

EKOLOGIA

Klimat, biomy, gleby

Co to jest klimat i od czego zależy?

- Klimat – długoterminowe wzorce pogodowe, charakterystyczne dla większych obszarów Ziemi.
- Klimat jest wynikiem łącznego oddziaływania czynników fizykochemicznych i biotycznych:
 - dopływ energii słonecznej
 - prądy atmosferyczne i oceaniczne
 - znaczenie organizmów żywych (transpiracja, albedo, skład atmosfery → efekt cieplarniany)

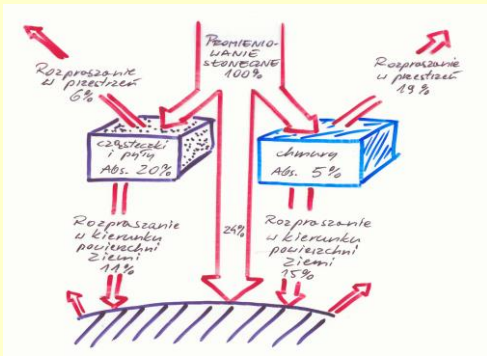
2/38

Atmosfera a bilans energetyczny Ziemi

- Skład chemiczny atmosfery:
 - azot 78%, tlen 21%, inne 1% (CO₂ 0,04%, O₃ 0,01 ppm) + para wodna (zmienna zawartość)
- Efekt cieplarniany: absorpcja części promieniowania podczerwonego przez CO₂, O₃, CH₄, parę wodną i inne gazy śladowe
- Bilans energetyczny Ziemi bez gazów cieplarnianych → średnia temperatura globu = -18°C; dzięki efektowi cieplarnianemu → +15°C

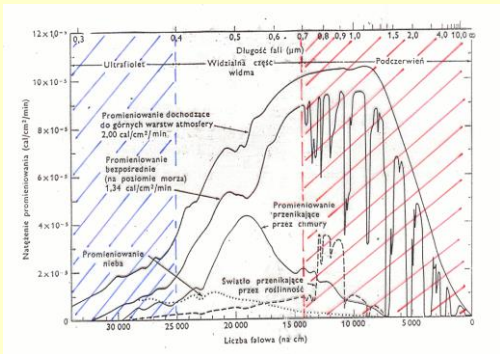
3/38

Bilans energetyczny Ziemi



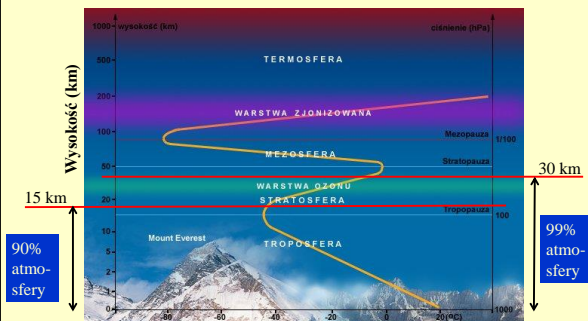
4/38

Dopływ promieniowania do powierzchni Ziemi



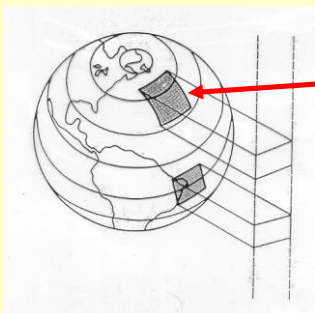
5/38

Profil termiczny atmosfery



6/38

Dlaczego na różnych szerokościach geograficznych panuje różny klimat?



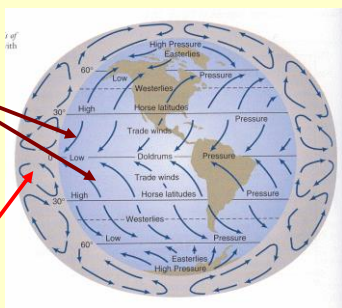
Na wysokich szerokościach geograficznych na jednostkę powierzchni ziemi dociera ok. 3-krotnie mniej energii niż na równiku.

7/38

Nierówny dopływ energii słonecznej na różnych szerokościach geograficznych powoduje powstawanie prądów atmosferycznych modyfikujących klimat

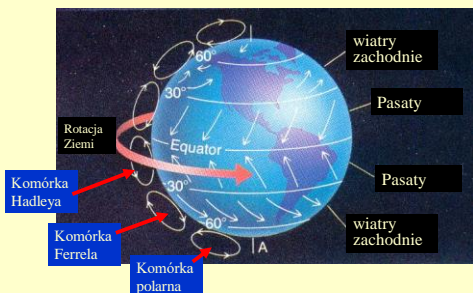
Pasaty – najbardziej regularne wiatry na Ziemi

Komórka Hadleya



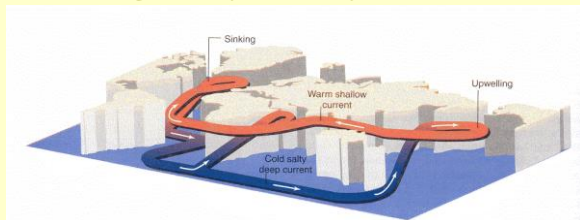
8/38

Pasaty zawsze są odchyłone od kąta prostego względem równika wskutek działania sił Coriolisa związanych z ruchem obrotowym Ziemi wokół własnej osi:



9/38

Prądy oceaniczne znacząco modyfikują globalny i lokalny klimat

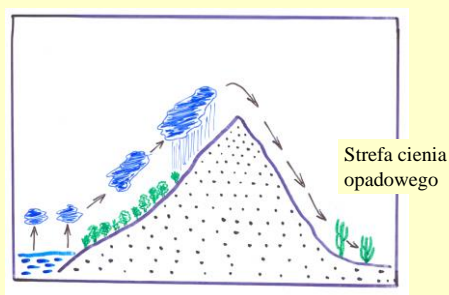


Ideogram globalnej cyrkulacji oceanicznej

- tempo przepływu: ok. 20 mln. m³/s (= 100 rzek wielkości Amazonki)
- ogrzewa północną Europę o ok. 5 – 10°C

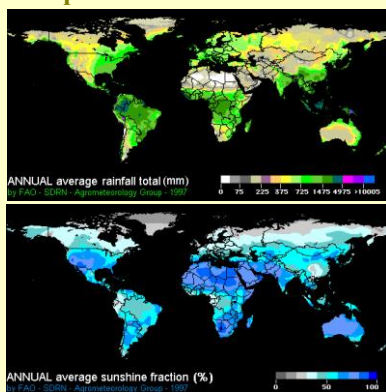
10/38

Ukształtowanie terenu może lokalnie w znacznym stopniu modyfikować klimat



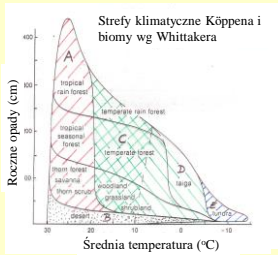
11/38

Rozkład opadów i nasłonecznienia na Ziemi



12/38

Temperatura + woda = klimat

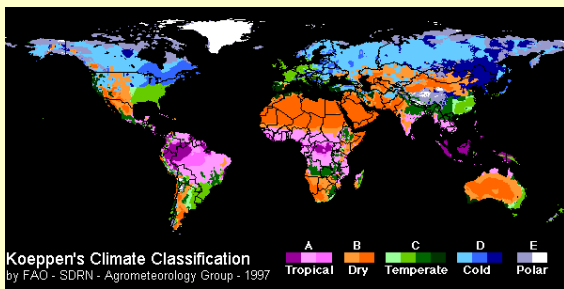


Główne klasy klimatów wg klasyfikacji Władimira Köppena:

- A: wilgotne tropiki
- B: klimaty o deficycie wody
- C: wilgotny klimat o łagodnych zimach (umiarkowany ciepły)
- D: wilgotny klimat o surowych zimach (umiarkowany chłodny)
- E: klimat polarny

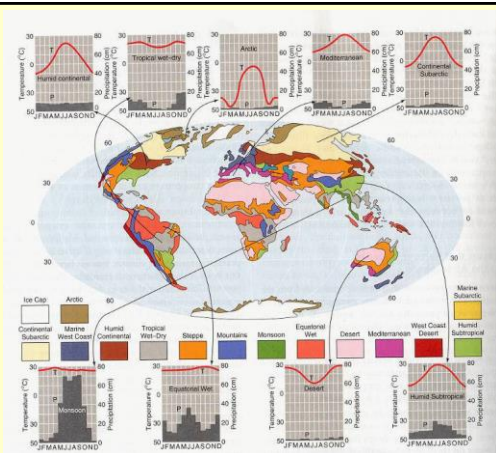
13/38

Klimaty Ziemi według klasyfikacji Köppena



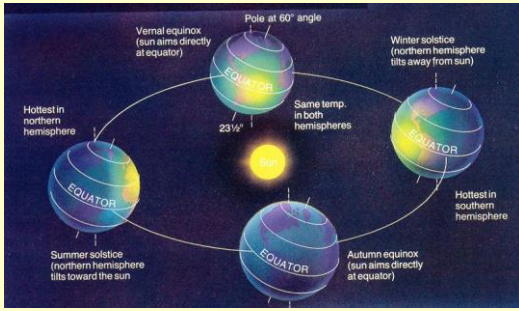
Koepfen's Climate Classification
by FAO - SDRN - Agrometeorology Group - 1997

14/38



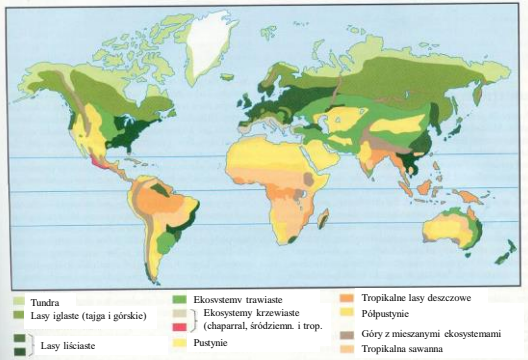
15/38

Skąd się biorą pory roku?



16/38

Biomy Ziemi



17/38

Biomy w gradiencie szerokości geograficznej i wysokości nad poziom morza

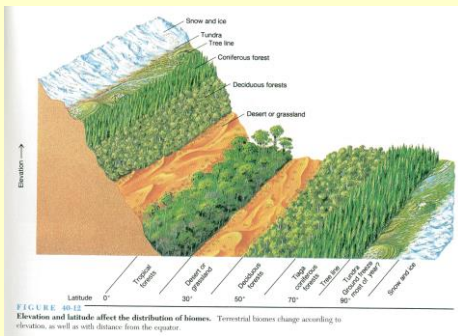
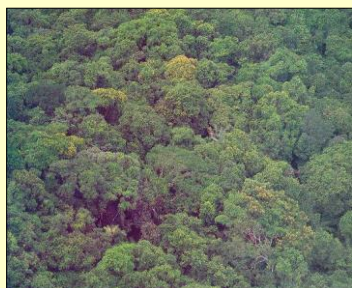


FIGURE 10-11 Elevation and latitude affect the distribution of biomes. Terrestrial biomes change according to elevation, as well as with distance from the equator.

18/38

Klimaty klasy A: Tropikalny las deszczowy



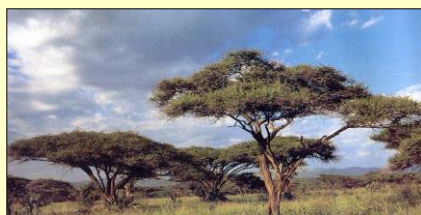
- ok. 5°S – 5°N
- najbogatszy w gatunki biom na Ziemi
- piętrowa struktura:
 - najwyższa warstwa: pojedyncze drzewa do 60-80 m wys.
 - warstwa zwartych koron drzew (20-30 m)
 - pojedyncze drzewa i krzewy poniżej
- zrównoważone tempo produkcji i rozkładu
- brak sezonów

19/38

Tropikalny las deszczowy: bogactwo form



Klimaty klasy A: Sawanna



- 5-25° S i N
- temperatury podobne jak w lesie deszczowym, ale zaznaczona pora sucha → sezonowość
- roślinność trawiasta do 4 m z pojedynczymi drzewami
- „lasy galeriowe” wzdłuż cieków wodnych

21/38

Klimaty klasy B: Pustynie i półpustynie



- około 30° S i N
- całoroczny deficyt wody, niewielkie opady są nieprzewidywalne
- często najwyższe na Ziemi temperatury (ale niekoniecznie!)
- rośliny i zwierzęta o specjalnych przystosowaniach do deficytu wody (np. kaktusy w Nowym Świecie, wilczomleczowate w Starym)

22/38

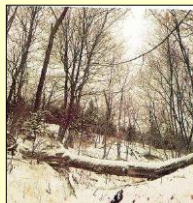
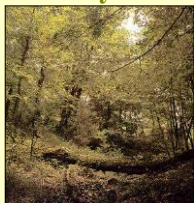
Klimaty klasy C: Lasy monsunowe



- 25° – 40° S i N
- temperatura 10° – 20° C
- sezonowe opady (powyżej 2000 mm rocznie)
- drzewa 12 – 35 m, bujny podszyt i runo
- zaznaczona sezonowość (kwitnienie, owocowanie, ulistnienie)

23/38

Klimaty klasy D (śnieżne): las liściasty klimatu umiarkowanego



- niemal wyłącznie półkula północna, powyżej 35. równoleżnika
- znaczne opady w ciągu lata, umiarkowanie mroźne zimy
- drzewa o wys. 20 – 30 m, zabezpieczone grubą korą; zwykle las zdominowany przez 3 – 4 gatunki drzew
- okresowa defoliacja – przystosowanie do sezonowości warunków

24/38

Klimaty klasy D (śnieżne): Tajga

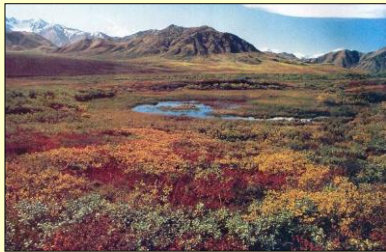
- 45°-75° N
- długa, ostra zima (6 – 8 miesięcy, sezon wegetacyjny < 120 dni)
- niewysokie drzewa (10 – 15 m)
- uboga warstwa runa
- jednorodność
- mała aktywność biologiczna gleb → duże depozyty materii organicznej



25/38

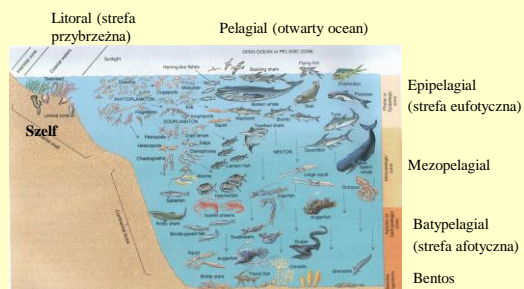
Klimaty klasy E: Tundra

- najbardziej na północ położona formacja roślinna (od 60°-80° N – powyżej koła podbiegunowego)
- temperatura zawsze poniżej +10°C
- niewielkie opady
- trawy, turzycy, mchy, porosty, rzadko drobne krzewinki i karłowate drzewa (brzoza i wierzba)



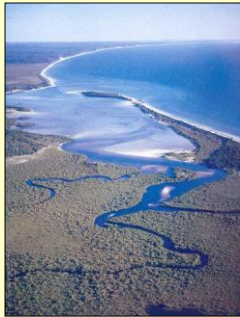
26/38

Ekosystemy morskie



27/38

Estuaria – najbogatsze ekosystemy wodne

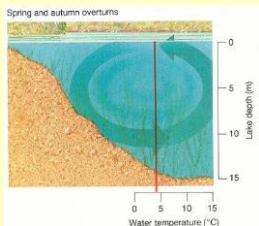


- płytkie ujścia rzek, gdzie woda słodka miesza się ze słoną wodą morską
- bardzo bogate w biogeny
- bardzo bogaty plankton
- liczne gatunki skorupiaków i ryb

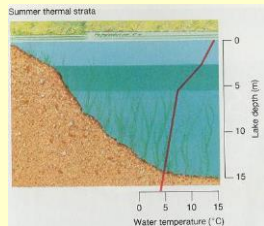
28/38

Jeziora: warunki zmieniają się sezonowo

Wiosna i jesień – jednorodna temperatura

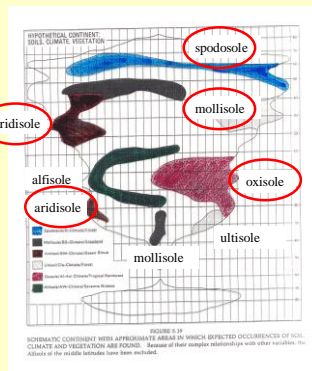


Lato – stratyfikacja termiczna



29/38

Gleba jako zapis interakcji między czynnikami środowiskowymi w czasie → gleby podobnego typu występują w obrębie rejonów o zbliżonym klimacie i pokrywie roślinnej.



30/38

Oxisole – oksydowane gleby tropikalne

- Występowanie: klimaty klasy A
- Dominujący proces: lateryzacja
 - większość próchnicy i rozpuszczalnych minerałów jest usuwana z gleby w drodze chemicznego wietrzenia i działania wody grawitacyjnej
 - pozostają stabilne tlenki Al i Fe; te ostatnie nadają glebom laterytowym charakterystyczną czerwoną barwę

31/38

Tropiki: gleby laterytowe (oxisole)



32/38

Aridisole – gleby pustynne

- Występowanie: klimaty klasy B
- Cecha charakterystyczna: brak wpływu okrywy roślinnej na procesy glebotwórcze
- Dominujący proces: akumulacja CaCO_3 i MgCO_3 → powstawanie poziomu wapiennego
 - deszcz + atmosferyczny CO_2 → słaby kwas węglowy
 - rozpuszczanie Ca i Mg z powierzchniowych minerałów
 - transport do głębszych warstw gleby
 - ewaporacja → wzrost stężenia rozpuszczonych minerałów
 - wytrącanie soli z roztworu
 - toksyczne dla roślin stężenia soli w glebie
 - nieprzepuszczalna dla wody warstwa węglanów

33/38

Pustynie i półpustynie: aridisole



34/38

Spodosole – gleby z mobilnym żelazem i glinem

- Występowanie: klimaty klasy D
- Dominujący proces: bielcowanie
 - ściółka lasów w klimacie subarktycznym jest uboga w N i Ca i jest powoli rozkładana
 - na powierzchni gleby gromadzi się warstwa materii organicznej
 - deszcz przechodząc przez warstwę próchniczą rozpuszcza i wymywa kwasy próchnicze, które przyspieszają proces chemicznego wietrzenia
 - rozpuszczalne minerały są wymywane w głąb profilu glebowego, minerały ilaste są wymywane z warstwy A i akumulują się w poziomie B; tenki Al i Fe migrują do niższych poziomów, gdzie formują odrębny podpoziom warstwy B

35/38

Lasy borealne: gleby bielcowe i bielcowane (spodosole)



36/38

Mollisole – gleby ekosystemów trawiastych

- Występowanie: klimaty klasy B (A – C)
- Cecha charakterystyczna: procesy glebowe zdominowane przez oddziaływanie okrywy roślinnej:
 - produkcja znacznych ilości ściółki oraz tworzenie gęstych mat korzeni
 - na powierzchni gromadzi się gruba warstwa próchnicy bogatej w kationy alkaliczne (zwł. Ca)
 - tylko w czasie nieczęstych, ale znacznych opadów rozpuszczalne sole K i Ca są wmywane w głąb profilu glebowego
 - ewaporacja wody → wytrącanie mniej rozpuszczalnych soli Ca na głębokości kilkudziesięciu cm
 - tworzenie twardych skał wapiennych

37/38

Ekosystemy trawiaste: mollisole



38/38
