

Environmentální aspekty lidské činnosti, podzim 2013

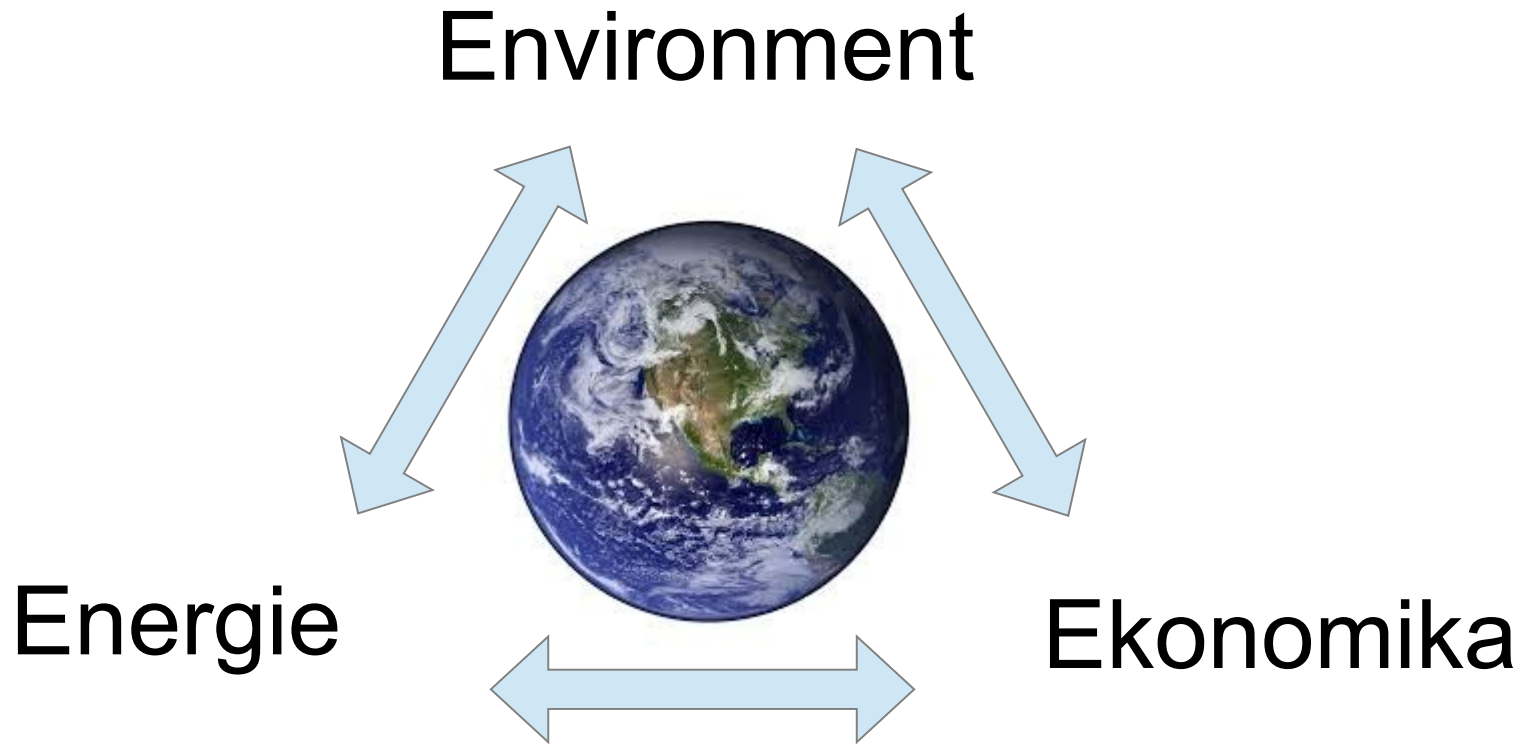
Mgr. Tomáš Miléř, Ph.D.

Pojmy

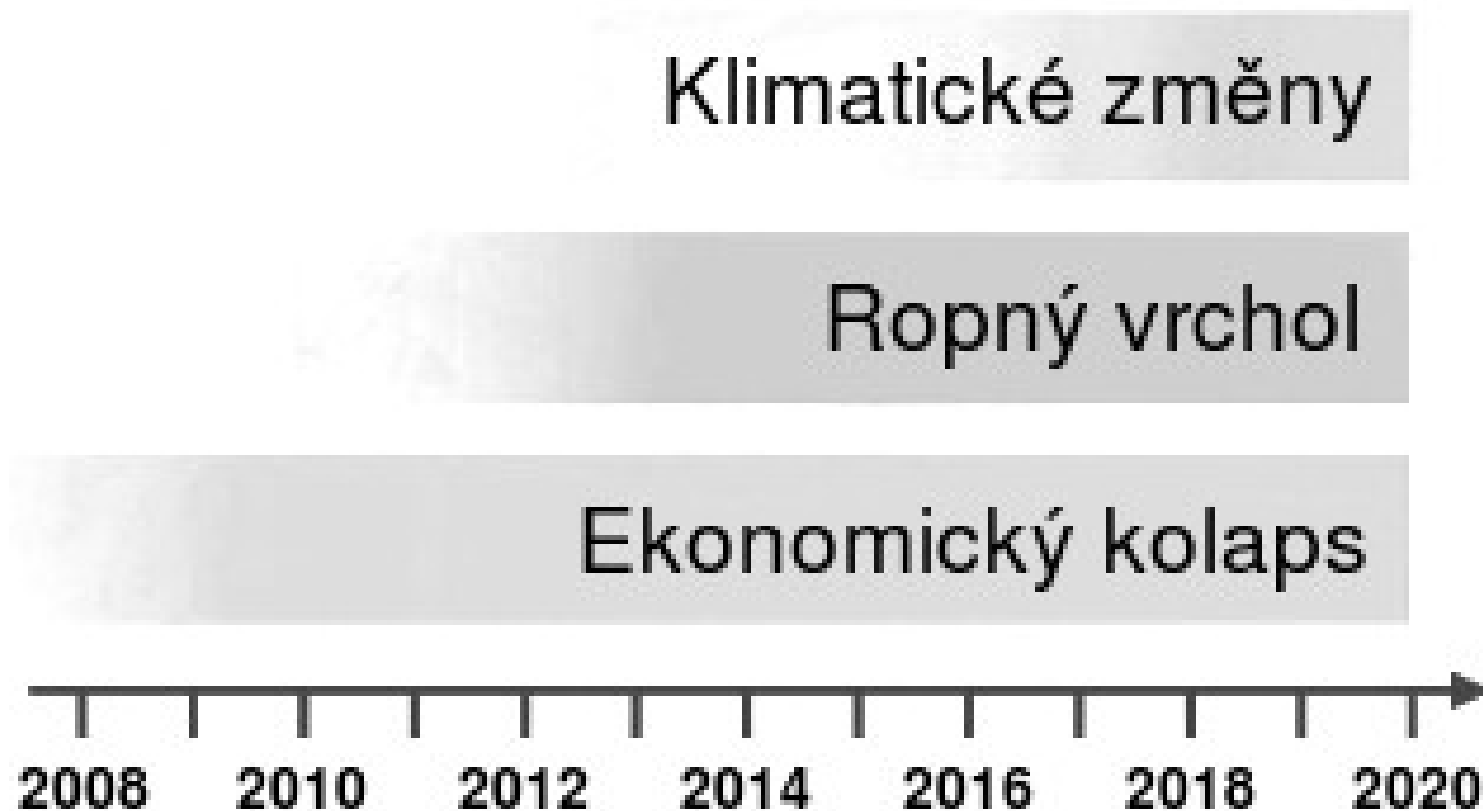
Ekologie je věda o vzájemných vztazích mezi organismy a jejich prostředím.

Environmentální věda (environmentalistika) postihuje celé životní prostředí člověka s mnoha interakcemi mezi společností a přírodou včetně sociálních vztahů a společenských aspektů.

Svět je komplexní systém



Aktuální globální problémy



Nejvíce pozornosti psychologů přitahují ty problémy životního prostředí, které v lidech vyvolávají nejsilnější emoční odezvu, např. **environmentální katastrofy, globální klimatické změny** či **vymírání přírodních druhů**.

Jan Krahanzl

Dobře utajené emoce a problémy životního prostředí

Existují právě dva způsoby jak hovořit s lidmi o dlouhodobých důsledcích jejich jednání pro zemskou biosféru.

- a) Můžete lidem říct, že ničí biosféru, upozornit je na to, že pokud své jednání nezmění, povede to nejspíš k velkému vymírání druhů, které může zahrnovat i je samé. V tom případě Vás nebudou poslouchat. Obvykle ani nedostanete příležitost mluvit, protože – přiznejme si to – lidé to slyšet nechtějí.
- b) Nebo jim můžete říct, že ničí biosféru, ale udělejte to citlivě, rozhodně vyjádřete spoustu optimismu, a potom jim řekněte, že mohou udělat, cokoliv je napadne, naplňte je nadějí. V tomto případě budou lidé nadšeně aplaudovat, vstanou, odejdou, a vrátí se ke všemu, co dělali před tím, tedy k ničení biosféry.

Snadno si všimnete, že výsledek je v obou případech stejný. Jediný rozdíl – a to významný – je v tom, že optimista bývá znovu pozván, aby přednášel.

David Cohen

<http://www.declineoftheempire.com/2013/09/the-final-word.html>

Přehled tříd rizik: charakterizace a příklady

Třída rizika	Charakteristika	Příklady
Damokles	<ul style="list-style-type: none"> • Pravděpodobnost výskytu je nízká • Jistota v odhadu pravděpodobnosti je velká • Rozsah škod je velký • Jistota v odhadu rozsahu škod je velká 	<ul style="list-style-type: none"> • Jaderná energie • Velké chemické továrny • Přehrady • Povodně • Pád meteoritu • Zemětřesení
Kyklop	<ul style="list-style-type: none"> • Pravděpodobnost výskytu je neznámá • Spolehlivost odhadu pravděpodobnosti je neznámá • Rozsah škod je velký • Jistota v odhadu rozsahu škod je velká 	<ul style="list-style-type: none"> • Sopečné erupce • AIDS • Masový rozvoj antropogeneticky modifikovaných druhů • Protijaderné systémy včasného varování a systémy zbraní NBC • Kolaps termální cirkulace
Pýthie	<ul style="list-style-type: none"> • Pravděpodobnost výskytu je neznámá • Jistota v odhadu pravděpodobnosti je neznámá • Rozsah škod je neznámý (potencionálně vysoký) • Jistota v odhadu rozsahu škod je neznámá • Rozsah škod je neznámý (pouze odhady) 	<ul style="list-style-type: none"> • Samovolné globální oteplování • Rozšíření infekce BSE • Některé genové modifikace • Nestabilita antarktického ledovce
Pandora	<ul style="list-style-type: none"> • Pravděpodobnost výskytu je neznámá • Jistota v odhadu pravděpodobnosti je neznámá • Rozsah škod je neznámý (pouze odhady) • Jistota v odhadu rozsahu škod je neznámá • Návrat k původnímu stavu trvá dlouho (několik generací) 	<ul style="list-style-type: none"> • Trvalé organické polutanty • Látky napadající endokrinní žlázu
Kassandra	<ul style="list-style-type: none"> • Pravděpodobnost výskytu je spíše vysoká • Jistota v odhadu pravděpodobnosti je spíše malá • Rozsah škod je spíše malý • Velké zpoždění následků 	<ul style="list-style-type: none"> • Postupné klimatické změny způsobené člověkem • Destabilizace zemského ekosystému
Medusa	<ul style="list-style-type: none"> • Pravděpodobnost výskytu je spíše nízká • Jistota v odhadu pravděpodobnosti je spíše malá • Rozsah škod je spíše malý (vystavení velké) • Jistota v odhadu rozsahu škod je spíše velká • Mobilizační potenciál je velký 	<ul style="list-style-type: none"> • Elektromagnetické pole

Fáze vypořádání se s realitou (u umírajícího pacienta) podle Elisabeth Kübler-Ross

1. NEGACE – šok, popírání
2. AGRESE – hněv, vzpoura
3. SMLOUVÁNÍ – vyjednávání
4. DEPRESE – smutek
5. SMÍŘENÍ – souhlas



Titanic, 1912



Thomas Andrews

Možnosti adaptace

3 úrovně:

- globální

nebylo nalezeno řešení

- komunitní

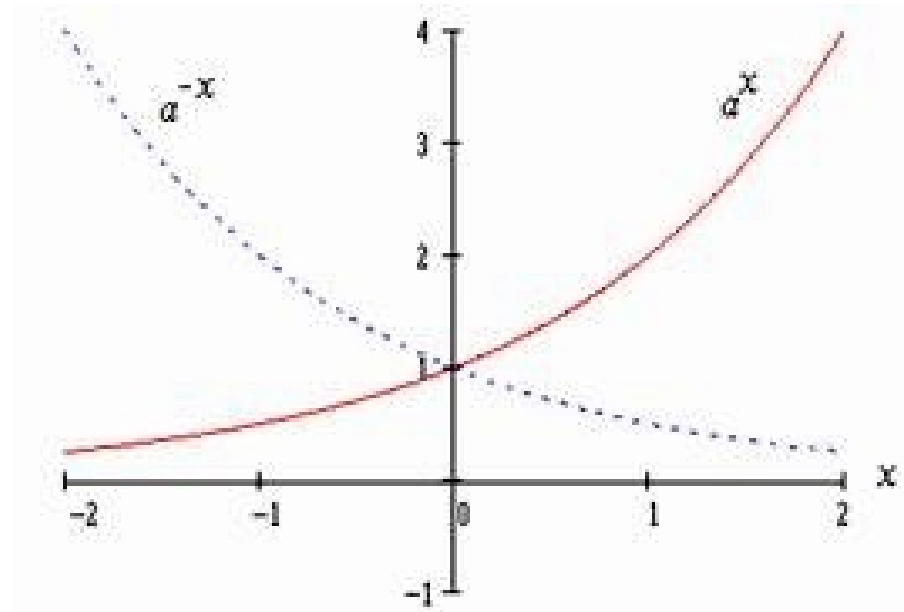
např. Transition Towns Movement

- individuální

soběstačnost, resilience

Exponenciální růst

Exponenciální funkce má tvar: $y=a^x$



Čas zdvojení:

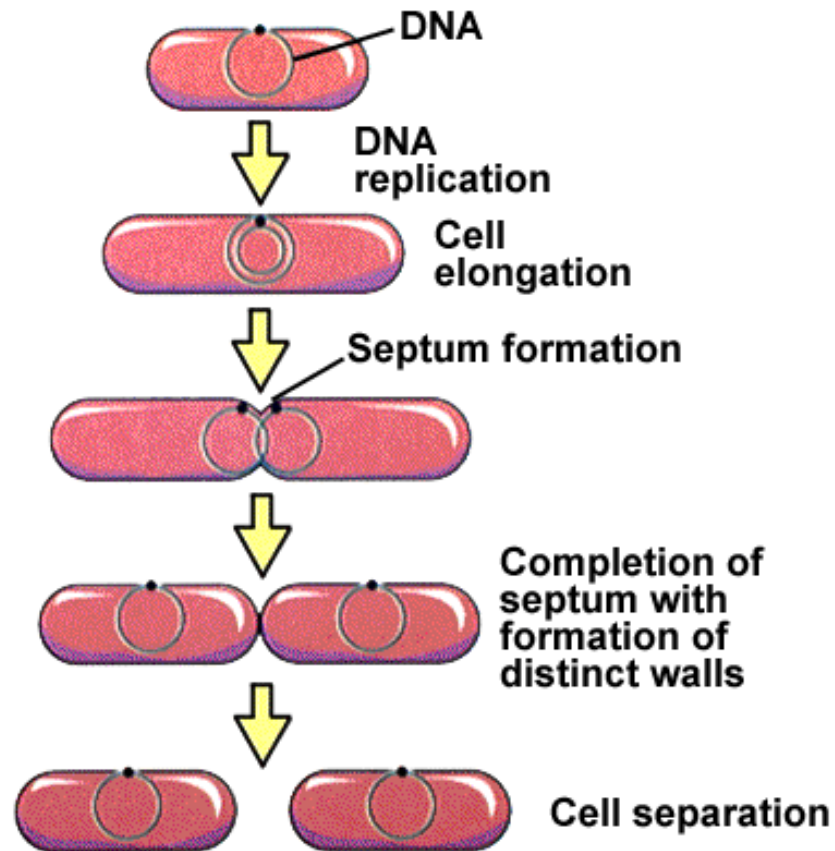
$$T=70/O$$

kde O je růst v % za časovou jednotku.

Růst bakteriální populace



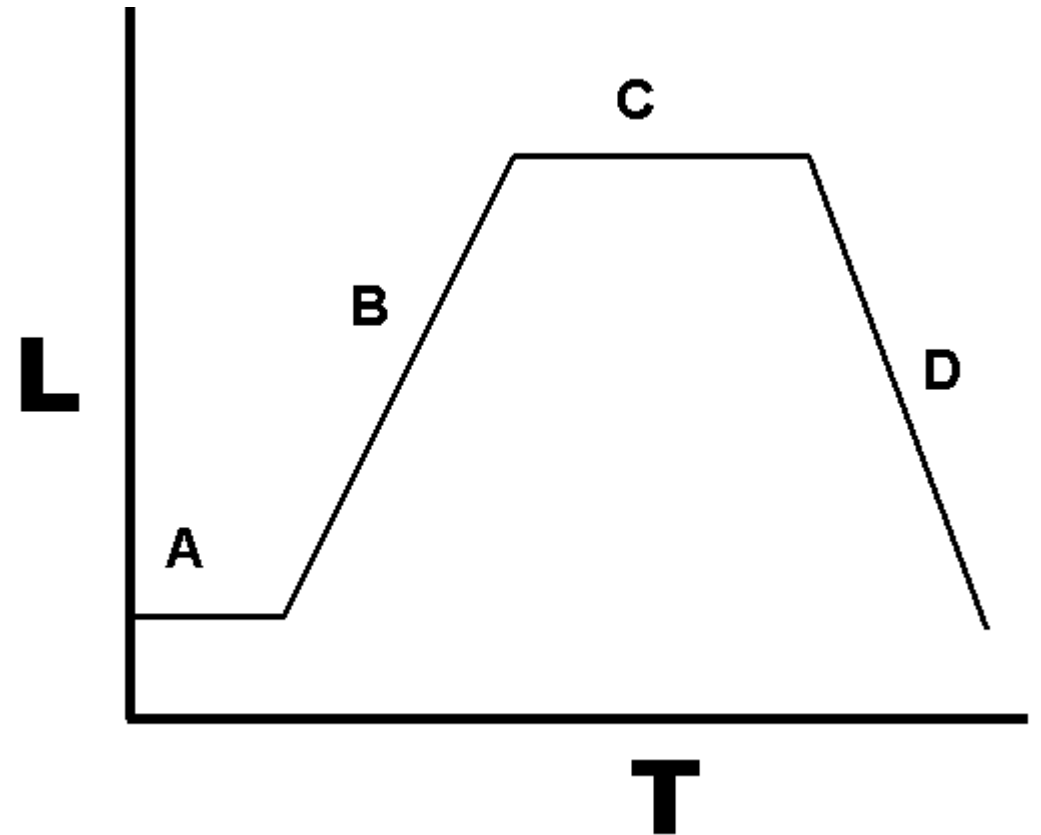
Dělení buněk



Video: <http://www.youtube.com/watch?v=gEwzDydcIWc&feature=related>

Fáze růstu

- A – Klidová fáze
- B – Exponenciální fáze
- C – Stacionární fáze
- D – Fáze odumírání



Myšlenkový experiment

Uvažujme bakterie, které se množí v lahvi
a tyto bakterie zdvojnásobí svůj
počet každou minutu.

Myšlenkový experiment

Uvažujme bakterie, které se množí v lahvi
a tyto bakterie zdvojnásobí svůj
počet každou minutu.

V 11:00 je v lahvi jediná bakterie

Ve 12:00 je lahev plná

Otázka 1.

V kolik hodin byla lahev z poloviny plná?

Otázka 1.

V kolik hodin byla lahev z poloviny plná?

Odpověď: 11:59

Otázka 2.

Představ si, že jsi jednou z bakterií v lahvi.
Kdy si poprvé všimneš, že ti dochází místo?

Bakterie v lahvi (poslední minuty)

11:54	$1/64 =$	1,6% plná
11:55	$1/32 =$	3,1% plná
11:56	$1/16 =$	6,3% plná
11:57	$1/8 =$	12,5% plná
11:58	$1/4 =$	25% plná
11:59	$1/2 =$	50% plná
12:00		100% plná

Bakterie v lahvi (poslední minuty)

11:54	$1/64 =$	1,6% plná
11:55	$1/32 =$	3,1% plná
11:56	$1/16 =$	6,3% plná
11:57	$1/8 =$	12,5% plná
11:58	$1/4 =$	25% plná
11:59	$1/2 =$	50% plná
12:00		100% plná

Bakterie v lahvi (poslední minuty)

11:54	$1/64 =$	1,6% plná
11:55	$1/32 =$	3,1% plná
11:56	$1/16 =$	6,3% plná
11:57	$1/8 =$	12,5% plná
11:58	$1/4 =$	25% plná
11:59	$1/2 =$	50% plná
12:00		100% plná

Bakterie v lahvi (poslední minuty)

11:54	$1/64 =$	1,6% plná
11:55	$1/32 =$	3,1% plná
11:56	$1/16 =$	6,3% plná
11:57	$1/8 =$	12,5% plná
11:58	$1/4 =$	25% plná
11:59	$1/2 =$	50% plná
12:00		100% plná

Bakterie v lahvi (poslední minuty)

11:54	$1/64 =$	1,6% plná
11:55	$1/32 =$	3,1% plná
11:56	$1/16 =$	6,3% plná
11:57	$1/8 =$	12,5% plná
11:58	$1/4 =$	25% plná
11:59	$1/2 =$	50% plná
12:00		100% plná

Bakterie v lahvi (poslední minuty)

11:54	$1/64 =$	1,6% plná
11:55	$1/32 =$	3,1% plná
11:56	$1/16 =$	6,3% plná
11:57	$1/8 =$	12,5% plná
11:58	$1/4 =$	25% plná
11:59	$1/2 =$	50% plná
12:00		100% plná

Otázka 3.

Předpokládejme, že 2 minuty před dvanáctou některé bakterie zjistí, že jim dochází místo. Hledají v okolí až najdou **3 nové prázdné lahve.**

Otázka 3.

Jak dlouho může růst populace bakterií pokračovat v důsledku tohoto kolosálního objevu?

Odpověď:

11:59 **lahvev 1 je z poloviny plná**

12:00 lahvev 1 je plná

12:01 lahve 1 a 2 jsou plné

12:02 lahve 1, 2, 3 a 4 jsou plné

Odpověď:

11:59 lahev 1 je z poloviny plná

12:00 lahev 1 je plná

12:01 lahve 1 a 2 jsou plné

12:02 lahve 1, 2, 3 a 4 jsou plné

Odpověď:

11:59 lahev 1 je z poloviny plná

12:00 lahev 1 je plná

12:01 lahve 1 a 2 jsou plné

12:02 lahve 1, 2, 3 a 4 jsou plné

Odpověď:

11:59 lahev 1 je z poloviny plná

12:00 lahev 1 je plná

12:01 lahve 1 a 2 jsou plné

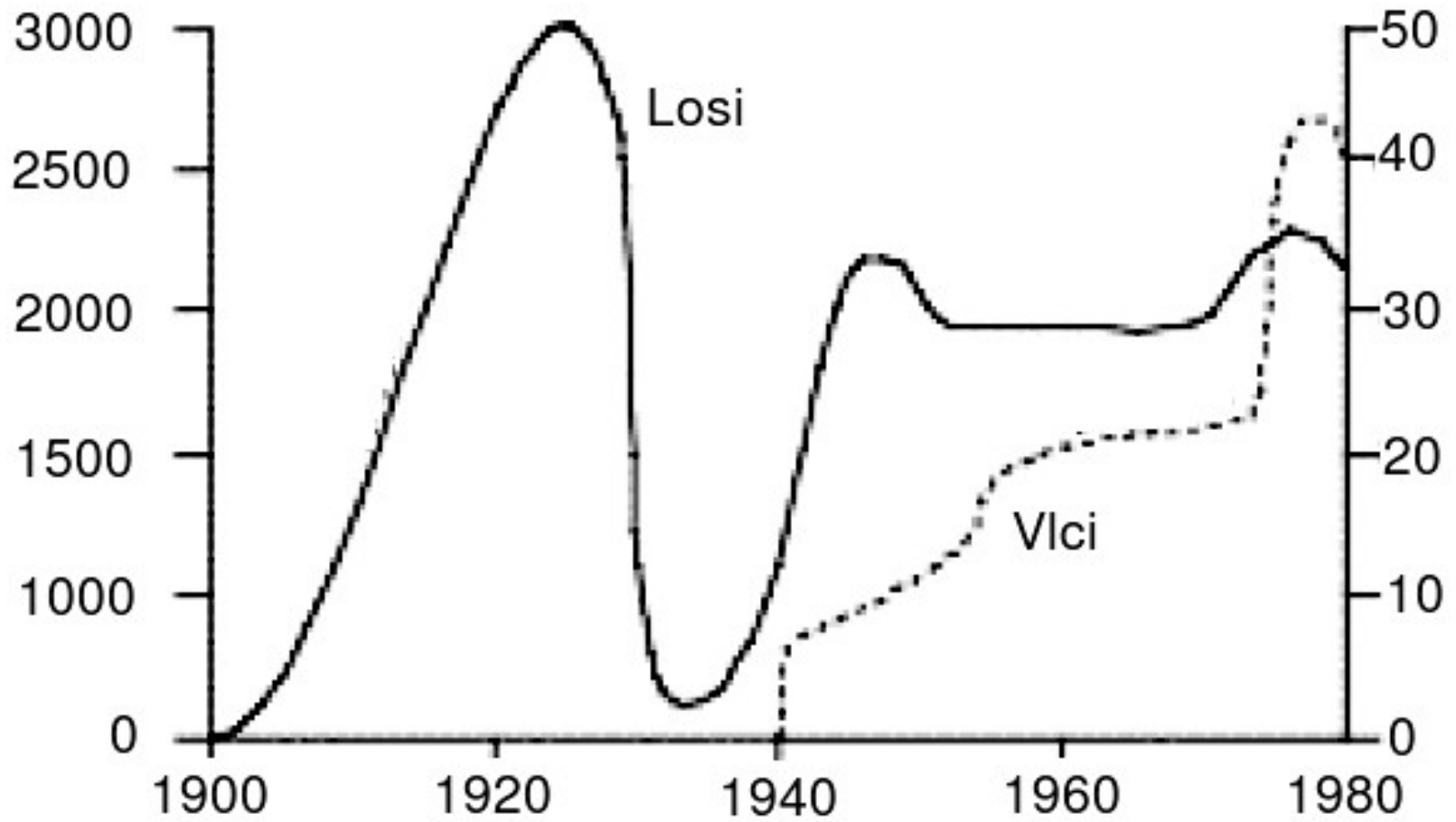
12:02 lahve 1, 2, 3 a 4 jsou plné

Isle Royale

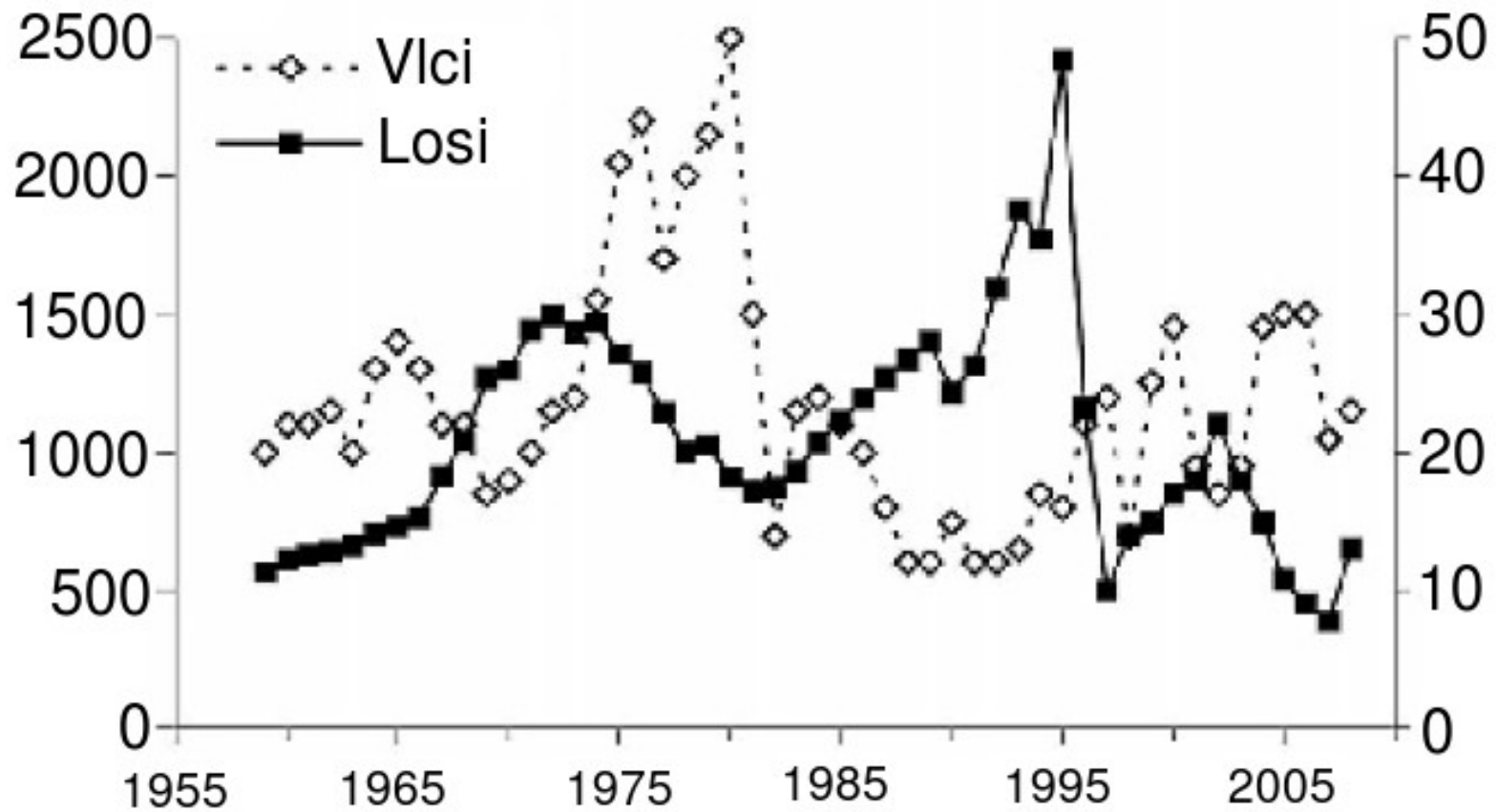




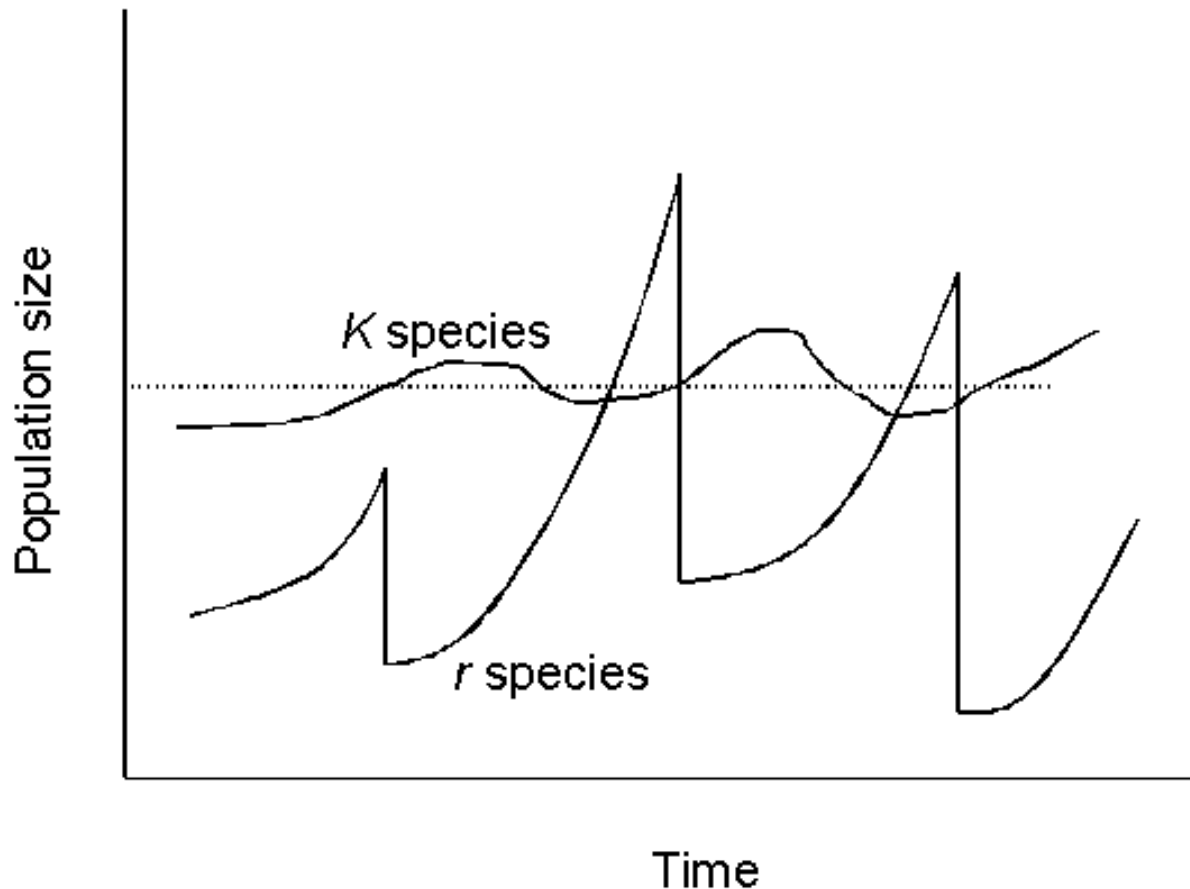
Isle Royale



Isle Royale



Populační dynamika



ŽIVOTNÍ STRATEGIE **r-stratégové:**

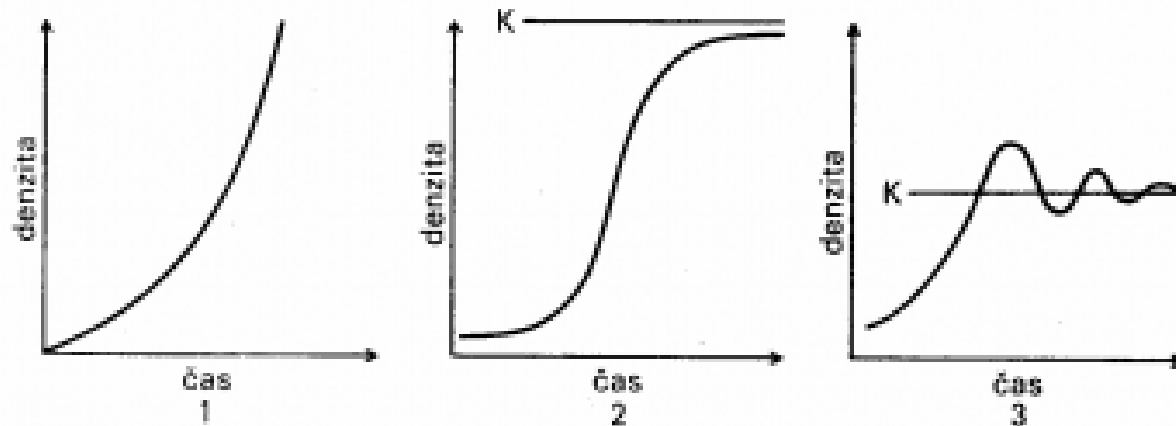
oportunistické druhy,
rychlé množení, malá
velikost, překročení
biologické kapacity
prostředí (hlodavci,
kobylinky)

K-stratégové: stabilní
počet, velké druhy,
pomalé rozmnožování
(velcí savci, stromy)

Nosná kapacita prostředí K

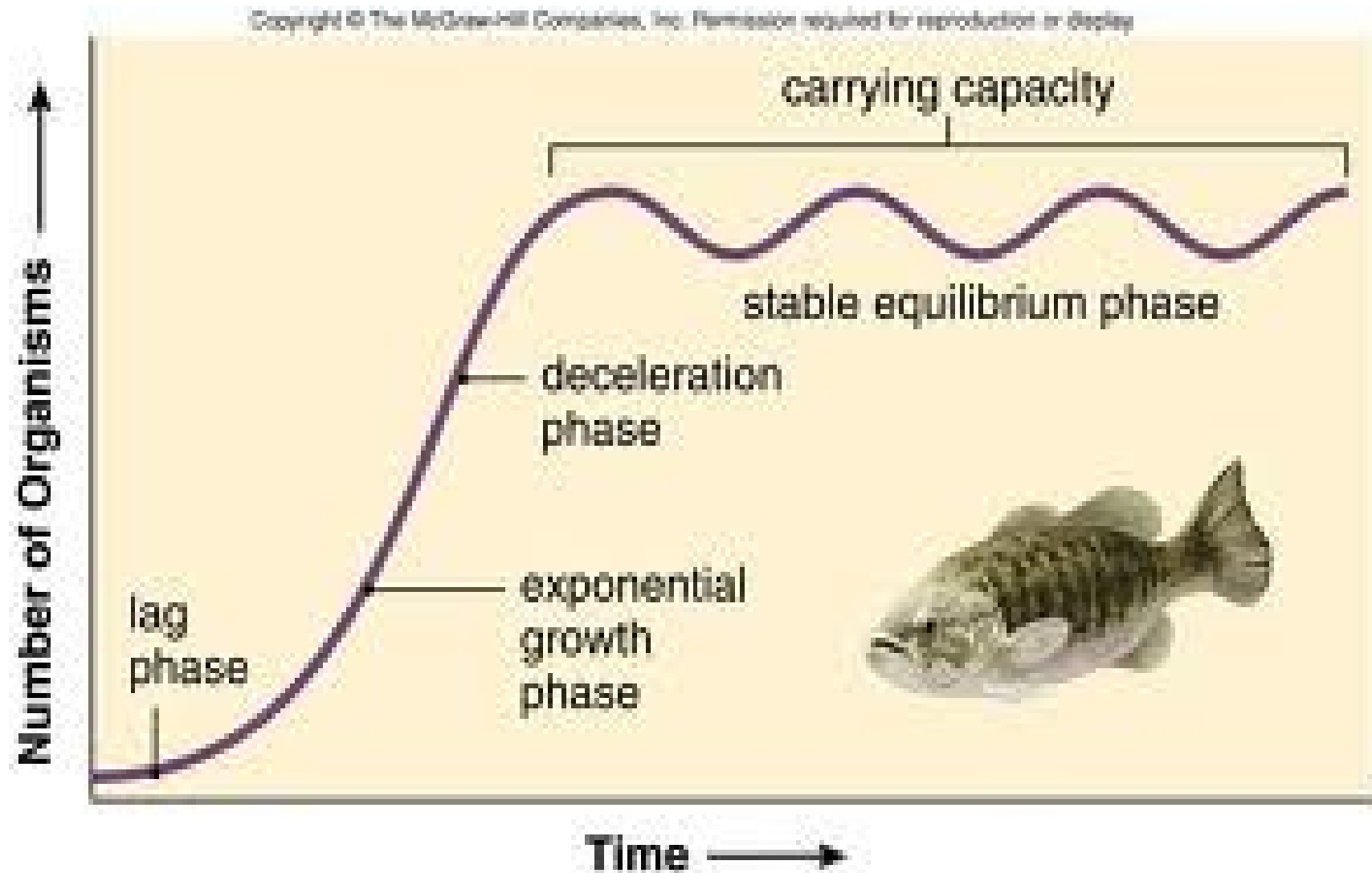
Definice: Je maximální velikost populace, která může existovat na daném území neomezeně dlouho, aniž by narušila jeho produkční kapacitu.

Prostředí má omezené zdroje limitující růst populací. Značíme je jako hodnotu K – nosná kapacita prostředí.

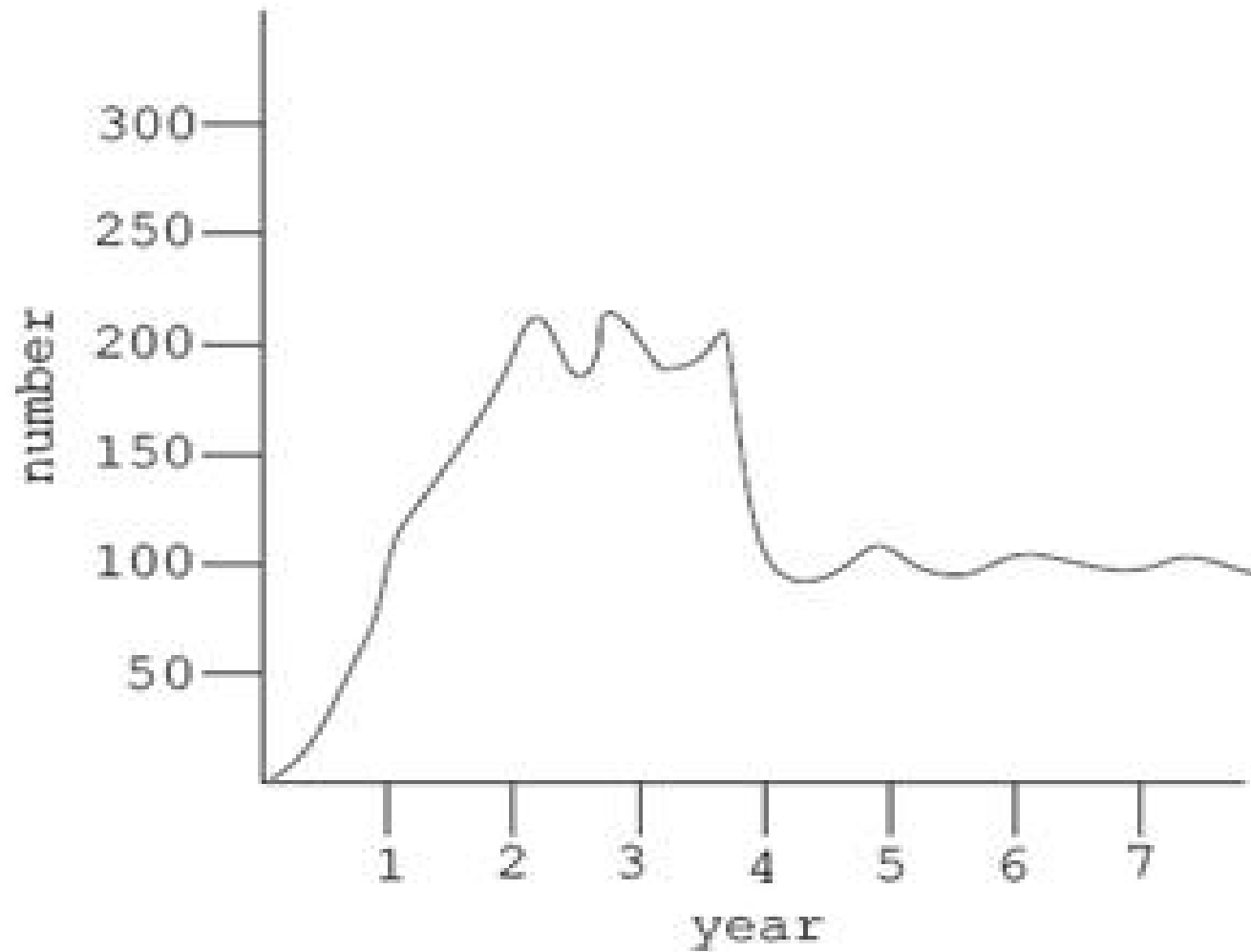


Grafy způsobu růstu populací 1. bez limitujících zdrojů, 2. s limitujícími zdroji, 3. se zpožděním růstové odpovědi populace

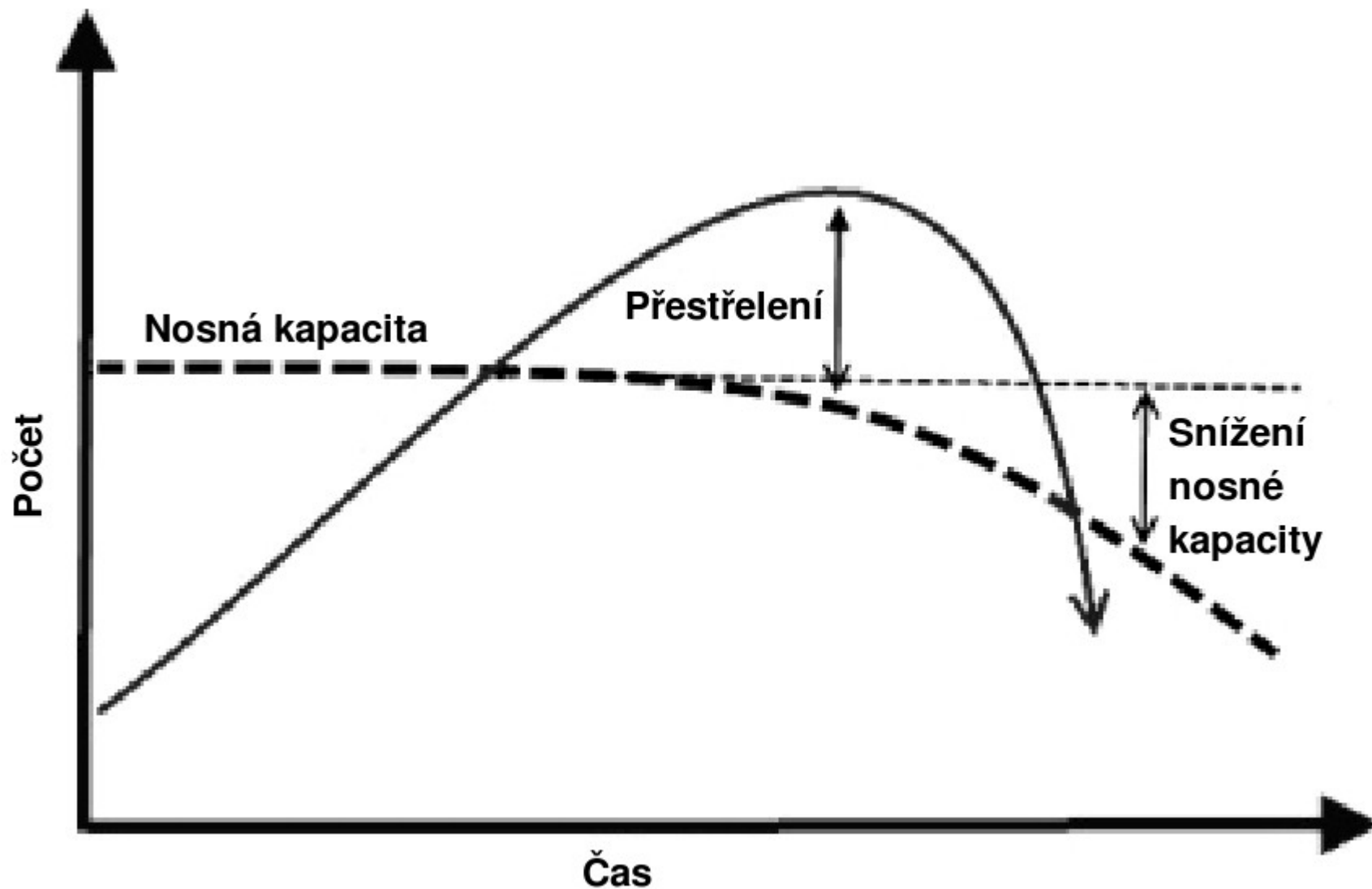
Nosná kapacita prostředí K



Nosná kapacita prostředí K



Přestřelení (Overshoot)



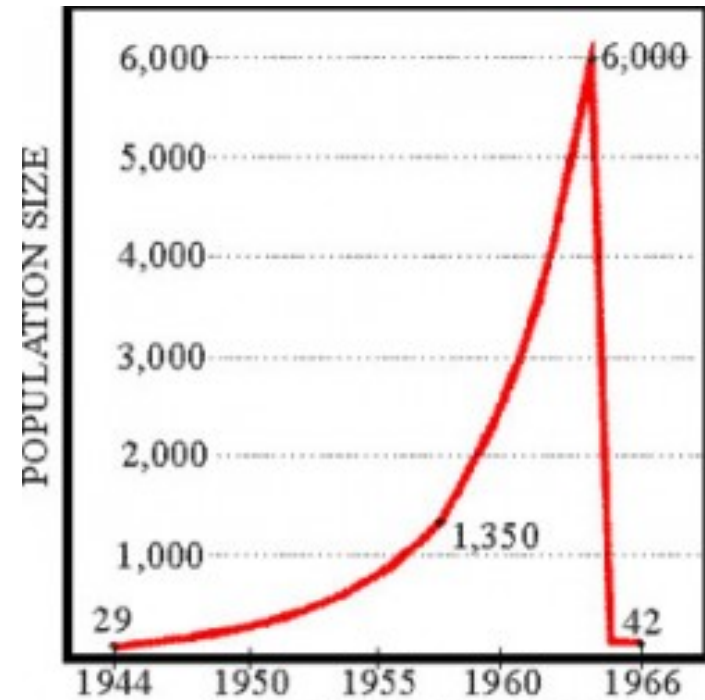
St. Mathew Island



- 1944 - LORAN (long-range navigation systém), 29 sobů
- 1957 – 1350 jedinců
- 1963 – 6000 jedinců
- 1966 – 41 samic, 1 sameš

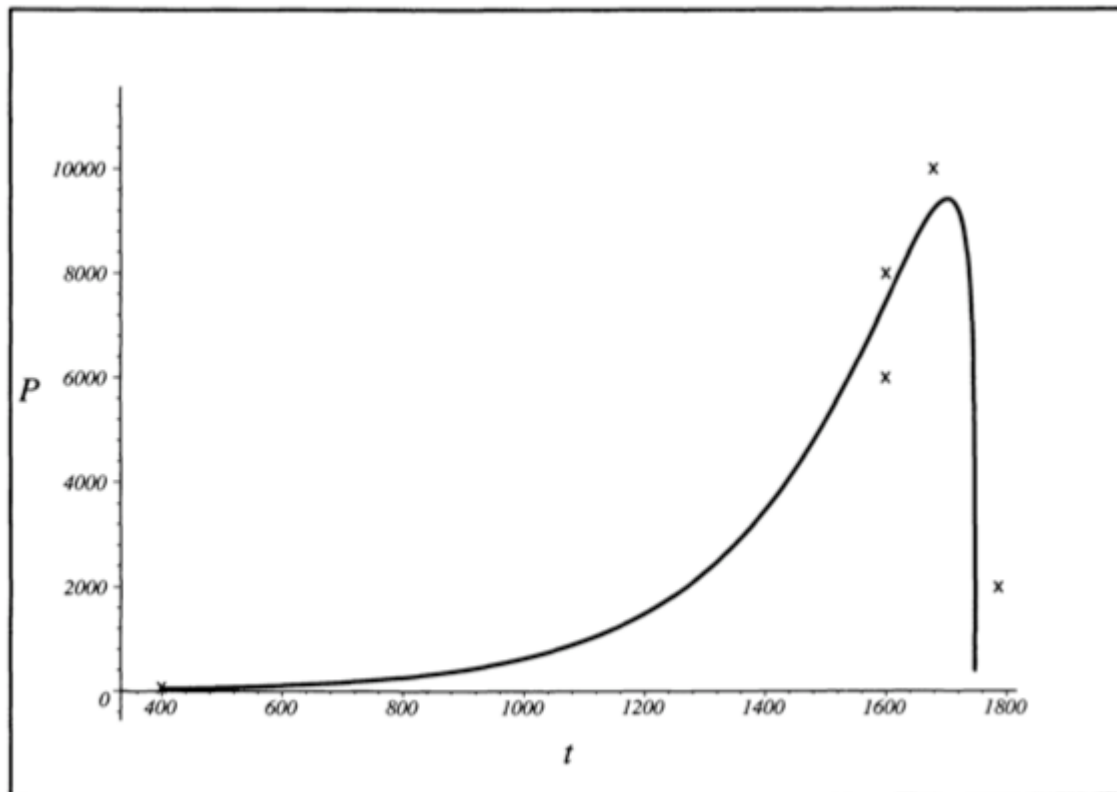


St. Mathew Island

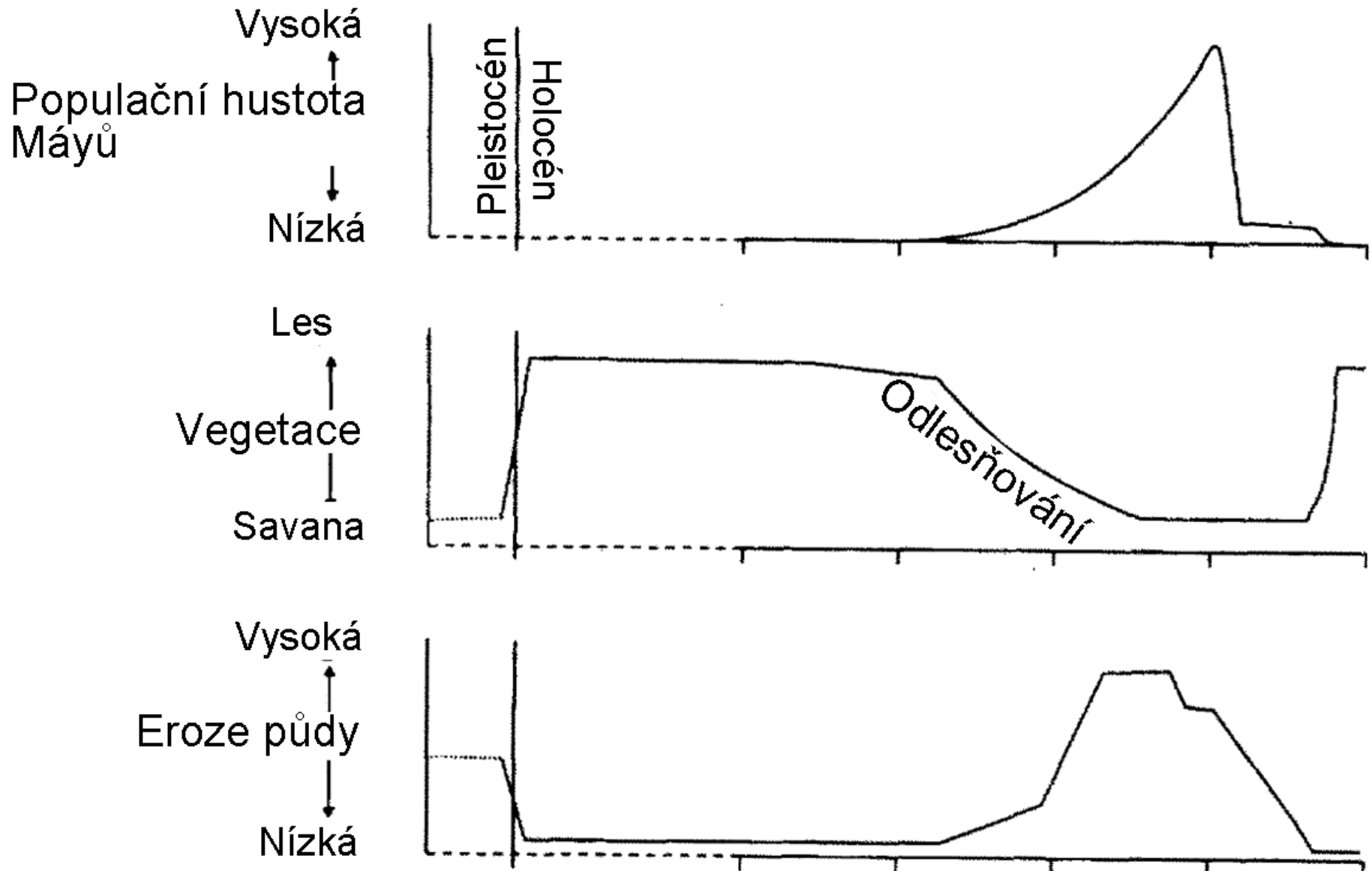


Assumed population of the St. Mathew Island reindeer Herd. Actual counts are indicated on the population curve.

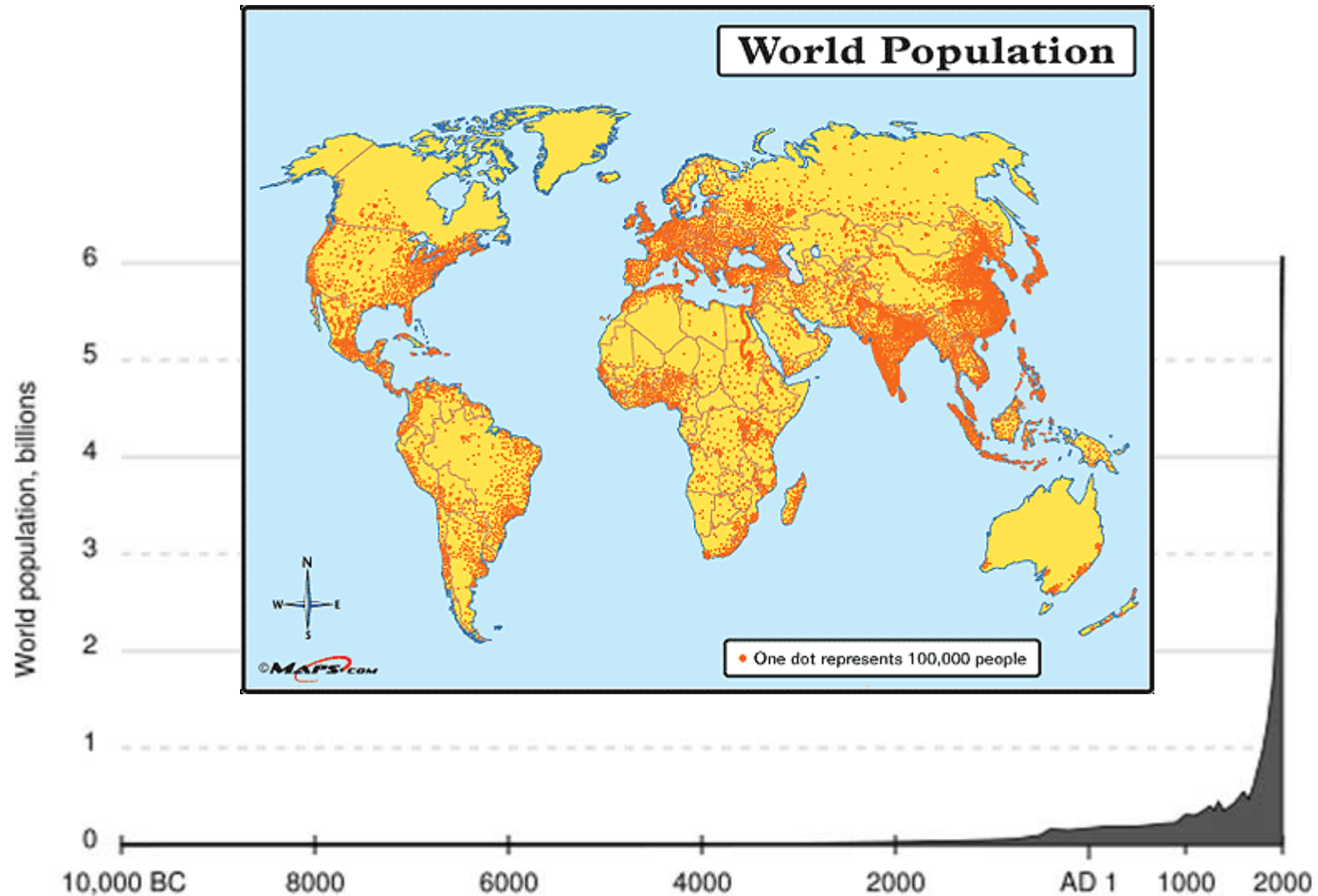
Velikonoční ostrov



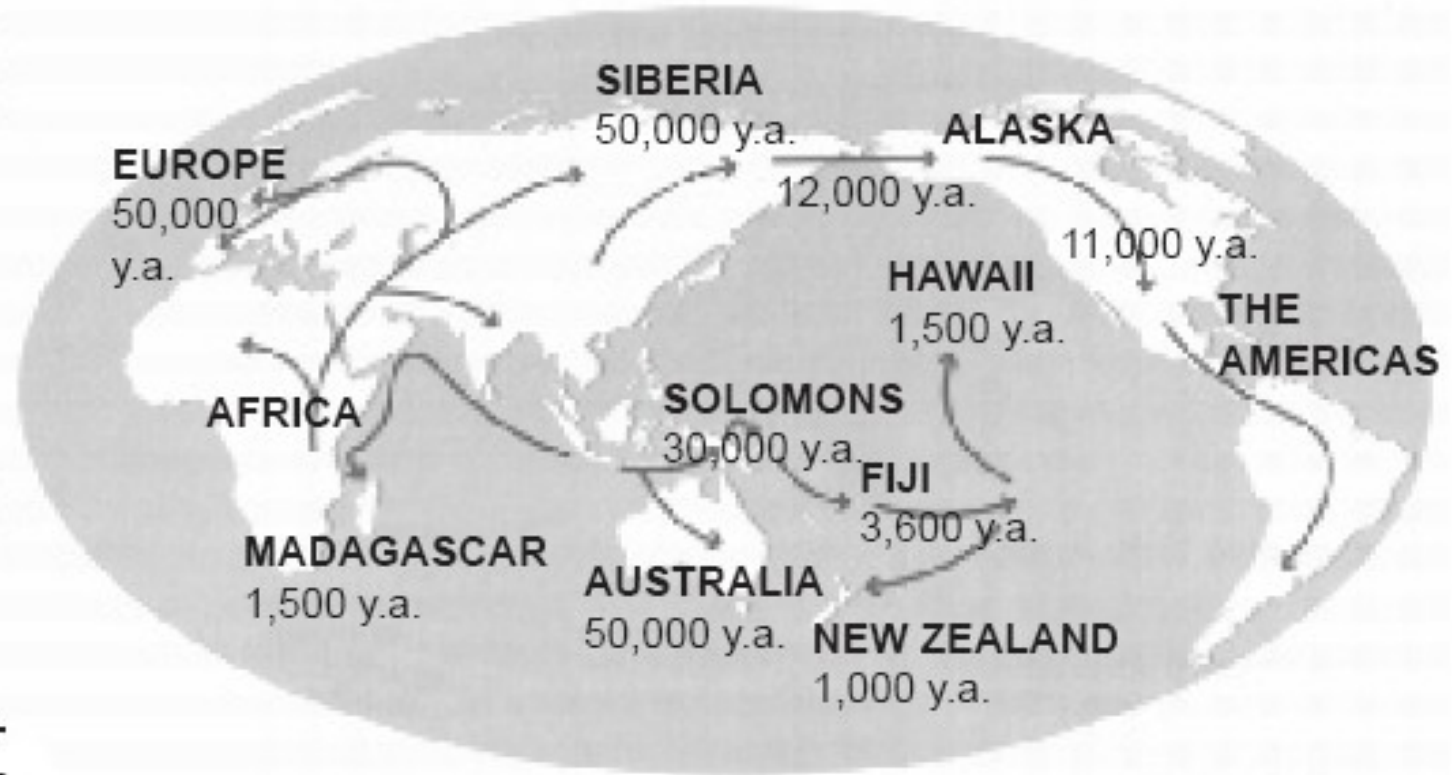
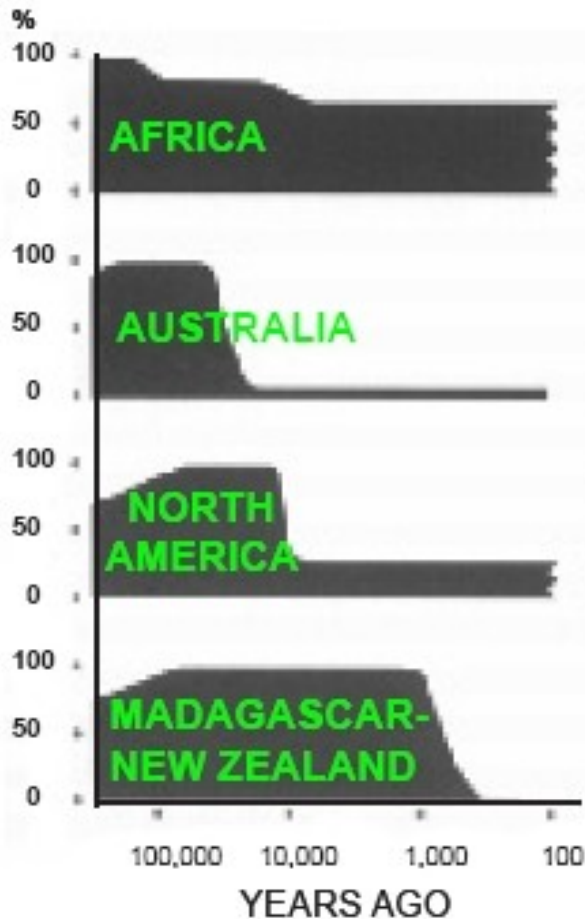
Mayská civilizace



Člověk jako nejúspěšnější invazní druh



Migrace lidí a počet druhů velkých savců



Adapted from Martin, 1984 and Diamond, 1992.

r nebo K stratég (?)



Antropocén

- ... současná geologická epocha
- Paul J. Crutzen



- Za počátek antropocénu lze považovat rok 1784, kdy James Watt zdokonalil parní stroj

<http://academics.eckerd.edu/instructor/carlsopr/Papers/Anthropocene.pdf>

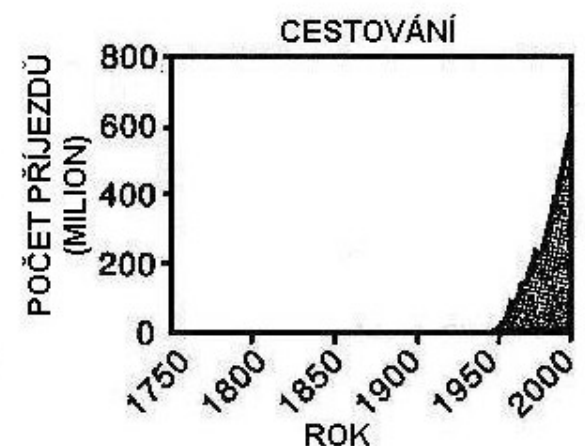
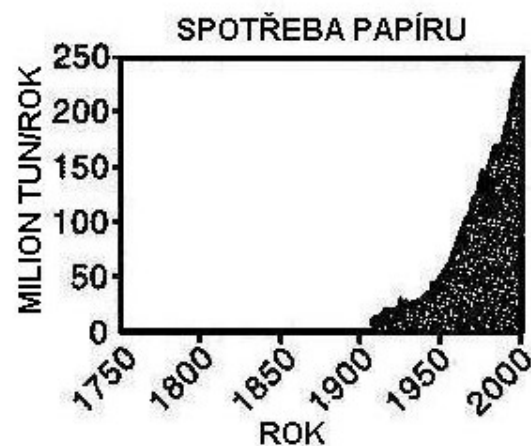
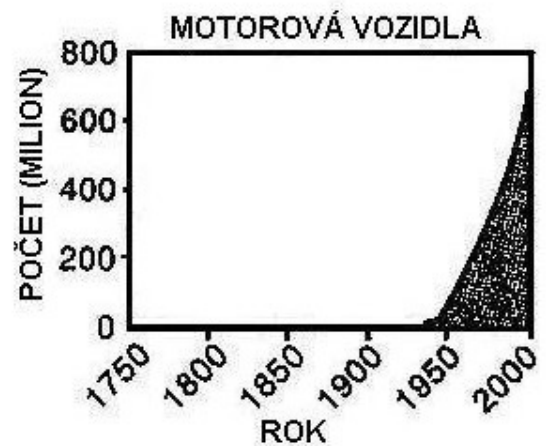
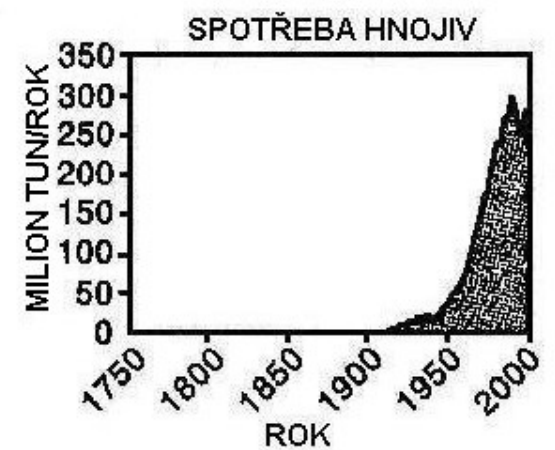
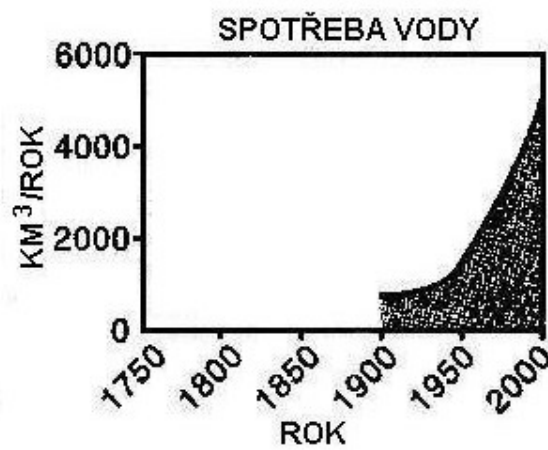
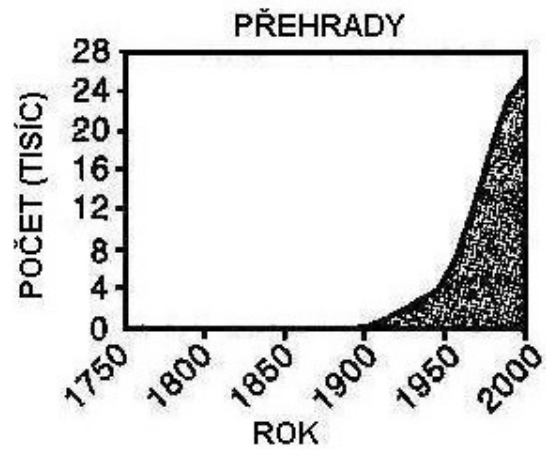
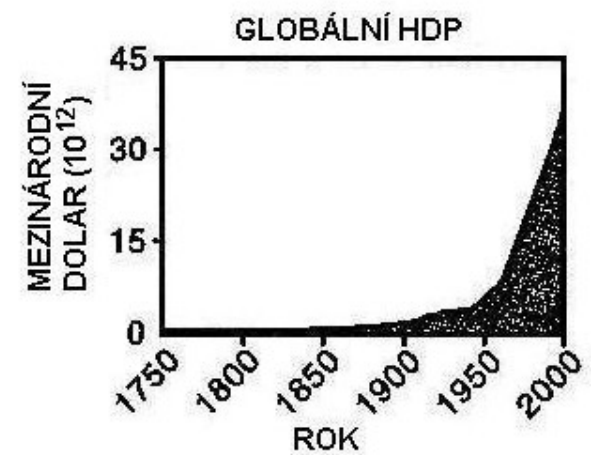
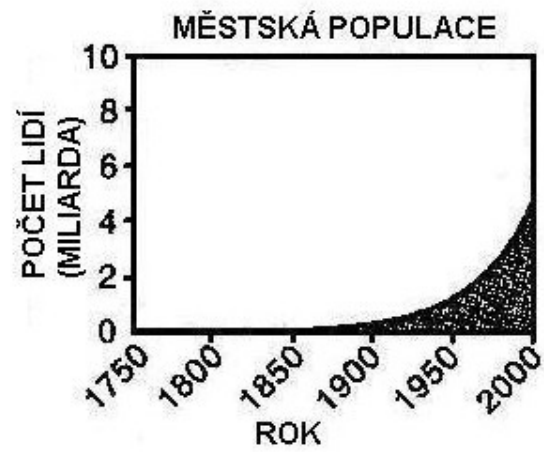
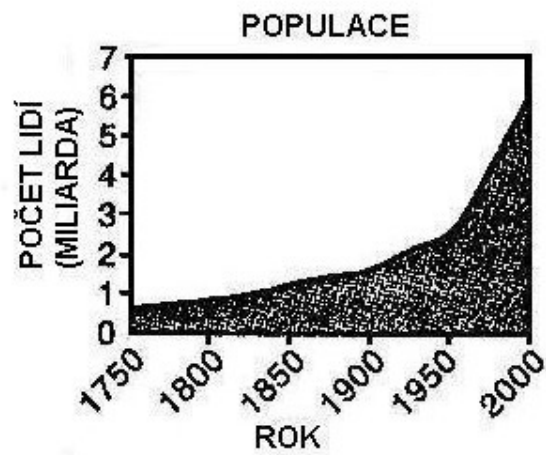
<http://blisty.cz/art/51845.html>

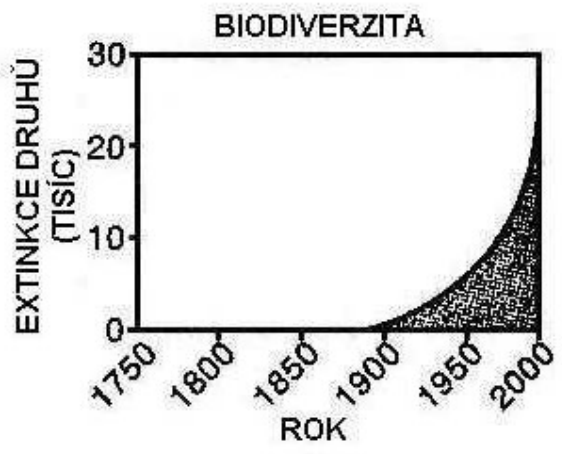
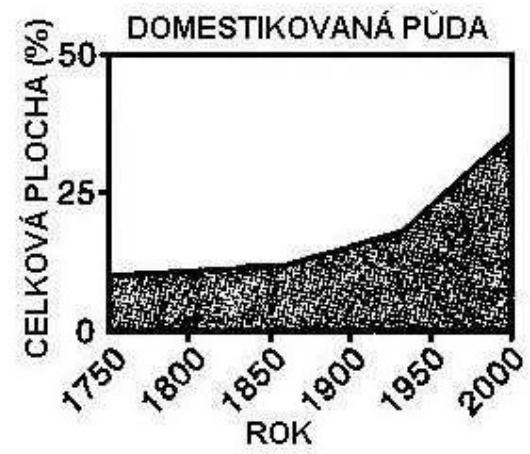
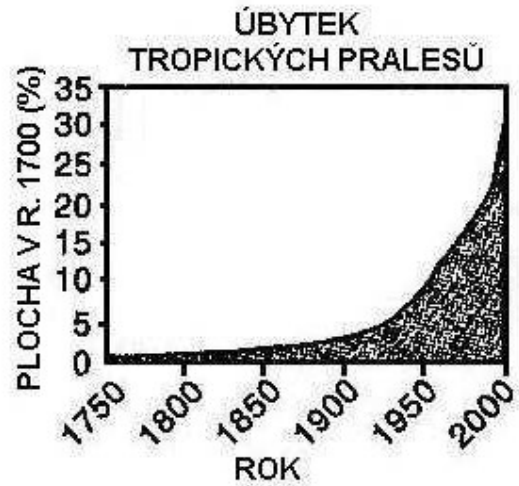
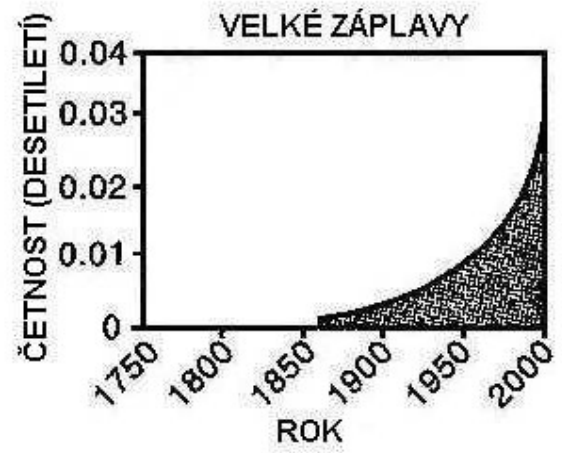
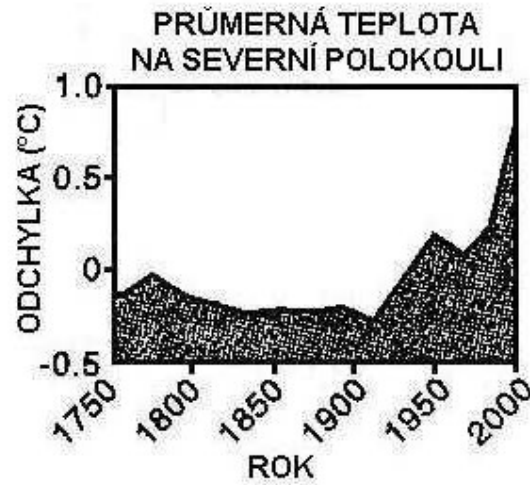
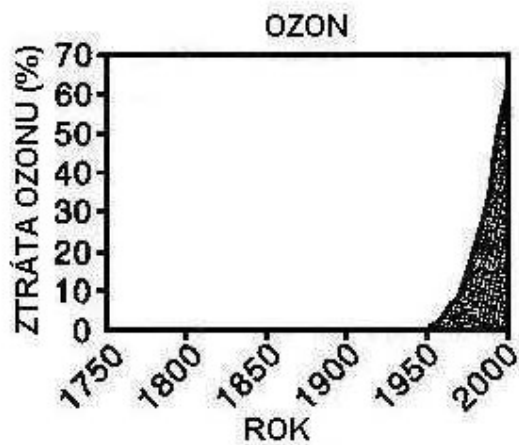
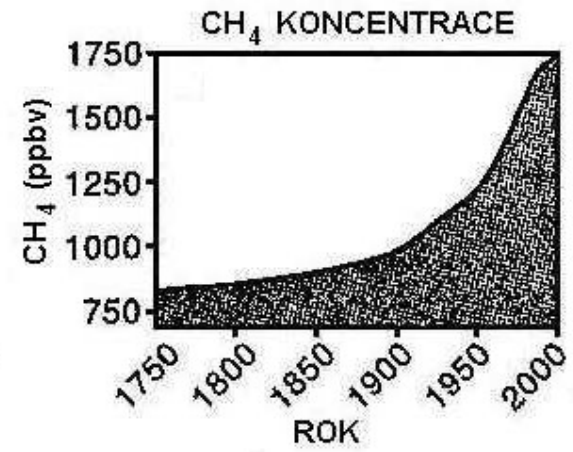
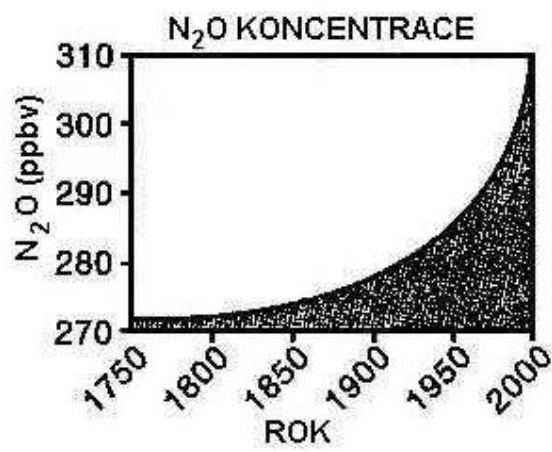
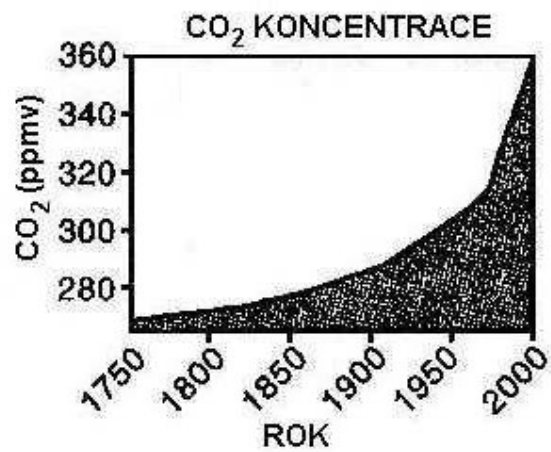
<http://www.vesmir.cz/clanek/bedrich-moldan-priroda-a-civilizace-zivotni-prostredi-a-rozvoj-lidske-civilizace>

Globální změna

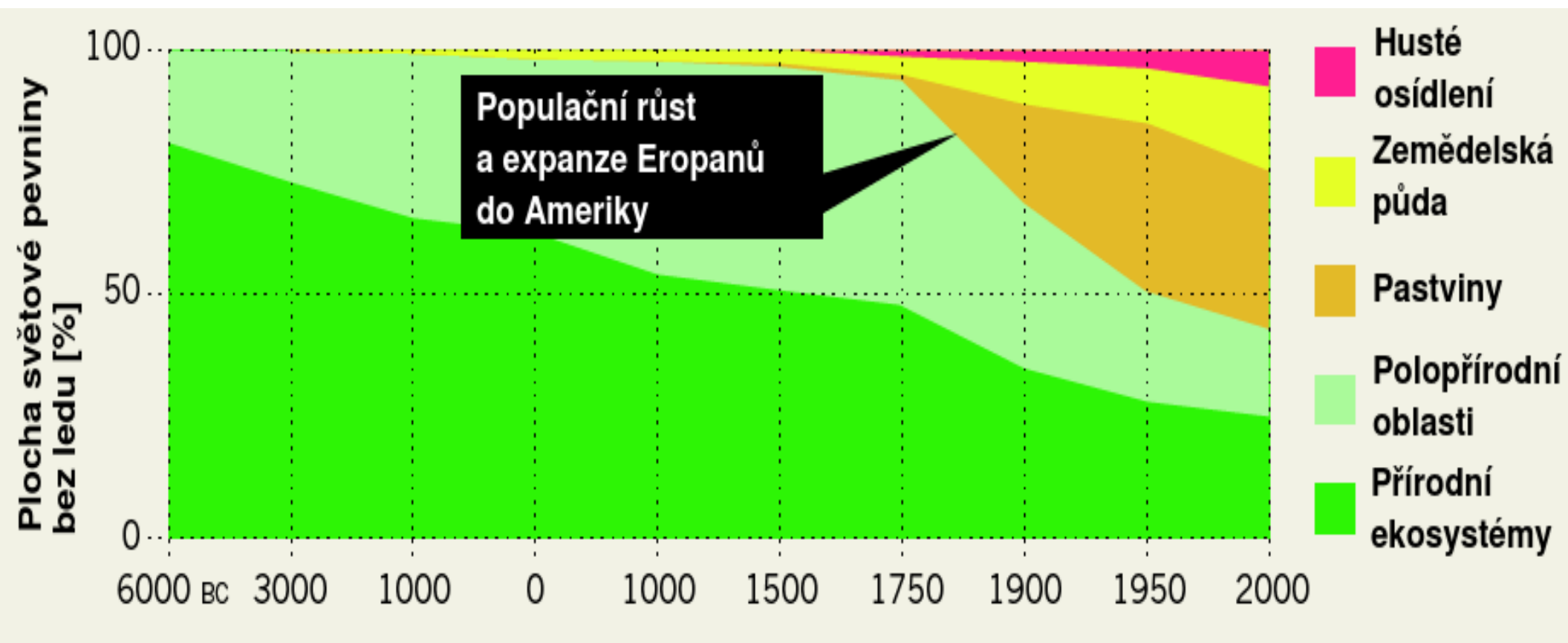
Globální změna zahrnuje změny v globálním životním prostředí (proměny klimatu, produktivity krajiny, oceánů nebo jiných vodních zdrojů, chemie ovzduší a ekologických systémů apod.), které mohou pozměnit schopnost Země podporovat život.

(citace z [Global Change Research Act](#))

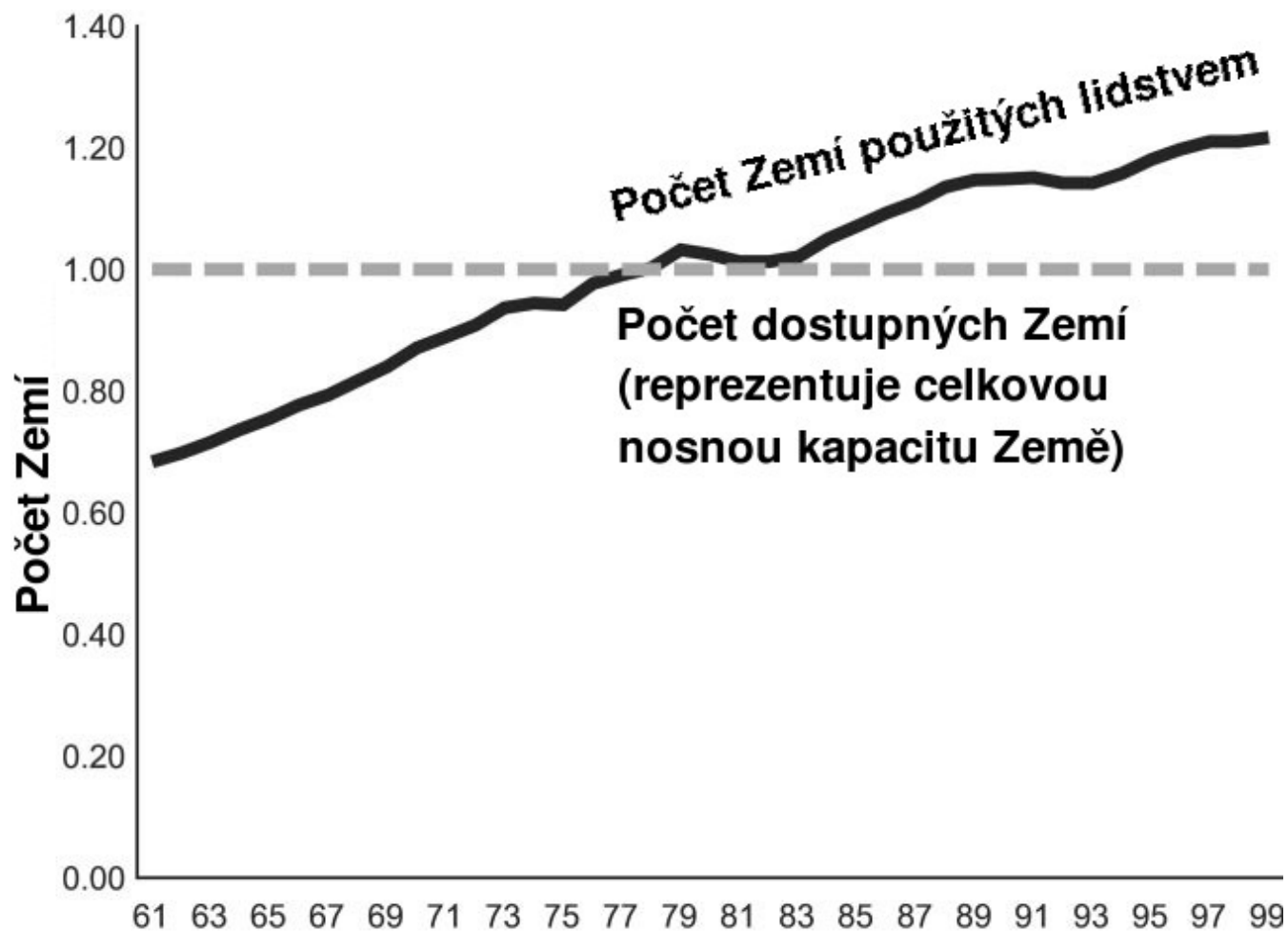




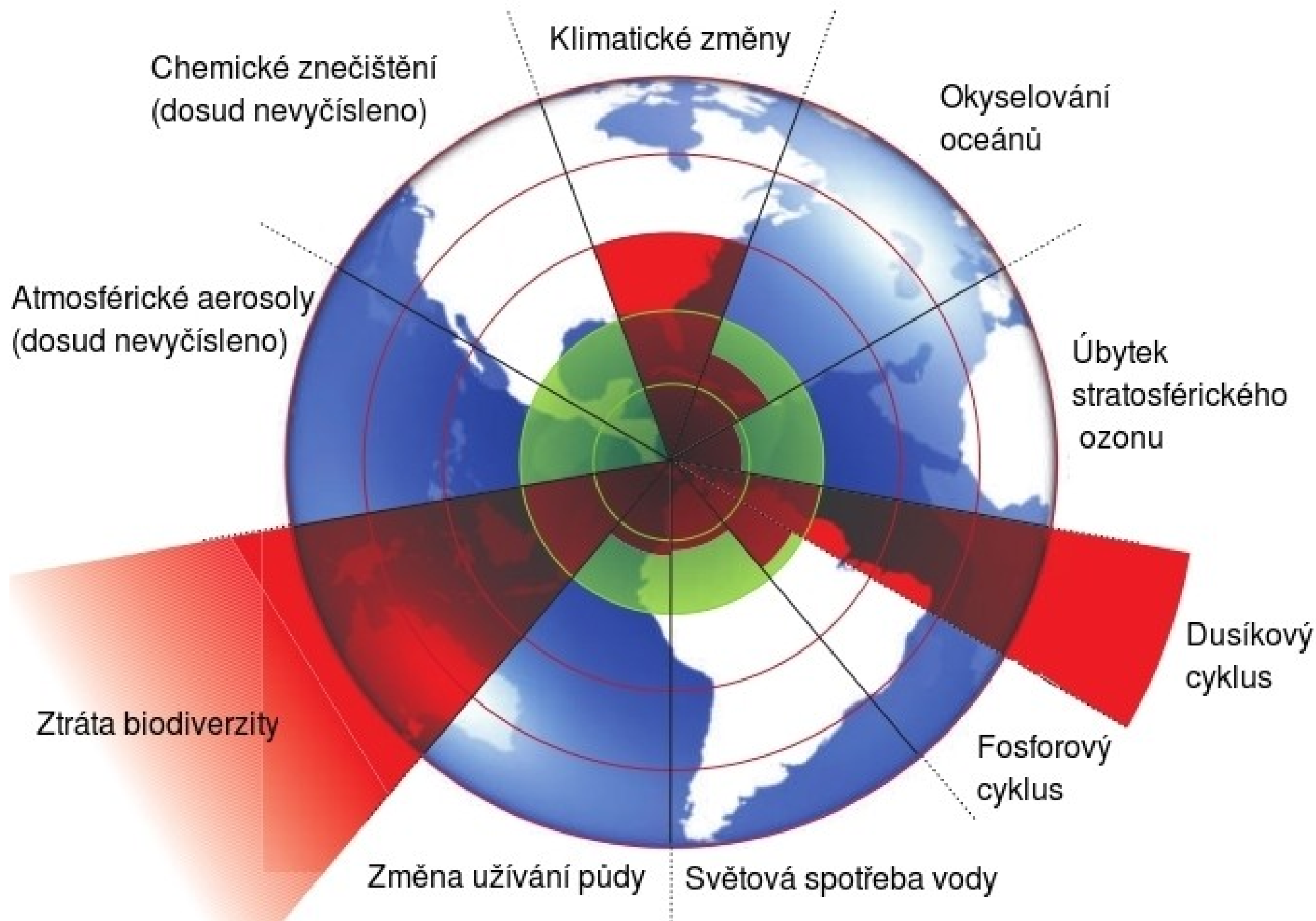
Transformace biosféry



Nosná kapacita Země ve stavu přestřelení (overshoot)



Wackernagel, M. 2002. *Tracking the ecological overshoot of the human economy*. PNAS, <http://www.pnas.org/content/99/14/9266.full.pdf>



Planetární hranice

Proces	Parametr	Hranice	Stav	Předprůmyslová hodnota
Klimatické změny	(i) Atmosferický CO ₂ [ppm]	350	387	280
	(ii) Radiační působení [W/m ²]	1	1,5	0
Ztráta biodiverzity	Rychlost vymírání druhů [počet k milionu za rok]	10	>100	0,1-1
Dusíkový cyklus (biochemické procesy)	Množství N ₂ odebraného z atmosféry pro lidskou potřebu [miliony tun za rok]	35	121	0
Fosforový cyklus (biochemické procesy)	Množství P, jenž se hromadí v oceánech [miliony tun za rok]	11	8,5-9,5	~1
Úbytek stratosférického ozonu	Koncentrace ozonu [Dobsonovy jednotky]	276	283	290

ROCKSTRÖM, J. et al., 2009. *A safe operating space for humanity*. Nature

Proces	Parametr	Hranice	Stav	Předprůmyslová hodnota
Okyselování oceánu	Globální střední hodnota nasycení povrchové vody oceánů aragonitem (CaCO ₃)	2,75	2,9	3,44
Globální spotřeba vody	Spotřeba sladké vody lidmi [km ³ za rok]	4000	2600	451
Změna užívání půdy	Procenta světové půdy přeměněné na zemědělskou plochu	15	11,7	nízká
Atmosferické aerosoly	Celková koncentrace částic v atmosféře na regionální úrovni	dosud nekvantifikováno		
Chemické znečištění	Např. perzistentní organické látky, plasty, endokrinní disruptory, těžké kovy a jaderný odpad v globálním životním prostředí působící na ekosystém a funkce zemského systému	dosud nekvantifikováno		

ROCKSTRÖM, J. et al., 2009. *A safe operating space for humanity*. Nature

„Kdo věří, že v konečném světě může
exponenciální růst pokračovat věčně,
je buď blázen nebo ekonom.“

Kenneth Boulding

Pokud by se zachoval současný
populační růst 1,3 % za rok:

Pokud by se zachoval současný
populační růst 1,3 % za rok:

- Dojde ke zdvojnásobení počtu lidí
každých 53 roků

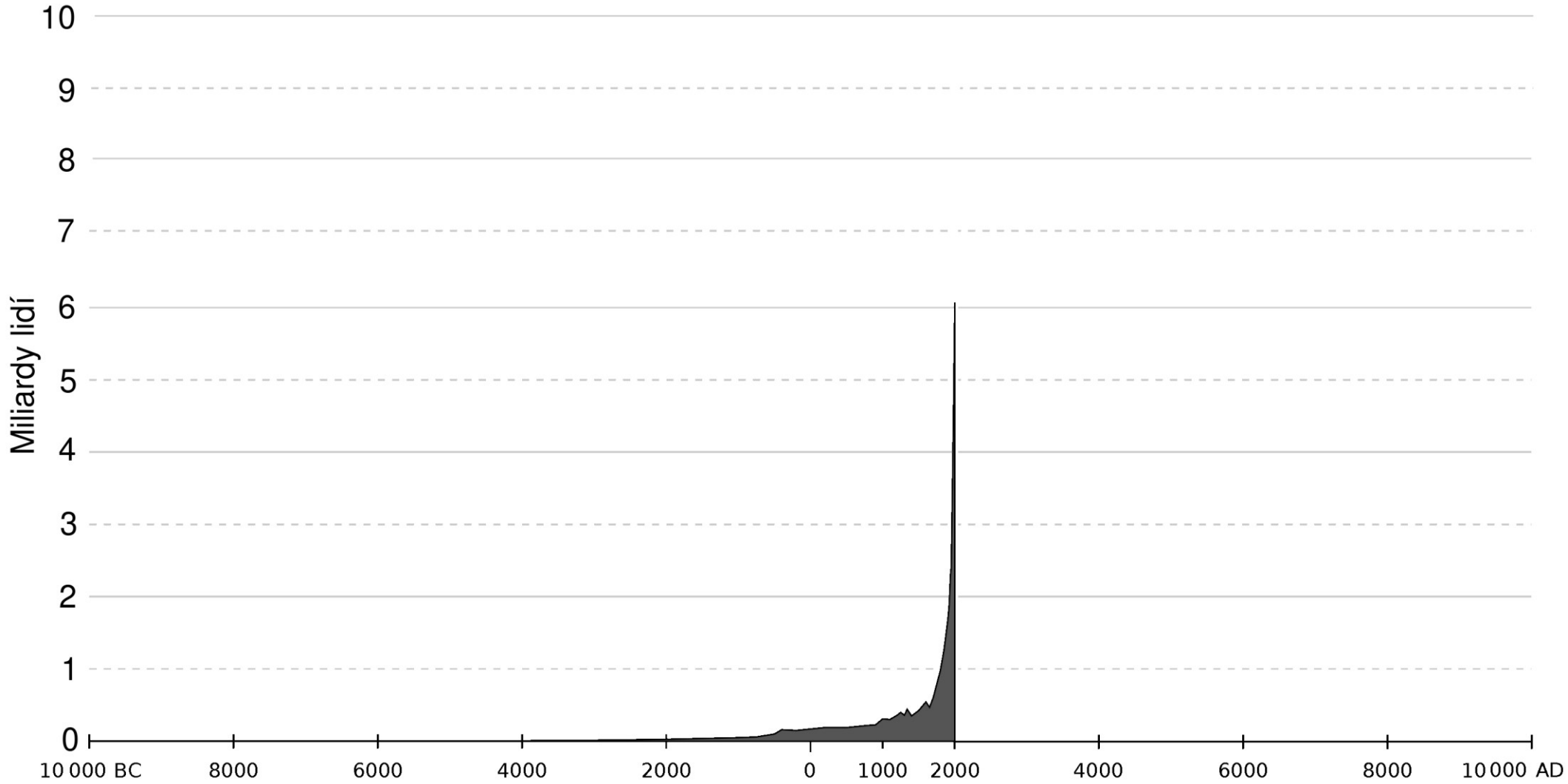
Pokud by se zachoval současný
populační růst 1,3 % za rok:

- Dojde ke zdvojnásobení počtu lidí každých 53 roků
- Na souši bude populační hustota 1 člověk / m² za 780 roků

Pokud by se zachoval současný
populační růst 1,3 % za rok:

- Dojde ke zdvojnásobení počtu lidí každých 53 roků
- Na souši bude populační hustota 1 člověk / m² za 780 roků
- Hmotnost lidí se bude rovnat hmotnosti Země za 2400 roků

Světová populace (horizont 20 000 let)



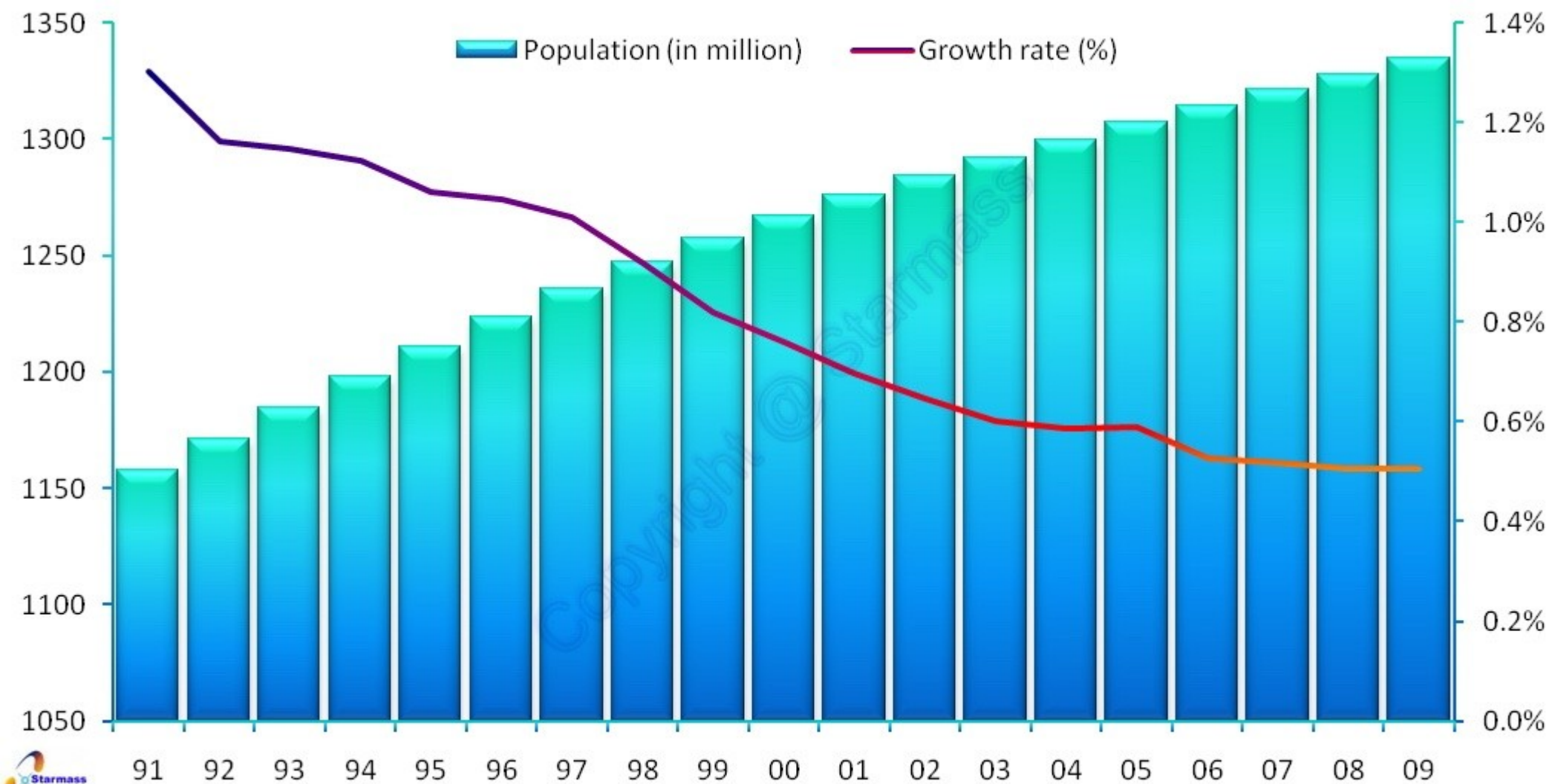
Růst

- Zdravotní péče
- Porodnost
- Mír
- Zákon a pořádek
- Zemědělství
- Prevence nehod
- Čistý vzduch
- ...

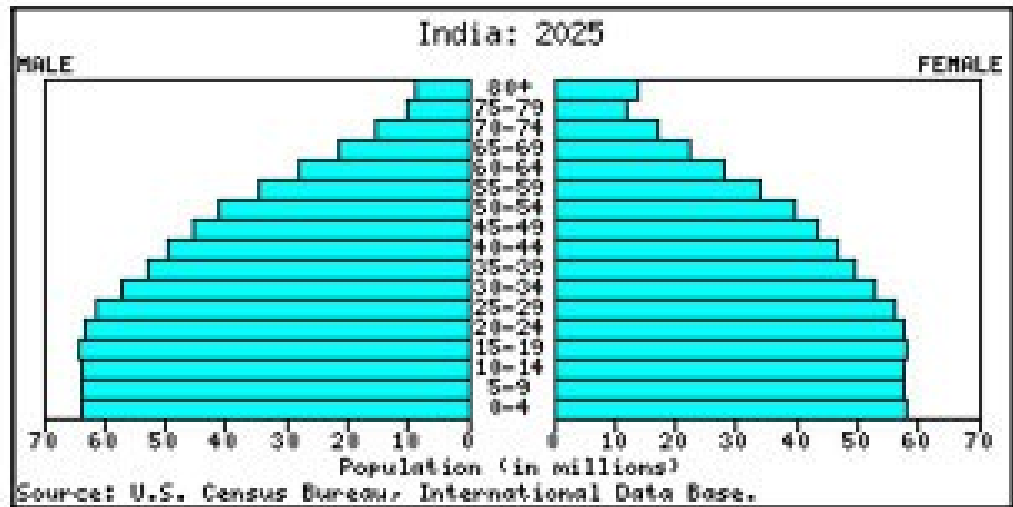
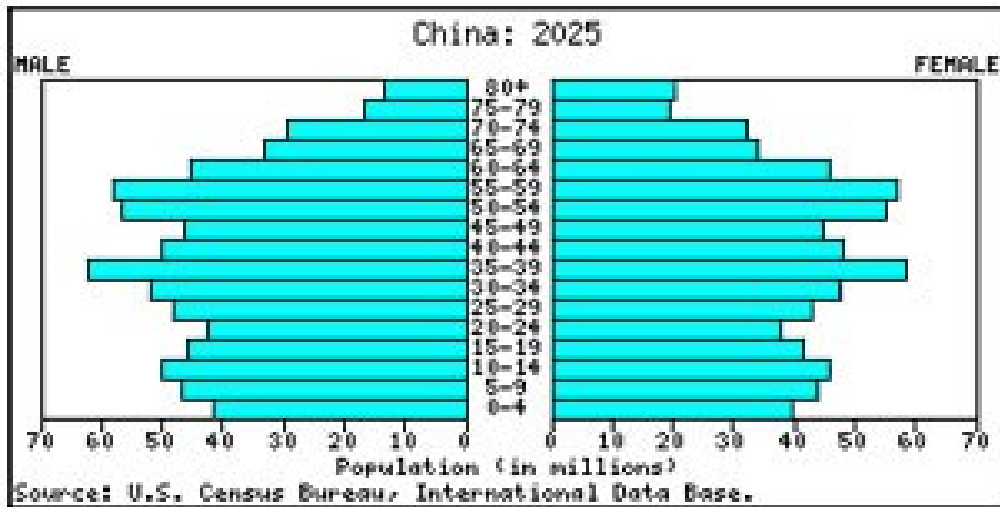
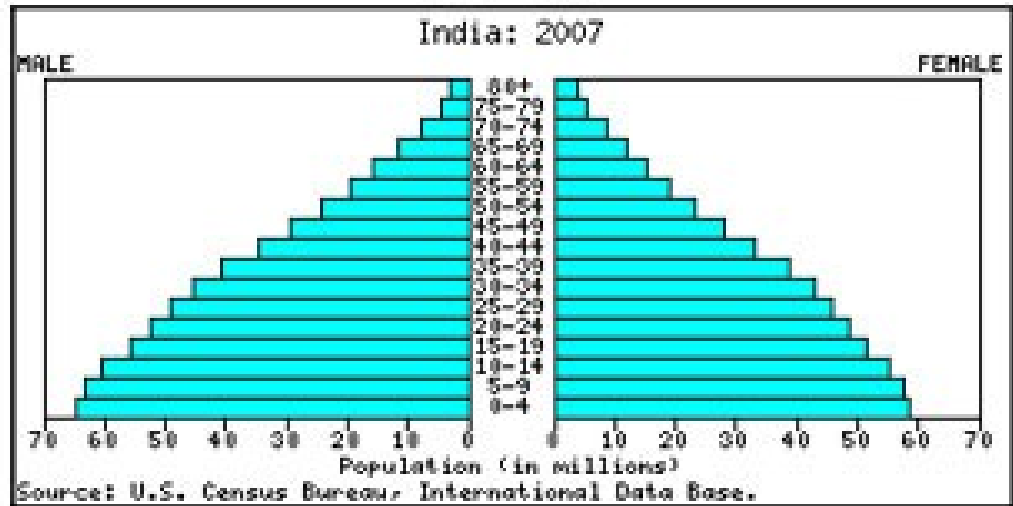
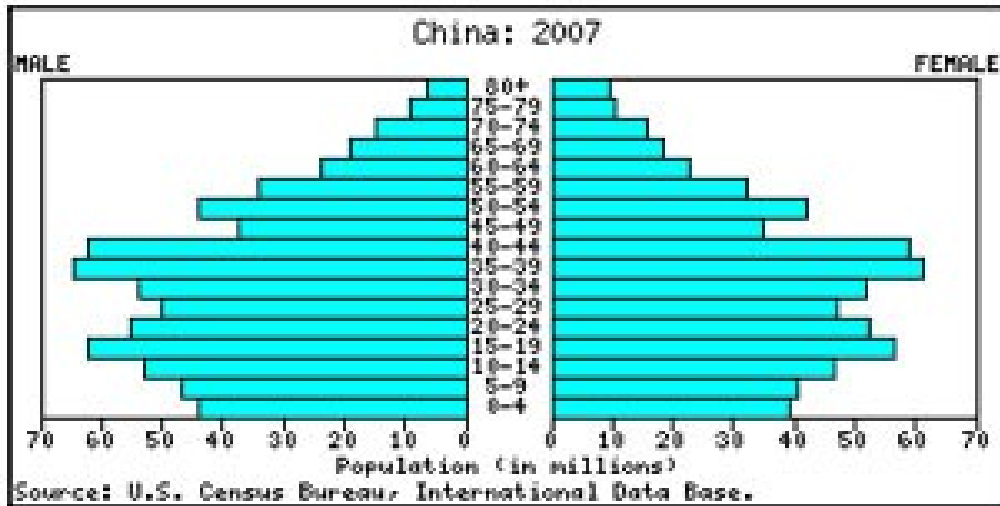
Pokles

- Nemoci
- Malé rodiny
- Války
- Zločin a násilí
- Hladomory
- Nehody
- Kouření
- ...

Populace v Číně, 1991 - 2009



Populace v Číně a Indii, 2007 a 2025

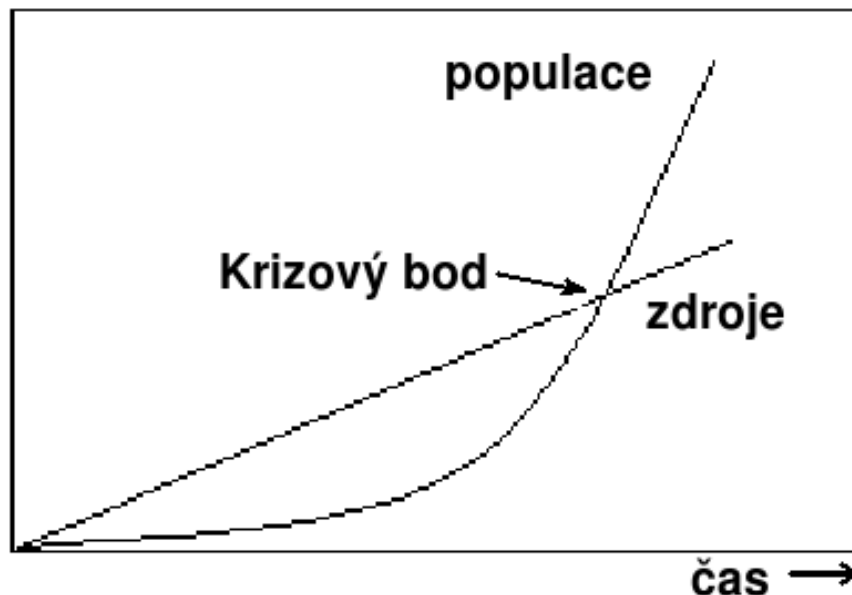


Thomas Robert Malthus

1766–1834, anglický reverend a ekonom

Populační zákon:

Podmínky obživy lidstva rostou lineárně, zatímco populace roste exponenciálně.

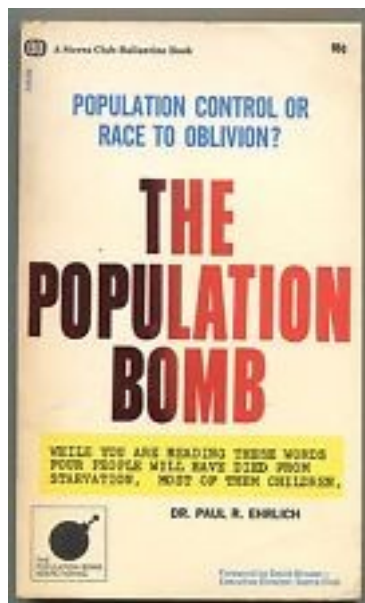
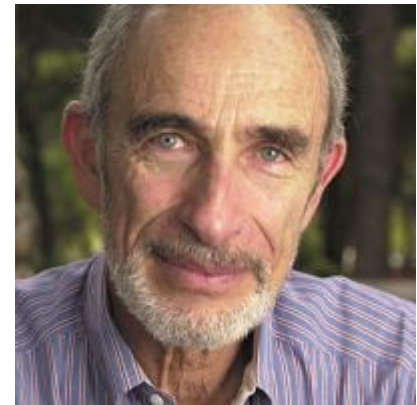


V určitém bodě přestane produkce potravin stačit k nasycení populace.

Paul R. Ehrlich

*1932, americký biolog, ekolog a demograf

Dlouhodobě se zabývá
problematikou přelidnění.



1968 – kniha Populační bomba

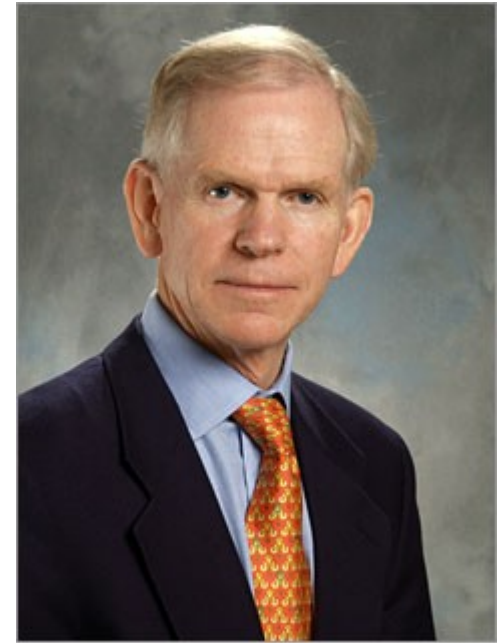
Jeremy Grantham

britský investor a spoluzakladatel investiční společnosti GMO

Znám schopností přesně předvídat trendy a rozpoznat bubliny.

“Zvláště nebezpečné pro sociální stabilitu a lidský blahobyt jsou ceny potravin a náklady na ně. Růst produktivity zrn klesla na 1,2 % ročně, což je přesně stejná hodnota jako pro růst populace.”

Nature 2012

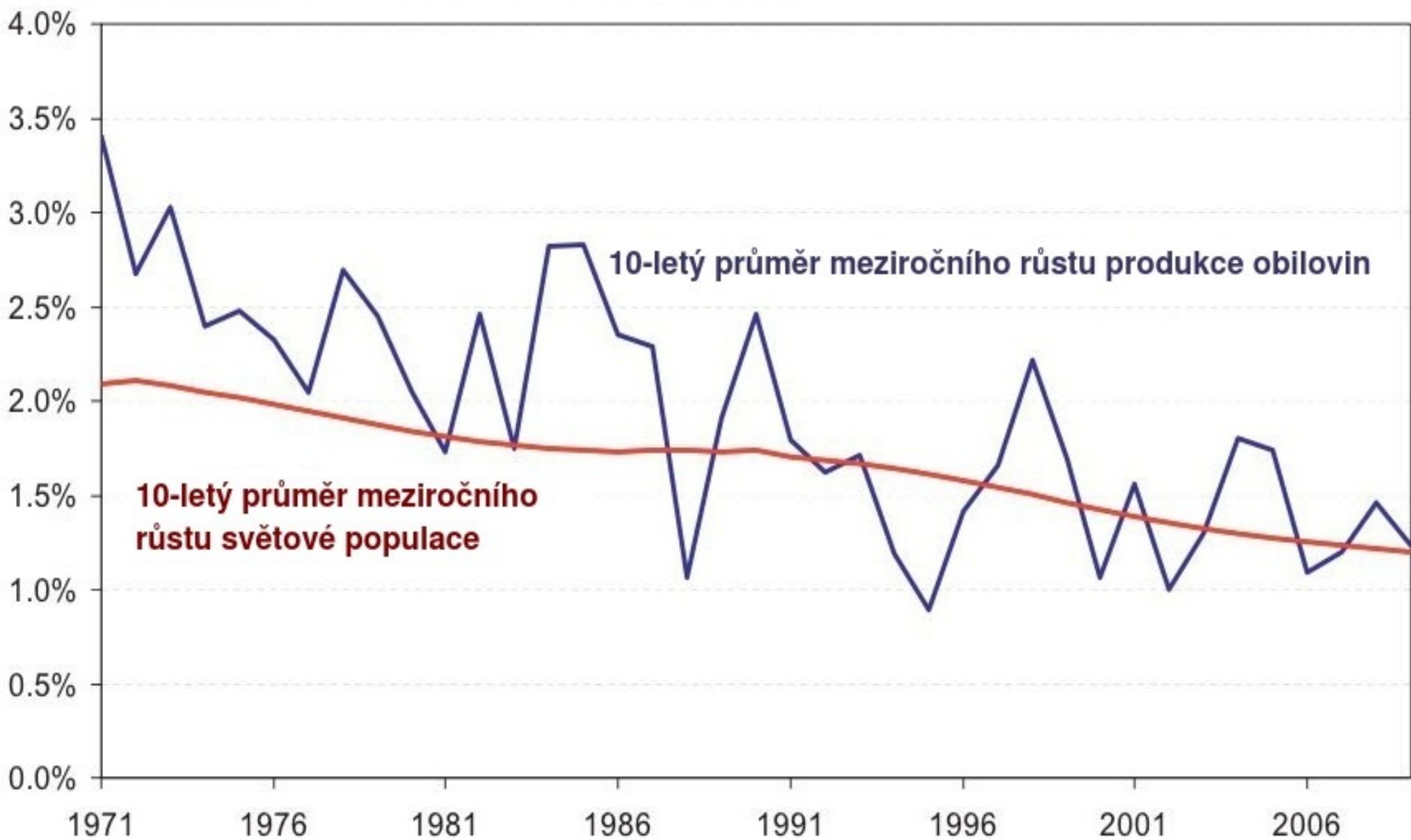


COURTESY: GMO

<http://www.businessinsider.com/were-headed-for-a-disaster-of-biblical-proportions-2012-11?op=1#ixzz2hll501Fa>

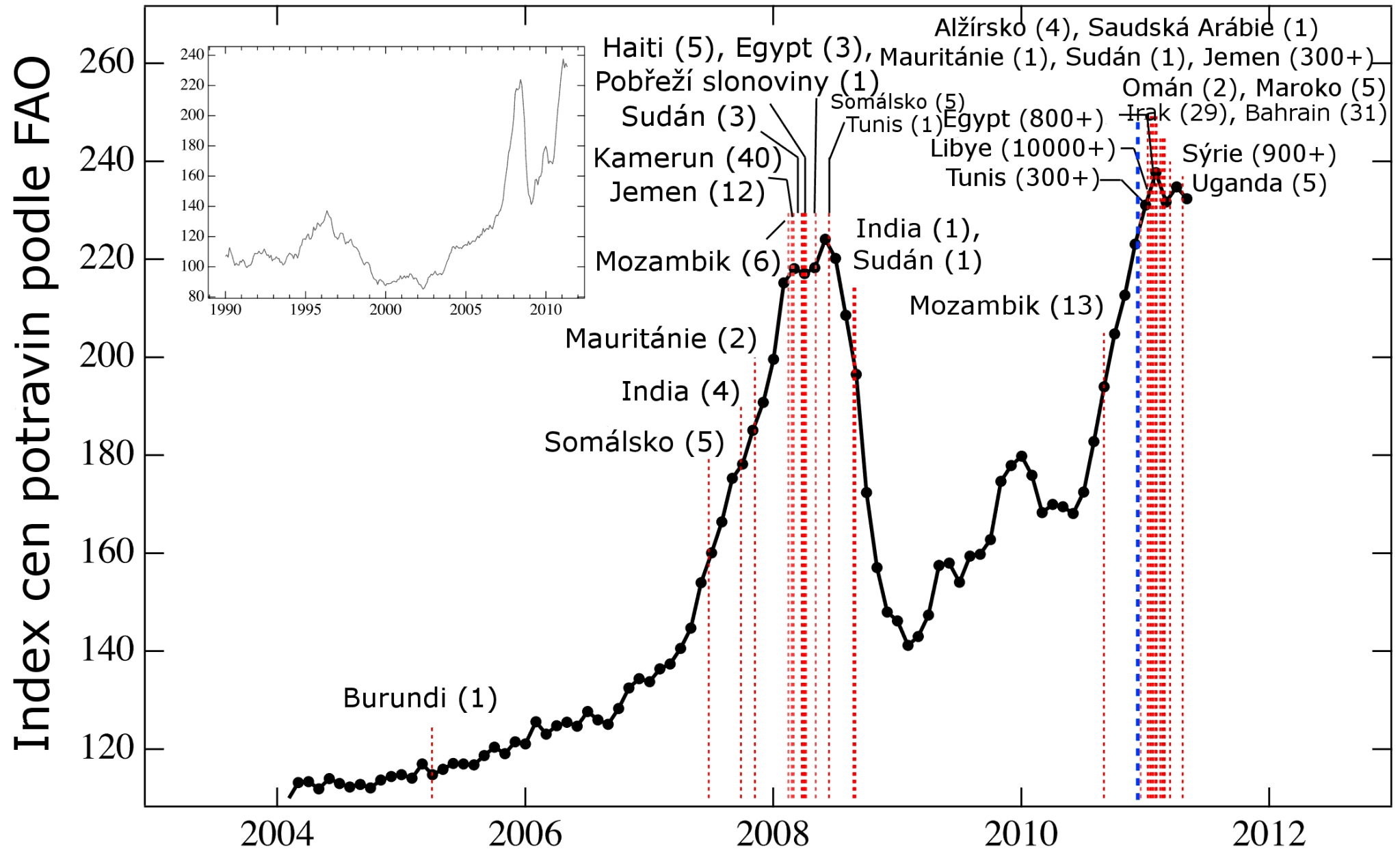
<http://www.nature.com/news/be-persuasive-be-brave-be-arrested-if-necessary-1.11796>

<http://moneymorning.com/2012/08/07/u-s-food-prices-2013-jeremy->



Source: Food and Agriculture Organization of the United Nations As of 12/31/09

Nepokoje ve světě a index FAO



Cena potravin (modrá) a ropy (červená)



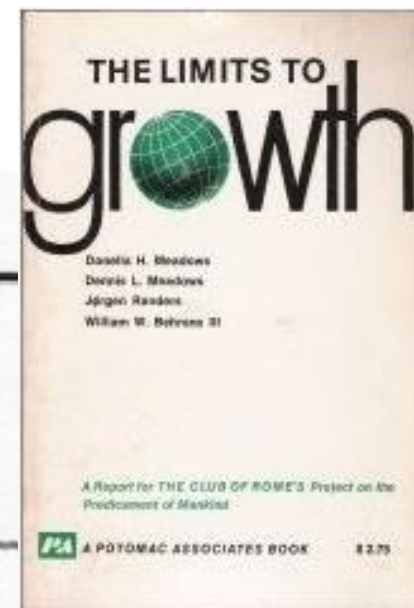
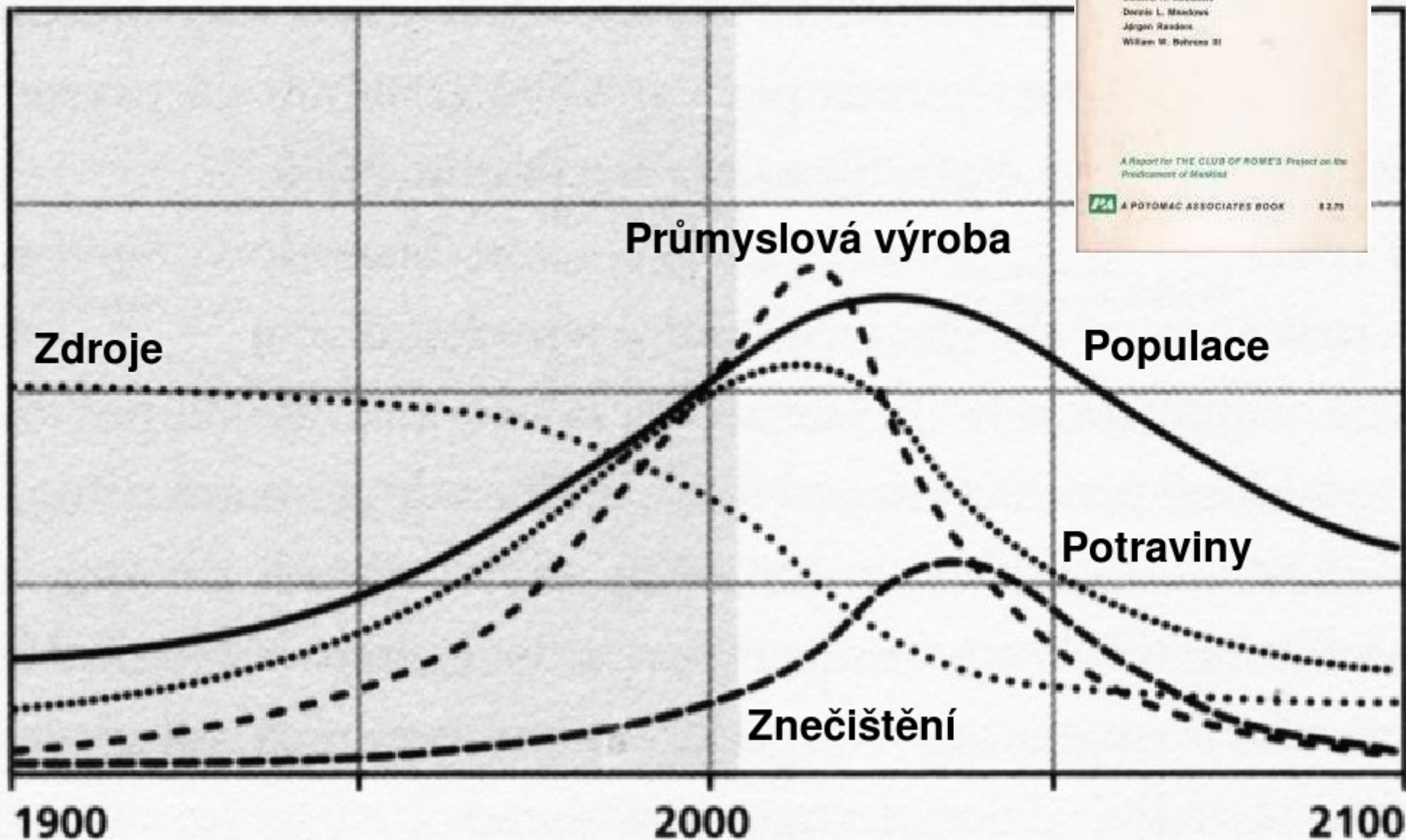
Římský klub

Římský klub je globální think tank, který byl založen v dubnu 1968 a celosvětovou pozornost získal v roce 1972 svou zprávou Meze růstu (Limits to Growth).

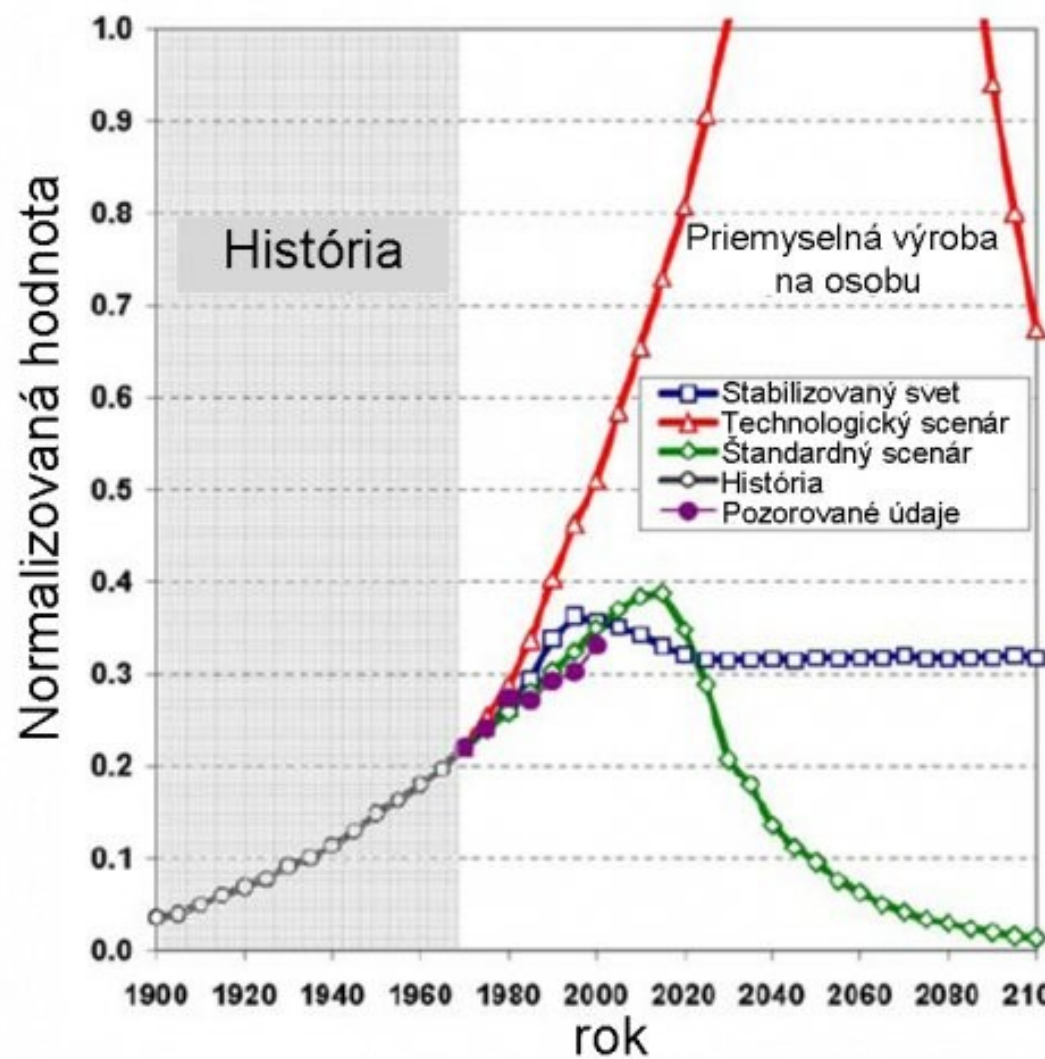
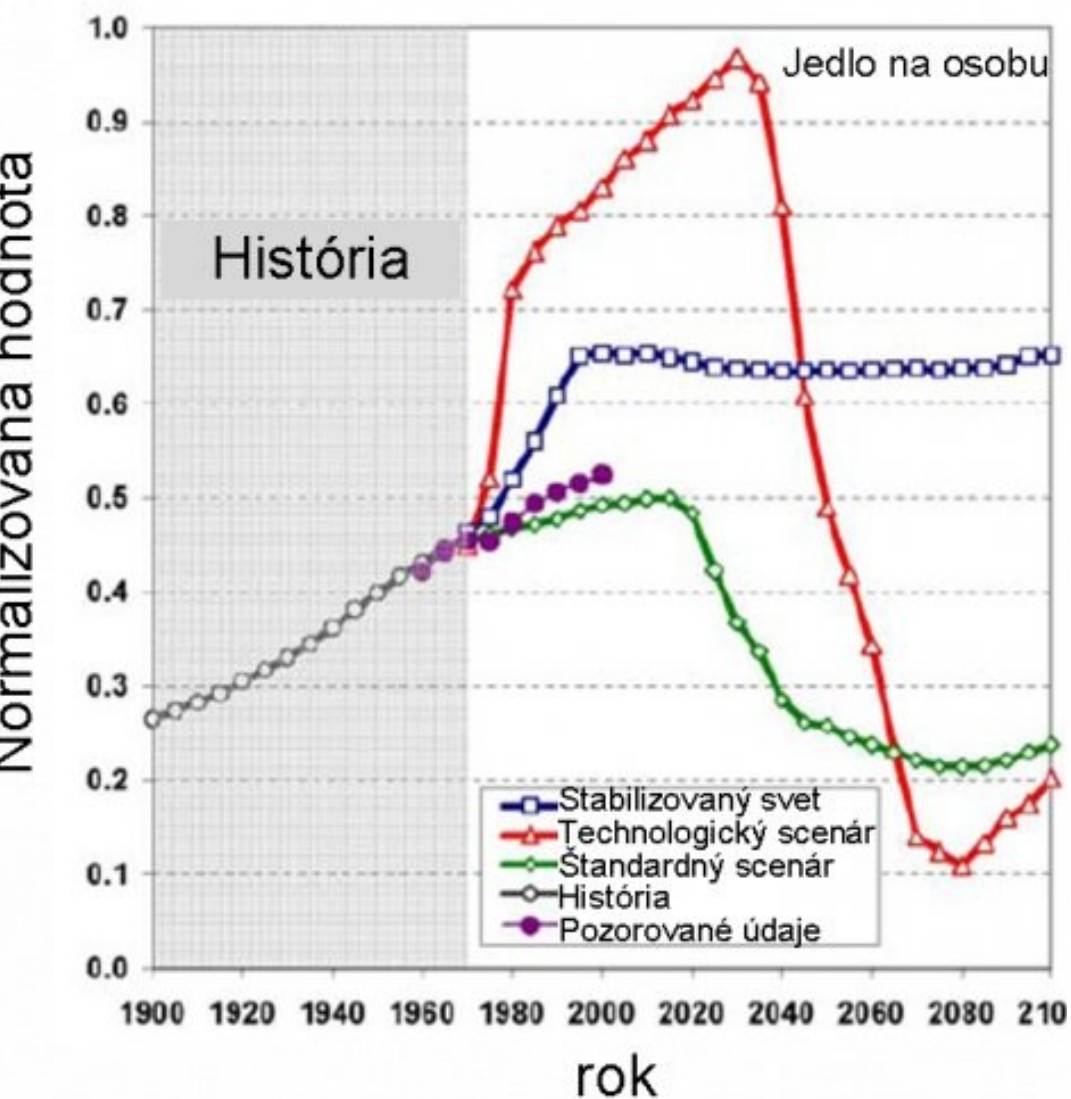
Zpráva upozorňovala, že je třeba zastavit hospodářský růst a že svět stojí před vyčerpáním přírodních zdrojů, především ropy do roku 1992. Mezi témata Římského klubu patří, například, diskuze o redukci populace.

Meze růstu, 1972

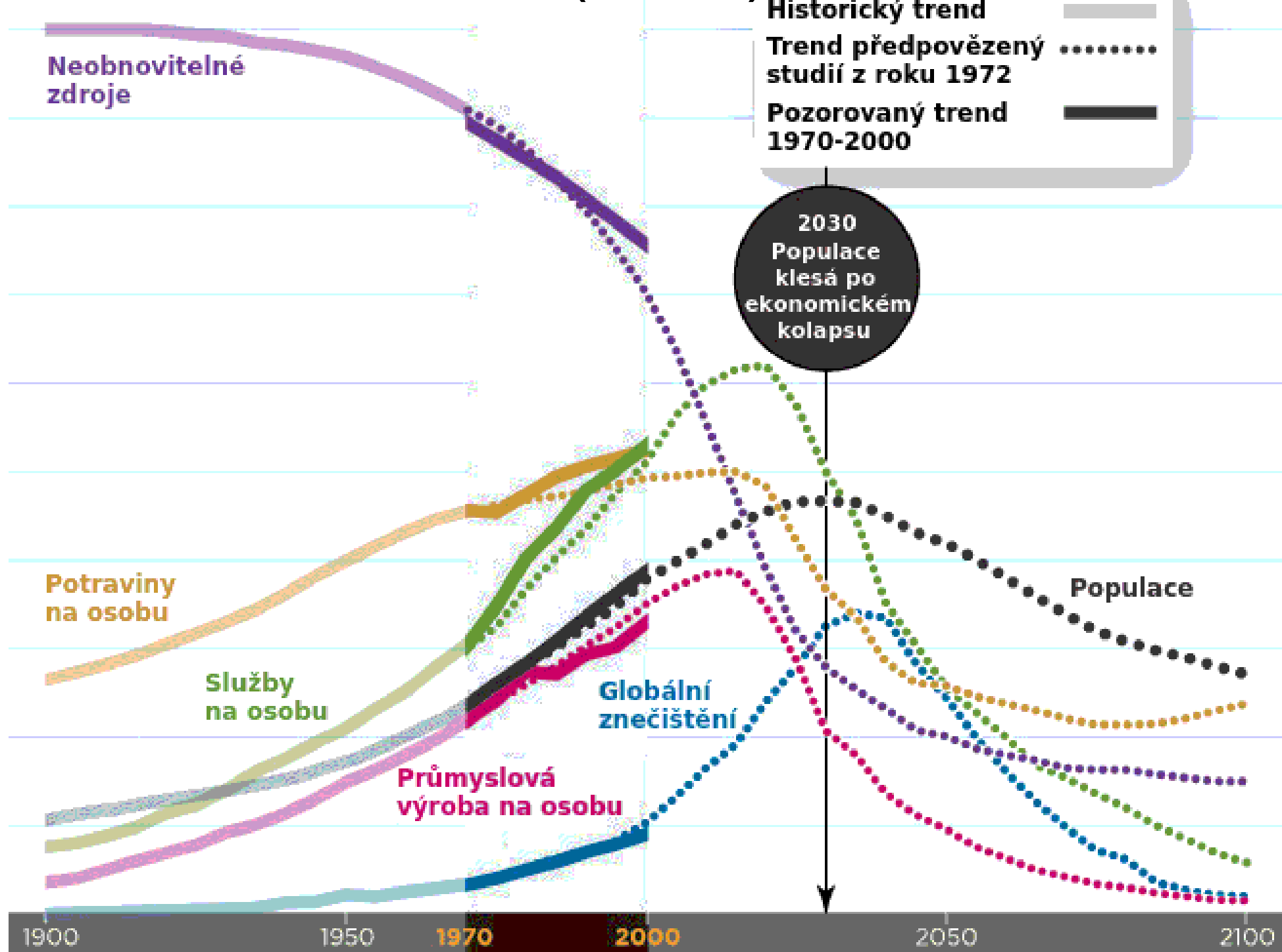
Stav světa



Srovnání studie s realitou

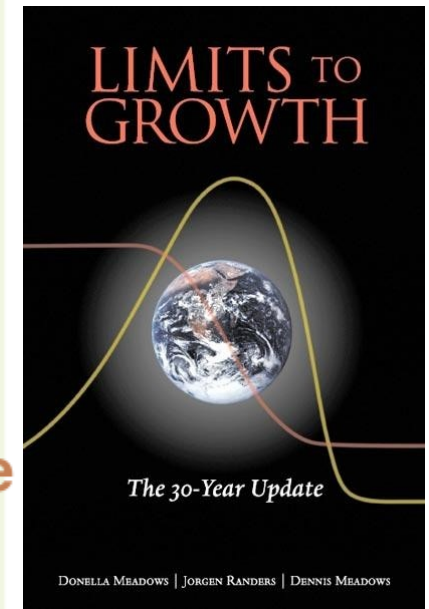
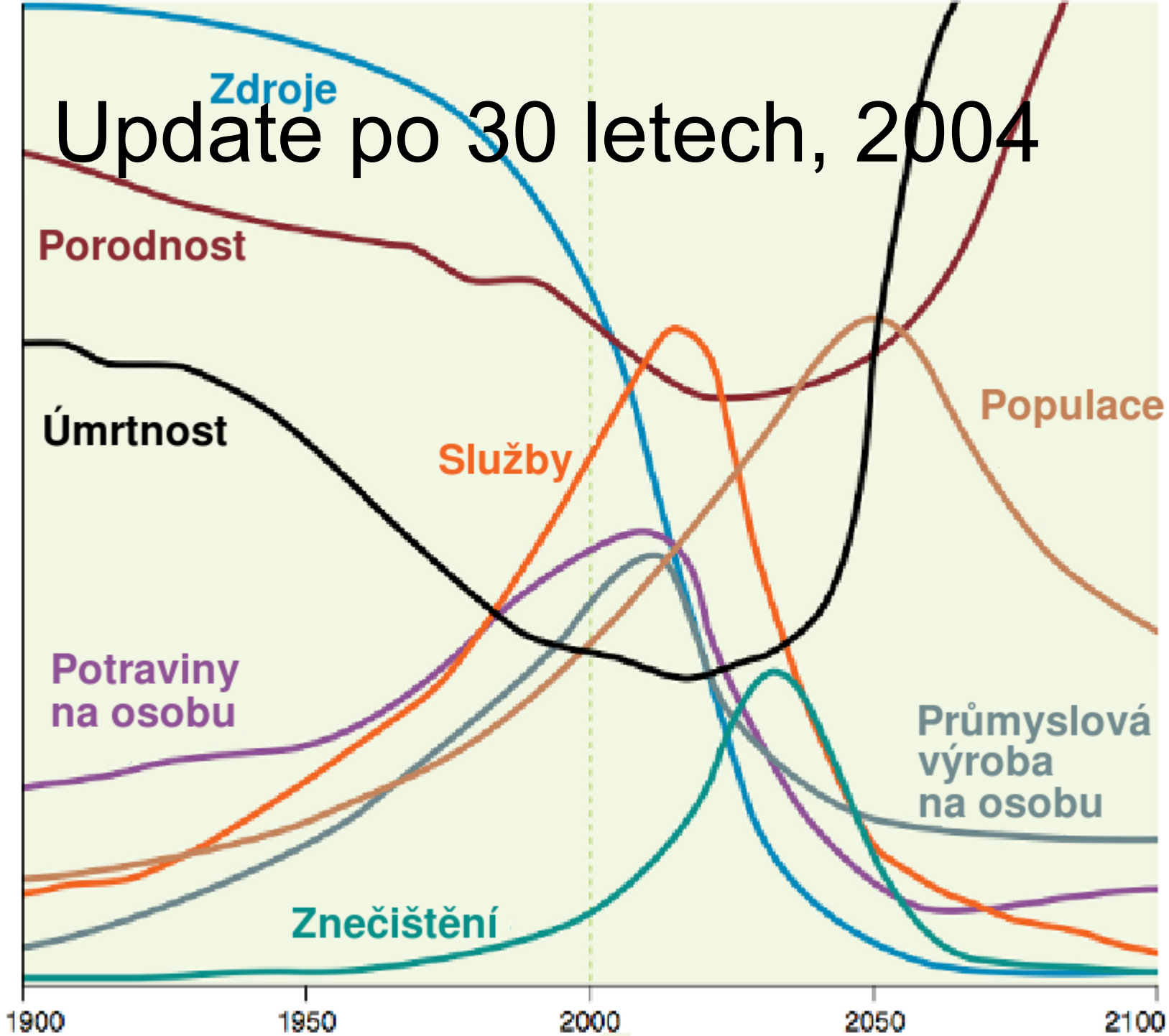


Studie Meze růstu (1972) a skutečnost



Update po 30 letech, 2004

Zdroje



<http://www.esf.edu/efb/hall/2009-05Hall0327.pdf>

<http://gaiachange.blogspot.com/2011/09/integrated-global-change-model-part-1.html>

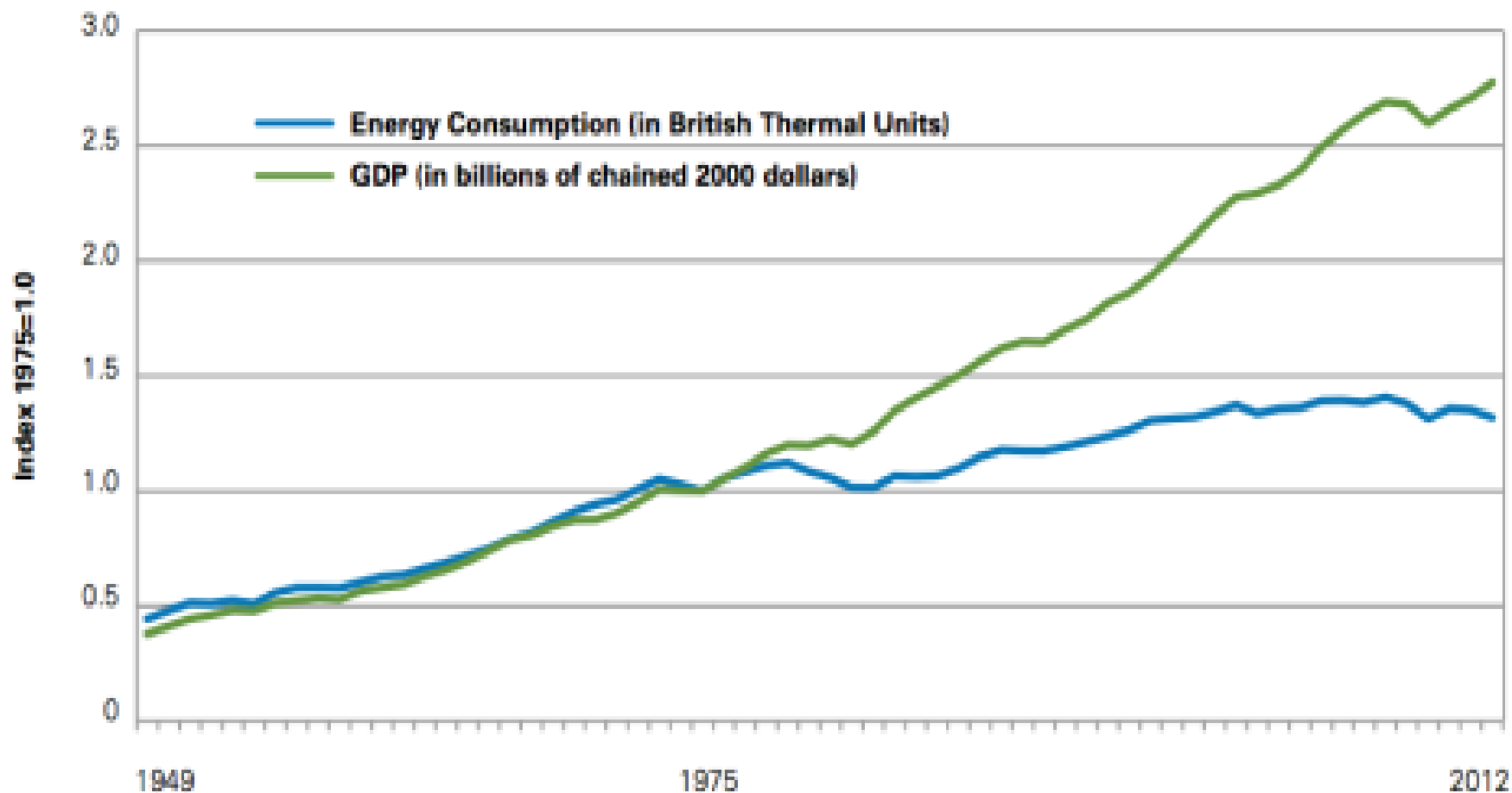
Studie Meze růstu v 70. letech iniciovala vyjednávání o *udržitelném rozvoji* (což v té době ještě mělo smysl).

Svět se však vyvíjel po standardním scénáři, kde po fázi přestřelení je jediným možným vývojem kolaps.

Dnes se koncept *udržitelného rozvoje* opouští, mluvíme o *(ne)udržitelném rozvoji*, *udržitelném životě*, *udržitelném ústupu* apod.

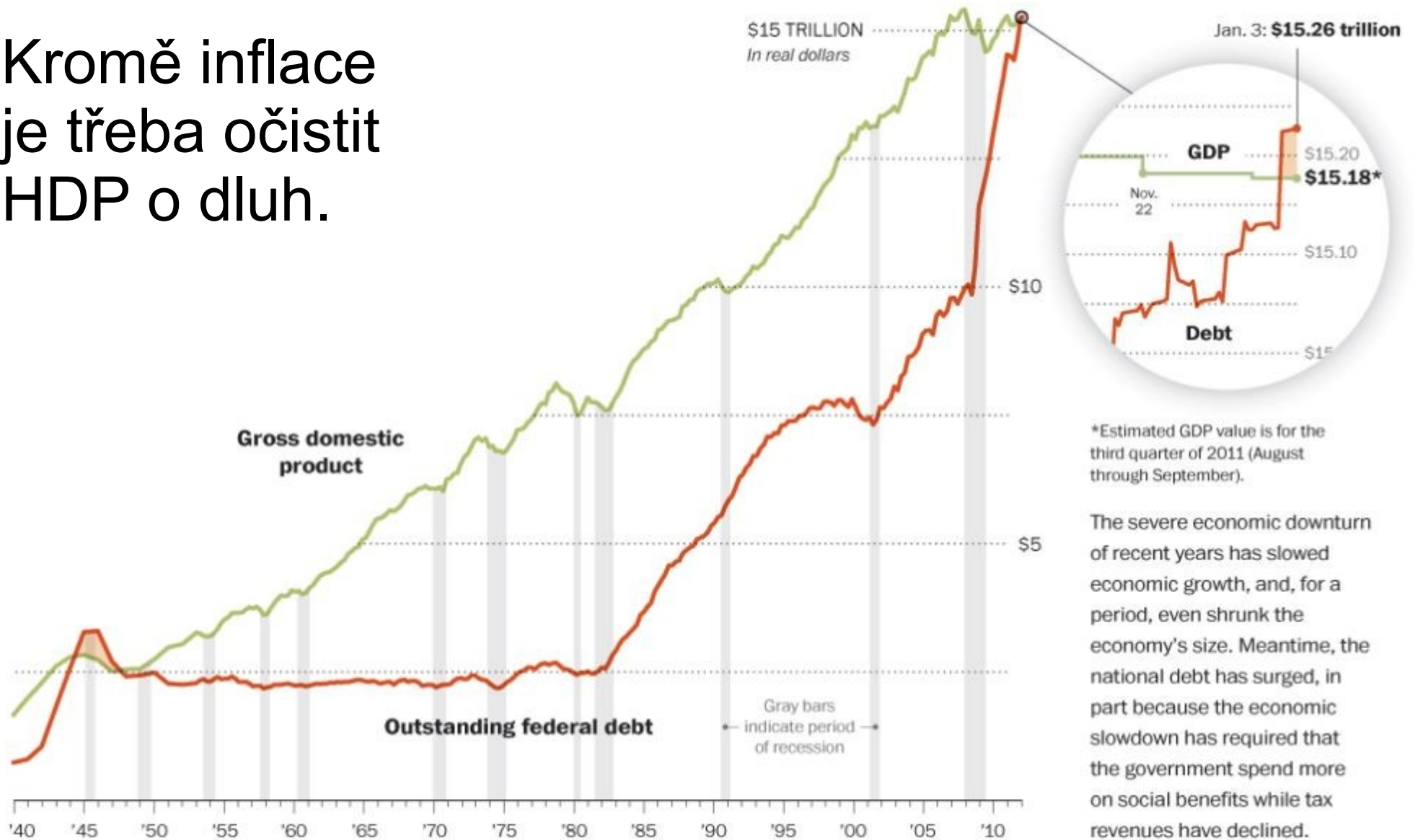
Nový cíl politiků: „Zelený růst“

Základem je oddělení (decoupling) ekonomického růstu a zátěže životního prostředí (příklad USA)

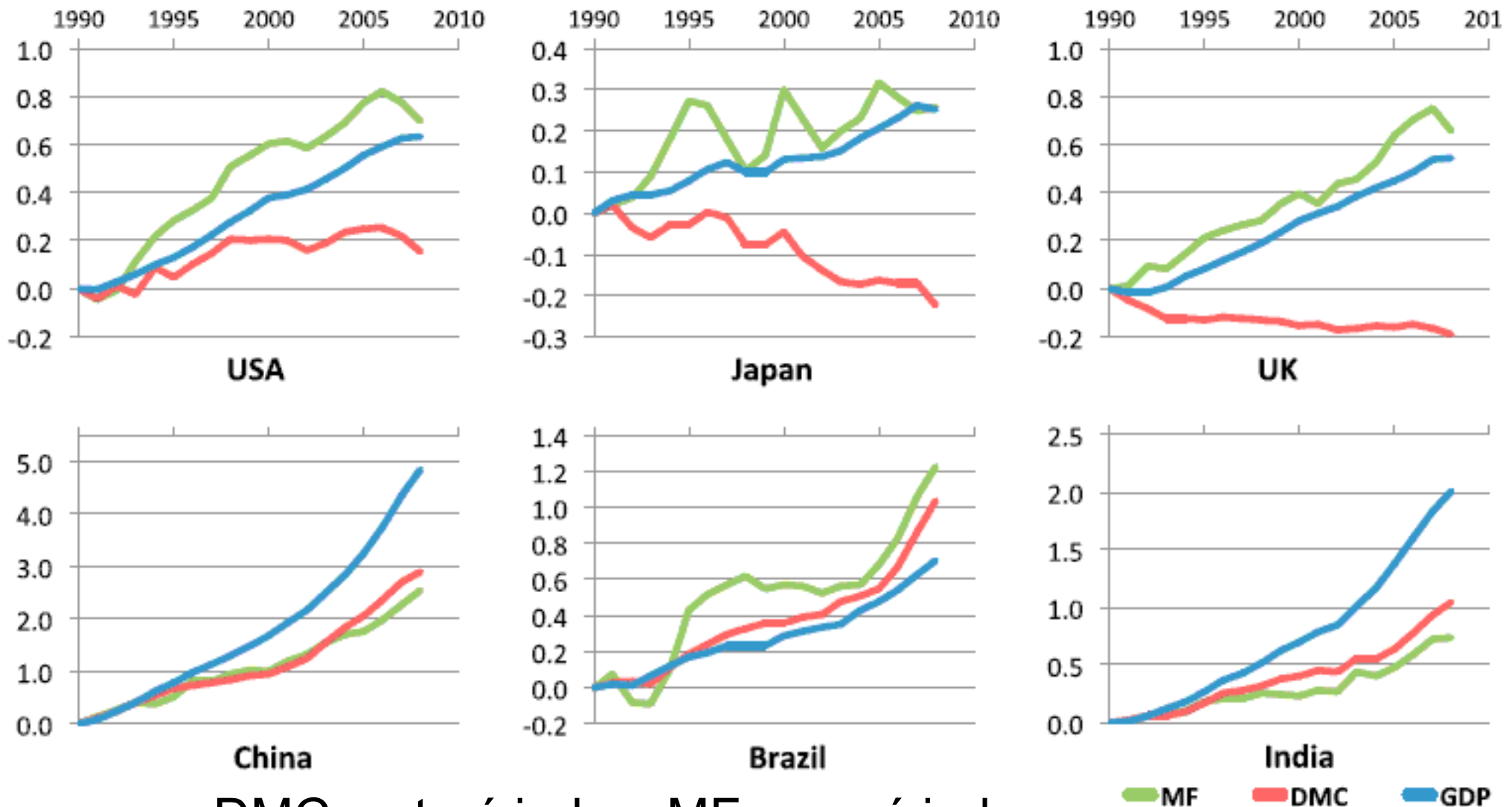


Problém je v metodice výpočtu HDP

Kromě inflace je třeba očistit HDP o dluh.



Problém je i v metodice výpočtu indexu zátěže životního prostředí



DMC – starý index, MF – nový index

Studie ukazuje, že index zátěže životního prostředí doposud používaný vládami nezohledňoval export zátěže ž. p. do rozvojových zemí, kam se přesouvá výroba z bohatých zemí orientujících se na služby.

Jinými slovy: „Zelený růst“ je mýtus!