

PYTANIA I POLECENIA

1. Omów czynniki wpływające na wysokość temperatury i ilość opadów w regionie, w którym mieszkasz.
2. Wyjaśnij, na czym polega przejściowość klimatu.
3. Wskaż cechy klimatu morskiego i kontynentalnego na obszarze Polski na przykładzie zamieszczonych w tym rozdziale klimatogramów.
4. Odpowiedz na pytania:
 - Dlaczego wezbrania i powodzie występują w Polsce latem?
 - W jaki sposób klimat Polski ma wpływ na czas trwania wegetacji roślin i produkcję roślinną?
 - W jaki sposób klimat Polski wpływa na sezonowość ruchu turystycznego w kraju?

4. Sieć wodna Polski

Zdecydowana większość obszaru Polski należy do zlewiska Morza Bałtyckiego, tylko niewielkie skrawki lądu stanowią zlewisko Morza Czarnego (dorzecze Dniestru – Strwiąż, dorzecze Dunaju – Orawa) oraz Morza Północnego (dorzecze Łaby – Orlica i Izera w Sudetach). Zlewisko Morza Bałtyckiego na obszarze kraju tworzą dorzecza Wisły i Odry, rzeki uchodzące bezpośrednio do Bałtyku oraz fragmenty dorzecza Niemna i Pregoty.



Sieć wodna to:

- wody powierzchniowe (rzeki, jeziora, zbiorniki sztuczne, tereny podmokłe);
- wody podziemne (gruntowe i głębinowe).

Rzeki Polski

Sieć rzeczna Polski cechuje się **asymetrycznością** – prawe dopływy Odry i Wisły są dłuższe i bardziej obfite w wodę niż lewe (stosunek powierzchni prawego dorzecza Odry do lewego wynosi 70:30, a Wisły 73:27). Wynika to z nachylenia powierzchni Polski w kierunku północno-zachodnim oraz rozwoju rzeźby polodowcowej. W czasie zlodowaceń plejstocentrycznych rzeki na południe od maksymalnego zasięgu lądolodu znajdowały ujście, płynąc równoleżnikowo w kierunku zachodnim (w stronę Morza Północnego), tworząc szerokie pradolina, które do dzisiaj są wykorzystywane przez odcinki niektórych rzek (np. przez

Wartę, Odrę, Notec czy Narew). Taki układ sieci rzecznej polegający na naprzemiennie występującym południkowym i równoleżnikowym kierunku biegu rzek nazywamy kratowym.

Źródłiskowym rzek Polski są głównie:

- Sudety i Karpaty (np. Odra, Nysa Łużycka, Nysa Kłodzka, Wisła, Dunajec, San),
- Wyżyny Polskie (np. Warta i Pilica wytykają z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej, a Wieprz – z Rztocza),
- Pojezierza (np. Pojezierze Pomorskie: Brda, Wda i Drawa, Pojezierze Mazurskie: Osa, Drwęcą, Wkra).

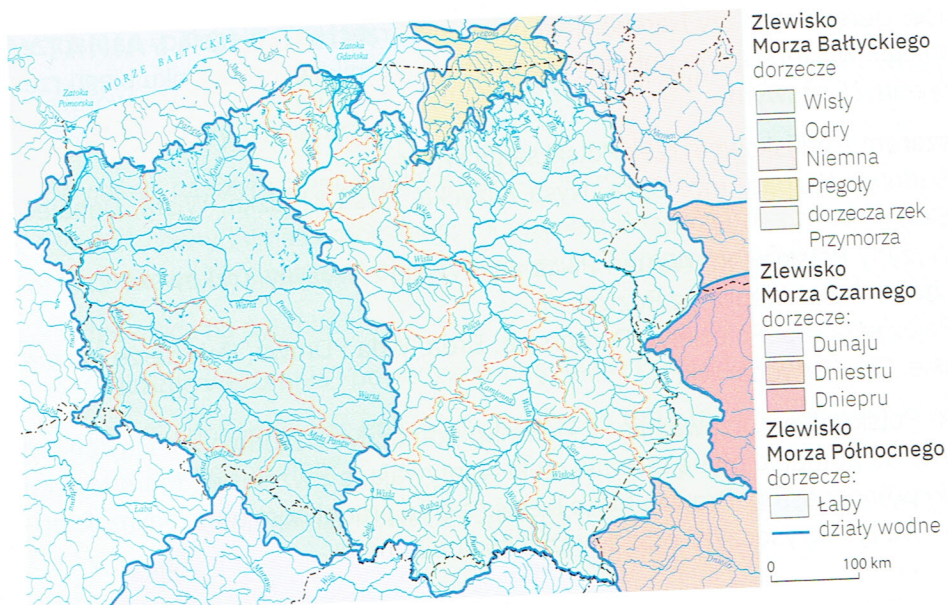
Rzeki Polski płyną przeważnie w kierunku północnym, zgodnie z nachyleniem terenu. Na południe płyną głównie rzeki wytykające z wzniesień morenowych Polski północnej (np. Drawa), które kierują się ku pradolinom położonym na południe od tych wysoczyzn oraz z wyżyn ku kotlinom.

Rzeki w Polsce charakteryzuje pięć ustrojów rzecznych (czyli sposobów kształtowania się przepływów rzeki w ciągu roku):

- śnieżny silnie wykształcony,
- śnieżny średnio wykształcony,
- śnieżny słabo wykształcony,
- śnieżno-deszczowy,
- deszczowo-śnieżny.

Przebiegającym jest **ustrój deszczowo-śnieżny rzek** (czyli sposób kształtowania się przepływów w ciągu roku). Wysokie stany wód (**wyżówki**) mają miejsce wczesną wiosną (roztopy) oraz w lecie (ulewy, nawałnice, głównie w czerwcu i lipcu), natomiast niskie stany wód (**niżówki**) występują w zimie, gdy woda jest zamrożona w postaci śniegu, oraz późnym latem (przełom sierpnia i września), gdy wysoka temperatura powoduje intensywne parowanie. W czasie wysokich stanów wód zdarzają się powodzie. Jedną z nich, tragiczną w skutkach, miała miejsce w lipcu 1997 roku w dorzeczu Odry. Zalane zostały wówczas między innymi niektóre dzielnice we Wrocławiu, Opolu i Kłodzku.

Powodzie mogą się też zdarzać w czasie wiosennych roztopów, zwłaszcza gdy śnieg zaczyna topnieć na południu Polski, a rzeki na północy kraju jeszcze są zamrożone lodem. Tworzą się wówczas zatory lodowe powodujące spiętrzenie wody. Powodzie letnie związane są z gwałtownymi opadami. Narażone na nie są zwłaszcza tereny górskie i podgórskie. Ze względu na nachylenie stoków woda przepływa bardzo szybko, a wąskie koryta potoków i górskich rzek nie są w stanie odprowadzić tak dużej ilości wody i tworzą się wezbrania.

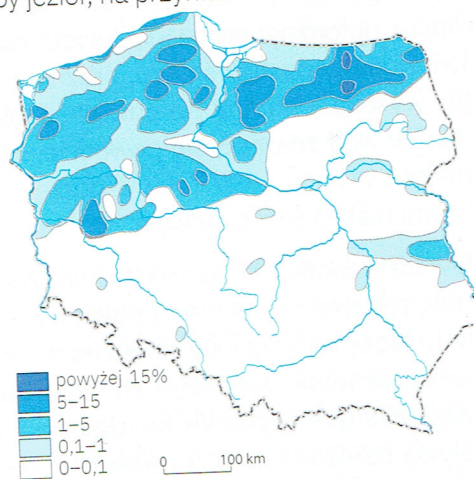


Ryc. VII.4.1. Zlewiska i dorzecza rzek Polski.

Jeziora

Jeziora zajmują w Polsce około 1% powierzchni kraju (około 9300 jezior) i są rozmieszczone nierównomiernie. Najwięcej jezior znajduje się w pasie Pojezierzy (zwłaszcza na Pojezierzu Pomorskim), co jest związane z rzeźbą polodowcową. Jeziora występują na obszarach młodoglacjalnych, czyli tych, które zostały odłonięte spod pokrywy lądolodu ostatniego zlodowacenia północnopolskiego. Największą powierzchnią jezior (jeziornością) charakteryzuje się Pojezierze Mazurskie (4% zajmują jeziora). W Polsce występują różne typy jezior, na przykład:

- jeziora rynnowe, powstałe wskutek działalności wód podlodowcowych (np. Gopło i Hańcza),
- jeziora morenowe, utworzone w zagłębieniach moreny dennej lub w obniżeniach między wzniesieniami morenowymi (np. Śniardwy, Mamry),
- jeziora cyrkowe (karowe), powstałe wskutek erozyjnej działalności lodowca górskiego (np. Czarny Staw pod Rysami w Tatrach, Morskie Oko),
- jeziora przybrzeżne, będące wynikiem odcięcia zatoki morskiej przez mierzę (np. Łebsko i Gardno),



Ryc. VII.4.2. Odsetek powierzchni zajmowanej przez jeziora.

- jeziora deltowe, wypełniające obniżenia w obrębie delt rzecznych (np. Dąbie w delcie Odry),
- jeziora krasowe, powstałe w wyniku utrudnionego odpływu wód z obszarów o płytko zalegających skałach węglanowych (np. jeziora na Polesiu Lubelskim),
- wytopiskowe,
- przyrzeczne (starorzecza).

Zbiorniki retencyjne



Zbiorniki retencyjne:

- 1 – Soliński
- 2 – Włocławski
- 3 – Czorszyński
- 4 – Jeziorsko
- 5 – Rożnowski
- 6 – Goczałkowski
- 7 – Świnna Poręba
- 8 – Dobczycki
- 9 – Otmuchowski
- 10 – Nyski
- 11 – Turawski
- 12 – Zegrzyński
- 13 – Sulejowski
- 14 – Koronowski
- 15 – Siemianowski

Ryc. VII.4.3. Największe zbiorniki retencyjne w Polsce (według pojemności).

Oprócz jezior naturalnych w Polsce występują także **zbiorniki sztuczne (retencyjne)** powstałe przez spiętrzenie wody wskutek zbudowania zapory w poprzek rzeki. Sztuczne zbiorniki pełnią szereg ważnych funkcji. Mogą być wykorzystywane jako źródła zaopatrzenia w wodę dla ludności i gospodarki (np. Zbiornik Dobczycki jako ujęcie wody dla mieszkańców Krakowa). Pełnią także funkcję przeciwpowodziową (retencyjną) poprzez regulowanie przepływu wody w czasie wezbrań (np. kontrolowane spuszczenie wody ze zbiornika podczas wysokich stanów wody). W 1997 roku podczas powodzi tysiąclecia zapora na Zbiorniku Czorszyńskim zapobiegła wystąpieniu wód Dunajca z brzegów.

Zbiorniki wodne pełnią również funkcję transportową (dla żeglugi śródlądowej, np. Zbiornik Włocławski na Wiśle) oraz energetyczną – buduje się na nich elektrownie wodne. Część z nich ma charakter **elektrowni szczytowo-pompowych**, które w czasie małego zapotrzebowania energii (np. w nocy) wykorzystują jej nadmiar do pompowania wody ze zbiornika dolnego do górnego, a następnie – w okresie zwiększonego zapotrzebowania – woda jest spuszczana w dół, co uruchamia turbiny, które produkują energię elektryczną i oddają ją do sieci. W Polsce największą elektrow-

nią szczytowo-pompową jest Elektrownia Żarnowiec w Czymanowie koło Żarnowca o mocy 716 MW (MW – megawatów, 1 megawat ma milion watów). Inne duże elektrownie wodne (szczytowo-pompowe) to Elektrownia Porąbka-Żar o mocy 500 MW oraz Zespół Elektrowni Wodnych Solina-Myczkowce o mocy 200 MW.

Bardzo ważna jest również funkcja rekreacyjna sztucznych zbiorników wodnych, na których znajdują się kąpieliska i można tam uprawiać sporty wodne. Przykładami takich akwenów są Zbiornik Soliński czy Zbiornik Zegrzyński. Zbiorniki zaopatrujące ludność w wodę ze względu na konieczność dbania o jakość wody pitnej z reguły nie są wykorzystywane jako kąpieliska.

Sztucznymi zbiornikami wodnymi są także **stawy** wykorzystywane do hodowli ryb (m.in. karpia, pstrąga), na przykład Dolina Karpia w dolinie górnej Wisły i Skawy (powiat oświęcimski i wadowicki) oraz Stawy Milickie (w dolinie Baryczy w rejonie Milicza).

Do wód powierzchniowych zaliczamy także **kanały**, które są najczęściej budowane na terenach nizinnych i wykorzystywane do żeglugi śródlądowej, spławiania drewna, nawadniania lub odwadniania pól (w rolnictwie) oraz celów rekreacyjnych. W Polsce najdłuższym kanałem jest Wieprz-Krzna o długości 140 km, a także Kanał Augustowski (80 km) łączący jezioro Czarna Hańcza z Biebrzą oraz Kanał Elbląski (62,5 km) pomiędzy Jeziorem Drwęckim a jeziorem Druzno. Ważną drogą wodną jest Kanał Gliwicki łączący konurbację górnośląską z dorzeczem Odry, którym transportuje się węgiel kamienny do elektrociepłowni Wrocław.

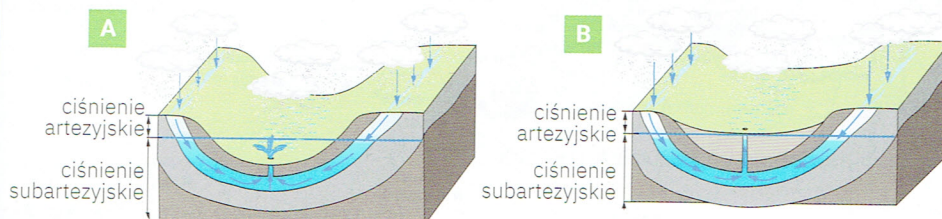
Wody podziemne

Na **wody podziemne** składają się wszystkie wody pod powierzchnią ziemi, znajdujące się w porach i szczelinach skał skorupy ziemskiej. Występują w postaci pięter wodonośnych w warstwach skalnych różnego wieku. Można wyróżnić:

- wody czwartorzędowe, zgromadzone w osadach polodowcowych – piaskach, żwirach (w północnej i środkowej części Polski),
- wody paleogenu i neogenu, występujące pod grubą warstwą osadów czwartorzędowych i tworzące baseny artezyjskie lub subartezyjskie (np. Niecka Nidziańska, Kotlina Warszawska, Rostocze),
- wody kredowe, występujące w szczelinach w wapieniach, marglach i piaskowcach (m.in. na Wyżynie Lubelskiej),
- wody jurajskie, występujące w silnie skrasowiatach wapieniach (m.in. na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej oraz w mezozoicznym otoczeniu Gór Świętokrzyskich),
- wody triasowe, znajdujące się w skrasowiatach wapieniach i dolomitach (Wyżyna Śląska).

Wody artezyjskie

Wody wgłębne mogą charakteryzować się wysokim ciśnieniem hydrostatycznym w zależności od budowy geologicznej. Gdy przemienne występują warstwy skalne nieprzepuszczalne i przepuszczalne, a układ warstw przepuszczalnych ma kształt zagłębienia (niecki), to po przebiciu warstwy nieprzepuszczalnej może dojść do podniesienia się poziomu wody (wody subartezyjskie) lub samoczynnego wytrysku wód na powierzchnię (wody artezyjskie).



Ryc. VII.4.4. Wody artezyjskie (A) i subartezyjskie (B).

Biorąc pod uwagę głębokość zalegania wód podziemnych, wyróżnia się wody przy powierzchniowe (zaskórne), wody gruntowe, wody wgłębne oraz wody głębinowe (reliktowe).

Wody mineralne lecznicze są specyficznym rodzajem wód podziemnych. Zawierają rozpuszczone sole mineralne w ilości przynajmniej 1 gram na litr i mogą być wykorzystane w lecznictwie. Do najczęściej występujących wód mineralnych w Polsce należą solanki, szczawiny oraz wody siarczanowe. W Polsce wody mineralne występują w regionie karpackim i podkarpackim, w Sudetach oraz w regionie kujawsko-pomorskim. W miejscu występowania wód mineralnych rozwinęły się uzdrowiska mające charakter ośrodków lecznictwa sanatoryjnego. Do najważniejszych zaliczamy: Krynica-Zdrój, Szczawnicę i Iwonicz-Zdrój w Karpatach, Kudowę-Zdrój, Duszniki-Zdrój, Polanicę-Zdrój i Łądek-Zdrój w Sudetach oraz Ciechocinek w regionie kujawsko-pomorskim.

Wody termalne (cieplice) według prawa geologicznego w Polsce, to wody, które na wypływie mają temperaturę wyższą niż średnia roczna temperatura w danej okolicy. W Polsce za wody termalne uważa się wody, które na wypływie mają temperaturę powyżej 20°C.

Wody termalne mogą być wykorzystywane w rekreacji jako baseny termalne (Białka Tatrzańska, Bukowina Tatrzańska, Szaflary, Chochotów) oraz jako źródło energii, na przykład do ogrzewania mieszkań (**energia geotermalna**), między innymi na Podhalu (Bańska Niżna) oraz w pobliżu Łodzi (Uniejów).

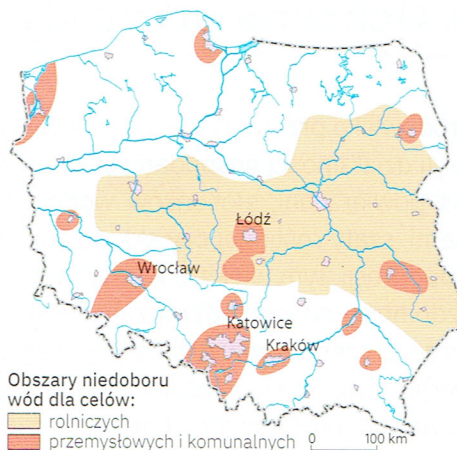


Ryc. VII.4.5. Występowanie wód mineralnych.

Obszary deficytów wodnych

Zasoby wodne Polski są dość ubogie. Przeciętne zasoby wód powierzchniowych w naszym kraju wynoszą około 62 km³. Liczba ta waha się od 40 do nawet 90 km³ w zależności od występowania lat suchych i wilgotnych. Bilans wodny Polski przedstawia tabela VII.4.1. Na jednego mieszkańca przypada 1580 m³ wody rocznie. Jest to trzy razy mniej niż średnia europejska oraz 4,5 razy mniej od średniej światowej. Sezonowa zmienność zasobów wodnych Polski wynika ze zróżnicowania opadów atmosferycznych w poszczególnych latach. Zasoby

wodne są rozmieszczone nierównomiernie. Największym deficytem wody charakteryzują się obszary położone na działach wodnych (np. rejon Łodzi, Wyżyna Śląska), a także niektóre regiony o dużej koncentracji ludności i przemysłu (Kraków, Wrocław, Szczecin, Trójmiasto). Niedobory wody dla rolnictwa występują na Nizinach Środkowopolskich.



Ryc. VII.4.6. Obszary niedoboru wód w Polsce.

Tab. VII.4.1. Bilans wodny Polski

Przychód 192 mld m ³	Rozchód 192 mld m ³
opady atmosferyczne (187 mld m ³)	parowanie i zużycia gospodarcze (135 mld m ³)
dopływ wód z zagranicy (5 mld m ³)	odpływ powierzchniowy i podziemny (57 mld m ³)

Najważniejsze przyczyny niedoboru wody to:

- uwarunkowania klimatyczne (występujące po sobie suche lata),
- niewłaściwie wykorzystany potencjał wód podziemnych (zaopatrzenie w wodę głównie z wód powierzchniowych),
- niewielka liczba zbiorników retencyjnych,
- osuszanie bagien,
- nieracjonalny pobór wód w przemyśle prowadzący do obniżenia zwierciadeł wód podziemnych i powstawania lejów depresyjnych,
- zanieczyszczenie wód powierzchniowych i podziemnych.

PYTANIA I POLECENIA

1. Na podstawie tekstu z podręcznika i innych źródeł informacji zanotuj w zeszyte, jakie mogą być skutki niedoboru wody w wybranych regionach Polski.
2. Wymień przyczyny powodzi w Polsce i sposoby zapobiegania ich skutkom.
3. Omów gospodarcze i przyrodnicze znaczenie dwóch największych jezior w Polsce.
4. Przedstaw zastosowanie wód podziemnych na wybranych przykładach.