

Temat Geografia - jako nauka (kształt i rozmiary Ziemi)

Geografia - nauka zajmująca się powłoką ziemską, jej przestrzennym zróżnicowaniem pod względem przyrodniczym i społeczno - ekonomicznym

Termin geografia wprowadził jako pierwszy Erastotenes z Cyreny (matematyk dokonał jako pierwszy pomiarów obwodu Ziemi na podstawie kąta padania promieni słonecznych na różnych szerokościach geograficznych Aleksandrii i Syene) Geografia - gr. „opis Ziemi”

Podział nauk geograficznych:

- Geografia fizyczna - zajmuje się budową wnętrza Ziemi oraz czynnikami kształtującymi jej powierzchnię: (geologia, klimatologia, oceanologia, pedologia)
- Geografia społeczno ekonomiczna - zajmuje się gospodarką, rozmieszczeniem ludności (np. ludności, przemysłu, rolnictwa, transportu)
- Geografia regionalna - zajmuje się problematyką geografii fizycznej i społeczno - ekonomicznej na wybranym obszarze.
- Kartografia - nauka o mapach

Źródła informacji geograficznej:

- Badania terenowe: wywiad, ankiety, pomiary, obserwacje terenowe,
- Materiały publikowane: czasopisma, książki, multimedia, roczniki statystyczne, mapy
- Internet,

obserwacje mają charakter subiektywny - dlatego posługujemy się przyrządami pomiarowymi: (termometrem, barometrem, wiatromierzem) - w ekonomicznej spis ludności, spis rolny, wielkość produkcji rolnej

Przedmiot badań geografii to powłoka ziemska:

- litosfera
- hydrosfera
- atmosfera
- biosfera
- pedosfera

Historia poglądów dotyczących kształtu Ziemi:

- kula - Arystoteles, Pitagoras
- elipsoida obrotowa - bryła w kształcie koła spłaszczona na biegunach wykonująca obrót wokół własnej osi (na podst. badań geodezyjnych)
- **geoida** - elipsoida obrotowa o bardziej nieregularnych kształtach (ukształtowanie terenu)

Plan – obraz niewielkiego kawałka Ziemi widziany z góry, wykonany w pomniejszeniu za pomocą znaków umownych. Nie posiada siatki kartograficznej, nie uwzględnia krzywizny Ziemi

Mapa - obraz Ziemi widziany z góry, wykonany w zmniejszeniu określonym przez skalę za pomocą sygnatur (znaków umownych)

Cechy mapy:

- wymierność – umożliwia dokonywanie pomiarów,
- czytelność – umożliwia odczytanie treści poprzez generalizację

Podział:

ze względu na treść -

- ogólnogeograficzne - ogólnie przedstawiają elementy obszaru - sieć wodną, ukształtowanie
- tematyczne - poświęcona jednemu tematowi - np. mapa gleb

ze względu na skalę:

- przeglądowe - wykonane w małej skali, mało szczegółowe
- topograficzne - wykonane w dużej skali

Elementy mapy:

tytuł, skala, siatka kartograficzna, legenda – znaki umowne (sygnatury)

Rodzaje znaków umownych (sygnatur)

liniowe (rzeki), powierzchniowe (lasy) i punktowe (surowce mineralne)

Skala mapy - mówi ile razy rzeczywistość została pomniejszona na mapie $S = d/D$

- liczbowa 1:100 000
- mianowana 1 cm: 1 km
- liniowa na linii odmierzonego zapisu skali mianowanej

Generalizacja mapy – uproszczenie treści mapy poprzez umieszczenie najważniejszych obiektów za pomocą sygnatur.

Temat: *Odwzorowania kartograficzne - przedstawianie zjawisk na mapach.*

Globus – wierny model Ziemi – na nim możliwe jest przedstawienie naszej planety bez zniekształceń.

Siatka geograficzna – układ południków i równoleżników na globusie

Siatka kartograficzna – na mapie

Odwzorowanie kartograficzne - sposób przeniesienia siatki geograficznej na płaszczyznę. Rozwinięcie powierzchni kuli na płaszczyźnie jest niemożliwe bez jej zniekształceń. Oznacza to, że wszystkie odwzorowania kartograficzne zniekształcają rzeczywisty obraz Ziemi.

Typy odwzorowań ze względu na rodzaj powierzchni rzutowania:

- walcowe - siatkę rzutujemy na pobocznice walca, oś walca pokrywa się z osią Ziemi. Południki i równoleżniki są liniami prostymi. - służy do tworzenia map stref czasu i map topograficznych
- stożkowe - siatkę rzutujemy na pobocznice stożka - równoleżniki są półokręgami lub okręgami - służy do przedstawiania obszarów w umiarkowanych szerokościach geograficznych
- płaski - powstaje przez rzutowanie siatki na płaszczyznę styczną w biegunie lub na równiku - służy do przedstawiania obszarów okołobiegunowych, niektórych państw. Południki są liniami prostymi stycznymi w biegunie, równoleżniki łukami lub okręgami

Metody prezentacji zjawisk jakościowych na mapach:

- sygnatur - prezentuje za pomocą znaków obiekty niemożliwe do przedstawienia w skali mapy (punktowe - np. surowce mineralne, liniowe - rzeki, kanały, drogi, powierzchniowe - lasy, jeziora)
- zasięgów – za pomocą linii lub barw zaznacza się obszar rozprzestrzenienia danego zjawiska
- powierzchniowa – za pomocą barw przedstawia się powierzchnię, na której większy obszar podzielono ze względu na wybraną cechę

Metody ilościowe:

- izolinii - linie łączące punkty o tej samej wartości (izotermie - te same wartości temperatur, izobaty - jednakowe głębokości, izohipsy - wysokości nad poziomem morza, izobary - to samo ciśnienie)

metoda interpolacji – to sposób wyznaczenia punktów przez które przebiegają izolinie. Należy:

- wyznaczyć między określonymi punktami pomiarowymi punkty o wartościach pośrednich
- aby uzyskać inf. o położeniu punktów pośrednich trzeba połączyć punkty linią dwa sąsiednie punkty pomiarowe, tak, aby linie się nie przecinały,
- obliczyć różnicę wartości między tymi punktami i podzielić odcinek na tyle części ile wynosi różnica kartodiagramu - przedstawia wielkość i rozmieszczenie zjawiska za pomocą diagramu (kołowego, słupkowego)
- kartogramu - przedstawia intensywność zjawiska na określonej powierzchni - używa się tej samej barwy ale o różnym stopniu intensywności.

Metody prezentacji rzeźby terenu:

- poziomicowa - linie łączące punkty o tej samej wysokości nad poziomem morza (wysokość bezwzględna)
- hipsometryczna - powierzchnie między poziomiami zamalowane odpowiednimi barwami - nizina - zielony, wyżyna - żółty, góry - czerwony, brązowy, depresja - ciemnozielony .

GIS – Komputerowy System Informacji Geograficznej grupuje w swoich bazach wszelkie dane geograficzne. Do wizualizacji danych przedstawia się warstwy tematyczne dotyczące jednego zagadnienia (rzeźba terenu, rozmieszczenie słupów energetycznych)

Wysokość bezwzględna – obliczona od poziomu morza, naniesiona na mapy w m n.p.m.

Wysokość względna – obliczona od podnóża do szczytu.

Orientacja mapy – to takie ułożenie mapy, aby kierunki na mapie lub obiekty na mapie zgadzały się z ich ułożeniem w terenie.

- magnetyczna – przy pomocy kompasu
- topograficzna – przy użyciu obiektów topograficznych – most, kościół, rzeka, droga

Równoleżniki – linie w kształcie okręgów biegnące ze wschodu na zachód

- są różnej długości
- równik dzieli Ziemię na półkulę północną i południową
- wyznaczają szerokość geograficzną

Południki – wszystkie mają taką samą długość,

- mają kształt półokręgów zbiegających się na biegunach
- południk zero dzieli Ziemię na półkulę wschodnią i zachodnią
- wyznaczają długość geograficzną.

Współrzędne geograficzne – to długość i szerokość geograficzna

- długość geograficzna – może być wschodnia lub zachodnia i mieć wartości od 0 – 1800 E lub W
- szerokość geograficzna – może być północna lub południowa i mieć wartości od 0 – 900 N lub S

1° = 111,2km

Temat: **Wszechświat**

Wszechświat - to cały otaczający nas świat. To przestrzeń wraz z znajdującą się w niej materią, która w jakikolwiek sposób może oddziaływać na nas lub my na nią. zbudowany jest z galaktyk (skupisk materii).

powstał 15 mld lat temu w wyniku **Wielkiego Wybuchu**, w wyniku którego materia zaczęła się rozprzestrzeniać we wszystkich kierunkach doprowadzając do powstania galaktyk, gwiazd i ciał niebieskich - „Teoria Wielkiego Wybuchu”

teoria geocentryczna Ptolemeusza - Ziemia centrum Układu Słonecznego II w n.e.

teoria heliocentryczna Kopernika - Słońce w centrum Układu - wszystkie planety krążą wokół niego

1609 - Galileusz - wynalezienie lunety (powiększenie 30 - krotne) - widzi powierzchnię Księżyca, plamy na Słońcu, cztery największe księżycy Jowisza

1668 - Newton konstruuje pierwszy teleskop

Galaktyka -

zbiór ogromnej liczby gwiazd, pyłów i materii międzyplanetarnej (Obłoki Magellana, Wielka Mgławica Andromedy) -spiralne, eliptyczne, nieregularne

Jednostki astronomiczne: rok świetlny - odległość, którą przebywa światło w ciągu roku (prędkość światła 300tys. km/s) =9 460 000

000 000

Układ Słoneczny - powstał ok. 6 mld lat temu z materii, która zagęszczała się stopniowo tworząc wirujący dysk - z niego w środku powstało Słońce, położony jest w Galaktyce Drogi Mlecznej.

Gwiazdy - kule gazowe, świecą własnym światłem, w wyniku spalania wodoru, różnią się wielkością i temperaturą.

Poruszają się wokół środka jądra galaktyki (Słońce z prędkością 250km/s) - 200 mln lat - Słońce - w środku temp. 14 mln °C (150 mln km odległe od Ziemi)

Etapy ewolucji gwiazd:

protogwiazda - pierwsze stadium życia gwiazd, ściśnięta siła grawitacji kula gazowa,

biały karzeł - bardzo małe rozmiary, wyczerpała wszystkie swoje zapasy paliwa jądrowego

karzeł - najczęściej spotykane typy gwiazd - np. Słońce

podolbrzym - pośrednie między karłami i olbrzymami

olbrzym - duży rozmiar i duża jasność

nadolbrzym - kilka tysięcy razy większa od promienia Słońca

Ciała niebieskie Układu Słonecznego:

- Planety - świecą światłem odbitym, wykonują ruch obrotowy i obiegowy po orbitach (grupy ziemskiej i olbrzymy) - Merkury, Wenus, Ziemia, Mars, Jowisz, Saturn, Uran, Neptun - tylko na Ziemi rozwinęło się życie.

- Komety - ciała niebieskie przecinające orbity planet, złożone z głowy i ognistego warkoczka
- Księżyc - naturalny satelita planety (384 tys. km od Ziemi)
- Planetoidy - pozostałości z czasów tworzenia Układu Słonecznego

Temat: **Ruch obiegowy Ziemi - strefy oświetlenia.**

Ruch obiegowy - ruch jaki wykonuje Ziemia po orbicie dookoła Słońca. Trwa 365 dni 5 godz. i 49 minut. To powoduje, że co 4 lata mamy rok przestępny bo zbiera się dodatkowa doba.

Dlatego, że w czasie obiegu oś Ziemi nachylona jest do orbity o kąt $66^{\circ}33'$ powoduje to zmiany w oświetleniu Ziemi.

Kąt padania promieni słonecznych zależy do szerokości geograficznej

Tylko w strefie międzyzwrotnikowej Słońce góruje z zenicie (pada pod kątem 90°)

Peryhelium - 2 stycznia (punkt przysłoneczny) - Ziemia znajduje się najbliżej Słońca 147 mln km

Aphelium - 4 lipca - (punkt odsłoneczny) - Ziemia znajduje się najdalej od Słońca 152 mln km

Następstwa ruchu obiegowego:

- astronomiczne pory roku
- zmiana kąta padania promieni słonecznych,
- zmiana miejsc wschodu i zachodu Słońca,
- zmiana długości dnia i nocy - zimą długość dnia na półkuli północnej skraca się w miarę zbliżania do bieguna, latem odwrotnie
- strefy oświetlenia Ziemi.

Równonoc wiosenna i jesienna - 21III, 23IX - zrównanie dnia z nocą (po 12h) Słońce pada na równik

Przesilenie letnie - 22VI - Słońce pada pod kątem prostym na Zwrotnik Raka - początek lata na półkuli północnej, na półkuli południowej zima, na biegunie północnym dzień polarny, a na południowym noc polarna -

Przesilenie zimowe - 22XII - początek zimy na półkuli północnej, lato na półkuli południowej Dzień polarny - za kołem podbiegunowym, kiedy dzień trwa więcej niż 24 godziny

Obliczamy wysokość Słońca nad horyzontem:

Dni obserwacji	Półkula północna	Półkula południowa
21 III, 23 IX	$h = 90 - \varphi$	$h = 90 - \varphi$
22VI	$h = 90 - \varphi + 23^{\circ}27'$	$h = 90 - \varphi - 23^{\circ}27'$
22XII	$h = 90 - \varphi - 23^{\circ}27'$	$h = 90 - \varphi + 23^{\circ}27'$

Strefy oświetlenia Ziemi:

- międzyzwrotnikowa - w tej strefie Słońce pada pod kątem prostym (strefa gorąca),
- 2 strefy umiarkowane - w tej strefie w zależności od położenia Ziemi względem Słońca występują 4 pory roku,
- 2 strefy polarne - zimne (występuje dzień i noc polarny)

Kalendarz gregoriański - każdy rok podzielony przez 4 bez reszty jest rokiem przestępnym z wyjątkiem lat posiadających pełną liczbę setek te są wtedy przestępne, kiedy liczba setek jest podzielna przez 4 bez reszty (1700, 1800, 1900 ustalono latami zwykłymi)

Zaćmienie Słońca - zachodzi bardzo rzadko gdy w jednej linii ustawia się: Ziemia - Księżyc, --Słońce

Zaćmienie Księżyca - średni dwa razy do roku - zachodzi, gdy w jednej linii ustawia się :Słońce - Ziemia - -Księżyc

Fazy Księżyca -

okres jaki upływa między tymi samymi fazami Księżyca trwa 29 dni 12 godzin, 44 minuty - miesiąc synodyczny

- Pierwsza kwadra - widoczna jest połowa tarczy Księżyca
- Pełnia - widoczna jest cała tarcza Księżyca
- Trzecia kwadra - widoczna jest opołowa tarczy Księżyca
- Nów - Księżyc znajduje się między Ziemią a Słońcem, jego tarcza nie jest widoczna

Temat: *Ruch obrotowy Ziemi - rachuba czasu na Ziemi*

Ruch obrotowy (wirowy) - ruch jaki wykonuje Ziemia dookoła własnej osi w ciągu 24 godzin (doby) z zachodu na wschód.

$360^{\circ} : 24 \text{ godz.} = 150 \text{ 1godz} - 150 \text{ 60min} : 15 = 4\text{min } 10 - 4 \text{ min}$

W czasie ruchu obrotowego bieguny są nieruchome, największą prędkość obrotu mają punkty na równiku, bieguny są nieruchome

Gnomon - pionowy pręt, kij o wysokości 1m służący do wyznaczania południka miejscowego Górowanie Słońca - moment w którym Słońce znajduje się najwyżej na sklepieniu niebieskim.

Następstwa ruchu obrotowego Ziemi:

- występowanie dnia i nocy,
- pozorna wędrówka ciał po sklepieniu niebieskim
- spłaszczenie Ziemi na biegunach,
- siła Coriolisa - powoduje odchylenie ciał znajdujących się w ruchu (wiatry, nurt rzeki) w prawo na półkuli północnej i w lewo na południowej

Aby obliczyć czas słoneczny odczytujemy długość geograficzną. Jeżeli dwa miasta leżą na tej samej półkuli wartości długości geograficznej odejmujemy, jeżeli leżą na różnych półkulach wartości dodajemy. Wynik mnożymy razy 4 minuty.

Czas strefowy - czas liczony na podstawie podziału Ziemi na 24 strefy czasowe co 150 długości geograficznej. Podział rozpoczęto od południka 0 UTC. Każda strefa co 150 ma czas większy o godzinę na wschód lub mniejszy na zachód.

Czas urzędowy - czas wprowadzany przez państwo, aby na jego terenie mimo położenia w innej strefie obowiązywał ten sam czas. Ze względu na oszczędność energii Polska w lecie ma czas wschodnioeuropejski (+2h) a zimą środkowoeuropejski (+1h)

Linia zmiany daty to południk 180° -

przekraczając ze wschodu na zachód gubi się jedną dobę z wtorku zmieniamy na czwartek, z zachodu na wschód zyskujemy dzień - powtarzamy tą samą datę)

Temat: *Skład i budowa atmosfery*

Atmosfera - powłoka gazowa Ziemi, wykonująca ruch obrotowy z Ziemią

Skład atmosfery - azot 78%, tlen 21%, argon, dwutlenek węgla, para wodna, wodór, neon. Zawartość pary wodnej i dwutlenku węgla się zmienia.

Inwersja temperatury - zjawisko polegające na wzroście temperatury z wysokością (w górach zimą)

Warstwy atmosfery:

- Troposfera - do 6 km nad równikiem i 16 nad biegunami (tworzy się pogoda, znajduje się cała para wodna, chmury, temp. spada z wysokością $0,6^{\circ}\text{C}/100\text{m}$, spada ciśnienie. Tworzą się pionowe ruchy powietrza zwane - prądami konwekcyjnymi
- Stratosfera - w niej jest ozon (O_3), chroni przed promieniowaniem UV
- Mezosfera
- Termosfera - występuje zjawisko zorzy polarnych, wzrost temp. od -80 do 1000°C
- Egzosfera - powyżej 800km, powietrze tam jest bardzo rozrzedzone, temperatura spada do -273°C

Obieg ciepła

Głównym źródłem energii dla Ziemi jest Słońce. Promieniowanie dochodzi do Ziemi jako bezpośrednie (nie zatrzymywane przez atmosferę) i rozproszone (odbite od chmur, zanieczyszczeń).

Promieniowanie całkowite = promieniowanie bezpośrednie + promieniowanie rozproszone

Albedo - zdolność odbijania promieniowania przez daną powierzchnię

Ilość promieniowania bezpośredniego zależy od:

- kąta padania promieni słonecznych, długości dnia, wysokości bezwzględnej, pokrycia terenu

W pochmurne dni dociera tylko **promieniowanie rozproszone**.

Wymiana ciepła między podłożem a atmosferą lub między masami powietrza odbywa się w wyniku procesów:

- Turbulencje – nieuporządkowany ruch powietrza wywołany nierównomiernym nagraniem podłoża,
- Konwekcja – uporządkowany pionowy ruch powietrza,
- Adwekcja – poziomy ruch mas powietrza o różnej temperaturze,
- Procesy adyabatyczne – polegają na ochładzaniu się mas powietrza na skutek ich wznoszenia lub ogrzewania w wyniku ich opadania (bez wymiany ciepła z otoczeniem),
- Przemiany fazowe wody – polegają na zmianach stanu skupienia wody,
- Radiacja – wypromieniowanie

Temperatura powietrza na Ziemi zależy od:

- kąta padania promieni słonecznych
- szerokość geograficzna
- wysokość n.p.m
- rzeźba terenu
- prądy morskie

Najniższa temperatura na Ziemi ($-89,2^{\circ}\text{C}$ Antarktyda), najwyższa $57,8^{\circ}\text{C}$ Libia

Temat: ***Ruchy powietrza atmosferycznego - wiatry stałe, okresowe i lokalne***

Ciśnienie atmosferyczne (spada z wysokością) - to nacisk powietrza na powierzchnię Ziemi. Im więcej powietrza, tym większy nacisk.

Jednostka ciśnienia - hektopaskal (hPa) - 1013 hPa na poziomie morza w temperaturze 0°C , na szerokości 45°

Izobara - linia łącząca punkty o tym samym ciśnieniu

Wyż baryczny (antycyklon) - obszar podwyższonego ciśnienia w którym izobary rosną do środka.

Niż baryczny (cyklon) - obszar obniżonego ciśnienia, w którym izobary maleją ośrodku.

Wiatr - ruch powietrza od ciśnienia wysokiego do niskiego (od wyżu do niżu)

Podział wiatrów:

Wiatry stałe

Cyrkulacja powietrza w strefie międzyzwrotnikowej – siłą napędową ruchu powietrza w komórce Hadleya jest duża ilość energii słonecznej docierającej do równika od zwrotników.

- (**pasat** wieje od wyżów zwrotnikowych do równika i skręcają na skutek siły Coriolisa w prawo na półkuli północnej i w lewo na południowej) na półkuli północnej z północnego wschodu na południowy zachód. W strefie zbieżności pasatów następuje wznoszący ruch powietrza, tworzą się deszcze zenitalne. Powietrze górą wraca do zwrotników jako **antypasaty**

Cyrkulacja powietrza w strefie umiarkowanej – na szerokości 60°N i S następuje przy powierzchni zetknięcie powietrza niesionego wiatrami zachodnimi od zwrotników z powietrzem niesionym wiatrami wschodnimi od biegunów. Zimne powietrze wypycha do góry ciepłe. Przy powierzchni tworzy się strefa niskiego ciśnienia – nie jest ona ciągła lecz składa się z pojedynczych wędrownych ośrodków niżowych.

Cyrkulacja powietrza w strefie okołobiegunowej – ze względu na niski kąt padania promieni słonecznych teren charakteryzuje się wychłodzeniem powierzchni, powietrze osiada co powoduje wzrost ciśnienia atmosferycznego. Powietrze w wyniku działania siły Coriolisa przemieszcza się na wschód w kierunku umiarkowanych szerokości geograficznych.

Wiatry okresowe - zmieniają kierunek w zależności od pory roku lub dnia: bryza, monsun

- a. Monsun - wiatr okresowy występujący u wybrzeży Azji Południowej i południowo - wschodniej, Afryki, wschodniej, Australii, zmieniający kierunek wywołany różnicą ciśnień między oceanem a lądem latem i zimą

- b. Bryza - wiatr wiejący nad morzem, zmieniający kierunek w ciągu dnia i nocy wywołany różnicą ciśnienia między lądem a morzem

Wiatry lokalne (fen - halny)

- **wiatr dolinny i górski** - wywołany zróżnicowaniem tempa nagrzewania i ostygnięcia dolin i zboczy górskich dolinny - dzienny - ciepły, wiejący ku górze górski - nocny - chłodny, spływający

Bora - tworzy się nad nadmorskimi płaskowyżami nad którymi zalega zimne powietrze. Spływając nagrzewa się adiabaticznie, ku powierzchni morza, jest chłodniejszy od zalegającego tam ciepłego powietrza - jest suchy, chłodny, porywisty (Chorwacja) (Francja - mistral)

Cyklony tropikalne (huragany lub tajfuny) - występują w strefie międzyzwrotnikowej, nad gorącymi oceanami obserwuje się silne prądy wstępujące, które mogą doprowadzić do powstania wielkich wirujących układów bardzo niskiego ciśnienia. Powodują powstanie wiatrów o niszczycielskiej mocy przekraczającej prędkość 250 km/h. W oku cyklonu panuje bezwietrzna i słoneczna pogoda

Temat: *Wilgotność powietrza i opady atmosferyczne*

Wilgotność powietrza - oznacza zawartość w nim pary wodnej - para pochodzi z parowania lub sublimacji. (przejście wody ze stanu stałego w gazowy)

Kondensacja pary wodnej - przejście wody w stan ciekły (skroplenie) lub w stały resublimacja

Wilgotność bezwzględna - ilościowy stosunek masy pary wodnej do objętości powietrza

Względna - stosunek pary wodnej zawartej w danej chwili w powietrzu do ilości pary wodnej jaka maksymalnie może się w nim zmieścić w danej chwili - (wyrażana w procentach - zawartość pary wodnej w powietrzu)

Im wyższa temperatura powietrza, tym więcej pary wodnej może wchłonąć (wilgotność powietrza)

Para wodna zawarta w powietrzu w wyniku kondensacji przechodzi ze stanu gazowego w stan ciekły.

Gdy para wodna znajdująca się w powietrzu przechodzi w stan stały - to proces resublimacji. (kryształki lodu) - warunkiem obu procesów jest osiągnięcie temperatury punktu rosy oraz obecność jąder kondensacji - mikroskopijnych cząstek stałych lub ciekłych na których może osadzać się woda.

Produktami kondensacji i resublimacji są: mgły i chmury, opady i osady atmosferyczne.

Chmury - to unoszące się w atmosferze produkty kondensacji pary wodnej składające się z kropelek wody lub kryształków lodu.

Opady atmosferyczne powstają, gdy krople wody i kryształy lodu istniejące w chmurach osiągają rozmiary, przy których prądy powietrzne w chmurze nie mogą ich utrzymać w stanie zawieszenia.

Rodzaje opadów:

- frontalne - powstają na styku dwóch różnych mas powietrza.
- konwekcyjne - związane ze wznoszeniem powietrza (deszcze zenitalne)
- orograficzne - związane ze wznoszeniem powietrza po stoku

Osady atmosferyczne:

- rosa - powstaje w dodatniej temp. w wyniku skraplania pary wodnej, po zetknięciu z chłodnym powietrzem
- szron - powstaje jak rosa, przy ujemnej temperaturze
- szadź - ma postać białej skorupy powstaje w ujemnej temperaturze w wyniku zamarzania pary wodnej po zetknięciu z wychłodzoną powierzchnią
- mgła - zawiesina kropelek wody, jej podstawa styka się z powierzchnią ziemi

Przyczyny powstania:

- wypromieniowanie ciepła z podłoża i przylegającej warstwy powietrza, powstaje nad ranem - nosi nazwę **radiacyjnej**
- w wyniku napływu ciepłego i wilgotnego powietrza nad chłodne podłoże - zwykle zimą - nosi nazwę **mgły adwekcyjnej**

Rozkład opadów na Ziemi jest nierównomierny (największy opad występuje w klimacie równikowym i monsunowym Cerapundzi 11 tys. mm) - najmniejszy pustynie zwrotnikowe, polarne, wnętrza kontynentów

Chmury deszczowe:

- warstwowe - dają mżawkę

- kłębiaste - warstwowe - słabe opady
- deszczowe - warstwowe - długotrwały opad deszczu

Masa powietrza - duży wycinek troposfery posiadający cechy podłoża nad którym zalega równikowe PR zwrótnikowe PZ, polarne PP, arktyczne PA odmiany: morskie lub kontynentalne

Front atmosferyczny - strefy rozdzielające masy powietrza różniące się temperaturą i wilgotnością

- ciepły - przesuwaną się masę powietrza ciepłego napotyka masę chłodniejszą - wtedy lżejsza, cieplejsza masa unosi się nad cięższą. Tworzą się chmury dające opad mało intensywny ale długi
- zimny - przesuwaną się masę powietrza chłodnego wypiera ku górze masę powietrza ciepłego - powstają chmury burzowe - dające gwałtowny, intensywny opad deszczu, z burzami, krótkotrwały
- zokludowany - gdy front chłodny dogoni front ciepły, ciepłe powietrze zostaje wyparte ku górze i nie styka się z powierzchnią gruntu

Temat: **Prognozowanie pogody**

Pogoda - chwilowy stan atmosfery w tym miejscu i w tym czasie.

Elementy pogody:

- - temperatura powietrza,
- - ciśnienie atmosferyczne,
- wiatr,
- wilgotność powietrza,
- nasłonecznienie
- zachmurzenie,
- opady i osady atmosferyczne

Prognozowaniem pogody zajmuje się dział meteorologii - **synoptyka**.

Podstawą zdobywania informacji o pogodzie są obserwacje i pomiary meteorologiczne wykonywane w ogródkach meteorologicznych i stacjach.

WMO - Światowa Organizacja Meteorologiczna - wyznacza standardy obserwacji i pomiarów pogody IMiGW - w stacjach meteorologicznych pomiary elementów pogody przeprowadza się co 3 godziny. Dane przekazuje się do biu pogody a wyniki przedstawia się na mapach synoptycznych. Wyniki uzupełnia się danymi z satelitów.

Prognozowanie pogody - to odczytywanie z map synoptycznych informacji o stanie pogody i przewidywanie jej dalszego przebiegu..

prognozy krótkoterminowe - do 3 dni - sprawdzalność do 90%

długoterminowe sprawdzalność - 60 - 70%

Klimat - to wieloletni układ powtarzających się, co roku pogód . stwierdzony na podstawie wieloletnich obserwacji.

Czynniki kształtujące klimat:

- szerokość geograficzna,
- rozmieszczenie lądów i mórz
- wysokość n.p.m.,
- prądy morskie,
- pokrycie terenu,

Strefy klimatyczne:

- równikowa - brak pór roku, opad cały rok wynoszący 2 tys. mm, temp. >25°C
- podrównikowa - dwie pory roku sucha i wilgotna, temp 20°C
- zwrótnikowa - mała ilość opadów cały rok, duża dobowa amplituda temperatury
- podzwrótnikowa - gorące suche lato, deszczowa zima
- umiarkowana - 4 pory roku, zmiana warunków w zależności od odległości od oceanu i odległości od bieguna
- podbiegunowa - długa mroźna zima, trzy miesiące z temp. 0 – 10°C
- biegunowa - cały rok temp. poniżej 0°C

Klimaty astrefowe - niezależne od szerokości geograficznej:

- a. górski - spadek temperatury i ciśnienia z wysokością, wzrost natężenia promieniowania słonecznego, duża zmienność warunków pogodowych, zjawisko inwersji temperatury powietrza – w wyniku tych czynników wytworzyły się pietra klimatyczno - roślinne
- b. monsunowy – charakteryzuje się zmiennością w porze cieplej i chłodnej, zmienia się kierunek wiatru, temperatura i opady
- c. miejski – występuje na obszarach miejskich - odznacza się większym zanieczyszczeniem atmosfery pyłami i gazami – dlatego zalegające powietrze zawiera dużo jąder kondensacji zwiększając zachmurzenie i ilość opadów. Na terenach wielkich miast występuje zjawisko miejskiej wyspy ciepła – polegające na tym, że centrum miasta ma wyższą średnią roczną temperaturę niż tereny podmiejskie (sztuczna betonowa powierzchnia, emisja ciepła ze spalania paliw, zanieczyszczenia, które nocą utrudniają wypromieniowanie ciepła)

Temat: *Zmiany atmosfery i klimatu.*

Działalność gospodarcza człowieka wpływa na zmiany atmosfery i klimatu.

Efekt cieplarniany (szklarniowy) - zapewnia rozwój życia na Ziemi, jego brak powodowałby występowanie temperatury na Ziemi wynoszącej - 18,9 0C. Promienie słoneczne ogrzewają powierzchnię Ziemi, ciepło unosi się, ale jest blokowane przez gazy cieplarniane. Prowadzi to do podwyższenia temperatury Ziemi. Spalanie węgla ropy naftowej, powoduje zużycie tlenu z powietrza, co doprowadza do powstania tlenku węgla i pary wodnej - gazów cieplarnianych. Zjawisko to przyczynia się do ocieplenia klimatu. Jest to przyczyną anomalii pogodowych.

Warstwa ozonowa - ozon (trójatomowy tlen) występujący w stratosferze - chroni Ziemię przed szkodliwym promieniowaniem ultrafioletowym. Jest silnie toksyczny, niszczy aparaty oddechowe zwierząt i roślin, zakłóca proces fotosyntezy. Powstaje w czasie wyładowań atmosferycznych, pożarów lasów. Od połowy lat 70 zawartość ozonu maleje głównie w strefie okołobiegunowej półkuli południowej niszczonej związkami węgla, chloru, bromu, freonami i halonami. Skutkami: rak skóry, zaćma, ograniczenie rozwoju fitoplanktonu.

Przykładem zmian klimatu są ekstremalne zjawiska atmosferyczne:

- tornada - wir powietrza mający postać leja połączonego szerszym końcem z chmurą burzową. Powstaje w wyniku zetknięcia się dwóch różnych mas powietrza bardzo zimnego z bardzo ciepłym, głównie rejon USA - Wielkie Równiny. Różnica ciśnień między centrum a skrajem niżej 100 - 200 hPa. Występuje między marcem a lipcem
- cyklony tropikalne - (huragany lub tajfuny) - występują w strefie międzyzwrotnikowej, nad gorącymi oceanami obserwuje się silne prądy wstępujące, które mogą doprowadzić do powstania wielkich wirujących układów bardzo niskiego ciśnienia. Powodują powstanie wiatrów o niszczycielskiej mocy przekraczający h prędkość 250 km/h. W oku cyklonu panuje bezwietrzna i słoneczna pogoda
- susze - powstają w wyniku przedłużania się okresów bezopadowych. Prowadzą do przesuszenia się gleby, wyjąłwienia, zmniejszenia plonów, zmniejszenia zasobów wody pitnej, katastrofalnych pożarów. Są przyczyną zjawiska pustynnienia .(strefa Sahelu, Australia)

Temat: *Cykl hydrologiczny – morza i oceany*

Hydrosfera to powłoka wodna Ziemi obejmująca wody powierzchniowe, atmosferyczne i podziemne w formie gazowej, ciekłej i stałej. Woda jest też częścią organizmów żywych. Woda powstała podczas krzepnięcia skorupy ziemskiej –(para wodna – będąc składnikiem lotnym magmy - uwalniała się podczas jej zastygania. Obecne zasoby wodne świata szacuje się na około - 1,4 mld km³

Zasoby wodne świata

Ocean Światowy – 97,5%

Wody słodkie – 2,5% :lodowce i stała pokrywa śnieżna - 1,74%

wody podziemne - 1,7%

Woda na Ziemi jest w nieustannym ruchu. Woda przemieszcza się między atmosferą, hydrosferą i litosferą. Główną przyczyną krążenia wody w przyrodzie jest energia słoneczna i siła ciężkości.

Na **cykl hydrologiczny** (krążenie wody między atmosferą, hydrosferą i litosferą) składa się szereg procesów:

- parowanie - przejście wody w parę wodną, woda może parować ze zbiorników wodnych (np. rzeki, jeziora, morza), z gruntu lub przyjąc postać

- transpiracji - parowanie z powierzchni roślin i zwierząt
- sublimacja - przejście lodu w parę wodną (z pominięciem fazy ciekłej)
- kondensacja - skroplenie pary wodnej, powstanie chmur
- opad - może przybrać formę deszczu (o różnym natężeniu), śniegu, gradu; wyróżniamy opad na zbiorniki wodne (głównie oceany i morza, 80% opadów) i na lądy (20% opadów)
- resublimacja - przejście pary wodnej w lód (z pominięciem fazy ciekłej)
- spływ powierzchniowy - spływ wody po powierzchni Ziemi zgodnie z siłą grawitacji
- infiltracja - przesiąkanie wód powierzchniowych w podłoże (przy skałach przepuszczalnych)
- spływ podziemny - spływ wody pod powierzchnią Ziemi (po skałach nieprzepuszczalnych)
- zamarzanie - przejście wody w lód
- topnienie - przejście lodu w stan ciekły (wodę)

Nie wszystkie wody tworzące hydrosferę biorą udział w tym obiegu, ma bowiem miejsce zjawisko zwane **retencją** (to czasowe wyłączenie wody z obiegu). **Retencja** naturalna to „uwięzienie” wody w postaci: lodowców, wieloletniej zmarzliny, śniegu, wód głębinowych.

PRZYCHODY

zasoby wodne z poprzedniego okresu

opady atmosferyczne

spływ powierzchniowy,

topnienie lodowców

Dla całej Ziemi saldo bilansu wodnego jest równe zero, ale dla poszczególnych obszarów może być dodatnie lub ujemne:

Bilans wodny

DODATNI

w ciągu roku hydrologicznego więcej wody przybywa niż ubywa

strefa równikowa

strefa okołobiegunowa (ze względu na niskie parowanie)

tereny nadmorskie

UBYTKI

parowanie wody

odpływ powierzchniowy, podziemny

UJEMNY

w ciągu roku hydrologicznego więcej wody ubywa niż przybywa

strefa zwrotnikowa

obszary położone z dala od morza

tereny nadmorskie, w pobliżu których

przepływa zimny prąd morski

tereny w tzw. cieniu opadowym (np. po stronie zawietrznej gór)

Retencja sztuczna - wywołana przez człowieka - przez budowę zbiorników retencyjnych, regulację rzek, pobór wody, itd.

Bilans wodny to zestawienie przychodów i ubytków wody na danym obszarze w określonym czasie (najczęściej rok hydrologiczny - w Polsce od listopada do października).

Wody oceanów i mórz stanowią 96,5% całkowitych zasobów wodnych na Ziemi.

Powierzchnia oceanów i mórz wynosi 361 mln km², co stanowi 71% powierzchni Ziemi.

Wszechocean dzieli się na cztery oceany: Spokojny, Atlantycki, Indyjski i Arktyczny

Ocean Spokojny (Pacyfik)	178,7 mln km ²	najgłębsze miejsce -	11 022 (Rów Mariański)
Ocean Atlantycki	92,3		9 219 (Rów Puerto Rico)
Ocean Indyjski	76,2		7 455 (Rów Jawajski)
Ocean Arktyczny	14,1		

Część oceanu oddzielona zwykle od wód otwartych (np. półwyspem, wyspami) to morze.

Podział mórz ze względu na ich położenie:

- otwarte - szeroko łączące się z oceanem (np. Morze Północne, Morze Arabskie, Morze Norweskie)
- przybrzeżne - oddzielone od oceanu łańcuchami wysp lub półwyspem (np. Morze Ochockie, Morze Japońskie, Morze Beringa, Morze Południowochińskie)
- międzywyspowe - znajdujące się pomiędzy wyspami (Morze Celebes, Morze Jawajskie, Morze Moluckie)
- śródziemne - łączące się z oceanem przez cieśniny
- międzykontynentalne (np. Morze Śródziemne, Morze Czerwone)
- wewnątrzkontynentalne (Morze Bałtyckie, Morze Czarne).

ZASOLENIE WÓD

stężenie soli w wodzie morskiej wynosi średnio 35‰ (35 g/l) co oznacza, że w każdym litrze wody jest rozpuszczonych 35 g soli dla porównania: woda słodka poniżej 1‰

Największy udział procentowy ma chlorek sodu (NaCl), nadający wodzie smak słony - stanowi on około 78% wszystkich soli. Poza nim w dużych ilościach występuje też chlorek magnezu (MgCl₂), nadający wodzi smak gorzki - około 11% soli rozpuszczonych w wodzie morskiej

Największe zasolenie wód morskich występuje w strefie zwrotnikowej, gdzie jest: silne parowanie i bardzo małe opady atmosferyczne, max: Morze Czerwone 46‰,

Najmniejsze zasolenie notuje się w morzach wewnętrznych (śródlądowych), łączących się z oceanem wąskimi cieśninami - np. Morze Bałtyckie 3-10‰ (u wybrzeży Polski około 7‰) - przyczyny: -niewielki kontakt z oceanem (utrudniona wymiana wód)

-raczej małe parowanie

-duży dopływ wody słodkiej z rzek, topniejącego śniegu, z opadów atmosferycznych.

TEMPERATURA WODY

Temperatura wód morskich zależy od ilości docierającej energii słonecznej - im większe jest nasłonecznienie, tym wyższa temperatura. Najcieplejszym oceanem jest Pacyfik (około 18°C).

Najwyższa temperatura wody jest w strefie równikowej (do 28-30°C) i maleje ku biegunom. Na szerokości 60-70° temperatura spada poniżej 0°C. Dalej (bliżej biegunów) osiąga średnio -2°C.

Najwyższe temperatury notuje się w morzach zamkniętych, płytkich. W Zatoce Perskiej i Morzu Czerwonym dochodzi nawet do 36°C.

Trzeba pamiętać, że powyższe dane dotyczą tylko strefy przypowierzchniowej, zależnej od czynników zewnętrznych, w głębinach temperatura wody jest stała (poniżej głębokości 1200 metrów wynosi ona średnio 1°C).

Około 6% powierzchni oceanów pokrywają lody. Występują wokół Antarktydy, na Oceanie Arktycznym i okresowo na morzach strefy umiarkowanej.

BARWA WODY

Kolor wody uzależniony jest od wielu czynników (np. obecność planktonu, zawiesiny, materiału skalnego, głębokość morza, jego oświetlenie). Woda morska może przybierać różną barwę, może być ona np.:

- niebieska - świadczy to o braku planktonu i zawiesiny - występuje w morzach strefy gorącej
- niebiesko-zielona - wskazuje na obecność planktonu zwierzęcego - występuje w morzach strefy zimnej
- żółto-brunatna - przyczyną są tu: plankton roślinny (np. Morze Sargassowe), składniki mineralne dostarczane przez rzeki (np. Morze Żółte, strefy przybrzeżne mórz)
- czerwona - świadczy o obecności np. pyłów pustynnych lub czerwonego planktonu (Morze Czerwone ma najmocniejszą czerwień podczas kwitnienia alg).

Dynamika wód oceanicznych:

Prądy morskie to ogromne masy wody przemieszczające się poziomo w powierzchniowych warstwach mórz i oceanów. Przyczyną zjawiska są wiatry wiejące stale w jednym kierunku (głównie pasaty). Przebieg prądów jest modyfikowany przez siłę Coriolisa i rozkład lądów. Prądy:

- przenoszą ogromne masy wody (nawet do 100 mln m³/s),
- poruszają się z prędkością do 10-20 km na dobę (ale np. Prąd Zatokowy, Kuro-siwo - nawet do 150 km/dobę),
- prądy płynące ku biegunom mają przeważnie większe prędkości niż te, które płyną ku równikowi,
- mogą szybko zmieniać swój nurt, mogą meandrować,
- największą szerokość ma Dryf Wiatrów Zachodnich - około 1000 km,
- ze względu na temperaturę niesionej wody, wyróżnia się prądy ciepłe i zimne.

Ciepłe:

- niosą wodę cieplejszą od wody w otoczeniu
- płyną od równika do wyższych szerokości geograficznych
- po zachodniej stronie oceanów (na wschodnich wybrzeżach kontynentów)
- przykładowe prądy: Brazylijski, Gwinejski, Zatokowy, Norweski, Somalijski, Mozambicki, Wschodnioaustralijski, Kuro-siwo

zimne

- niosą wodę chłodniejszą niż woda w otaczającym morzu
- płyną od strony biegunów ku równikowi

- po wschodniej stronie oceanów (na zachodnich wybrzeżach kontynentów)

Falowanie to ruch wywołany wiatrem - im silniejszy wiatr, tym potężniejsze fale. Średnia wysokość fal na pełnym morzu wynosi 6 m przy długości około 50-100 m. Ale są też i takie fale sztormowe, które osiągają wysokość 30 m przy długości nawet 200 m.

Tsunami - to fale wywołane podwodnym trzęsieniem ziemi lub wybuchem wulkanu. Fala taka ma po dotarciu do wybrzeża ogromną siłę niszczącą. Jej długość dochodzi do 2000 km, wysokość na otwartym morzu jest niewielka (około 1 m), ale bliżej brzegu woda ulega spiętrzeniu nawet do 40 m, prędkość rozchodzenia się tej fali do 900 km/h. Ostatnie katastrofalne tsunami miało miejsce 26 grudnia 2004 roku w Indonezji, zginęło wtedy ponad 300 tys ludzi

Sejsze (inaczej fale stojące) to podniesienie lub obniżenie poziomu wody w części zamkniętego morza (lub jeziora) wywołane różnicą ciśnienia atmosferycznego - nad jedną częścią zbiornika jest niż, nad drugą wyż baryczny.

Woda podnosi się tam, gdzie jest niż, a opada w wyż. Woda może się podnieść lub opaść z reguły o kilka centymetrów (ale może być dużo większa - nawet do 1 m). Po zmianie (wyrównaniu) ciśnienia - poziom wody wraca do równowagi.

Upwelling i downwelling to pionowe ruchy wody morskiej spowodowane różnicą gęstości wody (a to związane jest z jej temperaturą.)

- **Downwelling:** - wody powierzchniowe płynące od równika ku wyższym szerokościom geograficznym ochładzają się, rośnie ich gęstość i jako cięższe zapadają się do głębokości około 1km, występuje między 50 – 600 szerokości geograficznej, na półkuli południowej wokół Antarktydy, na półkuli północnej między Półwyspem Labradorским, a Grenlandią oraz Aleutami i Hokkaido
- **Upwelling** – wynoszenie wód głębinowych na powierzchnię – tam gdzie pasaty wiejące od lądu spędzają z morza wody powierzchniowe, występuje to zjawisko w strefie międzyzwrotnikowej na zachodnich brzegach kontynentów – wybrzeże Chile, Peru. Półwysp Somalijski, Arabski. Powoduje ochłodzenie wód powierzchniowych

El Niño to zjawisko występujące co 2-7 lat (i trwające wiele miesięcy), związane z osłabieniem pasatów (nie dochodzi wtedy do powstania różnic temperatury przypowierzchniowej warstwy wody między wschodnimi i zachodnimi wybrzeżami Oceanu Spokojnego, w pewnych rejonach Pacyfiku pojawia się woda o nietypowo wysokiej temperaturze), Zjawisko to pojawia się często w okolicy świąt Bożego Narodzenia (stąd nazwa: El Niño po hiszpańsku oznacza „dzieciątka Jezus”)

Powoduje:

- zahamowanie upwellingu przy zachodnich wybrzeżach Ameryki Południowej - co wstrzymuje rozwój całego łańcucha pokarmowego od planktonu, przez ryby, ptaki, po człowieka; załamanie przemysłu rybnego
- zmiany pogodowe na całej kuli ziemskiej (El Niño obserwowany jest głównie na Pacyfiku, ale ma wpływ na całą Ziemię, ponieważ masy ciepłej i zimnej wody krążą po całym Wszechocenie):
 - obfite opady, sztormy w Ameryce Południowej,
 - chłodne, śnieżne zimy w USA,
 - susze w Afryce i Australii,
 - w Polsce szczególnie wysokie opady latem,
 - w krajach śródziemnomorskich - bardzo wysokie temperatury.

La Niña (po hiszpańsku „dziewczynka”) to zjawisko - przeciwne do El Niño - polegające na obniżeniu temperatury przypowierzchniowej warstwy wód Oceanu Spokojnego (w stosunku do warunków normalnych). Jest to spowodowane wzmocnieniem pasatów. W konsekwencji dochodzi między innymi do:

- wzmocnienia upwellingu,
- wzmocnienia deszczów monsunowych w Azji Południowej (np. w Indiach),
- obfitych opadów w Australii, Indonezji, Afryce południowej. Często (ale niekoniecznie) La Niña występuje po El Niño.

PŁYWY:

- przyływy podniesienie się poziomu morza (na wybrzeżu wysokim podnosi się poziom wód, na niskim plaża ulega zalaniu)
- odpływy – obniżanie się poziomu morza (na wybrzeżu wysokim obniża się poziom wód, na niskim odsłania plaża)

Pływy są zjawiskiem wywołanym przez przyciąganie Księżyca i Słońca (Księżyc ma tu większe znaczenie ze względu na mniejszą odległość od Ziemi). Przyływ jednocześnie występuje po stronie:

- zwróconej do Księżyca
- przeciwnej do Księżyca (efekt siły odśrodkowej) Między dwoma kolejnymi przyływami mija 12 godzin i 27 minut (czas między górowaniem i dołowaniem Księżyca).

Największe pływy to tzw. **pływy syzygijne** - występują w czasie pełni i nowiu, gdy Księżyc i Słońce znajdują się w jednej linii i ich siła przyciągania sumuje się.

Najmniejsze pływy to tzw. **pływy kwadrowe** - mają miejsce podczas pierwszej i trzeciej kwadry, wtedy gdy Księżyc stoi w opozycji do Słońca i jego oddziaływanie jest częściowo znoszone przez naszą gwiazdę.

Na otwartym morzu (oceanie) amplituda pływów (czyli różnica między poziomem przyływu i odpływu) wynosi około 1 m.

Największe pływy występują w akwenach: Zatoka Fundy (Kanada) 20 m Rio Gallegos (Argentyna) 18 m Kanał La Manche 16 m

Dla porównania: w morzach zamkniętych amplituda pływów jest rzędu kilku centymetrów, np. Morze Bałtyckie w Zatoce Gdańskiej 3 cm.

Najważniejsze skutki pływów:

- niszczenie wybrzeża wysokiego (duży nacisk wody na brzeg),
- zasolenie wybrzeża zalewanego podczas przyływu,
- tworzenie się lejkowatych ujść rzecznych (materiał przynoszony przez rzeki jest transportowany przez pływy w głąb morza),
- wytworzenie się specyficznej roślinności (tzw. lasy namorzynowe),
- w czasie odpływu nie można wpłynąć do pewnych portów, bo jest tam za niski poziom wody, a niektóre lądy stają się niedostępne drogą lądową w czasie przyływów (np. wyspa Mont Saint-Michel we Francji),
- możliwość wykorzystywania energii pływów w hydroenergetyce.

Temat: *Zróźnicowanie sieci rzecznej – ustroje rzeczne*

Rzeki – ciek wodny płynący w wyżłobionym przez siebie korycie z terenów wyżej położonych do miejsc leżących niżej. Rzeka bierze swój początek ze: źródła, jeziora, lodowca, bagna, a zasilana jest z: opadów, topnienia śniegów, z dopływu mniejszych cieków wodnych, wód podziemnych.

Rzeka główna to rzeka płynąca bezpośrednio od źródła do ujścia (w morzu, oceanie, jeziorze, itd.).

Dopływ - rzeka mająca ujście w rzece głównej, wyróżnia się dopływy: prawobrzeżne i lewobrzeżne

System rzeczny = rzeka główna + dopływy

Dorzecze to obszar, z którego wszystkie wody powierzchniowe spływają do jednej rzeki głównej (np. dorzecze Amazonki - to obszar, z którego wszystkie ciekami wodne kończą swój bieg w Amazonce).

Zlewisko to obszar, z którego wszystkie wody powierzchniowe spływają do jednego morza lub oceanu (np. zlewisko Morza Bałtyckiego to obszar, z którego wszystkie ciekami wodne spływają do Bałtyku); w zlewisku Oceanu Atlantyckiego leży około 34% powierzchni Ziemi, Oceanu Spokojnego 17%.

-

Dział wodny ■ dział wód = wododział to granica między dwoma dorzeczami lub zlewiskami.

Obszar bezodpływowy to obszar nie należący do zlewiska żadnego oceanu (morza); to obszar, z którego wody powierzchniowe nie spływają do żadnego morza lub oceanu, a kończą swój bieg w jeziorze, bagnie, w piaskach pustyni, itp. (takim terenem jest np. zlewisko Morza Kaspijskiego, Jeziora Aralskiego, Sahara, Gobi).

Bifurkacja to zjawisko polegające na tym, że jedna rzeka dzieli się na dwa ramiona i odprowadza wodę do dwóch różnych dorzeczy - jest stosunkowo rzadko spotykana, dotyczy rzek o spokojnym nurcie, płynących po płaskim terenie, często zabagnionym (np. część wód rzeki Casiquiare odpływa do Rio Negro i Amazonki, a druga część do Orinoko).

Kaptaż inaczej przeciągnięcie rzeki, to zjawisko polegające na tym, że jedna rzeka przechwytuje wody innej rzeki na skutek bardzo silnej erozji wstecznej (np. kaptaż części Mozy przez Mozelę powyżej miasta Toul).

Podział rzek ze względu na częstotliwość płynięcia:

- stała rzeka płynąca przez cały rok, dostawa wody równoważy jej straty wynikłe z parowania i wsiąkania, np. Nil, Wisła
- okresowa rzeka płynąca tylko w porze deszczowej (przez kilka miesięcy w roku), występuje w strefie z porą suchą i deszczową, np. Kaszgar (Chiny) wysycha latem
- epizodyczna rzeka płynąca przez kilka godzin po ulewnym deszczu, charakterystyczna dla obszarów wybitnie suchych, pustynnych, np. Wadi Saura (Algieria)

Ustrój rzeczny (reżim rzeczny) to charakterystyczny dla danej rzeki przebieg zjawisk hydrologicznych w ciągu roku (ustalony na podstawie wieloletnich obserwacji). Obejmuje:

- sposób zasilania rzeki (przez wodę opadową, podziemną i roztopową - z topnienia śniegu i lodowców),
- przebieg stanów wody (niskie lub wysokie stany - niżówki lub wyżówki, zmiany w ciągu roku),
- przebieg przepływów (wielkość przepływu rzeki określana jest w m³/s)
- zlodzenia.

Ustrój rzeczny jest uzależniony głównie od klimatu danego obszaru

Typy ustrojów rzecznych:

1) **DESZCZOWY** - stany wód i przepływy uzależnione są od intensywności opadów i ich rozkładu w ciągu roku

- **deszczowy równikowy** - opady równomierne, bardzo obfite, całoroczne - stąd wysokie przepływy wód przez cały rok, największe podczas zenitalnego położenia Słońca (największe opady) Kongo, Amazonka
- **deszczowy podrównikowy** duże wahania przepływ wody w ciągu roku, największe przepływy występują podczas pory deszczowej, Irawadi, Nil Błękitny, Son i Dżamna (dopływy Gangesu)
- **deszczowy śródziemnomorski** - zróżnicowane przepływy w ciągu roku - uzależnienie od opadów: maksimum przepływów i najwyższe stany w okresie zimowym, latem niżówki (może nawet dojść do wysychania wody w rzece) Tyber, Duero
- **deszczowy monsunowy** - bardzo duże wahania przepływów wody w ciągu roku, najwyższe wezbrania występują podczas monsunu letniego Ganges, Brahmaputra, Jangcy, Huang-he
- **deszczowy oceaniczny** - obfite, równomierne opady w ciągu roku powodują stałe zasilenie rzek w ciągu roku, stosunkowo niewielkie wahania stanów wód - najwyższe zimą (zmniejszone parowanie) Loara, Tamiza, Sekwana, Wezera, Tag, Saona

2) **LODOWCOWY** - wysokie stany i przepływy rzek latem topnieniem lodowców Ren, Rodan, Oldelu (Norwegia)

3) **ŚNIEŻNY** - wysokie przepływy wód występują wiosną - topnienie śniegu, niskie jesienią; rzeki te przez dużą część roku są zamrożone Wołga, Peczora, Ob, Indygirka, Mackenzie, Jenisej, Lena, Jukon,

4) **ZŁOŻONY** - wahania stanów wód są skutkiem kilku różnych sposobów zasilania, np. rzeki polskie mają reżim śnieżno-deszczowy, Amur śnieżno-deszczowy monsunowy, a rzeki górskie Azji i Ameryki Północnej śnieżno-lodowcowy, śnieżno-deszczowy

- wysokie przepływy i stany wód przypadają na okres topnienia śniegu (wiosna) i największych opadów (lato) Wisła, Odra

Najdłuższe rzeki świata Amazonka 7 100 km Nil z Kagerą, Jangcy

Największe rzeki świata wg powierzchni dorzecza w tys. km³ Amazonka 7 180, Kongo