

Carbon sinks in drought times:  
consider biochar

Propady uhlíku v dobách  
sucha: zvažme biouhel

Jan Hollan

CzechGlobe –  
Global change research centre  
AS ČR

# Global climate disruption

## Globální klimatický rozvrat

- the proper name of what is happening
- pravé označení toho, co se děje

# Misleading names

## Zavádějící označení

- **Global warming**, a result of planetary energy disbalance, is but a driver of it
- global temperature anomaly is a handy, but not really illustrative parameter
- **Globální oteplování**, důsledek radiační nerovnováhy planety, je pouze hybatelem rozvratu,
- globální teplotní odchylka je jednoduchý ukazatel, ale ne zrovna výmluvný

# Can be perceived as Vzbuzuje dojem, že je

- uniform across the planet
  - it's mainly about temperature
  - gradual
  - quite possibly benign
- 
- rovnoměrné po celé Zemi,
  - týká se vlastně jen teploty,
  - pozvolné
  - a dost možná neškodné

# But the changes are Ale změny jsou doopravdy

- highly nonuniform geographically
  - not just in temperature
  - rapid compared to the capacities for adjustment
  - harmful for most places and most times
- 
- velmi nerovnoměrné,
  - týkají se zdaleka ne jen teplot
  - rychlé ve srovnání s možností přizpůsobení
  - v mnoha případech a místech škodlivé

# Not just averages: Extremes, timing, spatial distribution of Nejen průměry: Extrémy, načasování, rozmístění

- hot and cold
- cloudy and clear
- humid and dry
- snow, snow cover and melt
- how hard the wind blows
  
- horka a zima,
- nebe zataženého a jasného,
- vlhka a sucha
- sněžení, sněhové pokrývky a tání
- vánků, vánic, tornád a tajfunů

# Climate change

## Změna klimatu

Sounds innocent, gives no hint what's on

Zní to nevinně, nedává to ani náznak, co se vlastně děje

# Climate change

## Změna klimatu

- means a **disruption of the patterns**. A small change in the index (average temperature) means large changes of the occurrence of various weather phenomena.
- Like body temperature: even one degree counts, three degrees are a big problem.
- znamená **rozvrat dosavadních charakteristik**. Malá změna ukazatele (průměrné teploty) znamená velké změny výskytu různých typů počasí.
- Jako tělesná teplota: i jeden stupeň hraje roli, tři stupně jsou už velký problém.



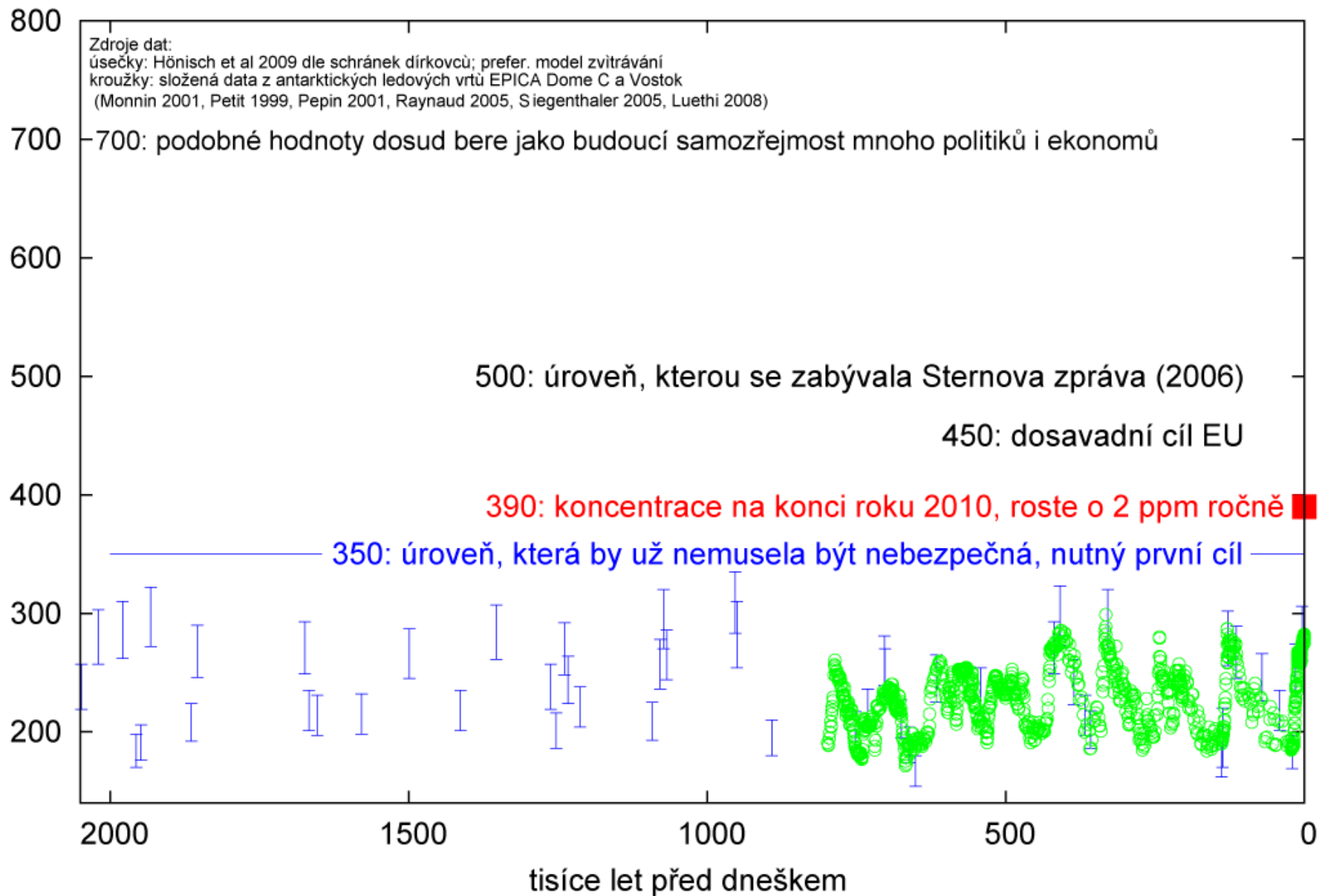
# The cause

## Příčina

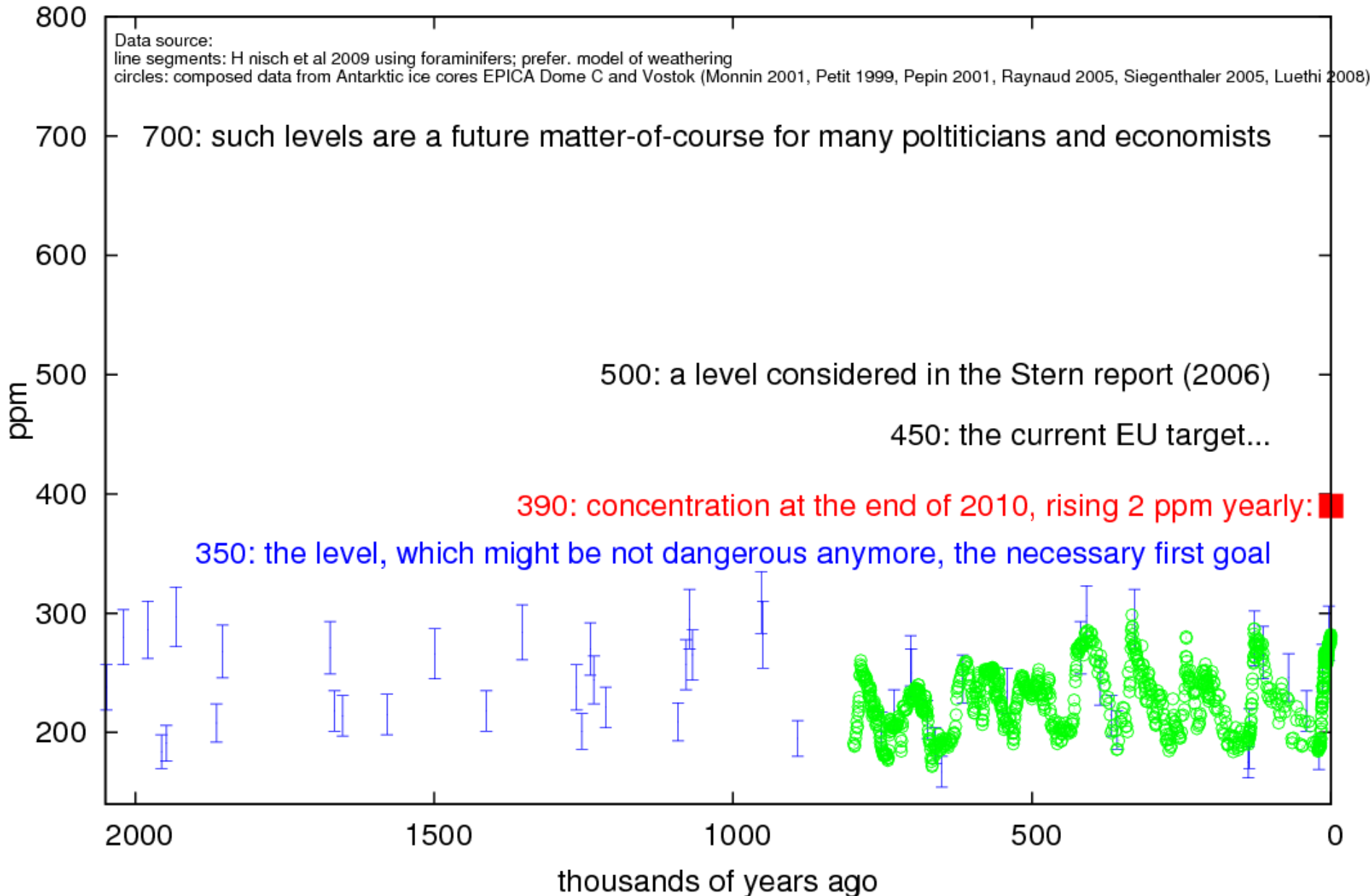
Extremely high concentration of  
greenhouse gases

Nesmírně vysoká koncentrace  
skleníkových plynů

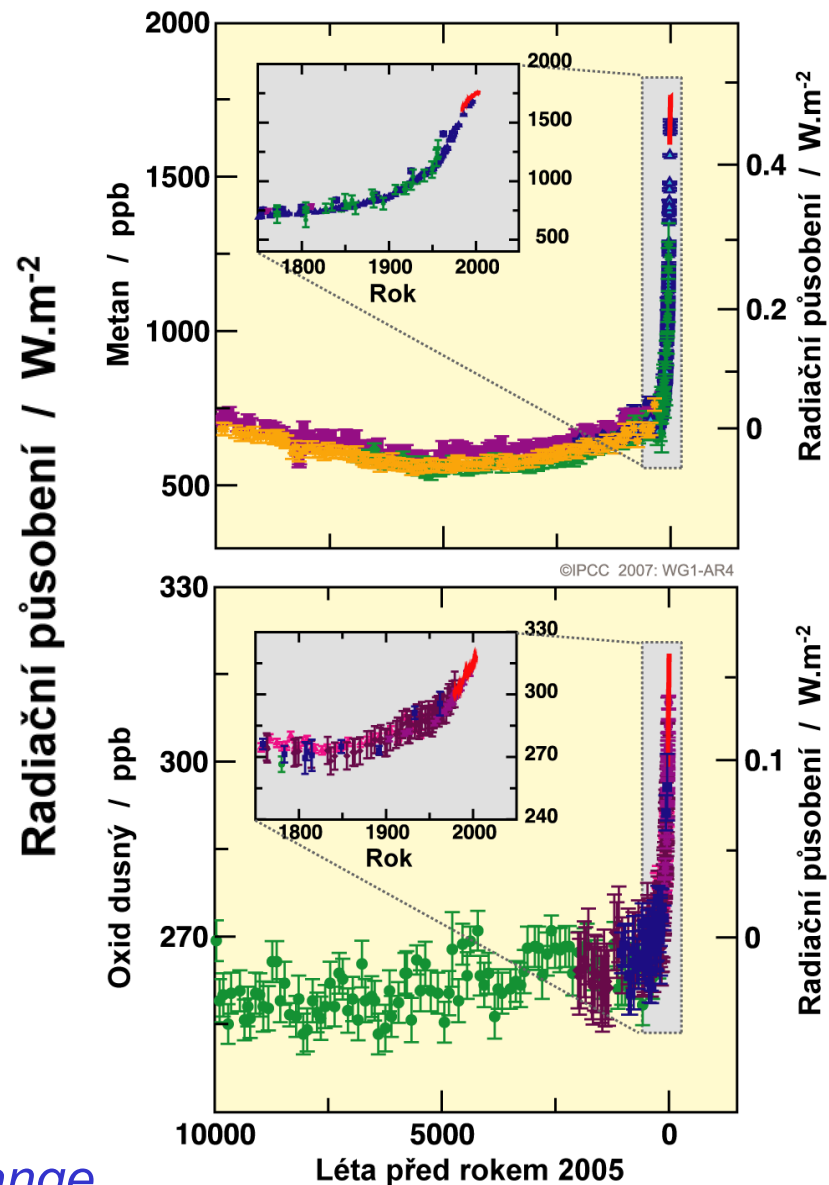
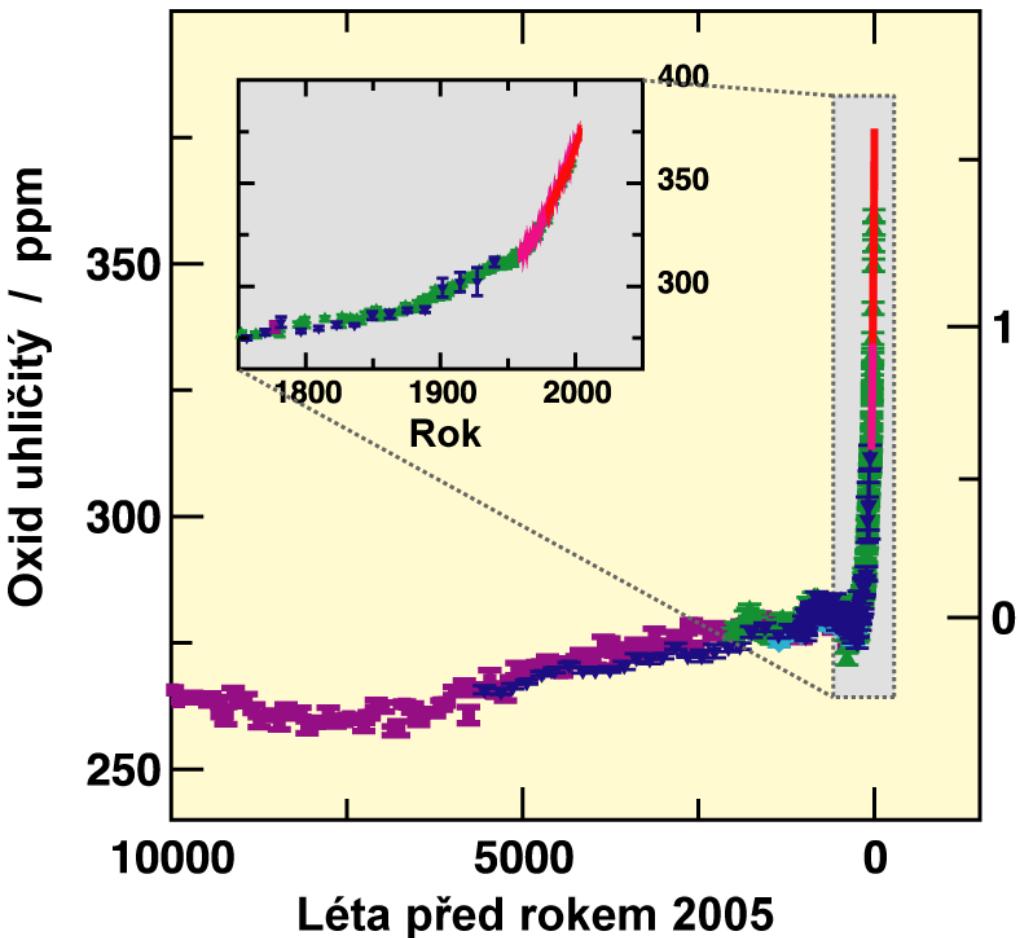
# Koncentrace CO<sub>2</sub> během čtvrtohor, dnes a ...zítra?



# CO<sub>2</sub> in the quarternary period, today and ...tomorrow



# Změny koncentrací oxidu uhličitého dle rozboru ledových vrtných jader a přímých měření složení ovzduší



*Intergovernmental Panel on Climate Change  
4<sup>th</sup> Assessment Report (IPCC AR4, Feb. 2007)*

# Globální teplota vzhledem k období 1800-1900 (°C)

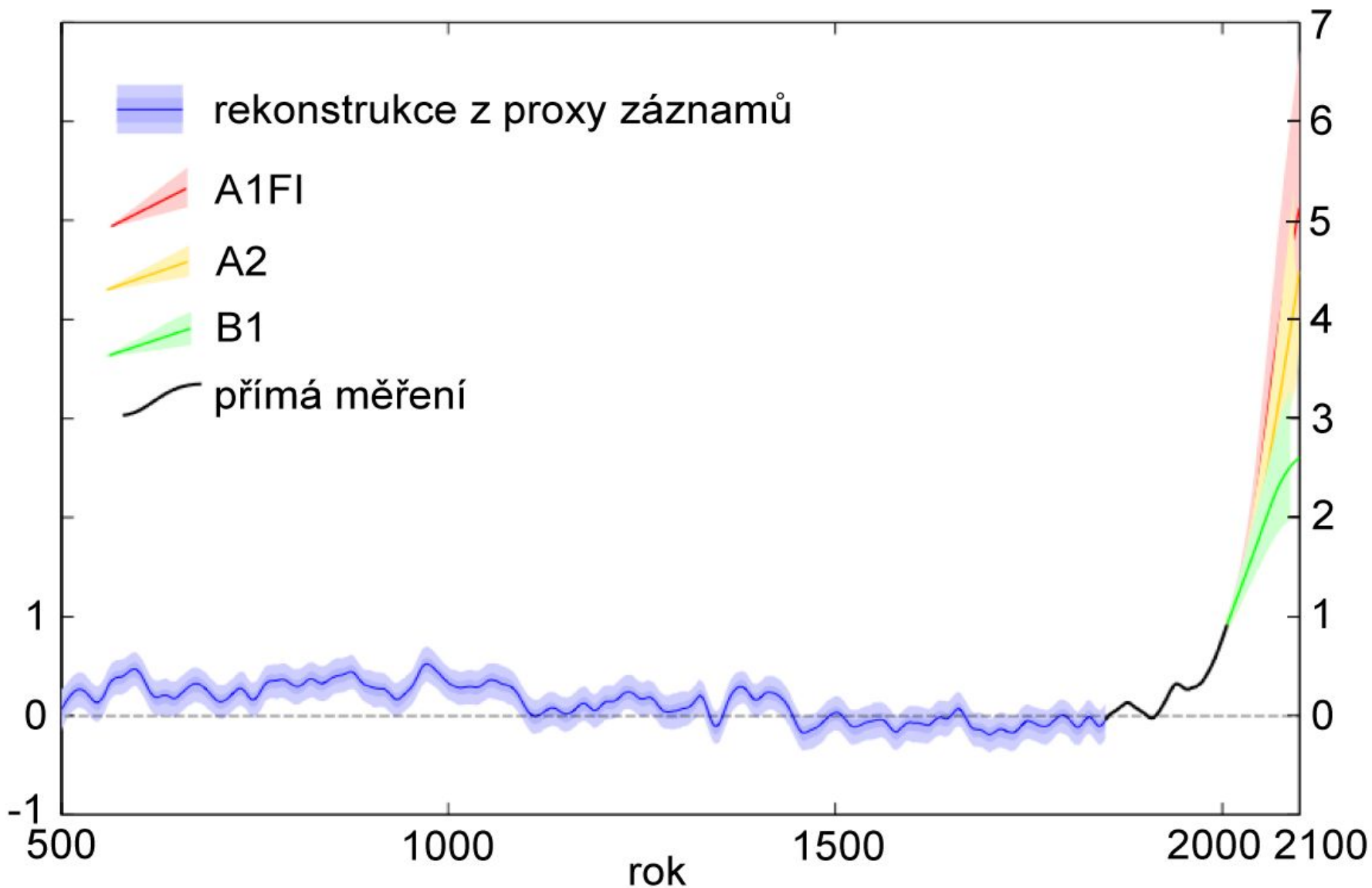
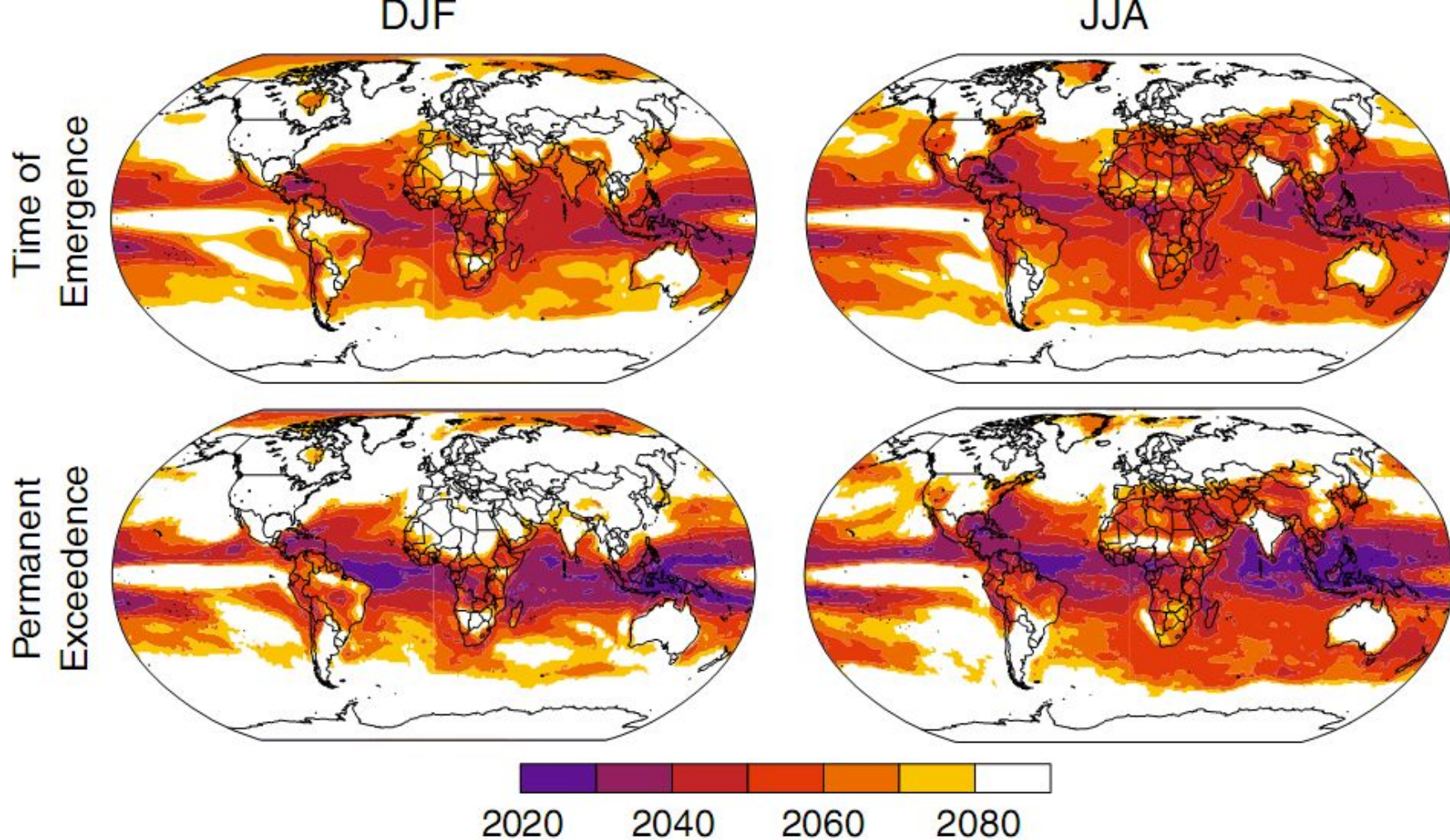
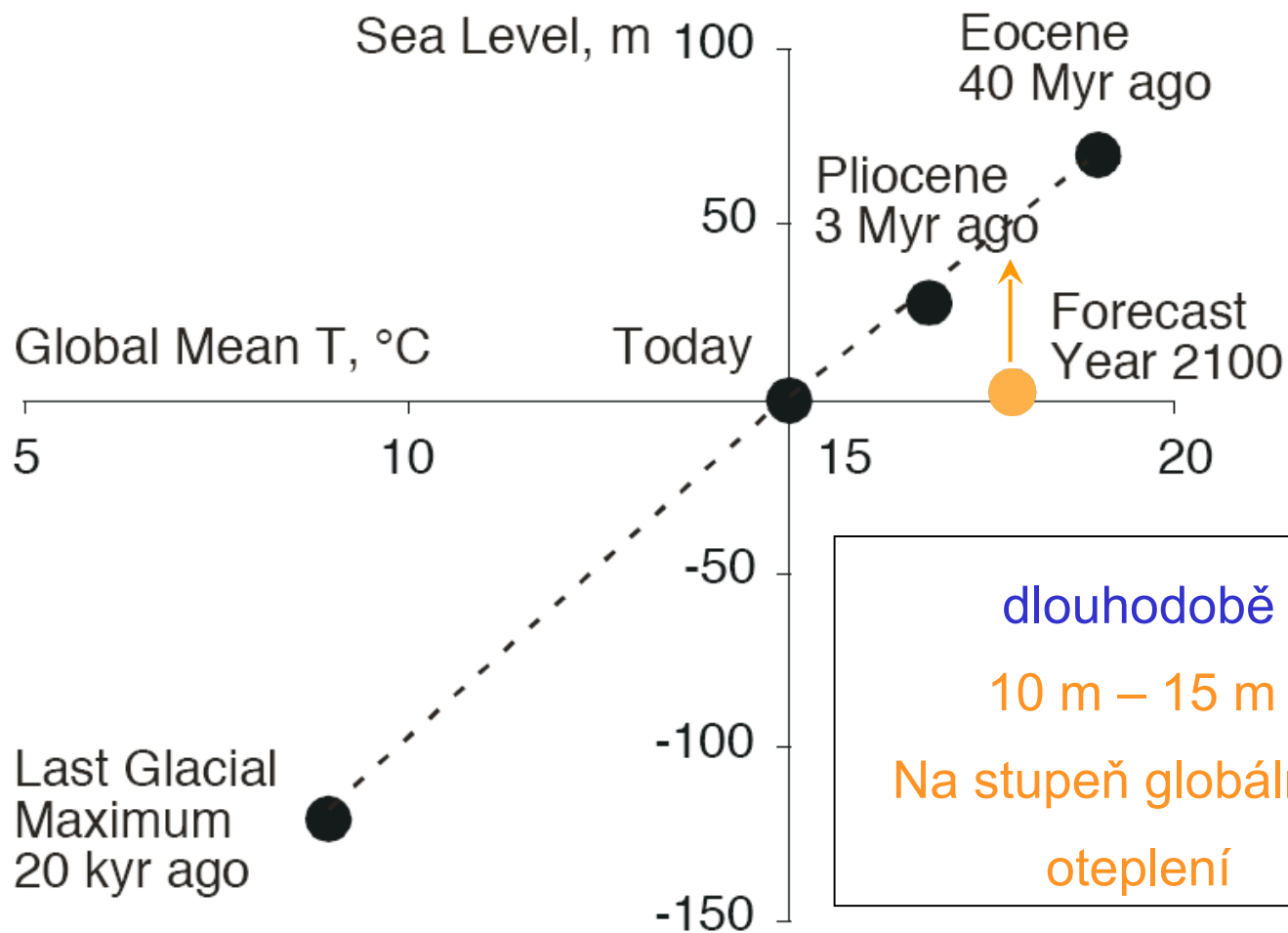


Figure 21: Rekonstruované a pozorované změny teplot a projekce do budoucna



**Fig. 2** Decade of emergence of extreme surface air temperature. The *top row* shows the time of emergence (TOE) of the ensemble signal, calculated as the decade in which the ensemble mean seasonal temperature difference from the 1980–1999 maximum becomes permanently greater than the spread (one standard deviation) between the individual member differences from the 1980–1999 maximum. The *second row* shows the decade of the last occurrence of a season that is cooler than the 1980–1999 maximum, calculated as the median of the values across the CMIP3 ensemble. We cannot confirm whether the exceedence is permanent beyond the end of the 21st century, and therefore eliminate dates after 2080. Further details of both metrics are given in the text, and in Fig. S1

# Minulé odchylky mořské hladiny



13 m



Holandské krávy připravené na globální oteplení!



Meze adaptace?

©Bill Hare





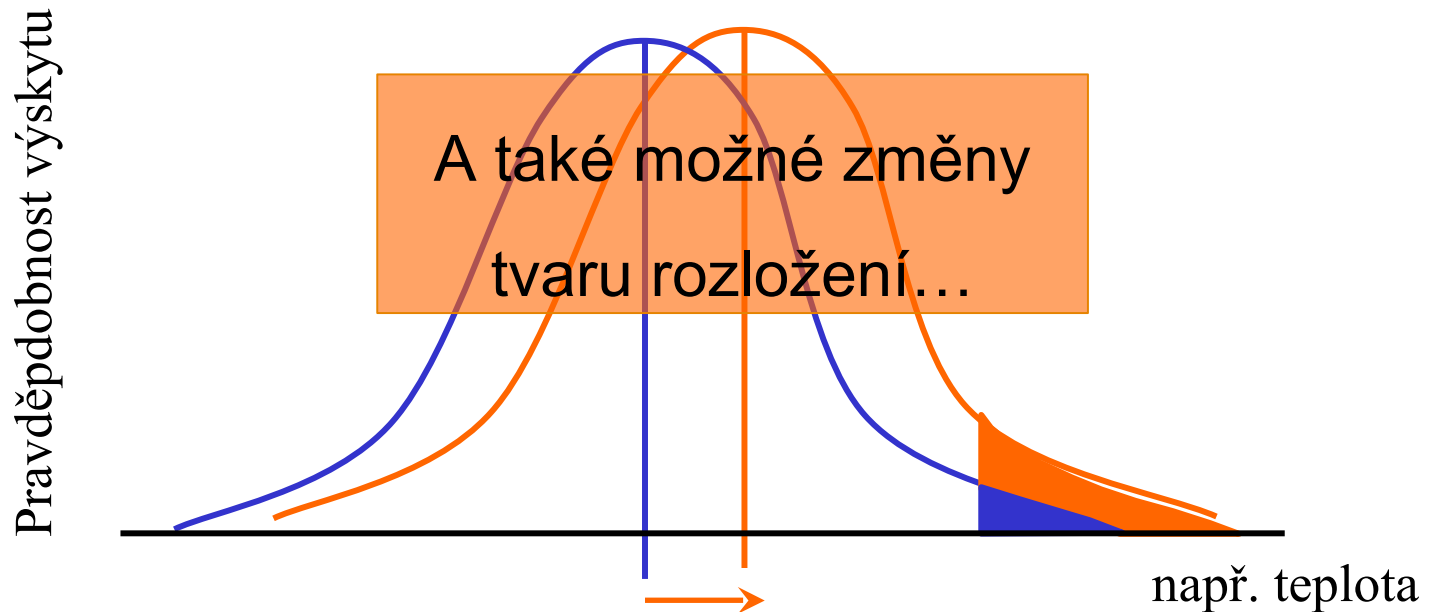
# What more concerns agriculture?

## Co to ještě znamená pro zemědělství?

- Temperature extremes damage crops
- Drought and floods make it even worse
  
- Teplotní extrémy ničí úrodu
- Sucha a záplavy to dále zhoršují

# Extrémní události

- Rozložení pravděpodobnosti
  - Výskyt extrémních jevů



- malý posun střední hodnoty
- mnohem větší nárůst extrémních událostí

povodně



Teplejší atmosféra pojme více  
vlhkosti  
(~7%/°C)

➤ Větší srážky v přívalech !

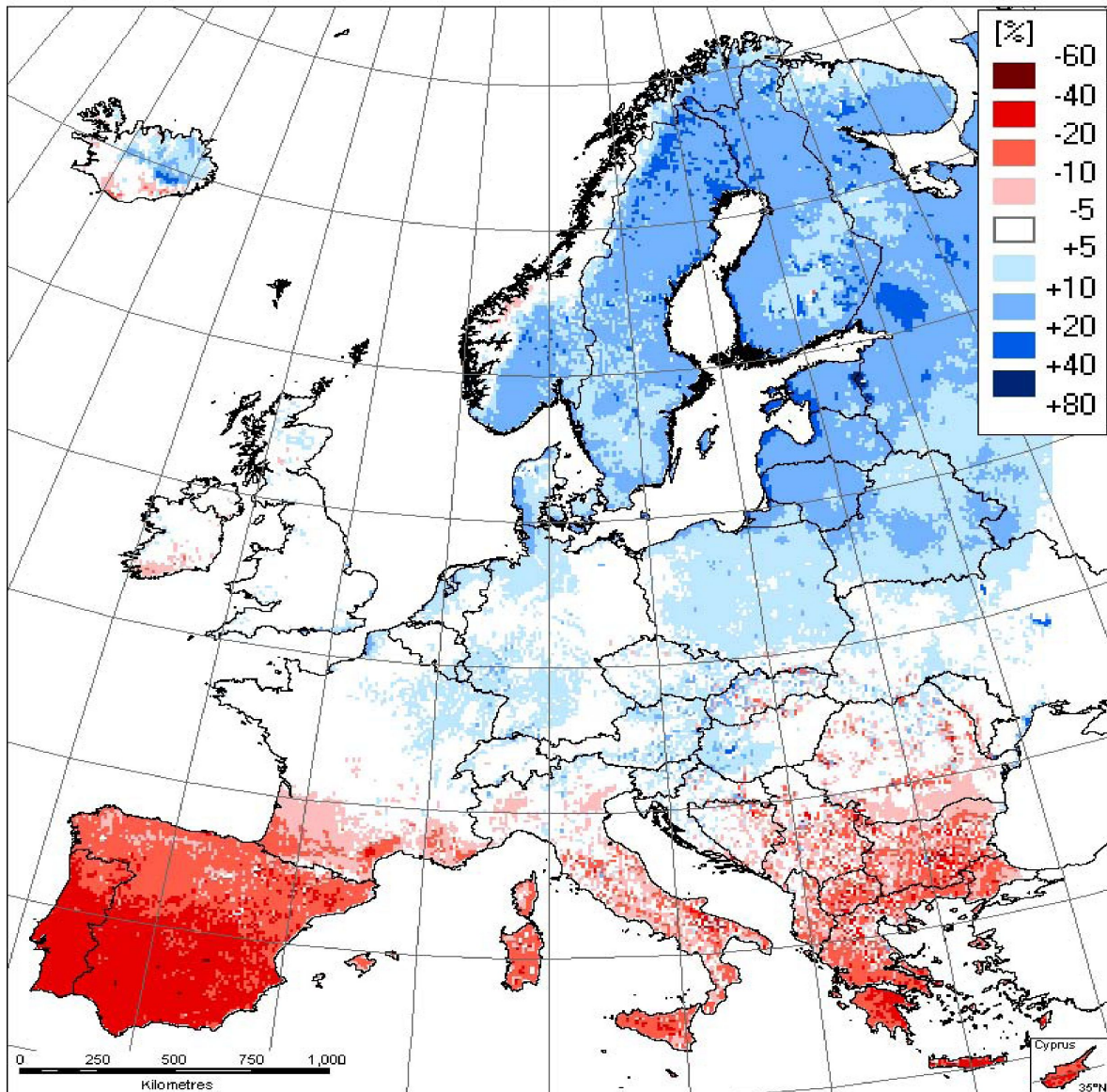
➤ více povodní ?

➤ více such ?



# Projektované změny srážek

Precipitation: change in annual amount [%]



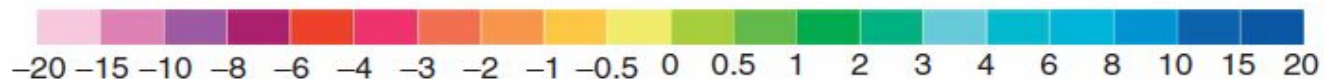
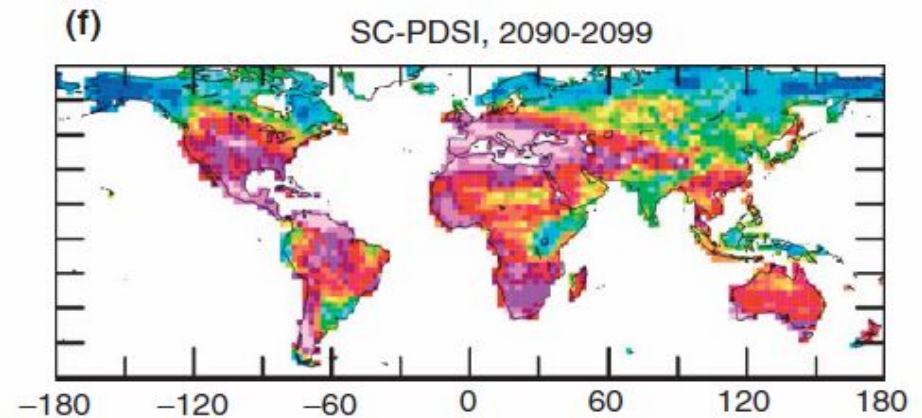
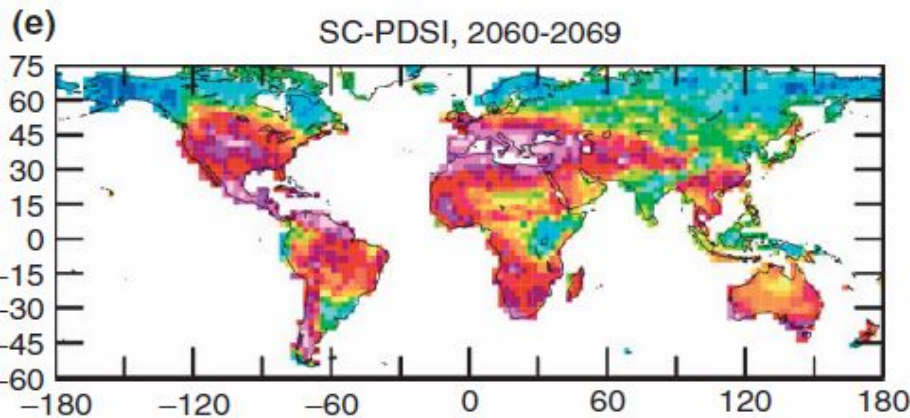
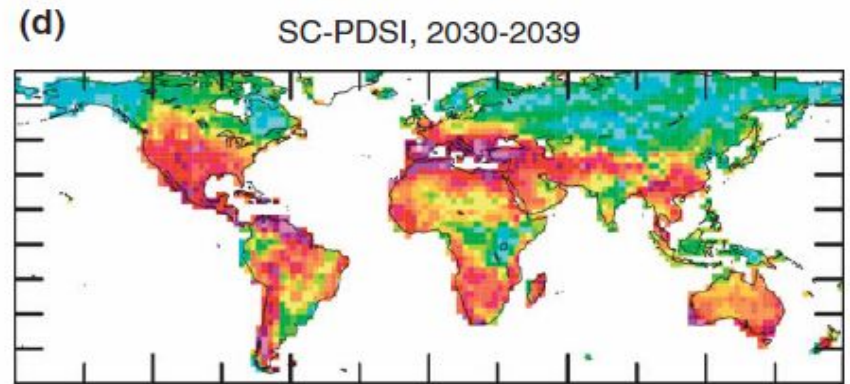
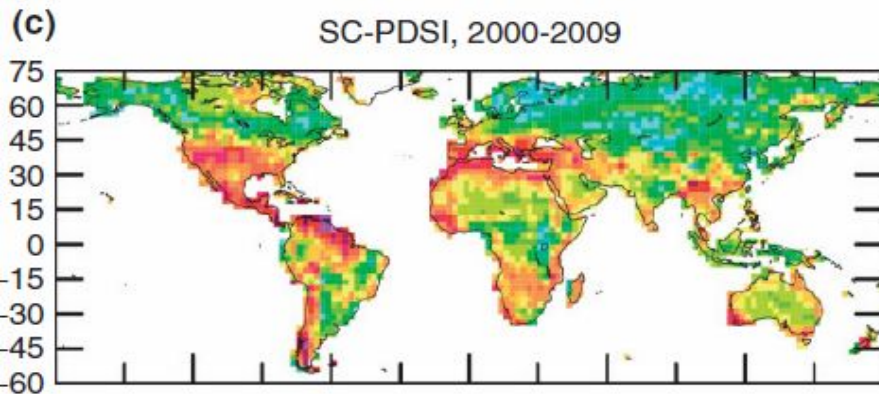
Roční změny v %  
(období 2071/2100 ve  
srovnání s 1961/1990,  
SRES A2)

[http://ec.europa.eu/environment/climat/adaptation/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/climat/adaptation/index_en.htm)

# Index vážnosti sucha (již červená znamená extrémní sucho)

(22 modelů při vývoji dle SRES A1B)

(Dai, 2010: Drought under global warming: a review)



# Adaptation: an Israel-like Adaptace: s vodou jako v Izraeli

- Rain-fed agriculture won't be reliable here
- Water-conserving irrigation systems have to be introduced and become common
- Rainpours-catching measures are a must
  
- Závlaha rovnou ze srážek nespolehlivá
- Zavádět úsporné zavlažovací systémy, aby se včas staly běžné
- Záchyt vody z přívalových dešťů

Back to traditions + science =  
not enough

Zpět k tradicím + vědecká opora:  
nestačí

- Weird weather patterns need more resilient systems
- Divoké nové počasí vyžaduje odolnější systémy

**Stabilizovat** „na úrovni, která zamezí nebezpečnému lidskému zásahu do klimatického systému“

**United Nations  
Framework Convention on Climate Change  
(1992)**

*Aim:*

*to stabilize greenhouse gas concentrations...*

*“...at a level that would prevent dangerous anthropogenic interference with the climate system.”*



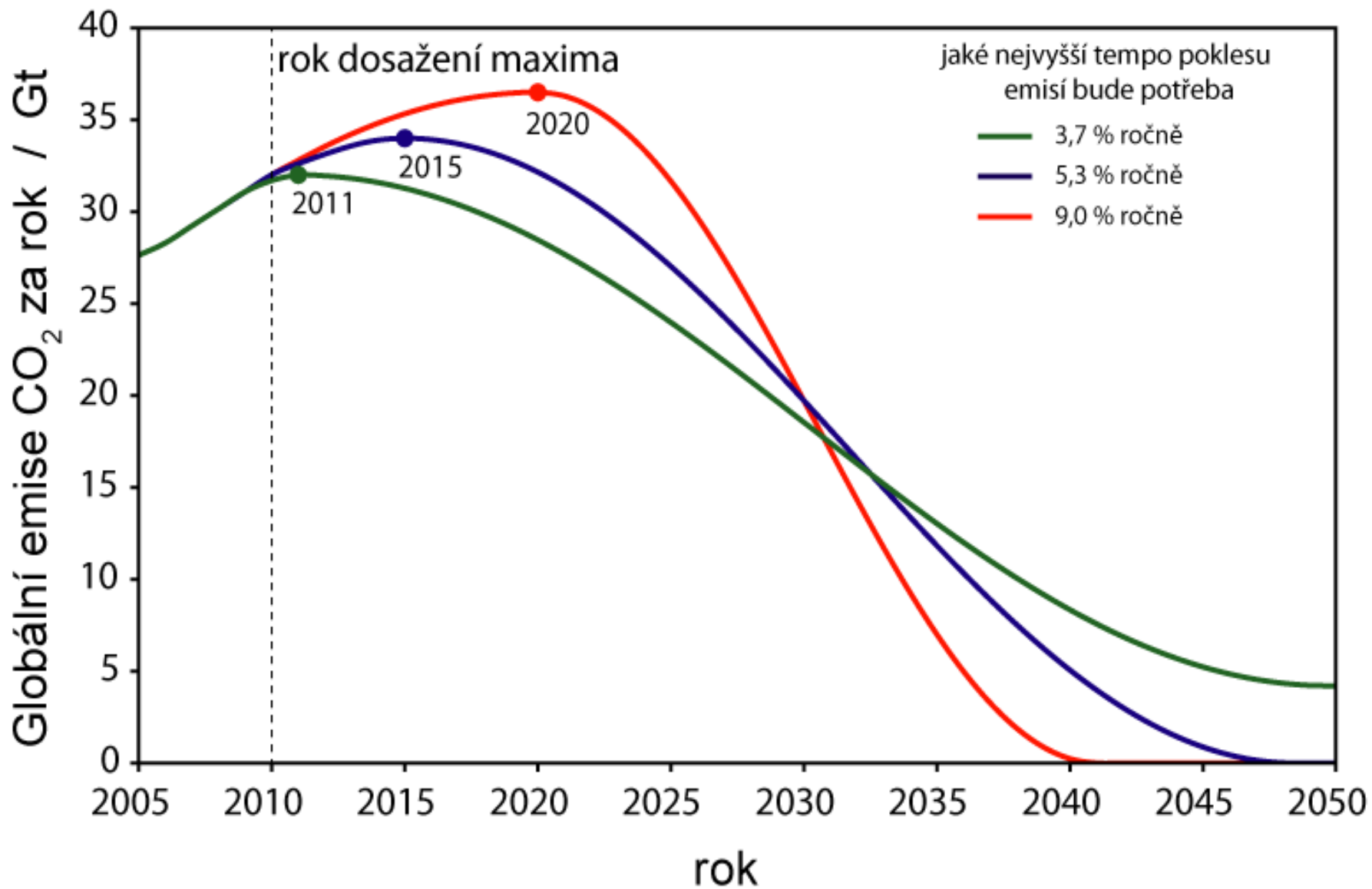
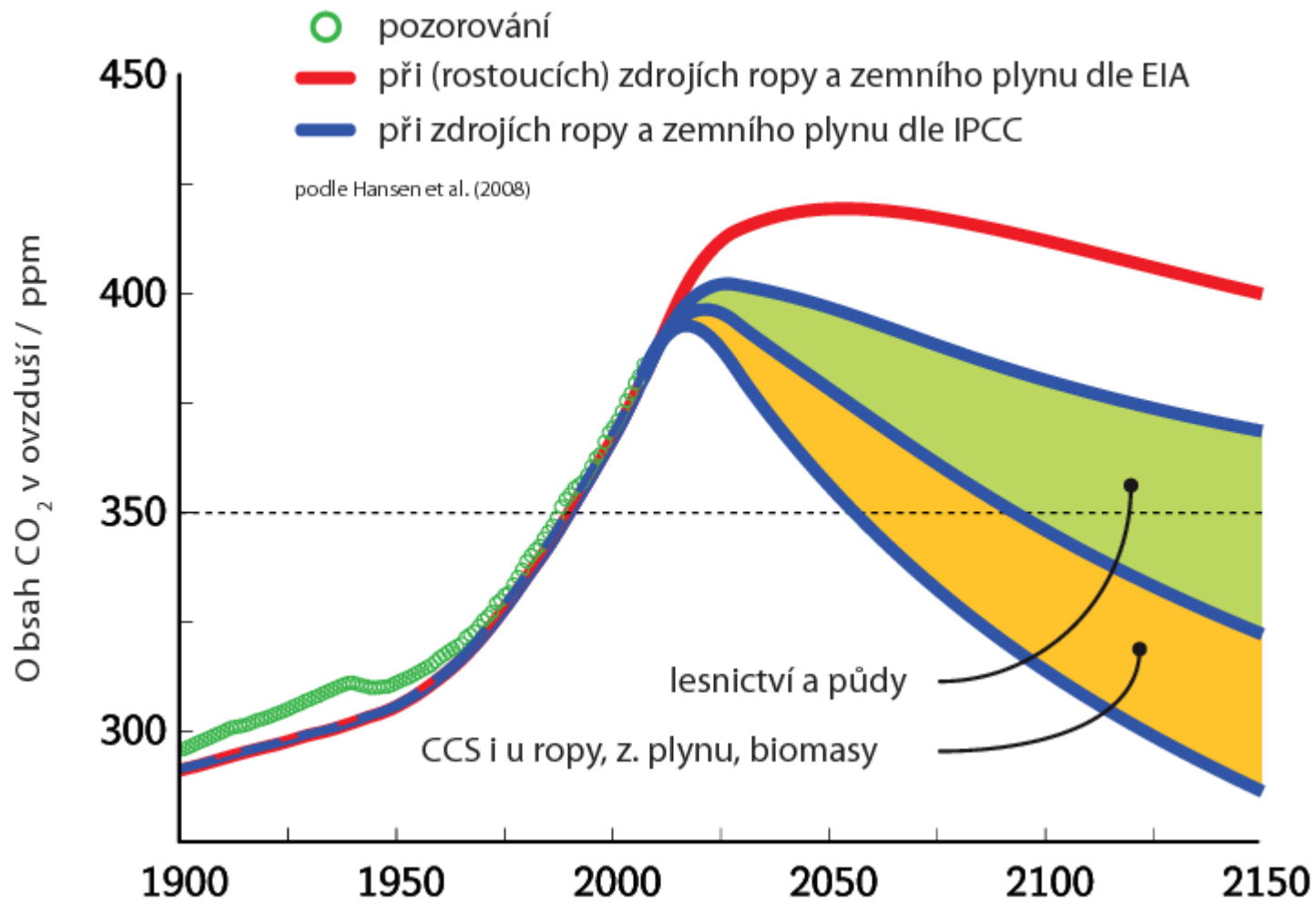


Figure 22: Vývoj emisí, který by dával naději 67 %, že globální oteplení nepřesáhne 2 °C

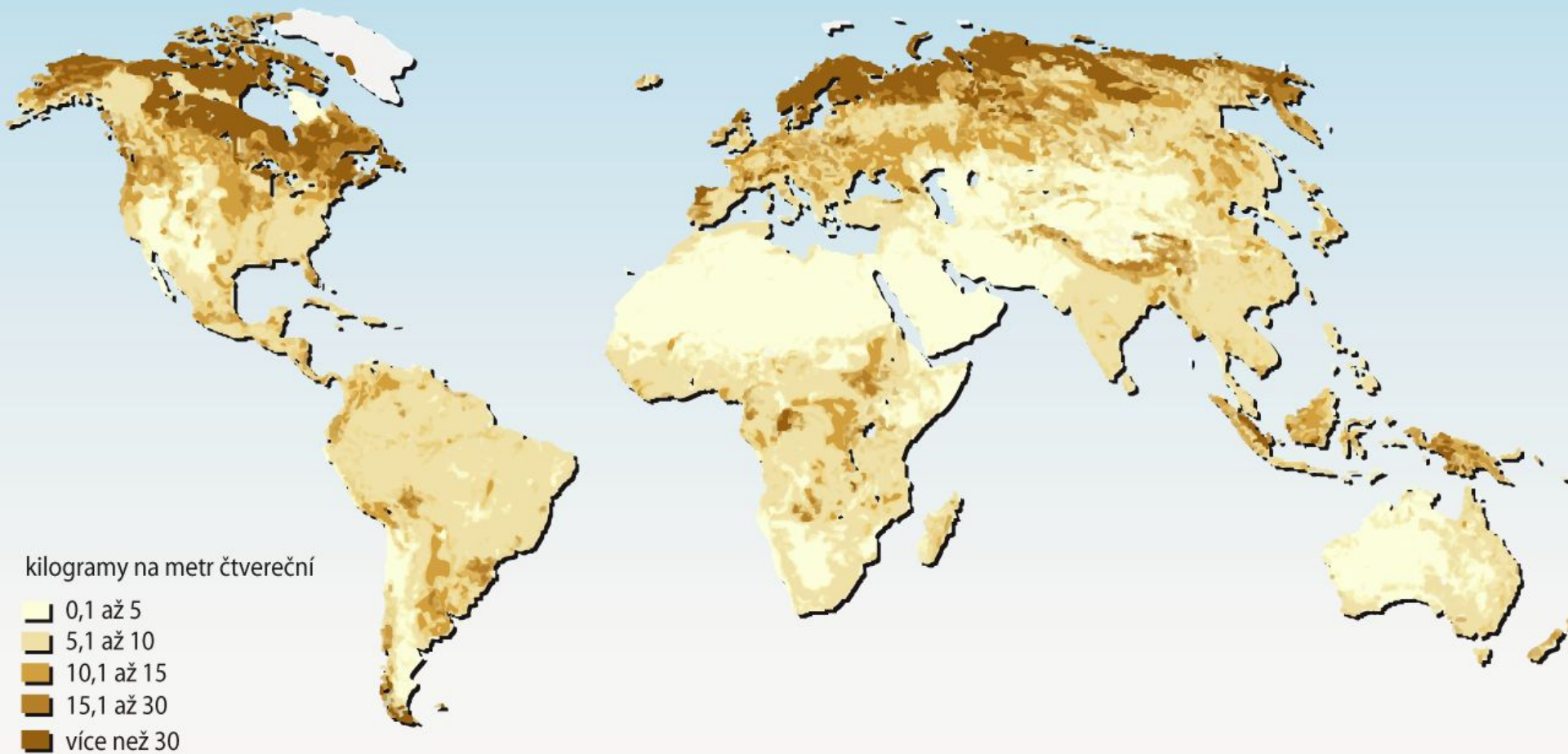
**Cíl pro CO<sub>2</sub>:**

**< 350 ppm**

**Pro záchranu planety v podobě,  
ve které se vyvinula civilizace**



## Obsah uhlíku ve světových půdách



# Restoring soil carbon stocks

## Obnovení obsahu uhlíku v půdě

- is a recognised and much needed goal of organic agriculture
- but no more a sufficient one
- je uznávaným a velmi potřebným cílem biozemědělství
- který ale už nestačí

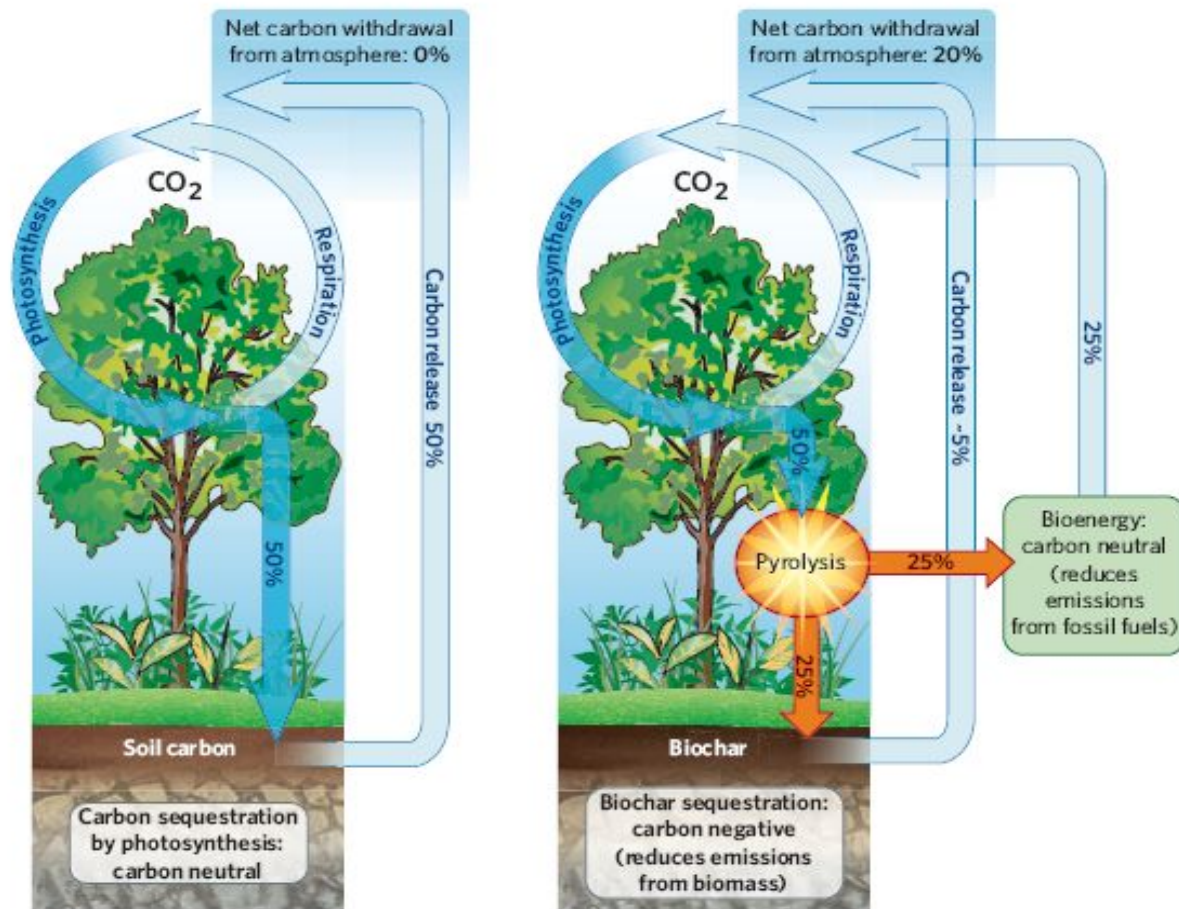
# A long-time rise is needed

## Potřebujeme trvalý nárůst

- which can be achieved just by implementing stable forms of carbon into soils
- the only known and proven way is called Biochar
- kterého lze dosáhnout jen ukládáním stabilních forem uhlíku do půd
- jedinou známou a ověřenou cestou je Biouhel

Nenechat biomasu zetlít nebo spálit na popel, ale zahřátím docílit jejího zuhelnatění. A výsledný produkt nepoužít jako palivo, ale vpravit jej v jemnozrnné formě do půdy.

Jelikož jde o uhlí z biomasy ponechávaný v biosféře, nazýváme jej **biouhel** (z angl. biochar).



Can be made saving fuel and  
soot emissions

Lze jej vyrábět a současně šetřit  
palivem a snižovat emise sazí  
gasifying stoves



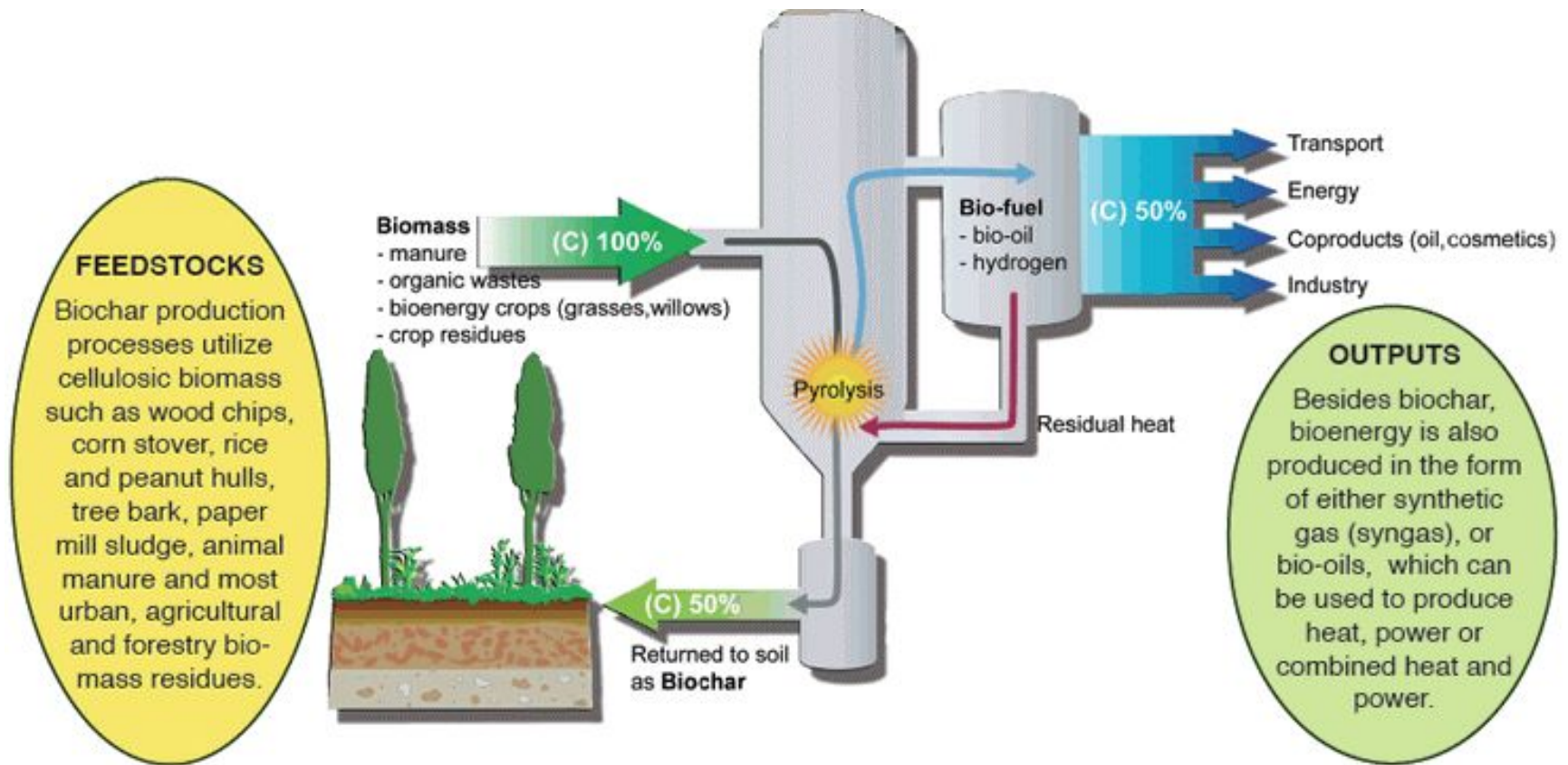
Obrázek 2: Dva příklady zplyňovacích vařičů – vaří se na nich jako na plynovém sporáku. Výkon velkého nerezového lze regulovat malým ventilátorem (převzato z <http://www.bioenergylists.org>)

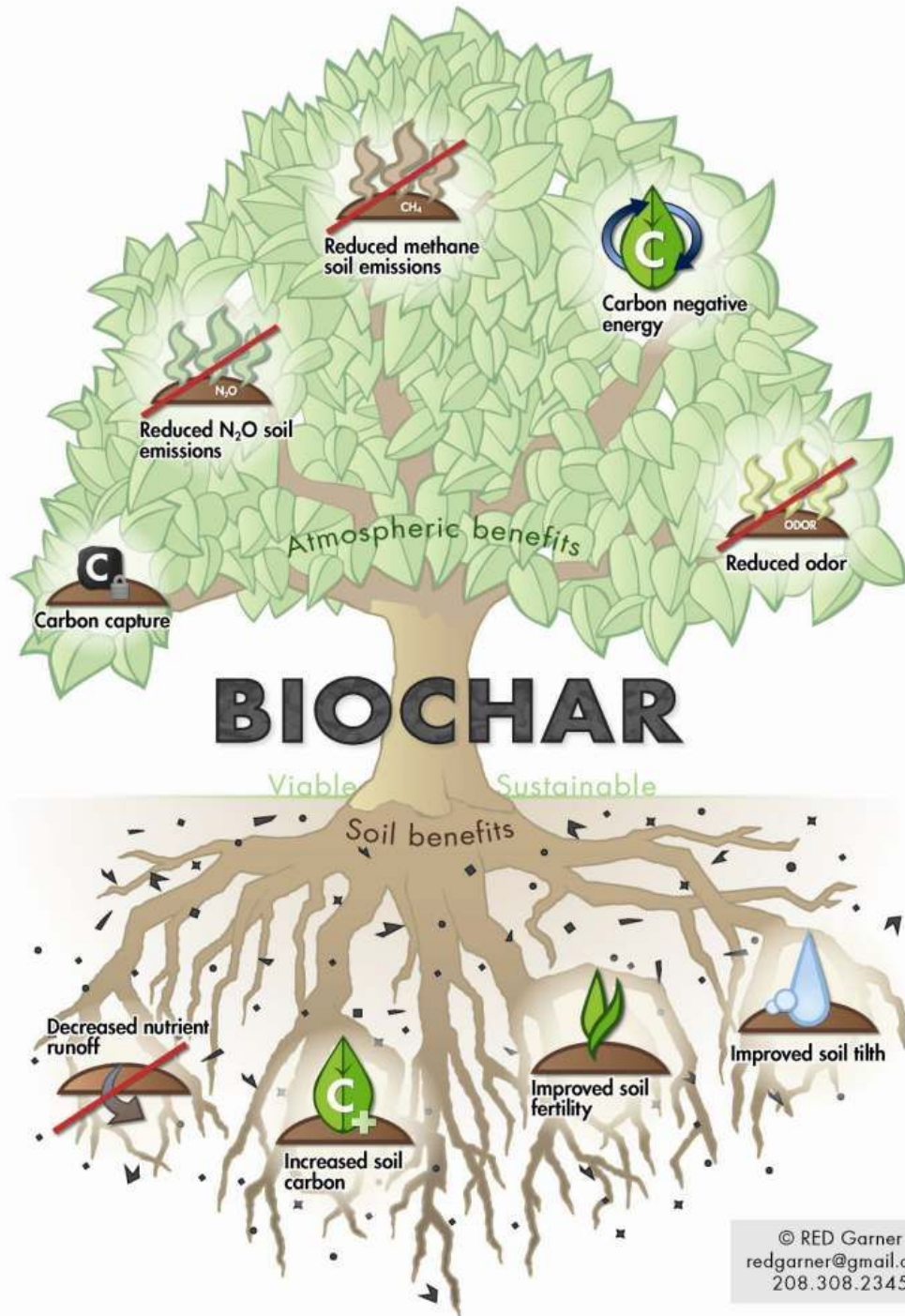


or just make char from waste  
nebo jen připravovat z odpadu  
(John Rogers)



# Or a complex system Nebo důmyslný systém





# Better infiltration and water- holding capacity

## Lepší infiltrace a jímání vody

- the link to drought & rainpours
- odpověď na sucha a přívalové srážky
- But also a better conservation of nutrients
- Ale také lepší uchovávání živin

(char itself keeps all P and S, half of N  
uhel sám obsahuje všechny P a S, půl N)

# Makes abandoning water-based sanitation systems easier

## Usnadňuje opuštění slepé uličky splachovacích záchodů - kanalizace - čističek

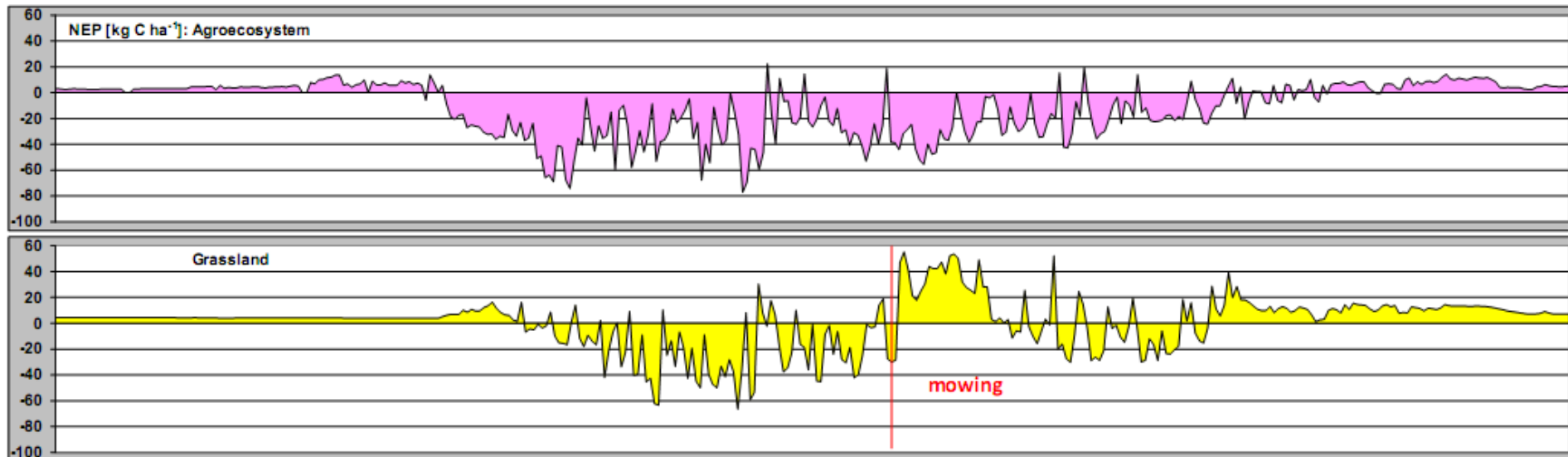
- No P should run to rivers or be wasted, all N should be made use of
- Even humanure and biogas digest can be charred
- Žádný fosfor nemá unikat do řek nebo být zahozen, veškerý dusík má být využit
- I co prošlo lidským trávicím traktem a kaly z bioplynových stanic lze zuhelnatovat

Organic farmer are to be the  
pioneers – who else?

Biozemědělci by měli začít – kdo  
jiný?

- no biochar project yet, but a lot of experience measuring CO<sub>2</sub> fluxes
- dosud žádný biouhlový projekt, ale hodně zkušeností s měřením toků CO<sub>2</sub>

Fig. C1: Net ecosystem production (NEP; [kg C ha<sup>-1</sup>]) of the ecosystems in 2009



# Odkazy

- [www.veronica.cz/klima](http://www.veronica.cz/klima)
- [www.zmenaklimatu.cz](http://www.zmenaklimatu.cz)
- <http://amper.ped.muni.cz/gw>
  - [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)
- <http://www.biochar-international.org/>



# Zdroje obrázků a textů

Alexander Ač

James Hansen, NASA Goddard Institute for Space Studies

Yvonna Gailly

Anders Levermann, Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK)

Mezivládní panel pro změnu klimatu (IPCC)

The Copenhagen Diagnosis, 2009

John Holdren

Jan Hollan