

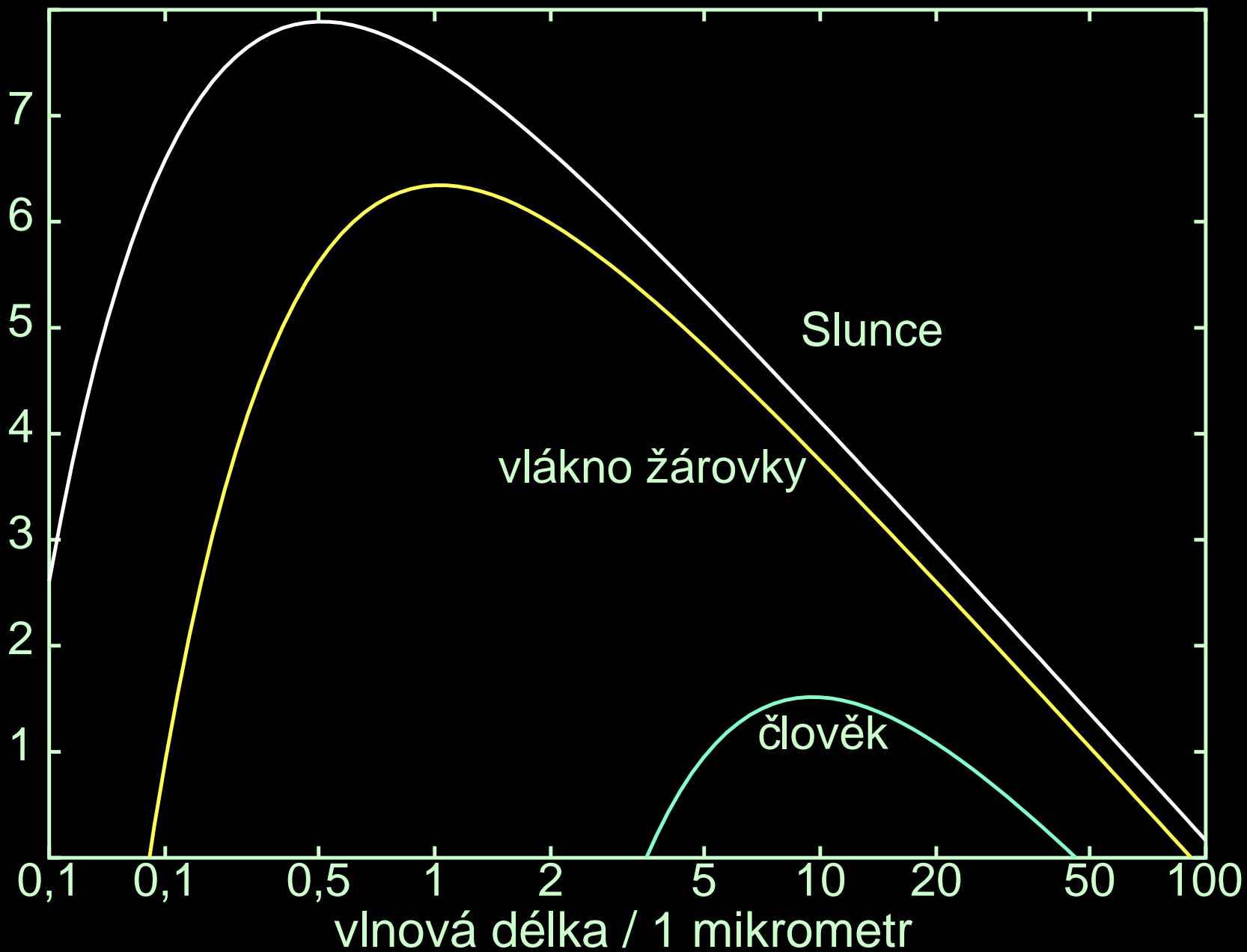
Globální změna klimatu
Skleníkový jev, příčiny a důsledky jeho růstu
Jak jej omezit

Jan Hollan, Hvězdárna a planetárium M. Koperníka v Brně

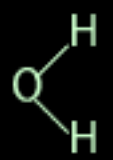

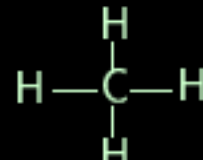
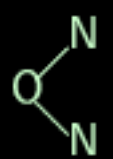
srpen 2007



Logaritmus spektrálního vyzařování / $1 \text{ W.m}^{-2} \cdot \text{mikrometr}^{-1}$

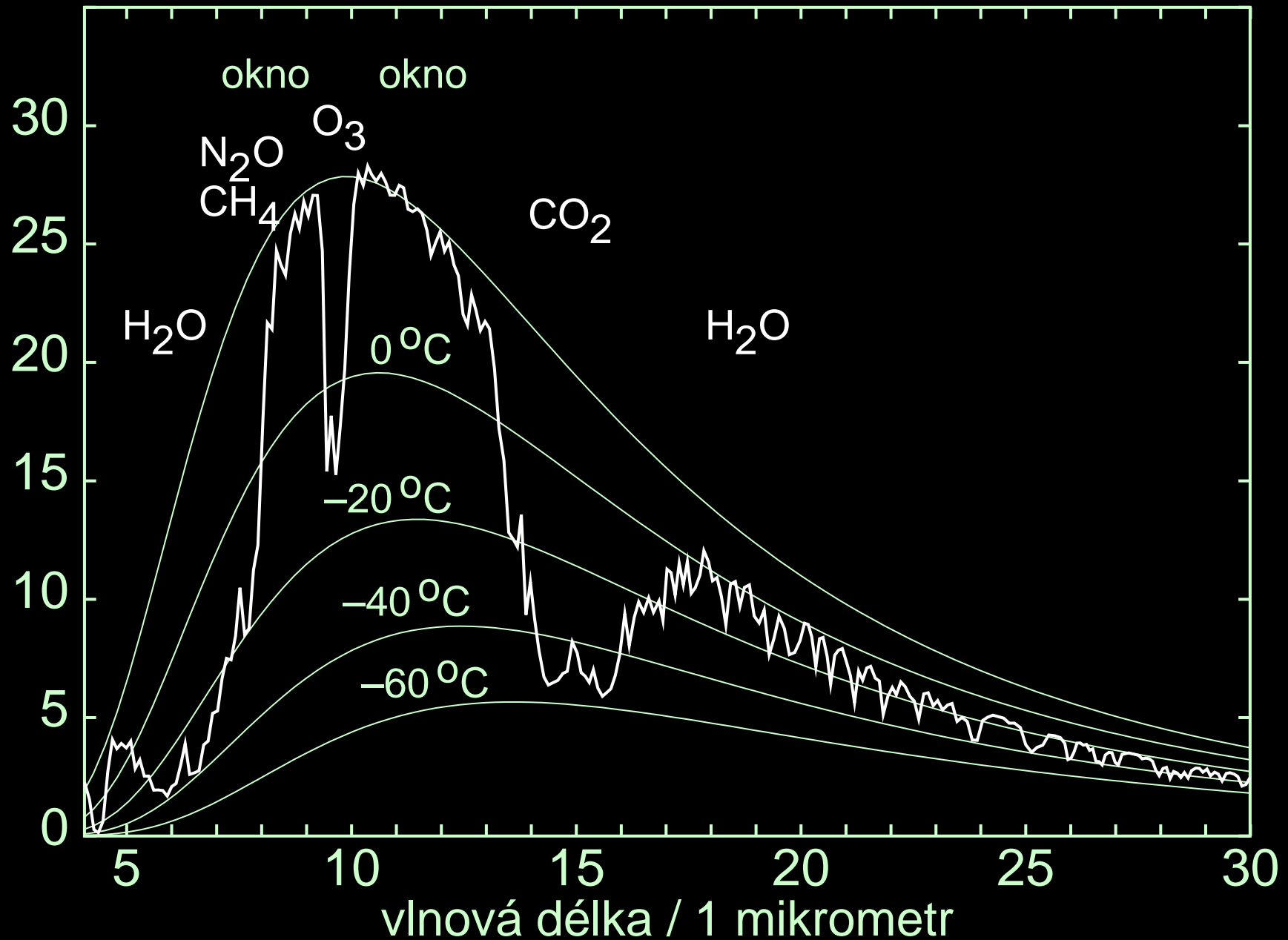


Příměsi, které pohlcují infračervené záření (skleníkové plyny)

		podíl na objemu / 1 %	relativní účinnost
	vodní pára	0,2 – 3	1
	oxid uhličitý	0,036	1
	metan	0,000 2	21
	oxid dusný	0,000 03	310

Relativní účinnost je zvýšení úhrnu energie dopadlé na povrch Země za sto let v poměru ke zvýšení působenému stejným objemem CO₂.

Spektrum záření z nočních tropů / $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{mikrometr}^{-1}$

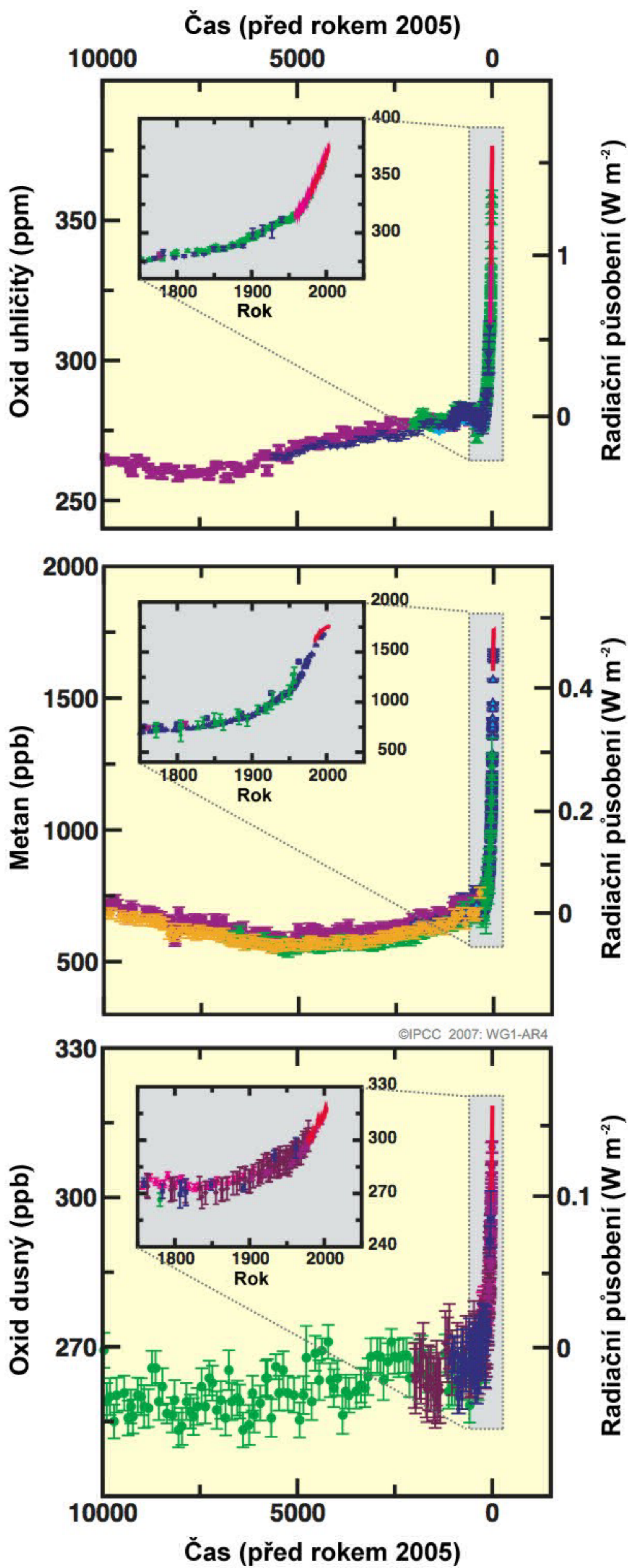


Mezivládní panel pro změny klimatu

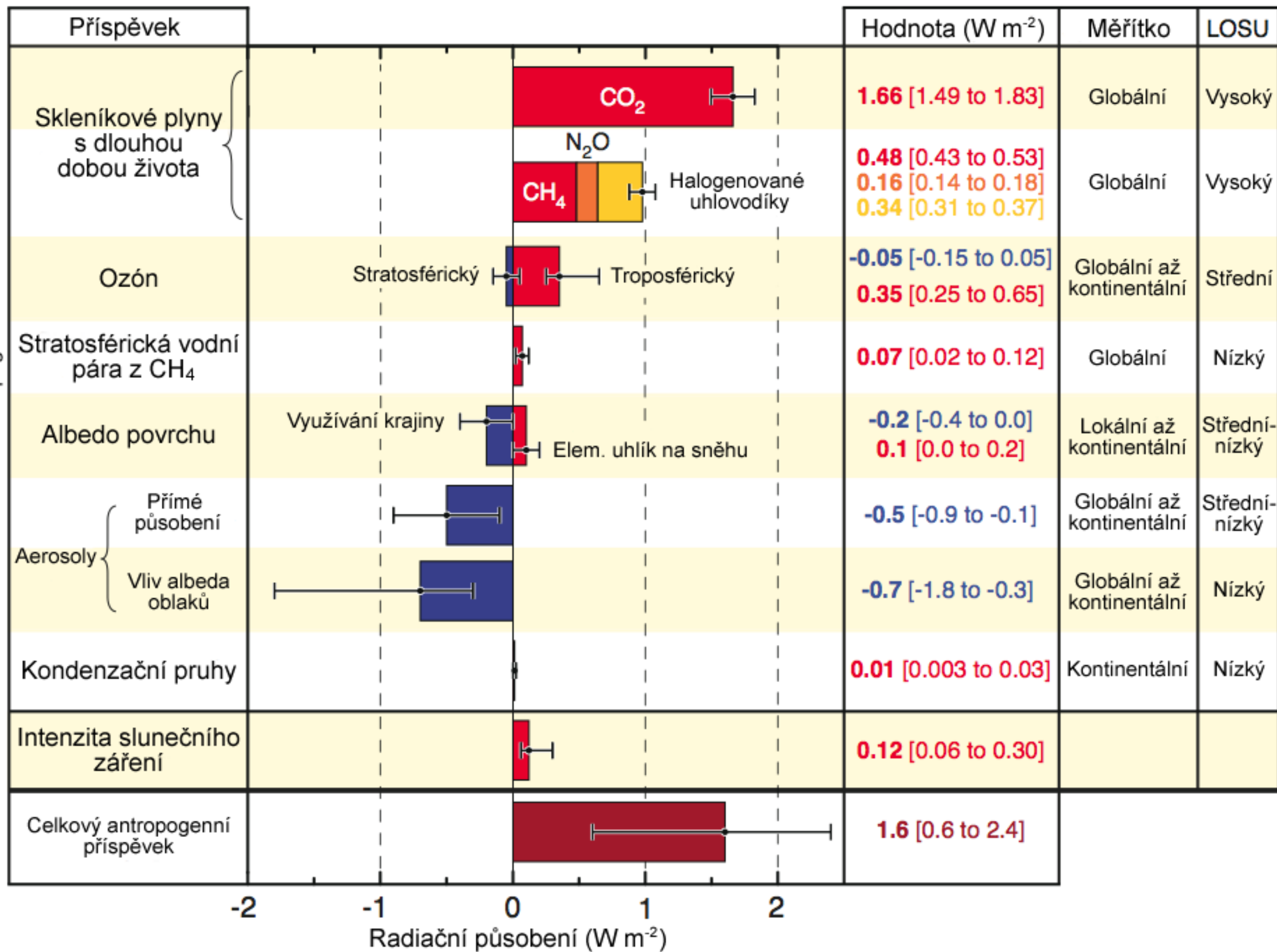
Čtvrtá hodnotící zpráva

- přes 2500 vědeckých recenzentů,
- přes 800 autorů, kteří poskytli své příspěvky
- více než 450 hlavním autorům; dohromady jsou z více než
- 130 zemí:
- 6 let práce
- 4 svazky
- 1 zpráva

Změny koncentrace skleníkových plynů odvozené z dat z ledových jader a současných měření

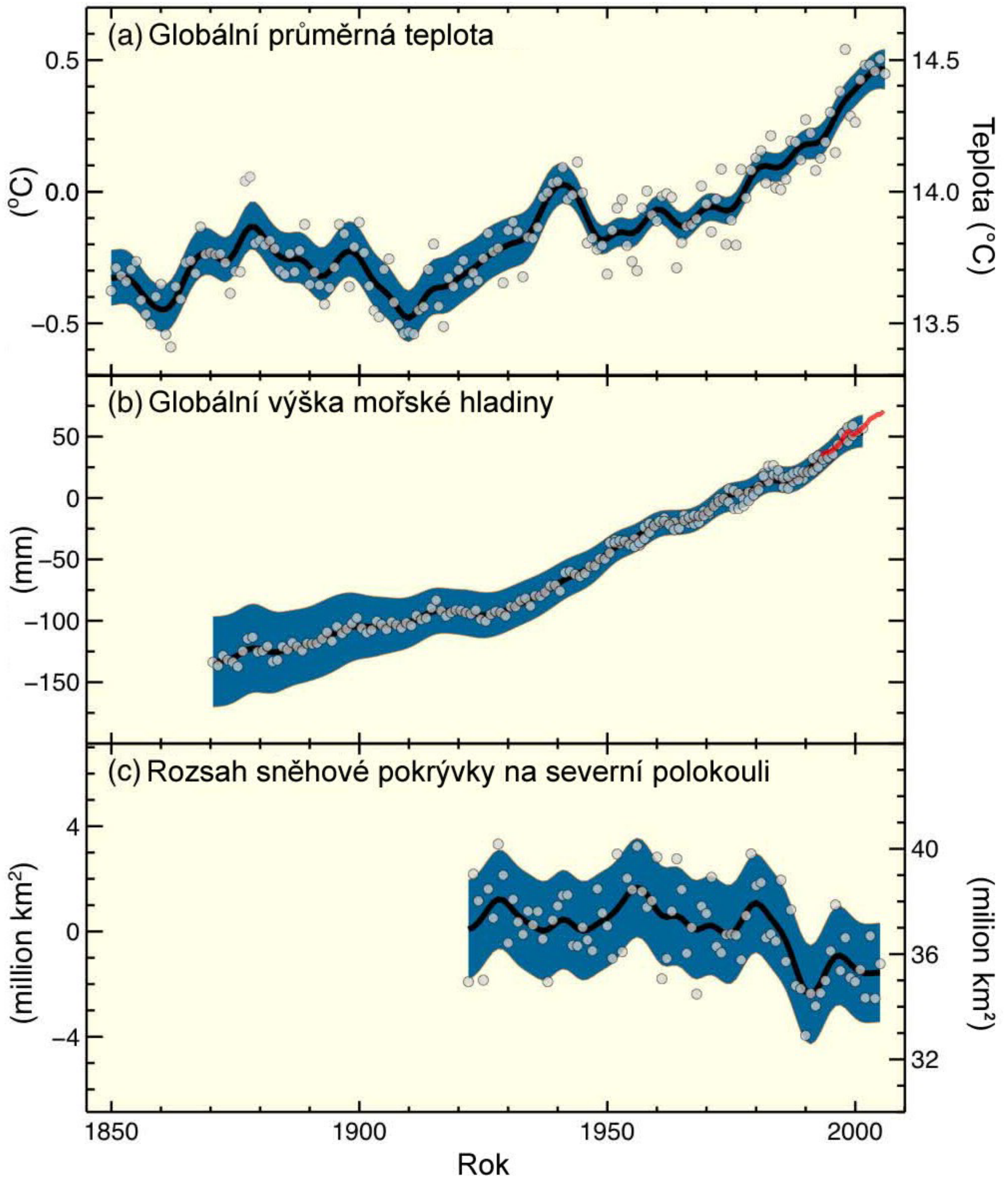


Příspěvky k radiálnímu působení

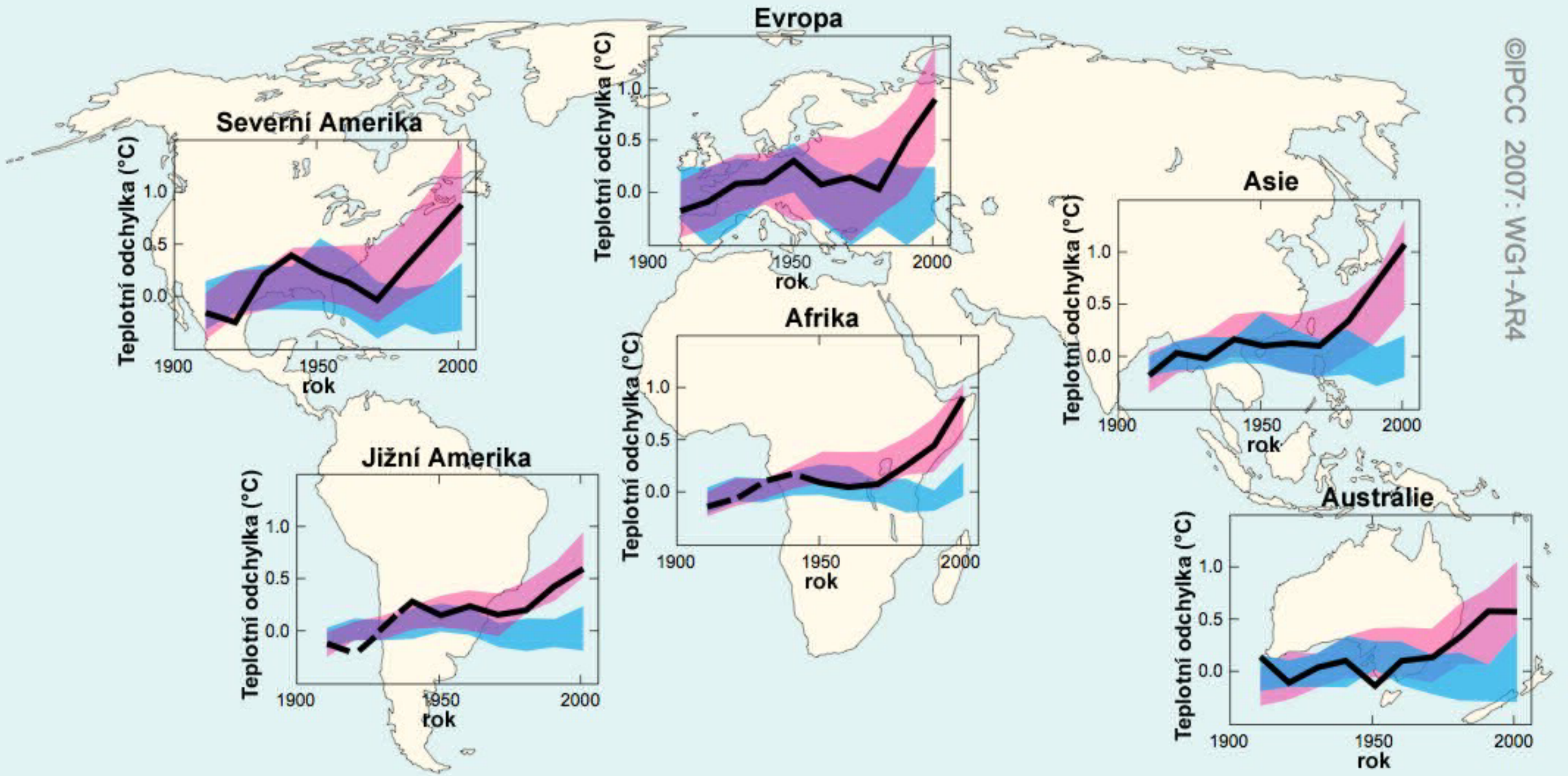


Změny teploty, výšky mořské hladiny a rozsahu sněhové pokrývky na severní polokouli

Rozdíl ve srovnání s obdobím 1961-1990

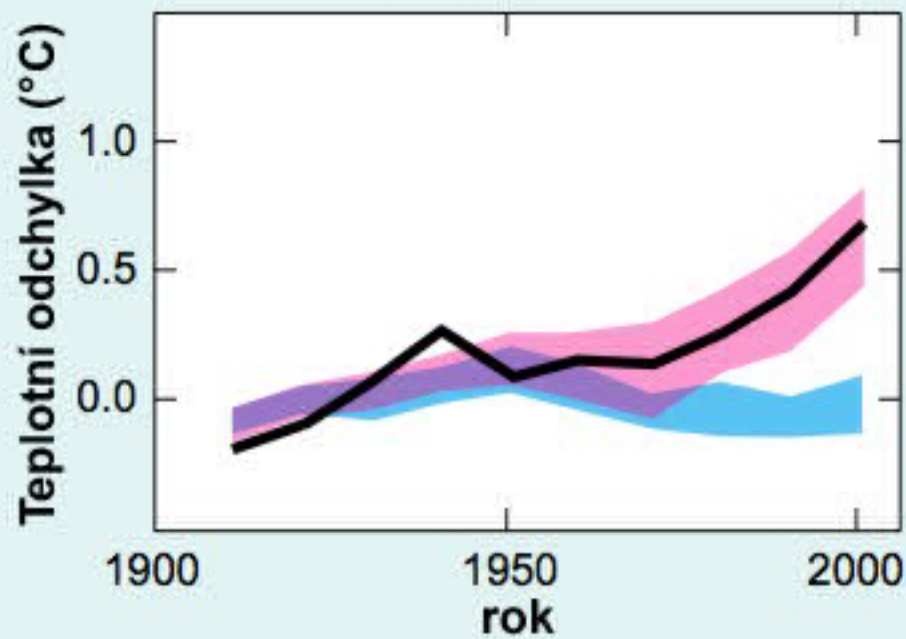


Změna globálních a kontinentálních teplot

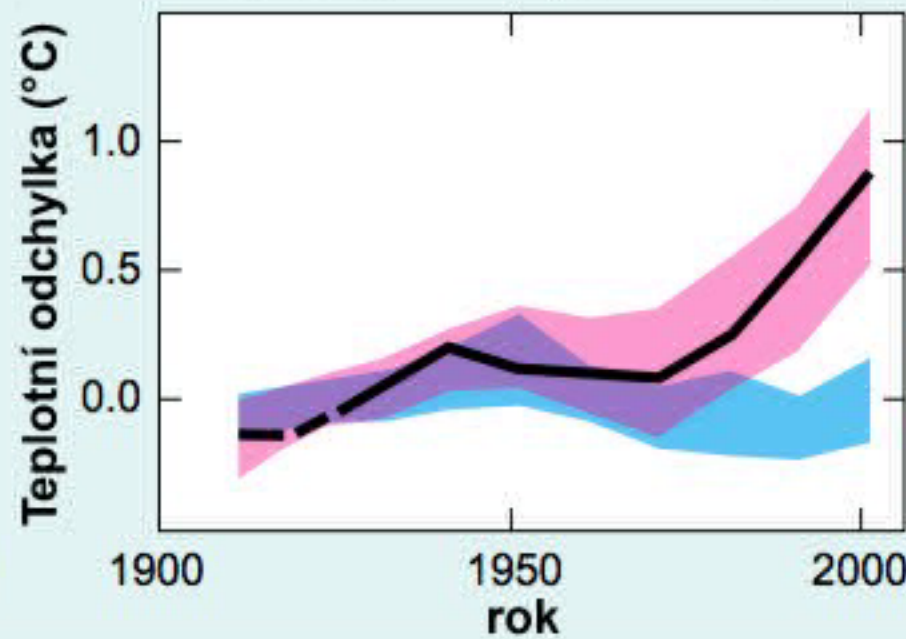


©IPCC 2007: WG1-AR4

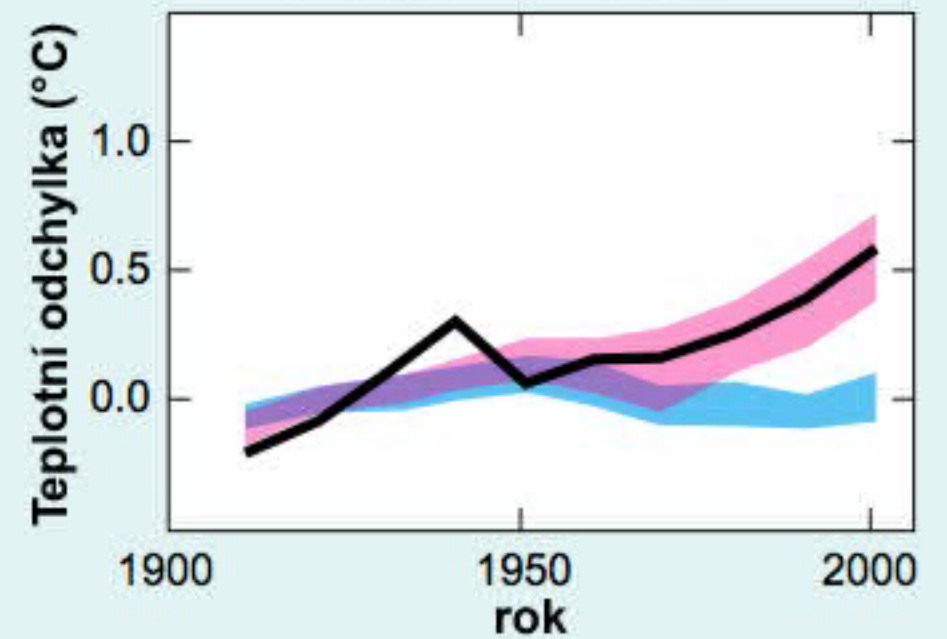
Globální



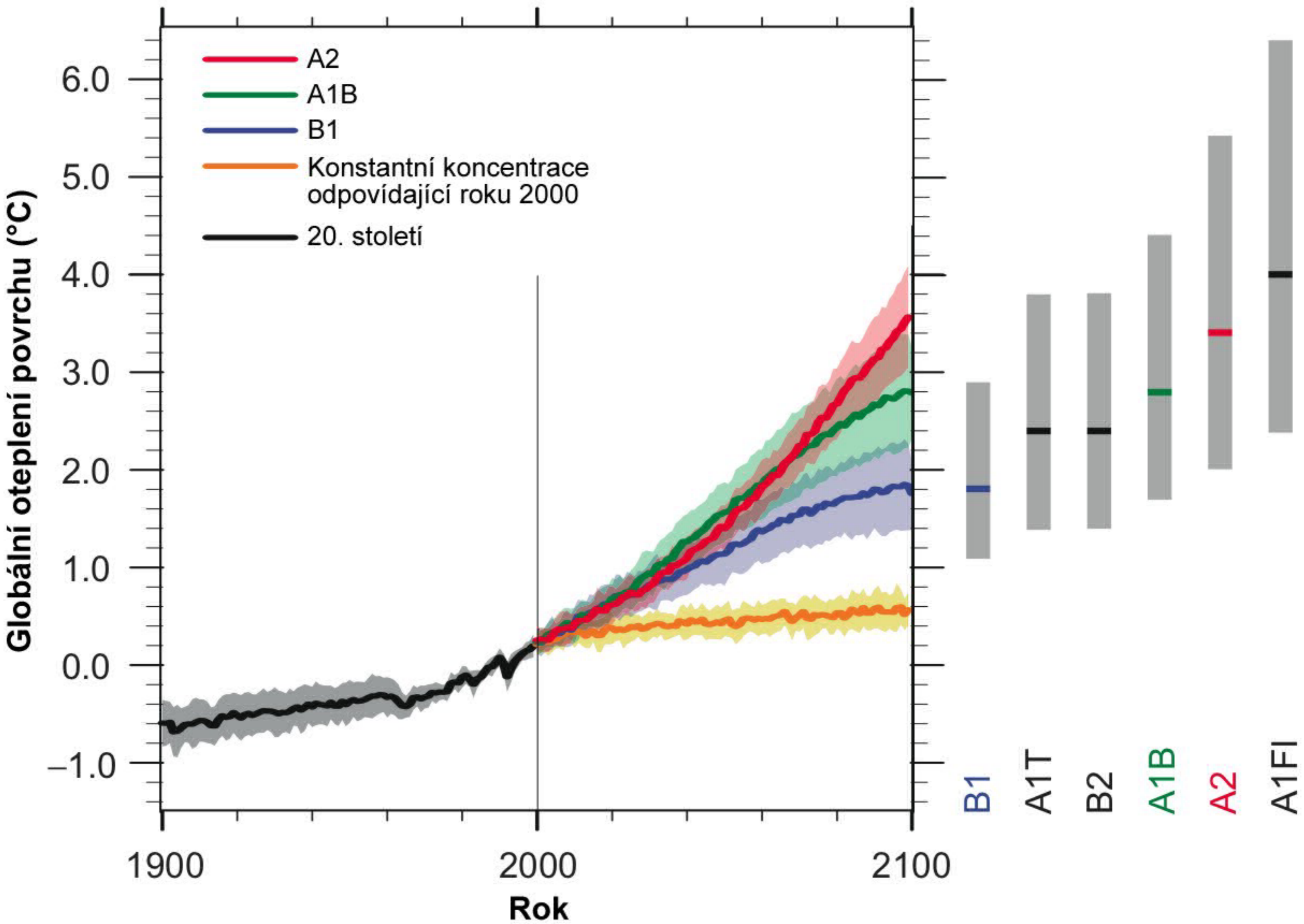
Globální - pevnina



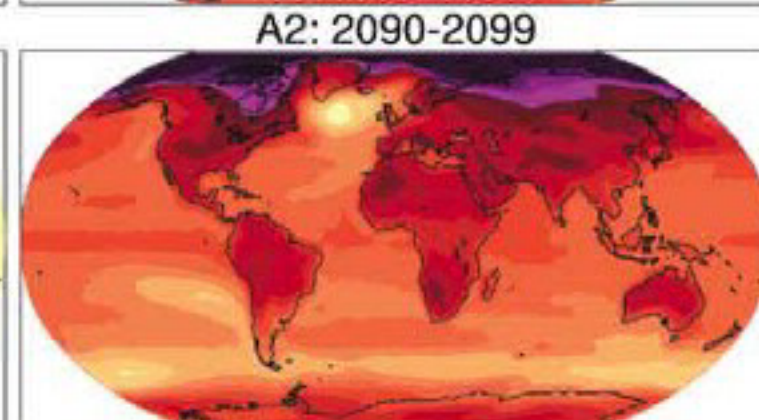
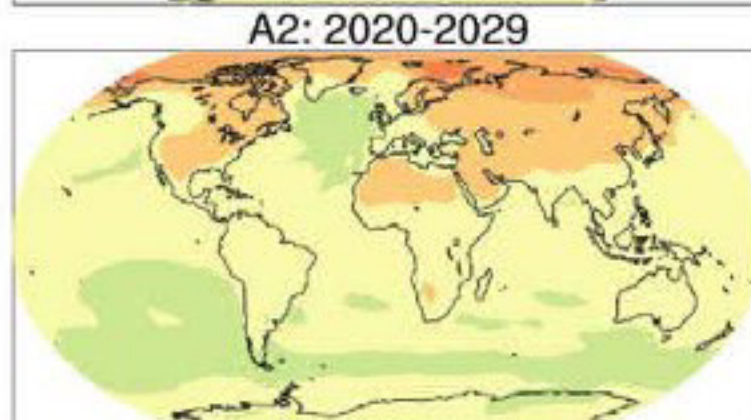
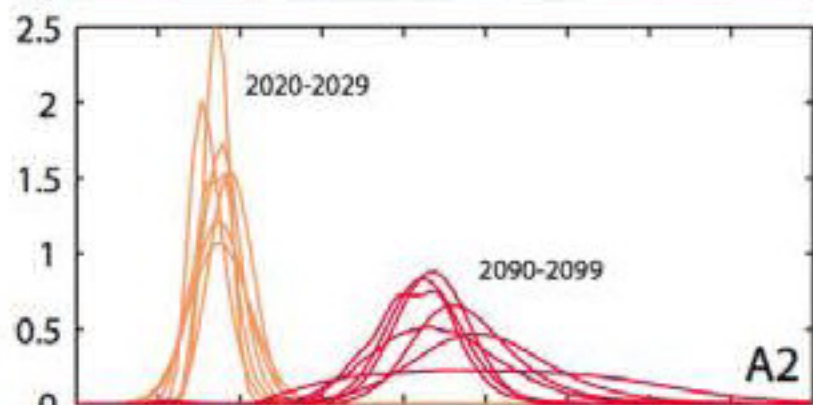
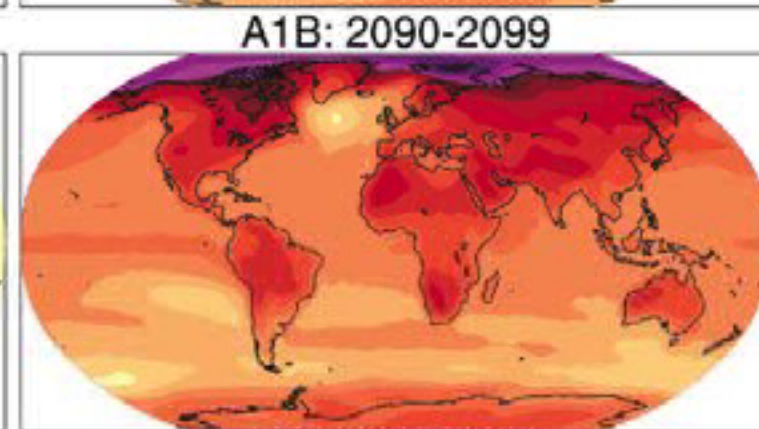
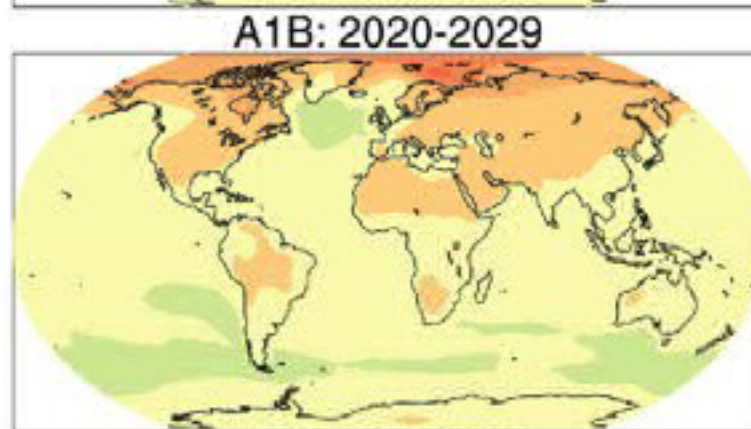
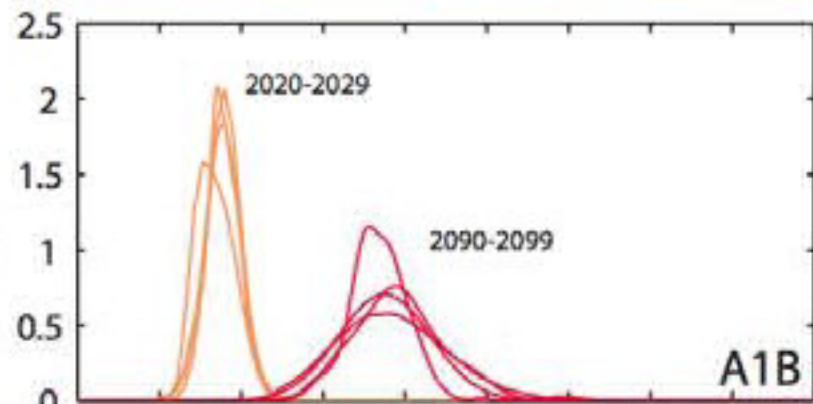
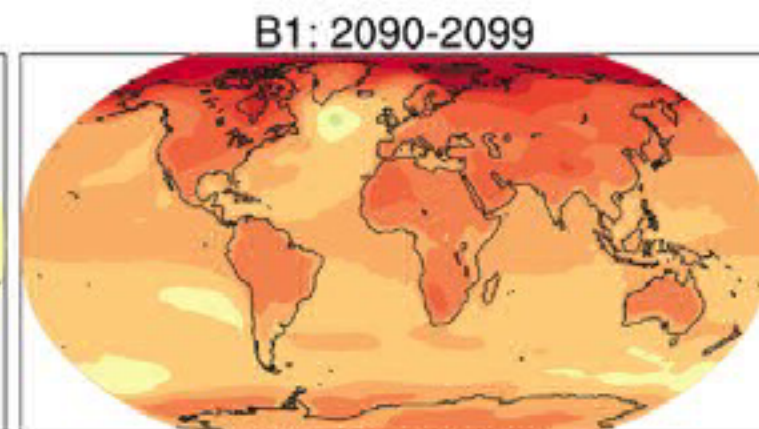
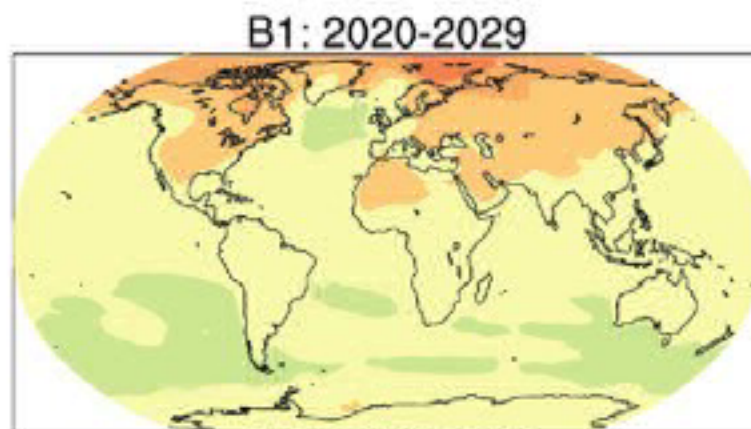
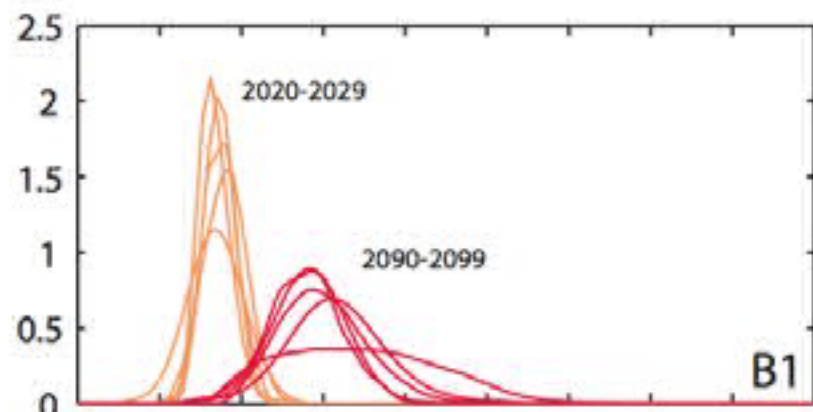
Globální - oceán



Vícemodelové průměry a rozsahy oteplení u zemského povrchu



AOGCM projekce povrchových teplot



Globální průměrná změna povrchové teploty (°C)



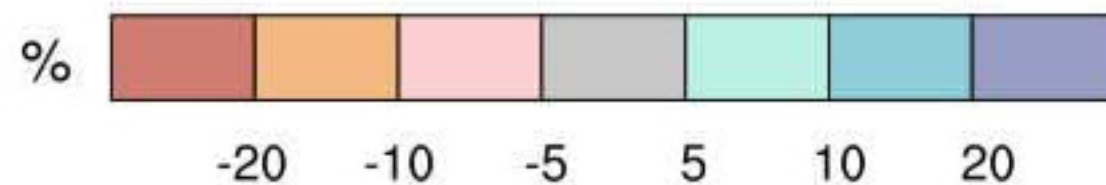
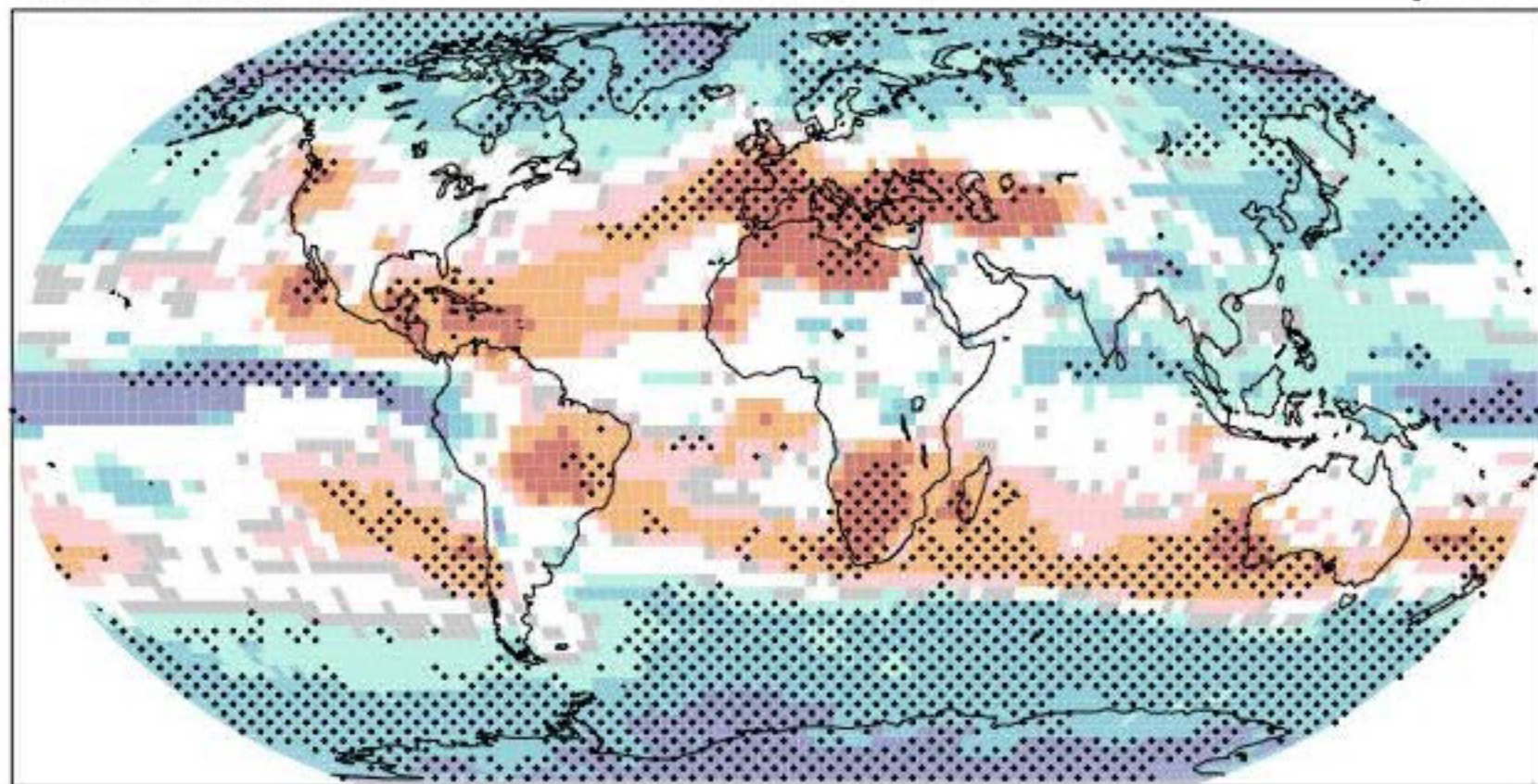
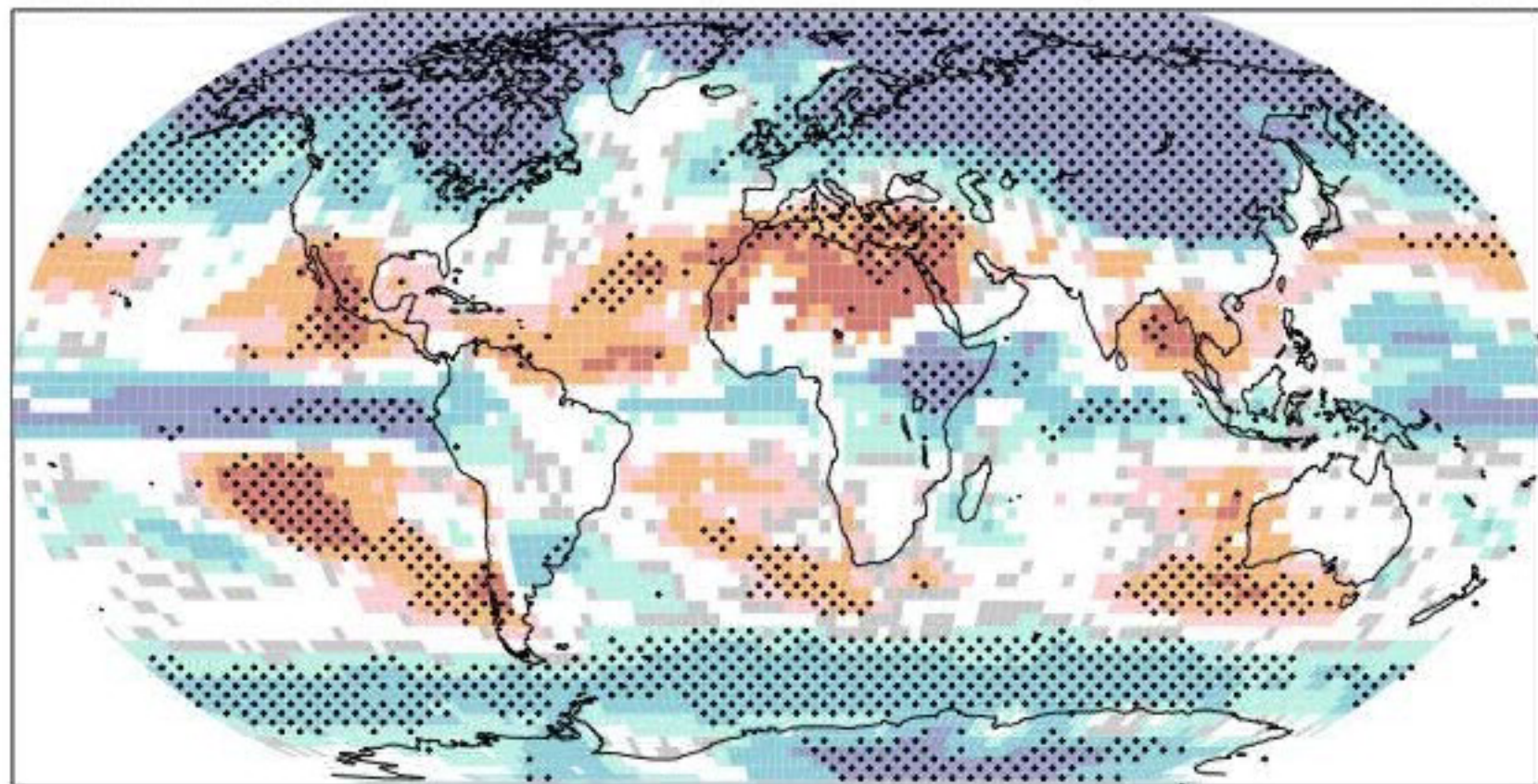
Projekce rozložení srážkových změn

A1B

Prosinec, leden a únor

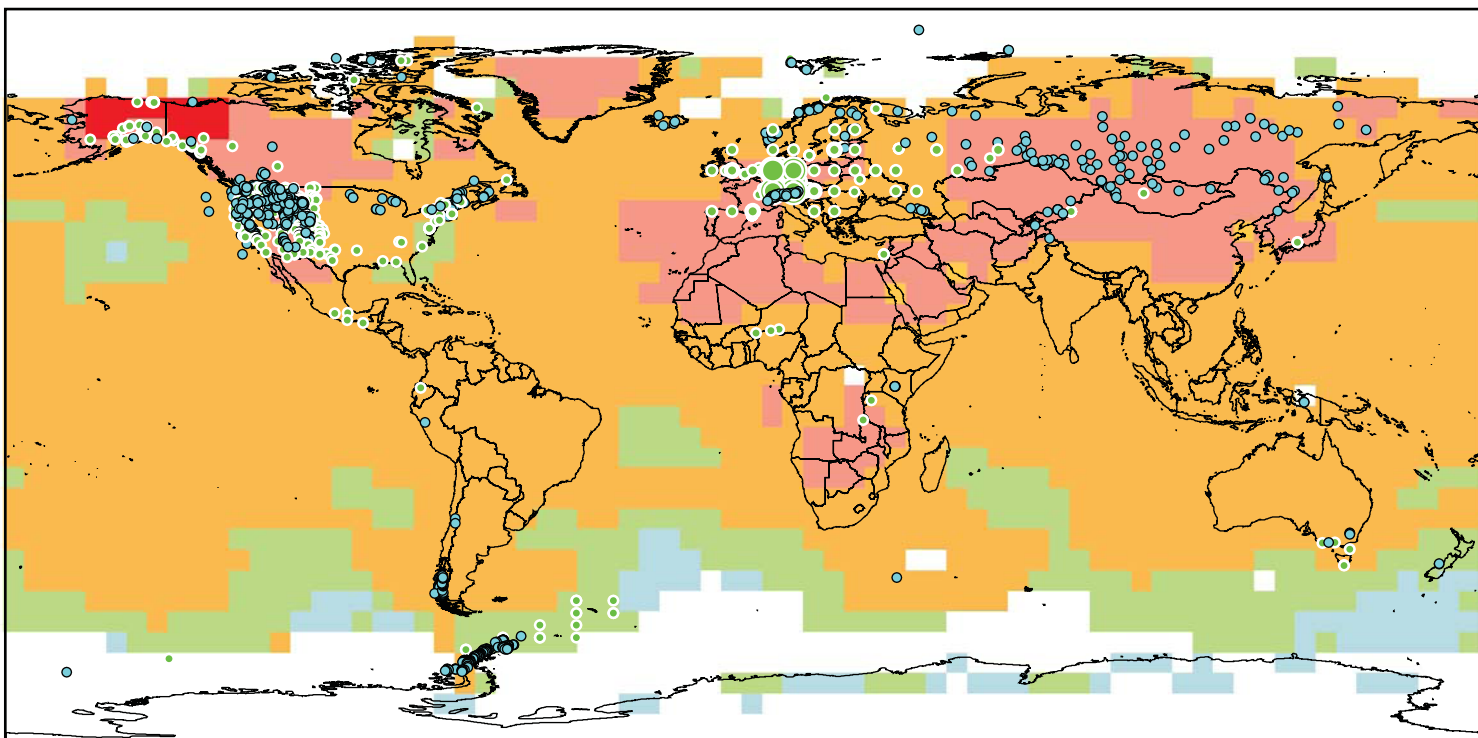
A1B

Červen, červenec a srpen



©IPCC 2007: WG1-AR4

Změny ve fyzikálních a biologických systémech a povrchové teploty 1970-2004

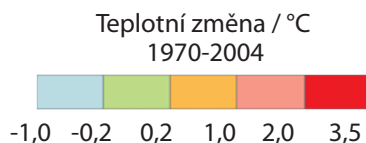


SAm	LAm	Evr	Afr	Asie	ANZ	Pol*	Pev	MSla**	Glo
355 455	53 5	119 28 115	5 2	106 8	6 0	120 24	764 28 586	1 85	765 28 671
94% 92%	98% 100%	94% 89%	100% 100%	96% 100%	100% -	91% 100%	94% 90%	100% 99%	94% 90%

Pozorované datové řady

- Fyzické systémy (sníh, led a zmrzlá půda; hydrologie; pobřežní procesy)
- Biologické systémy (pevninské, mořské a sladkovodní)

Evropa ***	
○	1 - 30
○	31 - 100
○	101 - 800
○	801 - 1200
○	1201 - 7500



Fyzické Biologické

Počet významných pozorovaných změn	Počet významných pozorovaných změn
Podíl významných změn jsoících v souladu s oteplením	Podíl významných změn jsoících v souladu s oteplením

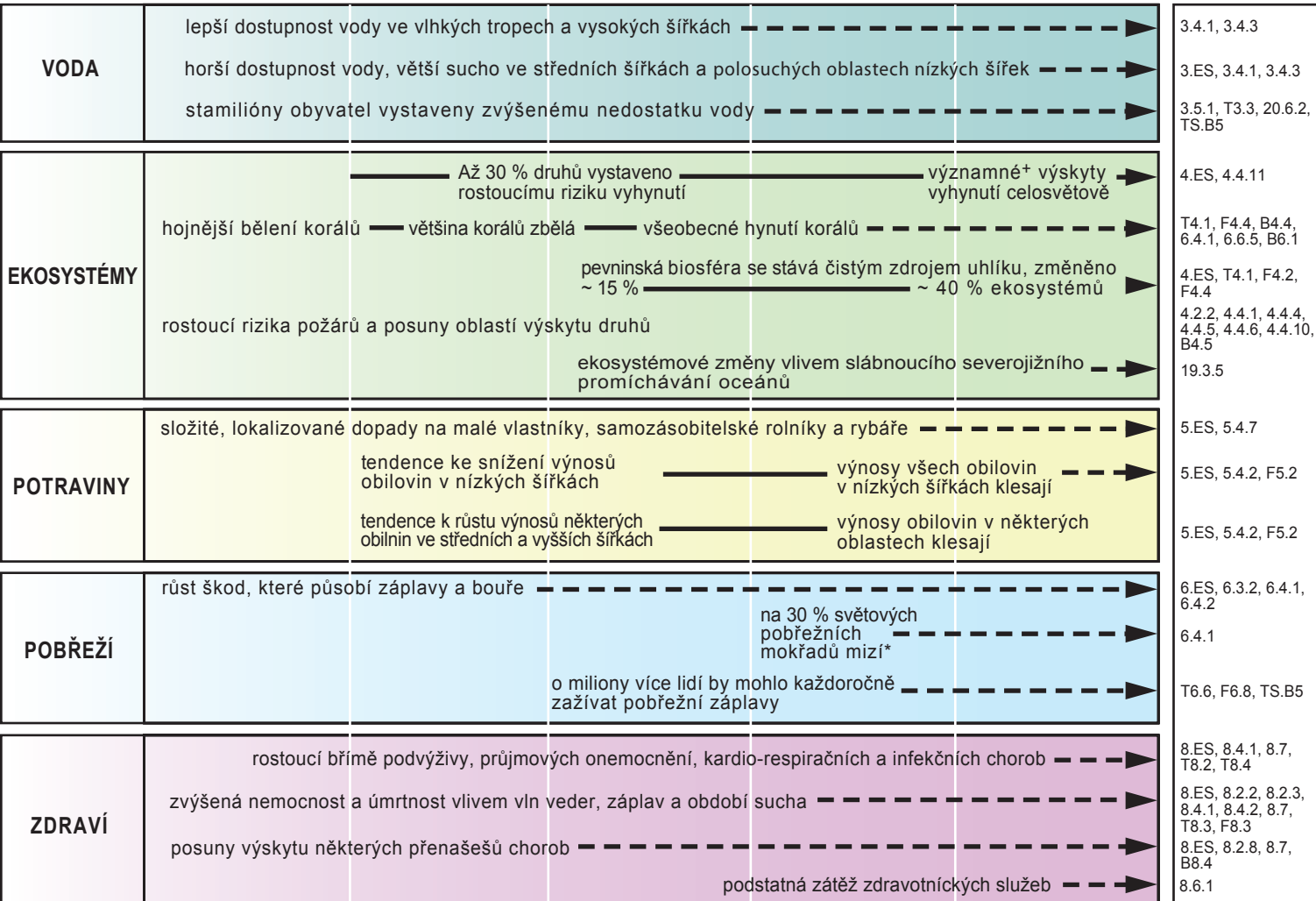
* Polární oblasti zahrnují též pozorované změny v mořských a sladkovodních biologických systémech.

** Mořská a sladká voda zahrnuje též změny pozorované lokálně a ve velkých oblastech oceánu, na malých ostrovech a kontinentech. Místa velkoplošných mořských změn nejsou v mapě ukázána.

*** Kroužky v Evropě představují 1 až 7 500 datových řad.

Změna globální průměrné teploty vzhledem k letům 1980 – 1999 / °C

0 1 2 3 4 5 °C

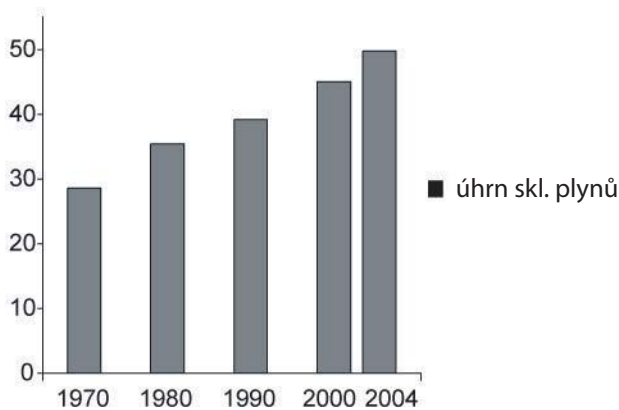
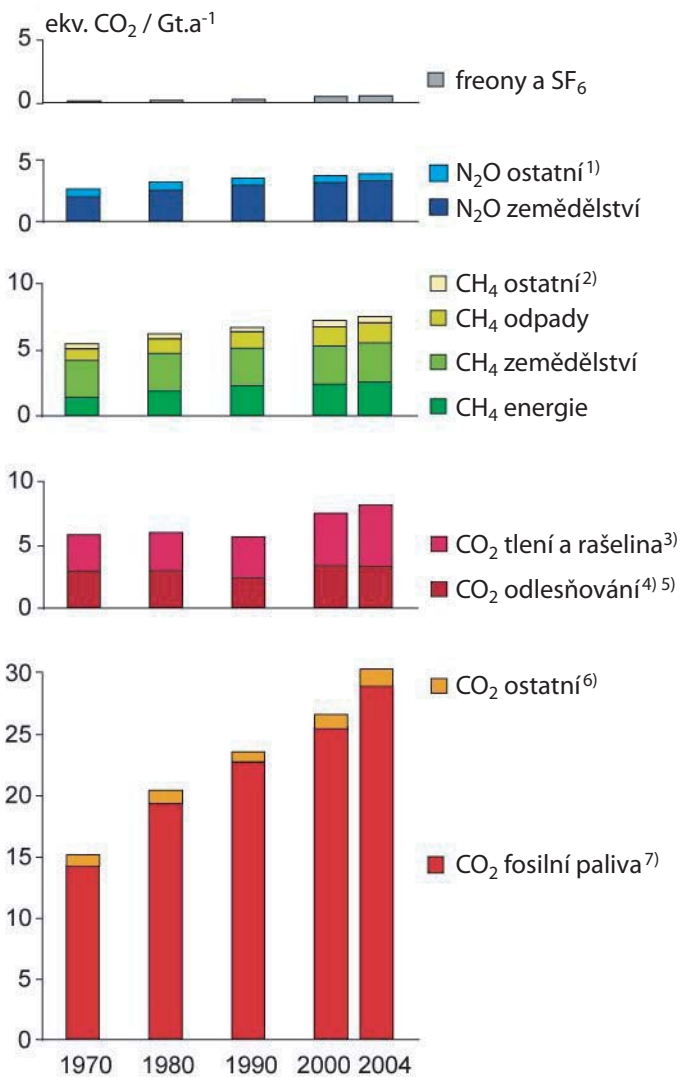


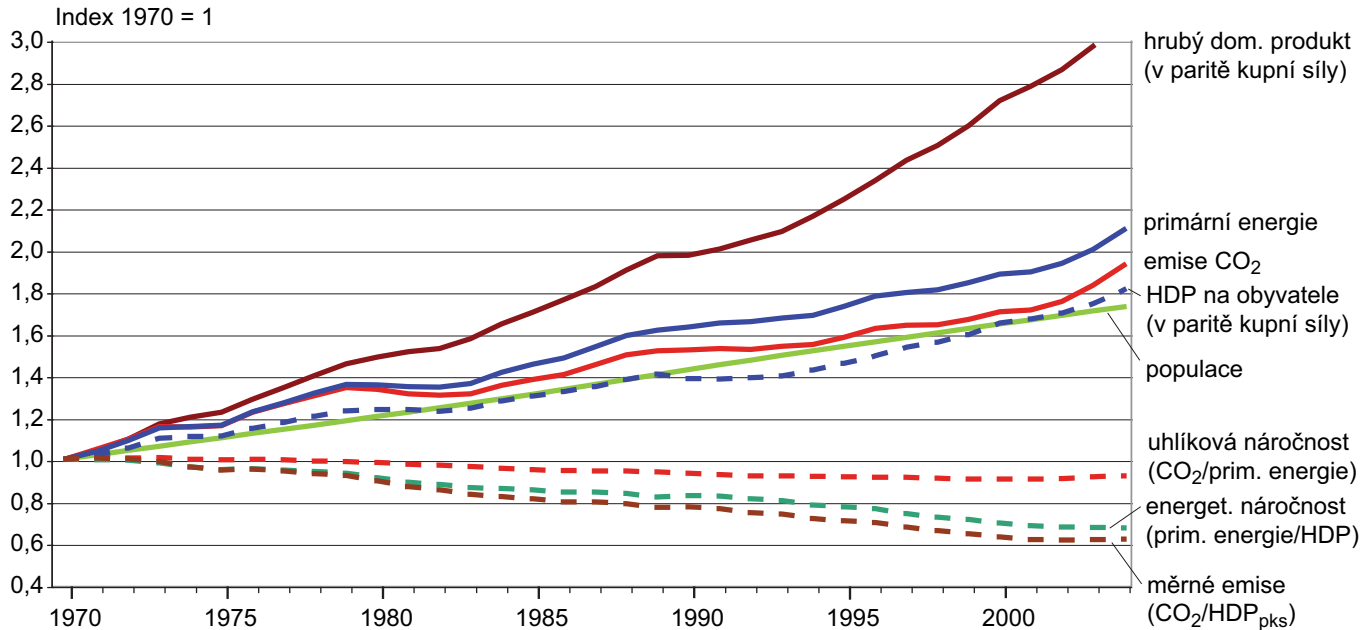
0 1 2 3 4 5 °C

Změna globální průměrné teploty vzhledem k letům 1980 – 1999 / °C

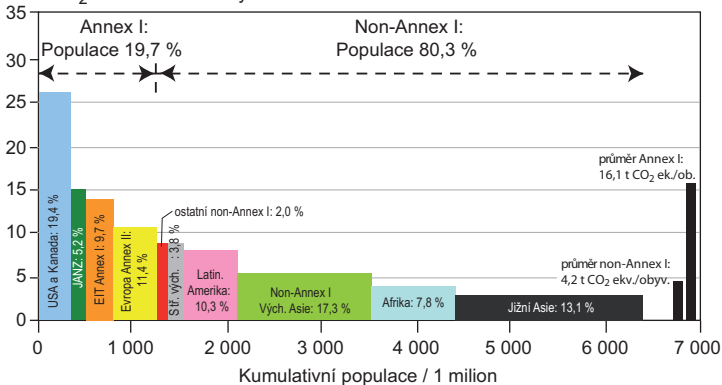
*Významné je zde chápáno jako více než 40 %.

*Při růstu výše mořské hladiny 4,2 mm ročně od r. 2000 do 2080.

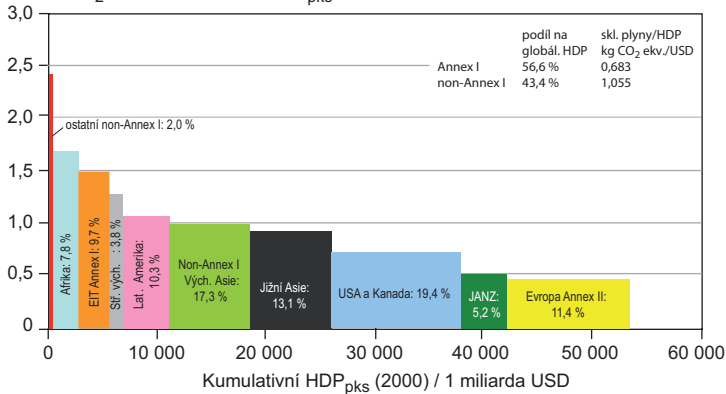




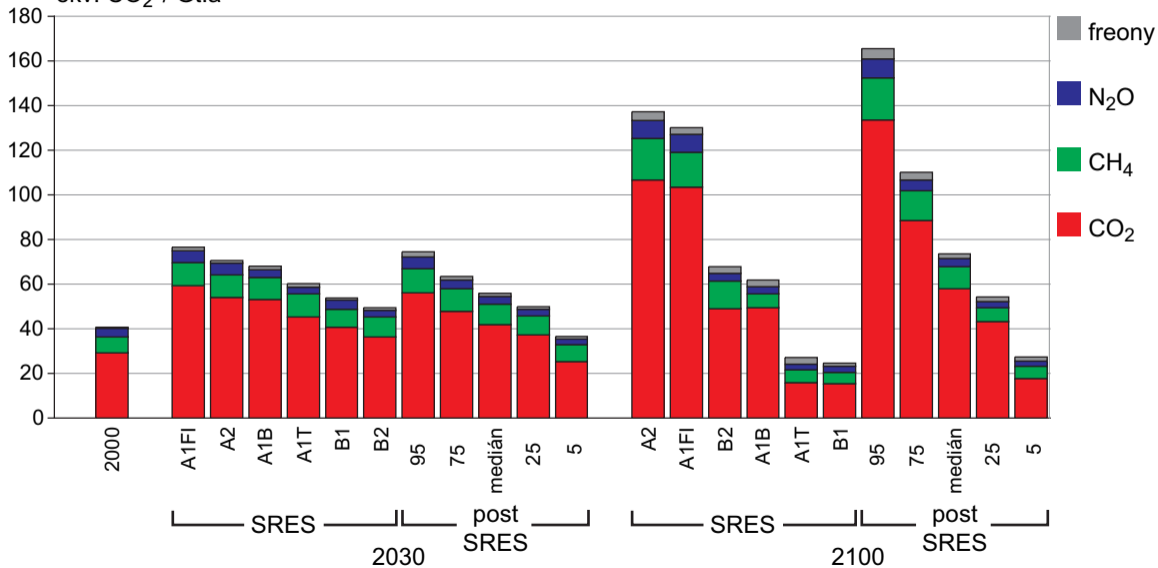
t CO₂ ekvivalentu na obyvatele

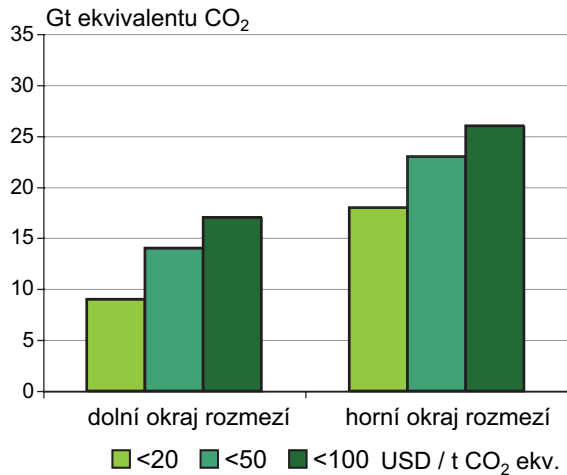
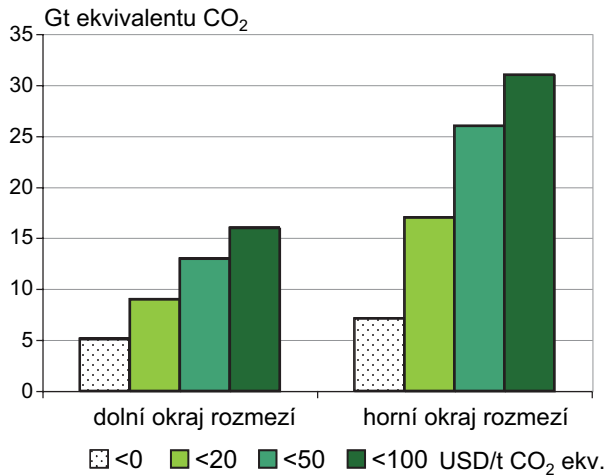


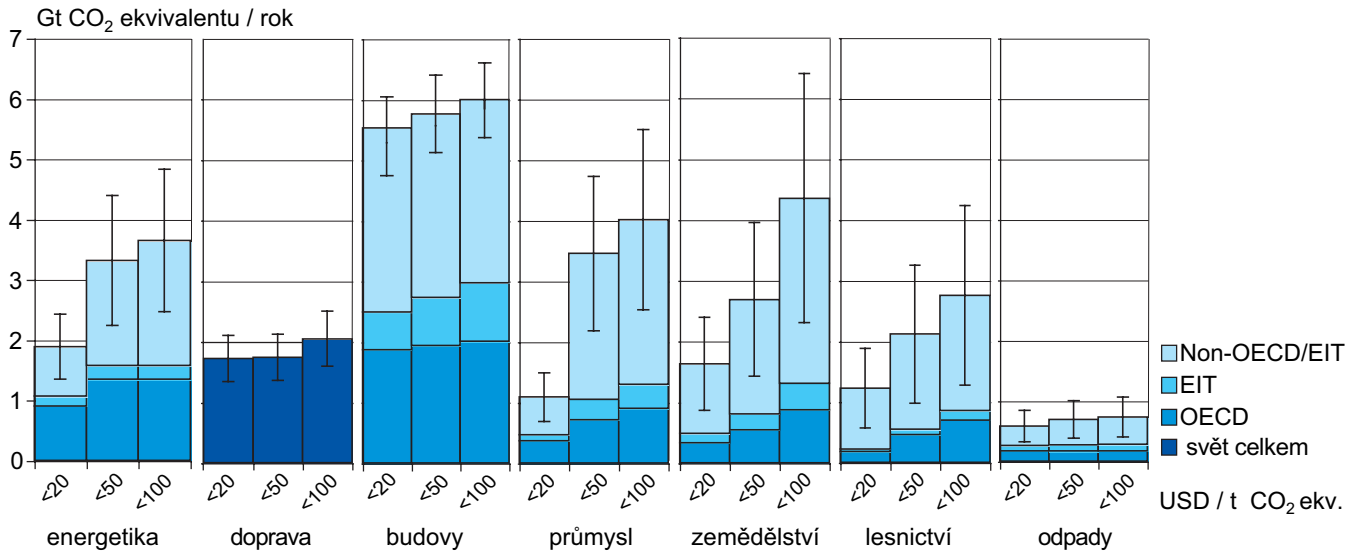
kg CO₂ ekvivalentu / USD HDP_{PKS} (2000)

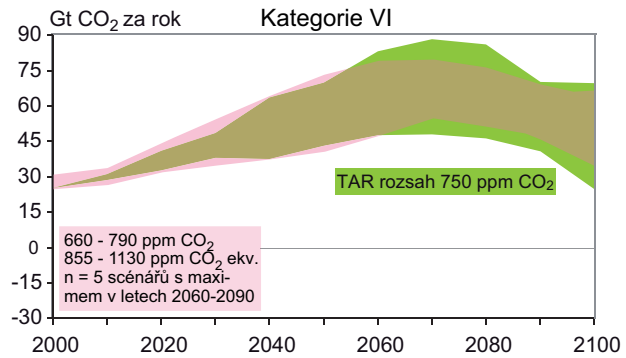
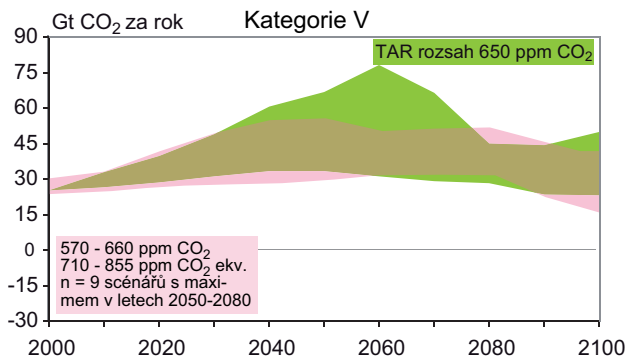
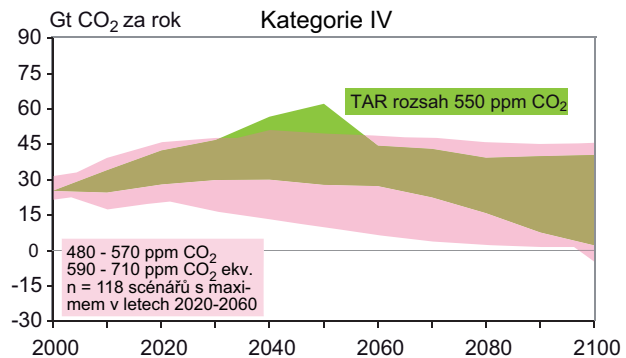
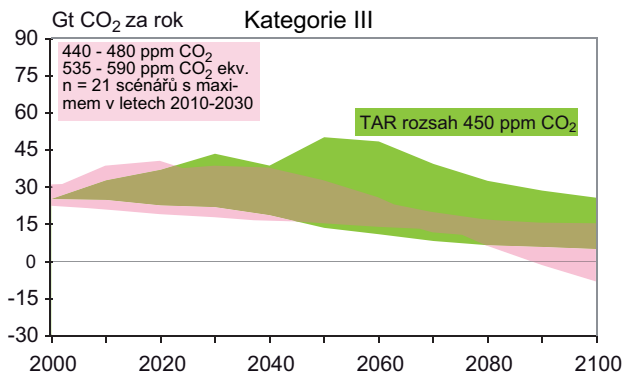
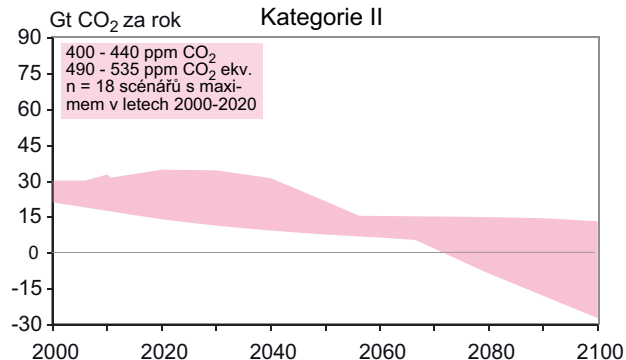
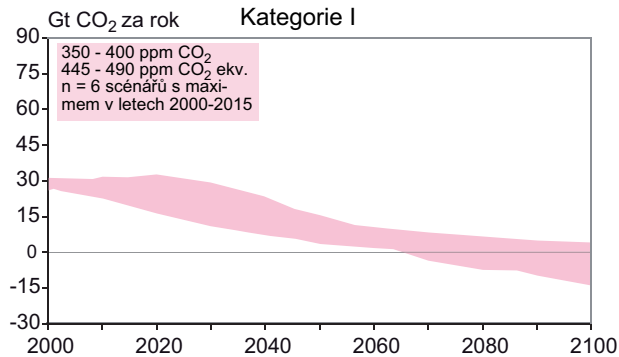


ekv. CO₂ / Gt.a⁻¹

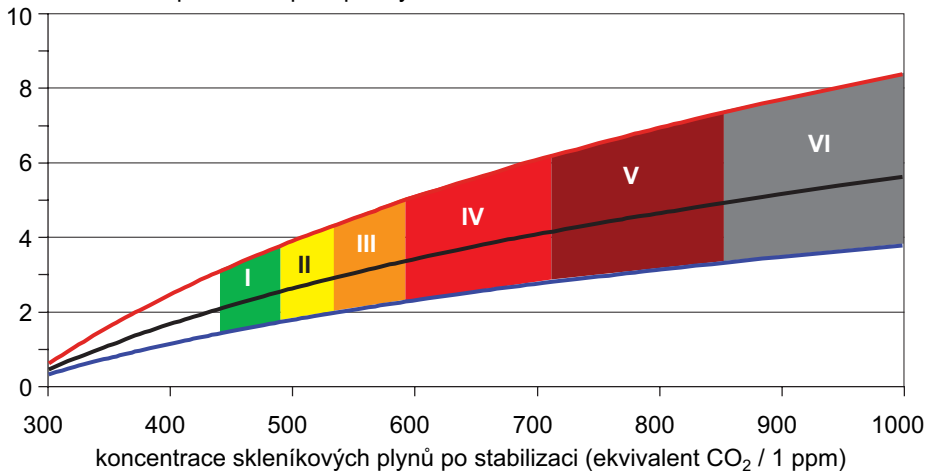


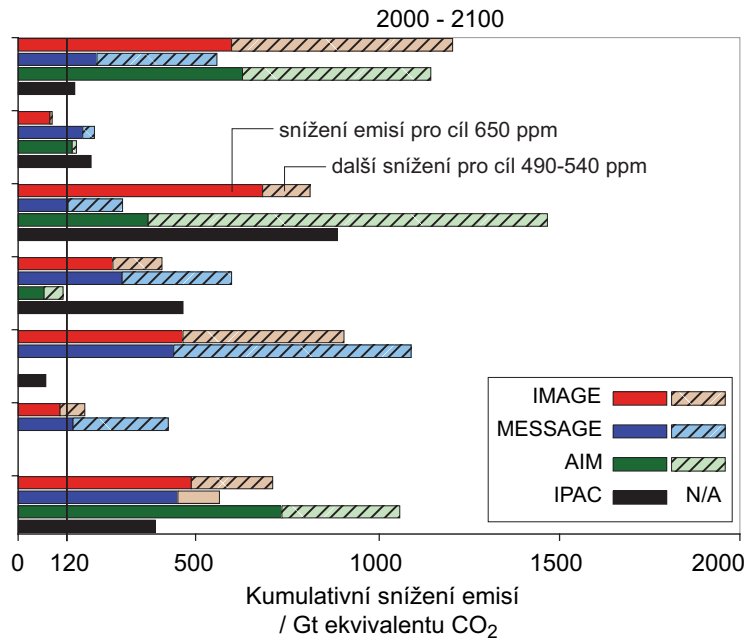
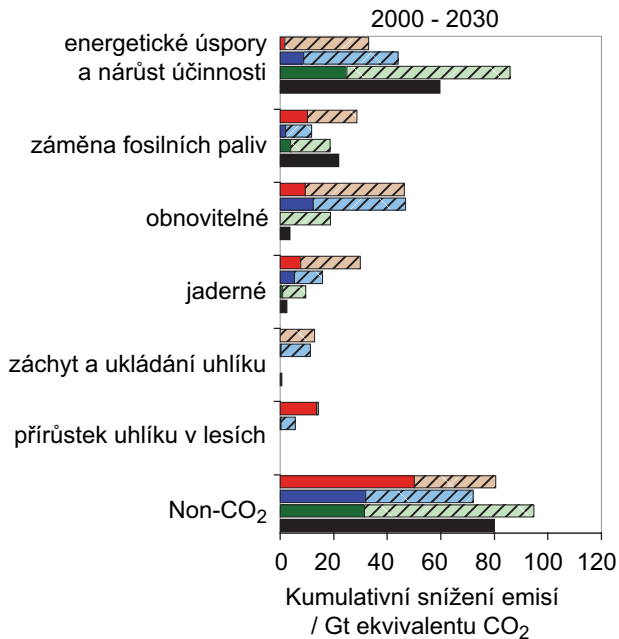






Vzrůst rovnovážné globální střední teploty
nad úroveň před nástupem průmyslu / 1 °C

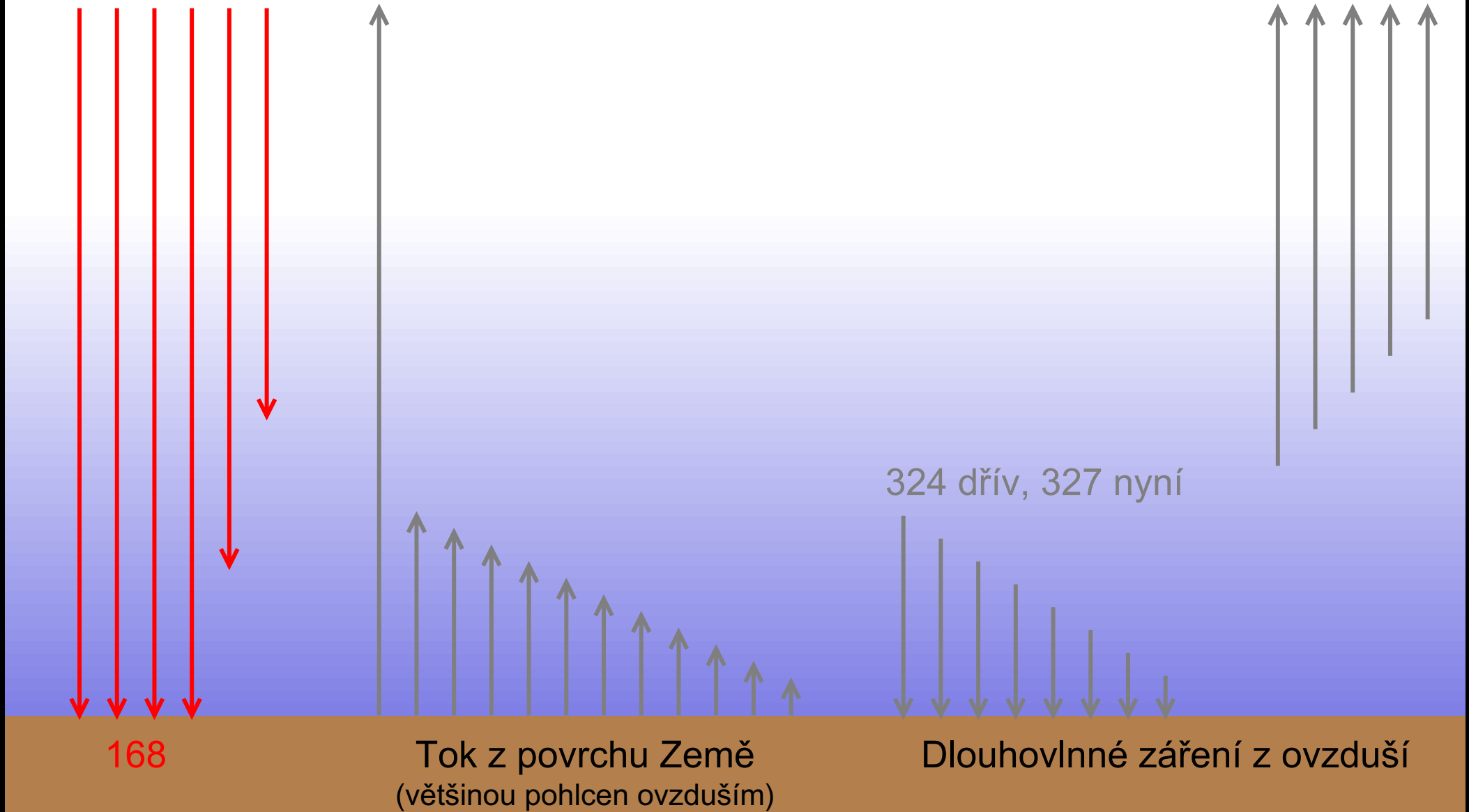




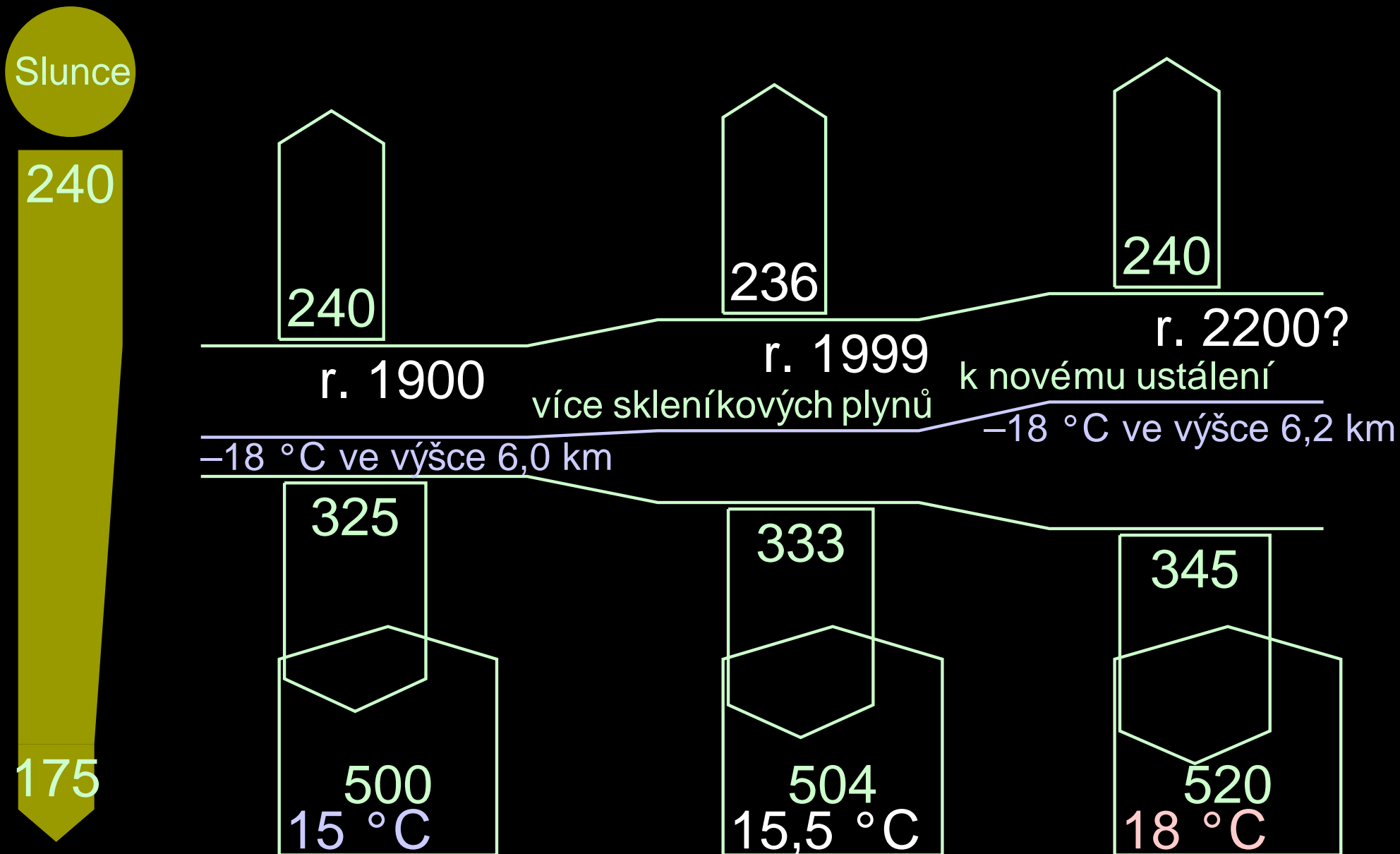
Skleníkový jev: tepelný tok / W/m^2 , 1 šipka = 40

Sluneční záření
235

Dlouhovlnné záření zpět do vesmíru
235 před r.1900, ale jen 232 nyní: více než 1% změna!

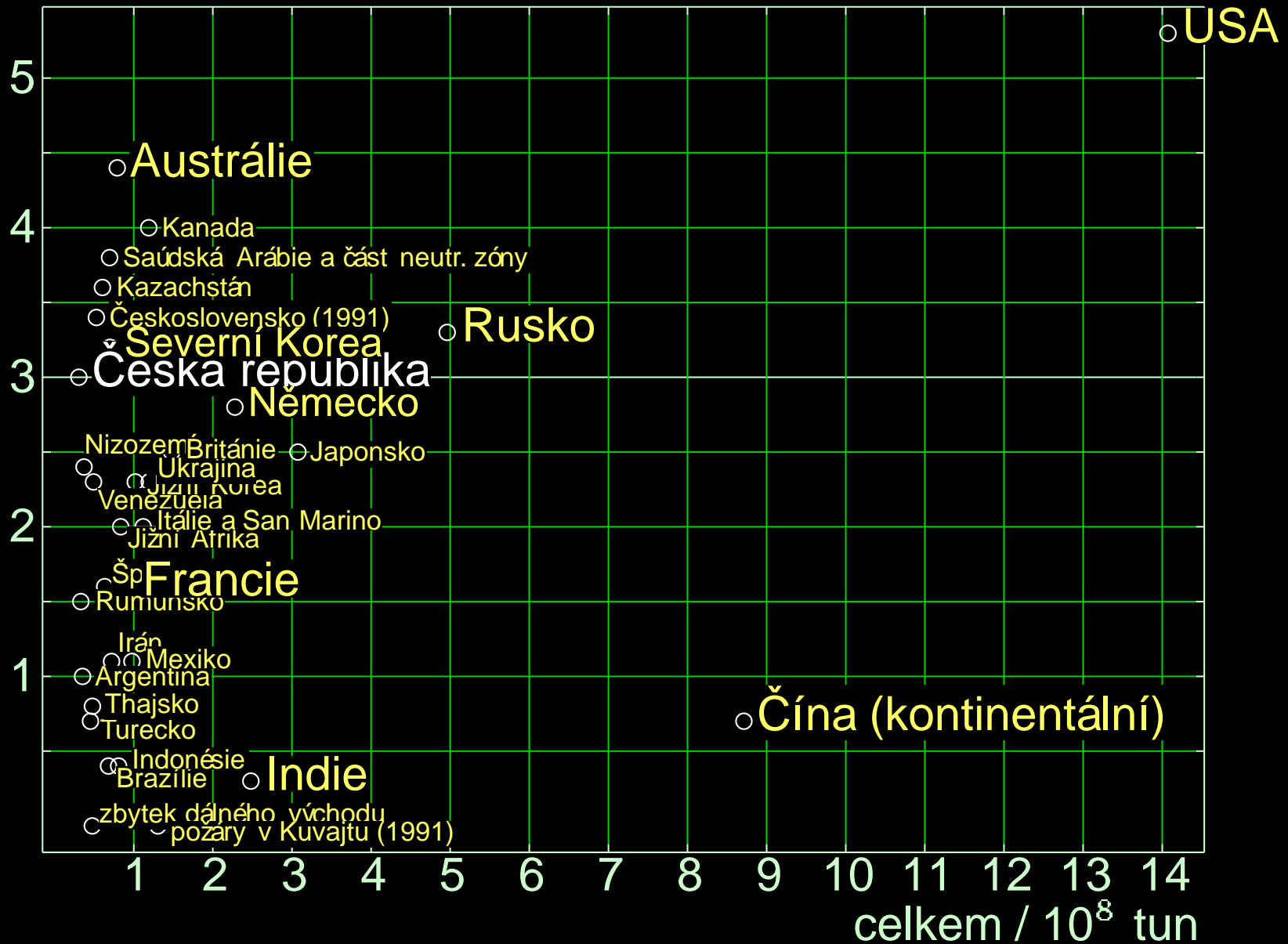


Zářivý přenos ovzduším kdysi, dnes a v budoucnu / 1 W.m^{-2}



(totéž, i s velkými zeměmi)

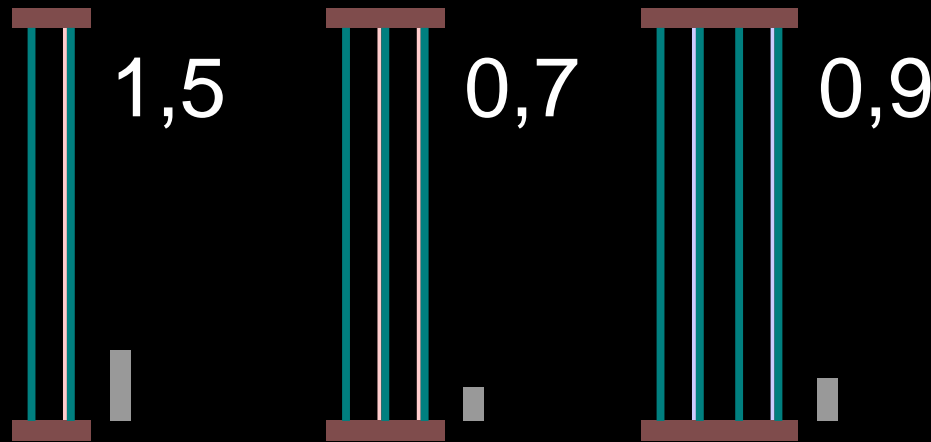
tuny na obyvatele



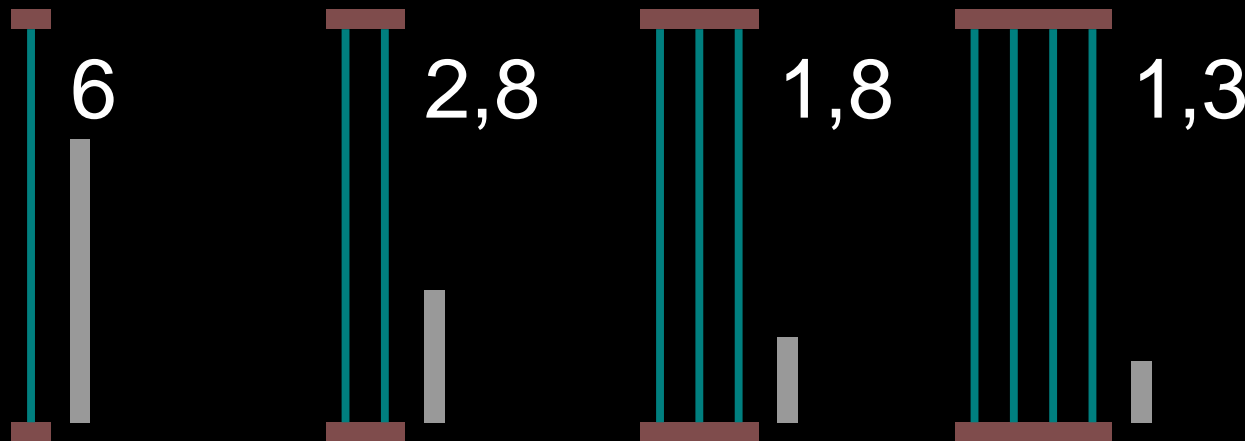
Tepelná propustnost různých zasklení / ($1 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}$)

měkké vrstvy

(uvnitř argon) (krypton) tvrdé vrstvy



skla s čirými tenkými vrstvami



obyčejná skla,
v dutinách
vzduch



HOSTĚTÍN