

Atmosféra

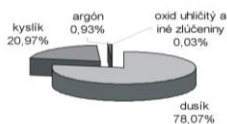
Plynný obal Zeme

Atmosféra

- objekt štúdia
 - meteorológie
 - klimatológie
- klimatogeografia – študuje klimatické pomery z geografického hľadiska
 - zmeny klímy, vplyv na krajinu a ľudskú spoločnosť

Zloženie atmosféry

- prvotná atmosféra bola bez kyslíka
- vzduch - zmes častíc
 - plynných
 - tekutých
 - kvapky vody
 - tuhých
 - ľadové kryštáliky, mikroorganizmy, pôdny, sopečný a kozmický prach, častice morskej soli



Vertikálne zloženie

- 5 sfér, ktoré sa odlišujú fyzikálnymi vlastnosťami
 - troposféra
 - stratosféra
 - mezosféra
 - termosféra
 - exosféra
 - vo výške 1 600 km prechádza do kozmického priestoru
 - 99,9 % atmosférickej hmoty je do výšky 50 km

Troposféra

- najbližšie k zemskému povrchu
- priemerná výška 11 km (nad rovníkom 17 km, nad pólmi 9 km)
- 90 % hmoty atmosféry, takmer celý objem vodných pár
- s ostatnými zložkami krajiny je prepojená výmenou látok a energie
- horizontálny a vertikálny prenos hmôt
 - tvorba oblakov a zrážok (kuchyňa počasia)
 - pokles teploty o 0,6°C na 100 metrov

Počasie

- okamžitý stav ovzdušia
- meteorologické prvky:
 - slnečné žiarenie
 - teplota vzduchu
 - tlak vzduchu
 - výpar
 - vlhkosť vzduchu
 - oblačnosť
 - atmosférické zrážky
 - výška snehovej pokrývky
 - smer a rýchlosť vetra
- poveternosť – rovnaký ráz počasia, ktorý trvá niekoľko dní

Podnebie (klíma)

- dlhodobý priebeh, režim počásí, na danom území
- klimatotvorné činitele
 - geografická šírka
 - rozloženie pevnín a oceánov
 - všeobecná cirkulácia v troposfére
 - morské prúdy
 - nadmorská výška
 - charakter zemského povrchu
 - činnosť človeka

makroklíma

mikroklíma

Geografická šírka

- od rovníka k pólom klesá množstvo slnečného žiarenia

Rozloženie pevnín a oceánov

- vzdialenosť od oceánov
 - stupeň kontinentality a oceanity

Všeobecná cirkulácia v troposfére

- premiestňovanie teplých a studených vzduchových hmôt na veľké vzdialenosti
 - vplyv Coriolisovej sily

Morské prúdy

- teplé a studené

Nadmorská výška

- klesá priemerne o $0,6^{\circ}\text{C}$ na 100 m

Charakter zemského povrchu

- rozloženie horských pásem, orientácia georeliéfu na svetové strany, pôdy, vegetačná pokrývka

Činnosť človeka

- regionálny a globálny vplyv

ATMOSFÉRICKÉ PROCESY

Výmena tepla (energie) a rozloženie teploty

- prúdenie vzduchu a vody v horizontálnom a vertikálnom smere
- hlavný zdroj procesov – slnečné žiarenie
 - pásmovitost celej FG sféry
- prítok a strata slnečného žiarenia za určité obdobie sa približne rovnajú
- Zem ako celok, atmosféra samostatne a zemský povrch sú v stave tepelnej rovnováhy

- časť slnečného žiarenia sa mení na teplo a ohrieva pedosféru, vrchnú časť litosféry, hydrosféry a spodnú časť atmosféry
- zemský povrch sa zohrieva viac ako atmosféra
 - sústavne sa uskutočňuje výmena tepla
- radiačná bilancia – vzťah medzi príjmom a stratou žiarenia za určité obdobie (v $\text{kJ}\cdot\text{cm}^{-2}$)
 - otepľovanie a ochladzovanie
- izotermy – myslené čiary spájajúce body s rovnakými teplotami

Výmena vlhky a rozdelenie zrážok

- atmosféra a zemský povrch – neustála výmena vlhky
 - kolobeh vody
 - vznik zrážok v atmosfére
 - ich padanie na zemský povrch
 - výpar
 - rozdelenie zrážok na zemskom povrchu je nerovnomerné
 - tlak a vlhkosť vzduchu, cirkulácia atmosféry, oblačnosť, rozloženie oceánov a pevnín, morské prúdy

Zrážkové pásma

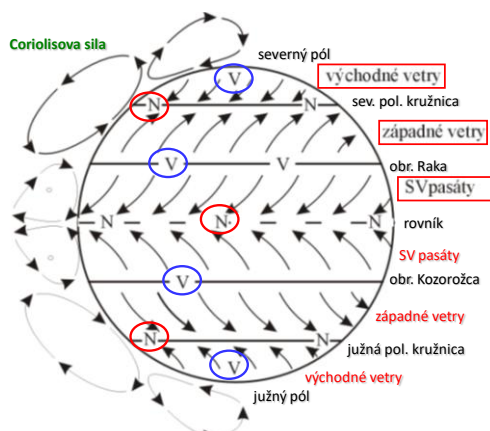
- vlhké teplé
 - medzi 20°s. a j.g.š.
 - 1 000 – 3 000 mm za rok
 - náveterné strany viac ako 10 000 mm za rok
- vlhké mierne
 - 30°- 60° s. a j.š.
 - viac ako 1 000 mm na západných pobrežiach, do 250 mm vo vnútrozemí
- suché teplé
 - 20°- 30° s. a j.g.š.
 - do 250 mm za rok
 - púšte a polopúšte
- suché studené
 - do 250 mm
 - zrážky v tuhom skupenstve

- v pásmach na malých územiach má vplyv reliéf
 - bariérový efekt pohorí
 - náveterné a zăveterné svahy (zrážkový tieň)

Prúdenie vzduchu v troposfére

- vietor – horizontálna zložka pohybu vzduchu
 - smer (odkiaľ vane) a rýchlosť
- všeobecná cirkulácia vzduchu
 - zložitý systém vertikálneho a horizontálneho prúdenia vzduchu
 - Coriolisova sila – na severnej pologuli odchýľka napravo, na južnej pologuli odchýľka naľavo

- horúce pásmo
 - pasáty a antipasáty
- mierne pásmo
 - západné vetry
- studené pásmo
 - východné vetry



Monzúny

- sezónne prúdenie vzduchu (vetrov), ktoré vznikajú v dôsledku nerovnomerného ohrievania pevnín a oceánov
 - zimný monzún
 - letný monzún
 - J, JV a V Ázia

- dolinový vietor – za slnečného dňa z dolín nahor
- horský vietor – v noci z vrcholov do dolín
- föhn – padavý, nárazový, teplý vietor na záveternej strane vysokých pohorí (Kaukaz, Alpy)
- bóra – studený padavý vietor – jadranské pobrežie
- brízy – monzúny v malom (jazerá, moria)
– pobrežný a morský vánok

Inverzia teploty

opačné zvrstvenie teplôt - v pohoriach sa vtedy na dne kotliny udržiava chladnejší vzduch, hmla a svahy i vrcholky hôr ohrieva slnko (opačné zvrstvenie teplôt).

Vzduchové hmoty

- líšia sa fyzikálnymi vlastnosťami

- arktická, antarktická
- polárna
- tropická
- ekvatoriálna



Vzduchové fronty

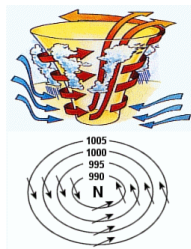
- prechodné vrstvy medzi vzduchovými hmotami, pomerne úzke
- arktický
- polárny
- tropický

Tlakové útvary

- cyklóny – tlakové nízke
 - teplý, ľahší vzduch
- anticyklóny – tlakové výšky
 - chladnejší, ťažší vzduch
- vzduchové víry s priemerom 1 000 – 2 000 km
- v polárnom fronte v smere od západu na východ

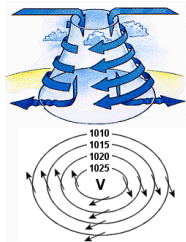
Cyklóna

- veľká oblačnosť a zrážky



Anticyklóna

- jasno, suché počasie
 - L – vysoké teploty
 - Z – silné mrazy



Tropické tlakové útvary

- cyklóny a anticyklóny na tropickom fronte
- prudké vírivé vetry – 200 – 500 km
- ničivé účinky najmä na pobreží
 - tajfún
 - hurikán
 - willy willy
 - cyklón

Stacionárne tlakové útvary

- stála poloha – stredná Európa
- islandská tlaková níz
- azorská tlaková výš
- sibírska tlaková výš – zima
- iránska tlaková níz - leto

Klíma na Zemi

KLIMATICKÉ PÁSMA A OBLASTI

- hlavné pásma
 - počas celého roka rovnaký typ vzduchových hmôt
- prechodné pásma
 - sezónne striedanie vzduchových hmôt
- kontinentálne a oceánske typy
 - v jednotlivých pásmach
- východné a západné pobrežia

Ekvatoriálne pásmo – pásmo rovníkového podnebia

- ekvatoriálna vzduchová hmota
- vyrovnaný teplotný režim
- priemerná teplota 24-28°C
- vysoký výpar a vysoké teploty – vysoká vlhkosť
- 1 000 – 3 000 mm, rovnomerne

Subekvatoriálne pásmo – pásmo rovníkových monzúnov

- striedanie ekvatoriálnej a tropickej hmoty
- L – výdatné zrážky – lejaky
- Z – málo zrážok
- 3 000 - 1 500 mm zrážok
- v pohoriach vysoké zrážky

Tropické pásmo – pásmo tropického vzduchu

- suchý tropický vzduch s malou oblačnosťou
- maximálne teploty na Zemi
- denné amplitúdy až 40°C
- 250 mm zrážok
- podnebie západných pobreží
 - nízka teplota, nízke zrážky (do 100 mm)
 - pobrežné púšte (západ Sahary, Namib, Atacama)
 - studené morské prúdy

Subtropické pásmo

- sezónne rozdiely
- L – tropický teplý vzduch, suché jasné počasie
- Z – chladnejšie daždivejšie počasie – vzduch z miernych širok
- kontinentálny typ – 30°C, 500 mm, bez stálej snehovej pokrývky
- typ východných pobreží - monzúny

Pásmo miernych širok – mierne pásmo

- polárny vzduch
- veľká premenlivosť počasia - cyklóny a anticyklóny
- kontinentálny typ
 - teplé, mierne vlhké letá, studené zimy
- oceánsky typ
 - chladné vlhké leto, pomerne teplá a vlhká zima bez trvalej snehovej pokrývky
- východné oblasti kontinentov
 - monzún – chladné daždivé leto, mrazivá suchá zima

Subarktické pásmo

- arktický vzduch v zime
- vzduch miernych šírok v lete

Arktické (antarktické) pásmo

- arktická (antarktická) vzduchová hmota
- priemerná teplota najteplejšieho mesiaca okolo 0°C
- 100 - 200 mm zrážok

PREDPOVEĎ POČASIA

-
-
-
-
-
-

-
-
-
-

-
-
-
-
-
-

Znečisťovanie ovzdušia

- primárne zdroje
 - sopečná činnosť, rozklad organických látok, ...
- umelé zdroje
 - spojené s ľudskou činnosťou
 - dopravné prostriedky
 - priemyselné závody – výroba tepla a energie
 - hutníctvo a metalurgia
 - chemický priemysel
 - stavebníctvo (cementárne)

Hlavné problémy

- 1) **otepľovanie zemskej atmosféry** – **skleníkový efekt**
(CO₂ a skleníkové plyny)
- 2) **chemické zmeny troposféry** – **kyslé dažde** (oxidy
síry a dusíka), **smog**
- 3) **narúšanie ozónovej vrstvy** – **ozónová diera** (freóny)

1. Otepľovanie zemskej atmosféry - skleníkový efekt

- CO₂ a ďalšie **skleníkové plyny** (metán CH₄, freóny, oxidy dusíka, halogénne uhľovodíky)
- vzniká zadržiavaním tepla atmosférou pri tepelnej výmene medzi povrchom Zeme a kozmickým priestorom

skleníkovými plynmi je udržiavaná globálna priemerná teplota 15 °C (bez nich by poklesla na -18 °C).

Dôsledkom skleníkového efektu môže byť zvýšenie globálnej teploty atmosféry (+1,5 °C až +4,5 °C)

- môže to spôsobiť: zmeny v zrážkovom režime, roztopenie ľadovcov a zvýšenie hladiny svetového oceána o 60 m, zaplavovanie pobrežných miest, kontaminácia vodných zdrojov v pobrežných oblastiach morskou soľou, rozšírenie oblastí sucha a hladomoru, zvýšený výskyt hurikánov, ...

2. Chemické zmeny v troposfére

- 1) **KYSLÉ DAŽDE** – oxidy uhlíka, síry a dusíka sa v atmosfére zlučujú s vodnými parami = **kyselina sírová a dusičná**
- prejavuje sa aj 100 – 1 000 km ďalej od miesta vzniku!
- spôsobuje – **ničenie** lesov, pôdy, polí, umeleckých pamiatok + zdravie ľudí
- Švédsko – 20 % všetkých jazier je mŕtvych - bez života

2.) **SMOG** – vzniká znečisťovaním ovzdušia v mestských aglomeráciách

rozlišujeme 2 základné typy smogu:

- **a) klasický smog (londýnsky)** – vzniká prevažne v chladnejších mesiacoch (december – január).
- nastáva redukčná chemická reakcia - teplotná inverzia a hustá hmla znemožňujú rozptýl oxidu siričitého a dymových častíc = tieto nečistoty sa zmiešajú s hmlou, hromadia sa v prízemných vrstvách ovzdušia - **smog**
- – nažltlý, nahnedlý alebo mierne oranžový
- - **oxid siričitý** - napadá dýchaciu sústavu, páchne, spôsobuje pálenie v očiach
- **môže byť smrteľne nebezpečný pre ľudí trpiacich srdcovými a cievnyimi chorobami!**

- **b) fotochemický smog (losangelský)**
- – vzniká **v lete za jasných slnečných dní** - za bezvetria sa v ovzduší hromadí nadmerné množstvo výfukových plynov
- - pôsobením slnečnej energie na oxidy dusíka a uhlíkovdika (ktoré sú súčasťou výfukových plynov) fotochemickou reakciou vznikajú toxické látky
- – napadajú cievny systém, podráždenie očí, praskanie gúmy, škody na vegetácii, môže spôsobiť rakovinu pľúc

- **3. NARÚŠANIE OZÓNOVEJ VRSTVY**
- **ozón O_3** - zabraňuje prenikaniu UV (ultrafialového) žiarenia zo Slnka cez atmosféru na Zem a tým umožňuje suchozemský život
- najväčšia koncentrácia ozónu: 19 – 25 km
- **ozónovú vrstvu narušujú** – nadzvukové lietadlá, spaľovanie fosílnych palív (uhlie, rašelina), jadrové výbuchy a freóny
- **prenikanie UV žiarenia na Zem – rakovina kože, poškodenie zraku, rastlinných pletív ...**
