

Klimatická změna a omezování jejích dopadů

Jan P r e t e l

Český hydrometeorologický ústav
oddělení klimatické změny

Seminář „Vápno, cement, ekologie“
Skalský Dvůr, 19.-21.6.2006

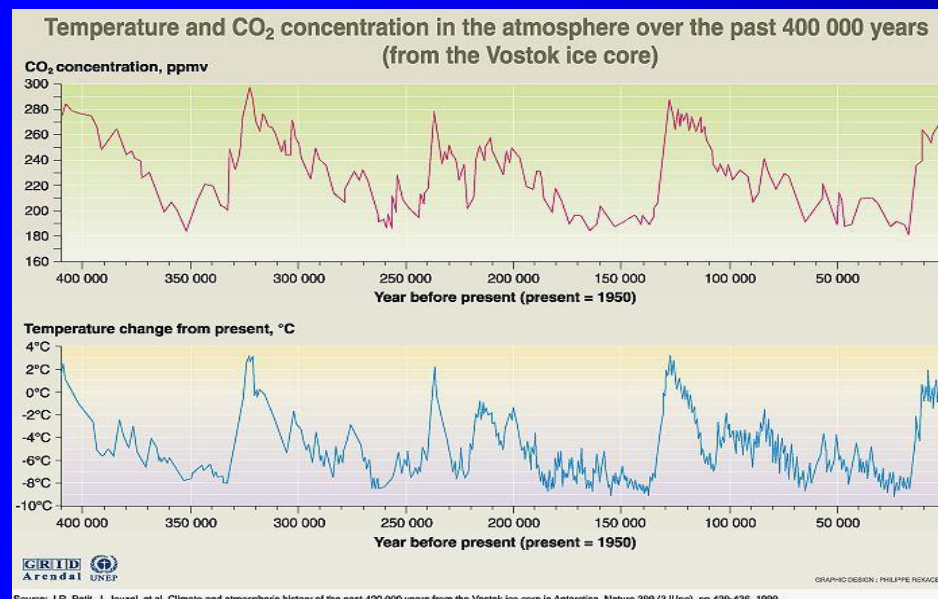
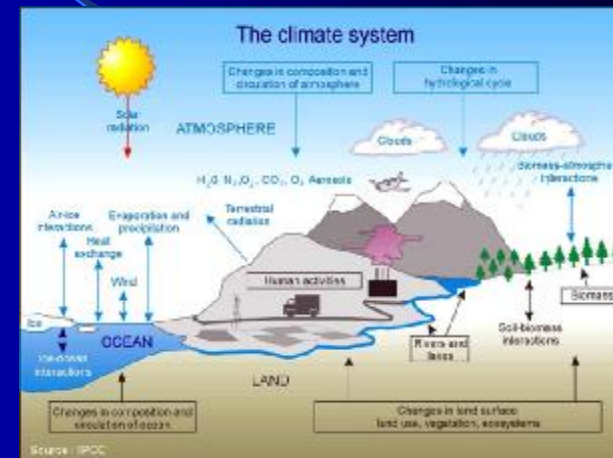
Obsah prezentace

- Ø Přehled a podstata klimatické změny
- Ø Pozorované a projektované změny klimatu
 - § indikátory klimatické změny
 - § dopady a zranitelnosti
- Ø Emise pro Kjótský protokol
- Ø Výhledová strategie EU
- Ø Vyváženost opatření na snižování emisí a adaptací
- Ø Závěry

Klimatický systém

Složitý fyzikální systém

- ∅ atmosféra
- ∅ hydrosféra
- ∅ kryosféra
- ∅ zemský povrch
- ∅ biosféra



Variabilita systému

- ∅ přirozená
- ∅ antropogenní

změny energetické bilance

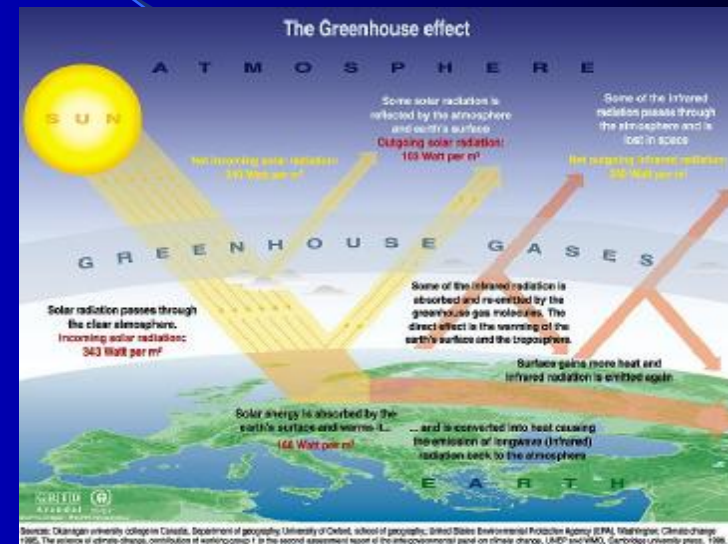
Variabilita klimatu

přirozené vlivy

- § extraterestrické (sluneční záření, sluneční činnost, změny orbitální dráhy, sluneční vítr aj.)
- § terestrické (rozložení pevnin a oceánů, společná činnost, vegetační pokrývka, aj.)
- § geologické

Ø antropogenní vlivy

- § zesilování skleníkového efektu
- § antropogenní teplo
- § změny užívání krajiny, aj.

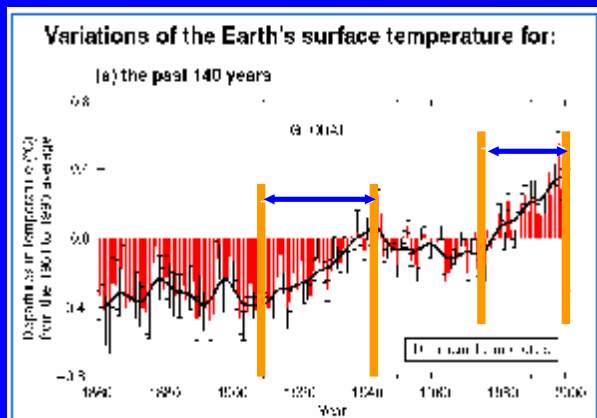
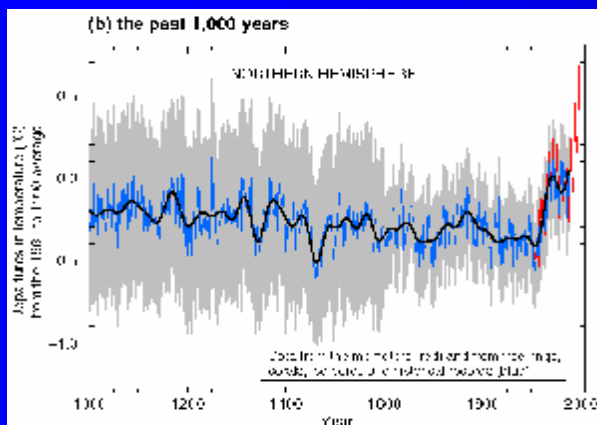


SKLENÍKOVÝ EFEKT

- § přirozený (vodní pára, CO₂ - udržuje teplotu planety o 33°C teplejší)
- § antropogenní (CO₂, CH₄, N₂O, PFC, HFC, SF₆ - dodatečné ohřívání)

Indikátory klimatické změny

(20. století)



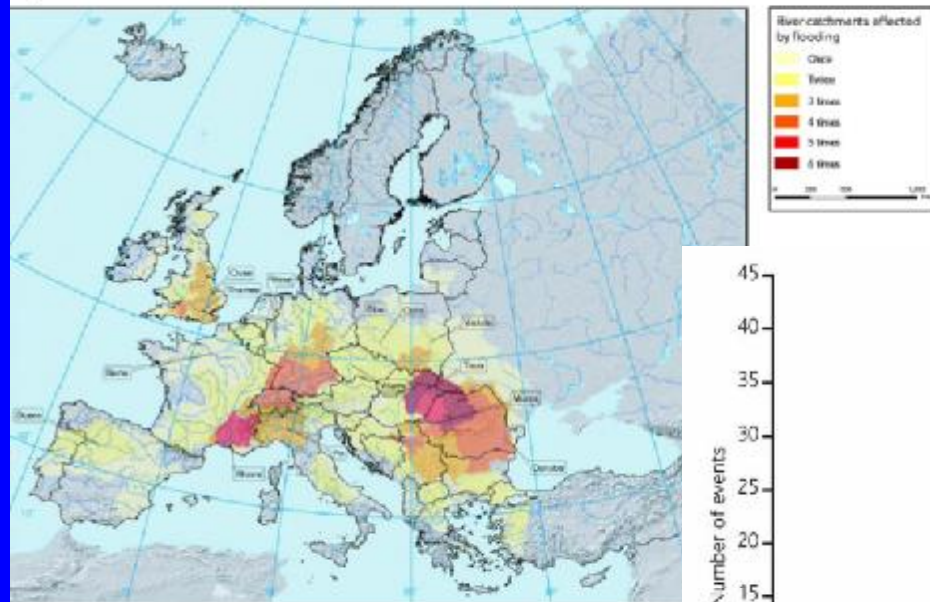
- Ø nárůst teploty o $0.6 \pm 0.2^\circ\text{C}$ v posledním století (akcelerace v posledních 2-3 desetiletích)
- Ø nejteplejší roky (sev. polokoule) 1998, dále 2005, 2002, 2003 a 2004
- Ø teplotní nárůst ve 20. Století největší za posledních 1000 let
- Ø snížení rozsahu sněhové pokrývky o 10% od konce 60-tých let
- Ø tání horských ledovců (od r.1980 o 20-30%)
- Ø úbytek arktických ledovců o 40 % decline
- Ø nárůst hladin oceánů o 0.1-0.2 m
- Ø nárůst výskytu extrémních počasových jevů (přivalové srážky, sucha, tornáda, hurikány, atd.)

Značná část oteplování
v posledních 25-50 letech je spjata s lidskou činností

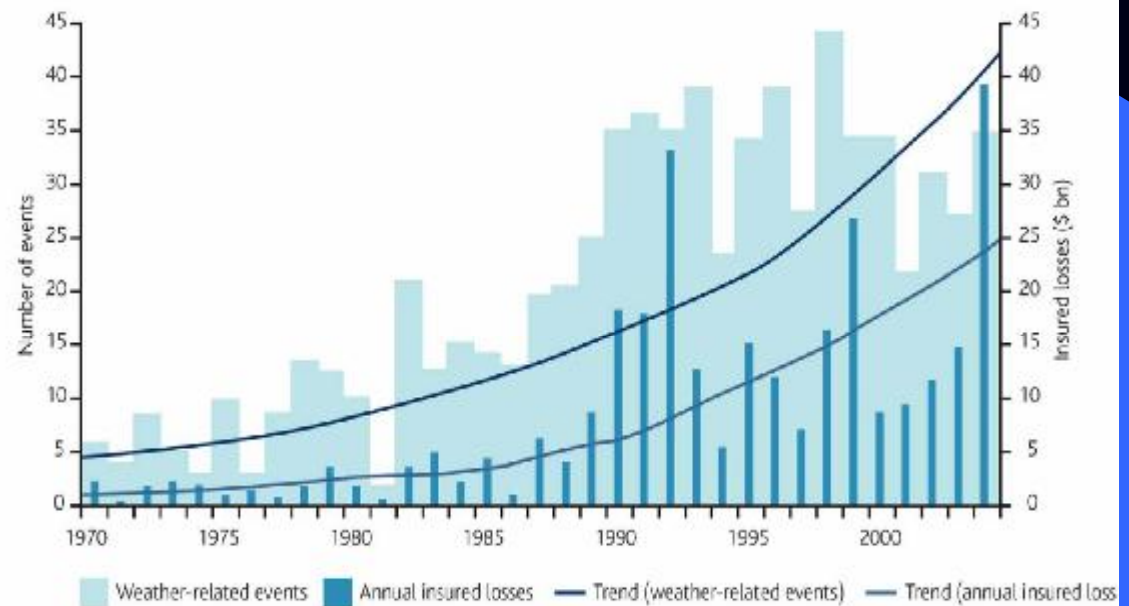
Pozorované důsledky

River flooding events 1998-2002

- About 100 (river) floods: 700 fatalities, displacement of half a million people and 25 billion EUR in insured economic losses

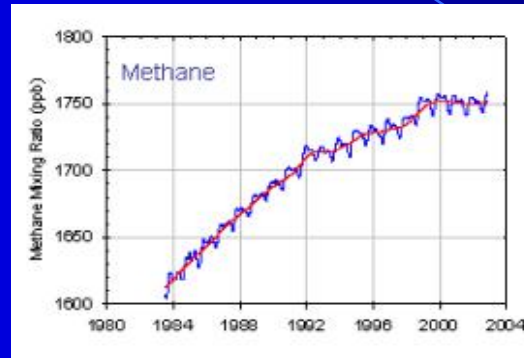
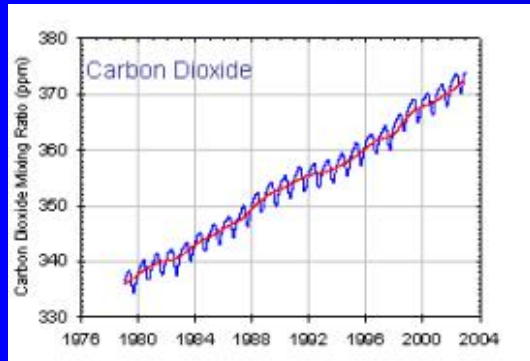


Data-source: EEA, 2004



Source: Sigma Database, Swiss Re.

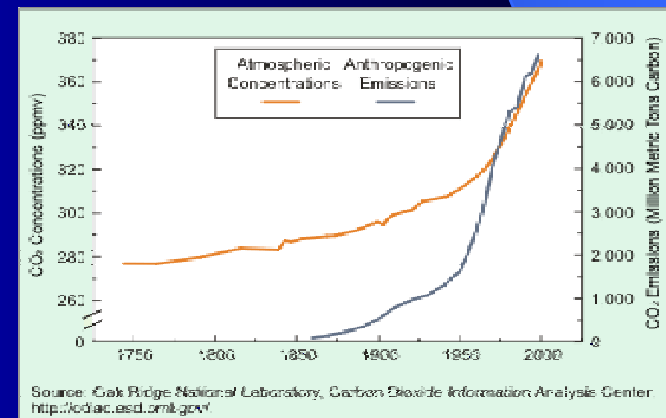
Změny koncentrací a emisí



od počátku průmyslové revoluce (ca 1750) vzrostly koncentrace
 CO_2 o 34%, CH_4 o 154%, N_2O o 17%, F-plyny zcela nové
současná agregovaná hodnota ~ 425 ppm CO_2 ekv.

- Ø dlouhá doba života v atmosféře
- Ø promíchávání v atmosféře

⇒ globální účinky



Odhad budoucího vývoje

Ø matematické modely

§ fyzikální systém

- ü atmosféra

- ü oceán

- ü zemský povrch

- ü biosféra

§ chemické vazby

§ biologické změny

§ zpětné vazby

Ø vývojové emisní scénáře

§ sociální a demografické podmínky

§ ekonomika

§ surovinové zásoby

§ energetické zdroje

§ technologie

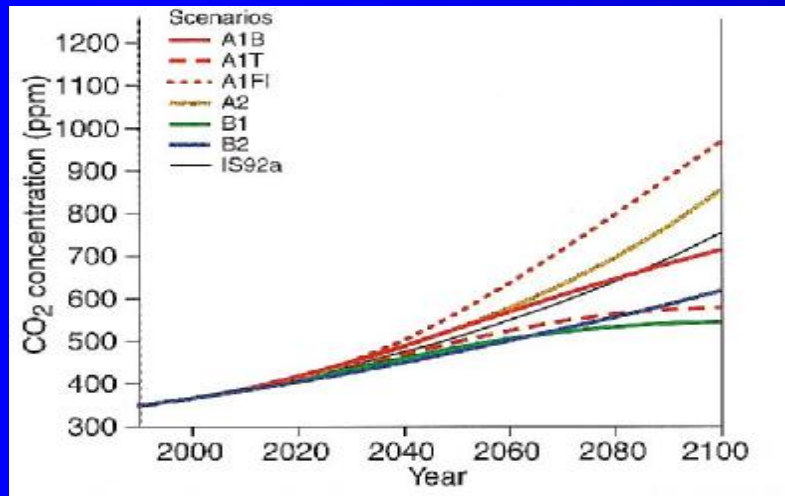
§ globalizace

Scenario	Population	Economy	Environment	Equity	Technology	Globalization
A1FI						
A1B						
A1T						
B1						
A2						
B2						

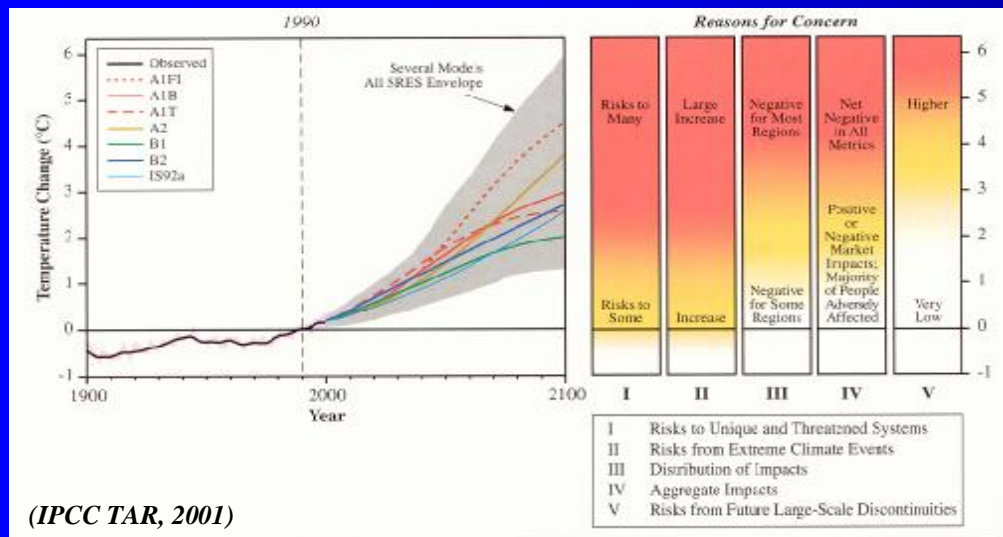
Vývojové emisní scénáře

A1	rychlý růst ekonomiky a vývoj nových technologií
A1FI	<i>intenzivní využívání fosilních paliv</i>
A1T	<i>bez fosilních paliv</i>
A1B	<i>vyvážené využívání všech zdrojů energie</i>
A2	heterogenní svět, silný populační nárůst, přetrvávající regionální ekonomické rozdíly
B1	postupující globalizace, rychlý rozvoj informačních technologií, služeb, zavádění nových technologií
B2	důraz na udržitelný rozvoj, podpora rozvoje regionálních ekonomik, různorodost technologických změn, postupné zavádění nových technologií

Projekce koncentrací a výhled



- ∅ nárůst teploty o 1.4 – 5.8°C
- ∅ nárůst hladin oceánů o 10 – 90 cm
- ∅ nárůst srážek na severní a pokles na jižní polokouli
- ∅ pokles sněhové pokrývky a zalednění moří a oceánů
- ∅ zeslabení termohalinní cirkulace
- ∅ nárůst výskytu extrémních počasových jevů
- ∅ mírné zeslabování intenzity Golfského proudu



(IPCC TAR, 2001)

Dopady klimatické změny

∅ **Positivní a negativní environmentální a socio-ekonomické vlivy**

§ čím jsou změny větší a rychlejší, tím více převažují vlivy negativní

∅ **zranitelnost systémů**

§ míra, do které je systém schopen akceptovat negativní vlivy

§ funkce charakteru, velikosti a míry kolísání klimatu

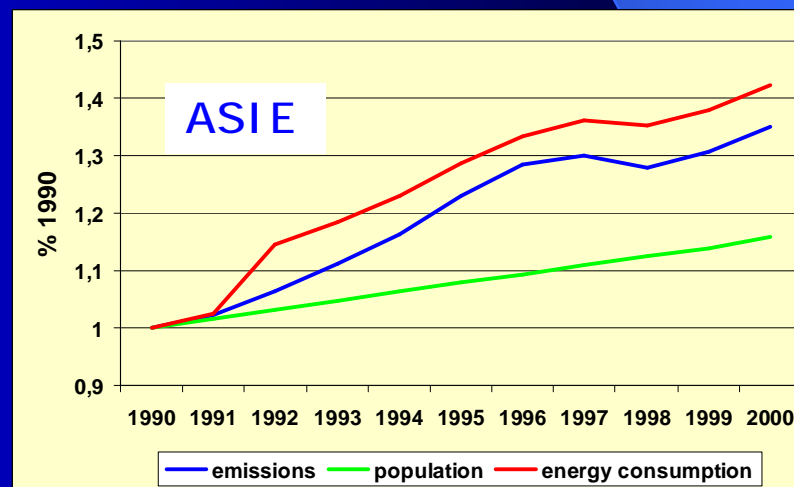
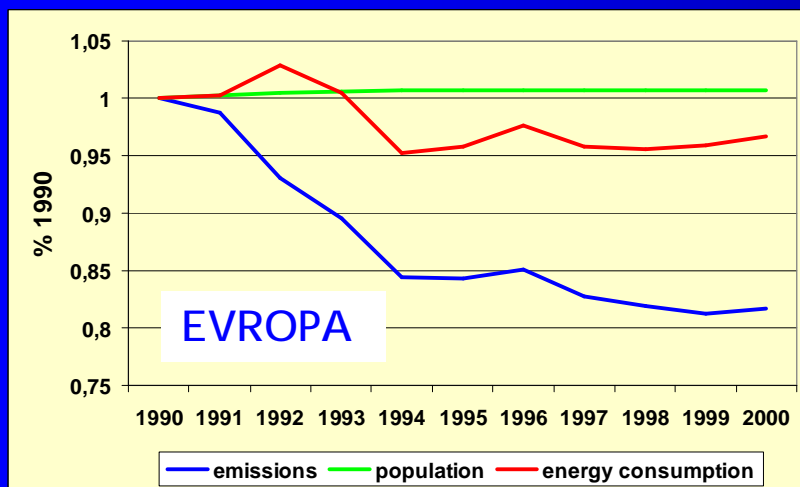
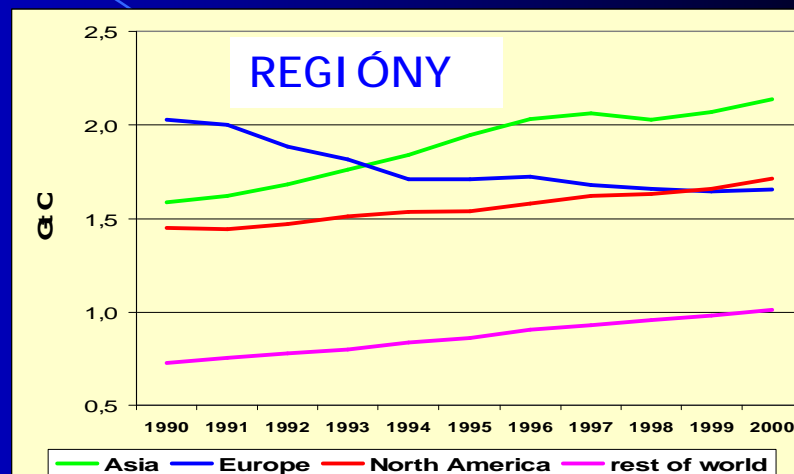
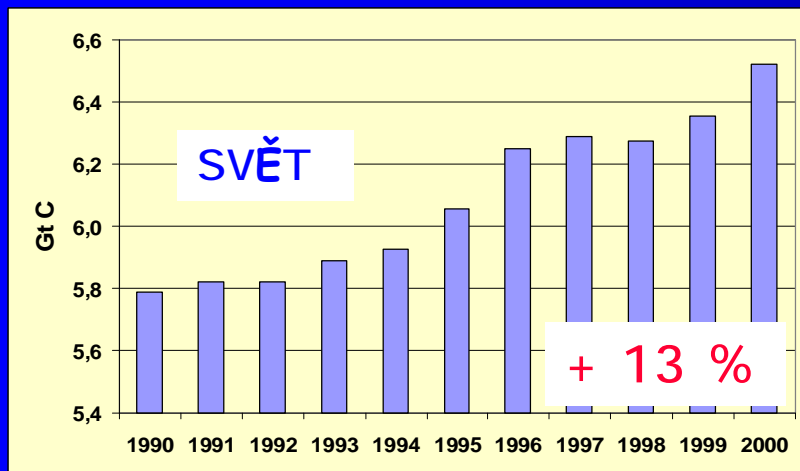
§ adaptivní kapacita

∅ **snižování zranitelnosti a dopadů**

§ snižování emisí

§ adaptace (přizpůsobení se změně)

Emisní trendy



Emise a Kjótský protokol (1)

Emise rozvojových států

1990 - 30 %

2000 - 40 %

2010 - 50 %

2025 - 75 %

trend nárůstu emisí
> 1 % /rok

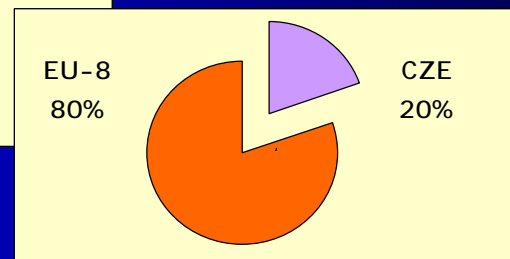
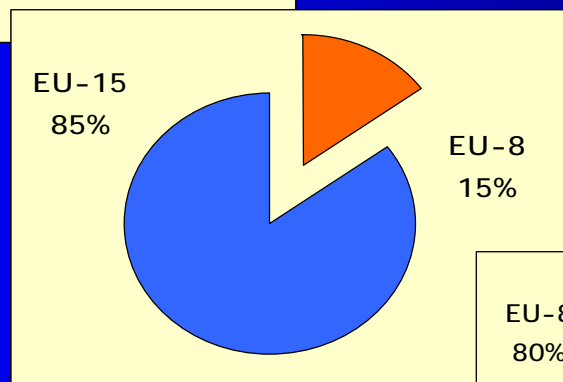
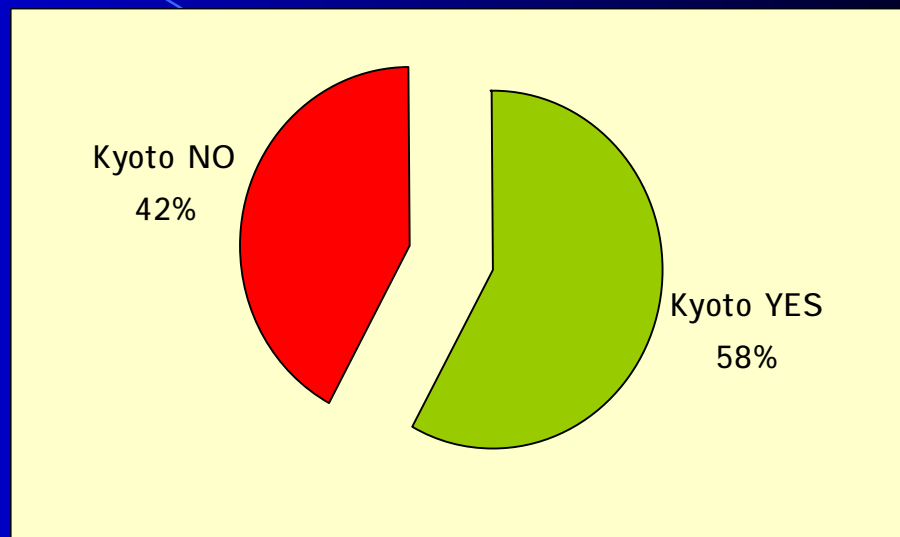
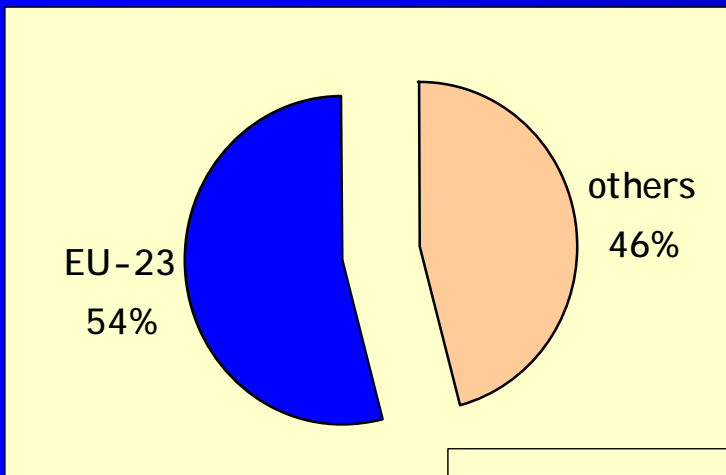
ČR	- 17 %
EU-8	- 28 %
Rusko	- 48 %
Ukrajina	-50 %
EU-15	+7 %
Austrálie	+ 5 %
USA	+ 15 %
Japonsko	+ 12 %
Kanada	+ 28 %

Snímek 13

P1

Pretel; 14.2.2006

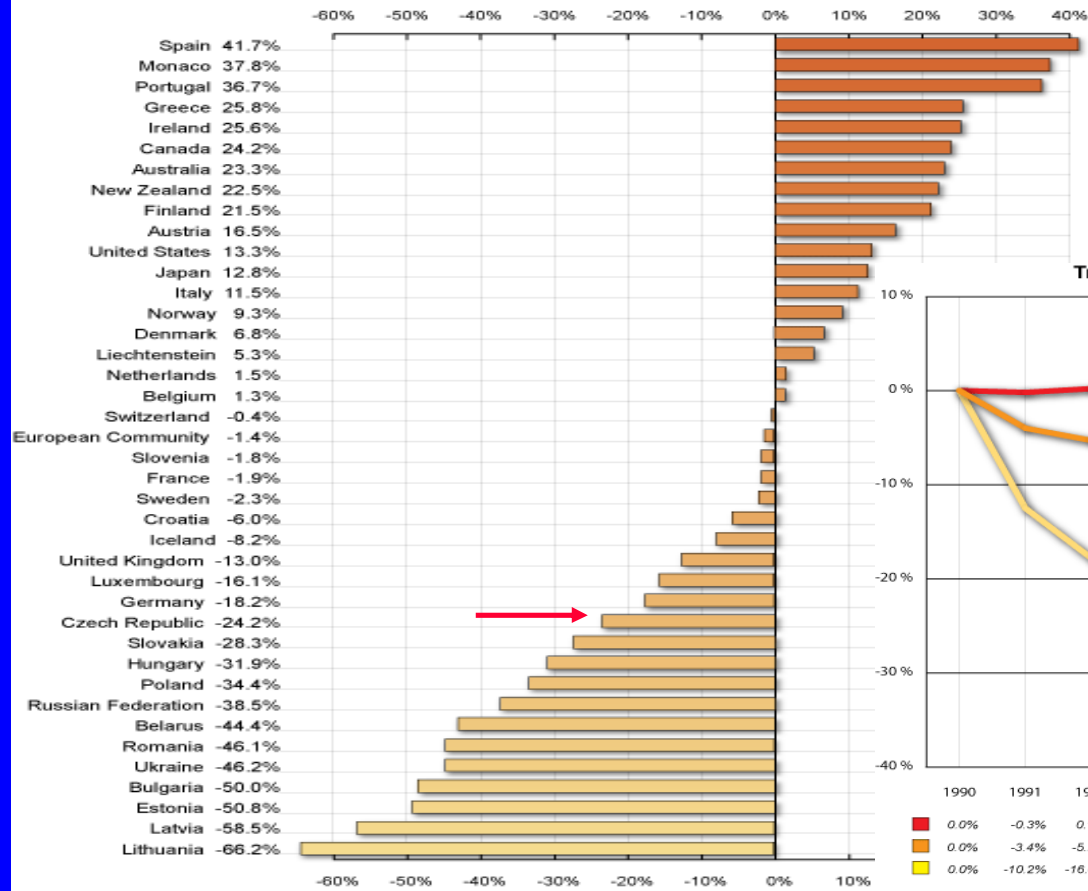
Emise a Kjótský protokol (2)



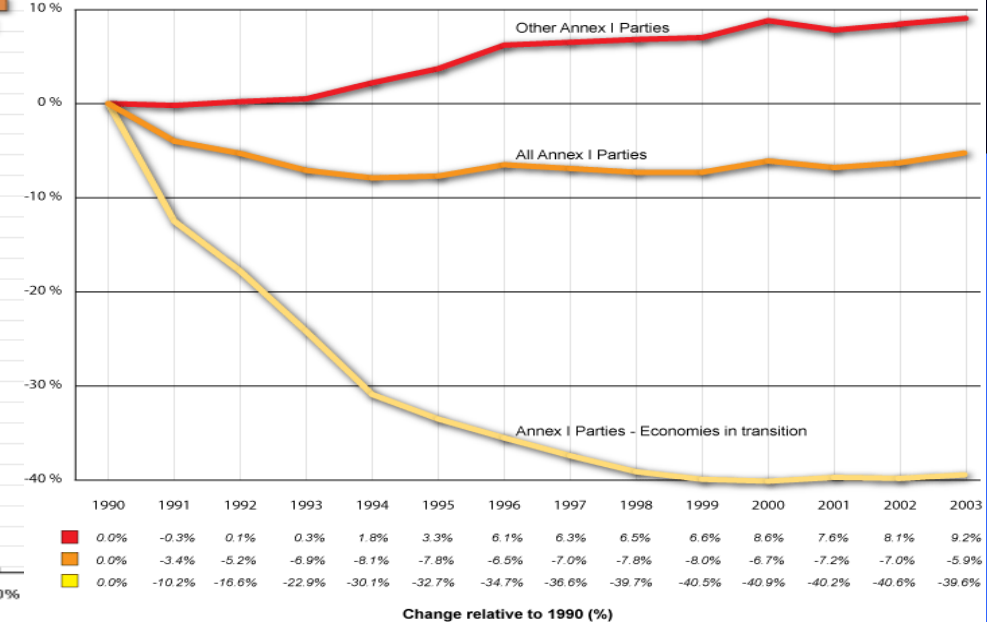


Snižování emisí (současný stav)

Total aggregate greenhouse gas emissions of individual Annex I Parties, 1990-2003*



Trends in aggregate greenhouse gas emissions, 1990-2003

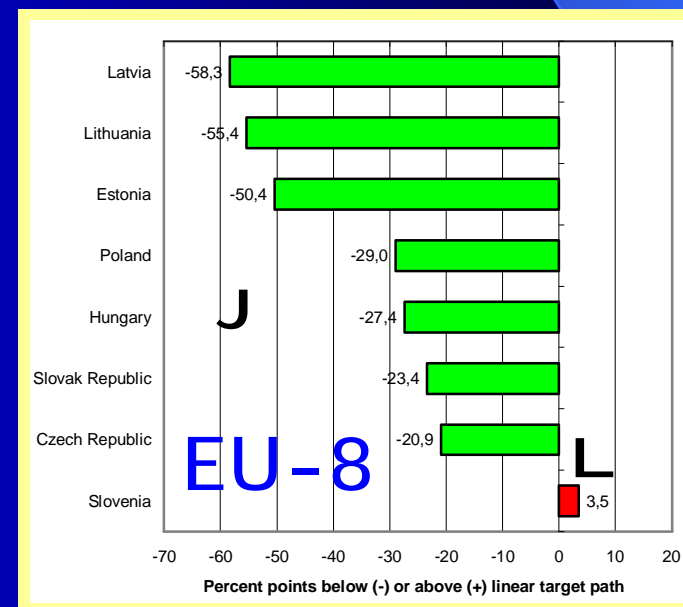
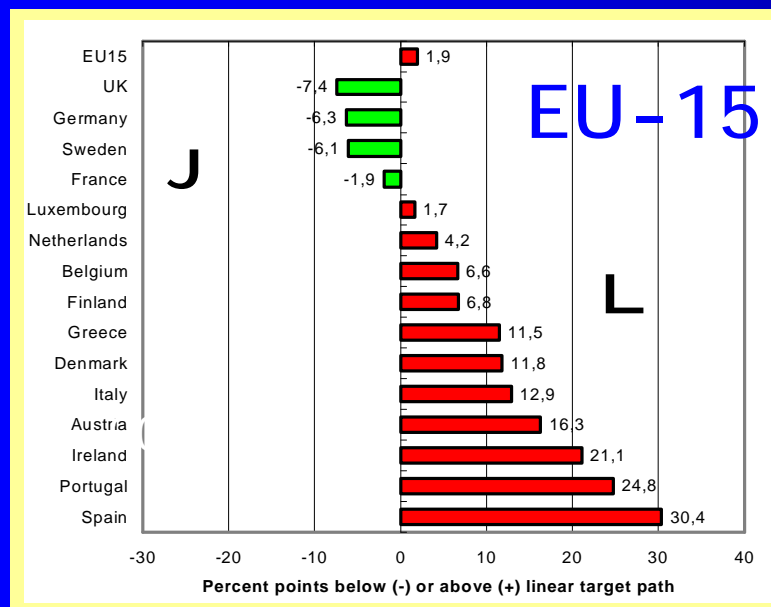


* The change related to 1990 shown here is for 2002 except for Liechtenstein (1990), Poland (2001) and Russian Federation (1999)

Plnění Kjótského protokolu v EU

2003

%	Kjótský cíl	stav 2003 - 1990	současný výhled (2012)			
			bez mechanismů	s mechanismy	existující opatření	dodatečná opatření
EU-15	- 8,0	- 1,7	+ 3,5	+ 1,9	+ 5,4	+ 1,7
EU-8	- 6,8	- 32,2	- 28,4	- 28,4	- 12,1	- 12,8
EU-23	- 7,8	- 8,0	- 2,8	- 4,4	- 1,9	- 1,2



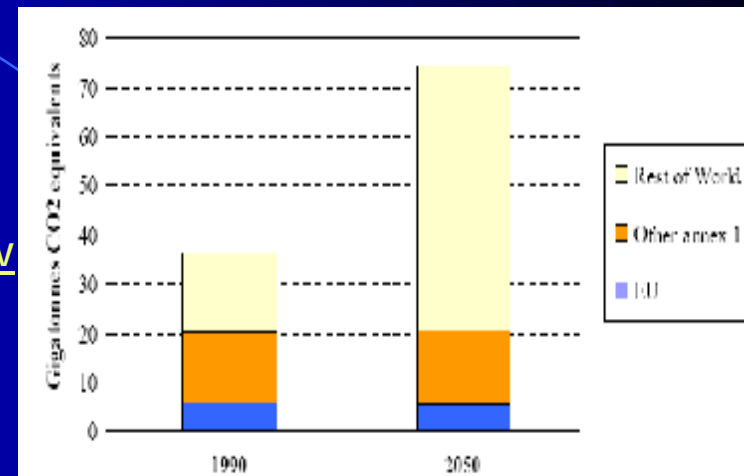
Výhledová strategie EU

- Ø rozšířená účast
 - § vedoucí úloha EU
 - § širší účast na bázi společných, ale diferenciovaných odpovědností
 - § konsistence s dalšími úkoly (např. snižování chudoby)
 - § negociační strategie
- Ø zahrnutí dalších oblastí
 - § F-plyny
 - § letecká a námořní doprava
 - § odlesňovací aktivity
- Ø podpora inovací
 - § transformace energií, doprava
- Ø podpora obchodování a projektů
- Ø *podpora adaptací*

Snižování emisí (výhled)

EU Council of Ministers 2005 („*Winning the Battle Against Global Climate Change*“)

- ∅ T ± 2 °C ~ CO₂ ekv. hladina = 450 ppmv
- ∅ CO₂ ekv. hladina = 550 ppmv (1/6 pravděpodobnost)
- ∅ CO₂ ekv. hladina = 650 ppmv (1/16 pravděpodobnost)



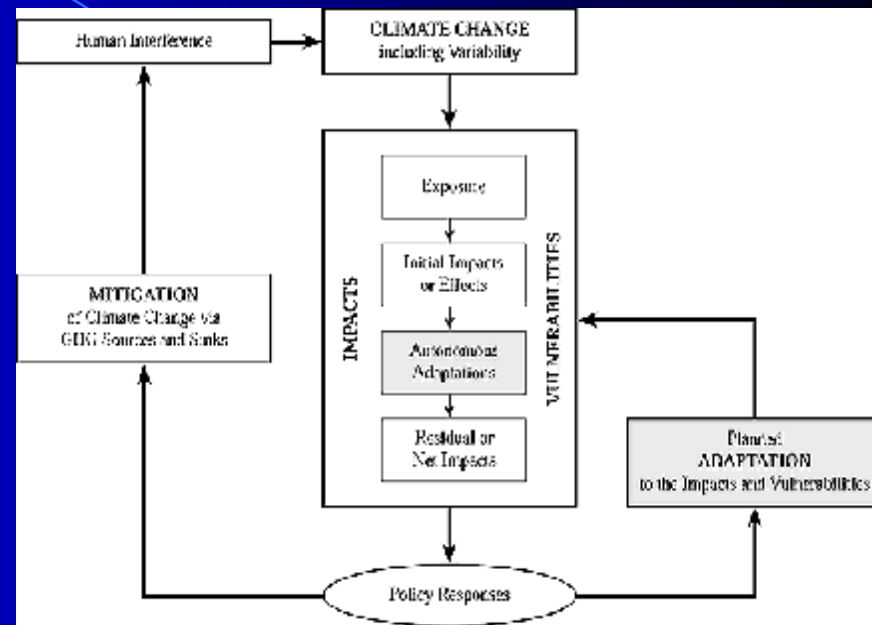
Potřeba maximálního snížení emisí – CO₂ ekv. hladina = 400 ppmv

- ∅ ekonomické analýzy
- ∅ zahrnutí všech sektorů a plynů
- ∅ zahrnutí největších emitentů
- ∅ plné využití obchodování a projektů
- ∅ synergie s dalšími politikami (Lisabonská strategie, energetická politika, reforma zemědělské politiky, kohésní fondy, kvalita ovzduší, aj.)

Adaptační opatření

- q předjímací (*před vznikem rizika*)
 - q reaktivní (*po zjištění rizika*)
-
- v autonomní (*přirozené adaptace*)
 - v plánovaná (*výsledek politického uvažování*)

- ü soukromá sféra
- ü veřejnost, státní správa



Adaptační kapacita

potenciál nebo schopnost systému, regionu, nebo společnosti se přizpůsobit existující či předjímané změně

(*proměnná podle států, regionů, socio-ekonomických faktorů, atd.*)

Důvody ke včasnému zahájení adaptačních opatření

- Ø klimatická změna je realita
- Ø budoucí změny mohou být rychlejší než ukazují současné projekce
- Ø předjímací opatření bývají efektivnější než opatření reaktivní typu „last-minute“
- Ø téměř okamžité výsledky
 - § přechod od reaktivních k předjímacím (extrémní počasové jevy)
 - § přechod od neúčinných k účinným

Adaptace na SB-24 Dialogu

(Bonn, 15.-16.5.2006)

EU...

„...Adaptation is a challenge for all parties, and developed and developing countries must work together to explore how to face this. Developing countries are particularly vulnerable to the impacts of climate change, in particular the small island developing States and least developed countries...“

USA...

„...Actions to promote adaptation and reduce vulnerability are an important component of the Dialogue. We note that in many cases such actions will have the benefit of promoting resilience to near-term events associated with climate variability as well...“

Závěry

- Ø Klimatická změna je realitou 21.století
- Ø Vliv člověka nelze podceňovat, ale ani ne přeceňovat
- Ø Obtížné diferenciovat mezi přirozenými a antropogenními příčinami klimatické změny
- Ø Antropogenní interference s klimatickým systémem je regionálně nehomogenní a závisí na
 - § poloze místě
 - § dopadech klimatické změny
 - § adaptačních kapacitách
- Ø Snižování emisí a adaptace musí být vyváženými částmi integrované „klimatické politiky“ na všech úrovních
- Ø Adaptace
 - § snižují míru rizik
 - § v řadě případů jsou nákladově výhodné
 - § stále jsou v klimatických politikách na všech úrovních zanedbávány