

IV. Hydrosfera

2. Wody powierzchniowe

Wody na powierzchni Ziemi

- ♦ **Wody na powierzchni ziemi** występują w postaci **ciekłej i stałej**.
- ♦ Wody powierzchniowe są jednymi z najważniejszych działów hydrografii.
- ♦ Ich dokładniejszym poznaniem zajmuje się:
 - ♦ **potamologia** – nauka o rzekach;
 - ♦ **limnologia** – nauka o jeziorach.



Rzeki

- ♦ **Rzeki** – są naturalnymi ciekami wody, spływającej pod wpływem grawitacji stale lub okresowo korytami albo łożyskami wyłobionymi przez własną erozję, odprowadzającymi ze swego dorzecza wody opadowe, powierzchniowe i podziemne.
- ♦ **Rzeka główna** (mająca swoje ujście bezpośrednio w akwenie wodnym – morzu, jeziorze i in.) wraz ze wszystkimi mniejszymi swoimi **dopływami** tworzy **system rzeczny**.
- ♦ System rzeczny zbiera wodę z obszaru określanego jako **dorzecze**.
- ♦ Największy system rzeczny współczesnego świata tworzy **Amazonka**.
- ♦ Dorzecze tej rzeki zajmuje ponad 7 mln km².
- ♦ Czy Amazonka jest też najdłuższą rzeką świata to sprawa dyskusyjna.

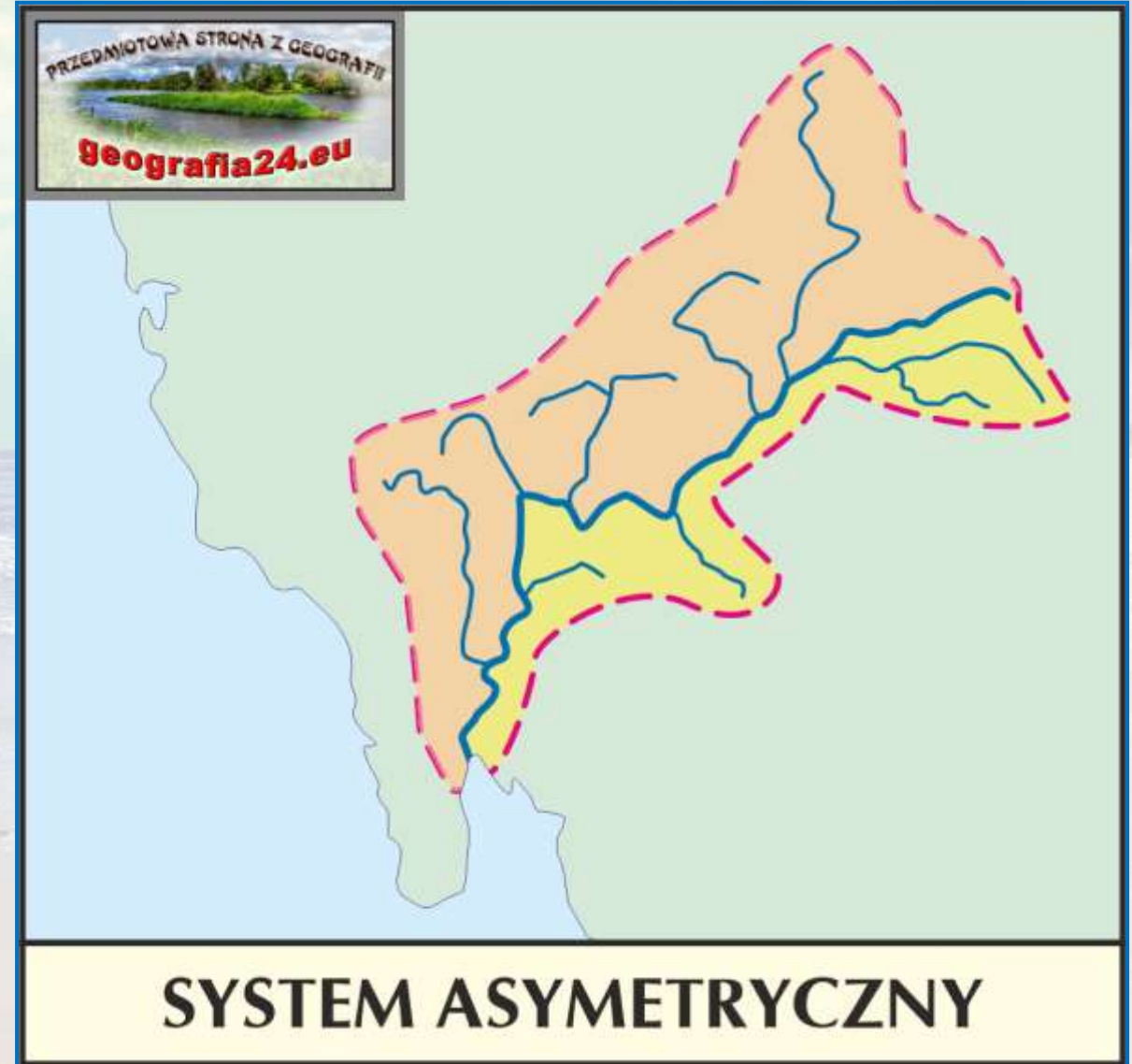
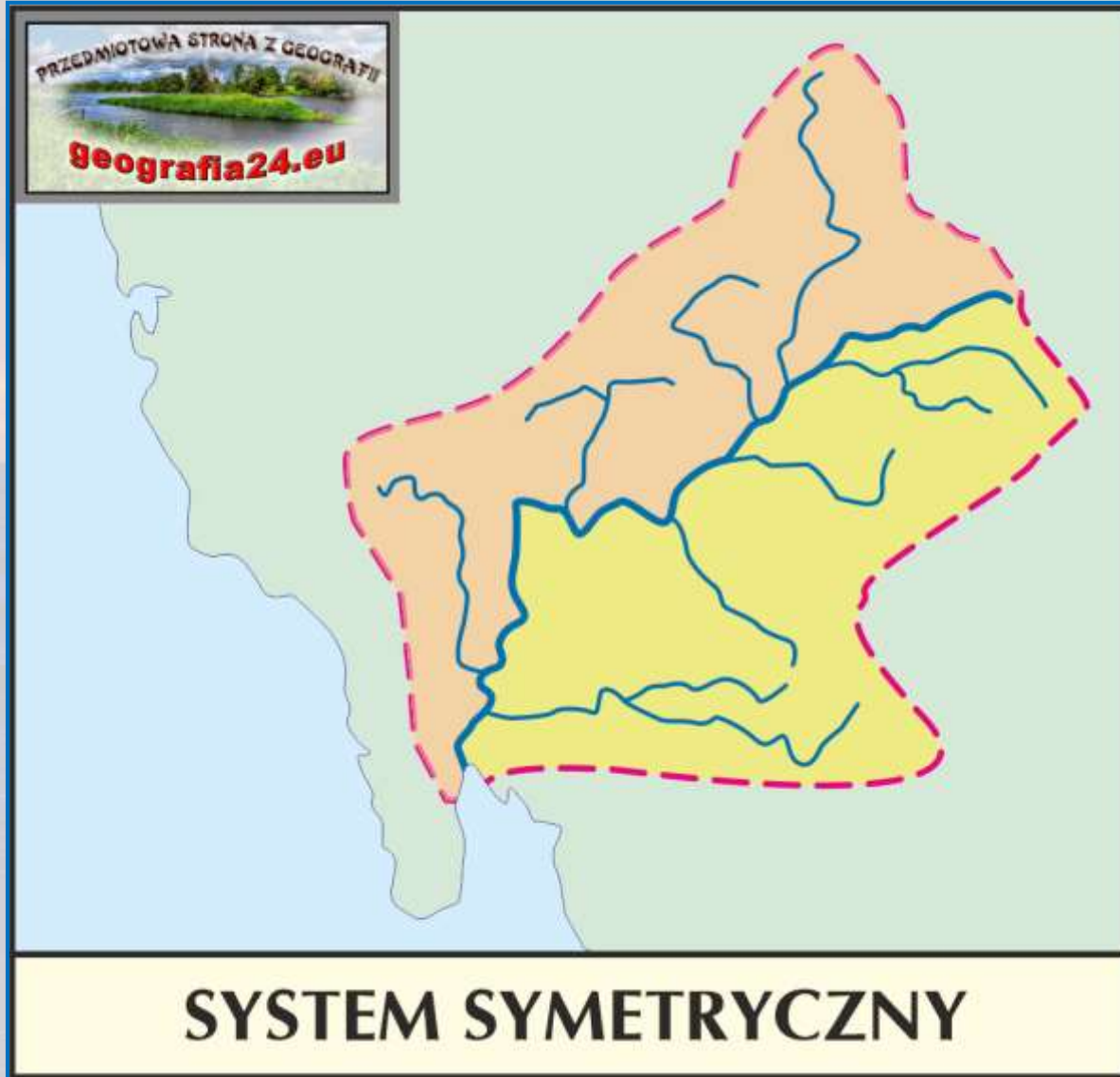


Amazonka



Cechy systemów rzecznych

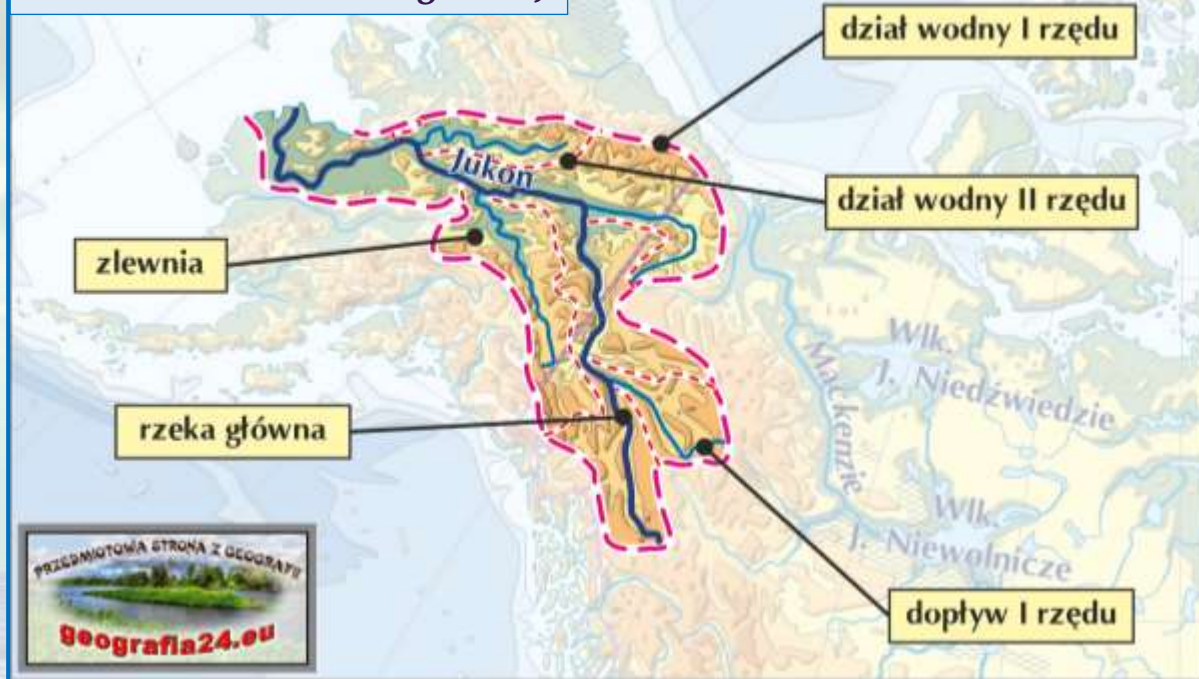
- ♦ **Cechą systemów rzecznych** polskich największych rzek jest **asymetria ich dorzecza**, czyli wyraźna dysproporcja dorzecza lewego do prawego, która dla Wisły przedstawia się jak 27:73, a dla Odry 30:70.



Zlewnia i dział wodny

- ♦ **Zlewnia** – cały obszar z którego wody spływają do jednego ciek.
- ♦ Zlewnia obejmująca cały system rzeczny to **dorzecze**.
 - ♦ Dorzecza dzielą się więc na szereg zlewni odwadnianych przez dopływy lub bezpośrednio przez rzekę główną.
 - ♦ W zależności od tego, z której strony brzegu rzeki się znajdujemy, wyróżnia się **dopływy lewe i prawe** (określamy to wyobrażając sobie jak byśmy stali zgodnie z nurtem cieku i patrzyli w stronę ujścia).
- ♦ Granica rozdzielająca obszary, z których wody spływają do dwóch sąsiednich dorzeczy (lub zlewni), określana jest jako **dział wodny**.
 - ♦ “Linia” ta przebiega zwykle najwyższymi wzniesieniami na danym terenie (np. łańcuchami górskim).

Podział dorzecza rzeki głównej



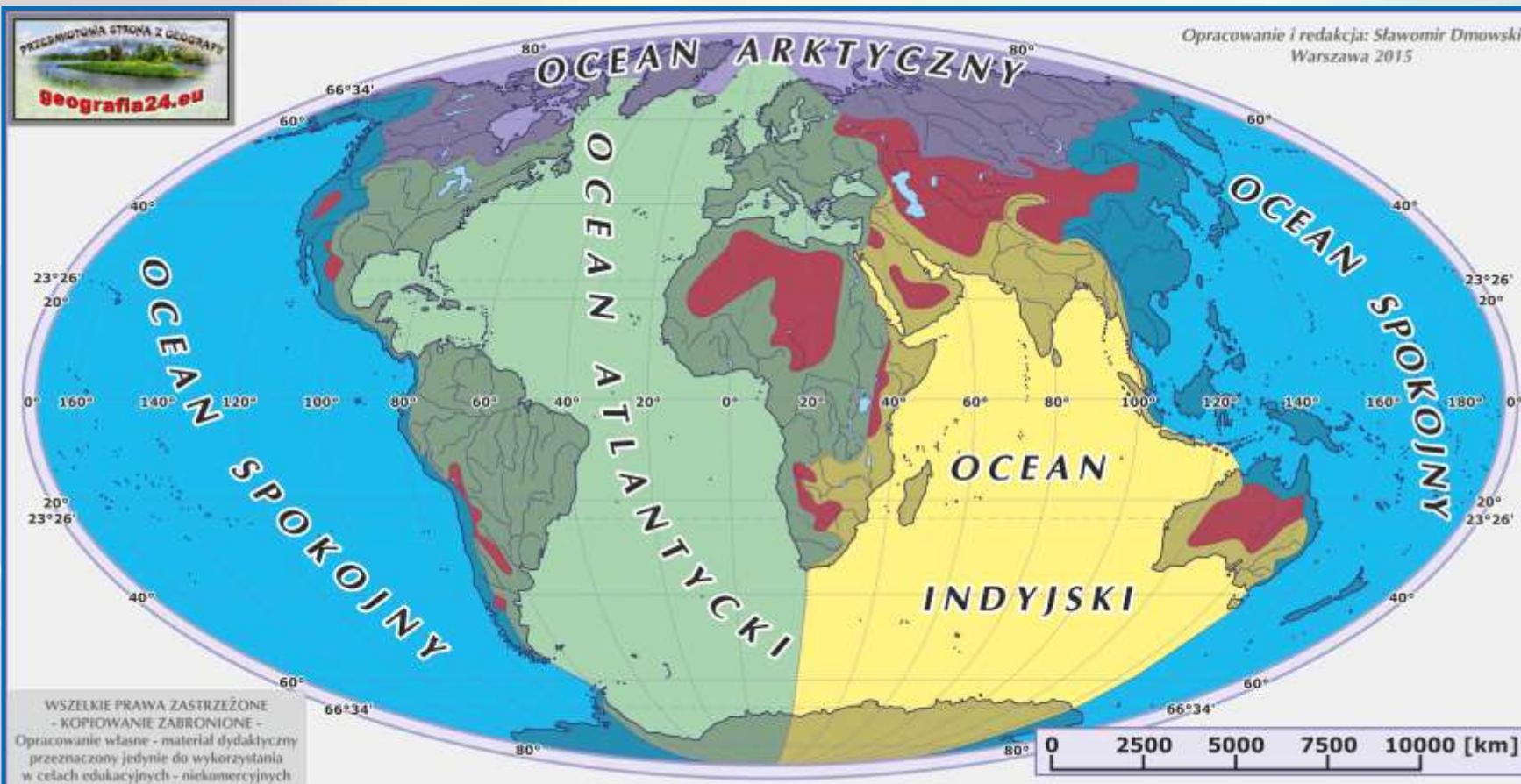
Elementy systemu rzecznego



Dorzecze Amazonki

Zlewiska i obszary bezodpływowe

- ◆ Największe zlewisko posiada Ocean Atlantycki (34,5% powierzchni wszystkich kontynentów bez Antarktydy).
 - ◆ Wyraźnie mniejszymi zlewiskami odznaczają się pozostałe oceany: Ocean Arktyczny (17,1%), Ocean Indyjski (15,3%) oraz Ocean Spokojny (jedynie 11,5% - pomimo, że jest to największy powierzchniowo akwen oceaniczny).
- ◆ Największy odsetek obszarów bezodpływowych występuje w Australii (46,5%), Afryce (29,7%) i Azji (28,2%).
- ◆ Najmniejszy odsetek: w Europie (19%), Ameryce Północnej (4,4%) i Ameryce Południowej (tylko 4,2%).



Klasycznym przykładem obszaru bezodpływowego (z którego wody powierzchniowe nie spływają do mórz lub oceanów) jest Dolina Śmierci w USA (jest to obszar położony w depresji)

Długość rzek i wielkość dorzeczy oraz rozwinięcie rzeki

- ♦ **Długość rzek i wielkość ich dorzeczy**, zdeterminowane przez orografię terenu i przebieg działów wodnych, są najczęściej przyjmowanymi kryteriami klasyfikacji tych cieków wodnych.
- ♦ **Długość rzeki** mierzy się wzdłuż linii jej nurtu (od ujścia, kończąc na źródle).

Klasyfikacja rzek ze względu na ich długość i wielkość dorzecza

Kategoria Wielkości rzeki	Długość rzeki (w km)	Wielkość dorzecza (w tys. km ²)
Mała	100-200	1,0-10,0
Średnia	201-500	10,1-100,0
Duża	501-2500	100,1-1000,0
Wielka	ponad 2500	ponad 1000



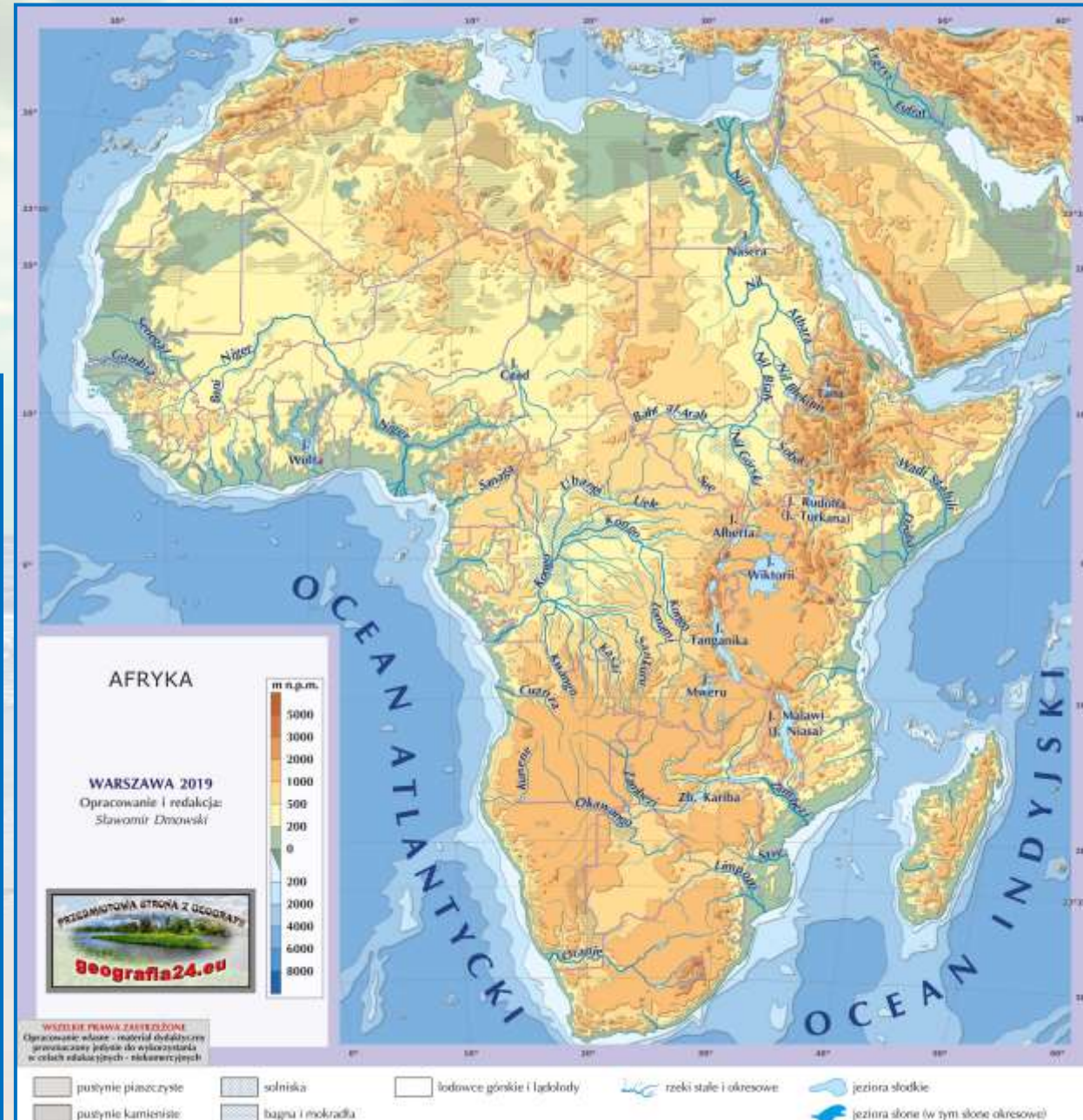
Amazonka – wielka rzeka pod względem długości (7040 km) i wielkości dorzecza (7,2 mln km²)

Rozwinięcie rzeki

- ♦ **Rozwinięcie rzeki** – relacja jej długości do mierzonej w linii prostej odległości między ujściem i źródłem:
- ♦ na przykład wśród wielkich rzek:
 - ♦ **Nil** – małe rozwinięcie (rzeka płynie prawie prostolinijnie – cechuje ją mała krętość rzeki),
 - ♦ **Kongo** – duże rozwinięcie (rzeka silnie meandruje – cechuje ją duża krętość rzeki).



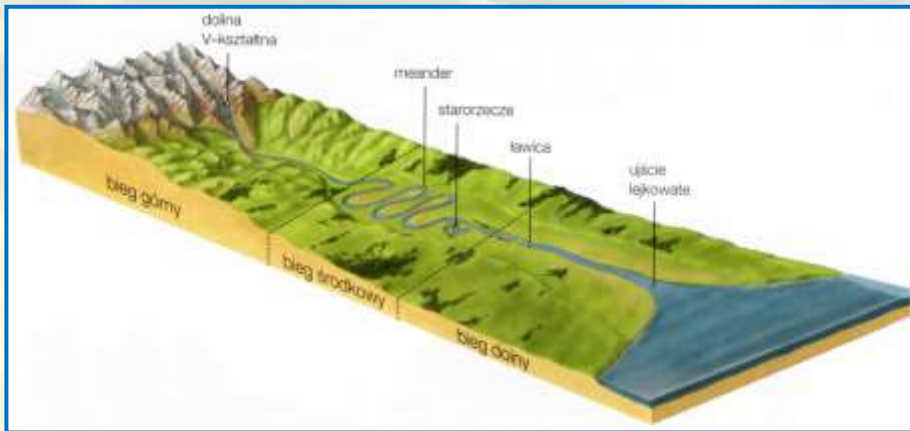
Nil – wielka rzeka pod względem długości (6650 km) i wielkości dorzecza (2,9 mln km²) o małym rozwinięciu



Bieg rzeki

♦ **Bieg rzeki** dzieli się zazwyczaj na trzy odcinki:

- ♦ górny,
- ♦ środkowy,
- ♦ dolny.



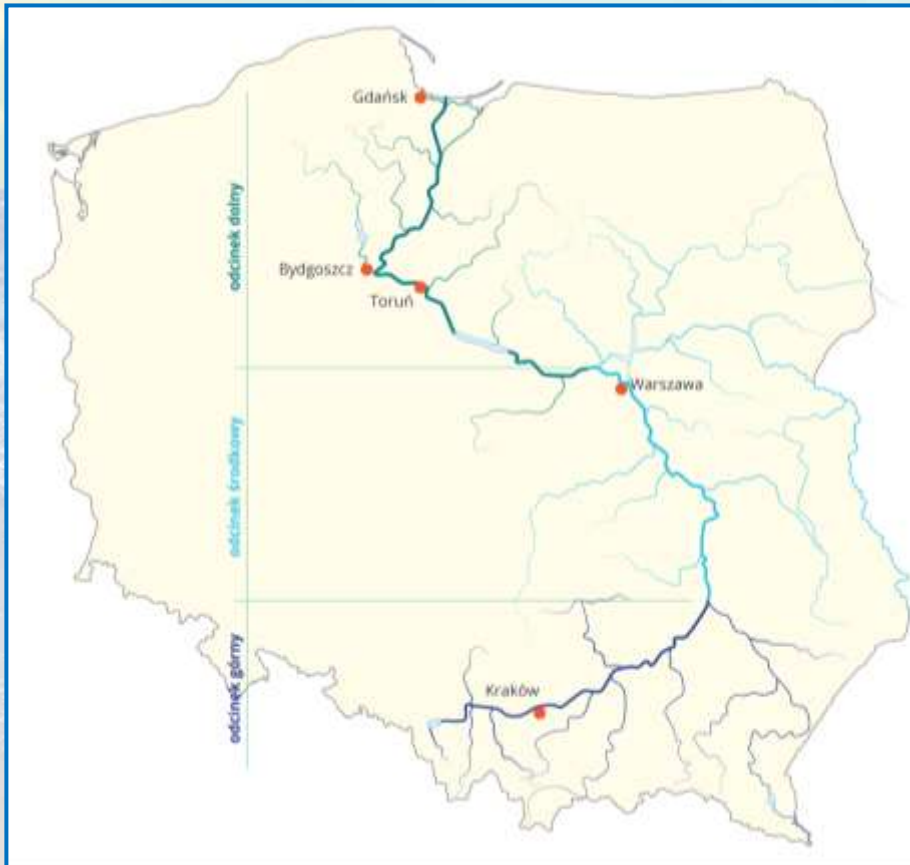
Czarna Wisłoka – bieg górny



Wisła – bieg środkowy



Wisła – bieg dolny



Odra we Wrocławiu – bieg środkowy



Ujście rzeki

♦ **Ujście rzeki** może mieć charakter:

- ♦ **lejkowaty (estuarium)** – rozszerzenia w kształcie lejka uformowane w odcinku ujściowym rzeki, powstałe w wyniku erozyjnego działania pływów morskich (fala pływowa eroduje ujście przy wtłaczaniu wody w górę rzeki);
- ♦ **delty** – rozgałęzionego ujścia rzeki do morza lub jeziora, tworzącego się w czasie akumulacji materiału transportowanego przez nią,
 - ♦ osadzający się materiał tworzy mniej więcej poziomą równinę deltową, ponacinaną rozwidlającymi się korytami rzecznyymi – tzw. **korytami rozprowadzającymi**.



Delta rzeki Nil

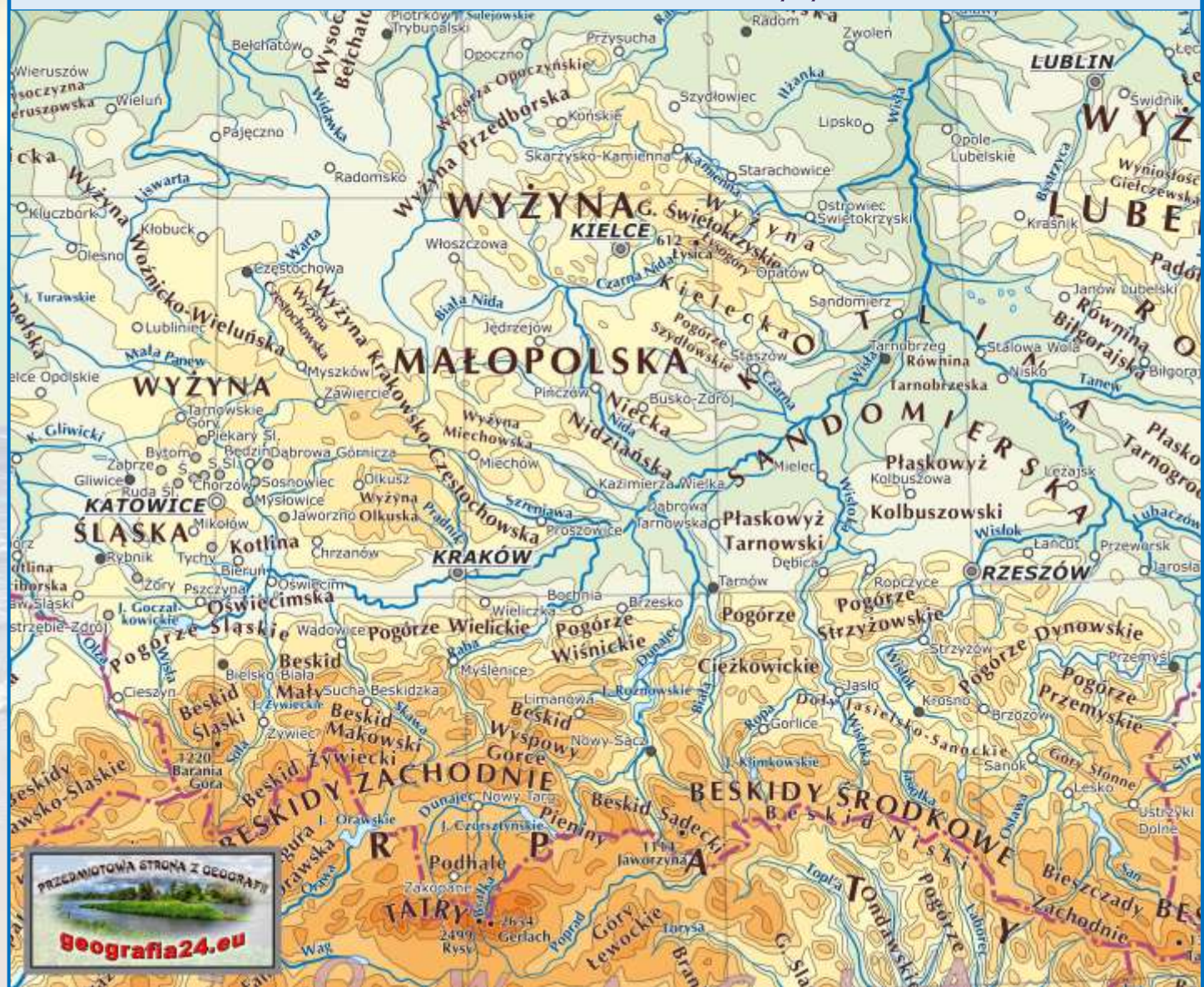


Estuarium: rzeka Loara

Gęstość sieci rzecznej

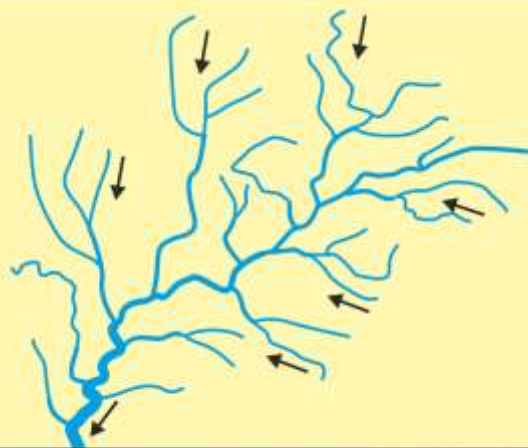
- ♦ **Gęstość sieci rzecznej** – jest to relacja łącznej długości wszystkich cieków wodnych na określonym obszarze i pola powierzchni tego obszaru.
- ♦ **Duża gęstość sieci rzecznej** – występuje na obszarach, gdzie opady znacznie przewyższają parowanie (np. w strefie równikowej, monsunowej oraz umiarkowanej oceanicznej), a wsiąkanie jest ograniczone (np. występuje nieprzepuszczalne podłoże).
- ♦ Również duże nachylenie terenu (np. w górach) sprzyja powierzchniowemu odpływowi wód niż ich wsiąkaniu (np. Karpaty).
- ♦ Znaczna gęstość sieci rzecznej występuje także w kotlinach (np. Kotlinie Sandomierskiej).
- ♦ **Mała gęstość sieci rzecznej** – występuje w strefie klimatów gorących (suchych), w obrębie przepuszczalnego podłoża, cechującego się łatwym wsiąkaniem wód opadowych, w tym na obszarach krasowych (np. Wyżyna Krakowsko-Częstochowska – zbudowana z porowatych skał wapiennych).

Gęstość sieci rzecznej w południowej i południowo-wschodniej części Polski, m.in. w Beskidach, Kotlinie Sandomierskiej i na Wyżynie Krakowskiej



Układ sieci rzecznej

- ♦ **Układ sieci rzecznej** – kształt jaki tworzą dopływy rzek – opisuje się zwykle w granicach dorzeczy różnych rzek.
- ♦ Uzależniony jest głównie od budowy geologicznej i ukształtowania terenu.

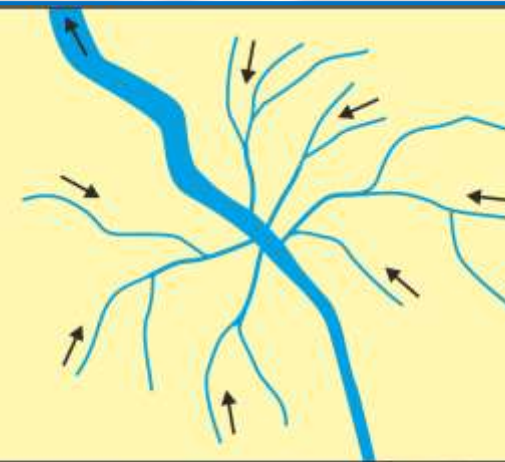


UKŁAD DENDRYCZNY
(DRZEWIASTY)



Dendryczny (drzewiasty) – o wyglądzie z lotu ptaka przypominającym drzewo, występuje na terenach o mało zróżnicowanym podłożu skalnym, często na terenach o budowie płytowej, np. Wisła, Odra

Koncentryczny – znajdujący się w obrębie wklęsłych obszarów (np. Kotlina Warszawska), w których do przepływającej rzeki wpływają inne mniejsze (do Wisły wpada Narew z Bugiem i Wkra z Bzurą)

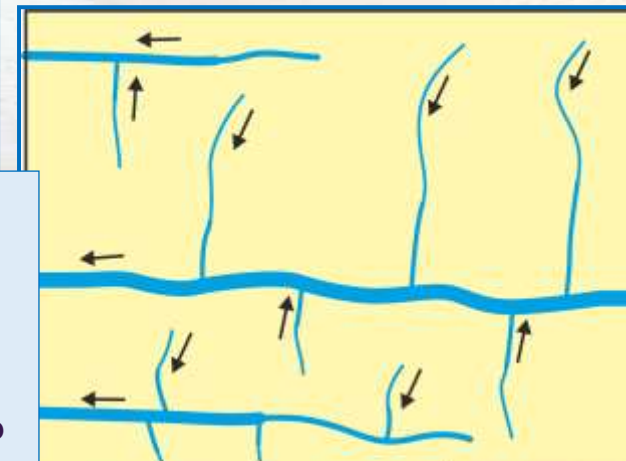


UKŁAD
KONCENTRYCZNY

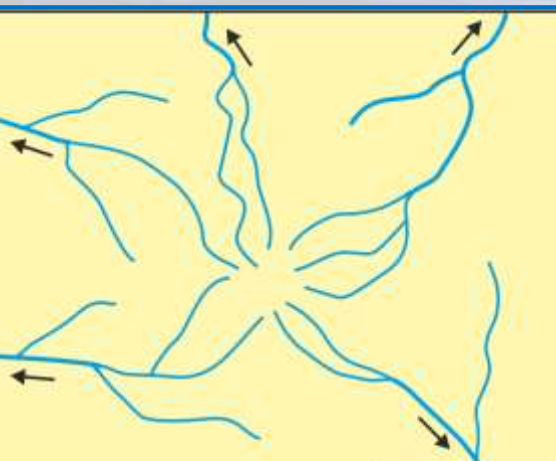


Promienisty (decentryczny) – znajdujący się na szczycie rozległego wzniesienia o niewielkim nachyleniu, z którego szczytu lub terenu blisko niego położonego wypływa szereg mniejszych rzek (np. Masyw Centralny we Francji)

Prostokątny (kratowy) – nawiązuje do budowy geologicznej danego obszaru, zachodzi w sytuacji gdy wiele rzek erodując wzniesienia dopływa pod kątem prostym do innej rzeki (np. rzeki w obrębie Bieszczad)



UKŁAD PROSTOKĄTNY
(KRATOWY)



UKŁAD
PROMIENISTY



Przepływ rzek

- ♦ **Przepływ (Q)** – całkowita objętość wody przepływającej w jednostce czasu przez przekrój poprzeczny koryta rzecznego (liczona w m^3/s lub km^3/rok).
- ♦ Na podstawie zebranych danych – dobowych wartości przepływu podaje się **charakterystyczne przepływy dla danego ciek** (w tym przepływy ekstremalne):
 - ♦ **najwyższe (WQ)**,
 - ♦ **najniższe (NQ)**,
 - ♦ **średnie (SQ)**.
- ♦ Wielkość przepływu charakteryzuje się często nieregularnością przepływu, choć są także takie w których przepływ w trakcie roku jest stosunkowo podobny.



Wezbrania

- ♦ **Wezbraniem** – nazywamy okres w którym nastąpiło podniesienie stanu wody w rzece (występują wtedy wysokie stany wód), w wyniku okresowego zwiększenia zasilania, np.:
 - ♦ **wezbrań opadowych nawałnych** – spowodowanych gwałtownymi opadami deszczu (głównie latem w górach),
 - ♦ **wezbrań opadowych rozlewnych** – w wyniku długotrwałych opadów deszczu,
 - ♦ **wezbrań roztopowych** – wynikających z szybkiego topnienia śniegu na wiosnę,
 - ♦ **wezbrań zatorowych lodowych** – powstających wskutek spiętrzenia wody w korycie rzeczonym w wyniku tworzenia się zatorów w czasie spływu rzekami mas lodowych,
 - ♦ **wezbrań zatorowych śryżowych** – wynikających z spiętrzeń wody spowodowanych zatkanie fragmentu rzeki przez śryż i lód denny,
 - ♦ **wezbrań sztormowych** – następujących w czasie sztormów, powodujących cofanie wód z rzek (wiatr powoduje “zawracanie płynącej wody w rzece”) w głąb ujść (tzw. cofka powodziowa, zwana zwykle cofką).



Niżówki

- ♦ **Niżówki** – okresy niskich stanów wody w rzece, wynikających przede wszystkim z ograniczenia zasilania rzeki, wskutek wyczerpywania się zasobów wodnych dorzecza.
- ♦ W Polsce główną przyczyną ich występowania jest **susza atmosferyczna** (występuje wtedy najwyższe parowanie).
 - ♦ Jeżeli susza atmosferyczna trwa dłużej przyczynia się do wyczerpywania zasobów wodnych w zgromadzonych w gruncie – zjawisko to nazywamy **suszą glebową**.
 - ♦ Dalszy brak opadów przyczynia się do wystąpienia **suszy hydrologicznej**, w czasie której następuje obniżanie się zwierciadła wód podziemnych.



Susza hydrologiczna w Warszawie. Niżówki w obrębie rzeki Wisła – miejscami wysokość wody umożliwiała przejście z jednego na drugi brzeg.

Podział rzek ze względu na przebieg zasilania i ciągłość przepływu

- ♦ Ze względu na **przebieg zasilania i ciągłość przepływu rzeki** dzieli się na:
 - ♦ **rzeki stałe (permanentne)** – które płyną stale przez cały rok i nie zanikają w czasie nawet długotrwałych susz (o ile występują),
 - ♦ dominują w strefie równikowej, umiarkowanej oraz w odmianach deszczowych i oceanicznych klimatu,
 - ♦ występują powszechnie tym samym wszędzie tam gdzie opady przewyższają parowanie;
 - ♦ **rzeki okresowe (periodyczne)** – prowadzące wody okresowo, ale regularnie, tzn. corocznie – pojawiają się po opadach atmosferycznych w porze wilgotnej (np. rzeka Coopers Creek w Australii),
 - ♦ występują tym samym na terenie, gdzie występują dwie pory roku (np. klimat zwrotnikowy pośredni): sucha i wilgotna (w obrębie sawanny);
 - ♦ **rzeki chwilowe (epizodyczne)** – sporadycznie (raz na kilka lub rzadziej lat) i bardzo nieregularnie prowadzące wodę (ilość zależna od opadów), jedynie przez krótki czas (liczony w godzinach lub dniach),
 - ♦ występują na terenach suchych (pustyni i półpustyni) w odmianach suchych, kontynentalnych klimatu zwrotnikowego.



Wadi, suche doliny rzek epizodycznych



Podział rzek ze względu na strefę klimatyczną i zasilanie

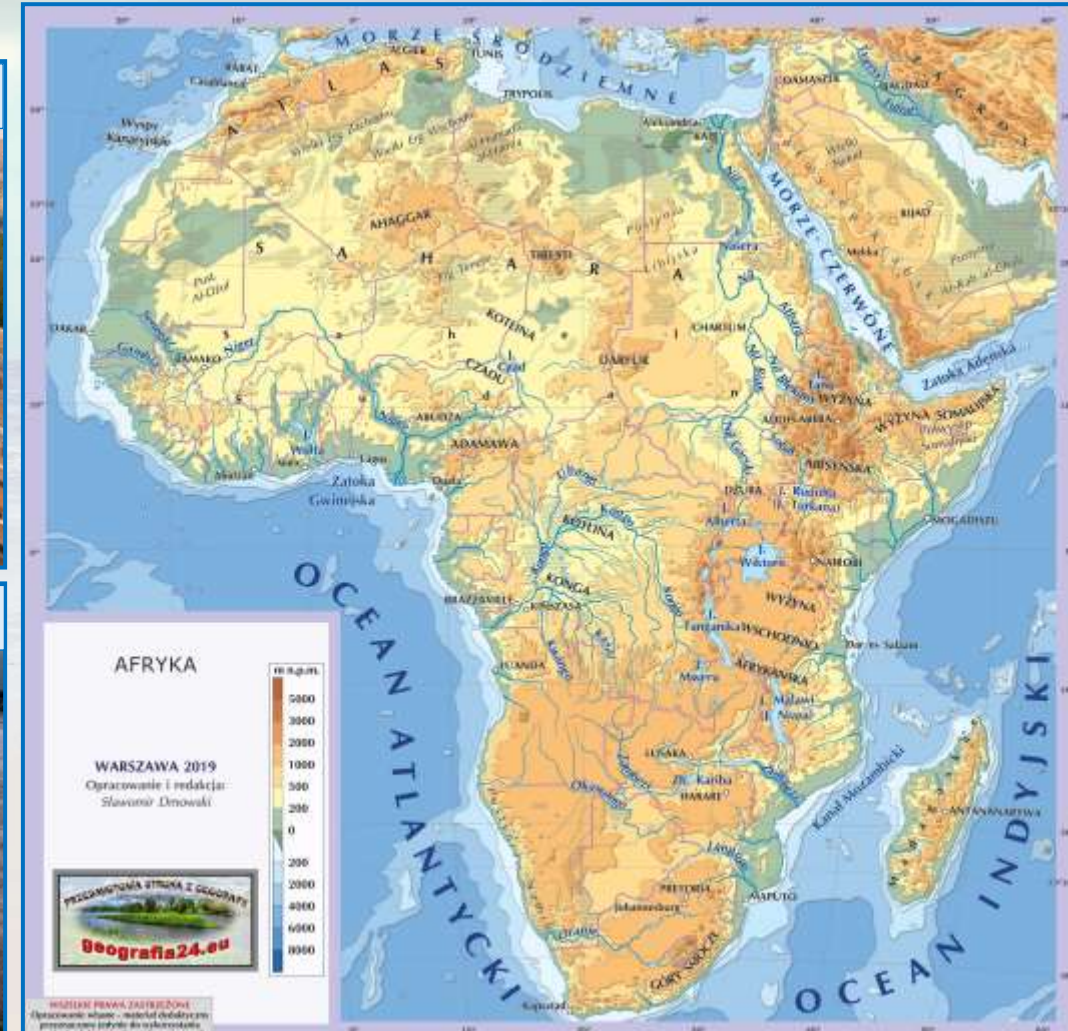
♦ Ze względu na **strefę klimatyczną i zasilanie** rzeki dzieli się na:

- ♦ **rzeki autochtoniczne** – które przepływają najczęściej tylko przez jedną strefę klimatyczną i są zasilane w całym swym biegu, np. Amazonka i Kongo;
- ♦ **rzeki allochtoniczne** – które są zasilane najczęściej w górnym biegu, a płynąc przez inne strefy klimatyczne (klimatu suchego) prowadzą wodę niejako tranzytem, np. Nil.

Nil



Kongo



Ustrój rzeki (reżim rzeki)

- ♦ Każdy ciek na świecie ma swój charakterystyczny **ustrój (reżim)**, to znaczy normalny, ustalony na podstawie wieloletnich obserwacji, **roczny rytm wahań przepływów rzeki oraz stanów wody**.
- ♦ Związany jest on z zasilaniem i z takimi zjawiskami, jak wezbrania, zlodzenie itp.
 - ♦ Na zasilanie rzek składają się:
 - ♦ spływające powierzchniowo wody opadowe,
 - ♦ wody roztopowe ze śniegu lub lodu lodowcowego,
 - ♦ wody podziemne,
 - ♦ wody jezior.
- ♦ Wpływ na ustrój rzeczny wywiera szereg czynników, m.in.:
 - ♦ typ i odmiana klimatu,
 - ♦ budowa geologiczna,
 - ♦ rzeźba terenu,
 - ♦ szata roślinna,
 - ♦ czynniki antropogeniczne,
 - ♦ np. związane z poborem wody przez człowieka dla rolnictwa, przemysłu oraz przeznaczonych bezpośrednio dla mieszkańców.



Przyrodnicze i gospodarcze znaczenie rzek

- ♦ Rzeki od samego początku istnienia człowieka były dla niego bardzo ważne.
- ♦ Dziś mimo postępu cywilizacyjnego pozostały one dalej ważne.
 - ♦ Zapewniały one i dalej zapewniają dla człowieka:
 - ♦ wodę (dla rolnictwa – sztuczne nawadnianie i na cele spożywcze – źródło wody pitnej),
 - ♦ miejsce rozwoju transportu (przewożono ludzi, płody rolne i spławiano drewno),
 - ♦ szansa rozwoju energetyki (od prymitywnych kół młynarskich kiedyś do nowoczesnych elektrowni wodnych dzisiaj),
 - ♦ dzięki swoim walorom przyrodniczym, szanse na rozwój turystyki i rekreacji,
- ♦ Niestety czasem życie nad rzekami nie jest zawsze tak sprzyjające.
 - ♦ Obszary leżące w bliskim sąsiedztwie rzek nieraz muszą zmierzać się z powodzią.



Retencja powierzchniowa

- ♦ **Retencja powierzchniowa** – to czasowe wyłączenie wód z obiegu wody w przyrodzie, obejmujące wody zawarte w jeziorach, bagnach czy lodowcach górskich lub lądolodach.



Jeziora

- ♦ **Jeziora** – naturalne zagłębienia terenu (misy jeziorne) wypełnione w sposób naturalny wodą i pozbawione swobodnej wymiany wód z morzem.
 - ♦ Niekiedy do tej kategorii wliczane są również zbiorniki zaporowe, traktowane jako **jeziora antropogeniczne**.
 - ♦ Badania jezior i innych zbiorników wód stojących na powierzchni ziemi stanowią przedmiot zainteresowań **limnologii**.
 - ♦ Miejsca na których występuje znaczna ilość jezior – tzw. pojezierza należą do jednych z atrakcyjniejszych pod względem przyrodniczych miejsc.



Powierzchnia jezior

- ♦ W jeziorach zretencjonowane jest około 176,4 tys. km³ wody, ale tylko **niewiele ponad połowę (51,5%) stanowią wody słodkie.**
- ♦ Całkowita powierzchnia jezior na świecie przekracza 2,7 mln km², czyli około **1,8% lądów.**
 - ♦ Dzięki temu stanowią one bardzo **ważne źródło pary wodnej** na obszarach lądowych:
 - ♦ w dużym stopniu także **modyfikują klimat** w swoim otoczeniu.



Zasilanie jezior

- ♦ Źródłem wody wypełniającej misy jeziorne mogą być:
- ♦ rzeki,
- ♦ opady atmosferyczne,
- ♦ wody podziemne (podziemne przesiąkanie).



Jeziorność

- ♦ **Jeziorność** – odsetek powierzchni zajętej przez jeziora:
- ♦ **największą** cechują się tereny leżące w obrębie:
 - ♦ terenów na których stosunkowo niedawno obecny był lądolód lub lodowiec górski,
 - ♦ obniżen terenu, tj. kotliny lub terenów o niewielkim nachyleniu oraz o nieprzepuszczalnym podłożu,
 - ♦ dolin rzecznych,
 - ♦ wybrzeży morskich;
- ♦ **najmniejszą** cechują się tereny leżące w obrębie:
 - ♦ suchych terenów położonych w zasięgu klimatów strefy zwrotnikowej i podzwrotnikowej oraz odmian kontynentalnych klimatu.

Rozmieszczenie jezior i stawów w Polsce (jeziorność Polski)



Podział jezior ze względu na czas wypełnienia misy jeziornej wodą

♦ Podobnie jak rzeki, tak i jeziora dzielą się na:

- ♦ **stałe** – powstają w strefach klimatycznych o przewadze opadów nad parowaniem (tj. strefa umiarkowana, równikowa i okołobiegunowa), lub w obrębie innych miejsc mających zapewnione inne zasilanie, np. z rzek, lodowców:
 - ♦ np. Jezioro Michigan w USA, Jezioro Śniardwy, Jezioro Mamry i zdecydowana większość innych w Polsce;
- ♦ **okresowe** albo **periodyczne** – wypełniają się wodą tylko w określonej porze roku (wilgotnej) lub wykazują duże zmiany poziomu wód i zasięgu linii brzegowej,
 - ♦ np. Jezioro Eyre i Jezioro Amadeus w Australii oraz Jezioro Czad i Wielki Szott w Afryce;
- ♦ **epizodyczne** – pojawiające się na bardzo suchych terenach Ziemi raz na kilka lub kilkanaście lat,
 - ♦ napętniają się po intensywnych opadach deszczu,
 - ♦ zanikają dość szybko, po tym jak woda wyparuje,
 - ♦ występują na pustyniach leżących nad wybrzeżami w obrębie:
 - ♦ izolowanych wewnątrz kontynentów,
 - ♦ terenów obmywanych przez zimne prądy morskie,
 - ♦ np. Jezioro Salar de Arizaro w Argentynie i Jezioro Torrensa w Australii.



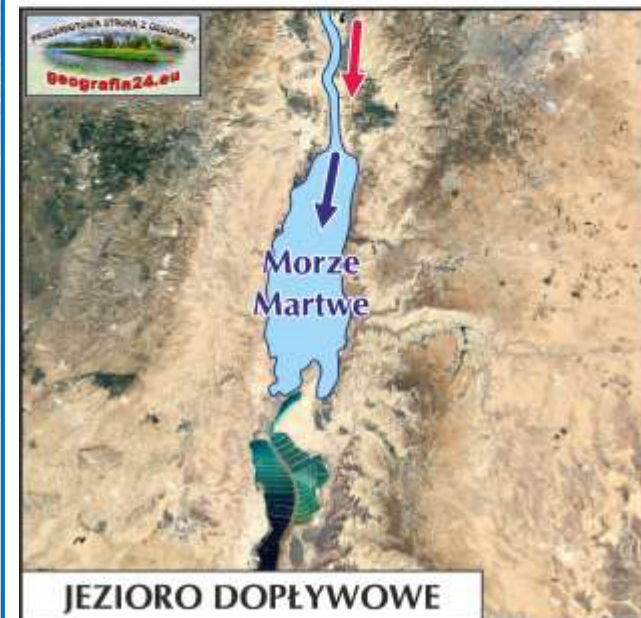
Jezioro epizodyczne **Salar de Arizaro** w Argentynie



Podział jezior ze względu na charakter wymiany wód

♦ Ze względu na charakter wymiany wód, wyróżniamy:

- ♦ **jeziora odpływowe** – stanowią źródło zasilania dla wypływających rzek,
 - ♦ np. Jezioro Tana w Afryce, dające początek Nilowi Błękitnemu;
- ♦ **jeziora przepływowe** – kiedy jezioro otrzymuje wody pochodzące z cieków, które przepływają przez jezioro oraz następnie dalej płyną innym ciekiem (od jeziora),
 - ♦ np. Jezioro Gopło i Jezioro Hańcza oraz bardzo wiele jezior polodowcowych, znajdujących się w obrębie rynien polodowcowych;
- ♦ **jezioro bezodpływowe** – występujące w sytuacji gdy z jeziora nie wypływa żadna rzeka (np. J. Białe),
 - ♦ **jeziora dopływowe** – rodzaj jezior bezodpływowych, występuje jeżeli zbiornik jest zasilany przez rzekę (nie wypływa z niego żadna rzeka), której dopływ równoważy parowanie;
 - ♦ położone są one (bezodpływowe i dopływowe) zwykle w obrębie wewnątrzkontynentalnego obszaru wklęsłego (np. kotlin śródgórskich),
 - ♦ np. Morze Kaspijskie, Morze Martwe i Jezioro Czad.



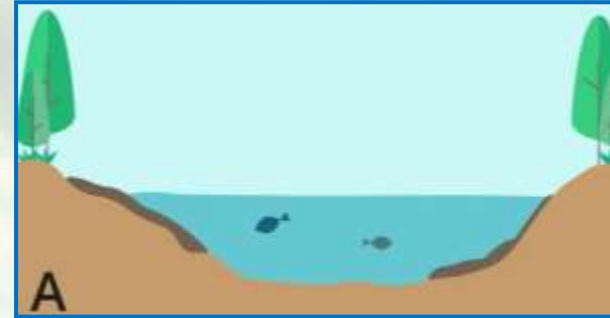
Zanikanie jezior – życie jezior

♦ Jeziora są **formami krótkotrwałymi**:

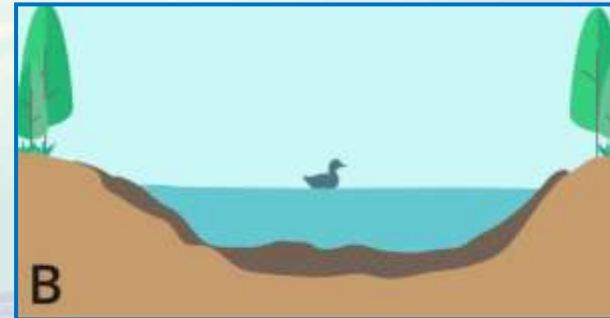
- ♦ większość obecnych jezior powstała w czwartorzędzie (do 2,6 miliona lat temu),
- ♦ tylko nieliczne jeziora wywodzą się ze schyłku neogenu,
- ♦ w zdecydowanej większości są to jeziora tektoniczne – duże i głębokie.

♦ Do szybkiego zaniku jezior prowadzi:

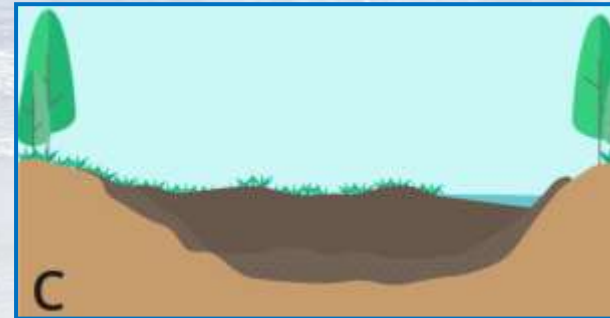
- ♦ zasypanie materiałem naniesionym przez dopływające do niego rzeki,
 - ♦ za około 12,5 tysiąca lat Jezioro Bodeńskie, a za 30 tysięcy lat Jezioro Genewskie przestaną istnieć,
- ♦ wypełnienie materiałem organicznym w efekcie zarastania przez roślinność,
- ♦ wyschnięcie wskutek silnego parowania,
 - ♦ zjawisko to mogą potęgować zmiany klimatyczne,
- ♦ działalność antropogeniczna.



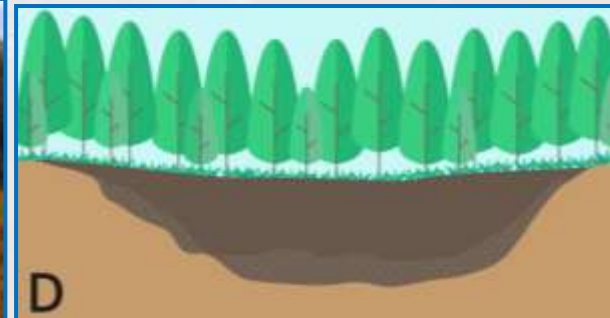
Obumierająca roślinność oraz inna materia organiczna gromadzi się najintensywniej na brzegu jeziora, z czasem osadza się na niej piasek i muł transportowany przez wody przez wpływających do jezior. Stopniowo brzegi zarastają (w mniejszym stopniu pozostała część jeziora).



Na dnie zbiornika jeziornego osadzają się zgniłe szczątki organiczne – tzw. gytia.



Brzegi jeziora sukcesywnie zarastają (jezioro staje się coraz bardziej płytkie, zaś dostęp staje się mocno utrudniony) po czym zaczynają się tworzyć gleby bagienne i torfowe.



Jezioro jest na etapie zaniku – całą misę jeziorną wypełniają osady. Jedynym świadectwem występowania jeziora pozostaje (ale tylko przez pewien czas) występowanie charakterystycznego rodzaju roślinności, typowego dla obszarów podmokłych i bagiennych.



Wysychanie Jeziora Aralskiego (zwanego Morzem Aralskim)

Zmiany powierzchni **Jeziora Aralskiego** w latach 1973-2018

- ♦ W czasach ZSRR nadmierne nawadnianie pól bawełny doprowadziło do katastrofy ekologicznej Jeziora Aralskiego – wielkiego jeziora w Azji Środkowej.
- ♦ Woda wielkich rzek Syr-darii i Amu-darii zamiast do jeziora płynęła kanałami na pola, skąd szybko parowała.
- ♦ W efekcie poziom wody obniżył się o ponad 26 m, powstało jezioro słone i wyginęła część słodkowodnej fauny i flory (port Aral niegdyś zapewniał nawet do 20% ryb poławianych w całym ZSRR).
- ♦ Wyschnięte dno pokryła warstwa soli i szkodliwych substancji chemicznych (pestycydów pochodzących z pól bawełny), które są wywiewane przez wiatr.



Pozostałość po dawnym porcie rybackim

Podział jezior ze względu na genezę (powstanie)

♦ Jeziora ze względu na genezę dzielimy na:

- ♦ jeziora polodowcowe – powstałe w wyniku erozyjnej lub akumulacyjnej działalności lodowców:
 - ♦ rynnowe,
 - ♦ sandrowe,
 - ♦ eworsyjne,
 - ♦ morenowe (moreny dennej i moren czołowych),
 - ♦ wytopiskowe (tzw. “oczka polodowcowe”),
 - ♦ górskie: cyrkowe (karowe) i morenowe;
- ♦ jeziora przybrzeżne;
- ♦ jeziora deltowe;
- ♦ jeziora krasowe;
- ♦ jeziora termokrasowe (ałasowe);
- ♦ jeziora bagienne;
- ♦ jeziora zakolowe (meandrowe, tzw. starorzecza);
- ♦ jeziora eoliczne (deflacyjne i wydymowe);
- ♦ jeziora zaporowe (w tym osuwiskowe i biogeniczne);
- ♦ jeziora meteorytowe;
- ♦ jeziora tektoniczne;
- ♦ jeziora wulkaniczne;
- ♦ jeziora reliktowe;
- ♦ jeziora limanowe;
- ♦ i inne – rzadziej występujące.



1. Jeziora polodowcowe

♦ **Jeziora polodowcowe** – powstałe dzięki akumulacyjnej lub erozyjnej działalności:

♦ lądolodu,

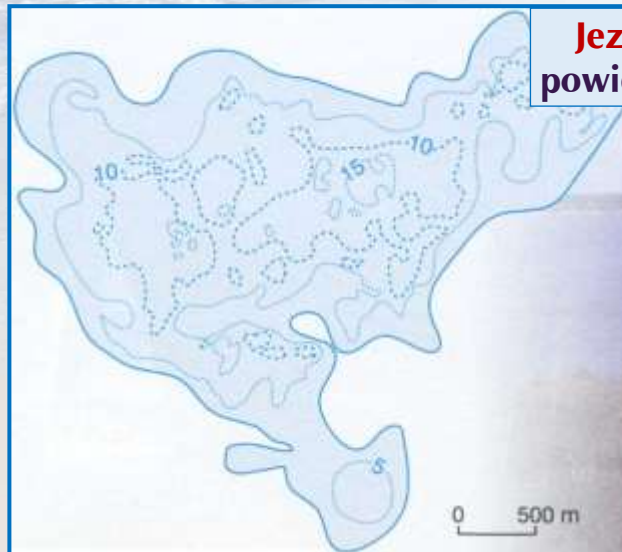
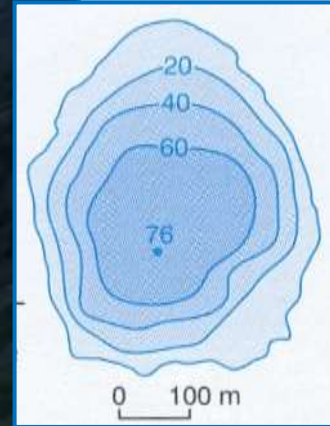
♦ np. jeziora rynnowe, sandrowe, morenowe,

♦ lodowca górskiego,

♦ np. jeziora górskie – cyrkowe (karowe).



Czarny Staw pod Rysami – jezioro górskie – cyrkowe o powierzchni 20,64 ha i maksymalnej głębokości 76,4 m



Jezioro Śniardwy – polodowcowe – moreny dennej o powierzchni 113,8 km² i maksymalnej głębokości 23,4 m



Jezioro rynnowe – **J. Gopło**



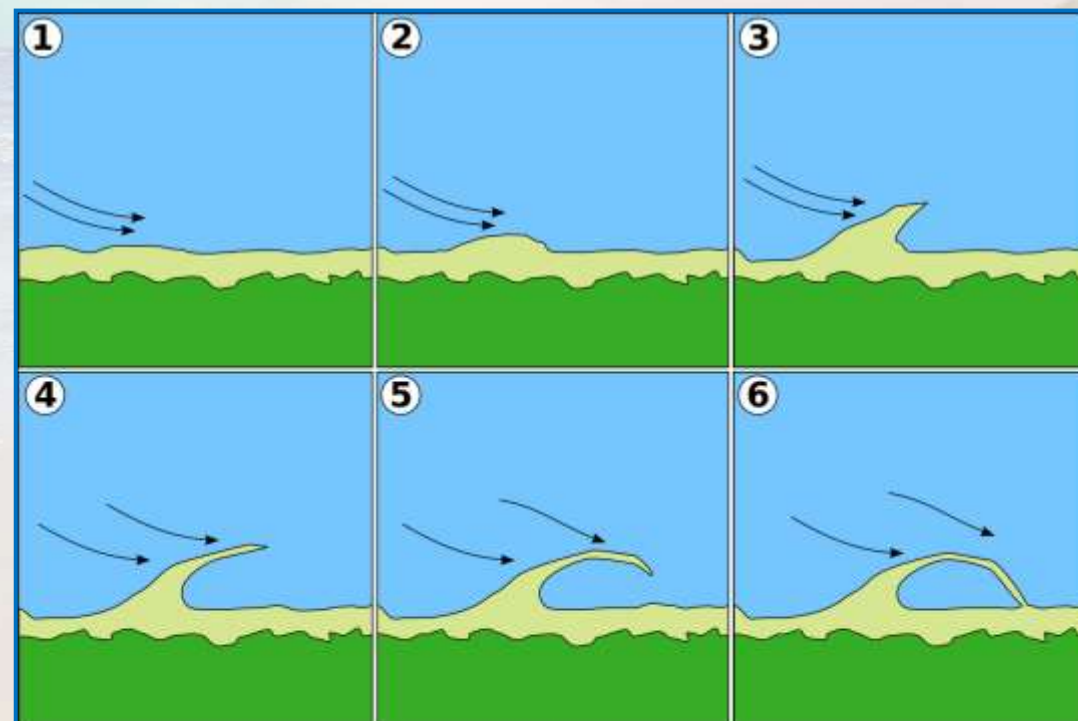
2. Jeziora przybrzeżne (nadbrzeżne, przymorskie)

♦ Jeziora przybrzeżne:

- ♦ np. Gardno, Wicko, Łebsko, Bukowo, Jamno;
- ♦ powstały przy brzegach Morza Bałtyckiego na skutek odcięcia mierzejami zatok i zalewów, lub w wyniku podniesienia się poziomu wody na terenach nadmorskich w obrębie zagłębień izolowanych od morza przemieszczanymi wydmami;
- ♦ są bardzo płytkie;
- ♦ cechują się zwykle bardzo dużymi powierzchniami;
- ♦ posiadają bagniste brzegi.



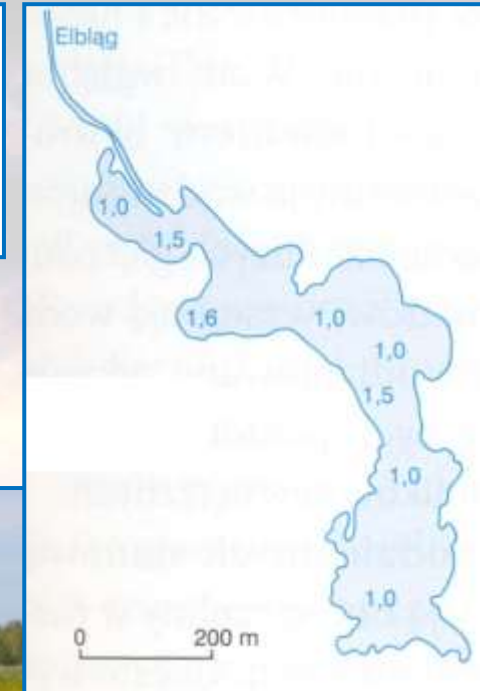
Jezioro Łebsko – o powierzchni 71,4 km² i maksymalnej głębokości 6,3 m



3. Jeziora deltowe

♦ Jeziora deltowe:

- ♦ np. Dąbie (delta Odry), Druzno (delta Wisły);
- ♦ powstały w dawnych fragmentach koryt rzecznych;
- ♦ utworzone zostały wskutek nierównomiernego osadzania materiału skalnego który był niesiony przez rzeki i deponowania przy ujściu;
- ♦ są płytkie i szybko ulegają zarastaniu;
- ♦ mają bardzo niewielkie rozmiary.

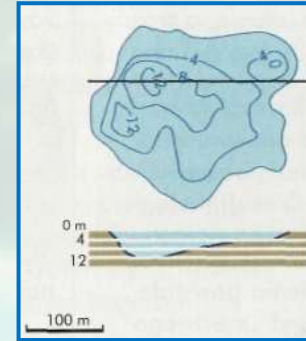


Jezioro Druzno (Druzno) – o powierzchni około 1150 ha i maksymalnej głębokości 2,5 m

4. Jeziora krasowe

♦ Jeziora krasowe:

- ♦ np. Moszne i Długie na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim,
 - ♦ jeziora w obrębie Florydy, Moraw, Półwyspu Bałkańskiego i Azji Mniejszej;
- ♦ utworzyły się w zapadliskach lub lejach wskutek rozpuszczania skał podłoża (wapiennych lub gipsowych), co doprowadziło do powstawania obniżeń terenu wypełnianych: wodami opadowymi, dopływem podziemnym lub dopływającymi rzekami;
- ♦ w chwili obecnej są to jeziora stosunkowo płytkie i niewielkie.



Jezioro Długie – o powierzchni 17,3 ha i maksymalnej głębokości 1,0 m



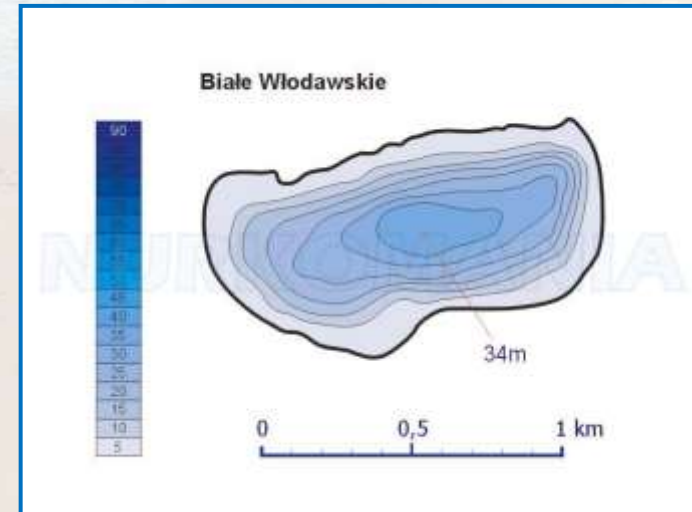
Jezioro Moszne – o powierzchni 17,0 ha i maksymalnej głębokości 17,0 m (dno jest bardzo muliste; do jeziora prowadzi kładka)



5. Jeziora termokrasowe (ałasowe)

♦ Jeziora termokrasowe (ałasowe):

- ♦ np. Białe i Krasne na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim (wg niektórych badaczy, klasyfikowane są one często jako krasowe) oraz jeziora na Syberii;
- ♦ powstały wskutek roztopiania się wieloletniej zmarzliny w lokalnych zagłębieniach terenu;
- ♦ cechują się:
 - ♦ owalnym kształtem,
 - ♦ zróżnicowanymi wielkościami,
 - ♦ czasem znaczną głębokością dochodzącą do kilkudziesięciu metrów.



Jezioro Białe – o powierzchni 1,06 km² i maksymalnej głębokości 33,6 m

6. Jeziora bagienne

♦ Jeziora bagienne:

- ♦ np. Łukie na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim i liczne jeziora na Syberii (np. Piltanłor);
- ♦ powstały w niewielkich, ale rozległych obniżeniach terenu, na obszarach o trudno przepuszczalnych skałach podłoża (w miejscach o utrudnionym odpływie wód gruntowych);
- ♦ cechują się znacznym zabagnieniem i mocnym zarośnięciem brzegów;
- ♦ niektóre z nich mogą posiadać znaczną powierzchnię (choć występujące w Polsce zwykle są małe i bardzo płytkie).



Jezioro Łukie – o powierzchni 136,9 ha i maksymalnej głębokości 6,5 m

7. Jeziora zakolowe (meandrowe, tzw. starorzecza)

♦ Jeziora zakolowe:

- ♦ np. Czerniakowskie w Warszawie oraz wiele jezior w obrębie delty Wisły, Warty, Bugu, Odry i in.;
- ♦ na świecie w dolinach Dunaju i wielu rzek na Syberii;
- ♦ powstały w dawnych odciętych korytach rzecznych;
- ♦ cechują się:
 - ♦ bardzo niewielkimi wymiarami,
 - ♦ niewielkimi głębokościami;
- ♦ są dość szybko niszczone i po niewielkim okresie czasu przestają istnieć (zwykle kilkudziesięciu latach).

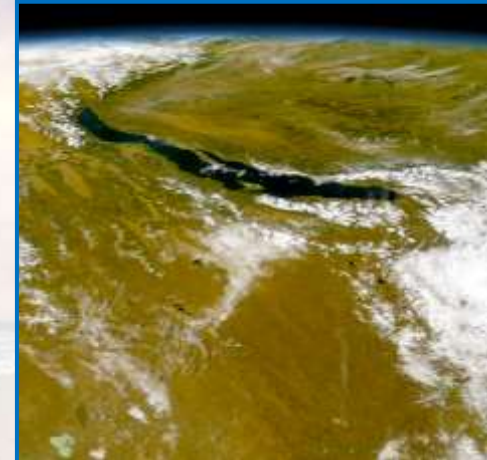
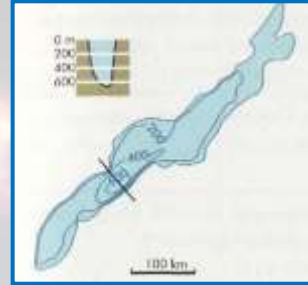


Jezioro Czerniakowskie – o powierzchni 14 ha i maksymalnej głębokości 4,2 m

8. Jeziora tektoniczne

♦ Jeziora tektoniczne:

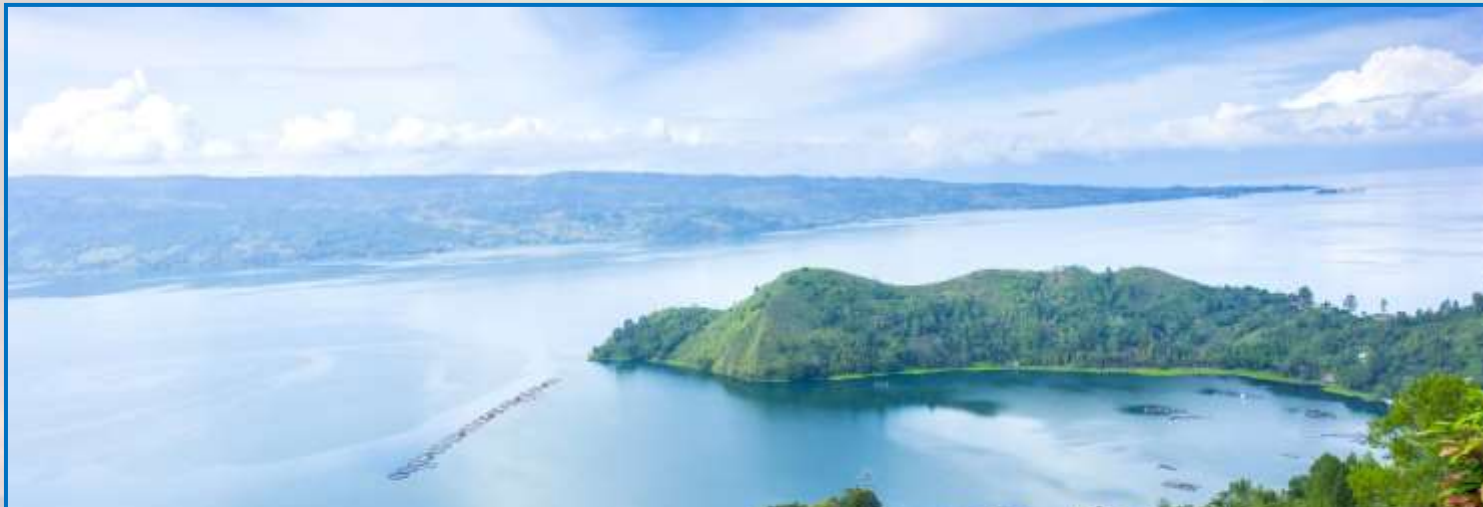
- ♦ położone w obrębie obszarów objętych ruchom tektonicznym skorupy ziemskiej, tj.:
 - ♦ obniżenia tektoniczne w obrębie nizin,
 - ♦ np. Ładoga, Wiktorii, Górne, Huron, Michigan (zostały one w czasie zlodowaceń przemodelowane przez lodowiec – genezę określa się na tektoniczno-polodowcową);
 - ♦ obniżenia tektoniczne na przedgórzach,
 - ♦ np. Bałchasz;
- ♦ długie i stosunkowo wąskie, rynnowe rozpadliny i rowy tektoniczne:
 - ♦ najwięcej ich znajduje się w obrębie doliny ryftowej we wschodniej Afryce,
 - ♦ np.: Rudolfa (Turkana), Alberta, Wiktorii, Edwarda, Kiwu, Tanganika, Rukwa, Niasa (Malawi),
 - ♦ inne to: Bajkał, Morze Martwe, Morze Tyberiadzkie (Jezioro Genezaret);
 - ♦ są najczęściej głębokie (głębokość często ponad kilkaset metrów) o wydłużonym kształcie.



Jezioro Bajkał – o powierzchni 31 500 km² i maksymalnej głębokości 1642 m

9. Jeziora wulkaniczne

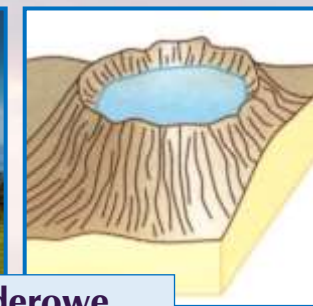
♦ **Jeziora wulkaniczne** – niewielkie ale zwykle bardzo głębokie jeziora, utworzone wskutek działalności wulkanicznej.



Jezioro Toba – jezioro kalderowe na wyspie Sumatra, utworzone w kalderze po wybuchu tzw. superwulkanu Toba około 75 tys. lat temu. Erupcja ta spowodowała także jedne z większych w ciągu ostatnich kilkuset tysięcy lat zmiany klimatyczne. Obecnie na jej środku ostała się pozostałość po eksplozji – wyspa Samosir (największa na świecie wyspa na wyspie).



Jeziora wulkaniczne – kraterowe



Jeziora wulkaniczne – kalderowe



Jeziora wulkaniczne – maary

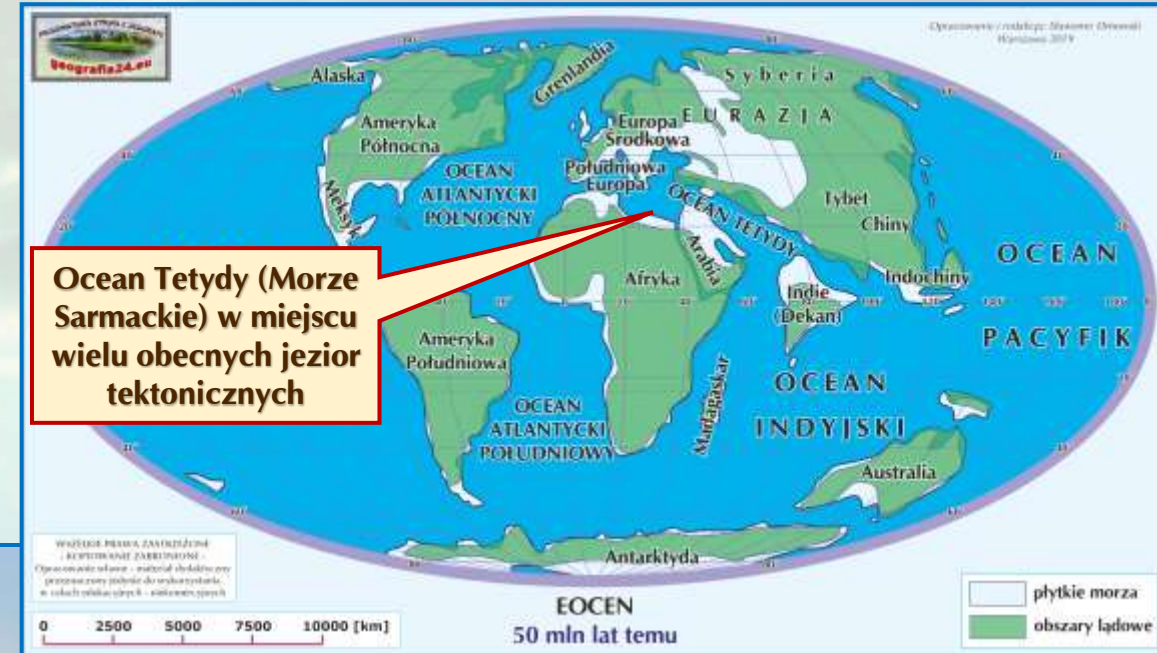


Jeziora wulkaniczne – zaporowe – lawowe

10. Jeziora reliktowe

♦ Jeziora reliktowe:

- ♦ np. Morze Kaspjskie, Jezioro Aralskie i Jezioro Balaton,
- ♦ Jezioro Bajkał (jezioro tektoniczno-reliktowe);
- ♦ pozostałość dawnych mórz, zatok;
- ♦ powstały najczęściej dzięki ruchom epejrogenicznym,
- ♦ czasami nazywa się je morzami (np. Morze Aralskie);
- ♦ zróżnicowany kształt;
- ♦ endemiczna fauna i flora.



Morze Kaspjskie



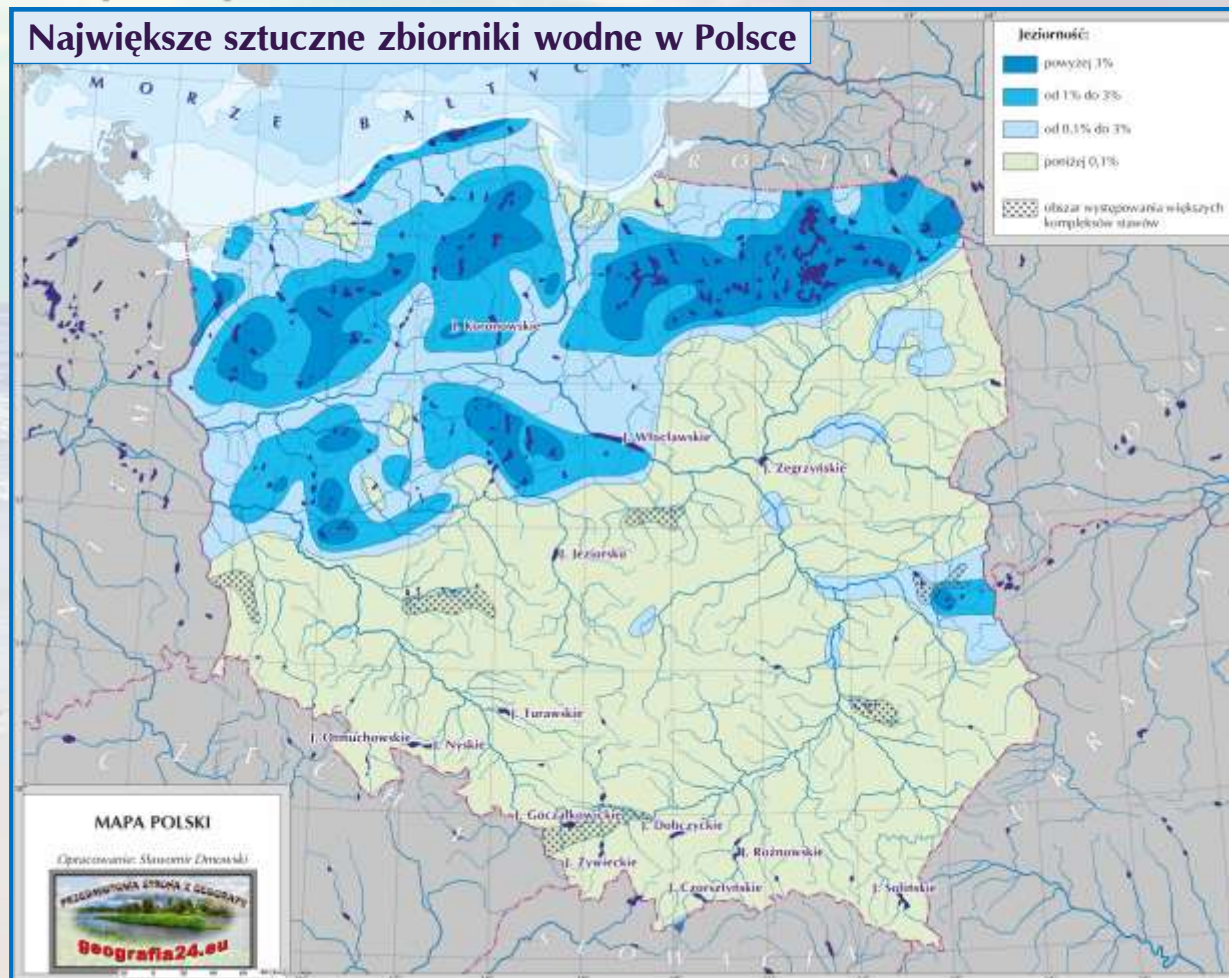
11. Jeziora antropogeniczne – sztuczne zbiorniki wodne

- ♦ **Sztuczne zbiorniki wodne**, zwane powszechnie **zbiornikami antropogenicznymi** (jeziorami antropogenicznymi), zawdzięczają swoje powstanie działalności człowieka.
 - ♦ np. w Polsce: Solińskie na Sanie (wg pojemności – $0,47 \text{ km}^3$) i Włocławskie na Wiśle (wg powierzchni – $70,4 \text{ km}^2$),
 - ♦ na świecie: Namera na Nilu, Wolta na Wolcie, Brackie na Angarze, Krasnojarski na Jeniseju;
 - ♦ powstają one zwykle wskutek przegrodzenia doliny rzecznej zaporą (przez człowieka).



Zapora wodna na **Zbiorniku Czorsztyńskim**

Największe sztuczne zbiorniki wodne w Polsce



KONIEC



Materiały pomocnicze do nauki
Opracowane w celach edukacyjnych (niekomercyjnych)

Opracowanie i redakcja: *Sławomir Dmowski*
Kontakt: *kontakt@geografia24.eu*

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE
- KOPIOWANIE ZABRONIONE -