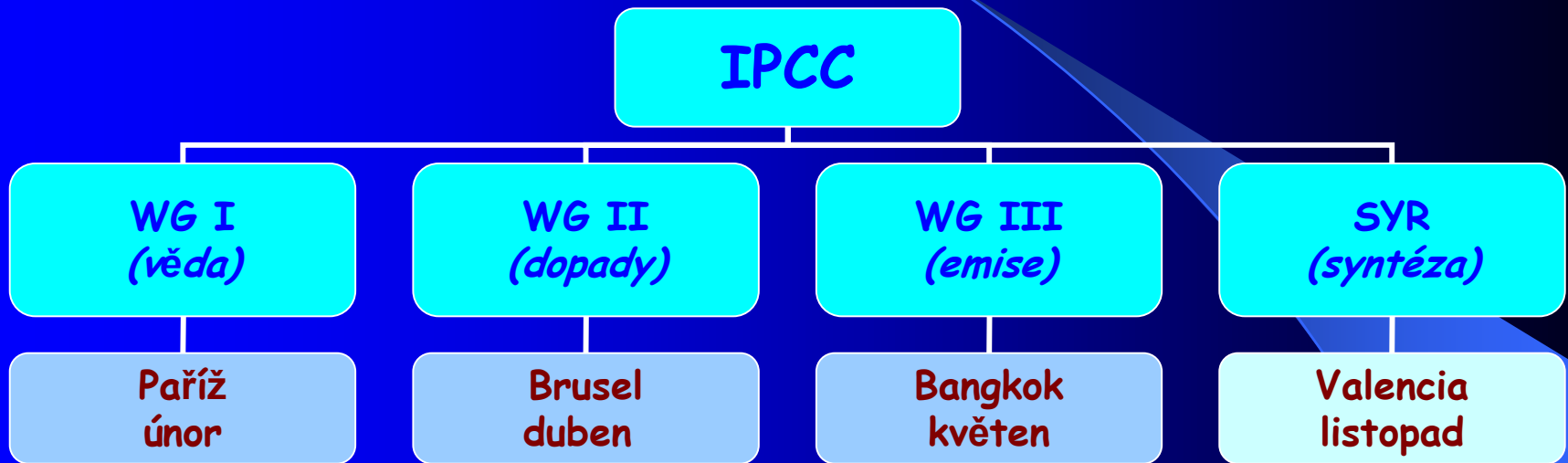


Dopady a rizika klimatické změny (IPCC AR4)

Jan Pretel
Český hydrometeorologický ústav

*Český národní výbor pro omezování katastrof
Praha, 21.6.2007*

IPCC AR4 2007

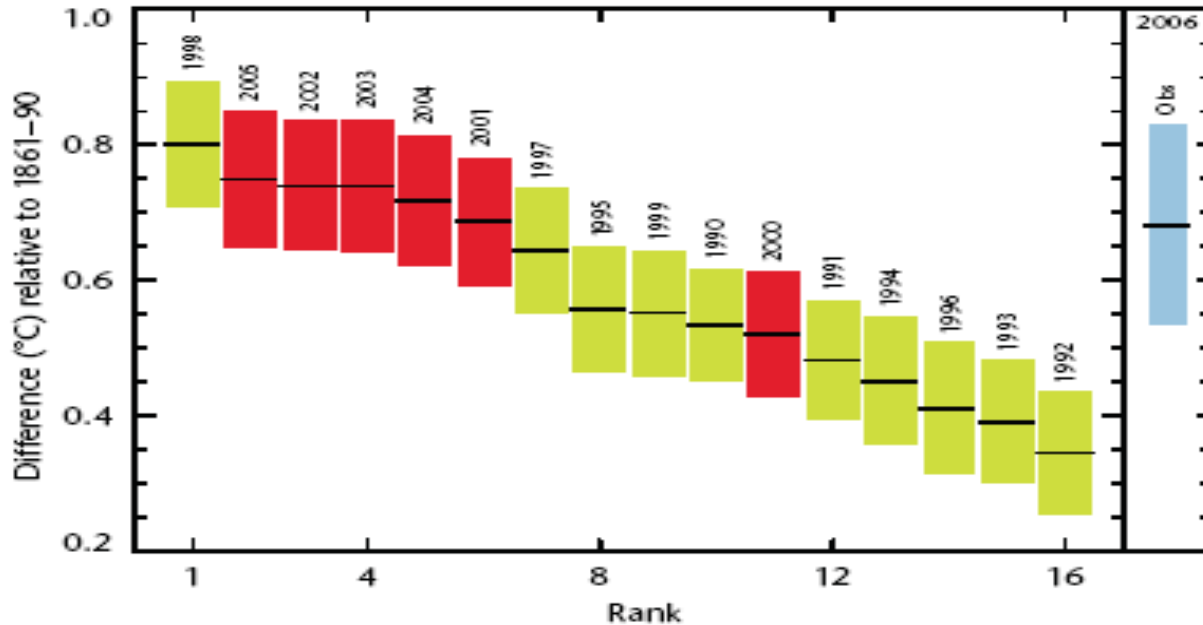
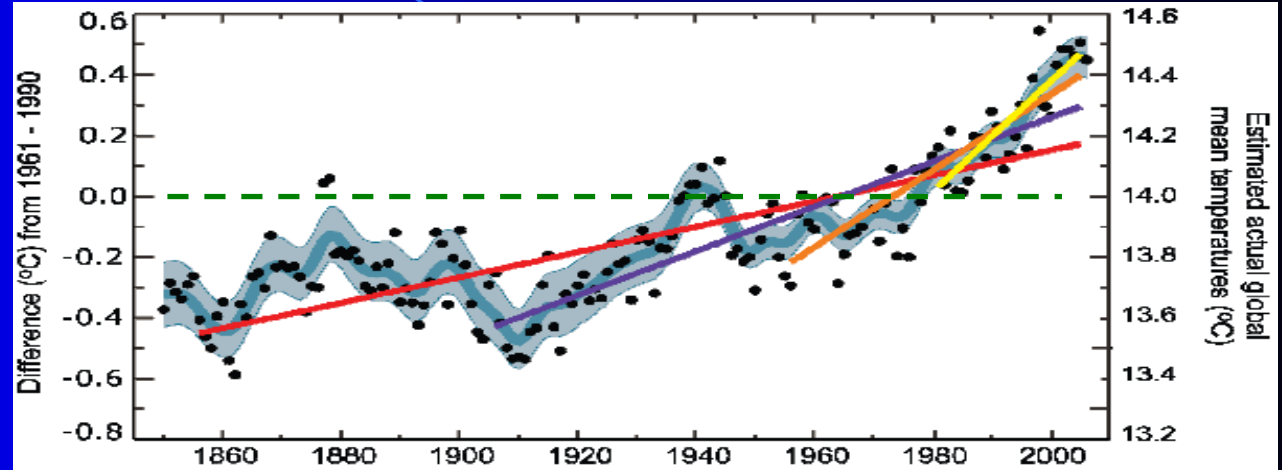


- předchozí zpráva TAR - 2001
- rozhodnutí o přípravě, struktura - 2002-2003
- vlastní příprava AR4 - 2004-2006
- tři připomínková kola - 2006-2007
- každý díl = tři části: ZPRÁVA, TS, SPM

Globální teplota

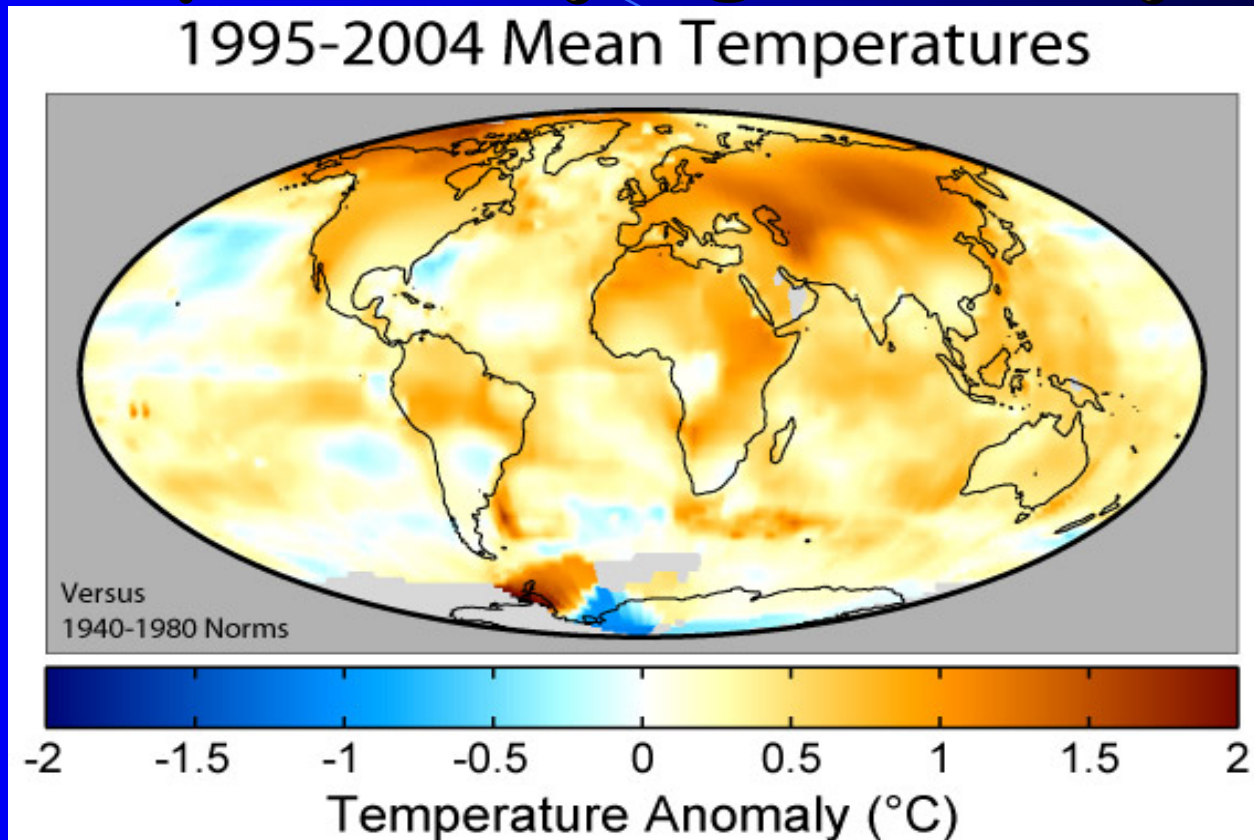
$\Delta T \approx 0,74 \text{ } ^\circ\text{C}$
(1906 - 2005)

$\Delta T \approx 0,60 \text{ } ^\circ\text{C}$
(1901 - 2000)



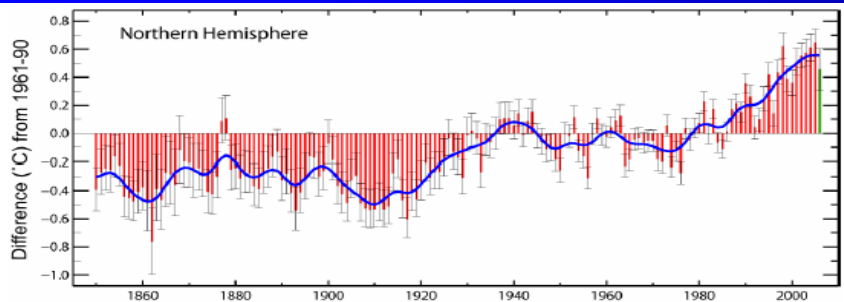
poslední dekáda
nejteplejší

Oteplování je globální jev

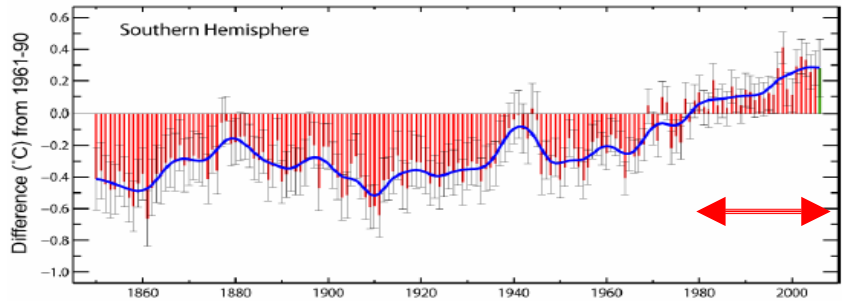


- oteplení s výjimkou východního Pacifiku, jižních oceánů a části Antarktidy
- zemský povrch se otepluje výrazně rychleji než oceán
- oteplení střední troposféry konsistentní s oteplením povrchu

Oteplování probíhá nehomogenně



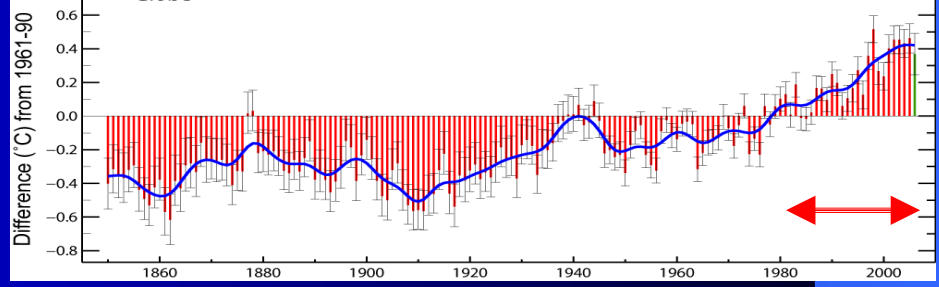
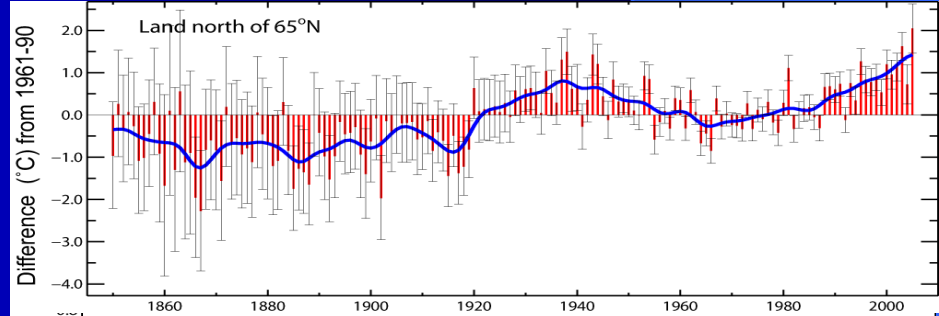
severní polokoule
 $\Delta T \approx 0,6 \text{ } ^\circ\text{C}$



jižní polokoule
 $\Delta T \approx 0,3 \text{ } ^\circ\text{C}$

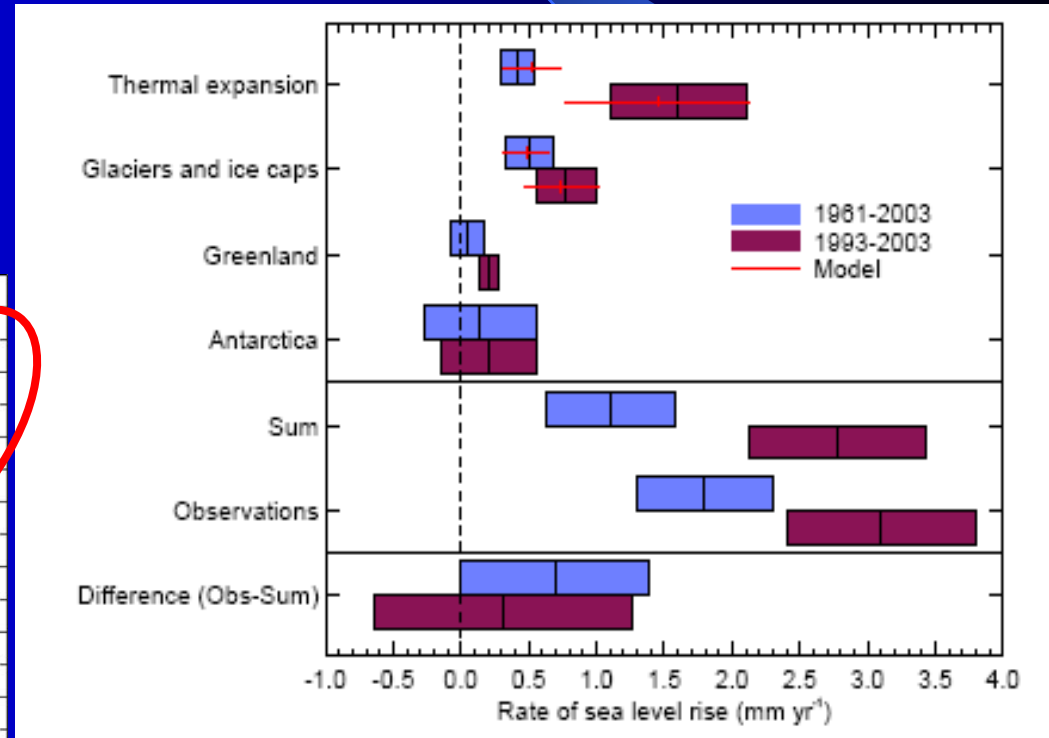
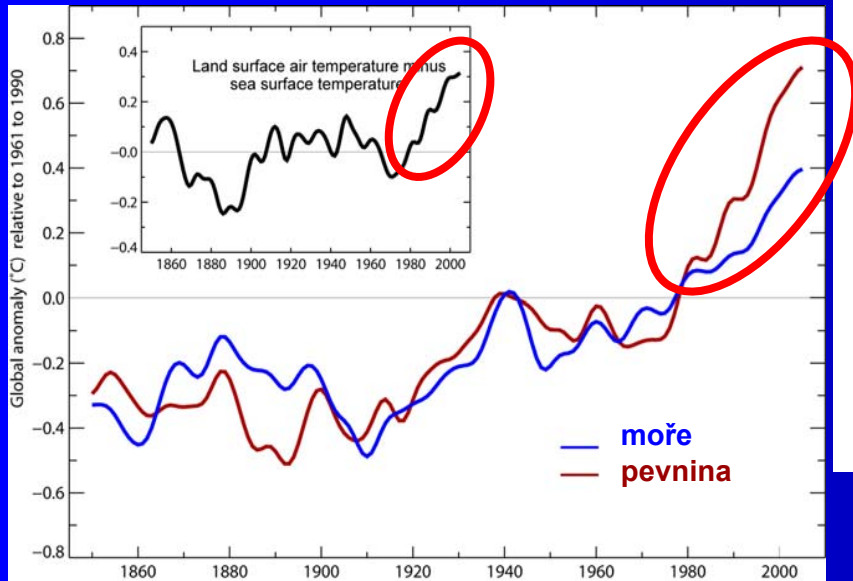
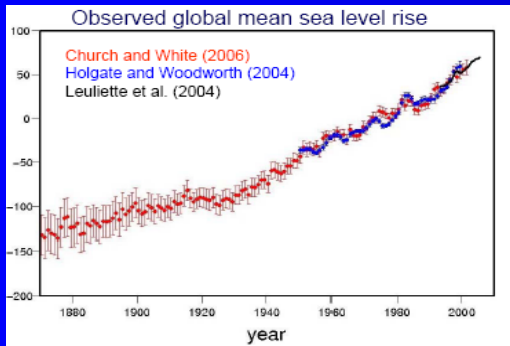
zeměpisná šířka nad 65° N
 $\Delta T \approx 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$

globální
 $\Delta T \approx 0,4 \text{ } ^\circ\text{C}$

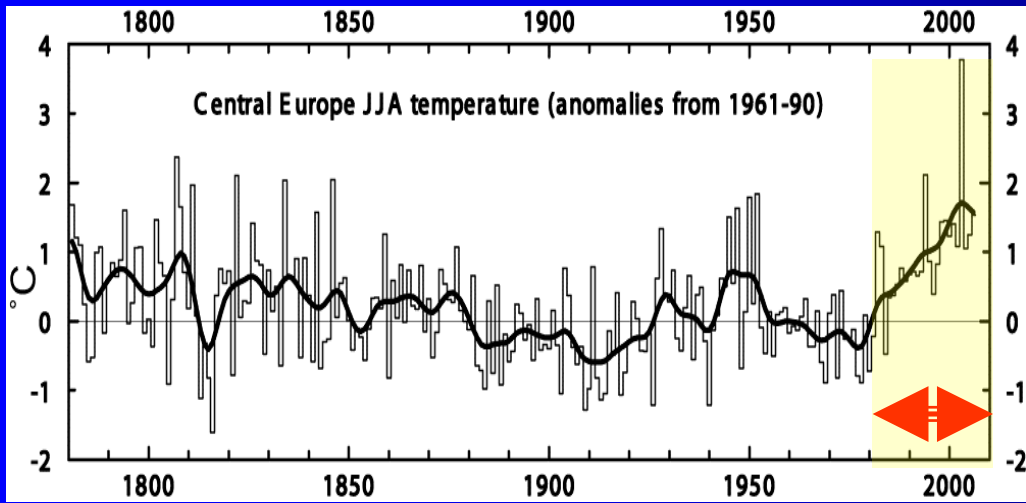


Oceán

- teplota - zvýšení do hloubky min. 3000 m
- pohlcení > 80 % aditivního tepla
- výpar nad oceány - trend = +1,2 % / 10 let (1988-2004)



Extrémní teploty a srážky



Nejdůležitější změny

➤ Nárůst

- povrchové a troposférické teploty
- obsahu vodní páry a tepla v oceánech

➤ Pokles

- objemu horských ledovců, Grónského ledovce, některých ledovců v Antarktidě
- sněhové pokrývky, arktického zalednění a permafrostu

➤ Zvýšená „extremalita“

- zesílení západního proudění ve středních z.š., vč. extrémů
- zvýšení četnosti silných srážek a bezesrážkových období
- změny extrémních teplot
 - méně studených dnů, studených nocí, mrazových dnů
 - více teplých dnů, teplých nocí
 - vlny vysokých teplot

Projekce očekávaného vývoje

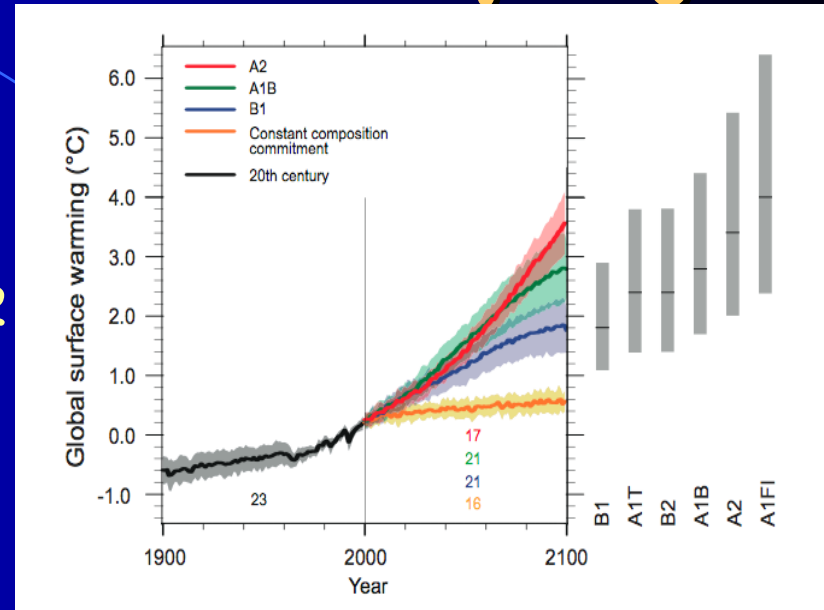
➤ emisní scénáře SRES

- do r. 2030 nezávisí na volbě scénáře
- příští dvě desetiletí $\Rightarrow \Delta T \approx 0,2 \text{ } ^\circ\text{C} / 10 \text{ let}$
- stabilizace koncentrací (2000) $\Delta T \approx 0,1 \text{ } ^\circ\text{C} / 10 \text{ let}$

➤ nárůst teploty

- vyšší než dosud
- vyšší nad pevninou a ve vyšších z.š. severní polokoule
- nižší nad jižními oceány a severním Atlantikem

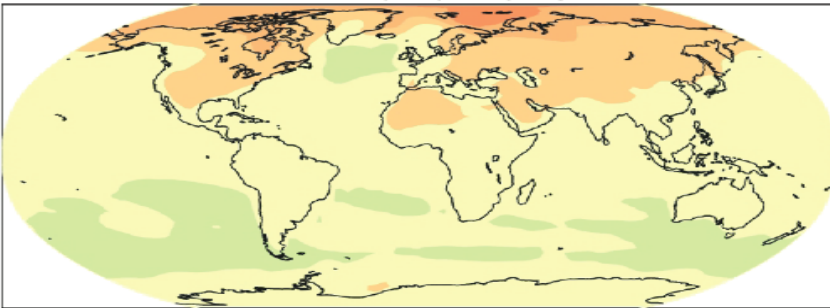
➤ nárůsty hladin moří a oceánů



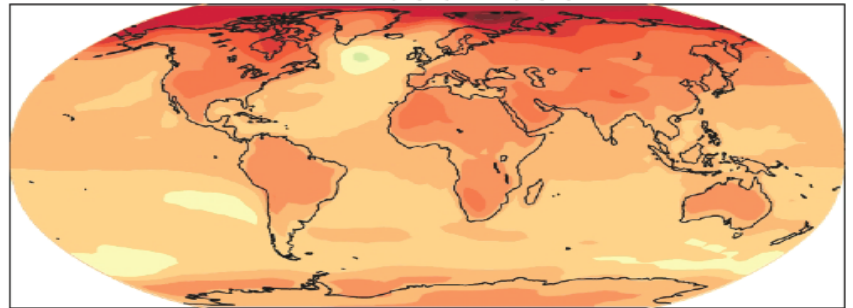
| scénář | nárůst teploty ($^{\circ}\text{C}$) | | zvýšení hladiny moří (m) |
|--------------------|---------------------------------------|-----------|--------------------------|
| | nejlepší odhad | rozsah | modelový rozsah |
| stabilizace (2000) | 0,6 | 0,3 - 0,9 | není k dispozici |
| B1 | 1,8 | 1,1 - 2,9 | 0,18 - 0,38 |
| A1T | 2,4 | 1,4 - 3,8 | 0,20 - 0,45 |
| B2 | 2,4 | 1,4 - 3,8 | 0,20 - 0,43 |
| A1B | 2,8 | 1,7 - 4,4 | 0,21 - 0,48 |
| A2 | 3,4 | 2,0 - 5,4 | 0,23 - 0,51 |
| A1FI | 4,0 | 2,4 - 6,4 | 0,26 - 0,59 |

Projekce změn teploty

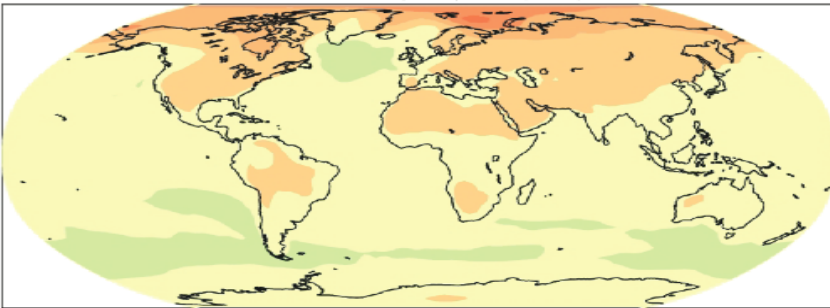
B1: 2020-2029



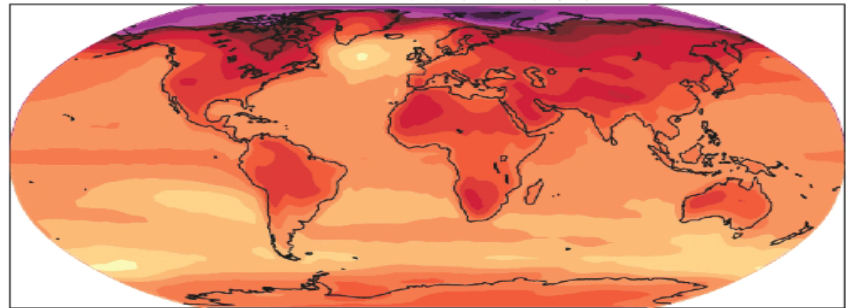
B1: 2090-2099



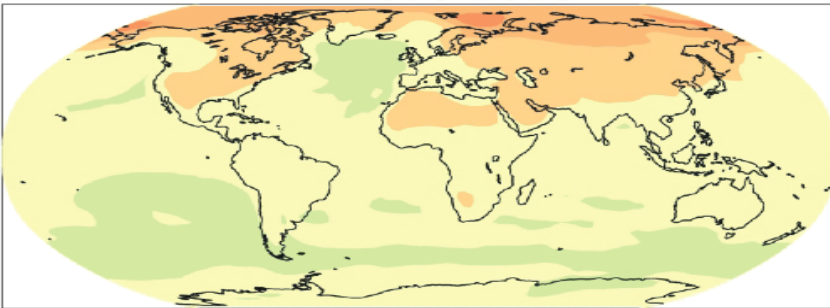
A1B: 2020-2029



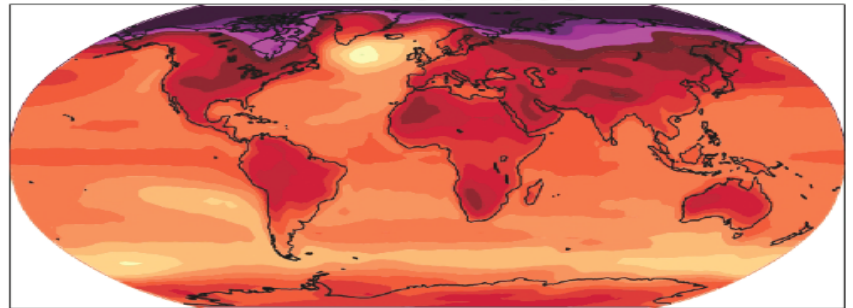
A1B: 2090-2099



A2: 2020-2029

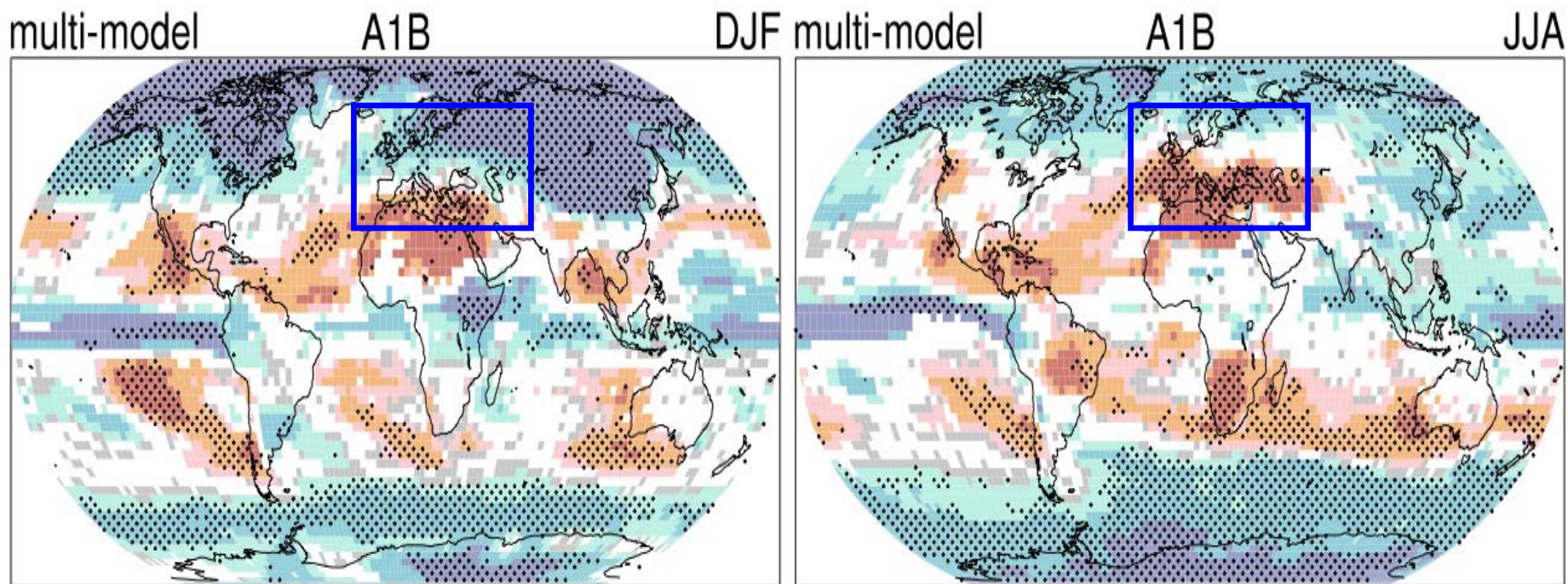


A2: 2090-2099



Projekce změn srážek

Projected Patterns of Precipitation Changes




zima



léto

Výhled dopadů a rizik

- všechny kontinenty a většina oceánů
- postižené sektory
- sociální a ekonomické podmínky
- nehomogenní rozložení dopadů a rizik
 - změna klimatu = problém globální
 - dopady, zranitelnost = problém regionální / lokální



vodní hospodářství
zemědělství
lesnictví
lidské zdraví
energetika
turistika
pojišťovnictví
aj.

Voda - změny v 21. století

Definice:

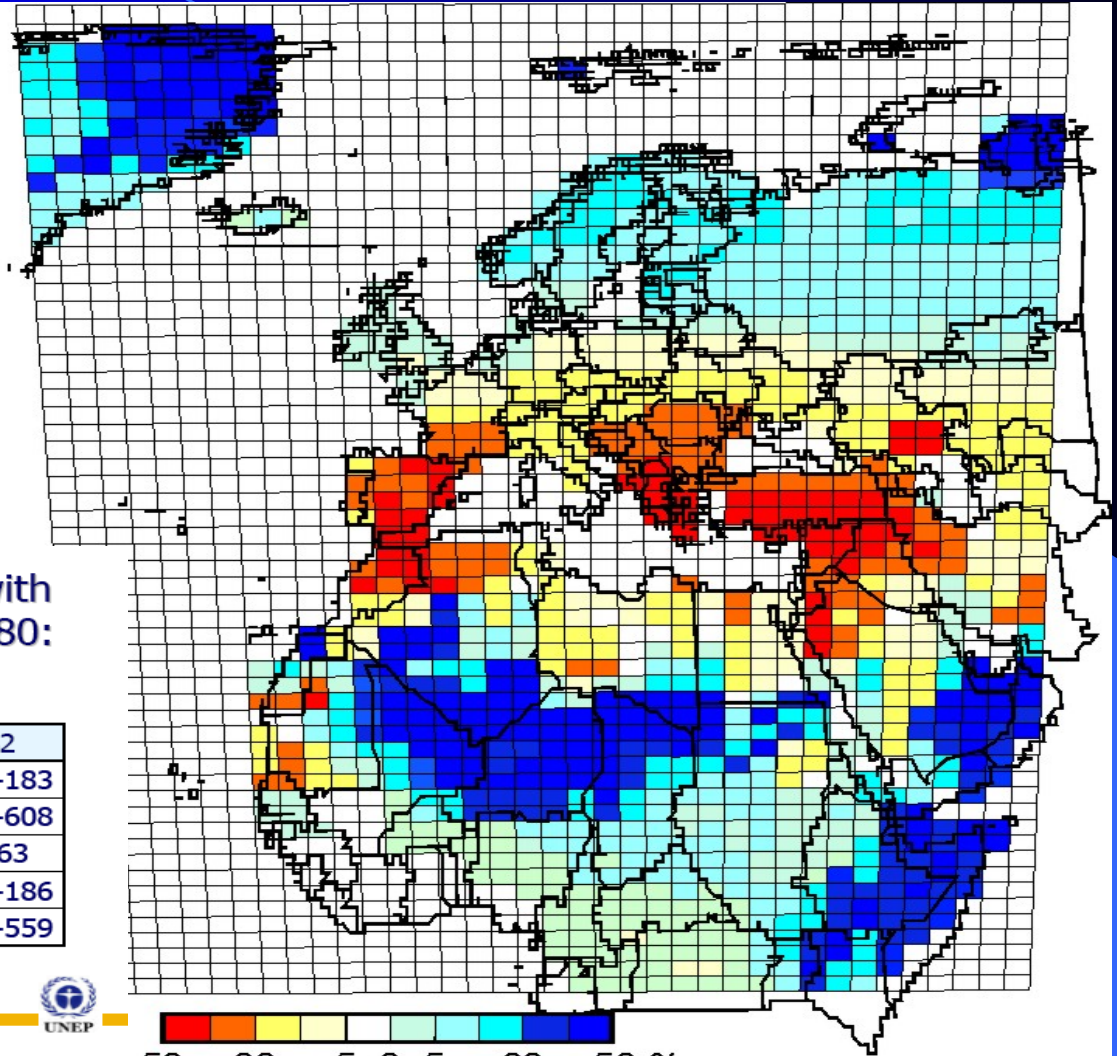
„water stress“ =
spotřeba vody
< 1000 m³/rok.obyv.

Number of people (millions) with
increase in water stress by 2080:
regional scale

| | A1 | A2 | B1 | B2 |
|------------|-----|----------|-----|---------|
| Europe | 270 | 382-493 | 233 | 172-183 |
| Asia | 289 | 812-1197 | 302 | 327-608 |
| N. America | 127 | 110-145 | 107 | 9-63 |
| S. America | 163 | 430-469 | 97 | 130-186 |
| Africa | 408 | 691-909 | 397 | 492-559 |



-50 -20 -5 0 5 20 50 %

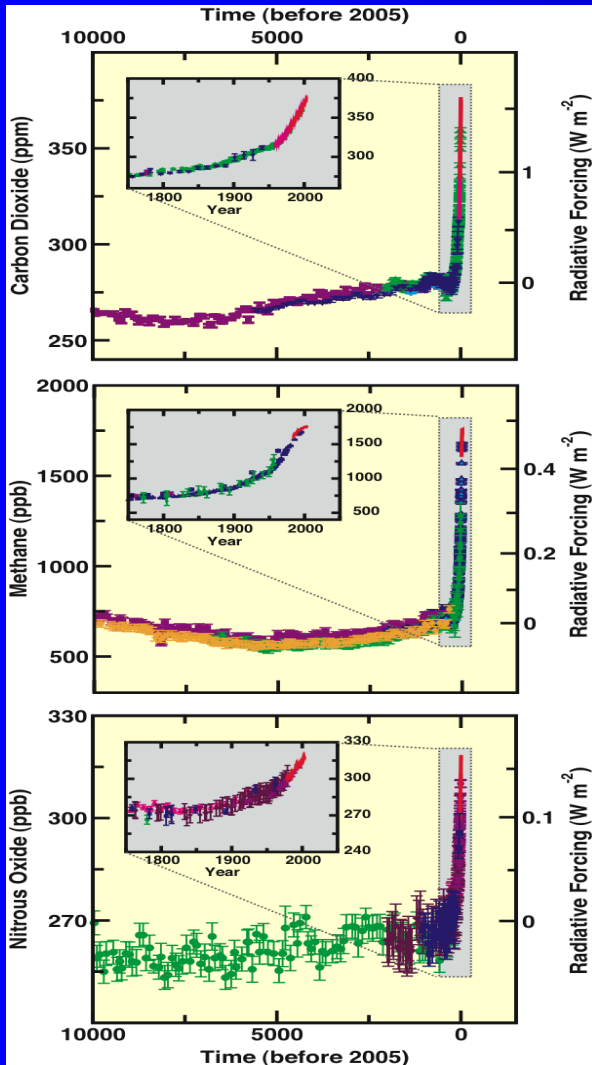


Scénář A1B = velmi rychlý ekonomický nárůst v celém světě, vysoký populační nárůst, rovnoměrný energetický mix ¹³

Jak problémy řešit ?



Emise a koncentrace



emise - (od 1990) **↑ 24%**

- akumulace v atmosféře
- dlouhé působení (jednotky až stovky let)
- dobré promíchávání
- téměř nezávislost na místě vzniku

⇒ globální aspekty

koncentrace (od ca 1750)

| | |
|------------------|---------------|
| CO ₂ | ↑ 35% |
| CH ₄ | ↑ 140% |
| N ₂ O | ↑ 18% |
| F-plyny | ↑ zcela nové! |

Adaptační opatření

soubor možných přizpůsobení přírodního nebo antropogenního systému skutečné nebo předpokládané změně klimatu a jejím dopadům (IPCC TAR, 2001)

- ❖ předjímací (*před vznikem rizika*)
- ❖ reaktivní (*po zjištění rizika*)

- ❖ autonomní (*přirozené adaptace*)
- ❖ plánovaná (*výsledek politického uvažování*)

Adaptační kapacita =

potenciál nebo schopnost systému, regionu, nebo společnosti se změnám přizpůsobit

(geografická a socio-ekonomická proměnná)

Snižování emisí a adaptace

- Snížování emisí a adaptace mají řadu společných prvků
- **Mitigační a adaptační kapacity**
 - vztah k sociálním a ekonomickým podmínkám
 - závislost na přístupu ke
 - zdrojům a technologiím
 - trhům a finančním prostředkům
 - informacím a způsobům řízení
 - silně závisí na lokálních, národních, regionálních podmínkách

Klíčové signály

- Klimatická změna je realitou budoucnosti
- Vliv člověka nelze podceňovat, ale *ani přeceňovat*
- Interference s klimatickým systémem je regionálně nehomogenní (poloha, dopady, adaptační i mitigační kapacita)
- „Klimatická politika“ musí zajistit
 - vyváženost přístupů snižování emisí a adaptačních opatření; ekonomické a energetické vazby
 - podporu vědy, výzkumu a uplatnění nových technologií; kombinace regulatorních a tržních nástrojů

Děkuji za pozornost

Jan Pretel
Český hydrometeorologický ústav
Na Šabatce 17
143 06 Praha 4
pretel@chmi.cz