

ENERGETIKA: HLAVNÍ NEROSTNÉ ZDROJE, SOUČASNÁ INTENZITA JEJICH TĚŽBY A ZPŮSOB JEJICH VYUŽITÍ

29.9.2022 Olomouc

Richard Šmilňák

Proč se tím zabývat?

Globalizace



Konektivita



Technologie



Doprava
(lidé + obchod)

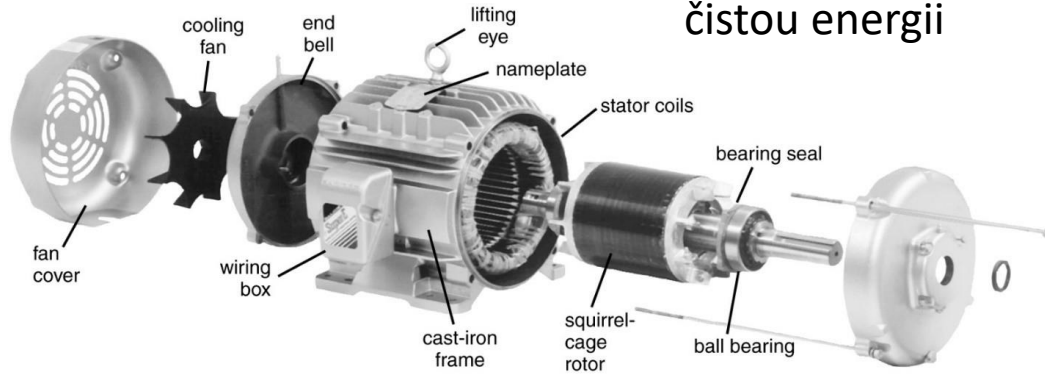


Historické okénko

- Velké změny přicházejí plíživě i náhle
- Rychlé diskontinuity přináší příroda i katastrofy vytvořené lidmi
- Pomalé změny s příkrými dopady mohou mít rovněž lidský původ
 - Též známo jako technologický pokrok, který nese vlastní diskontinuity:
- Výběr z těch zásadních
 - 1867 – 1914
 - motory, produkce elektřiny →
 - levná ocel & hliník
 - hnojiva (petrochemi), explosivní látky ...



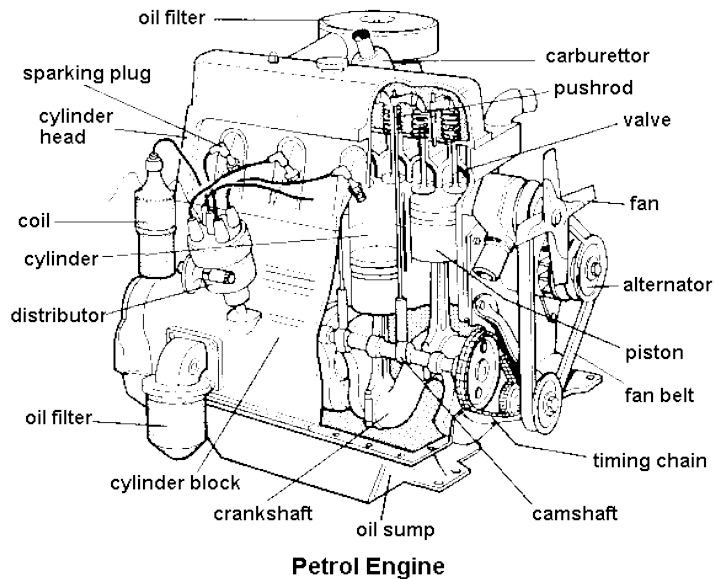
Indukční motor, stáří: 130 let ← potenciál pro
čistou energii



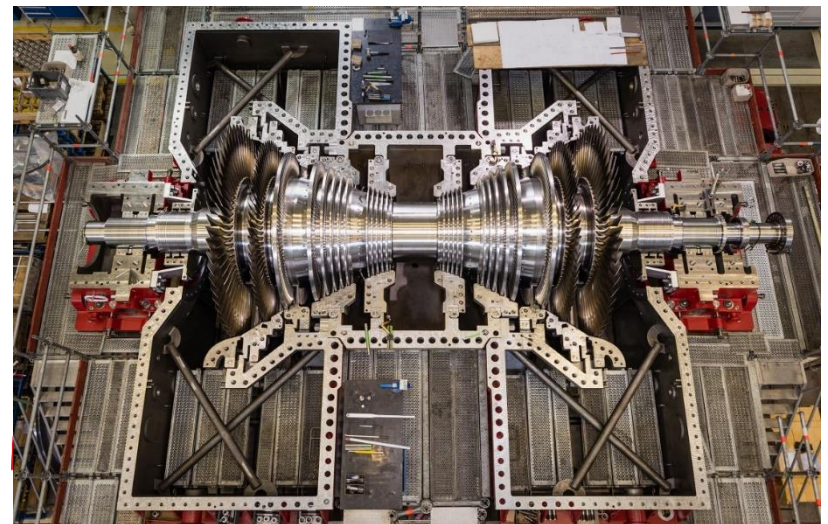
Plynová turbína, okolo 120 let
časová osa vývoje
lodě, letadla, tanky...



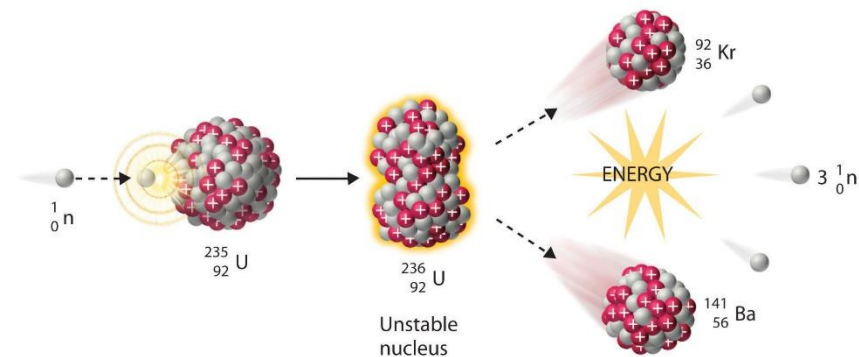
Benzínový motor, 130 let
Naftový motor, trochu mladší



Parní turbína, 130 let generuje 70%
elektriny ve fosilních/jaderných provozech



- Trend pokračoval v 1. po. 20. stol.:
 - Velké výdobytky ve 30. a 40. letech:
- plynové turbíny, jaderné štěpení, základní počítačové komponenty (současná architektura programování má své kořeny v 50. letech)
- hlavní plastové materiály, insekticidy, herbicidy
- Energetické lahůdky dalších let: Francie navýšila elektrinu produkovanou štěpením za 80. léta pětinásobně



- Který vynález je pro Vás nejvzácnější?

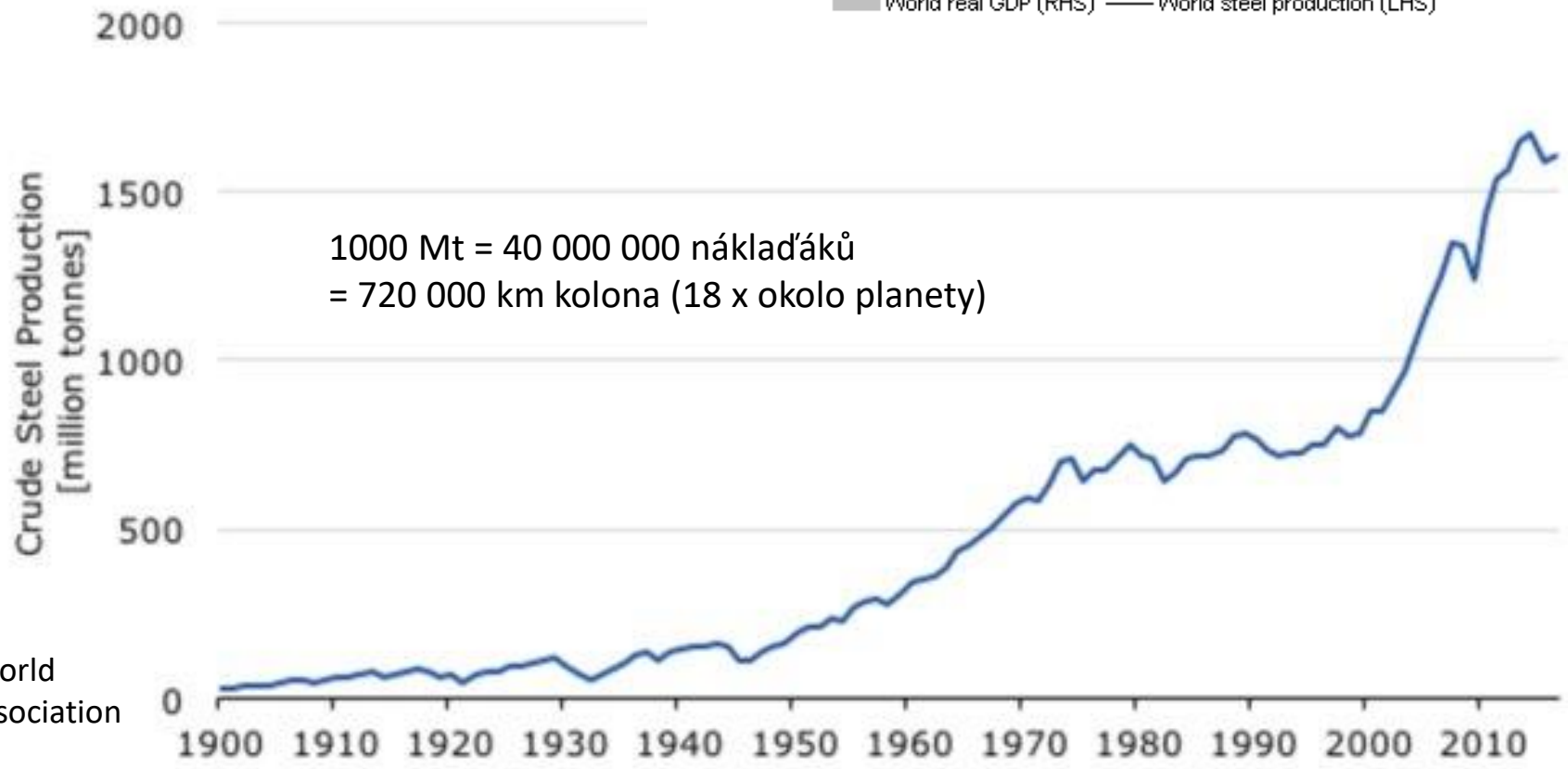
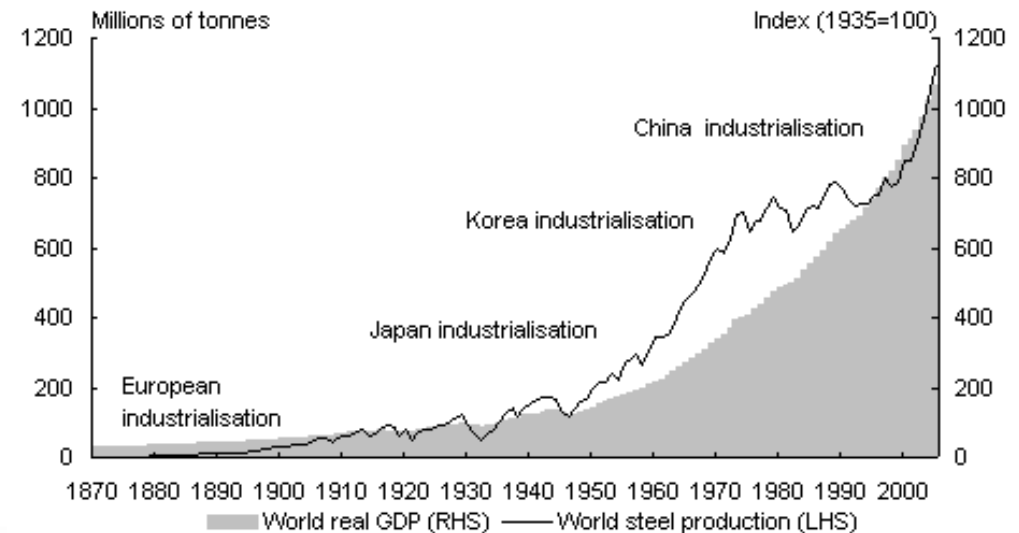
- Kamera
- Telefon
- Motor (spalovací)
- Internet
- Vzdělávání
- Kniha↑ (knihtisk)

- Který vynález je pro Vás nejvzácnější?
- Co je to pokrok?

 Čtení na delší večer

- Co je to pokrok?
- Je tohle pokrok?

Světová produkce oceli



zdroj: World Steel Association (2017)

- Ročně těžíme okolo 100 mld. tun materiálů
 - čtyřnásobek oproti 1970
 - (12 000 t uhlí za půlden na velkorypadle 480nák.)

Příklad:

- Kolik uhlí spálíte, pokud necháte rok nonstop zasvícenou 100W žárovku?

(ČR má okolo 50% uhlí ve svém energetickém mixu)

Kolik stromů spálíte, pokud necháte rok nonstop zasvícenou 100W žárovku?

$24 * 365 * 100 = 876$ kilowatt hodin

$876 / 2168 \text{ kwh} / \text{tunu uhlí} = 400 \text{ kg} * 0,5$

$= 200 \text{ kg uhlí}$



tj. 6 stromů, které zde rostly, když tu běhal Tyranosaurus

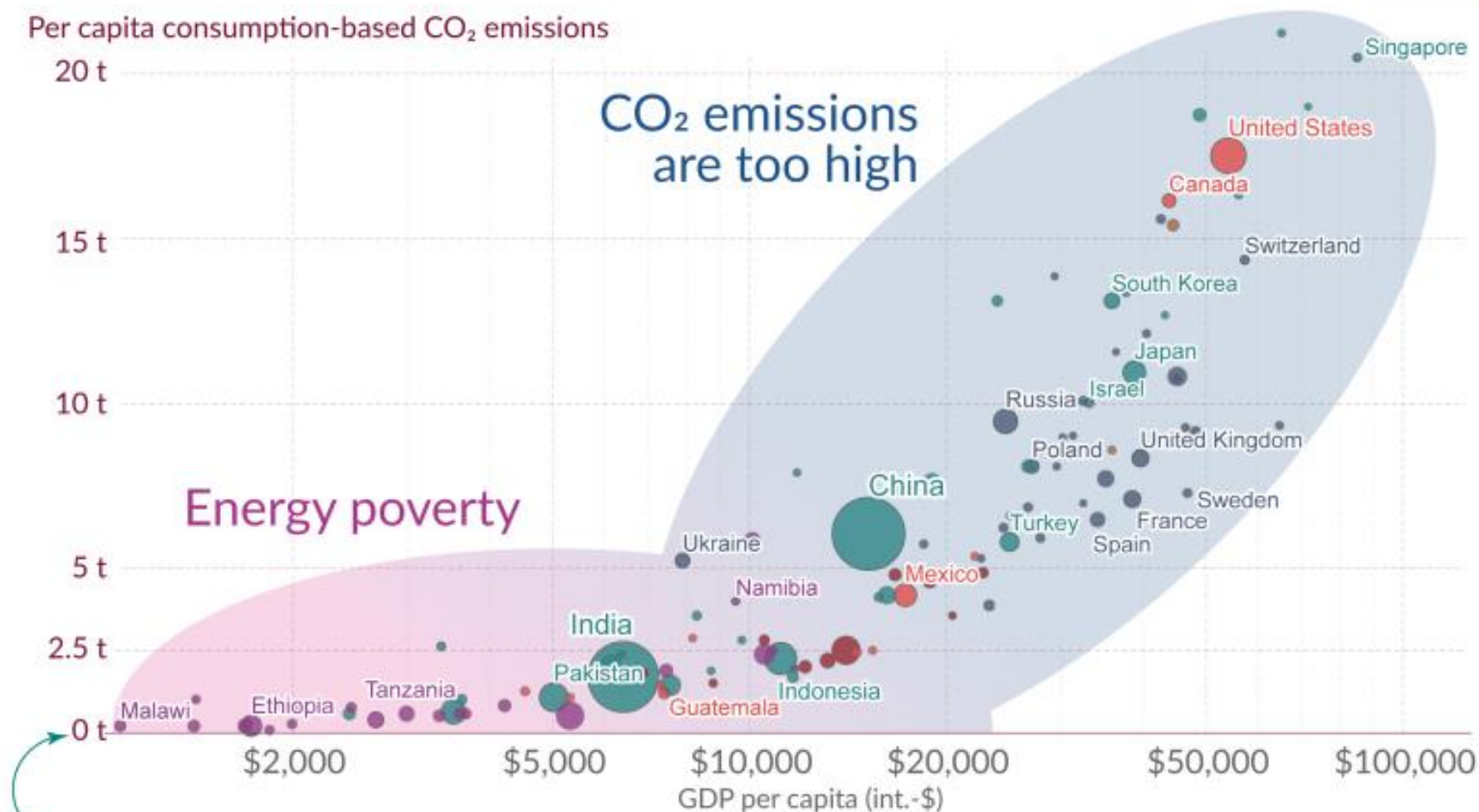
tj. sluneční energie, kterou rostliny přeměnily na dřevo
před 300 000 000 lety

tj. přírodní baterka, prastaré sluneční paprsky

* ročně průměrně na hlavu spálíme 10 t uhlí (300 prastromů)

CO₂ emissions per capita vs GDP per capita

Per capita consumption-based CO₂ emissions



To end climate change the long-run goal is that net-emissions decline to zero.

Data for 2017: Global Carbon Project, UN Population, and World Bank.

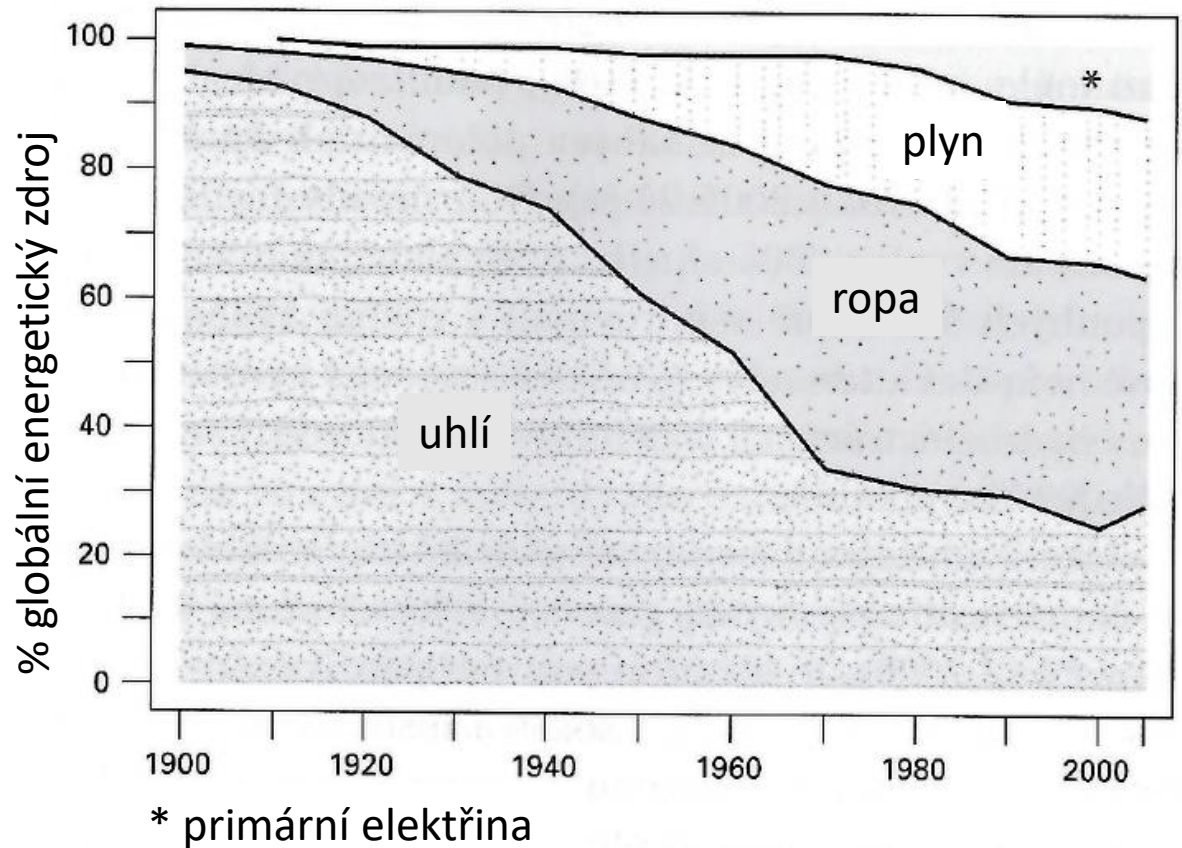
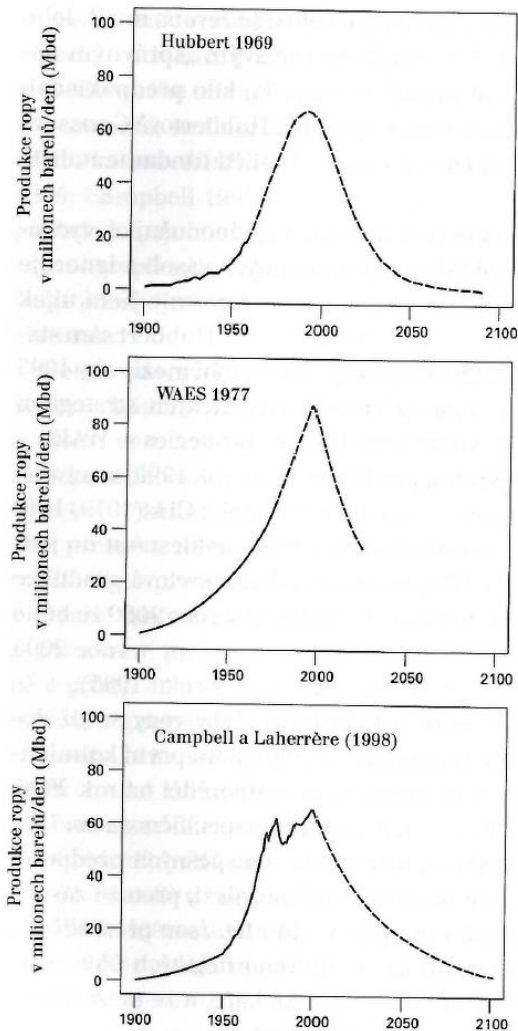
OurWorldinData.org - Research and data to make progress against the world's largest problems.

Licensed under CC-BY by the author Max Roser.

Peak oil predikce
(Které se nenaplnily)



Globální energetický mix

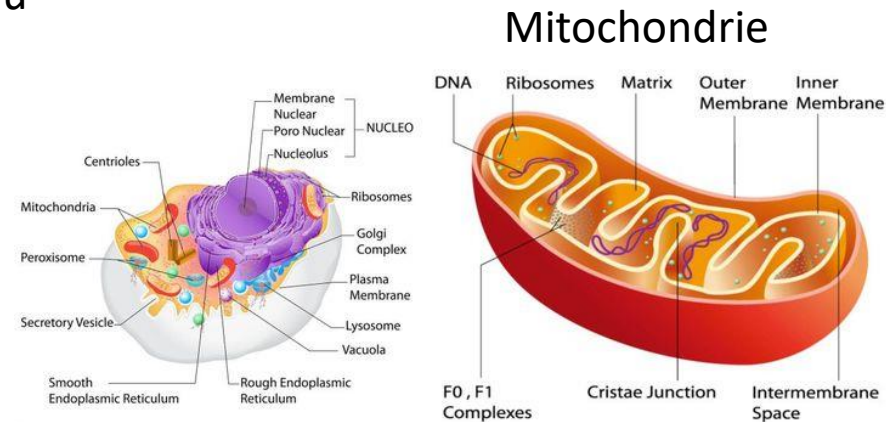


Source: Smil, V. (2008). *Global catastrophes and trends: The next 50 years*. Mit Press.

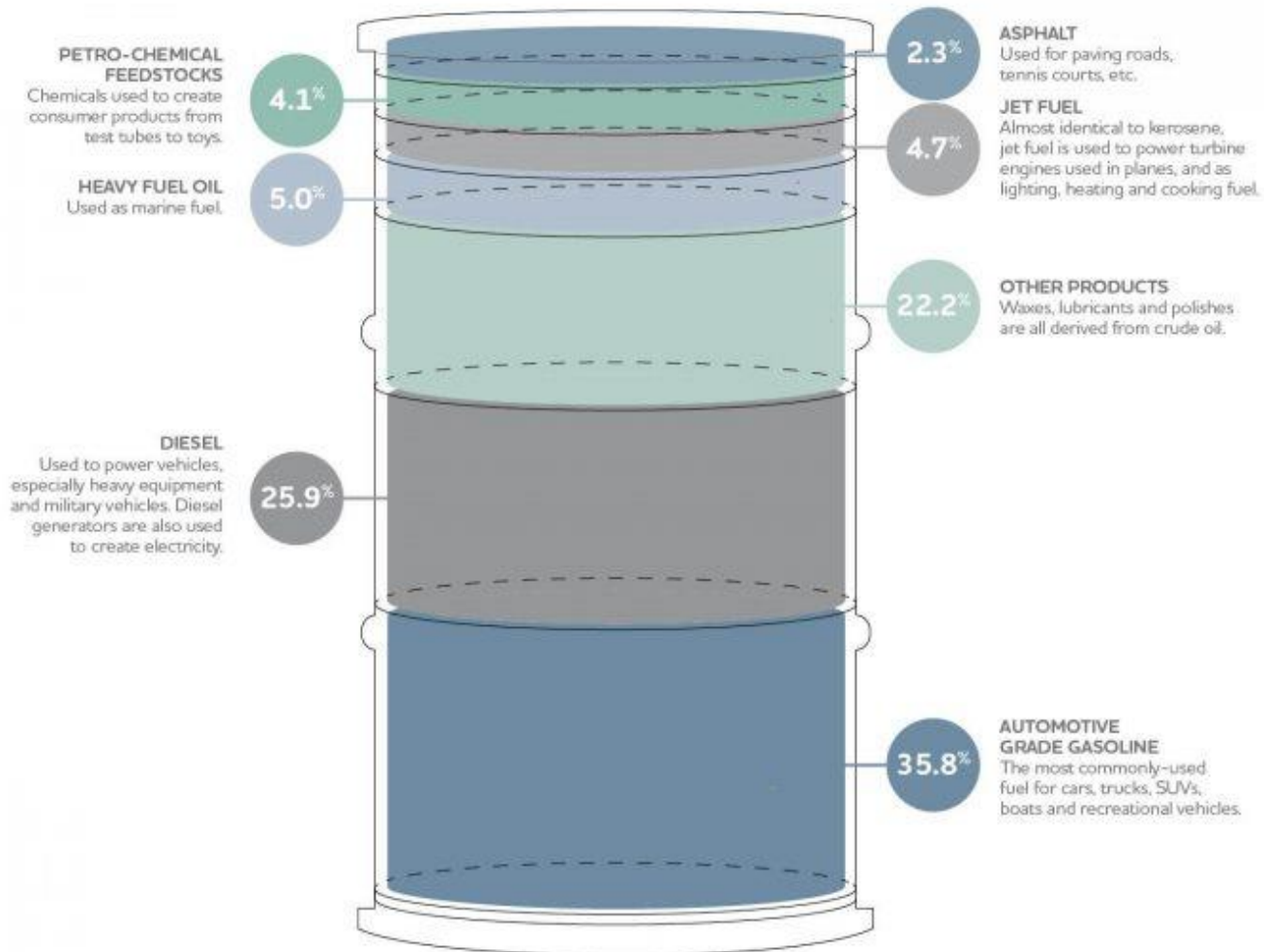
(levná) ropa: nejdůležitější energetický zdroj moderní civilizace

- Top komodity:
 - Ropa (surová)
 - Káva
 - Zemní plyn
 - Zlato
 - Ropa (brent)
 - Stříbro
 - Cukr
 - Kukuřice
 - Pšenice
 - Bavlna

1890: **uhlí** předstihlo dřevo a dřevěné uhlí
1960: 50% **uhlí**
1900: **ropa** je na 4%
1975: **ropa** zaujímá 46%
2015: **zemní plyn** 21%; **ropa** 32%
2015: geoter. + solární + větrná + jaderná = 8,7%
1890→2015 **20x** růst prod. energie z fosilních zdrojů



What's in a barrel of oil. By percentage:

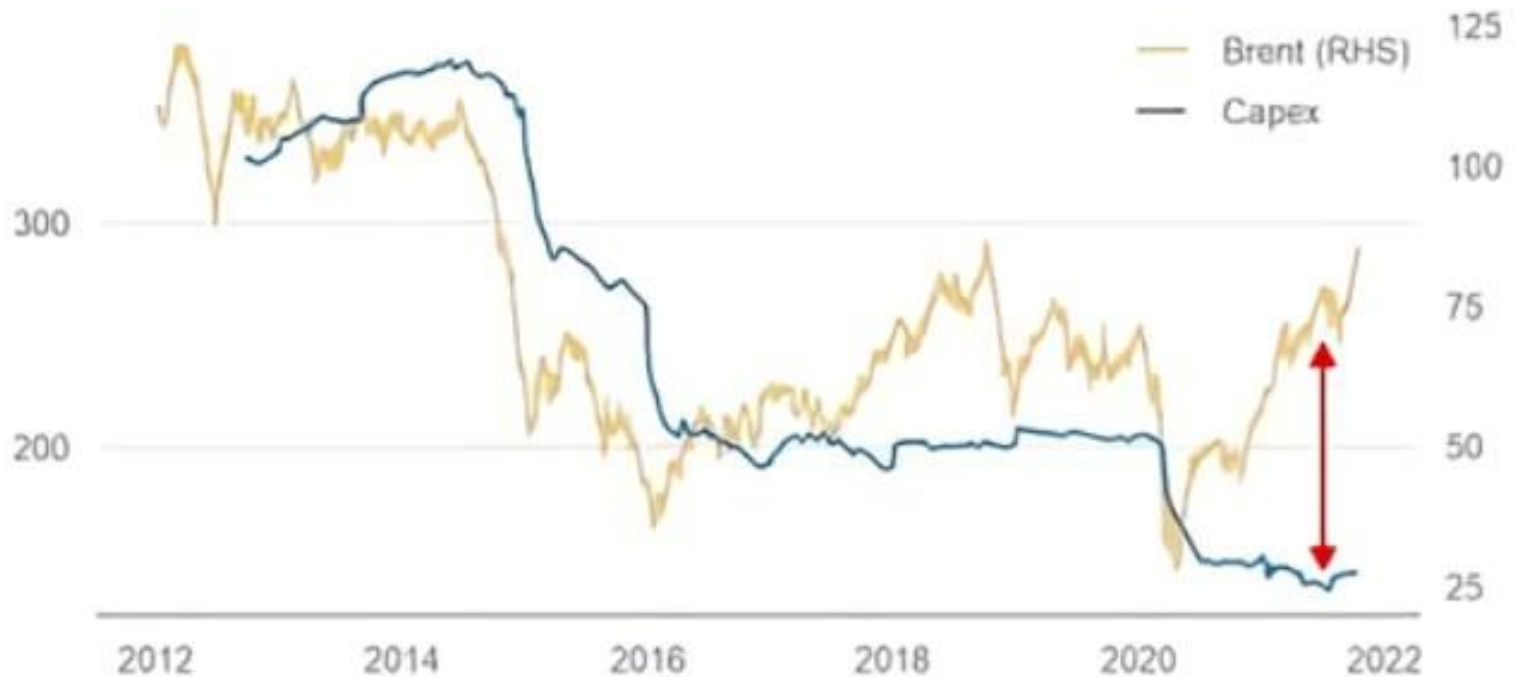


Source, Statistics Canada; Cansim Table 134-0004

Exhibit 26: The historical relationship between oil prices and capex of oil & gas companies has ceased to exist

Oil prices and consensus capex

Based on ~70 largest listed oil companies globally, in \$/bbl and \$bn



Note: consensus capex reflects rolling, next-12-month estimate
Source: Bloomberg, Morgan Stanley Research

Lidská energie

- 1) svět lidí je závislý na fosilních palivech
- 2) dynamika změny v energetickém sektoru je pomalá (ropa → 100let)
 - Potřeba čerstvé infrastruktury; výkyv investičního kapitálu
- 3) levná ropa přilákala naši pozornost

- Zajímá nás znečištění?
 - Zemní plyn: 14 kg CO₂/GJ
 - Černé uhlí: 29 kg CO₂/GJ
 - Ropné produkty: 19 kg CO₂/GJ

Source: Smil, V. (2008). *Global catastrophes and trends: The next 50 years*. Mit Press.

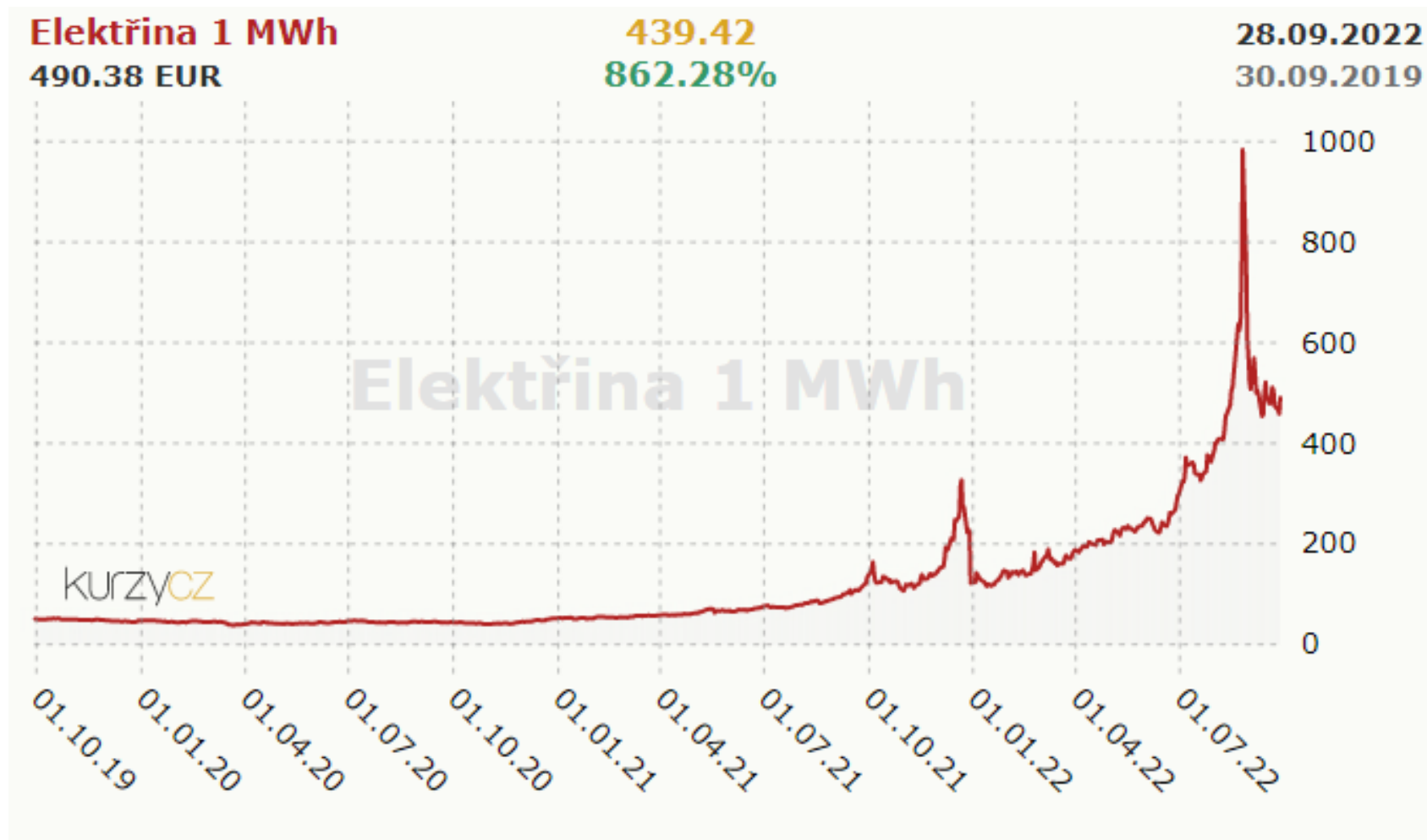
BONUS LEVEL:
Co se děje na energetickém
trhu v závěru 2022?

Výhled na zimu 2022

- Zelené ambice → pauza v investicích do ropy a zemního plynu (těží se často bok po boku) → přechýlení k plynu jako tranzitivní energii → všichni (a neorganizovaně) najednou → nízké zásoby plynu + problémy v dodavatelském řetězci uhlí (covid) + (nečekaně rychlé) oživení ekonomik po covidu → [cena](#) NG
- ↓ připravenost na vnější šoky ← snížení dodávek v RF, sabotáž porubí plynovodu Nord Stream 1
- Přejde-li tuhá zima, dostaneme se do problémů; zkáza nepřijde; zálohy nebudou šesti, osminásobné

Selhal trh s elektřinou?

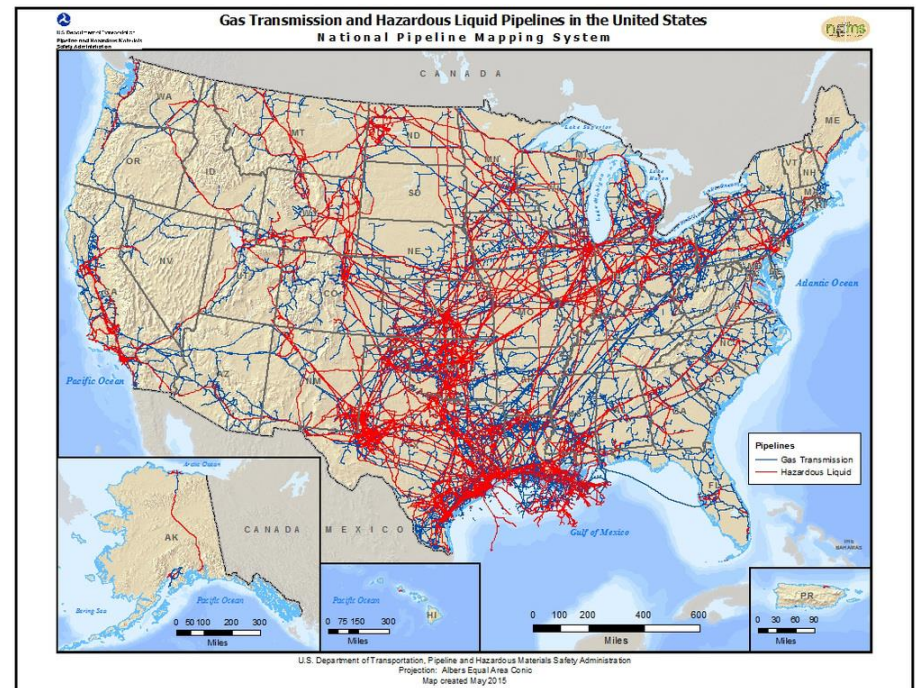
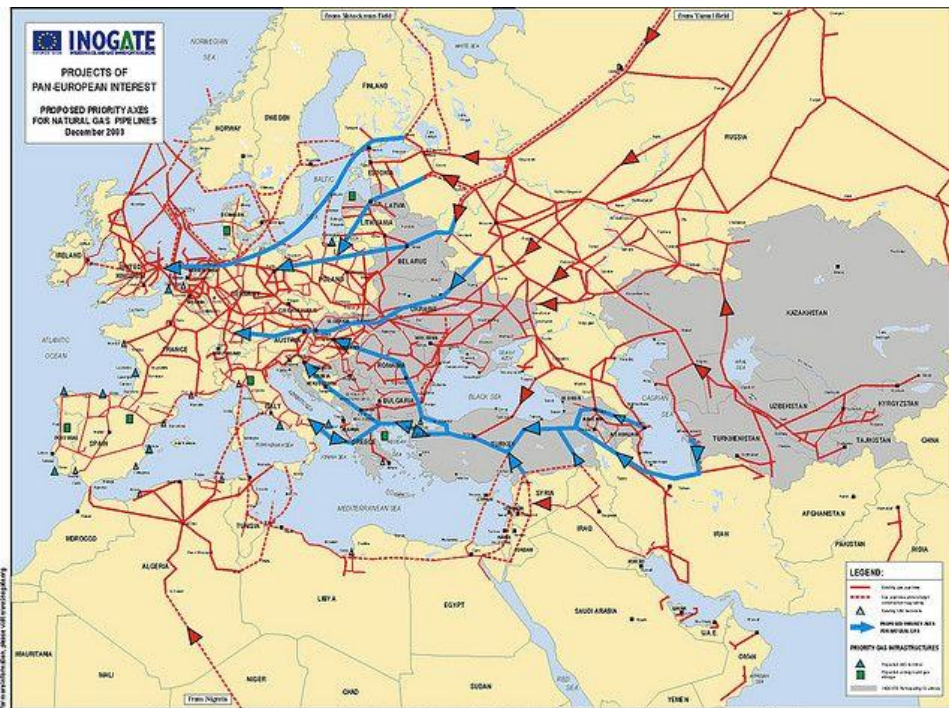
* Vysvětlení trhu s elektřinou



Datový výhled

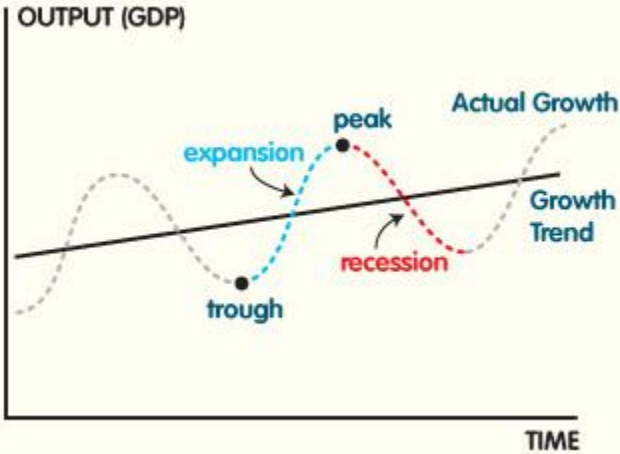
- [Obnovitelné](#) zdroje
- [Celková](#) potřeba
- Cenový [výhled](#) pro přetaktování
- [Přehled](#) V4

Energetická komunikace

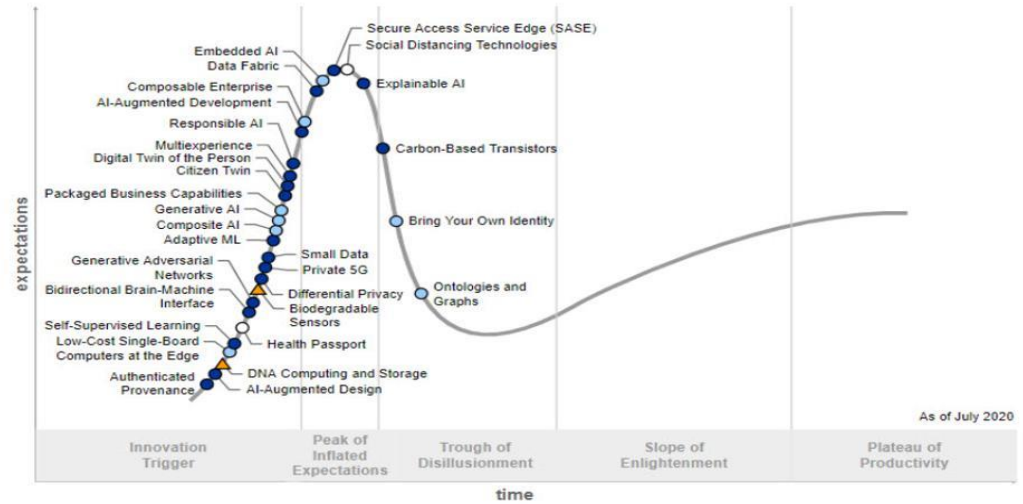


Cykly lidské aktivity

Hospodářský cyklus (ekonomie)



Hype Cycle for Emerging Technologies, 2020



Plateau will be reached:

○ less than 2 years ● 2 to 5 years ● 5 to 10 years ▲ more than 10 years ⊗ obsolete before plateau

steam engine
cotton

railway
steel

electrical
engineering
chemistry

petrochemicals
automobiles

information
technology

P R D E

1. Kondratiev

2. Kondratiev

3. Kondratiev

4. Kondratiev

5. Kon...

1800

1850

1900

1950

1990

P: prosperity
R: recession
D: depression
E: improvement

EDGE FOR THE FUTURE

- Odkud teď přichází změna toho, jakým způsobem lidé používají energii?