

Fyzická geografie

Podzim 2013

Z0026/4 – pondělí 13 – 13.50, Z3

Z0026/5 – pondělí 12 – 12.50, Z3

Mgr. Ondřej Kinc

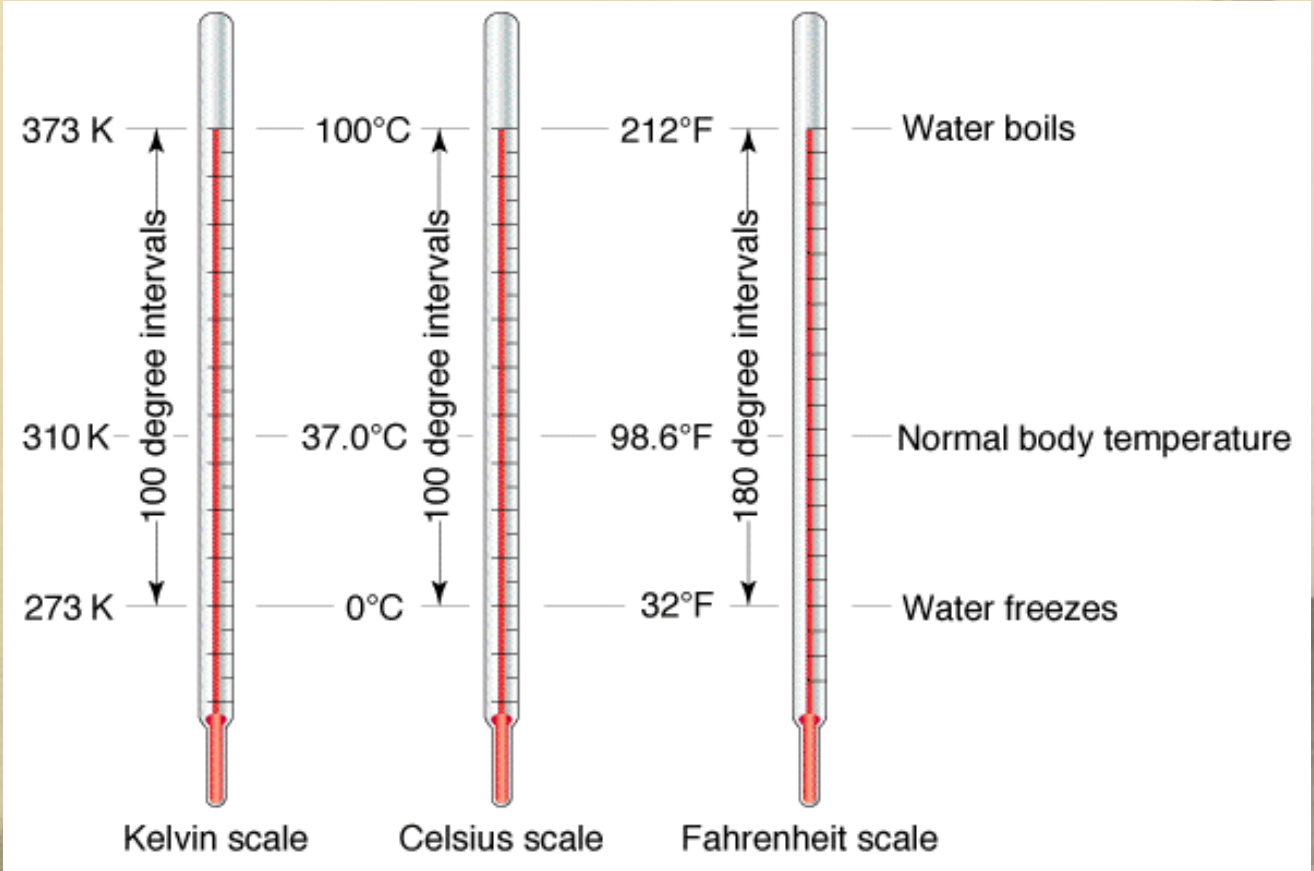
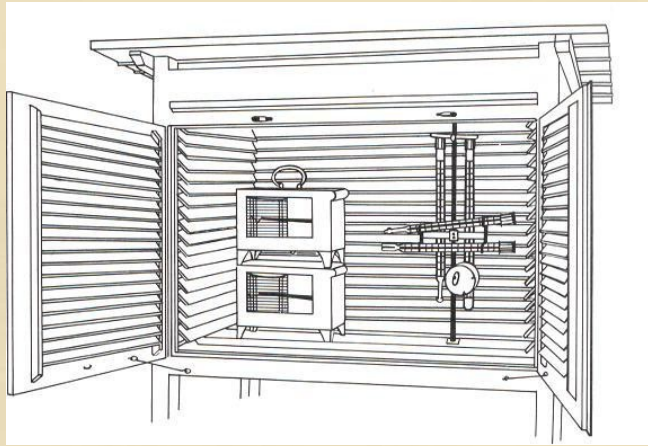
kinc@mail.muni.cz

Teplota vzduchu

- **teplota** –
- jestliže těleso přijímá tepelnou energii, jeho teplota roste
- povrch během dne dostává více krátkovlnného záření než ztrácí dlouhovlnným vyzařováním - jeho teplota; v noci, kdy tok krátkovlnného záření ustává, teplota
- teplota tělesa se vedle pohlcování a vyzařování může měnit těmito procesy:
 - a)** – tok tepla mezi dvěma dotýkajícími se tělesy od teplejšího ke chladnějšímu (aktivní povrch – atmosféra)
 - b)** – změna skupenství vody z kapalného na plynné za pohlcování energie – pokles teploty vypařujícího povrchu
 - c)** – přenos tepla promícháváním při výstupném pohybu vzduchu

Měření teploty

- teplotní stupnice Celsiova ($^{\circ}\text{C}$) – bod mrazu 0°C , bod varu 100°C
- teplotní stupnice Fahrenheitova ($^{\circ}\text{F}$) – bod mrazu $^{\circ}\text{F}$, bod varu ... $^{\circ}\text{F}$
- teploměr –, **kolik m nad zemí?**
- dnes kapalinové skleněné teploměry nahrazeny **odporovými teploměry** (.....), které měří automaticky změny elektrického odporu s teplotou
- průměrná denní teplota vzduchu:
- v řadě zemí ale průměr t_{\max} a t_{\min}
- z denních průměrných teplot se počítají průměrné měsíční teploty a z nich průměrné roční teploty

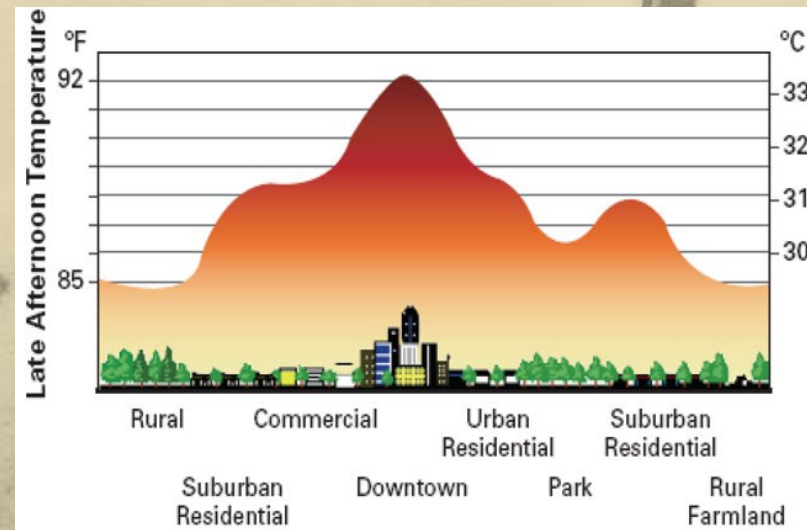
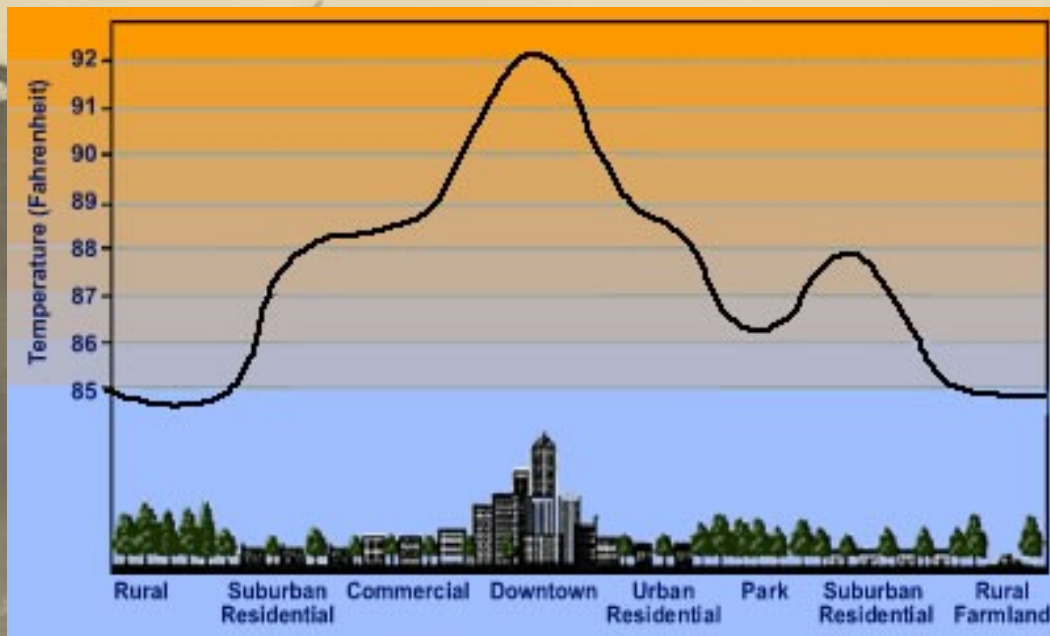
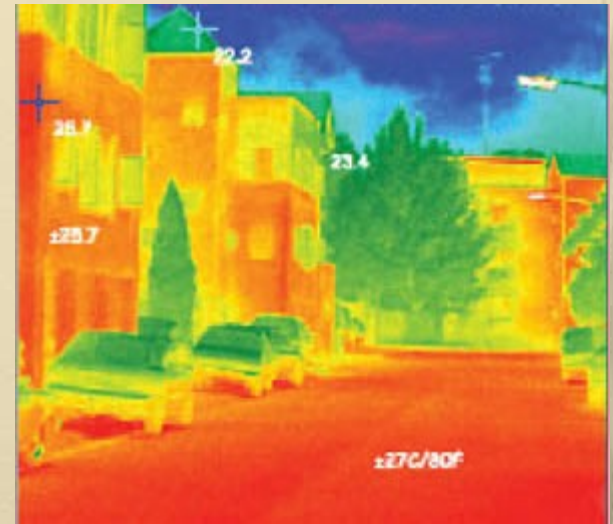
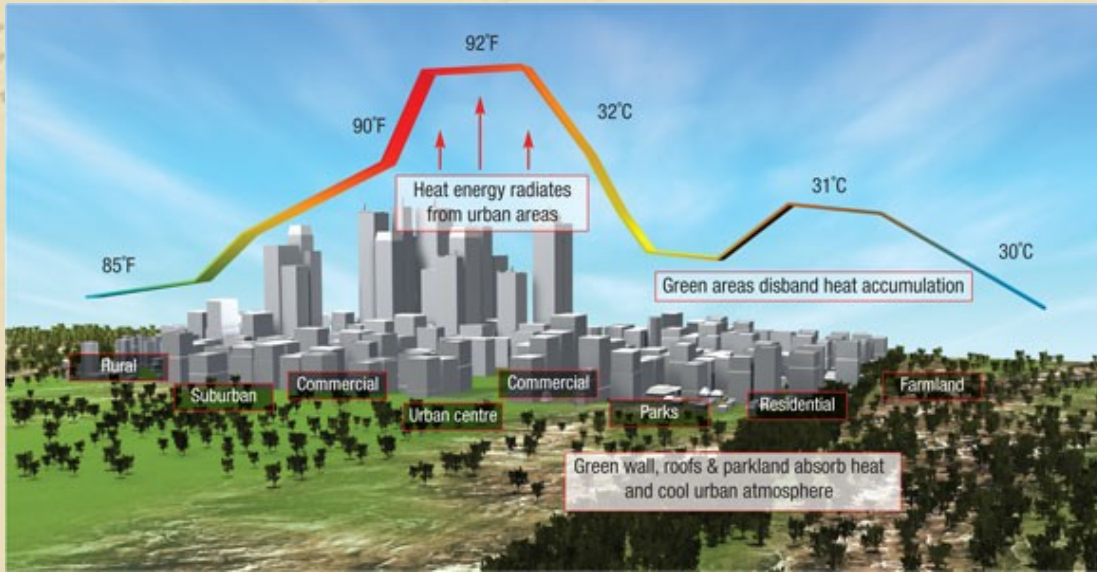


Denní teplota

- **minimum teploty** – důsledek ochlazování povrchu dlouhovlnným vyzařováním v období negativní radiační bilance
- po východu Slunce (kladná radiační bilance) výrazný vzestup teploty vzduchu do **maxima** mezihodinou (promíchávání vzduchu a odvod tepla nahoru, jinak by při kladné bilanci měla teplota ještě dále vzrůstat)
- po maximu opět pokles teploty vzduchu k rannímu minimu

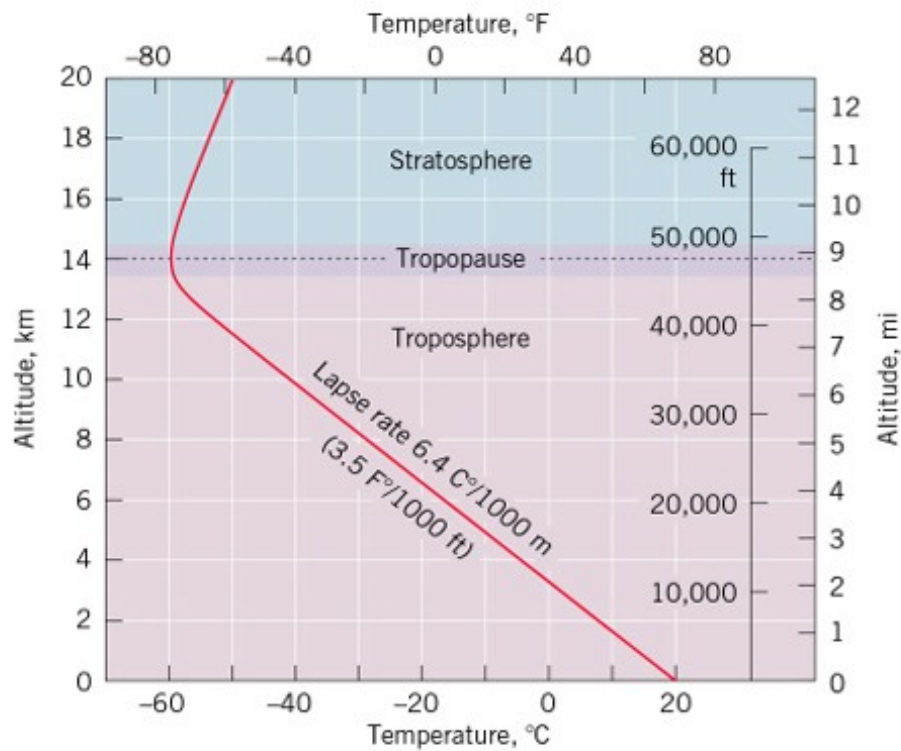
Tepelný ostrov města

- teplota ve městě je vyšší než v okolí (příčiny.....) – **tepelný ostrov města** – existuje během noci díky záření pohlcenému během dne
- odpadní teplo ve městě (..... aj.) – tepelný ostrov nejintenzivnější v
- pouštní oblasti - evapotranspirace zavlažované vegetace ve městě může držet teplotu níže než v okolí

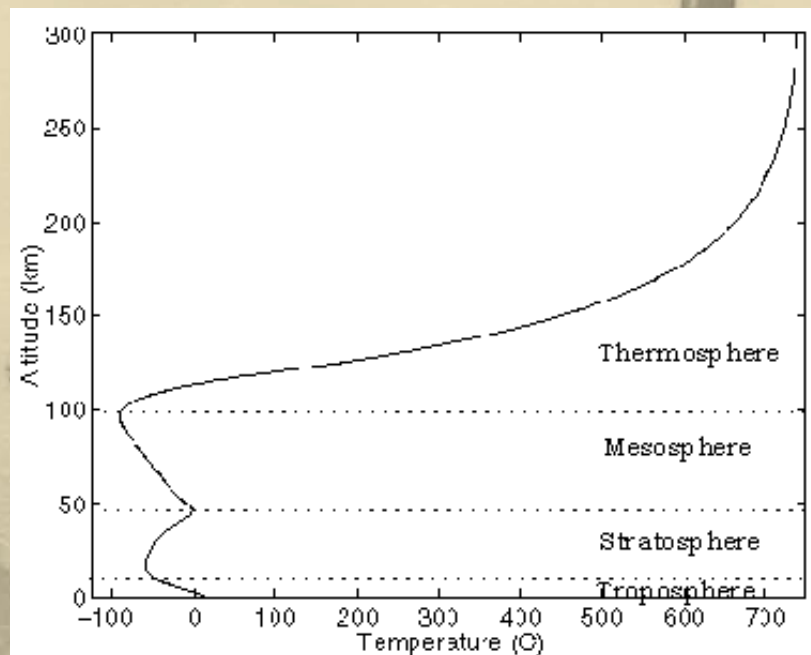


Atmosféra – teplotní zvrstvení

- teplota vzduchu klesá s výškou – pokles lze popsat ($^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$)... **hodnota**
- vzduch se otepluje od aktivního povrchu, tedy čím je od povrchu dále, tím je chladnější
- od určité úrovně ale průměrná teplota roste, což umožnilo rozlišit dvě části spodní atmosféry – a



Copyright © John Wiley & Sons, Inc.



Atmosférické aerosoly

atmosférické aerosoly –

a) přirozené aerosoly

- (1,4.10¹⁰ kg ročně)
- (vulkanické erupce, vliv na intenzitu přímého záření)
- (lesní a rašeliništní požáry)
- (zvednuty větrem – písečné a prachové bouře, vlnění)
- (např. pyl, bakterie)

b) antropogenní aerosoly

- (asi 10 %, toxické účinky, dálkový přenos, kondenzační jádra, rozložení s výškou; pevné a kapalné příměsi - sedimentace na povrchu, plynné příměsi – SO₂, halogenované uhlovodíky aj.)
- aerosoly jako (zárodky pro vznik oblaků a mlh)
- aerosoly způsobují **aerosolový rozptyl** dopadajícího záření – největší pro delší vlnové délky viditelného záření (např. červená barva při západu a východu Slunce)
- **tropopauza** – přechodná vrstva mezi troposférou a stratosférou (teplota se s výškou nemění – izotermie, nebo roste – inverze)

Teplotní inverze

- jasná noc, bezvětří: povrch se ochlazuje dlouhovlnným zářením
→ radiční bilance negativní → ochlazuje se vzduch při povrchu
→ intenzita ochlazení klesá s výškou → teplota vzduchu s výškou roste – **teplotní inverze**
- teplota při povrchu může v takovýchto případech klesnout pod nulu – **mráz** (killing frost) – ochrana: vrtule - promíchávání vzduchu, oteplování přízemní vrstvy spalováním paliv
- **přízemní inverze** – nejčastější v zimě nad povrchem se sněhovou pokrývkou, kdy se tvoří během několika dnů (výrazně vertikálně vyvinuty) nebo v průběhu noci jako slaběji vyvinuté noční inverze
- **advekční inverze** – nasouvání teplejší vrstvy vzduchu nad chladnější povrch

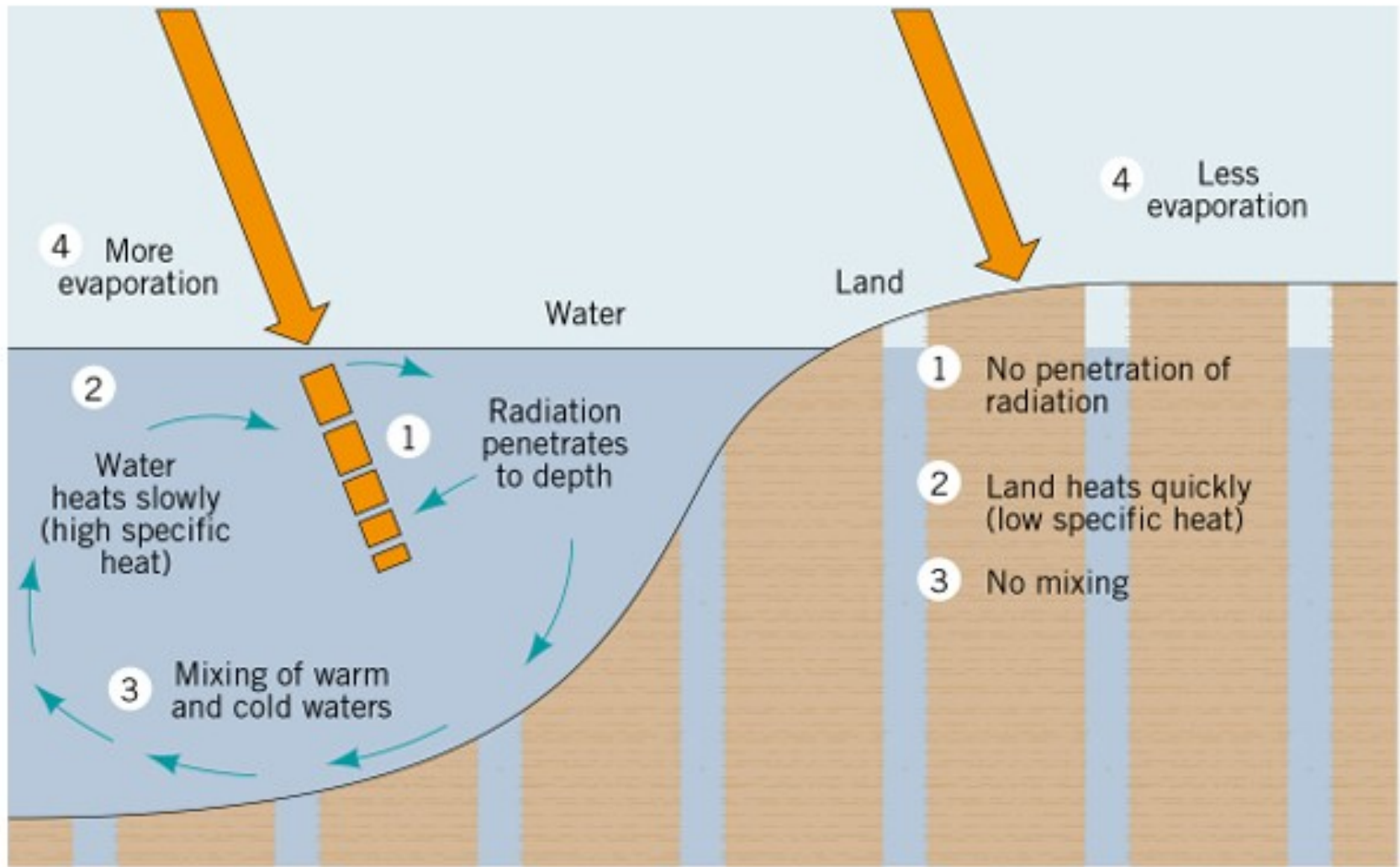
Roční chod

Oceán – pevnina

- stanice při pobřeží v porovnání s vnitrozemím jsou chladnější v létě a teplejší v zimě a mají menší teplotní amplitudu (denní i roční)

vodní plochy se při stejné insolaci ohřívají a ochlazují pomaleji než povrch souše z následujících příčin:

- a)
- b)
- c)
- d)



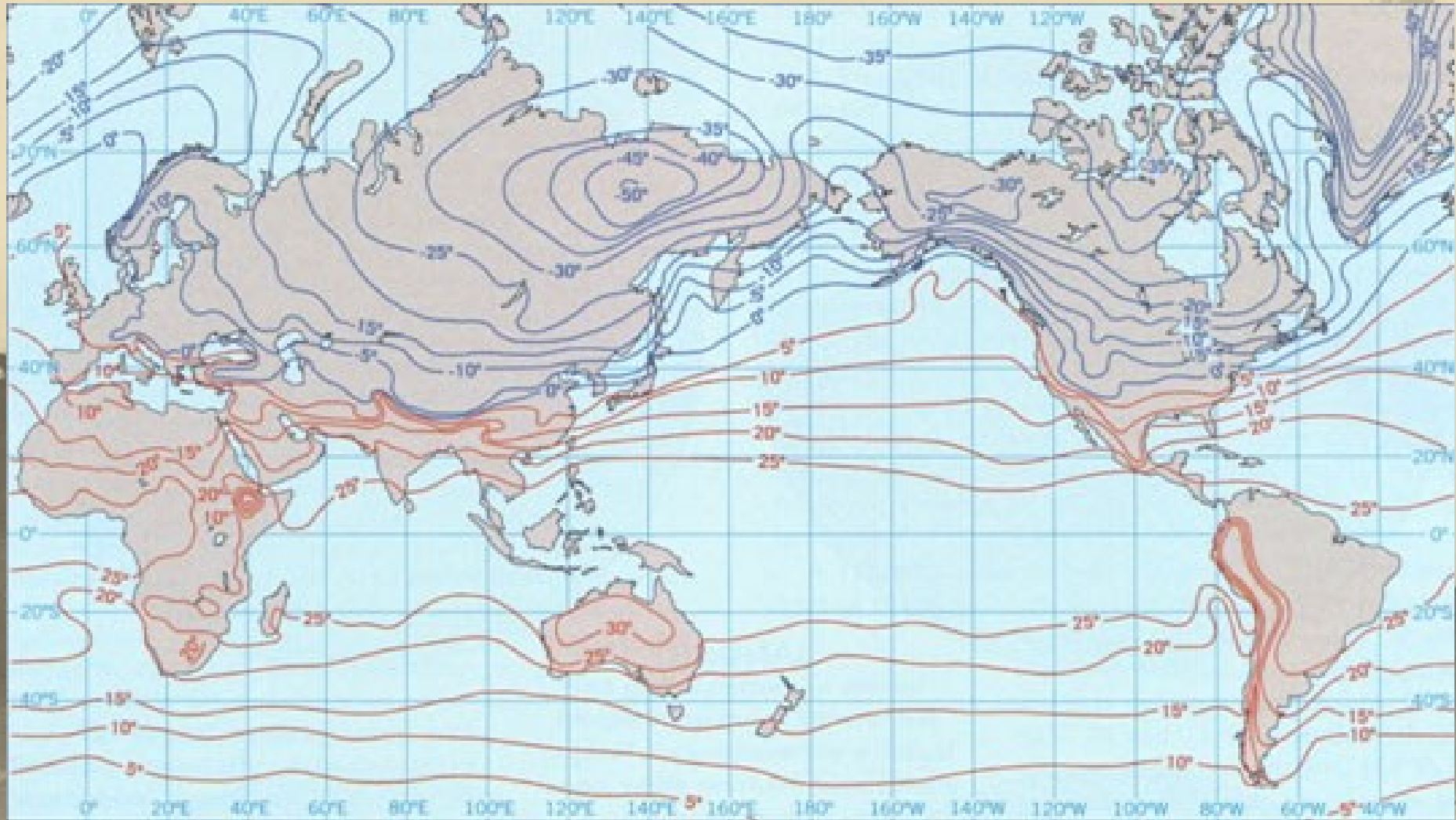
Rozložení teploty vzduchu

- rozložení teploty vzduchu ukazují **mapy** – tj. čar, **spojujících**
- mapy ukazují centra vysokých a nízkých teplot a teplotní gradient, tj. směr změny teploty vzduchu

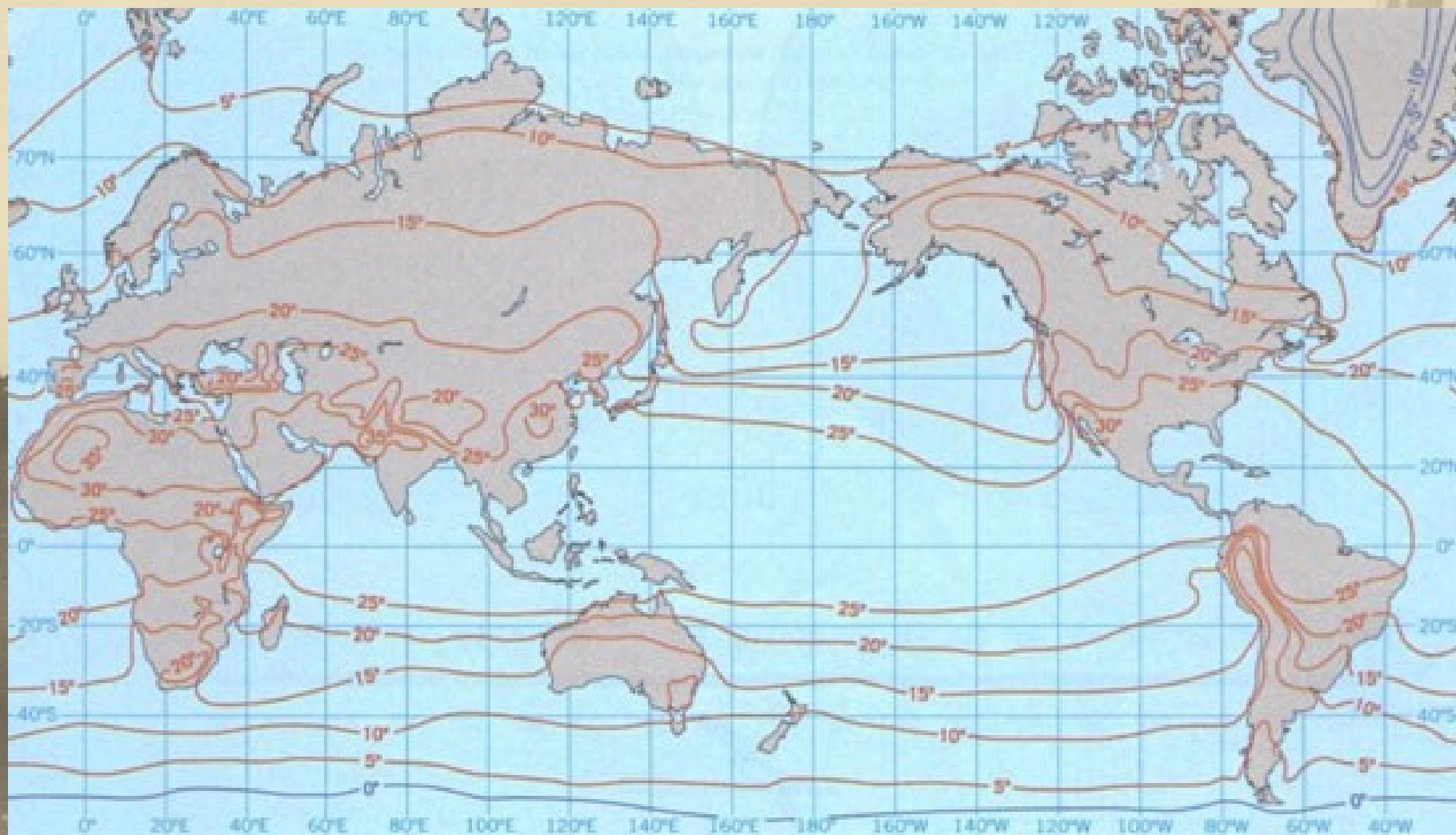
Faktory ovlivňující rozložení teploty vzduchu

- a)
- b)
- c)

Leden



Červenec



Kolísání teploty vzduchu

- globální teplotní řada (teploty vzduchu průměrované z velkého počtu stanic na Zemi) ukazuje vzestup teploty vzduchu na Zemi asi o za 100 let – tzv. **globální oteplování**

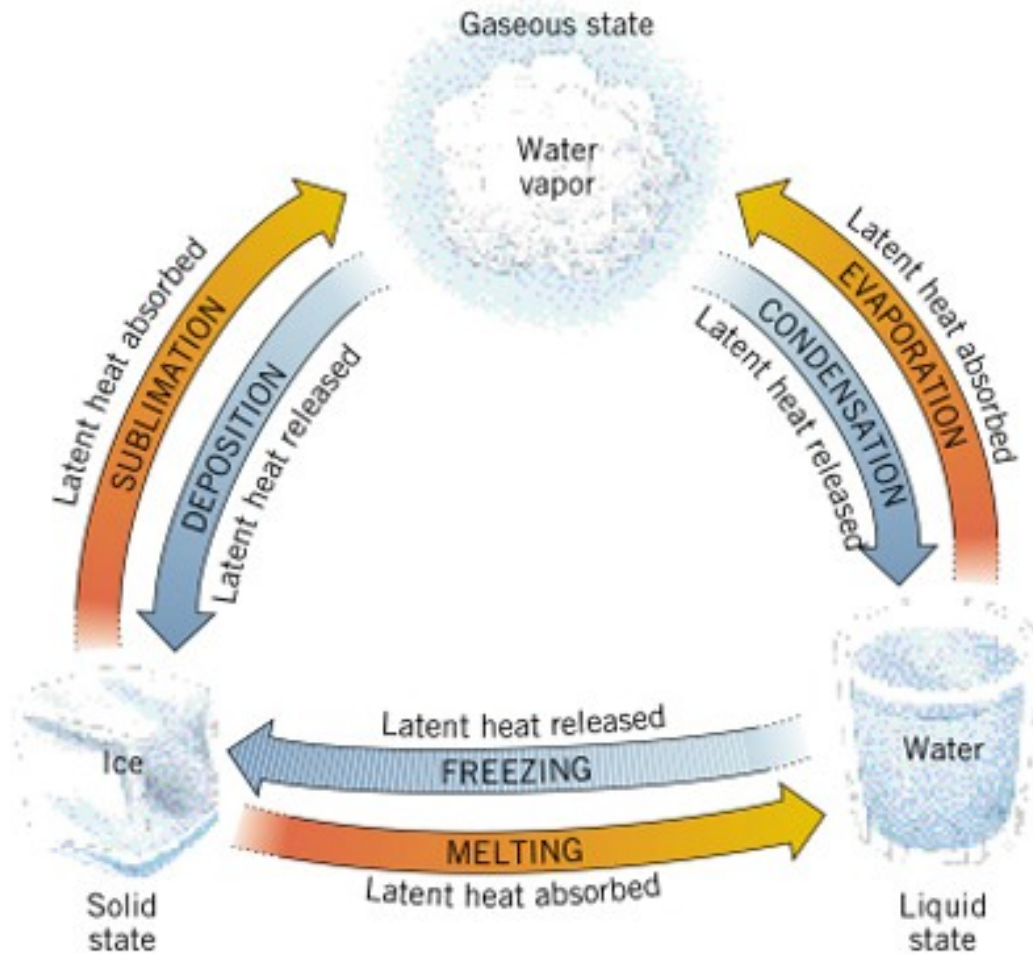
Faktory ovlivňující kolísání globální teplot vzduchu na Zemi:

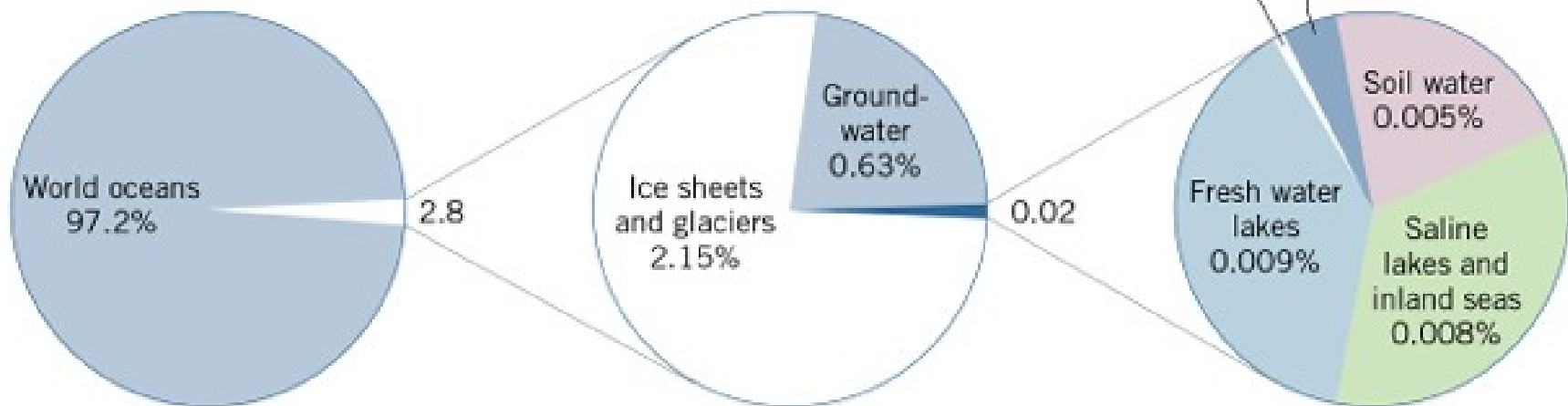
- a)
- b)
- c)
- d)

Budoucí scénáře

- Mezivládní panel pro klimatické změny (Intergovernmental Panel on Climate Change) při Světové meteorologické organizaci (World Meteorological Organisation)
- počítačové simulace změn teploty vzduchu na Zemi v důsledku růstu koncentrací skleníkových plynů
- pro různé scénáře – odhadovaný vzestup teploty od roku 1990 do roku 2100 v rozmezí 1,4-5,8 °C
- důsledky globálního oteplování: růst hladiny oceánů (tání ledovců, expanse vody – odhadovaný vzestup hladiny od roku 1990 do roku 2100 v rozmezí 10-80 cm), růst frekvence a intenzity extrémů (povodně, sucha, atd.)
- možné dopady globálního oteplování na různé oblasti lidské činnosti: klimatické scénáře a studium dopadů – tzv. impaktní studie

Skupenství vody





Copyright © John Wiley & Sons, Inc.

Hydrologický cyklus

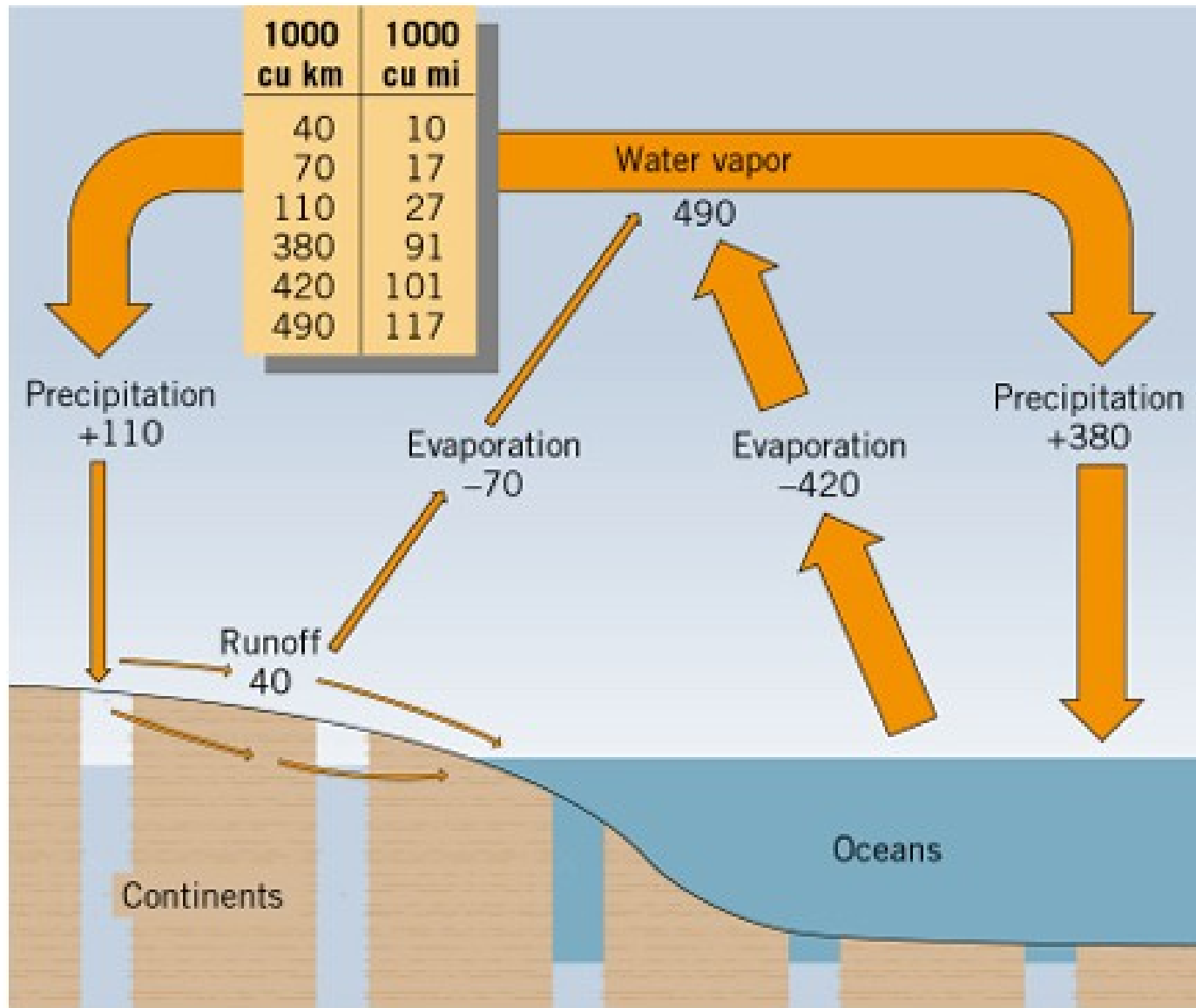
■ Co popisuje?

a) výpar z oceánů a pevnin (plus transpirace) do atmosféry v podobě vodní páry, z oceánů šestkrát větší

b) kondenzace nebo sublimace vodní páry v atmosféře, vyprádávající v podobě srážek (srážky nad oceány asi čtyřikrát větší než nad pevninou)

c) srážky vyprádlé na pevninu mohou:

-
-
-



Pojmy I

- vlhkost vzduchu obecně
- specifická vlhkost vzduchu
- rosný bod
- relativní vlhkost vzduchu
- psychrometrický rozdíl
- suchoadiabatický gradient - hodnota
- vlhkoadiabatický proces + gradient
- oblak
- kondenzační jádra

Oblaka - doplň

oblaka vysoká (..... km):

-– Cirrus (Ci)
- řasová kupa – Cirrocumulus (Cc)
- řasová sloha –

oblaka střední (..... km)

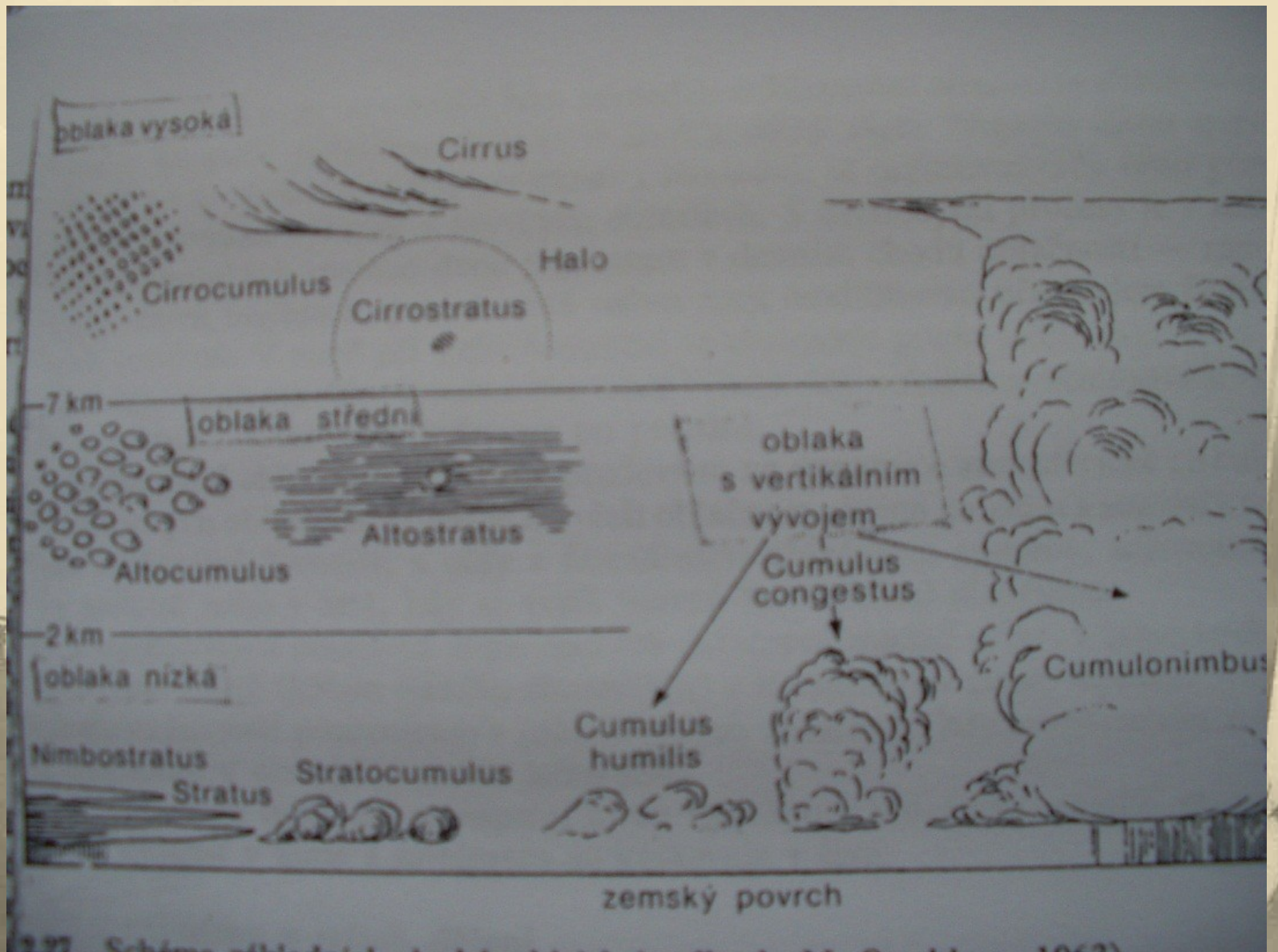
- vyvýšená kupa –
-– Altostratus (As)

oblaka nízká (do km)

- dešťová sloha – Nimbostratus (Ns)
- slohová kupa –
- sloha – Stratus (St)

oblaka vývoje (0,5-1,5 km)

- – Cumulus (Cu)
- bouřkový oblak –



Pojmy II

- **Mlha**
- **Radiační mlha**
- **Advekční mlha**
- **Sníh**
- **Kroupy**
- **Ledovka**
- **Smog**
- **Zákal**

Vznik srážek

podle příčin výstupného pohybu vzduchu, způsobujícího ochlazování, lze rozlišit:

- vynucený výstup vzduchu na horských překážkách →
- výstup vzduchu v důsledku konvekce →
.....
- výstup při pohybu vzduchových hmot →
.....

Orografické srážky

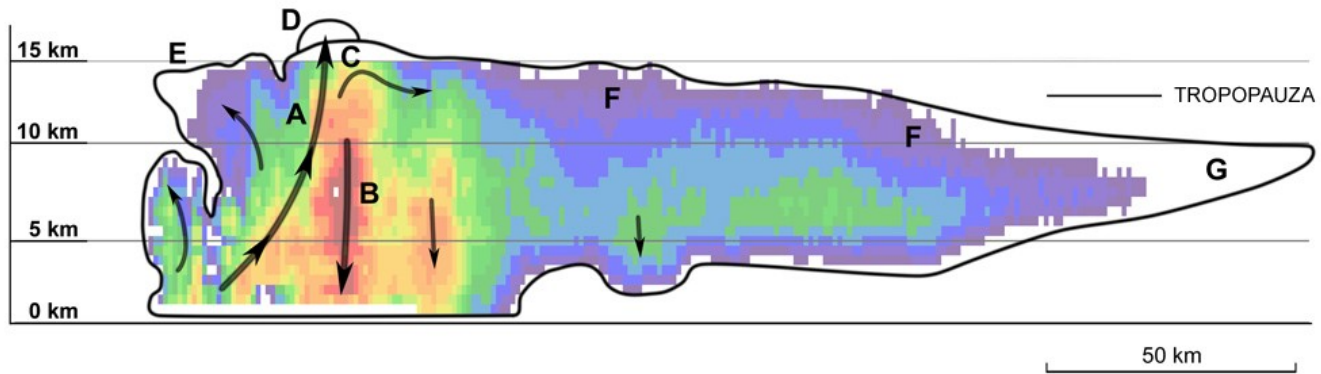
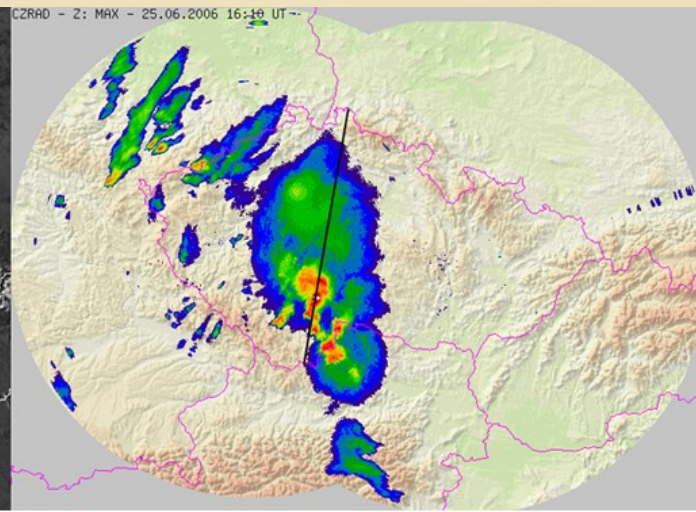
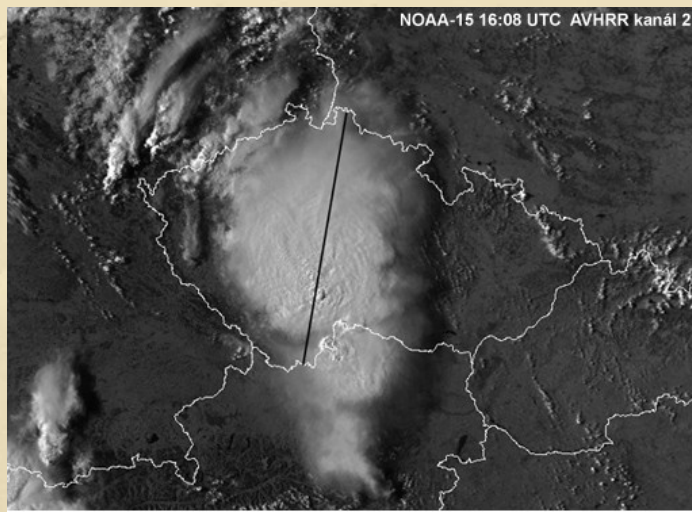
- vzduch přitéká k horské překážce, na níž dochází k vynucenému výstupu
 - po hladinu kondenzace ochlazování podle suchoadiabatického gradientu o $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ na 100 m výšky
 - po dosažení hladiny kondenzace tvorba oblaků a při dalším výstupu ochlazování podle vlhkoadiabatického gradientu
 - vypadávání srážek
 - po překonání horské překážky vzduch sestupuje na závětrné straně a otepluje se podle suchoadiabatického gradientu, tj. vzduch se stává teplým a suchým
- zvýšení srážek na návětrné straně horských překážek, zatímco na závětrné straně vzniká srážkový stín (např. srážkový stín za Krušnými horami)

Konvektivní srážky

- konvekce vzniká při nerovnoměrném zahřívání zemského povrchu
 - bublina zahřátého vzduchu, který má menší hustotu, vystupuje nahoru
 - adiabatické ochlazování
 - bublina stoupá potud, pokud je teplejší než okolní vzduch
 - při dosažení hladiny kondenzace vznik kupovitých oblaků

Bouřky

- bouřka
- konvektivní buňka
- kroupy
- blesky



- A - hlavní vzestupný proud (updraft)
- B - hlavní sestupný proud (downdraft)
- C - vyvýšený centrální „dóm“
- D - přestřelující vrchol
- E - „návětrná“ část kovádliny
- F - hustá hlavní část kovádliny
- G - řídká transparentní část kovádliny

Schematický řez bouří, odvozený na základě radarového měření (vertikálního řezu)

NOAA-15 16:08 UTC AVHRR kanál 2 (nahore vlevo)
 CZRAD (radarová síť ČHMÚ) 16:10 UTC (nahore vpravo)

Znečištění prostředí

■ **škodliviny v ovzduší** (znečištění ovzduší) – substance dostávající se do atmosféry ze zemského povrchu přirozenou cestou nebo antropogenní činností:

a) každodenní aktivity lidí (např.)

b) průmyslové aktivity (např.)

■ **typické škodliviny:**

■ **nejvýznamnější zdrojem škodlivin je**

Kyselá depozice

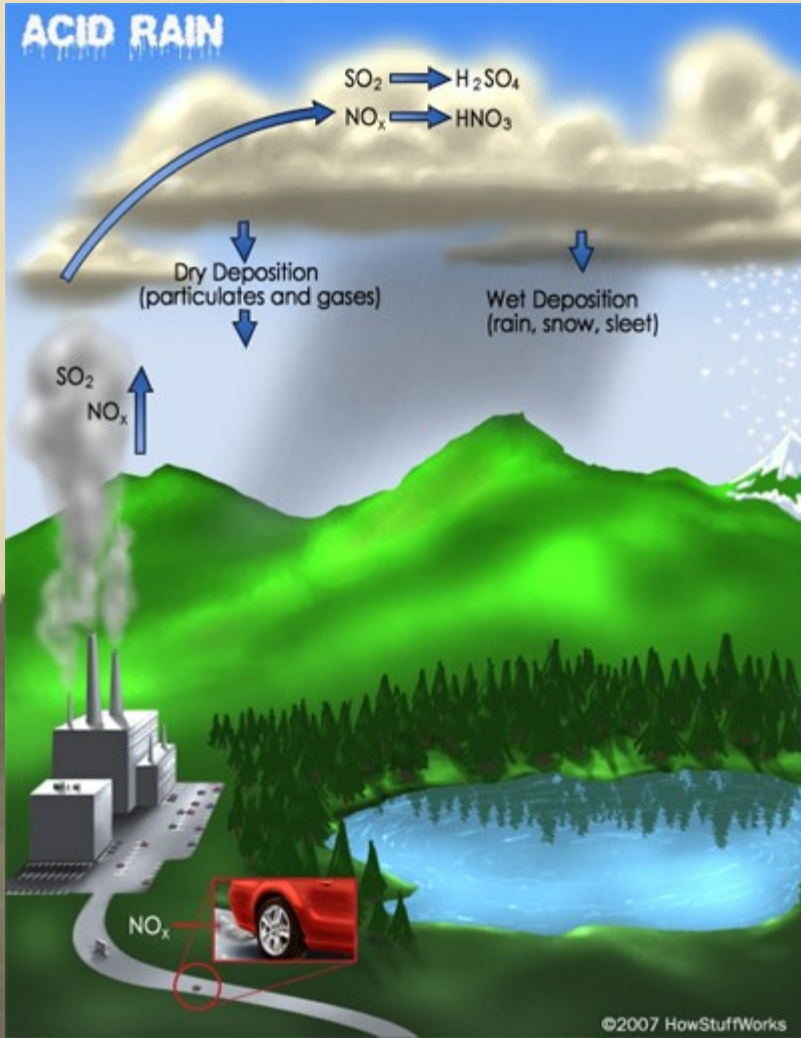
- **kyselý déšť** – srážky, které mají v důsledku antropogenního znečišťování ovzduší výrazně zvýšenou kyselost, vyjádřenou pomocí pH

čistá voda pH =

srážky pH =

kyselá dešť pH =

- výsledkem kyselé depozice je acidifikace jezer a řek, poškození půdy (ztráta živin), škody na historických objektech aj.
- **suchá depozice** –
- vliv kyselé depozice záleží na schopnosti půdního nebo vodního povrchu absorbovat a neutralizovat kyselost
- četné dopady kyselé depozice na ekosystémy v Evropě a Severní Americe (zvýšená úmrtnost ryb v kanadských jezerech, poškození lesů ve střední Evropě)



Odpovědníky

■ Do 6. 10. včetně

- Úvod do studia FG
- Energetická bilance
- Teplota vzduchu, vlhkost, srážky
- Větry a globální cirkulace