

# VZTAH POPULAČNÍHO RŮSTU A ENERGIE

Filip Černoch

[cernoch@mail.muni.cz](mailto:cernoch@mail.muni.cz)

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

MEB 415 – environmentální  
aspekty energetiky



Zdroj: Česká  
televize

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Populace a exponenciální růst

- Exponenciální růst
- $x_t = x_0(1+r)^t$
- Pravidlo 70 - zdvojnásobení objektu = 70/% růst

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Únosnost prostředí

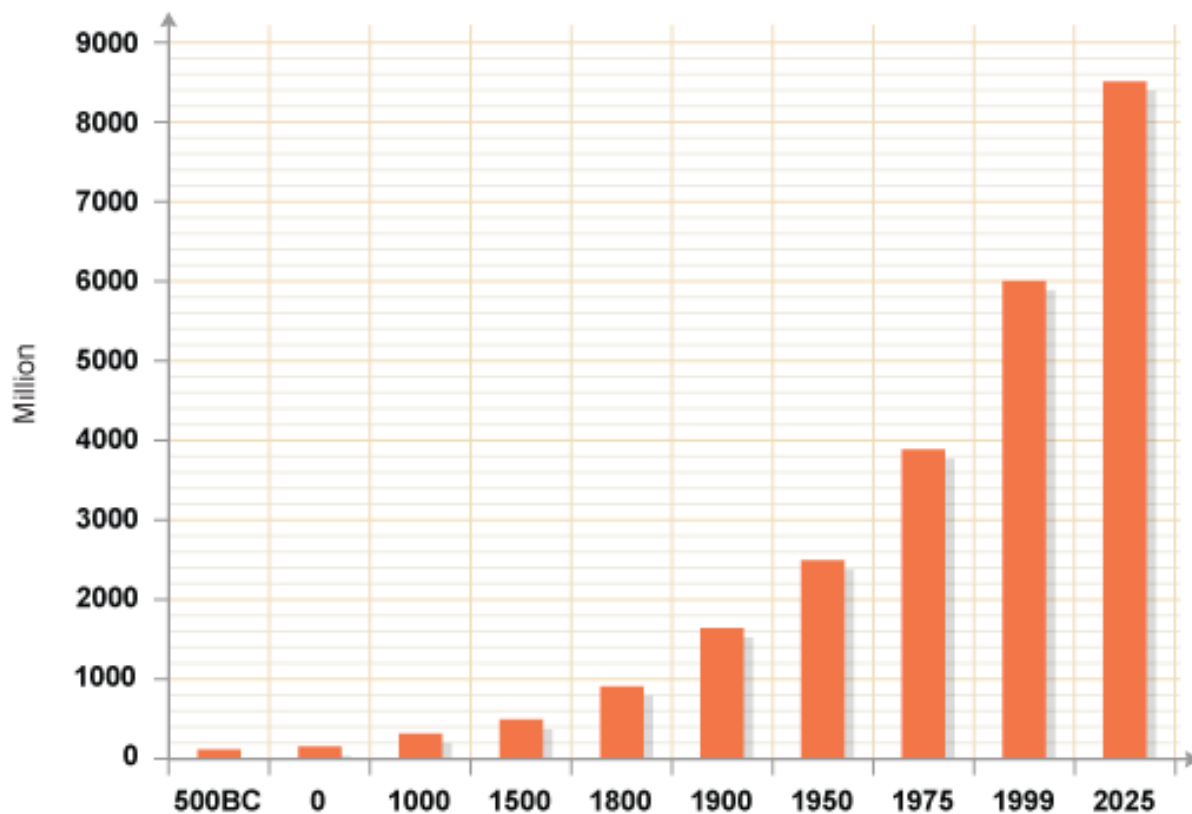
- Populace obvykle neroste do svého plného potenciálu, nemůže růst do nekonečna → limitující faktory.
  - Faktory závislé na densitě populace
  - Faktory nezávislé na densitě populace.
- Určují únosnost (carrying capacity) prostředí
- = populace roste jen do únosnosti svého prostředí

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Rostoucí populace



Zdroj: BBC

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Vývoj společnosti – maximalizace zisku a spotřeby (energií)

- „In every instance considered, natural selection will so operate as to increase the total mass of the organic system, to increase the rate of circulation of matter through the system, and to increase the total energy flux through the system so long as there is present and unutilized residue of matter and available energy (Alfred Lotka, 1922).

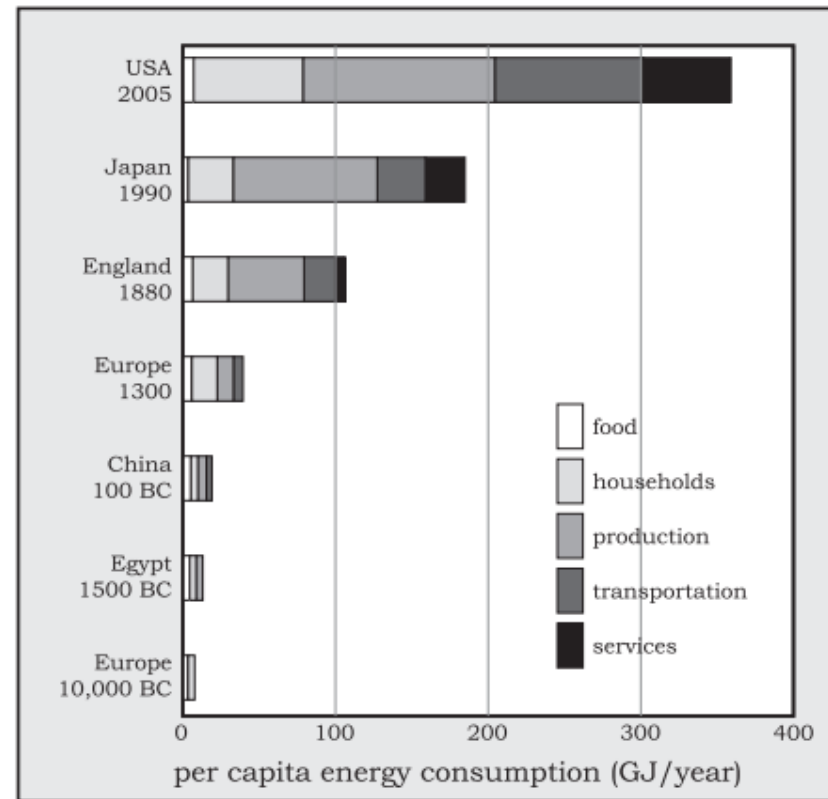


Fig. 35.2. Typical per capita energy consumption rates during the past 12,000 years.

# Energetický vývoj společnosti

- Prehistorické období.
  - Lidská energie – 50-90 W, max 100 W. Energetická návratnost lovu velmi proměnlivá, 40, ale i kolem 1.
  - Přesun k pastevectví umožňuje větší hustotu populace – z 0,1 osoby na km<sup>2</sup> na 20-30 osob na km<sup>2</sup> (Mezopotámie, delta Nilu až 100-200 lidí na km<sup>2</sup>).
  - Orání vyžaduje zapojení zvířecí síly – 200-500 W.
  - Dřevěné uhlí pro tavení kovů – 29 MJ/kg vs 20 u dřeva (poměr 5:1 u výroby). Na jednotku železa 8-10 jednotek dřevěného uhlí.
  - Nástup vodních mlýnů (až 30 kW).
- Středověk a raný novověk
  - Kola, kladky, chomouty...zvyšují efektivitu.
  - Větší využití vodní energie (v Anglii v 11. století až 5600 mlýnů)
  - 15. století – v údolí Rýna tavící pece na dřevěné uhlí s dmychadly. 18 století – jedna pec potřebuje asi 12 000 tun dřeva = 20km<sup>2</sup>).

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Energetický vývoj společnosti

- Moderní společnost
  - 1800 – 1950 – lidská síla, tažná zvířata, vodní mlýny (turbíny), větrné mlýny, parní stroje.
  - 17. století – Holandsko rašelina, 18. století uhlí v GB. (Wattův parní stroj). Jejich výkon ( $20\text{kW} = 3$  větrné mlýny, 5 vodních nebo 25 koní).
  - Revoluce v dopravě.
  - Elektrifikace, spalovací motory
  - Největší termonukleární bomba – 100 megatun = energie o 15 řádů převyšující energii šípu.
  - 99 % nárůstu v 20. století.

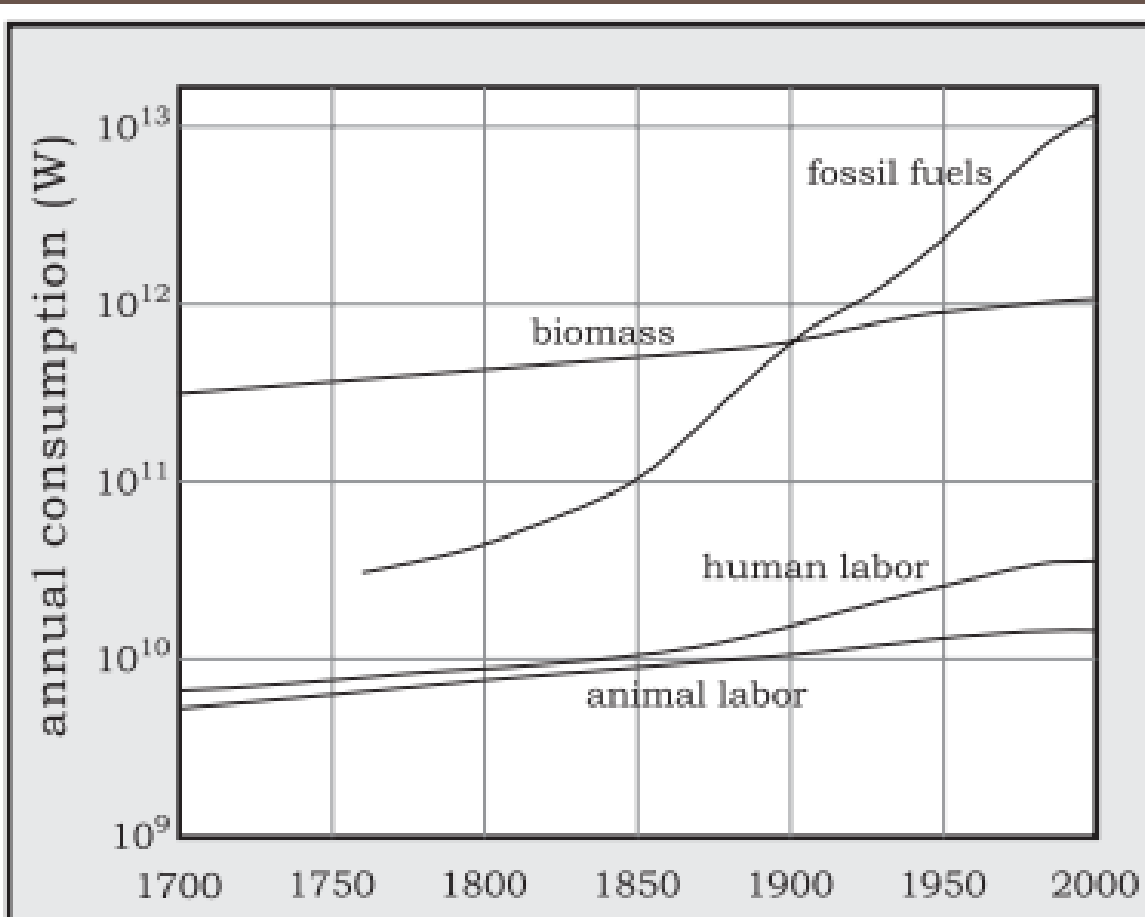
Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



# Změny ve spotřebě energií



Global consumption of primary energy, 1750–2000.

Smil, V.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

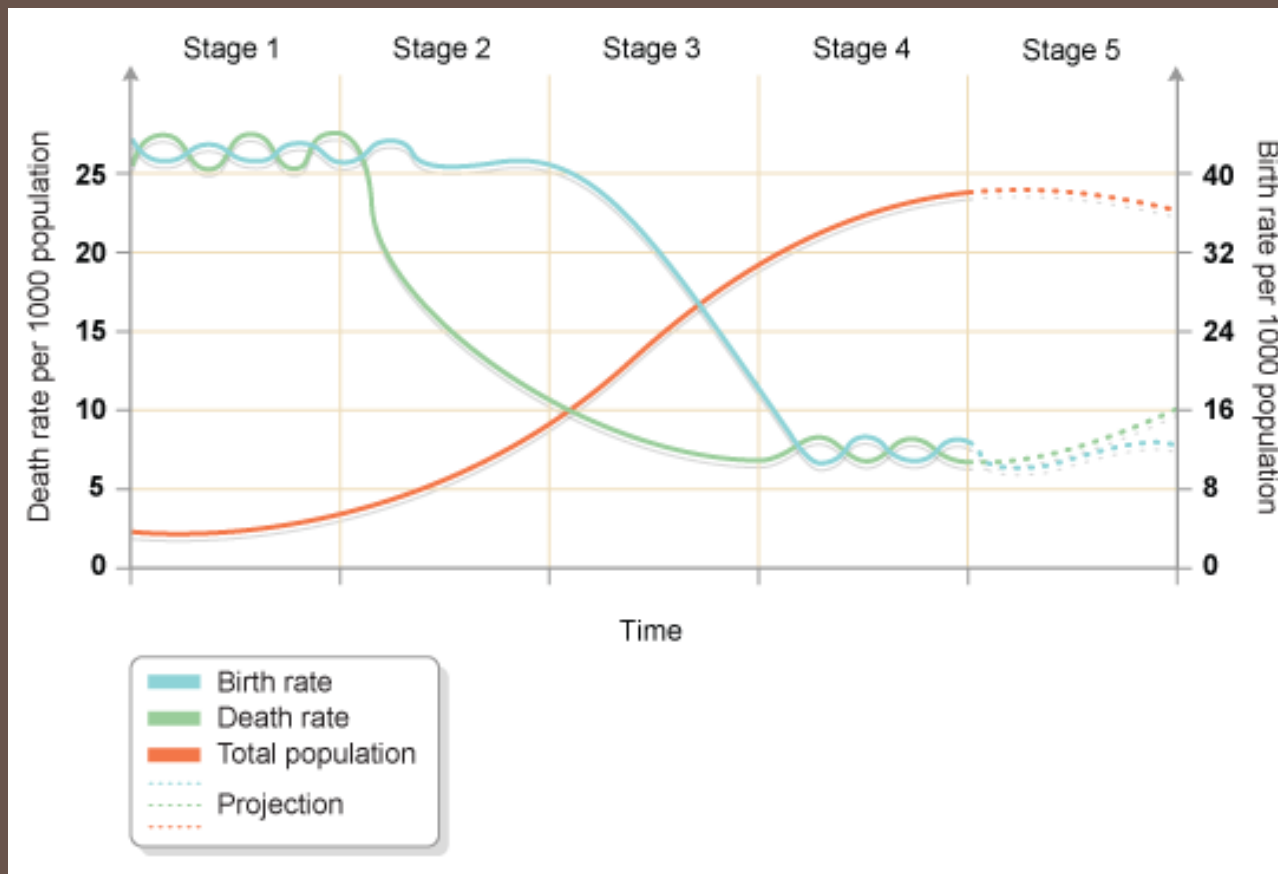


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Názorové proudy

- Cornucopiáni (boomsters, vs. Malthuz a spol. coby doomsters)
- Reformisté
- Revolucionáři
- Environmentální deterministé

# Model demografické transice

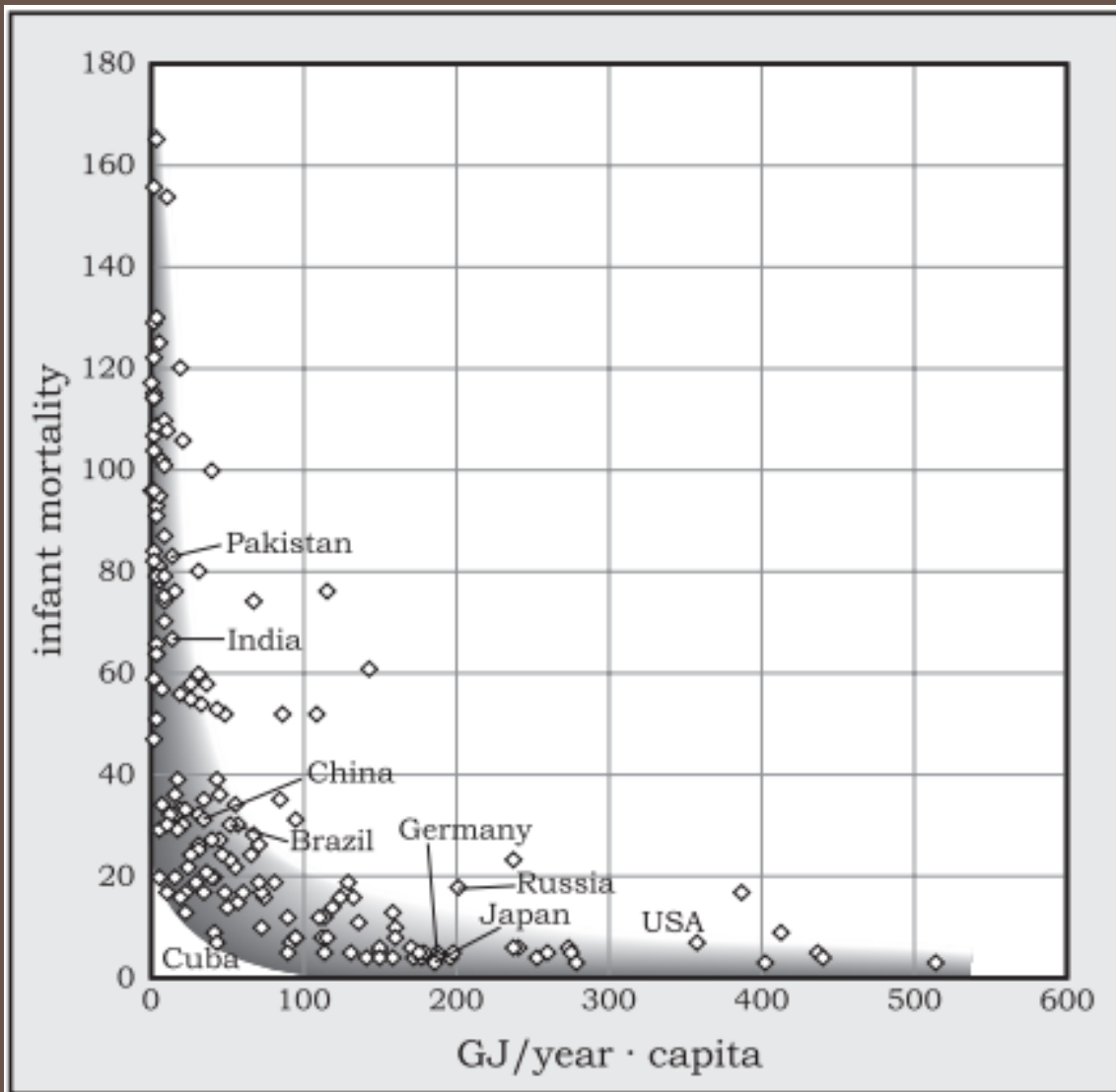


Zdroj: W. Thompson

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



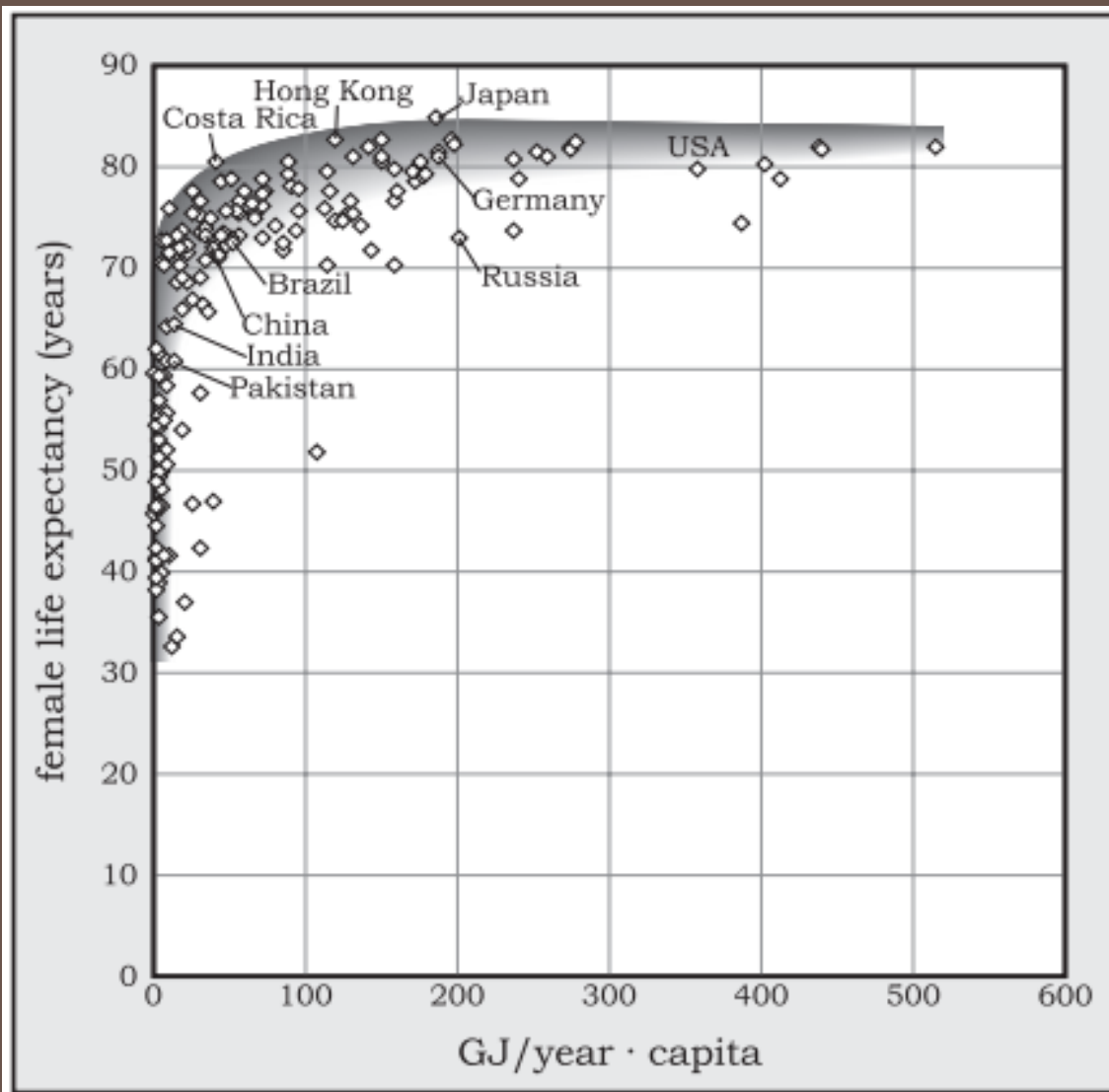
Per capita energy use and infant mortality.

Smil, V.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

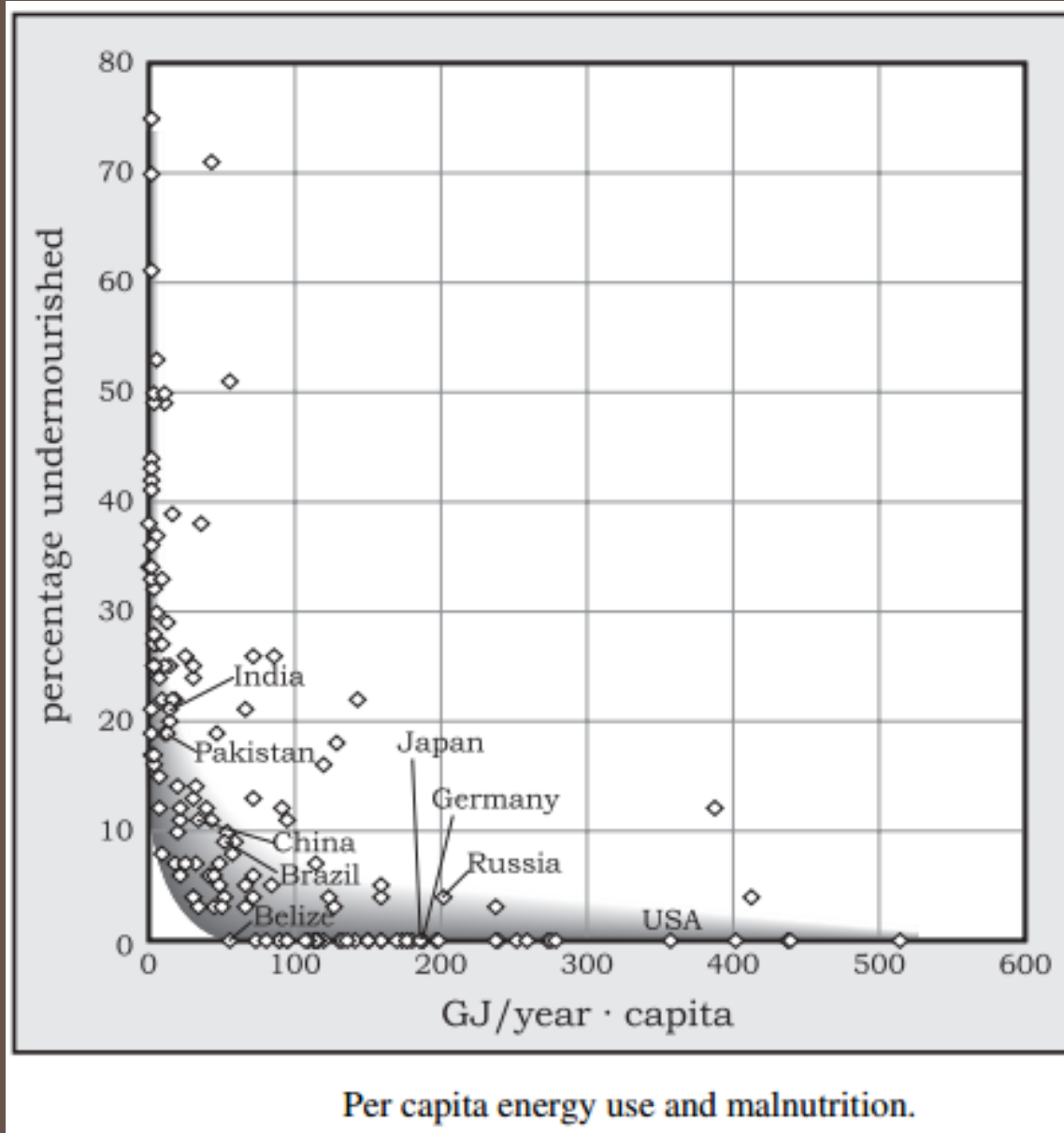


Per capita energy use and female life expectancy at birth.

Smil, V.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.





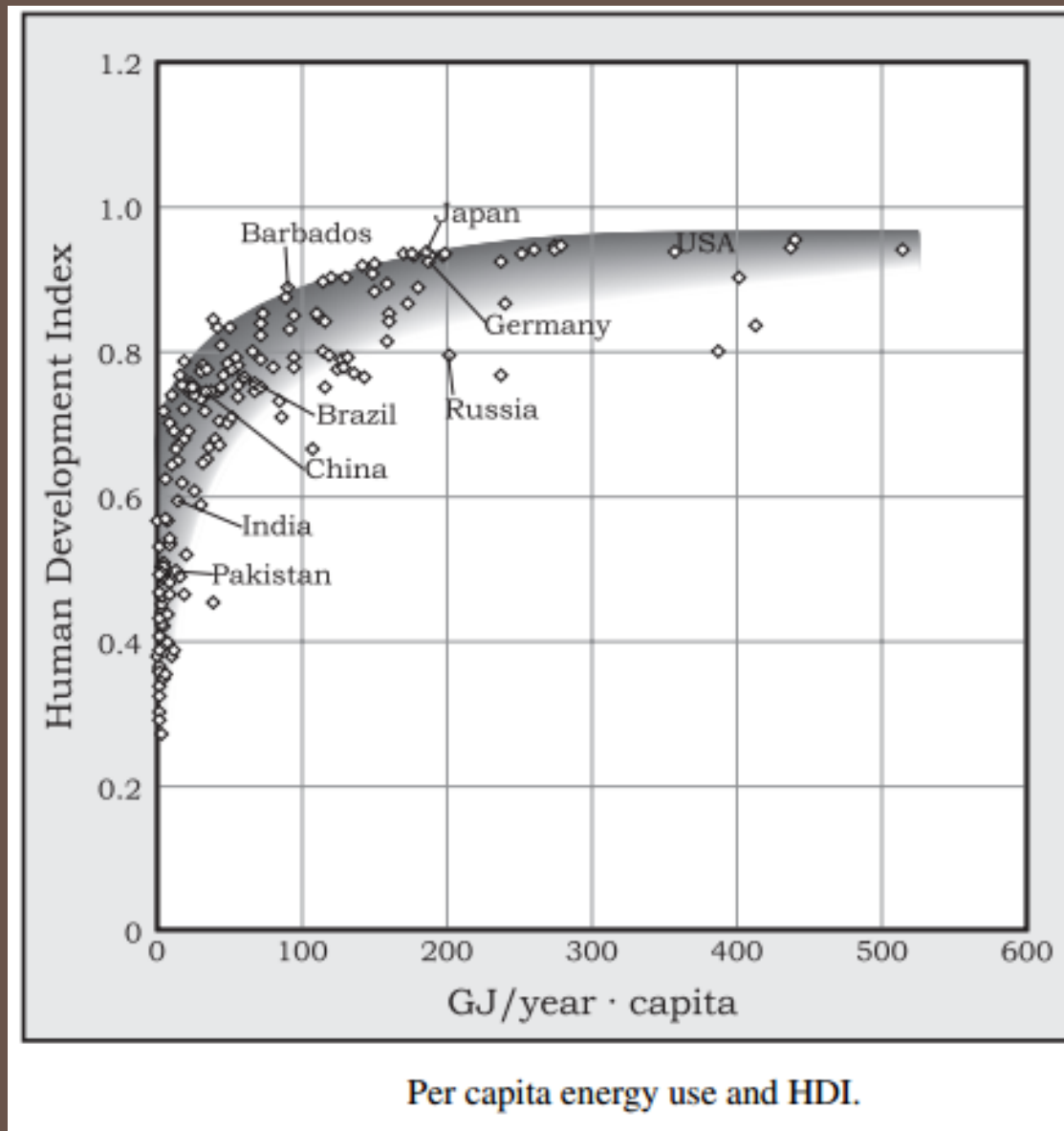
Per capita energy use and malnutrition.

Smil, V.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Smil, V.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ