

Pozorované změny klimatu

Variabilita klimatu je definována jako odchylka od průměrného stavu popsaného statistickými charakteristikami (směrodatná odchylka, četnost výskytu extrémních projevů počasí, atd.) klimatického systému v časovém i prostorovém měřítku. Variabilita se může projevovat jako výsledek vnitřních procesů klimatického systému nebo jako výsledek změn způsobených přírodními nebo antropogenními vlivy.

V následujících odstavcích budou stručně shrnuty změny v klimatickém systému pozorované v posledních desetiletích.

Změny teploty

Čtrnáct z posledních patnácti let (1995–2009) se řadí mezi patnáct nejteplejších let v záznamech o přístrojových pozorováních globální teploty povrchu (od roku 1850). Aktualizovaný stoletý lineární trend (1906–2005) 0,74 °C [0,56 °C až 0,92 °C] uváděný v IPCC AR4 je vyšší než odpovídající trend za období let 1901–2000 0,6 °C [0,4 °C až 0,8 °C], který uvádí zpráva IPCC TAR. Lineární trend nárůstu teploty za posledních 50 let (0,13 °C [0,10 °C až 0,16 °C] za desetiletí) je téměř dvojnásobný ve srovnání s posledním stoletým trendem. Uváděné lineární trendy však neznamenají, že v uvedených obdobích dochází k monotónnímu nárůstu teploty. Celkový nárůst teploty mezi obdobími 1850 – 1899 a 2001 – 2005 je 0,76 °C [0,57 °C až 0,95 °C].

Obecně platí, že teplota vzduchu nad pevninou roste rychleji než nad oceánem, růst povrchové teploty oceánu od poloviny 19. století byl přibližně poloviční. Nad některými oblastmi Antarktidy a oceánů jižní polokoule nebyl růst teploty zaznamenán vůbec. Od poloviny 20. století se zvyšuje i teplota horních vrstev oceánu.

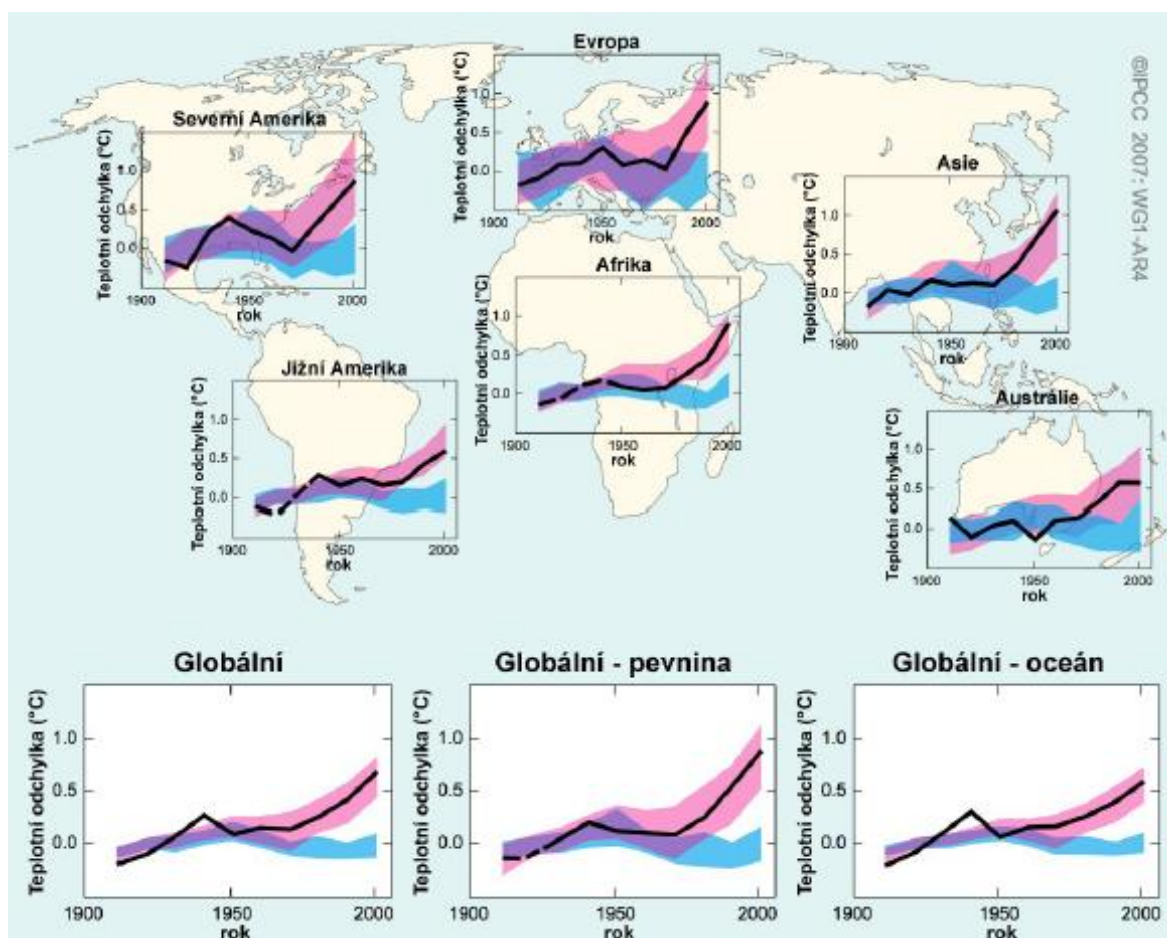
Největší růst průměrné globální teploty od konce 19. století byl pozorován v letech 1910–1945 a po roce 1976. Od poloviny sedmdesátých let minulého století rostla teplota vzduchu téměř nad celým povrchem Země, větší oteplování bylo pozorováno ve středních a vysokých zeměpisných šířkách kontinentální části severní polokoule. Rychlost, s jakou oteplování ve 20. století probíhalo, je pravděpodobně větší než v jakémkoli jiném období posledních 1000 let.

Změny srážkového režimu

V mnoha velkých oblastech byly v období let 1900 až 2005 zaznamenány dlouhodobé změny srážkových úhrnů. Významný nárůst srážek byl pozorován ve východních částech Severní a Jižní Ameriky, severní Evropy a severní a střední Asie. Pokles srážek byl pozorován v oblasti Sahelu, v oblastech Středomořího moře, v jižní Africe a v částech jižní Asie. Srážky jsou prostorově a časově vysoce proměnlivé a v některých oblastech je dostupnost údajů omezená. V dalších velkých sledovaných oblastech nebyly dlouhodobé trendy pozorovány.

Od sedmdesátých let minulého století byla na větších územích, především v tropech a subtropích, pozorována období intenzivnějšího a delšího sucha. Ke změnám výskytu sucha přispívá intenzivnější vysychání spojené s vyššími teplotami a nižšími srážkami. Se suchem souvisejí také změny povrchové teploty oceánů, změny atmosférické cirkulace a většinou i snížení rozsahu a tloušťky sněhové pokrývky.

Porovnání pozorovaných změn teploty povrchu v kontinentálním a globálním měřítku s výsledky modelových simulací, které berou v úvahu přirozené a antropogenní radiační vlivy. Jsou vyneseny desetileté průměry pozorování pro období let 1906 – 2005 (černá čára), pro středy dekád a ve vztahu k odpovídajícímu průměru období let 1901 – 1950.



Zdroj: IPCC - AR4

Změny sněhové pokrývky, ledovců a hladin oceánů

Průměrný obsah vodní páry v atmosféře se nad pevninou a oceánem, stejně jako v horní troposféře přinejmenším od osmdesátých let minulého století zvýšil. Pozorování rovněž ukazují, že průměrná globální teplota oceánů se zvýšila do hloubky minimálně 3000 m a že oceány absorbují více než 80 % tepla dodaného do klimatického systému. Toto oteplení způsobuje zvýšení objemu mořské vody a tím přispívá ke zvýšení mořské hladiny.

Globální průměrná výška mořské hladiny se v posledních padesáti letech zvyšovala v průměru o 1,8 [1,3 až 2,3] mm za rok. V období let 1993 až 2003 byl nárůst rychlejší, nicméně není jisté, zda rychlejší nárůst v tomto období odráží variabilitu mezi jednotlivými dekadami či dlouhodobější trend. Celkové zvýšení mořské hladiny ve 20. století se odhaduje na 0,17 [0,12 až 0,22] m.

Horské ledovce a sněhová pokrývka se na obou polokoulích v průměru zmenšily. Rozsáhlý ústup ledovců a ledových čepic přispěl ke zvýšení mořské hladiny, nicméně více než polovina průměrného nárůstu hladin světových moří a oceánů připadá na vrub zvyšujícího se objemu mořské vody v důsledku tepelné roztažnosti.

Během 20. století byl v kontinentálním a regionálním měřítku pozorován ústup horských ledovců; existují však i výjimky způsobené změnou místní atmosférické cirkulace. Rozsah sněhové pokrývky se od 60-tých let 20. století snížil o přibližně 10 %. Zkracuje se i průměrná doba, po kterou jsou zamrzlá jezera a řeky; za posledních 100 až 150 let ve středních a vysokých zeměpisných šířkách severní polokoule o zhruba dva týdny. Po roce 1950 rovněž

došlo ke snížení rozlohy zaledněných ploch na jaře a v létě (o 10 až 15 %), značně se snížila i jejich průměrná tloušťka (např. mezi obdobími 1958–1976 a 1990–2000 v létě až o 40 %), zatímco v zimním období žádný významný trend nebyl pozorován. Teploty povrchu trvale zmrzlé půdy v arktických oblastech se od 80. let 20. století obecně zvyšovaly (až o 3 °C). Maximální rozsah plochy sezónně pokryté zmrzlou půdou se na severní polokouli od roku 1900 snížil přibližně o 7 %, přičemž na jaře stoupá úbytek až na 15 %.

Družicová data od roku 1978 ukazují, že se průměrná roční plocha mořského ledu zmenšovala v průměru o 2,7 % za desetiletí, přičemž v létě úbytek stoupal v průměru na 7,4 % za desetiletí.

Uvedené odhady platí převážně pro oblasti severní polokoule, kde je výrazně více odpovídajících měření a pozorování. K podobným změnám dochází i na jižní polokouli, nicméně výrazně omezenější datová základna zatím nedovoluje změny v dostatečné kvalitě kvantifikovat.

Některé změny atmosférické cirkulace

V porovnání s 19. stoletím byla zejména v poslední třetině 20. století teplá fáze jevu El Nino častější a intenzivnější než fáze studená, což se regionálně promítá nejen do proměnlivosti srážek a teploty v tropech a subtropích, ale i do pohlcování CO₂ oceánem a biosférou na pevninách.

Ve stejné době byla i severoatlantická termohalinní cirkulace v zimním období často ve fázi, která přispívala k zesilování západního proudění nad severním Atlantikem, což vedlo k teplejším zimám v Evropě. Nicméně stále ještě neexistuje dostatek důkazů k posouzení, zda existují trendy v termohalinní cirkulaci globálního oceánu.

Změny výskytu extrémních projevů počasí

Během druhé poloviny 20. století se ve středních a vysokých zeměpisných šířkách severní polokoule zvýšil podíl silných a extrémních srážek na celkových ročních úhrnech srážek a četnost výskytu silných srážek vzrostla o 2 až 4 %. Vyšší výskyt silných a extrémních srážek byl zaznamenán především v oblastech, kde vzrostly roční úhrny.

Srážková proměnlivost je obecně velmi vysoká, a tak například na řadě míst ve východní Asii četnost výskytu extrémních srážek vzrostla, přestože celkové množství srážek se nezměnilo nebo se dokonce snížilo.

Během 20. stol. byl zaznamenán relativně malý nárůst oblastí s výskytem sucha. Pouze některé části Asie a Afriky byly postiženy v posledních desetiletích intenzivními suchy. V druhé polovině 20. století bylo pozorováno významné snížení výskytu silně podprůměrných sezónních teplot a malé zvýšení četnosti výskytu nadprůměrných sezónních teplot.

Trendy vývoje vybraných projevů spojených s extrémními povětrnostními jevy

Jev ^a a směr trendu	Pravděpodobnost výskytu trendu koncem 20. století (typicky po roce 1960)	Pravděpodobnost antropogenního příspěvku k pozorovanému trendu ^b	Pravděpodobnost trendů v budoucnosti založená na projekcích pro 21. století s použitím scénářů SRES
Teplejší a méně časté chladné dny a noci ve většině pevninských oblastí	<i>Velmi pravděpodobné^c</i>	<i>Pravděpodobné^e</i>	<i>Prakticky jisté^e</i>
Teplejší a častější horké dny a noci ve většině pevninských oblastí	<i>Velmi pravděpodobné^d</i>	<i>Pravděpodobné^e (noci)</i>	<i>Prakticky jisté^e</i>
Teplé periody / vlny vysokých teplot. Zvýšení četnosti ve většině pevninských oblastí	<i>Pravděpodobné</i>	<i>Spíše pravděpodobné^f</i>	<i>Velmi pravděpodobné</i>
Epizody silných srážek. Zvýšení četnosti (či podílu silného deště na celkovém množství srážek) ve většině pevninských oblastí	<i>Pravděpodobné</i>	<i>Spíše pravděpodobné^f</i>	<i>Velmi pravděpodobné</i>
Zvětšení plochy zasažené suchem	<i>Pravděpodobné v mnoha oblastech od 70. let 20. století</i>	<i>Spíše pravděpodobné</i>	<i>Pravděpodobné</i>
Zvýšení aktivity intenzivních tropických cyklón	<i>Pravděpodobné v některých oblastech od roku 1970</i>	<i>Spíše pravděpodobné^f</i>	<i>Pravděpodobné</i>
Zvýšený výskyt extrémně vysoké mořské hladiny (vyjma tsunami) ^g	<i>Pravděpodobné</i>	<i>Spíše pravděpodobné^h</i>	<i>Pravděpodobnéⁱ</i>

Zdroj: IPCC - AR4

Zdroj: ČHMÚ