

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

Proč se tím zabývat?

27.9.2023 Olomouc

Richard Šmilňák

# Rozpis setkání

1.	Energie, úvod	27.9.
2.	X	<del>4.10.</del>
3.	Zemědělství, jídlo	11.10.
4.	X	<del>18.10.</del>
5.	Transport, materiály	25.10.
6.	X	<del>1.11.</del>
7.	Informace, toky a funkce	8.11.
8.	X	<del>15.11.</del>
9.	Imperialismus, globalizace a deglobalizace	22.11.
10.	X	<del>29.11.</del>
11.	Význam a úloha lidského kapitálu	6.12.
12.	X	<del>13.12.</del>

Globalizace



Konektivita



Technologie



Doprava  
(lidé + obchod)

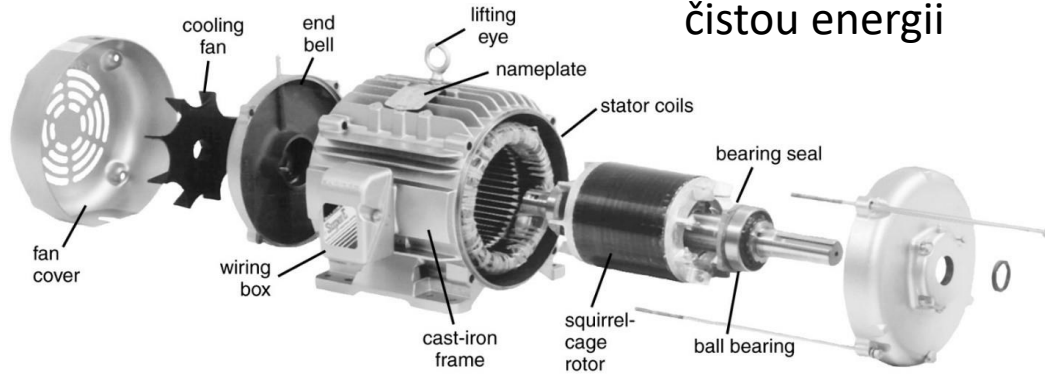


# Historické okénko

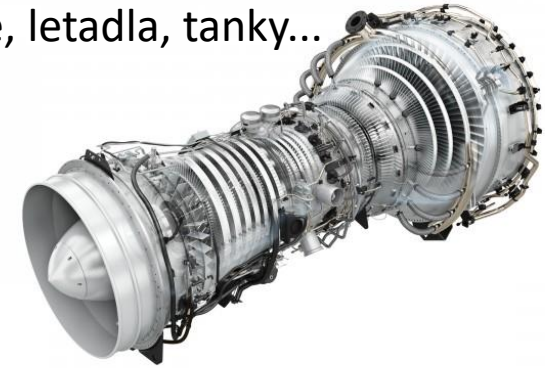
- Velké změny přicházejí plíživě i náhle
- Rychlé diskontinuity přináší příroda i katastrofy vytvořené lidmi
- Pomalé změny s příkrými dopady mohou mít rovněž lidský původ
  - Též známo jako technologický pokrok, který nese vlastní diskontinuity:
- Výběr z těch zásadních
  - 1867 – 1914
  - motory, produkce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



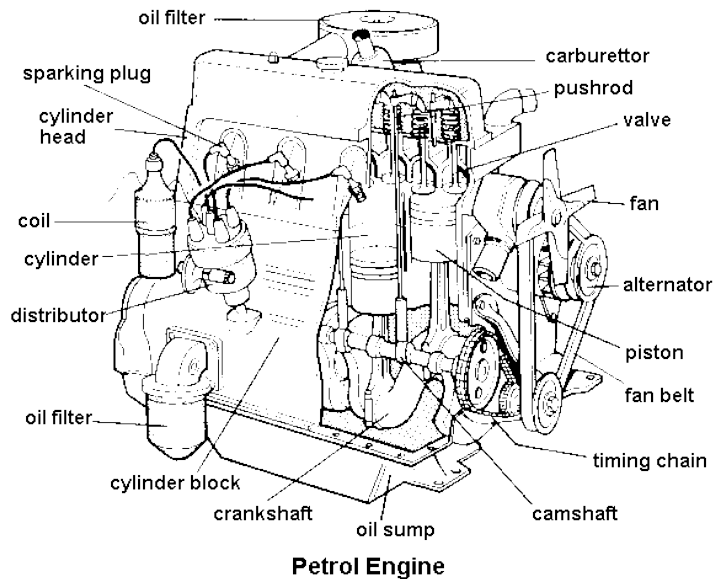
Indukční motor, stáří: 130 let ← potenciál pro  
čistou energii



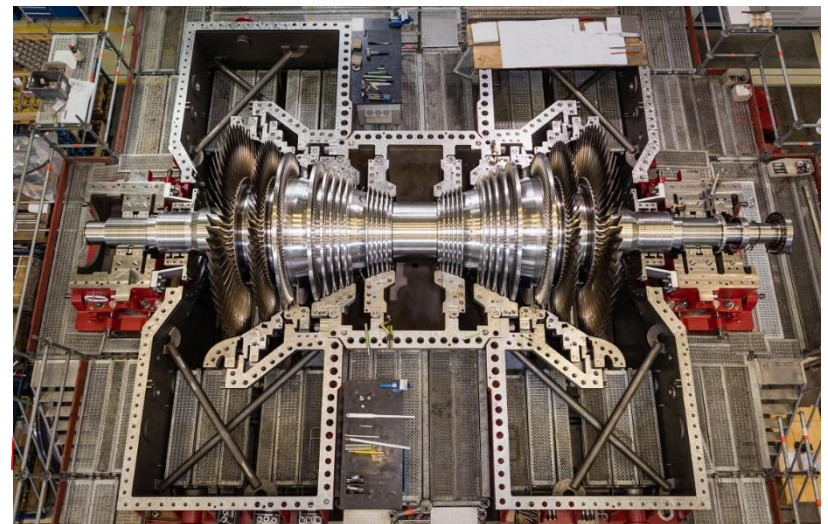
Plynová turbína, okolo 120 let  
časová osa vývoje  
lodě, letadla, tanky...



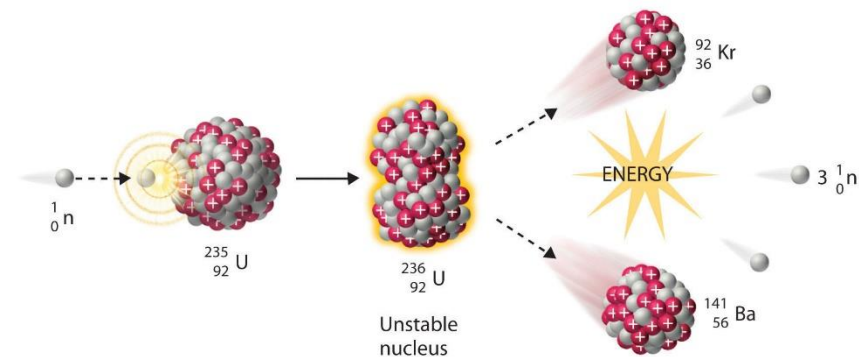
Benzínový motor, 130 let  
Naftový motor, trochu mladší



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?

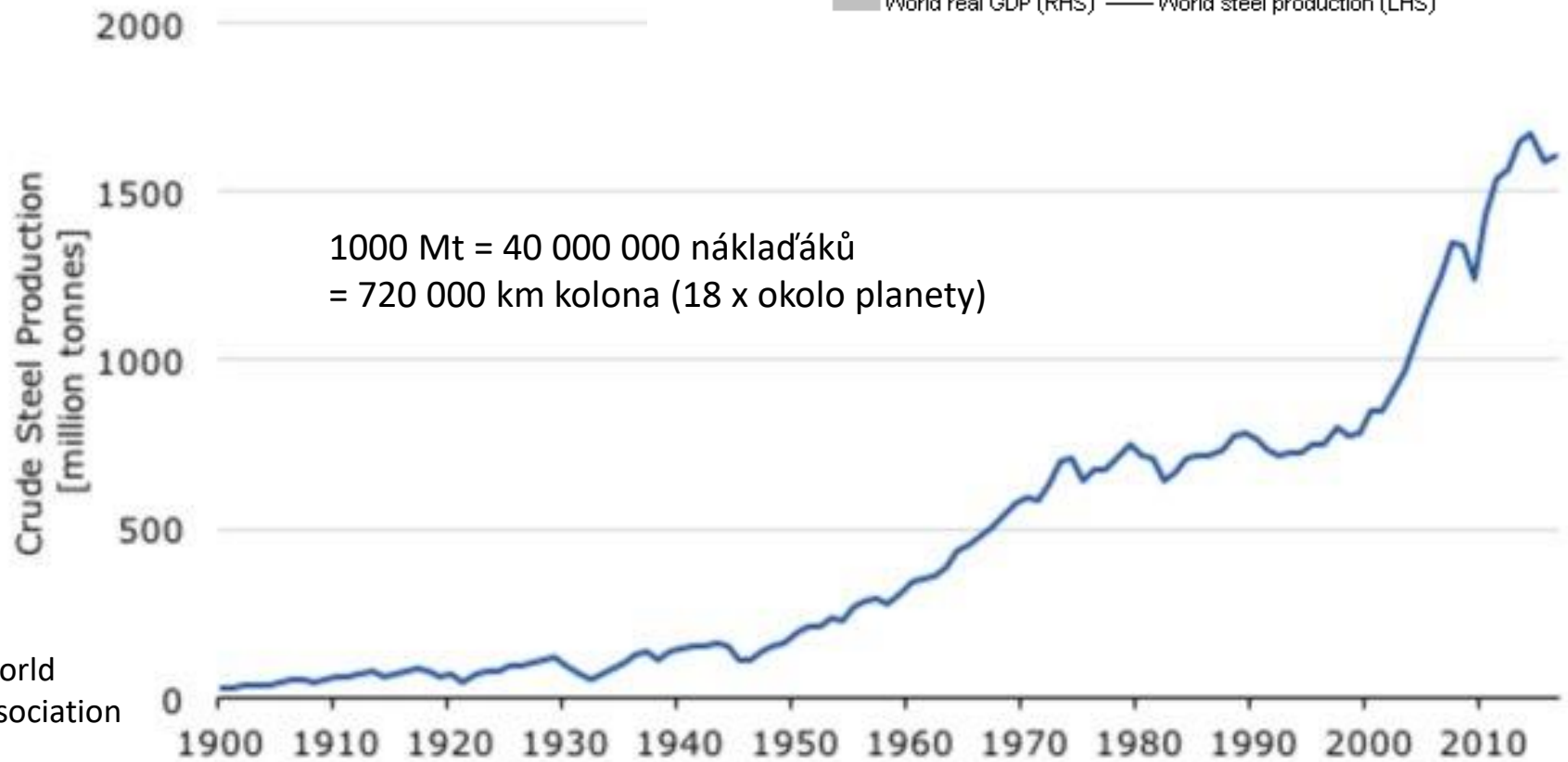
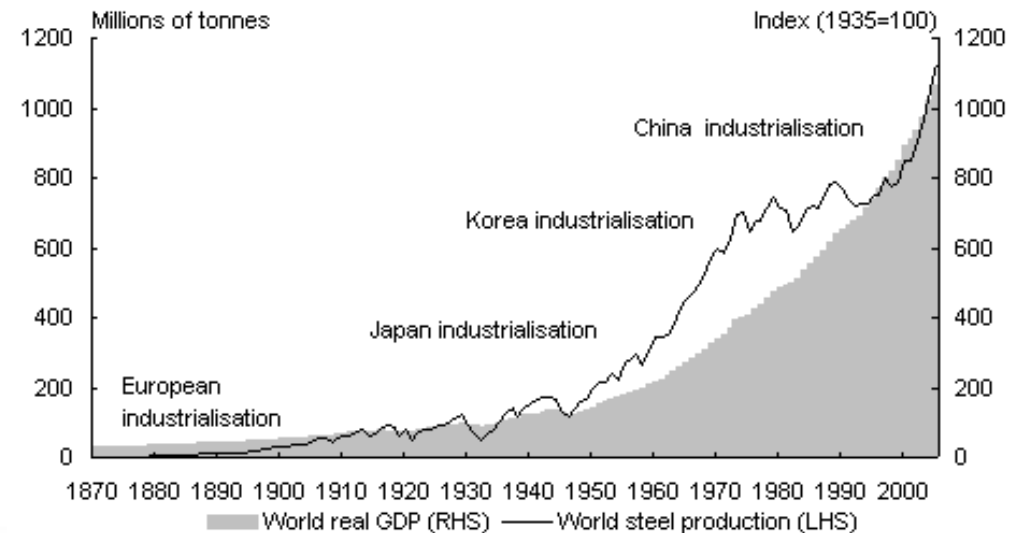
- Který vynález je pro Vás nejvzácnější?
- Co je to pokrok?

 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 000t 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

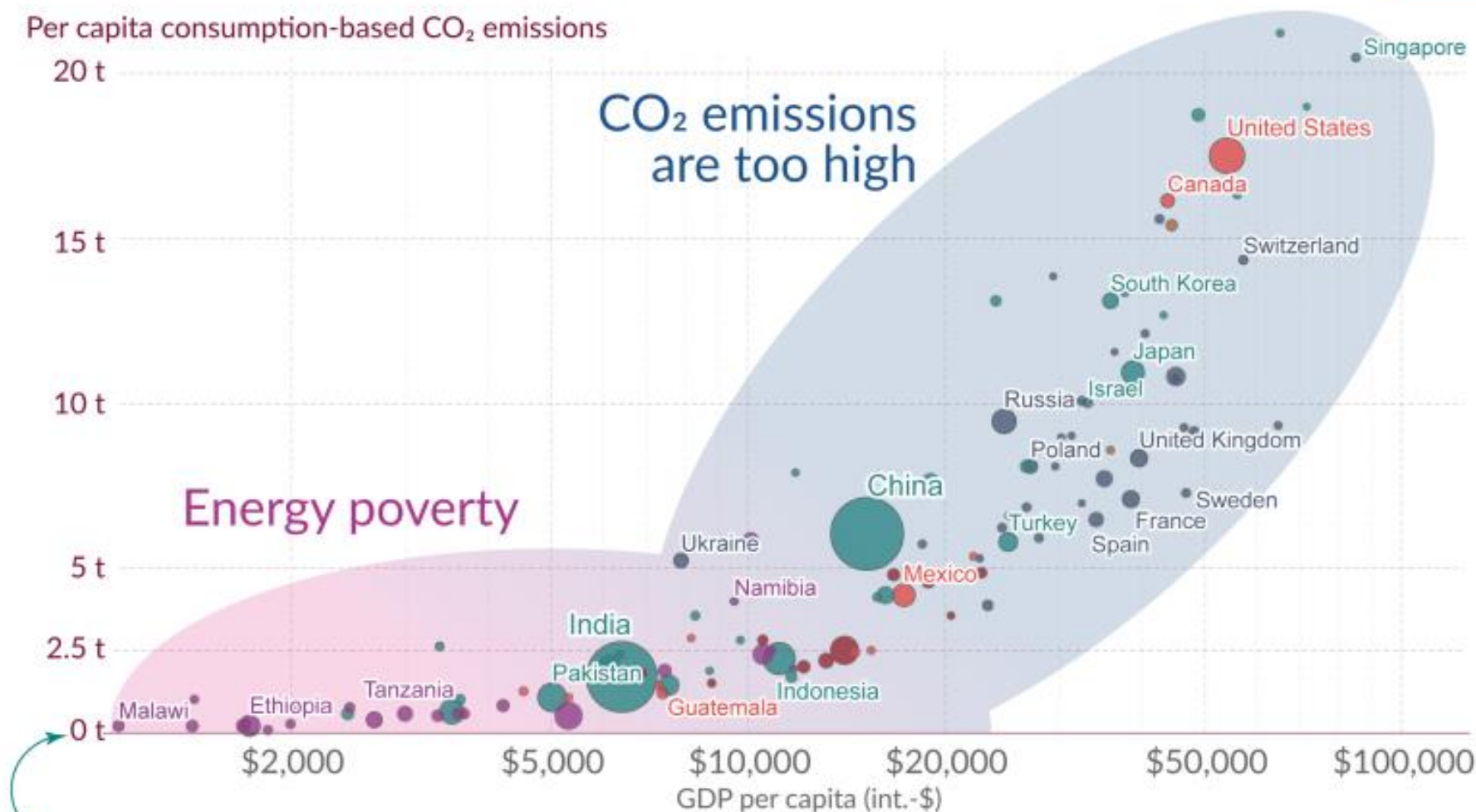
tj. sluneční energie, kterou rostliny přeměnily na dřevo  
před 300 000 000 lety

tj. přírodní baterka, prastaré sluneční paprsky

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

# CO<sub>2</sub> emissions per capita vs GDP per capita

Per capita consumption-based CO<sub>2</sub> 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.

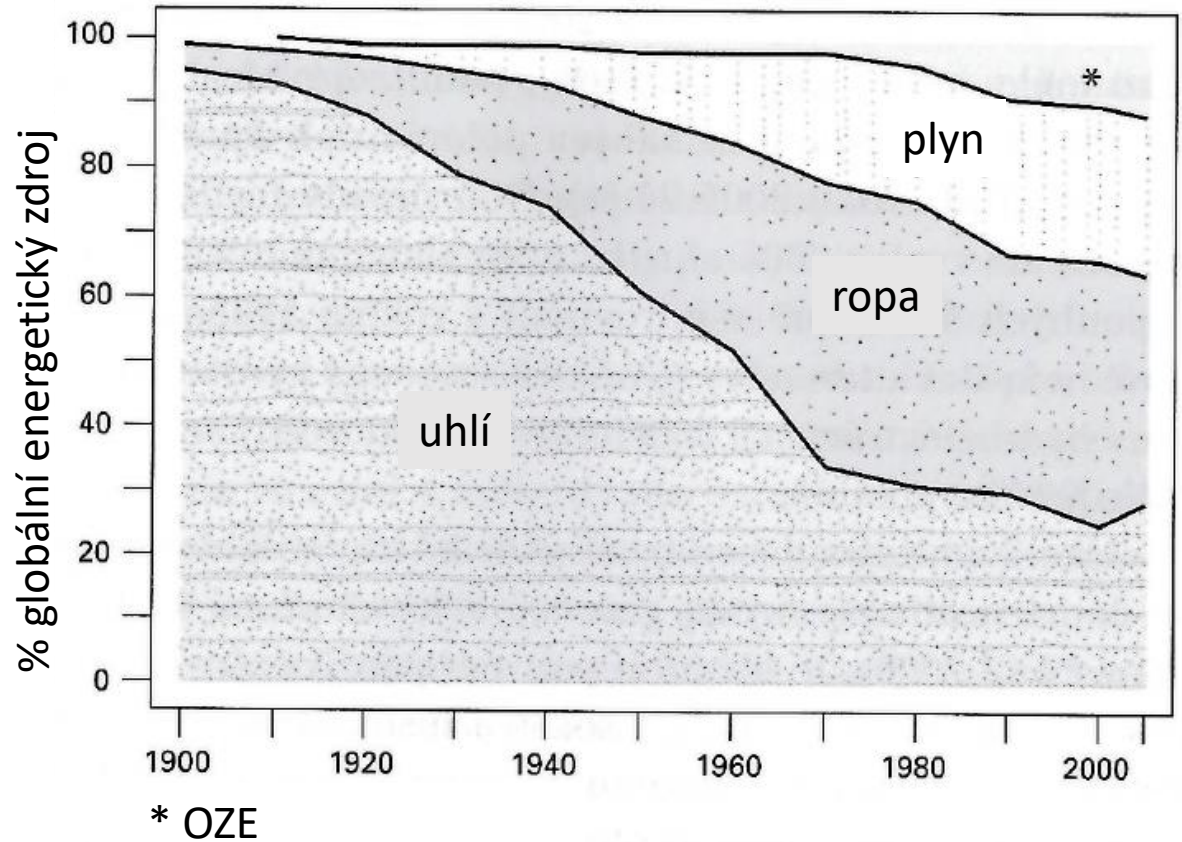
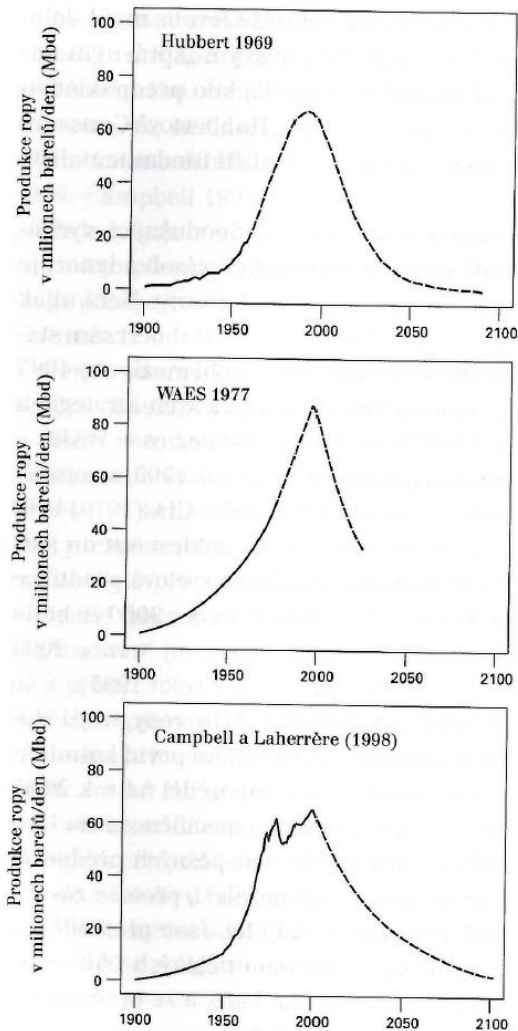
OurWorldinData.org - Research and data to make progress against the world's largest problems.

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**

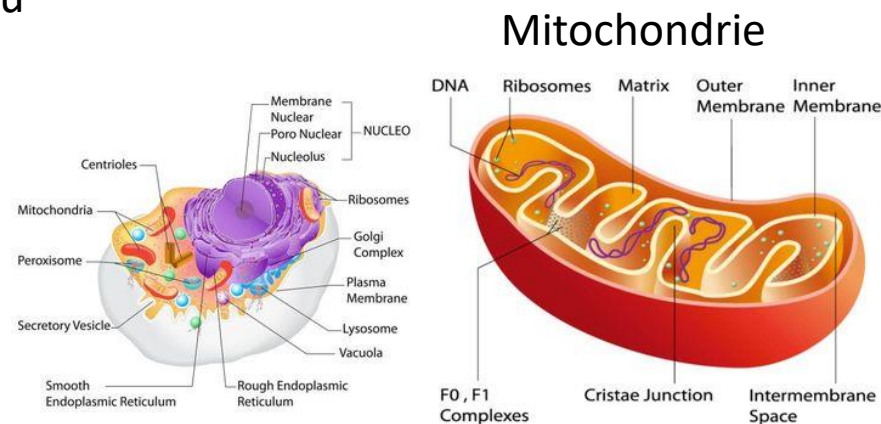
1900: **ropa** je na 4%

1975: **ropa** zaujímá 46%

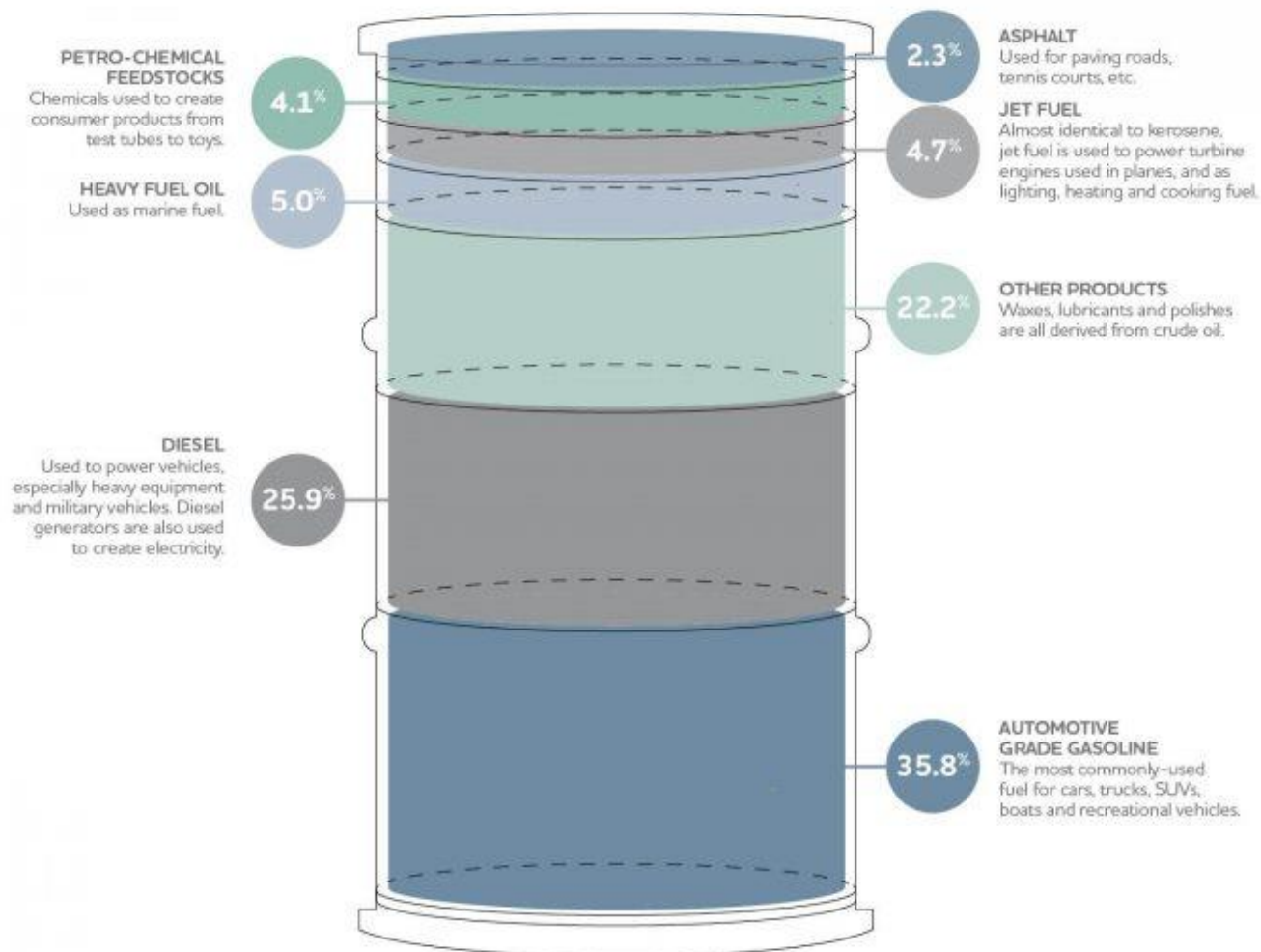
2015: **zemní plyn** 21%; **ropa** 32%

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:

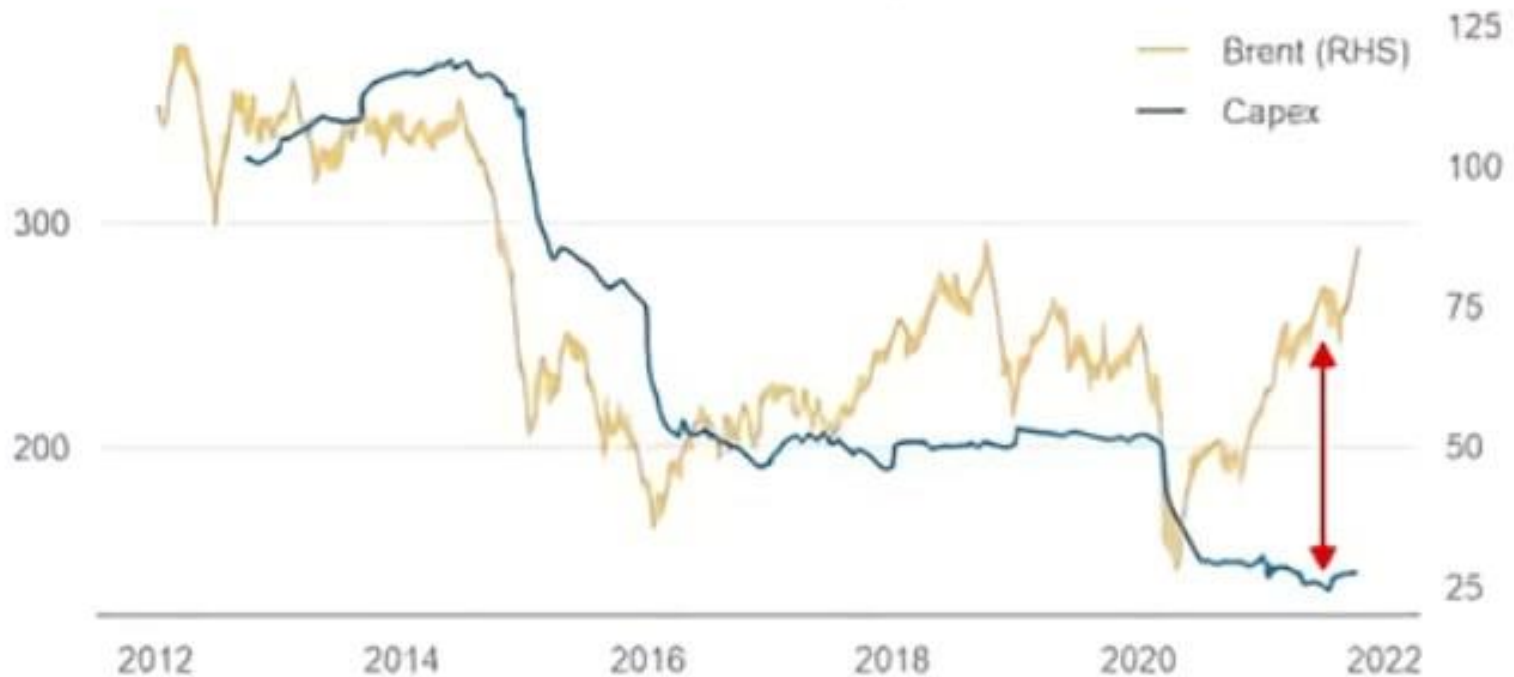


Source, Statistics Canada; Cansim Table 134-0004

# 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 CO<sub>2</sub>/GJ
  - Černé uhlí: 29 kg CO<sub>2</sub>/GJ
  - Ropné produkty: 19 kg CO<sub>2</sub>/GJ

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

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

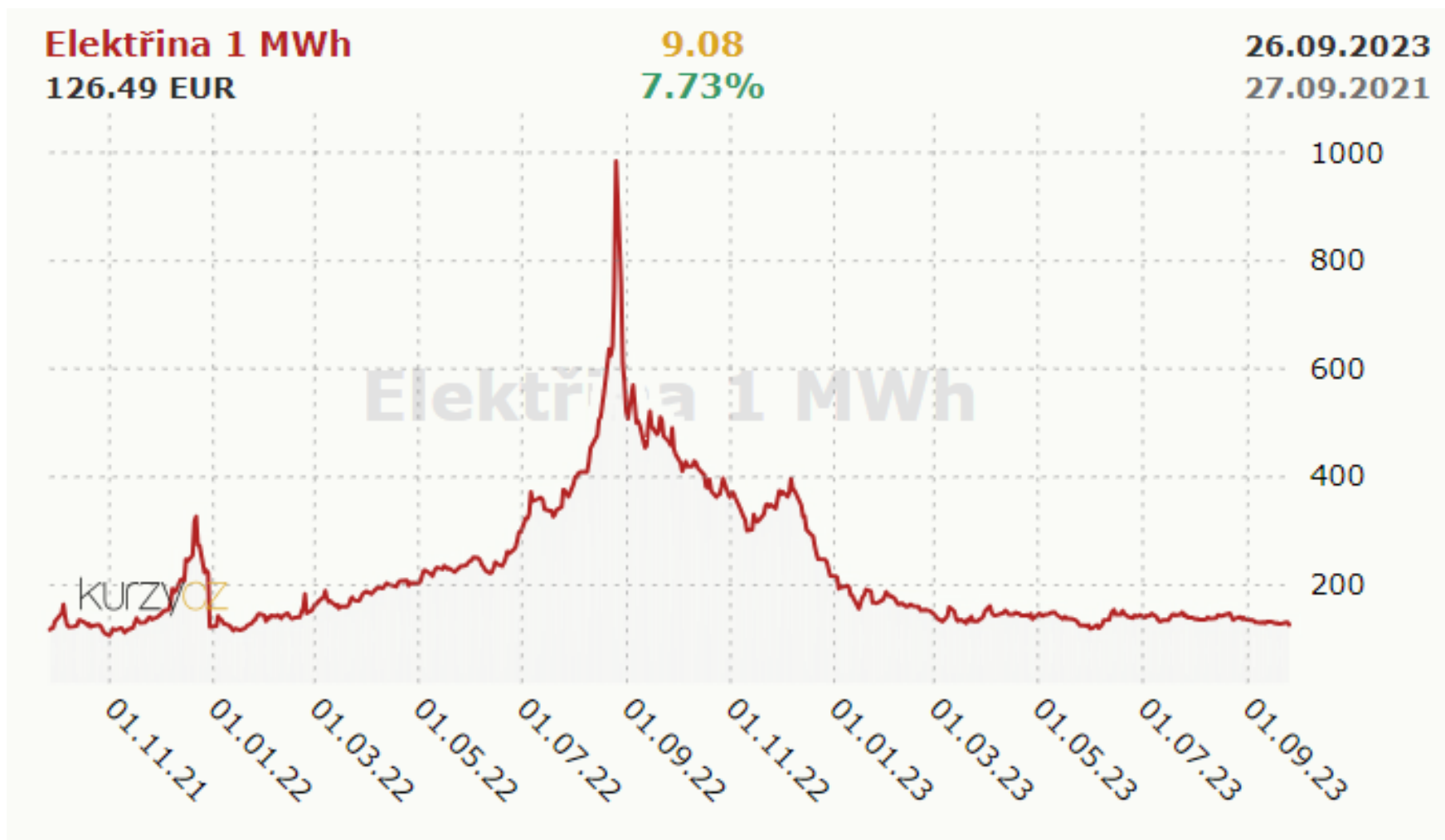
...

- 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 etc.
- Zima 2022 nebyla tuhá a to Evropu ušetřilo od problémů.

Q: proč zálohy za energie nyní nejsou šesti–osminásobné?

# Selhal trh s elektřinou?

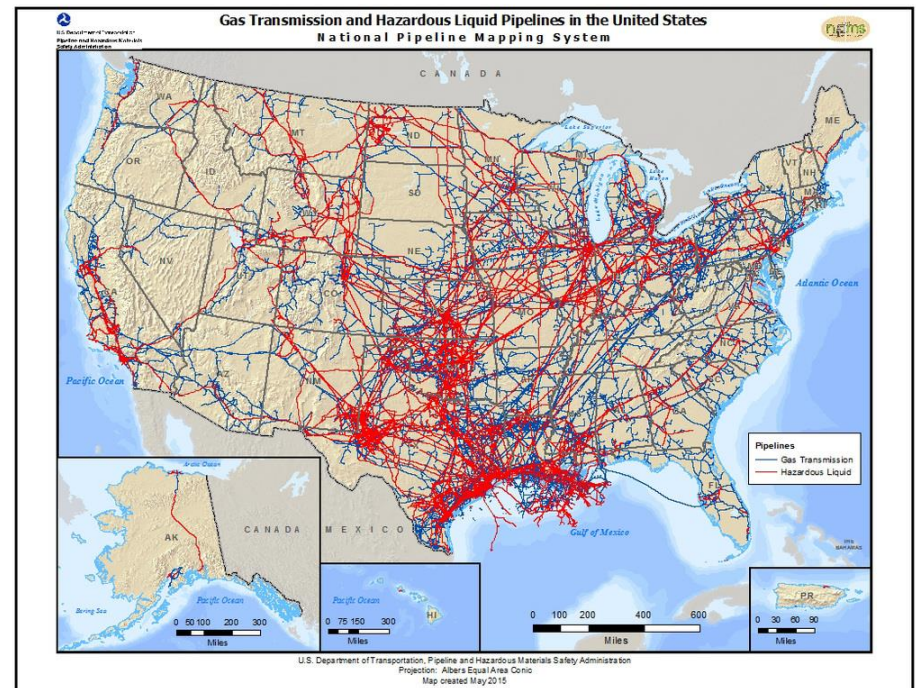
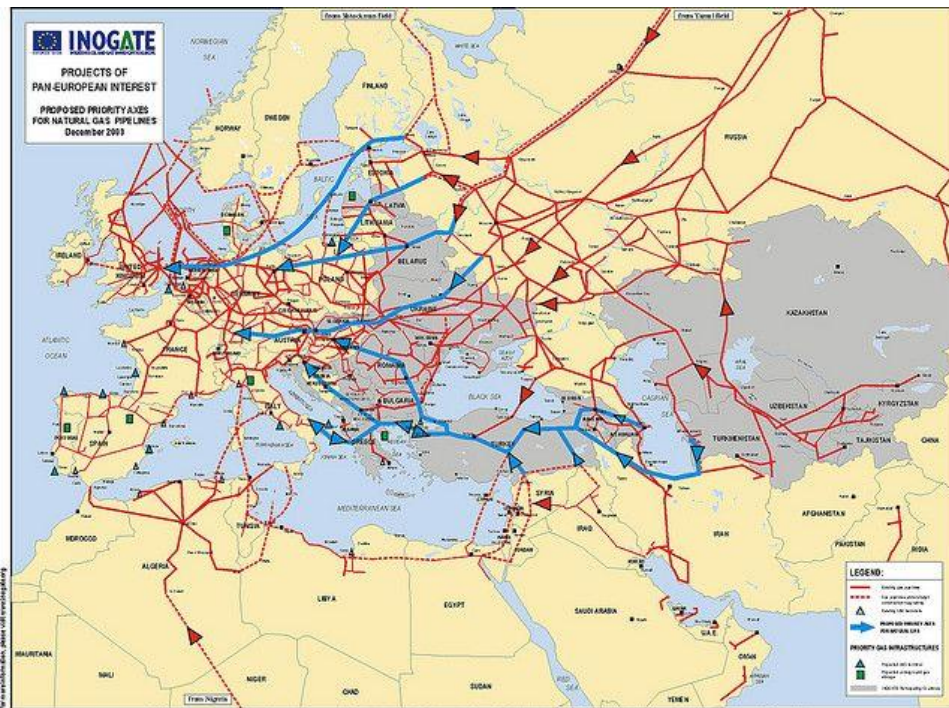
\* Vysvětlení trhu s elektřinou



# Datový výhled

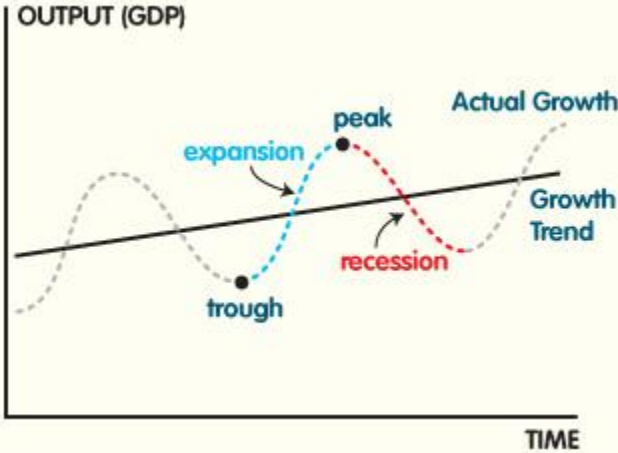
- [Obnovitelné](#) zdroje
- [Celková](#) potřeba
- Cenový [výhled](#) pro přetaktování
- [Přehled](#) V4

# Energetická komunikace

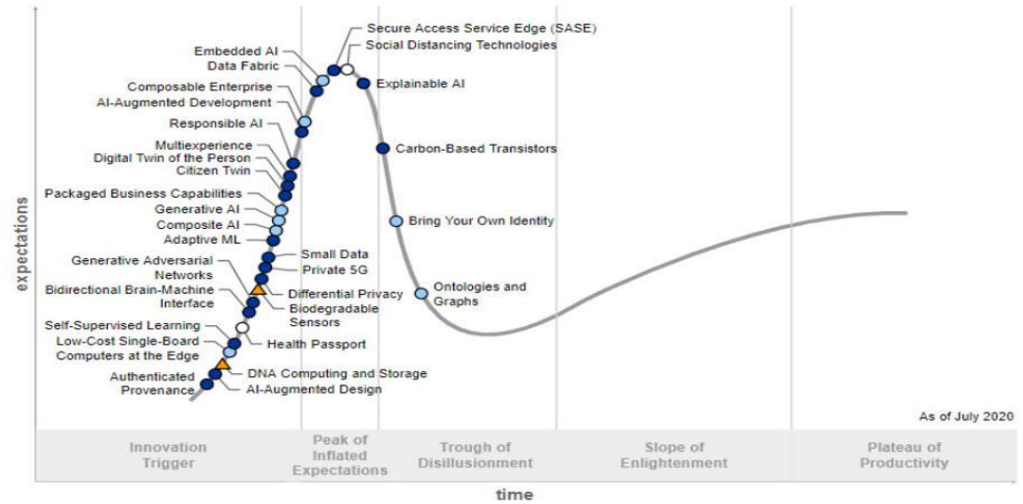


# Cykly lidské aktivity

## 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?