

Atmosféra

1. Vymezení, složení a význam atmosféry

- **Definice:** Atmosféra je plynný (vzdušný) obal planety Země, držený na místě zemskou gravitací.
- **Význam:**
 - **Ochranná funkce:** Chrání povrch před škodlivým kosmickým zářením (UV, rentgenové) a před dopadem většiny meteoroidů.
 - **Teplotní regulace:** Zmírňuje teplotní rozdíly mezi dnem a nocí (skleníkový efekt).
 - **Podmínka života:** Obsahuje plyny nezbytné pro život (kyslík pro dýchání, oxid uhličitý pro fotosyntézu).
 - **Umožňuje koloběh vody:** Obsahuje vodní páru.
 - Součást všech krajinných sfér (litosféra, hydrosféra, biosféra, pedosféra).
- **Složení vzduchu:**
 - **Stálé složky:**
 - Dusík (N_2): 78,08 % (inertní plyn)
 - Kyslík (O_2): 20,95 % (dýchání, hoření)
 - Argon (Ar): 0,93 %
 - Vzácné plyny (neon, helium, krypton, xenon)
 - **Proměnlivé složky:**
 - Vodní pára (H_2O): 0–4 %, klíčová pro počasí.
 - Oxid uhličitý (CO_2): cca 0,04 %, významný skleníkový plyn.
 - Ozon (O_3), Metan (CH_4), Oxid siřičitý (SO_2)
 - **Pevné a kapalné částice (aerosoly):**
 - Prach, pyl, krystalky soli, sopečný popel.
 - Působí jako **kondenzační jádra** pro vznik oblačnosti a srážek.

2. Vertikální členění atmosféry

- **Základní kritérium:** Průběh teploty vzduchu s rostoucí výškou.
- **Jednotlivé vrstvy (od povrchu):**
 - **Troposféra:**
 - Výška: 0–17 km nad rovníkem, 0–8 km nad póly.
 - Teplota s výškou **klesá** (o cca 0,65 °C na 100 m).
 - Obsahuje 80 % hmotnosti atmosféry a téměř veškerou vodní páru.
 - Odehrává se zde veškeré **počasí**.
 - Hranice: Tropopauza.
 - **Stratosféra:**
 - Výška: do cca 50 km.
 - Teplota s výškou **roste** (od -60 °C do cca 0 °C).
 - Příčina oteplování: Přítomnost **ozonové vrstvy**, která pohlcuje UV záření.
 - Hranice: Stratopauza.

- **Mezosféra:**
 - Výška: do cca 85 km.
 - Teplota s výškou opět **klesá** (až na -100 °C, nejméně chladnější část atmosféry).
 - Zde shoří většina meteoroidů ("padající hvězdy").
 - Hranice: Mezopauza.
- **Termosféra:**
 - Výška: do cca 600 km.
 - Teplota s výškou prudce **roste** (až na 1500 °C), ale kvůli extrémně nízké hustotě vzduchu by člověk zmrzl.
 - Obsahuje **ionosféru** – vrstvu s ionizovanými částicemi, která odráží radiové vlny a kde vzniká **polární záře** (aurora).
 - Hranice: Termopauza.
- **Exosféra:**
 - Nad 600 km.
 - Plynulý přechod do meziplanetárního prostoru.

3. Radiační a tepelná bilance

- **Hlavní zdroj energie:** Krátkovlnné sluneční záření.
- **Procesy v atmosféře:**
 - **Odraz (reflexe):** Část záření je odražena od mraků a zemského povrchu zpět do vesmíru. Míra odrazivosti se nazývá **albedo**.
 - **Rozptyl (difuze):** Záření je rozptylováno molekulami vzduchu (způsobuje modrou barvu oblohy).
 - **Pohlcení (absorpce):** Záření je pohlcováno plyny (ozon pohlcuje UV, vodní pára a CO₂ infračervené).
- **Skleníkový efekt:**
 - Zemský povrch se ohřeje a vyzařuje **dlouhovlnné (tepelné) záření**.
 - Toto záření je pohlcováno skleníkovými plyny (H₂O, CO₂, CH₄) a část je vyzářena zpět k povrchu, čímž ho dodatečně ohřívá.
 - **Přirozený skleníkový efekt:** Udrží průměrnou teplotu Země o 33 °C vyšší (cca +15 °C místo -18 °C).
 - **Antropogenní (zesílený) skleníkový efekt:** Zvyšování koncentrace skleníkových plynů lidskou činností vede ke globálnímu oteplování.

4. Meteorologické prvky

- **Teplota vzduchu:**
 - Měření: Teploměr (°C).
 - Zobrazení na mapě: **Izotermy** (čáry spojující místa se stejnou teplotou).
- **Tlak vzduchu:**
 - Definice: Síla, kterou působí hmotnost vzduchového sloupce.
 - Měření: Tlakoměr (barometr), jednotka hektopascal (hPa).
 - Zobrazení na mapě: **Izobary** (čáry spojující místa se stejným tlakem).

- **Tlaková výše (anticyklóna):** Oblast vysokého tlaku vzduchu. Sestupné proudy vzduchu, rozpad oblačnosti, jasné, slunečné počasí.
- **Tlaková níže (cyklóna):** Oblast nízkého tlaku vzduchu. Vzestupné proudy vzduchu, tvorba oblačnosti, srážky.
- **Proudění vzduchu (vítr):**
 - Příčina: Vyrovnávání rozdílů v tlaku vzduchu (z výše do níže).
 - **Coriolisova síla:** Vlivem zemské rotace stáčí pohybující se vzduch na severní polokouli doprava, na jižní doleva.
 - Měření: Anemometr (rychlost), větrná růžice (směr).
- **Vlhkost vzduchu:**
 - Množství vodní páry ve vzduchu.
 - **Absolutní vlhkost:** Hmotnost vodní páry v 1 m³ vzduchu.
 - **Relativní vlhkost:** Poměr mezi skutečným a maximálním možným množstvím vodní páry při dané teplotě (udává se v %).
 - **Rosný bod:** Teplota, při které vzduch dosáhne 100% relativní vlhkosti a vodní pára začne kondenzovat.
- **Oblačnost a srážky:**
 - **Oblačnost:** Stupeň pokrytí oblohy oblaky.
 - **Oblak:** Viditelná soustava malých vodních kapek nebo ledových krystalků.
 - **Klasifikace oblaků:**
 - Podle výšky: vysoké, střední, nízké.
 - Podle tvaru: **Cirrus** (řasa, C), **Cumulus** (kupa, Cu), **Stratus** (sloha, S), **Nimbus** (dešťový, Nb).
 - **Srážky:** Voda v kapalném nebo pevném skupenství vypadávající z oblaků (déšť, sníh, kroupy).

5. Všeobecná cirkulace atmosféry

- **Definice:** Globální systém proudění vzduchu.
- **Tlakové pásy:**
 - Ekvatoriální pás nízkého tlaku (tíšina).
 - Subtropické pásy vysokého tlaku.
 - Subpolární pásy nízkého tlaku.
 - Polární pásy vysokého tlaku.
- **Stálé větry:**
 - **Pasáty:** Větry vanoucí od subtropických výší k rovníku.
 - **Západní větry:** Větry vanoucí v mírných šířkách od západu na východ.
 - **Východní polární větry:** Větry vanoucí od pólů.
- **Místní větry:** Fén (horský vítr), bríza (pobřežní vánek), monzuny (sezónní větry).

6. Vzduchové hmoty a atmosférické fronty

- **Vzduchová hmota:** Rozsáhlý objem vzduchu s přibližně stejnými vlastnostmi (teplota, vlhkost).
 - Dělení podle původu: Arktická, polární, tropická, rovníková.

- Dělení podle povrchu: Mořská (vlhká) vs. pevninská (suchá).
- **Atmosférická fronta:** Úzké rozhraní mezi dvěma odlišnými vzduchovými hmotami.
 - **Teplá fronta:** Teplý vzduch nasouvá na studený. Přináší pomalé zhoršení počasí, dlouhotrvající srážky.
 - **Studená fronta:** Studený vzduch se podsouvá pod teplý. Přináší rychlé zhoršení počasí, přeháňky, bouřky, po přechodu ochlazení.
 - **Okluzní fronta:** Vzniká, když studená fronta dostihne teplou.

7. Počasí a podnebí (klima)

- **Počasí:** Okamžitý stav atmosféry v daném místě.
- **Podnebí (klima):** Dlouhodobý režim počasí v dané oblasti.
- **Klimatogeografické činitele:**
 - Zeměpisná šířka (úhel dopadu slunečních paprsků).
 - Nadmořská výška.
 - Rozložení pevnin a oceánů (kontinentalita vs. oceanita).
 - Mořské proudy.
 - Všeobecná cirkulace atmosféry.
- **Podnebné pásy (Köppenova klasifikace):** Tropický, subtropický, mírný, subpolární, polární.

8. Globální problémy atmosféry

- **Znečištění ovzduší:**
 - Zdroje: Průmysl, doprava, energetika, zemědělství.
 - Projevy: **Smog** (londýnský – zimní; losangeleský – fotochemický), **kyselý dešť** (vznikají z oxidů síry a dusíku).
- **Narušování ozonové vrstvy:**
 - Příčina: Působení **freonů (CFC)**, které rozkládají molekuly ozonu.
 - Důsledek: Zvýšený průnik UV záření na povrch, riziko rakoviny kůže.
 - Řešení: **Montrealský protokol** (zákaz freonů).
- **Globální klimatická změna:**
 - Příčina: Zesílený skleníkový efekt vlivem lidské činnosti (spalování fosilních paliv, kácení lesů).
 - Projevy: Růst globální teploty, tání ledovců, zvyšování hladiny oceánů, nárůst extrémů v počasí.
 - Řešení: **Pařížská dohoda** (snaha o omezení oteplování).