz) Grudziądz IG-1	40* 32-36	3 baseny: główny, z przeciw prądem i brodzik dla dzieci wypełnione wodą o mineralizacji 20-40 g/dm ³ oraz jacuzzi z wodą o mineralizacji 79 g/dm ³ . Całkowita powierzchnia basenów – 120 m ² . Głębokość do 1,2 m. Woda wymaga podgrzania przed podaniem do basenów.
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 pow. ok. 1 400 m ² 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 1 885 m ² i głębokości do 1,5 m.
Termy Cieplickie 2014	Cieplice Śląskie-Zdrój Cieplice C-1	67-87 27-36	2 baseny termalne wewnątrzno-zewnętrzne o powierzchni 254 m ² 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.

Tab. 5.4. cd.

Nazwa ośrodka Rok otwarcia	Miejscowość Otwór eksploat.	Temp. wody na wypływie w basenie [°C]	Informacje o basenach termalnych
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 4 931 m ² .
Termy Mszczonów 2008	Mszczonów Mszczonów IG-1	40 32-34	Całoroczny basen zewnętrzny połączony z basenem wewnętrznym, o powierzchni 190 m ² i głębokości do 1,3 m. Czynne sezonowo. 2 baseny zewnętrzne – rekreacyjny i sportowy, o łącznej powierzchni 763 m ² oraz zewnętrzny brodzik dla dzieci.
Termy Szaflary 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 ² 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 ² i głębokości 1,1 – 1,2 m.
Uzdrowisko Ustroń 1995	Ustroń U-3, U-3a	21-23 około 30	2 baseny większe o wymiarach 18,5x12,5 m i pojemności 120 m ³ oraz 1 mały o średnicy 5,9 m i pojemności 19 m ³ i drugi o wymiarach 8,5x4,3 m i pojemności 24 m ³ . Przed podaniem do basenu wody są rozcieńczane do stężenia 3-4%.

* Temperatura wody na wypływie przy eksploatacji z wydajnością 20 m³/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 obecnie spotykanym jest jedynie w 7 miejscowościach (fig. 5.6; tab. 5.6).

Tradycyjna, panwiowa metoda warzenia wykorzystywana jest obecnie w czterech zakładach do wytwarzania leczniczych soli. W Lubatówce, Dębowcu i Ciechocinku surowcem są wody lecznicze o mineralizacji od 19,5 do 46,7 g/dm³, natomiast w Łapczycy solanki o mineralizacji 140,0–170,0 g/dm³. Lecznicze wysoko zmineralizowane wody chlorkowe są butelkowane w Dębowcu, Kołobrzegu, Rabce-Zdroju oraz w Zabłociu, i sprzedawane pod nazwą solanek leczniczych.

Lecznicze sole i solanki są wykorzystywane do przygotowywania kąpieeli, okładów, płukań i inhalacji w warunkach domowych, często stosowanych na zalecenie lekarza jako kontynuacja kuracji uzdrowiskowej. Odbiorcami 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 w Polsce (wg stanu na 31.12.2016 r.)

Tab. 5.6. Zestawienie informacji o wytwarzanych produktach zdrojowych (wg stanu na 31.12.2016 r.)

Miejscowość	Nazwa otworu eksploat.	Nazwa handlowa produktu
Producent	Mineralizacja [g/dm ³]	Sposób stosowania
Ciechocinek Przedsiębiorstwo Uzdrawisko Ciechocinek S.A.	Nr 11 Grzybek 46,7	Ciechociński ług 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 sól uzdrawiskowa 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 kołobrzeska Inhalacje, kąpiele

Tab. 5.6. cd.

Miejscowość Producent	Nazwa otworu eksploat. Mineralizacja [g/dm ³]	Nazwa handlowa produktu Sposób stosowania
Lubatówka Uzdrowisko Iwonicz S.A.	Nr 12 19,5	Iwonicka sól jodowo-bromowa Inhalacje, kąpiele
Łapczyca Zakład Przeróbki Solanek Jodowo-Bromowych-Salco S.J.	G-2, S-5 140,0–170,0	Bocheńska sól lecznicza Kąpiele
Rabka-Zdrój Uzdrowisko Rabka S.A.	Krakus 25,2	Rabczańska sól jodowo-bromowa Inhalacje, płukania jamy ustnej, kąpiele
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 posiada 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, który zachodzi 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 sprężania (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 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 red., 2002). Gaz ten nie jest zaliczany do kopaliny, lecz bywa dokumentowany jako kopalina towarzysząca szczawom. Jego zasoby eksploatacyjne, wynoszące łącznie około 505 m³/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).

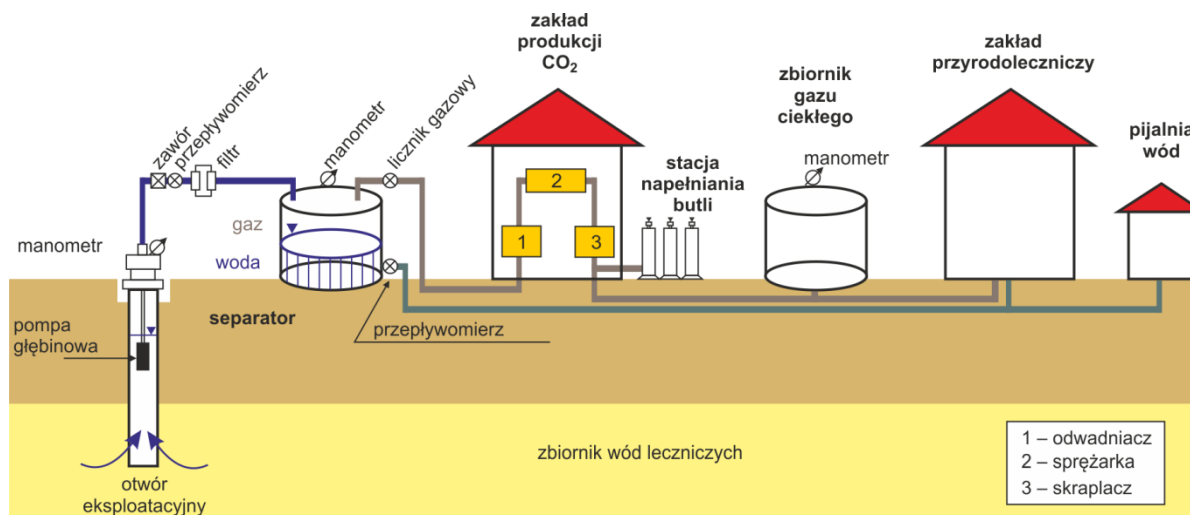


Fig. 5.7. Schemat linii technologicznej wytwarzania ciekłego dwutlenku węgla przy wykorzystaniu gazu pochodzącego ze szczaw

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 procesie 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

Przedsięwzięcia związane z poszukiwaniem, dokumentowaniem i zagospodarowywaniem wód podziemnych zaliczonych do kopalin, oprócz ryzyka ekonomicznego właściwego dla praktycznie wszystkich inwestycji gospodarczych, są obarczone dodatkowo ryzykiem geologicznym. Wynika ono z niedostatecznego rozpoznania warunków geologicznych i hydrogeologicznych, które skutkować może nieosiągnięciem oczekiwanego efektu w postaci ujęcia wód o określonych parametrach eksploatacyjnych.

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 jednak na wskazanie obszarów perspektywicznych dla ujmowania wód leczniczych, termalnych i solanek.

Przedsięwzięcia związane z ujmowaniem wód podziemnych zaliczonych do kopalin mogą być prowadzone na podstawie zatwierdzonych przez marszałków województw projektów robót

geologicznych oraz obowiązujących jeszcze koncesji na poszukiwanie wydanych przez Ministra Środowiska na podstawie uchylonej ustawy z dnia 4.02.1994 r. *Prawo geologiczne i górnicze*. Według stanu na dzień 31.12.2016 r. realizację tego rodzaju przedsięwzięć planowano w 55 miejscowościach, przy czym w przypadku 42 miejscowości celem było ujęcie wód termalnych (tab. 6.1). Inwestycje znajdowały się na różnym etapie zaawansowania. W zdecydowanej większości przypadków prac dotychczas nie rozpoczęto z uwagi na brak środków na ich realizację. W grupie przedsięwzięć związanych z poszukiwaniem, dokumentowaniem i zagospodarowywaniem znalazły się ujęcia wód termalnych zlokalizowane w Gostyninie i Piasecznie, które, pomimo że zostały odwiercone przed kilkoma laty, nie posiadają zatwierdzonych dokumentacji.

Tab. 6.1. Informacje o planowanych i realizowanych inwestycjach związanych z ujmowaniem wód podziemnych zaliczonych do kopalni, zestawione na podstawie zatwierdzonych projektów robót geologicznych oraz obowiązujących koncesji na poszukiwanie i rozpoznawanie (wg stanu na 31.12.2016 r.)

Miejscowość	Województwo	Rodzaj wód	Podstawa realizacji prac
Aleksandrów Łódzki	Łódzkie	Termalne	Projekt
Badrzychowice	Świętokrzyskie	Lecznicze	Projekt
Bałtów	Świętokrzyskie	Termalne	Projekt
Biszczka	Lubelskie	Termalne	Projekt
Bukowina Tatrzańska	Małopolskie	Termalne	Projekt
Busko-Zdrój	Świętokrzyskie	Lecznicze	2 projekty
Dąbki	Zachodniopomorskie	Lecznicze	Projekt
Dobra	Opolskie	Termalne	Projekt
Frombork	Warmińsko-mazurskie	Termalne	Projekt
Inowrocław	Kujawsko-pomorskie	Termalne	Koncesja
Jachranka	Mazowieckie	Termalne	Projekt
Jaworze	Śląskie	Lecznicze	Projekt
Jedlina-Zdrój	Dolnośląskie	Termalne	Projekt
Jeleniów	Dolnośląskie	Lecznicze	Projekt
Koło	Wielkopolskie	Termalne	Koncesja i projekt
Konstantynów Łódzki	Łódzkie	Termalne	Projekt
Konstantynów	Świętokrzyskie	Lecznicze	Projekt
Kozubnik	Śląskie	Termalne	Projekt
Krosno	Podkarpackie	Lecznicze	2 projekty
Krutyń	Warmińsko-mazurskie	Termalne	Projekt
Kutno	Łódzkie	Termalne	Koncesja
Lądek-Zdrój	Dolnośląskie	Termalne	Projekt
Lipowa	Dolnośląskie	Termalne	Koncesja
Łowicz	Łódzkie	Termalne	Projekt
Łódź	Łódzkie	Termalne	Projekt
Mielnik	Podlaskie	Lecznicze	Projekt

Tab. 6.1. cd

Miejscowość	Województwo	Rodzaj wód	Podstawa realizacji prac
Myczkowce	Podkarpackie	Termalne	Projekt
Myczków	Podkarpackie	Termalne	Projekt
Nowa Wieś Hławecka	Warmińsko-mazurskie	Lecznicze	Projekt
Odonów	Świętokrzyskie	Termalne	Projekt
Olsztyn	Śląskie	Termalne	Projekt
Pabianice	Łódzkie	Termalne	Koncesja
Pakoszów	Dolnośląskie	Termalne	Projekt
Piechowice-Pakoszów	Dolnośląskie	Termalne	Projekt
Poddębice	Łódzkie	Termalne	Projekt
Pokrzywna	Opolskie	Termalne	Projekt
Pszczyna	Śląskie	Termalne	Projekt
Pyrzyce	Zachodniopomorskie	Termalne	Koncesja
Radomsko	Łódź	Termalne	Projekt
Rzeszów	Podkarpackie	Termalne	Projekt
Sieradz	Łódź	Termalne	Projekt
Sochaczew	Mazowieckie	Termalne	Projekt
Sokołowsko	Dolnośląskie	Lecznicze	Projekt
Solec-Zdrój	Świętokrzyskie	Termalne	Projekt
Solina	Podkarpackie	Termalne	Projekt
Sól	Śląskie	Lecznicze	Projekt
Sulisław	Opolskie	Termalne	Projekt
Szczawina	Dolnośląskie	Lecznicze	Projekt
Szymoszkowa	Małopolskie	Termalne	Projekt
Uniejów	Łódzkie	Termalne	Projekt
Węlnin	Świętokrzyskie	Lecznicze	Projekt
Wieruszów	Łódzkie	Termalne	Projekt
Wiśniowa	Podkarpackie	Termalne	Projekt
Włocławek	Kujawsko-pomorskie	Termalne	Koncesja
Wręcza	Mazowieckie	Termalne	Projekt

6.1. Wody lecznicze

Wody podziemne charakteryzujące się mineralizacją wynoszącą co najmniej 1,0 g/dm³ lub zawartością składników swoistych w stężeniach przyjętych dla wód leczniczych występują niemal na całym obszarze Polski, z wyłączeniem wschodniej części platformy prekambryjskiej (rejon wiśniowski), paleozoicznego cokołu Gór Świętokrzyskich, pienińskiego pasa skałkowego oraz Tatr. Obszary Sudetów i bloku przedsudeckiego, a także północno-wschodniej części platformy prekambryjskiej (rejon augustowski i białowiecki) są słabo rozpoznane, lecz uważane są za perspektywiczne.

Na *Mapie zagospodarowania wód podziemnych zaliczonych do kopalin w Polsce* zaznaczono

obszary występowania przydatnych do zagospodarowania wód chlorkowych, kwasowęglowych i szczaw, siarczanowych i siarczkowych oraz 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 (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 charakteryzują prowincję platformy paleozoicznej. Na jej obszarze w utworach mezozoiku udokumentowano chlorkowe wody lecznicze, w tym lecznicze wody termalne o temperaturze na wypływie do 67°C (Uniejów). Ponadto w środkowej części jednostki – w rejonie Wienca-Zdroju w utworach jury górnej, oraz w południowej – w utworach neogenu w rejonie Krzeszowic, i w południowo-zachodniej – 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 jest związana z utworami neogenu i jury górnej występujących 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, których 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 bieszczadzkiem. Obszarem perspektywicznym dla ujmowania szczaw i wód kwasowęglowych jest również obszar prowincji sudeckiej. Wody te zostały dotychczas

rozpoznane w Sudetach – w subregionie wewnętrznosudeckim (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 Przerzeczynie-Zdroju.

Jako najbardziej predysponowane do realizacji inwestycji związanych z użytkowaniem wód do celów leczniczych należy wskazać miejscowości, w których funkcjonują już renomowane ośrodki lecznicze zajmujące się terapią przewlekłych schorzeń, w których zabiegi z zastosowaniem wód leczniczych stanowiłyby nowy dodatkowy rodzaj usługi medycznej. Inną grupę stanowią atrakcyjnie położone miejscowości, szczególnie nadmorskie i górskie, cieszące się dużą popularnością wśród turystów. Możliwość kuracji wodami leczniczymi towarzyszyłaby atrakcyjnym 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, przy jednocześnie niskiej zawartości sodu. Dlatego też głównym celem prac poszukiwawczych i rozpoznawczych, inicjowanych przez przedsiębiorstwa tej branży są szczawy i wody kwasowęglowe występujące w obszarze popradzkim, oraz w mniejszym stopniu – kłodzkim.

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 oraz północnej części monokliny przedsudeckiej (platforma paleozoiczna) oraz niecki podhalańskiej (Karpaty wewnętrzne). Wymienione obszary mają dobre rozpoznanie warunków hydrogeologicznych, które w znacznym stopniu ogranicza ryzyko geologiczne, sprzyjając planowaniu i realizacji prac związanych z poszukiwaniem nowych złóż wód termalnych.

Na obszarze Karpat zewnętrznych i zapadliska przedkarpackiego oraz Sudetów i bloku przedsudeckiego rozpoznanie jest zdecydowanie słabsze, często o charakterze punktowym. Szczególnie w Sudetach i bloku przedsudeckim, gdzie występowanie wód termalnych jest związane z głębokimi strefami dyslokacyjnymi, poszukiwanie obszarów występowania wód termalnych

powinno poprzedzać dokładne rozpoznanie struktur tektonicznych (Dowgiało, 2007b).

Na podstawie informacji opublikowanych w serii atlasów geotermalnych Polski, opracowanych dla Niżu Polskiego (Górecki red., 2006a,b), Karpat Zachodnich (Górecki red., 2011), zapadliska przedkarpackiego (Górecki, 2012) oraz Karpat Wschodnich (Górecki red., 2013), na *Mapie zagospodarowania wód podziemnych zaliczonych do kopalin w Polsce* zaznaczono obszary charakteryzujące się występowaniem potencjalnie najlepszych warunków 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 m³/h i temperatury – nie mniej niż 40°C w stropie poziomu wodonośnego, przyjmując wartości zbliżone do charakteryzujących wody termalne ujmowane w Mszczonowie do celów ciepłowniczych i rekreacyjnych. Dodatkowo, przy wyznaczaniu obszarów perspektywicznych wzięto pod uwagę również niezwykle istotny czynnik, jakim jest mineralizacja wód zakładając, że jej maksymalna wartość nie powinna przekraczać 80 g/dm³. 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 ok. 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 przy przyjmowaniu parametrów brzegowych, jest również obciążone błędem wynikającym ze zróżnicowania stopnia rozpoznania geologicznego kraju oraz zróżnicowania możliwych do osiągnięcia wartości maksymalnych przyjętych parametrów.

Stosując powyższe kryteria na terytorium niżowej części kraju wyznaczono obszary perspektywiczne w obrębie zbiorników 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, obejmując 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. Z obydwu zbiorników istnieją możliwości ujmowania wód o temperaturze i wydajności przekraczającej w istotny sposób wartości przyjęte jako kryteria.

W zapadlisku przedkarpackim obszary perspektywiczne wyznaczono w obrębie zbiorników 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 głównie związane z utworami miocenu, kredy górnej (cenomanu) oraz jury środkowej i dolnej. W przypadku zbiorników miocenijskich należy brać pod

uwagę ograniczoną ich pojemność, która może mieć wpływ na utrzymanie parametrów eksploatacyjnych ujęć. Zagospodarowanie zasobów wód termalnych występujących w obrębie wyznaczonych obszarów 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 cechuje się niskim potencjałem geotermalnym, co w sposób szczególny dotyczy osadów fliszowych, charakteryzujących się słabymi parametrami hydrogeologicznymi (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 istnieje możliwość występowania obszarów o lepszych parametrach hydrogeologicznych, 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: mioceński, górnokredowy i środkowojurajski). Wykorzystanie wód termalnych na obszarze Karpat fliszowych, podobnie jak w przypadku zapadliska przedkarpackiego, powinno być związane z rekreacją i balneoterapią oraz 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 przebiegu rozłamów wyznaczono strefy perspektywiczne dla poszukiwania wód termalnych (Przylibski (red.), 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 charakteryzujące się wysoką zawartością 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).

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 Karpat fliszowych – w okolicach Krosna, Jasła i Gorlic, gdzie stężenia jodu w solankach sięgają $30\text{--}40\text{ mg/dm}^3$ (Kut, 2008). Najnowsze badania 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).

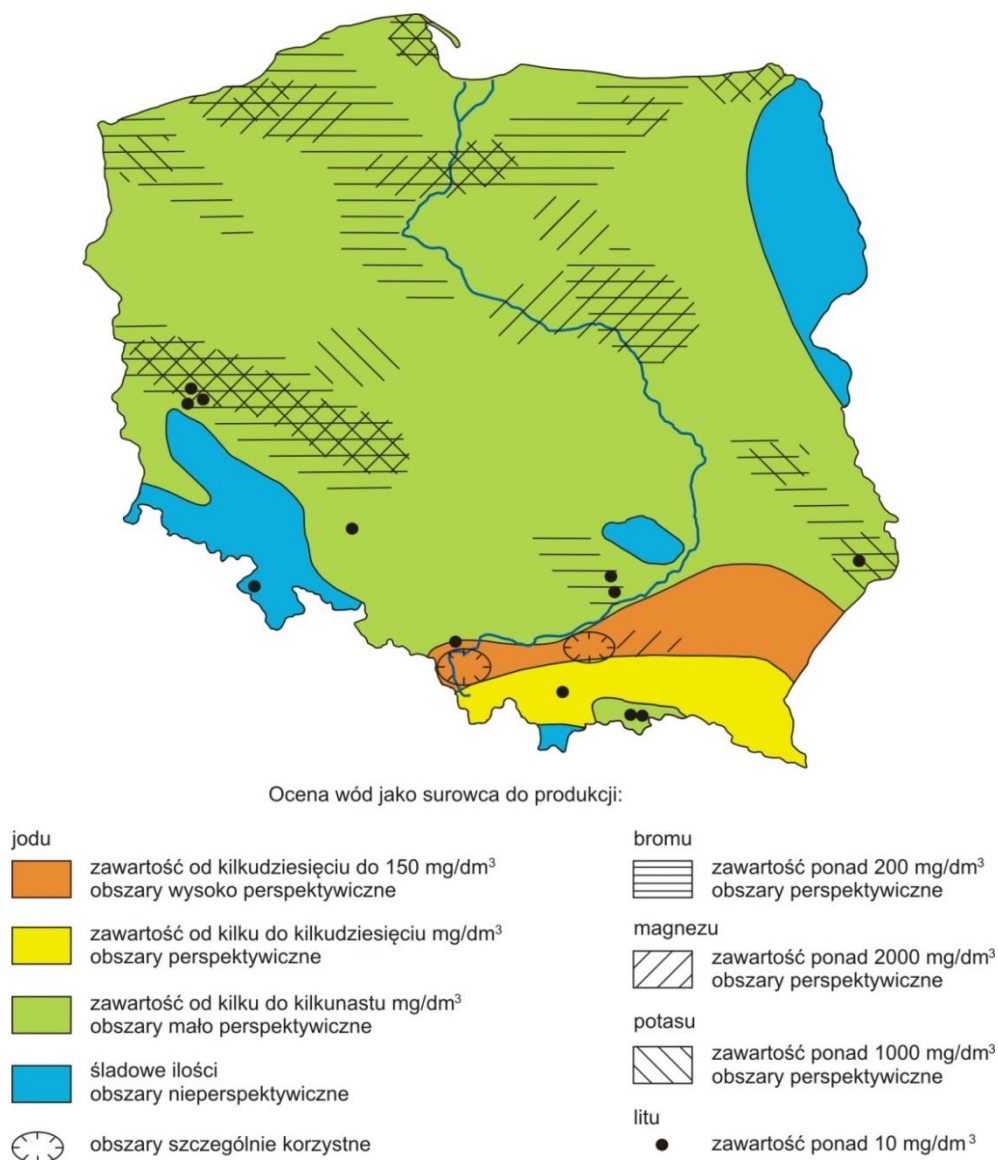


Fig. 6.1. Obszary perspektywiczne występowania solanek stanowiących surowiec chemiczny (wg Płochniewskiego, 1978)

LITERATURA

- BOJARSKI L. (red.), 1996 — Atlas hydrochemiczny i hydrodynamiczny paleozoiku i mezozoiku oraz ascencyjnego zasolenia wód podziemnych na Niziu Polskim. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BOJARSKI L., SADURSKI A., 2000 — Wody podziemne głębokich systemów krążenia na Niziu Polskim. *Prz. Geol.*, 48, 7.
- BOJARSKI L., SOKOŁOWSKI A., 1996 — Wpływ ascencji lateralnej na zasolenie wód kambru. *Prz. Geol.*, 44, 1.
- CHAJEC W., 1966 — Kompleksowe wykorzystanie solanek jodkowo-bromkowych na przykładzie złóż Dębowca k/Skoczowa oraz Łapczyca k/Bochni. *Zesz. Nauk. AGH*, 139, 11.
- CHOWANIEC J., 2009 — Studium hydrogeologii zachodniej części Karpat polskich. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 434.
- 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.
- CHOWANIEC J., FREIWALD P. (red.), 2010 — Atlas hydrogeoróżnorodności województwa małopolskiego. Depart. Roln. i Geol. Urz. Marsz. Woj. Małopol., Zesp. Geol., Kraków.
- CIEŻKOWSKI W., 1990 — Studium hydrogeochemii wód leczniczych Sudetów polskich. *Pr. Nauk. Inst. Geotech. PWroc.*, 60, Wrocław.
- CIEŻKOWSKI W. (red.), 2002 — Występowanie i dokumentowanie i eksploatacja endogenicznego dwutlenku węgla w Polsce. Wydaw. WTN, Wrocław.
- CIEŻKOWSKI W., KAPUSCIŃSKI J., 2011 — Wyznaczanie granic obszaru i terenu górniczego dla złóż wód podziemnych uznanych za kopaliny. Poradnik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa.
- CIEŻKOWSKI 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 Krynicy. *Narod. Arch. Geol. PIG-PIB*, Warszawa.
- 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.
- CZERSKI M., WOJTKOWIAK A., 1992 — Szczawy termalne w Grabinie. *Mat. III Konf. Problemy hydrogeologiczne południowo-zachodniej Polski. Pożywna*, 10–12.09.1992. Wrocław.
- DOWGIAŁŁO 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.
- DOWGIAŁŁO 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.
- DOWGIAŁŁO 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.
- DOWGIAŁŁO 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., GRZYCKO-GOSTYŃSKA A., 2015 — Mapa zagospodarowania wód podziemnych zaliczonych do kopalin w Polsce, skala 1:1 000 000. 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 Niziu Polskim. AGH, Kraków.

- GÓRECKI W. (red.), 2006b — Atlas zasobów geotermalnych formacji paleozoicznej na Niziu 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-górnictwowych. 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. *Technika Poszukiwań Geologicznych Geotermia, Zrównoważony Rozwój*, 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 – stan na 31.03.2015 r.).
- LEŚNIAK P. M., 1985 — Open CO₂ 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.
- PACZYŃSKI B., SADURSKI A. (red.), 2007 — Hydrogeologia regionalna Polski. T. 2. Wody mineralne, lecznicze i termalne oraz kopalniane. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PŁOCHNIEWSKI Z., 1978 — Polish mineral waters as chemical raw materials. Mat. Int. Symp. Hydrogeochemistry of Mineralized Waters, Cieplice-Spa, 31-st May – 3rd June 1978.
- PRZYLIBSKI T.A., 2005 — Radon składnik swoistych wód leczniczych Sudetów. Oficyna Wydaw. PWroc., Wrocław.
- PRZYLIBSKI T.A. (red.), 2007 — Studium możliwości rozpoznania nowych wystąpień wód zmineralizowanych, swoistych i termalnych na obszarze bloku przedsudeckiego. PWroc., 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).
- 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. Tymiński). Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa.
- SOWIŹDŻAŁ A., GÓRECKI W., 2013 — Możliwości wykorzystania energii geotermalnej w rejonie zapadliska przedkarpackiego. *Technika Poszukiwań Geologicznych, Geotermia, Zrównowazony*, 52, 2.
- SZEWCZYK J., 2007 — Strumień ciepły 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. 2001 Nr 126, poz. 1381, z późn. zm.).
- USTAWA z dnia 28.07.2005 r. *o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz o gminach uzdrowiskowych* (Dz.U. 2012, poz. 651 z późn. zm.).
- USTAWA z dnia 9.06.2011 r. *Prawo geologiczne i górnicze* (tekst jedn. Dz.U. 2016, poz. 1131 z późn. 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. R.*, 68, 12.

SŁOWNIK TERMINÓW

- Ascenzja** – Wznoszący (wstępujący) ruch wody podziemnej (często z dużej głębokości) w środowisku skalnym pod wpływem różnicy wysokości hydraulicznych (zazwyczaj poprzez strefy dyslokacyjne) (wg *Dowgiałły i in., 2002*).
- Balneologia** – Dział medycyny, nauka zajmująca się badaniem właściwości leczniczych wód podziemnych i peloidów, a także współdziałających czynników środowiskowych (wg *Dowgiałły i in., 2002*).
- Balneoterapia** – Dział medycyny zajmujący się leczeniem różnych schorzeń i rehabilitacją – przywracaniem choremu sprawności fizycznej, przy zastosowaniu wód leczniczych, gazów naturalnych lub naturalnych mułów organicznych (wg *Dowgiałły i in., 2002*).
- Borowina** - Torf leczniczy, który pochodzi z nie odwodnionego torfowiska o niskim stopniu humifikacji (bardzo słabo rozłożony), zawierający więcej niż 75% substancji organicznych w przeliczeniu na suchą masę, mający właściwości fizyko-chemiczne i mikrobiologiczne odpowiednie dla surowców leczniczych (wg <http://www.mz.gov.pl> – stan na 30.06.2017).
- Ciepłownictwo** – 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 eksploatacyjny wód termalnych oparty na parze 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 wydobyte, w celu m.in. odbudowy części zasobów (wg *Dowgiałły i in., 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 *Muffler, Cataldi, 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*).
- Gradient geotermiczny** – Przyrost temperatury na jednostkę przyrostu głębokości wewnątrz Ziemi poniżej strefy termicznie neutralnej. Jednostką miary gradientu geotermicznego jest przyrost temperatury w °C na przyrost głębokości (zazwyczaj na 100 m) (wg *Dowgiałły i in., 2002*).
- Inwersja hydrogeochemiczna** – Zaburzenia naturalnej pionowej strefowości hydrogeochemicznej, najczęściej zakłócenie naturalnego wzrostu mineralizacji wód wraz z głębokością. Inwersja hydrogeochemiczna obejmuje wówczas anomalną strefę (anomalię hydrogeochemiczną), w której pojawia się spadek mineralizacji wód wraz z głębokością. Przyczyny inwersji hydrogeochemicznej mogą być naturalne (klimatyczne, litologiczno-mineralogiczne, hydrodynamiczne) i antropogeniczne (wywołane zanieczyszczeniami) (wg *Dowgiałły i in., 2002*).
- Kierunki lecznicze uzdrowisk** – Profile schorzeń leczonych w poszczególnych uzdrowiskach wyznaczone przy uwzględnieniu właściwości leczniczych występujących naturalnych surowców leczniczych oraz klimatu, 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., 2002*).
- Według obowiązującej *Ustawy z dnia 9.06. 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze* w przypadku wód zaliczonych do kopaliny jest wymagana jedynie koncesja na ich wydobywanie. W mocy pozostaje kilkanaście koncesji na poszukiwanie wód zaliczonych do kopaliny wydanych na podstawie wcześniej obowiązujących przepisów.
- Mineralizacja wody** – Podstawowa cecha chemiczna wody określana w badaniach hydrogeologicznych, m.in. przy ocenie jakości wody i różnego rodzaju klasyfikacjach wód. Oblicza się ją sumując stężenia wszystkich składników mineralnych wody. Jest ona wyrażana w mg/dm³ lub g/dm³ (wg *Dowgiałły i in., 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, powodującymi korzystne oddziaływanie 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).

Obszar górniczy – Przestrzeń, w granicach, której przedsiębiorca jest uprawniony do wydobywania kopaliny oraz prowadzenia robót górniczych niezbędnych do wykonywania koncesji (wg *Ustawy z dn. 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, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz o gminach uzdrowiskowych*, 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, w obrębie którego 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., 2002*).

Peloidy – Naturalne tworzywa organiczno-mineralne, powstałe w wyniku procesów geologicznych z udziałem wody i mikroorganizmów. Należą do nich borowiny, osady wód nisko zmineralizowanych oraz zmineralizowanych (wg *Kochańskiego, 2002*).

Projekt robót geologicznych – dokument określający cel i zasady prowadzenia robót geologicznych.

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 (*na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dn. 24.04.2012 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów zagospodarowania złóż*).

Poziom wodonośny – Zbiorowisko wód podziemnych pozostające w łączności hydraulicznej, czyli warstwa wodonośna w obrębie utworów warstwowych lub strefa wodonośna w obrębie utworów szczelinowych bądź kawernowych (wg *Dowgiałły i in., 2002*).

Poziom wodonośny – [1] W szerokim znaczeniu wodonośiec, 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 używa się pojęcia poziom wodonośny do oznaczenia jednostki podrzędnej w stosunku do piętra wodonośnego (wg *Dowgiałły i in., 2002*).

[2] Warstwa lub zespół warstw wodonośnych należących do określonego stratygraficznie kompleksu litologiczno-facjalnego, zawierający 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, w obrębie 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 dn.*

09.06.2011 r. Prawo geologiczne i górnicze).

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 dn. 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*) (patrz rozdz. 1.2.).
[2] Napełnianie opakowań wodami leczniczymi (wg *Dowgiałły i in., 2002*).

tu: Napełnianie opakowań wodami leczniczymi przeznaczonymi do spożycia (wg *Paczyńskiego i Sadurskiego, 2007*).

Solanka – [1] Woda podziemna o zawartości rozpuszczonych składników mineralnych stałych, nie mniejszej niż 35 g/dm³ (wg *Ustawy z dn. 09.06.2011 r. Prawo geologiczne i górnicze*).

[2] Woda o mineralizacji ogólnej wynoszącej co najmniej 35 g/dm³, której głównymi składnikami rozpuszczonymi są jony: chlorkowy, sodowy i wapniowy (wg *Dowgiałły i in., 2002*).

Solanka silna – Woda podziemna o mineralizacji ogólnej powyżej 150 g/dm³ (wg *Dowgiałły i in., 2002*).

Stopień geotermiczny – Przyrost głębokości wewnątrz Ziemi poniżej strefy termicznie neutralnej, któremu towarzyszy jednostkowy przyrost temperatury. Jednostką miary stopnia geotermicznego jest liczba metrów na 1°C przyrostu temperatury. Stopień geotermiczny stanowi odwrotność gradientu geotermicznego (wg *Dowgiałły i in., 2002*).

Strefy ochrony uzdrowiskowej – Części obszaru uzdrowiska (obszaru ochrony uzdrowiskowej), określone w statucie uzdrowiska, wydzielone w celu ochrony czynników leczniczych i naturalnych surowców leczniczych, walorów środowiska oraz urządzeń uzdrowiskowych (wg *Ustawy z dnia 28.07.2005 r. o lecznictwie uzdrowiskowym...*).

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 ciepłego [MT⁻³], k – przewodnictwo cieplne skał [LMT^{-3p-1}], T – temperatura [°], Z – głębokość [L]. Średnia wartość gęstości s.c.z. dla kontynentów wynosi 63 mW/m². Maksymalne wartości stwierdzone dotąd w Polsce nie przekraczają 90 mW/m². Wysokie gęstości s.c.z. stanowią podstawową przesłankę dla poszukiwań wód termalnych (wg *Dowgiałły i in., 2002*).

Szczawa – Woda lecznicza, swoista zawierająca, co najmniej 1000 mg/dm³ wolnego dwutlenku węgla (wg *Dowgiałły i in., 2002*).

Teren górniczy – Przestrzeń objęta przewidywanymi szkodliwymi wpływami robót górniczych zakładu górniczego (wg *Ustawy z dn. 09.06.2011 r. Prawo geologiczne i górnicze*).

Torf leczniczy – patrz: **Borowina**.

Typ chemiczny wody – 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. Szczegółowe informacje znajdują się w rozdziale 3.

Uzdrowisko – Obszar, na terenie którego jest prowadzone lecznictwo 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 lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz o gminach uzdrowiskowych* i któremu nadano status uzdrowiska.

W opracowaniu uwzględniono tylko te uzdrowiska, które mają na swoim terenie złoża wód leczniczych. Miejscowości będące uzdrowiskami oprócz naturalnych surowców leczniczych (wód, gazów i torfów) powinny charakteryzować się klimatem o właściwościach leczniczych oraz dysponować fachowym personelem służby zdrowia i urządzeniami umożliwiającymi prowadzenie lecznictwa, rehabilitacji

i profilaktyki.

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

Wiek wód podziemnych – [1] Czas jaki upłynął od infiltracji wody atmosferycznej lub od zamknięcia wody zawartej w osadach dennych zbiornika przez serię osadów nieprzepuszczalnych (wg *Dowgiałły i in., 2002*).

[2] Termin umowny, którym określa się czas jaki upłynął od momentu infiltracji wody atmosferycznej lub od momentu uformowania się składu izotopowego jej składników w wyniku procesów fizyczno-chemicznych zachodzących w strefie przypowierzchniowej do czasu poboru próbki wody podziemnej (wg <http://www.psh.gov.pl/leksykon/> – stan na 30.06.2017 r.).

Woda chlorkowa – Woda z dominacją jonu chlorkowego. W wielu klasyfikacjach hydrochemicznych przeważa ta oznacza przekroczenie nawet 70% mval stężeń podstawowych anionów. Wody chlorkowe mają charakter wysoko zmineralizowanych wód słonych i solanek (wg *Dowgiałły i in., 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 mg/dm³ jonu fluorkowego (F⁻) (wg *Dowgiałły i in., 2002*).

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

Woda hipertermalna – Woda lecznicza, swoista o temperaturze powyżej 40°C (wg *Dowgiałły i in., 2002*).

Woda hipotermalna – Woda lecznicza, swoista o temperaturze wyższej niż 20°C i równej lub niższej niż 35°C (wg *Dowgiałły i in., 2002*).

Woda homeotermalna – woda lecznicza, swoista o temperaturze wyższej niż 35°C i równej lub niższej niż 40°C (wg *Dowgiałły i in., 2002*).

Woda jodkowa – Woda lecznicza, swoista, zawierająca co najmniej 1,0 mg/dm³ jonu jodkowego (J) (wg *Dowgiałły i in., 2002*).

Woda krzemowa – Woda lecznicza, swoista, zawierająca, co najmniej 70 mg/dm³ kwasu metakrzemowego (H₂SiO₃) (wg *Dowgiałły i in., 2002*).

Woda kwasowęglowa – Woda lecznicza, swoista, zawierająca od 250 do 999 mg/dm³ wolnego dwutlenku węgla (wg *Dowgiałły i in., 2002*).

Woda lecznicza – Woda podziemna, która pod względem chemicznym i mikrobiologicznym nie jest zanieczyszczona. Cechuje się naturalną zmiennością właściwości fizycznych i chemicznych. Spełnia co najmniej jeden z warunków wymienionych w tabeli.

Woda mineralna (zmineralizowana) – Woda podziemna zawierająca co najmniej 1 g/dm³ rozpuszczonych składników stałych (wg *Dowgiałły i in., 2002*).

Woda podziemna zaliczona do kopalin – Woda lecznicza, termalna i solanka (wg *Ustawy z dn. 09.06.2011 r. Prawo geologiczne i górnicze*).

Woda potencjalnie lecznicza – Woda mineralna lub swoista, mająca właściwości fizyczno-chemiczne zbliżone do wód leczniczych, która w przyszłości może zostać zaliczona do kopalin. Woda ta bywa określana również mianem wody o właściwościach leczniczych.

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/dm³ (74 Bq) (wg *Dowgiałły i in., 2002*).

Woda siarczanowa – Woda z przewagą jonu siarczanowego (wg *Dowgiałły i in., 2002*).

Woda siarczkowa – Woda lecznicza zawierająca co najmniej 1 mg/dm³ siarki oznaczalnej jodometrycznie, występującej w postaci siarkowodoru (H₂S), jonu hydrosiarczkowego (HS⁻), wielosiarczków (H₂S_x przy x = 2–6) oraz w jonie tiosiarczanowym (S₂O₃²⁻) (wg *Dowgiałły i in., 2002*).

Woda słabo zmineralizowana – Woda podziemna o mineralizacji ogólnej 1–3 g/dm³.

Woda swoista – Woda podziemna (mineralna lub słodka), zawierająca jeden lub więcej składników farmakologicznie czynnych w ilościach nie niższych niż współczynniki farmakodynamiczne tych składników wskazanych w powyższej tabeli (poz. 2–8) i/lub woda termalna (wg *Dowgiałły i in., 2002*).

Woda średnio zmineralizowana – Woda podziemna o mineralizacji ogólnej >3–10 g/dm³.

Woda termalna – Woda podziemna, która na wypływie z ujęcia ma temperaturę nie mniejszą niż 20°C, z wyjątkiem wody pochodzącej z odwadniania wyrobisk górniczych (wg *Ustawy z dn. 09.06.2011 r.*

Prawo geologiczne i górnictwo).

Woda wodorowęglanowa – Woda z przewagą jonu wodorowęglanowego (wg *Dowgiałły i in., 2002*).

Woda wysoko zmineralizowana – Woda podziemna o mineralizacji ogólnej $>10\text{--}35\text{ g/dm}^3$.

Woda zwykła (inaczej woda słodka) – Woda podziemna o mineralizacji ogólnej poniżej 1 g/dm^3 .

Woda żelazista – Woda lecznicza, swoista, zawierająca, co najmniej 10 mg/dm^3 jonu żelazawego (Fe^{2+}) (wg *Dowgiałły i in., 2002*).

Wtlaczanie (zatłaczanie) wód do górotworu – Wprowadzanie wód z odwodnień wyrobisk górniczych, wód złożowych oraz wykorzystanych wód leczniczych, wód termalnych i solanek polegające na ich wtlaczaniu otworami wiertniczymi do formacji geologicznych, izolowanych od użytkowych poziomów wodonośnych (wg *Ustawy z dn. 09.06.2011 r. Prawo geologiczne i górnictwo*).

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 *Dowgiałły i in., 2002*).

Wydajność źródła – Ilość wody wypływającej ze źródła w jednostkach objętości na jednostkę czasu (wg *Dowgiałły i in., 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 – kąpieli, okładów i inhalacji.

Zakład górniczy – Wyodrębniony technicznie i organizacyjnie zespół środków służących bezpośrednio do wykonywania działalności regulowanej ustawą *Prawo geologiczne i górnictwo*, w zakresie wydobywania kopaliny ze złóż [...] oraz przygotowaniem wydobytej kopaliny do sprzedaży [...] (wg *Ciężkowskiego, Kapuścińskiego, 2011*).

Zasoby dyspozycyjne – Ilość wód podziemnych zbiornika lub jego części nadających się i możliwych do wykorzystania gospodarczego przy zachowaniu ograniczeń związanych z wymaganiami ochrony środowiska naturalnego (wg *Dowgiałły i in., 2002*).

Zasoby eksploatacyjne – Ilość wód podziemnych możliwa do pobrania z ujęcia w danych warunkach hydrogeologicznych i techniczno-ekonomicznych, z uwzględnieniem zapotrzebowania na wodę i przy zachowaniu wymogów ochrony środowiska (wg *Rozp. Min. Śr. z dn. 18.11.2016 r. w sprawie dokumentacji...*).

Zasoby geotermalne – Ciepło pochodzące z mediów o temperaturze wynoszącej co najmniej 20°C (wg *Góreckiego, 2012*).

Złoże kopaliny – Naturalne nagromadzenie minerałów i skał oraz innych substancji, których wydobywanie może przynieść korzyść gospodarczą (wg *Ustawy z dn. 09.06.2011 r. Prawo geologiczne i górnictwo*).

Wody podziemne zaliczone do kopaliny są specyficzną grupą kopaliny, 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 przynieść korzyść gospodarczą (wg *Dowgiałły i in., 2002*).

W niniejszym opracowaniu do złóż wód leczniczych zalicza się te, które zaliczono do kopaliny na podstawie aktów prawnych obowiązujących do 2011 r. (zgodnie z art. 203 ust. 1 ustawy *Prawo geologiczne i górnictwo z 2011 r.*) 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^3 i o udokumentowanych zasobach eksploatacyjnych, wykorzystywane do przemysłowej produkcji soli, niebędące jednocześnie wodami leczniczymi lub termalnymi.

Zbiornik wód podziemnych – Zespół przepuszczalnych utworów wodonośnych o znaczeniu użytkowym, którego granice są określone parametrami hydrogeologicznymi lub warunkami hydrodynamicznymi oraz warunkami formowania się zasobów.

Zasoby odnawialne wód podziemnych – Ilość wód podziemnych pochodzących z zasilania infiltracyjnego

opadów i wód powierzchniowych oraz dopływających do granic obszaru bilansowego.

Opracowano na podstawie:

- BARBIER E., 2002 — Geothermal Energy technology and current status: an overview. *Renew. Sust. Energ. Rev.*, 6.
- GÓRECKI W. (red.), 2006 — Atlas zasobów geotermalnych formacji mezozoicznej na Niziu 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. 2012, poz. 651 z późn. zm.).
- USTAWA z dnia 9.06.2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (tekst jedn. Dz.U. 2016, poz. 1131 z późn. zm.).

CHARAKTERYSTYKA ŹRÓD WÓD PODZIEMNYCH ZALICZONYCH DO KOPALIN

Opisy źródeł przedstawiono w porządku alfabetycznym, w podziale na rodzaje wód podziemnych zaliczonych do kopalin, tj. wody lecznicze, wody termalne i solanki. Po nazwie źródła umieszczono lokalizację według podziału administracyjnego w kolejności: gmina, powiat, województwo oraz koordynaty określające położenie na mapie.

Złóża wód leczniczych

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

W Andrzejówce istnieje pięć otworów wiertniczych (A-1, A-2, A-5, A-8 i M-3) wykonanych w latach 2000-2003 i w 2015 r. Głębokość 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 szczawy 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 $6,0 \text{ g/dm}^3$. Zawartość CO_2 w wodach sięga od ok. 650 do ponad 1100 mg/dm^3 . Zasoby eksploatacyjne poszczególnych ujęć wynoszą 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 obrębie obszaru górniczego Muszynianka, a od listopada 2016 r. Muszynianka III. W 2016 r. pobór wód wyniósł $38\,863 \text{ m}^3$.

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

W Busku-Zdroju występują dwa zasadnicze typy wód leczniczych: nisko i średnio zmineralizowane wody siarczkowe i jodkowe, których kolektorem są utwory kredy górnej (piaski i piaskowce cenomanu oraz margle kimerydu), oraz pozbawione siarkowodoru wysoko zmineralizowane i zawierające jod wody chlorkowe związane ze stropową częścią utworów jury. Wody siarczkowe Buska-Zdroju znane było do dawna z licznych naturalnych wypływów. W XVIII w., w czasie poszukiwań soli kamiennej, stwierdzono ich obecność także w szybach i odwiertach. Pierwszy otwór studzienny ujmujący wody siarczkowe wykonano w 1893 r., zaś przed II wojną 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 Cl-Na , S, I, o mineralizacji ok. $13\text{-}15 \text{ g/dm}^3$ i zawartość siarczków rzędu $17\text{-}47 \text{ mg/dm}^3$ oraz jodków do 2 mg/dm^3 . W 1947 r. podczas poszukiwań ropy naftowej w zlikwidowanym obecnie otworze B-14 ujęto wody typu 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 Cl-Na , I, (F), (Fe) i charakteryzują się mineralizacją rzędu $23\text{-}71 \text{ g/dm}^3$. Zawartość jodków waha się od 7 do 18 mg/dm^3 . W 2009 r. odwiercono najgłębszy w uzdrowisku otwór C-1 (głębokość 663 m), w którym z utworów kredy górnej ujęto wody typu Cl-Na-Ca , S, I o mineralizacji $12,4 \text{ g/dm}^3$ i temperaturze na wypływie ok. 25°C . Zasoby eksploatacyjne wszystkich ujęć wód leczniczych wynoszą $31,7 \text{ m}^3/\text{h}$. Wody są wykorzystywane przez Uzdrowisko Busko-Zdrój S.A. do potrzeb zakładów przyrodolecniczych oraz rozlewni wody Buskowieńka (obszar górniczy Busko II). Koncesję na wydobywanie wód z otworu C-1 otrzymało przedsiębiorstwo Hydrogeotechnika Sp. z o.o. (obszar górniczy Busko – Północ). W 2016 r. całkowity pobór wody z obydwu obszarów górniczych wyniósł $88\,421 \text{ m}^3$.

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 złóż soli, udokumentowano występowanie wód chlorkowych również w Ciechocinku. W celu pozyskiwania z nich soli zbudowano warzelnię oraz tężnię, a w latach 30. XIX w. rozpoczęto działalność uzdrowską. Obecnie w Ciechocinku posiadającym 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 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 Termę II o głębokości 1365 m, ujmującą z utworów jury dolnej wody typu 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 otworów ujmujących lecznicze wody termalne (Terma III) w trakcie wiercenia w utworach triasowych na głębokości ponad 1521 m natrafiono na wody typu Cl-Na o mineralizacji przekraczającej 70 g/dm^3 . Ze względu na niewielką wydajność 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 wodę 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/dm³, 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/dm³. 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/dm³. Właścicielem otworów eksploatacyjnych ujmujących wody z utworów triasu, jury i czwartorzędu, zlokalizowanych w obrębie obszaru górniczego Ciechocinek jest Przedsiębiorstwo Uzdrawiskowe Ciechocinek S.A. Eksploatowane wody stosowane są do zabiegów balneologicznych, warzenia soli i butelkowania. W 2016 r. pobór wód wyniósł 87 909 m³ przy łącznych zasobach eksploatacyjnych ustalonych w wysokości 345 m³/h.

Cieplice Śląskie-Zdrój (m. Jelenia Góra, woj. dolnośląskie; **I**)

Lecznicze właściwości wód termalnych uzdrowiska Cieplice Śląskie-Zdrój znane są już od średniowiecza. Występują one w zdyslokowanych dolnokarbońskich granitach. Pierwotnie były eksploatowane wyłącznie za pomocą 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 m³/h na samowypływie. W 1997 r. otwór C-1 pogłębiono do 2002 m, uzyskując samowypływ wód termalnych z głębokości 1600 m o wydajności 45,0 m³/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/dm³ i typem chemicznym SO₄–HCO₃–Na–(Ca), F, (Si). Jedynie wody ze źródła Sobieski reprezentują typ HCO₃–SO₄–Na–Ca, F, Rn i osiągają mineralizację do 0,8 g/dm³. W uzdrowisku istnieje również kilka źródeł, które nie posiadają ustalonych zasobów, w związku z czym nie są użytkowane. Łączne zasoby eksploatacyjne wód leczniczych Ciepliec Śląskich-Zdroju wynoszą 56,5 m³/h. Ich użytkownikiem jest spółka Uzdrawisko Cieplice Sp. z o.o. – Grupa PGU, która wydobywa wody lecznicze w obrębie obszaru górniczego Cieplice oraz wykorzystuje je do celów balneologicznych i rekreacyjnych, w niewielkim stopniu także do celów grzewczych w wybranych obiektach uzdrowskich. W 2016 r. pobór wód wyniósł 211 496 m³.

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

W miejscowości Czarna zlokalizowanych jest kilka źródeł wypływających w obrębie piaskowców eocenu. W 1995 r. po przeprowadzeniu szczegółowych badań hydrogeologicznych, w źródle nr 5 udokumentowano występowanie wód typu HCO₃–Na, F, S o mineralizacji 1,5 g/dm³ i własnościach leczniczych. Zasoby eksploatacyjne źródła wynoszą zaledwie 0,13 m³/h. Źródło dotychczas nie zostało zagospodarowane.

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

Występowanie szczaw w Czerniawie-Zdroju stwierdzono w 1783 r. w obecnie już nieistniejącym źródle Wiktorina, a następnie w innych źródłach (Andrzej, Wacław, Maria). Kolektorami szczaw są dyslokacje w obrębie prekambryjskich skał metamorficznych. W 1928 r. w sąsiedztwie źródła Wiktorina odwiercono otwór Jan o głębokości 91 m, ujmujący szczawy HCO₃–Ca–Mg, Fe o mineralizacji 1,1 g/dm³. Z uwagi na jego niewielką wydajność, w 1971 r. wykonany został otwór Jan II o głębokości 197 m, który stanowi obecnie podstawowe źródło wody leczniczej. Nawiercono nim szczawy typu HCO₃–Ca–Mg, Fe, Si o mineralizacji 2,7 g/dm³, wysoko nasycone dwutlenkiem węgla (2240 mg/dm³). Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono w wysokości 1,7 m³/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 Czerniawa jest Uzdrawisko Świeradów-Czerniawa Sp. z o.o. – Grupa PGU, wykorzystujące lecznicze szczawy do celów balneoterapeutycznych. Czerniawa-Zdrój jest jednym z kilku istniejących w kraju uzdrowisk dziecięcych. W 2016 r. pobór wód wyniósł zaledwie 14 m³, przy łącznych zasobach eksploatacyjnych ujęć w obrębie złoża sięgających 7,9 m³/h.

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-iłastych 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/dm³, których udokumentowane zasoby eksploatacyjne wynoszą łącznie 5,7 m³/h. Z uwagi na bardzo wysoką zawartość jodu osiagająca do 120 mg/dm³, 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. W 2016 r. pobór wód wyniósł 1567 m³.

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 łyszczykowymi. 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 HCO₃–Ca–Mg–Na, Fe, CO₂, (Si) o mineralizacji 1,0–1,2 g/dm³, zaś źródło Emilia wód radonowych tego samego typu o mineralizacji 0,9 g/dm³ i zawartości radonu rzędu 140 Bq/dm³. Zawartość wolnego dwutlenku węgla w wodach wynosi 1800–2400 mg/dm³. Zasoby eksploatacyjne źródeł ustalono w wysokości 1,9 m³/h. Pobór w 2016 r. wyniósł 2394 m³. Użytkownikiem ujęć zlokalizowanych w obrębie obszaru górniczego Długopole-Zdrój jest Uzdrowisko 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 HCO₃–Na o mineralizacji do 4,8 g/dm³ i zawartości jodu (0,2 mg/dm³) oraz bromu (1,5–3,0 mg/dm³), 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 przelawiczone marglami) oraz stropowych partiach jury górnej (wapienie) ujęto wody typu Cl–SO₄–Na, I, S o mineralizacji 14 g/dm³. Zawartość siarkowodoru w wodach sięga 90–100 mg/dm³. Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono w ilości 8,0 m³/h. W 2012 r. koncesjonariusz, Federacja NSZZ Przemysłu Lekkiego w Łodzi, rozpoczął eksploatację wód leczniczych w obszarze górniczym Dobrowoda. Wody te służą do zaopatrzenia zakładu przyrodoleczniczego w Sanatorium Włókniarz w Busku-Zdroju. W 2016 r. ich pobór wyniósł 18 629 m³.

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

Występowanie szczaw w uzdrowisku Duszniki-Zdrój jest związane ze zdyslokowanymi proterozoicznymi łupkami łyszczykowymi 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 wydobywania wód leczniczych, odwiercono kilka dodatkowych studni (B-1, B-2, B-3, B-4, B-39) o głębokości 33–180 m. Szczawy Duszniki-Zdroju należą do typów HCO₃–Ca–Na–(Mg), (Fe), (Si) i HCO₃–Ca–Mg, (Fe) oraz charakteryzują się mineralizacją 1,0–3,9 g/dm³, a ujęte otworem B-3 zawierają dodatkowo radon w ilości ok. 90 Bq/dm³. 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 interwału głębokości 193–534 m uzyskano samowypływ w ilości 20,0 m³/h szczawy typu HCO₃–Na–Ca–Mg, Fe, Si o mineralizacji 3,5 g/dm³ i temperaturze 26°C, natomiast z interwału 552–1695 m również samoczynny wypływ 30,0 m³/h szczawy o takim samym typie chemicznym, mineralizacji 3,4 g/dm³ i temperaturze 35°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia określono na 39,0 m³/h. Użytkownikiem złoża, dla którego wyznaczono obszar górniczy Duszniki-Zdrój, jest Zespół Uzdrowisk Kłodzkich SA – Grupa PGU. Łączne zasoby eksploatacyjne ujęć wód leczniczych w wynoszą 107,5 m³/h, a wydobywanie w 2016 r. sięgnęło 271 601 m³. 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, uzyskując wody typu Cl–Na, I o mineralizacji 66,6 g/dm³ i temperaturze wynoszącej na wypływie 20°C. Zatwierdzone zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 30,0 m³/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 wypływów, obecnie obudowanych stylowym drewnianym pawilonem. Wodę scharakteryzowano jako szczawę typu $\text{HCO}_3\text{-Na-Ca-(Mg)}$ o mineralizacji 2,5–3,4 g/dm³. Poziom wodonośny szczaw stanowią spękane piaskowce eocenu. Zasoby eksploatacyjne źródła Kinga, określone w 1974 r., są niewielkie i wynoszą 0,3 m³/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 niewielkie wydajności 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 obrębie utworów karbonu. Ujęte w nich wody należą do typu Cl–Na, I, Fe o mineralizacji rzędu 63–75 g/dm³. W nowych otworach obserwowano również systematyczne obniżanie się poziomu eksploatowanych wód. Obecnie zjawisko to na skutek ograniczenia działalności górniczej, nie postępuje. Łączna wielkość zasobów eksploatacyjnych ujęć wynosi 2,3 m³/h. Są one położone w granicach obszaru górniczego Goczałkowice-Zdrój, a w 2016 r. pobór wód wykorzystywanych do celów leczniczych przez Uzdrowisko Goczałkowice-Zdrój, wyniósł 1479 m³.

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–HCO₃–Na, F o mineralizacji 1,4 g/dm³, a w piętrze jurajskim typu Cl–Na o mineralizacji 6,3 g/dm³ i temperaturze na wypływie 22°C. Łączne zasoby eksploatacyjne obydwu ujęć wynoszą 22,0 m³/h. Dla złoża wód leczniczych w Gołdapi utworzono obszar górniczy 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. W 2016 r. wydobyćc wyniosło wydobyto 6134 m³ wody.

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

Szczawy Gorzanowa są związane z piaskowcami i marglami kredy górnej. W miejscowości stwierdzono najwyższe wydajności ujęć szczaw w Sudetach, wynoszące do kilkudziesięciu m³/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 HCO₃–Ca–Na i charakteryzują się mineralizacją 1,0–1,6 g/dm³. W 2014 r. na zlecenie miejscowej rozlewni wykonano dwa kolejne otwory – 9M i 10M o głębokości odpowiednio 121 i 100 m, ujmując nimi wody kwasowęglowe o mineralizacji 1,2–1,3 g/dm³ typu HCO₃–Ca–Na. Ujęto nimi piaskowce kredy górnej w interwale 95–118 m (otw. 9M) i 39–69 m (otw. 10M). Zasoby eksploatacyjne, łączne dla obydwu ujęć, zatwierdzono w 2016 r. w wysokości 29,6 m³/h. W miejscowości znajduje się kilka ujęć szczaw i wód kwasowęglowych cechujących się samoczynną eksploatacją, przy czym część z nich nie posiada zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych. Na podstawie archiwalnych dokumentacji hydrogeologicznych, ich wielkość określa się na nieco ponad 36 m³/h. Wody wykorzystywane są do celów rozlewniczych przez Wytwórnę Wód Mineralnych Mineral S.J. Brak danych na temat wielkości wydobywania wód leczniczych.

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 zostało zlikwidowane 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 HCO₃–Ca–Na, S o mineralizacji 0,6–0,8 g/dm³. Zawartość siarkowodoru w istniejących ujęciach waha się w granicach 10–120 mg/dm³. Poziom wodonośny, w którym występują siarczkowe wody lecznicze jest zbudowany z miocennych wapieni litotamniowych zawierających wkładki gipsów i okruszczonych siarką margli oraz piaskowców i piasków baranowskich, przeławiconych utworami ilasto-lupkowymi, przykrytych serią iłów krakowieckich. Zasoby dla obydwu ujęć położonych na obszarze

górnictwem Horyniec wynoszą łącznie 12,0 m³/h. Wody są wykorzystywane do celów leczniczych przez Uzdrowsko Horyniec Sp. z o.o. W 2016 r. pobór wód wyniósł 15 972 m³.

Inowrocław (gm. 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 ujmujące wody lecznicze z poziomu górnourajskiego. Jako pierwszy 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/dm³. 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/dm³. Zawartość jonów siarki dwuwartościowej w wodach ujęcia osiąga stężenie 9 mg/dm³, a temperatura wody na wypływie do 23,5°C. Łącznie zasoby eksploatacyjne ujęć wynoszą 11,9 m³/h. W 2012 r. Przedsiębiorstwu Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. udzielono koncesji na wydobywanie wód leczniczych ze złoża do celów lecznictwa uzdrowskiego, butelkowania oraz rekreacji. Tym samym utworzono obszary górnicze Inowrocław I i Inowrocław II. W 2016 r. pobór wód wyniósł 19 684 m³.

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

Pierwsze dokumenty dotyczące iwoniczkich 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 uzdrowsko dysponuje dziewięcioma 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), z których część to przekształcone otwory poszukiwawcze. Wody tutejszych ujęć reprezentują na ogół typ Cl–HCO₃–Na, I, (F) o mineralizacji 1,5–13,1 g/dm³. Spotykane są również wody typu HCO₃–Na–Ca, F o mineralizacji 0,5–0,7 g/dm³ oraz HCO₃–Cl–Na, (F), (Fe), (I) o mineralizacji 0,9 g/dm³. Zawartość dwutlenku węgla w wodach jest zróżnicowana, pozwala jednak na zaliczenie wód czterech ujęć do grupy wód kwasowęglowych. Zasoby eksploatacyjne wynoszą łącznie 29,4 m³/h. Otwory są zlokalizowane w obrębie obszaru górniczego Iwonicz. W 2016 r. pobór wód wykorzystywanych do celów balneologicznych przez Uzdrowsko Iwonicz S.A. wyniósł 13 177 m³. 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 HCO₃–Ca–(Mg), CO₂, (Fe) o mineralizacji 1,2–4,4 g/dm³. Ich zasoby eksploatacyjne wynoszą łącznie 3,2 m³/h. Woda jest eksploatowana przez firmę Galicjanka-Energia Południowe Farmy Wiatrowe, w ramach obszaru górniczego Galicjanka II, na potrzeby rozlewni wód mineralnych znajdującej się w Powroźniku. Pobór w 2016 r. wyniósł 5237 m³. 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 wypływały 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 HCO₃–Ca–Mg–Na, F, Fe, Rn, o mineralizacji 1,1 g/dm³ i zawartości radonu dochodzącej do 200 Bq/dm³. 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 HCO₃–Ca–Mg–Na o mineralizacji 2,1 g/dm³ i niewielkiej wydajności. Ostatecznie dopiero w 2008 r. wznowiono eksploatację ujęcia J-300, nadając mu historyczną nazwę Charlotta. Właścicielem obydwu ujęć położonych w obrębie obszaru górniczego Jedlina-Zdrój jest spółka Uzdrowsko Szczawno-Jedlina, wykorzystująca wody do celów leczniczych. Łączne zasoby eksploatacyjne wynoszą 5,7 m³/h. W 2016 r. ich pobór wyniósł 6046 m³.

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 m³/h wody typu HCO₃-Ca-Na, Fe o mineralizacji 2,5 g/dm³. Z uwagi na zapotrzebowanie miejscowej rozlewni wód w 1984 r. wykonano otwór J-150 o głębokości 85 m, którym ujęto szczawy typu HCO₃-Na-Ca o mineralizacji 1,0–1,2 g/dm³. Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono na 11,4 m³/h. Wkrótce po rozpoczęciu eksploatacji ujęcia w wodach pojawiły się wyższe niż dopuszczone przepisami stężenia arsenu, które spowodowały wyłączenie studni z użytkowania. Eksploatacja wód została wznowiona w 2016 r., kiedy to wydobyto 29 924 m³ wody. Złoże w Jeleniowie jest objęte obszarem górniczym Kudowa. Koncesję na wydobywanie wód leczniczych posiada Zespół Uzdrowisk Kłodzkich S.A. – Grupa PGU. Poza źródłem Feliksa i otworem J-150 w Jeleniowie zlokalizowany jest otwór badawczym P-5 o głębokości 133 m, którym uzyskano samowypływ szczawy typu HCO₃-Na-Ca o mineralizacji 2,3 g/dm³ i temperaturze nieco powyżej 20°C oraz otwory eksploatacyjne ujmujące wody typu HCO₃-Ca o mineralizacji rzędu 0,3–0,5 g/dm³, zawierające radon w stężeniach do 110 Bq/dm³.

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 Cl-Na, I, Fe, o mineralizacji ok. 34 g/dm³. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynosiły 44,7 m³/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 g/dm³ i typie chemicznym Cl-Na, I. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 15,0 m³/h. Złoże jest objęte koncesją i ma wyznaczony obszar górniczy Kamień Pomorski. Użytkownik i koncesjonariusz, Uzdrowisko Kamień Pomorski Sp. z o.o., wykorzystuje wody do celów balneoterapeutycznych. W 2016 r. pobór wód wyniósł 782 m³.

Kołobrzeg (gm. Kołobrzeg, pow. kołobrzeski, woj. zachodniopomorskie; **A3**)

Na obszarze dzisiejszego Kołobrzegu początki osadnictwa datowane na VI–VII w., są 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 wspólnie, podobnie jak pozostałe studnie wykonane na przełomie lat 50. i 60. XX wieku. 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 Cl-Na, I, (Fe) o mineralizacji 52–61 g/dm³, pochodzące z siedmiu studni wierconych o głębokości 43–354 m zafiltrowanych w warstwach jury środkowej i dolnej. Ponadto wody z ujęcia Warcisław są konfekcjonowane jako produkt uzdrowiskowy Solanka Kołobrzeska. 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 Cl-HCO₃-Na o mineralizacji ok. 2 g/dm³). Łączne zasoby eksploatacyjne wód leczniczych uzdrowiska Kołobrzeg wynoszą 109,3 m³/h. W celu ich eksploatacji wyznaczono obszar górniczy Kołobrzeg II. Właścicielem ujęć i koncesjonariuszem jest Uzdrowisko Kołobrzeg SA. W 2016 r. pobór wód wyniósł 15 264 m³.

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 SO₄-Cl-Ca-Na i mineralizacji rzędu 1 g/dm³. Udokumentowane zasoby eksploatacyjne źródła wynoszą 0,5 m³/h. W 1974 r. uznano, że miejscowość posiada 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 Cl-Na, I, Fe o mineralizacji ok. 75 g/dm³ i temperaturze na wypływie 35°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 m³/h. W 2016 r. pobór wód na potrzeby Uzdrowiska Konstancin-Zdrój S.A., będącego koncesjonariuszem, wyniósł 3746 m³.

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 udokumentowane zostały wody typu Cl-Na, S o mineralizacji 9,1 g/dm³ i zawartości jonów siarki dwuwartościowej przekraczającej 2 mg/dm³. Poziomem wodonośnym są piaskowce oligocenu (paleogen) występujące na głębokości od ok. 120 m. Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono w wysokości 10,0 m³/h. Nie zostało ono dotychczas zagospodarowane.

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

Odwiert Piła IG-1 w Kotuniu wykonano w 1984 r. Miał on głębokość całkowitą wynoszącą 5482 m. W związku z przystosowaniem go do poboru wód leczniczych z piaskowców jury dolnej, dolną część otworu zlikwidowano i jego obecna głębokość wynosi 1048 m. Ujęte wody reprezentują typ Cl-Na oraz charakteryzują się mineralizacją wynoszącą 6,5 g/dm³ i temperaturą na wypływie 25,3°C. Podczas badań hydrogeologicznych uzyskano samowypływ wód o wydajności 6,3 m³/h, a w czasie pompowania ustalono zasoby eksploatacyjne w wysokości 15,7 m³/h. Od chwili wykonania otwór pozostaje niezagospodarowany.

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

Występowanie wód leczniczych w Krakowie-Matecznym związane jest z miocenijskimi 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 zanieczyszczeniami wynikającymi z rozwoju infrastruktury miejskiej zlikwidowano go w 1959 r. Pięć lat wcześniej odwiercono otwór Geo-2, który służył do momentu likwidacji w 1985 r. Obecnie istnieją trzy ujęcia wód leczniczych o głębokości 36–51 m, wydobywające wody siarczkowe różnych typów: otwór M-4 (z 1968 r.), w którym występują wody typu SO₄-Cl-Na-Ca-Mg, S o mineralizacji 2,8 g/dm³, otwór M-3 (z 1983 r.) z wodami typu SO₄-Cl-Na-Mg-Ca, S o mineralizacji 4,5 g/dm³ oraz otwór Geo-2A (z 1985 r.) ujmujący wody typu SO₄-Cl-Na, S o mineralizacji 1,7 g/dm³. Zawartość siarczków w wodach waha się od 1 do 8 mg/dm³. Łączne zasoby eksploatacyjne ujęć wynoszą 8,5 m³/h. Ujęcia są objęte obszarem górniczym Mateczny i koncesją na wydobywanie wód, którą dysponuje spółka IPR Development sp. z o.o. W 2016 r. pobór wód był niewielki i wyniósł 63 m³. Brak jest informacji o sposobie ich wykorzystania.

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

Historia wykorzystania źródeł leczniczych szczaw w Krościenku wypływających z utworów fliszowych eocenu wód sięga 1822 r. Obecnie w miejscowości istnieje kilka ujętych źródeł o łącznych zasobach eksploatacyjnych 0,1 m³/h. Występujące tu wody to szczawy typu HCO₃-Cl-Na-(Ca), (I) o mineralizacji 1,5–5,9 g/dm³ (źródła Maria, Michalina, Stefan i Dzikie). Ponadto ujęte zostały również wody pozbawione dwutlenku węgla typu HCO₃-Na-Ca o mineralizacji 2,0 g/dm³ (źródło Z-2) i HCO₃-Cl-Na-Ca o mineralizacji 1,5–1,8 g/dm³ (źródło Z-1). Wody nie są wykorzystywane do celów gospodarczych, natomiast źródła Maria, Michalina i Stefan udostępniono jako punkty czerpalne.

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 prowadzi eksploatację w obrębie obszaru górniczego Krynica-Zdrój I. Pod opieką uzdrowiska znajdują się 23 ujęcia: 19 otworów oraz 4 źródła. Wody lecznicze, występujące w piaskowcach eocenu, zalicza się głównie do szczaw HCO₃-Ca-(Mg), (Fe) o mineralizacji 1,0–9,8 g/dm³. Występują tu także szczawy typu HCO₃-Mg-Na-Ca, Fe o mineralizacji 3,8 g/dm³, typu HCO₃-Ca-Na, Fe o mineralizacji 4,3 g/dm³, wody typu HCO₃-Ca o mineralizacji 0,7 g/dm³ oraz tzw. zuber, czyli szczawy typu HCO₃-Na-(Mg), (I) o mineralizacji 21,7–27,5 g/dm³. Ze szczaw eksploatowanych otworami Zuber I–IV separowany jest dwutlenek węgla jako kopalina towarzysząca wodom. Gaz ten występuje w wodzie w ilości do 3500 mg/dm³. 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., które prowadzi wydobywanie wód z terenów objętych obszarem górniczym Szczawiczne II. W listopadzie 2016 r. koncesję na wydobywanie wód leczniczych uzyskała Spółdzielnia Pracy Muszynianka. W skład nowoutworzonego 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 0,9–4,0 g/dm³. Sumaryczne zasoby eksploatacyjne wód leczniczych we wszystkich kryniczych ujęciach wynoszą 65,65 m³/h. W 2016 r. pobór wód wyniósł 94 869 m³. 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 – Zród 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 2,6–3,0 g/dm³. Obecnie poza Zrodem 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 g/dm³. Ujęcia od czasu wykonania w 1967 r. nie eksploatowano. Poza leczniczymi wodami siarczkowymi w Krzeszowicach ujęto również wody chlorkowe. Nieczynny otwór S-2 o głębokości 85 m, odwiercony w 1965 r., ujmuje z utworów kredy i jury wodę typu $\text{Cl-SO}_4\text{-Na}$ o mineralizacji wynoszącej 6,5 g/dm³. Łączne zasoby eksploatacyjne wszystkich ujęć wynoszą 7,2 m³/h. Ujęcia są położone w obrębie obszaru górniczego Krzeszowice i objęte koncesją na wydobywanie wód, której posiadaczem jest Ośrodek Rehabilitacji Narządu Ruchu w Krzeszowicach SP ZOZ. Wody siarczkowe są wykorzystywane w balneoterapii. W 2016 r. ich pobór wyniósł 2 529 m³.

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

Źródła szczaw w Kudowie-Zdroju są znane już od XVII w. Mają one związek z dyslokacjami w obrębie utworów kredy górnej (piaskowce) i permu (granity). Do 1966 r. szczawy eksploatowano wyłącznie ze źródeł i płytkich studni kopanych, w których były ujęte 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 zamiast 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, pogłębiając 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 1,9–3,4 g/dm³ i należą do szczaw typu $\text{HCO}_3\text{-Na-Ca}$, (Fe), (Si). Łączne zasoby eksploatacyjne ujęć wód leczniczych wynoszą 17,7 m³/h. Złoże jest objęte obszarem górniczym Kudowa. Koncesję na wydobywanie wód posiada Zespół Uzdrowisk Kłodzkich SA – Grupa PGU, który wykorzystuje je do celów leczniczych. Tą samą koncesją i obszarem górniczym jest objęte także złoże szczaw w Jeleniowie. W 2016 r. pobór wód leczniczych w Kudowie-Zdroju wyniósł 81 134 m³.

Las Winiarski (gm. Busko-Zród, 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 Cl-Na , S, I o mineralizacji 12,7–14,1 g/dm³. Łączne zasoby ujęć określono na 3,1 m³/h. Znajdują się one w obrębie obszaru górniczego 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. W 2016 r. pobór wód wyniósł 5 494 m³.

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

Początki lecznictwa wodami siarczkowymi w Latoszynie sięgają połowy XIX w. W tym czasie, nieistniejącą już studnię, 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 g/dm³. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 1,3 m³/h. Realizowane są plany zagospodarowania złoża do celów związanych z balneoterapią. Miejscowość uzyskała status obszaru ochrony uzdrowiskowej.

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

Źródła radonowych wód termalnych (20–29°C) i wód chłodnych (17–19°C) zlokalizowane w uzdrowisku Lądek-Zród 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 g/dm³. Ich cechą charakterystyczną jest niska mineralizacja, obecność fluoru, siarkowodoru i wysoka zawartość radonu, sięgająca do ponad 1300 Bq/dm³. 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°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 w obrębie obszaru górniczego Łądek-Zdrój. Koncesjonariuszem jest Uzdrawisko Łądek-Długopole SA. W 2016 r. pobór wód wyniósł $172\,620 \text{ m}^3$.

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 szczawę $\text{HCO}_3\text{-Na}$ 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 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 wskrzeszono w ostatnich latach. W 2014 r. na zlecenie Urzędu Gminy wykonano otwór studzienny o głębokości 254 m, ujmując nim z utworów miocenu 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**)

Złoże wód leczniczych w Lubatówce jest eksploatowane przez Uzdrawisko Iwonicz SA w obrębie obszaru górniczego Iwonicz. Znajduje się tam kilka otworów wiertniczych wykonanych w latach 1955–1958 na potrzeby przemysłu naftowego, z których dwa przekazano Uzdrawisku w Iwoniczu-Zdroju i zaadaptowano do celów hydrogeologicznych (otw. Lubatówka 12 i 14) oraz jeden otwór wykonany przez Uzdrawisko 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 rzędu $16\text{--}19 \text{ g/dm}^3$ i temperaturze na wypływie od 21 do 25°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 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 Uzdrawisko Iwonicz S.A. Wody są wykorzystywane do produkcji soli leczniczej. W 2016 r. pobór wód wyniósł $3\,927 \text{ m}^3$.

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

Na północ od Zielonej Góry, w miejscowości Łagów Lubuski z osadów jury dolnej otworem Łagów Lubuski IG-1 o głębokości 749 m, ujęto wody lecznicze typu 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 źródła. 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 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 $1,6\text{--}3,6 \text{ g/dm}^3$. Sumaryczne zasoby eksploatacyjne wszystkich ujęć wynoszą $14,0 \text{ m}^3/\text{h}$. Złoże było do niedawna niezagospodarowane. W 2014 r. firma Łomniczanka Sp. z o.o. uzyskała koncesję na wydobywanie wód, jednak w 2016 r. nie prowadziła wydobywania.

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 Cl–Na, I, Fe o mineralizacji 79,4 g/dm³. Jej temperatura, dla przyjętych zasobów eksploatacyjnych w wysokości 20,0 m³/h, wynosi 40,5°C. Przy obecnym, niewielkim poborze, temperatura na wypływie osiąga tylko ok. 16–18°C. Otwór w Maruszy odwiercony w 1972 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 obrębie obszaru górniczego Marusza. W 2016 r. pobór wód wyniósł 3 701 m³.

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/dm³ i temperaturze ok. 20°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 1,4 m³/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, udostępniając nimi szczawy HCO₃–Ca–(Mg), (Fe) o mineralizacji 2,2–7,1 g/dm³. Zasoby eksploatacyjne wszystkich ujęć wynoszą łącznie 13,3 m³/h. Eksploatacja wody była prowadzona w obrębie obszaru górniczego Muszynianka (obejmującego również obszar miejscowości 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 nowoutworzonego obszaru górniczego Muszynianka III. W 2016 r. pobór wód wyniósł 91 975 m³.

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

Pierwsze opisy występowania wód leczniczych Muszyny 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 obrębie obszaru górniczego Muszynianka II, ZPHU Inex Sp. z o.o. – w obrębie obszaru górniczego Muszyna INEX i Wapienne INEX, a PRBiT Cechini – w obrębie obszaru górniczego Szczawnik-Cechini. W listopadzie 2016 r. koncesję na wydobywanie wód leczniczych uzyskała Spółdzielnia Pracy Muszynianka. W skład nowoutworzonego 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 kąpielii 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 HCO₃–(Ca)–Mg, (Fe) o mineralizacji 0,5–9,0 g/dm³. Rzadziej spotyka się szczawy typu HCO₃–Ca (otw. Stanisław, otw. Karolina) o mineralizacji 2,3–3,6 g/dm³ oraz HCO₃–Mg–Na–(Ca), (Fe) (otw. Milusia, IN-1 i IN-2) o mineralizacji 2,7–6,0 g/dm³, HCO₃–Mg–Ca–Na, Fe (otw. Grunwald-1) o mineralizacji 7,0 g/dm³, a także typu HCO₃–Ca–Mg (otw. W-2) o mineralizacji 0,5 g/dm³. Zawartość CO₂ w wodach wynosi od 260 do ponad 3300 mg/dm³. Zasoby eksploatacyjne wszystkich ujęć wynoszą łącznie 63,5 m³/h. W 2016 r. pobór wód wyniósł 145 197 m³.

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 HCO₃–Ca–Mg, (Fe) o niskiej mineralizacji, wynoszącej 0,5–0,7 g/dm³. Zawartość dwuwartościowego żelaza, będącego składnikiem decydującym o właściwościach leczniczych, w wodach źródeł znacznie się obniżyła i obecnie jedynie w źródle Żelazistym osiąga wartości powyżej 10 mg/dm³. Leczniczy charakter mają także wody ujęte otworem wiertniczym Barbara (P-2) o głębokości 16 m, odwierconym w 1993 r. Ujmuje on wody typu HCO₃–Ca–Mg, Fe o mineralizacji wynoszącej nieco ponad 0,7 g/dm³ i zawartości dwuwartościowego żelaza do 14 mg/dm³. Do celów leczniczych (w pijalni) są wykorzystywane wody pochodzące z otworu i źródła Celińskiego. Wody ze źródła Miłość trafiają do sieci wodociągowej, zasilającej obiekty uzdrowiska, natomiast woda ze źródła Nadzieja nie jest zagospodarowana. Zatwierdzone zasoby eksploatacyjne ujęć wód

lecniczych Celińskiego i Barbara) wynoszą 26,0 m³/h. Użytkownikiem ujęć i posiadaczem koncesji na eksploatację wód w obrębie obszaru górniczego Nałęczów II jest Zakład Lecniczy Uzdrawisko Nałęczów SA. W 2016 r. pobór wód wyniósł 1 681 m³.

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 posiadała status lokalnego uzdrowiska. Przeprowadzone w latach 80. XX w. badania hydrogeologiczne wykazały, że w trzech z nich występują zmineralizowane siarczkowe wody lecznicze o zróżnicowanych typach chemicznych HCO₃-(Cl)-(Ca)-Na, S, Cl-HCO₃-Na, S i mineralizacji od 1,1 do 3,2 g/dm³. Udokumentowane zasoby eksploatacyjne źródeł wód leczniczych wynoszą 1,26 m³/h. Jedno ze źródeł zostało obudowane i stanowi ogólnodostępny punkt poboru wody.

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

W 2013 r. w miejscowości Piastrec otworem Dar Natury o głębokości 90 m z wapieni i margli neogenu oraz kredy dolnej uzyskano przyływ wody SO₄-HCO₃-Ca, S o mineralizacji 2,1–2,5 g/dm³ i zawartości siarki dwuwartościowej wynoszącej niespełna 5 mg/dm³. Dla otworu ustalono zasoby eksploatacyjne w wysokości 6,0 m³/h. Woda ma być wykorzystywana do butelkowania oraz do celów leczniczych. Obecnie otwór jest nieczynny.

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

Wody lecznicze Piwnicznej-Zdroju są znane od 1932 r., kiedy wykonano tu pierwszy otwór wiertniczy. Obecnie wody te są wykorzystywane przez Spółdzielnię Pracy Piwniczanka, głównie na potrzeby tutejszej rozlewni, w mniejszym stopniu do celów balneologicznych w odbudowanej w 1992 r. pijalni. W obrębie paleoceno-eoceńskiego kompleksu piaskowcowo-łupkowego występują tu szczawy typu HCO₃-Ca-Mg-(Na), (Fe) o mineralizacji 1,9–3,9 g/dm³ oraz HCO₃-Na-Mg-(Ca), (Fe) o mineralizacji 4,7–8,3 g/dm³, a także wody kwasowęglowe typu HCO₃-Ca-Mg o mineralizacji 1,0–1,3 g/dm³. Zawartość dwutlenku węgla w szczawach wynosi 1000–2900 mg/dm³. Eksploatacja wód odbywa się w obrębie obszaru górniczego Piwniczna-Zdrój II 12 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). Łącznie zasoby eksploatacyjne ujęć wynoszą 30,0 m³/h. W 2016 r. pobór wód wyniósł 85 198 m³.

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 obrębie górnokredowego kompleksu wodonośnego. 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 HCO₃-Ca, (Fe) o mineralizacji od 0,9 do 2,7 g/dm³ i zawartości wolnego dwutlenku węgla od 500 do 2700 mg/dm³. Łącznie w obrębie obszaru górniczego Polanica-Zdrój istnieje pięć otworów hydrogeologicznych przystosowanych do eksploatacji wód leczniczych o sumarycznych zasobach eksploatacyjnych 51,0 m³/h. Źródła Żelaziste i Józef, o wydajność odpowiednio 0,3 i 2,1 m³/h, nie mają udokumentowanych zasobów eksploatacyjnych. Posiadaczem koncesji jest Zespół Uzdrawisk Kłodzkich SA – Grupa PGU, wykorzystujący wody do celów balneoterapeutycznych oraz w dwóch rozlewniach wód. W 2016 r. pobór wód wyniósł 239 376 m³.

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 przelawionych łupkami piaskowcach oligocenu. Wody, należące do typu HCO₃-Na, (I), charakteryzują się mineralizacją 2,4 g/dm³. Ujęcie Polańczyk IG-1 przez wiele lat stanowiło podstawę zaopatrzenia w wodę leczniczą uzdrowiska, choć jego zasoby eksploatacyjne wynoszą jedynie 0,5 m³/h. Drugi z otworów ujmujących wody lecznicze, Polańczyk IG-2, wykonano w 1978 r. do głębokości 1000 m. Udosłepniono nim głębszy poziom oligoceni, charakteryzujący się obecnością wód typu Cl-HCO₃-Na, I o mineralizacji 8,9 g/dm³ i zawartości jodu sięgającej 26 mg/dm³. Otwór ten został niedawno włączony do eksploatacji. Jego zasoby eksploatacyjne to zaledwie 0,2 m³/h. Łączne zasoby eksploatacyjne wód leczniczych w obrębie obszaru górniczego Polańczyk wynoszą 0,7 m³/h. Użytkownikiem ujęć jest Gminny Zakład Komunalny Sp. z o.o. w Polańczyku. W 2016 r. pobór wody wyniósł 740 m³.

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. Ujęto utwory triasu górnego (kajpru), z których otrzymano wysoko zmineralizowane wody chlorkowe. Odwiert ten jest czynny do dzisiaj i służy do eksploatacji wód typu Cl-Na, I o mineralizacji ok. 75 g/dm³, wykorzystywanych do celów leczniczych. Zasoby eksploatacyjne otworu wynoszą 2,8 m³/h. Służy 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) ujęto wodę zwykłą o mineralizacji 0,7 g/dm³ typu HCO₃-Na. Ujęcie to jest nieczynne, jednak Uzdrawisko Połczyn SA rozważa możliwość jego pogłębienia w celu pozyskania wód o wyższej mineralizacji. W 2016 r. wielkość poboru wody w obrębie obszaru górniczego Połczyn wyniosła 3 166 m³.

Powroźnik (gm. Muszyna, 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 trzech obszarów górniczych: Galicjanka II (Galicjanka-Energia Południowe Farmy Wiatrowe), Powroźnik – Krynica-Zdrój (P.W. Mineral Complex Sp. z o.o.) 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 nowoutworzonego obszaru górniczego Muszynianka III weszły otwory z obszaru Powroźnik – Krynica-Zdrój. 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 HCO₃-Ca-(Mg), (Fe), (Si), (F) o mineralizacji 1,0–4,2 g/dm³ i HCO₃-Ca-Mg-(Na), (Fe) o mineralizacji 2,0–7,4 g/dm³. Zawartość CO₂ w szczawach wynosi 1900–3000 mg/dm³. Zasoby eksploatacyjne poszczególnych ujęć wynoszą od 0,4 do 5,9 m³/h, łącznie 24,9 m³/h. W 2016 r. pobór wód wyniósł 37 799 m³.

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

Uzdrowisko Przerzeczyn-Zdrój jest jedynym udokumentowanym miejscem występowania wód leczniczych zlokalizowanym na obszarze regionu bloku przedsudeckiego. W 1825 r. do celów leczniczych ujęto wody źródła Siarczkowego wypływające z utworów aluwialnych w pobliżu rzeki Ślęzy. Były to wody typu HCO₃-Ca, S o mineralizacji 0,4 g/dm³. Eksploatację źródła zakończono w 1991 r. ze względu na pojawiające się cyklicznie 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 0,4–0,6 g/dm³) wód swoistych typu HCO₃-Ca-Mg, Rn, (S), o zawartości radonu osiągającej ponad 200 Bq/dm³ oraz siarczków do ok. 2 mg/dm³. 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 m³/h. Użytkownikiem złoża jest Polish Belgian Holding RASS S.A., która wykorzystuje wody do celów leczniczych. W 2016 r. pobór wód wyniósł 4665 m³.

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

Pierwsze informacje dotyczące naturalnych wypływów 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/dm³. W II poł. XIX w., już po zaprzestaniu warzenia soli, do potrzeb lecznictwa uzdrowiskowego eksploatowano również ujęcia Rafała z wodami typu Cl-Na, I o mineralizacji na poziomie 17–25 g/dm³ oraz zlikwidowaną już studnię Maria i szyb Kazimierz. W latach 1912–1929 wykonano kilka innych otworów eksploatacyjnych, które charakteryzowały się niewielkimi wydajnościami. W większości ich wody uległy również szybkiemu wysłodzeniu 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/dm³, a także odwiert Bolesław (głębokość 105 m) wykonany w latach 1954–1957, otw. 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/dm³. 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 rzędu 22 g/dm³. 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/dm³ i temperaturze 28°C. Występowaniu wód towarzyszą ekshalacje metanu.

Obecnie w uzdrowisku istnieje sześć ujęć, których łączne zasoby eksploatacyjne wynoszą 6,4 m³/h. Wody są wykorzystywane przez Uzdrowisko Rabka SA do celów leczniczych, zasilania niewielkiej tężni oraz wytwarzania produktów zdrojowych. W 2016 r. pobór wód z obszaru górniczego Rabka-Zdrój wyniósł 2994 m³.

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

W 1966 r. 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 HCO₃-SO₄-Ca-Mg zawierających związki arsenu, o mineralizacji około 4 g/dm³. Maksymalna wydajność otworu wynosiła ponad 22 m³/h, zaś zasoby eksploatacyjne ustalono w wysokości 6,0 m³/h. Z uwagi na skład chemiczny wód otworu nie zlikwidowano, zachowując go z przeznaczeniem do wykorzystania do celów leczniczych w przyszłości. Wody zostały udostępnione w ogólnodostępnym punkcie czerpalnym jako punkt czerpalnym, stanowiąc lokalną atrakcję turystyczną. W rejonie ujęcia istniały dwa źródła szczaw, które w ostatnich latach zanikły. W przeszłości miejscowość była znana również pod nazwą Karolów.

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 wypływy 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). Najmłodsze z ujęć (RZ-7) pochodzi z 2012 r. Wydobywanie wód w obrębie obszaru górniczego Rymanów prowadzi Uzdrowisko Rymanów SA. Otworami o głębokości 178–588 m ujęto poziomy wodonośne w paleogeńskich piaskowcach ciężkowickich (eocen–paleocen). Ujmowane wody scharakteryzowano jako: szczawy Cl-(HCO₃)-Na, I o mineralizacji 8,1–8,9 g/dm³ (źródło Tytus, Klaudia i Celestyna); wody Cl-Na, I (otw. RZ-1) o mineralizacji ok. 22 g/dm³ oraz wody HCO₃-Cl-Na, (F), (I) o mineralizacji 1,7–7,6 g/dm³ (pozostałe ujęcia). Woda z ujęcia RZ-6 ma charakter kwasowęglowej. Zawartość dwutlenku węgla w wodach wynosi ok. 300–1300 mg/dm³. Łączne zasoby eksploatacyjne ujęć wynoszą 19,6 m³/h. W 2016 r. pobór wód wyniósł 10 597 m³. Woda jest wykorzystywana do celów balneoterapeutycznych (kąpiele lecznicze, inhalacje i kuracja pitna) oraz do produkcji butelkowanej wody mineralnej.

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 wypływające 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 rzędu 19–20 g/dm³ 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/dm³. Wodę tego samego typu, lecz o nieznacznie większej mineralizacji (w przedziale 15–17 g/dm³), 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 m³/h. Użytkownikiem jest Uzdrowisko Solec-Zdrój M. Cz. Sztuk sp. j. W 2016 r. pobór wód z obszaru górniczego Solec-Zdrój wyniósł 4993 m³. Z uwagi na niewielkie wydajności ujęć, siarczkowe wody lecznicze są dostarczane również ze złoża Welnin.

Sopot (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/dm³. Zasoby eksploatacyjne przy samowypływie wynoszą 44,0 m³/h. Woda jest wykorzystywana do celów balneoterapeutycznych przez PTH Kąpielisko Morskie Sopot Sp. z o.o. W 2016 r. pobór wód z obszaru górniczego Sopot wyniósł 29 952 m³.

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 wypływów wód z piaskowców szarogłazowych i zlepieńców karbonu dolnego. Część z nich pogłębiono i wykorzystywano w przeszłości do celów rozlewniczych. Ujęte wody należą do szczaw typu HCO₃-Na-Ca i charakteryzują się mineralizacją 1,8–2,8 g/dm³ oraz zawartością dwutlenku węgla sięgającą maksymalnie 1600 mg/dm³. Dwa źródła, Anna (głębokość 3 m) i Dolne (głębokość 2 m) udokumentowano, a ich łączne zasoby eksploatacyjne wynoszą 0,6 m³/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 $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Na-Ca}$ i $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca-Mg}$ o mineralizacji rzędu 2–3 g/dm³. 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: $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Na-Ca}$, Fe o mineralizacji 4,1–6,7 g/dm³, $\text{HCO}_3\text{-Ca-Na}$, Fe o mineralizacji 1,4 g/dm³ i $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca-Mg}$ o mineralizacji ok. 3 g/dm³. Łączne zasoby eksploatacyjne wszystkich ujęć wynoszą 2,5 m³/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 szeregiem dyslokacji w obrębie spękanych margli górnokredowych. Obecnie wody te są znane z jednego źródła (drugie w ostatnich latach zanikło) i dwóch otworów wiertniczych: nr 3 o głębokości 97 i nr 4 o głębokości 268 m. Wody źródlane należą do typu $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ o mineralizacji 2,3 g/dm³ i zawartości CO₂ rzędu 2400–2500 mg/dm³. W otworach wykonanych w latach 70. i 80. XX w. wystąpił samowypływ szczaw typu $\text{HCO}_3\text{-Ca}$, Fe o mineralizacji 2,1–3,3 g/dm³ i zawartości CO₂ ok. 2300 mg/dm³. Łącznie zasoby eksploatacyjne szczaw w Starym Wielisławiu Dolnym wynoszą 20,8 m³/h. Koncesję na wydobywanie wód w obrębie 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.

Swszowice (m. Kraków, woj. małopolskie; **E7, F7**)

Historia rozpoznania wód leczniczych w Swszowicach 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 Swszowice 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 $\text{SO}_4\text{-HCO}_3\text{-Ca-Mg}$, S o mineralizacji 2,3–2,8 g/dm³. Wody te charakteryzują się wysoką zawartością siarkowodoru, rzędu 60–90 mg/dm³. Skład chemiczny wód leczniczych kształtuje mioceńska seria gipsowa, w obrębie której występują. Zasoby eksploatacyjne obu ujęć wynoszą 6,2 m³/h, przy czym 6,0 m³/h przypada na Źródło Główne, a 0,2 m³/h na źródło Napoleon. Użytkownikiem złoża jest Uzdrowisko Kraków-Swszowice Sp. z o.o. W 2016 r. pobór wód do celów balneoterapeutycznych z obszaru górniczego Swszowice wyniósł 8764 m³.

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 – Uzdrowisko Rabka. Wody wypływające z zachowanych źródeł reprezentują zazwyczaj szczawy lub wody kwasowęglowe typu $\text{HCO}_3\text{-(Cl)-Na-Ca}$, o mineralizacji 1,0–3,0 g/dm³. 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 $\text{HCO}_3\text{-Cl-Na}$ o mineralizacji 4,1–12,7 g/dm³ oraz pochodzące z lat 1977–1981 odwierty Szczawa I (głębokość 82 m) i Szczawa II (głębokość 100 m) ujmujące szczawy o wyższej mineralizacji (rzędu 17–28 g/dm³), o tym samym typie chemicznym. W 2000 r. odwiercono otwór EC-1 o głębokości 30 m, w którym ujęto wody $\text{HCO}_3\text{-Cl-Na-Ca}$ o mineralizacji 13,4 g/dm³, praktycznie pozbawione dwutlenku węgla. Łączne zasoby eksploatacyjne ujęć wynoszą 2,5 m³/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. W 2016 r. pobór wód wyniósł 622 m³.

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

Wody lecznicze Szczawiny występują w obrębie proterozoicznych paragnejsów. W pogłębionym studniu źródle Studziennym o głębokości 6 m i otworze Szczawina I o głębokości 51 m ujęto słabo zmineralizowane szczawy typu $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$, Fe o mineralizacji 0,4–0,7 g/dm³. W ujętych szczawach pojawia się radon w stężeniach do ok. 150 Bq/dm³. Łączna wydajność eksploatacyjna ujęć w obrębie obszaru górniczego Szczawina I wynosi 3,4 m³/h. W nieodległej przeszłości wody były wykorzystywane przez rozlewnię, będącą własnością Uzdrowiska Łądek-Długopole SA. Obecnie zakład zlikwidowano, choć są plany jego ponownego uruchomienia przez nowego koncesjodawcę – firmę Esta, który planuje odwiercenie nowego otworu eksploatacyjnego.

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

Eksplorację wód leczniczych, występujących w piaskowcach i towarzyszących im andezytach paleogenu i kredy górnej, prowadzi Uzdrowisko Szczawnica SA. Znajdują się tu 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 $\text{HCO}_3\text{-Cl-Na}$, (I) o mineralizacji od niespełna 4 do ok. 26 g/dm³, szczawy typu $\text{HCO}_3\text{-Cl-Na-Ca}$ o mineralizacji 2,7–4,7 g/dm³, wody kwasowęglowe $\text{HCO}_3\text{-Cl-Na}$ o mineralizacji 1,3 g/dm³ oraz wody $\text{HCO}_3\text{-Na-Ca}$ o mineralizacji 1,2 g/dm³. Zawartość CO_2 dochodzi do 4200 mg/dm³. Zasoby eksploatacyjne ujęć są bardzo niskie i wynoszą łącznie 2,5 m³/h. W 2016 r. pobór wód w obrębie obszaru górniczego Szczawnica I wyniósł 1423 m³. Woda jest wykorzystywana do celów balneoterapeutycznych (kąpiele lecznicze, inhalacje i kuracja pitna), butelkowana w otwartej w 2013 r. rozlewni naturalnych wód leczniczych, a także j udostępniona w ogólnodostępnych punktach poboru.

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

W latach 2001–2003 w Szczawniku z piaskowców eocenu za pomocą otwór SL-3 i CS-1 Karol o głębokości 200 m ujęto lecznicze wody szczawy typu $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg-(Na)}$ o mineralizacji 1,1–2,1 g/dm³. Zasoby eksploatacyjne ujęć wynoszą 3,4 m³/h. Koncesję na wydobywanie wód leczniczych w obrębie obszaru górniczego Muszyna-Zdrój, w obrębie którego zlokalizowane są ujęcia, posiada Rozlewnia Wód Mineralnych Sopol. W 2016 r. pobór wód wyniósł 2035 m³. Ponadto we wsi znajduje się źródło Za Cerkwią, z którego wypływają szczawy typu $\text{HCO}_3\text{-Na-Ca-Mg}$ o mineralizacji 2,6–3,0 g/dm³. 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 g/dm³ i zawartości wolnego dwutlenku węgla od 350 do 2000 mg/dm³. Wody źródła Marta należą do szczaw radonowych, o zawartości radonu do 250 Bq/dm³. 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 łączne zasoby eksploatacyjne ustalono w wysokości 0,5 m³/h. W 2016 r. pobór wód z obszaru górniczego Szczawno Zdrój wyniósł 4327 m³.

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 eksploatacja wód leczniczych opierała się na naturalnych wypływach, w latach 50. XX w. odwiercono liczne otwory przeznaczone do celów eksploatacyjnych i badawczych. W części z nich ujęto wody lecznicze. W źródłach Górnym i Zofii występują szczawy $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$, Rn o mineralizacji 0,4–0,9 g/dm³. Szczawy niezawierające radonu, należące do typu $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$, (F), (Si) o mineralizacji 0,6–1,0 g/dm³ i typu $\text{HCO}_3\text{-Ca, Fe}$ o mineralizacji 2,5 g/dm³ 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 mg/dm³. Pozostałe ujęcia, m.in. źródło Marii Curie Skłodowskiej, ujmują wody radonowe pozbawione wolnego dwutlenku węgla w ilościach zapewniających jego farmakodynamiczne oddziaływanie i nie są obecnie wykorzystywane. Są to wody o mineralizacji 0,2–0,5 g/dm³ 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 Bq/dm³. Łączne zasoby siedmiu ujęć wód leczniczych występujących w uzdrowisku wynoszą 20,0 m³/h, w tym szczaw 2,7 m³/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. W 2016 r. pobór wód wyniósł 8982 m³.

Świnoujście (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 Cl–Na, I, (Fe), charakteryzujące się mineralizacją 41,8–46,0 g/dm³. Sumaryczne zasoby eksploatacyjne ujęć wynoszą 10,5 m³/h. W 2016 r. z obszaru górniczego Świnoujście Uzdrawisko Świnoujście SA wydobyło do celów leczniczych 5225 m³ wody.

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

Do II wojny światowej Trzebnica miała status uzdrowiska i wykorzystywała 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 SO₄–Cl–Ca–Na o mineralizacji 3,9 g/dm³ i temperaturze na wypływie 33°C. Drugi, na głębokości 1077–1258 m, cechował się występowaniem wód termalnych typu Cl–Na–Ca o mineralizacji 17,8 g/dm³ i temperaturze 37°C na wypływie. Ostatecznie zdecydowano o ujęciu głębszego poziomu wodonośnego (trias dolny), ustalając zasoby eksploatacyjne w wysokości 6,0 m³/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 przy opisie tamtejszego złoża. Poziom wodonośny ujęty otworami T-III i T-IX stanowią piaskowce paleogenu (eocen). Występujące w nich wody lecznicze zostały określone odpowiednio jako szczawa HCO₃–Ca–Na o mineralizacji 2,1 g/dm³ oraz woda kwasowęglowa HCO₃–Ca o mineralizacji od 1,1 g/dm³. Zasoby eksploatacyjne ujęć wynoszą łącznie 8,8 m³/h. W 2016 r. pobór wód wyniósł 4558 m³.

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 HCO₃–Ca–(Mg) o mineralizacji 0,3–3,0 g/dm³ i HCO₃–Ca–Na o mineralizacji 4,8–6,7 g/dm³. Kilka źródeł stanowi ogólnodostępne punkty poboru wody.

Ustka (gm. 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 Cl–Na, I o mineralizacji ok. 34 g/dm³ i temperaturze na wypływie 21°C. Wydajność eksploatacyjną ujęcia ustalono początkowo na 31,0 m³/h, a w 2016 r. po przeprowadzeniu badań, na 12 m³/h. Ujęcie nie było dotychczas eksploatowane. W 2016 r. wydana została koncesja geologiczna na wydobywanie wody z obszaru górniczego Ustka 2 przez Uzdrawisko Ustka Sp. z o.o.

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

Rozpoznanie wód leczniczych w Ustroniu było związane z poszukiwaniem lokalizacji nowego uzdrowiska przeznaczonego 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 Międzyświecie 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 Cl–Na, I, Fe, F o mineralizacji od 110 do 135 g/dm³ i temperaturze na wypływie rzędu 21–23°C. Zawartość jodu w tych wodach sięga 11–15 mg/dm³, a dwuwartościowego żelaza do 16 mg/dm³. Obydwa otwory są obecnie eksploatowane przez Przedsiębiorstwo Uzdrawiskowe Ustroń SA, do celów balneoterapeutycznych (kąpiele wannowe i basenowe), jednak ze względu na ograniczoną wielkość wydobywania wód na wypływie jest niższa niż zmierzona w trakcie badań. Dla otworów zatwierdzono zasoby eksploatacyjne o łącznej wielkości 2,2 m³/h. W 2016 r. pobór wód z obszaru górniczego Ustroń I wyniósł 5 441 m³. 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 utylizacji 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 mg/dm^3 . W 1975 r., w związku z planowanym rozwojem uzdrowiska, odwiercono dwa otwory eksploatacyjne W-1 i W-2 o głębokościach wynoszących 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 $5,7\text{ m}^3/\text{h}$. Na potrzeby miejscowego Ośrodka Wczasowo-Leczniczego M. Drobenko w 2016 r. z obszaru górniczego Wapienne wydobyto $1\,027\text{ m}^3$ wody. Eksploatacja wód do celów balneoterapeutycznych prowadzona jest wyłącznie ze źródeł. Studnie nie są wykorzystywane.

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

Otwór Welnin o głębokości 170 m odwiercono w 2002 r. W utworach jury górnej (wapienie przelawiczone marglami) nawiercono poziom wodonośny, z którego uzyskano wody typu Cl-Na, I, S o mineralizacji rzędu $31\text{--}40\text{ g/dm}^3$, zawierające do 760 mg/dm^3 siarkowodoru i siarczków. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą $3,0\text{ m}^3/\text{h}$. W celu ich zwiększenia zaplanowano wykonanie dwóch nowych ujęć. Wody lecznicze są wykorzystywane do zaopatrzenia ośrodka Malinowe Hotele Sp. z o.o. położonego w uzdrowisku Solec-Zdrój w wody lecznicze wykorzystywane do celów balneoterapeutycznych. W 2016 r. pobór wód z obszaru górniczego Welnin wyniósł $2\,596\text{ m}^3$.

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^3 i 69 g/dm^3 . Ich dopływ następuje z utworów mioceńskiej serii siarczanowej. Zasoby eksploatacyjne udokumentowane dla wypływu W-VII-16 wynoszą $8,3\text{ m}^3/\text{h}$. W 2016 r. uruchomiono tężnie, które zasilane są wodami leczniczymi z ujęcia W-VII-16, a pobór wód wyniósł 1638 m^3 . 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 $\text{SO}_4\text{-Cl-Ca-Na, S}$ o mineralizacji $3,6\text{ g/dm}^3$ są eksploatowane otworem 3E o głębokości 130 m wykonanym w 1960 r. Jego wydajność wynosi $15\text{ m}^3/\text{h}$. Ujęcie stanowi jedyne źródło zaopatrzenia uzdrowiska w wody lecznicze. Zbiornikiem wód siarczkowych są wapienie oolitowe jury górnej. W 2016 r. pobór wód z obszaru górniczego użytkowanego przez Uzdrowisko Wieniec-Zdrój Sp. z o.o. wyniósł $6\,876\text{ m}^3$.

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 szczawy typu $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ o mineralizacji dochodzącej do 4 g/dm^3 . Zawartość dwutlenku węgla nie przekracza 2500 mg/dm^3 . W 2011 r. koncesję na wydobywanie wód z obszaru górniczego Galicjanka otrzymała Galicjanka-Energia Sp. z o.o. Ustalone zasoby eksploatacyjne dla ujęcia wynoszą $2,1\text{ m}^3/\text{h}$. Ujęcie jest użytkowane przez rozlewnię naturalnych wód mineralnych Galicjanka, znajdującą się w miejscowości Powroźnik. W 2016 r. pobór wód wyniósł 606 m^3 .

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 przelawiczonych 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 ujmwano paleogeński. 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 g/dm³ (W-16 i W-24) do ok. 24,5 g/dm³ (Aleksandra), rzadziej HCO₃-Cl-Na-Ca, Fe. Łączne zasoby eksploatacyjne 14 ujęć szczaw wynoszą 11,9 m³/h. Ich użytkownikiem jest Uzdrawisko Wysowa SA, które posiada koncesję na wydobywanie wód z obszaru górniczego Wysowa. Wody wykorzystuje się w lecznictwie uzdrowskim i rozlewni. W 2016 r. ich pobór wyniósł 19 763 m³.

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 Cl-Na, I, Fe o mineralizacji 42,3 g/dm³ i jednej z najwyższych w kraju zawartości jodu (120–140 mg/dm³). 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 Cl-Na, I, Fe o mineralizacji 52,9 g/dm³, które również zawierają jod w ilości przekraczającej 100 mg/dm³. Łączne zasoby eksploatacyjne obydwu ujęć wynoszą 0,6 m³/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. Pobór wody w 2016 r. wyniósł 430 m³.

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

Wody lecznicze ujęto 8 otworami wiertniczymi (Z-1, Z-2, Z-3, Z-6, Z-7, Z-8, Z-9 i SL-2) o głębokości 70-400 m. Poziom wodonośny stanowią piaskowce eocenu i kredy górnej. Pierwsze ujęcie wykonano w 1963 r., kolejne w latach 1964–1973, a najmlodsze pochodzi z 2000 r. Eksploatowane wody to szczawy: HCO₃-Mg-Na-Ca, Fe o mineralizacji 3,3–20,5 g/dm³, HCO₃-Ca, (Fe) o mineralizacji 1,2–25,0 g/dm³, HCO₃-Mg-Na, Fe o mineralizacji 19,8–20,5 g/dm³, HCO₃-Ca-Mg-(Na), Fe o mineralizacji 3,7–6,9 g/dm³ oraz HCO₃-Na, I, Fe o mineralizacji ok. 25,0 g/dm³. Zasoby eksploatacyjne ujęć wynoszą łącznie 7,2 m³/h. Koncesję na wydobywanie wód leczniczych w obrębie obszaru górniczego Muszyna-Zdrój, w obrębie którego zlokalizowane są ujęcia, posiada Rozlewnia Wód Mineralnych Sopol. Wody są wykorzystywane w rozlewni oraz, w mniejszym stopniu, do zabiegów leczniczych w miejscowych sanatoriach. W 2016 r. pobór wód wyniósł 5 195 m³. 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 HCO₃-Ca-Mg-Na i HCO₃-Na-Mg o mineralizacji 1,2–2,3 g/dm³, a ich zasoby eksploatacyjne wynoszą 10,7 m³/h. Otwory Z-2, Z-3a i Z-8 zaopatrują w surowiec tutejszą rozlewnię wód mineralnych należąca 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. W 2016 r. pobór wód leczniczych z ujęć w Zubrzyku wyniósł 19 197 m³.

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

Pierwsze wzmianki o naturalnych wypływach 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 wypływają szczawy typu HCO₃-Ca-Mg, Fe o mineralizacji 2,3–2,6 g/dm³. W otworze Żegiestów II (głębokość 300 m) ujęto szczawy typu HCO₃-Mg-Na, Fe o mineralizacji 13 g/dm³, w ujęciu Zofia II (głębokość 61 m) – typu HCO₃-Mg-Na-Ca o mineralizacji 5,1 g/dm³, a w ujęciu Andrzej II (głębokość 300 m) – typu HCO₃-Mg, (Fe) o mineralizacji 10,1–14 g/dm³. W 2016 r. udokumentowano nowy otwór Z-2 o głębokości 200 m, którym ujęto wody kwasowęglowe HCO₃-Na o mineralizacji 0,3-0,4 g/dm³. Zasoby eksploatacyjne żegiestowskich ujęć wynoszą łącznie 19,2 m³/h. Obecnie szczawy do celów balneoterapeutycznych eksploatowane są z ujęcia Zofia II w obszarze górniczym Żegiestów-Cechini przez PRBiT Cechini Sp. J. Pozostałe ujęcia znajdują się poza obszarem górniczym i nie są użytkowane. Jedynie źródło Anna stanowi ogólnodostępny punkt czerpalny, z którego woda wydobywa się samoczynnie. W 2016 r. pobór wód leczniczych w Żegiestowie-Zdroju wyniósł 1 247 m³.

Złoża wód termalnych

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

Geotermia Podhalańska SA jest użytkownikiem pięciu otworów (trzech eksploatacyjnych znajdujących się w Bańskiej Niżnej 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 występującym w osadach 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 wypływie 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 wypływie 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 wypływie 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 Niżnej wynoszą więc obecnie $960 \text{ m}^3/\text{h}$. Koncesję na eksploatację wód termalnych w obszarze górniczym Podhale I posiada PEC Geotermia Podhalańska SA. Wody termalne są wykorzystywane w ciepłowni geotermalnej w Bańskiej Niżnej, zaopatrującej w ciepło odbiorców m.in. Zakopanego, a po odebraniu ciepła również do napełniania basenów kąpielowych w ośrodkach rekreacyjnych Termy Szaflary i Gorący Potok. W 2016 r. pobór wód wyniósł $4\,687\,590 \text{ m}^3$. Część wykorzystanych wód była zatłaczana do złoża, pozostałe po schłodzeniu trafiały do wód powierzchniowych.

Biały Dunajec (gm. Biały Dunajec, pow. tatrzański, woj. małopolskie; **F8, 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 $375 \text{ m}^3/\text{h}$ i $500 \text{ m}^3/\text{h}$. W 2016 r. objętość wód wtłoczonych do otworów wyniosła łącznie $3\,755\,526 \text{ m}^3$.

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 w interwale głębokości 2330–2472 m, ujęto wody typu $\text{SO}_4\text{-Cl-Na-Ca}$ o mineralizacji $1,6\text{--}2,0 \text{ g/dm}^3$ i temperaturze na wypływie 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. Pobór wód w 2016 r. wyniósł $241\,850 \text{ m}^3$.

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, uzyskując dopływ wód typu $\text{SO}_4\text{-Ca-Na}$, S, o mineralizacji $1,6\text{--}1,7 \text{ g/dm}^3$ i temperaturze wody na wypływie do 64°C . Wydajność ujęcia ustalono na poziomie $40 \text{ m}^3/\text{h}$. W 2004 r. przeprowadzono powtórne badania hydrogeologiczne mające na celu ocenę stanu ujęcia i weryfikację zasobów eksploatacyjnych, które ostatecznie przyjęto w wysokości $48 \text{ m}^3/\text{h}$, 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. W 2016 r. pobór wód wyniósł $276\,470 \text{ m}^3$.

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 przyływ wody typu Cl-Na , I, Fe, o mineralizacji $72,0 \text{ g/dm}^3$ i temperaturze na wypływie $20\text{--}21^\circ\text{C}$. Maksymalna wydajność otworu wynosiła $7,6 \text{ m}^3/\text{h}$, zaś zasoby eksploatacyjne ustalono na $5,4 \text{ m}^3/\text{h}$. Z uwagi na skład chemiczny wód otworu nie zlikwidowano, zachowując go z przeznaczeniem do wykorzystania do celów leczniczych w przyszłości. Pomimo pojawiających się planów

uruchomienia, otwór dotychczas nie był eksploatowany.

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

W 2015 r. w miejscowości został wykonany otwór Celejów GT-2 o głębokości 1229 m. Z wapieni jury środkowej i górnej uzyskano przyływ wód typu Cl-Na o mineralizacji około 45 g/dm³ i temperaturze na wypływie wynoszącej 29°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia zostały zatwierdzone na poziomie 28,0 m³/h. W Celejowie odwiercono także otwór GT-1 jednak wyniki wiercenia okazały się negatywne (nie uzyskano przyływu wód). Ujęcie nie jest eksploatowane.

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 piaskowców kredy górnej uzyskano samowypływ wód typu Cl-Na, S, I o mineralizacji około 15 g/dm³ i temperaturze na wypływie wynoszącej 28°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia zostały zatwierdzone na poziomie 82,0 m³/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, stwierdzając występowanie wód termalnych typu Cl-Na o mineralizacji 4,6 g/dm³ i temperaturze na wypływie do 35°C. Dla otworu ustalono zasoby eksploatacyjne w wysokości 15,5 m³/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/dm³ i temperaturze na wypływie wynoszącej 24°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono w wysokości 20,0 m³/h. W 2010 r. spółka Wodociągi Fromborskie Sp. z o.o. uzyskała 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 HCO₃-Na-Ca o mineralizacji 0,6 g/dm³ i temperaturze na wypływie 60°C. Ujęty poziom wodonośny występujący od głębokości 2003 m jest zbudowany z piaskowców kredy i jury. Przyjęte zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 90,0 m³/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 Cl-Na, I, cechują się mineralizacją 100,0 g/dm³ i temperaturą na wypływie 49°C. Zatwierdzone zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 16,0 m³/h. Otwór do dnia dzisiejszego nie jest wykorzystywany.

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

W 1983 r. wykonano otwór badawczy Odra 5/I Lech o głębokości 545 m. Z utworów kredy i prekambry, występujących w interwale głębokości 416–545 m, uzyskano samowypływ szczaw termalnych typu HCO₃-Na-Mg, Si, CO₂ o mineralizacji 10,0 g/dm³ i temperaturze 31°C na wypływie. Dla ujęcia ustalono zasoby eksploatacyjne w wysokości 19,0 m³/h. Istniały plany wykorzystywania szczaw do celów rozlewniczych. Obecnie otwór nie jest eksploatowany.

Grodzisko (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 HCO₃-Ca o temperaturze 23°C i mineralizacji ok. 0,2 g/dm³. Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono w wysokości 270,0 m³/h. Otwór służy do zaopatrzenia sieci wodociągowej i jest eksploatowany na podstawie pozwolenia wodnoprawnego.

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 Cl–Na–Ca, Fe, I o mineralizacji 108,0 g/dm³ i temperaturze 23°C na wypływie. Zasoby eksploatacyjne tego ujęcia określono na 0,9 m³/h. W otworze Jaworze IG-2 o głębokości 1650 m w interwale 1242–1650 m stwierdzono występowanie w utworach neogenu i dewonu wód o podobnym typie chemicznym jak w otworze IG-1, mineralizacji wynoszącej 146,0 g/dm³ i temperaturze na wypływie 32°C. Przyjęte zasoby eksploatacyjne dla ujęcia ustalono w wysokości 4,9 m³/h. Żaden z otworów nie jest użytkowany.

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

Otwór Karpniki KT-1 odwiercono w 2014 r. Jego głębokość przekracza 2000 m. Ujęto nim wody termalne typu HCO₃–SO₄–Na, F, Rn o mineralizacji 0,5 g/dm³, wypływające ze spękanych granitów karbonu górnego występujących od głębokości ok. 1800 m. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 44,0 m³/h, a temperatura wód na wypływie osiąga 54°C. Wykorzystuje się je do ogrzewania pomieszczeń pobliskiego pałacu pełniącego rolę hotelu oraz planuje do zaopatrzenia mających powstać basenów termalnych. Ze względu na ochronę zasobów jest rozważane odwiercenie otworu chłonnego. W 2016 r. utworzony został obszar górniczy Termy Zamek Karpniki. Koncesjonariuszem jest firma Termy Zamek Karpniki sp. z o.o. Wody termalne wykorzystywane są do ogrzewania pomieszczeń miejscowego hotelu. W 2016 r. ich wydobywanie wyniosło 1020 m³.

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 w przedziale głębokości 1484–1620 m, charakteryzujący się obecnością wód termalnych typu Cl–Na o mineralizacji 8,0 g/dm³ i temperaturze na wypływie dochodzącej do 52°C. Zasoby eksploatacyjne otworu zatwierdzono w wysokości 150,0 m³/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 Cl–Na o mineralizacji ok. 2,5 g/dm³ i temperaturze wynoszącej na wypływie niespełna 46°C. W 2015 r. utworzony został obszar górniczy Kleszczów GT-1w celu eksploatacji wód. Koncesjonariuszem jest Zakład Komunalny "Kleszczów" sp. z o. o. Wody są wykorzystywane do ogrzewania ośrodka rekreacyjno-sportowego i wypełniania znajdujących się w nim niecek basenowych. W 2016 r. ich wydobywanie wyniosło 51 664 m³.

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 Cl–Na o mineralizacji 150 g/dm³ i temperaturze na wypływie wynoszącej 92°C. Jest to najwyższa temperatura wód na wypływie z ujęcia udokumentowana na obszarze kraju. Zasoby eksploatacyjne otworu zostały zatwierdzone na poziomie 114,0 m³/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/dm³ i temperaturą 41°C na wypływie. Zasoby eksploatacyjne otworu przyjęto w wysokości 40,0 m³/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.

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 termalne typu Cl–Ca–Mg, o mineralizacji 38,8 g/dm³ i temperaturze na wypływie 24°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono w wysokości 44,7 m³/h. Otworu do tej pory nie użytkowano. W ostatnich latach powstał projekt jego zagospodarowania.

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/dm³ i temperaturze na wypływie wynoszącej ok. 21°C. Zgodnie z planami wody mają być

wykorzystywane do celów balneologicznych i rekreacyjnych. Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono w wysokości 120 m³/h. W 2016 r. utworzony został obszar górniczy Lidzbark Warmiński GT-1 i wydana koncesja na wydobywanie wód termalnych. W 2016 r. ujęcie nie było eksploatowane.

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

Otwór badawczy Koło IG-3 o głębokości 3156 m został wykonany w 1969 r. Podczas opróbowania, z utworów kredy dolnej występujących na głębokości 1773–1795 m, nastąpił samowypływ wód typu Cl–Na, Fe o mineralizacji 75,8 g/dm³ i temperaturze 60°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono na 80,0 m³/h. Z uwagi na bardzo korzystne wyniki badań hydrogeologicznych oraz walory krajobrazowe i klimatyczne miejscowość tą zakwalifikowano jako potencjalnie uzdrowską. Dotychczas jednak planów związanych z eksploatacją wód i budową uzdrowiska nie zrealizowano.

Łódź (gm. Łódź, pow. łódzki, 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 HCO₃–Ca o bardzo niskiej mineralizacji, wynoszącej ok. 0,2 g/dm³ i temperaturze na wypływie rzędu 23–26°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono na 126,0 m³/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 m³/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 HCO₃–SO₄–Ca–Mg o mineralizacji 0,2 g/dm³ i temperaturze na wypływie 21°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia określono na 25,0 m³/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 został wykonany w 1977 r. jako odwiert badawczy. Na głębokości 1602–1790 m ujęto w nim poziom wodonośny kredy dolnej, charakteryzujący się występowaniem wód termalnych typu HCO₃–Cl–Na–Ca o mineralizacji 0,5 g/dm³ i temperaturze na wypływie osiągającej 40°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono na 60,0 m³/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 niocek basenów. Koncesje na eksploatację wód termalnych z obszaru górniczego Mszczonów posiada Geotermia Mazowiecka SA. W 2016 r. pobór wód z tego ujęcia wyniósł 312 629 m³.

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

W 1978 r. i 2004 r. w miejscowości Ozimek nieopodal Opola, na potrzeby wodociągu komunalnego, wykonano otwory studzienne 1 i 2, o głębokości 700 m każdy. Z poziomu wodonośnego występującego w piaskowcach i zlepieńcach triasu oraz permu, ujęto wody typu HCO₃–Ca o mineralizacji ok. 0,5 g/dm³ i temperaturze 26°C na wypływie. Zasoby eksploatacyjne ustalono w łącznej wysokości 100,0 m³/h dla obydwu studni. Woda eksploatowana zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym wykorzystywana jest do zaopatrzenia sieci wodociągowej.

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

W latach 1968–1977 w rejonie Poddębic odwiercono szereg otworów, 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 HCO₃–Cl–Na–Ca o mineralizacji wynoszącej jedynie 0,4 g/dm³ 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 dolonokredowych piaskowców z wkładkami iłowców. Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono w wysokości 252 m³/h. Koncesję na eksploatację wód termalnych w obrębie obszaru górniczego Poddębice I utworzonego w 2016 r. posiada firma Geotermia Poddębice Sp. z o.o. W 2016 r. pobór wód wyniósł 973 749 m³.

Polwica (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/dm³, temperaturze na wypływie wynoszącej blisko 38°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia zostały ustalone w wysokości 18,0 m³/h. Istniały plany wykorzystania wód do celów leczniczych, jednak projekt ten nie doczekał się realizacji.

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–HCO₃–Na, I o mineralizacji 24 g/dm³ i temperaturze na wypływie 42°C. Początkowo zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono w wysokości 12 m³/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 m³/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 SO₄–HCO₃–Cl–Na, S występujące na głębokości 1768–3003 m. Ich mineralizacja wynosi 1,1 g/dm³, zaś temperatura na wypływie 63°C. Zasoby eksploatacyjne otworu określono w wysokości 70,0 m³/h. Dotychczas ujęcie nie zostało zagospodarowane. Planowane jego wykorzystanie do zaopatrzenia projektowanego kompleksu basenów termalnych. Koncesję na wydobywanie wód termalnych z obszaru górniczego Poronin ma firma P.P.U.H. Hreška.

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/dm³ i temperaturze 36°C na wypływie. Występują one w piaskowcach jury dolnej na głębokości od 1089 do 1306 m, w warunkach artezyjskich. Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono w wysokości 10 m³/h. Od 2013 r. wody są wykorzystywane do zaopatrzenia basenów termalnych w kompleksie rekreacyjnym Termy Maltańskie. Koncesję na ich eksploatację w obrębie obszaru górniczego Swarzędz IGH-1 ma firma Termy Maltańskie Sp. z o.o. W 2016 r. pobór wód wyniósł 18 660 m³.

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

W latach 1992–1993 w Pyrzycach ukończono wiercenie czterech otworów termalnych o głębokościach ostatecznych 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 m³/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 rzędu 116–121 g/dm³. Temperatura wód na wypływie z obydwu ujęć wynosi 62°C, a ich łączne zasoby eksploatacyjne 340 m³/h. Koncesję na wydobywanie wód ma spółka Geotermia Pyrzyce Sp. z o.o. W celu prowadzenia eksploatacji wyznaczono obszar górniczy Pyrzyce. W 2016 r. pobór wód wyniósł 993 899 m³. Wykorzystane wody w zdecydowanej większości są zwrotnie zatłaczane do złoża. Niewielkie ich objętości odprowadzane są do rzeki Siciny.

Skierniewice (gm. 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/dm³ i temperaturze na wypływie wynoszącej 57°C. Drugi z otworów, GT-2 o głębokości ostatecznej 2886 m, wykonano w latach 1996–1997. W interwale głębokości 2800–2876 m stwierdzono w nim występowanie wód typu Cl–Na o mineralizacji do 111 g/dm³ i temperaturze na wypływie 57°C. Dla ujęcia ustalono zasoby eksploatacyjne w wysokości 86,6 m³/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 posiadają status obszaru ochrony uzdrowiskowej.

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

Otwór Wilga IG-1 w Sobieniach Kielczewskich 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/dm³. Dla ujęcia przyjęto zasoby

eksploatacyjne w wysokości 20 m³/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 SO₄-HCO₃-Cl-Na, F, Rn, S o mineralizacji 0,5 g/dm³, wypływające ze spękanych granitów karbonu górnego, w przedziale głębokości od ok. 1360 do ponad 1400 m. Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono w wysokości 20,5 m³/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 (gm. 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 m³/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/dm³ 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 m³/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 m³/h. Ujmuje wody typu Cl-Na, I o mineralizacji ok. 120 g/dm³ 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 obrębie obszaru górniczego Stargard Szczeciński I posiada firma G-Term Energia Sp. z o.o. W 2016 r. pobór wód na potrzeby ciepłowni geotermalnej wyniósł ponad 1 285 356 m³.

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 HCO₃-Cl-Ca-Mg-Na o mineralizacji ok. 0,4 g/dm³. Temperatura wody na wypływie wynosi 27°C, a zatwierdzone zasoby eksploatacyjne ujęcia 70,0 m³/h. Ujęcie jest eksploatowane sezonowo, od maja do września, w celu zaopatrzenia w wodę odkrytego basenu położonego na Polanie Szymoszkowej. Koncesję na eksploatację wód termalnych z obszaru górniczego Szymoszkowa ma firma Dorado Sp. z o.o. W 2016 r. pobór wód wyniósł 80 789 m³.

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 przyływ wód typu Cl-Na o mineralizacji ok. 81 g/dm³ i temperaturze wynoszącej na wypływie 43°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia zatwierdzono na poziomie 225,0 m³/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. W 2016 r. pobór wód wyniósł 996 m³.

Toruń (gm. 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/dm³ i temperaturze 60°C. Zasoby eksploatacyjne tego ujęcia zatwierdzono w wysokości 320 m³/h. W drugim ujęciu, również w piaskowcach jury dolnej, nawiercono wody typu Cl-Na o mineralizacji 100 g/dm³. Otwór ten jest przeznaczony do zatłaczania wykorzystanych wód. Koncesję na wydobywanie wód termalnych ma spółka Geotermia Toruń. Dla złoża wyznaczono obszar górnicy Toruń. W 2016 r. 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 ostatecznie wynoszącej 1215 m, z piaskowców spągowej części jury dolnej uzyskano przyływ wód typu Cl-Na o mineralizacji 13,5 g/dm³ i temperaturze na wypływie 25°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono w wysokości 180 m³/h. W 2015 r. utworzony został obszar górnicy 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. W 2016 r. pobór wód wyniósł 440 518 m³.

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/dm³ i temperaturze 68°C na wypływie, 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 m³/h. Na przełomie lat 1990–1991 wykonane zostały 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/dm³ i temperaturze 67°C na wypływie. Obecnie funkcję otworu eksploatacyjnego pełni otwór PIG/AGH-2, zaś PIG/AGH-1 i IGH-1 rolę otworów chłonnych. Zatwierdzone zasoby otworu eksploatacyjnego wynoszą 120,0 m³/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 w obrębie obszaru górniczego Uniejów. W 2016 r. pobór leczniczych wód termalnych wyniósł 466540 m³. Wykorzystanych wód nie zatłaczano do otworów chłonnych, lecz po schłodzeniu odprowadzono 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 SO₄–Ca–Na–(Mg) o mineralizacji 1,2 g/dm³, występujące w dolomitach triasu środkowego, na głębokości 3218–3547 m. Temperatura wody na wypływie wynosi 82°C. Maksymalna uzyskana wydajność ujęcia wynosiła 190,0 m³/h, natomiast jego zasoby eksploatacyjne ustalono w wysokości 120,0 m³/h. Ujęte wody termalne od czerwca 2016 r. wykorzystywane są w rekreacyjnym kompleksie geotermalnym Chochołowskie termy. Koncesję na ich eksploatację w obrębie obszaru górniczego Witowskie Cieplice posiada spółka Chochołowskie Termy Sp. z o.o. W 2016 r. pobór wód wyniósł 311 950 m³.

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 HCO₃–SO₄–Mg–Na–Ca o mineralizacji 0,4 g/dm³ i temperaturze na wypływie ok. 20°C. Ustalone zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 5,0 m³/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/dm³ i temperaturze na wypływie wynoszącej 43°C. Maksymalna wydajność ujęcia wynosiła 28,7 m³/h, ostatecznie jednak zasoby eksploatacyjne przyjęto w wysokości 8 m³/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 głębokość od 1550 do 1982 m ujęto wody występujące w piaskowcach jury dolnej, charakteryzujące się typem chemicznym HCO₃–SO₄–Ca–Na–Mg i mineralizacją rzędu 0,4 g/dm³. Ich temperatura na wypływie osiąga 37°C. Zasoby eksploatacyjne tego ujęcia udokumentowano w wysokości 50,0 m³/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 HCO₃–Na, charakteryzują się mineralizacją 0,3 g/dm³ i osiągają na wypływie temperaturę 26°C. Zatwierdzone zasoby eksploatacyjne tego ujęcia wynoszą 80,0 m³/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 Niznej. Koncesję na eksploatację wód termalnych z obszaru górniczego Zakopane ma spółka Polskie Tatry SA. W 2016 r. pobór wód termalnych z otworu IG-1 wyniósł 264 045 m³, a z otworu nr 2 – 80 789 m³.

Zaniemyśl (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 Cl-Na, o mineralizacji wynoszącej nieco ponad 2 g/dm³ i temperaturze na wypływie 25°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalono w wysokości 7,0 m³/h. Otwór do dnia dzisiejszego nie został zagospodarowany.

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/dm³ i temperaturze na wypływie dochodzącej do 65°C. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 60,0 m³/h. Otworu od momentu powstania do dnia dzisiejszego nie zagospodarowano.

Złóża solanek

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

Złożo 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 głębokościach 1023 i 1184 m, położone na obszarze górniczym Łapczyca. Ujęto nimi wody typu Cl-Na, I, Fe z utworów miocenu o mineralizacji od 140,0 do 170,0 g/dm³, w których zawartość jodu dochodzi do ponad 120 mg/dm³ i należy do najwyższych stężeń tego pierwiastka w wodach podziemnych w Polsce. Zatwierdzone zasoby eksploatacyjne dla obydwu otworów wynoszą łącznie 3,7 m³/h, a roczne łączne wydobywanie w 2016 r. osiągnęło 3179 m³.

SKOROWIDZ NAZW UMIESZCZONYCH NA MAPIE

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

[pot.] miejscowości, w których występują wody potencjalnie lecznicze

[otw.] otwory, w których stwierdzono występowanie wód zmineralizowanych i/lub swoistych

[inw.] miejscowości, w których są planowane lub realizowane przedsięwzięcia związane z ujmowaniem wód zaliczonych do kopalin (zgodnie z koncesjami na poszukiwanie i zatwierdzonymi projektami robót geologicznych)

[źr.] miejscowości, w których znajdują się ważniejsze źródła szczaw o nieudokumentowanych zasobach eksploatacyjnych

[zl.] miejscowości, w których występują wody podziemne zaliczone do kopalin

Aleksandrów Łódzki [inw.], łódzkie, zgierski, Aleksandrów Łódzki; **D7**
Andrzejówka [zl.], małopolskie, nowosądecki, Muszyna; **IV**
Babica IG-1 [otw.], podkarpackie, strzyżowski, Czudec; **F9**
Badrzychowice [inw.], świętokrzyskie, buski, Nowy Korczyn; **E8**
Baltów [inw.], świętokrzyskie, ostrowiecki, Baltów; **D9**
Bańska Niżna [zl.], małopolskie, nowotarski, Szaflary; **F8; III**
Bartoszyce IG-1 [otw.], warmińsko-mazurskie, bartoszycki, Sępólno; **A8**
Belchatów 7 [otw.], łódzkie, belchatowski, Belchatów; **D7**
Bełże 2 [otw.], lubelskie, lubelski, Bełżyce; **D10**
Biała Wielka IG-1 [otw.], śląskie, częstochowski, Lelów; **E7**
Białka Tatrzańska [zl.], małopolskie, tatrzański, Bukowina Tatrzańska; **III**
Białogóra 1 [otw.], pomorskie, pucki, Krokowa; **A5**
Białopole IG-1 [otw.], lubelskie, chełmski, Białopole; **E11**
Biały Dunajec [zl.], małopolskie, tatrzański, Biały Dunajec; **III**
Biedrzykowa H-24 [otw.], dolnośląskie, polkowicki, Polkowice; **D4**
Biszczka [inw.], lubelskie, biłgorajski, Biszczka; **E10**
Bodzanów GN-1 [otw.], mazowieckie, płocki, Bulkowo; **C8**
Borzęta IG-1 [otw.], małopolskie, myślenicki, Myślenice; **F7**
Brdka 2 [otw.], pomorskie, człuchowski, Przechlewo; **B5**
Brojce IG-1 [otw.], zachodniopomorskie, gryficki, Brojce; **B3**
Brzezi 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 [zl.], małopolskie, tatrzański, Bukowina Tatrzańska; **III**
Busko-Zdrój [inw.], świętokrzyskie, buski, Busko-Zdrój; **E8**
Busko-Zdrój [zl.], 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, Sicienko; **B5**
Bystra IG-1 [otw.], śląskie, żywiecki, Radziechowy-Wieprz; **F7**
Bystrzyca Kłodzka, [pot.], dolnośląskie, kłodzki, Bystrzyca Kłodzka; **II**
Bytów IG-1 [otw.], pomorskie, bytowski, Czarna Dąbrówka; **A5**
Celejów [zl.], lubelskie, puławski, Wąwolnica; **D10**
Chłopy [zl.], 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 [zl.], kujawsko-pomorskie, aleksandrowski, Ciechocinek; **C6**
Ciecierzyn 1 [otw.], lubelskie, lubelski, Wólka; **D10**
Ciepielów IG-1 [otw.], mazowieckie, lipski, Ciepielów; **D9**
Cieplice Śląskie-Zdrój [zl.], dolnośląskie, m. Jelenia Góra, m. Jelenia Góra; **E3, I**
Cudzynowice [zl.], świętokrzyskie, kazimierski, Kazimierza Wielka; **E8**
Cychry 2 [otw.], zachodniopomorskie, myśliborski, Dębno; **C2**
Czaplinek IG-1 [otw.], wielkopolskie, złotowski, Jastrowie; **B4**
Czarna Górna [zl.], podkarpackie, bieszczadzki, Czarna; **F10**
Czerniawa-Zdrój [zl.], dolnośląskie, lubański, Świeradów-Zdrój; **E3**
Czeszewo [zl.], wielkopolskie, wrzesiński, Miłostaw; **C5**
Czetowice 1 [otw.], lubuskie, krośnieński, Krosno Odrzańskie; **C3**
Człopa 1 [otw.], wielkopolskie, czarnkowsko-trzcianecki, Wieleń; **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**
Dąbki [inw.], zachodnio-pomorskie, sławieński, Darłowo; **A4**
Dąbrówka 2 [otw.], małopolskie, bocheński, Rzezawa; **E8**
Debrzno IG-1 [otw.], pomorskie, człuchowski, Debrzno; **B5**
Dębki IGH-1 [otw.], pomorskie, pucki, Krokowa; **A6**
Dęblin 5 [otw.], lubelskie, puławski, Żyrzyn; **D10**
Dębowiec [zl.], śląskie, cieszyński, Dębowiec; **F6**
Długolęka P-6 [otw.], świętokrzyskie, staszowski, Osiek; **E9**
Długopole Dolne 6R [otw.], dolnośląskie, kłodzki, Bystrzyca Kłodzka **II**
Długopole-Zdrój [zl.], dolnośląskie, kłodzki, Bystrzyca Kłodzka; **E4, II**
Doba SOH-537 [otw.], warmińsko-mazurskie, giżycki, Giżycko; **A9**
Dobra [inw.], opolskie, krapkowicki, Strzeleczyki; **E5**
Dobre Miasto 2 [otw.], warmińsko-mazurskie, lidzbarski, Lidzbark Warmiński; **A8**
Dobrowoda [zl.], świętokrzyskie, buski, Busko-Zdrój; **E8**
Dorohucza IG-1 [otw.], lubelskie, chełmski, Siedliszcze; **D11**
Drawno 1 [otw.], zachodniopomorskie, drawski, Kalisz Pomorski; **B3**
Duszniki-Zdrój [zl.], dolnośląskie, kłodzki, Duszniki-Zdrój; **II**
Duża Wólka KGHM S-369-A [otw.], dolnośląskie, polkowicki, Grębocice; **D4**
Dymek IG-1 [otw.], łódzkie, wieluński, Ostrówek; **D6**
Działdowo 1 [otw.], warmińsko-mazurskie, działdowski, Działdowo; **B8**
Dziwnówek [zl.], zachodniopomorskie, kamieński, Dziwnów; **A2**
Fosowskie IG-2 [otw.], opolskie, strzelecki, Kolonowskie; **E6**
Frombork [inw.], warmińsko-mazurskie, braniewski, Frombork; **A7**
Frombork [zl.], warmińsko-mazurskie, braniewski, Frombork; **A7**
Furmanowa [zl.], małopolskie, tatrzański, Zakopane; **III**
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 [zl.], wielkopolskie, koniński, Ślesin; **C6**
Głębokie [zl.], małopolskie, nowosądecki, Piwniczna-Zdrój; **IV**
Goczalkowice-Zdrój [zl.], śląskie, pszczyński, Goczalkowice-Zdrój; **F6**
Gola 1 [otw.], dolnośląskie, oleśnicki, Twardogóra; **D5**
Gołdap [zl.], warmińsko-mazurskie, gołdapski, Gołdap; **A10**
Gorzanów [zl.], dolnośląskie, kłodzki, Bystrzyca Kłodzka; **II**
Gorzków IG-1 [otw.], lubelskie, krasnostawski, Gorzków; **E10**
Gorzów Wielkopolski, IG-1 [otw.], lubuskie, Gorzów Wielkopolski, Gorzów Wielkopolski; **C3**
Gostynin [inw.], mazowieckie, gostyński, Gostynin; **C7**
Gostynin, IG-1/1a [otw.], mazowieckie, płocki, Łąck; **C7**
Gostynin IG-3 [otw.], mazowieckie, gostyński, Gostynin; **C7**
Grabín [zl.], opolskie, opolski, Niemodlin; **E5**
Grabowiec IG-4 [otw.], lubelskie, zamojski, Miączyn; **E11**
Grodzisko [zl.], 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 [zl.], podkarpackie, lubaczowski, Horyniec-Zdrój; **E11**
Inowrocław [inw.], kujawsko-pomorskie, inowrocławski, Inowrocław; **C6**
Inowrocław [zl.], kujawsko-pomorskie, inowrocławski, Inowrocław; **C6**
Iwonicz-Zdrój [zl.], 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**
Jaronowice IG-1 [otw.], świętokrzyskie, jędrzejowski, Nagłowice; **E8**
Jastrzębik [zl.], małopolskie, nowosądecki, Muszyna; **IV**
Jaworze [zl.], śląskie, bielski, Jaworze; **F6**
Jedlina-Zdrój [inw.], dolnośląskie, wałbrzyski, Jedlina-Zdrój; **E4**
Jedlina-Zdrój [zl.], dolnośląskie, wałbrzyski, Jedlina-Zdrój; **E4**
Jeleniów [zl.], dolnośląskie, kłodzki, Lewin Kłodzki; **II**
Jeleniów SOH-1158 [otw.], dolnośląskie, kłodzki, Lewin Kłodzki; **II**
Jezierzyca 1 [otw.], wielkopolskie, leszczyński, Włoszakowice; **D4**
Jeziórko 0-238 [otw.], podkarpackie, tarnobrzeski, Grębów; **E9**
Jeżów IG-1 [otw.], łódzkie, skierniewicki, Głuchów; **D8**
Kalisz IG-1 [otw.], wielkopolskie, kaliski, Opatówek; **D6**
Kamień Pomorski [zl.], zachodniopomorskie, kamieński, Kamień Pomorski; **B2**
Kamionki-1 [otw.], mazowieckie, płocki, Brudzeń Duży; **C7**
Kaplonosy IG-1 [otw.], lubelskie, włodawski, Wiryki; **D11**
Karpniki [zl.], dolnośląskie, jeleniogórski, Mysłakowice; **I**
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 [zl.], łódzkie, bełchatowski, Kleszczów; **D7**
Klonowa 2 [otw.], łódzkie, sieradzki, Klonowa; **D6**

Kock IG-1 [otw.], lubelskie, lubartowski, Firlej; **D10**
Koło [inw.], wielkopolskie, kolski, Koło; **C6**
Kołobrzeg [zl.], zachodniopomorskie, kołobrzesci, Kołobrzeg; **A3**
Komańcza [zl.], podkarpackie, sanocki, Komańcza; **F10**
Kompina 2 [otw.], łódzkie, łowicki, Łowicz; **C7, C8**
Konary IG-1 [otw.], kujawsko-pomorskie, inowrocławski, Dąbrowa Biskupia; **C6**
Konin [zl.], wielkopolskie, m. Konin, m. Konin; **C6**
Konstancin-Jeziorna [zl.], mazowieckie, piaseczyński, Konstancin- Jeziorna; **C9**
Konstantynów [inw.], świętokrzyskie, buski, Strażnik; **E8**
Konstantynów Łódzki [inw.], łódzkie, pabianicki, Konstantynów Łódzki; **D7**
Kończewice 1 [otw.], kujawsko-pomorskie, toruński, Chełmża; **B6**
Korcmin IG-3 [otw.], lubelskie, hrubieszowski, Dołhobyczów; **E11, E12**
Korzenica 1 [otw.], podkarpackie, jarosławski, Laszki; **E10**
Koszuty [zl.], wielkopolskie, średzki, Środa Wielkopolska; **C5**
Kościierzyna IG-1 [otw.], pomorskie, kościerski, Liniewo; **A6**
Kotowice [zl.], łódzkie, zgierski, Zgierz; **D7**
Kotuń [zl.], wielkopolskie, pilski, Szydłowo; **B4**
Kowary [inw.], dolnośląskie, kamiennogórski, Kamienna Góra; **E3, I**
Kowary [pot.], dolnośląskie, kamiennogórski, Kamienna Góra; **E3, I**
Koziczyn 1 [otw.], lubuskie, ślubicki, 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 [zl.], małopolskie, m. Kraków, m. Kraków; **E7**
Krosno [inw.], podkarpackie, krośnieński, Krosno; **F9**
Krosnowice 11R [otw.], dolnośląskie, kłodzki, Kłodzko; **II**
Krościenko nad Dunajcem [zl.], małopolskie, nowotarski, Krościenko n. Dunajcem; **F8**
Krutyn [inw.], warmińsko-mazurskie, mrągowski, Piecki; **B9**
Krynica Morska [zl.], pomorskie, nowodworski, Krynica Morska; **A7**
Krynica-Zdrój [zl.], małopolskie, nowosądecki, Krynica-Zdrój; **IV**
Krzemianka H-1 [otw.], podlaskie, suwalski, Jeleniewo; **A10**
Krzeszowice [zl.], małopolskie, krakowski, Krzeszowice; **E7**
Książ Wielki IG-1 [otw.], małopolskie, miechowski, Książ Wielki; **E8**
Kudowa G/G C2 [otw.], dolnośląskie, kłodzki, Kudowa-Zdrój; **II**
Kudowa-Zdrój [zl.], dolnośląskie, kłodzki, Kudowa-Zdrój; **E4, II**
Kutno [inw.], łódzkie, kutnowski, Kutno; **C7**
Las Winiarski [zl.], świętokrzyskie, buski, Busko-Zdrój; **E8**
Laskowice Olawskie IG-1 [otw.], dolnośląskie, olawski, Jelcz-Laskowice; **D5**
Latoszyn [zl.], podkarpackie, dębicki, Dębica; **E9**
Lądek-Zdrój [inw.], dolnośląskie, kłodzki, Lądek-Zdrój; **E4**
Lądek-Zdrój [zl.], dolnośląskie, kłodzki, Lądek-Zdrój; **E4**
Leluchów [zl.], małopolskie, nowosądecki, Muszyna; **IV**
Lesko [zl.], podkarpackie, leski, Lesko; **F10**
Leżajsk 6 [otw.], podkarpackie, leżajski, Leżajsk; **E10**
Lębork IG-1 [otw.], pomorskie, słupski, Potęgowo; **A5**
Lidzbark Warmiński [zl.], warmińsko-mazurskie, lidzbarski, Lidzbark Warmiński; **A8**

Lipa [zl.], podkarpackie, stalowowolski, Zaklików; **E10**
Lipnica Górna 1 [otw.], małopolskie, bocheński, Lipnica Murowana; **F8**
Lipowa [inw.], dolnośląskie, strzeliński, Kondratowice; **E4, E5**
Lubatówka [zl.], podkarpackie, krośnieński, Iwonicz-Zdrój; **F9**
Lubin H-7 [otw.], dolnośląskie, lubiński, Lubin; **D4**
Łabędź [zl.], wielkopolskie, kolski, Dąbie; **C6**
Łagów [zl.], lubuskie, świebodziński, Łagów; **C3**
Łapczyca [zl.], małopolskie, bocheński, Bochnia; **F8**
Łęczna 20 [otw.], lubelskie, łączyński, Ludwin; **D10**
Łochów IG-1 [otw.], mazowieckie, węgrowski, Łochów; **C9**
Łomnica-Zdrój [zl.], małopolskie, nowosądecki, Piwniczna-Zdrój; **IV**
Łowicz [inw.], łódzkie, łowicki, Łowicz; **C7**
Łódź [inw.], łódzkie, łódzki, Łódź; **D7**
Łódź [zl.], łódzkie, łódzki, Łódź; **D7**
Łubne [pot.], 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 [zl.], małopolskie, tatrzański, Poronin; **III**
Manowo 1 [otw.], zachodniopomorskie, koszaliński, Manowo; **A4**
Marcinki IG-1 [otw.], wielkopolskie, ostrzeszowski, Kobyła Góra; **D5**
Marusza [zl.], kujawsko-pomorskie, grudziądzki, Grudziądz; **B6**
Marynin 2 [otw.], lubelskie, chełmski, Rejowiec; **D11**
Mężyk 1 [otw.], wielkopolskie, czarnkowsko-trzcianecki, Wieleń; **C4**
Mielnik [inw.], podlaskie, siemiatycki, Mielnik; **C11**
Mielnik IG-1 [otw.], podlaskie, siemiatycki, Mielnik; **C11**
Międzychód IG-1 [otw.], wielkopolskie, międzychodzki, Kwilcz; **C4**
Międzywodzie [zl.], zachodniopomorskie, kamieński, Dziwnów; **A2, B2**
Milianów 2 [otw.], śląskie, częstochowski, Dąbrowa Zielona; **E7**
Milianów IG-1 [otw.], śląskie, częstochowski, Dąbrowa Zielona; **E7**
Milik [zl.], małopolskie, nowosądecki, Muszyna; **IV**
Mniszków IG-1 [otw.], łódzkie, opoczyński, Mniszków; **D8**
Mochnaczka [źr.], małopolskie, nowosądecki, Krynica-Zdrój; **IV**
Moszczenica G-X [otw.], śląskie, wodzisławski, Mszana; **F6**
Mszczonów [zl.], mazowieckie, żyrardowski, Mszczonów; **D8**
Muszyna [zl.], małopolskie, nowosądecki, Muszyna; **F8, IV**
Myczkowce [inw.], podkarpackie, leski, Solina; **F10**
Myczków [inw.], podkarpackie, leski, Solina; **F10**
Nadarzyn IG-1 [otw.], mazowieckie, pruszkowski, Nadarzyn; **C8**
Nałęczów [zl.], lubelskie, puławski, Nałęczów; **D10**
Nidzica IG-1 [otw.], warmińsko-mazurskie, nidzicki, Kozłowo; **B8**
Nieborów [zl.], podkarpackie, rzeszowski, Hyżne; **F10**
Niesiolowice 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**
Nowa Wieś Hławecka [inw.], warmińsko-mazurskie, bartoszycki, Nowa Wieś Hławecka; **A8**
Objezierze IG-1 [otw.], wielkopolskie, obornicki, Oborniki; **C4**
Obrzycko 1 [otw.], wielkopolskie, szamotulski, 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**
Ozimek [zl.], opolskie, opolski, Ozimek; **E6**
Pabianice [inw.], łódzkie, pabianicki, Pabianice; **D7**
Pakoszów [inw.], dolnośląskie, jeleniogórski, Piechowice; **I**
Parczew IG-10 [otw.], lubelskie, radzyński, Wołyń; **D10**
Pasłek IG-1 [otw.], warmińsko-mazurskie, elbląski, Pasłek; **A7**
Pelczyn IVP [otw.], dolnośląskie, wołowski, Wołów; **D4**
Piaseczno [inw.], mazowieckie, piaseczyński, Piaseczno; **C8, C9**
Piechowice [inw.], dolnośląskie, jeleniogórski, Podgórzyn; **I**
Piesterzec [zl.], świętokrzyskie, buski, Solec-Zdrój; **E8**
Pietkowo IG-1 [otw.], podlaskie, białostocki, Poświętne; **C10**
Pionki 2 [otw.], mazowieckie, radomski, Pionki; **D9**
Piwniczna-Zdrój [zl.], małopolskie, nowosądecki, Piwniczna-Zdrój; **IV**
Plawno 1 [otw.], zachodniopomorskie, choszczeński, Bierzwnik; **B3**
Płońsk 6 [otw.], mazowieckie, nowodworski, Nasielsk; **C8**
Pobiedziska IGH-1 [otw.], wielkopolskie, poznański, Pobiedziska; **C5**
Poddębice [inw.], łódzkie, poddębicki, Poddębice; **D6**
Poddębice [zl.], łódzkie, poddębicki, Poddębice; **D6**
Podgórzyn [inw.], dolnośląskie, jeleniogórski, Podgórzyn; **I**
Pokrzywna [inw.], opolskie, nyski, Głuchołazy; **E5**
Polanica-Zdrój [zl.], dolnośląskie, kłodzki, Polanica-Zdrój; **II**
Polańczyk [zl.], podkarpackie, leski, Solina; **F10**
Polik IG-1 [otw.], mazowieckie, sierpecki, Rościszewo; **C7**
Polwica [zl.], wielkopolskie, średzki, Zaniemyśl; **C5**
Połczyn-Zdrój [zl.], zachodniopomorskie, świdwiński, Połczyn-Zdrój; **B4**
Porąbka [inw.], śląskie, bielski, Porąbka; **F7**
Poręba Wielka [zl.], małopolskie, limanowski, Niedźwiedź; **F8**
Poronin [zl.], małopolskie, tatrzański, Poronin; **III**
Potrójna IG-1 [otw.], małopolskie, wadowicki, Mucharz; **F7**

Powroźnik [zl.], małopolskie, nowosądecki, Muszyna; **IV**
Poznań [zl.], wielkopolskie, m. Poznań, m. Poznań; **C4**
Prabuty IG-1 [otw.], pomorskie, kwidzyński, Prabuty; **B7**
Przerzeczyn-Zdrój [zl.], dolnośląskie, dzierzoniowski, Niemcza; **E4**
Przewóz 1 [otw.], lubuskie, żarski, Przewóz; **D2**
Pszczyna [inw.], śląskie, pszczyński, Pszczyna; **F6**
Pułtusk 3 [otw.], mazowieckie, pułtusi, Winnica; **C8**
Pyrzyce [inw.], zachodniopomorskie, pyrzycki, Pyrzyce; **B2**
Pyrzyce [zl.], zachodniopomorskie, pyrzycki, Pyrzyce; **B2**
Rabe [zl.], podkarpackie, leski, Baligród; **F10**
Rabka-Zdrój [zl.], małopolskie, nowotarski, Rabka-Zdrój; **F7**
Radomsko [inw.], łódzkie, radomszczański, Radomsko; **D7**
Raducz IG-1 [otw.], łódzkie, skierniewicki, Kowiesy; **D8**
Rokita IG-1 [otw.], zachodniopomorskie, goleniowski, Przybiernów; **B2**
Rówce 1 [otw.], mazowieckie, siedlecki, Zbuczyn; **C10**
Rudawka Rymanowska IG-1 [otw.], podkarpackie, krośnieński, Rymanów; **F9**
Ruszów IG-1 [otw.], lubelskie, zamojski, Łabunie; **E11**
Rybojedzko SOH-1144 [otw.], śląskie, tarnogórski, Cybinka; **E6**
Rymanów-Zdrój [zl.], podkarpackie, krośnieński, Rymanów; **F9**
Rzeki IG-1 [otw.], śląskie, częstochowski, Mykanów; **E7**
Rzeszów [inw.], podkarpackie, m. Rzeszów, m. Rzeszów; **E9, E10**
Rzeszów [pot.], podkarpackie, m. Rzeszów, m. Rzeszów; **E9, E10**
Siedlec 1 [otw.], łódzkie, łączycki, Daszyna; **C7**
Siedliska IG-1 [otw.], lubelskie, łukowski, Wojcieszków; **D10**
Siekierczyna IG-1 [otw.], małopolskie, nowosądecki, Gródek nad Dunajcem; **F8**
Sieradz [inw.], łódzkie, sieradzki, Sieradz; **D6**
Sierpc 2 [otw.], mazowieckie, sierpecki, Sierpc; **C7**
Siomki 1 [otw.], łódzkie, piotrkowski, Wola Krzysztoporska; **D7**
Skierniewice [zl.], łódzkie, skierniewicki, Skierniewice; **D8**
Skoraszewice 2 [otw.], wielkopolskie, gostyński, Krobia; **D5**
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 [zl.], mazowieckie, otwocki, Sobienie-Jeziory; **D9**
Sochaczew [inw.], mazowieckie, sochaczewski, Sochaczew; **C8**
Sochaczew-1 [otw.], mazowieckie, sochaczewski, Sochaczew; **C8**
Sokolowsko 5 [otw.], dolnośląskie, wałbrzyski, Mieroszów; **E4**
Solec-Zdrój [inw.], świętokrzyskie, buski, Solec-Zdrój; **E8**
Solec-Zdrój [zl.], świętokrzyskie, buski, Solec-Zdrój; **E8**
Solina [inw.], podkarpackie, leski, Solina; **F10**
Sopot [zl.], pomorskie, m. Sopot, m. Sopot; **A6**
Sosnowiec IG-1 [otw.], śląskie, m. Sosnowiec, m. Sosnowiec; **E7**
Sosnówka [pot.], 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 [zl.], dolnośląskie, jeleniogórski, Podgórzyn; **I**
Stare Bobrowniki [źr.], dolnośląskie, kłodzki, Szczytna; **II**
Stare Bogaczowice [zl.], dolnośląskie, wałbrzyski, Stare Bogaczowice; **E4**
Stare Rochowice [zl.], dolnośląskie, jaworski, Bolków; **E4**
Stargard [zl.], zachodniopomorskie, stargardzki, Stargard; **B2, B3**
Starkówek 13R [otw.], dolnośląskie, kłodzki, Bystrzyca Kłodzka; **II**
Stary Wielisław [zl.], dolnośląskie, kłodzki, Kłodzko; **II**
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 [zl.], małopolskie, m. Kraków, m. Kraków; **E7, F7**
Szalejów [źr.], dolnośląskie, kłodzki, Kłodzko; **II**
Szczawa [zl.], małopolskie, limanowski, Kamienica; **F8**
Szczawina [inw.], dolnośląskie, kłodzki, Bystrzyca Kłodzka; **II**
Szczawina [zl.], dolnośląskie, kłodzki, Bystrzyca Kłodzka; **II**
Szczawnica [zl.], małopolskie, nowotarski, Szczawnica; **F8**
Szczawnik [zl.], małopolskie, nowosądecki, Muszyna; **IV**
Szczawno 1 [otw.], kujawsko-pomorskie, rypiński, Skrwilno; **B7**
Szczawno-Zdrój [zl.], dolnośląskie, wałbrzyski, Szczawno-Zdrój; **E4**
Szczecin IG-1 [otw.], zachodniopomorskie, policki, Police; **B2**
Szczytna 3 [otw.], dolnośląskie, kłodzki, Szczytna; **II**
Szkłarska Poręba [pot.], dolnośląskie, jeleniogórski, Szklarska Poręba; **I**
Szkłary 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, Sadkowiec; **D8**
Szymoszkowa [inw.], małopolskie, tatrzański, Zakopane; **III**
Szymoszkowa [zl.], małopolskie, tatrzański, Zakopane; **III**
Świeradów-Zdrój [zl.], dolnośląskie, lubański, Świeradów-Zdrój; **E3**
Świnoujście [zl.], zachodniopomorskie, m. Świnoujście, m. Świnoujście; **B2**
Tarnawatka IG-1 [otw.], lubelskie, tomaszowski, Tarnawatka; **E11**
Tarnowo Podgórne [zl.], 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**
Toruń [zl.], kujawsko-pomorskie, m. Toruń, m. Toruń; **B6**
Trzebielino 1 [otw.], pomorskie, bytowski, Trzebielino; **A5**
Trzebnica [zl.], dolnośląskie, trzebnicki, Trzebnica; **D5**
Trzęsacz [zl.], zachodniopomorskie, gryficki, Rewal; **A2, A3**
Tuchola IG-1 [otw.], pomorskie, chojnicki, Chojnice; **B5**
Tylicz [zl.], małopolskie, nowosądecki, Krynica-Zdrój; **IV**
Ujezna 5 [otw.], podkarpackie, przeworski, Przeworsk; **E10**
Uniejów [inw.], łódzkie, poddębicki, Uniejów; **D6**
Uniejów [zl.], łódzkie, poddębicki, Uniejów; **D6**

Ursynów 1 [otw.], mazowieckie, kozienicki, Głowaczów; **D9**
Urzędów IG-1 [otw.], lubelskie, kraśnicki, Urzędów; **D10, E10**
Ustka [zl.], pomorskie, słupski, Ustka; **A4**
Ustroń [zl.], śląskie, cieszyński, Ustroń; **F6**
Wapienne [zl.], małopolskie, gorlicki, Sękowa; **F9**
Warka IG-1 [otw.], mazowieckie, grójecki, Warka; **D9**
Wągrowiec IG-1 [otw.], kujawsko-pomorskie, żniński, Mieścisko; **C5**
Welnin [inw.], świętokrzyskie, buski, Solec-Zdrój; **E8**
Welnin [zl.], 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 [zl.], małopolskie, wielicki, Wieliczka; **E8, F8**
Wieniec-Zdrój [zl.], kujawsko-pomorskie, włocławski, Brześć Kujawski; **C6, C7**
Wierchomla Wielka [pot.], 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 [zl.], małopolskie, tatrzański, Kościelisko; **III**
Witów-Roztoki [zl.], 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 [zl.], małopolskie, nowosądecki, Muszyna; **IV**
Wojnów W-1 [otw.], dolnośląskie, m. Wrocław, m. Wrocław; **D5**
Wojszycze IG-3 [otw.], łódzkie, kutnowski, Kutno; **C7**
Wolin IG-1 [otw.], zachodniopomorskie, kamieński, Międzyzdroje; **B2**
Wołczyn [zl.], 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**
Wrzoski SOH-911 [otw.], opolskie, opolski, Dąbrowa; **E5**
Wudzyń 1 [otw.], kujawsko-pomorskie, bydgoski, Dobrzę; **B6**
Wycisłowo IG-1 [otw.], wielkopolskie, gostyński, Borek Wielkopolski; **D5**
Wysowa-Zdrój [zl.], małopolskie, gorlicki, Uście Gorlickie; **F9**
Zabartowo 1 [otw.], kujawsko-pomorskie, sępoleński, Więcbork; **B5**
Zabłocie [zl.], śląskie, cieszyński, Strumień; **F6**
Zadziele 1 [otw.], małopolskie, nowosądecki, Chelmiec; **F8**
Zakopane [zl.], małopolskie, tatrzański, Zakopane; **F7, III**

Zakrzew IG-2 [otw.], lubelskie, lubelski, Zakrzew; **E10**
Zakrzewo IG-3 [otw.], podkarpackie, przeworski, Gać; **E10**
Zaniemyśl [zl.], wielkopolskie, średzki, Zaniemyśl; **C5**
Zaosie 3 [otw.], łódzkie, tomaszowski, Ujazd; **D7**
Zawadka [zl.], wielkopolskie, kolski, Koło; **C6**
Zbąszynek IG-1 [otw.], lubuskie, świebodziński, Zbąszynek; **C3**
Zdrojowisko W-3 [otw.], dolnośląskie, kłodzki, Nowa Ruda; **E4**
Zgierz IG-1 [otw.], łódzkie, zgierski, Stryków; **D7**
Złockie [zl.], małopolskie, nowosądecki, Muszyna; **IV**
Zubrzyk [zl.], małopolskie, nowosądecki, Piwniczna-Zdrój; **IV**
Żegiestów-Zdrój [inw.], małopolskie, nowosądecki, Muszyna; **IV**
Żegiestów-Zdrój [zl.], małopolskie, nowosądecki, Muszyna; **IV**
Żelechów 1 [otw.], lubelskie, rycki, Kłoczew; **D9**
Żukowice 4 [otw.], małopolskie, tarnowski, Lisia Góra; **E9**
Żychlin IG-3 [otw.], łódzkie, łowicki, Kiernozia; **C7**
Żyrów 1 [otw.], mazowieckie, piaseczyński, Prażmów; **D9**