

# Úvod do studia životního prostředí

Přehled hlavních témat

(rozšířený syllabus – výtah z přednášek)

akad. rok 2012/2013

Tento přehled nenahrazuje doporučenou literaturu, ani nepokrývá vyčerpávajícím způsobem obsah přednášek. K detailnímu studiu je třeba se obrátit na níže uvedené zdroje i na zdroje doporučené při přednáškách.

**1.**

**Nauka o životním prostředí  
(environmental science)**

# Nauka o životním prostředí (environmental science)

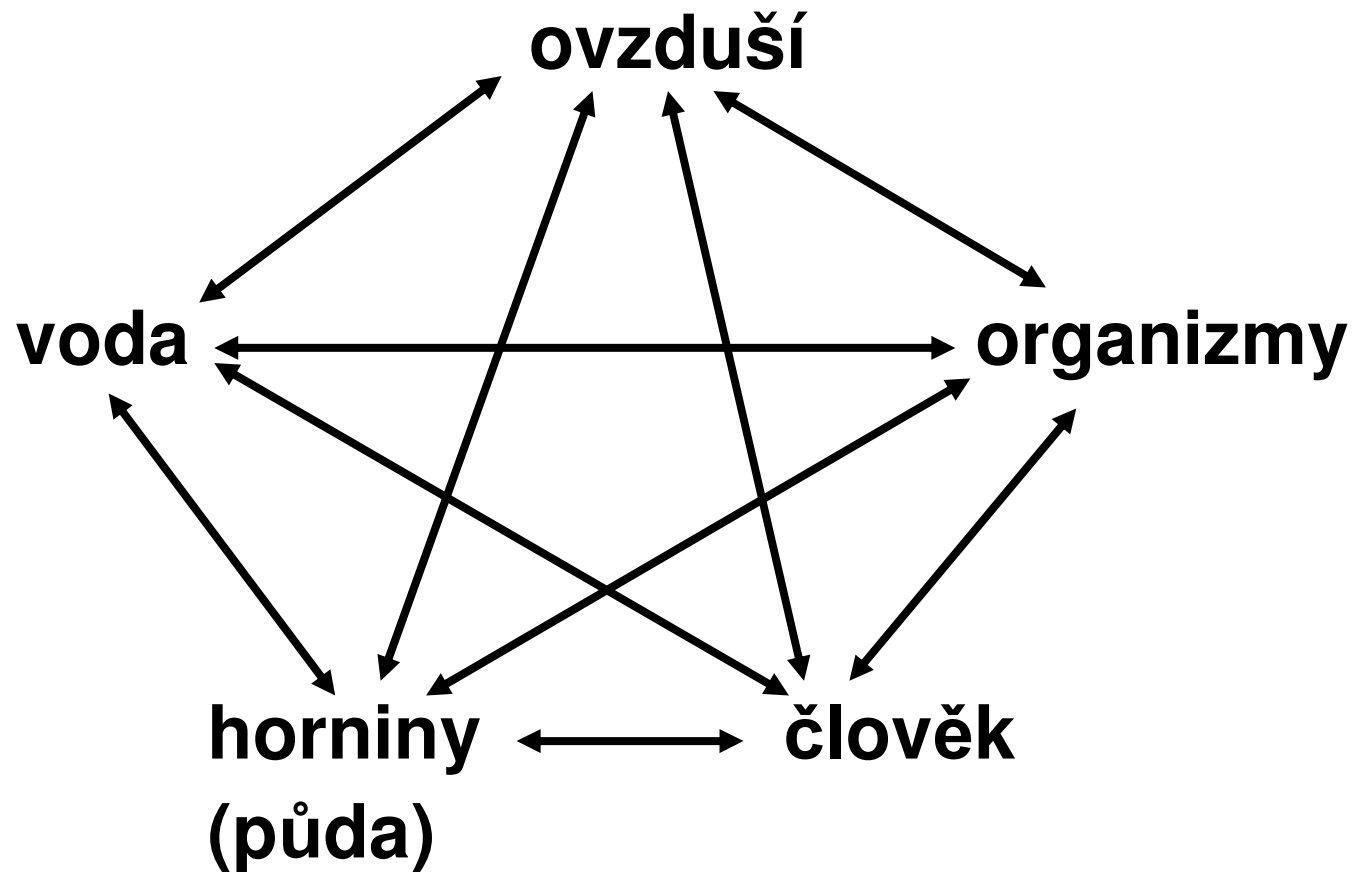
Přírodní vědy zkoumají normu systému, jevů, dějů, mechanismů ...

Ochrana životního prostředí zkoumá přírodu a její složky ve stavu změny navozené člověkem.

... a snaží se nalézt cesty vedoucí zpět k normě  
(**medicína – lékařské „vědy“**)

**OŽP = přístup k řešení problémů**

# Složitost problémů





# Přístupy k řešení

## Přírodovědný

(biologie, chemie, geologie, klimatologie ...)

## Biomedicínský

(alergologie, toxikologie, onkologie ...)

## Technologický

(doprava, energetika, stavebnictví ...)

## Společenskovední

(etika, psychologie, politologie, právo ...)

**Dýchací  
potíže**

```
graph TD; A[Přírodovědný] --> C[Dýchací potíže]; B[Biomedicínský] --> C; D[Technologický] --> C; E[Společenskovední] --> C;
```

# Environmentální problémy

## Lokální

znečištění vody

odpady

„spotřeba“ prostoru

## Regionální

Znečištění moří

Acidifikace

dezertifikace

# Globální problémy

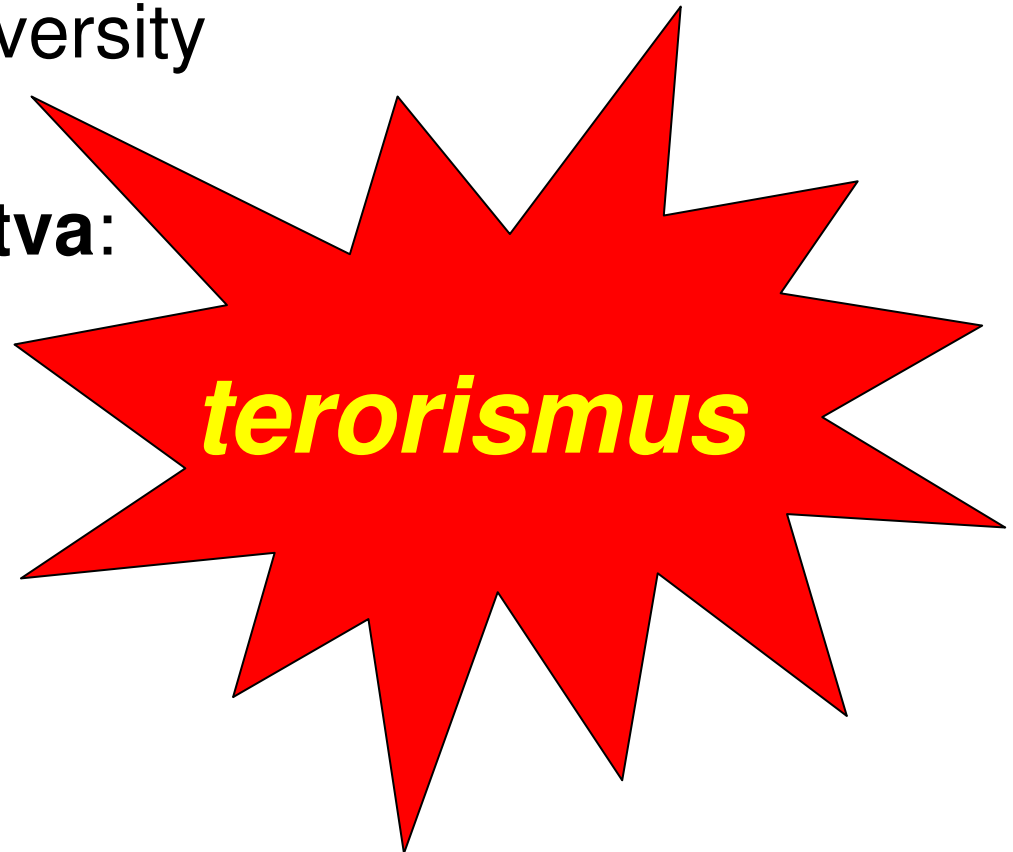
## globální problémy životního prostředí

- globální klimatická změna (globální oteplování)
- ztenčování ozónové vrstvy ve stratosféře
- ohrožení biologické diversity

## globální problémy lidstva:

- růst lidské populace
- růst spotřeby zdrojů
- bída třetího světa

- **A další?**



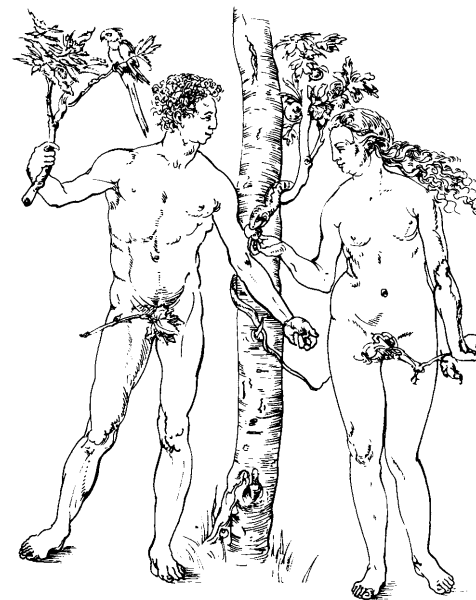
# Vznik problémů

**Narušení „normy“** (přírodních systémů) v lokálním, regionálním, globálním měřítku) člověkem.

**Přirozené systémy = biogeochemické procesy /  
biogeochemické procesy**

tektonické  
sedimentární (*málo N*)  
hydrologické  
atmosférické (*málo P*)  
ekologické (*biotické*)

**X**



# Člověk

***Člověka lze zkoumat z mnoha hledisek:***

- **taxonomického** (jak se vyvíjel a kam patří)
- **rozšíření** (kde žije odkud kam se stěhuje)
- **sociálně-kulturního** (k jaké skupině patří, jakým jazykem hovoří)
- **lékařského** (jaké nemoci ho trápí)
- 
- 
- **vlivu na prostředí**

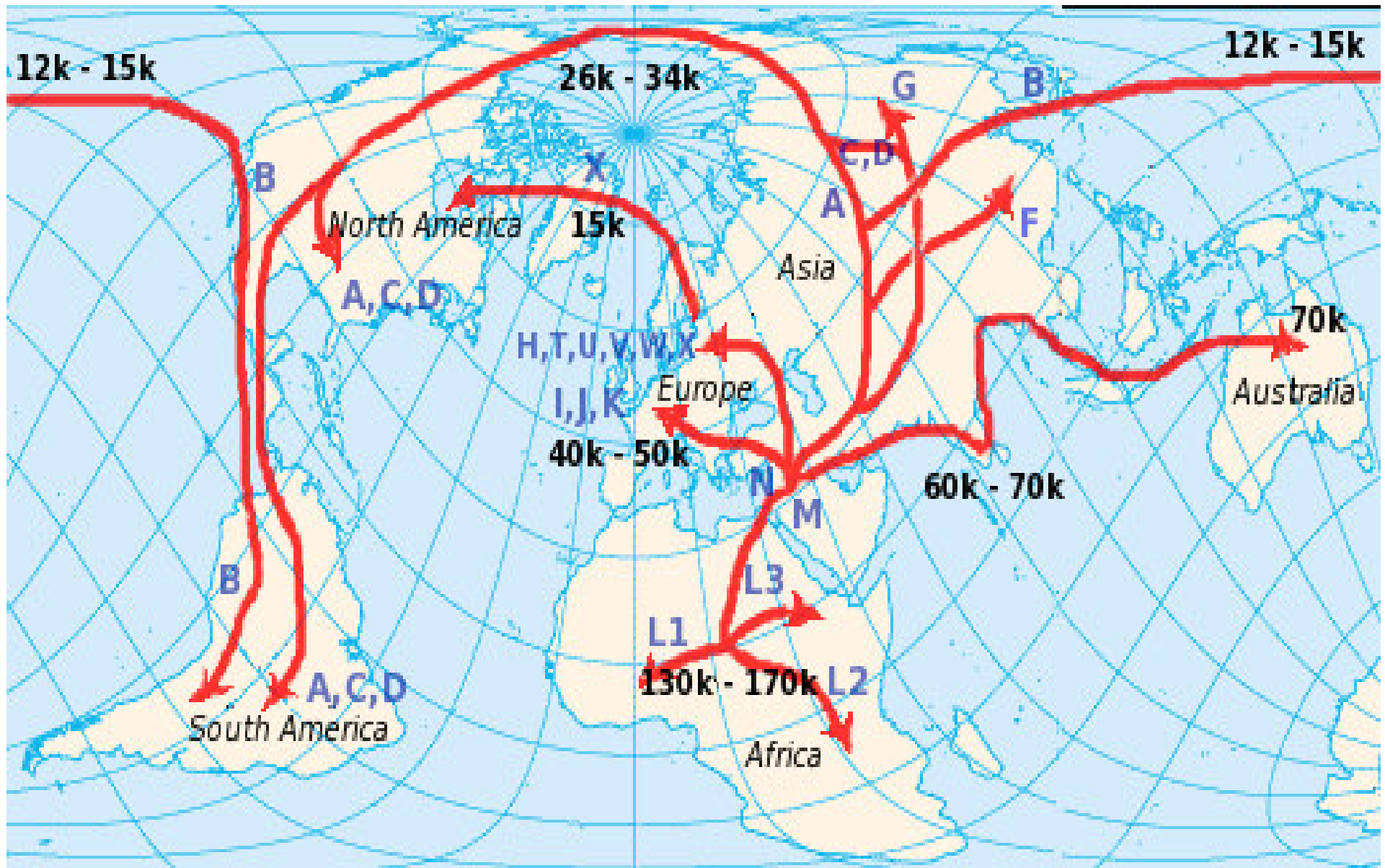
# Taxonomie nadčeledi *Hominoidea*

- nadčeled': *Hominoidea*
- čeled':  
*Hylobatidae*  
*Hylobates*  
*Symphalangus*
- čeled': *Hominidae*
- podčeled': *Ponginae*
- tribus :  
*Gorillini*  
*Gorilla*
- tribus:  
*Hominini*  
*Pan*  
*Homo*  
*Australopithecus*  
*Paranthropus*

# Vývoj

Druh	období
Sahelanthropus tchadensis	7 to 6 mil.
Orrorin thugenesis	6 to 5.7 mil.
Ardipithecus ramidus	5 to 4 mil.
Australopithecus anamensis	4.2 to 3.9 mil.
Australopithecus afarensis	4 to 2.7 mil.
Australopithecus africanus	3 to 2 mil.
Australopithecus robustus	2.2 to 1.6 mil.
Homo habilis	2.2 to 1.6 mil.
Homo erectus	2.0 to 0.4 mil.
Homo sapiens <i>archaic?</i>	400 to 200 tis.
Homo sapiens neanderthalensis	200 to 30 tis.
<b>Homo sapiens sapiens</b>	<b>170 tis. - dnes</b>

# Migrace a rozšíření





# Vliv člověka na prostředí (a vice versa)

## 1) lovecko - sběračské období

- **délka trvání** - 170 000 (2 mil.?) let – 10 000 let
- **využívání energie**
  - lidská síla, biomasa (ohně)
  - člověk je součástí přirozených ekosystémů
  - závisí na toku energie ekosystémem
- **vliv na okolí**
  - lokální, reverzibilní (?? vyhubení velkých savců, hospodaření ohněm v krajině ??)
- **vliv prostředí na člověka** - přírodní výběr

# Vliv člověka na prostředí (a vice versa)

## 2) zemědělsko - pastevecké období

- ***délka trvání*** – cca 10 000 - 300 let
- ***využívání energie***
  - lidská síla, domestikovaná zvířata, sluneční energie (voda, vítr, biomasa)
  - usměrňování toku e. (dotace e.do agroekosystému)
- ***vliv na okolí***
  - regionální, částečně ireverzibilní (těžba, odlesňování, zasolení, dezertifikace půdy, urbanizace, domestikace)
- ***vliv prostředí na člověka*** - přírodní výběr omezován

# Vliv člověka na prostředí (a vice versa)

## 3) industriální období

- ***délka trvání*** - 300 let - dnes?
- ***využívání energie***
  - převážně neobnovitelná fosilní paliva a jaderná energie, syntetická paliva
  - přeměna, uchování a transport energie,
- ***vliv na okolí***
  - globální, ireverzibilní, trans-generační
- ***vliv prostředí na člověka*** - přírodní výběr silně omezen

# Vliv člověka na prostředí (a vice versa)

## Dříve:

- lokální
- epizodické
- reversibilní
- (Přímé ekologicko- ekonomické konfrontace)

## Nyní:

- regionální - globální
- dlouhodobé - trvalé
- ireversibilní
- (Komplikované socioekonomicko- politicko-ekologické vztahy)

**CO SE DÁ OČEKÁVAT DO BUDOUCNA?**

# Vliv člověka na prostředí (a vice versa)

## 4) „postindustriální“ období ???

- ***délka trvání***
  - trvalá udržitelnost, civilizační/přírodní katastrofa, pomalé vymírání, epidemie???
- ***využívání energie***
  - tvrdší technologie? alternativní zdroje? vyčerpání zásob???
- ***vliv na okolí***
  - snižující se zátěž/ zvyšující se zátěž ???
- ***vliv prostředí na člověka***
  - větší vliv civilizace, omezený vliv přírody ???

# Konzept „antropocén“

Crutzen, P.J., Stoermer, E.F., IGBP Newsletter May 2000 17-18

Crutzen P.J., Steffen, W., Climate change 61:251-257 (2003)

Crutzen, P.J., J. Environ. Sci. Health A37(4) 423-424 (2002)

**„Antropogenic energy“** is comparable to energies driving biological and geological processes on the surface of the planet Earth

# Koncept „antropocén“

Ruddiman, W.F., Climate change 61:261-293  
(2003)

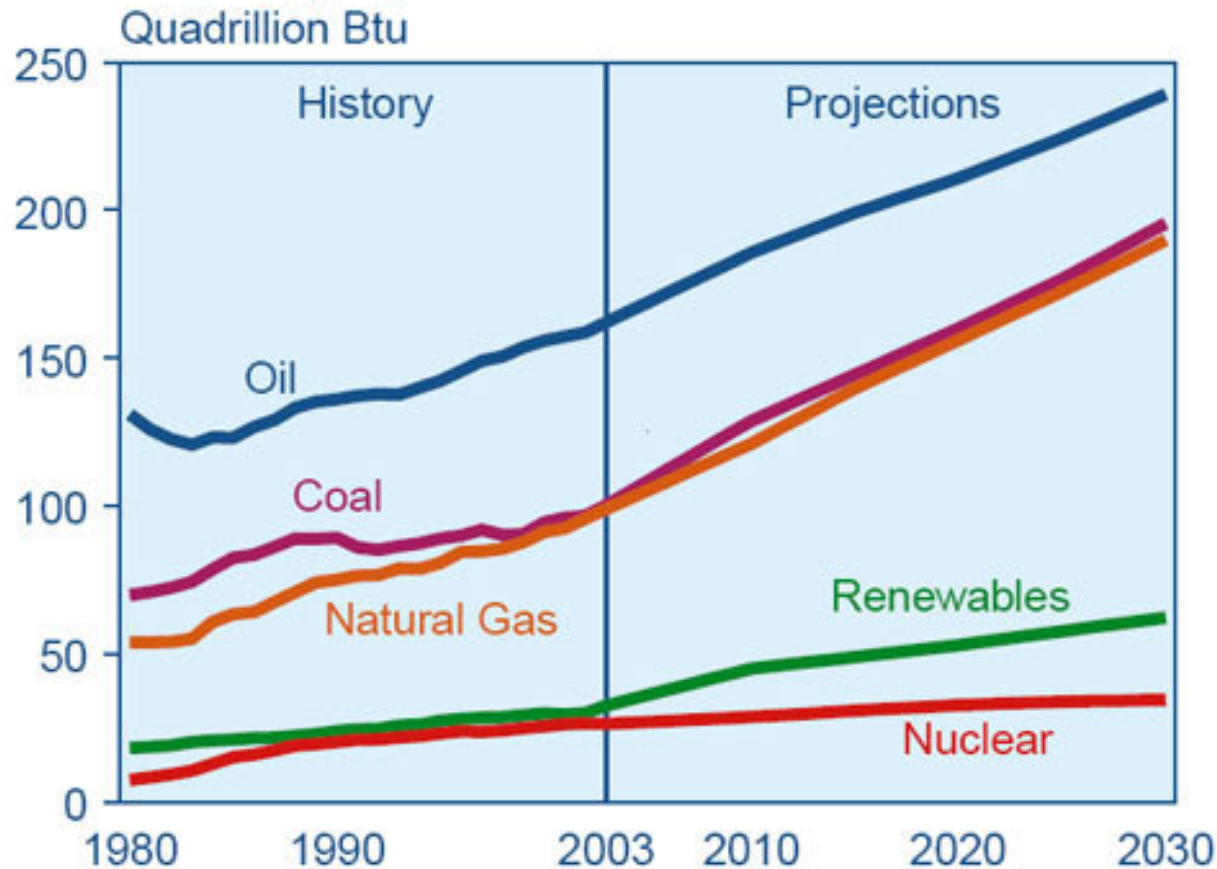
**„Anthropogenic emission“** of these gases  
(CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>) first altered atmospheric  
concentrations thousand of years ago  
....including the start of forest clearance  
8000 years ago and rice irrigation 5000  
years ago.“

Vítejte v antropocénu

Vesmír 84(135):474-476 (2005)

# Trendy

Figure 10. World Marketed Energy Use by Fuel Type, 1980-2030



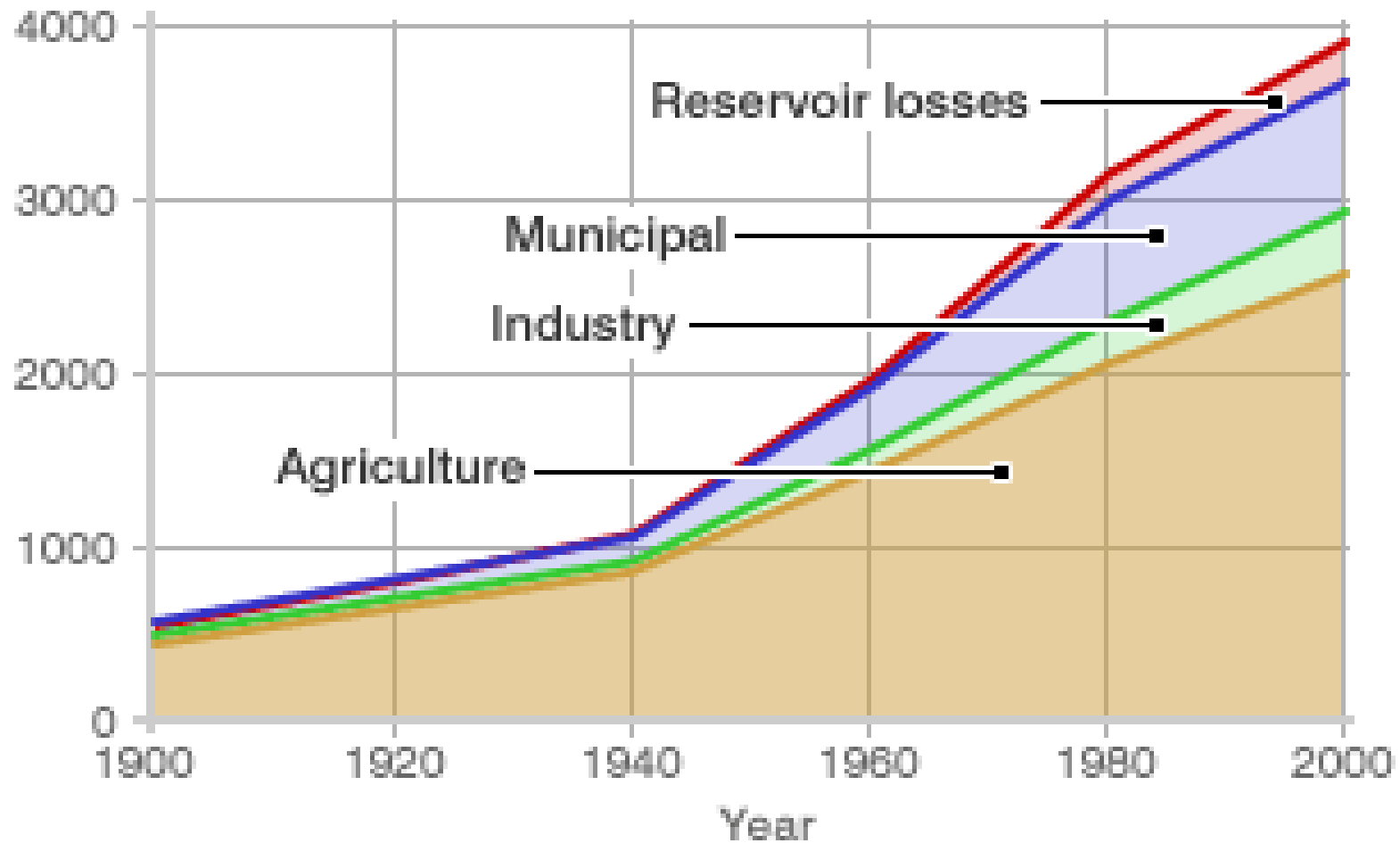
Sources: **History:** Energy Information Administration (EIA), *International Energy Annual 2003* (May-July 2005), web site [www.eia.doe.gov/iea/](http://www.eia.doe.gov/iea/). **Projections:** EIA, *System for the Analysis of Global Energy Markets* (2006).



# Trendy

## Estimated annual world water use

km<sup>3</sup> per year



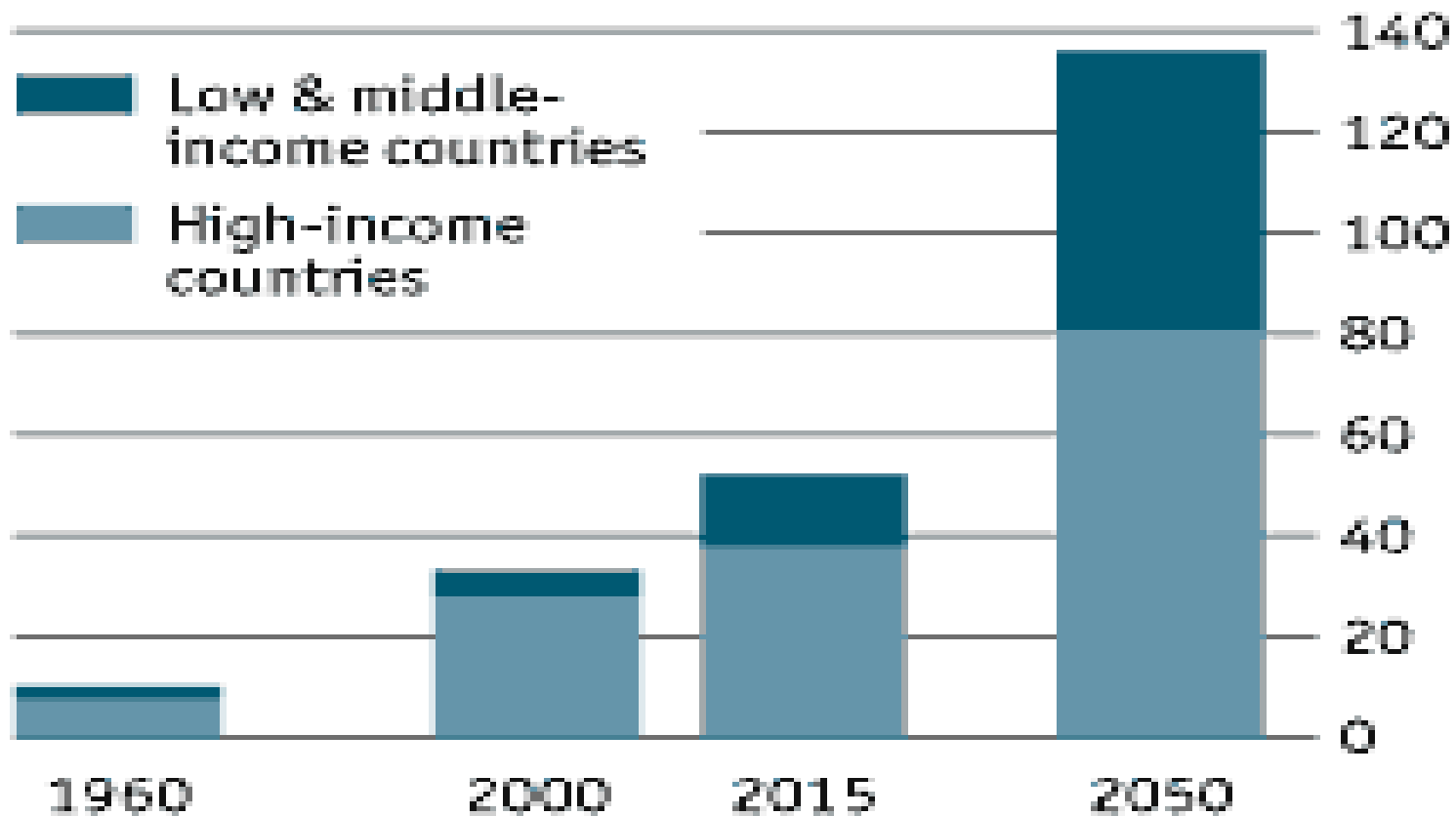
SOURCE: FAO Aquastat

# Trendy

## Can the planet take it?

1

World GDP, \$trn, 1995 \$

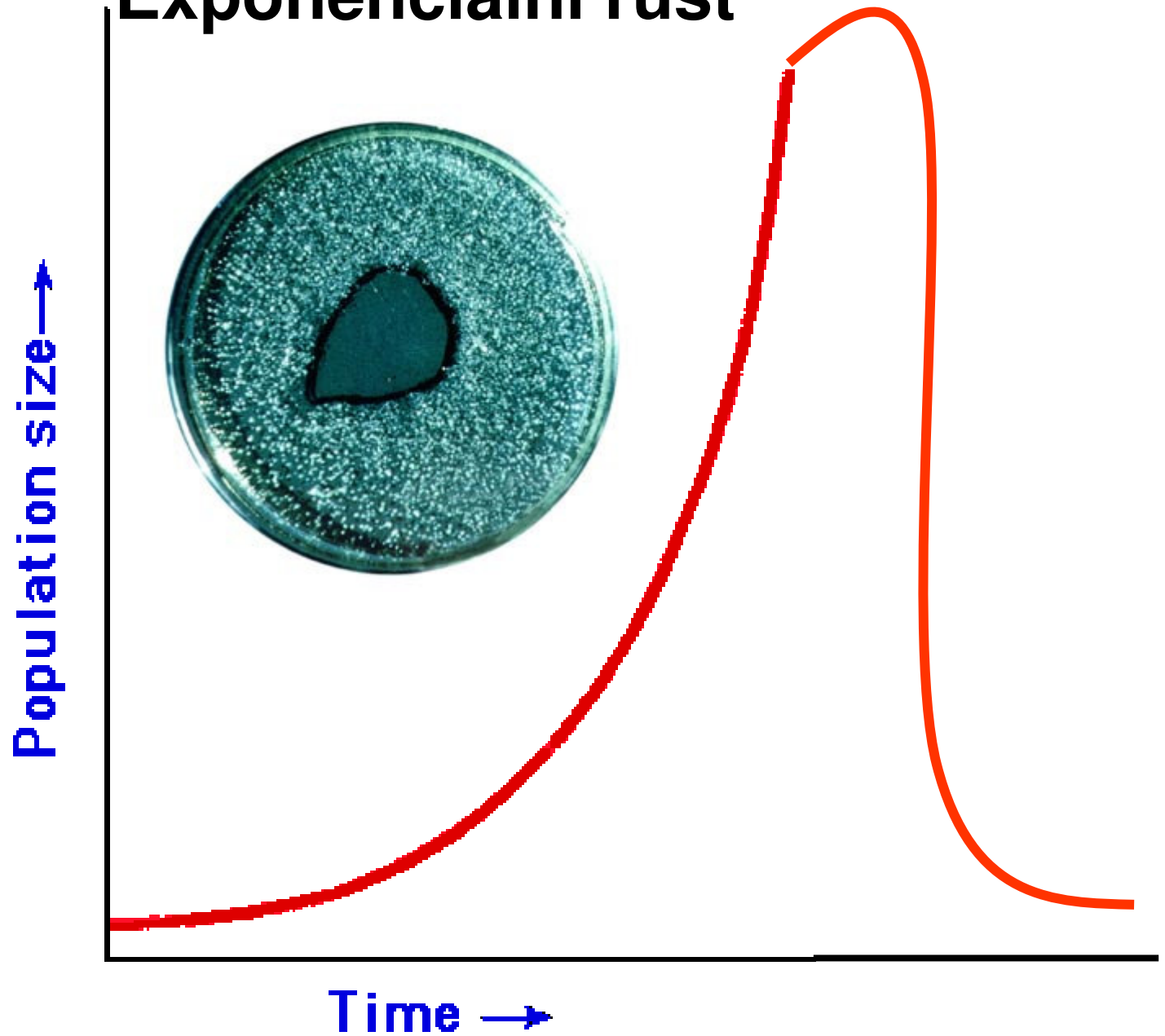


Source: World Bank

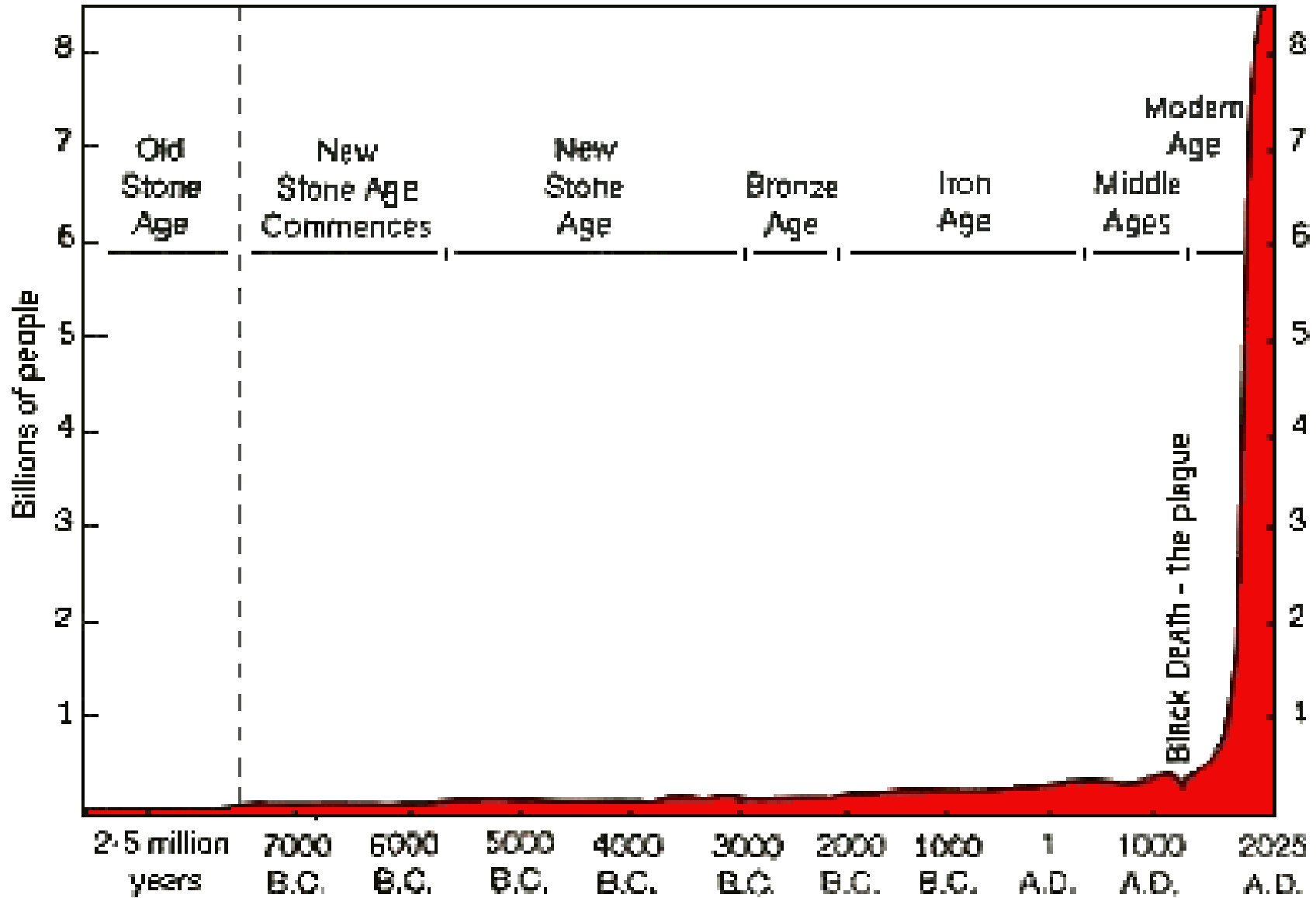
**2.**

# **Růst populace člověka**

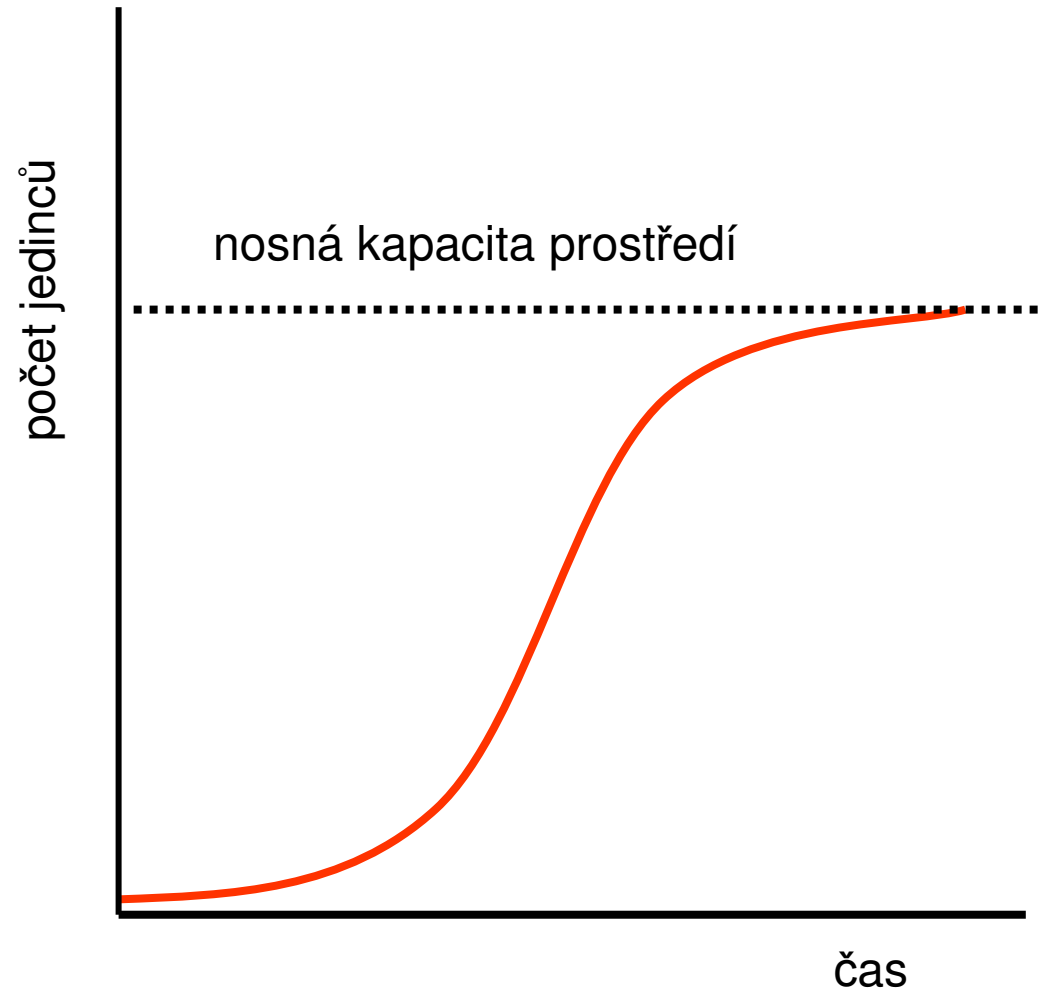
# Exponenciální růst



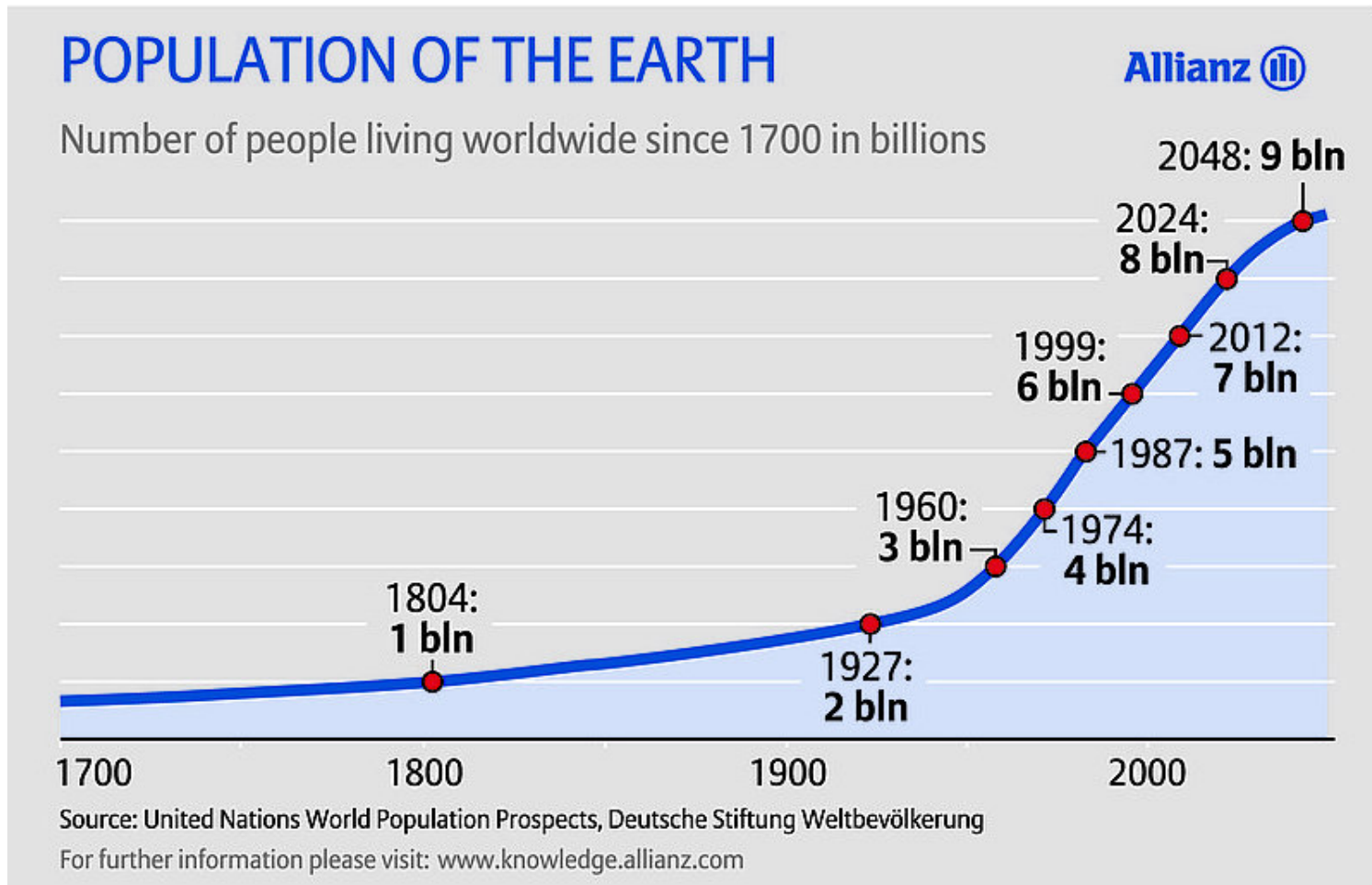
# World Population Growth Through History



# Logistický růst



# Globální populace



The publication of this graphic is free of charge provided that users credit Allianz SE. Graphics are available in the media section of the Allianz Knowledge Site. [www.knowledge.allianz.com/en/media/graphics](http://www.knowledge.allianz.com/en/media/graphics)

# Růst populace člověka

U.S. Department of Commerce  
**United States Census Bureau**

Home | About Us | Subjects A to Z | FAQs | Help

People | Business | Geography | Data | Research | Newsroom

You are here: [Census.gov](#) | U.S. & World Population Clocks

## U.S. & World Population Clocks

Population Clocks Main

### Current Population Clock

**U.S. 314,499,396**  
**World 7,043,053,408**  
09:50 UTC (EST+5) Oct 02, 2012

Coordinated Universal Time (UTC) is the equivalent of Eastern Standard Time (EST) plus 5 hours or Eastern Daylight Saving Time (EDT) plus 4 hours.  
Note: The U.S. POPClock is consistent with Census 2010 data and the most recent national population estimates.  
Population clocks on the US Census Bureau's Web site will update continuously for one minute and then will update once per minute after the first minute a web page is displayed.  
See the Detailed POPClock Pages for more information:

- [U.S. POPClock](#)
- [World POPClock](#)

[XML](#) | [RSS Feed: US and World Population Clocks - What's this?](#)

### Measuring America—People, Places, and Our Economy

<b>ABOUT US</b> <a href="#">Are You in a Survey?</a> <a href="#">FAQs</a> <a href="#">Director's Corner</a> <a href="#">Regional Offices</a> <a href="#">History</a> <a href="#">Research</a> <a href="#">Scientific Integrity</a> <a href="#">Jobs @ Census</a> <a href="#">Diversity @ Census</a> <a href="#">Business Opportunities</a> <a href="#">Contact Us</a>	<b>FIND DATA</b> <a href="#">QuickFacts</a> <a href="#">American FactFinder</a> <a href="#">Population Finder</a> <a href="#">2010 Census</a> <a href="#">Economic Census</a> <a href="#">Interactive Maps</a> <a href="#">Training &amp; Workshops</a> <a href="#">Data Tools</a> <a href="#">Developers</a> <a href="#">Catalogs</a> <a href="#">Publications</a>	<b>BUSINESS &amp; INDUSTRY</b> <a href="#">Help With Your Forms</a> <a href="#">Economic Indicators</a> <a href="#">Economic Census</a> <a href="#">E-Stats</a> <a href="#">Foreign Trade</a> <a href="#">Export Codes</a> <a href="#">NAICS</a> <a href="#">Governments</a> <a href="#">Local Employment Dynamics</a> <a href="#">Survey of Business Owners</a>	<b>PEOPLE &amp; HOUSEHOLDS</b> <a href="#">2010 Census</a> <a href="#">2000 Census</a> <a href="#">American Community Survey</a> <a href="#">Income</a> <a href="#">Poverty</a> <a href="#">Population Estimates</a> <a href="#">Population Projections</a> <a href="#">Health Insurance</a> <a href="#">Housing</a> <a href="#">International</a> <a href="#">Genealogy</a>	<b>GEOGRAPHY</b> <a href="#">Maps and Mapping</a> <a href="#">TIGER</a> <a href="#">Gazetteer</a> <b>SPECIAL TOPICS</b> <a href="#">Statistics in Schools</a> <a href="#">Tribal Resources (AIAN)</a> <a href="#">Emergency Preparedness</a> <a href="#">Statistical Abstract</a> <a href="#">Special Census Program</a> <a href="#">Fraudulent Activity &amp; Scams</a> <a href="#">Recovery Act</a> <a href="#">USA.gov</a> <a href="#">BusinessUSA.gov</a>	<b>NEWSROOM</b> <a href="#">News Releases</a> <a href="#">Release Schedule</a> <a href="#">Fact for Features</a> <a href="#">Blogs</a> <a href="#">Multimedia</a> <b>CONNECT WITH US</b> <a href="#">Facebook</a> <a href="#">Twitter</a> <a href="#">Flickr</a> <a href="#">YouTube</a>
--	--	--	---	--	--

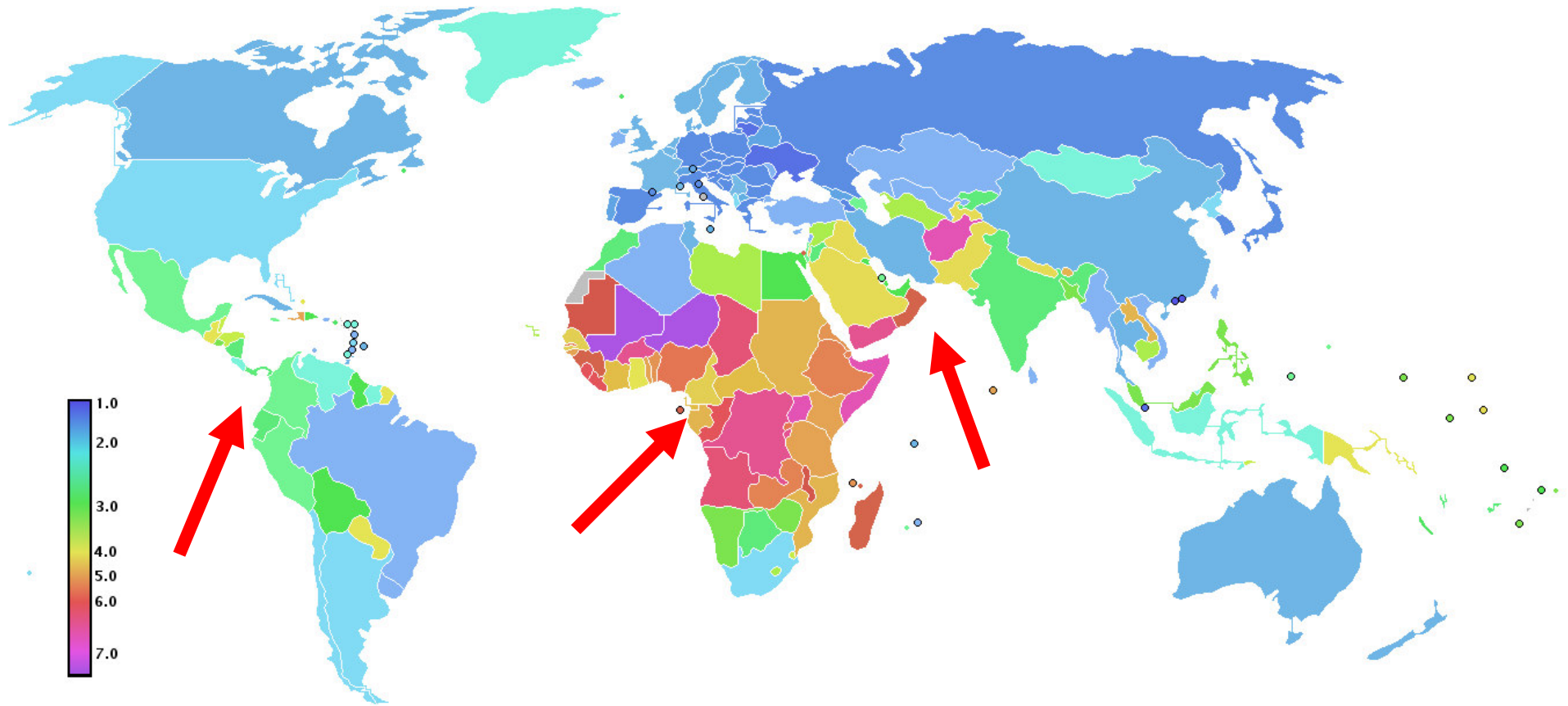
Accessibility | Information Quality | FOIA | Data Protection & Privacy Policy | U.S. Dept of Commerce

United States Census Bureau

Source: U.S. Census Bureau | Application Services Division | [asd.internet.staff@census.gov](mailto:asd.internet.staff@census.gov) | Last Revised: May 31, 2012



# Plodnost – počet dětí na jednu ženu



# Růst populace člověka

**NATALITA:** Počet nově narozených jedinců za jednotku času na jednotku populace  
(N/1000/rok)

**MORTALITA:** Počet zemřelých jedinců za jednotku času na jednotku populace  
(N/1000/rok)

## **MIGRACE:**

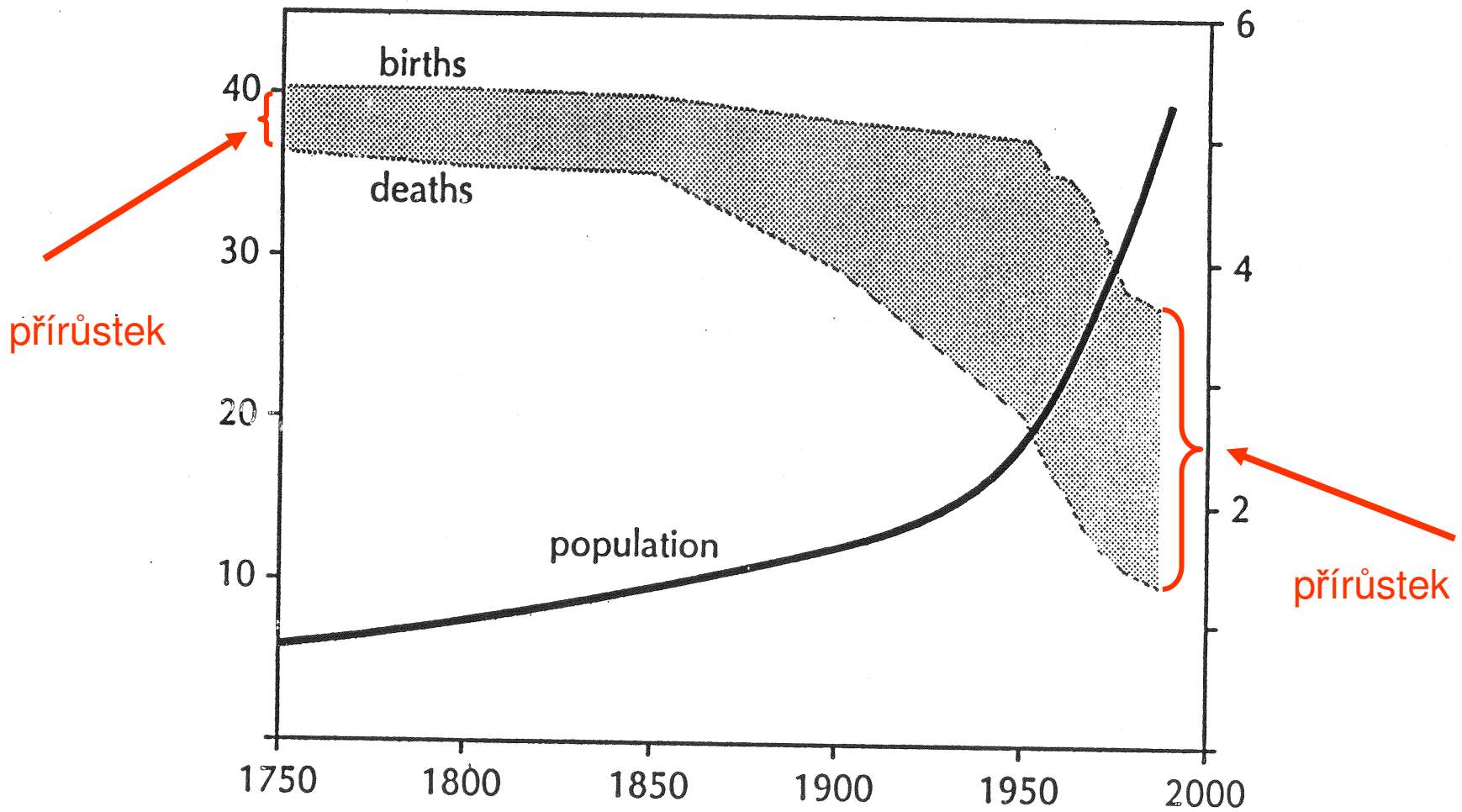
**imigrace:** pohyb Z populace do populace jiné

**emigrace:** pohyb z populace DO populace druhé

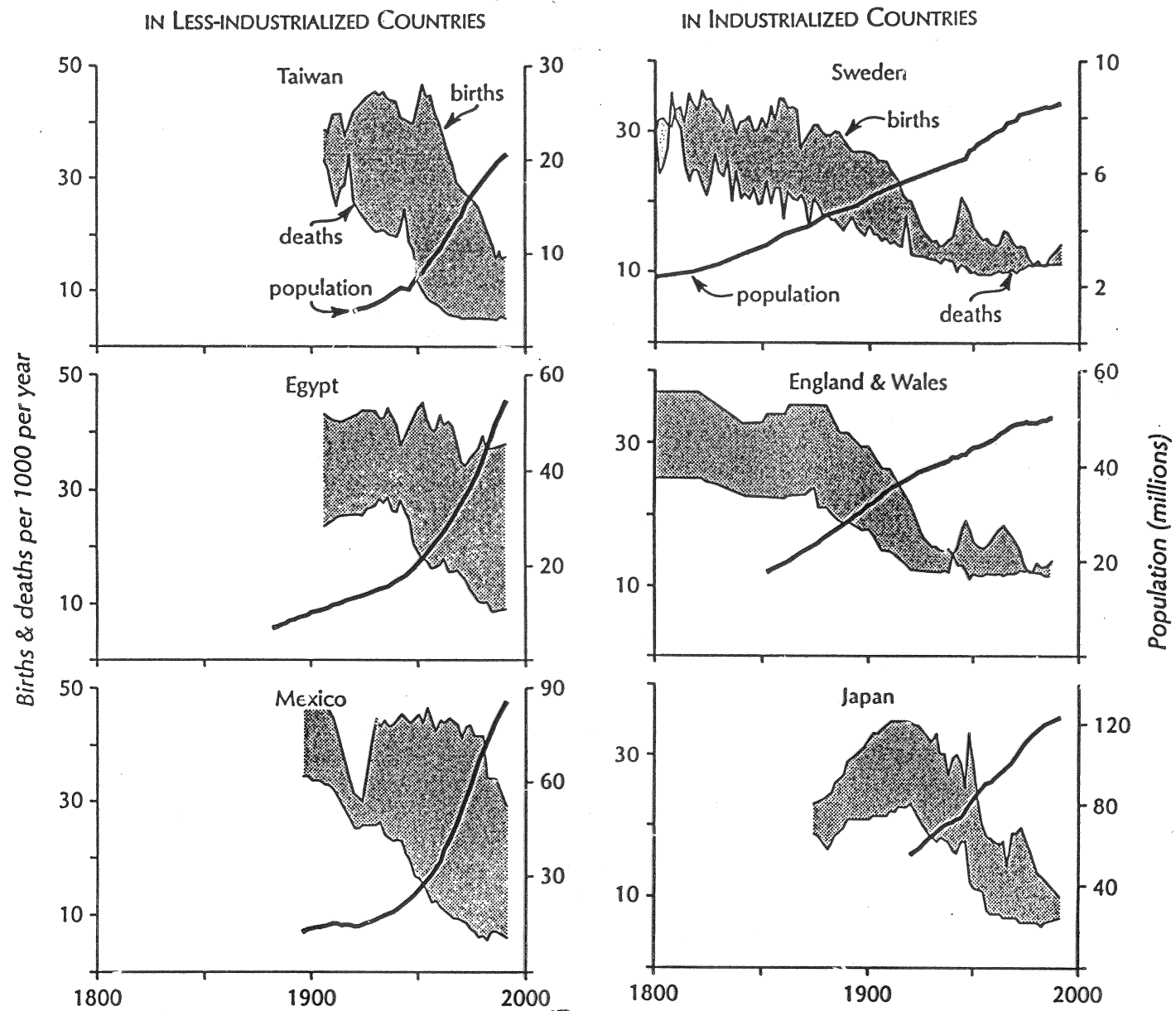
Současný růst populace je určen rozdílem mezi natalitou a mortalitou

*Births & deaths per 1000 per year*

*Population (billions)*



# DEMOGRAPHIC TRANSITIONS

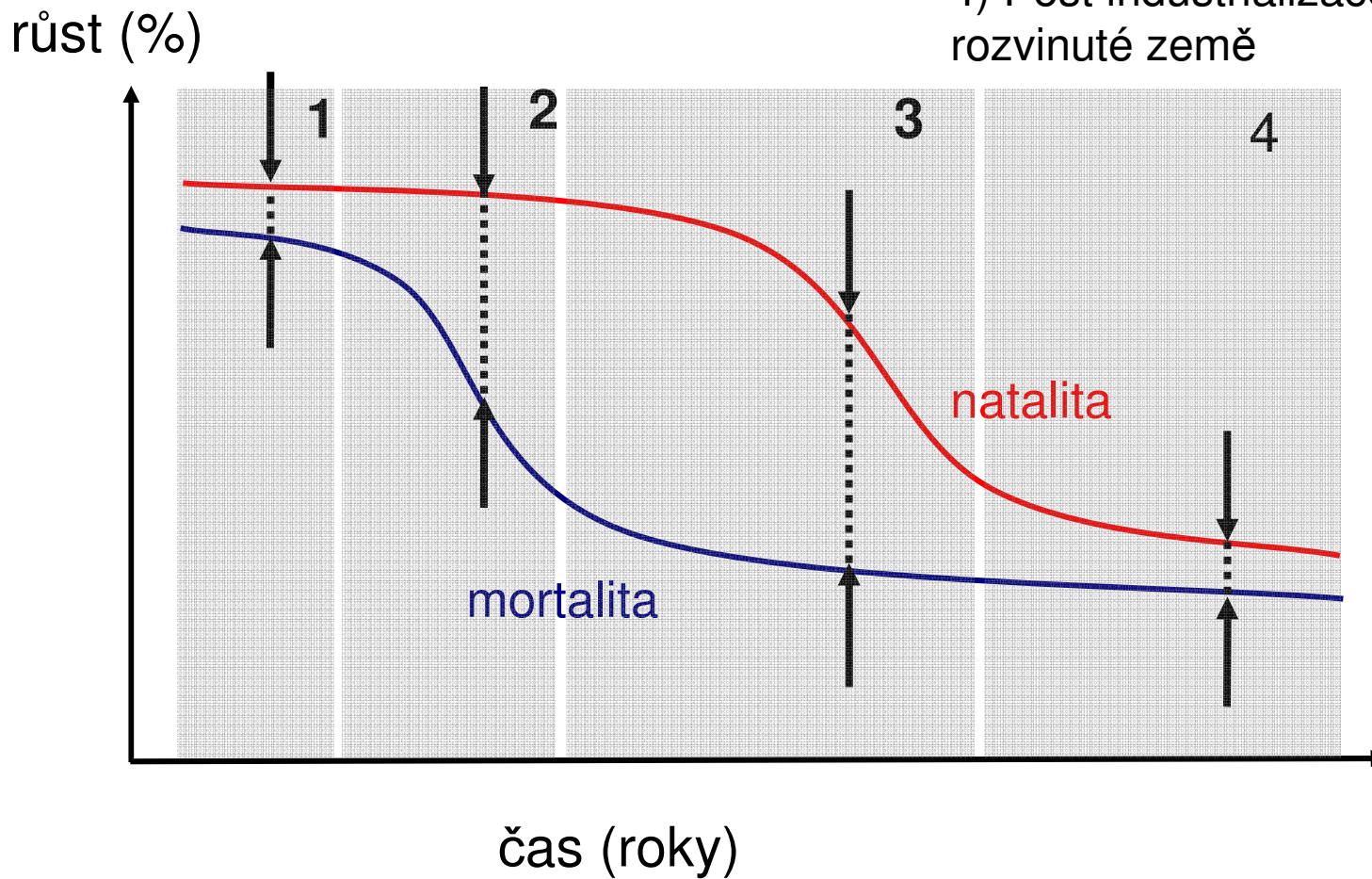


# Růst populace člověka

- Demografická transformace – (jedniný) postupný proces vedoucí ke zpomalení (zastavení) růstu populace.
- Jak se odehrává, jaké jsou spouštěcí mechanismy, podmínky, následky...?

# Demografická transformace

- 1) preindustriální / původní populace
- 2) urbanizace / industrializace
- 3) „zralá“ industrializace
- 4) Post industrializace - ekonomicky rozvinuté země



# Růst populace člověka

DT = Dlouhodobý pokles v počtu obyvatel  
následkem změn v reprodukčním chování  
vyvolaných stupněm industrializace  
(sociálním, ekonomickým a kulturním  
prostředím).

DT v rozvinutých (bohatých ) zemích

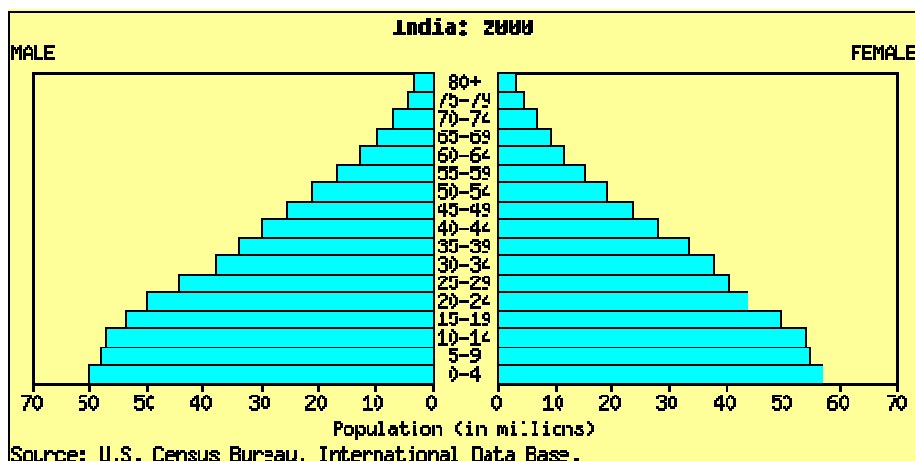
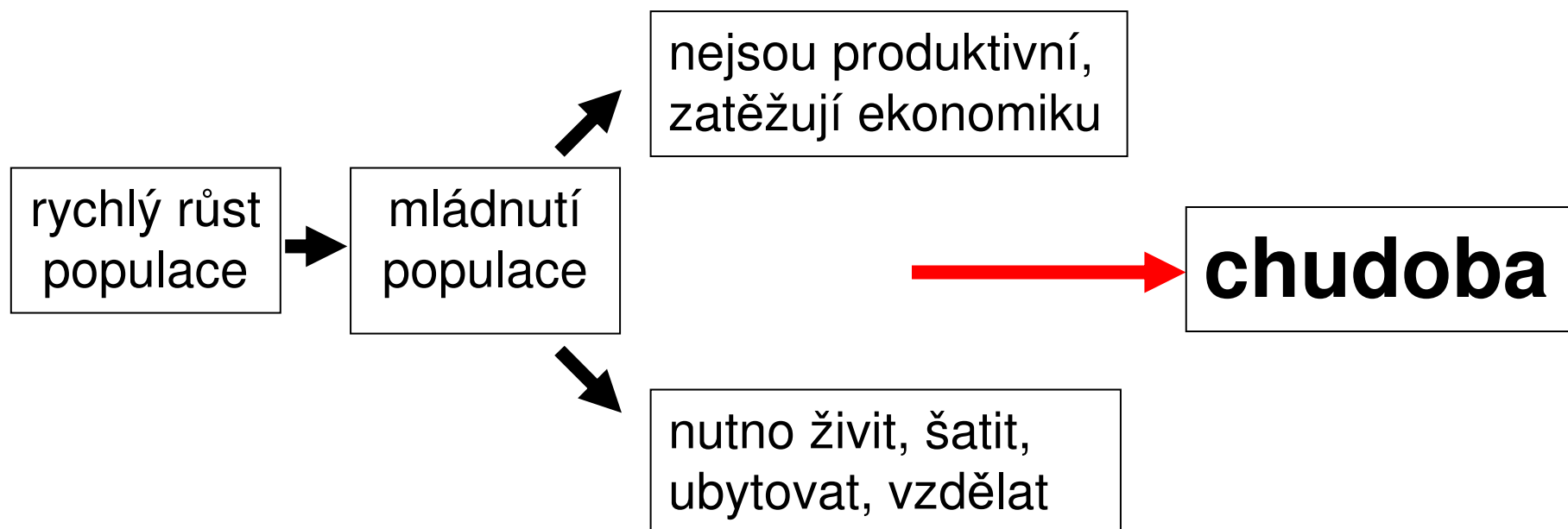
DT v rozvíjejících se (chudých) zemích ?

**Problém populace = problémy chudoby**



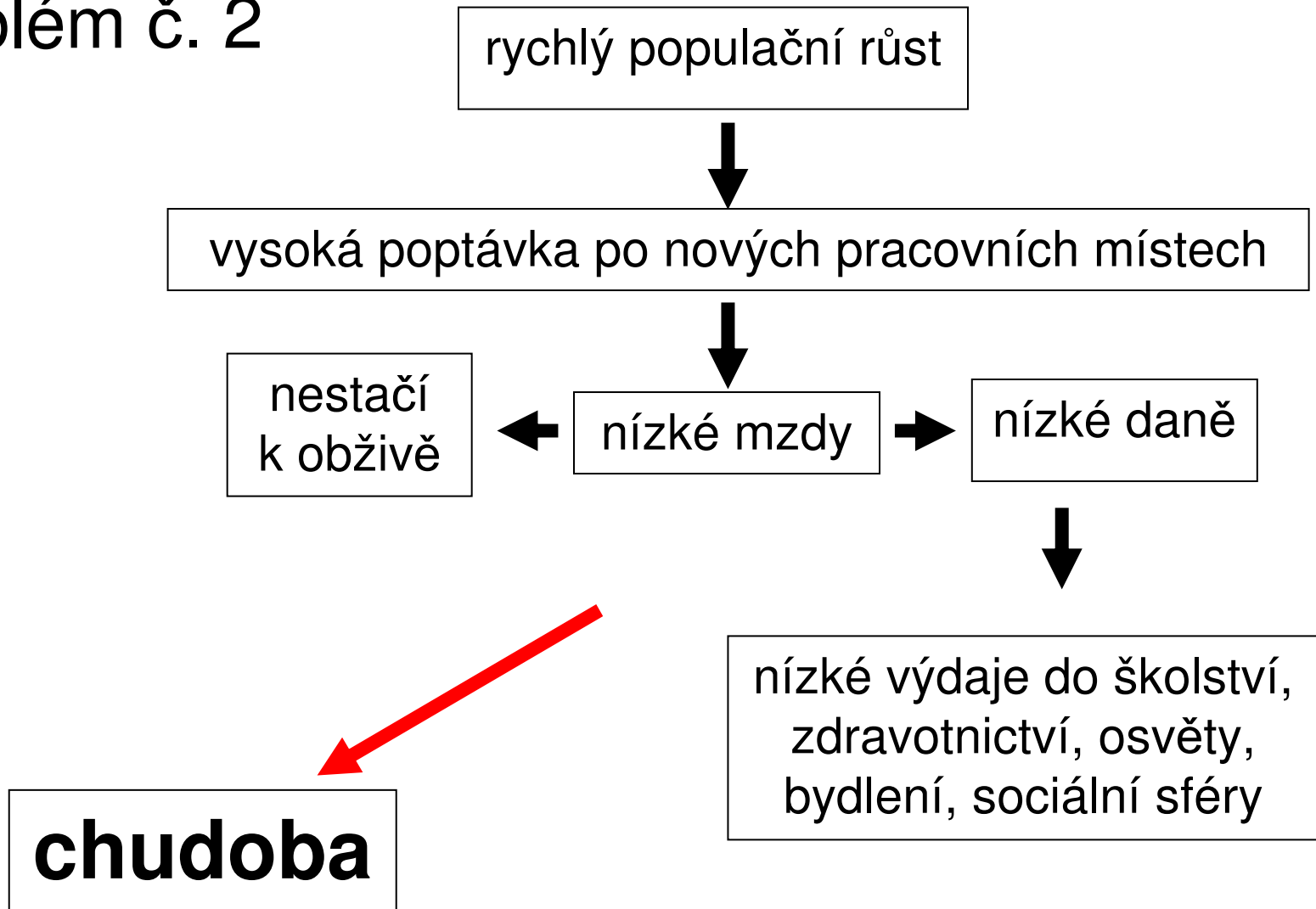
# Chudoba a růst populace

## Problém č. 1



# Chudoba a růst populace

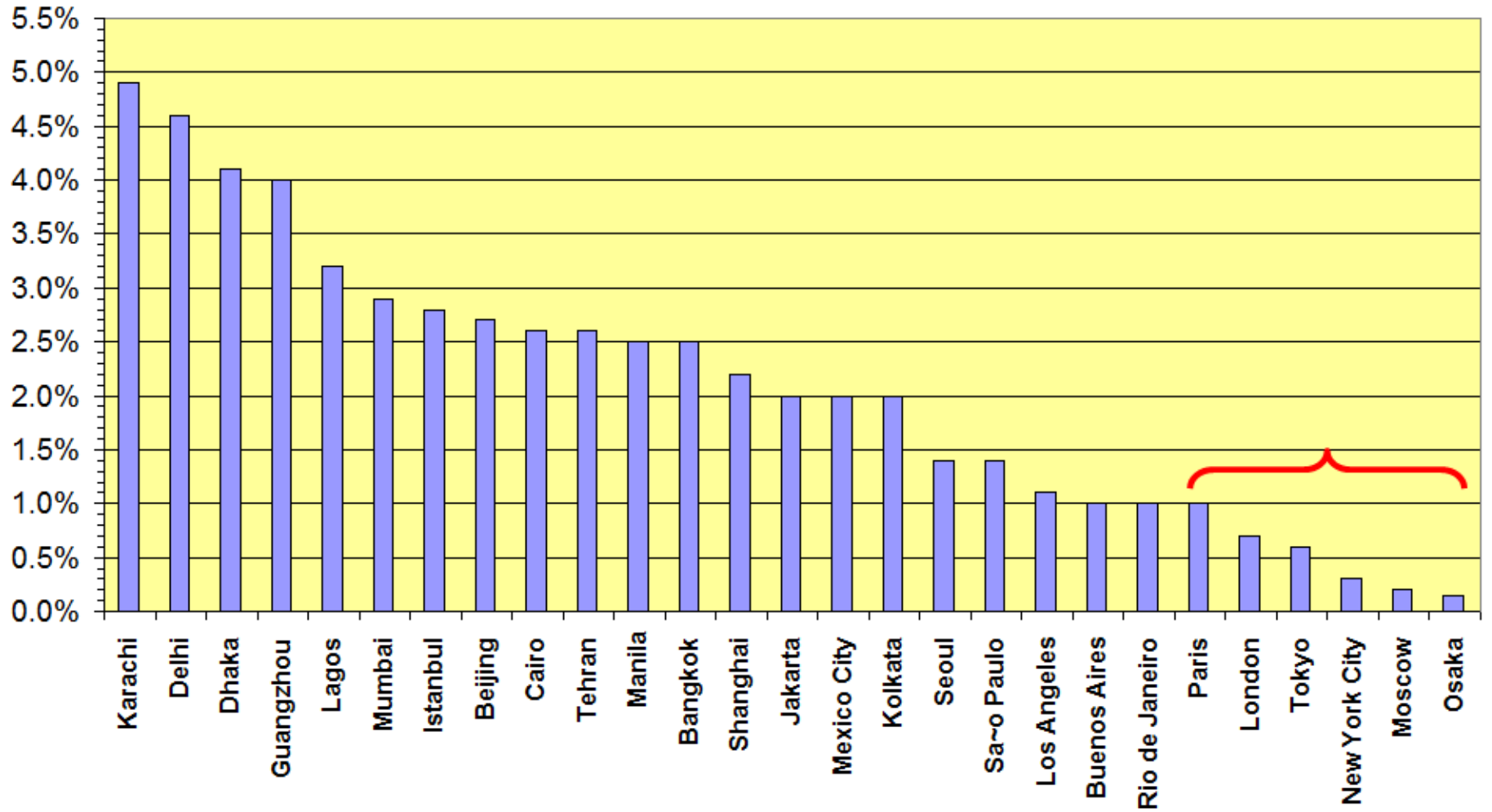
## Problém č. 2



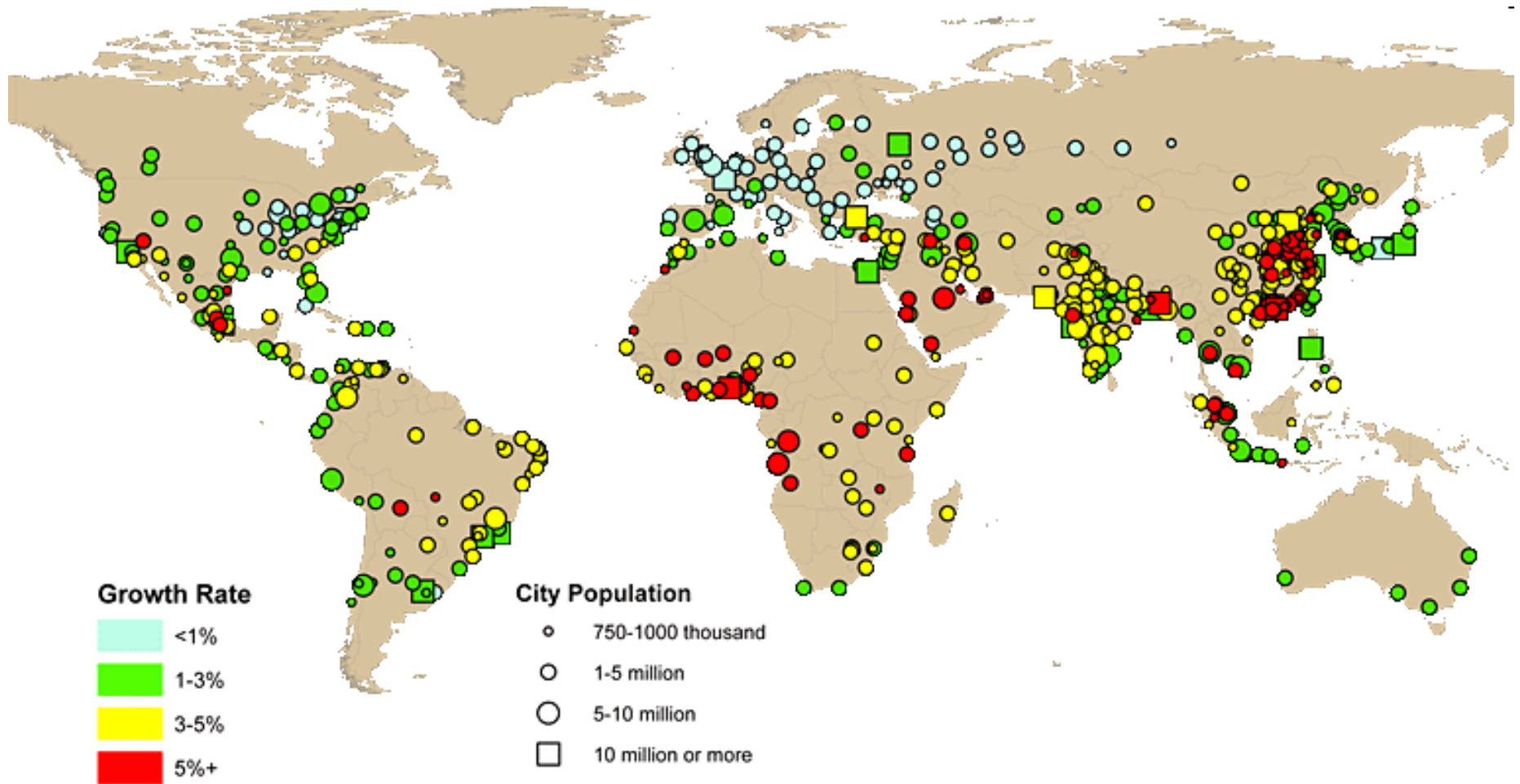
1950	N	1975	N	1985	N	2000	N	2010	N
<u>New York</u>	10.0	<u>Tokyo</u>	19.8	<u>Tokyo</u>	20	<u>Tokyo</u>	26.4	<u>Tokyo</u>	34.5
		<u>New York</u>	15.9	<u>Mexico City</u>	17	<u>Mexico City</u>	18.1	<u>Guangzhou</u>	25.8
		<u>Shanghai</u>	11.4	<u>New York</u>	16	<u>Mumbai</u>	18.1	<u>Jakarta</u>	25.3
		<u>Mexico City</u>	11.2	<u>Sao Paolo</u>	16	<u>São Paolo</u>	17.8	<u>Seoul</u>	25.3
		<u>São Paolo</u>	10.0	<u>Shanghai</u>	12	<u>Shanghai</u>	17.0	<u>Shanghai</u>	25.3
				<u>Buenos Aires</u>	11	<u>New York</u>	16.6	<u>Mexico City</u>	23.2
				<u>Calcuta</u>	10	<u>Lagos</u>	13.4	<u>Delhi</u>	23
				<u>Bombay</u>	10	<u>Los Angeles</u>	13.1	<u>New York</u>	21.5
				<u>Rio De Janeiro</u>	10	<u>Kolkuta</u>	12.9	<u>Sa~o Paulo</u>	21.1
				<u>Los Angeles</u>	10	<u>Buenos Aires</u>	12.6	<u>Karachi</u>	21.1
						<u>Dhaka</u>	12.3	<u>Mumbai</u>	20.8
						<u>Karachi</u>	11.8	<u>Manila</u>	20.7
						<u>Delhi</u>	11.7	<u>Los Angeles</u>	17.6
						<u>Jakarta</u>	11.0	<u>Osaka</u>	16.8
						<u>Osaka</u>	11.0	<u>Beijing</u>	16.4
						<u>Metro Manila</u>	10.9	<u>Cairo</u>	15.7
						<u>Beijing</u>	10.8	<u>Kolkata</u>	15.7
						<u>Rio de Janeiro</u>	10.6	<u>Buenos Aires</u>	14.3
						<u>Cairo</u>	10.6	<u>Dhaka</u>	14
								<u>Bangkok</u>	13.8
								<u>Tehran</u>	13.5
								<u>Istanbul</u>	13.4
								<u>Lagos</u>	12.7
								<u>Rio de Janeiro</u>	12.7
								<u>London</u>	12.6
								<u>Paris</u>	10.6
								<u>Moscow</u>	10.5

**POPULACE  
MĚST**

## Megaměsta podle růstu

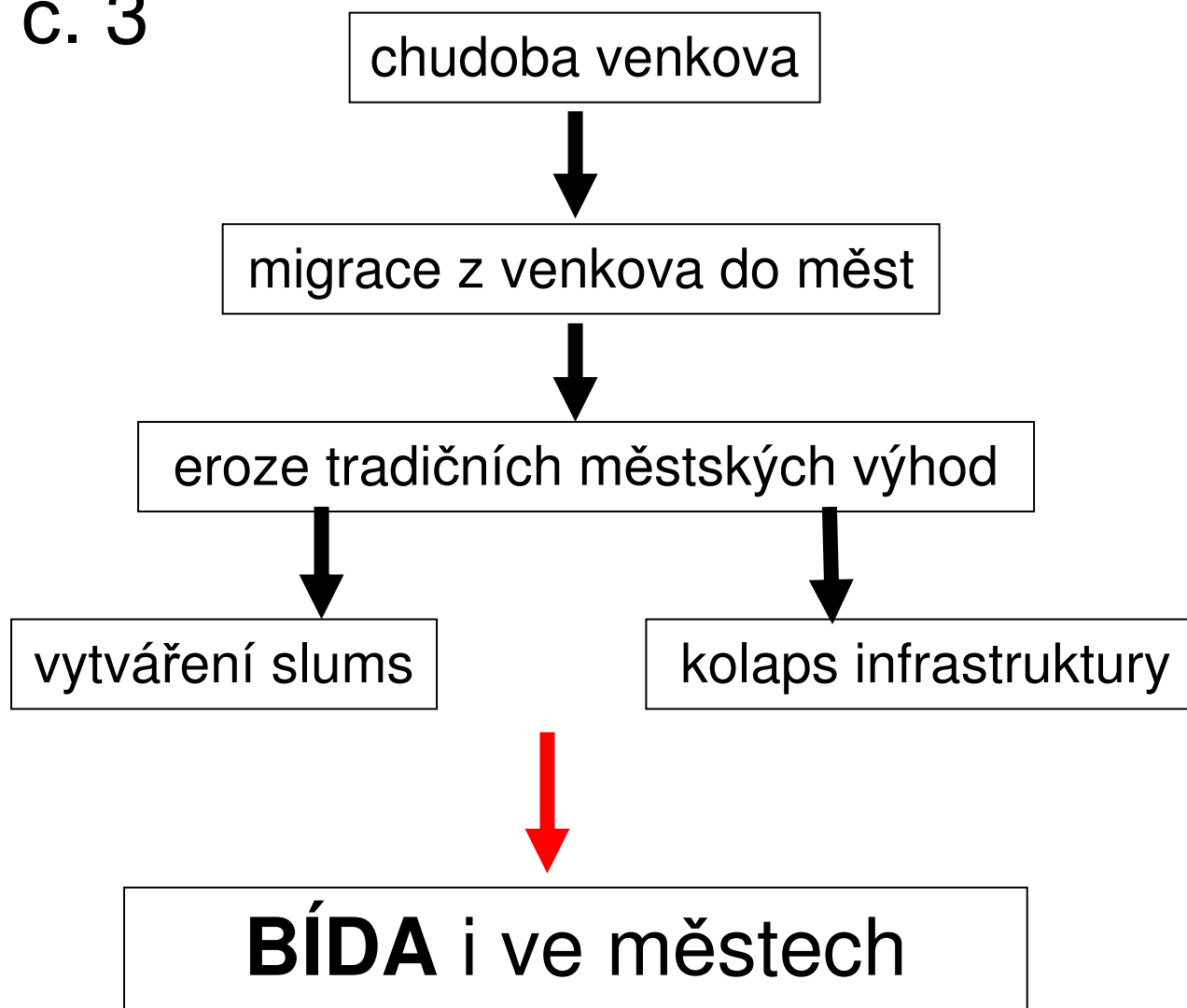


# Růst populace ve městech

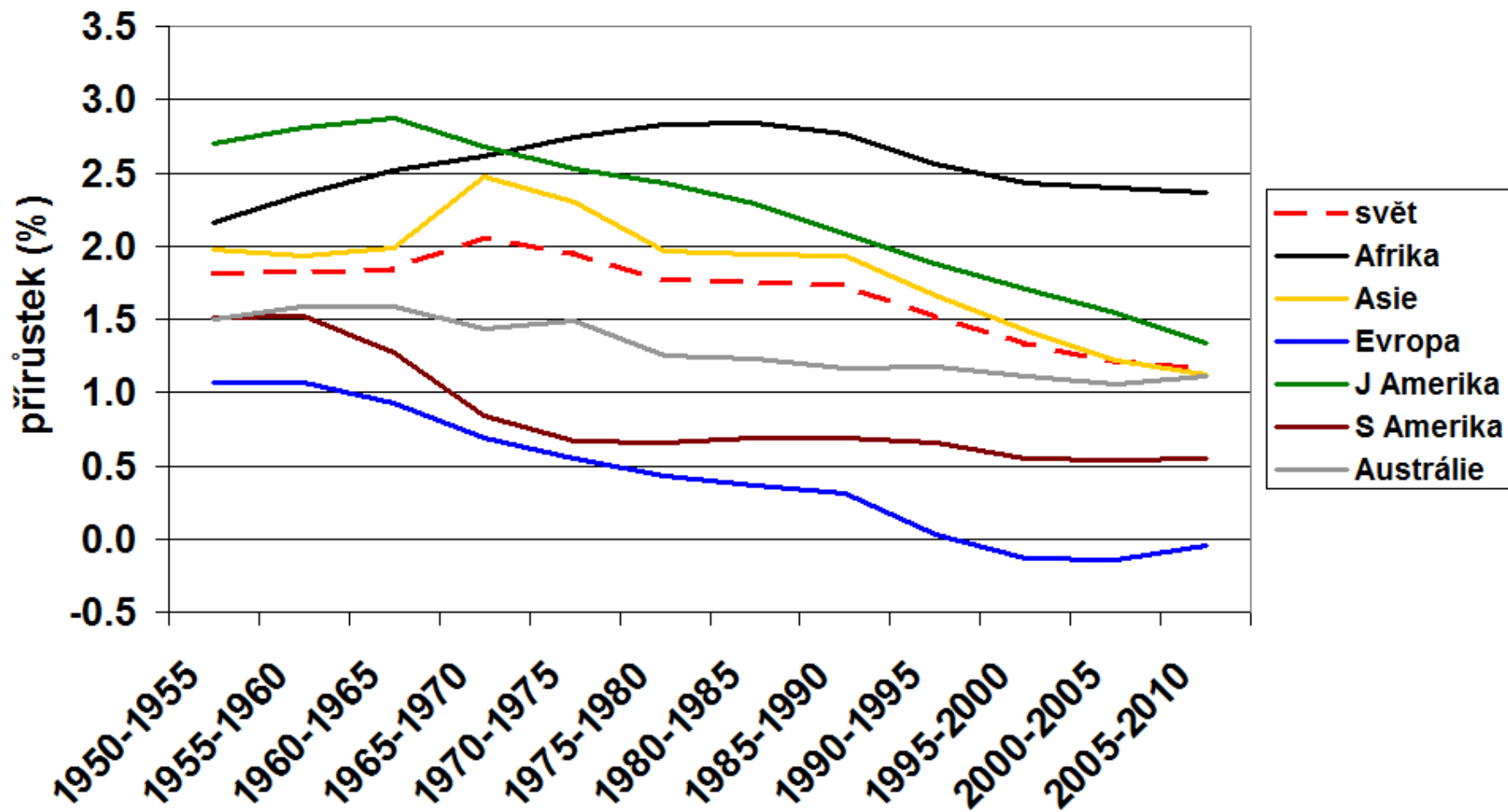


# Chudoba a růst populace

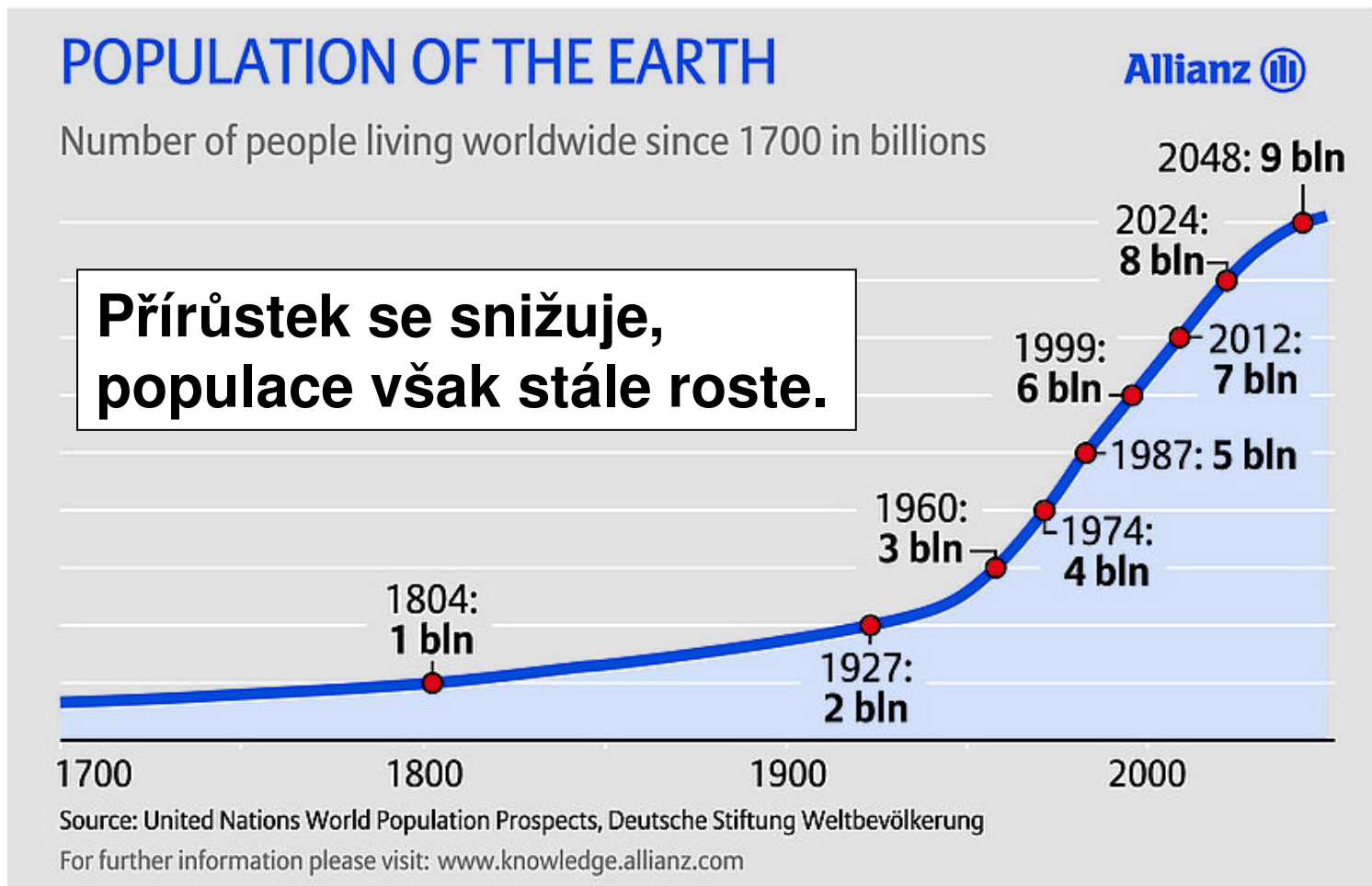
## Problém č. 3



## Globální přírůstek populace



# Globální populace



The publication of this graphic is free of charge provided that users credit Allianz SE. Graphics are available in the media section of the Allianz Knowledge Site. [www.knowledge.allianz.com/en/media/graphics](http://www.knowledge.allianz.com/en/media/graphics)

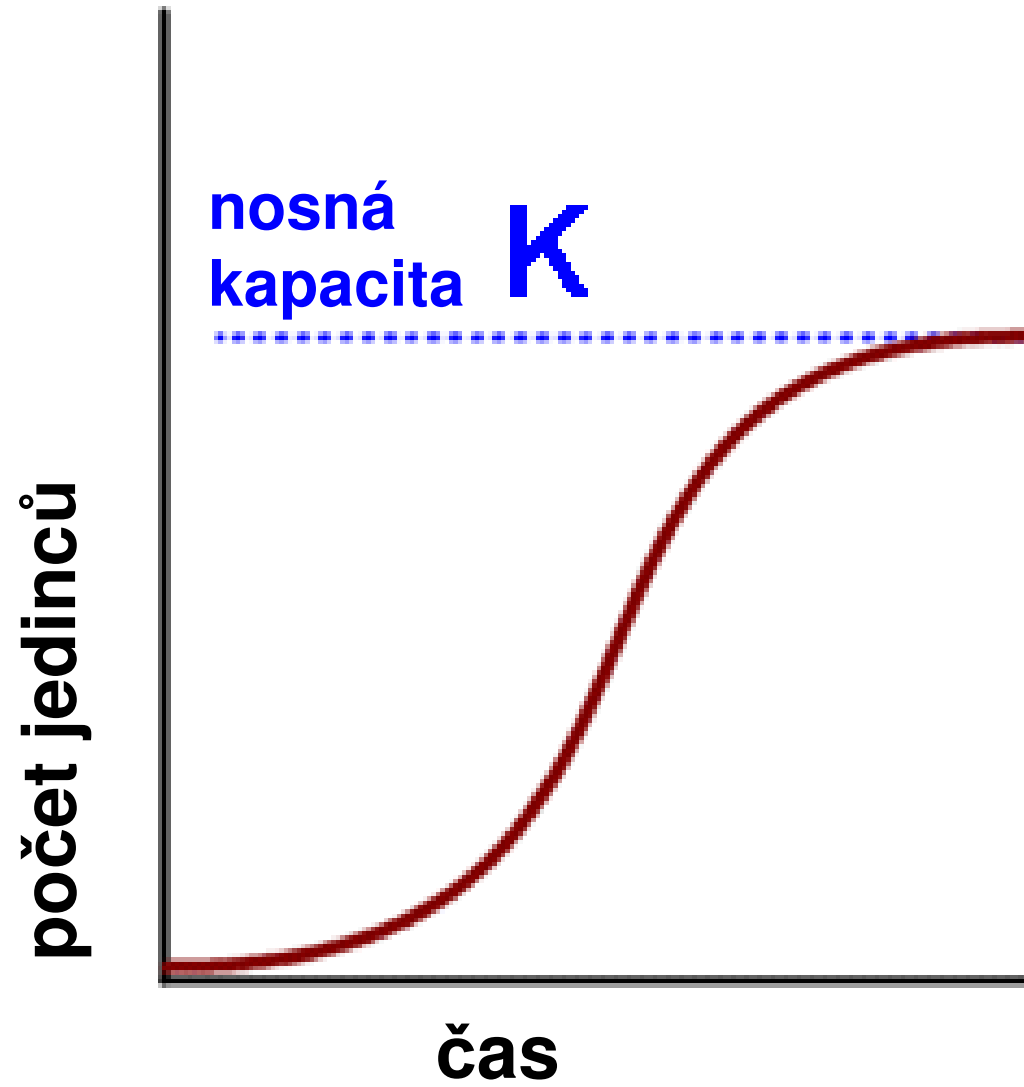


# Kolik Země unese?



**8 – 15 – 50 mld. lidí???**

# Globální populace



# Nosná kapacita (NK) Země

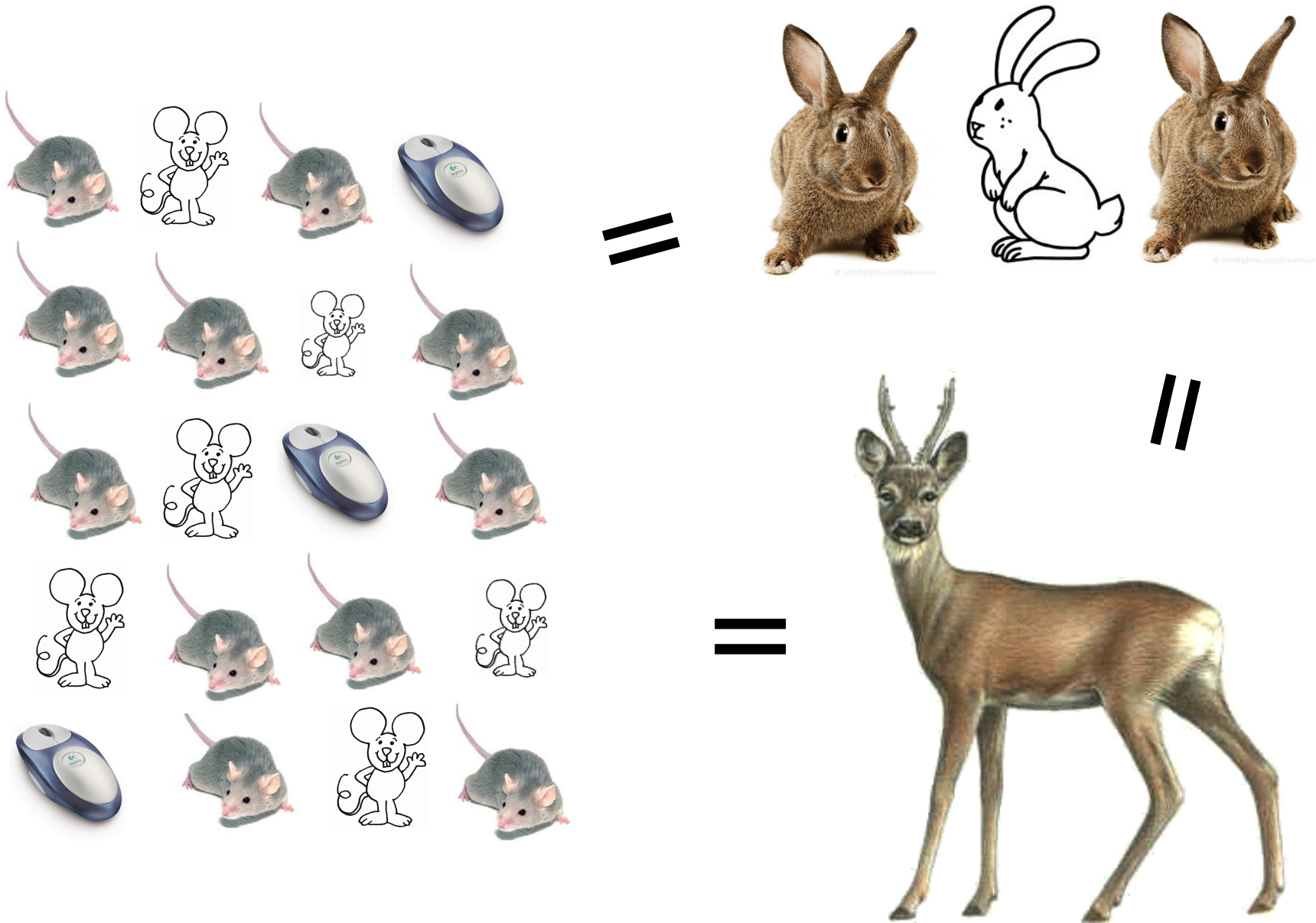
**NK** – množství jedinců určitého druhu, jimž dané prostředí poskytuje dostatek zdrojů (potrava, úkryty ...).

**Jiný druh = jiné nároky na prostředí**

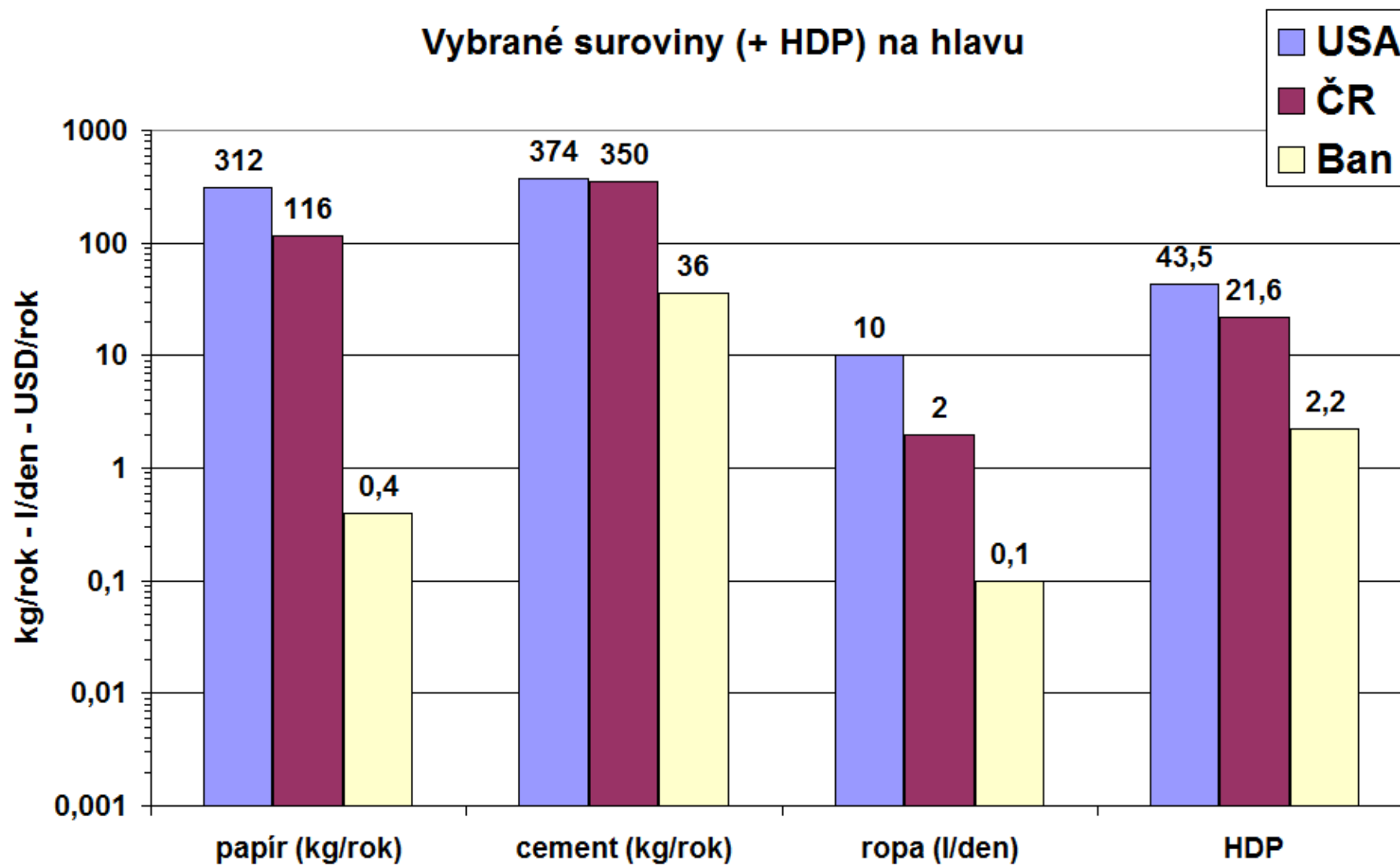
**Jiné nároky na prostředí = jiná nosná kapacita téhož prostředí**



# NOSNÁ KAPACITA (1 ha)



### Vybrané suroviny (+ HDP) na hlavu



# Populace-chudoba-životní prostředí

## Země OECD

- 16% populace světa
- 24% plochy pevniny
- 50% světové spotřeby energie
- 72% světového GNP (hrubý národní produkt)
- 73% produkce chemických výrobků
- 73% dovozu lesních produktů
- 78% provozu automobilů

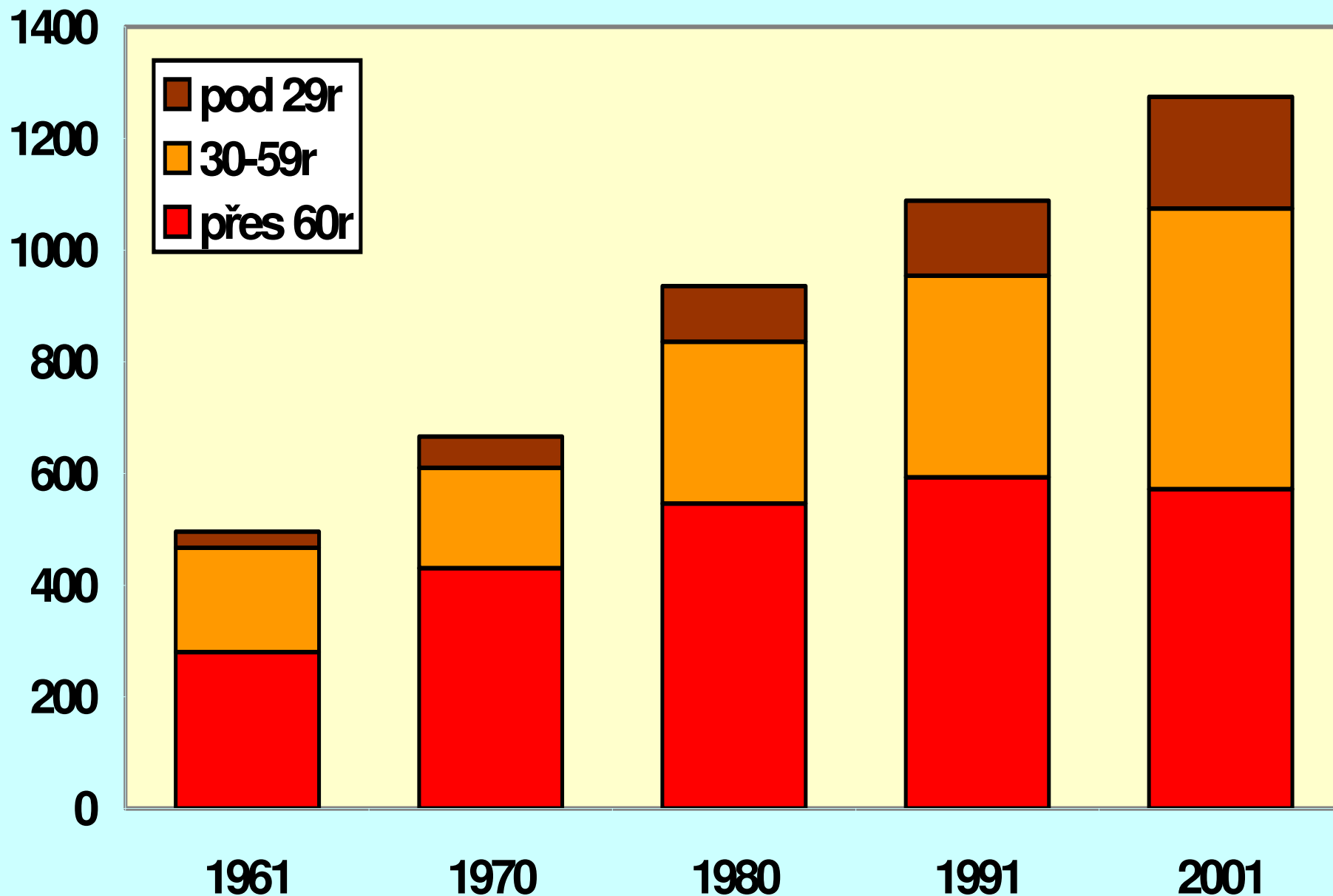
Industrializace » zvýšení spotřeby zdrojů  
Zvýšení spotřeby zdrojů » úbytek zdrojů?

# Populace-chudoba-životní prostředí

**1 Američan** spotřebuje tolik, jako:

<b>2</b>	<b>Němci</b>
<b>3</b>	<b>Češi</b>
<b>12</b>	<b>Kolumbijců</b>
<b>29</b>	<b>Indů</b>
<b>127</b>	<b>Hait'anů</b>
<b>395</b>	<b>Etiopanů</b>

# Počet domácností jednotlivců



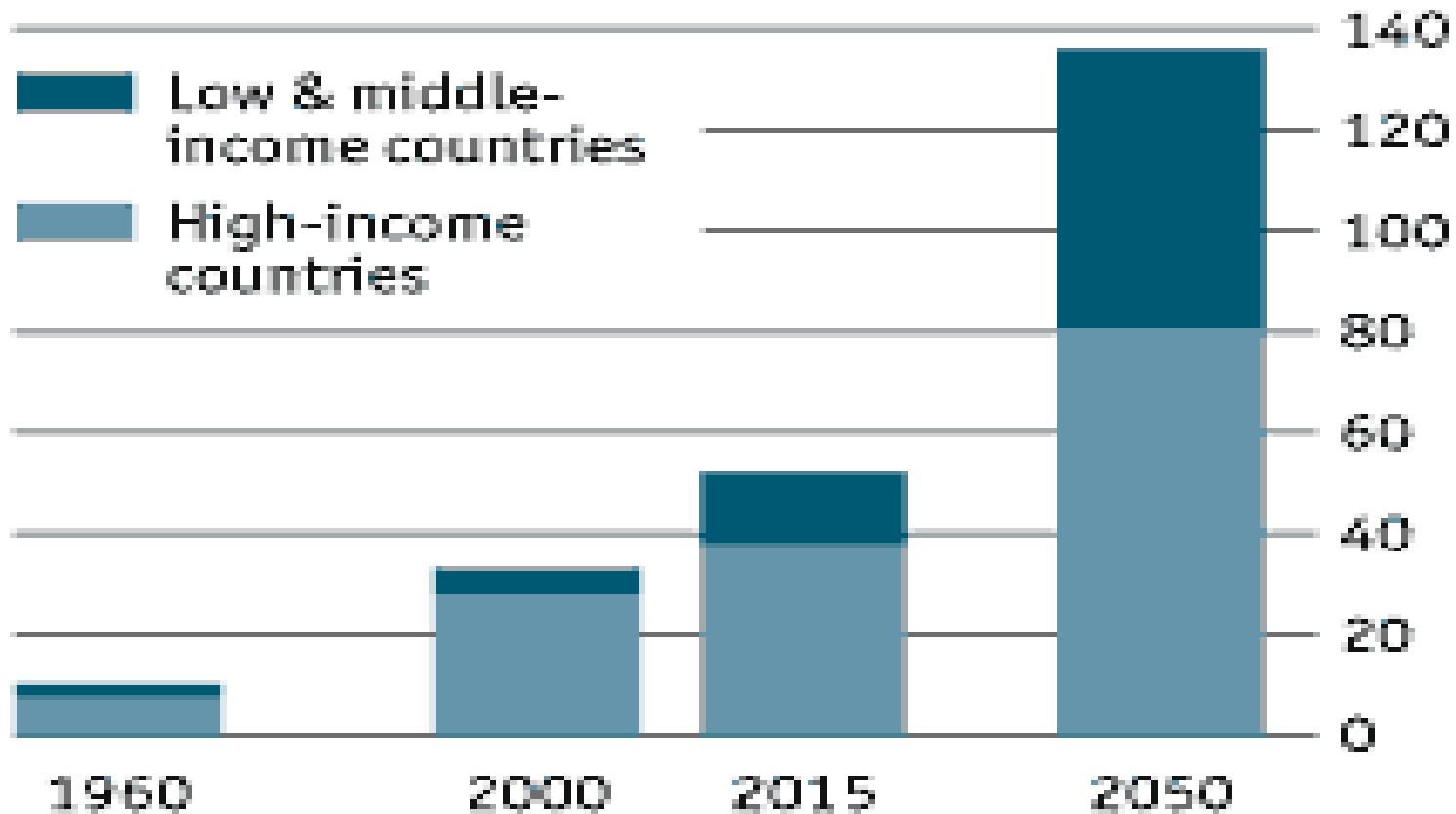


# Trendy

## Can the planet take it?

1

World GDP, \$trn, 1995 \$

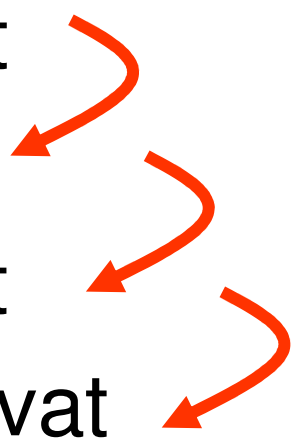


Source: World Bank

# Důsledky růstu populace

- 1) Růst spotřeby následkem růstu „spotřebních jednotek“ (počtu lidí)
- 2) Růst spotřeby následkem změn vzorců spotřeby
- 3) Růst spotřeby následkem uspořádání společnosti (rodiny)

# Populace-chudoba-životní prostředí

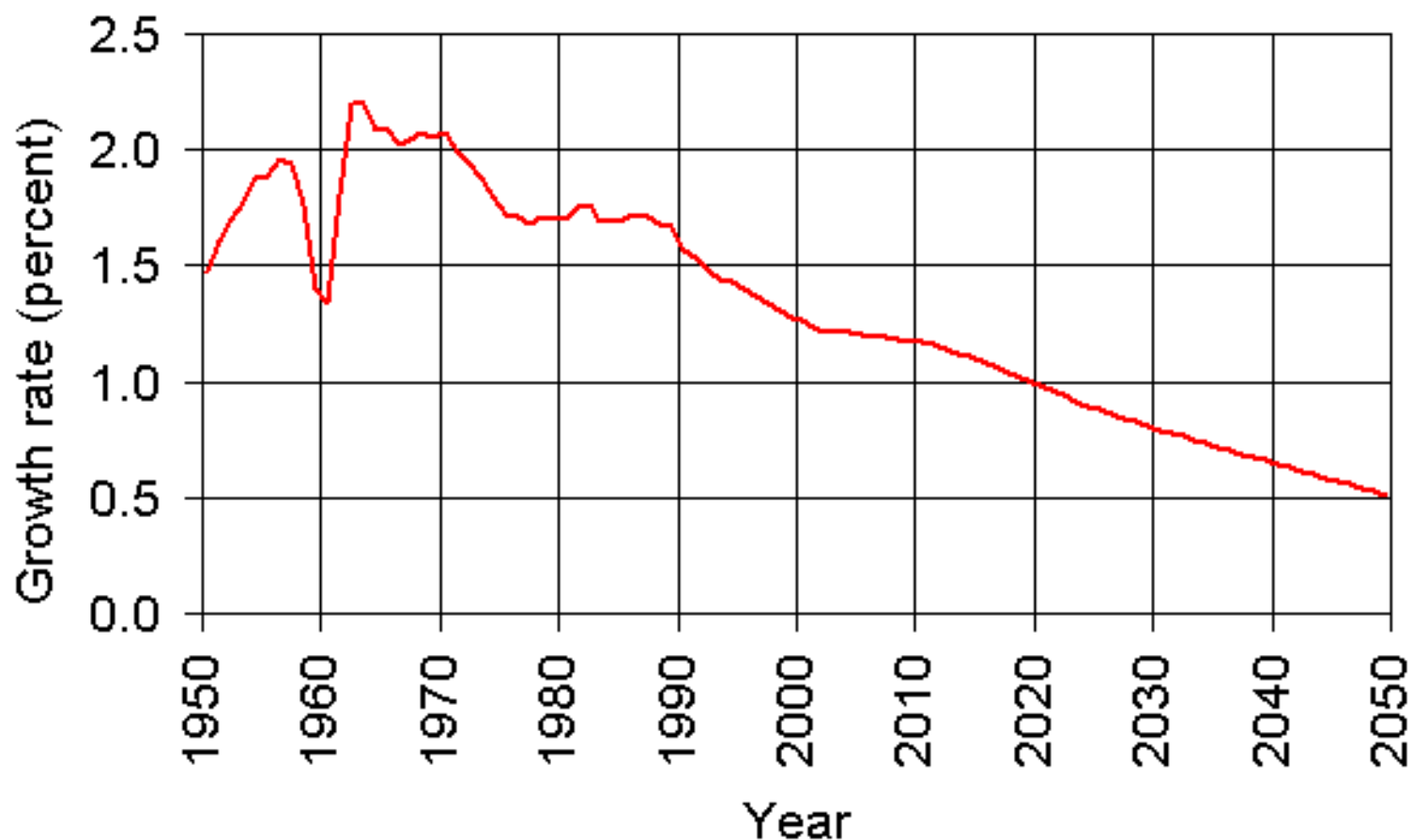
- Populační růst se bude zpomalovat
  - Industrializace se bude rozšiřovat
  - Nároky na prostředí budou vzrůstat
  - Degradace a znečištění bude přibývat
- 

**X**

- Technologie se budou zlepšovat
- Lidé si (snad) všechno uvědomí

# Prognózy růstu populace

World Population Growth Rates:  
1950-2050



Source: U.S. Census Bureau, International Data Base, June 2008 Update.

# Populace a Internet

Některé zajímavé internetové stránky o globální populaci

<http://galen.metapath.org/popclk.html>

[http://www.globalchange.umich.edu/globalchange2/current/lectures/human\\_pop/human\\_pop.html](http://www.globalchange.umich.edu/globalchange2/current/lectures/human_pop/human_pop.html)

[http://www.cosmosmith.com/population\\_predictor.htm](http://www.cosmosmith.com/population_predictor.htm)

<http://www.census.gov/main/www/popclock.html>

<http://www.pbs.org/wgbh/nova/earth/global-population-growth.html>

[http://www.biologycorner.com/worksheets/humanpop\\_graph.html](http://www.biologycorner.com/worksheets/humanpop_graph.html)

<http://www.nationalgeographic.com/earthpulse/population.html>

<http://www.learner.org/courses/envsci/interactives/>

<http://www.learner.org/courses/envsci/interactives/demographics/demog.html>

<http://www.theglobaleducationproject.org/earth/human-conditions.php>

<http://www.economist.com/blogs/dailychart/2011/10/world-population>

<http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.GROW>

[http://esa.un.org/unup/Country-Profiles/country-profiles\\_1.htm](http://esa.un.org/unup/Country-Profiles/country-profiles_1.htm)

<http://esa.un.org/wpp/Excel-Data/population.htm>

**3.**

# **Atmosféra a klima**

# Atmosféra

**A = plynný obal Země (i jiných planet)**

**Vertikální členění (dle teploty):**

***troposféra (cca do 8-15 km)***

tropopauza

***stratosféra (cca do 50-55 km)***

stratopauza

mesosféra (cca do 80-90 km)

mesopauza

termosféra (cca do 400 km)

termopauza

exosféra (nad 400 km)

(dělení i z jiných hledisek - podle chemických vlastností, kinetických dějů atp.)

# Složení atmosféry

N - 78%

O - 21%

Ar < 1%

H<sub>2</sub>O < 0.1% (v tropech více)

CO<sub>2</sub> - 0.035% (*0.026%*)

CH<sub>4</sub> - 0.00017% (*0.00007 - 8%*)

N<sub>2</sub>O - 0.000031% (*0.0000285%*)

SO<sub>2</sub> - 0.000005% (*0.00000003%*)

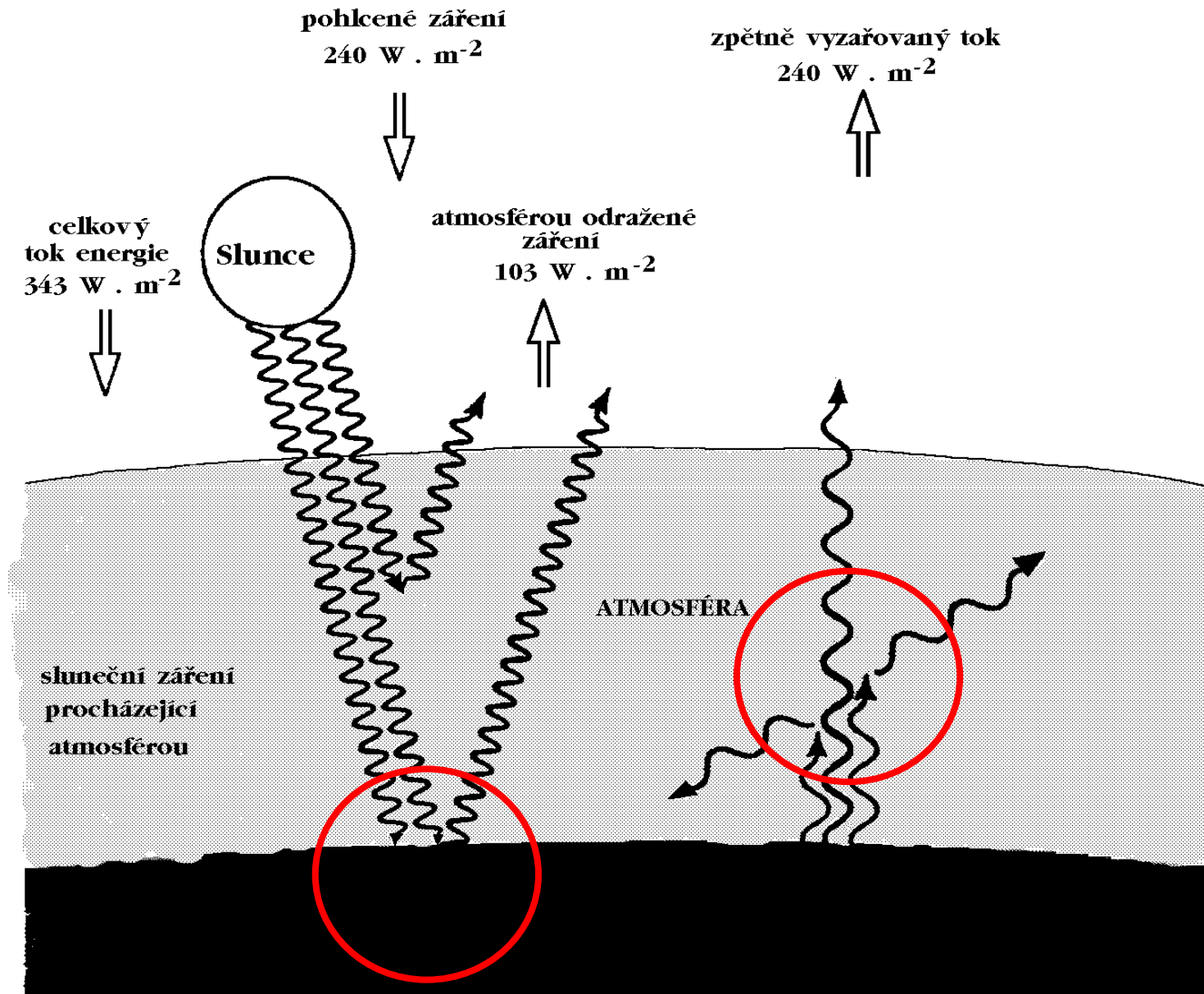
(CFC <<<)

**další příměsi:**

prach, pyly, mikrobi, spory ...



# Skleníkový jev



# Atmosféra a klima

Záření Země odpovídá teplotě absolutně černého tělesa:  $-6^{\circ}\text{C}$ .  
Průměrná teplota planety - asi  $+15^{\circ}\text{C}$ .  
Rozdíl asi  $21^{\circ}\text{C}$ . Záření musí být „někde“ zachyceno;

Mezi typem záření na Zemi dopadajícím a vyzařovaným do prostoru jsou rozdíly;

Krátkovlnné světelné záření Slunce vesměs prochází, dlouhovlnné tepelné záření Země je vesměs pohlcováno atmosférou;

Dlouhovlnné záření Země pohlcují tzv. **radiačně aktivní** (RA), neboli **skleníkové plyny**.

**Udržování teplotní rovnováhy na Zemi je velmi komplikovaný proces, který se mění s režimem dne a noci, ročních období a se zeměpisnou polohou.**

# Skleníkový efekt

Podíl na přirozeném skleníkovém efektu (na ohřevu atmosféry):

H <sub>2</sub> O (vodní pára) -	62%
CO <sub>2</sub> -	22%
přízemní ozón -	7%
N <sub>2</sub> O -	4%
Metan -	2,5%
ostatní plyny -	2,5%

# Skleníkové plyny - nárůst

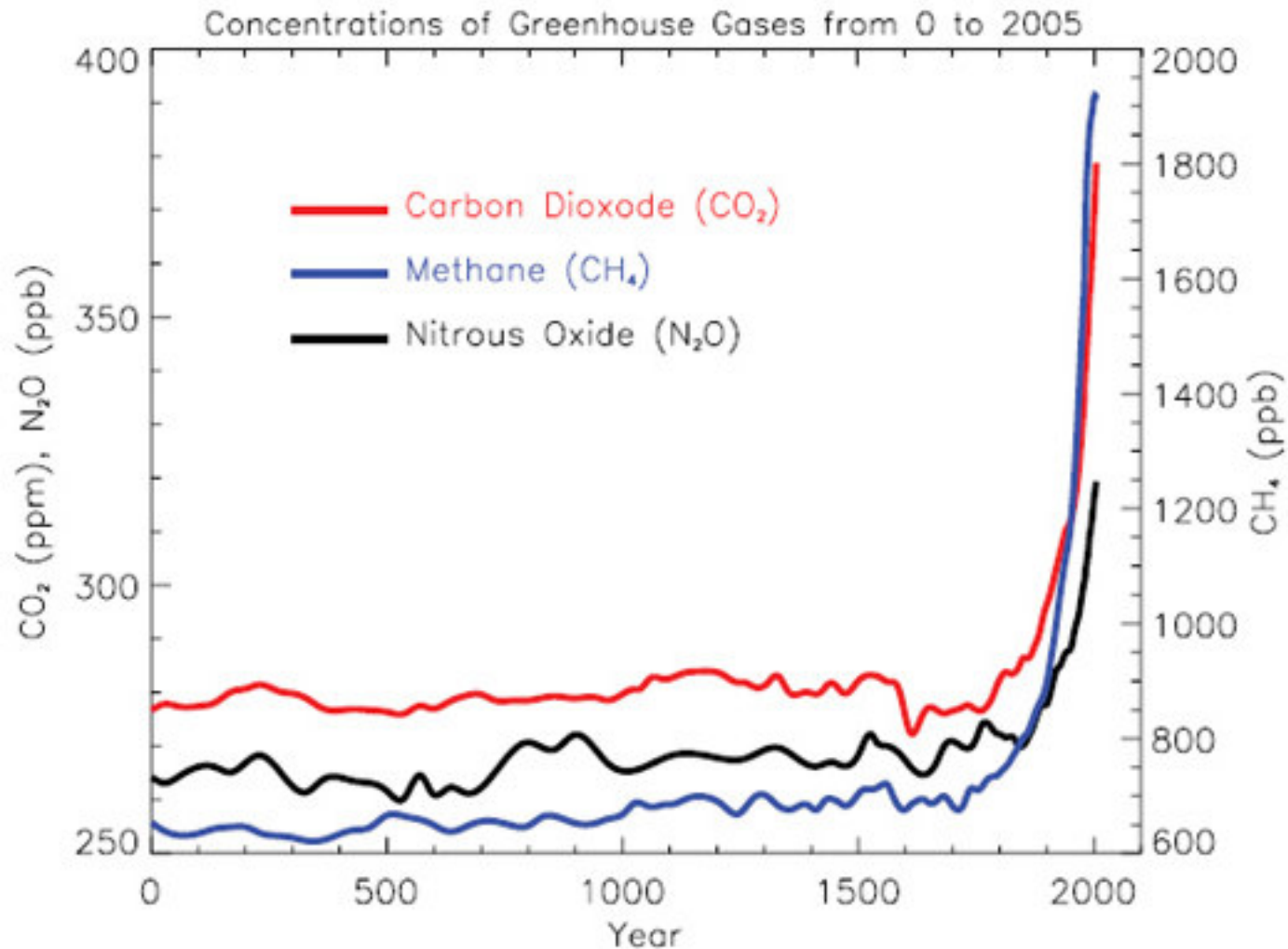
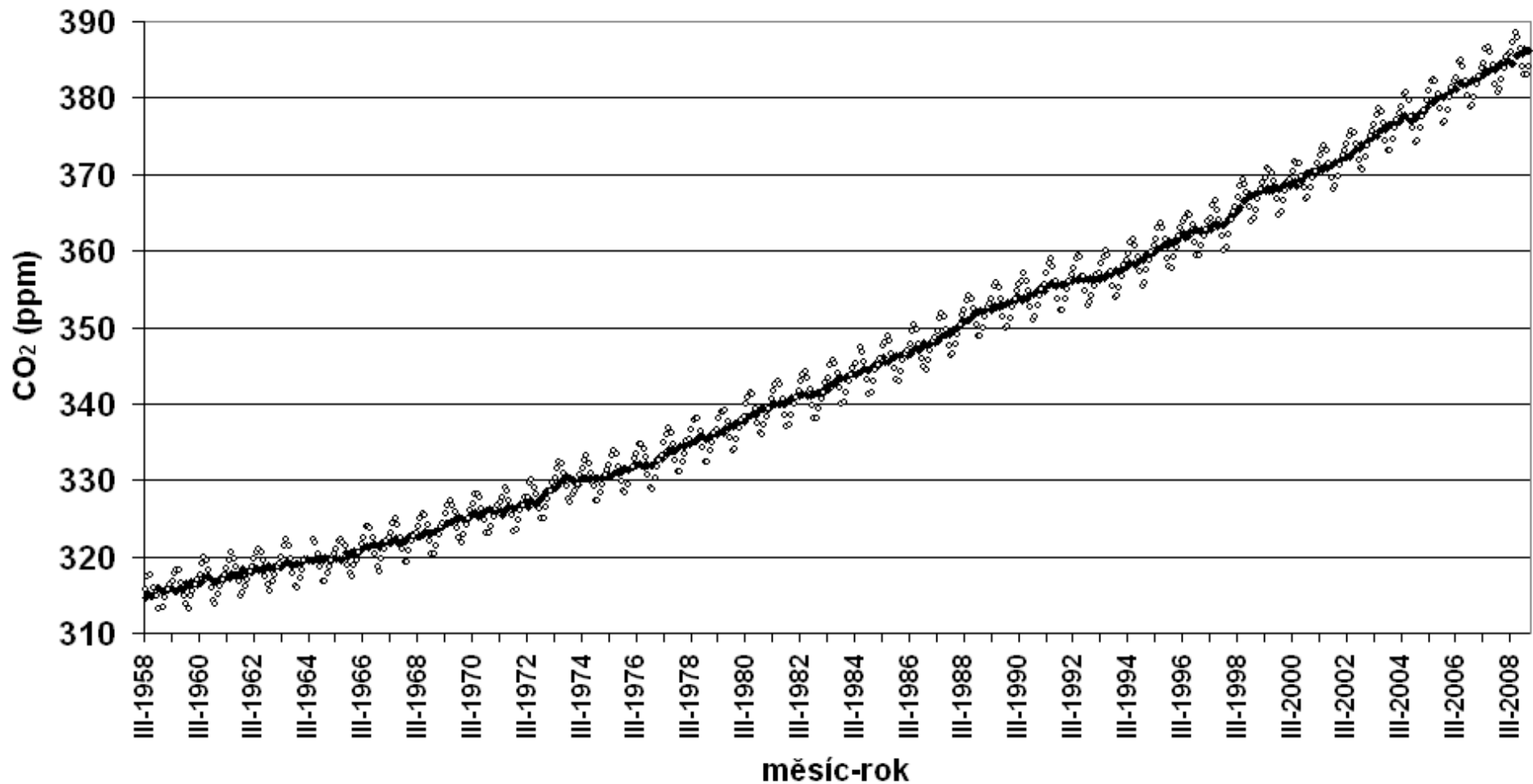
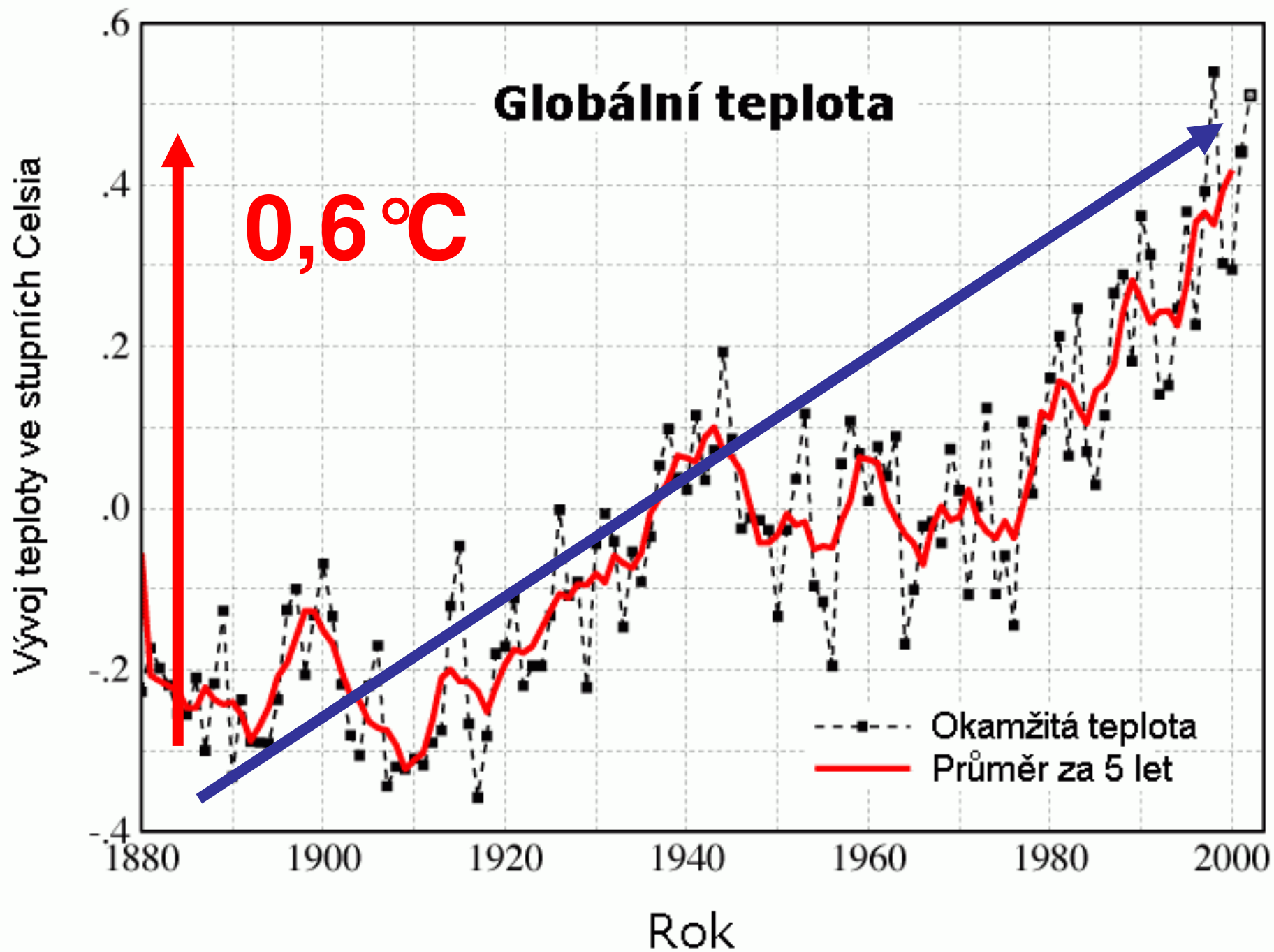


Figure 1. Atmospheric concentrations of important long-lived greenhouse gases over the last 2,000 years. Increases since about 1750 are attributed to human activities in the industrial era. Concentration units are parts per million (ppm) or parts per billion (ppb), indicating the number of molecules of the greenhouse gas per million or billion air molecules, respectively, in an atmospheric sample.

# Skleníkové plyny - nárůst

Mauna Loa CO<sub>2</sub> trendy. Průměrné měsíční koncentrace - bez korekce (kroužky) a s korekcí (tmavé body) na sezónní změny





# Skleníkový efekt

Podíl na zesílení skleníkového efektu:

oxid uhličitý -	55%
metan -	15%
oxid dusný	6%
halogen. uhlovodíky	24%

# **Klimatická změna – následky ?**

## **Změna srážkového režimu**

- Sucha**
- Povodně**

## **Tání ledovců**

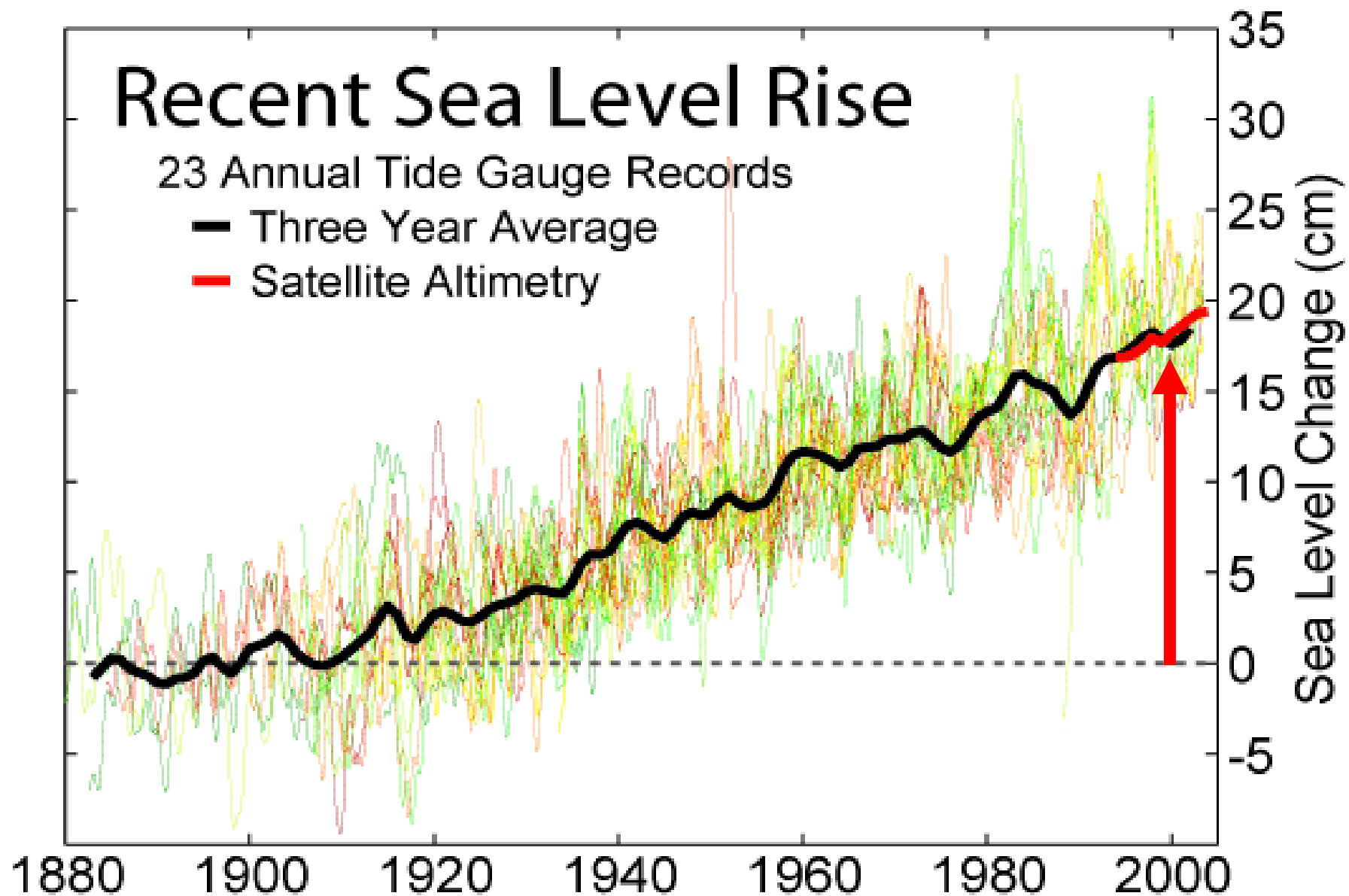
- Zaplavení pobřežních oblastí**
- Nedostatek energie (vodní el.)**

## **Šíření infekcí a parazitů**

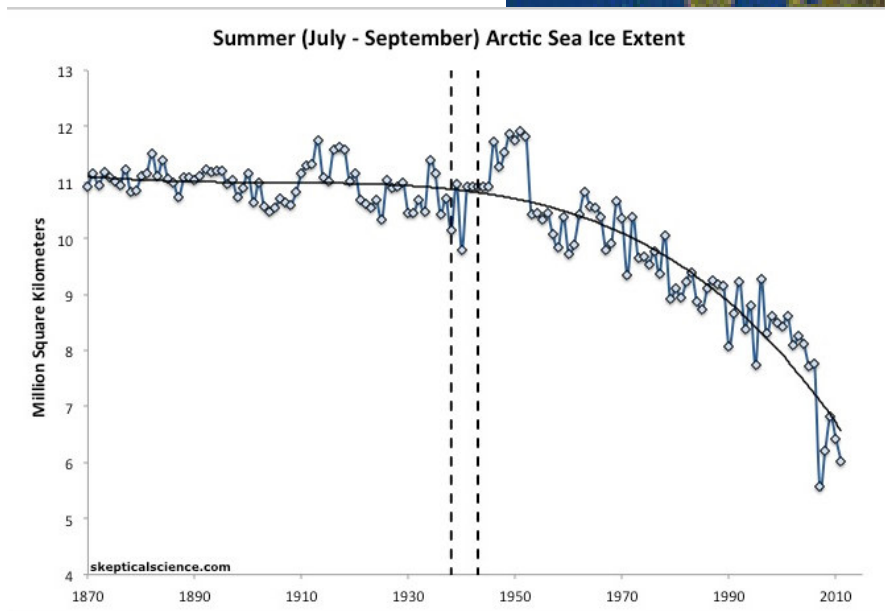
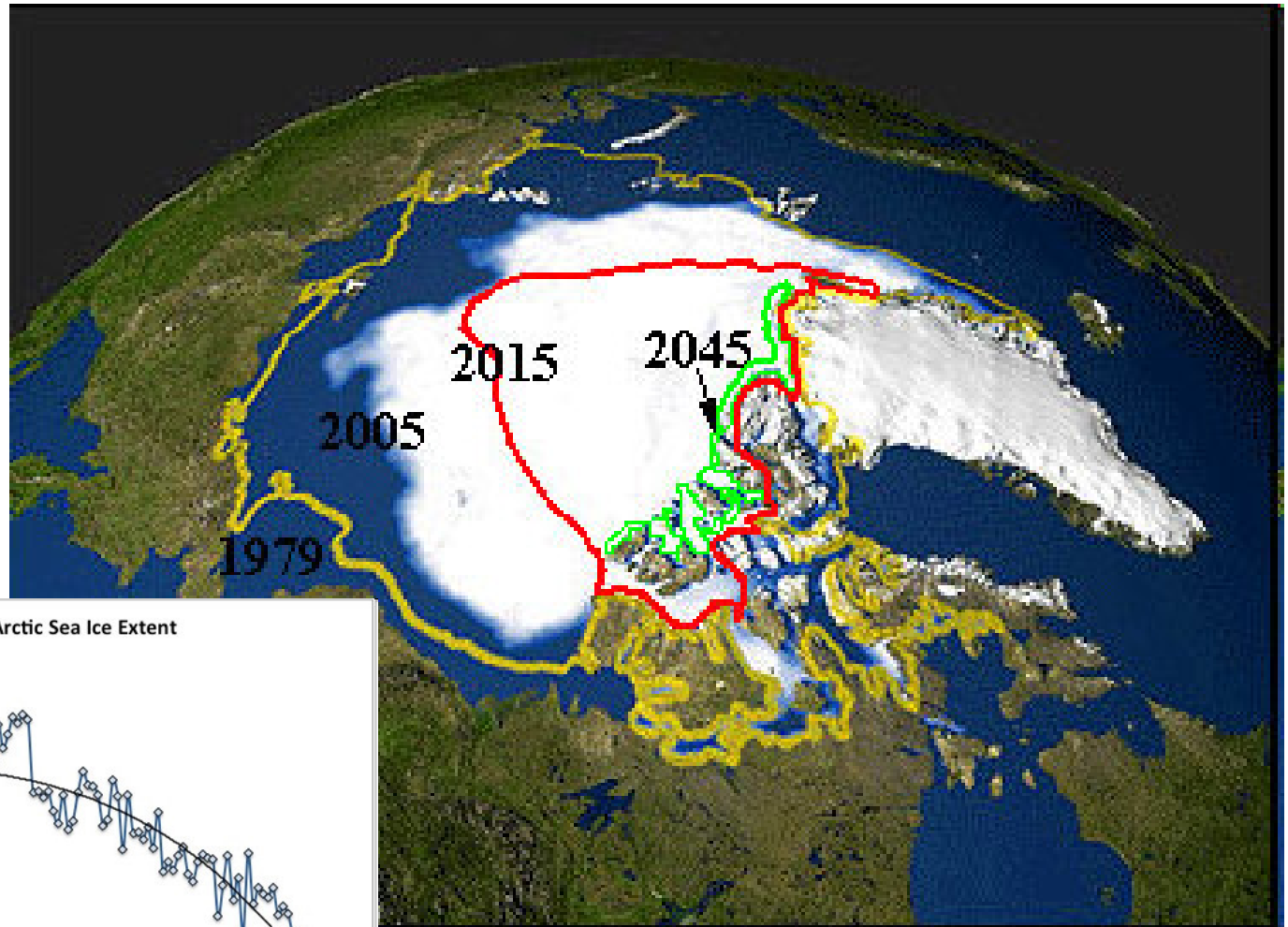
## **Stěhování „národů“**



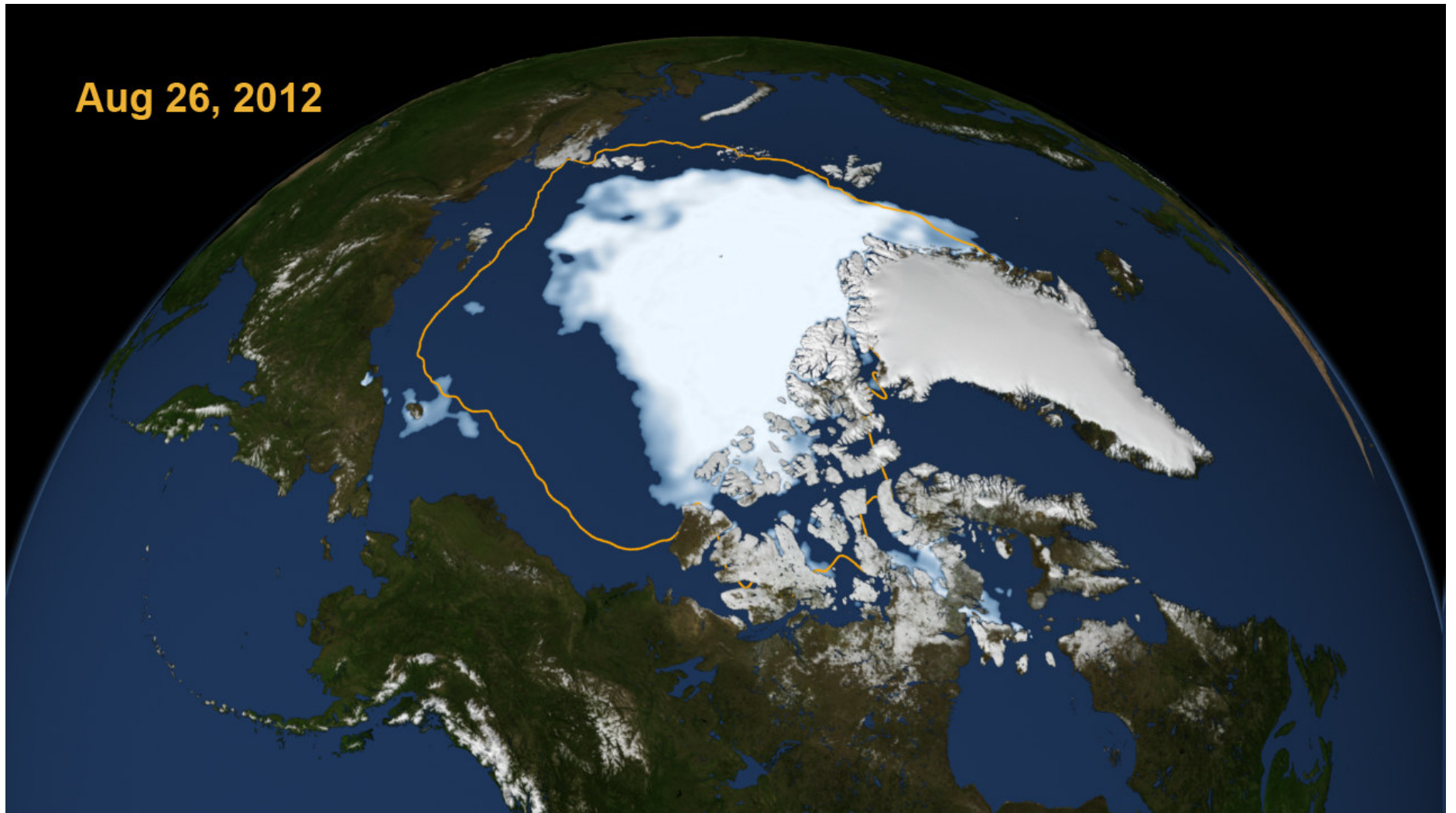
# Vzestup hladiny moře



# Klimatická změna?



# Klimatická změna?



Červená – průměr 1979-2010

# Klimatická změna ?



# Klimatická změna ?



# OZON

**rozložení v atmosféře:** 90% stratosféra, 10% troposféra

**maximum:** (3/4 objemu) v 15-25km

**celkový objem:** pomyslná vrstva 3 mm (3000 mil. t)

**DU** - Dobsonova jednotka

100 DU = „sloupec O<sub>3</sub> výšky 1mm“

**Stratosférický ozon = ozonová „vrstva“ (o. štít Země)**

**Nobelova ceny za chemii 1995:** ztenčování ozónové vrstvy

Paul Crutzen: Max-Planck-Inst. Mainz (D)

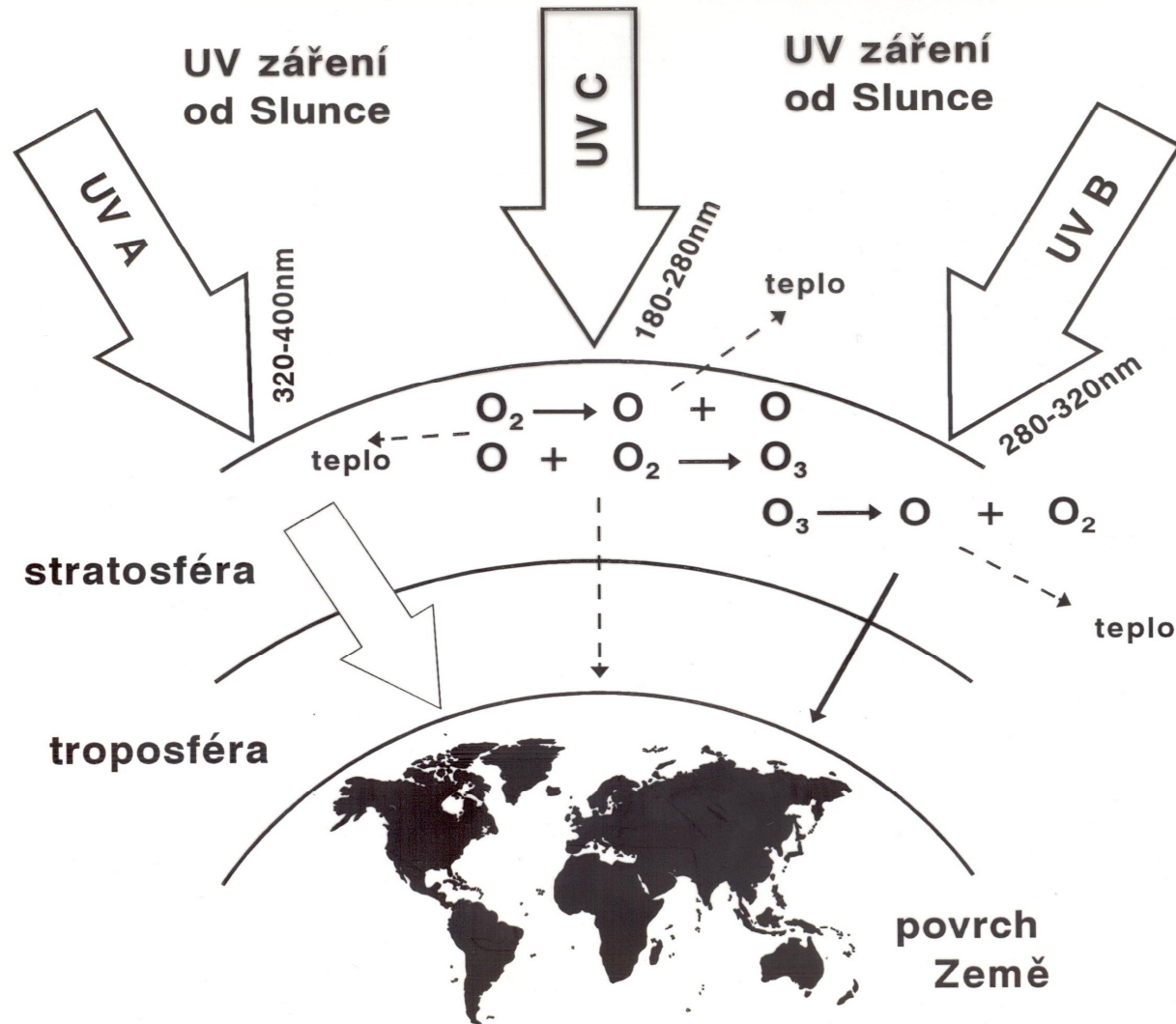
Mario Molina: MIT - USA

F. Sherwood Rowland: U. Calif. Irvine USA

# UV záření

<b>typ</b>	<b>vln. délka (nm)</b>	<b>škodlivost</b>	<b>pohlčení v atmosféře</b>
UV-A	320 - 400	neškodné	málo
UV-B	280 - 320	letální	silně
UV-C	180 - 280	letální	zcela

# Ozon na Zemi

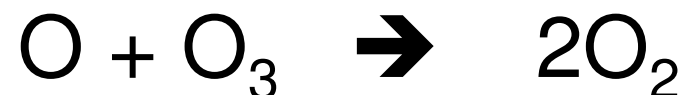




# "NEBEZPEČNÉ REAKCE"



-----



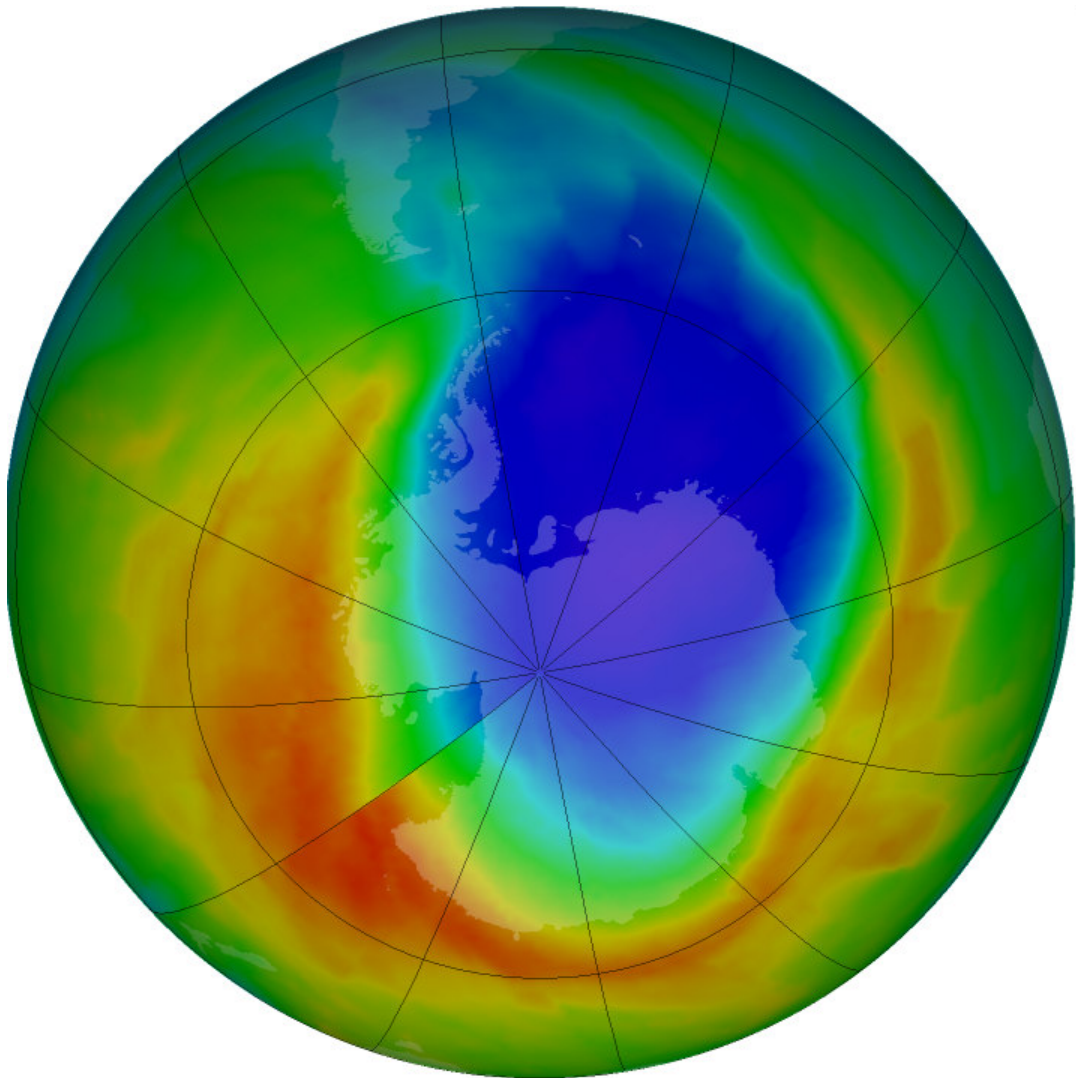
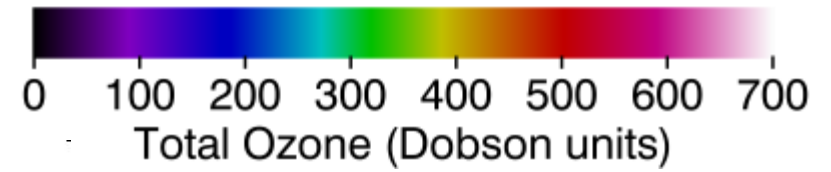
**Kde se bere Cl ve stratosféře?**

# Zdroje Cl ve stratosféře - freony

## Znamé freony (F) a halony (H) a další uhlovodíky s negativními vlivy na ozonoféru

<u>Sumární vzorec</u>	<u>označení</u>	<u>setrvání v atm. (r.)</u>
$\text{CFCl}_3$	CFC-11	75-76,5
$\text{CF}_2\text{Cl}_2$	CFC-12	110-139
$\text{CHF}_2\text{Cl}$	CFC-22	14-22
$\text{CF}_2\text{Cl-CFCl}_2$	CFC-113	90-92
$\text{CF}_2\text{Cl-CF}_2\text{Cl}$	CFC-114	185
$\text{CF}_3\text{-CF}_2\text{Cl}$	CFC-115	380
$\text{CF}_2\text{ClBr}$	H-1211	12-25
$\text{CF}_3\text{Br}$	H-1301	101-110
$\text{CCl}_4$	tetrachlormetan	50-67
$\text{CCl}_3\text{-CH}_3$	metylchloroform	6,5-8,5

# Ozónová „díra“ 12.10.12





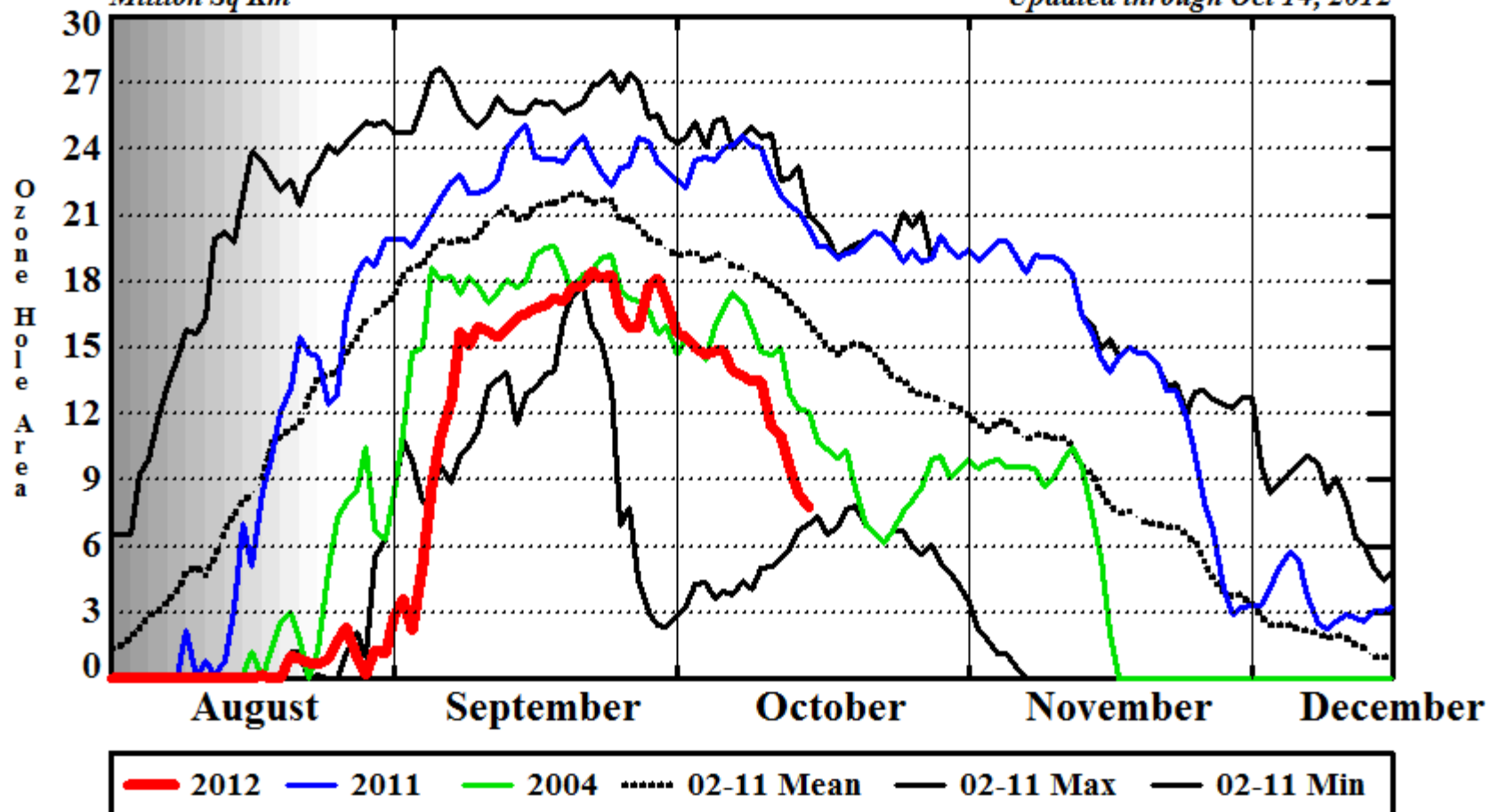
# 2012 Southern Hemisphere Ozone Hole Area

NOAA SBUV/2

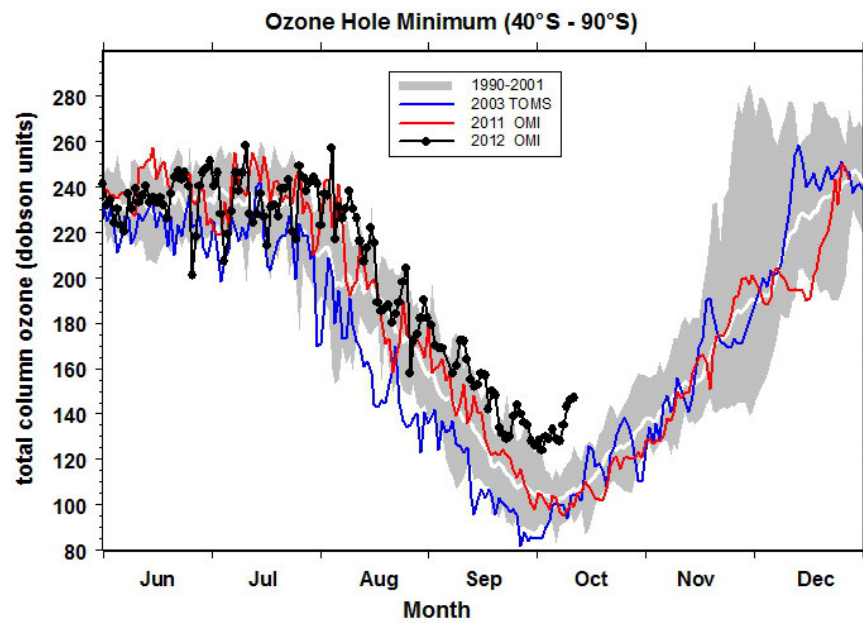
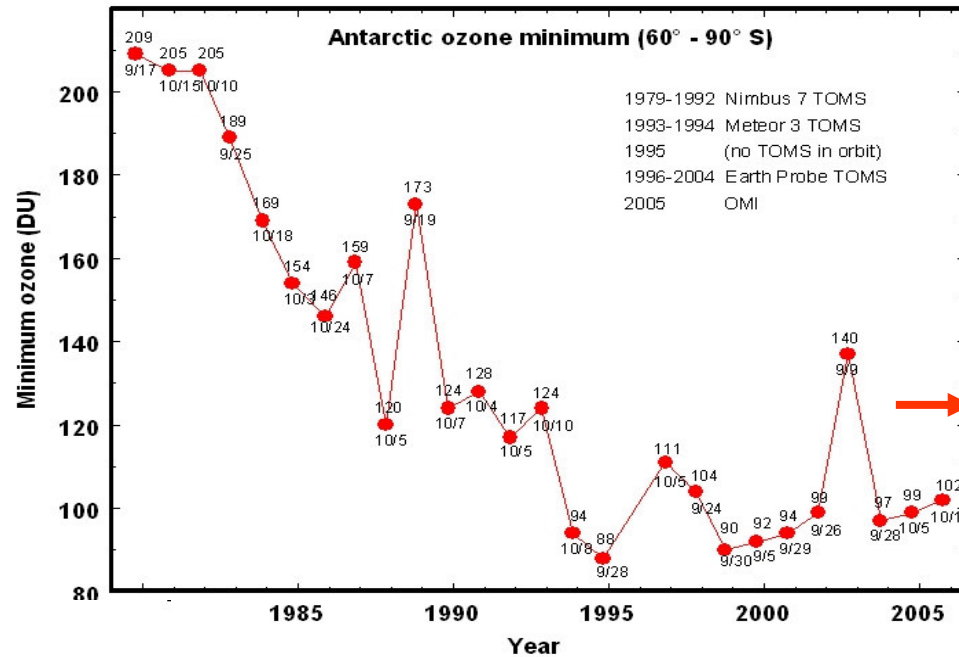
Current Year Compared Against Past 10 Years

Million Sq Km

Updated through Oct 14, 2012



# Úbytek ozónu



Letos 8.10. 11 **95DU**

# Mezinárodní dohody - ozon

## **Vídeňská dohoda: 22.5. 1985**

rámcová dohoda o ochraně ozónové vrstvy - přistoupilo 21 států

## **Montrealský protokol: 16.9. 1987**

stanovuje konkrétní velikost redukce výroby a spotřeby halogenovaných uhlovodíků - přistoupilo 24 států.

Vstupuje v platnost 1.1 1989.

**+ následné konference signatářů a dodatky k MP**

# Znečištění ovzduší

sekvence událostí skládající se z:

**emise** (exhalovaná látka – SO<sub>2</sub>, NO, VOC, PAU, aerosol ...)

**transport** (vítr, mraky)

**transformace** (reakce v atmosféře > imise)

**depozice** (půda, voda, rostliny, tkáně, stavby)

**expozice** (člověk, živočichové, rostliny)

**efekt** (koroze, degradace, ekotoxicita, morbidita mortalita ...)

**sink/propad** („neutralizace“ škodliviny)



# Znečišťování ovzduší - smog

• **S M O G (smoke + fog)**

1) **redukční** (londýnský, zimní)

**Vznik:** inverzní situace (mlha) + spalování pevných paliv s vysokým obsahem popelovin a síry

**Skladba:** aerosol (popílek, saze),  $\text{SO}_2$ , CO

**Vliv na zdraví:** dýchací a srdeční potíže (bronchitidy, astma, arytmie...)

**Vliv na přírodu:** acidifikace

**Vliv na materiály:** degradace stavebních materiálů, koroze, poškozování kulturních památek





# Znečišťování ovzduší - smog

2) **fotochemický, fotooxidační** (losangelský, letní)

**Vznik:** intenzivní sluneční svit, teplé počasí, UV záření působí na exhalované plyny ze spalovacích motorů vozidel (NO, NO<sub>2</sub>, VOC)

**Skladba:** NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, PAU (BaP), PAN, CO, částičky sazí < 1 μm (klíčová škodlivina - troposférický ozón)

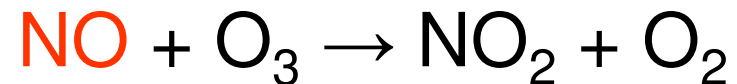
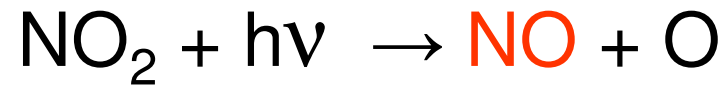
**Vliv na zdraví:** respirační potíže, dráždění sliznic, rohovky a spojivek oka, kancerogenita (benzo-a-pyren a další PAU)

**Vliv na vegetaci:** útlum fotosyntézy, poškození tkání, (škody na úrodě) ... (ozón !)

**Vliv na materiály:** degradace plastů, oxidace kovů ...

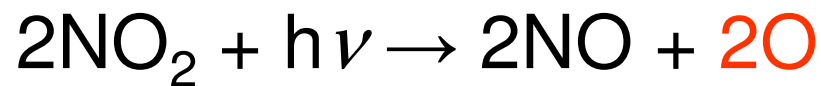
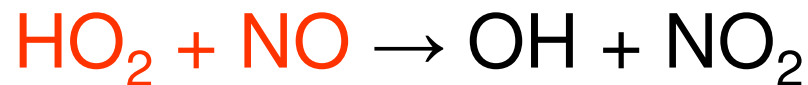
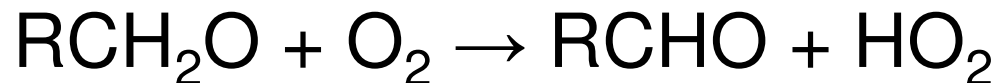
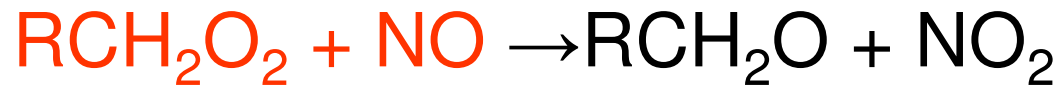
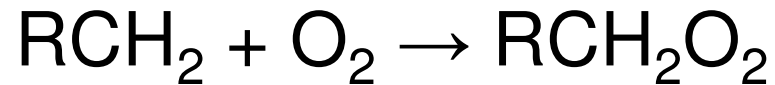
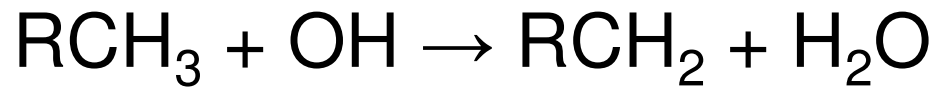
# Znečišťování ovzduší

Vznik ozónu při letním smogu



(produkce a spotřeba  $\text{O}_3$  je v rovnováze)

# Znečišťování ovzduší



(oxidace NO peroxidy, „konkurence“ O<sub>3</sub>)

# Znečišťování ovzduší - acidifikace

## Kyselá atmosférická depozice:

mokrá (plyny rozp. ve srážkové vodě)

suchá (plyny obsažené ve vzduchu, aerosol)

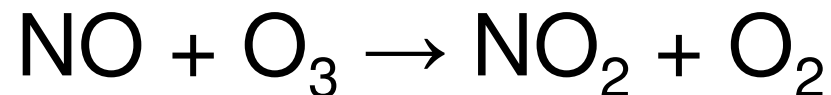
*Mokrá kyselá depozice = "kyselé deště"*

*(+ námraza, sníh, jinovatka, rosa ...)*

„norma“ .... pH ~ 5,6

CO<sub>2</sub> cca 350ppm (0.035 obj. %)

# Znečišťování ovzduší - acidifikace



(OH· radikál vzniká fotolýzou H<sub>2</sub>O)



# Znečišťování ovzduší - acidifikace

## Příčiny:

produkce plynných exhalací **SO<sub>2</sub>** a **NO<sub>x</sub>** ze spalovacích procesů (neodsířené uhelné elektrárny, lokální topeniště, automobilová doprava atd.)

## Následky:

- ohrožení lesů mírného pásu (Evropa, USA dříve, nyní Asie ...)
- acidifikace – okyselení - jezer a toků (ohrožení života ryb a planktonu a dalších organismů)
- degradace půdy (ohrožení edafonu, změna chemismu)
- ve městech ohrožení památek

# Hlavní znečišťující látky

- **oxid siřičitý**: mikrobiální procesy, vulkanická aktivita, rozstřikování mořské vody, **spalování fosilních paliv, tavení kovů, výroba kyseliny sírové**
- **oxidy dusíku (NO<sub>x</sub> - NO, NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O)**: blesky, lesní požáry, vulkanická aktivita, mikrobiální procesy, **spalovací procesy, pohon motorů na ropné produkty, zemědělství (hnojení N)**
- **oxid uhelnatý**: přirozené požáry, **spalovací procesy** (nedokonalé spalování)
- **amoniak**: mikrobiální procesy, **chov dobytka**
- **organické (těkavé) látky**: lesy (vegetace), **chemický průmysl (VOC ...), doprava (VOC)**

# Hlavní znečišťující látky

- **radioaktivita:** Rn (emanace), **Sr, Ra, Pu** ... (JE, at. zbraně, výzkum lékařství)
- **teplota:** **spalování, chlazení**
- **mechanické vlnění:** **hluk, vibrace**
- **ostatní:** **infekční organismy**

# Hlavní znečišťující látky

- aerosol („prach“) - tuhé a kapalné částice – různé velikosti, tvaru, složení a původu: horniny, půda, rostliny, moře, požáry, vulkanická aktivita

**průmysl (PAU, těžké kovy ...), doprava (PAU, saze, pryž, resuspenze ...), spalovací procesy (popílký, saze, PAU ...)**

## **vliv na zdraví:**

inhalovatelné		(< 20-30 $\mu$ m)
thorakální		(10 $\mu$ m, PM <sub>10</sub> )
respirabilní	- tracheobronchiální	(2,5 $\mu$ m, PM <sub>2,5</sub> )
	- alveolární	(pod 1 $\mu$ m, PM <sub>1</sub> )

# Znečištění ovzduší uvnitř - zdroje

- **venkovní ovzduší** (průnik látek/plynů, větrání ...)
- **obyvatelé / způsob života** (kouření, osobní hygiena, pracovní a technologická kázeň ...)
- **činnost** (vaření, výroba, úklid ...)
- **stavební materiál** (zdi, nátěry, malby, okna, přepážky, podlahy ...)
- **vybavení** (nábytek, koberce, klimatizace, spotřebiče ...)

# Znečištění ovzduší uvnitř

- **tabákový kouř** (tisíce látek, PAU, Cd ...)
- **alergeny** (mikrobi, plísně, roztoči, chlupy, peří ...)
- **NOx** (topení, vaření, ohřev vody)
- **CO** (topení, kouření)
- **Rn** (tzv. emanace z podloží a stavebních hmot)
- **formaldehyd** (dřevovláknité desky, domácí „chemie“)
- **asbest** (těsnění, stavebniny)
- **TOL (VOC)** (těkavé organické látky - rozpouštědla)
- **zplodiny z přípravy pokrmů**
- **hluk**

(složky toxické, dráždivé alergenní, karcinogenní ... )

# Literatura a informace na webu

Braniš, M., Hůnová, I. (2009) Atmosféra a klima. Aktuální otázky ochrany ovzduší. Karolinum, Praha, 352 str. (ISBN: 978-80-246-1598-1)

Hůnová, I., Janoušková, S. Úvod do problematiky znečištění venkovního ovzduší. Praha: Karolinum, 2004. ISBN/ISSN 80-246-0796-4

[http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/publications\\_and\\_data\\_reports.shtml](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml)

<http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/index.html>

<http://climate.nasa.gov/>

<http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/>

<http://unfccc.int/2860.php>

[http://ozone.unep.org/new\\_site/en/index.php](http://ozone.unep.org/new_site/en/index.php)

**4.**

**Voda, využití, znečištění**

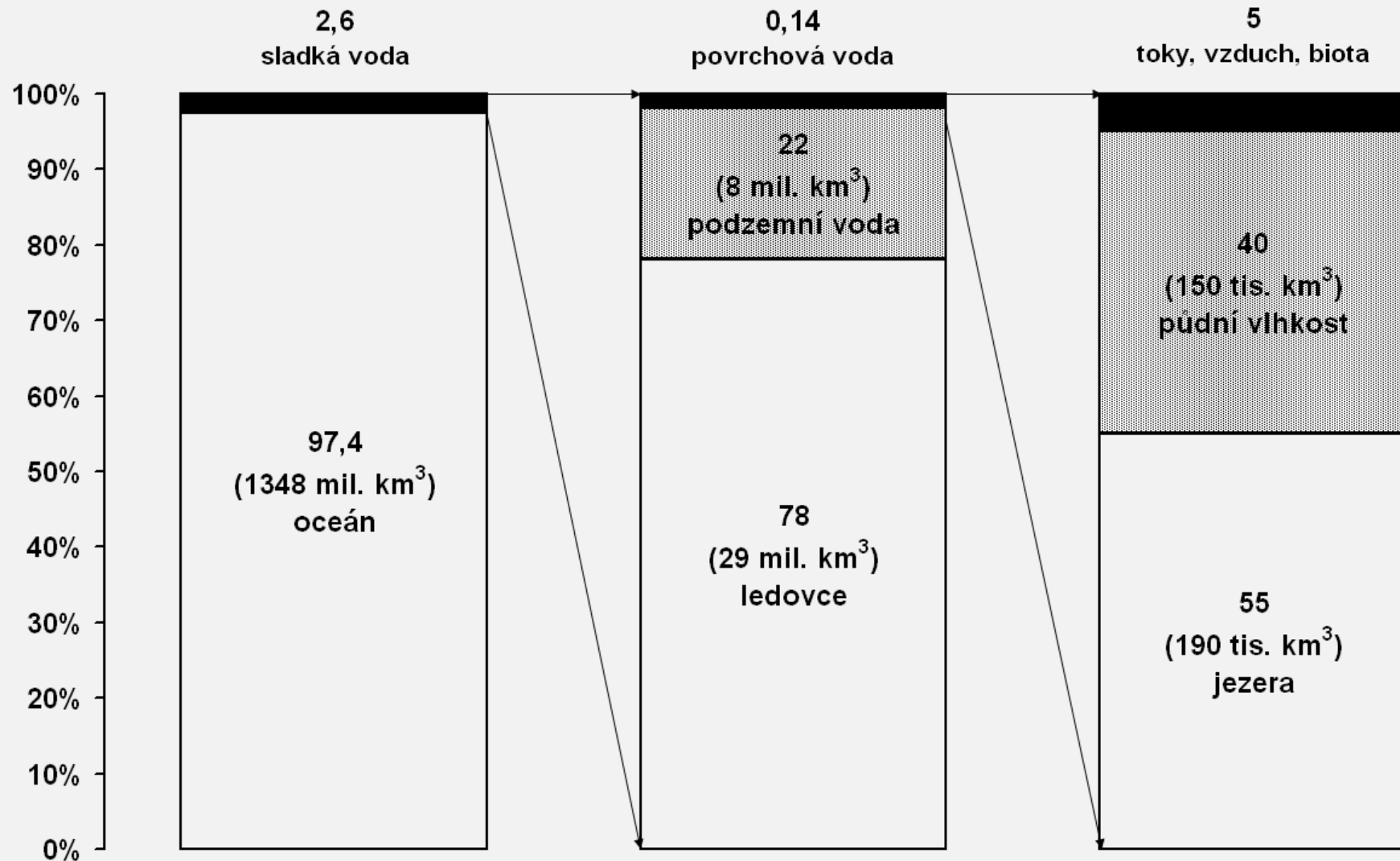


# Voda

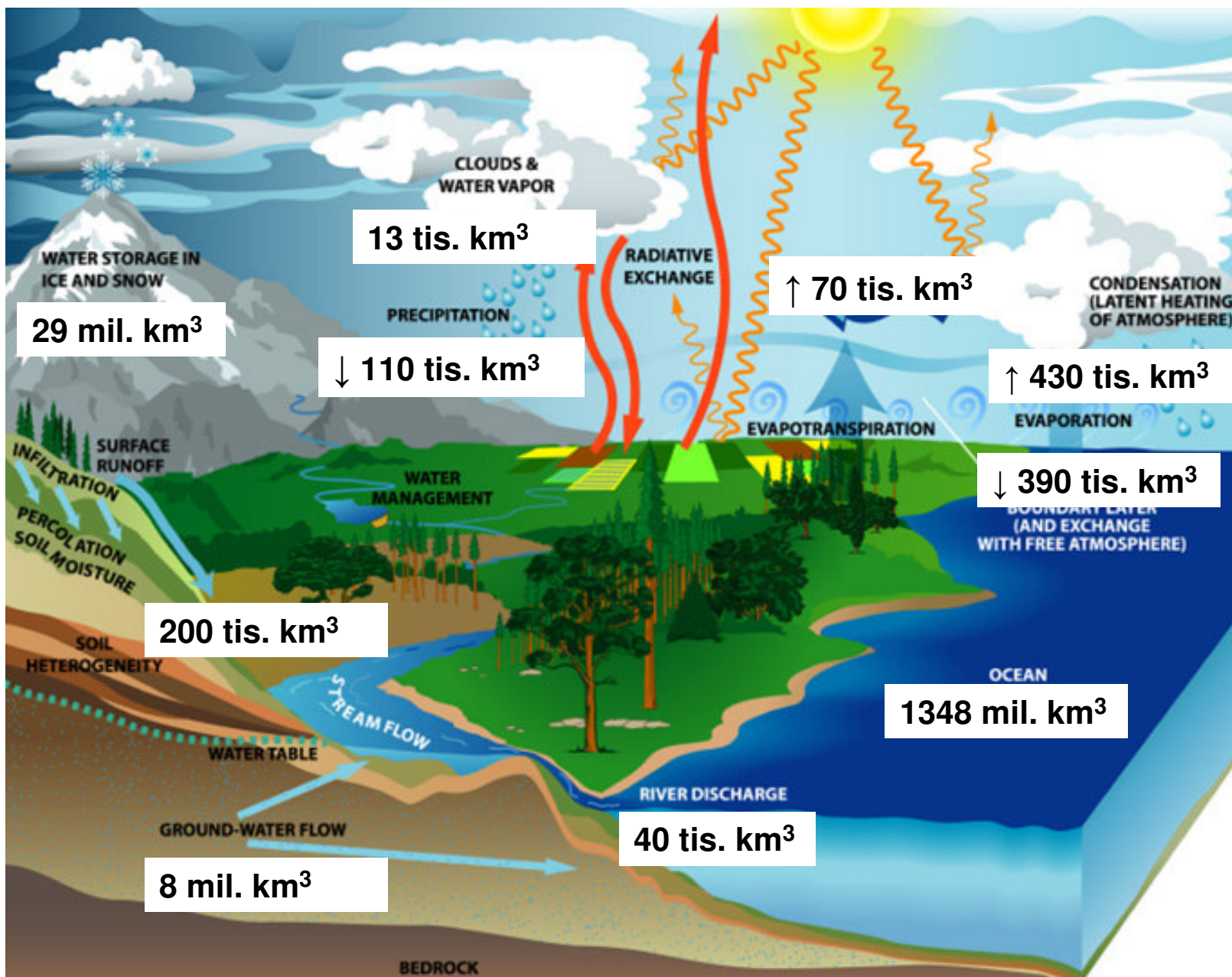
- **3 skupenství**
- **Zajímavé chemické a fyzikální vlastnosti**
- **Univerzální (polární) rozpouštědlo**
- **Univerzální transportní medium**
- **Součást organismů**
- **Vznik (odplynění? led komet?)**

# Množství vody na Zemi

Množství vody na Zemi



# Hydrologický cyklus



# Množství vody v koloběhu

oceány	1348 mil. km <sup>3</sup>
ledovce	29 mil. km <sup>3</sup>
podzemní voda	8 mil. km <sup>3</sup>
jezera a řeky	200 000 km <sup>3</sup>
atmosféra (páry)	13 000 km <sup>3</sup>
výpar z oceánu	430 000 km <sup>3</sup>
výpar z pevnin	70 000 km <sup>3</sup>
srážky nad oceánem	390 000 km <sup>3</sup>
srážky nad pevninami	110 000 km <sup>3</sup>
roční odtok z pevnin	<b>40 000 km<sup>3</sup></b>

# Využití vodních zdrojů

Srážky nad pevninou 110 300 (v km<sup>3</sup>)

Evapotranspirace 69 600 + stabilní odtok 40 700

## Stabilní odtok (40 700):

odlehlá místa	7 700
nezachyceno (povodně)	20 500
Geograficky a časově dostupné	<b><u>12 500</u></b>
Čerpáno + užito „na místě“	4 400 + 2 300

**Zbývá cca 6 000 km<sup>3</sup>**

# Využití vodních zdrojů

<b>oblast</b>	<b>podíl na odtoku (%)</b>	<b>podíl na populaci %</b>	<b>odtok (km<sup>2</sup>)</b>
<b>Evropa</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>3,24</b>
<b>Asie</b>	<b>35,8</b>	<b>60,5</b>	<b>14,55</b>
<b>Afrika</b>	<b>10,6</b>	<b>12,5</b>	<b>4,32</b>
<b>S. a C. Amerika</b>	<b>15,2</b>	<b>8</b>	<b>6,20</b>
<b>J. Amerika</b>	<b>25,6</b>	<b>5,5</b>	<b>10,42</b>
<b>Austrálie a Oc.</b>	<b>4,8</b>	<b>0,5</b>	<b>1,97</b>
<b>celkem</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>40,70</b>

# Využití vodních zdrojů

Země	m <sup>3</sup> per capita
Island	624535
Ruská federace	30599
Turkmenistan	17573
Estonsko	11490
Rakousko	11333
Rumunsko	9109
Litva	6541
Albánie	6190
Itálie	2920
Španělsko	2809
<b>ČR</b>	<b>1612</b>
Belgie	1236
Británie	1219

# Bilance využívání vody

40000 km<sup>3</sup> je roční odtok z pevnin

12000 km<sup>3</sup> je k dispozici

globální spotřeba je 4000 km<sup>3</sup>

spotřeba na osobu a rok je 670m<sup>3</sup>

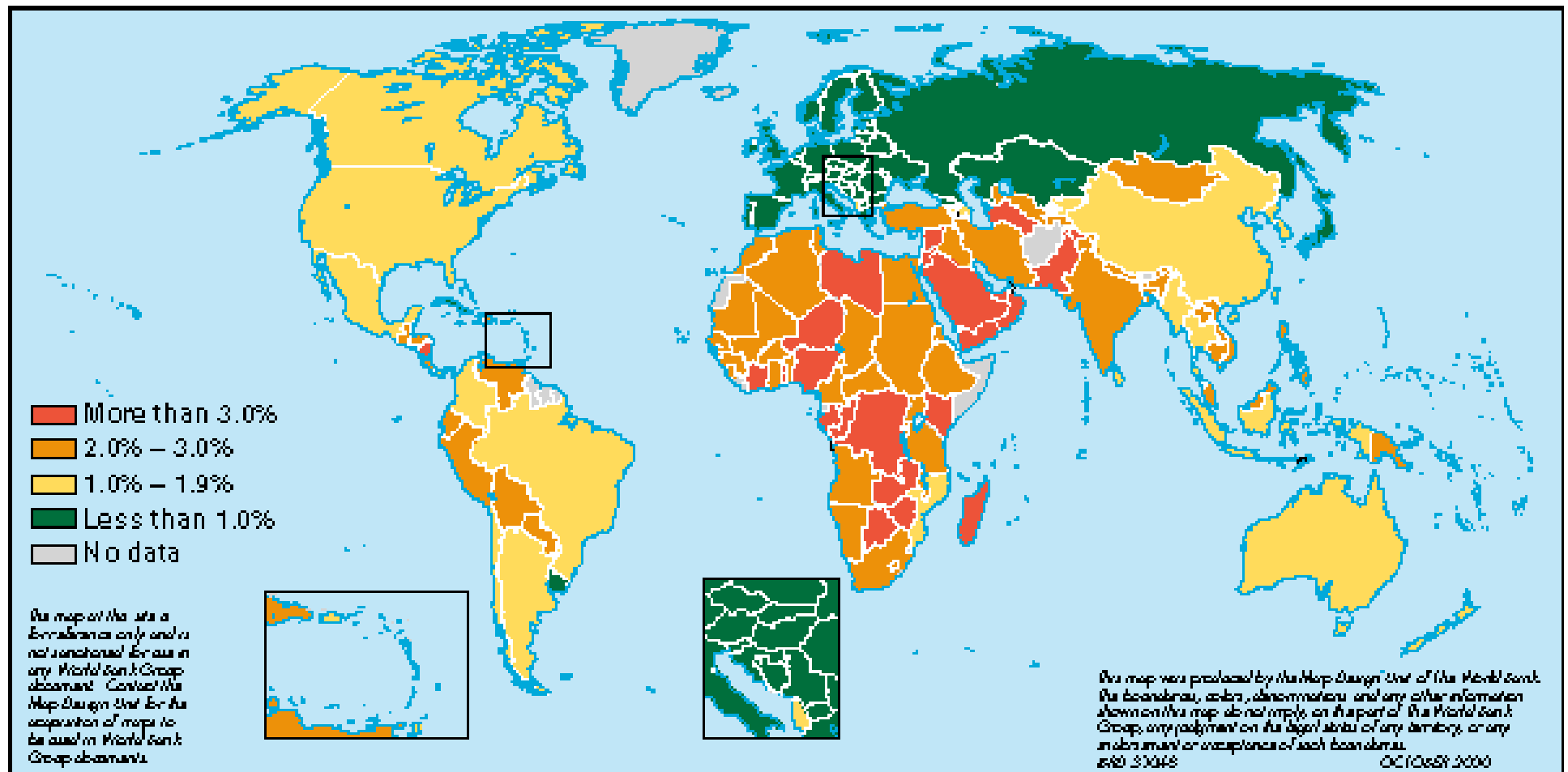
spotřeba na osobu a den 1,8m<sup>3</sup>

**S růstem populace a spotřeby klesá relativní dostupnost vody na osobu**

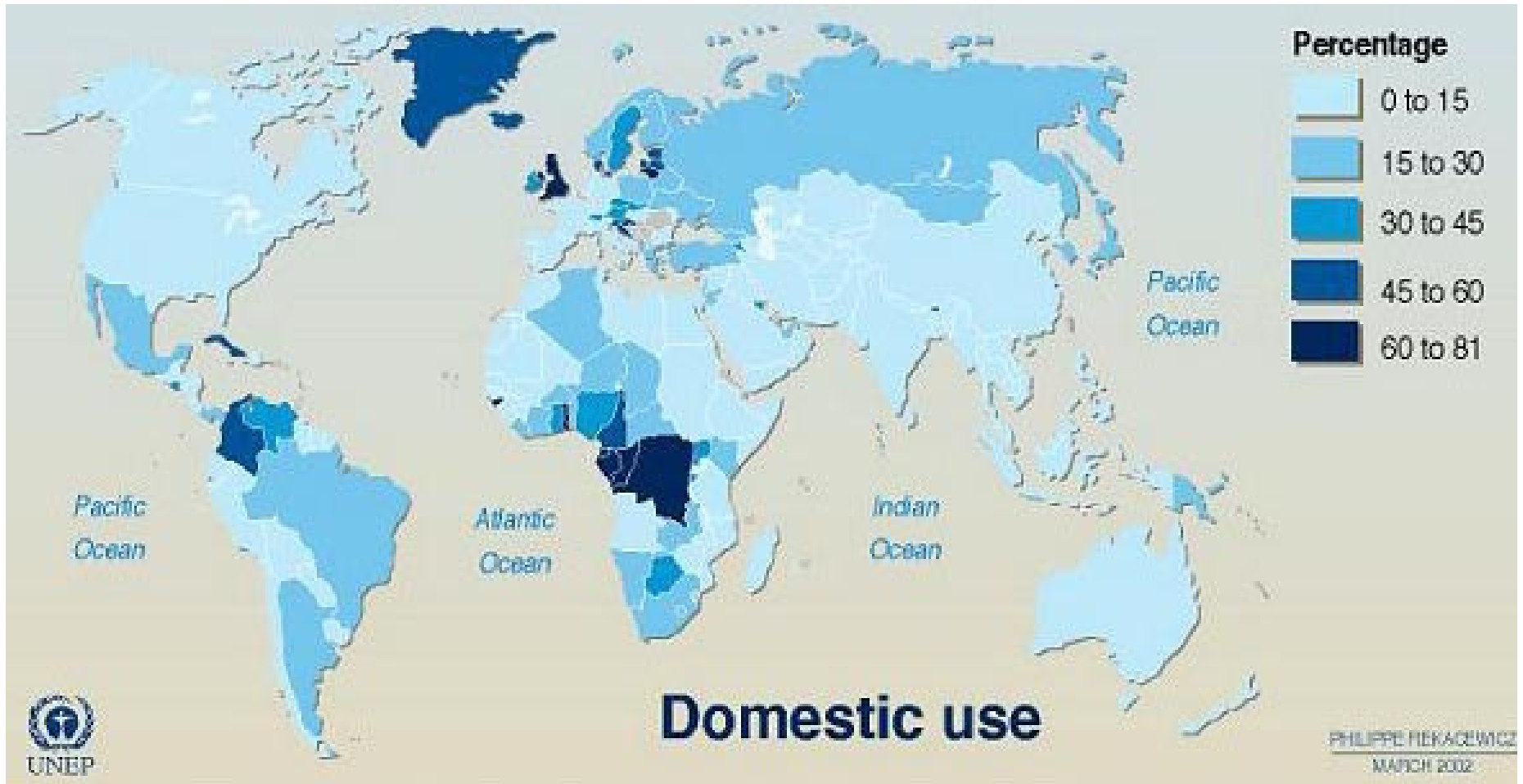
**maximum spotřeby vody (50-80%) je vázáno na zavlažování**



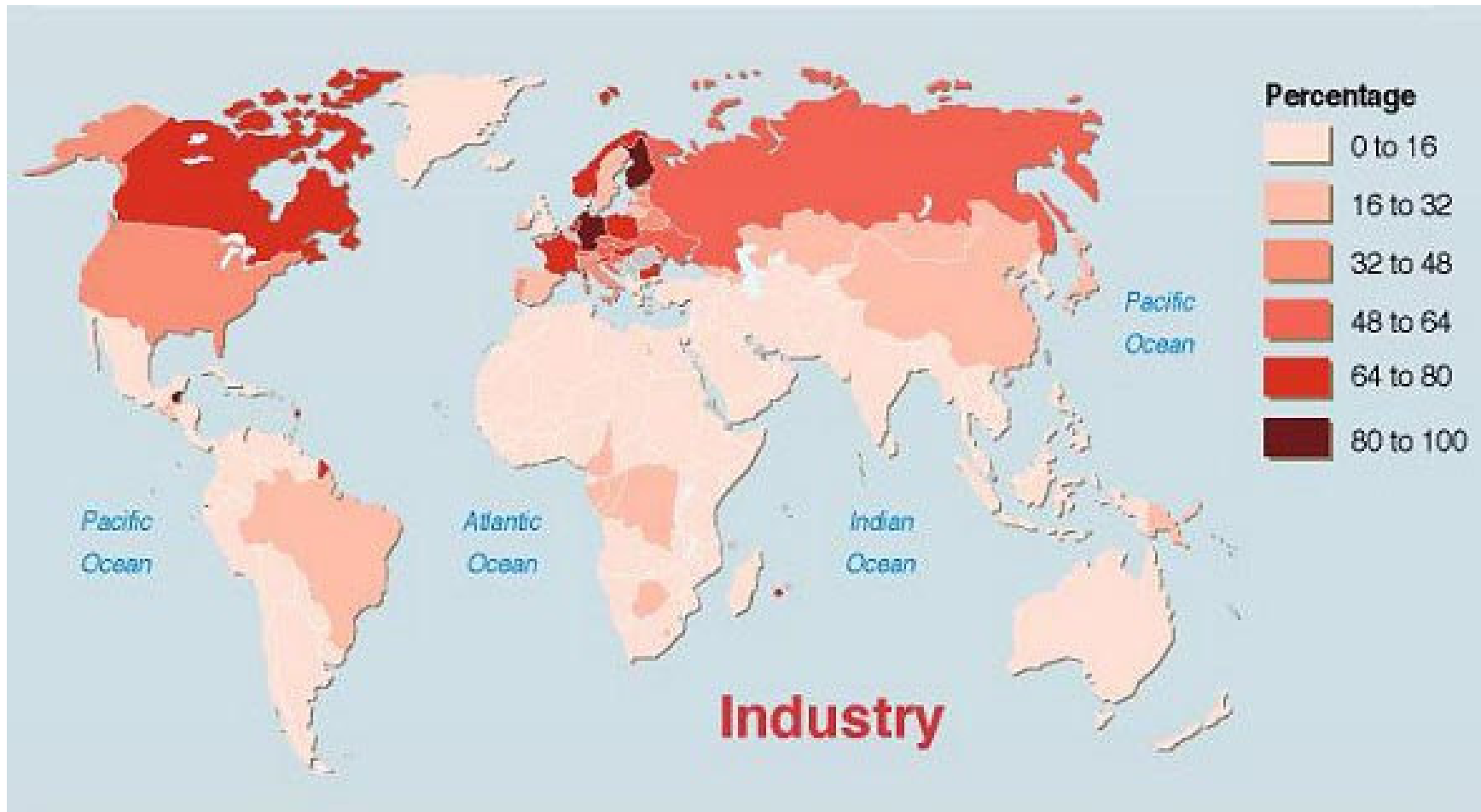
# Globální růst populace



# Využití vody - domácnosti



# Využití vody - průmysl



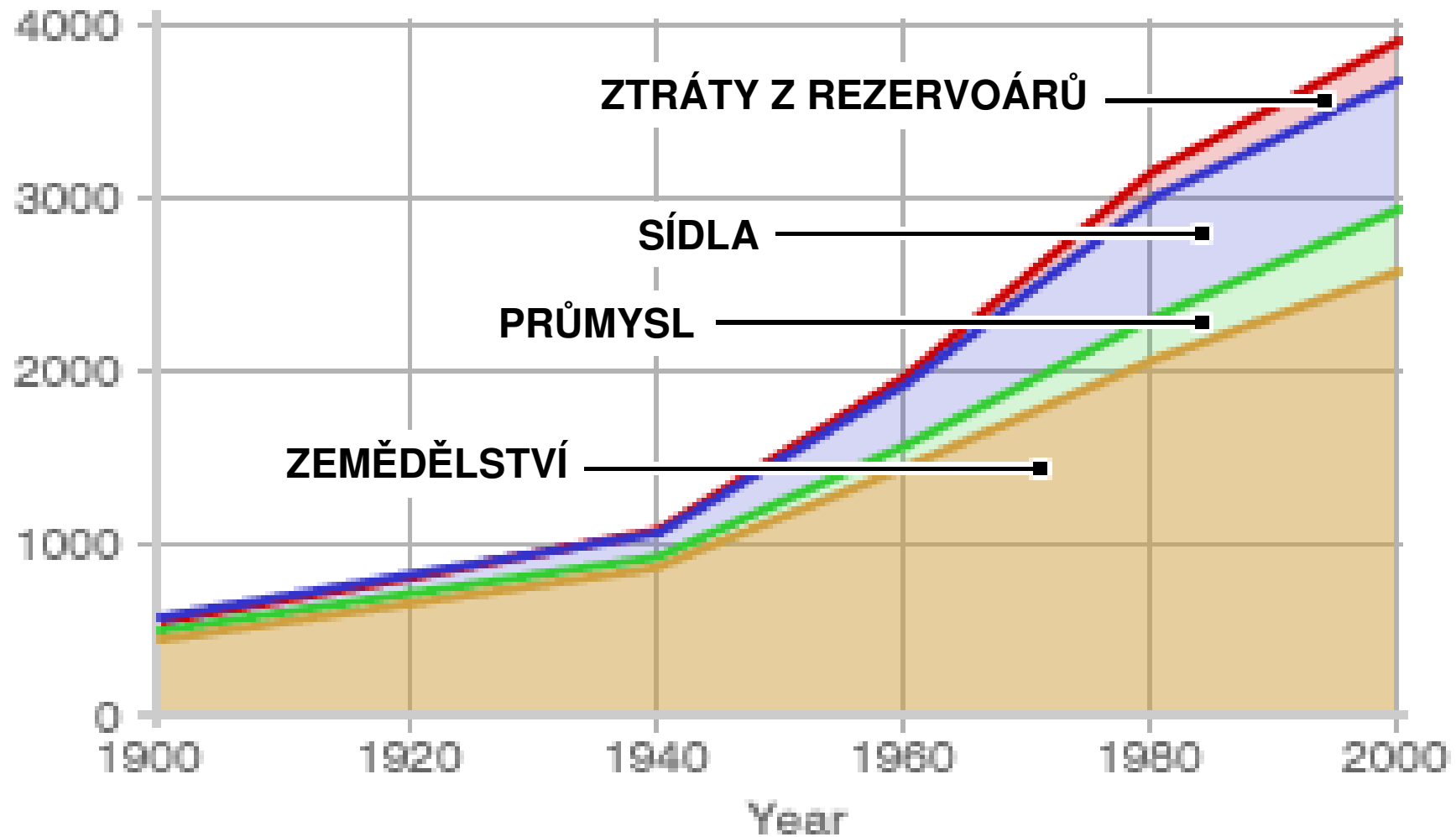
# Využití vody - zemědělství



# Člověk a voda

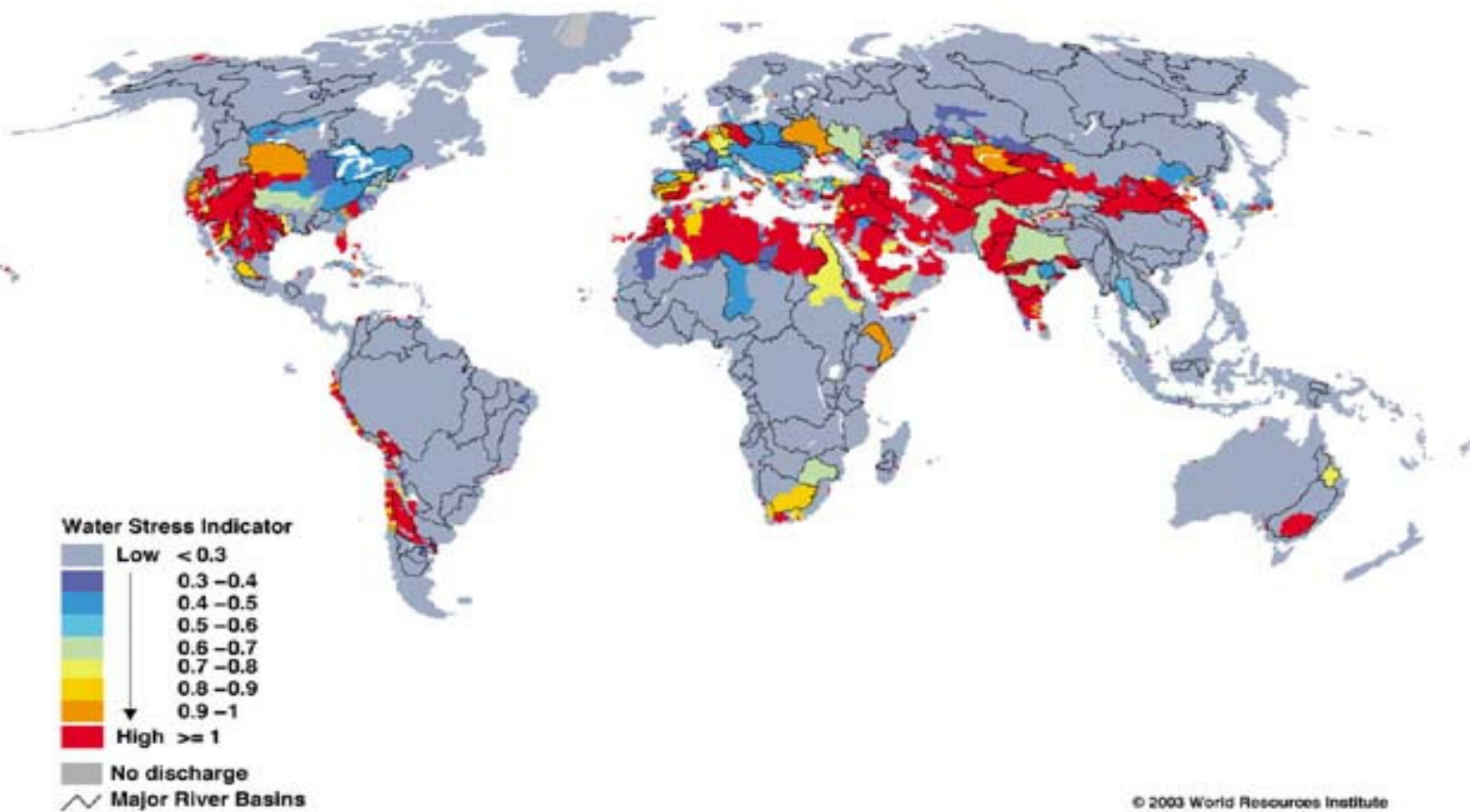
## ODHAD ROČNÍ SPOTŘEBY VODY

km<sup>3</sup> per year



SOURCE: FAO Aquastat

# Nedostatek vody („vodní stres“)





# Hlavní problém - závlahy





# **Ekologická katastrofa Aralského moře**

**Původně cca 50% vody z řek Amudarja a Syrdarja (Ťan-Šan, Pamír) užíváno k zavlažování, 50% napájelo Aralské moře.**

**Od cca 60 let díky odklonu řek k zavlažování přítok klesá na 3%.**

- Hladina moře postupně klesá až o 16m**
- Plocha se zmenšuje na cca 50%.**
- Zvyšuje se salinita**
- Vymírají organismy**
- Mizí tradiční obživa (rybolov)**
- Zhoršuje se kvalita pitné vody**
- Je poškozováno zdraví**
- Od r. 1992 úmluva o využívání vody**
- Od r. 1994 poprvé neklesá (nemá klesat) rozloha hladiny**
- Ale ona dále klesá .....**





**Aralské moře  
60. léta 20. stol.**



July - September, 1989



August 12, 2003



2011

# Aralské moře



# Změny pobřeží a dna

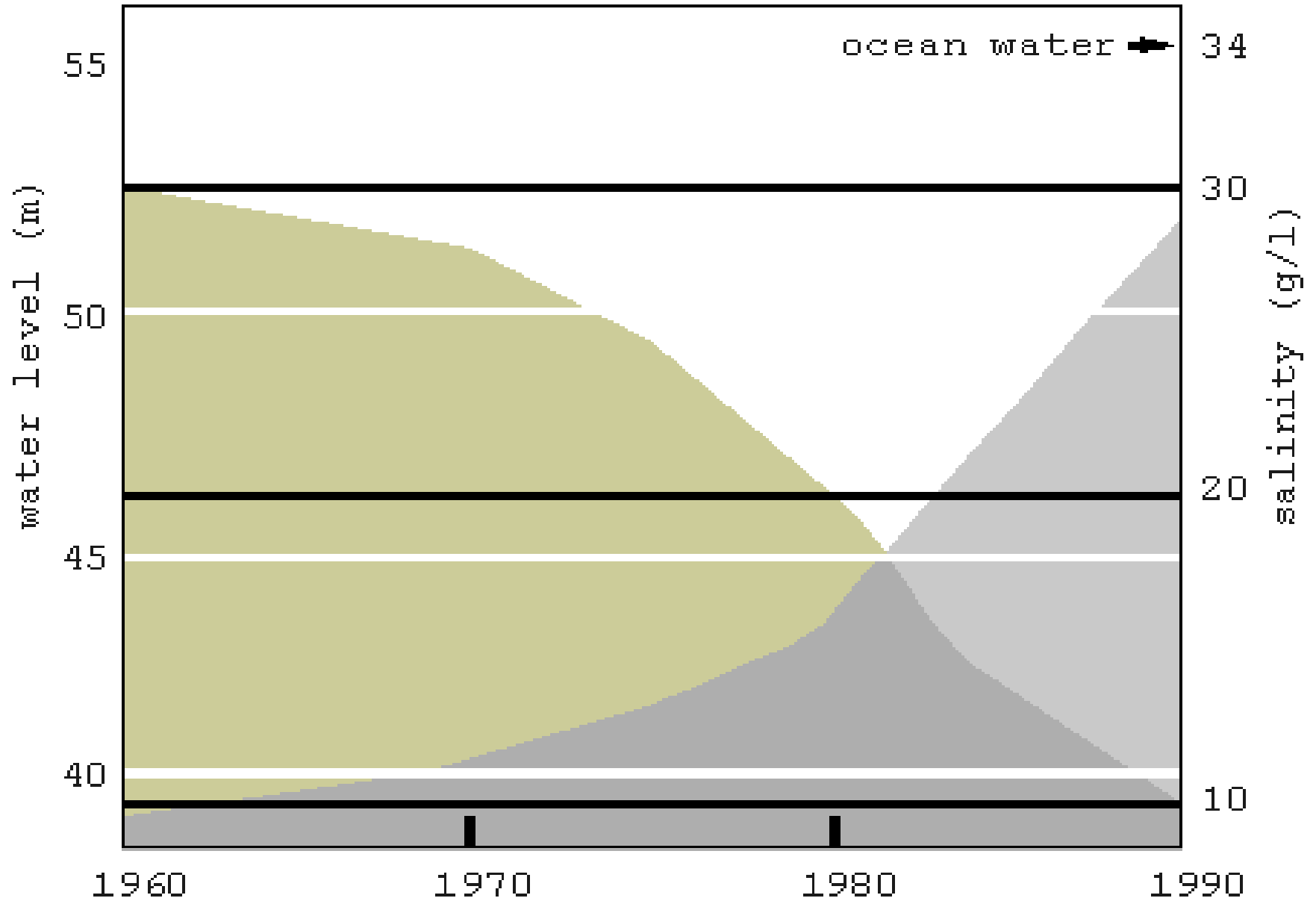




# Aralské moře dnes



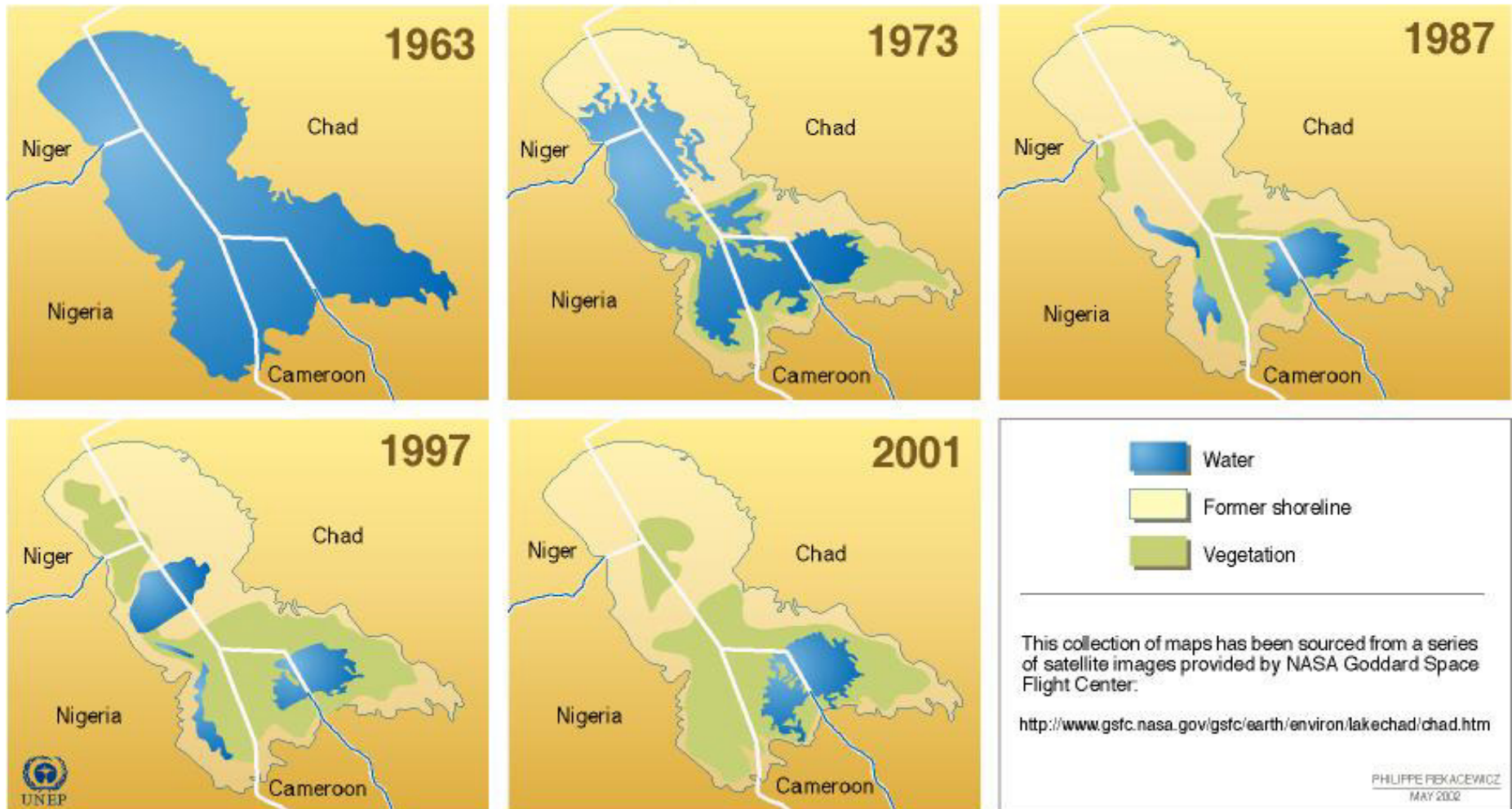
# Aral – salinita/výška hladiny





# Nedostatek (zavlažovací) vody

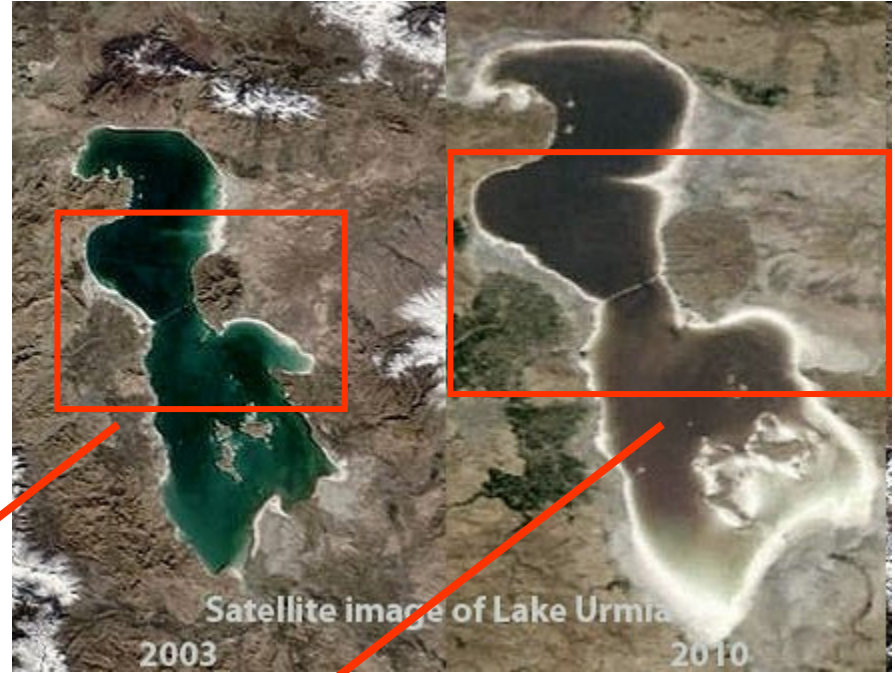
A Chronology of Change  
Natural and Anthropogenic Factors Affecting Lake Chad



# Přehrady a zavlažování

Jezero Urmia – Iran

1975 – 2011      2003 – 2010      →



# Využití vody a její kvalita

## Kritéria pro posouzení kvality vody:

**Pitná voda** (mikrobi, chemické látky, radioaktivita, zápach, zákal ...)

**Zavlažování** (salinita, toxicita, paraziti ...)

**Rybářství** (kyslík, toxicita, paraziti ...)

**Rekreace** (toxicita, mikrobi, zápach, zákal ..)

**Průmysl** (korozivní účinky, suspenze ...)

**Doprava** (dostatek ...)



# Typy znečištění vody

- **Patogenní organismy** (mikrobiální zn.)

## Obsah:

Viry, bakterie, prvoci, paraziti ...

## Původ:

Městské splaškové vody, odpadní v. ze zemědělství, poravinářského průmyslu, průsaky ze skládek TKO, septiků, zvláštní provozy...

# Typy znečištění vody

- **Organické látky (netoxické)**

## Obsah:

Cukry, bílkoviny, tuky a jejich směsi a další látky s vyšší mol. váhou ..., části těl org.

## Původ:

Potravinářský, textilní, papírenský průmysl, zemědělství (k rozkladu třeba  $O_2$ )

# Typy znečištění vody

- **Organické látky (toxické)**

## Obsah:

Ropné látky, org. rozpouštědla, PCB, PAU, pesticidy ...

## **Původ:**

Chemický průmysl, zpracování paliv, zemědělství ...

# Typy znečištění vody

- **Anorganické látky (rozpuštěné I.)**

## **Obsah:**

Silně i málo rozpustné soli, kyseliny, hydroxidy, toxické kovy

## **Původ:**

Přírodní i antropogenní původ, průmysl, těžba zpracování rud, metalurgie ...

# Typy znečištění vody

- **Živiny - EUTROFIZACE**

## Obsah:

Látky nezbytné pro růst rostlin ( $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ )

## Původ:

Smyvy z polí, rezidua hnojiv, odpadní vody  
sídel ...

# EUTROFIZACE

Přísun živin N, P do vody



Nárůst fyto- a zooplanktonu



Odumírání organismů



Sedimentace těl



Bakteriální rozklad v sedimentu



Spotřeba kyslíku



Anoxie



Převaha anaerobních procesů



Změna chemismu, změna společenstev

# **Eutrofizace**

## **Sinice – toxicita**

- **Hepatotoxiny**
- **Neurotoxiny**
- **Dermatotoxiny**

# Typy znečištění vody

- **Atmosférická depozice (acidifikace)**

## Obsah

SO<sub>2</sub> a NO<sub>x</sub>, reakce v atmosféře na kyseliny.

## Původ:

Spalovací procesy – fosilní paliva s obsahem síry



# Typy znečištění vody

- **Salinita**

## Obsah:

Různé anorganické soli, nejčastěji NaCl

## Původ:

Zavlažování, solení komunikací, průsak  
slané vody z moře (zavlažování)

# Typy znečištění vody

- **Suspendované látky (pevné I.)**

Netoxické i toxické suspenze částic ve vodě.

- **Odpadní teplo**

Chladicí i ohřívací procesy v různých zařízeních i v domácnostech.

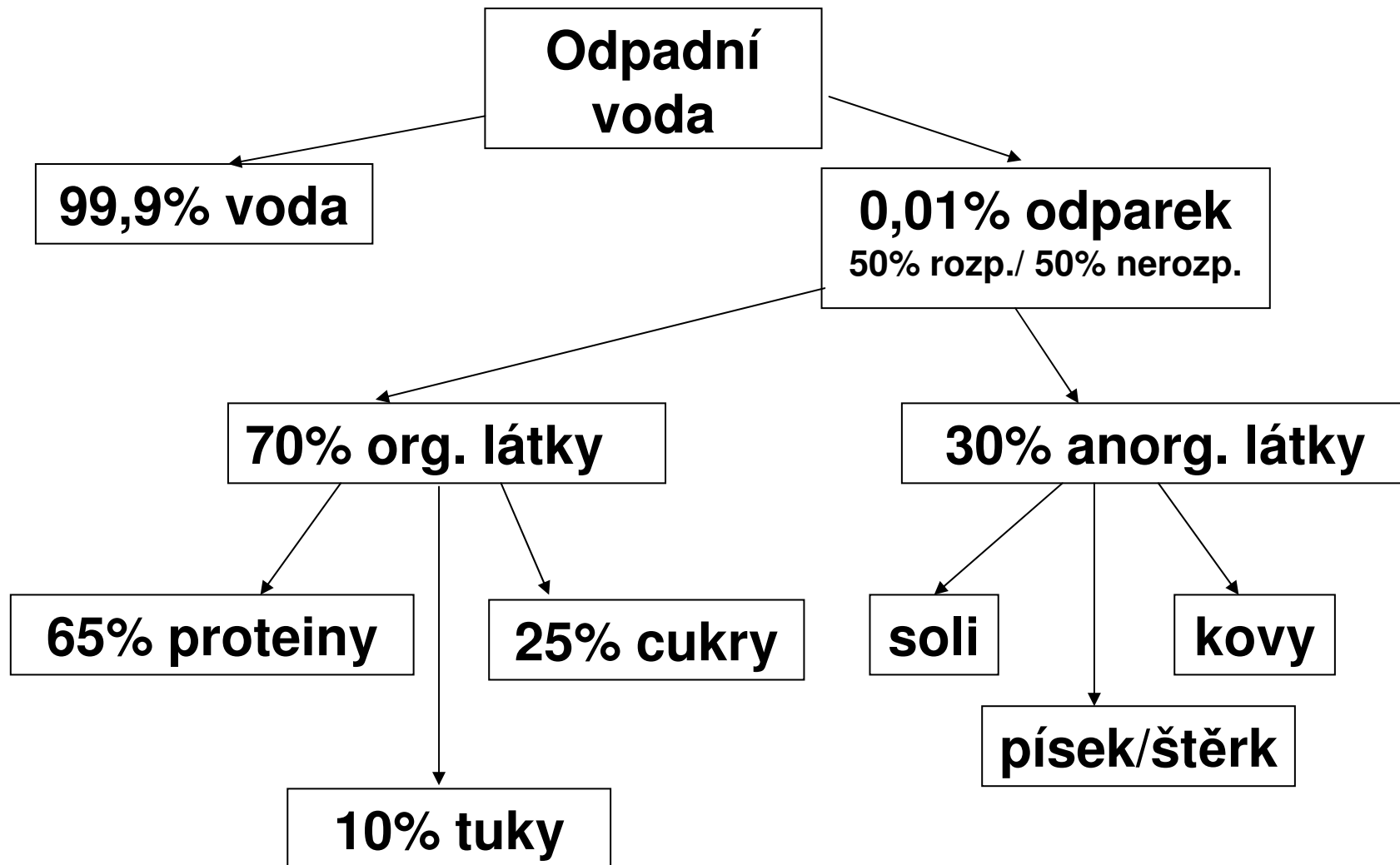
- **Radioaktivita**

Přírozená (Rn) i antropogenní radiace.

# „Nové“ typy znečištění vody

- 1) Vyloučená rezidua hormonální antikoncepce
- 2) Směsi některých látek (pesticidů – Dieldrin, Endosulfan s PCB) (**endokrinní disruptory**)
- 3) Vyloučená nemetabolizovaná (částečně metabolizovaná) rezidua léků (**ibuprofen**)

# Znečištění vody

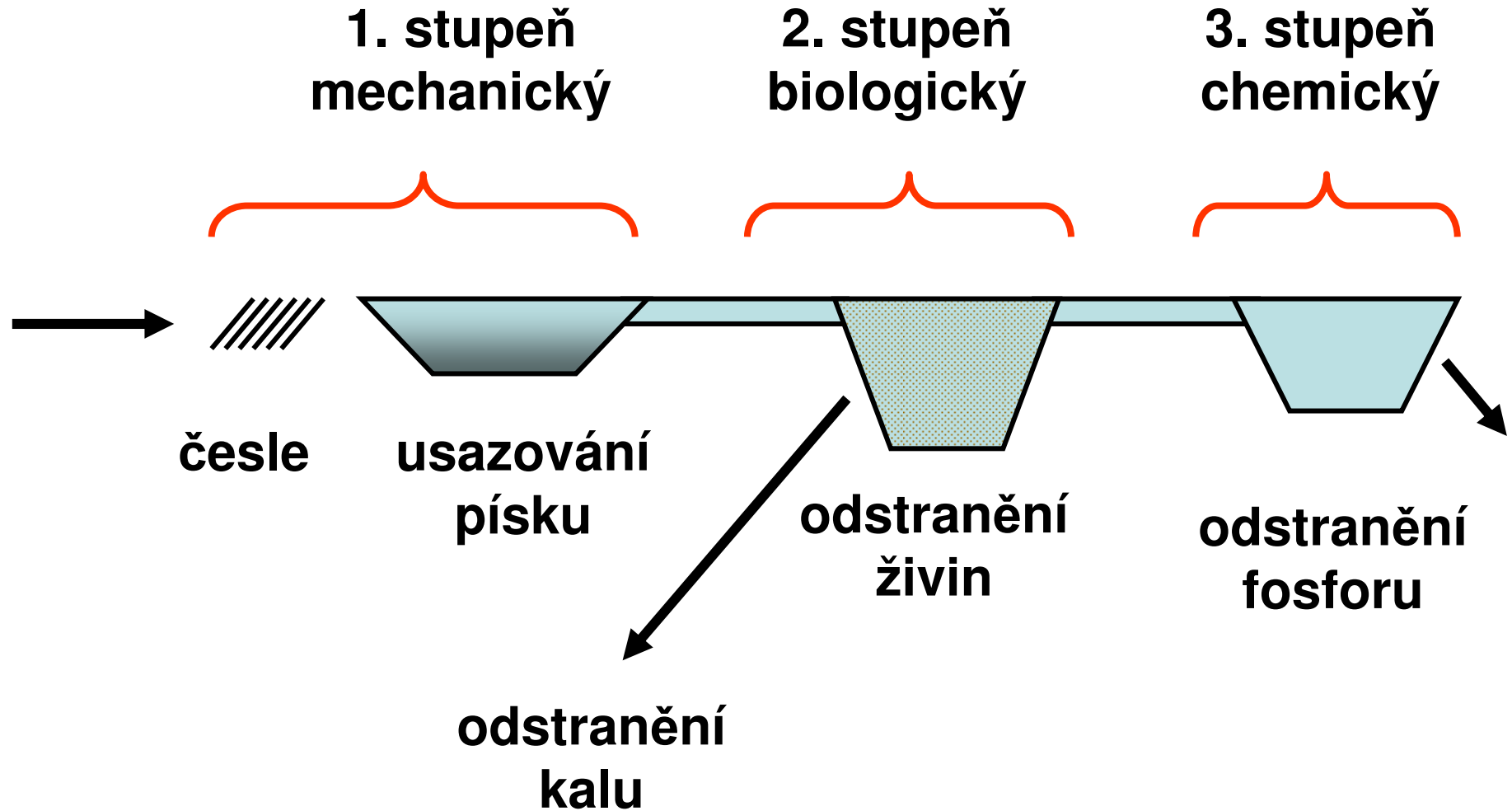


# Znečištění vody

## **Samočisticí schopnosti vody:**

- hydrolýza
- okysličování
- rozklad mikroorganismy
- asimilace živin (řasy, makrofyta)

# Čištění odpadní vody



# Zpracování kalu

## Odpad / emise z ČOV

- shrabky
- písek, štěrk
- kaly (mohou být kontaminovány)
- CH<sub>4</sub>
- CO<sub>2</sub>

## Zdroje informací

[http://maps.grida.no/go/graphic/freshwater\\_withdrawal\\_in\\_agriculture\\_industry\\_and\\_domestic\\_use](http://maps.grida.no/go/graphic/freshwater_withdrawal_in_agriculture_industry_and_domestic_use)

[http://na.unep.net/digital\\_atlas2/webatlas.php?id=11](http://na.unep.net/digital_atlas2/webatlas.php?id=11)

[http://www.unep.org/Geo/geo1/fig/fig2-2\\_1.htm](http://www.unep.org/Geo/geo1/fig/fig2-2_1.htm)

<http://www.fao.org/docrep/w2598e/w2598e00.htm#Contents>

<http://toxics.usgs.gov/definitions/eutrophication.html>

<http://ga.water.usgs.gov/edu/wwvisit.html>

[http://cs.wikipedia.org/wiki/%C4%8Cist%C3%ADrna\\_odpadn%C3%ADch\\_vod](http://cs.wikipedia.org/wiki/%C4%8Cist%C3%ADrna_odpadn%C3%ADch_vod)



**5.**

# **Půda a produkce potravin**

# Půda a produkce potravin

**PEDOSFÉRA** - průnik litosféry, atmosféry, hydrosféry (kryosféry), biosféry

## System abiotických a biotických činitelů

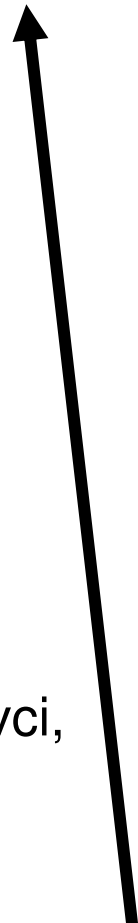
### A) abiotické (neživá složka):

- minerální látky (rozklad matečné horniny)
- organické látky (rozklad těl organismů)
- plyny (půdní vzduch)
- voda (půdní vlhkost + roztoky látek)

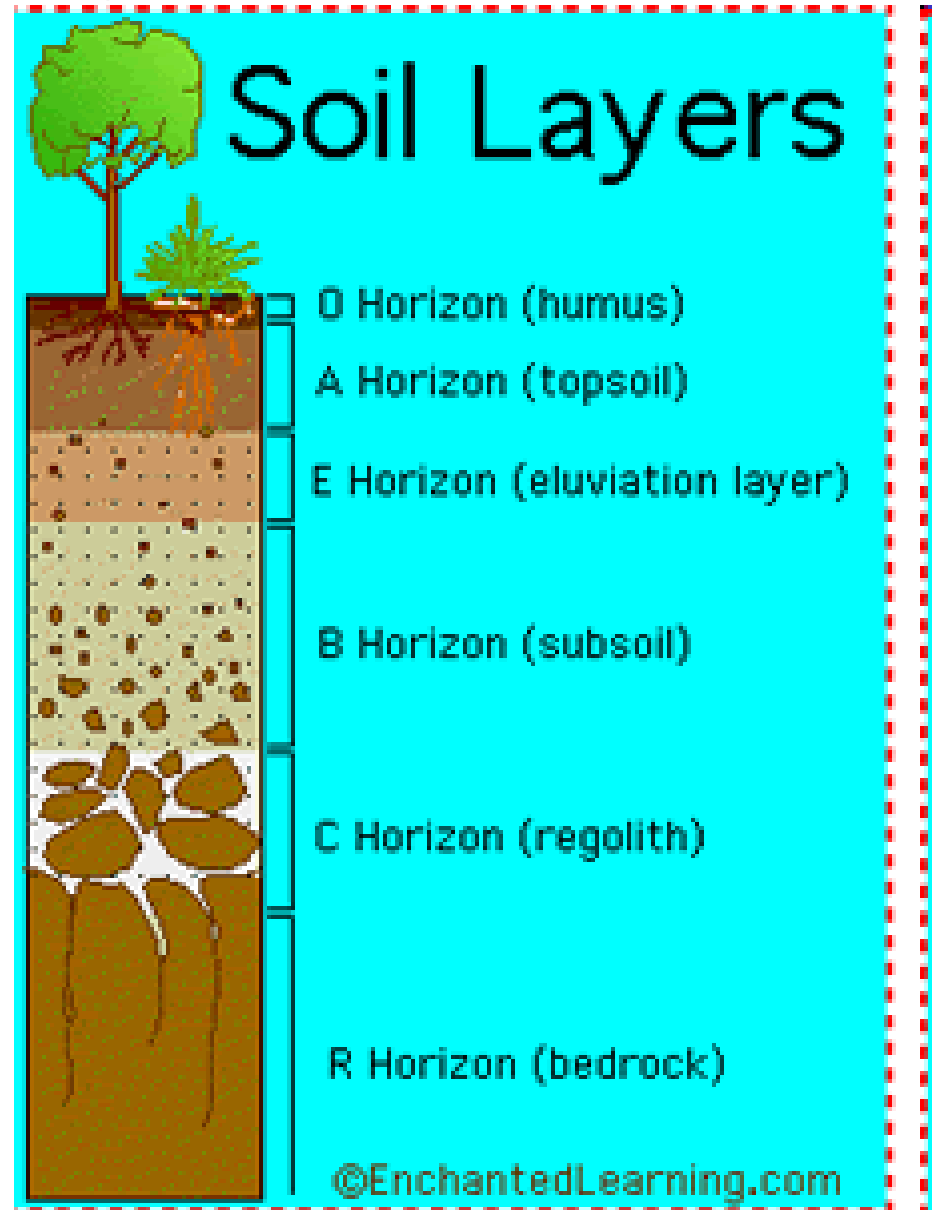
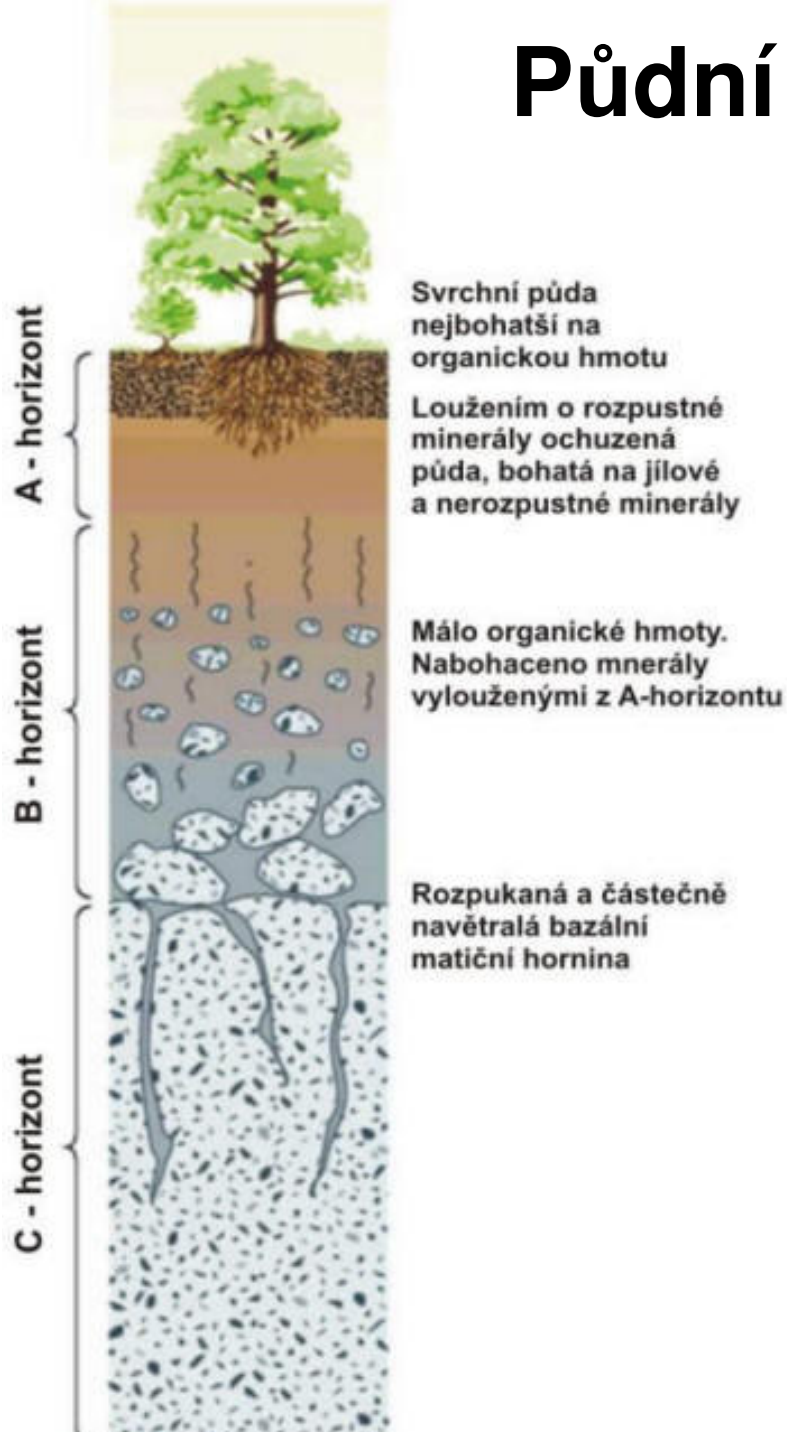
### B) biotické (živá složka - edafon):

- bakterie, sinice, houby, řasy, vyšší rostliny, bezobratlí, obratlovci, vývojová stádia ....)
- produkty jejich metabolismu

**Půda není izolovaný systém - mezi půdou a prostředím dochází k výměně látek**



# Půdní profily



# Půda a produkce potravin

## Zemědělská půda je artefakt !!!

= agroekosystém, do nějž člověk vkládá energii, aby jej udržel **stabilní**

**vznik** - cca po posledním glaciálu = na počátku zemědělsko-pasteveckého období ("zemědělská revoluce")

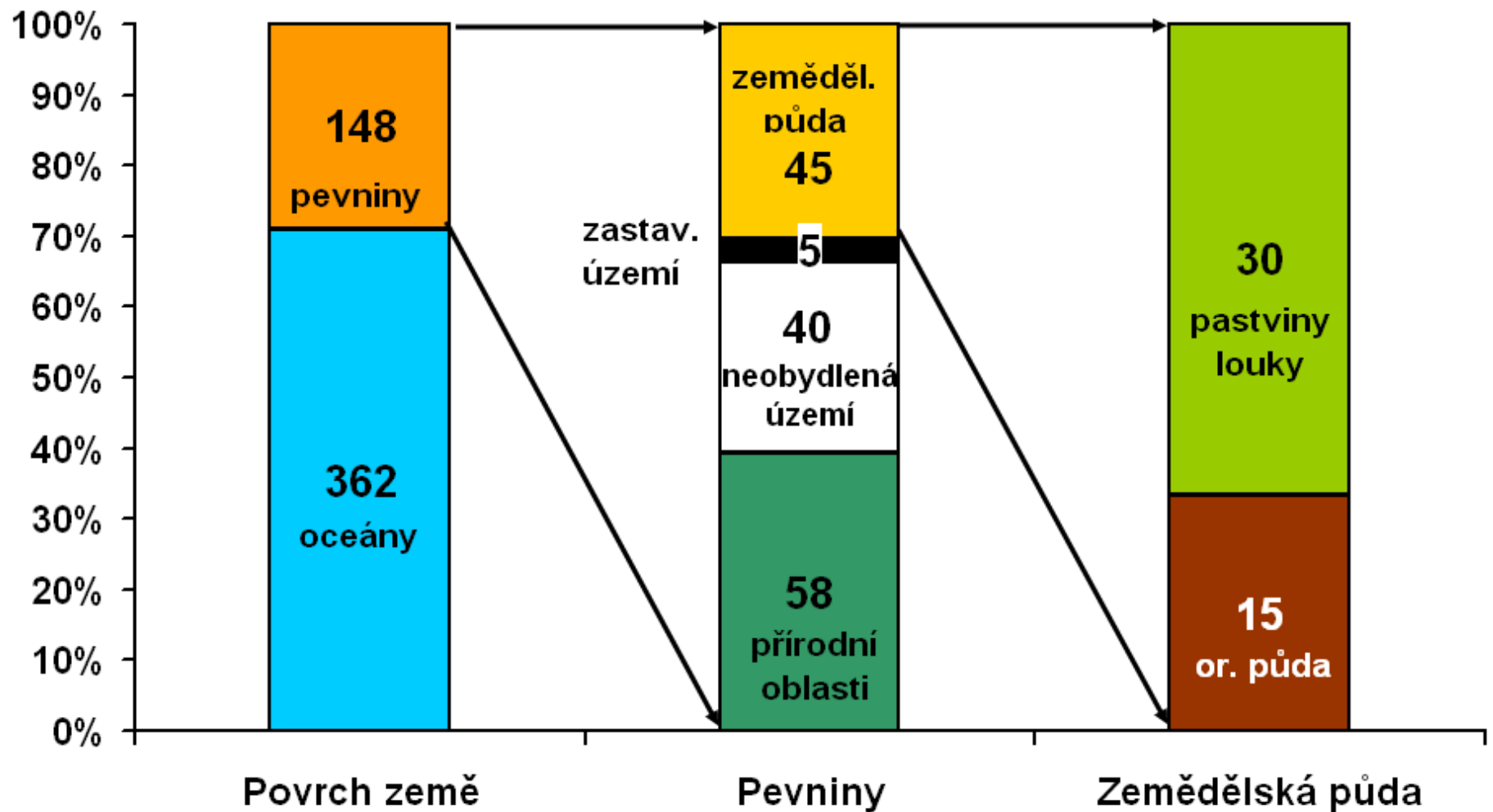
## **zemědělská půda je zdroj:**

- *obnovitelný* (teoreticky vzniká stále)
- *neobnovitelný* (degradace >>> obnova)

PŮDA → produkce potravin + produkce surovin + cihlářské hlíny + léčivé rašelinné půdy + ...

# Kvantitativní aspekty

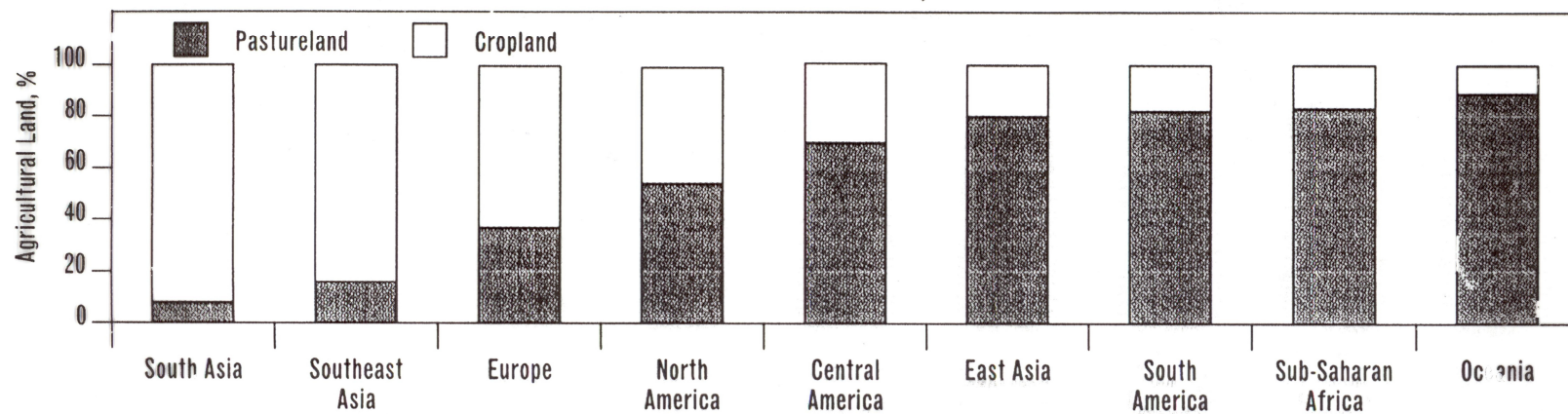
Plocha půdy na Zemi (mil. km<sup>2</sup>)

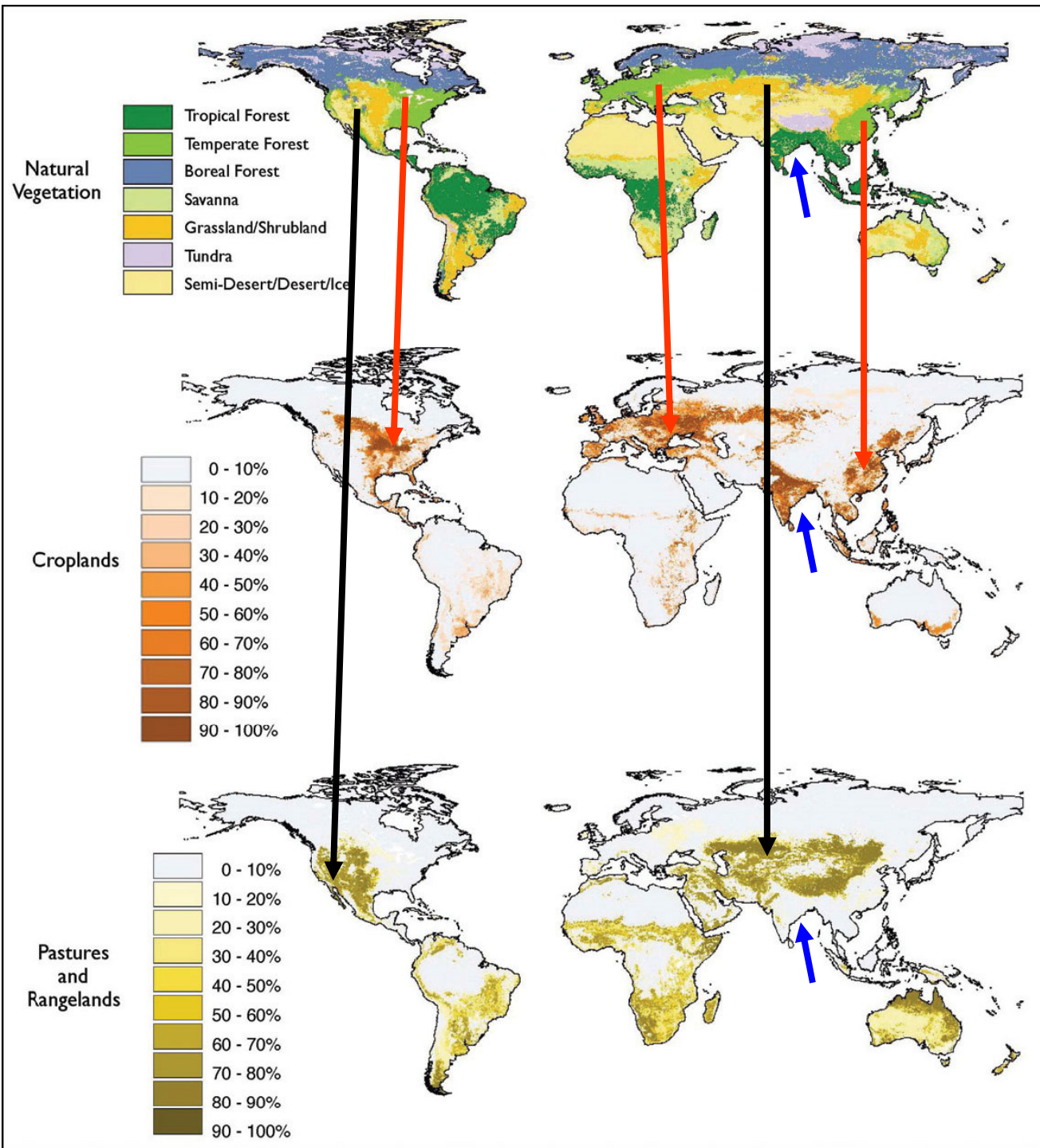


# Půda a produkce potravin

## Box 2.5 The Global Extent of Agriculture

Composition of Agricultural Land





# Globální land-use

# Degradace půdy

**Degradace = Ztráta biologických a/nebo chemických a/nebo fyzikálních vlastností půdy.**

**Řada typů, které spolu souvisejí nebo v sebe přecházejí**

- **eroze**
- **desertifikace**
- **podmáčení - oglejení**
- **zasolování**
- **chemická degradace**
- **zhutňování**
- **lateri(ti)zace**



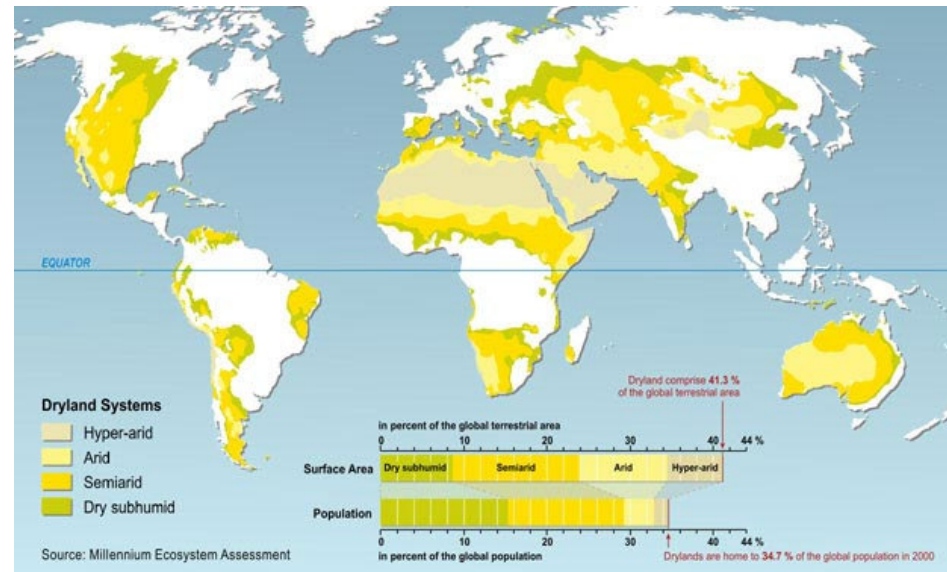
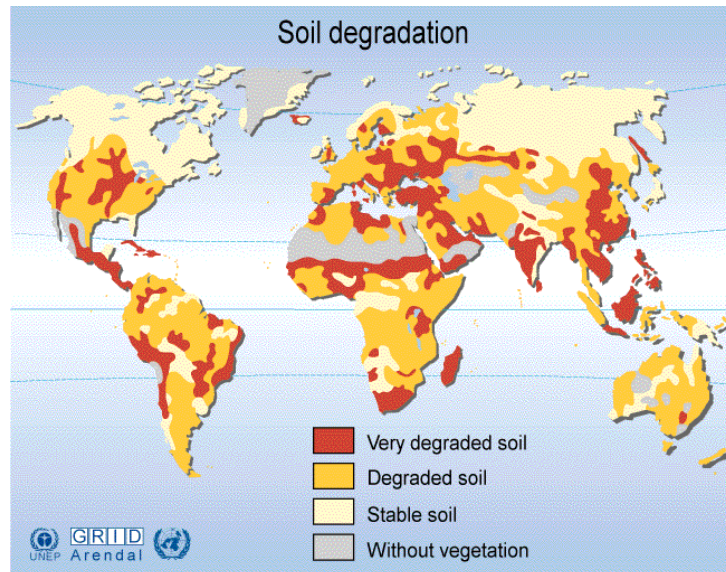
# Degradace půdy

Degradace půdy = ztráta biologických a/nebo chemických a/nebo fyzikálních vlastností půdy.

**eroze** – přirozený proces rozrušování a přenosu půdních a horninových částic působením různých vlivů (gravitace, voda, vítr, led, rostliny ...)

Člověkem zesílená (iniciovaná) eroze následkem nevhodného obhospodařování půdy, pěstování nevhodných plodin a/nebo obnažování půdního a horninového povrchu (stavby, doly... )

**Dezertifikace** – degradace půdy v aridních a semiaridních oblastech, kde nedostatek vody a nevhodné obhospodařování vede ke ztrátě biologické či ekonomické produktivity (obvykle mizí svrchní tenká humusová vrstva – drn – a půda se mění v poušť. Oblasti ohrožené desertifikací pokrývají zhruba 2/5 povrchu a žije na nich cca 1/3 obyvatel planety



# Degradace půdy

Řada typů, které spolu souvisejí nebo v sebe přecházejí

- eroze
- **desertifikace**
- podmáčení - oglejení
- zasolování
- chemická degradace
- zhutňování
- lateri(ti)zace

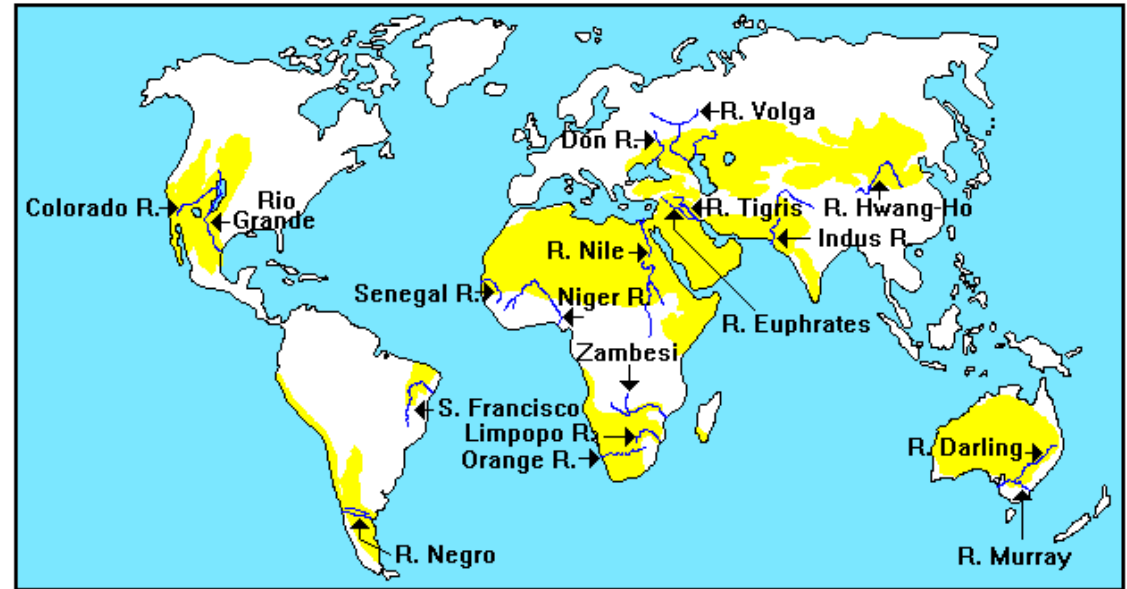
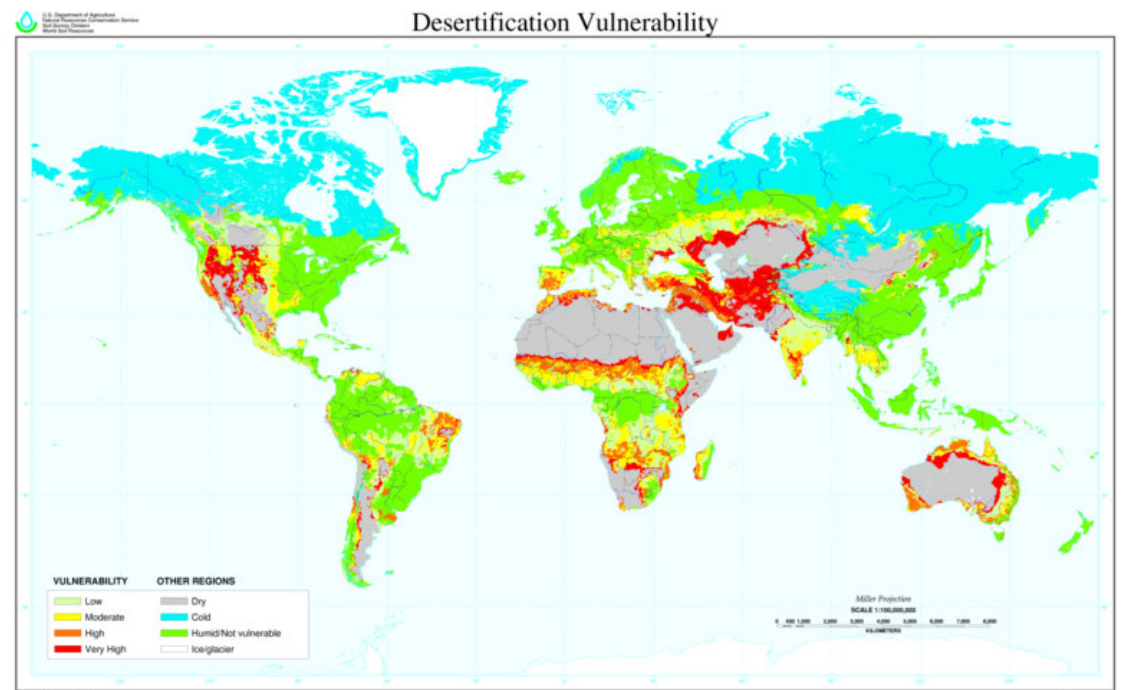


Figure 24 Arid and semi - arid regions of the world (Ref.3)

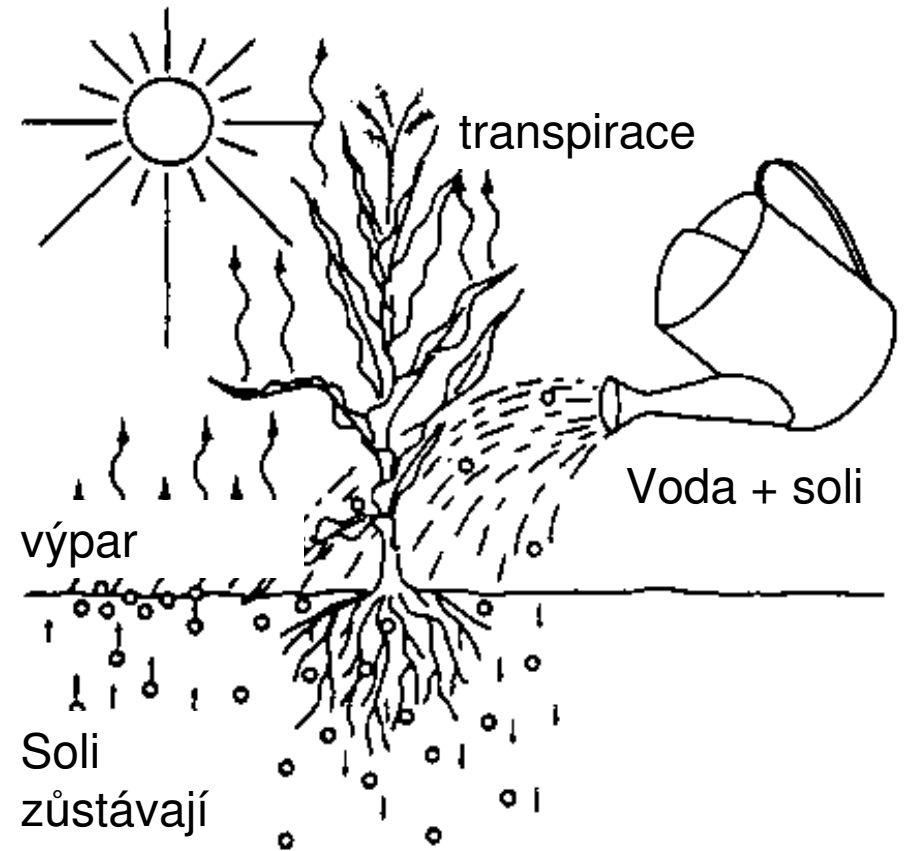
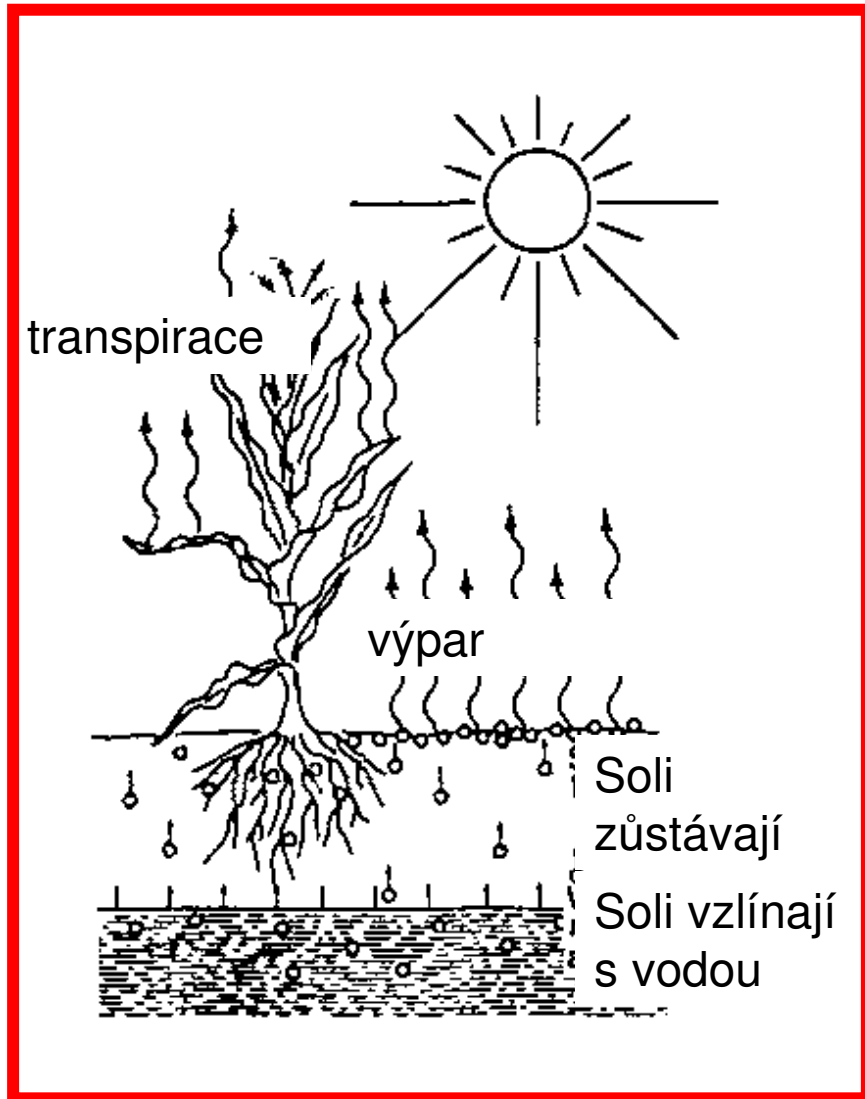


# Degradace půdy

Ztráta biologických a/nebo chemických a/nebo fyzikálních vlastností půdy.

- eroze
- desertifikace
- podmáčení - oglejení
- **zasolování**
- chemická degradace
- zhutňování
- lateri(ti)zace

# Zasolování

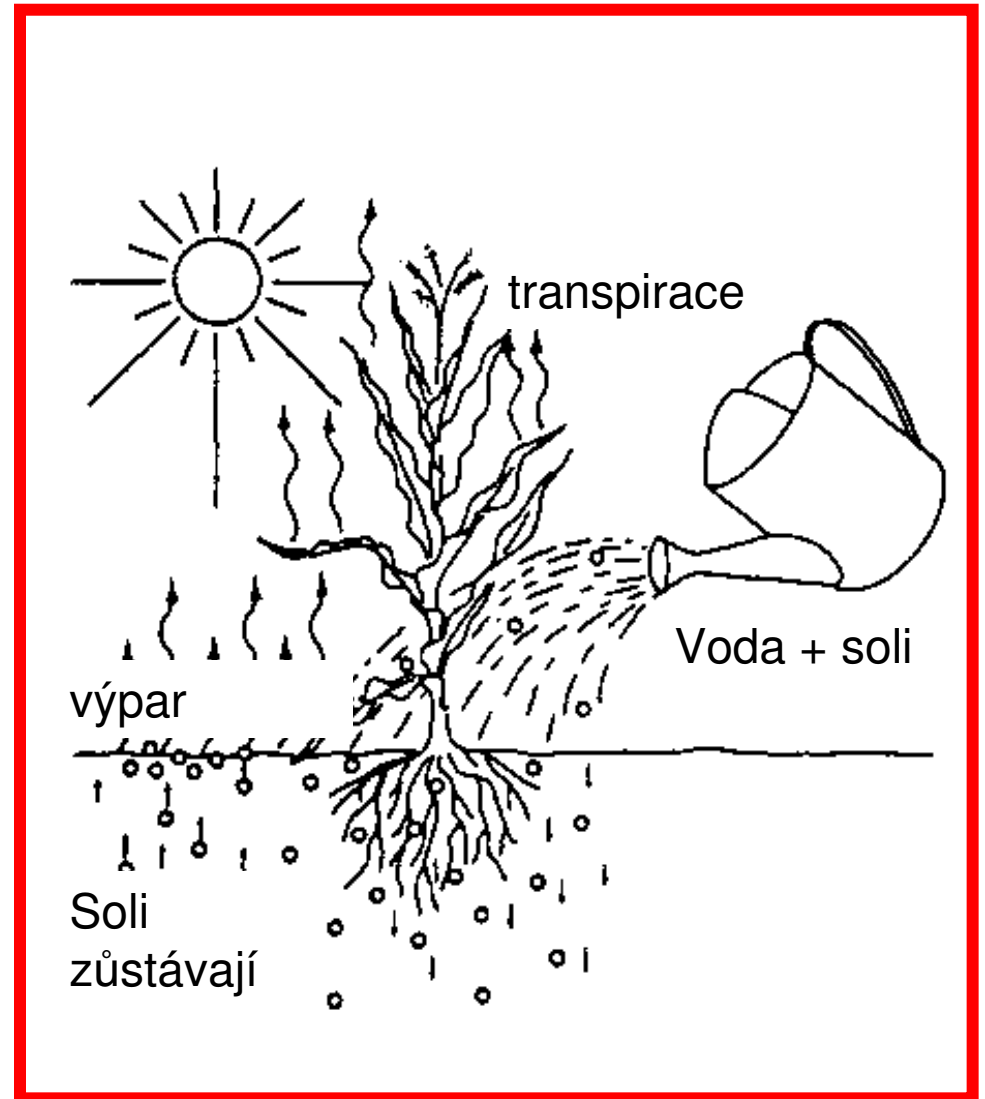
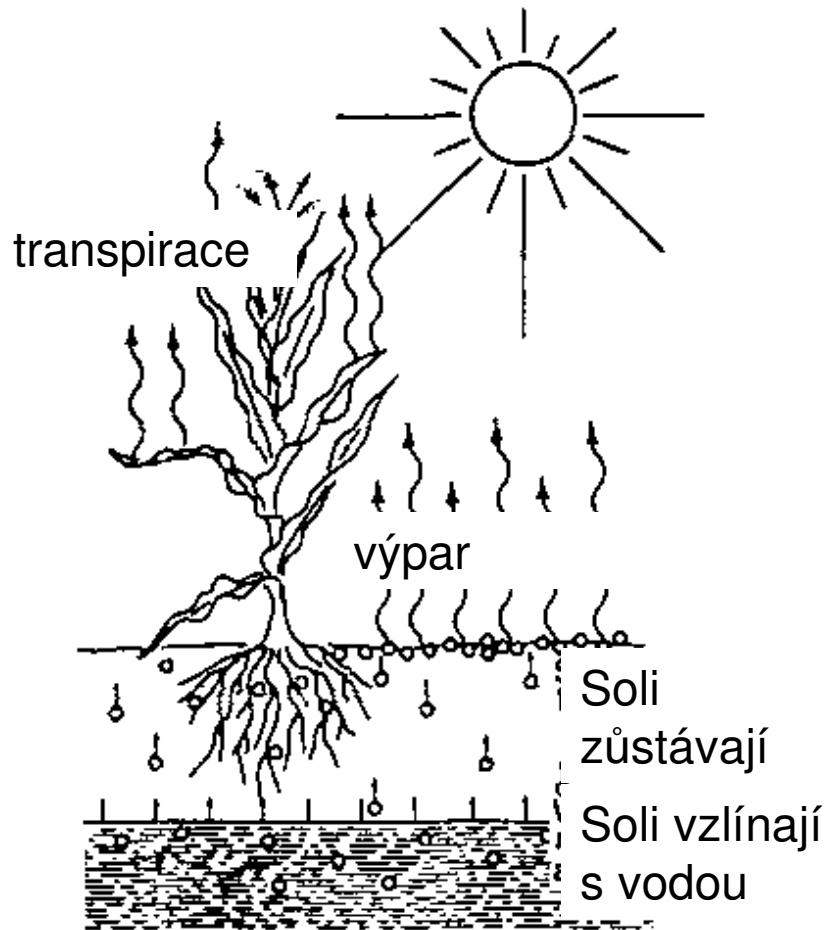




# Zasolování



# Zasolování





# Zasolování



# Degradace půdy

Ztráta biologických a/nebo chemických a/nebo fyzikálních vlastností půdy.

- eroze
- desertifikace
- podmáčení - oglejení
- zasolování
- chemická degradace
- zhutňování
- lateri(ti)zace



# Chemická degradace

**Acidifikace** ( $\text{H}_2\text{SO}_4$  a  $\text{HNO}_3$  ze srážek)

**Rezidua toxických kovů** při hnojení (Cd)

**Mořidla osení** (Hg)

**Pesticidy** (chlorované organické látky)

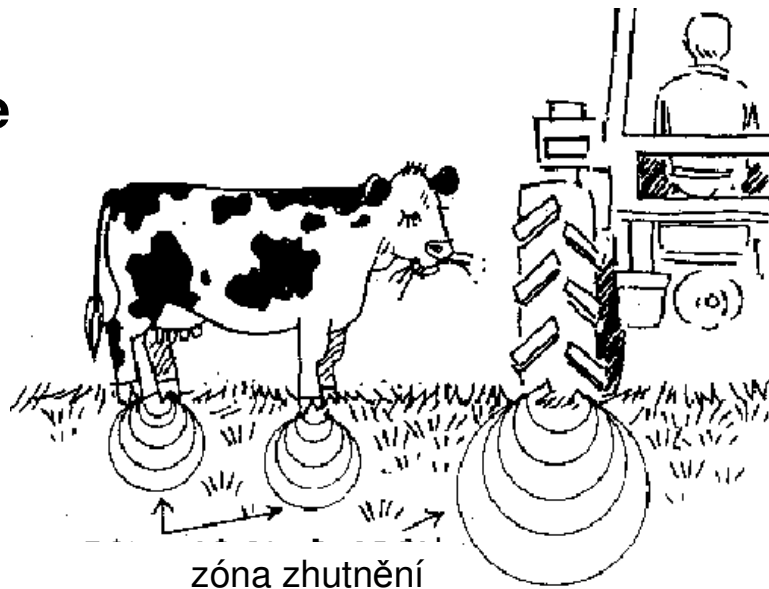
**Technické kapaliny** (ropné produkty, PCB)

atd

# Degradace půdy

Ztráta biologických a/nebo chemických a/nebo fyzikálních vlastností půdy.

- eroze
- desertifikace
- podmáčení - oglejení
- zasolování
- chemická degradace
- **zhutňování**
- lateri(ti)zace

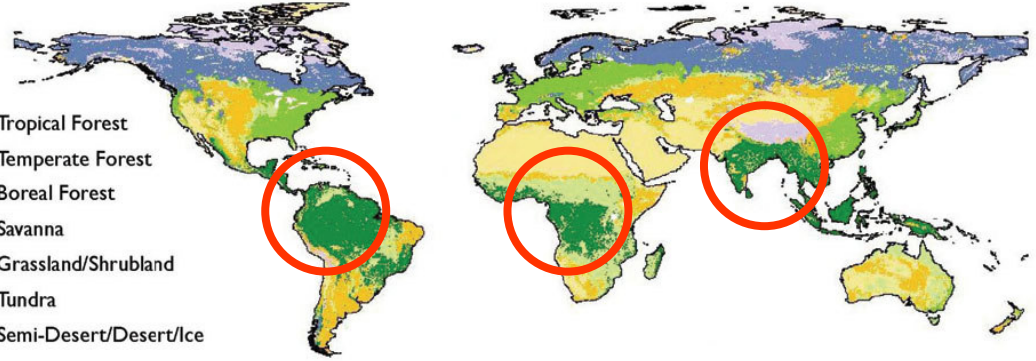


výsledky zhutnění

# Laterity

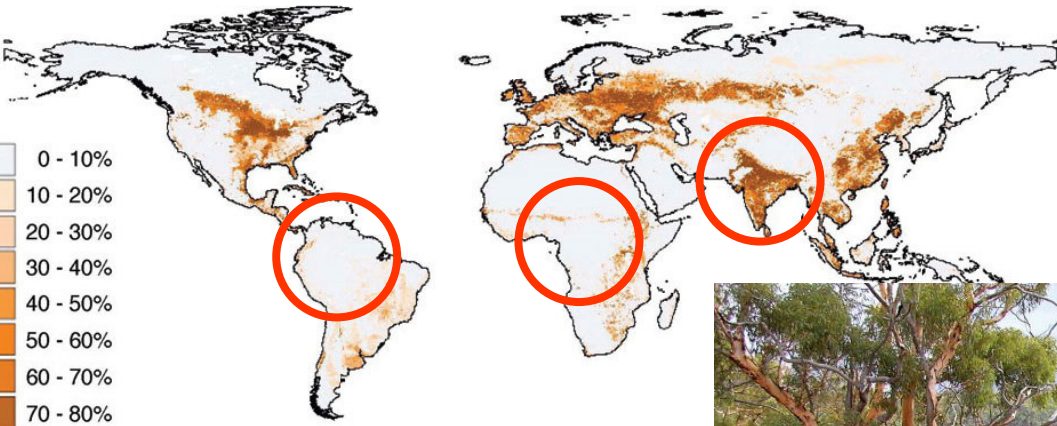
Natural Vegetation

- Tropical Forest
- Temperate Forest
- Boreal Forest
- Savanna
- Grassland/Shrubland
- Tundra
- Semi-Desert/Desert/Ice



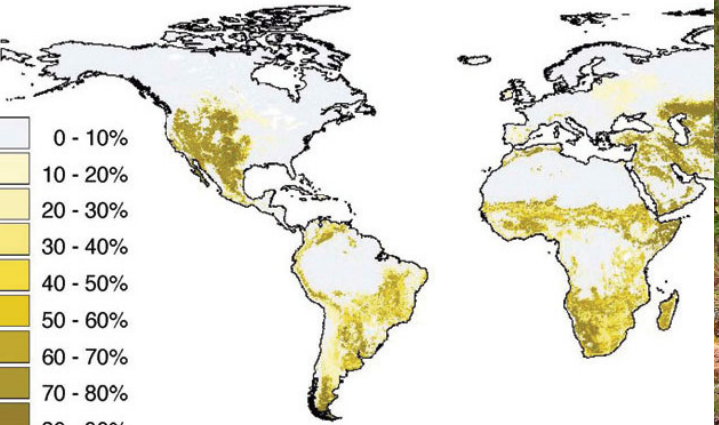
Croplands

- 0 - 10%
- 10 - 20%
- 20 - 30%
- 30 - 40%
- 40 - 50%
- 50 - 60%
- 60 - 70%
- 70 - 80%
- 80 - 90%
- 90 - 100%



Pastures and Rangelands

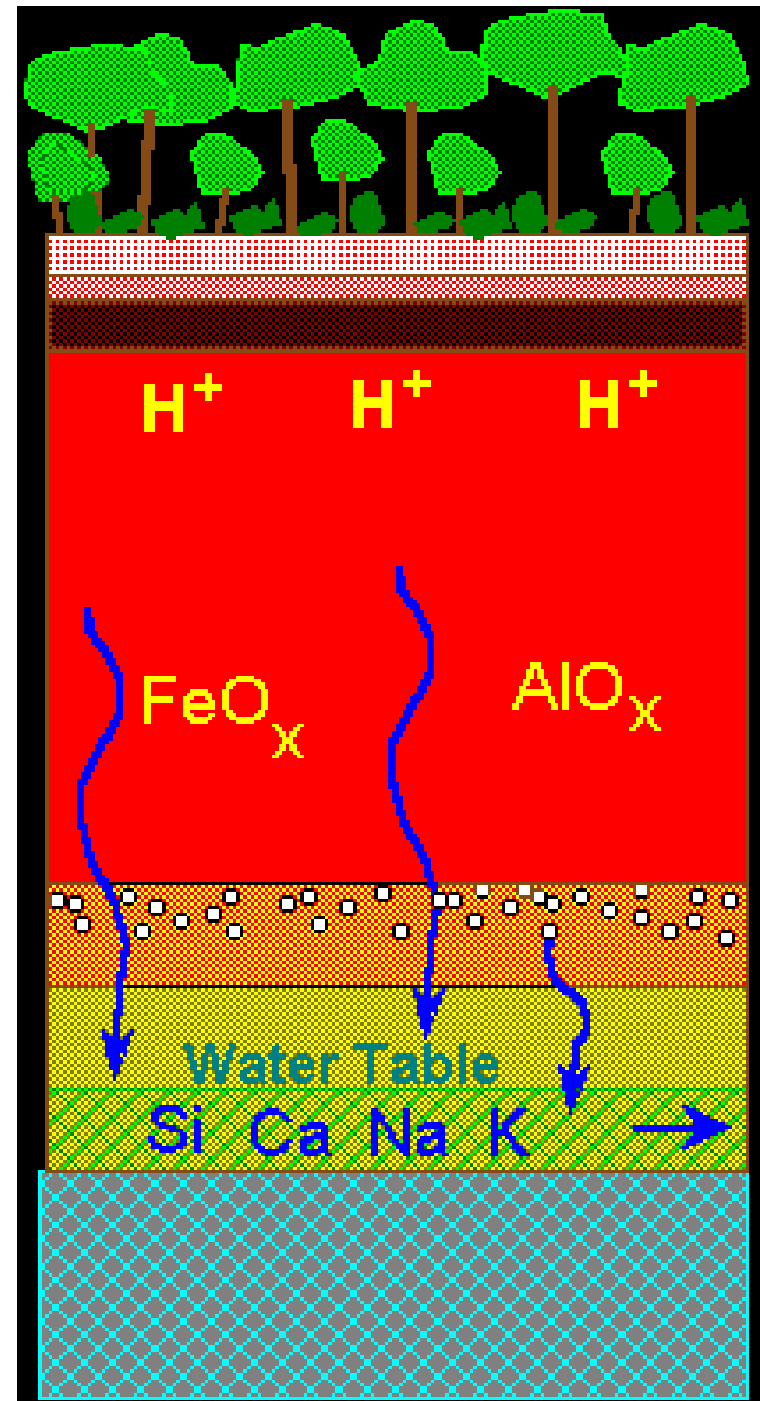
- 0 - 10%
- 10 - 20%
- 20 - 30%
- 30 - 40%
- 40 - 50%
- 50 - 60%
- 60 - 70%
- 70 - 80%
- 80 - 90%
- 90 - 100%



# Degradace půdy

Ztráta biologických a/nebo chemických a/nebo fyzikálních vlastností půdy.

- eroze
- desertifikace
- podmáčení - oglejení
- zasolování
- chemická degradace
- zhutňování
- lateri(ti)zace



# Degradace půdy

**Zhutňování** – zemědělská půda obvykle obsahuje objemově 25% vzduchu, 25% vody (= objem půdních pórů) a 50% půdních částíček. Nadměrně těžká technika zmenšuje objem půdních pórů. To vyúsťuje v nedostatek kyslíku, špatnou retenční funkci a zhoršení podmínek pro pěstování plodin (omezení růstu kořenů).

Info např na:

<http://extension.missouri.edu/publications/DisplayPub.aspx?P=G1630>

**Laterizace** – laterity jsou půdy s vysokým obsahem nerozpustných železitých a hlinitých minerálů. Vyskytují se často pod tropickými deštnými lesy. Ostatní prvky (bazické kationty) jsou z půdy vyplavovány. Na povrchu dochází k rychlé dekompozici organické hmoty. Pokud se les přirozeně obnovuje, živiny jsou doplňovány rychlou mineralizací opadu. Cyklus (opad dekompozice) udržuje les dlouhodobě stabilní. Po vykácení dochází k rychlému úbytku organické hmoty. Jelikož není doplňována (hnojením, mulčováním), vytváří se na povrchu půdy v teplém prostředí (intenzivní záření slunce na rovníku) pevná křusta lateritu.

další info např na:

<http://library.thinkquest.org/26634/forest/impact/laterization.htm>

nebo na:

[http://www.uwsp.edu/geo/faculty/ritter/geog101/textbook/soil\\_systems/soil\\_development\\_processes.html](http://www.uwsp.edu/geo/faculty/ritter/geog101/textbook/soil_systems/soil_development_processes.html)

# Důsledky degradace půd

- Snížení zemědělské produkce
- Degradace přirozených půd v přilehlých oblastech
- Ohrožení biologické diversity
- Znečištění vody a ovzduší
- Další intenzifikace zemědělské výroby
- Sociální problémy (hladomor)
- Ztráty C následkem oteplování > emise CO<sub>2</sub> > oteplování



# Půda a produkce potravin

Obživa člověka dříve: **lov a sběr**

Obživa člověka nyní: **5 P**

1) **P**rodukce (nejen shánění - sběr a lov) – zvláštní potravní řetězce

2) **P**říprava/úprava (vaření, pečení, konzervování, skladování ..)

3) **P**ůvod/charakter (domácí i cizí druhy, umělá výživa, „doplňky“ )

4) **P**eriodicita (snídaně, oběd, večeře ...)

5) **P**otravní selektivita (sociálně-kulturní návyky a omezení, “chutě”)

# **Půda a produkce potravin**

**Dnes jsou dostupná vhodná území využita.**

**Nárůst plochy půdy:**

- na úkor přírodních půd
- nevhodných půd
- rekultivací

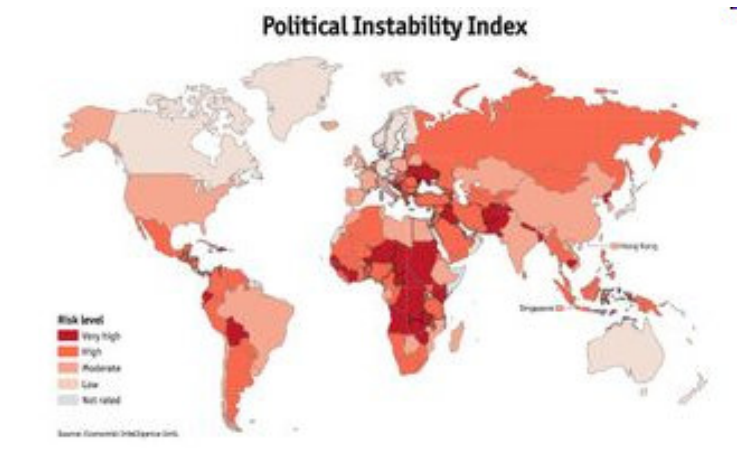
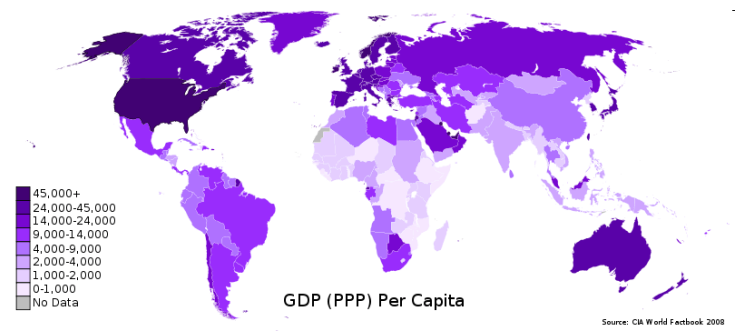
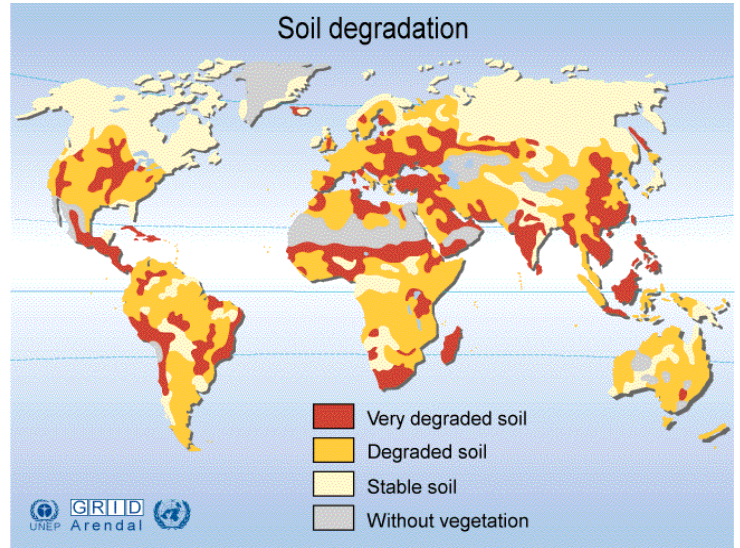
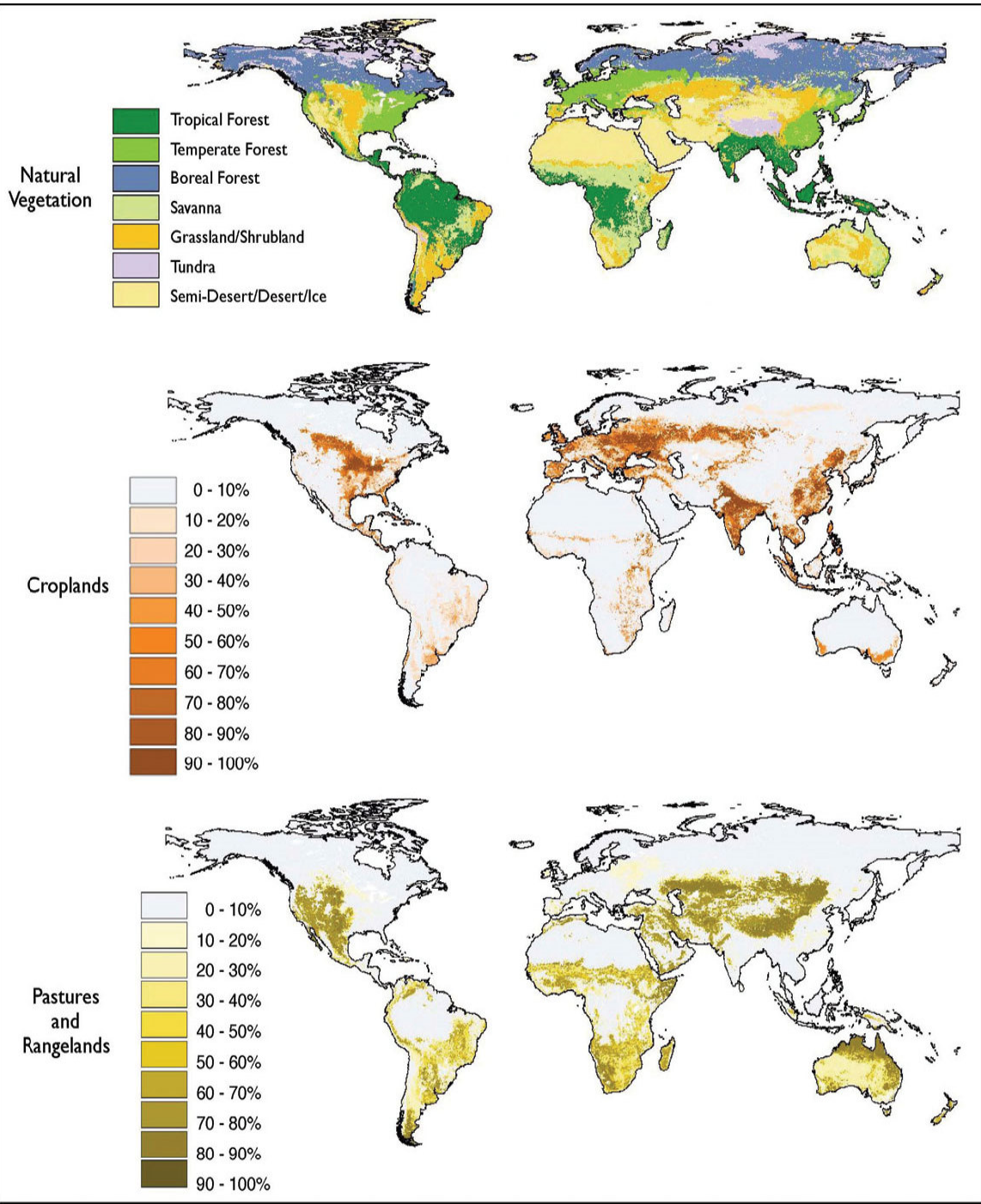
**Zemědělské půdy následkem degradace ubývá.**



# Půda a produkce potravin

Absolutní meze: - dostatek půdy

Relativní meze: - kvalita půdy  
- efektivita využití  
- **počet obyvatel**



# Zdroje informací

<http://www.fao.org/docrep/003/w2612e/w2612eMap12-e.pdf>

<http://www.fao.org/nr/land/degradation/en/>

<http://www.theglobaleducationproject.org/earth/food-and-soil.php#7>

**6.**

# **Ochrana biologické diverzity**

# Život

## Způsob organizace hmoty se 3 atributy:

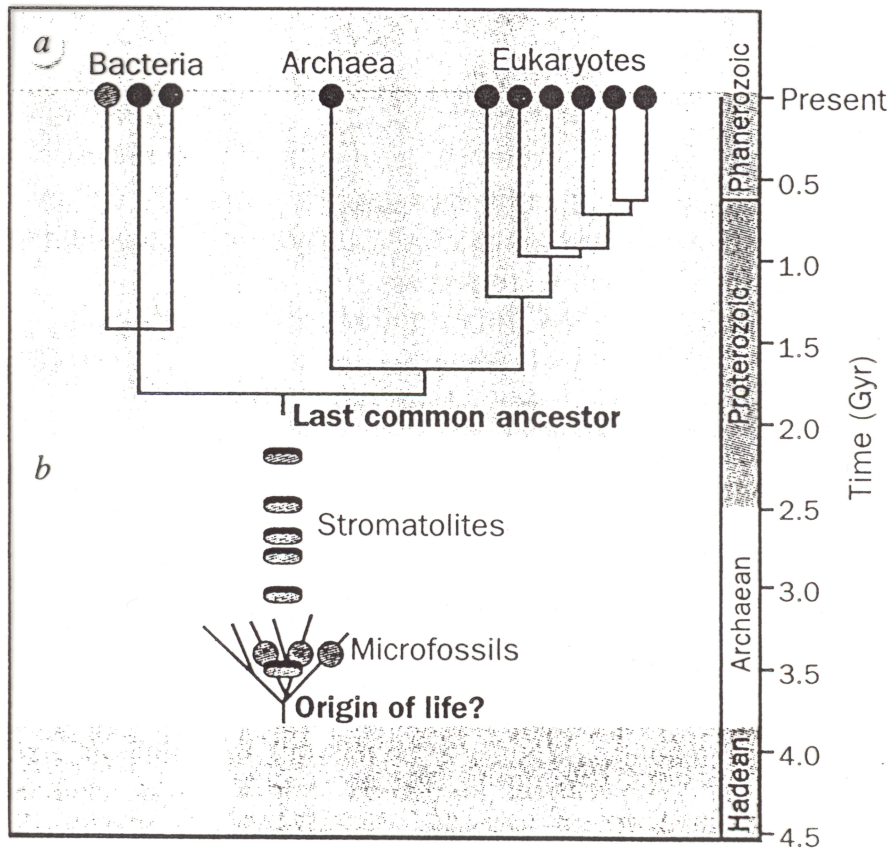
- 1) látková výměna (metabolismus, vyměšování);
- 2) reprodukce (stálý přenos dědičné informace, konzervativní prvek - zachování identity);
- 3) evoluce (proměnlivost genetické informace a fenotypu v čase - "šum", v genetické informaci - nestabilita D/RNA)

# Život

## Vznik (pravděpodobně):

- za anaerobních podmínek (H, C, O, N, S)
- prvotní: heterotrofové
- druhotní: autotrofové ( $O_3$  - ozonový štít)

# Původ života ?



Biologický odhad

Geologický odhad

Timeline of life's history, illustrating the discrepancy between the microfossil evidence and the latest molecular analysis<sup>1</sup>. a, Comparison of protein sequences gives a phylogenetic tree according to which the last common ancestor lived about 1.8 billion years (Gyr) ago. b, Well-established microfossils point to a flowering of life, including modern-looking cyanobacteria, 3.5 Gyr ago.

# Vývoj života na Zemi

Stáří Země:	4,5 mld. let
Nejstarší hornina:	3,8 mld. let
Nejstarší fosílie ???	3,5 mld. let
Bakterie, houby, protista:	570 mil. let
Obratlovci (ryby):	500 mil. let
Obojživelníci:	380 mil. let
Bezobratlí a rostliny na souši:	350 mil. let
Savci:	200 mil. let
Ptáci:	150 mil. let
Kvetoucí rostliny:	100 mil. let
Homo:	2 mil. let
Homo sapiens:	0,2 mil. Let

**Časem se z jednoduchých forem vyvíjejí formy složitě a diverzifikované. K diverzifikaci organismů přispívá domestikací v posledních cca 10 tis. letech i člověk.**

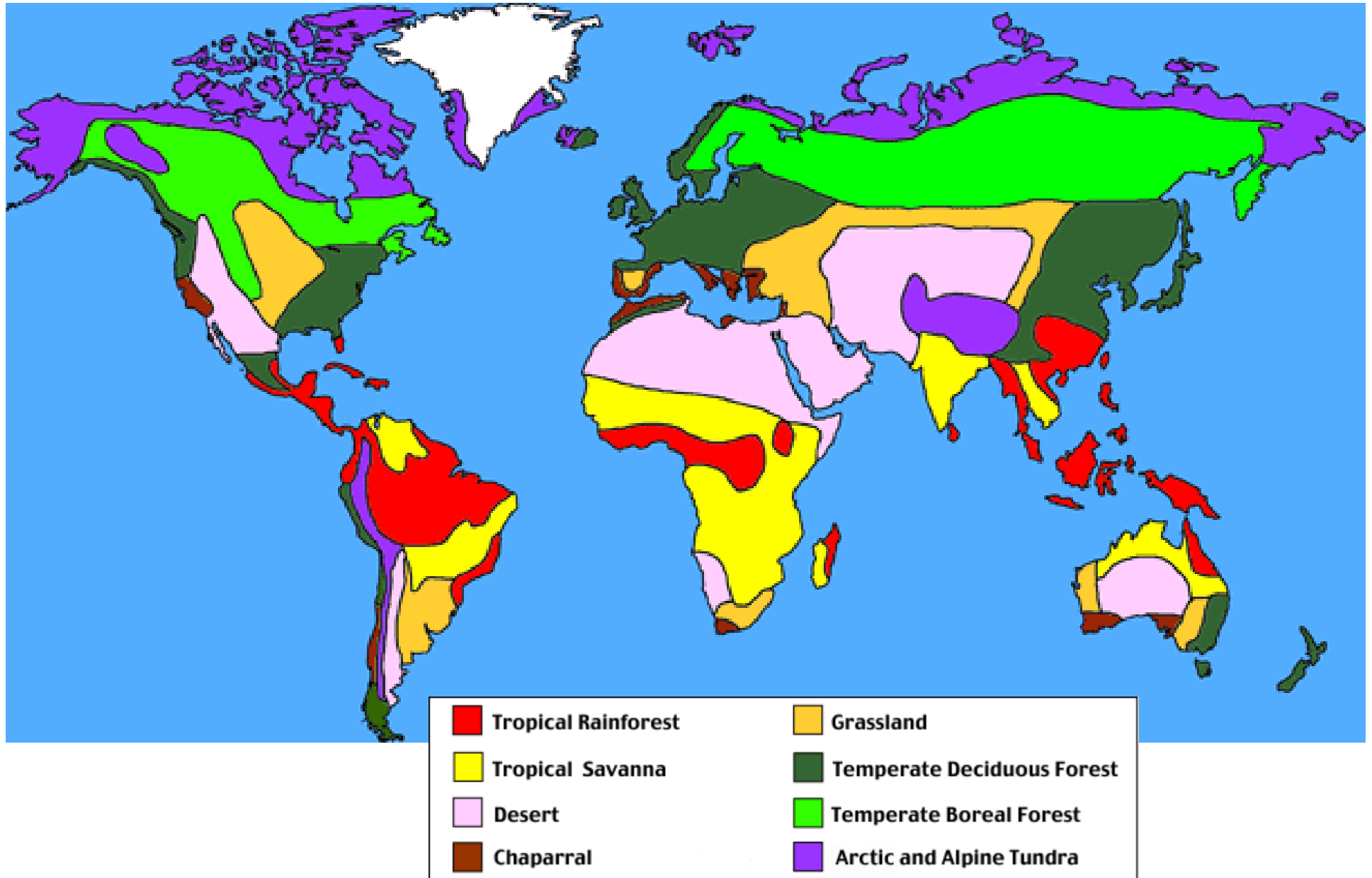


# Úrovně biologické diverzity

**„Přírodní“ biodiverzita“**

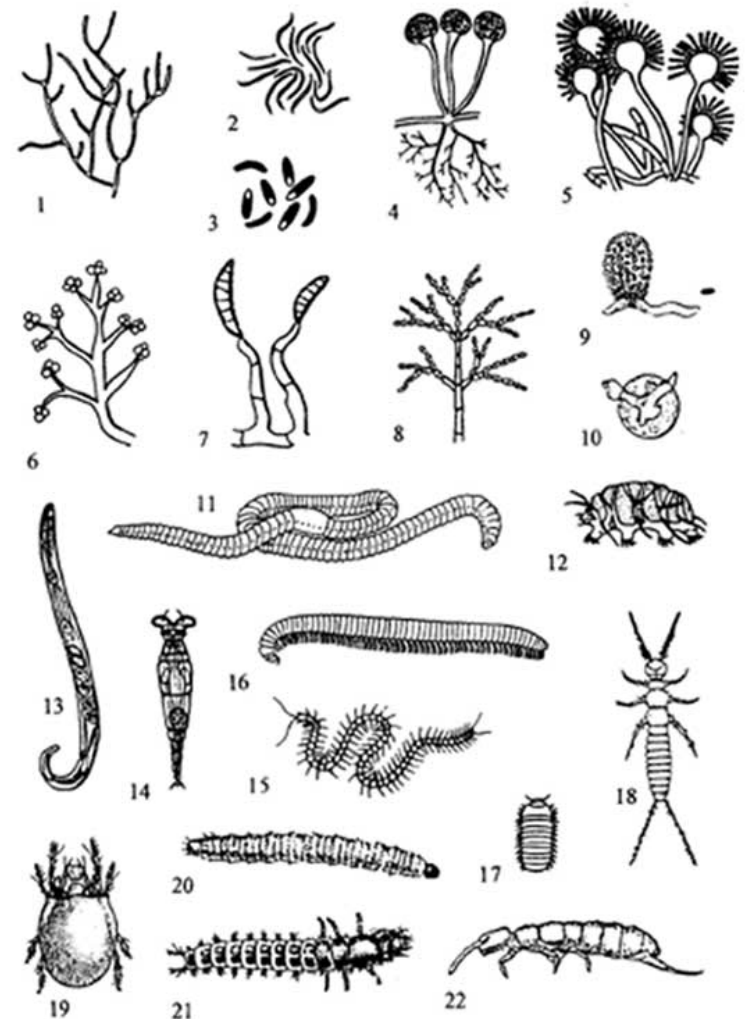
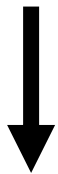
**„Kulturní“ biodiverzita**

# Přírodní diverzita - zonální ekosystémy -biomy



# Přírodní diverzita - potravní vazby

potravní vazby  
(plankton x edafon)



Příklady zástupců edafonu: 1 – aktinomyceety, 2 a 3 – bakterie, 2 – *Cytophaga*, 3 – *Clostridium*, 4 až 8 – houby, 4 – *Rhizopus*, 5 – *Aspergillus*, 6 – *Trichoderma*, 7 – *Helminthosporium*, 8 – *Cladosporium*, 9 a 10 – prvoci, 9 – *Euglypha*, 10 – *Arcella*, 11 – mšiččinatci (*Lumbricus*), 12 – želvučky (*Echiniscus*), 13 – hlístice (*Plectus*), 14 – vířníci (*Philodina*), 15 – stonožky (*Geophilus*), 16 a 17 – mnohonožky, 16 – *Julus*, 17 – *Glomeris*, 18 – vidličnatky (*Campodea*), 19 – roztoci pancířníci, 20 a 21 – larvy hmyzu, 20 – muchnice (*Bibio*), 21 – hrbáč (*Zabrus*), 22 – chvostokoci (*Isotoma*). Podle Duvigneauda a dalších autorů

# Přírodní diverzita - životní formy rostlin

- **Terofyty** (jednoleté, přežívají semeny)
- **Geofyty** (dvou i víceleté s oddenky, cibulemi)
- **Chamaefyty** (obnovovací pupeny do cca 30cm nad půdou – keře)
- **Fanerofyty** (obnovovací pupeny výše než 30cm nad půdou – stromy)
- **Epifyty** (obnovovací pupeny na tělech rostlin bez kontaktu se zemí)
- **Hemikryptofyty** (obnovovací pupeny těsně nad zemí – přes zimu pod sněhem)

# Přírodní diverzita

- ekosystémy (biomy)
- potravní vazby (plankton x edafon)
- životní formy
- druhy
- poddruhy
-

# Úrovně biologické diverzity

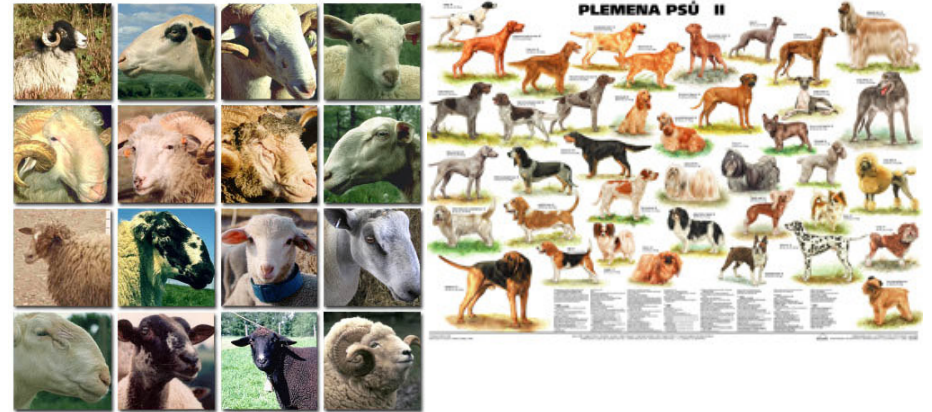
## „Kulturní“ biodiverzita

- domestikované plodiny
- domestikovaná zvířata
- diverzita parků a zahrad
- diverzita „kulturní krajiny“
-



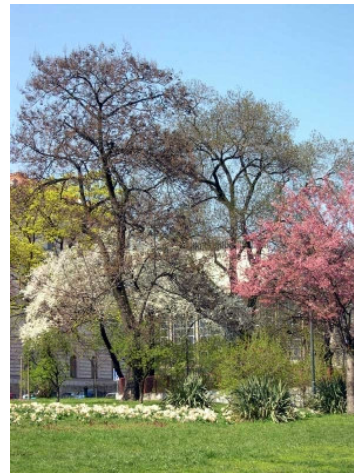
# „Kulturní“ biodiverzita

domestikované plodiny

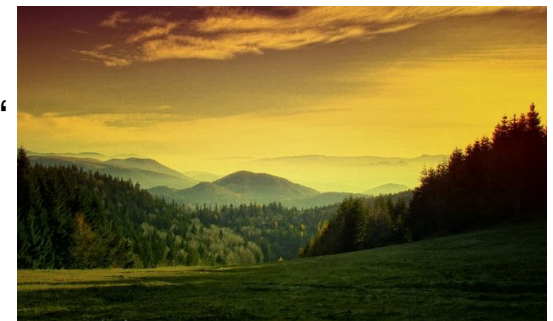


domestikovaná zvířata

diverzita parků a zahrad



diverzita „kulturní krajiny“



# Globální (druhová) diverzita

Dnes žije: (5) 10 - 30 (100) mil. druhů  
z toho: cca 2 mil. druhů (5-15%) známo (?)  
neznáme 80 - 95% žijících druhů

Tzv. konzervativní odhad je cca 15 mil druhů

## Nejznámější skupiny

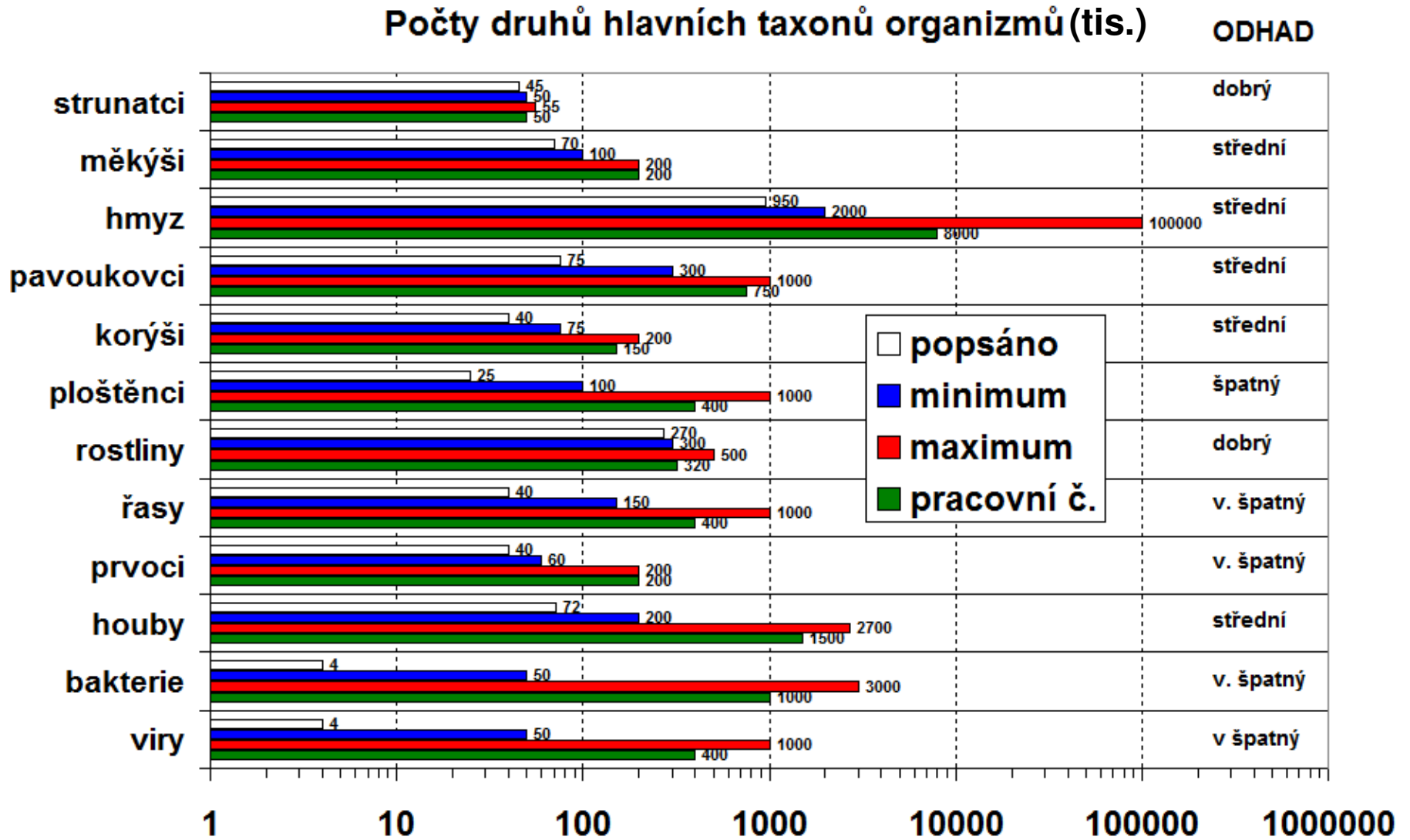
- hmyz ~ 750 000 druhů
- cévnaté rostliny ~ 250 000
- obratlovci ~ 44 000

Málo známé skupiny: viry, bakterie, houby, nematoda,  
roztoči, ...

Stupeň probádání: souše >>> moře



# Kolik je na Zemi druhů?



# Globální diverzita

Neznáme nejen všechny druhy a ekosystémy (zvláště mořské).

Neznáme ani všechny geny a jejich projevy u známých druhů.

*(bakterie ~  $10^3$ , houby ~  $10^4$ , savci ~  $10^5$   
kvetoucí rostliny ~  $5 \cdot 10^5$  genů)*

# Biologická diverzita - definice

**BD** = mezidruhová i vnitrodruhová variabilita organismů i jejich ekologických komplexů.

**BD** = Počet jednotek organizovaných na mnoha úrovních  
**OD KOMPLEXU EKOSYSTÉMŮ PO STRUKTURY,**  
**KTERÉ JSOU ZÁKLADEM DĚDIČNOSTI**

**E K O S Y S T É M Y**



**D R U H Y**



**G E N Y**

# Vývoj a zánik druhů

2 základní přirozené mechanismy:

1) Speciace = vývoj/vznik druhů

postupné vytváření bariér

(geografických, potravních, morfologických ....)

vyústujících v případě uplatnění náhodné vhodné nebo neškodné mutace v **genetickou (morfologickou, behaviorální ...) odlišnost**

SP - odpověď druhů na změny v prostředí

# Vývoj a zánik druhů

## 2) Extinkce – zánik druhů

Každý druh neschopný  
přizpůsobení ke změnám podmínek  
ztrácí schopnost přežít - vymírá.

V historii života na Zemi  
**pravděpodobně** žilo cca 500-1500mil.  
druhů (nyní cca 15 mil.) = **97-99%**  
**druhů již v minulosti vymřelo**

Za posledních 500 mil. let 5 - 6  
„katastrof“ – hromadných extinkcí

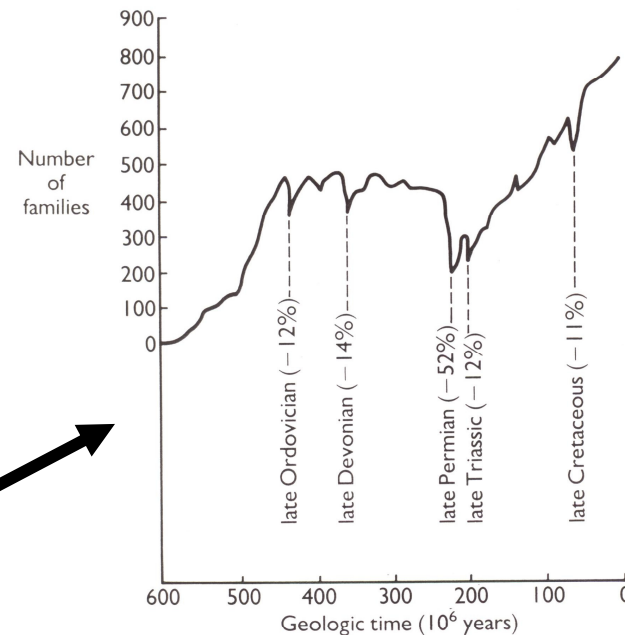


Fig 3.3 The pattern of speciation and extinction in the fossil record. Five mass extinctions are recognized. The relative losses are given in parentheses (from D.M. Raup and J.J. Seposki, Mass extinctions in the marine fossil record, *Science*, **215**, 1982, 1501-3).

# Příčiny dnešní extinkce

Přirozená extinkce v geologické minulosti: **cca několik** druhů za rok

Extinkce dnes ~ 1000x - 10000x rychlejší

Nejvyšší (patrně) v **tropických deštných lesích**, kde žije 1/2 - 2/3 druhů organismů

## Co vede k tak rychlému vymírání ???

1) **Odlesňování** tropických deštných lesů:

na cca 7% plochy pevniny žije asi 50% druhů (ze 7,7 mil. km<sup>2</sup> ubývá 160 - 200 tis. km<sup>2</sup> ročně. Za 30 - 40 let zbude 0 - 10% plochy)

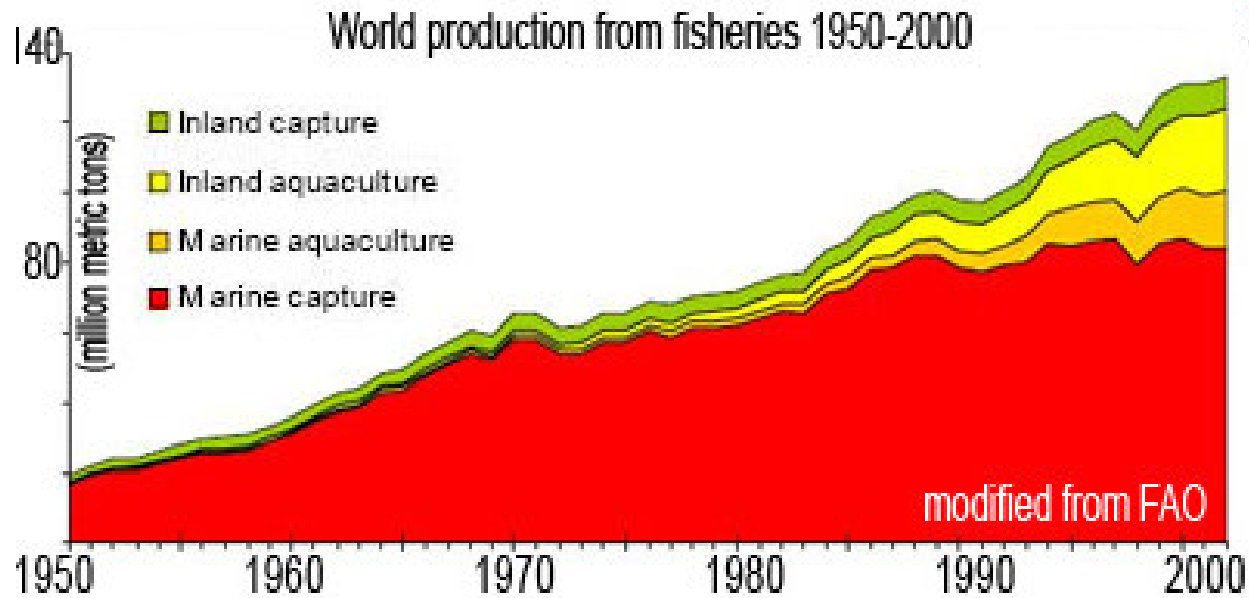
2) **Fragmentace území** (podle ostrovních teorií unese určitá plocha jen určitý počet druhů (jedinců daného druhu), malé populace jsou "náchylné" k vymírání, malé plochy jsou neúnosné pro velké druhy ...)

3) **Změna habitatu** (těžbou, zástavbou, klimatickou změnou...).

4) **Lov** (pro obživu- bushmeat, rybářství, lov konkurentů domácím zvířatům, "sport").

# Příčiny dnešní extinkce

4) **Lov** (pro obživu- bushmeat, rybářství, lov konkurentů domácím zvířatům, "sport").



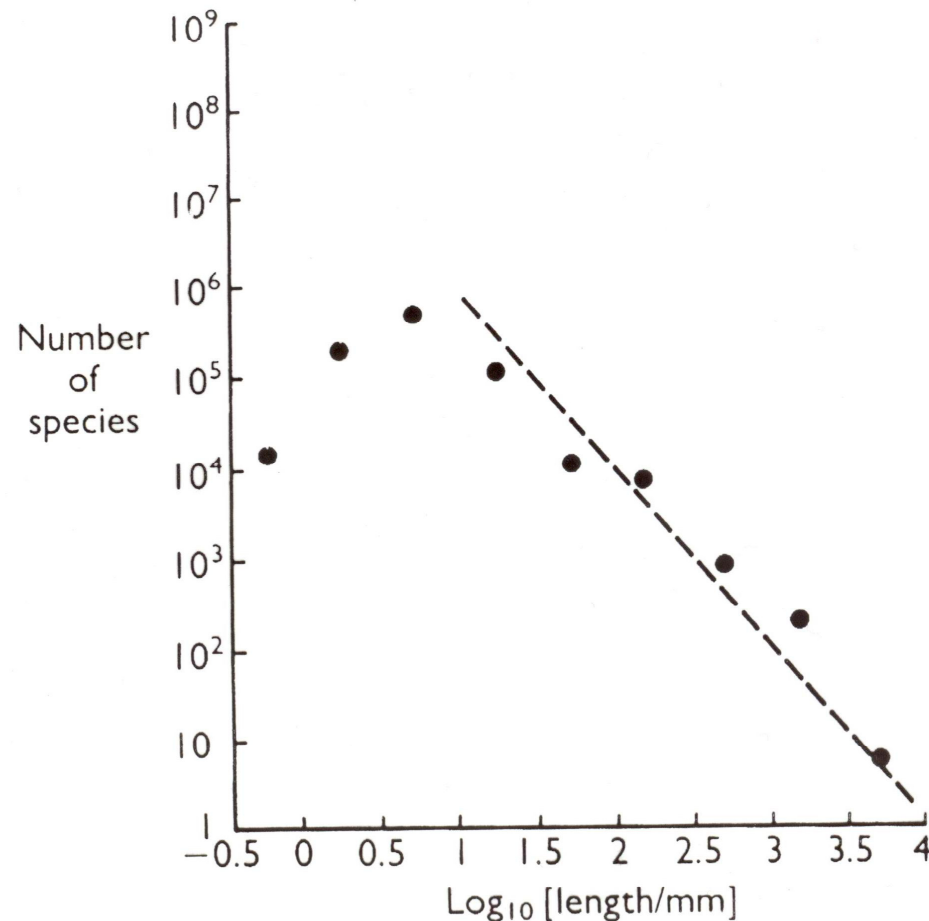
# Příčiny dnešní extinkce

- 5) **Válečné konflikty** (střední Afrika, Vietnam, Irák...)
- 6) **Boj se škůdci** (odstraňování plevelů a škůdců kulturních plodin pesticidy.)
- 7) **Introdukce** (zavádění nových druhů, konkurentů a predátorů domácích dr.)
- 8) **Odchyt exotů** (odchyt a chov vzácných a okrasných druhů živočichů a rostlin)
- 9) **Genové manipulace** (vnášení šumové genetické informace do přirozeného genomu).



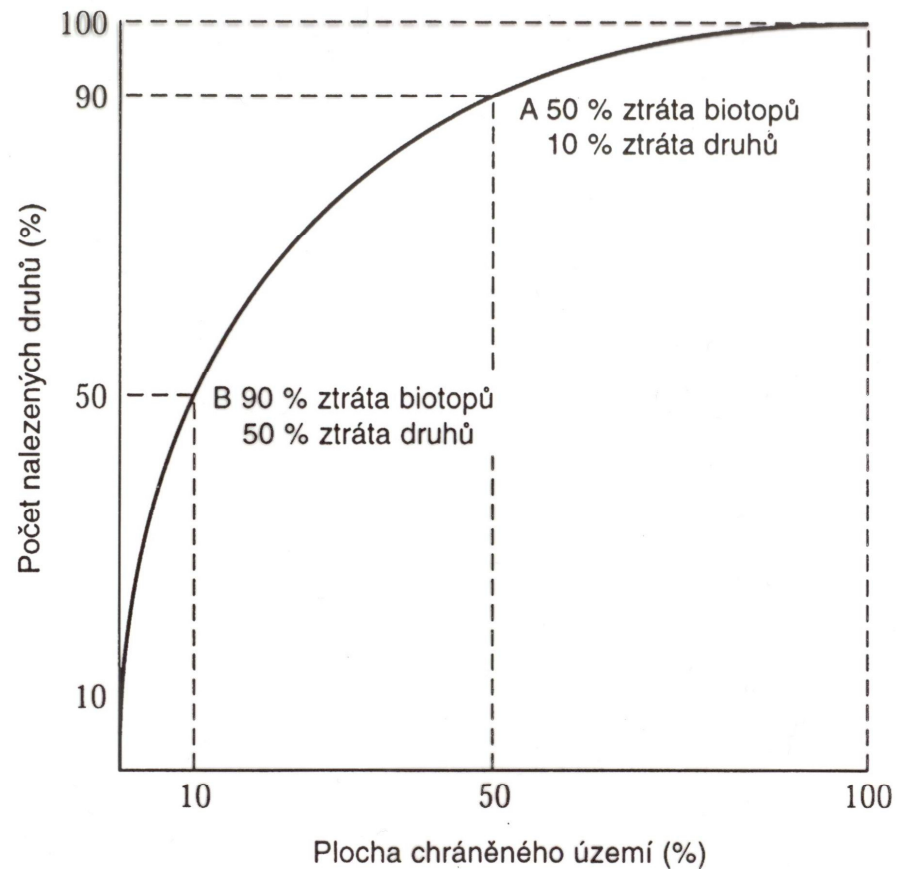
# Kolik je druhů (Jak počítat?)

*Length and species number.* For species over 10 mm there is a linear relationship between  $\log(\text{length})$  and  $\log(\text{number of species})$  (fig 3.1). Below 10 mm this relationship breaks down. It is argued, though, that our knowledge of the smaller creatures is far from complete. Studies on parasites, for example, have been limited to humans and economically important host species. If every species was host to at least one specific parasite then the relationship might also apply below 10 mm. Extrapolation of the graph to 5 mm places the total species figure at over 10 million (fig. 3.1).



# Vztah plochy a počtu druhů

**r. 2.6** Podle modelu ostrovní biogeografie roste počet druhů na ostrově s růstem jeho plochy. To znamená, že pokud je plocha ostrova redukována na 50 %, očekávané snížení počtu druhů bude asi o 10 % (A); při redukci původní plochy na 10 % bude ztráta počtu druhů činit 50 % (B). Tvar této závislosti se liší oblast od oblasti a závisí na zkoumané živočišné skupině, ale tento model poskytuje obecný pohled na vliv destrukce stanovišť na vymírání druhů a přežívání druhů ve zbylém prostředí.



# Úbytek druhů (jak počítat?)

Příklad:

Konzervativní odhad - na Zemi žije cca 10 mil druhů z toho 1/2 - 2/3 žijí v tropických deštných lesích (1/2 = 5 mil druhů)

Tropické deštné lesy jsou rychle káceny, do 40 - 50 let zbude 1/10.

Zmenší-li se plocha stanoviště (ekosystémů) na 10%, přežije cca 50% druhů.

50% z 5 mil je 2,5 mil / 50 (let) = 50 000 druhů zmizí ročně

Výše uvedené kalkulace úbytku druhů jsou silným zjednodušením situace. Vztahy mezi plochou a počtem jedinců (nosnou kapacitou) nejsou jednoznačné, přežívání různých druhů může mít jinou dynamiku, neznáme schopnost speciace v období velkého selekčního tlaku, jímž může změna podmínek být. Ve hře je řada dalších faktorů.

# Ohrožené oblasti

- tropické deštné lesy
- korálové útesy
- mangrovy
- mokřady a bažinaté oblasti
- horské oblasti
- lesy mírného pásu
- stepi, savany, prémie

# Ohrožené druhy

- endemické
- s malou populační hustotou
- s nízkou fertilitou
- s potravní /stanovištní specializací
- s úzkou ekologickou valencí (stenoekní)
- "ZAJÍMAVÉ" PRO ČLOVĚKA

# Důvody k ochraně BD

- **Sebezáchova** (organismy - knihovna strategií přežití, které se ověřovaly miliardy let) = **Zásadní informace pro přežití člověka ???**
- **Ekonomické hledisko** (organismy - obnovitelné zdroje potravin, stavebních materiálů, léčiv ...)
- **Estetické hledisko** (příroda - zdroj radosti, krásy, odpočinku, rekreace, inspirace, sportu ...)
- **Etické hledisko** (každý druh má stejné právo na žití – člověk je odpovědný za slabší)

# Ochrana přírody

## Ochrana "in situ"

na místě - v přirozených podmínkách;  
ochrana stanovišť a společenstev - druhů v nich)

## Ochrana "ex situ"

(mimo místo - v náhradních podmínkách;  
ochrana v zoologických, botanických  
zahradách, oborách, v kulturách, "bankách")

# Ochrana přírody

## 1) Ochrana **ekosystémová**

- stanoviště
  - společenstva
  - ekosystémy
  - krajina
- 
- komplexní
  - hůře definovatelná
  - nutná mezinárodní koordinace
  - problémy s lidskými aktivitami ve velkém území
  - nemožnost přenosu území jinam



# Ochrana přírody

## 2) Ochrana druhová – druhy

- typické
- endemity
- významné taxony (živé fosilie)
- vzácné
- výrazné
- bioindikační
- "umbrella species"
  
- konkrétní cílená
- možná manipulace s druhy
- možnost reintrodukce vzácných druhů
- opomíjí habitat, migraci
- nerespektuje národní normy "vzácnosti,, ("červené knihy")

# Ochrana přírody

## Přístupy

- Ochrana státní (legislativa)
- Soukromá (vlastnictví půdy)
- Občanské aktivity (ochrana "zvířat" - kočky, psi, lab. zvířata, květy **x** hadi, hmyz, „nepopulární“ organizmy)

# Mezinárodní konvence

**U N C E D**

**United Nations Conference on  
Environment and Development**

5.6. 1992

Úmluva o biodiversitě

Rámcová dohoda pro sjednocení termínů, kategorií, postupů při ochraně, užívání, moni-torování, výzkumu, vzdělávání, spolupráci, financování .....

# Mezinárodní konvence

Ramsarská úmluva (2.2. 1971) O ochraně mokřadních území mezinárodního významu (wetlands) a druhů tam žijících

CITES - Washingtonská úmluva (3.3. 1973) O mezinárodním obchodu ohroženými volně žijícími rostlinnými a živočišnými druhy (taxony)

Bonnská úmluva (23.6. 1979) O ochraně stěhovavých druhů volně žijících živočichů

Bernská úmluva (1979) O ochraně evropské divoké flóry a fauny a přírodních stanovišť

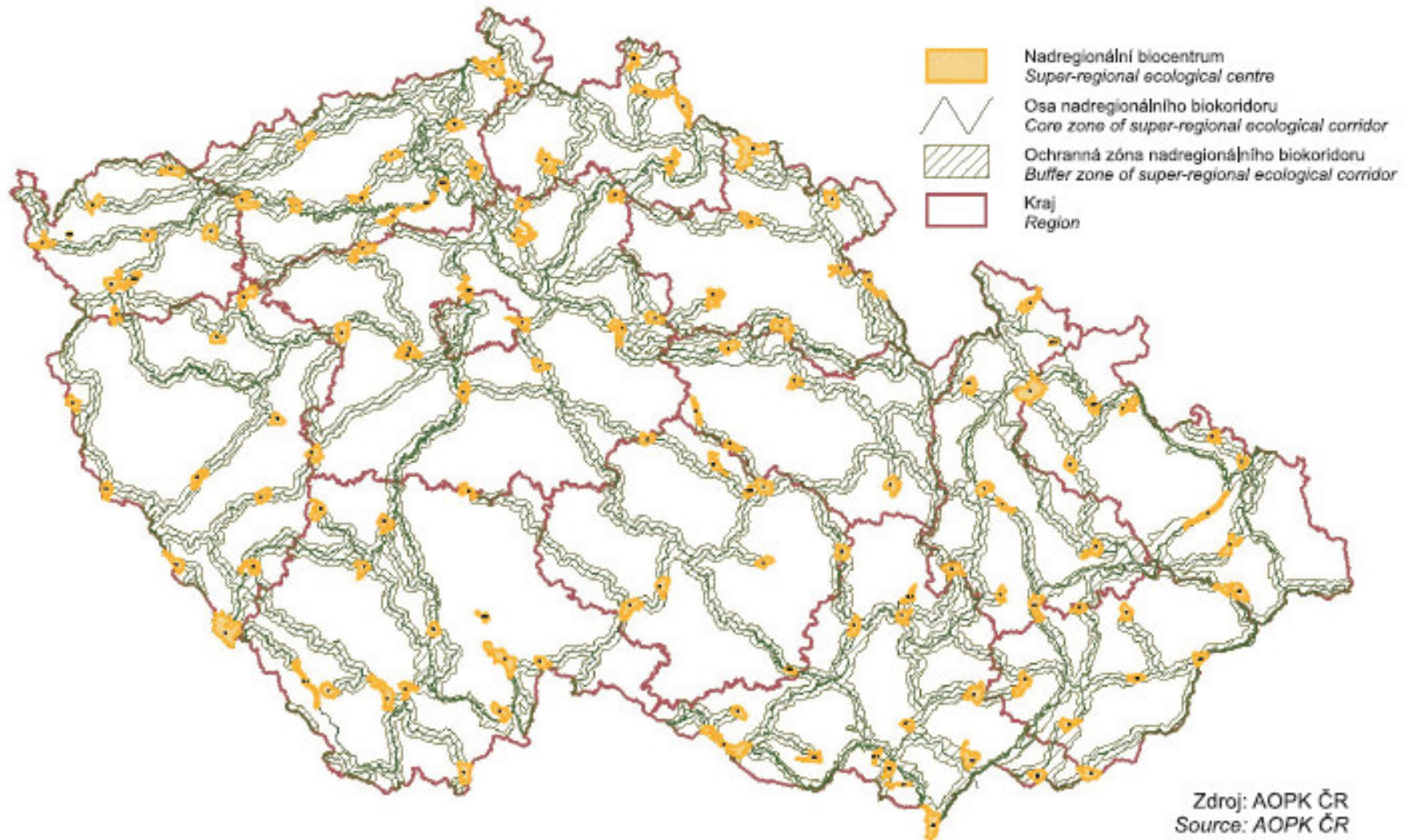
# Ochrana přírody v ČR

## Obecná OP

- **ÚSES** (Územní systém ekologické stability)
- **VKP** (významý krajinný prvek)
- organismy
- paleontologické nálezy
- jeskyně
- krajinný ráz (přírodní parky)
- přechodně chráněné plochy

# Ochrana přírody v ČR (ÚSES)

Obr. B5.4.1 Územní systém ekologické stability (ÚSES), 2001–2005  
*Territorial Systems of Ecological Stability (TSES), 2001–2005*



# Ochrana přírody

## Zvláštní OP

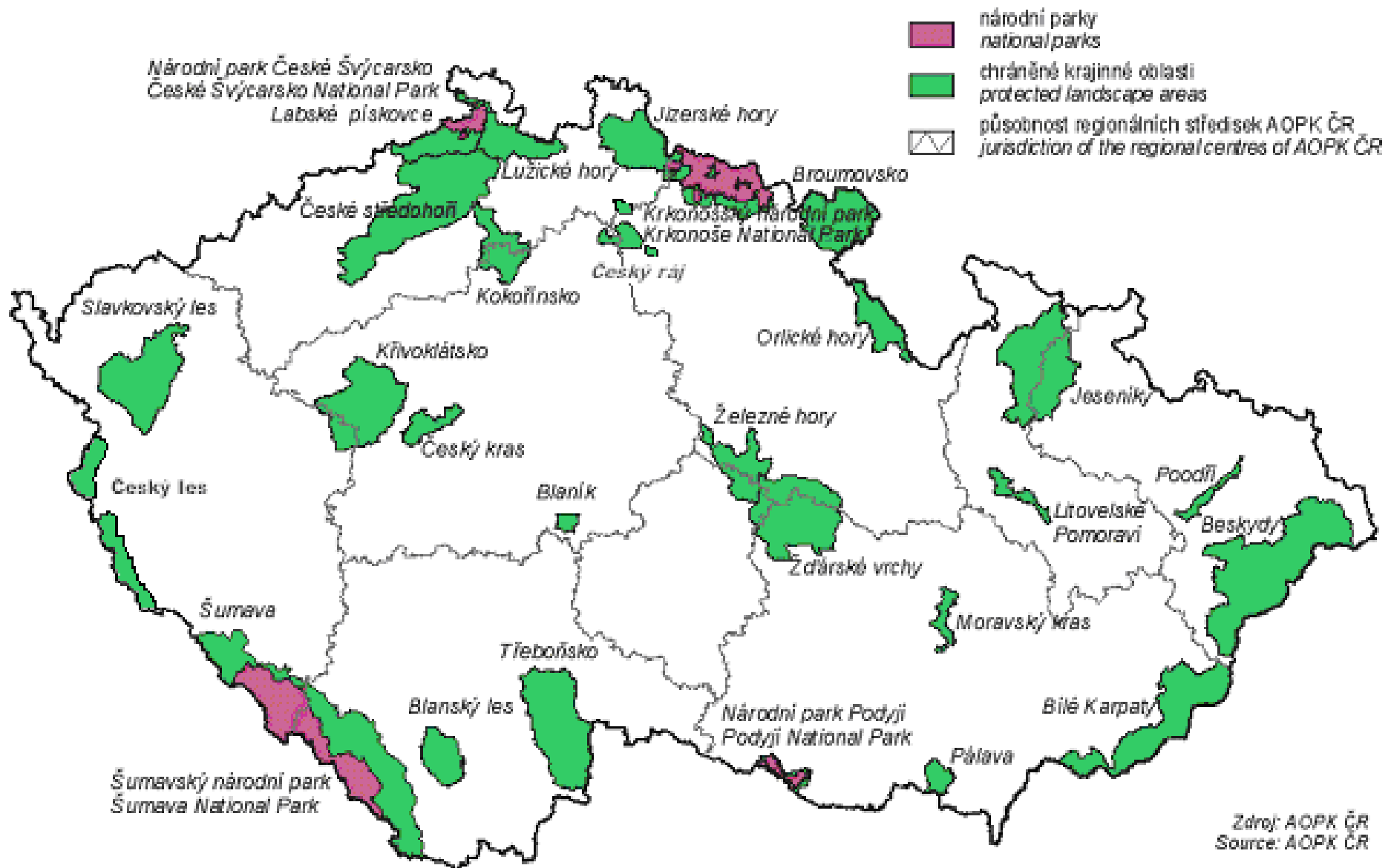
### *Územní*

- NP - národní parky (4)
- CHKO - chráněné krajinné oblasti (25)
- NPR - národní přírodní rezervace (>100)
- PR - přírodní rezervace (> 750)
- NPP - národní přírodní památky (> 100)
- PP - přírodní památky (>1100)

### *Druhová*

- památné stromy
- zvláště chráněné druhy rostlin a živočichů
- zvláštní ochrana nerostů

# Ochrana přírody v ČR





# Ochrana přírody v ČR

## Biosférické rezervace UNESCO

- Třeboňsko (CHKO)
- Krkonoše (NP)
- Křivoklátsko (CHKO)
- Pálava (CHKO) + Podluží
- Šumava (NP/CHKO)
- Bílé Karpaty (CHKO)

**Ochrana přírody v BR vyžaduje přítomnost lidí a lidskou aktivitu. Má doložit soulad mezi člověkem a přírodou**

# Ochrana přírody v ČR



# Ochrana přírody

## Uspořádání BR:

- ***jádrová zóna*** (monitoring/výzkum)
- ***nárazníková zóna*** (monitoring, výzkum, výchova, sídla, rekreace, nedestruktivní aktivity)
- ***přechodová zóna*** (monitoring, výzkum, rekreace, sídla, vlivy lidské činnosti)

# Ochrana přírody v ČR

## Cíle a zásady BR:

- ochrana vzácných prvků přírody v rámci určitého biomu
- studium souladu/nesouladu zájmů OP a lidské činnosti v území
- vědecký výzkum genofondu a využívání (zneužívání) zdrojů
- výchova a osvěta odborníků i veřejnosti
- mezinárodní výměna informací
- legální národní ochrana území

# Ochrana přírody v ČR/EU

## Natura 2000

Soustava chráněných území významných z hlediska EU dle směrnic:

- 79/409/EEC – o ochraně volně žijících ptáků
- 92/43/EEC – o ochraně přírodních stanovišť volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin



EEA - ETC/BD September 2006

# Ochrana přírody Natura 2000

# Ochrana přírody v ČR/EU

## Výběr území Natura 2000:

- bez ohledu na národní soustavu OP
- bez ohledu na vlastnictví
- výběr na základě vědeckých kritérií
- Identifikují se 2 typy území:
- Přírodní stanoviště (191)
- Výskyt chráněných druhů (150)

# Ochrana přírody

## Hlavní právní normy

- 17/1992 z. o životním prostředí
- 114/1992 z. o ochraně přírody a krajiny
- 395/1992 vyhláška o chráněných druzích
- 16/1997 "CITES" z. o podmínkách vývozu a dovozu ohrožených druhů...
- 289/1995 z. o lesích
- 100/2001 z. o posuzování vlivů na ŽP (EIA)



# Další informace

Primack, R.B., Kindlmann, P., Jersáková, J. 2011. Úvod do biologie ochrany přírody. Portál, Praha, 472 str. (ISBN: 978-80-7367-595-0)

Kim, K.C. Byrne, L.B. 2006: Biodiversity loss and the taxonomic bottleneck: emerging biodiversity science. *Ecological Research*, 21(6):794-810

[www.nature.cz](http://www.nature.cz)

**7.**

**Energie, suroviny, odpady**

# Hmota a energie

**Základní zákony:**

**HMOTA : zákon zachování hmoty**

**ENERGIE : I. a II. termodynamický zákon**

- "zákon zachování energie"
- "zákon transformace energie"

**Zákon zachování (ekvivalence) hmoty a energie (teorie relativity)**

$$E = mc^2$$

**HMOTA V SYSTÉMU KOLUJE, ENERGIE JÍM PROTÉKÁ**

# ENERGIE

## •TYPY:

- mechanická
- chemická
- elektrická
- jaderná

## EFEKTIVITA VYUŽITÍ:

- lidské tělo (20-25%)
- spalovací motor (10%)
- parní turbína (45%)
- palivový článěk H - O (60%)
- žárovka (5%)
- fluorescenční zářivka (22%)

# (S)potřeba energie

<i>sběrači</i>	<i>8MJ/den</i>		<b>ME</b>
<i>lovci-sběrači</i>	<i>16MJ/den</i>		<b>ExME</b>
<i>raní zemědělci</i>	<i>50MJ/den</i>		
<i>středověk</i>	<i>100MJ/den</i>		
<i>počátek průmyslu</i>	<i>400MJ/den</i>		
<i>dnešní člověk</i>	<i>800MJ/den</i>		

*metabolická energie (především biochemické procesy)*

*extrametabolická energie (především teplotní/spalovací procesy)*

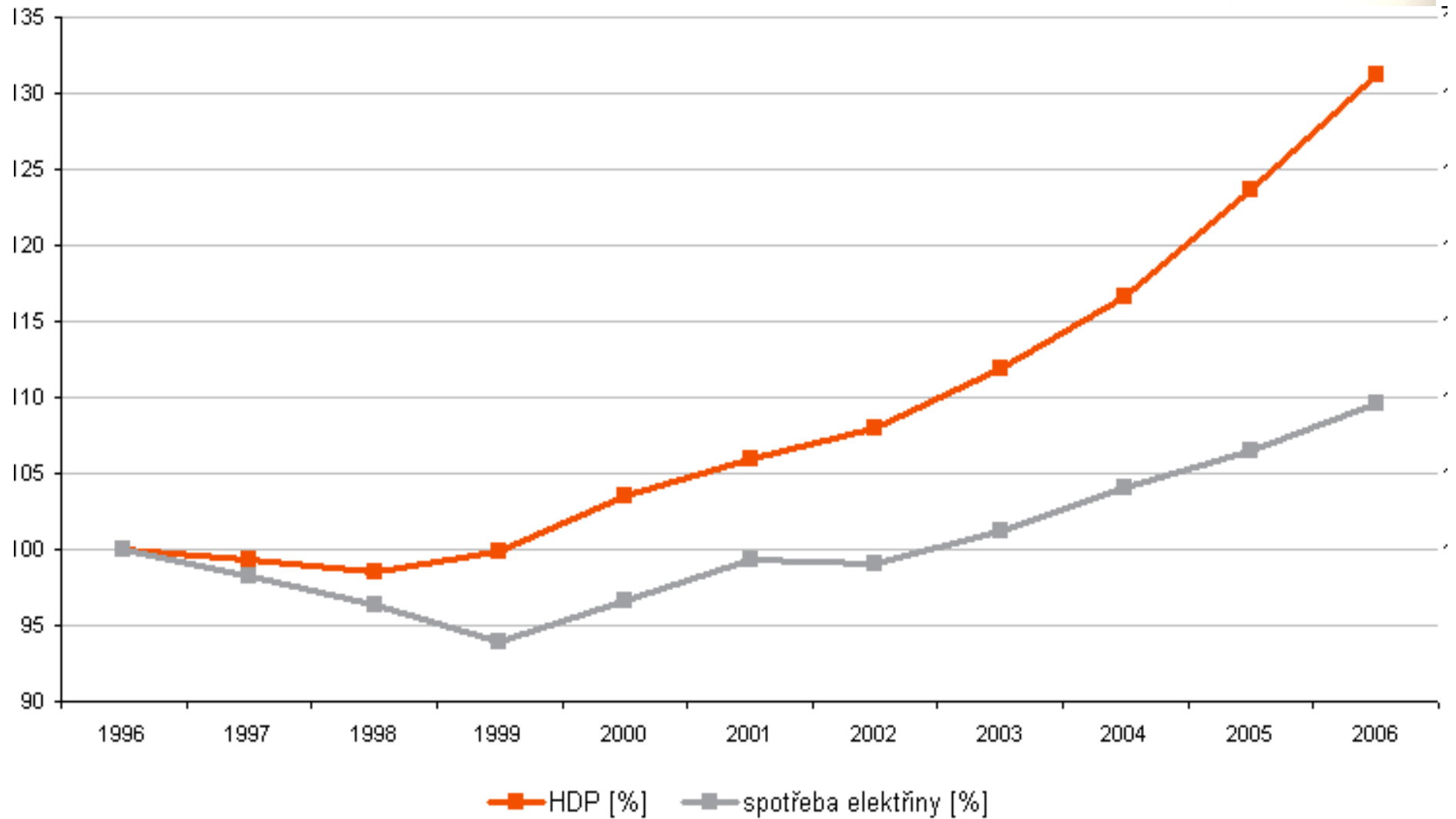


***vzrůstá složitost technologií***

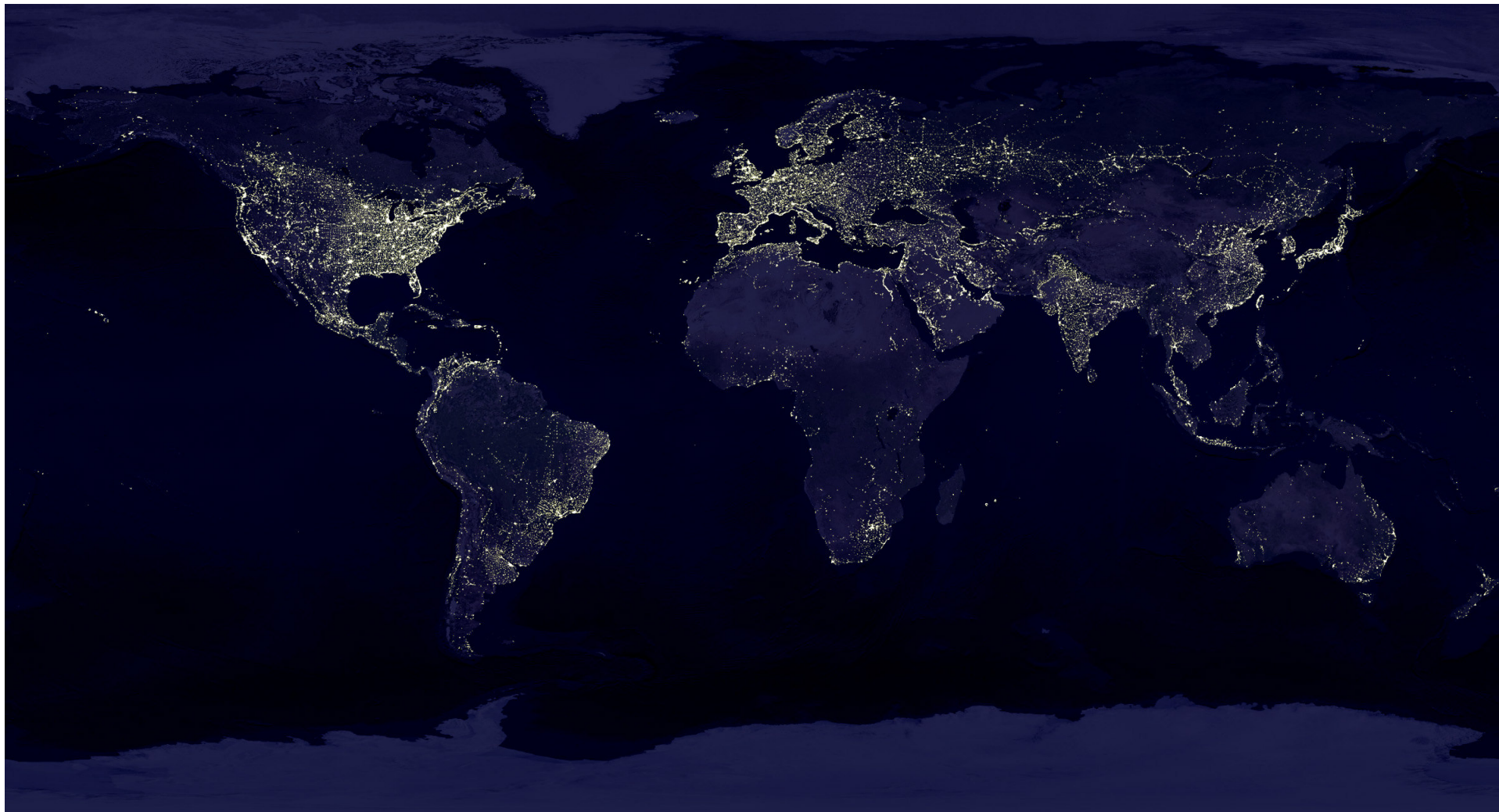
# ENERGETICKÁ CIVILIZACE

206

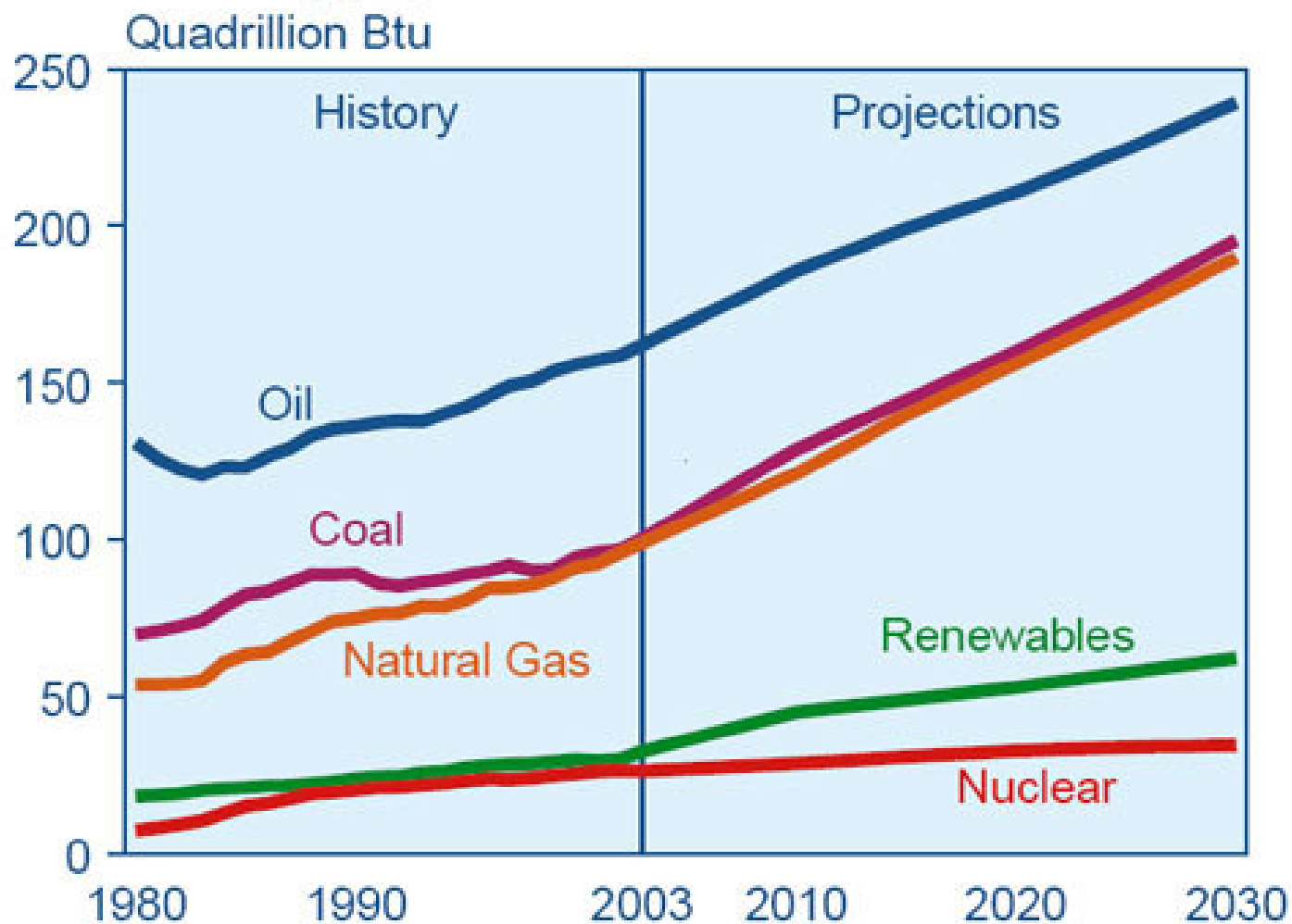
*Fossil-Fueled Civilization*



# ENERGETICKÁ CIVILIZACE



**Figure 10. World Marketed Energy Use by Fuel Type, 1980-2030**



**Prognózy**

Sources: **History:** Energy Information Administration (EIA), *International Energy Annual 2003* (May-July 2005), web site [www.eia.doe.gov/iea/](http://www.eia.doe.gov/iea/). **Projections:** EIA, *System for the Analysis of Global Energy Markets* (2006).



# Zdroje energie

## Koncept obnovitelných a neobnovitelných zdrojů

**Obnovitelné .....  $V_s < V_o$**

**( $V_s$  – rychlost spotřeby <  $V_o$  rychlost obnovy)**

**Neobnovitelné .....  $V_s > V_o$**

**( $V_s$  – rychlost spotřeby >  $V_o$  rychlost obnovy)**

# Zdroje energie

Základním zdrojem energie na Zemi je Slunce

## obnovitelné zdroje

*sluneční energie*

biomasa

vodní (hydroelektrárny, vodní mlýny)

přímá sluneční (kolektory, fotovoltaické články)

příliv/odliv

mořské vlny

*geotermální energie (+ tepelná čerpadla)*

# Zdroje energie

## Neobnovitelné zdroje

### *Fosilní paliva*

uhlí

ropa

zemní plyn

hořlavé břidlice

dehtové písky, rašelina

### *Nukleární*

štěpná reakce

jaderná fúze

# Zdroje energie

## 1) obnovitelné zdroje

### výhody:

- u některých „čistota“ (nízké emise)
- trvalá (periodická) dostupnost

### nevýhody:

- vysoká cena/nízký výkon
- regionální dostupnost
- nestálost
- zábor ploch
- u některých vliv na ŽP

# Zdroje energie

## 2) fosilní paliva

### výhody:

- vysoká koncentrace energie/objem
- propracovanost technologií
- životnost HW a rozvodných soustav
- stabilita produkce

### nevýhody:

- emise škodlivin a skleníkových plynů
- odpady
- vlivy těžby

**90% globální produkce energie je z fosilních paliv**

# Zdroje energie

## 2) Nukleární

### výhody:

- **stabilita produkce**
- **výhodná cena**
- **malý objem paliva**

### nevýhody:

- **těžba a zpracování U-rud**
- **radioaktivní odpad**
- **percepce rizika havárie**

# LIMITY VYUŽÍVÁNÍ ENERGIE

## Hustota energetického toku

$$E_{\text{kin}} = 1/2 m v^2$$

$$E_{\text{pot}} = m g h$$

$$\dot{e}_{\text{kin}} \text{ (hustota en. toku): } E_{\text{kin}} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1} \text{ (W/m}^2\text{)}$$

$$\dot{e}_{\text{kin}} = 1/2 v^3 \cdot \rho$$

( $\rho$  = hustota média,  $v$  = rychlost)

# Hustota energetického toku - příklad

$$\dot{e}_{\text{kin}} = \frac{1}{2} v^3 \cdot \rho$$

$v$  (věru) = 5m/s (15m/s)

Kolikrát větší výkon poskytne větrná elektrárna při 5 a 15m/s?

$$\dot{e}_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot 1,3 \cdot 125 \text{ (81,25W/m}^2\text{)} - 5\text{m/s}$$

$$\dot{e}_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot 1,3 \cdot 3375 \text{ (2,19 kW/m}^2\text{)} - 15\text{m/s}$$

( $\rho$  vzduchu = 1,3kg/m<sup>3</sup>)

( $\rho$  vody = 1000kg/m<sup>3</sup>)

( $\rho$  přehřáté páry = 100kg/m<sup>3</sup>)



# Klasické x alternativní zdroje

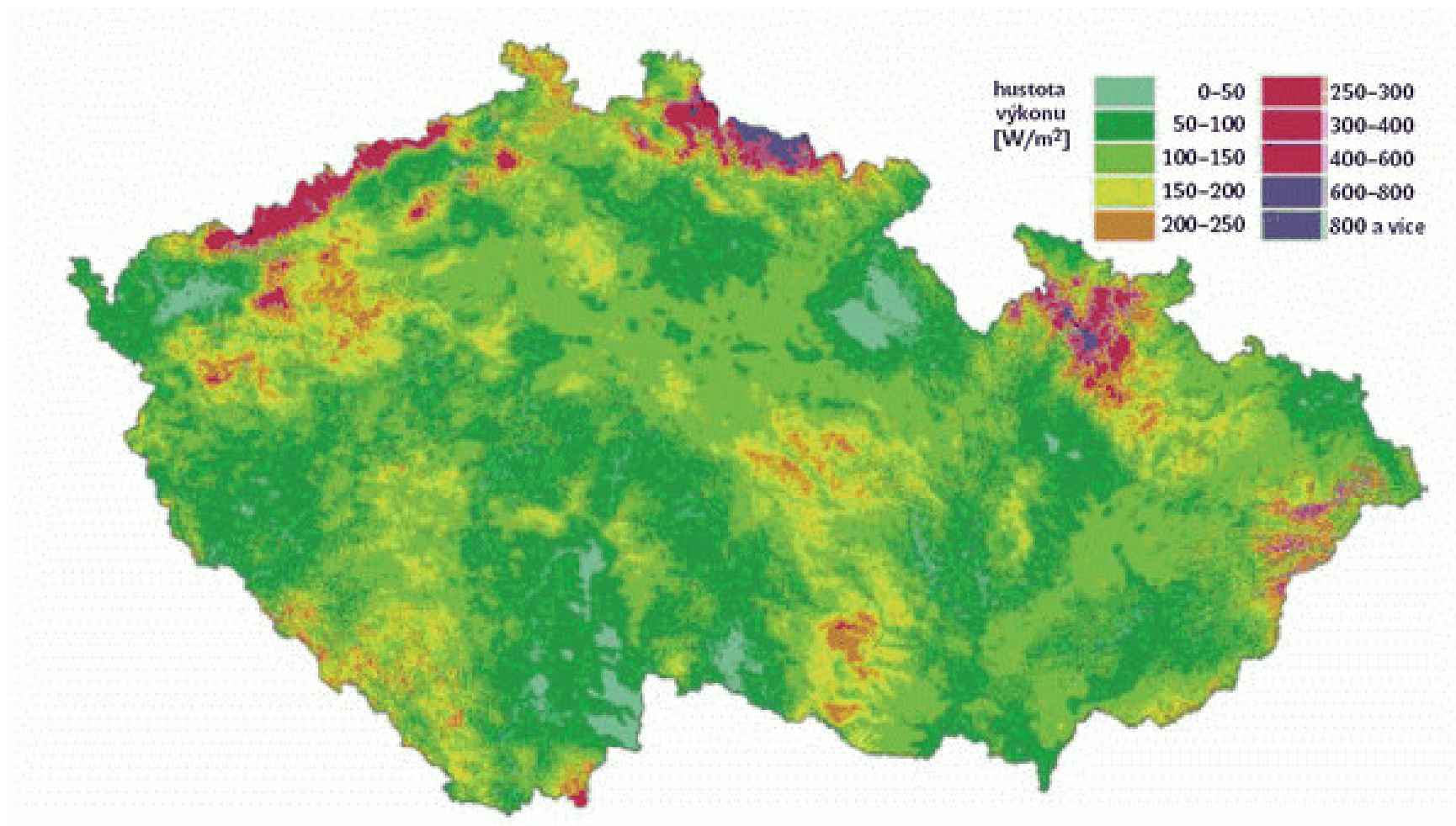
## *Energetický přínos různých typů elektráren*

Elektrárna	ukazatel	
	Lhůta energetické návratnosti (měs.)	výtěžný poměr (násobek vlož. en.)
uhelné, jaderné	3 - 4	120 – 140
větrné	8 - 16	12 – 30
fotočláňkové	48 - 144	2 – 5

**Lhůta enegetické náročnosti:** za jak dlouho po uvedení do provozu vyrobí elektrárna množství energie ekvivalentní energii spotřebované na její výstavbu)

**Výtěžný poměr:** kolikrát více energie vyrobí elektrárna za dobu životnosti než bylo spotřebováno na její výstavbu.

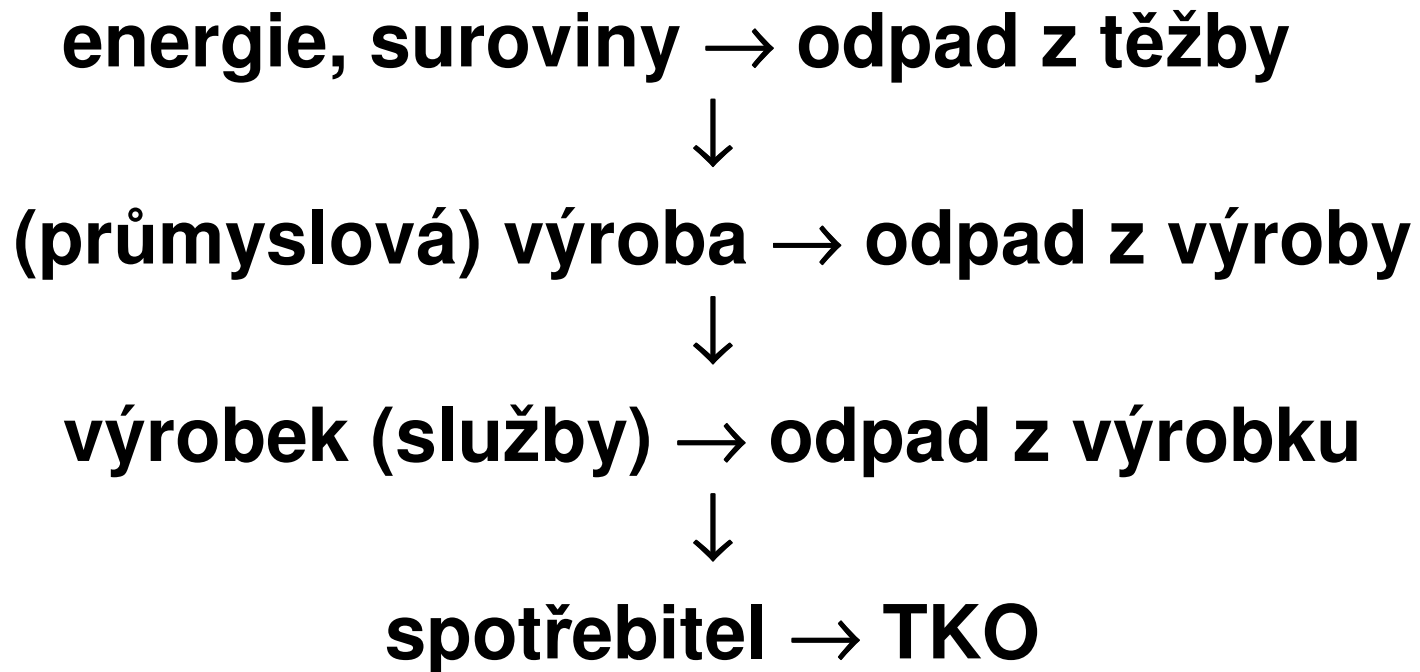
# Větrná energie: časová a prostorová dostupnost / nestálost zdrojů



# **Budoucnost hospodaření s energií**

- **Budou objeveny nové zdroje energie !!! (?)**
- **Změní (nebo budou muset změnit) lidé způsob života?**
- **Dotkne se nedostatek energie nás nebo budoucích generací?**
- **Lze šetrné využití zdrojů dohodnout na mezinárodní úrovni?**
- **Povedou se o zdroje energie další války?**
- **Bude dostatek energie pro chudé regiony/obyvatele?**

# Suroviny - "Metabolismus" spotřeby



*Hmota ani energie nemizí (zákony zachování)*

# Neobnovitelné zdroje surovin

- cca 100 rud (Fe, Cu, Al, Zn, Cr, Pb, ...)
- nerostné stavební hmoty (kamenivo, písky, cihlářské hlíny, jíly,  $\text{CaCO}_3$ , ...)
- hnojiva (ledky:  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ , fosfáty)
- organické zdroje (ropa, uhlí, vosky, asfalty)

$$(V_s > V_o)$$

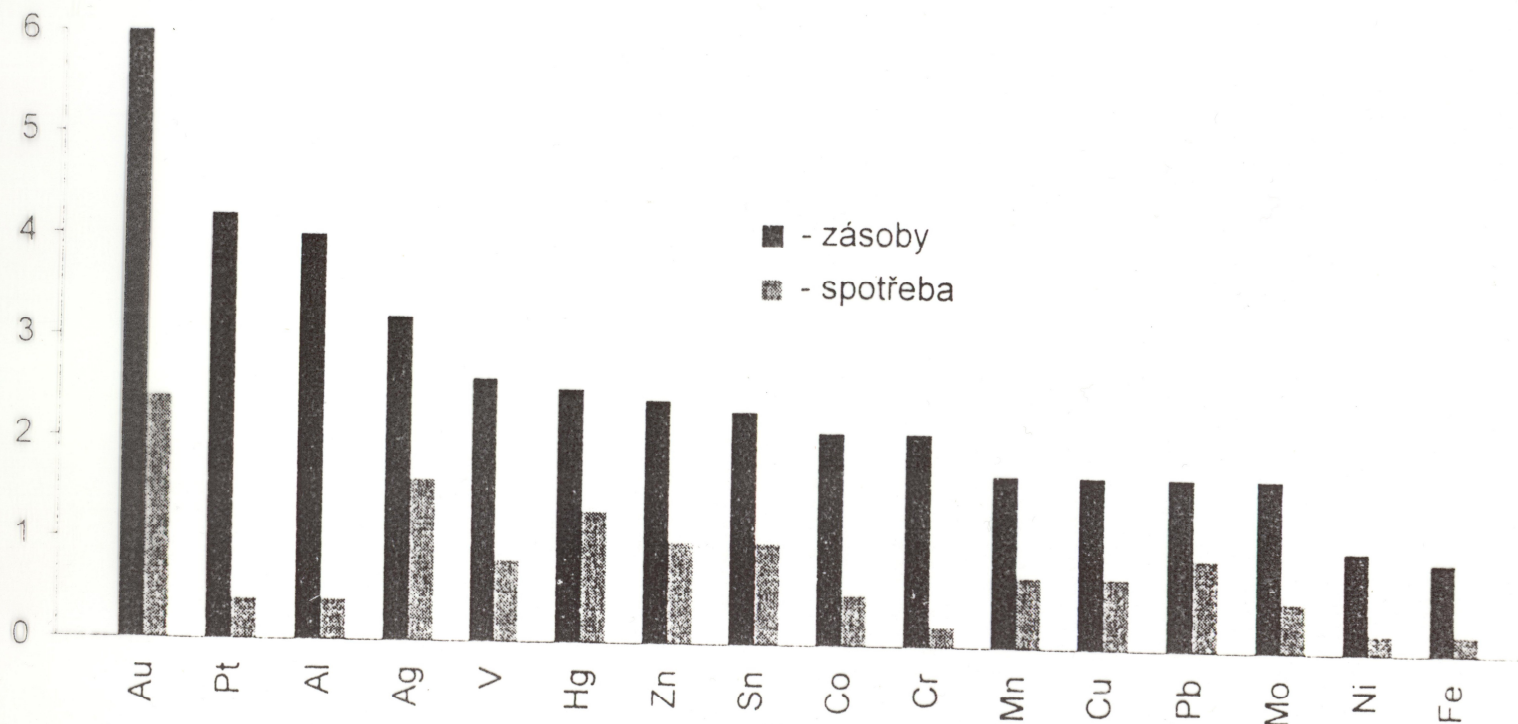
# Obnovitelné zdroje surovin

- **Biomasa - části těl rostlin a živočichů a/nebo produkty jejich metabolismu**
- **látky ve vodě ?**
- **látky v ovzduší?**
- **půda ?**

$$(V_s < V_o)$$

# Kolik máme surovin?

Obr. č. 4. 7.: Relativní vzrůst ověřených zásob a spotřeby v roce 1990 oproti roku 1970 pro 16 nejdůležitějších kovů (Nishiyama - Adachi, 1995).



(Zdánlivé popření konceptu neobnovitelných zdrojů (zatímco spotřeba v období 20 let stoupá maximálně 2x, zásoby stoupají až 6x.)

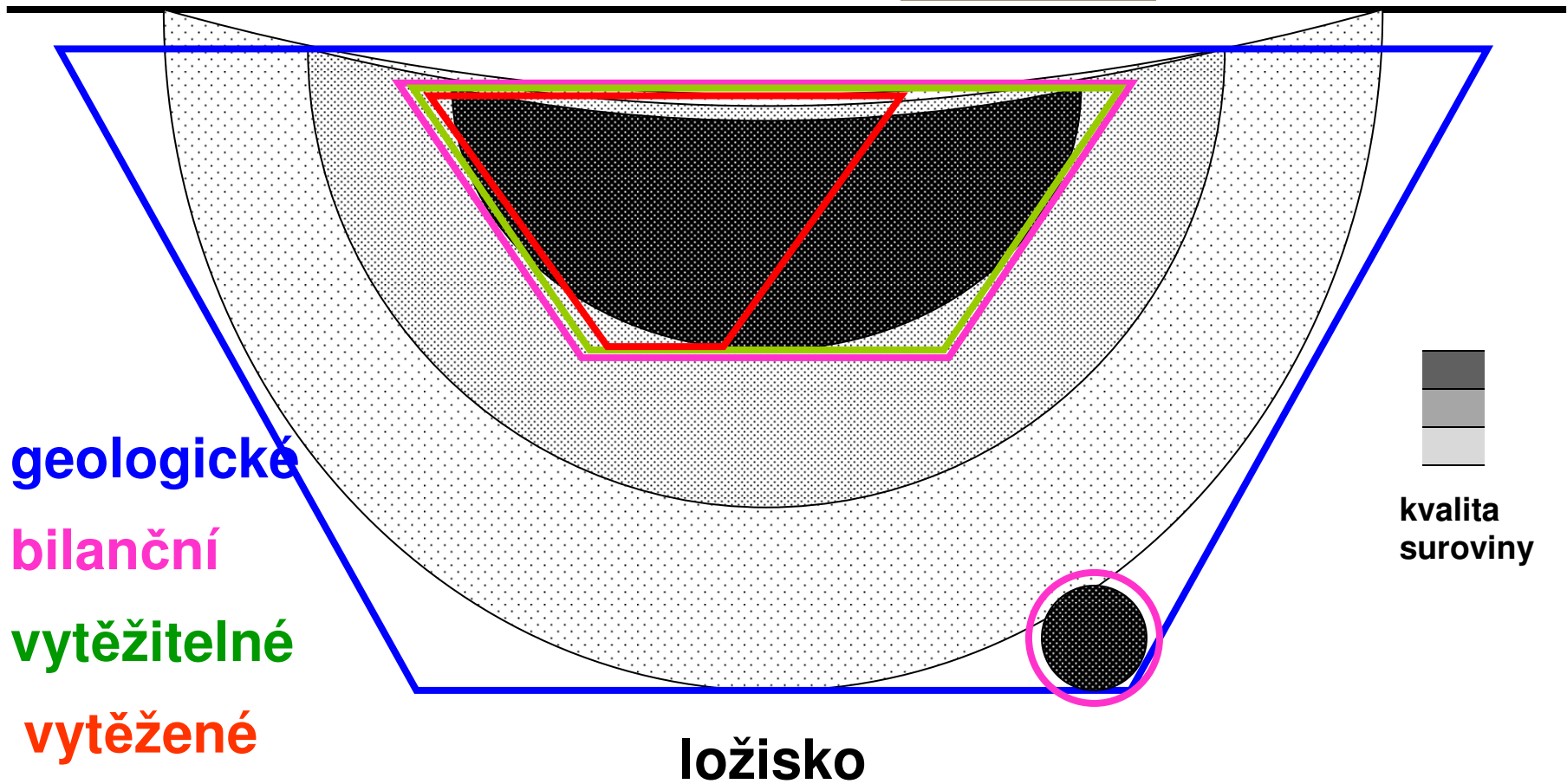
**JAK JE TO MOŽNÉ?**

# Zdroje surovin - zásoby

- geologické zásoby (veškeré zjištěné – možné zásoby, tedy i nekvalitní typy)
- bilanční zásoby (to co je možno zahrnout pod požadované charakteristiky látky)
- vytěžitelné zásoby (to, co je možno známými technologiemi vytěžit)
- vytěžené zásoby (po překonání přirozených, či společenských překážek)



# Zásoby (původní technologie)



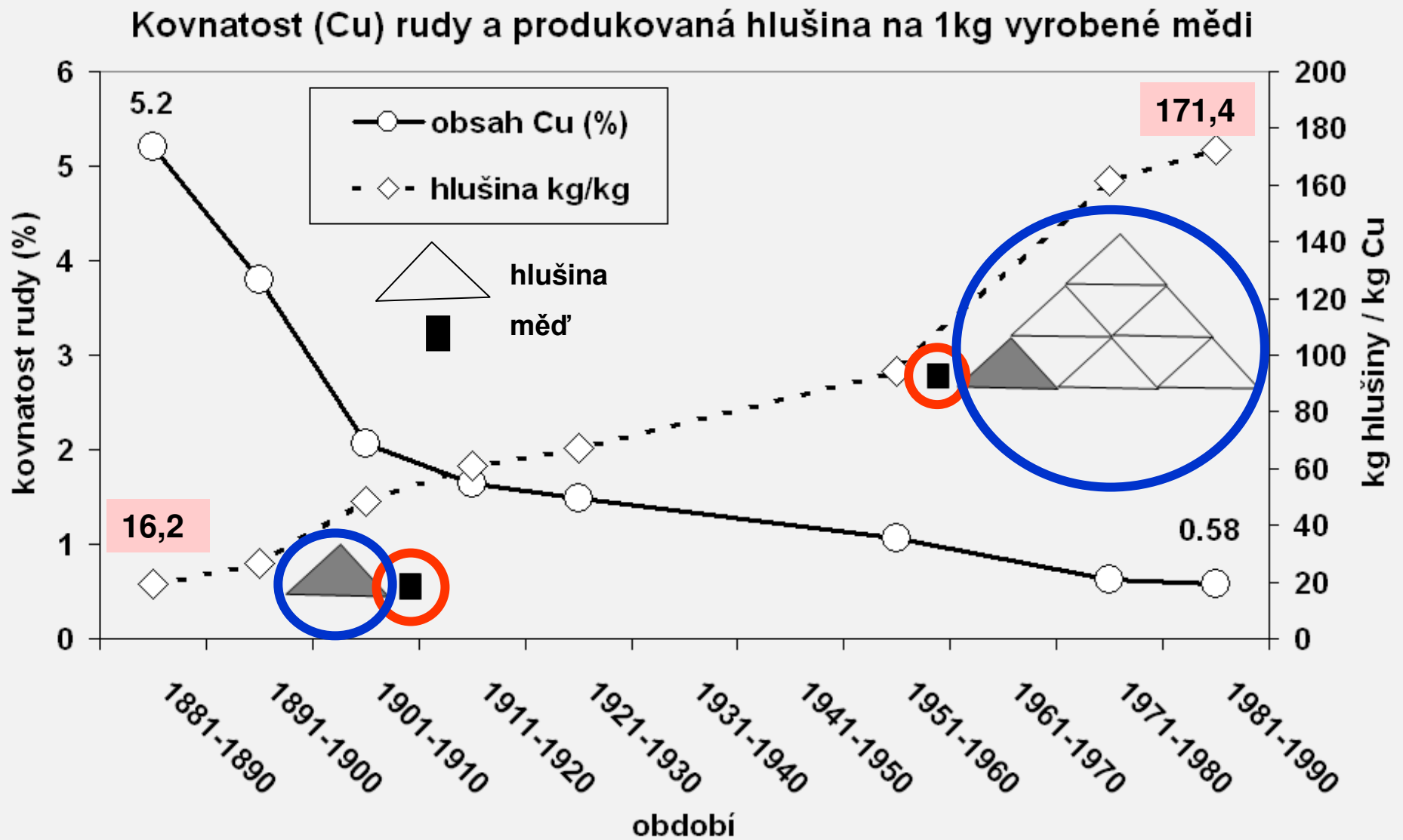
# Zásoby a zlepšení technologie

## Pokles kovatosti rud Cu v USA využitelných v metalurgii

období	obsah%
1881-1890	5,20
1891-1900	3,80
1901-1910	2,06
1911-1920	1,64
1921-1930	1,49
1951-1960	1,06
1970-1980	0,62
1981-1990	0,58

Zlepšení zpracovatelských technologií vede k možnostem využít i chudší rudy, které dříve byly klasifikovány pouze jako geologické (mineralogicky vhodné, ale nikoli ke zpracování). Se zlepšením zpracovatelských technologií se chudší rudy přesunují do kategorie bilanční (je možno je těžít a zpracovávat). Tak se vlastně zvyšují zásoby.

# Zdroj – suroviny - zásoby



# Problém málo koncentrovaných zdrojů

<b>Cu v rudách</b>	<b>cca 10 kg/t (1%)</b>
<b>Cu v zemské kůře</b>	<b>50-70g/t</b>
<b>Cu ve vodě</b>	<b>0.003g/t</b>
<b>1kg CU (z rudy)</b>	<b>0,99 t hlušiny</b>
<b>1kg Cu (z kůry)</b>	<b>150-200t hlušiny</b>
<b>1kg Cu (z vody)</b>	<b>300000m<sup>3</sup> odp. vody</b>

Čím méně je surovina v rudě (médiu) koncentrovaná, tím vzrůstají nároky na zpracování/uložení hlušiny (zbytkového odpadního média) a na potřebu energie pro zpracování zvyšujícího se množství zdrojové matrice k získání požadované komodity.

# Odpady

## **Definice:**

**Odpad je věc, které se chce její majitel (původce) zbavit nebo věc, jejíž odstranění (likvidace) je nutné z hlediska ochrany životního prostředí (zdraví lidí).**

# Odpady

- **podle charakteru - skupenství**  
(pevné, kaly, kapalné, plynné)
- **podle původu**  
(komunální, průmyslové, zemědělské, zdravotnictví ...)
- **podle nebezpečnosti**  
(inertní, toxické, radioaktivní, hořlavé, ...)

# Odpady

## Kategorie odpadů dle (různých) norem

### např.:

- odpady rostlinného a živočišného původu
- odpady minerálního původu
- odpady z chemických procesů
- radioaktivní odpad
- odpad z obcí

# Nakládání s odpady

## shromažďování

- nádoby
- kontejnery
- sběrné dvory
- 

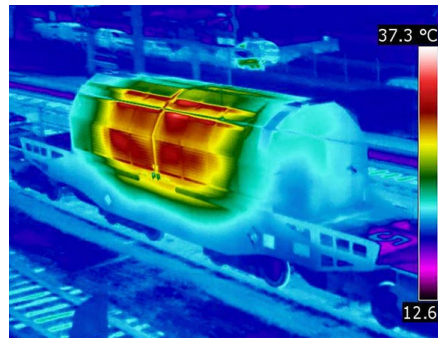




# Nakládání s odpady

## přeprava

- kontejnery
- nákladní auta
- železnice
- lodi
- potrubí
- 



# Nakládání s odpady

## skladování (dočasné ukládání)

- deponie
- sklady (sběrné dvory)
- mezisklady
- odkaliště
- 



# Nakládání s odpady

## Úprava/stabilizace

- třídění
- drcení
- hutnění
- vysoušení
- odvodňování
- tepelné zpracování (pyrolýza)
- Solidifikace/vitrifikace (zpevňování)



**Cíle: snížit hmotnost, objem, nebezpečnost**

MBÚ (mechanicko-biologická úprava) - **komplexní**

# Mechanicko-biologická úprava

**Úprava odpadů, která využívá biologických, mechanických a fyzikálních procesů k dosažení:**

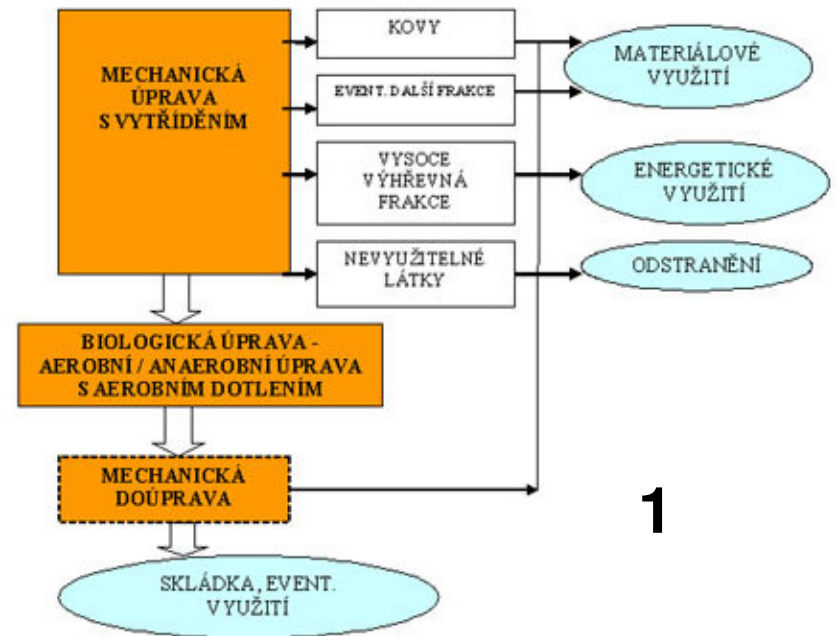
- Minimalizace dopadu na ŽP  
(snížení množství, objemu, toxicity)
- Konečné odstranění biologicky rozložitelných odpadů
- Získání dalších hodnotných materiálů  
(kovy, plasty ...)
- Získání energeticky využitých materiálů  
(palivo)



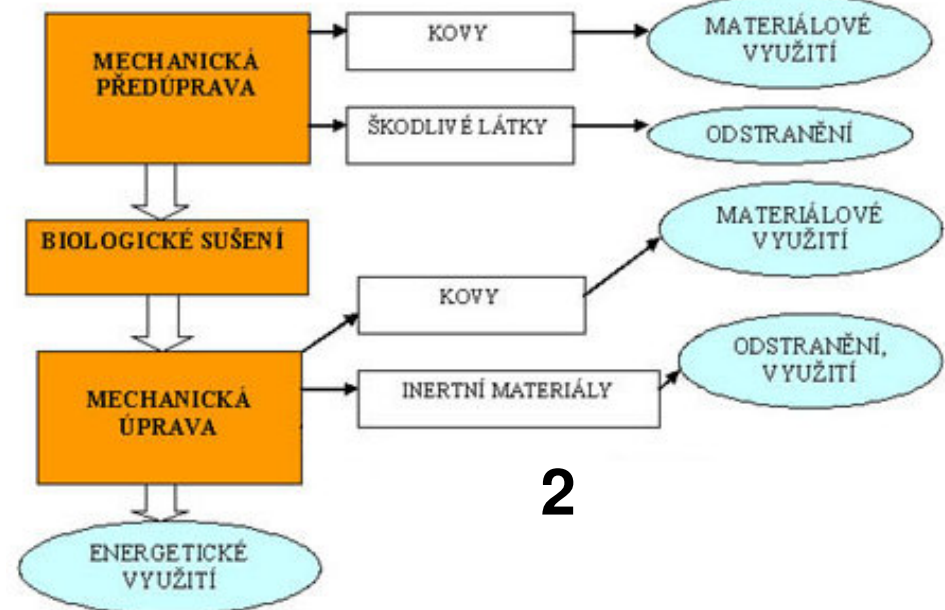
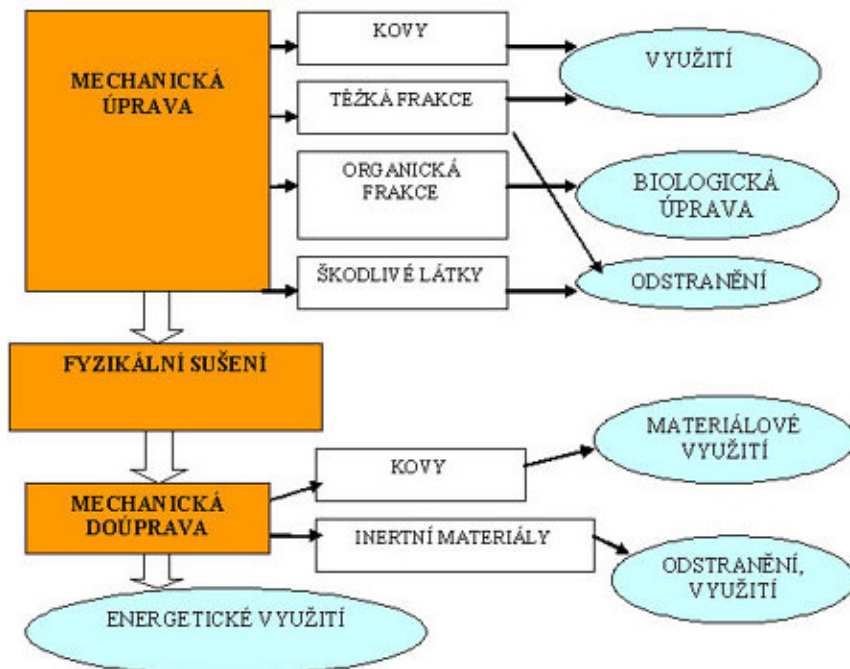
# MBÚ

Podle typu odp. a technologického postupu, lze MBÚ procesy rozdělit do tří skupin:

- 1) mechanicko – biologická úprava,
- 2) mechanicko – biologická stabilizace (biosušení),
- 3) mechanicko – fyzikální úprava (fyzikální sušení).



3



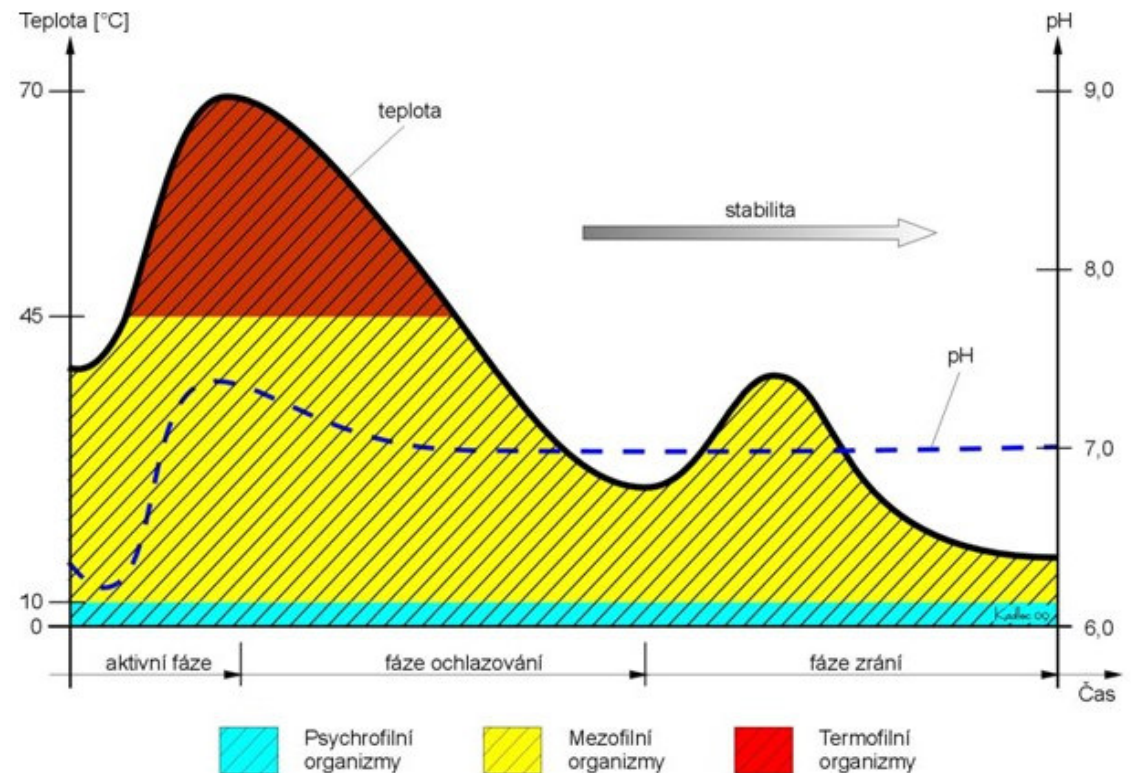
# Nakládání s odpady

## zneškodňování

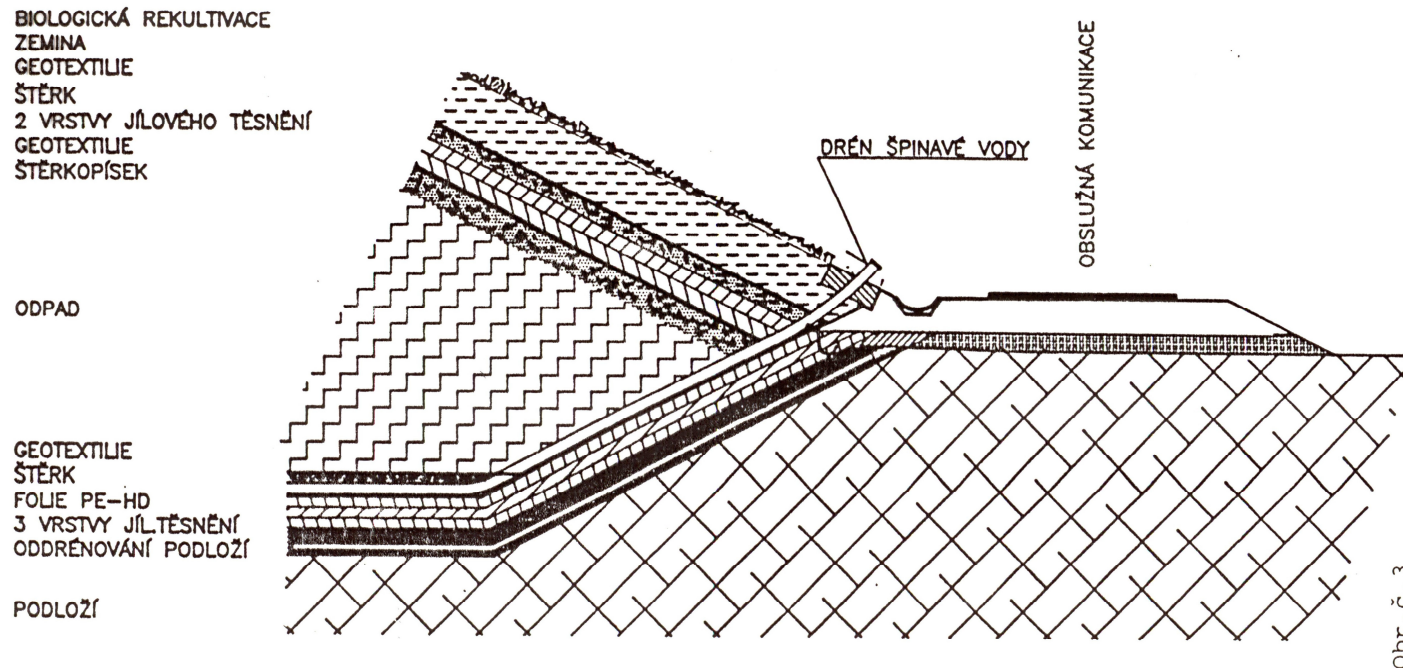
- kompostování
- skládkování (řízené, „divoké“)
- spalování
- pyrolýza

## kompostování

Na kompostování biologických (nejčastěji) rostlinných zbytků se podílejí různé skupiny bakterií. Důležitou fází je aktivní fáze, při níž vysoké teploty sterilizují substrát a zbavují ho choroboplodných zárodků, plevelů a dalších nežádoucích vlastností.

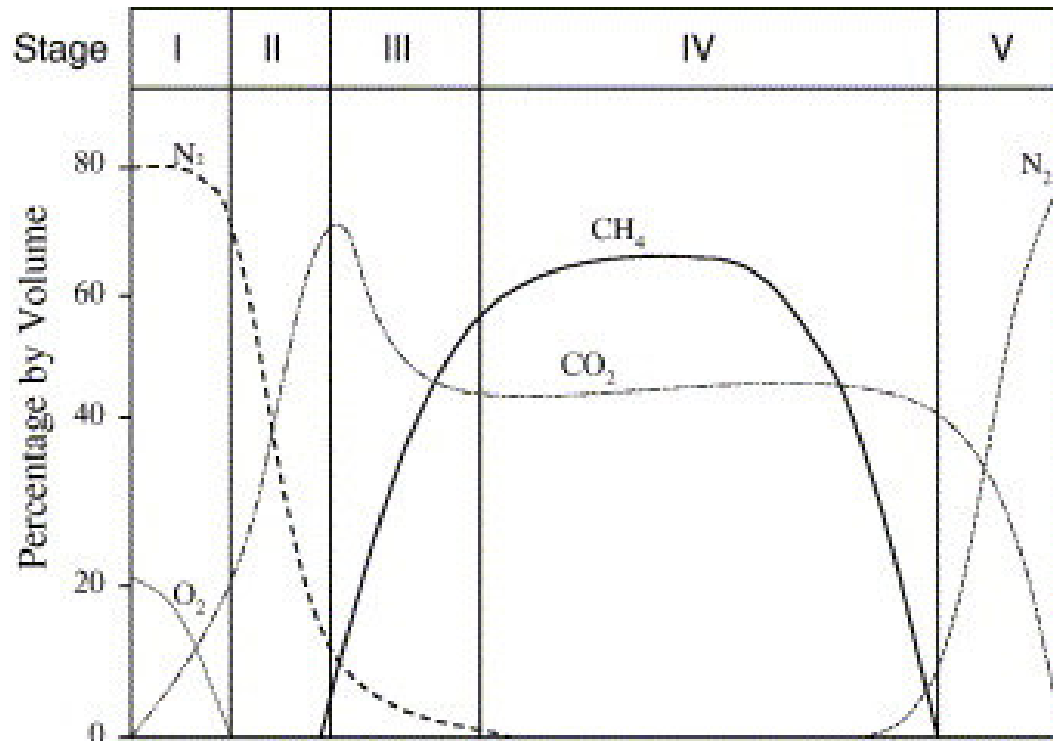


# DETAIL PATY SVAHU SKLÁDKY



**Skládkování:** skládky jsou v současné době složitým systémem bariér, izolujícím uložený odpad od podloží (nebezpečí průsaku) a zároveň brání úniku skládkového plynu (vysoký podíl metanu – skleníkový plyn).

# SKLÁDKOVÝ PLYN



Tvorba skládkového plynu má několik fází: 1) aerobní (na rozklad organické hmoty se spotřebovává kyslík); 2) anaerobní acidogenní (vytváření organických kyselin); 3) anaerobní nestabilní metanogenní (po vyčerpání kyslíku začínají anaerobní bakterie produkovat při rozkladu org. hmoty metan); 4) anaerobní stabilní metanogenní (metanogenní bakterie produkují relativně stabilní množství metanu - 40-60% objemu skládkového plynu); 5) fáze vyčerpání organického substrátu a ukončení produkce metanu (po několika desítkách let).

Bove, R., Lunghi, P. (2006) Electric power generation from landfill gas using traditional and innovative technologies *Energy Conversion and Management* 47(11–12),1391–1401.



# Zneškodňování odpadů

**Spalování:** oxidativní proces, kdy je v reakčním prostoru obsah kyslíku stechiometrický nebo vyšší než je třeba k oxidaci hořícího substrátu.

**Pyrolýza a zplyňování:** reduktivní proces, při kterém je obsah kyslíku v reakčním prostoru substechiometrický nebo nulový (oxidace prakticky neprobíhá).

**Spalování** se užívá k finálnímu zneškodnění odpadu (zejména komunálního a zčásti průmyslového) s vysokým obsahem organických látek). Slouží zároveň k získání tepelné energie, která je též převáděna na elektrickou. Spalováním se snižuje množství finálního odpadu: objemově na cca 10%, hmotnostně cca na 25%. Výhřevnost komunálního odpadu je srovnatelná s výhřevností hnědého uhlí (8 - 12 GJ/t)

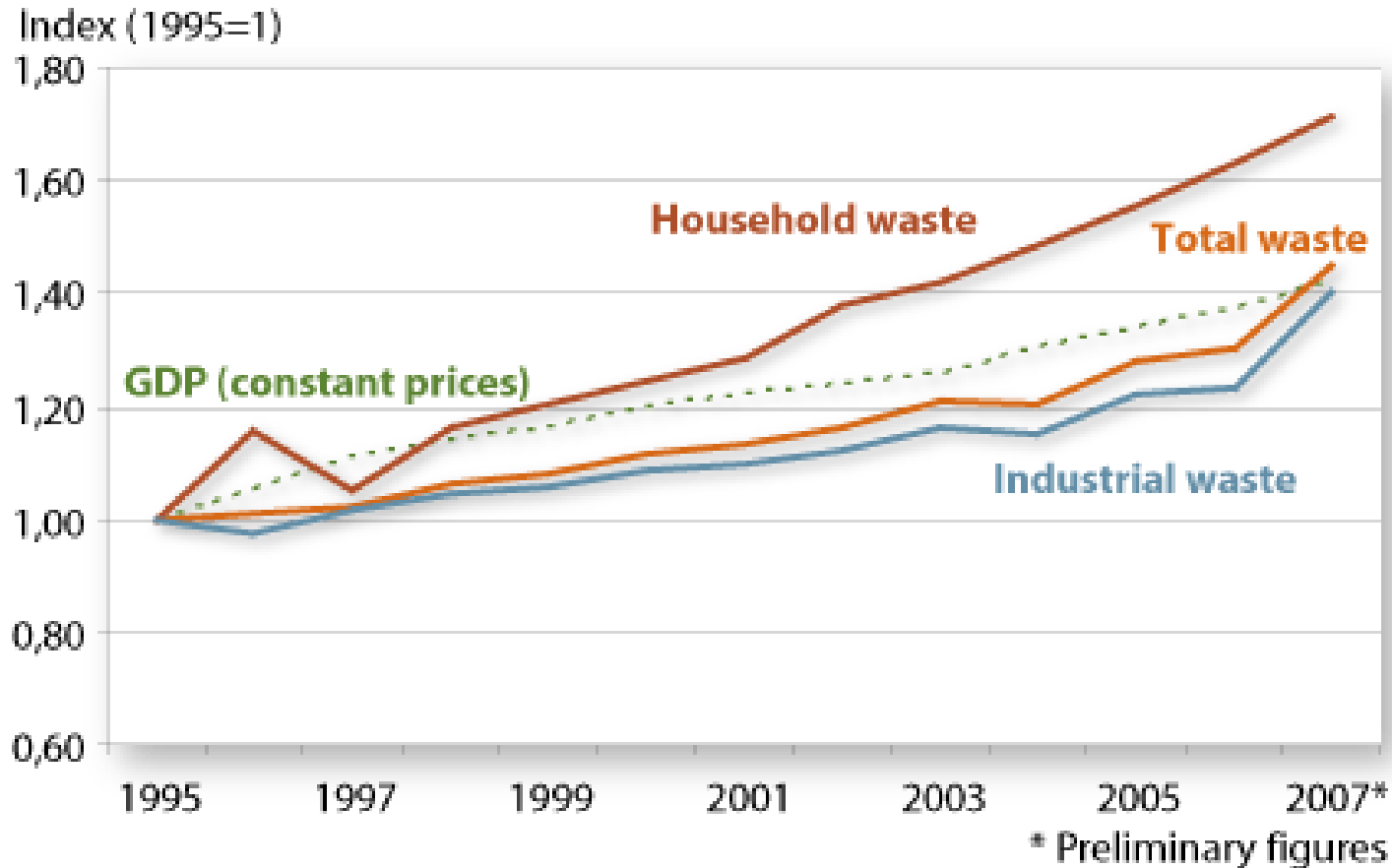
**Pyrolýza** se užívá k rozkladu odpadních produktů zejména z chemického průmyslu, kde je třeba rozložit toxické a další nebezpečné látky na jednodušší – netoxické – často plynné (které je možno dále využívat – například spalovat). Produktem pyrolýzy je 1) tuhá fáze charakteru koksu, 2) kapalná fáze mnohdy charakteru surové motorové nafty), a 3) plynná fáze, která obsahuje např.  $H_2O$ ,  $CO$ ,  $H_2$ ,  $CH_4$  a další jednoduché organické látky.

# Nakládání s odpady

- **Různým charakteristikám/typům** odpadu odpovídají různé typy nakládání – komunální odpad, toxický o., radioaktivní o., inertní ...
- **Odpady** - vývozní i dovozní artikl. Převoz toxických, radioaktivních, i jiných odpadů je upraven mezinárodními předpisy

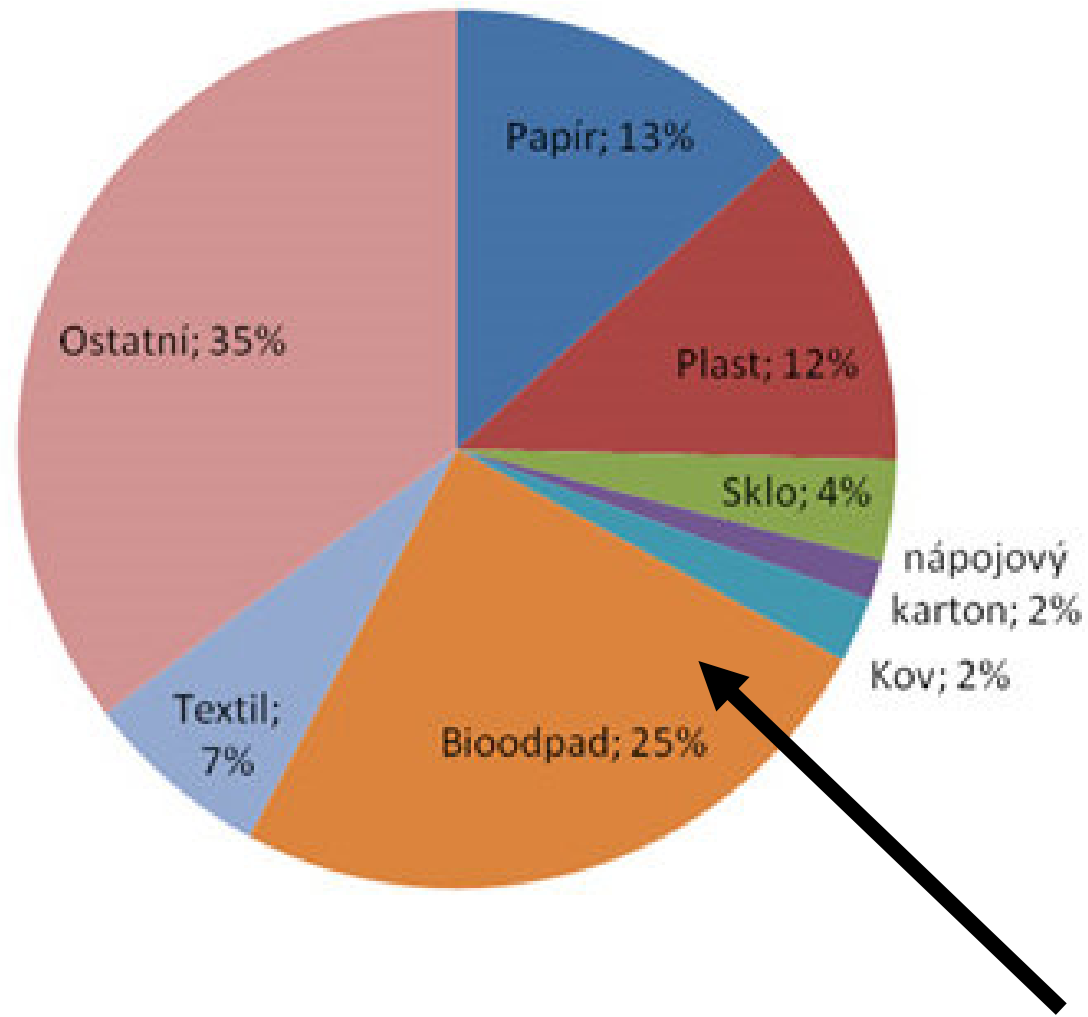
# „Bohatství“ a odpady

## Trends in waste generation and GDP, 1995-2007



Source: Statistics Norway, 2008  
[www.environment.no](http://www.environment.no)

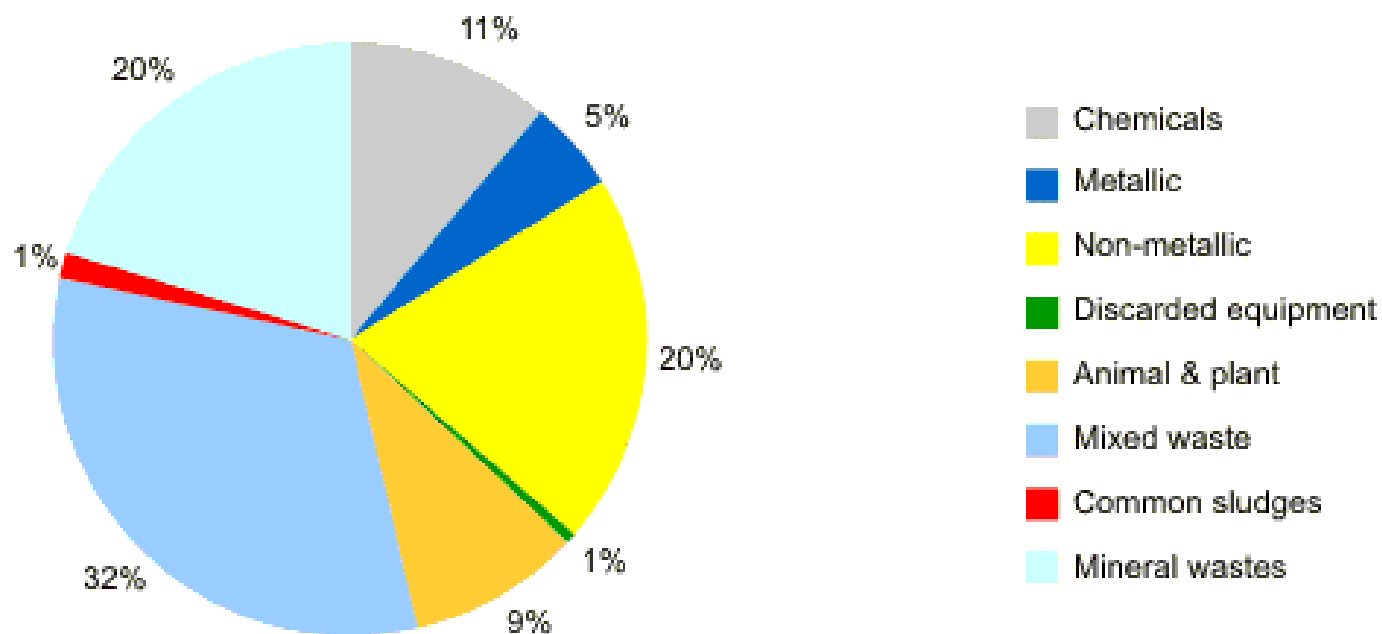
# Složení komunálního odpadu v ČR



# Složení průmyslového odpadu

Industrial and commercial waste arisings by material: 2002/3

England



Source: Environment Agency, Commercial and Industrial Waste Survey 2002/3

# Odpady v kosmu

- od počátku dobývání vesmíru vypuštěno přes 5000 těles (20 000t)
- z toho dodnes 2400 mimo provoz
- kolem Země krouží asi:
  - 10 000 objektů o velikosti 10-20cm
  - 100 000 objektů o velikosti 1-10cm
  - 10 000 000 objektů o vel.1cm-1mm
- nejvíce kosmických zlomků ve výšce nad povrchem: 850 – 1500km
- celková hmotnost zlomků asi  $3 \times 10^6$  kg

# Další zdroje informací

[http://www.ems.psu.edu/~pisupati/egee102/Lectures/1.%20Introducton.ppt#273,5,Energy Scale](http://www.ems.psu.edu/~pisupati/egee102/Lectures/1.%20Introducton.ppt#273,5,Energy%20Scale)

<http://quizlet.com/2096916/environmental-geology-ch-13-mineral-and-rock-as-a-resource-flash-cards/>

<http://www.fyzika.net/view.php?cisloclanku=2004092801>

[http://www.enviwiki.cz/wiki/Spalovna\\_odpad%C5%AF](http://www.enviwiki.cz/wiki/Spalovna_odpad%C5%AF)

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Pyrol%C3%BDza>

Kuraš M. a kol.: Odpady, jejich využití a zneškodňování, VŠCHT Praha, 1994.

# **8.**

## **Zdraví a životní prostředí**



# ZDRAVÍ A ŽP

## **Definice (WHO 1948):**

**Zdraví je stav celkové fyzické, mentální a sociální "pohody" (well being) a ne pouze nepřítomnost nemoci nebo tělesné vady.**

# **PŘIROZENÁ ( a ENVIRONMENTÁLNÍ) NEBEZPEČÍ**

## **DŘÍVE:**

nedostatek potravy  
nevhodné klimatické podmínky  
choroby a poranění  
dravci (konkurence, predace)  
přírodní katastrofy

## **NYNÍ:**

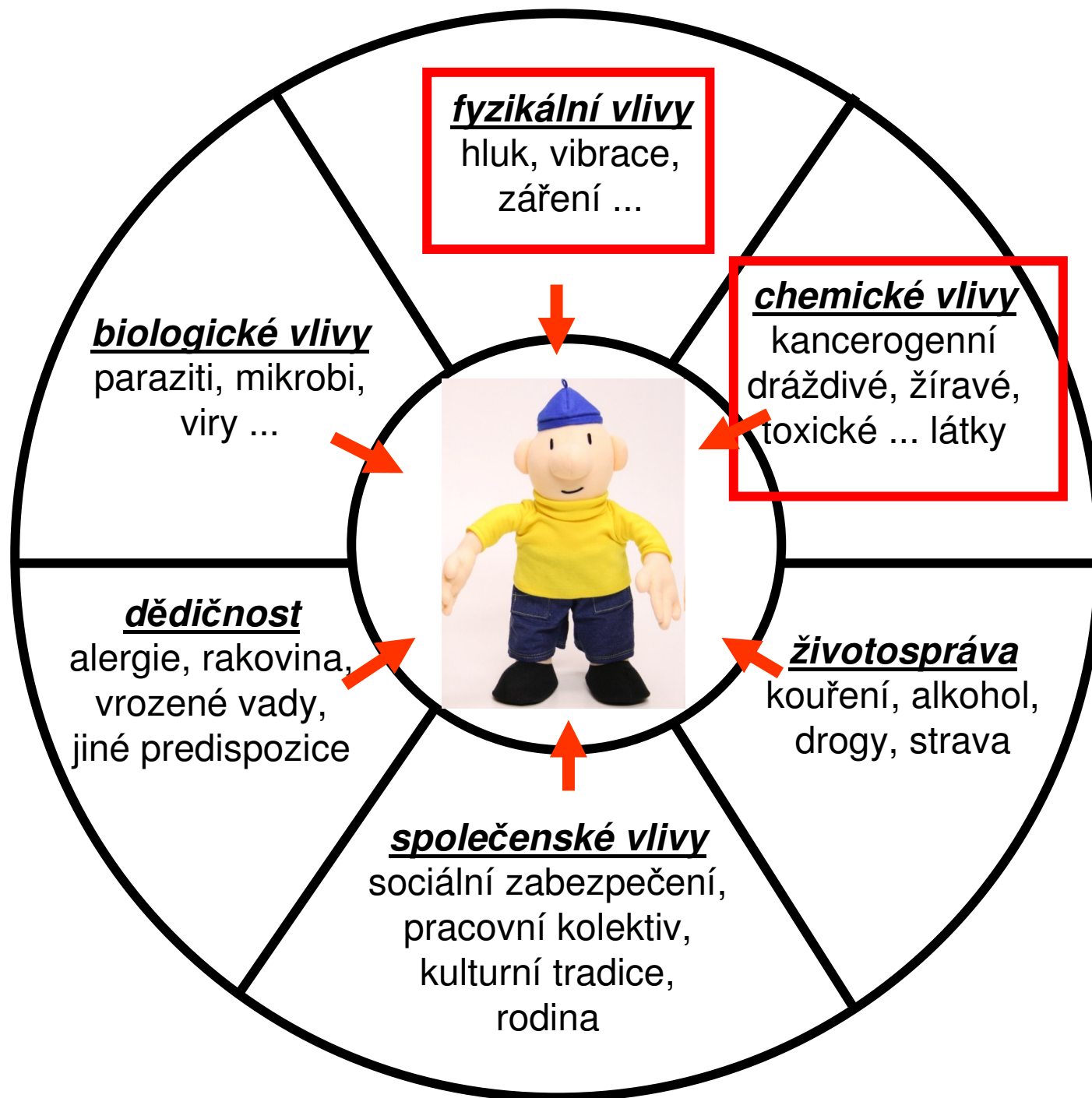
**POTLAČENÍ PŘIROZENÝCH NEBEZPEČÍ POD HLADINU  
SPOLEČENSKÉHO VĚDOMÍ**

# **PŘIROZENÁ (a ENVIRONMENTÁLNÍ) NEBEZPEČÍ**

Zdrojem (i cílem) rizikových faktorů v moderním světě je spíše

**CLOVĚK SÁM**

než přirozené (přírodní) prostředí



# Faktory prostředí

- FYZIKÁLNÍ
- CHEMICKÉ
- BIOLOGICKÉ
- SOCIÁLNĚ-KULTURNÍ

Faktory ovlivňující lidské zdraví nepůsobí **izolovaně**. Život člověka (i ostatních organismů) ovlivňuje **kombinace faktorů**

# Fyzikální faktory prostředí

- **Záření** (ionizující, UV, světelné infračervené - tepelné, mikrovlnné, elmag. nízkých frekvencí)
- **Hluk** (zvuky a vibrace)
- **Tlak** (atmosférický tlak)
- **Vlhkost**
- **Geomagnetické pole**
- **Přírodní katastrofy** (požáry, záplavy, sucha, bouře ...)

# Fyzikální faktory prostředí

## Ionizující záření přirozené:

- **kosmické záření:** sluneční erupce, galaktické záření  
( ~ v troposféře s výškou stoupá)
- **záření zemské kůry:**  $^{238}\text{U}$ ,  $^{232}\text{Th}$  .....  $^{40}\text{K}$ ,  $^{222}\text{Rn}$
- **radionuklidy vnitřního (tělního) prostředí:**  $^{40}\text{K}$
- **$^{222}\text{Rn}$  + dceřinné produkty:**  $^{218}\text{Po}$ ,  $^{214}\text{Pb}$ ,  $^{214}\text{Bi}$

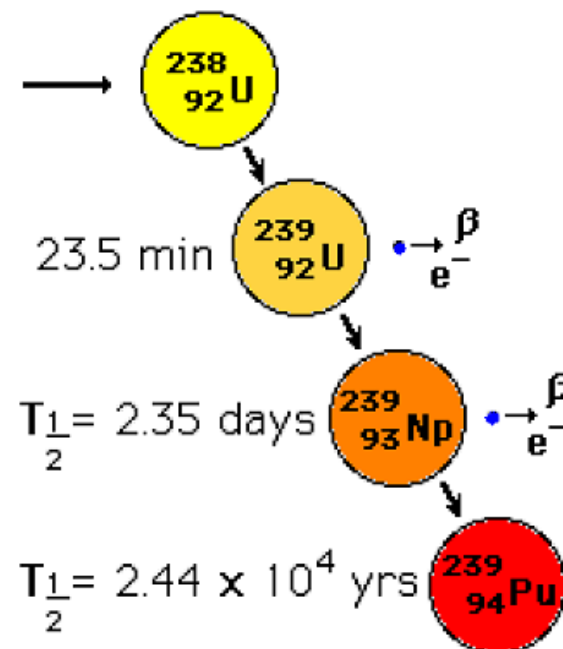
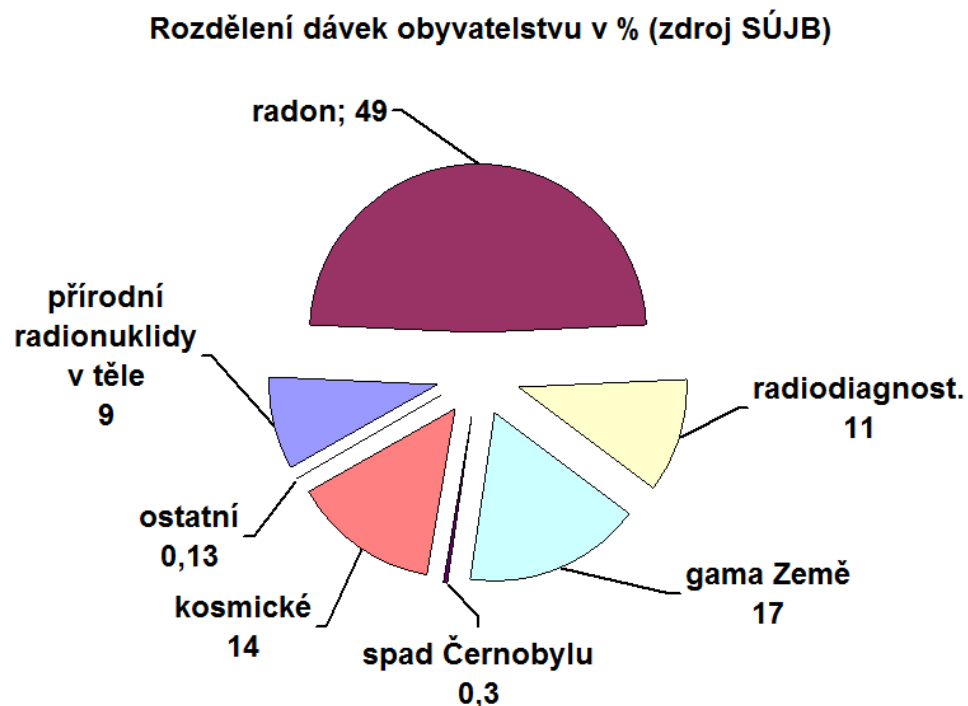
# Fyzikální faktory prostředí

## Antropogenní záření

**Radiodiagnostika:** RTG, nukleární medicína (radiofarmaka)

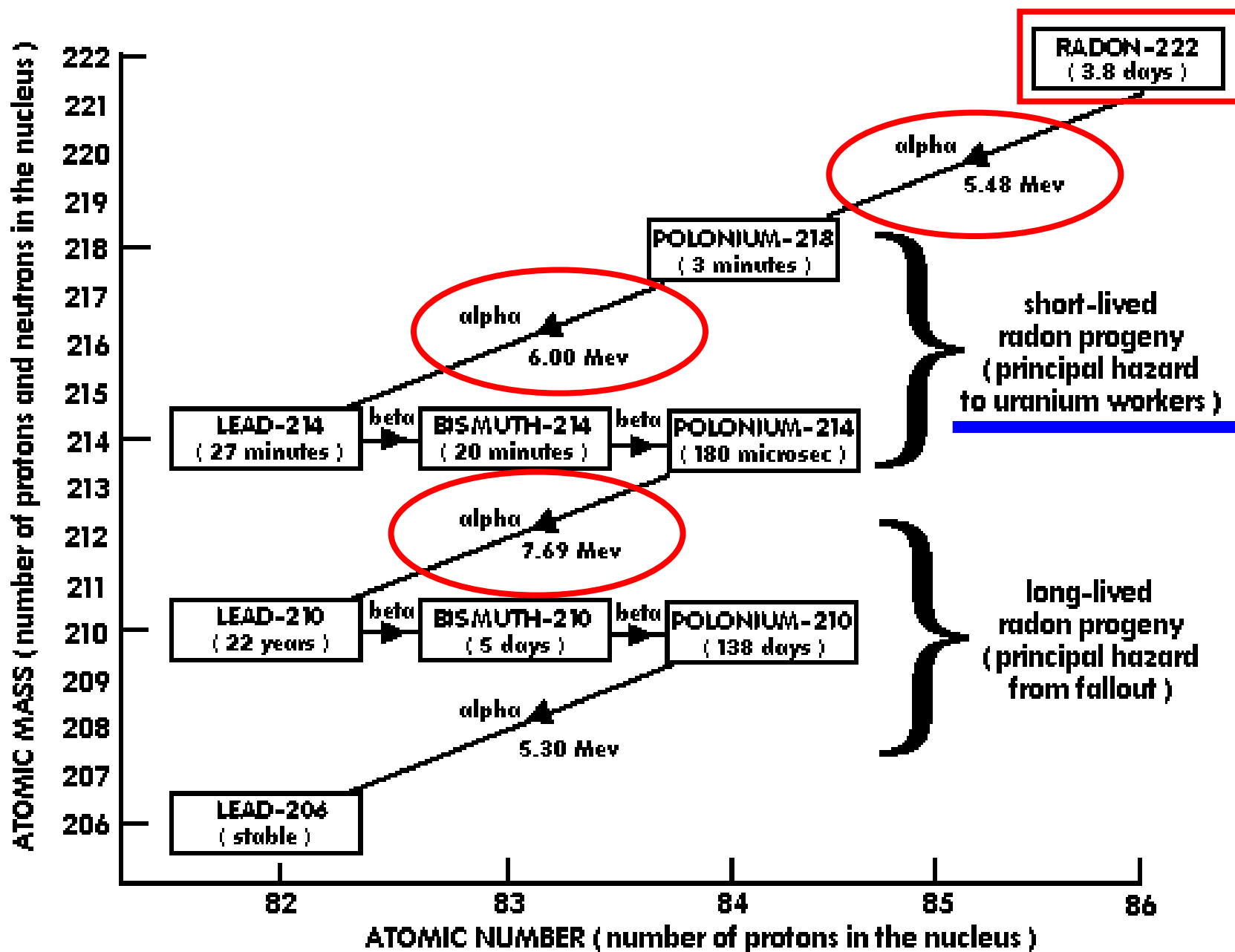
**Havárie jaderných zařízení:**  $^{131}\text{I}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$

**Radioaktivní „spad“:** nukleární zbraně ( $^{239}\text{Pu}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{131}\text{I}$ )





# Rozpad radonu



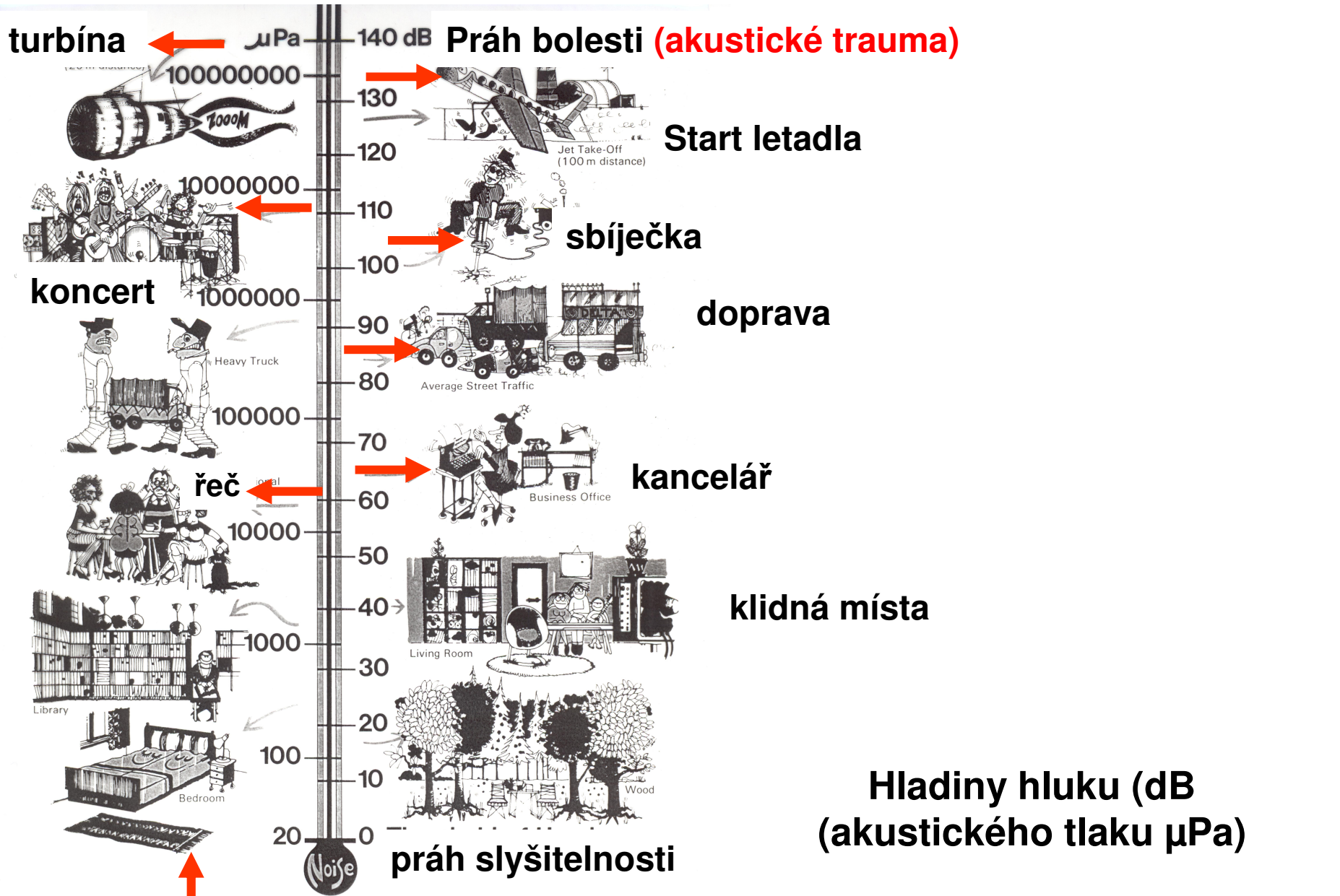
# Fyzikální faktory prostředí

**Zvuk** = mechanické vlnění pružného prostředí - přenos vzduchem, vodou, pevnými látkami (rozsah lidského sluchu **16 – 20 000Hz**)

**Hluk** = jakýkoli zvuk (v rozsahu lidského sluchu), který může nepříznivě ovlivnit stavbu, funkci, vývoj orgánů (sluchu) nebo duševní pohodu.

**Hluk** primárně postihuje receptory vnitřního ucha (vláskové buňky).  
*Mimosluchové účinky hluku jsou druhotné*

**Vibrace** = vlnění pod hranicí lidského sluchu (<16Hz). Ovlivňuje funkci a integritu orgánů, či tkání.



$$L_p(A) = 20 \cdot \log \left( \frac{P}{p_0} \right) [\text{dB}; \text{Pa}; \text{Pa}], p_0 = 2 \cdot 10^{-5} [\text{Pa}]_{271}$$

# Chemické vlivy prostředí

**Prvky a sloučeniny, které interferují s chemickou strukturou buněk, tkání a/nebo metabolismem.**

## **Chemické látky:**

- toxické (jedovaté)
- dráždivé
- žíravé
- omamné
- se specifickými účinky (mutagenní, karcinogenní, teratogenní alergenní)

# Chemické vlivy prostředí

- Přirozený výskyt (toxických prvků - F, As, sloučenin)
- Přírodní kontaminace potravin (*alkaloidy, endotoxiny ryb*)
- Bakteriální toxiny - kontaminanty potravin (*botulotoxin*)
- Mykotoxiny - kontaminanty potravin (*aflatoxiny*)
  
- Průmyslové zdroje toxických látek (*“těžké“ kovy, další anorganické a organické látky ...*)
- Zdroje toxických látek ze zemědělství (*pesticidy, hnojiva, antibiotika*)
- Městské prostředí jako zdroj toxických látek (*topení, příprava potravin, doprava, odpady, odpadní vody ...*)
- Havarijní zdroje toxických látek (*průmysl, zemědělství*)

# Příklady – toxické kovy

**Pb** – pájky, akumulátory, barvy (motorový benzín, tisk),  
(kumulace v organismu, nerv. tkáň, degenerace nervů,  
mozku, ledvin. tubulů, blokáda syntézy hemu - hemoglobin  
č.k.)

**Hg** - spalování uhlí, kovohutě, moření osiva  
(stomatitis, průjmy, zánět ledvin, neuronální poruchy -  
Minamata disease, metylrtuť - kumulace v rybách)

**Cd** - metalurgie, výroba barev. plastů, kouření, spalování  
uhlí, hnojiva  
(kancerogenní, kumulace v ledvinách, dekalifikace kostí,  
poškození jater, substituce stopového zinku)

# Kontaminace Hg - Minamata

**Místo:** Minamata záliv/město (Yatsushiro Sea – již. Japonsko)

**Původce:** Fy Shin Nihon Chisso Co.

**Výroba:** Polyvinyl chlorid, acetaldehyd (rtuť jako katalyzátor –  $\text{HgSO}_4$ )

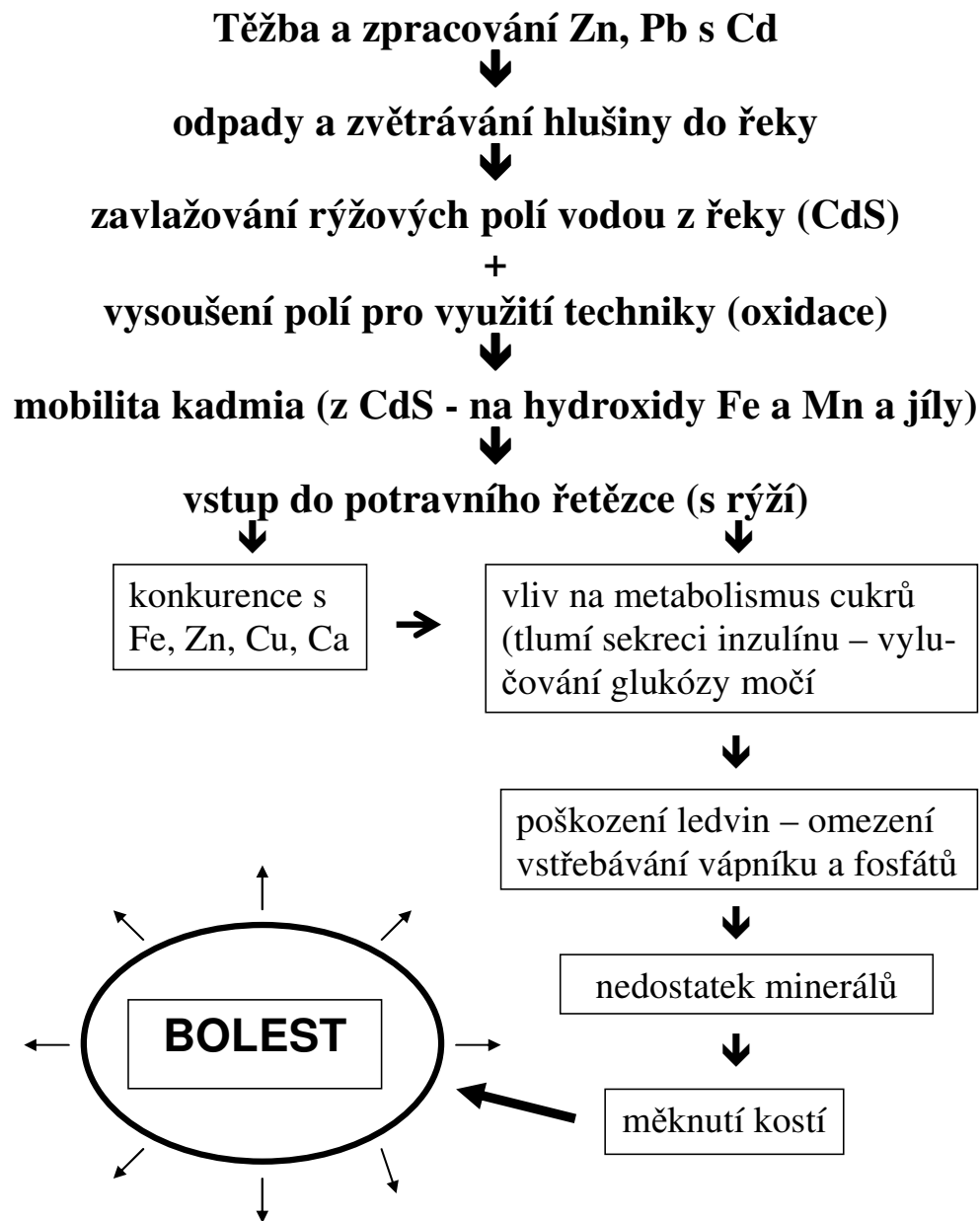
**Odpad:** Ukládán volně do moře (rtuť bakteriálně metylovaná na metylrtuť – **biodostupná forma, např.  $\text{H}_3\text{CHg}^+ \text{X}^-$** )

**Kontaminace:** Potravní řetězec – voda - plankton – ryby – člověk

**Následky:** poruchy řeči, hluchota, “tunelové” vidění, vrozené vývojové vady, **úmrtí**

# ITAI-ITAI

(v povodí řeky Jin-Zu, obl. Toyama, Japonsko)





# Příklady **POP** - PCB (PCDD, PCDF)

## **vlastnosti a využití**

nehořlavost, náplně do kondenzátorů a transformátorů, hydraulika, výroba barev, impregnační látky

## **zdroje**

stará elektrická zařízení, úniky z výroby a užití, spalovací procesy → PCDD a PCDF

## **setrvání v prostředí**

jednotky až desítky let, v organismu akumulace v tukových tkáních

## **toxicita**

neurotoxicita, reprodukční a hormonální toxicita, imunotoxicita, karcinogenní, teratogenní, mutagenní účinky

(POPs – persistentní organické polutanty)

# Perzistentní organické látky **POPs**

## **POPs - organické látky, které:**

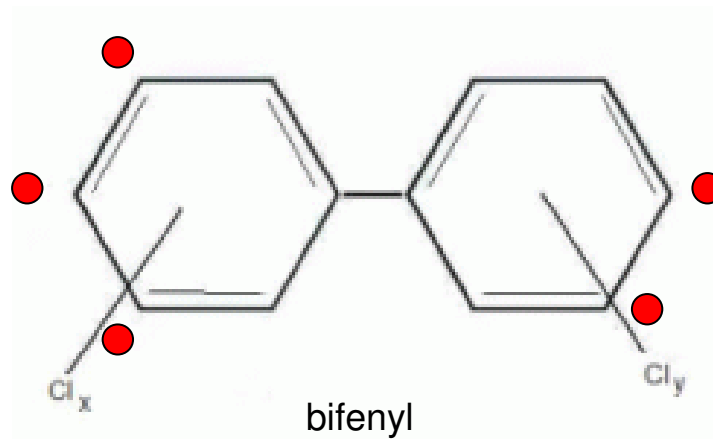
- vykazují toxické vlastnosti (pravděpodobný významný škodlivý vliv na lidské zdraví nebo škodlivé účinky na životní prostředí);
- jsou persistentní (odolné vůči chemickému, fotochemickému termickému i biochemickému rozkladu);
- se akumulují v živých organizmech (bioakumulace);
- se účastní dálkového přenosu v ovzduší přesahujícím hranice států.

Pesticidy, PCB, PCDD, PCDF (Stockholmská úmluva o POPs)

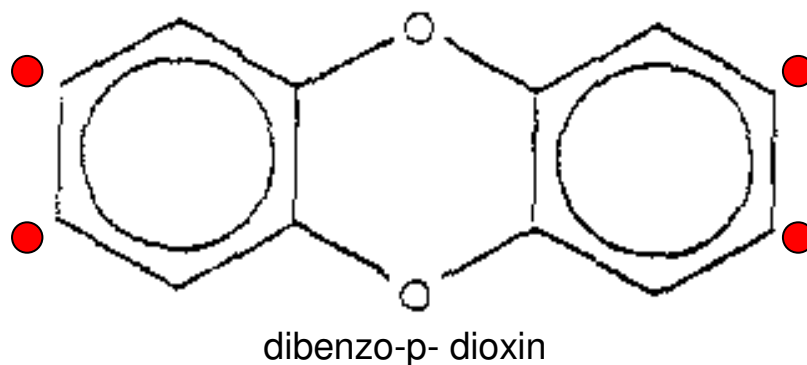
Více na:

[http://www.recetox.muni.cz/res/file/narodni\\_centrum/reg-centrum/unipo/Anex\\_11.pdf](http://www.recetox.muni.cz/res/file/narodni_centrum/reg-centrum/unipo/Anex_11.pdf)

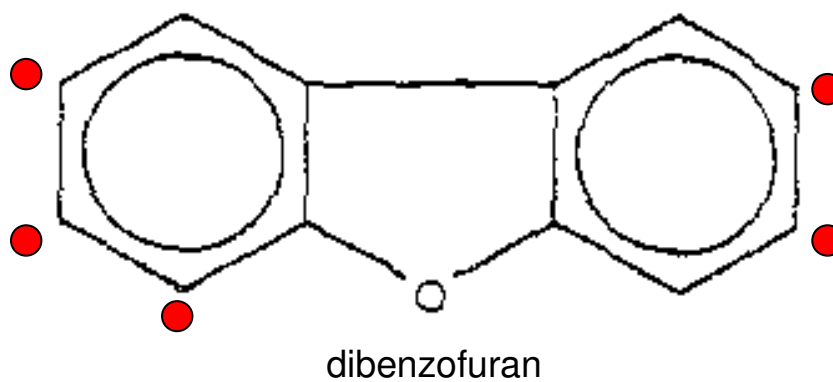
● Cl



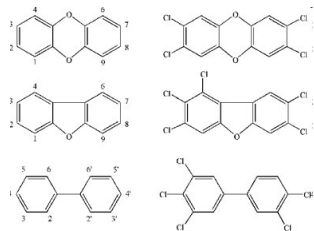
**PeCB**  
**3,3', 4,4',5**



**TCDD**  
**2,3,7,8**



**PeCDF**  
**2,3,4,7,8**



# Biologické vlivy prostředí

Neinfekční i infekční agens vyvolávající nemoci a/nebo způsobující smrt na základě interference s biologickými funkcemi buněk, tkání, orgánů lidského těla.

- viry
- bakterie
- paraziti
- podvýživa
- "nadvýživa"
- civilizační stres (též sociální faktor)

# Sociální a kulturní vlivy prostředí

- alkohol
- drogy
- kouření
- kriminalita
- životní styl a životospráva
- populační hustota
- výchova - vzdělání
- sociokulturní tradice
- ekonomická situace
- dostupnost zdravotní péče
- ...
- (prolínání s biol., chem. a fyz. vlivy)

# Synergické účinky

interakce působení faktoru a -

- 1. celkový stav organismu** - (výživa, věk, pohlaví, dědičnost)
- 2. doba působení** - (pre-, postnatálně, ráno, večer)
- 3. Zátěž** - (klid, námaha)
- 4. vstupní cesta** - (nitrožilní, inhlace, požití, dermální)

# Zdroje a původ škodlivin

**Škodliviny do určité míry organismus toleruje. Od určité hladiny (množství, koncentrace) ne.**

**Základním cílem toxikologie je nalézt hranici, od které je daná látka (vliv), nebezpečná.**

# Zdroje a původ škodlivin

Voda, potrava, vzduch, půda jsou zdrojem celé řady látek

Původ:

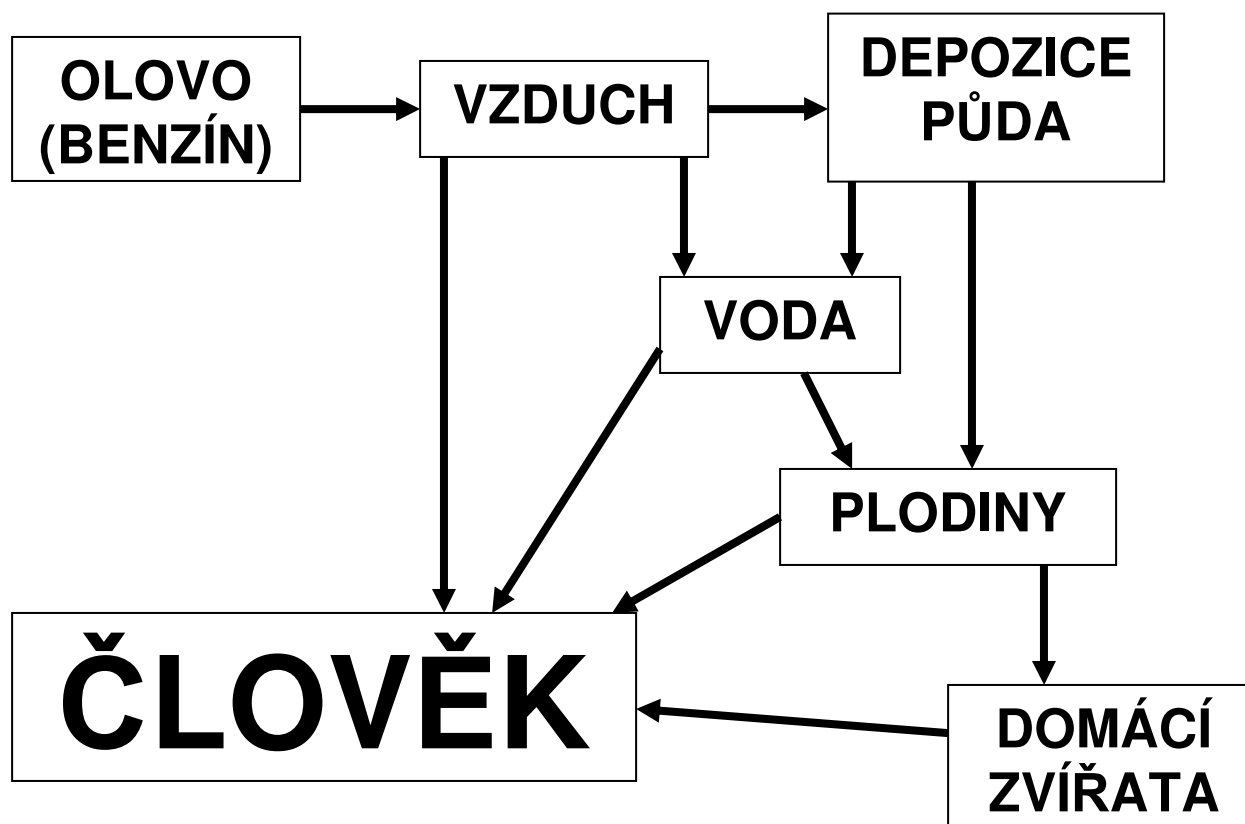
- přirozený
- zemědělství
- průmysl
- doprava
- farmaka a drogy
- kosmetika
- oděvy
- pracovní prostředí
- 

tisíce látek + záření a vlnění různých typů a oborů spektra



# Expoziční cesta

*škodliviny procházejí na cestě k organismu různým prostředím*



# Expoziční brána

- Ingesce (požití - ústy)
- Inhalace (vdechování - ústy)
- Dermálně (kontakt s kůží)
- Sliznice
- Intravenózně (nitrožilně)

**Pro různé látky může mít každá brána jiný význam a jinou účinnost !!!**

# Osud škodlivin v těle

- **Absorpce** (příjem - bariéry !)
- **Distribuce** (rozvod - rozdělení v těle - bariéry!)
- **Metabolismus** (látková výměna, procesy)
- **Exkrece** (vylučování - různé možnosti)

# Účinky škodlivin (deterministické)

- **akutní** (rychlé - jednorázové - působení vyšších dávek, koncentrací záření, toxických látek, infekčních agens - patogenů) (**havárie**)
- **chronické** (dlouhodobé - celoživotní - působení nižších dávek, koncentrací, infekcí) („běžné“ **environmentální expozice**)
- \* **subchronické** (středně - dlouhodobé působení nízkých dávek, koncentrací ...) (**obvykle pracovní expozice**)

# Pozdní (specifické) účinky

= Krátkodobé i dlouhodobé expozice projevující se po dlouhé době, často v příštích generacích

- 1) Mutagenní
- 2) Karcinogenní
- 3) Teratogenní
- 4) Alergenní

# Pozdní (specifické) účinky

- 1) **mutagenní** (mutace v pohlavní buňce)  
mutace = změna sekvencí nukleotidů v kodonech →  
změna určení aminokyseliny → změna funkčnosti  
bílkoviny
- 2) **karcin(kancer)ogenní** (mutace v somatické buňce)

## Manifestace kancerogenů

- **Nádory benigní** („dobré“): nešíří se, nepronikají do jiných tkání, „uzavřené“
- **Nádory maligní** („špatné“): šíří se metastázou do jiných tkání stejného i jiného typu

# Pozdní (specifické účinky)

**Kancerogeny: látky které vyvolávají genetické změny vedoucí k nekontrolovatelnému bujení tkáně**

*Kancerogen x DNA*



narušení buněčných regulačních procesů  
(mechanismy dělení a diferenciacce)



ztráta diferenciacce buněk



nekontrolovatelné množení



narušení funkce / celistvosti tkáně



**Lentigo Maligna**



**Superficial Spreading**



**Nodular**



**Acral Lentiginous**

**Melanomy:**

možný následek úbytku ozónu v ozónové vrstvě  
– průnik vyššího množství UVB záření



# Pozdní (specifické) účinky

**3) teratogenní** (změna ve vývojovém procesu vedoucí k malformaci tvaru, změně funkce) (70% příčin neznámé, 20% genetické, 10% silné exogenní faktory → 4% chorobné stavy matky, 3% infekce, 2% mechanické faktory, **1% faktory prostředí včetně léků**)

**4) alergenní** (postižení imunitního aparátu organismu) chemické látky, ionizující i neionizující (UV) záření, viry, nejrůznější antigeny atd.

# KATASTROFY / HAVÁRIE

## **1) Přírodní** (přírozené děje)

- tektonické pohyby, sopečná činnost
- klimatické vlivy (sucha, povodně, bouře ...)
- kosmické "ohrožení" (impakty, záření ...)

## **2) Antropogenní** (způsobené člověkem)

- jaderné zbraně
- havárie jaderných technologií
- ropné (i jiné) havárie
- válečné konflikty

## **3) „ekologická“ katastrofa** - kombinace 1 a 2

- rozkolísání klimatu
- rozsáhlé postižení zdraví obyvatel (pandemie)
- narušení životodárných systémů planety

# Příklady - katastrofy

úmrtí	příčina	místo	datum
8000	průmysl	Bhopál	2.-3.12. 1984
4000	panika	Čína	8.6. 1941
2850	smog	Londýn	XII.1952
2000	terorismus	N. York	11.9. 2001
913	sebevražda	Johnstown	18.11. 1978
900	krokodýli	Burma	19.-20.2. 1945
436	tygr	Indie	1907
329	terorismus	Irsko	23.6. 1985
250	výbuch JE	Černobyl	26.4. 1986
246	krupobití	Utarpradéš	20.4. 1888
100	fotbal	Zaire	8.12. 1996

# DOMÁCÍ ÚKOL

**Najděte informace o katastrofách / haváriích a srovnejte následky na zdraví (život).**

- Londýnský smog (Velká Británie)
- Bhopál (Indie)
- Seveso (Itálie)
- Černobyl (Ukrajina)
- Hirošima (Japonsko)
- Baia Mare (Rumunsko)
- Ajka (Maďarsko)

Srovnejte s přírodními katastrofami: povodně, tsunami, zemětřesení, tajfuny/tornáda ...

# Další zdroje informací

[http://www.who.int/topics/environmental\\_health/en/](http://www.who.int/topics/environmental_health/en/)

[http://www.recetox.muni.cz/res/file/narodni\\_centrum/reg-centrum/unipo/Anex\\_11.pdf](http://www.recetox.muni.cz/res/file/narodni_centrum/reg-centrum/unipo/Anex_11.pdf)

<https://www.nidcd.nih.gov/health/hearing/pages/noise.aspx>

[http://www.nimd.go.jp/archives/english/tenji/e\\_corner/qa1/1top.html](http://www.nimd.go.jp/archives/english/tenji/e_corner/qa1/1top.html)

<http://www.kanazawa-med.ac.jp/~pubhealt/ikadai2/itaiitai-e/itai01.html>

[http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_environmental\\_disasters](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_environmental_disasters)

<http://extoxnet.orst.edu/faqs/natural/page1.htm>

Katalog - Detail knihy

Jaroslav Prokeš et al. (2005) Základy toxikologie- Obecná toxikologie a ekotoxikologie.

Koedice Galén (ISBN807262301X) KAROLINUM (ISBN 80-246-1085X) 248 str.

**9.**

**Společensko-vědní aspekty  
ochrany životního prostředí**

# SPOLEČENSKÉ VĚDY A ŽP

- PRÁVO
- EKONOMIE
- FILOSOFIE
- HISTORIE
- SOCIOLOGIE
- PSYCHOLOGIE
- PEDAGOGIKA
- 

**Všechny také (kromě jiného) studují vztah společnosti / jedince k životnímu prostředí.**

# PRÁVO - NORMATIVNÍ NÁSTROJ OŽP

**Právo ŽP** je nástrojem společnosti, který stanovuje závazné normy (zákony, vyhlášky, nařízení ...) pro vztah jedince, organizace, státu k ŽP jako celku nebo jeho složkám. Řeší i vztahy stavu (kvality) prostředí a lidského zdraví.



# PRÁVO - NORMATIVNÍ NÁSTROJ OŽP

## Důvody formulace norem a předpisů v OŽP

- politické (reakce na podněty voličů, splnění požadavků / standardů mezinárodních uskupení, přijetí kompatibilních norem s jinými mezinárodními subjekty a zeměmi, např. OSN, EU, OECD, WB);
- ekonomické (ochrana zdrojů před nadměrným využíváním);
- hygienické (ochrana zdraví lidí);
- kulturně–etické (přírodní dědictví, národní tradice);
- estetické (ochrana krás přírody);
- vědecké (zachování důležitého studijního materiálu);

# EKONOMIE A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

**Ekologie:** studium vztahů mezi organizmy a prostředím a organizmy navzájem (*studium toku energie a koloběhu látek v ekosystémech, studium konkurenčních a kooperačních mechanismů, které se vyvinuly pro rozdělení zdrojů mezi jedince téhož druhu i různé druhy*).

**Ekonomie:** Studium účelného rozdělení omezených zdrojů (energie a hmoty) mezi „soupeřící“ lidské potřeby a konkurující si „lidské“ skupiny.

**Klíčová otázka: Jak rozdělit vzácné statky?**

# Zdroje přírody – vzácné statky

## Jeden z hlavních principů ekonomie – vzácnost (omezenost výskytu) poptávaného zdroje

Je čisté/přírodní/neporušené ... prostředí vzácné? A poptávané?







- Stanoviště (místo - prostor)
- Zdroje
  - tokové zdroje (energie = sluneční záření)
  - stavové zdroje
    - obnovitelné (organismy a jejich produkty)
    - neobnovitelné (minerální suroviny)
- Ukládání odpadů (znečištění)
- Spotřební funkce (volný čas, rekreace)
- Služby planetárního systému, (ozon, asimilační a samočistící služby ...)

(viz též ekonomické aspekty ochrany biodiverzity)

# ZÁKLADNÍ PROBLÉMY ENV. EKONOMIE

- limity růstu/čerpání zdrojů
- oceňování přírodních zdrojů a služeb
- oceňování poškozeného prostředí

# Limity růstu/čerpání zdrojů

Cu v rudách	10 000g/t (1%)		- 2 řády
Cu v zemské kůře	50-70g/t		- 4 řády
Cu ve vodě	0.003g/t		- 4 řády
1kg CU (z rudy)	0,99 t hlušiny		+2 řády
1kg Cu (z kůry)	150-200t hlušiny		+4 řády
1kg Cu (z vody)	300000m <sup>3</sup> odp. vody		+4 řády

**Zvyšují se nároky na těžbu / dekontaminaci / energie ...**  
**= zvyšuje se cena (jak ji odhadnout ?)**

# OCEŇOVÁNÍ PŘÍRODNÍCH ZDROJŮ A SLUŽEB

tzv. EKOLOGICKÝ SERVIS (ekosystémové služby)

- Některé zdroje, biofyzikální funkce (jednotky, procesy) mají (zatím) neměřitelnou ekonomickou hodnotu (ozónová vrstva, opylovači),
- Rizika spojená s jejich ne-funkcí jsou nepřijatelná (ohrožení života)
- Neexistují jejich technologické náhražky,
- Běžné ekonomické indikátory hodnoty (vzácnosti) nejsou schopny určit cenu (zisk z, útraty) za podnebí, ozónovou vrstvu, přirozený rozklad a cyklus látek (biodegradace, biogeochemický koloběh látek, fotosyntéza ...)

Světový hospodářský „GNP“ =  $18 \cdot 10^{12}$

Světový "ekologický „GNP“ =  $16 \cdot 54 \cdot 10^{12}$

# OCEŇOVÁNÍ POŠKOZENÉHO PROSTŘEDÍ

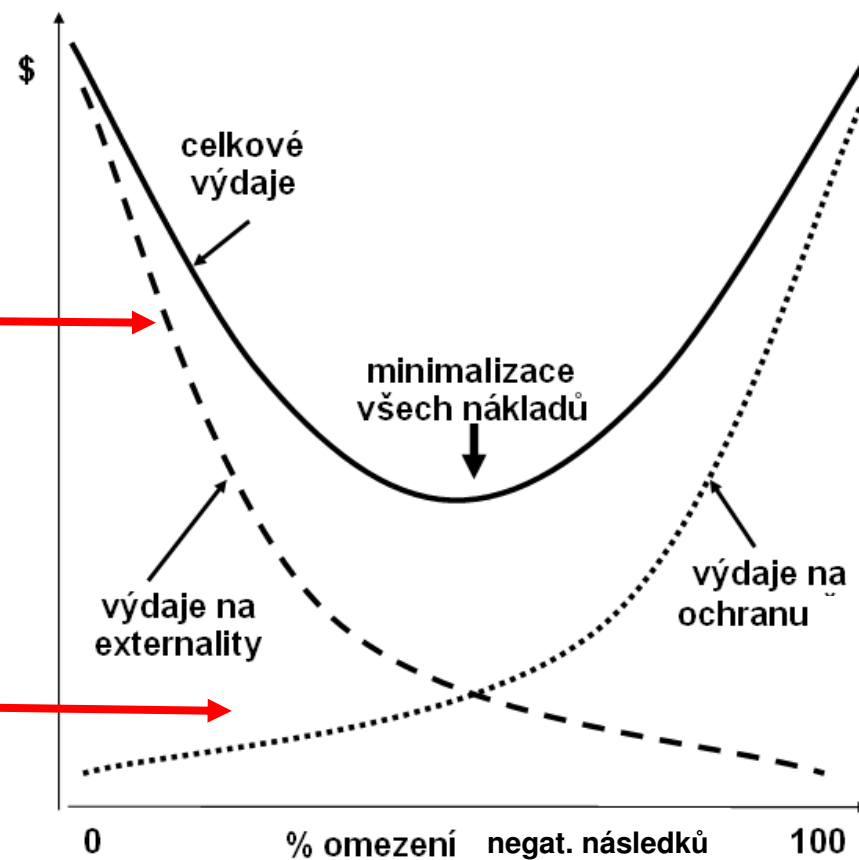
## Vnitřní náklady

- cena suroviny
- zpracování (energie + práce)
- doprava
- prodej

Vnější náklady (externality) nezamýšlený dopad spotřeby / výroby na jiný subjekt

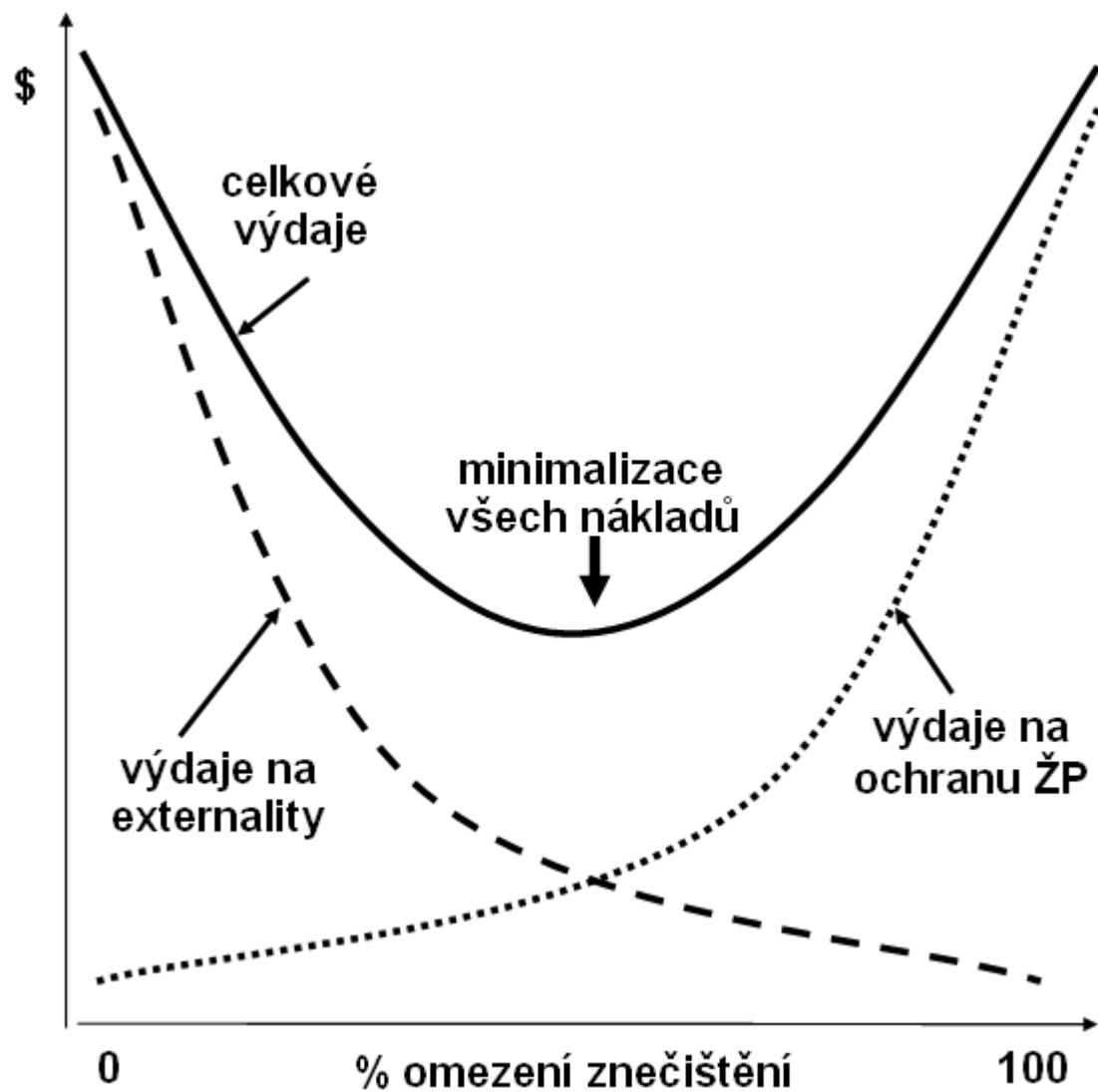
- cena za rekultivace (vedlejší efekty těžby)
- znečištění (zpracování, doprava, prodej)
- poškození zdraví (léčebné výlohy, rekreace ..)

# Teorie externalit





# OCEŇOVÁNÍ POŠKOZENÉHO PROSTŘEDÍ



# EKONOMICKÉ NÁSTROJE OŽP

- **Poplatky za znečištění prostředí** (ovzduší, voda, ukládání odpadů...)
- **Poplatky za využívání př. zdrojů** (odběr vody, vynětí půdy, dobývání ..)
- **Uživatelské poplatky** (užívání látek poškozujících ozónovou vrstvu)
- 
- **Daně** (vývozní/dovozní, land use .. ), **Daňová zvýhodnění** (v rámci DPH, d. z příjmu, silniční d. d. z nemovitosti)
- **Úlevy** (v placení poplatků, daňové, jako podpora investic)
- **Granty, dotace a dary** (státní rozpočet, fondy ...)
- Výhodné **půjčky, garance** (státní rozpočet, zvláštní fondy ...)
  
- **Depozičně refundační systémy** (vratné lahve/obaly)
- **Depoziční (vázané) rezervy** (zabezpečení rekultivací po těžbě, financování likvidace jaderné elektrárny po ukončení životnosti ...)
  
- **Tržně orientované nástroje** (environm. pojištění, obchodovatelné povolenky)
  
- **Sankční platby** (pokuty, přirážky)

## Kdo vše platí?

Výdaje za poškození prostředí (lidského zdraví) i ochranu životního prostředí platí ...

**Občan - spotřebitel.**

# EKOLOGICKÁ FILOSOFIE (E. ETIKA)

*Etika Země* (Aldo Leopold) - „otec“ americké ochrany přírody a hospodaření s živými př. zdroji (wildlife manag.)

*Hlubinná a mělká (povrchová) ekologie* (Arne Naess, Bill Devall, George Sessions)

*Teorie / myšlenka / hypotéza **GAIA*** - Země jako živý organismus (James E. Lovelock)

*Etika úcty k životu* (Albert Schweitzer) NC mír 1952

*Náboženství* - (co člověk nestvořil, necht' neničí)

# EKOLOGICKÁ FILOSOFIE (E. ETIKA)

*"Small is Beautiful"* (Ernst Fridrich Schumacher) - Intermediate (appropriate) technology (vhodné jsou malé technologie ohleduplné k prostředí a čerpání zdrojů)

*Ekofeminismus* – osvobození přírody od útlaku - od „mužského principu“ dominance (Karen J. Warrenová)

*Vegetariánství* – odmítnutí násilí/smrti, ale též energetická „úspora“ v potravních řetězcích

*Vznešené lidství* – *humanismus* (člověk - vrchol evoluce ..)

# EKOLOGICKÁ FILOSOFIE (E. ETIKA)

## *základní čtení:*

- *Kohák, E., 1998: Zelená svatozář. Sociologické nakladatelství (SLON) Praha*
- *MŽP 1996: Závod s časem. Texty z morální ekologie (uspořádali E., Kohák, R. Kolářský, I. Míchal). Nakl. Torst, Praha*

# ENVIRONMENTÁLNÍ HISTORIE

**Zkoumá historické vztahy mezi člověkem a prostředím:**

- 1) materiální (antropogenní změny prostředí)
- 2) kulturně/intelektuální (reflexe prostředí)
- 3) normativní (zákony, omezení, politika)

## **Také:**

- Studuje kořeny současných environmentálních problémů;
- Analyzuje „selhání a úspěchy“ vývoje vztahu člověk a příroda.

# Nástroje k řešení vztahu právnických i fyzických osob k ŽP

- **Normativní /administrativní nástroje**
  - Příkazy, zákazy, limity („zákony“)
- **Ekonomické nástroje**
  - Poplatky, Daně, obchodovatelná povolení ...
- **Dobrovolné nástroje**
  - Dohody a vyjednávání
- **Informační nástroje**
  - Osvěta, vzdělávání, výchova

# Environmentální osvěta, výchova a vzdělávání

Proces začleňování informací o jevech v přírodě do myšlení a chování člověka, aby jeho výsledkem bylo získání (rozvíjení, udržování ...) takových osobních kvalit (žáků, studentů, lidí), které jim umožní poznat, pochopit, chránit a zlepšovat životní prostředí.

## Cíle EV

### Znalost a pochopení:

- termínů (jazyk)
- jevů/dějů (co se děje ...? )
- mechanismů (jak se to děje ...? )
- příčin (proč se to děje ...? )
- následků (co z toho plyne ...? )
- možností a cest ke zlepšení (lze/je třeba s tím něco dělat...? )



# DOPORUČENÁ LITERATURA

- Begon, M., Harper, J.L., Townsend, C.R., (1990) Ekologie - jedinci, populace společenstva Český překlad druhého vydání. Vydavatelství University Palackého, Olomouc. 949 str.
- Braniš, M., Hůnová, I., (eds). (2009) Atmosféra a klima - aktuální otázky ochrany ovzduší. Karolinum Praha 351 str.
- Braniš, M., (2003) Úvod do ekologie a ochrany životního prostředí. 3. přepracované vydání. Informatorium Praha, 189 str.
- Braniš, M. et al. (1999) Výkladový slovník vybraných termínů z oblasti životního prostředí a ekologie. Karolinum, Praha, 46 str.
- Friedman, B., (1995) Environmental ecology. The ecological effects of pollution, disturbance and other stresses. Second edition. Academic Press. 606 str.
- Harrison, R.M. (1999) Understanding our environment: An introduction to environmental chemistry and pollution. Third edition. Royal Society of Chemistry. Redwood books. 445 str.
- Houghton, J. (1998) Globální oteplování – Úvod do studia změn klimatu a prostředí. Academia Praha. 228 str.
- Jeník, J., (1995) Ekosystémy - Úvod do organizace zonálních a azonálních biomů. Karolinum, Praha. 135 str.

# DOPORUČENÁ LITERATURA

- Kohák, E., 1998: Zelená svatozář. Sociologické nakladatelství (SLON) Praha
- Libra, M., Poulek, V. (2007) Zdroje a využití energie. ČZU. Praha . 141 str.
- Lippert, E., (1995) Ozonová vrstva Země: Vznik, funkce, poškozování a jeho důsledky, možnosti nápravy. Vesmír Praha.155 str.
- Miller, G.,T., Jr. (1990) Living in the environment, An introduction to environmental science. Wadsworth Publishing Company, USA. 620 str.
- Moldan, B., (2009) Podmaněná planeta. Karolinum Praha, 419 str.
- MŽP 1996: Závod s časem. Texty z morální ekologie (ed. E., Kohák, R. Kolářský, I. Míchal).Torst, Praha.
- Nátr. L., 1998) Rostliny, lidé a trvale udržitelný život na Zemi. Karolinum Praha (Skripta)
- Nátr. L., (2005) Rozvoj trvale neudržitelný. Karolinum Praha 102s
- Nátr, L. (2006) Země jako skleník. Proč se bát CO<sub>2</sub>? Academia Praha 142 str.
- Pivnička, K., Braniš, M., (1998) Úvod do problematiky životního prostředí. Universita Karlova. Karolinum Praha, 137 str.

# DOPORUČENÁ LITERATURA

- Primack, R.B., Kindlmann, P., Jersáková, J. 2011. Úvod do biologie ochrany přírody. Portál, Praha, 472 str. (ISBN: 978-80-7367-595-0)
- Storch, D., Mihulka, S. (2000) Úvod do současné ekologie, Portál, Praha, 160 str.
- Šauer, P. (2007) Kapitoly z environmentální ekonomie a politiky. COŽP UK Praha. 163 str.
- Vallin, J., (1992) Světové obyvatelstvo. Academia Praha, 147 str.
- Wilson, E., O. (ed.) (1988): Biodiversity. National Academy Press Washington. 521 str.

# DOPORUČENÉ WWW STRÁNKY

## ČR:

- MŽP ČR - Ministerstvo životního prostředí (s řadou dalších odkazů na domácí i zahraniční instituce) [www.env.cz](http://www.env.cz)
- SZÚ - Státní zdravotní ústav [www.szu.cz](http://www.szu.cz)
- ČHMÚ - Český hydrometeorologický ústav [www.chmi.cz](http://www.chmi.cz)
- CENIA - Česká informační agentura životního prostředí <http://www.cenia.cz/>
- Agentura ochrany přírody a krajiny [www.nature.cz](http://www.nature.cz)

## Evropa:

- DG IX – EU Environment (Odbor 11 Evropské unie se sídlem v Bruselu): [www.europa.eu.int/comm/environment](http://www.europa.eu.int/comm/environment)
- REC – Regionální environmentální centrum pro střední a východní Evropu (nevládní organizace): [www.rec.org](http://www.rec.org)
- SEI - Stockholm environmental institute: [www.sei.se](http://www.sei.se)
- EEA - European environmental agency <http://www.eea.europa.eu/cs>

# DOPORUČENÉ WWW STRÁNKY

## Svět:

- WRI – World resource institute: [www.wri.org](http://www.wri.org)
- UNEP – United nations environmental programme: [www.unep.org](http://www.unep.org)
- UNDP – United nations developmental programme: [www.undp.org/indexalt.htm](http://www.undp.org/indexalt.htm)
- WHO – World health organisation: [www.who.int](http://www.who.int)
- FAO – Food and agricultural organisation: [www.fao.org](http://www.fao.org)
- OECD – Organisation for economic cooperation and development: [www.oecd.org/env](http://www.oecd.org/env)
- EPA – Environmental protection agency (USA): [www.epa.gov](http://www.epa.gov)
- WB – World bank (Světová banka): [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)

## Další:

- European monitoring and evaluation programme  
<http://www.emep.int/>
- WWF – World wildlife fund for nature (ochrana přírody):  
[www.wwf.org](http://www.wwf.org), [www.panda.org](http://www.panda.org)
- IUCN – International union for conservation of nature (ochrana přírody): [www.iucn.org](http://www.iucn.org)