



## Występowanie i rodzaje wód termalnych i mineralnych w Polsce

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Grafika interaktywna](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



## Występowanie i rodzaje wód termalnych i mineralnych w Polsce

Źródło: dostępny w internecie: [www.maxpixels.net](http://www.maxpixels.net), licencja: CC0,  
<https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/deed.pl>.

Ciechocinek, Cieplice czy Bańska Niżna to miejsca, gdzie w Polsce występują wody termalne. Skąd się biorą i czym są? Wody podziemne występujące w naturze charakteryzują się zróżnicowaną temperaturą – od ok. 0°C wysoko w górach do ponad 100°C na obszarach wulkanicznych. Wraz ze wzrostem głębokości temperatura wód podziemnych wzrasta o 1°C na każde 35 m.

### Twoje cele

- Dowiesz się, czym są wody termalne i mineralne.
- Poznasz rodzaje wód termalnych i mineralnych.
- Przeanalizujesz występowanie wód termalnych i mineralnych w Polsce.

## Występowanie wód

Wody termalne występują w Polsce w 4 prowincjach, do których należą: Niż Polski, Karpaty Zachodnie, Karpaty Wschodnie i Zapadlisko Przedkarpackie. Rozmieszczenie ich związane jest z głównymi jednostkami strukturalno-tektonicznymi – platformą paleozoiczną z pokrywą mezozoiczną Niżu Polskiego, Karpatami i zapadliskiem przedkarpackim oraz Sudetami i blokiem przedsudeckim. Temperatura wody dla tych obszarów wynosi od 30 do 130°C (a lokalnie nawet 200°C), a głębokość występowania w skałach osadowych sięga 1 do 10 km.



Obszary występowania wód termalnych w Polsce

Źródło: Państwowy Instytut Geologiczny - PIB, *Potencjał i perspektywy zasobów geotermalnych w Polsce*, [online], dostępny w internecie: <https://www.pgi.gov.pl/>.

Wodami termalnymi nazywamy wody wydostające się na powierzchnię, których temperatura jest wyższa od średniej rocznej temperatury powietrza na danym obszarze. Wypływają one ze źródeł termalnych – term (tzw. cieplic). Według uchwalonego w roku 2011 prawa geologicznego i górniczego wodami termalnymi nazywamy wody podziemne, które - wydobywając się na powierzchnię - mają temperaturę nie mniejszą niż 20°C.

## **W Polsce występuje 37 złóż wód termalnych oraz 17 złóż wód termalnych leczniczych.**

Do termalnych wód leczniczych zaliczamy silnie zmineralizowane wody chlorkowe, które występują w głęboko położonych, zwykle mezozoicznych, rozległych piętach wodonośnych. Często tworzą one naturalne wypływy w postaci źródeł (Cieplice Śląskie-Zdrój, Łądek-Zdrój). Najgłębszym obecnie odwiertem wody leczniczej w Polsce jest odwiert C-1 w Cieplicach Śląskich-Zdroju. Ma on głębokość 2002,5 m, natomiast w Chochołowie wody termalne wydobywa się z głębokości ponad 3200 m. Są one wykorzystywane do celów grzewczych (Podhale, Mszczonów, Uniejów, Pirzyce, Stargard Szczeciński), rekreacyjnych (m.in. Podhale, Uniejów, Mszczonów, Poznań) i [balneoterapeutycznych](#) (Uniejów).

Wody podziemne różnią się stopniem mineralizacji. Wodami mineralnymi nazywa się te, w których zawartość rozpuszczonych substancji wynosi powyżej  $1,0 \text{ g/dm}^3$ . Wielkość złóż, właściwości fizyczne i skład chemiczny zależą od budowy geologicznej terenu, na którym się znajdują.

## **Rodzaje wód**

### **Ze względu na mineralizację wyróżniamy :**

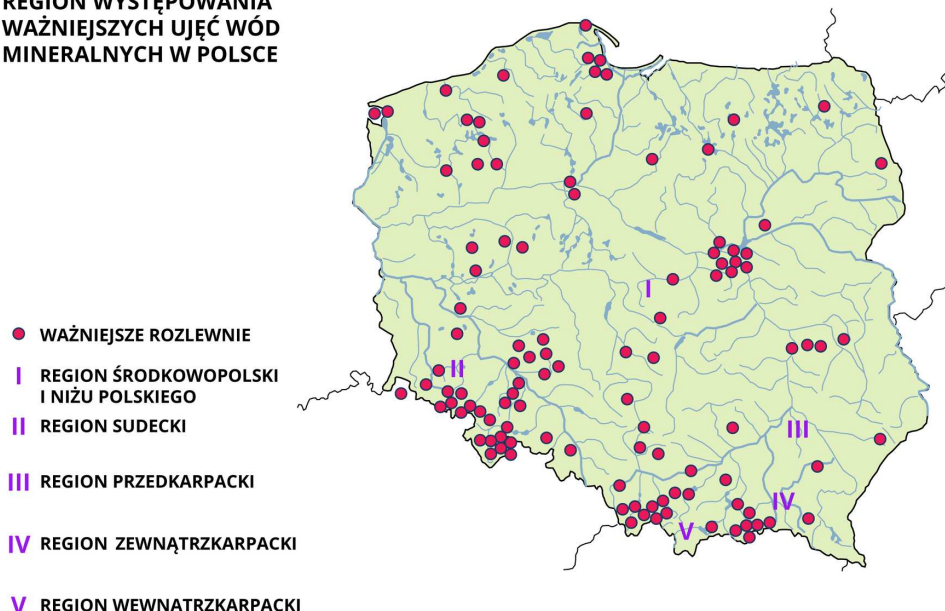
- wody słabo zmineralizowane - mineralizacja poniżej  $1,0 \text{ g/dm}^3$ ,
- wody mineralne - mineralizacja powyżej  $1,0 \text{ g/dm}^3$ ,
- wody silnie zmineralizowane - mineralizacja powyżej  $60,0 \text{ g/dm}^3$ .

### **W zależności od rodzaju związków rozpuszczonych w wodzie wyróżniamy:**

- wody siarczanowe i siarczkowe – zawierające siarczki lub siarczany sodu i wapnia oraz siarkowodór;
- szczawy – zawierające dwutlenek węgla (pochodzący z wietrzenia skał lub stanowiący pozostałość procesów wulkanicznych), wodorowęglany (IV) wapnia i sodu (szczawa alkaliczna) oraz związki żelaza (szczawa żelazista) – pochodzące z utleniania minerałów lub rozkładu pirytu;
- solanki – zawierające sól kamienną w ilości ponad  $15 \text{ g/l}$ , a ponadto sole magnezu, jodu oraz bromu;
- wody radoczynne – zawierające niewielkie ilości pierwiastków promieniotwórczych;
- wody krzemowe – zawierające krzem;
- wody borowe – zawierająca co najmniej  $5 \text{ mg/dm}^3$  kwasu borowego;
- wody bromkowe – zawierające co najmniej  $5 \text{ mg/dm}^3$  jonu bromkowego.

Wody mineralne, przeważnie typu Cl-HCO<sub>3</sub>-Na, Cl-Na, Cl-Na-Ca, występują powszechnie, głównie na obszarze platformy paleozoicznej oraz w Karpatach i zapadlisku przedkarpackim. Występują niemal na całym obszarze Polski, z wyłączeniem wschodniej części platformy prekambryjskiej (rejon wisznicki), paleozoicznego cokołu Gór Świętokrzyskich, pienińskiego pasa skałkowego oraz Tatr.

**REGION WYSTĘPOWANIA  
WAŻNIEJSZYCH UJĘĆ WÓD  
MINERALNYCH W POLSCE**



Występowanie wód mineralnych na terenie Polski

Źródło: Mirek J., *Pochodzenie i występowanie wód mineralnych w Polsce*, "Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie" 2007, nr 756 [online], dostępny w internecie: <https://r.uek.krakow.pl/bitstream/123456789/2423/1/157001220.pdf>.

Już w odległej przeszłości wody mineralne znalazły zastosowanie w wodolecznictwie. W pobliżu źródeł wód mineralnych rozwinęły się liczne ośrodki uzdrowiskowe wykorzystujące cenne właściwości chemiczne i fizyczne wód podziemnych.

## Słownik

### balneoterapia

dział fizjoterapii zajmujący się zastosowaniem wód leczniczych, gazów i borowin w leczeniu schorzeń, szczególnie o charakterze przewlekłym, a także w rehabilitacji i profilaktyce poprzez m.in. aerozoloterapię – kuracje wziewne, inhalacje i klimat w uzdrowisku leczniczym

# Grafika interaktywna

---

## Polecenie 1

Przeanalizuj grafikę interaktywną. Zapoznaj się z poszczególnymi rodzajami wód występujących na terenie Polski.

Występowanie wód termalnych w Polsce

Źródło: Paczyński B., Sadurski A., *Wody mineralne, leczniczne i termalne*, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2007.

# Sprawdź się

---

Pokaż ćwiczenia:   

## Ćwiczenie 1



Wskaż prawidłowe zakończenie zdania. Wody żelaziste występują w:

☐ Ciechocinku

☐ Busku-Zdroju

☐ Kudowie-Zdroju

☐ Dusznikach-Zdroju

## Ćwiczenie 2



Wskaż prawidłowe zakończenie zdania. Na terenie platformy paleozoicznej wody termalne występują w:

☐ Szczawnie-Zdroju

☐ Nałęczowie

☐ Poddębicy

☐ Uniejowie

☐ Szczawie

### Ćwiczenie 3



Przeanalizuj mapę. Zaznacz prawidłowości z nią związane.

#### REGION WYSTĘPOWANIA WAŻNIEJSZYCH UJĘĆ WÓD MINERALNYCH W POLSCE

● WAŻNIEJSZE ROZLEWNIE

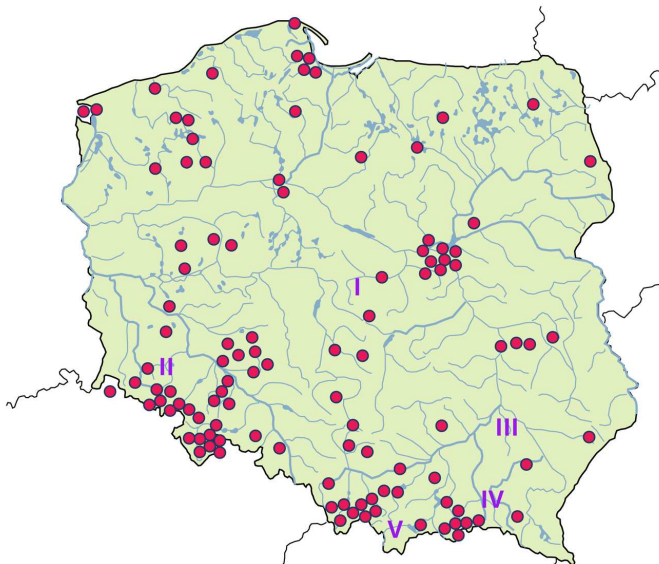
I REGION ŚRODKOWOPOLSKI  
I NIŻU POLSKIEGO

II REGION SUDECKI

III REGION PRZEDKARPACKI

IV REGION ZWNĄTRZKARPACKI

V REGION WEWNĄTRZKARPACKI



☐ Bardzo dużo wód mineralnych jest na północnym wschodzie naszego kraju.

☐ Więcej ujęć jest na zachodzie naszego kraju, co związane jest z temperaturą wód podziemnych.

☐ Więcej ujęć wód mineralnych znajduje się na obszarze górskim niż pobrzeżu.

### Ćwiczenie 4



Połącz w pary rodzaje wód mineralnych wraz z miejscowościami, w których występują.

wody chlorkowe

Horyniec-Zdrój

szczawy

Świeradów-Zdrój

wody radoczyne

Rymanów-Zdrój

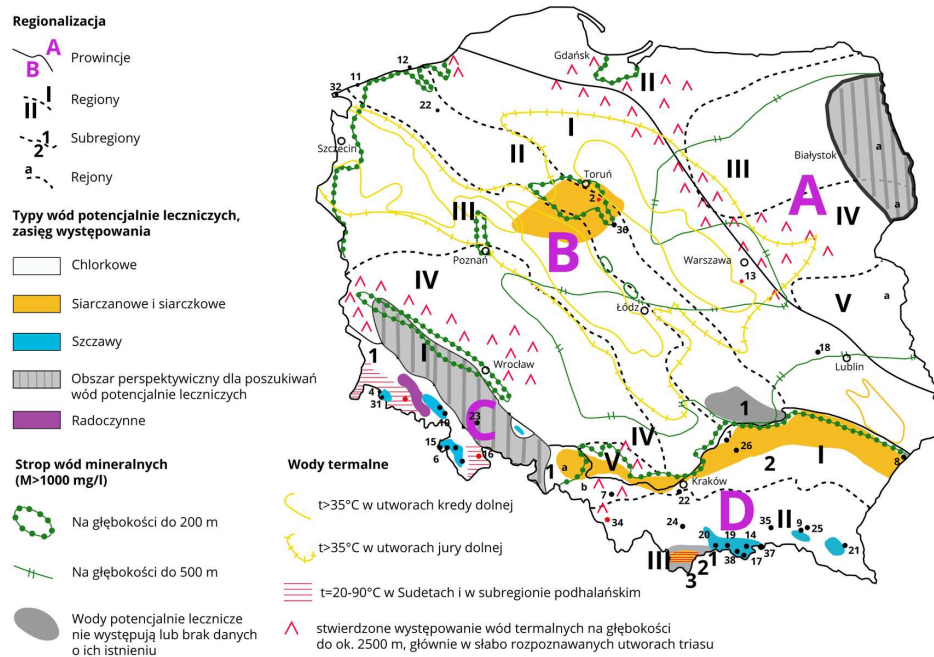
wody siarczkowe

Goczałkowice-Zdrój

## Ćwiczenie 5



Na podstawie poniższej mapy podaj przykłady dwóch prowincji, w których w Polsce występują wody termalne.



Źródło: Englishsquare Sp. z o.o., CC BY-SA 3.0, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.



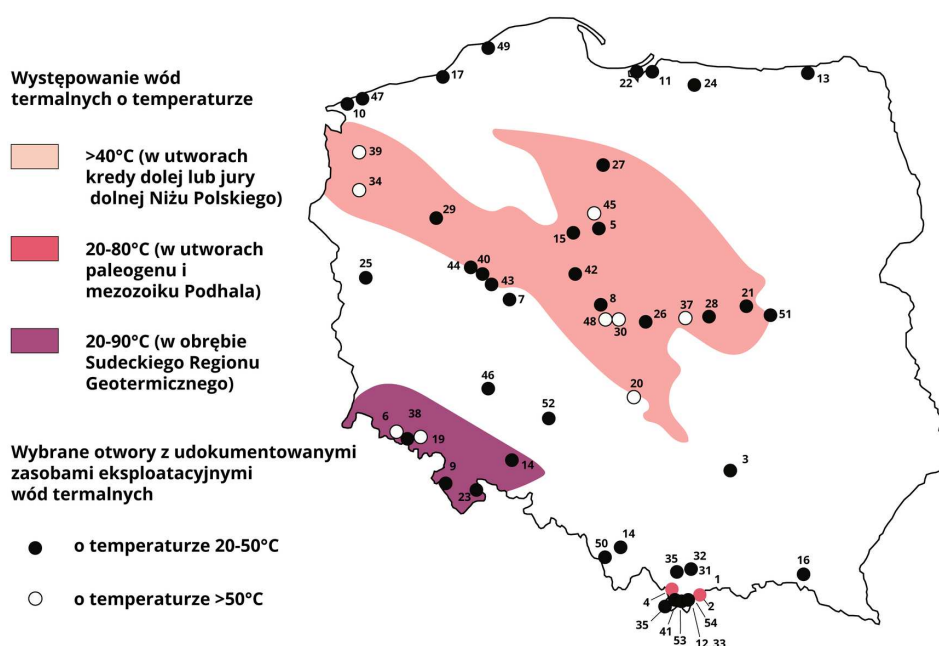
Zaplanuj weekendową wycieczkę w Sudety szlakami wód termalnych i mineralnych. Uwzględnij przynajmniej 5 miejscowości uzdrowiskowych.

W prowincji sudeckiej wody termalne zostały ujęte w ośmiu miejscowościach – Cieplicach Śląskich-Zdroju, Dusznikach-Zdroju i Łądku-Zdroju (lecnicze wody termalne), Staniszowie, Karpnikach oraz Grabinie, a także w otworach badawczych w Jeleniowie i Krosnowicach. Ich eksploatacja prowadzona jest jedynie w Cieplicach Śląskich Zdroju i Łądku-Zdroju, gdzie wypływają na powierzchnię w źródłach oraz ujmowane są otworami o głębokości sięgającej odpowiednio do 2 002,5 metrów (otw. Cieplice C-2) oraz 700,5 m (otw. L-2 Zdzisław). W Łądku-Zdroju wody termalne charakteryzują się bardzo niską mineralizacją wynoszącą 0,2 g/decymetr sześcienny oraz temperaturą od 20,5°C do 29°C na wypływie ze źródeł i około 45°C z ujęcia L-2 Zdzisław. Wydajność eksploatacyjna poszczególnych ujęć, w tym źródeł, wynosi od 1,2 do 108,0 metrów sześciennych/h. W Cieplicach Śląskich-Zdroju mineralizacja wód jest wyższa i wynosi od 0,4 do 0,6 g/decymetr sześcienny, a temperatura wód na wypływie od 20°C do 87°C (otw. C-1). W odwierconych w 2014 r. w sąsiedztwie Cieplic ujęciach w KT-1 w Karpnikach i ST-1 w Staniszowie ujęto wody termalne o mineralizacji około 0,5 g/decymetr sześcienny, temperaturze na wypływie wynoszącej odpowiednio 54°C i 37°C i zasobach eksploatacyjnych 44,0 metrów sześciennych/h i 20,5 metrów sześciennych/h. Z ujęcia GT-1 w Dusznikach o głębokości 1 695 m oraz Odra 5-I\Lech w Grabinie o głębokości 545 metrów uzyskano samowypływ unikalnych w skali kraju termalnych szczaw, o temperaturze 35°C i 31°C. Z uwagi na obecność rozpuszczonego dwutlenku węgla charakteryzuje je stosunkowo wysoka mineralizacja wynosząca odpowiednio 3,4 g/decymetr sześcienny i 10 g/decymetr sześcienny. Szczawy termalne o temperaturze rzędu 20-22°C ujęto również w otworach badawczych w Jeleniowie i Krosnowicach.

## Ćwiczenie 7



Na podstawie ilustracji oceń, które obszary Polski mają najlepsze warunki do rozwoju energetyki geotermalnej. Uzasadnij swój wybór.

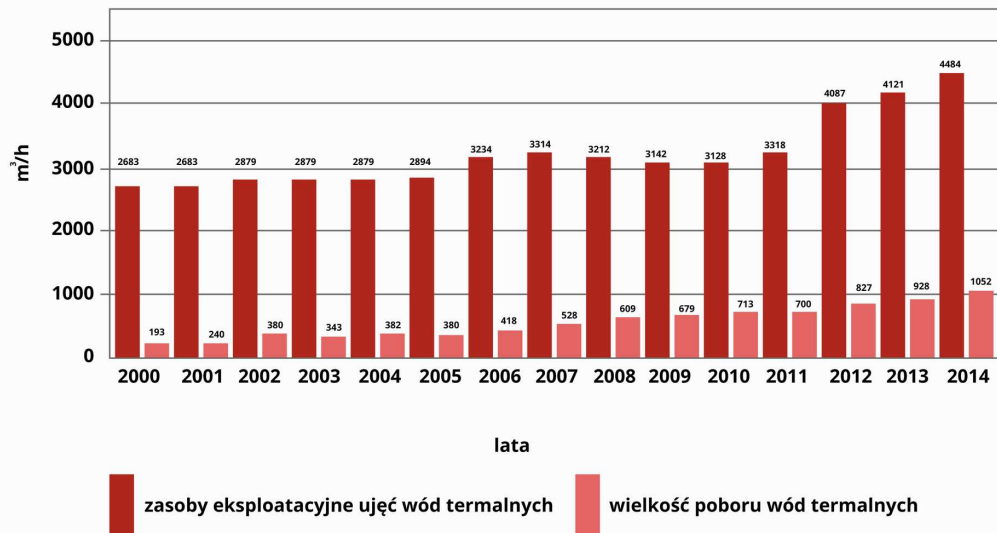


### Temperatura wód podziemnych

Źródło: Samodzielna Sekcja Wód Leczniczych i Termalnych, Państwowa Służba Hydrogeologiczna, Prezentacja – *Potencjał i perspektywy wykorzystania zasobów wód termalnych w Polsce*, Warszawa 17 maja 2016 r.



Na ilustracji przedstawiono zmiany zasobów eksploatacyjnych i poboru wód termalnych w latach 2000–2014. Wyjaśnij różnice między zasobami a poborem wód.



#### Eksploracja i pobór wód termalnych 2000-2014

Źródło: Samodzielna Sekcja Wód Leczniczych i Termalnych, Państwowa Służba Hydrogeologiczna, Prezentacja – *Potencjał i perspektywy wykorzystania zasobów wód termalnych w Polsce*, Warszawa 17 maja 2016 r.

# Dla nauczyciela

---

**Imię i nazwisko autora:** Anna Ruszczyk

**Przedmiot:** geografia

**Temat zajęć:** Występowanie i rodzaje wód termalnych i mineralnych w Polsce.

**Grupa docelowa:** III etap edukacyjny, liceum/technikum, zakres podstawowy, klasa III

## PODSTAWA PROGRAMOWA

XIV. Regionalne zróżnicowanie środowiska przyrodniczego Polski: podział na regiony fizycznogeograficzne, budowa geologiczna i zasoby surowcowe, ukształtowanie powierzchni, sieć wodna, warunki klimatyczne, formy ochrony przyrody, stan środowiska przyrodniczego.

Uczeń: 2) wyróżnia na podstawie mapy główne jednostki geologiczne występujące na obszarze Polski i własnego regionu; 3) charakteryzuje na podstawie map rozmieszczenie głównych zasobów surowców mineralnych Polski oraz określa ich znaczenie gospodarcze.

## Kształtowane kompetencje kluczowe

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji,
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii,
- kompetencje cyfrowe,
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

## Cele operacyjne

Uczeń:

- definiuje wody termalne i mineralne,
- wyróżnia rodzaje wód termalnych i mineralnych,
- analizuje występowanie wód termalnych i mineralnych w Polsce.

**Strategie nauczania:** asocjacyjna, problemowa

**Metody nauczania:** pogadanka, dyskusja, JIGSAW, grafika interaktywna

**Formy zajęć:** praca indywidualna, praca w grupach (uczenie kooperatywne)

**Środki dydaktyczne:** tablica interaktywna/monitor dotykowy/tablety, e-materiał, podręcznik, atlas geograficzny

### **Materiały pomocnicze**

L. K. Dawydow, A. A. Dmitrijewa, N. G. Konkina, *Hydrologia ogólna*, PWN Warszawa 1979, rozdział: *Wody podziemne*.

### **PRZEBIEG LEKCJI**

#### **Faza wprowadzająca**

- Nauczyciel podaje temat i cele lekcji.
- Nauczyciel wprowadza uczniów w tematykę zajęć – nawiązuje do wiadomości o wodach podziemnych z klasy I.

#### **Faza realizacyjna**

- Wykorzystując informacje z bloku tekstowego, uczniowie definiują wody termalne i mineralne, następnie wyróżniają rodzaje wód mineralnych.
- Nauczyciel dzieli uczniów na pięć grup, wyjaśnia przebieg zajęć (na czym polega praca w grupach metodą JIGSAW) – każda grupa ma liczyć minimum 4 uczniów (może być więcej); grupa wybiera lidera, który losuje jeden rodzaj wód do opracowania; grupa otrzymuje kartki papieru, aby uczniowie notowali zdobywane informacje (w określonym czasie ok. 8 minut).

Zadania dla grup: 1. – Przedstaw występowanie, charakterystykę i wykorzystanie wód termalnych w Polsce. 2. – Przedstaw występowanie, charakterystykę i wykorzystanie wód chlorkowych w Polsce. 3. – Przedstaw występowanie, charakterystykę i wykorzystanie wód siarczanowych i siarczkowych w Polsce. 4. – Przedstaw występowanie, charakterystykę i wykorzystanie szczaw w Polsce. 5. – Przedstaw występowanie, charakterystykę i wykorzystanie wód radoczących w Polsce.

- Każda grupa pracuje nad swoim zadaniem, korzystając głównie z e-materiału (grafika interaktywna) oraz atlasu geograficznego – każdy uczeń w grupie ma być „ekspertem” w opracowywanym temacie; uczniowie dyskutują, w jaki sposób przedstawić omawiane zagadnienie pozostałym uczniom.
- Nauczyciel kontroluje pracę uczniów, w razie potrzeby pomaga im, wyjaśnia wątpliwości.
- Po upływie określonego czasu uczniowie pierwszej grupy eksperckiej przesiadają się tak, aby każdy z jej członków znalazł się w pozostałych grupach jako ekspert w swoim temacie (takich uczniów może być po dwóch); uczniowie przedstawiają kolegom z innych grup opracowane zadanie, pomagają stworzyć krótką notatkę (korzystają ze swoich kartek).

- Po upływie 4 minut nauczyciel prosi uczniów pierwszej grupy o powrót na swoje miejsca i podsumowuje przedstawione zadanie.
- Następnie nauczyciel w ten sam sposób postępuje z kolejnymi grupami – za każdym razem krótko podsumowuje zagadnienie.
- Każdy uczeń musi skorzystać z wiedzy innego ucznia i sam przekazać zdobytą w swojej grupie wiedzę pozostałym.

### **Faza podsumowująca**

- Uczniowie otrzymują przyniesione przez nauczyciela próbki różnych wód mineralnych – próbują ich, porównują smak, zapach, temperaturę spożywania, mętność.
- Nauczyciel zadaje pytania sprawdzające stopień opanowania omawianych zagadnień – dotyczące np. występowania i charakterystyki wybranych wód.
- Podsumowuje etapy lekcji, zestawiając je z założonymi celami; ocenia pracę uczniów i ich zaangażowanie.
- Nauczyciel wprowadza do fazy ćwiczeń na podstawie poznanego materiału; uczniowie wykonują wybrane ćwiczenia z e-materiału (oprócz ćwiczenia 4 – ma być pracą domową).
- Uczniowie dzielą się swoimi doświadczeniami.

### **Praca domowa**

Zadanie dla wszystkich:

- Z jakich wód termalnych i mineralnych mogą korzystać mieszkańcy twojego regionu?

Zadanie dla chętnych: ćwiczenie 4 z e-materiału

### **Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania danego multimedium**

Grafikę interaktywną można wykorzystać w fazie wstępnej lekcji dotyczących własnego regionu (np. czy i jakie wody występują w regionie, ich wpływ na rozwój turystyki i ochrony zdrowia mieszkańców) – zakres rozszerzony (XVI).

Grafikę można też wykorzystać w toku lekcji o zmianach w strukturze produkcji energii, zwłaszcza o możliwościach wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce (energia geotermalna – występowanie wód termalnych) – zakres podstawowy (XI).