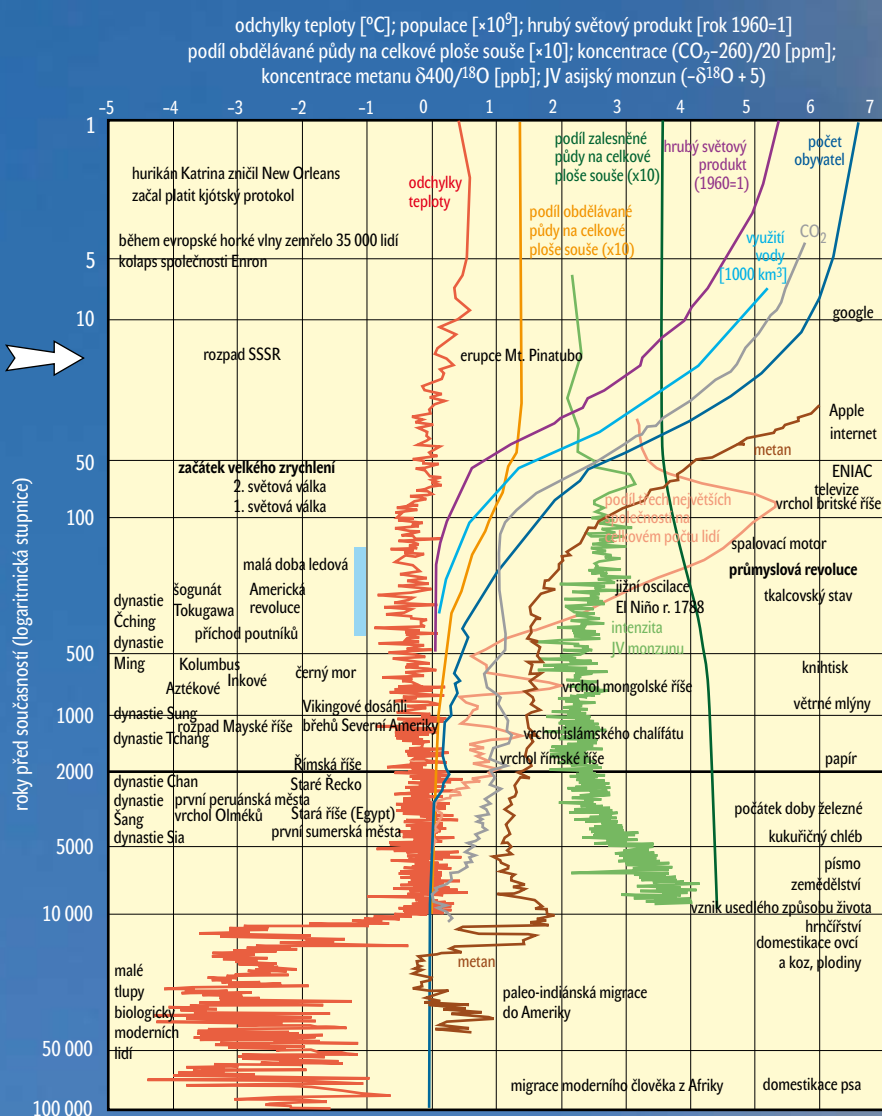


KLIMATICKÉ ZMĚNY

Podklady připravil Ivan Boháček, kresby © Zora Göthová, layout © Pavel Hošek, tabulka © VESMÍR

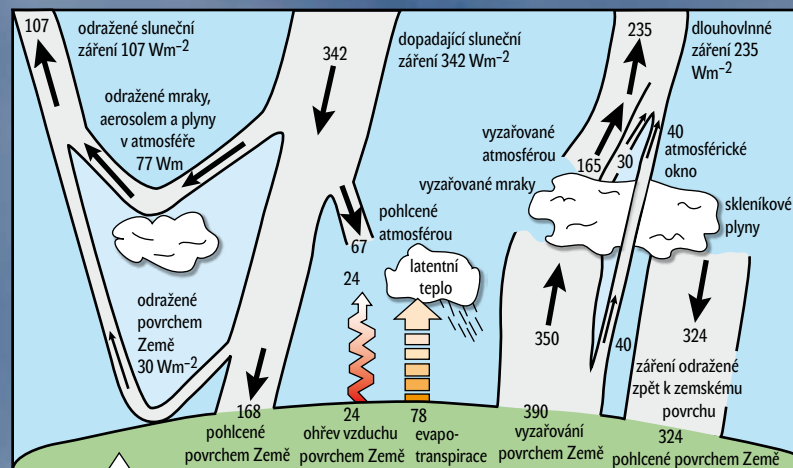
Který problém je pro lidstvo 21. století kritický? Globální pandemie včetně aidsu? Globální oteplení? Světová potřeba energie? Světový finanční kolaps? Terorismus? Devadesát pět procent veškeré vědecké literatury o změnách klimatu bylo publikováno po roce 1951. Od tohoto roku se množství vědeckých prací o klimatických změnách každých 11 let zdvojnásobuje.

Posledních tisíc let se vyskytovaly extrémní počasí, které ovlivňovaly také historii. Ve 14. století skončilo klimatické optimum. V letech 1315–1317 západní Evropa zažila deštivé podzimy, velmi chladné jaro a vlhká léta. Neúroda zpomalila rozvoj měst, roku 1338 postihla část Evropy invaze kobylek, roku 1342 „tisícelátá povodeň“ a roku 1347 nejchladnější léto tisíciletí. Mor v letech 1347–1350 devastoval obyvatelstvo. Nakupení těchto extrémů bylo jedním z faktorů vlny antisemitských pogromů. Někteří historikové v nich vidí i faktor, který přispěl k zániku feudalizmu, vzniku osvícenství a počátku novověku. Malá doba ledová neovlivnila jen produkci potravin, vynutila si také rozvoj ekonomických a politických strategií snižujících zranitelnost společnosti. Nešlo jen o lokální jevy. Výjimečná jižní oscilace ENSO v letech 1788–1795 se projevila na místech tak vzdálených, jako jsou Austrálie, monzunová oblast Indie, Mexiko a západní Evropa. Po 1. světové válce Spojené státy americké nad zásobami ropy zachvátily hysterie. Šéf americké geologické služby (US GS) dokonce roku 1919 předpověděl, že již během 9 let budou americké zdroje ropy vyčerpány. Prezident Coolidge jmenoval federální radu, jejímž úkolem bylo navrhnout zákony pro uchování federálních zdrojů. Era uhlí začala, když Anglii počalo docházet dřevo a jeho cena se vyšplhala vysoko. Dnes, o dvě století později kraluje mezi energetickými zdroji uhlí. Zásoby uhlí jsou zatím dostatečně velké (neplatí pro ČR). S jeho využíváním je však spojen růst koncentrace oxidu uhličitého, jednoho z významných skleníkových plynů.



Čím vážnější věci člověk dělá, tím větší by měl mít nadhled a tím lépe by měl být schopen vnímat groteskní dimenze vlastního konání, umět o něm přemýšlet či referovat s odstupem, ironií, skepsí, na pozadí vědomí, že všechno je beztak absurdní.

Václav Havel, Odpovědnost jako osud, Hospodářské noviny 4. 10. 2007

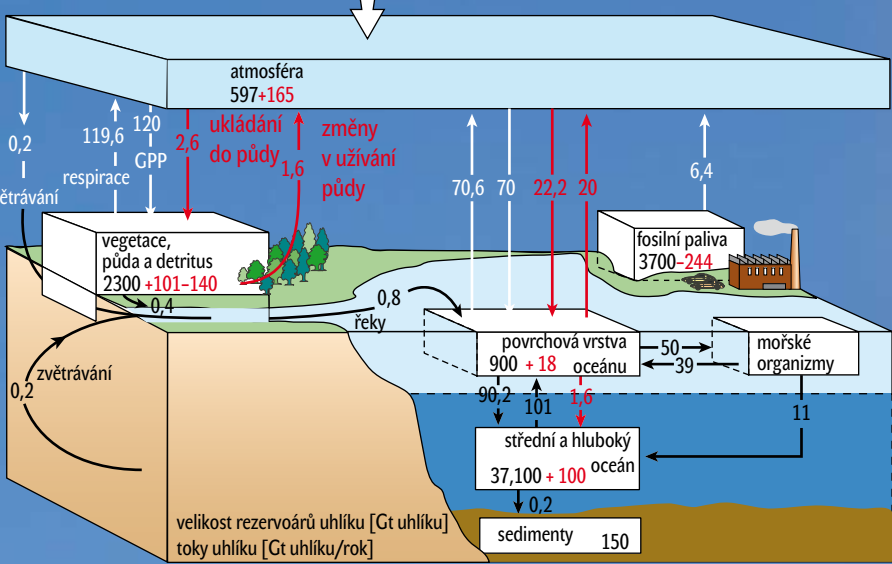


Které faktory určují klima?
 Na hranici atmosféry dopadá od Slunce 1370 Wm⁻². Protože Země je v dobrém přiblížení koule, je průměrný příkon zhruba 342 W na m². Z toho je téměř třetina odražena zpět do kosmického prostoru. Energie, která není odražena zpět, je absorbována buď atmosférou nebo zemským povrchem.

ZDROJE:
 Robert Constanza et al., Sustainability or Collapse – What can we learn from Integrating the History of Humans and the Rest of Nature
 Leonardo Maugeri, Oil: Never Cry Wolf—Why the Petroleum Age Is Far from over, Science 304, 1114-1115, 2004
 Pacala S., Socolow R.: Stabilization Wedges – Solving the Climate Problem for the Next 50 Years with Current Technologies, Science 305, 668-972, 2004
 IPCC report 2007

Teplotu zemského povrchu určuje rovnováha mezi tokem záření dopadajícího na Zem a tokem záření Zemi opouštějícího. Na rovnováhu mají vliv např. koncentrace skleníkových plynů a aerosolů v atmosféře, albedo (odrazivost) zemského povrchu, koncentrace vodních par, koncentrace ozonu ad. Schéma zachycuje rozdíly v hustotě toků záření v roce 2005 proti roku 1750 (mezi začala průmyslová revoluce). Změna faktoru, který ovlivňuje tok záření, tedy znamená také změnu průměrné teploty zemského povrchu. Lidská činnost pozměnila zemský povrch. Jde hlavně o změny rozlohy obdělávané půdy, pastvin a lesů. Ty mají za následek, že se od povrchu Země odráží více slunečního záření, a tedy snižují průměrnou teplotu zemského povrchu. Naproti tomu rostoucí koncentrace skleníkových plynů teplotu zemského povrchu zvyšují.

Je velmi pravděpodobné, že za primární změny v koncentraci CO₂ mezi dobami ledovými a meziledovými byly odpovědné procesy cyklu uhlíku v oceánech. Kvantifikace jednotlivých procesů však zůstává obtížná. Červeně cyklus uhlíku uvolněného z fosilních paliv.



podmínky	hodnota [W.m ⁻²]	měřitko	hladina vědeckého pochopení
dlouhožijící skleníkové plyny	CO ₂ 1,6 [1,49 až 1,83] N ₂ O 0,48 [0,43 až 0,53] CH ₄ 0,16 [0,14 až 0,18] 0,34 [0,3,1 až 0,37]	globální	vysoké
ozon	stratosférický -0,05 [-0,15 až 0,05] troposférický 0,35 [0,25 až 0,65]	kontinentální až globální	střední
stratosférické vodní páry	0,07 [0,02 až 0,12]	globální	nízké
albedo povrch	užívání půdy -0,2 [-0,2 až 0] „černý uhlík“ na sněhu 0,1 [0 až 0,2]	lokální až kontinentální	střední
celkový aerosol	přímý efekt -0,5 [-0,9 až -0,1] efekt albedo oblaků -0,7 [-1,8 až -0,3]	kontinentální až globální	nízké
lineární kondenzační stopy	0,01 [0,003 až 0,03]	kontinentální	nízké
sluneční irradiance	0,12 [0,06 až 0,3]	globální	nízké
celková lidská činnost	1,6 [0,6 až 2,4]		

O složitosti klimatického systému svědčí také množství složek, které se navzájem ovlivňují. Klima je definováno jako průměrné počasí. Vzhledem k meziroční proměnlivosti počasí postrádají diskuse o trendech pro intervaly kratší než 10 let smysl. Vzhledem k chaotickému charakteru počasí jsou předpovědi na období delší než několik málo dnů nemožné.

Zdroje a rezervoáry oxidu uhličitého v Gt CO₂ za rok. Hlavním důvodem zájmu o klimatické změny je současný růst koncentrací oxidu uhličitého v atmosféře (a některých dalších skleníkových plynů – metanu a oxidu dusného). Z antarktických ledových vrstev známe koncentraci CO₂ za posledních 650 000 let. V tomto období kolísala mezi 180 ppm v dobách ledových a 300 ppm v dobách meziledových. Vyšší koncentrace než dnes se vyskytovaly před miliony let (viz graf na s. 704). Více než 75 % emisí CO₂ způsobených činností člověka pochází ze spalování fosilních paliv, na zbytek se podílejí změny ve využívání půdy (hlavně odlesňování). Z celkových emisí CO₂ se jen 55 % promítá do zvýšené koncentrace oxidu uhličitého v atmosféře. Zbytek je z atmosféry odebrán vegetací a oceány.

