



Jevy ovlivňující klima

- ✓ Příjem sluneční energie a další cykly
 - ✓ Sopečná činnost
 - ✓ Skleníkové plyny
 - ✓ Změny zemského povrchu
 - ✓ Zpětné vazby
- Přirozené?
Antropogenní?

Antropogenní + přiroz. Vlivy KTERÉ JSOU VÝZNAMNĚJŠÍ?

„Vliv člověka na změny klimatu je nadpoloviční“

IPPC 3.zpráva (2001) pravděpodobnost je 65%

IPPC 4.zpráva (2007) pravděpodobnost je 90%

IPPC 5.zpráva (2013) pravděpodobnost je 95%

Změny kolem nás

krajina **mění se** základní vlastnosti – struktura,
funkce i dynamika

klima **mění se** – nejde jen o průměrné celoplanetární teploty.
Projevů je víc!

lidská společnost **mění se** chování lidské společnosti větší
tlak na krajinu, intenzivnější využívání
zdrojů, více emisí, nároky na prostor

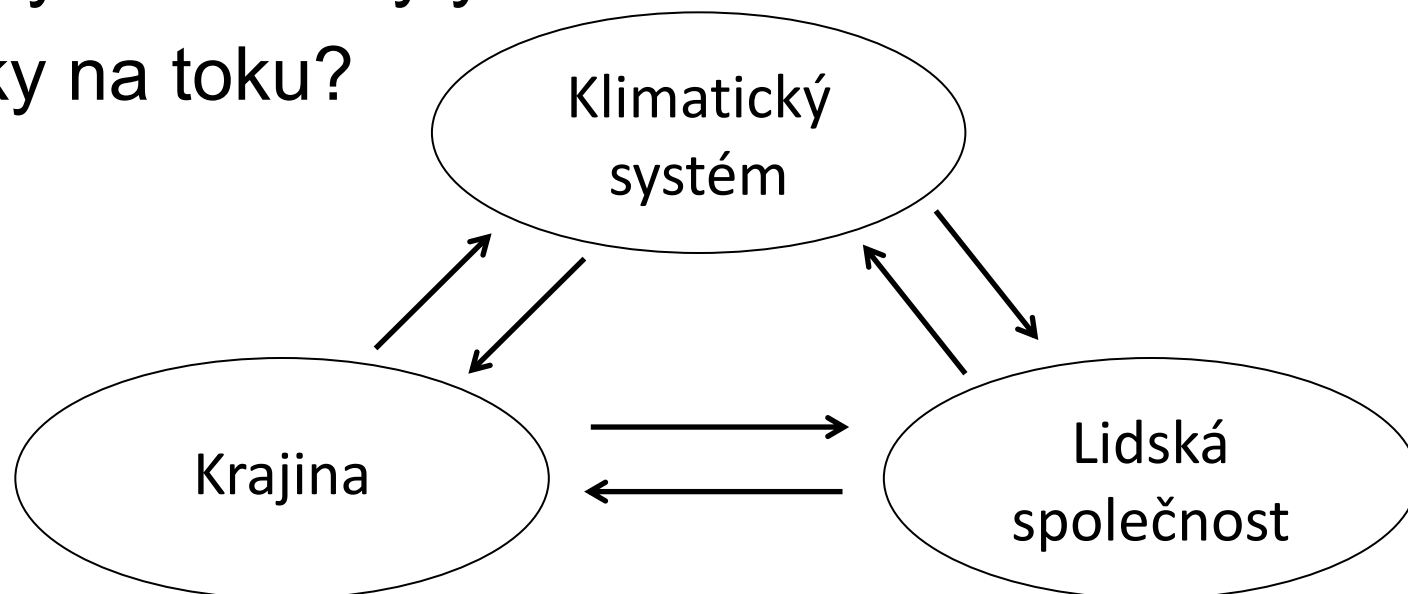
Navzájem se ovlivňují!

Co ovlivňuje společnost... vzájemné působení

Problém řešíme až když nám to začíná vadit!

→ hledání „viníků“ letních povodní...

- 1) extrémní srážka v důsledku změny klimatu?
- 2) snížená retence krajiny?
- 3) zrychlený odtok koryty toků?
- 4) překážky na toku?

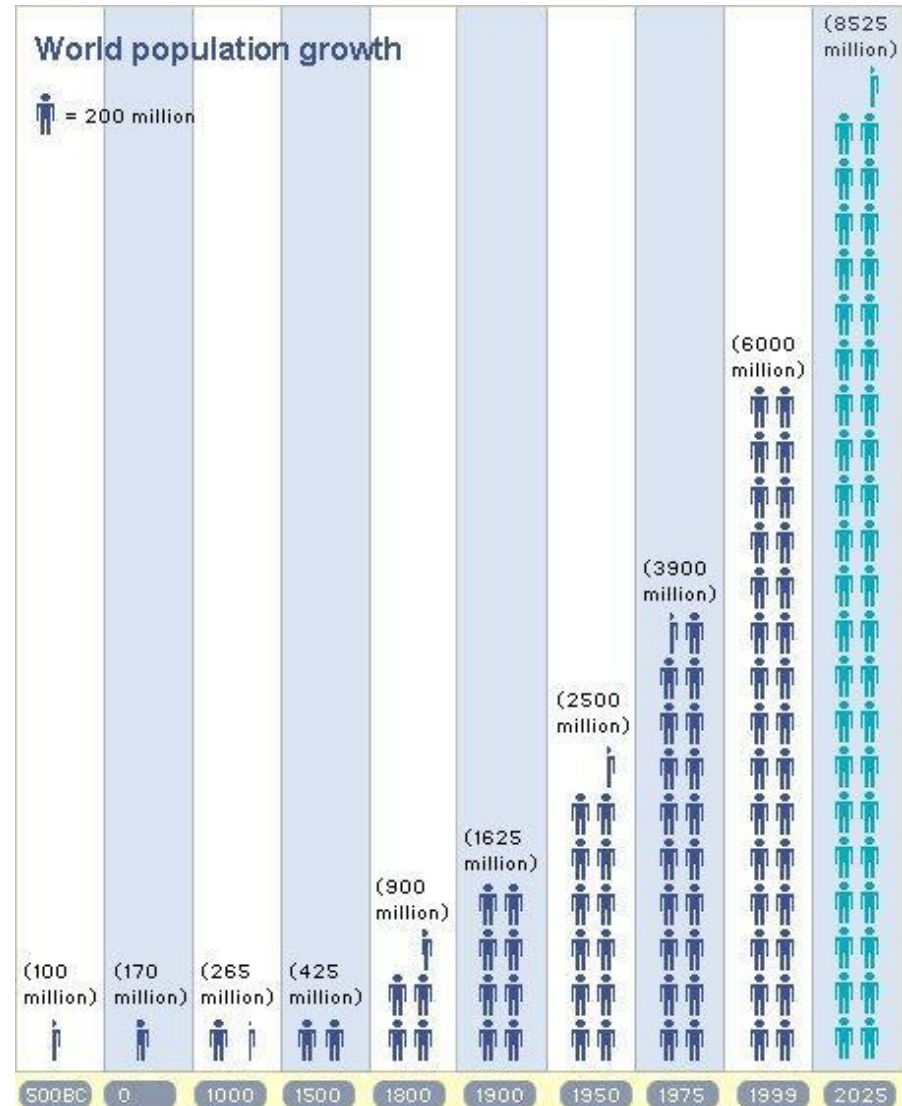


Vliv člověka na okolní svět se vyvíjel...

Pouhý nárůst počtu obyvatel na Zemi vytváří na okolní systém TLAK!

Spotřeba potravy, E, využívaná plocha půdy, produkce odpadů...

Za předpokladu, že počet obyvatel roste ročně o 1,5% a spotřeba energetických surovin poroste jen o 1% (pomaleji než dnes), spotřeba E se zdvojnásobí každých 27,7roku!

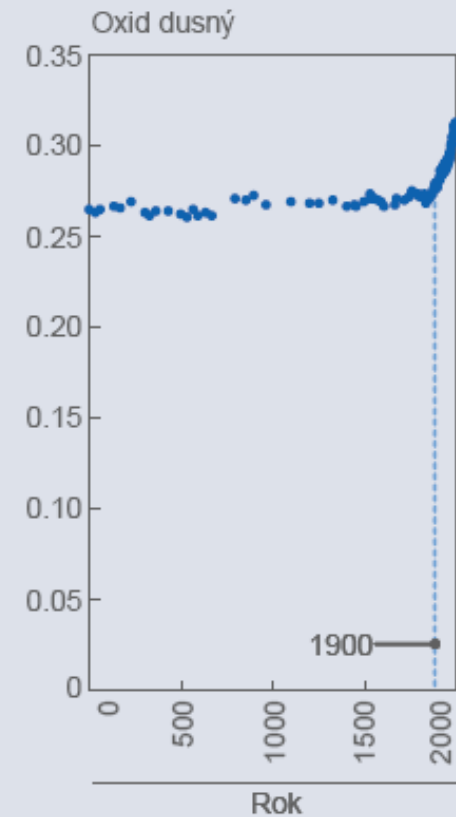
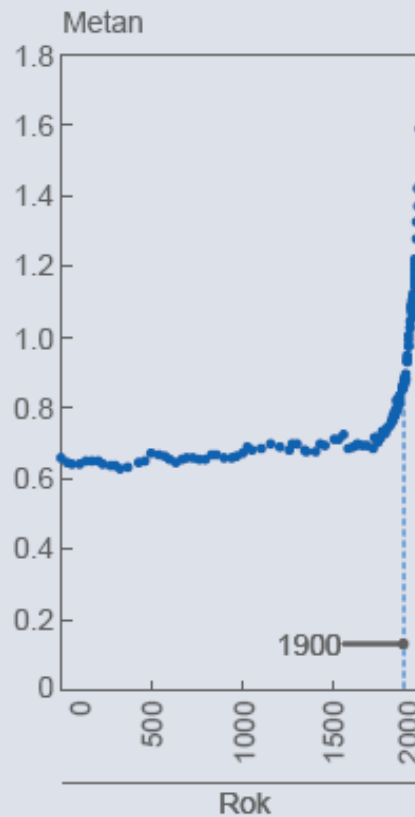
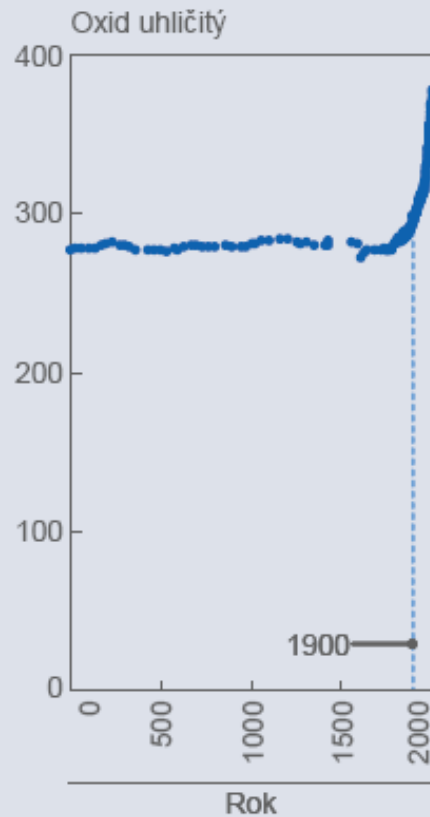


„Dnes vyprodukuje světová ekonomika za dva týdny více zboží než kolik se ho vyrobilo za rok 1900“!

Vývoj množství skleníkových plynů

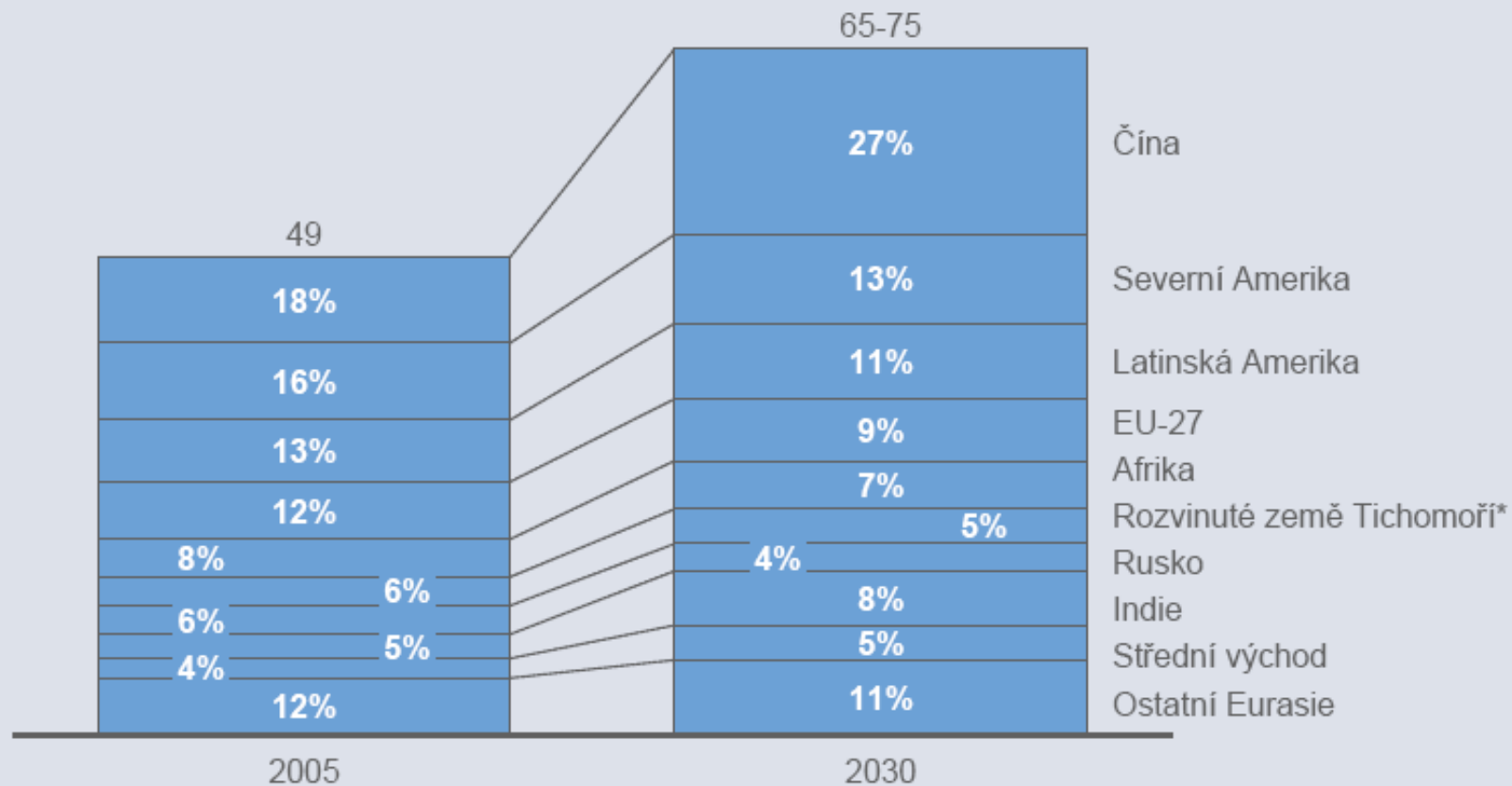
Obrázek 2: Atmosférické koncentrace skleníkových plynů

Počet částic na jeden milion



Předpokládaný vývoj

Obrázek 3: Předpokládaný vývoj světových emisí skleníkových plynů
V Gt CO₂e/rok



* Japonsko, Austrálie, Nový Zéland, Taiwan, Jižní Korea

Skladba skleníkových plynů

Nejde jen o CO₂ ... CH₄ je 23x účinnější!

CH₄ významným producentem zemědělství...

Skleníkové plyny (lidská činnost) v České republice (přepočteno na ekvivalent CO₂ v Gg)

Emise skleníkových plynů	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Celkem
1990	159 811.66	18 539.81	11 869.96			77.68	190 299.10
1991	144 688.86	16 864.17	10 039.25			77.32	171 669.59
1992	128 373.02	15 861.22	8 977.61			76.96	153 288.81
1993	125 556.20	14 862.49	7 914.48			76.60	148 409.77
1994	118 785.64	13 959.82	7 834.31			76.24	140 656.00
1995	123 467.35	13 713.91	8 106.26	0.73	0.12	75.20	145 363.59
1996	130 252.95	13 530.26	7 689.95	101.31	4.11	77.52	151 656.10
1997	124 406.70	13 101.83	7 840.13	244.81	0.89	95.48	145 689.84
1998	116 848.92	12 632.56	7 793.05	316.56	0.89	64.19	137 656.16
1999	113 308.80	12 128.57	7 607.63	267.59	2.55	76.98	133 392.12
2000	119 296.28	12 151.40	7 733.27	262.50	8.81	141.92	139 594.17
2001	120 585.07	12 310.79	7 931.98	393.37	12.35	168.73	141 402.29
2002	117 018.99	12 129.69	7 647.30	391.29	13.72	67.72	137 268.72
2003	119 941.36	11 832.30	7 241.79	590.14	24.53	101.25	139 731.38
2004	120 523.13	11 644.92	7 812.42	600.30	17.33	51.89	140 649.98
2005	119 406.81	11 711.95	7 517.29	594.22	10.08	85.88	139 326.22
2006	124 409.41 (86 %)	12 047.93 (8 %)	7 394.04 (5 %)	872.35 (1%)	22.56 (0 %)	83.07 (0 %)	144 829.35

Vysvětlivky:

HFCs – částečně fluorované uhlovodíky

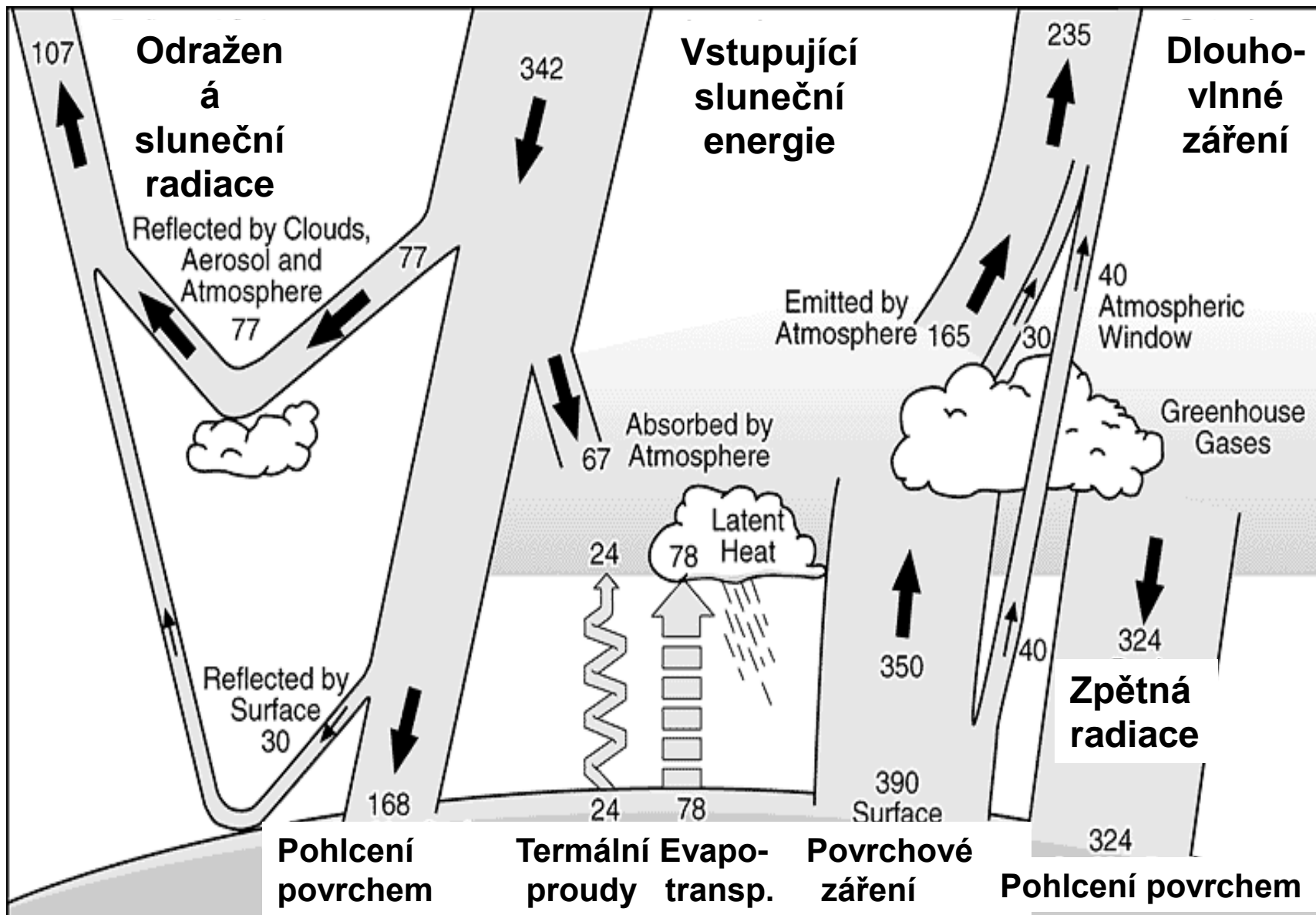
PFCs – zcela fluorované uhlovodíky

SF₆- fluorid sírový

„Vyprodukování jednoho kg hovězího masa uvolňuje tolik CO₂ jako 100km jízda v BMW 118.“

A dále: anaerobní rozklad biomasy (permafrost), rýže, termity...

Skleníkový efekt: energie [W m^{-2}]



Jevy ovlivňující krajinu → klima

biotické faktory – člověk
(zemědělec, dřevař...), ale i
urbanizace, odvodnění a těžba
surovin

Odlesňování v Brazílii

1975 - zdravý prales

1989 - pronikání zemědělských
ploch podél linií cest

2001 - pokračující nahrazování
pralesa plantážemi



Urbanizace



Letecký snímek
proměna obce Milná
(Lipno)

Zpevněné plochy

Povrch střech
v zástavbě



Velké opuštěné
zpevněné parkoviště



Letecký snímek
dálnice D1



Velké nepropustné plochy zvyšují povrchový odtok při přívalových srážkách snižují možnost vsaku do podzemních vod
při slunci zvyšují povrchovou teplotu

Zemědělství

Půda obsahuje víc uhlíku (humus), než vegetace a atmosféra. Intenzivní hospodaření = odnímání humusu (C ve formě CO_2 uniká do atmosféry.

V oblastech, kde se provádí tzv. hospodaření *slash and burn* mýcením a vypalováním dochází do 3 let k vytěžení půdy, tzn. zbavení půdy humusu a přenosu uhlíku v podobě CO_2 do atmosféry.

Traviny významně přispívají ke vstupu humusu do půdy prostřednictvím kořenů. I při případném spálení zůstávají zuhelnatělé zbytky v půdě.



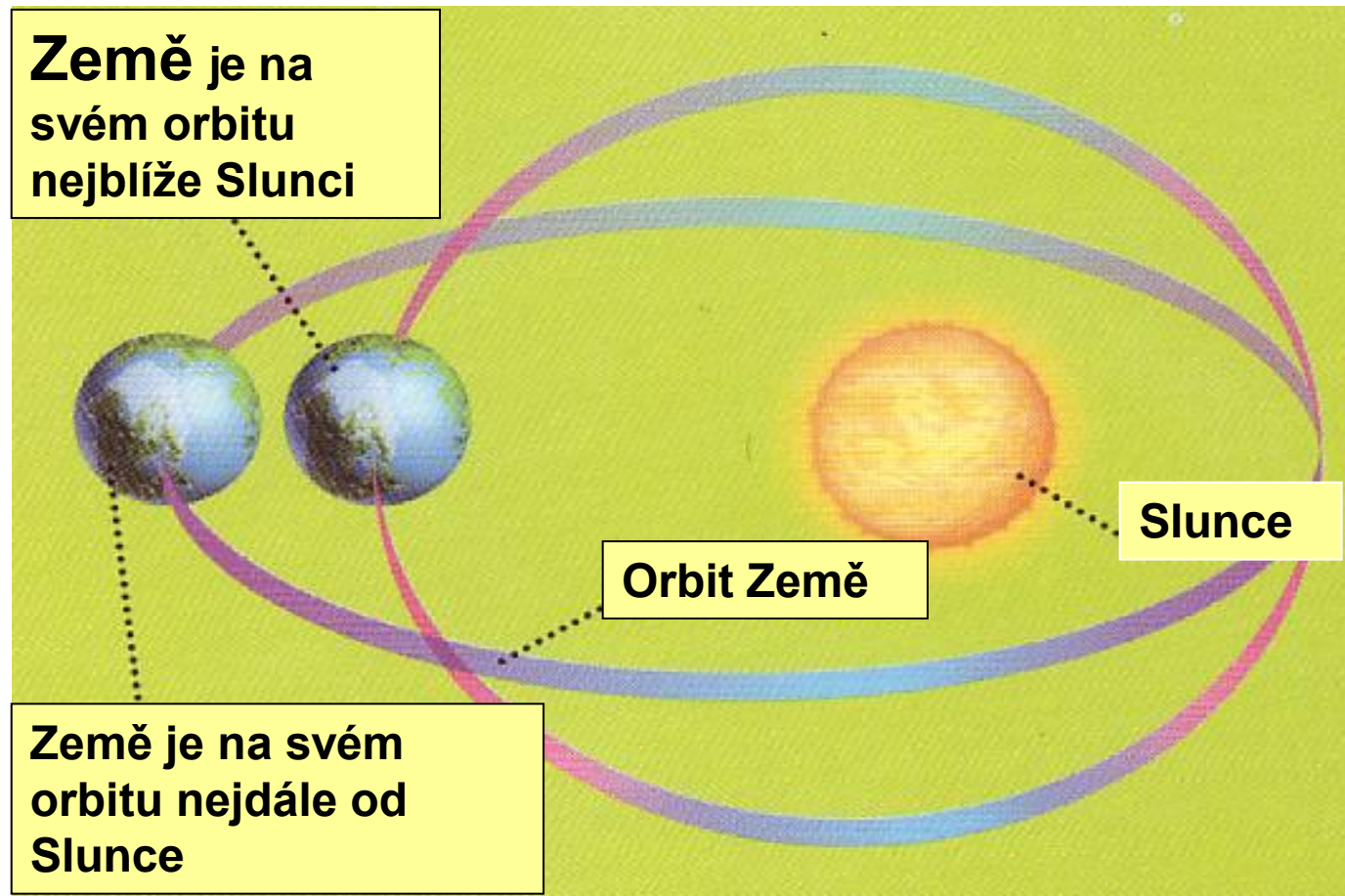
Přirozené příčiny změn klimatu Milankovičovy cykly

Vliv změn orbitu Země na klima ↔ změny klimatu byly vždy

Milutin Milankovič - Srbský matematik (1879-1958),
který studoval změny oběžné
dráhy Země a vliv těchto změn
na zemské klima!

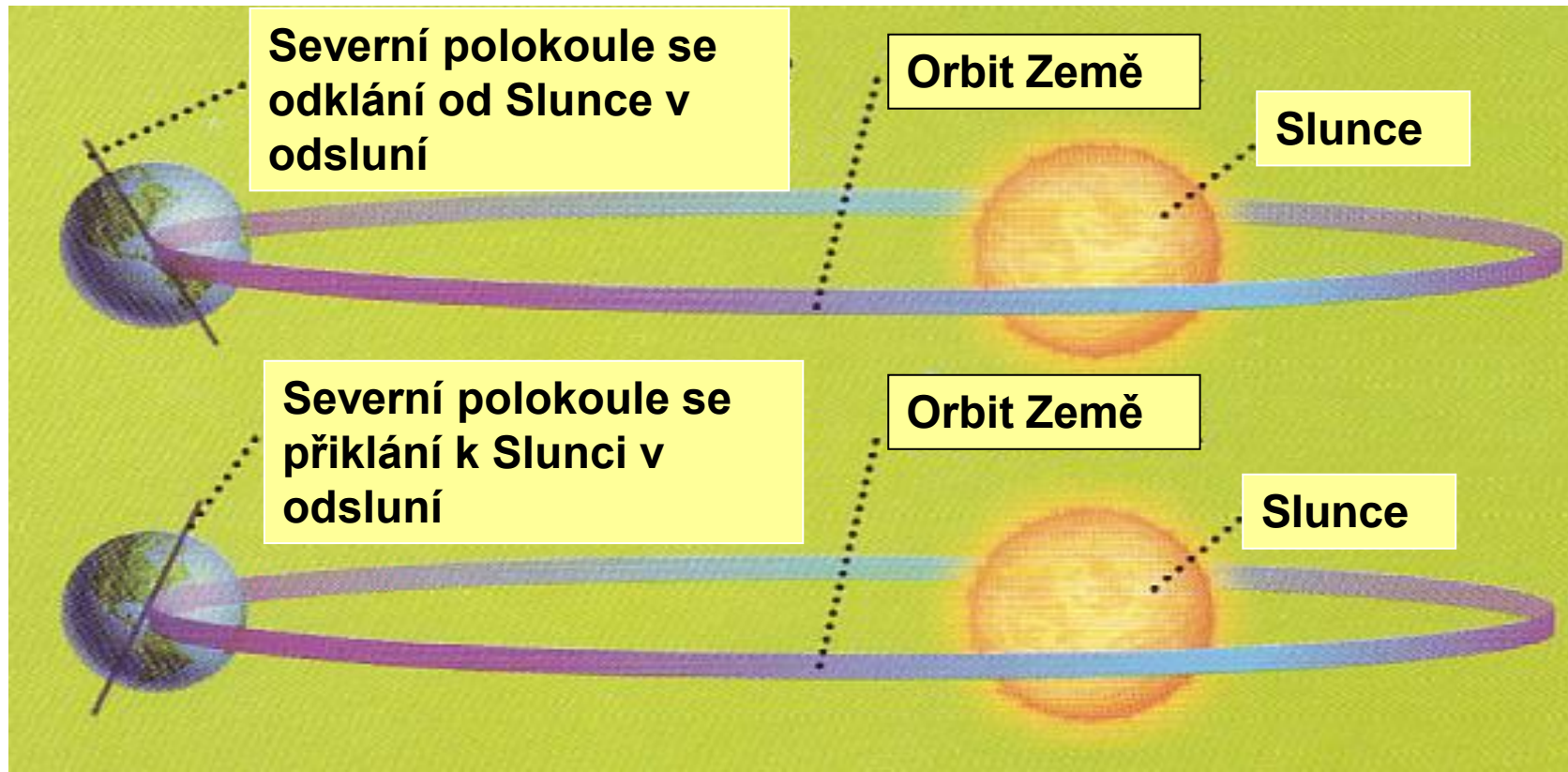
Změny eliptické dráhy Země

Orbit Země má tvar elipsy. Její výstřednost se mění v cyklech asi 100.000 let, což odpovídá cyklům dob ledových a meziledových



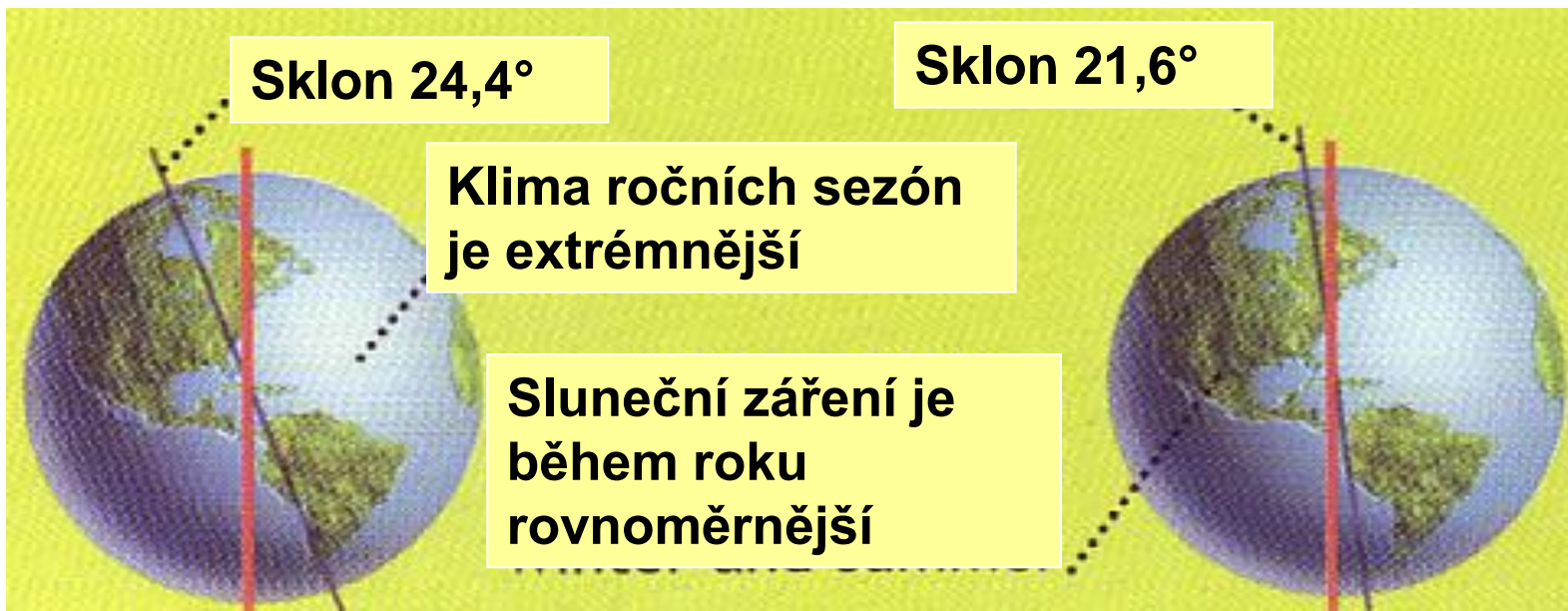
Precese

Rotující zemská osa vykonává precesi a proto se severní pól přiklání a odklání od Slunce v přísluní (perihelium) a odsluní (afelium). Délka cyklu je 23.000 let



Změna sklonu osy Země

Sklon osy Země vůči kolmici na rovinu orbitu se mění od $21,6^\circ$ do $24,5^\circ$ (dnes je $23,5^\circ$). Doba cyklu je 41.000 let. Větší sklon znamená větší klimatický rozdíl mezi ročními sezónami...

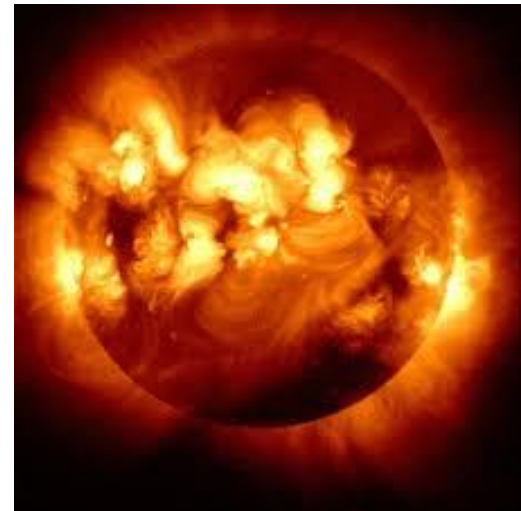


Změna int. sluneční aktivity

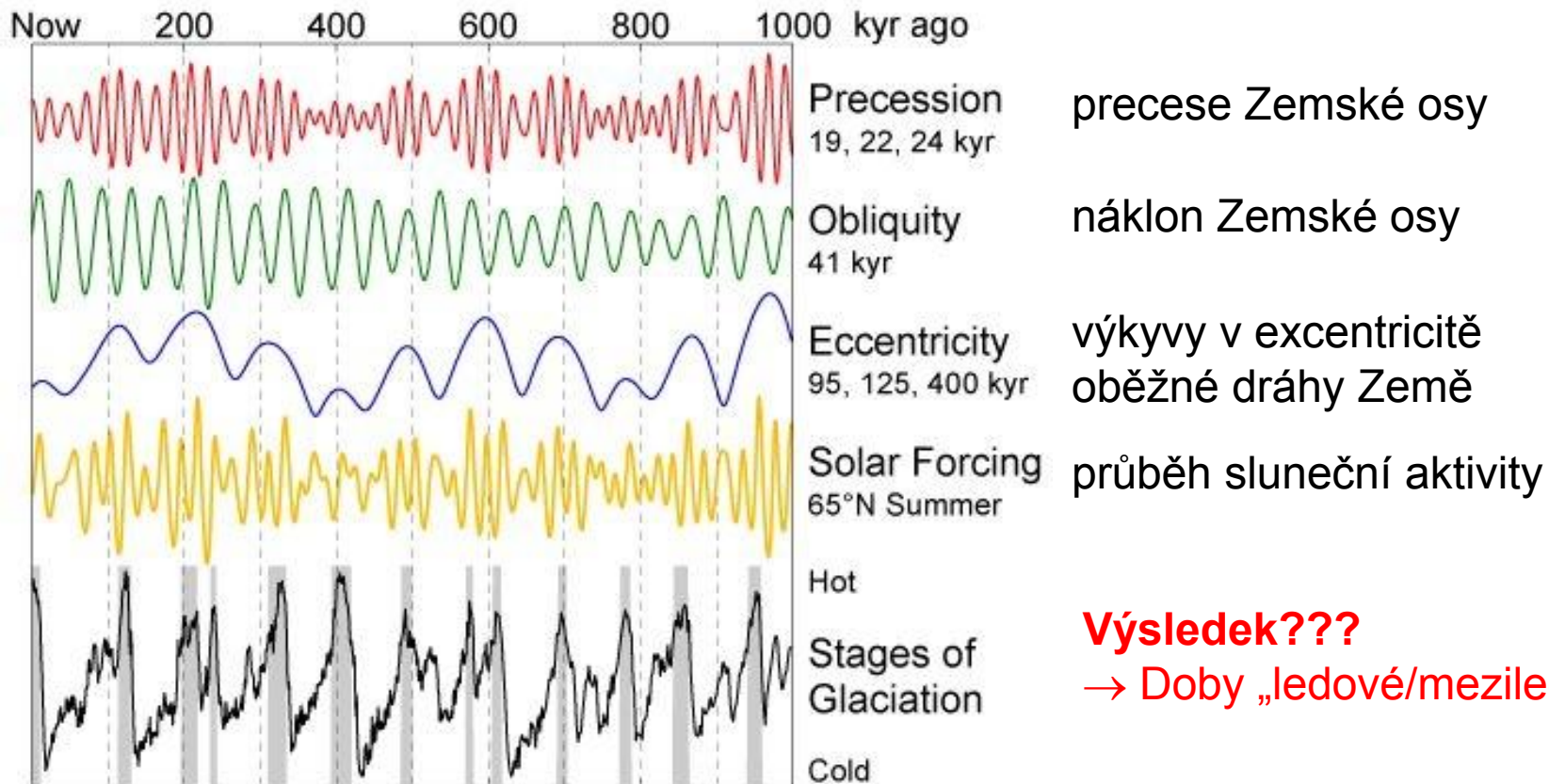
Sluneční záření je zásadním (ne jediným) zdrojem energie pro Zemi!

Množství E záleží na sluneční aktivitě, která kolísá v cyklech.

Tu udáváme v množství slunečních skvrn, (více později)



Pokud vlivy „sečteme“ ...



Výsledek???

→ Doby „ledové/meziledové“

Závěr:

Antropogenní vliv na klima je významný

Vliv má změna složení atmosféry, změna v chování společnosti i změna krajiny

Klima – Krajina – Společnost tvoří spojitý systém

Princip řešení směřuje k udržitelnému rozvoji (krajiny, společnosti, klimatu)!

Děkuji za pozornost

Těším se na dotazy

