LEKCJA EDUKACYJNA – WODY PODZIEMNE

Państwowe
Gospodarstwo Wodne
Wody Polskie

ŚWIATOWY
DZIEŃ
WODY

22-03-2022

O wodach podziemnych w Światowy Dzień Wody

- Dlaczego obchodzimy Światowy Dzień Wody?
- Wody podziemne
- Jak powstają wody podziemne?
- Gdzie jest najwięcej zasobów wód podziemnych w Polsce?
- Jakie działania podejmują Wody Polskie na rzecz ochrony zasobów wód podziemnych?
- Jak zanieczyszczane są wody podziemne?
- Co możemy zrobić, aby chronić wody podziemne?

Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie

Dlaczego obchodzimy Światowy Dzień Wody?

Światowy Dzień Wody obchodzony jest co roku w dniu 22 marca

- To święto ustanowione w 1992 roku przez Zgromadzenie Ogólne ONZ, dla zwrócenia uwagi na brak dostępu do czystej wody pitnej dla ponad miliarda ludzi na świecie.
- **Aktualnie ideą obchodów** jest uświadomienie, jak ważne jest racjonalne gospodarowanie wodami.

Państwowe
Gospodarstwo Wodne
Wody Polskie

Wody podziemne

- Wody podziemne znajdują się pod ziemią, ale to właśnie **nasze działania na powierzchni mają na nie ogromny wpływ!**
    - Zasoby wód podziemnych stanowią rezerwuar wody pitnej na naszej planecie.
    - W Polsce ponad 70% wody wykorzystywanej do zaopatrzenia społeczeństwa pochodzi z ujęć podziemnych, reszta pochodzi z rzek i jezior.
    - Proces odnawiania zasobów wód podziemnych zajmuje **aż 20 - 30 lat!**

Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie

Ponad 70 % powierzchni Ziemi to woda, dlaczego więc należy chronić jej zasoby?

- Zasoby wodne są od lat nadmiernie i nieracjonalnie wykorzystywane w wielu miejscach świata. Problem niedoborów wody dotyczy nie tylko południowych państw, w których zazwyczaj panują długie okresy suszy, ale również wielu regionów, w tym największych miast na całym świecie.
- **Choć ¾ powierzchni Ziemi zajmuje woda, tylko 0,01% to woda pitna.** Padający deszcz nie jest w stanie uzupełnić ewentualnych braków, tym bardziej, że opady są nierównomierne, a klimat się zmienia.

Kapsztad z lotu ptaka

„Dzień zero" w Kapsztadzie

(najstarsze i największe miasto Republiki Południowej Afryki)

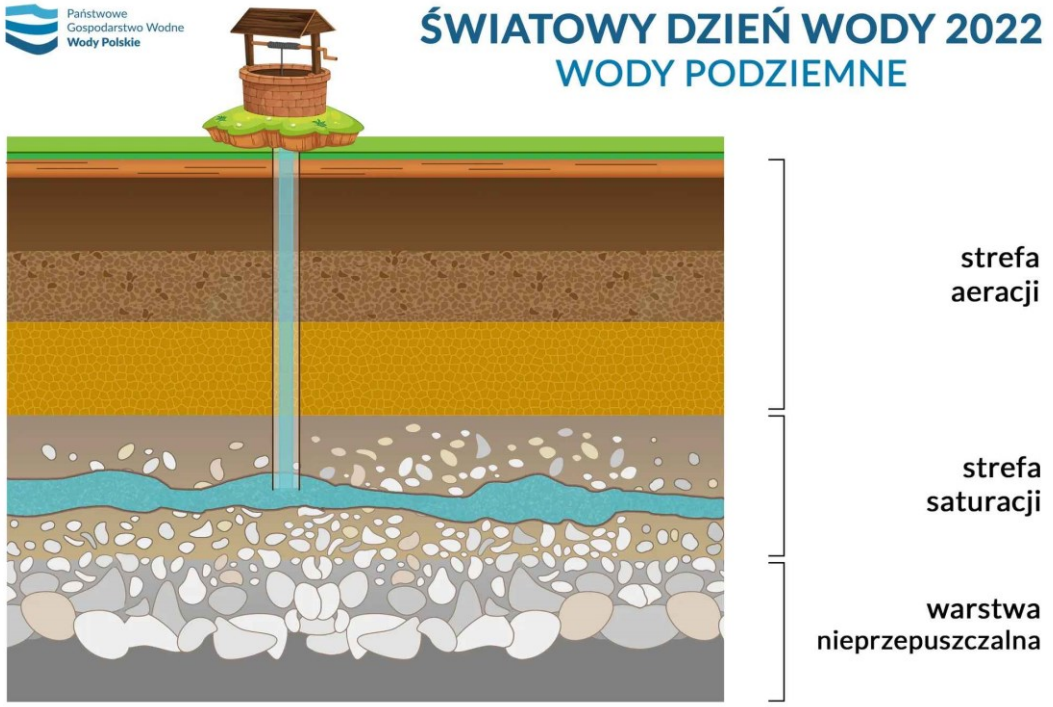
- Miastu w 2015 groził brak bieżącej wody.
- Ze względu na przeciągającą się suszę zasoby wody w zbiornikach, z których zaopatrywano miasto, zmalały do ok. 50%.
- Władze miasta zaczęły wprowadzać pierwsze ograniczenia od 2016 r. Ale wody ciągle ubywało….
- W 2017 r. wielkość opadów była najniższa od 85 lat.
- W połowie roku zaostrzono racjonowanie wody do 100 litrów na osobę. Obniżono też ciśnienie w sieci wodociągowej, aby uniemożliwić podlewanie trawników taką wodą. „Dzień zero" został odroczony w czasie, ale mieszkańcy nadal muszą bardzo rozważnie korzystać z tego zasobu.

Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie

Jak tworzą się wody podziemne i gdzie w Polsce znajduje się ich najwięcej?

Zasoby podziemne tworzy woda pochodząca z opadów lub z rzek, jezior i mórz

- Woda opadowa lub pochodząca z wód powierzchniowych pod wpływem grawitacji wsiąka w podłoże. Proces ten nazywamy *infiltracją*
- Kiedy napotka na warstwę skał nieprzepuszczalnych nie może wsiąkać dalej, dlatego zaczyna gromadzić się w szczelinach między ziarnami skał zalegających powyżej warstwy nieprzepuszczalnej.
- W zależności od nachylenia poszczególnych warstw skał, ich rozmiarów oraz kształtu, wody podziemne będą tworzyć podziemne „jeziora” lub „rzeki”.



Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie

Jak tworzą się wody podziemne i gdzie w Polsce znajduje się ich najwięcej?

Zasoby podziemne tworzy woda pochodząca z opadów lub z rzek, jezior i mórz

- Woda opadowa lub pochodząca z wód powierzchniowych pod wpływem grawitacji wsiąka w podłoże. Proces ten nazywamy *infiltracją*
- Kiedy napotka na warstwę skał nieprzepuszczalnych nie może wsiąkać dalej, dlatego zaczyna gromadzić się w szczelinach między ziarnami skał zalegających powyżej warstwy nieprzepuszczalnej.
- W zależności od nachylenia poszczególnych warstw skał, ich rozmiarów oraz kształtu, wody podziemne będą tworzyć podziemne „jeziora” lub „rzeki”.

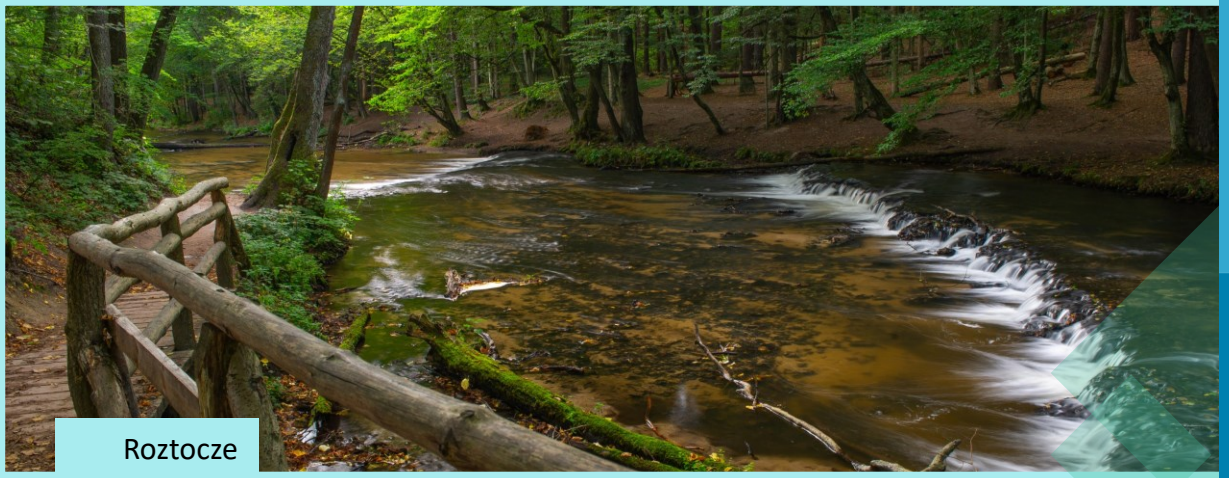
Ilość wody na Ziemi jest stała i nieustannie krąży w przyrodzie. Proces ten nazywany jest ***cyklem hydrologicznym***.

Korzystamy więc z tej samej wody, co dinozaury miliony lat temu!

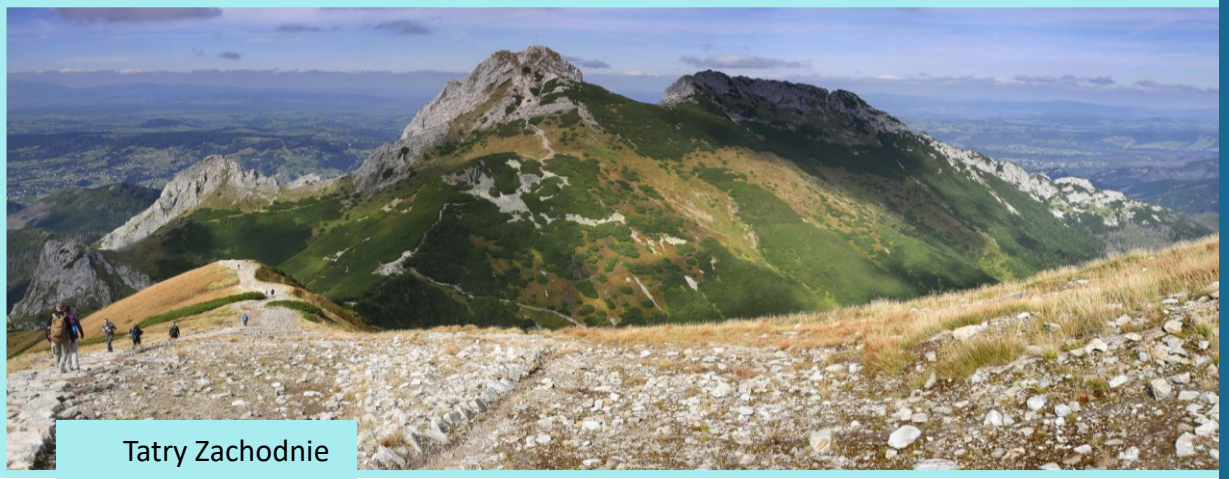
Państwowe
Gospodarstwo Wodne
Wody Polskie

Gdzie jest najwięcej zasobów wód podziemnych w Polsce?

- Wodami podziemnymi występującymi w Polsce najczęściej są wody krasowe. Występują w:
  - Tatrach Zachodnich,
  - na Wyżynie Śląskiej,
  - na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej,
  - w Niecce Nidziańskiej,
  - na Wyżynie Lubelskiej,
  - na Roztoczu,
  - na Polesiu.
- Do wód krasowych zalicza się także źródła mineralne i cieplice, wykorzystywane w celach leczniczych.


Roztocze

Wyżyna Krakowsko-Częstochowska


Tatry Zachodnie

Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie

- Za ocenę i monitoring wód powierzchniowych oraz monitoring jakościowy wód podziemnych odpowiada **Główny Inspektorat Ochrony Środowiska**. GIOŚ ocenia stan jednolitych części wód, czyli odcinki rzek, jeziora lub ich fragmenty, wody przejściowe, przybrzeżne oraz podziemne. Jednolite części wód są podstawową jednostką gospodarowania wodami.

Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

- Za monitoring ilościowy wód podziemnych odpowiada **Państwowa Służba Hydrogeologiczna** PIG-PIB.

PSH PAŃSTWOWA SŁUŻBA HYDROGEOLOGICZNA

- **Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie** opracowuje projekty dokumentów planistycznych, których głównym celem jest zapewnienie dobrego stanu wód powierzchniowych i podziemnych w naszym kraju. Są to plany gospodarowania wodami dla obszarów dorzeczy, aktualizowane co 6 lat.

Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie

Państwowe
Gospodarstwo Wodne
Wody Polskie

Jakie działania podejmują Wody Polskie na rzecz ochrony zasobów wód podziemnych?

Działamy na rzecz zwiększenia poziomu zasobów wód podziemnych:

- W ramach programu Stop Suszy!, zachęcający do budowy zbiorników retencyjnych (magazynujących wodę) nie tylko na terenach wiejskich ale również miejskich czy odtwarzaniu mokradeł, a także wzmacniania bioretencji – odtwarzania powierzchni biologicznie czynnych, w tym łąk.
- Poprzez wspieranie inwestycji zamieniających byłe wyrobiska kopalniane w zbiorniki wodne (w ramach rekultywacji) zwiększając retencję wód w okolicy – np. zbiornik Kleczew.
- Poprzez retencję korytową – zatrzymywanie wód powierzchniowych do różnych celów tak, aby oszczędzać zasoby wód podziemnych.

Edukując:

- poprzez kampanie np. „Wody to nie śmietnik” - o tym jak zanieczyszczenia, dzikie wysypiska i inne śmieci porzucane przez ludzi nad wodą, wpływają na jakość wody, którą używamy na co dzień
- poprzez organizację ogólnopolskich i regionalnych akcji sprzątania rzek
- poprzez zachęcanie do oszczędzania wody w czasie codziennych czynności i picia wody kranowej zamiast butelkowanej.

Kontrolując:

- monitorując nielegalne urządzenia odprowadzające zanieczyszczenia do wód, które mogą zanieczyścić m.in. wody podziemne.

Państwowe
Gospodarstwo Wodne
Wody Polskie

Jak zanieczyszczane są wody podziemne?

- **Poprzez działalność przemysłową, energetyczną, transportową, rolniczą**
- **Dzikie wysypiska śmieci**
- **Nielegalne wypompowywanie nieoczyszczanych ścieków z fabryk lub domostw**
- **Nieszczelne instalacje sanitarne,**
- **Chemiczne środki ochrony roślin**
- **Nielegalne instalacje odprowadzające ścieki przemysłowe**
- **Nawozy mineralne**
- **Paliwo, smary rolnicze**

Państwowe
Gospodarstwo Wodne
Wody Polskie

Co możemy zrobić, aby chronić wody podziemne?

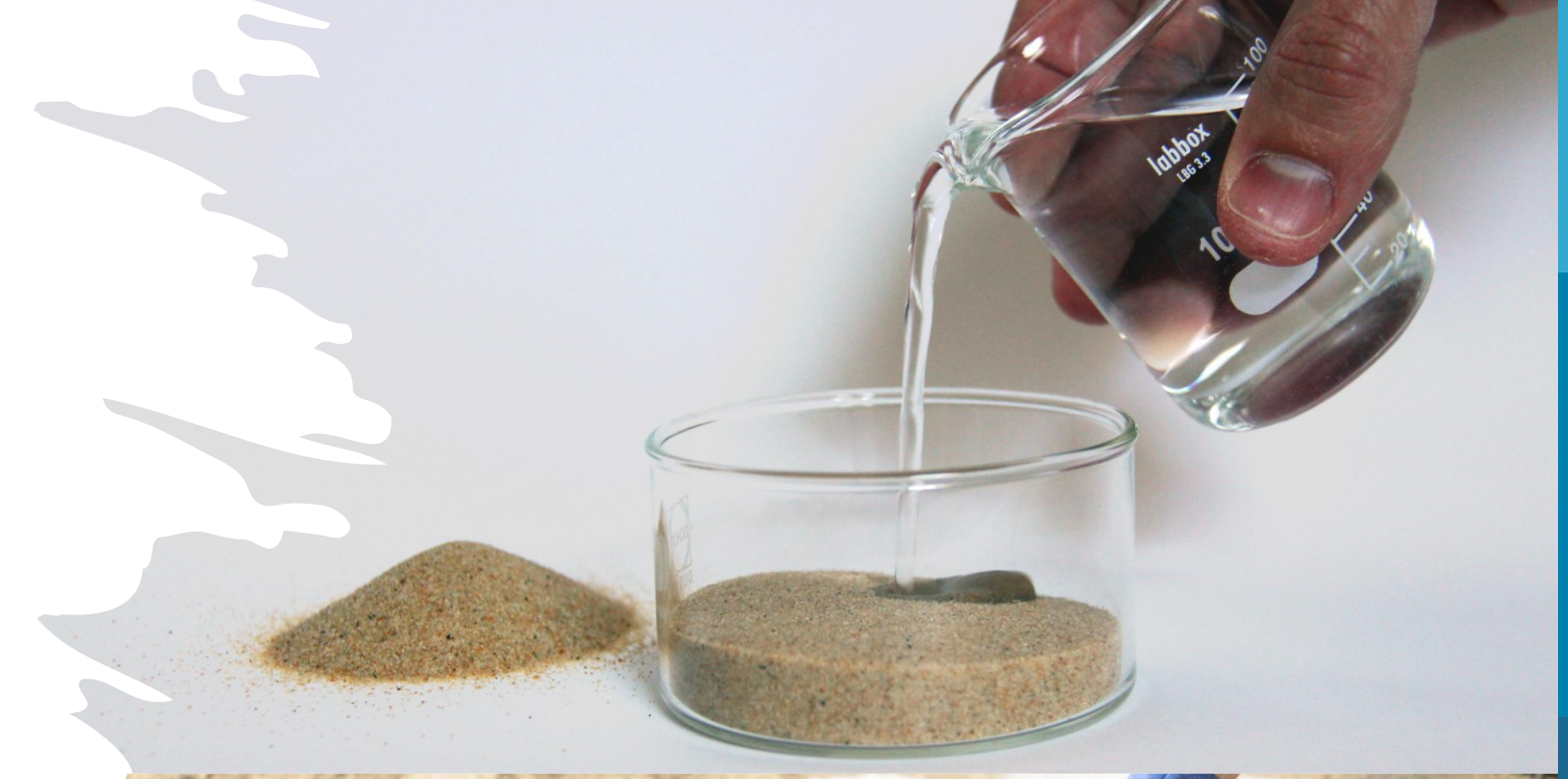
- **ograniczać codzienne zużycie wody kranowej np. zakręcając wodę w czasie mycia zębów oraz biorąc prysznic zamiast kąpieli.**
- **ograniczać pobór wody kranowej np. poprzez podlewanie kwiatów deszczówką lub wodą po gotowaniu ziemniaków lub ryżu.**
- **zmywać naczynia w zmywarce oraz uruchamiając pralkę tylko z pełnym wsadem bębna**
- **pić wodę kranową zamiast butelkowanej**
- **naprawiać cieknące krany i spłuczki toaletowe**
- **gotując potrawy pod przykrywką aby woda nie parowała i nie było konieczne jej uzupełnianie**
- **stosować do sprzątania domowe środki czystości wykorzystując ocet, sodę lub sok z cytryny co ograniczy zanieczyszczenie chemikaliami domowych ścieków, które odprowadzane są do rzek**

Państwowe
Gospodarstwo Wodne
Wody Polskie

Zróbcie eksperyment!

- **Przezroczyste naczynie częściowo napełnijcie piaskiem.**
- **Wlejcie trochę wody.**
- **Po pewnym czasie zbierze się ona na dnie. Będzie można też dostrzec górną granicę, do której piasek jest nasycony wodą – to zwierciadło takiego „podziemnego jeziora”.**

- **Naprzemienne ułożenie warstw przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych umożliwia powstawanie wielu poziomów wodonośnych.**

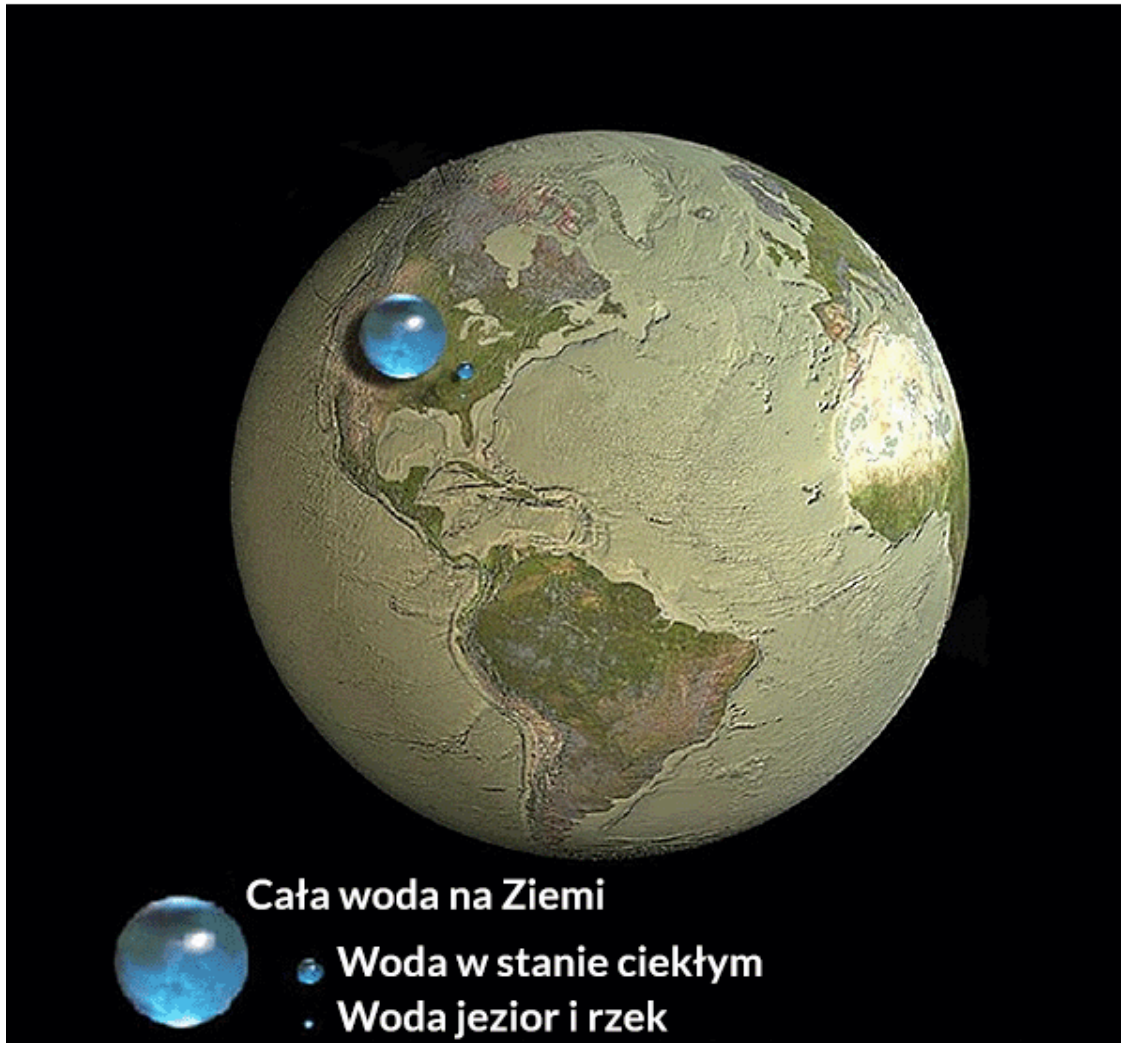


Niedocenione bogactwo, więcej o wodach podziemnych

- Zasoby wody na Ziemi
- Obieg wody w przyrodzie
- Jak powstają wody podziemne
- Podział wód podziemnych
- Przepuszczalność i przewodność hydrauliczna
- Konsekwencje eksploatacji wody podziemnej
- Czy leczą tylko wody mineralne?
- Źródła i ich znaczenie

Państwowe
Gospodarstwo Wodne
Wody Polskie

Zasoby wody na Ziemi



KROPLA NA PLANECIE

Woda występująca na Ziemi
= kropla o średnicy 1385 km

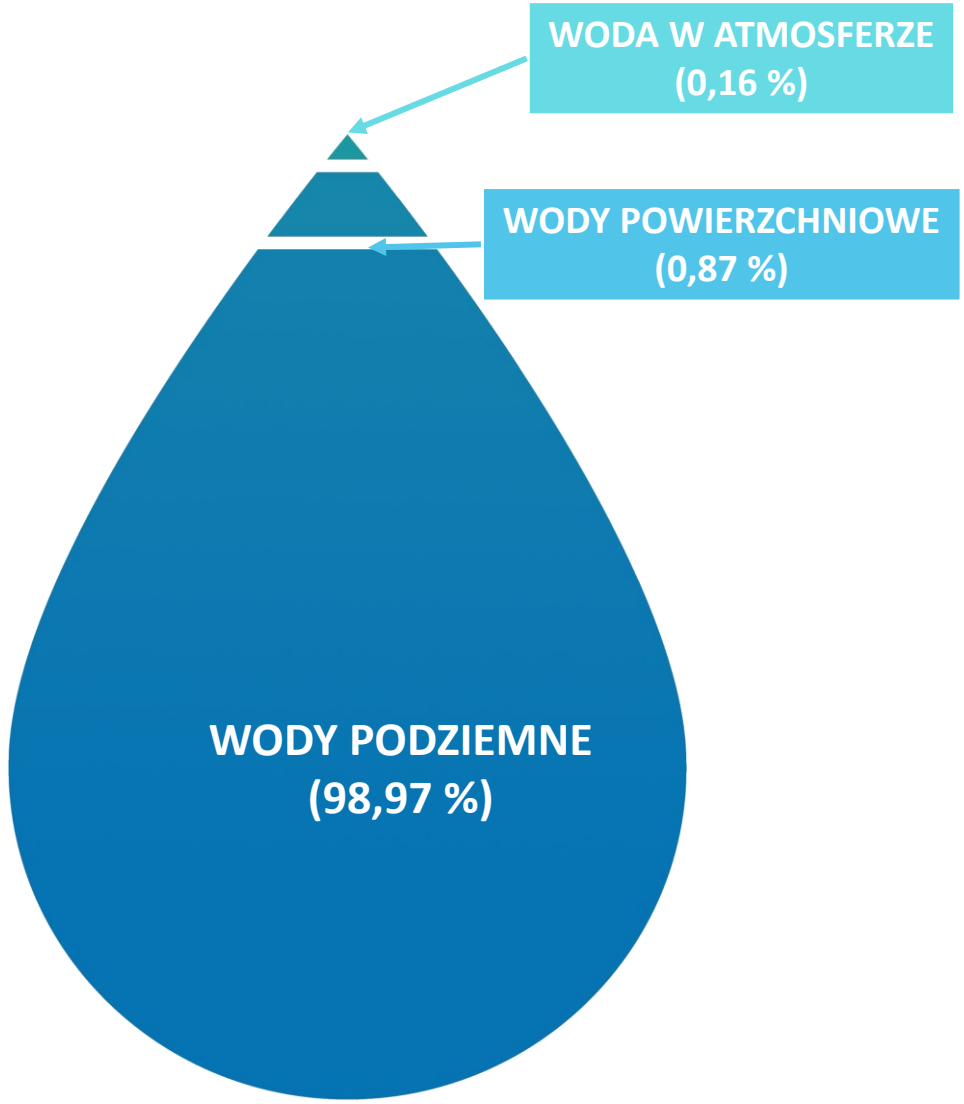
Woda słodka w stanie ciekłym
= kropla o średnicy 274 km

Woda zgromadzona w jeziorach i rzekach
= kropla o średnicy 56 km

Państwowe Gospodarstwo Wodne
Wody Polskie

Zasoby wody na Ziemi

Objętość wody zgromadzonej na kuli ziemskiej = 1,5 mld km^3		
Morza i oceany	97,58 %	Woda słona, niezdatna do użytku
Lodowce	1,81 %	Woda niedostępna, skoncentrowana na biegunach
Wody podziemne	0,60 %	Najważniejsze źródło (98 %) możliwych do wykorzystania wód
Pozostałe źródła (atmosfera, jeziora, woda w strefie aeracji, rzeki oraz bagna i mokradła)	0,01%	Lokalnie rzeki i jeziora stanowią ważne źródło zaopatrzenia w wodę lecz w skali globalnej ich udział jest minimalny



ZASOBY WODY MOŻLIWEJ DO WYKORZYSTANIA:

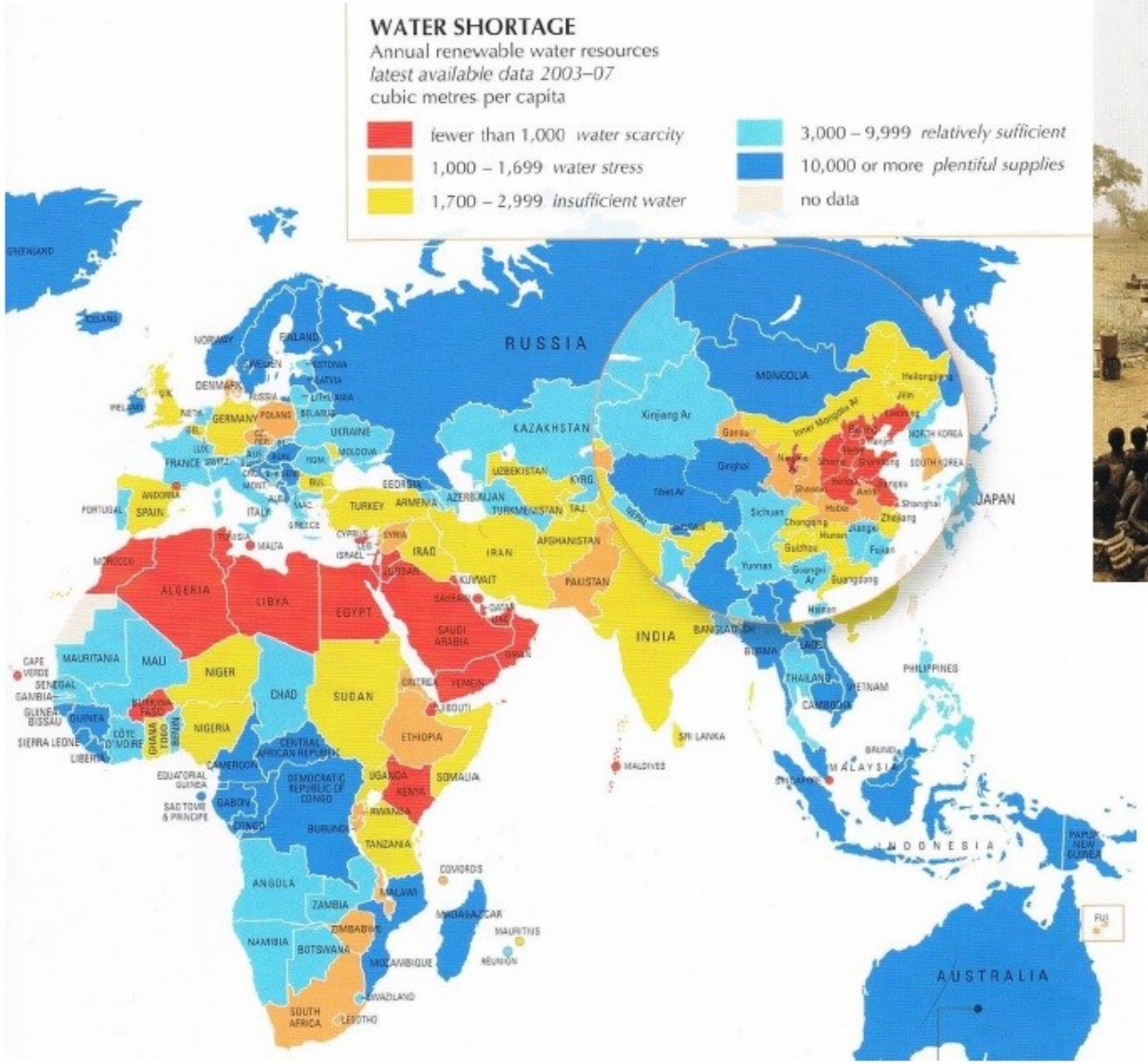
WODA SKUPIONA NA LĄDACH WYSTĘPUJĄCYCH W FAZIE CIEKŁEJ

TYLKO OKOŁO 0,6 % OGÓLNEJ ILOŚCI WÓD NA ZIEMI

DOMINUJĄCY UDZIAŁ WÓD PODZIEMNYCH (98-99 %)

Państwowe
Gospodarstwo Wodne
Wody Polskie

Zasoby wody na Ziemi



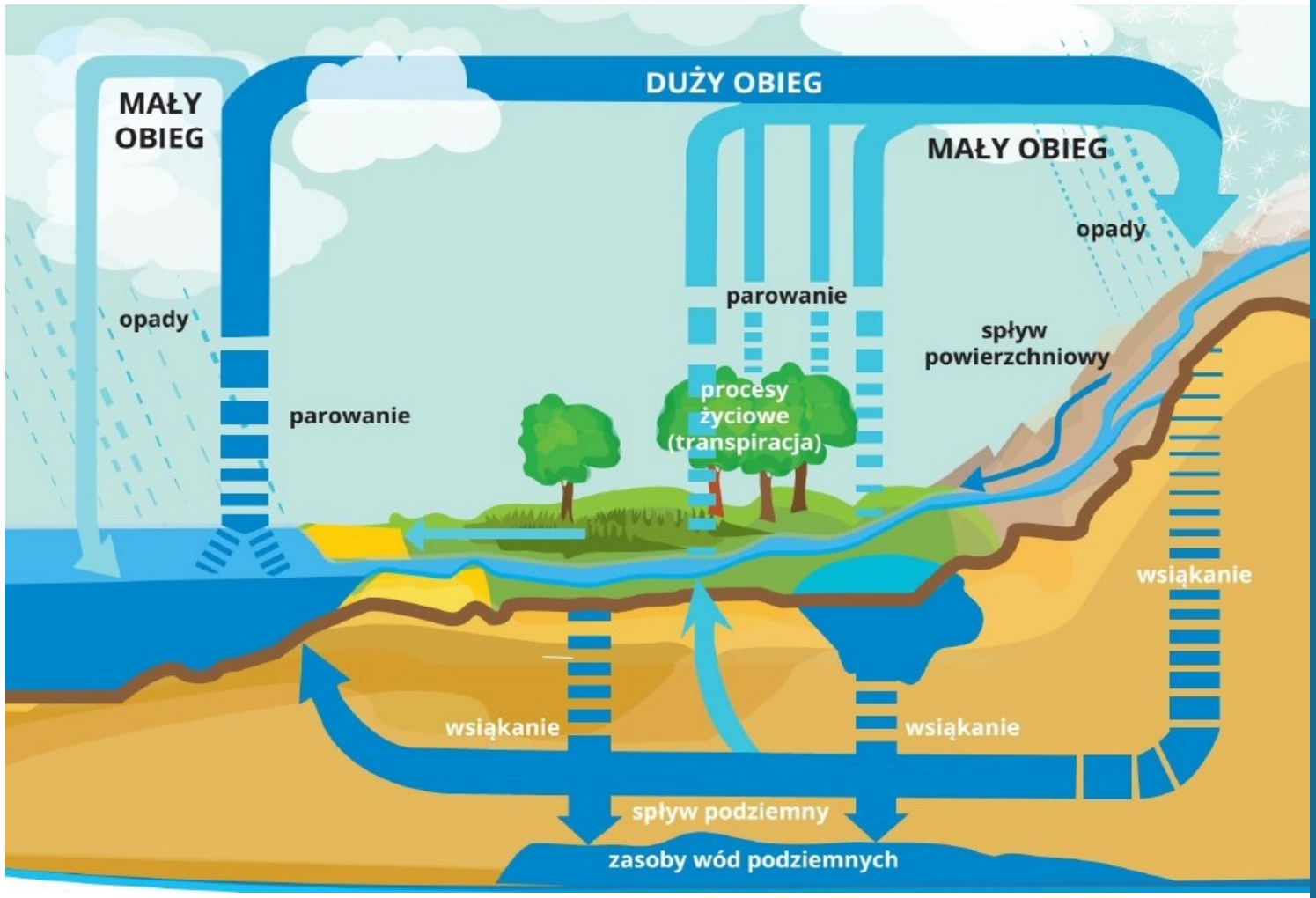
POLSKA JEST WEDŁUG KRYTERIÓW ONZ KRAJEM ZAGROŻONYM NIEDOBOREM WODY (WATER STRESS COUNTRY)

Państwowe
Gospodarstwo Wodne
Wody Polskie

Obieg wody w przyrodzie

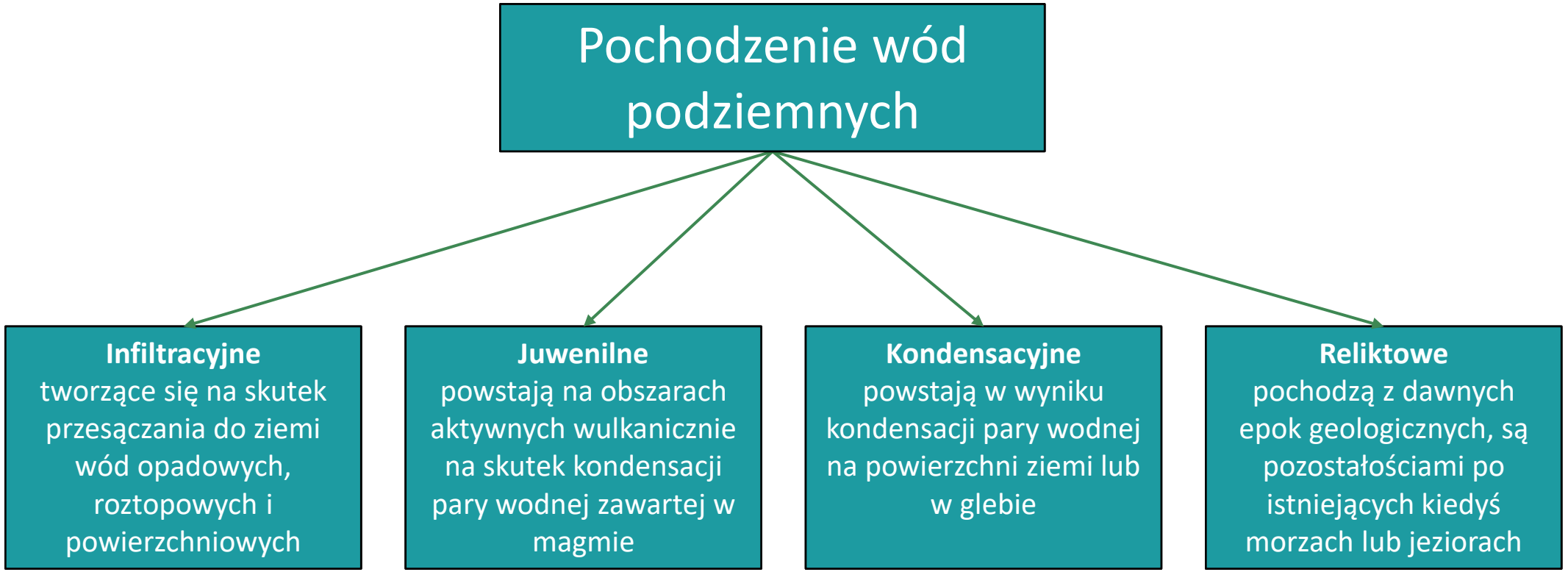
Wskutek sił ciążenia i energii słońca, woda nieustannie krąży między atmosferą, powierzchnią Ziemi i litosferą (zewnętrzną sztywną powłoką Ziemi) – proces ten nazywamy cyklem hydrologicznym.

Zasoby podziemne tworzy zawsze woda pochodząca z opadów albo z rzek, jezior i mórz, choć różny mógł być czas, w którym się gromadziła.



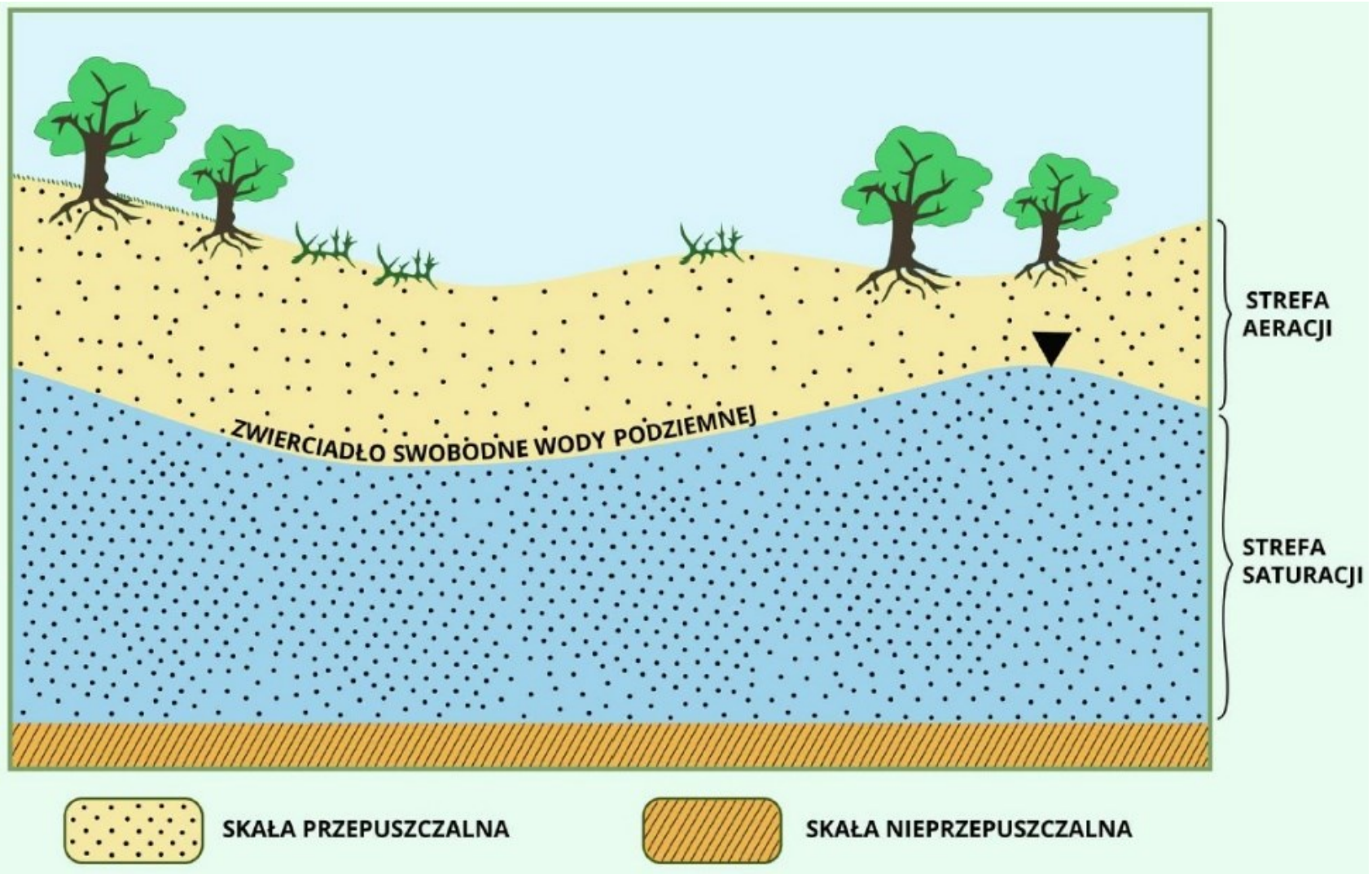
Państwowe
Gospodarstwo Wodne
Wody Polskie

WODY PODZIEMNE – są to wody znajdujące się pod powierzchnią ziemi, wypełniające szczeliny i wolne przestrzenie



Państwowe
Gospodarstwo Wodne
Wody Polskie

Jak powstają wody podziemne



W powstawaniu zbiorników wód podziemnych podstawową rolę odgrywa budowa geologiczna danego obszaru.

W zależności od nachylenia poszczególnych warstw skał, ich rozmiarów oraz kształtu wody podziemne będą tworzyć podziemne „jeziora” lub „rzeki”.

Będą to jednak, z nielicznymi wyjątkami, wody występujące w skałach podłoża, a nie otwarte zbiorniki, jakie znamy z powierzchni ziemi.

Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie

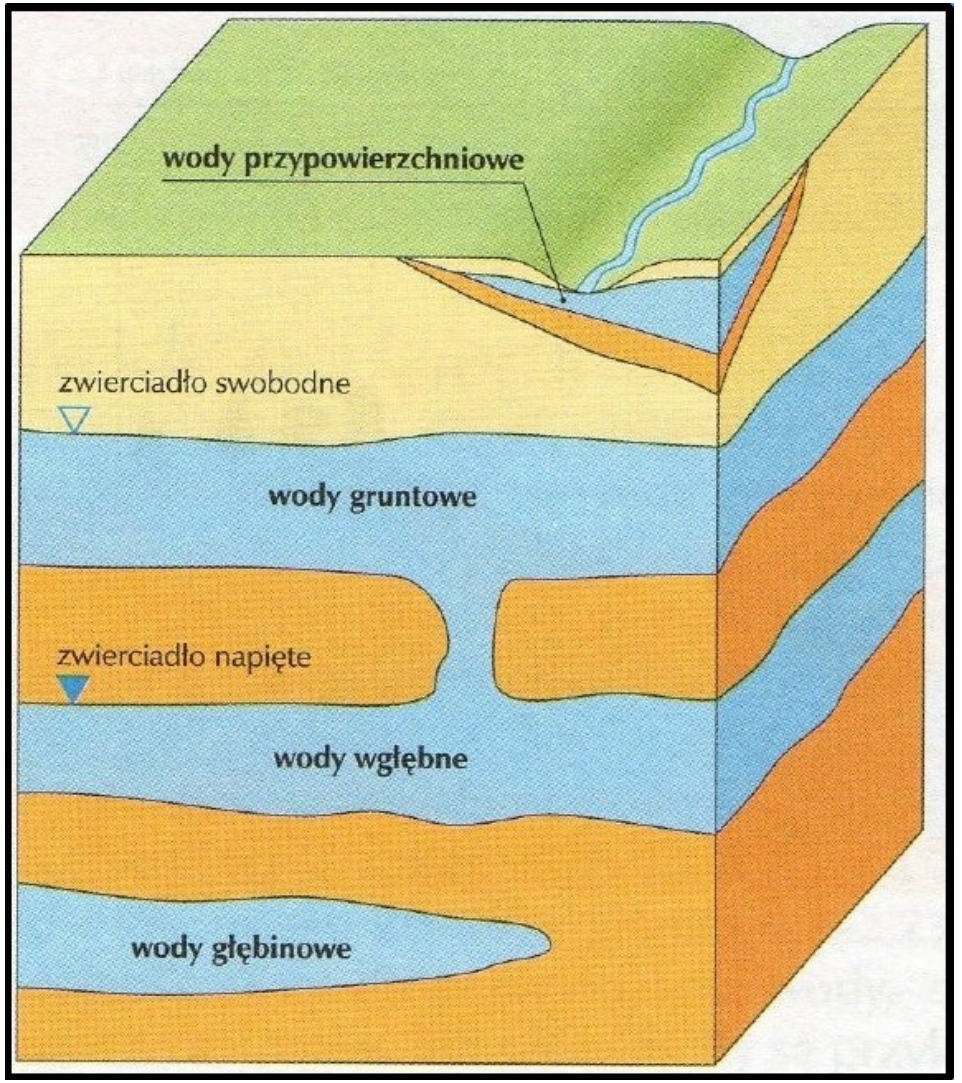
Podział wód podziemnych ze względu na głębokość zalegania

- **przypowierzchniowe** (zaskórne) – występują blisko powierzchni ziemi; są silnie zanieczyszczone; ich temperatura zmienia się w zależności od pogody;

- **gruntowe** – tworzą pod powierzchnią ziemi pierwszą trwałą warstwę wodonośną; zasilane są głównie wodami opadowymi, rzadziej powierzchniowymi (z rzek i jezior); nie podlegają bezpośrednim wpływom atmosferycznym;

- **wgłębne** – zalegają w warstwie wodonośnej przykrytej warstwą nieprzepuszczalną; zasilane wodami opadowymi;

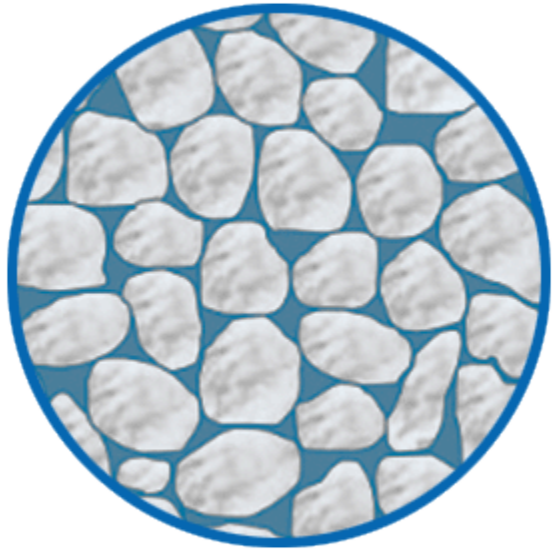
- **głębinowe** – bardzo głębokie, silnie zmineralizowane, nie biorące aktywnego udziału w krążeniu wody.



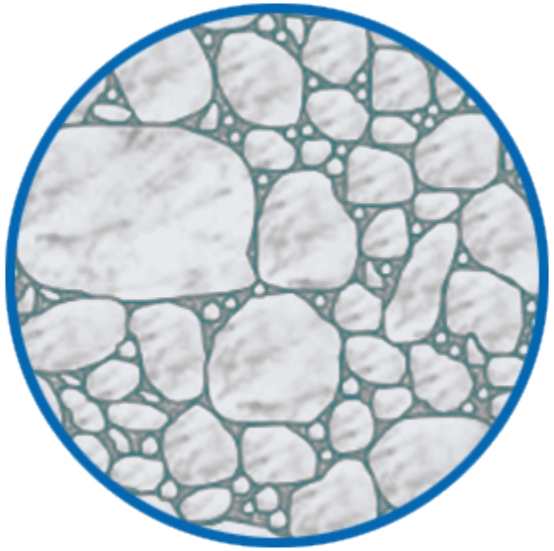
Państwowe
Gospodarstwo Wodne
Wody Polskie

Przepuszczalność i przewodność hydrauliczna

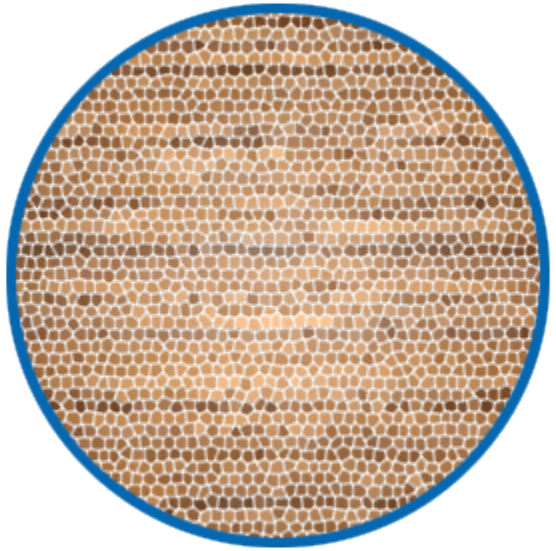
piasek gruboziarnisty , żwir



piaski różnoziarniste



mułki, glina



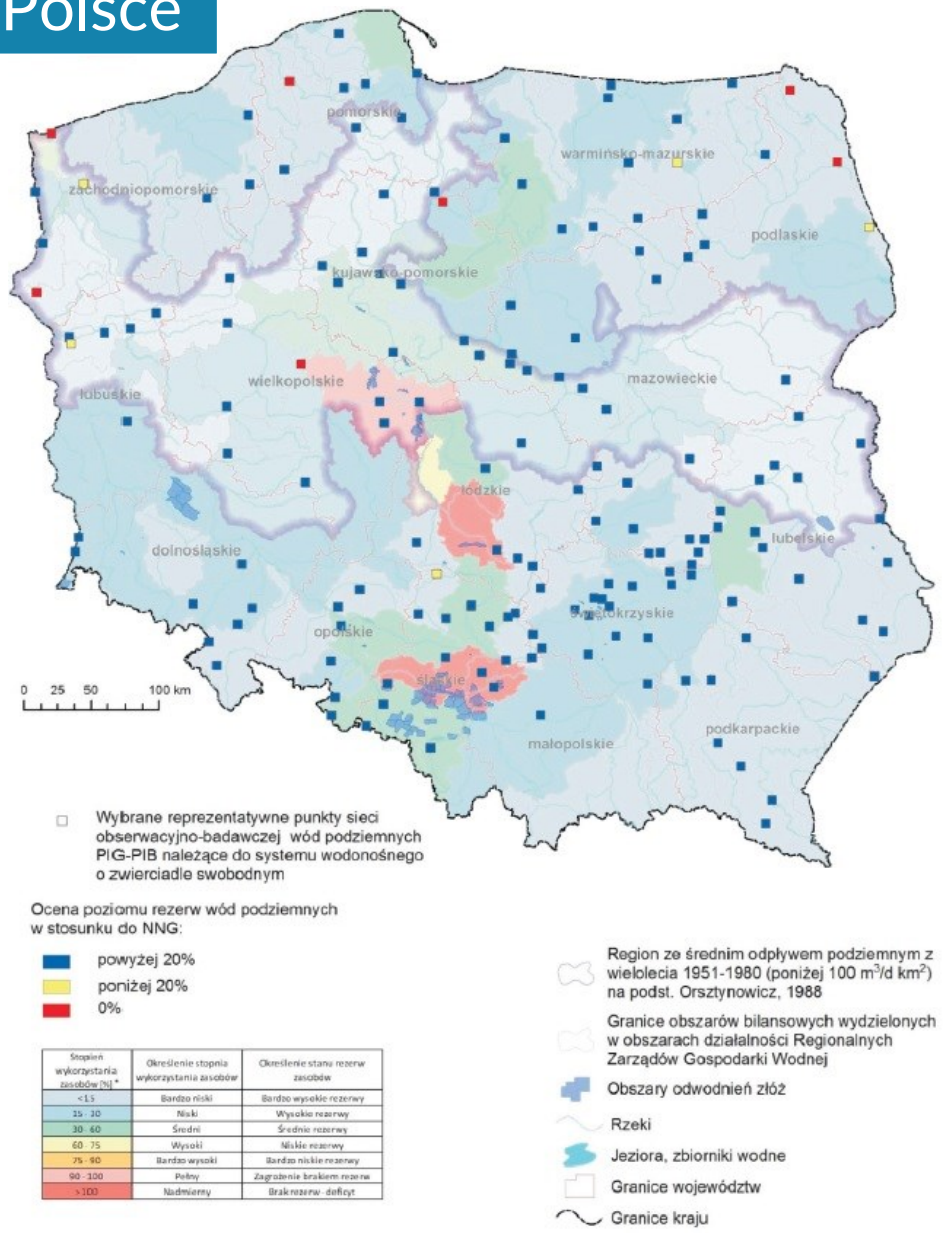
wysoka ⟵ ⟶ **niska**

Państwowe Gospodarstwo Wodne
Wody Polskie

Wykorzystanie wód podziemnych w Polsce

Rezerwy wód podziemnych są znaczne, w skali kraju zużywamy jedynie nieco ponad 20% dostępnych do zagospodarowania zasobów.

W 2020 roku w Polsce pobrano 1,7 km^3 wody z zasobów wód podziemnych z tego prawie 90% przeznaczono do zaopatrzenia ludności w wodę do picia.



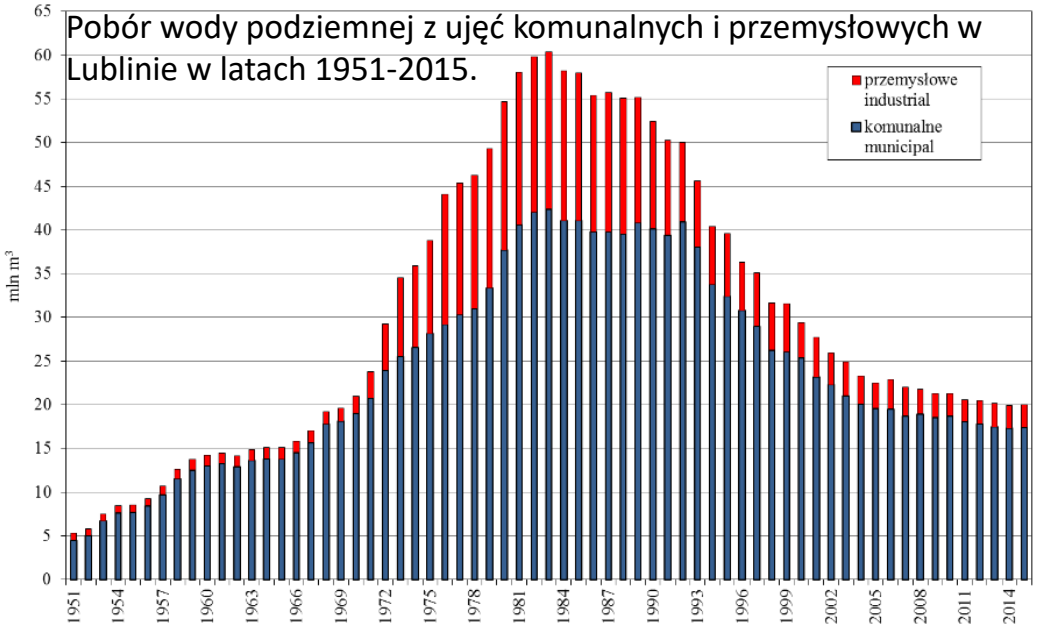
Stopień wykorzystania zasobów [%] *	Określenie stopnia wykorzystania zasobów	Określenie stanu rezerw zasobów
<15	Bardzo niski	Bardzo wysokie rezerwy
15 - 30	Niski	Wysokie rezerwy
30 - 60	Średni	Średnie rezerwy
60 - 75	Wysoki	Niskie rezerwy
75 - 90	Bardzo wysoki	Bardzo niskie rezerwy
90 - 100	Pełny	Zagrożenie brakiem rezerw
>100	Nadmierny	Brak rezerw- deficyt

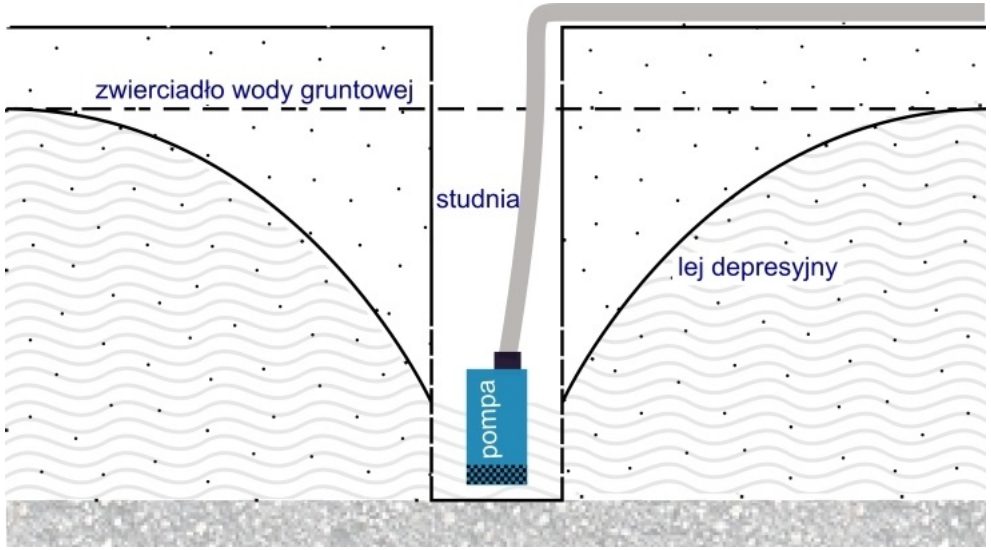
Stopień wykorzystania dostępnych do zagospodarowania zasobów wód podziemnych (stosunek aktualnego poboru wód podziemnych do zasobów [%])

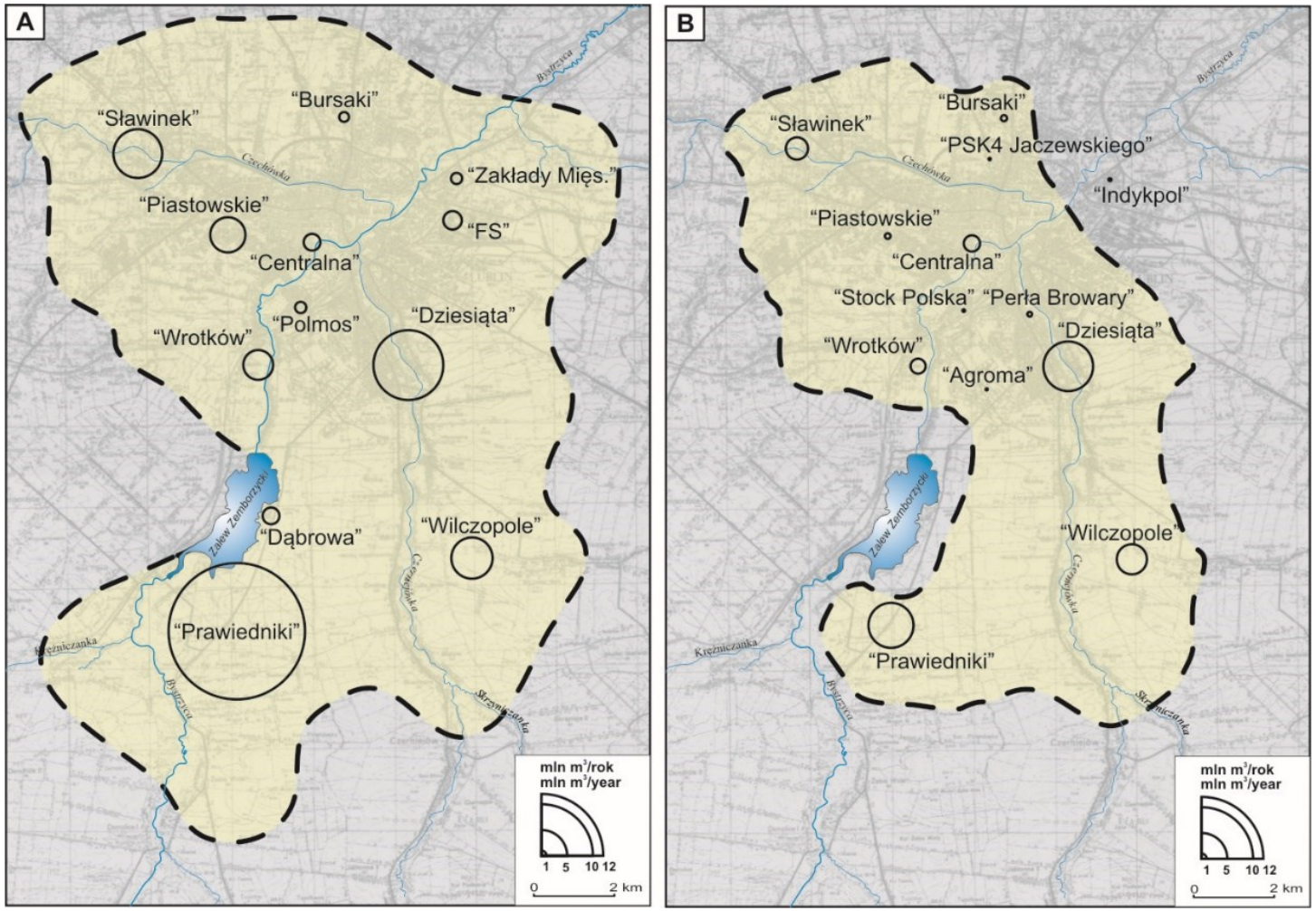
Państwowe Gospodarstwo Wodne
Wody Polskie

Konsekwencje eksploatacji wody podziemnej w Lublinie

Pobór wody podziemnej z ujęć komunalnych i przemysłowych w Lublinie w latach 1951-2015.





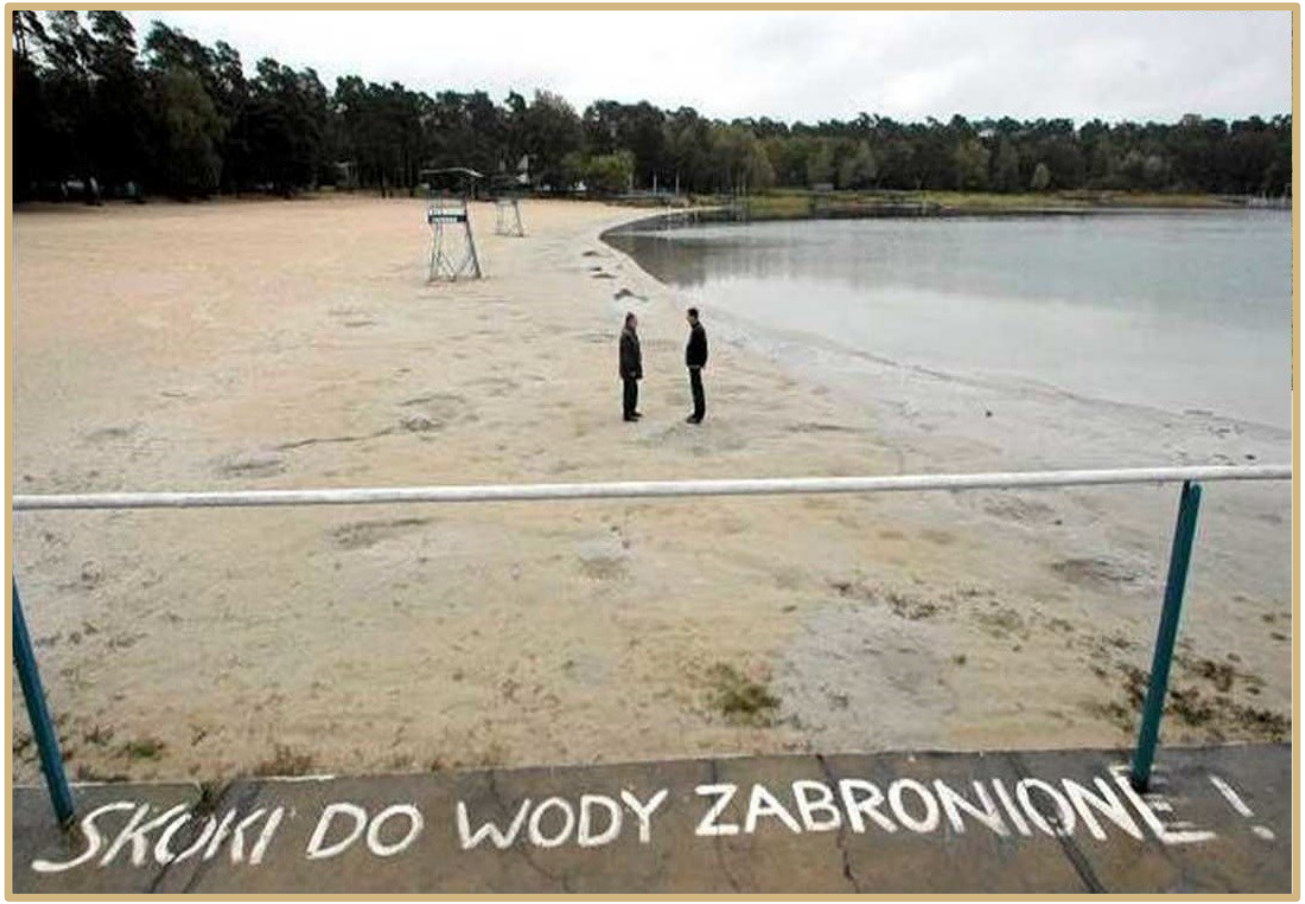


Zasięg obniżenia zwierciadła wody i wielkość eksploatacji A – w 1992 r. B- w 2015 r.

Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie

Konsekwencje eksploatacji wody podziemnej

Jezioro Ostrowskie (Pojezierze Powidzkie).
Obszar wpływu odwadniania kopalni PAK Konin SA – susza w 2016 r.



Konsekwencje poboru wód podziemnych na deszczowanie upraw

Państwowe
Gospodarstwo Wodne
Wody Polskie

Wody mineralne

Woda mineralna – naturalna woda lecznicza zawierająca co najmniej 1000 mg/dm^3 rozpuszczonych składników stałych. Oprócz tego może zawierać rozpuszczone gazy pochodzenia naturalnego (dwutlenek węgla, siarkowodór). Najczęściej jest to woda wgłębna, która sole mineralne pozyskała z rozpuszczania minerałów lub skał, przez które przepływała.

W ten sposób powstają np.:
- **solanki** – zawierają rozpuszczoną sól kamienną (NaCl)
- **szczawy** – zawierają kwaśne węglany wapnia i sodu;
- **wody siarczanowe** – zawierają siarczki sodu i wapnia.

W Cieplicach Śląskich- Zdroju (dzielnica Jeleniej Góry), w Lądku-Zdroju, w Zakopanem występują głębinowe wody **termalne**, zwane też **cieplicami**. Mają one temperaturę wyższą od średniej rocznej temperatury powietrza w danym miejscu na powierzchni, np. w Cieplicach stwierdzono 61,5°C, co jest najwyższą temperaturą w Polsce.

Źródło: Wydawnictwo Edukacyjne Wiking, licencja: CC BY 3.0.

Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie

Czy leczą tylko wody mineralne?

Świeradów-Zdrój pijalnia wody radoczynnej

Jeden z basenów wypełnionych ciepłą wodą ze źródła w Cieplicach (1900-1910)

Wody swoiste

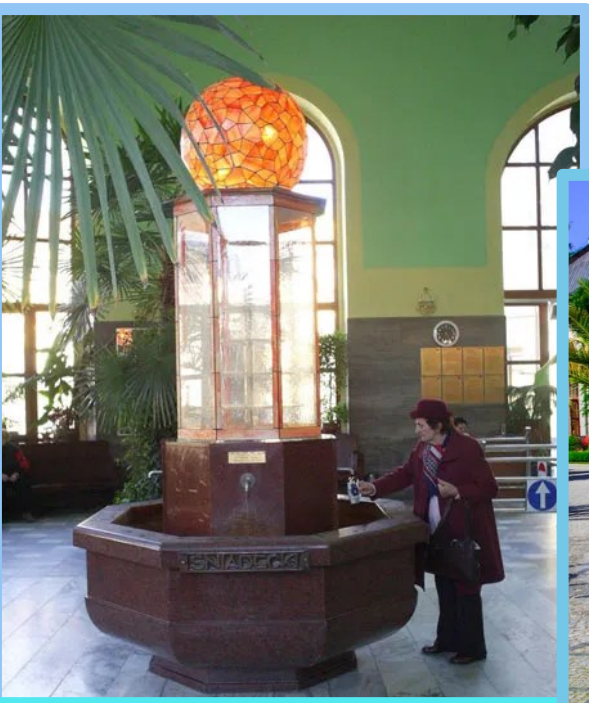
Wody (słabozmineralizowane) zawierające w 1 litrze poniżej 1000 mg rozpuszczonych składników stałych, w tym jeden lub więcej składników leczniczych swoistych, w podanych lub wyższych stężeniach:

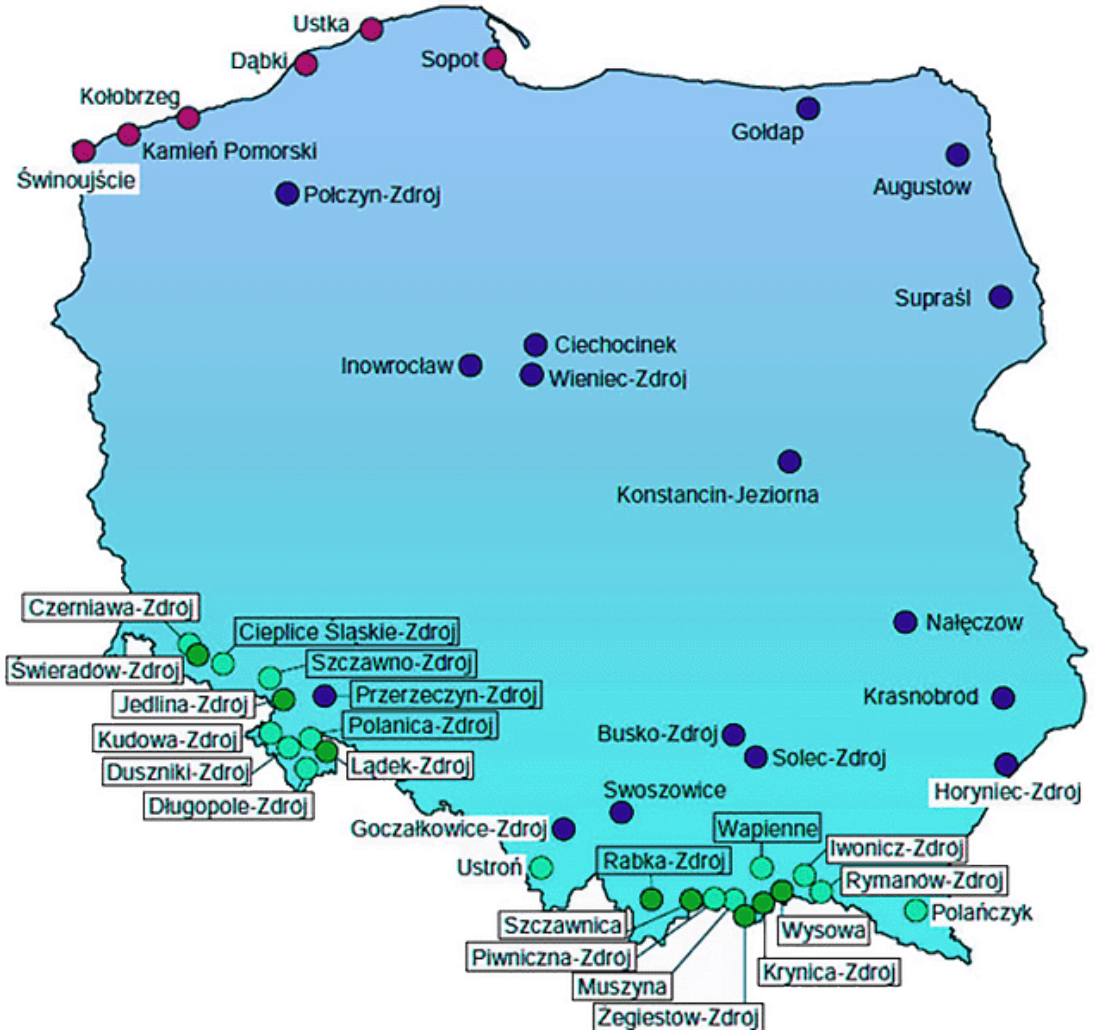
- 1 mg jodków — woda jodkowa,
- 1 mg siarczków lub innych związków siarki (II) — woda siarczkowa,
- 2 mg fluorków — woda fluorkowa,
- 10 mg żelaza (II) — woda żelazista,
- 70 mg kwasu metakrzemowego — woda krzemowa,
- 1000 mg niezwiązanego dwutlenku węgla — szczawa,
- 250-999 mg niezwiązanego dwutlenku węgla — woda kwasowęglowa lub
- wykazująca na wypływie z ujęcia temperaturę co najmniej 20°C — woda termalna,
- wykazująca aktywność promieniotwórczą co najmniej 74 Bq/dm^3 — woda radonowa.

Źródło: jeleniagora.naszemiasto.pl/zrodla-termalne-i-base-odkryty-w-cieplicach-zobacz-piekne/ga/c1-7467489/zd/49354601

Państwowe
Gospodarstwo Wodne
Wody Polskie

Uzdrowiska





Uzdrowiska to miejsca o wyjątkowych walorach leczniczych, w których można korzystać z **pobytów z zabiegami**. Miejscowości uzdrowiskowe to obszary posiadające szczególne właściwości prozdrowotne, które pozwalają na uzyskanie takiego statusu. Do tych walorów należą w szczególności **naturalne surowce lecznicze** (tym złoża wód podziemnych, z których woda wykorzystywana jest do kuracji pitnych) oraz **właściwości lecznicze klimatu**. Uzdrowiska w Polsce to 45 miejscowości.

Państwowe
Gospodarstwo Wodne
Wody Polskie

Czym jest źródło?

wypływ wody podziemnej na powierzchnię

samoczynny

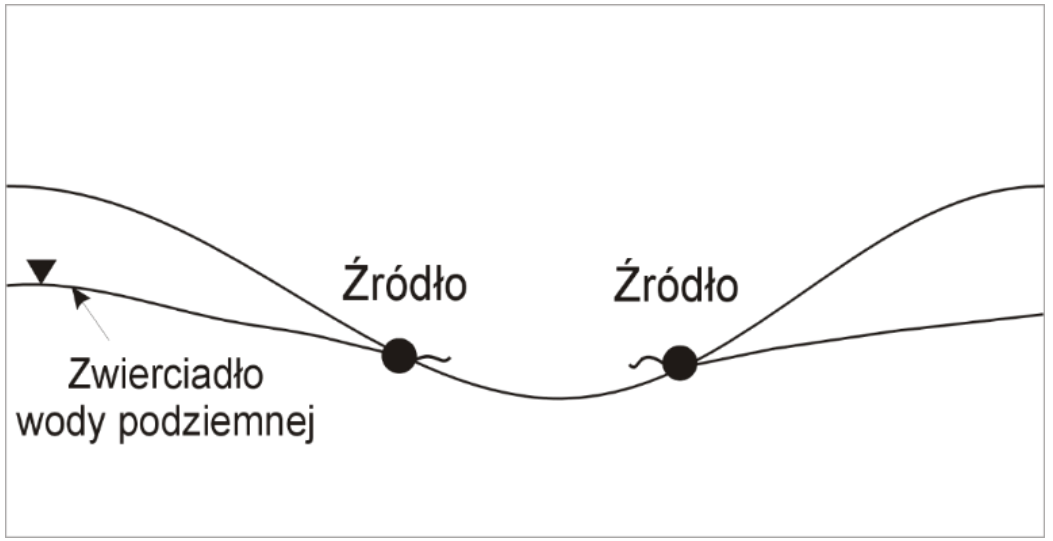
naturalny

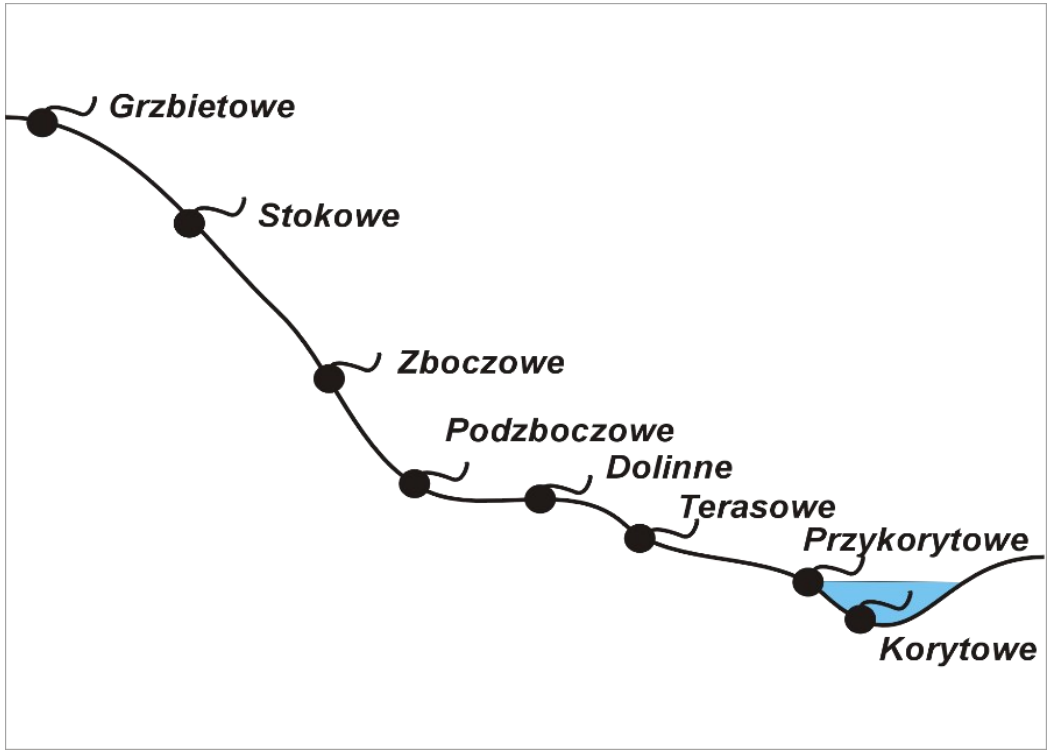
skoncentrowany

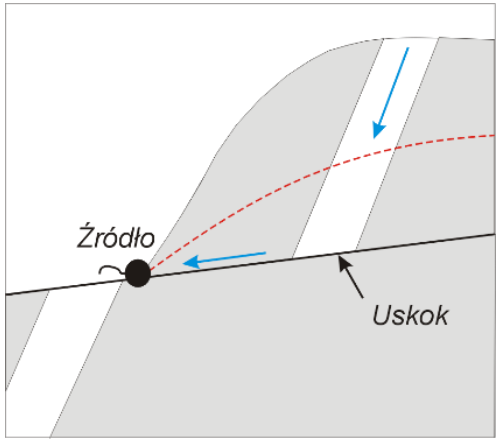
Krenologia, *krenos* (gr.) – źródło, krynica, zdrój - nauka zajmująca się badaniem źródeł, dział hydrogeologii na pograniczu hydrogeologii (źródła jako odsłonięcie wód podziemnych) i hydrologii (źródła jako początek cieków)

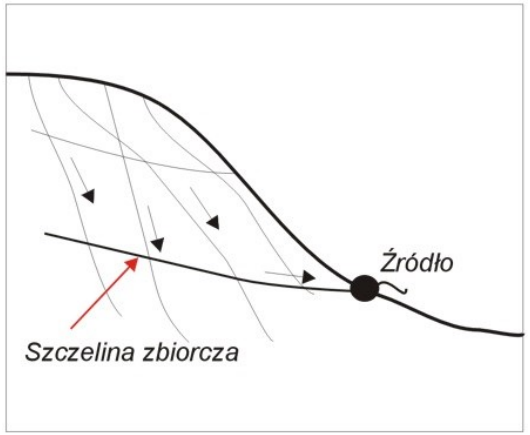
Źródło nie jedno ma imię...

Klasyfikacja źródeł według różnych kryteriów	
Rodzaj siły powodującej wypływ wody	• Źródło zstępujące • Źródło wstępujące
Warunki geologiczne	• Źródło warstwowe • Źródło szczelinowe • Źródło uskokowe • Źródło krasowe
Położenie w stosunku do form ukształtowania powierzchni	• Źródło stokowe • Źródło dolinne • Źródło podzboczowe • Źródło przykorytowe



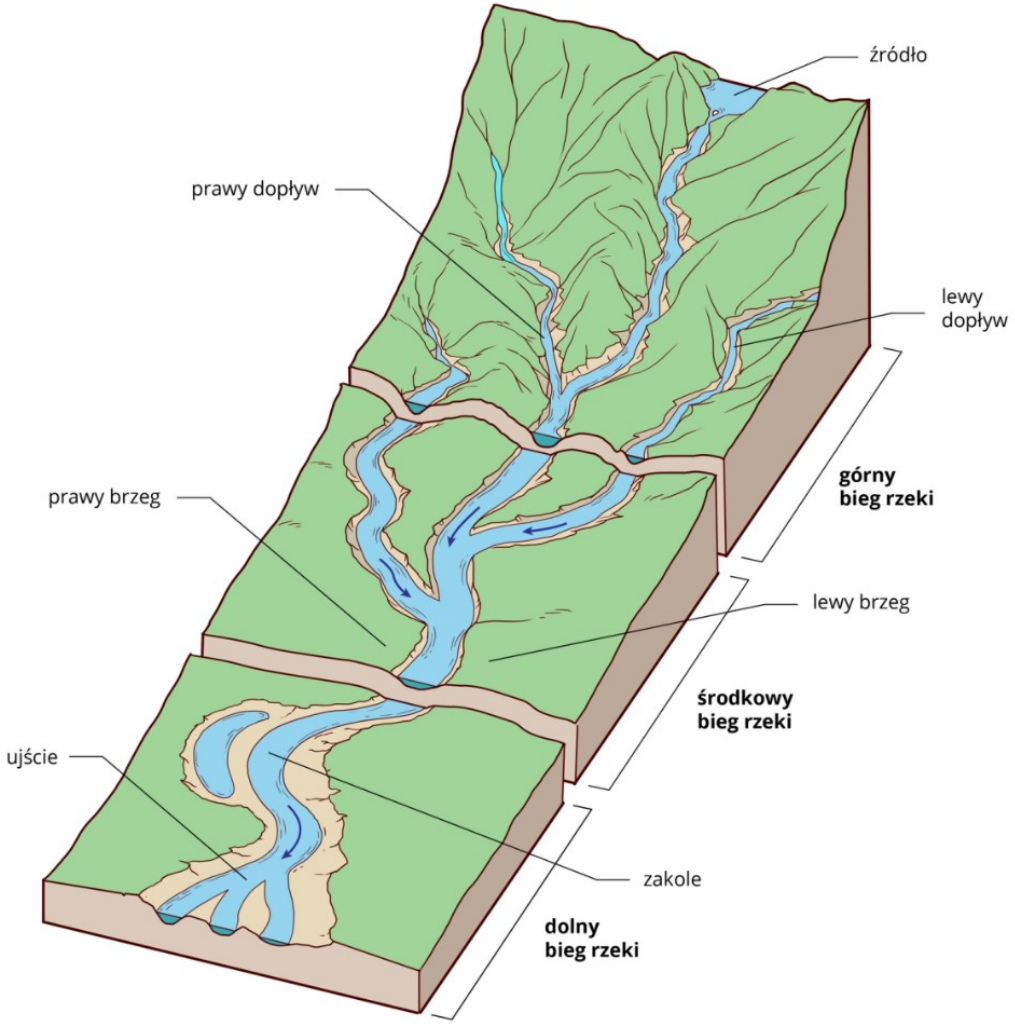






Państwowe
Gospodarstwo Wodne
Wody Polskie

Od źródła wszystko się zaczyna..., czyli o znaczeniu źródeł



źródło Bystrzycy w Sulowie

udział wód źródlanych w wodach rzek
Wyżyny Lubelskiej i Roztocza – może przekraczać 50%

Państwowe
Gospodarstwo Wodne
Wody Polskie

Od źródła wszystko się zaczyna…, czyli o znaczeniu źródeł

Państwowe
Gospodarstwo Wodne
Wody Polskie

Sacrum, czyli święte źródła

Święta Woda koło Białegostoku

Źródło Maryi koło Kudowy

Gietrzwałd koło Olsztyna

Państwowe
Gospodarstwo Wodne
Wody Polskie

Obudowany wypływ źródła we Wrzelowcu

Źródło w Woli Gałęzowskiej

Krasnobód - wrzesień1996 r. – brak odpływu

Krasnobód – kwiecień 2000 r. – max wydajność ok. 700 $dm^3 \cdot s^{-1}$

Aktywni Błękitni

Więcej ciekawych informacji o wodzie znajdziecie na stronie

wody.gov.pl/edukacja/aktywni-blekitni

facebook.com/AktywniBlekitni

* zdjęcia wykorzystane w prezentacji pochodzą z zasobów KZGW WP oraz Adobe Stock