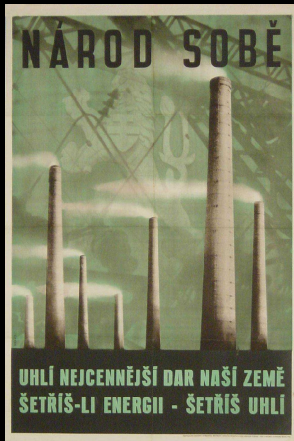


VYČERPÁNÍ PŘÍRODNÍCH ZDROJŮ



PŘÍRODNÍ ZDROJE

OBNOVITELNÉ

- zdroje, jejichž zásoba je „nevyčerpatelně velká“ (voda) nebo ty, které se obnovují na základě externího zdroje (Slunce, vnitřní energie Země, gravitace)

NEOBNOVITELNÉ

- zdroje, jejichž využitelná zásoba je omezená

VYČERPÁNÍ

- a. situace, kdy není možné zdroj nadále využívat obvyklým způsobem (zlato jako platidlo)
- b. situace, kdy není zdroj již dostupný

VYČERPÁNÍ OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ

- snížení „obnovitelnosti“ (tis)
- změna podmínek pro tvorbu zdroje (macchie)
- totální likvidace zdroje (velryby, bluefish tuna)
- příklad z našeho území: nedostatek dřeva
 - zvýšená spotřeba
 - pouze přirozená obnova
 - restrikce obnovy (pastva v lese, hrabání steliva)
 - likvidace zásob (hory)

KDY DOJDOU PŘÍRODNÍ ZDROJE

VARIANTA 1:

- na Zemi probíhá exponenciální růst průmyslové výroby, populace a dalších ukazatelů/jevů
- jakýkoliv exponenciální růst v omezeném prostoru vede ke kolapsu systému
 - past exponenciálního růstu (lekníny na rybníce)
- výpočet času, kdy dojde určitý zdroj:

$T = (\text{zásoby} + \text{budoucí objevené zásoby}) / \text{rychlost spotřeby}^*$

*přesněji: $y = \text{Years left}$, $g = 1.026$ (2.6% annual consumption growth)
 $R = \text{Reserve}$, $C = \text{Consumption (annual)}$

$$y = \frac{\text{Log}(1 - (1 - g) * \frac{R}{C})}{\text{Log}(g)} - 1$$

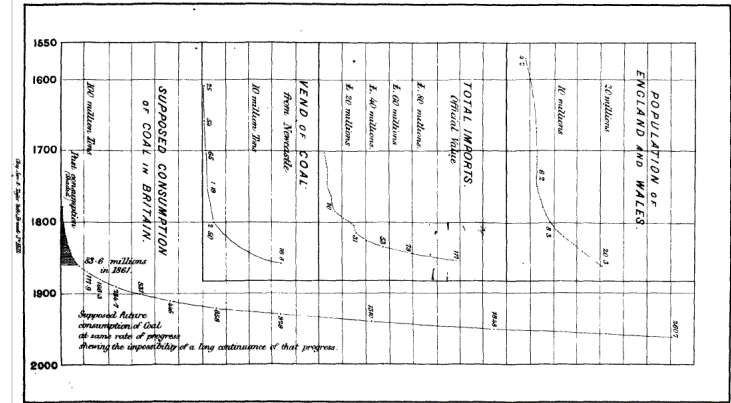
KDY DOJDU PŘÍRODNÍ ZDROJE

VARIANTA 1:

- Thomas Robert Malthus (1766-1834)
 - velikost a bohatství lidí závisí na zdrojích, které mají k dispozici
 - populace se rozvíjí geometrickou, kdežto zdroje (potravin) rostou aritmetickou řadou => přirozená redukce počtu obyvatel (vátky, nemoci, hlad) a snižování bohatství per cap.
- William Stanley Jevons (1835-1882) - „The Coal Question: An Inquiry Concerning the Progress of the Nation, and the Probable Exhaustion of Our Coal-Mines“
 - uhlí je využíváno stále efektivněji, avšak tato efektivita vede jenom k jeho vyšší spotřebě
 - od 30 let 20. století dojde k redukci těžby uhlí ve Velké Británii (realita 1950s)



KDY DOJDU PŘÍRODNÍ ZDROJE



KDY DOJDU PŘÍRODNÍ ZDROJE

VARIANTA 1:

- Donella Meadows (1941-2001)
 - systémová dynamika = modelování chování složitých systémů
 - neomezený růst není v omezeném systému možný
 - 1972: Meze růstu (Donella H. Meadows, Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind, Universe Books, 1972, ISBN 0-87663-222-3.)
 - model World 3, který predikoval vývoj těchto veličin: světová populace, industrializace, znečištění, množství potravin, vyčerpání přírodních zdrojů
 - VELMI KONTROVERZNÍ KNIHA, jejíž dalekosáhlý význam spočívá v tom, že ZAHÁJILA DISKUSI o vyčerpání zdrojů na GLOBÁLNÍ ÚROVNI

příklad modelování vyčerpání surovin:

Resource	Static index	Growth rate	Exponential index	5 times reserves exponential index
Chromium	420	2.6	95	154
Gold	11	4.1	9	29
Iron	240	1.8	93	173
Petroleum	31	3.9	20	50

KDY DOJDU PŘÍRODNÍ ZDROJE

VARIANTA 2:

- David Ricardo (1772-1823)
 - Possessing utility, commodities derive their exchangeable value from two sources: from their scarcity, and from the quantity of labour required to obtain them.
 - = zdroje nemohou být prakticky vyčerpány, ale při vyšší vzácnosti se zvyšuje jejich cena
 - (x vyšší cena zdroje snižuje jeho vzácnost)
- Julian Lincoln Simon (1932-1998)
 - „Jestřáb i člověk se živí kuřaty, ale zatímco více jestřábů znamená méně kuřat, více lidí znamená více kuřat.“ (Henry George)
 - Ultimate Resource (Největší bohatství. CDK, Praha 2006, ISBN 80-7325-082-9)



KDY DOJDU PŘÍRODNÍ ZDROJE

VARIANTA 2:

- Julian Lincoln Simon (1932-1998), základní teze:
 - zdroje byly vzácné vždy (stály kapitál a práci)
 - vyčerpávání zdrojů nepozorujeme
 - blahobyt stále roste a není důvodu předpokládat proč by neměl dále
 - zdrojem blahobytu nejsou přírodní zdroje, ale lidský um
 - růst populace = růst lidského umu = růst blahobytu
 - „We have in our hands now—actually in our libraries—the technology to feed, clothe, and supply energy to an ever-growing population for the next 7 billion years. Most amazing is that most of this specific body of knowledge was developed within just the past two centuries or so, though it rests, of course, on basic knowledge that had accumulated for millennia. Indeed, the last necessary additions to this body of technology—nuclear fusion and space travel—occurred decades ago.“
 - Větší spotřeba daná nárůstem populace a růstem příjmů zvyšuje vzácnost zdrojů a podněcuje zvyšování cen. Vyšší cena představuje příležitost, která přiměje vynalézavé a podnikavé lidi k hledání nových způsobů, jak vyřešit nedostatek. Někteří uspějí, což v konečném důsledku povede k tomu, že na tom budeme lépe, než kdyby původní problémy nenastaly.

SIMONOVY SÁZKY

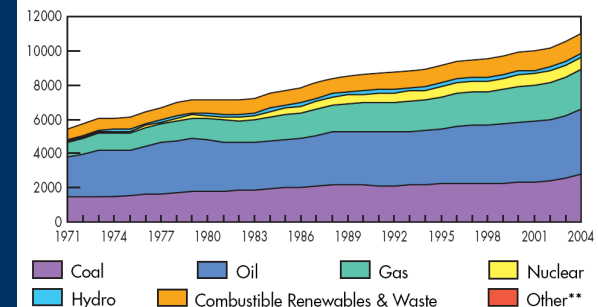
- 1. 1980 o 10 000 \$ kontra Paul Ehrlich, John Harte, John Holdren
 - výše jmenovaní si vybrali 5 komodit a vsadili se, že za 10 let bude jejich přepočítaná cena vyšší – PROHRÁLI
 - Cena **čínu** poklesla, protože začal být nahrazován hojnějším hliníkem.
 - Lepší technologie dobývání **niklu** ukončili takřka monopolní postavení hlavního dodavatele.
 - Cena **wolframu** klesla, když začal být nahrazován keramikou (v nádobí)
 - Cena **chromu** klesla z důvodu nové technologie tavení kovu.
 - Cena **mědi** klesla po vynálezu optických vláken.
- 2. 1995 nebyla uzavřena kontra Paul Erlich (nabízel)
 - Ehrlich se chtěl vsadit, že se během 10 let zhorší 15 indikátorů kvality života – např. znečištění atmosféry – Simon označil za indikátory, které neměří kvalitu života
- 3. 1995 o 10 000 \$ kontra David South
 - vsadili se, že během 5 let klesne (Simon) / stoupne (South) tržní cena **borovicového dříví**
 - South sázku VYHRÁL a Simon mu vyplatil 1 000 \$ již 4. rok (rok své smrti)



ROPA – PŘÍPADOVÁ STUDIE

- ropa dnes tvoří 43% světové spotřeby paliv a 95% pohonných hmot pro dopravu

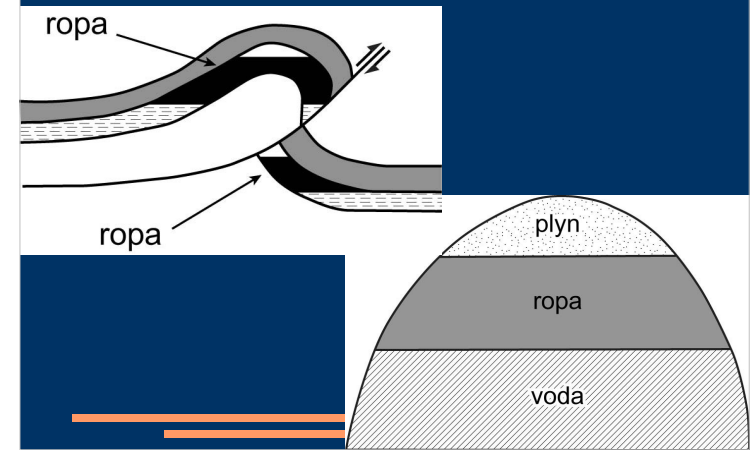
Evolution from 1971 to 2004 of World Total Primary Energy Supply* by Fuel (Mtoe)



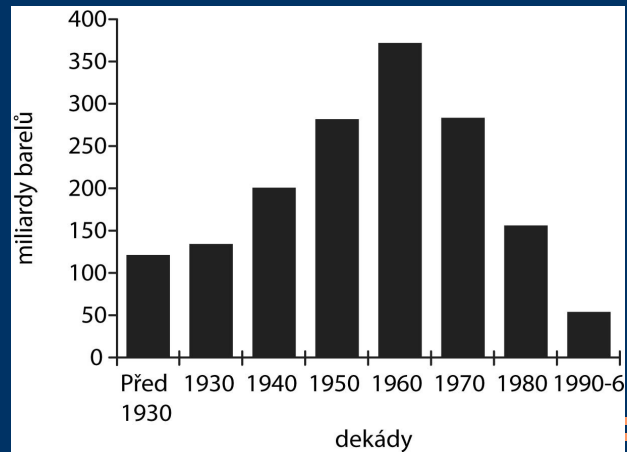
ROPA - vznik

- žádná další ložiska dnes prakticky nevznikají a s výjimkou hlubokého moře se nedají očekávat nové nálezy
- během 200 let vytěžíme ložiska uchovaná za celou geologickou historii Země
- říční sedimenty s obsahem organické hmoty (okolo 2%) v estuáriích velkých řek rychle klesají do hloubek 2-5 km, kde působením teploty a tlaku za přítomnosti mikrobu a katalyzátorů (oxidy Fe, Mn) vznikají ropné mikrokapénky
- kapénky ropy jsou vodními proudy strhávány a transportovány do tzv. ropné pasti, kde se hromadí = jedná se o jev, který vyžaduje souhru mnoha faktorů (předpokládá se, že dnešní dochovaná ložiska jsou řádově procenta vzniklé ropy)

ROPA - vznik

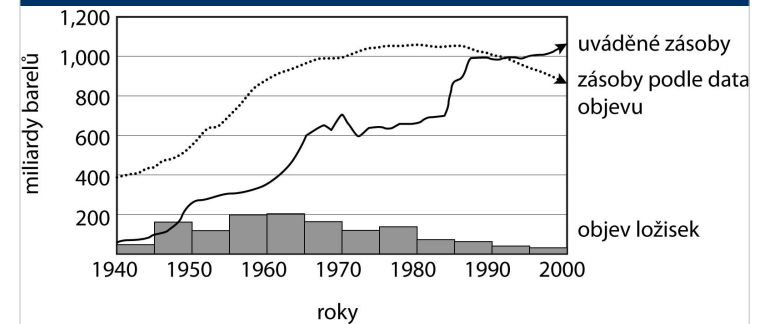


ROPA – objevy nových ložisek

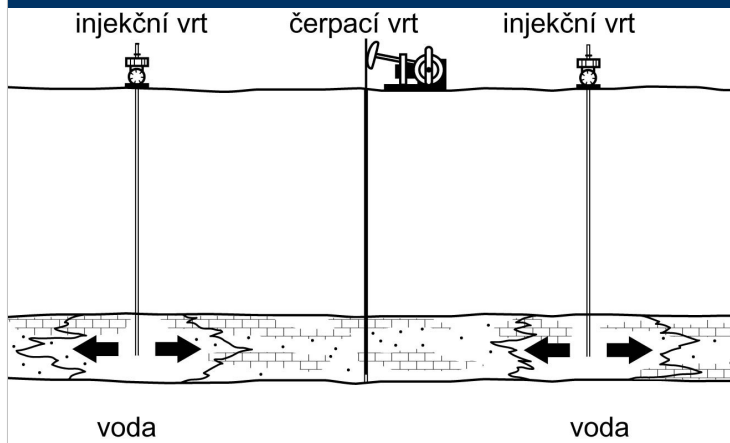


ROPA – zásoby

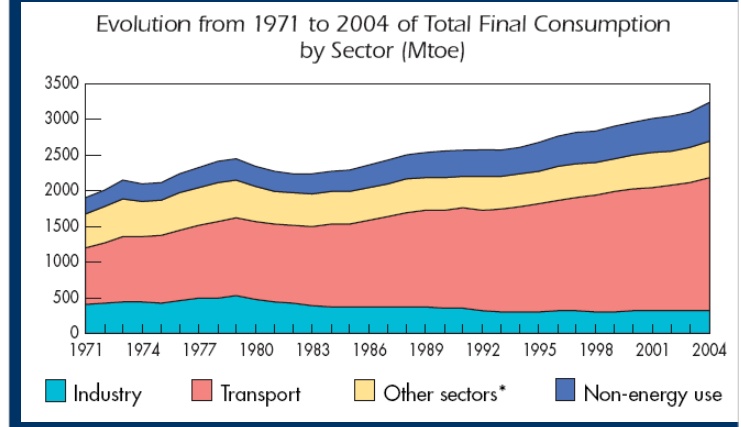
- Cílek 16:50 - 23:46



ROPA – zásoby

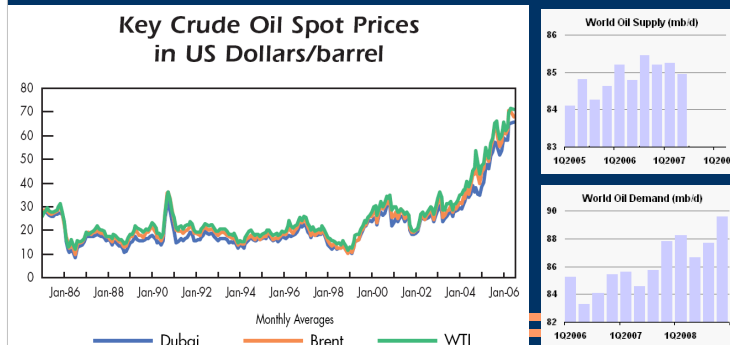


ROPA – spotřeba



ROPA - cena

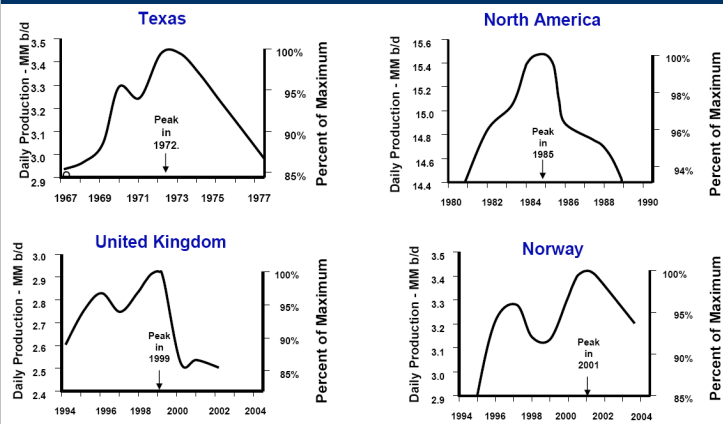
- v důsledku růstu spotřeby a nedostatku nových nalezišť cena ropy stoupá



ROPNÝ ZLOM

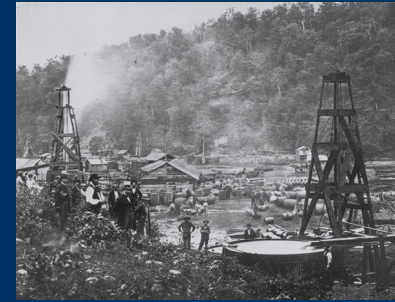
- oil peak = bod, od kterého začne těžba ropy klesat
- termín zavedl geolog Marion King Hubbert v roce 1956 – vypočítal peak oil pro USA mezi lety 1965-1970, ve skutečnosti nastal v roce 1971
- postupně nastává v jednotlivých zemích, které těží ropu (již nastal ve 33 ze 48 zemích, které produkují nejvíce ropy)
- kdy dojde ropa? NIKDY

ROPNÝ ZLOM



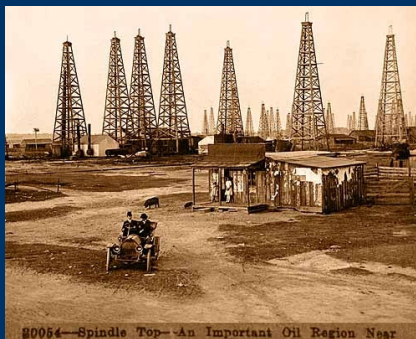
TĚŽBA ROPY

- byla motivována úbytkem velryb
- první ropné vrty 1860s – **energetická návratnost 1:100**



TĚŽBA ROPY

- Texas 1830s – návratnost 1:60



TĚŽBA ROPY

- současná průměrná návratnost (75% ložisek objeveno do r. 1970!) je 1:30



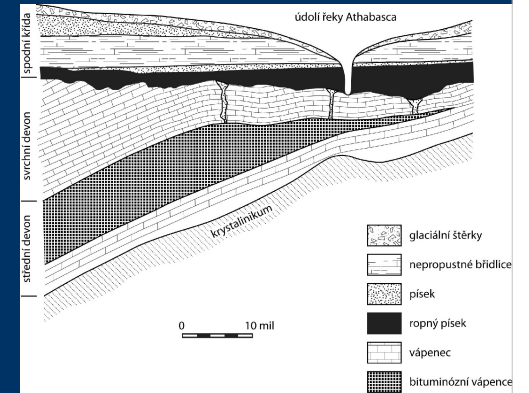
TĚŽBA ROPY

- energetická návratnost u dnes otevíraných ložisek 1:12

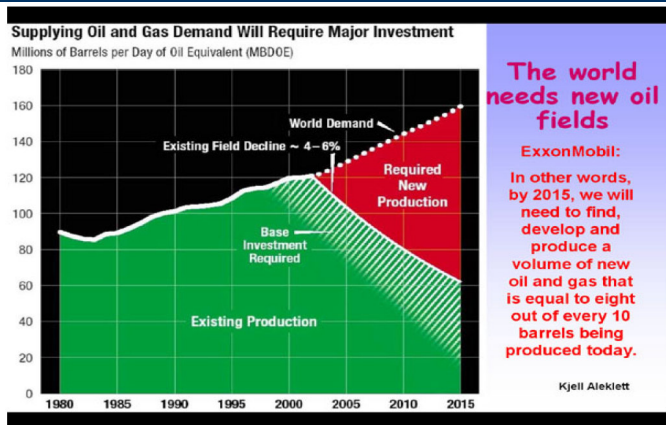


TĚŽBA ROPY

- energetická návratnost u budoucích ložisek (bitumenové písky) max. 1:3



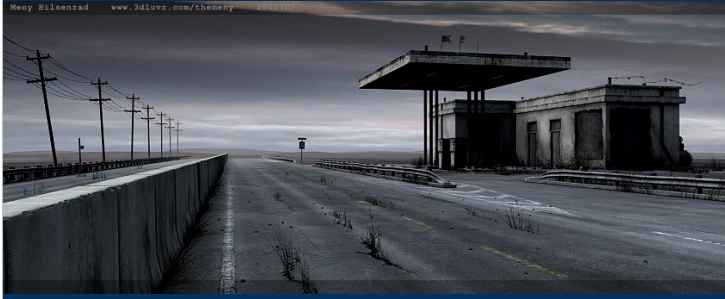
ROPNÝ ZLOM – kdy bude



ROPNÝ ZLOM – jaké to bude



ROPNÝ ZLOM – jaké to bude



ROPNÝ ZLOM – jaké to bude



TRVALE UDRŽITELNÝ ÚSTUP vs. APOKALYPSA

- ♦ VAŠE VOLBA:



- ♦ + nezapomenout na bonus