

7. GLOBÁLNÍ KLIMATA

- **klima** – průměrné počasí v dané oblasti, které lze vyjádřit charakteristikami popisujícími stav atmosféry (např. teplota, tlak, oblaka atd.)
- nejdostupnější klimatické charakteristiky se týkají ve světovém měřítku teploty vzduchu a srážek, které ovlivňují přirozenou vegetaci, pěstování zemědělských plodin, vývoj půd, geomorfologické procesy atd.
- klimata definovaná na základě teploty a srážek tak umožňují charakterizovat i mnohé rysy přírodního prostředí
- klíčové poznatky:
 - a) roční chod teploty vzduchu závisí na zeměpisné šířce (v návaznosti na insolaci)
 - b) stanice v oceánském klimatu mají menší roční amplitudu teploty než stanice v kontinentálním klimatu (odlišnost povrchů oceán x atmosféra)
 - c) teplý vzduch pojme více vlhkosti než studený vzduch (teplejší oblasti mají více srážek)

7.1 Globální srážky

Obr. 7.1/156-157 – SS nebo jiná mapa rozložení srážek

- **izohyeta** – čára spojující místa se stejným množstvím srážek
- mnoho srážek v pásu podél rovníku (Jižní Amerika, Afrika, jihovýchodní Asie) – konvektivní srážky v TZK; zvláště velké srážky v jihovýchodní Asii – letní monzun
- v oblasti pasátů velké orografické srážky v návětrí hor
- ve středních šířkách větší srážky při západních okrajích kontinentů (cyklonální srážky)
- suché oblasti na západě Jižní Ameriky (Chile), při západním pobřeží jižní Afriky a na americkém jihozápadu (oblasti pod vlivem východních částí subtropických anticyklon)
- suché oblasti tvoří široký pás táhnoucí se od Sahary přes Střední Východ do střední Asie (sestupné pohyby subtropického pásma vysokého tlaku a velká vzdálenost od oceánu v případě střední Asie)
- vysoké šířky – málo srážek

7.2 Klimatické klasifikace

- pomocí **klimatických typů** lze klasifikovat klimata z globálního hlediska:
 - a) **konvenční klasifikace** – vymezují typy klimatu podle předem konvenčně stanovených mezních hodnot jednoho nebo více meteorologických prvků (např. teplota vzduchu, srážky)
 - b) **genetické klasifikace** – opírají se o cirkulační klimatotvorné faktory (např. vzduchové hmoty, fronty) a klasifikační metoda je i metodou výkladu vzniku určitého klimatické typu

7.2.1 Köppenova klasifikace

- klasifikace klimatu od Wladimira Köppena (s různými následnými modifikacemi) je nejnámější konvenční klimatickou klasifikací → základ teplota vzduchu a srážky → klimatické hranice by měly odpovídat přibližně hranicím mezi vegetačními typy
- hlavní **klimatické pásy**:
 - a) A - pás vlhkého tropického klimatu (průměrná teplota každého měsíce nad 18 °C, bez zimního období, velké srážky převažující výpar)
 - b) B – pás suchého klimatu (výpar větší než srážky, bez přebytku vody – žádné stálé toky)
 - c) C – pás mírně teplého klimatu (omezen izotermou 18 °C nejteplejšího a –3 °C nejchladnějšího měsíce, vyjádřená sezonalita)
 - d) D - pás mírně studeného (boreálního) klimatu (omezen izotermou 10 °C nejteplejšího a –3 °C nejchladnějšího měsíce)
 - e) E – pás polárního klimatu (teplota nejteplejšího měsíce pod 10 °C)

Obr. S7.1/159 - SS

- pásy A, C, D a E vymezeny podle teplotního hlediska, pás B podle vztahu výpar – srážky
- pásy A, C, D mají dostatek tepla a vláhy pro vzrůst dřevin
- k označení **klimatických typů** jako druhé písmeno Köppen užil:
 - a) S – semiaridní (stepní)
 - b) W – aridní (pouštní)
 - c) f – vlhké, dostatek srážek ve všech měsících
 - d) w – suché období v zimě
 - e) s – suché období v létě
 - f) m – monzunové deště
- kombinací obou skupin vymežil 12 různých klimat:
 - 1) Af – klima tropického deštného lesa (s rovnoměrným rozložením srážek během roku)
 - 2) Am – monzunová verze Af
 - 3) Aw – klima tropických savan (s výrazně vyjádřenou suchou periodou v zimě)

Obr. S7.3/161 - SS

- 4) BS – klima stepí
- 5) BW – klima pouští

Obr. S7.4/162 – SS

- 6) Cf – mírně teplé klima s rovnoměrným rozložením srážek během roku
 - 7) Cw – mírně teplé klima se suchou zimou
 - 8) Cs – mírně teplé klima se suchým létem
 - 9) Df – mírně studené klima s rovnoměrným rozložením srážek během roku
 - 10) Dw – mírně studené klima se suchou zimou
 - 11) ET – klima tundry
 - 12) EF – klima stálého mrazu
- k další detailizaci klimatických typů použita písmena a – s horkým létem, b – s teplým létem, c – s chladnějším, kratším létem, d – s velmi chladnou zimou, h – suché-horké, k – suché-chladné

Obr. S7.2/160-161 - SS

7.2.2 Klasifikace klimatu podle A. N. Strahlera

Obr. 7.2/158 – SS

- genetická klasifikace - tři skupiny klimat:
 - a) I – klima nízkých šířek**
převládání vzduchových hmot: cT, mT, mE
dvě subtropické anticyklony, ekvatoriální níže, TZK, východní vlny, tropické cyklony
 - b) II – klima středních šířek**
zóna polární fronty, vpády tropických a polárních VH
frontální cyklony
 - c) III – klima vysokých šířek**
převládání polárního a arktického (antarktického) vzduchu
arktická frontální zóna – frontální cyklony
- **klimogram** – grafické vyjádření klimatologických charakteristik

Obr. 7.4/164-165 – SS

7.2.2.1 Klima nízkých šířek

- většinou oblast mezi oběma obratníky
- zahrnuje pásmo ekvatoriálních níží s TZK, severovýchodními a jihovýchodními pasáty a subtropickými anticyklonami nad oceány

Obr. 7.5/165 – SS

1) Vlhké ekvatoriální klima (Köppen: Af)

- klima TZK, nacházející se v blízkosti po celý rok
- teplý a vlhký mE a mT vzduch s intenzivními konvektivními srážkami (roční úhrn často přes 2500 mm) – v důsledku migrace TZK větší srážky v jedné části roku
- malé kolísání teplot – kolem 27 °C
- hlavní oblasti: nížina Amazonky, povodí Konga, Východní Indie

Obr. 7.6 – 7.7/166-167 – SS – u klimogramů bude třeba doplnit vždy název stanice/stát

2) Monzunové a pasátové pobřežní klima (Köppen: Af, Am)

- teplé klima - roční chod teploty vzduchu odpovídá změnám výšky Slunce
- vydatné srážky s výrazně vyjádřenou sezónností v důsledku migrace TZK (v létě srážky větší – TZK blíže, v zimě pak dominuje subtropická výše – srážek méně)
- výskyt v zeměpisných šířkách 5-25° z.š.
- pasátové pobřeží – vlhký mT a mE vzduch – konvektivní srážky (orografické zesílení), východní vlny – východní pobřeží střední a Jižní Ameriky, ostrovy Karibského moře, Madagaskar, jihovýchodní Asie, Filipíny, severovýchodní Austrálie
- monzunová pobřeží Asie – letní monzun přináší mT vzduch od jihozápadu (např. západní Indie, Bangladéš)
- střední a západní Afrika, jižní Brazílie – monzunová cirkulace posunuje TZK, největší srážky při blízkosti TZK

Obr. 7.8-7.9/168-169 - SS

- oba typy (1 + 2) mají poměrně konstantní teplotu a velké roční srážky → prostředí deštného lesa nízkých šířek → celoročně protékané řeky s hustou lesní vegetací kolem → významné pro dopravu

Obr. 7.10/169 - SS

- velká rozmanitost fauny a flóry
- mnoho produktů ekonomického významu – dřevo, drogy, kakao

3) Vlhko-suché tropické klima (Köppen: Aw, Cwa)

- posuny TZK podmiňují sezónní cyklus teploty vzduchu a srážek – směrem k pólům zesiluje
- nejvyšší teploty před začátkem období dešťů
- období sucha – nízká výška Slunce, období dešťů – vysoká výška Slunce
- typická vegetace: traviny s rozptýlenými stromy – savana

Obr. 7.11, 7.12 a 7.13/170-171 - SS

- problém Sahelu – velké kolísání srážek + lidská činnost = permanentní zhoršování

Obr. na s. 172 a na s. 173 dole (graf)

4) Suché tropické klima (Köppen: Af)

- centrální a východní část subtropických anticyklon – silná subsidence – málo srážek (nejsušší oblasti v blízkosti obratníků, srážky jen při advekci vlhkého vzduchu) – extrémní horka při vysoké výšce Slunce

Obr. 7.14 a 7.15/174-175 - SS

- hlavní oblasti: Sahara – Saudská Arábie – Irán – poušť Thár – jedna z nejsušších oblastí na Zemi, dále střední Austrálie, západní pobřeží Jižní Ameriky (ochlazování od chladnějšího moře)
- extrémně suchá poušť (váté písky) – semiaridní okraje pouště (stepi – krátké vlhké období podporující růst trávy – nomádi)

Obr. 7.3/163 - SS

7.2.2.2 Klima středních šířek

- zahrnuje střední šířky pevnin a velkou část subtropických šířek (v Evropě po 60. rovnoběžku, na Jižní polokouli od 40. rovnoběžky k jihu převážně oceán)
- oblast pod vlivem mT, mP a cP vzduchu – polární fronta
- západní větry, putující cyklony, fronty

Obr. 7.17/176 - SS

1) Suché subtropické klima (Köppen: BWh, BWk, BSh, BSk)

- protažení suchého tropického klimatu ve směru k pólům s podobnými vzduchovými hmotami – roční teplotní amplituda větší s vyjádřeným chladnějším nebo chladným obdobím (vpády cP vzduchu)
- nízké srážky – souvisí s cyklonami mírných šířek, které se občas dostanou do subtropů
- aridní a semiaridní typy
- hlavní oblasti: severní Afrika a Blízkých Východ, jižní Afrika, jižní Austrálie, Patagonie, jihozápad USA a severozápad Mexika

Obr. 7.18/178 - SS

- subtropické pouště jsou postupným pokračováním pouští z nízkých šířek – horké období srovnatelné, v chladnějším cyklonální srážky
- přizpůsobená flóra (kaktusy, keře, dřeviny) a fauna

2) Vlhké subtropické klima (Köppen: Cfa)

- cirkulace kolem subtropických výší → teplý a vlhký vzduch (mT) do východních částí kontinentů
- léto: teplé, vysoká vlhkost, dostatek srážek (konvektivní, občasné tropické cyklony, jihovýchodní Asie - monzun)
- zima: časté vpády cP vzduchu s chladnějšími obdobími, žádný měsíc ale nemá teploty záporné; dostatek srážek (cyklony mírných šířek)
- oblasti: východní části kontinentů mezi 20-35° z.š.
- při dostatku srážek lesní porosty, nahrazené mnohde zemědělsky využívanými plochami

Obr. 7.20-7.21/180-181 - SS

3) Středomořské klima (Köppen: Csa, Csb)

- vlhká zima (vlhký mP vzduch – cyklonální činnost) – velmi suché léto (posun subtropických výší směrem k pólům – cT vzduch)
- z hlediska ročních srážek – aridní až humidní (čím blíže k tropům tím sušší)
- teplá až horká léta, mírné zimy
- oblasti: Chile, jižní Afrika, jižní a západní pobřeží Austrálie, jižní a střední Kalifornie, oblast Středomořského moře
- přizpůsobení vegetace udržet během suchého léta vodu (silné listy a kůra) – nebezpečné požáry

Obr. 7.22-7.23/181-183 - SS

4) Přímořské klima západních pobřeží (Köppen: Csa, Csb)

- západní pobřeží mírných šířek mezi 35-60° z.š. – západní proudění s častými cyklonami s přívodem chladnějšího a vlhkého mP vzduchu
- dostatek srážek po celý rok se zimním maximem (hornaté pobřeží – orografické zesílení srážek) – v létě výběžky subtropických výší (snížení srážek)
- roční teplotní amplituda menší, mírnější zimy než ve vnitrozemí

- hlavní oblasti: Severní Amerika – od Oregonu po sever Britské Kolumbie; Evropa – britské ostrovy, Portugalsko, část Francie; Nový Zéland a Tasmánie, pobřeží Chile jižně od 35° j.š.
- husté lesy (jedle, cedr, smrk) – v Evropě zemědělsky využívaná krajina

Obr. 7.25/184 – SS

5) Suché klima mírných šířek (Köppen: BWk, BSk)

- vnitřní části severní Ameriky a Eurasie ve srážkovém stínu pohoří ze západu nebo z jihu mezi 35-55° z.š. (jižní republiky bývalého SSSR po Gobi a sever Číny – aridní, středozápad USA – semiaridní)
- zima: chladná až velmi chladná – převládá cP vzduch
- léto: horké - převládá suchý kontinentální vzduch místního původu, konvektivní srážky při vpádech maritimních vzduchových hmot
- stepi – víceleté nízké traviny, Severní Amerika - prairie

Obr. 7.27/185 – SS

6) Vlhké kontinentální klima (Köppen: Dfa, Dfb, Dwa, Dwb)

- střední a východní části Severní Ameriky a Eurasie v oblasti polární fronty
- velká denní proměnlivost počasí – výrazné sezónní kontrasty
- dostatek srážek během roku s maximem v létě při vpádech mT vzduchu
- chladné zimy – cP a cA vzduch, teplá léta
- východní Asie (Čína, Korea, Japonsko) – sušší zimy, více letních srážek (monzunová cirkulace)
- Evropa 45-60° s.š. – srážky spojené s advekcí mP vzduchu se severního Atlantiku
- převaha lesních porostů, mnohde přeměněných na zemědělsky využívané plochy

Obr. 7.28-7.29/185-187 – SS

7.2.2.3 Klima vysokých šířek

- s výjimkou klimatu ledovcových štítů pouze na severní polokouli, sahající ale až na 47° s.š. v Severní Americe a východní Asii
- Rossbyho vlny – frontální cyklony – arktická fronta – mP, cP, cA, v létě i vpády mT vzduchu

Obr. 7.31/187 - SS

1) Klima boreálních lesů (Köppen: Dfc, Dfd, Dwc, Dwd)

- kontinentální klima s dlouhou a velmi chladnou zimou (převládá chladný, suchý a stabilní cP vzduch, vpády chladného cA vzduchu) a s krátkými chladnými léty – největší roční teplotní amplituda (Sibiř)
- malé roční úhrny srážek s maximem v létě (putující cyklony s mořskými vzduchovými hmotami)
- hlavní oblasti: 50-70° s.š.; Severní Amerika – střední a západní Aljaška přes Yukon k Labradoru; Eurasie – severní Skandinávie přes Sibiř k Tichému oceánu
- oblast Jakutska na Sibiři – po Antarktidě a Grónsku nejchladnější oblast na Zemi
- tyto oblasti byly ovlivněny kontinentálním zaledněním – obnažené skalní podloží, mělké sníženiny s rašeliništi – dominující jehličnaté lesy (omezené zemědělské využití pro obilniny v oblasti Baltského moře)

Obr. 7.32-7.33/188-189 - SS

2) Klima tundry (Köppen: ET)

- zabírá okraje pobřeží kolem Severního ledového oceánu – převaha polárních (cP, mP) a arktických (cA) vzduchových hmot
- dlouhé a tuhé zimy (blízkost oceánu – méně chladné než v kontinentálním klimatu) – krátké mírnější období odpovídající létu
- málo srážek s maximem během mírnějšího období
- ke klimatu tundry patří vedle Arktidy i antarktický poloostrov
- tundra – trávy, mechy a lišejníky, zakrslé dřeviny, rašeliniště – v létě promáčení povrchu
- půda stále promrzlá do značné hloubky – **permafrost** (v letním období odtává povrchová vrstva cca do hloubky 0,6–4 m) – velká citlivost permafrostu k lidským aktivitám (tepelná eroze – obnažený povrch vytváří vrstvu bahna, odnášeného vodou)

Obr. 7.34-7.35/190 – SS

3) Klima ledovcových štítů (Köppen: EF)

- oblasti arktických a antarktických vzduchových hmot – Grónsko, Antarktida, mořský led Severního ledového oceánu – formování cA a cAA vzduchu
- velmi nízké teploty (u Grónska a Antarktidy násobeny nadmořskou výškou), všechny měsíce s průměrem pod bodem mrazu, silné teplotní inverze nad ledovcovými štíty
- cyklony, silné větry, nízké srážky většinou v podobě sněhu – akumulace
- ruská antarktická stanice Vostok (3488 m n.m.) – nejchladnější místo s měřenou teplotou vzduchu – -89,6 °C (21.7.1983) – ledovcové vrty

Obr. 7.37/191 - SS

7.2.3 Klimatické klasifikace Alisova

- B. P. Alisov – genetická klasifikace – vychází z všeobecné cirkulace atmosféry
- **hlavní klimatické pásy** – převládání typů vzduchových hmot během celého roku:
 - a) 1 - pás rovníkového klimatu (rovníkový pás)
 - b) 3 - pás tropického vzduchu (tropický pás)
 - c) 5 - pás vzduchu mírných šířek (mírný pás)
 - d) 7 - polární pás (arktický resp. antarktický)
- **přechodné klimatické pásy** – střídání typů vzduchových hmot během roku:
 - a) 2 - pás rovníkových monzunů (subekvatoriální pás)
 - b) 4 - subtropický pás
 - c) 6 - subarktický pás
- hranice mezi pásy – průměrná poloha front oddělujících geografické typy vzduchových hmot
- dělení klimatických pásů na **klimatické typy**:
 - a) charakter aktivního povrchu - **kontinentální a oceánský typ**
 - b) rozložení mořských proudů a různé podmínky cirkulace atmosféry – **typ klimatu východních a západních pobřeží pevnin**

Obr. 2.65-2.66/126 – Netopil a kol.: Fyzická geografie I

Literatura:

Netopil, R. a kol. (1984): Fyzická geografie I. SPN, Praha. Kap. 2.7: s. 123-132.

Strahler, A., Strahler, A. (1999): Introducing Physical Geography. Wiley, New York. Kap. 7: Global Climates, s. 155-193.

