

# Ekonomický růst

*5EN203\_Makroekonomie I  
Zimní semestr 2018/2019*

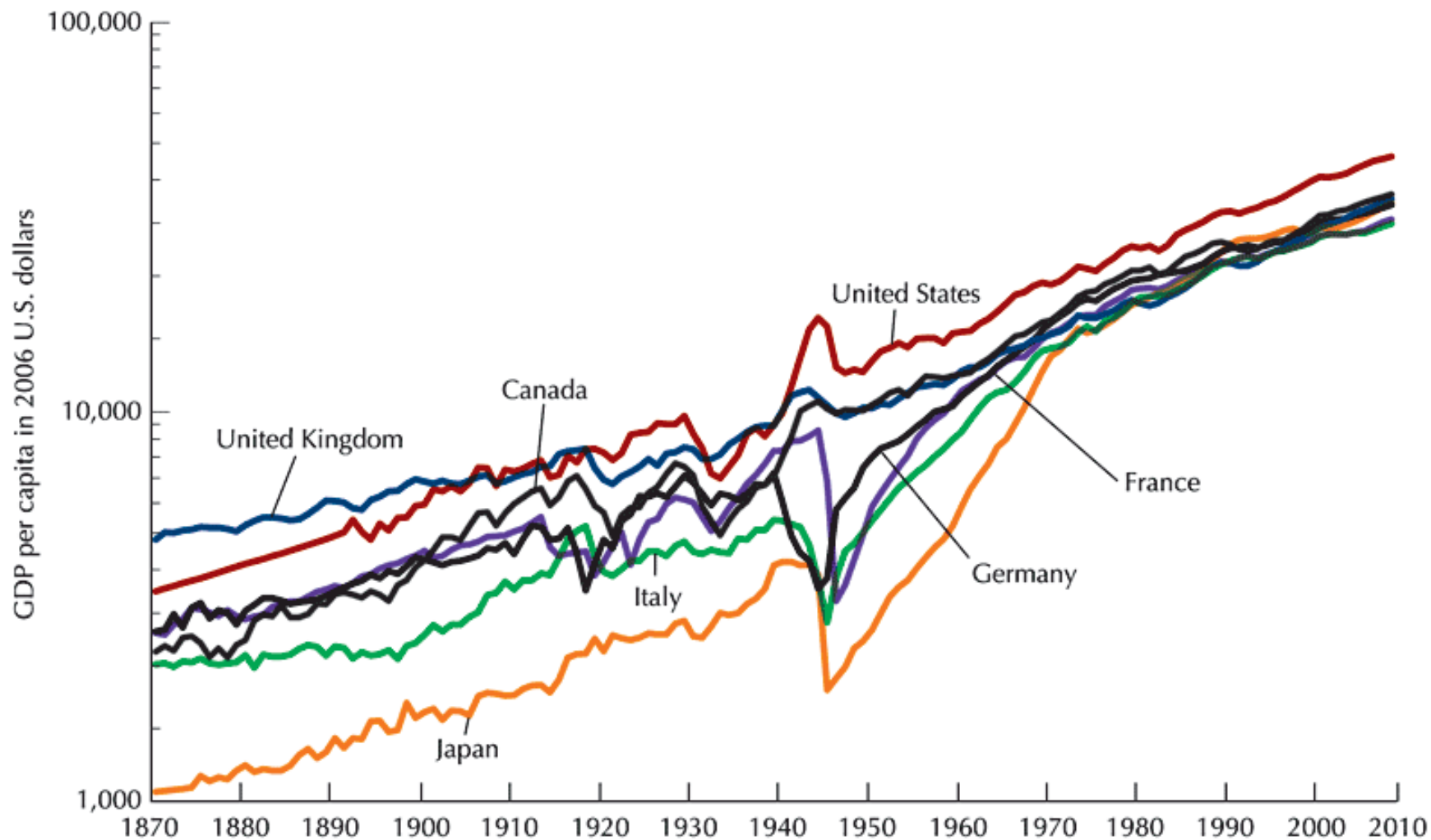
*Ing. Martin Slaný, Ph.D.*



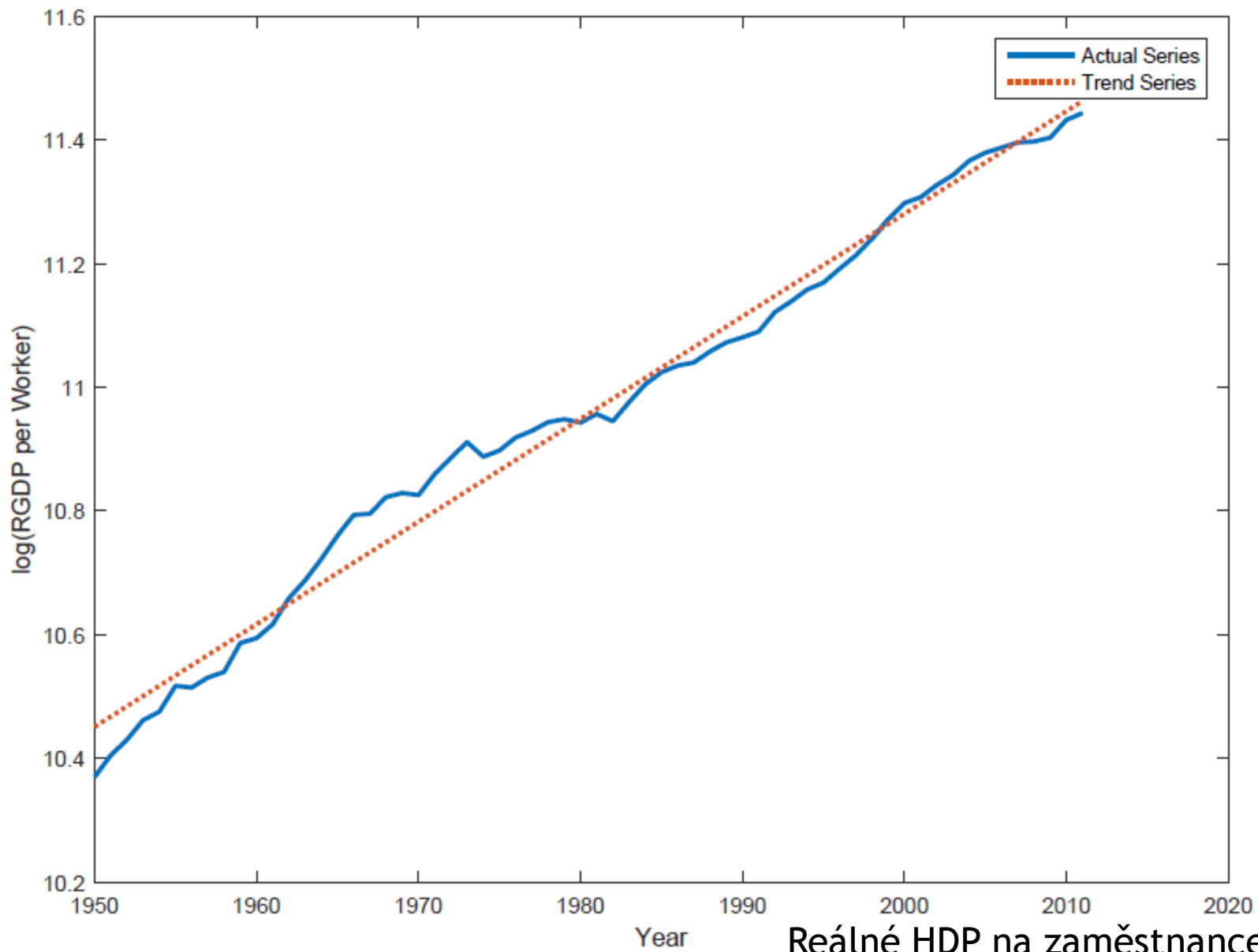
EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

**MS  
MT**  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

# HDP na obyvatele – dlouhodobý vývoj



Sources: OECD Development Center, *The World Economy: Historical Statistics*, and Groningen Growth and Development Center, *Total Economy Database*. Details in Appendix C-4.



Reálné HDP na zaměstnance  
(USA, 1950-2011)

Table 4.1: GDP Per Capita for Selected Countries

ozdíly

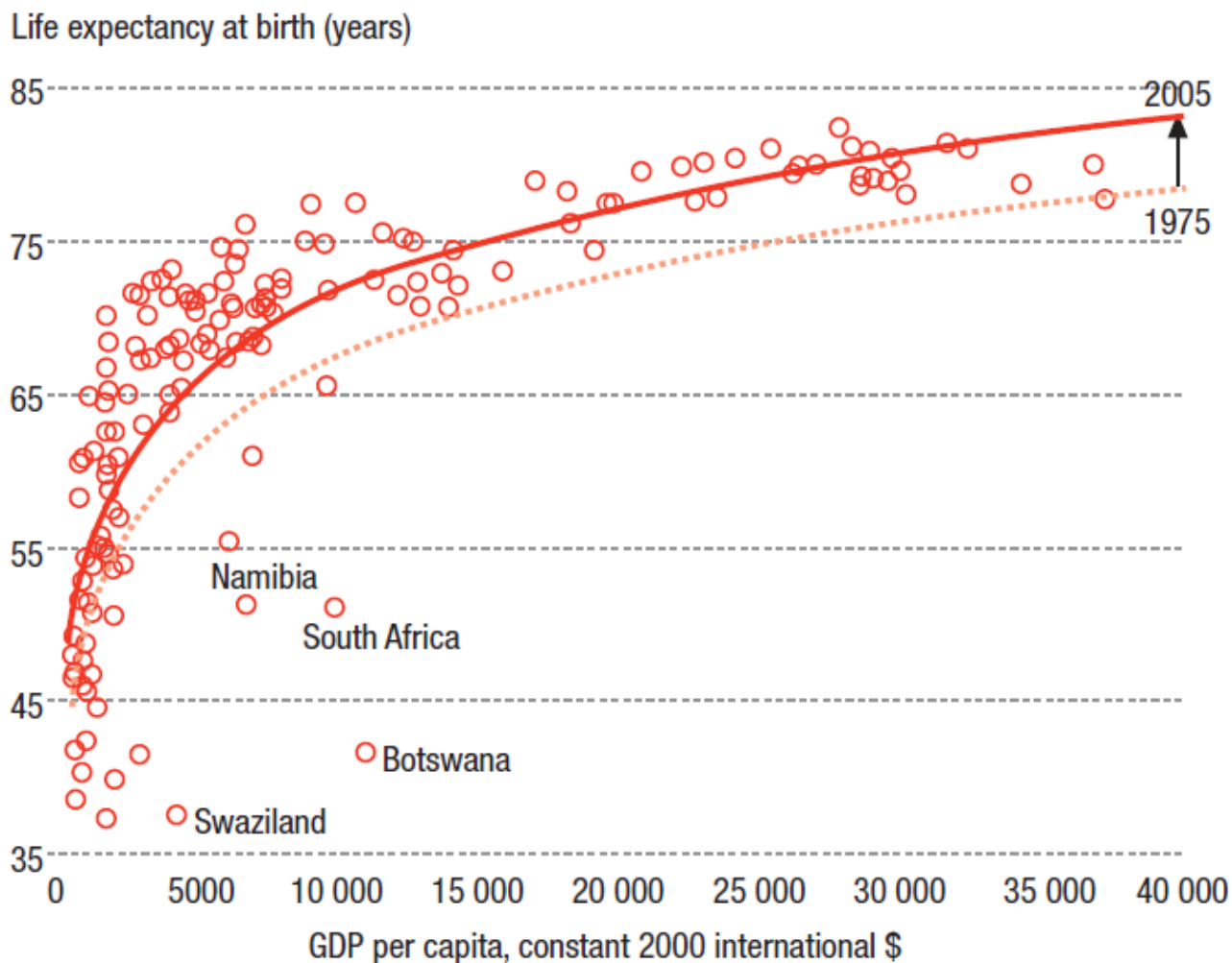
	GDP per Person
High income countries	
Canada	\$35,180
Germany	\$34,383
Japan	\$30,232
Singapore	\$59,149
United Kingdom	\$32,116
United States	\$42,426
Middle income countries	
China	\$8,640
Dominican Republic	\$8,694
Mexico	\$12,648
South Africa	\$10,831
Thailand	\$9,567
Uruguay	\$13,388
Low income countries	
Cambodia	\$2,607
Chad	\$2,350
India	\$3,719
Kenya	\$1,636
Mali	\$1,157

# Proč je růst důležitý?

- Kojenecká úmrtnost
  - 20 % ve 20 % nejchudších zemí, ale 0,4 % ve 20 % nejbohatších zemích.
- Naděje dožití
  - v USA 78 let, v Ugandě 53 let.
- Míra gramotnosti
  - v USA/Evropě 99 %, v Mali 23 %.
- Chudoba
  - V Pákistánu žije 85 % lidí za méně než 2 US dolary na den.
  - Jedna čtvrtina nejchudších zemí zažila v posledních třiceti letech hladomor.

***Ekonomický růst zvyšuje životní úroveň, snižuje chudobu, zvyšuje naději dožití, atd.***

# HDP na hlavu a naděje dožití



Zdroj: WHO.

# HDP na hlavu a chudoba

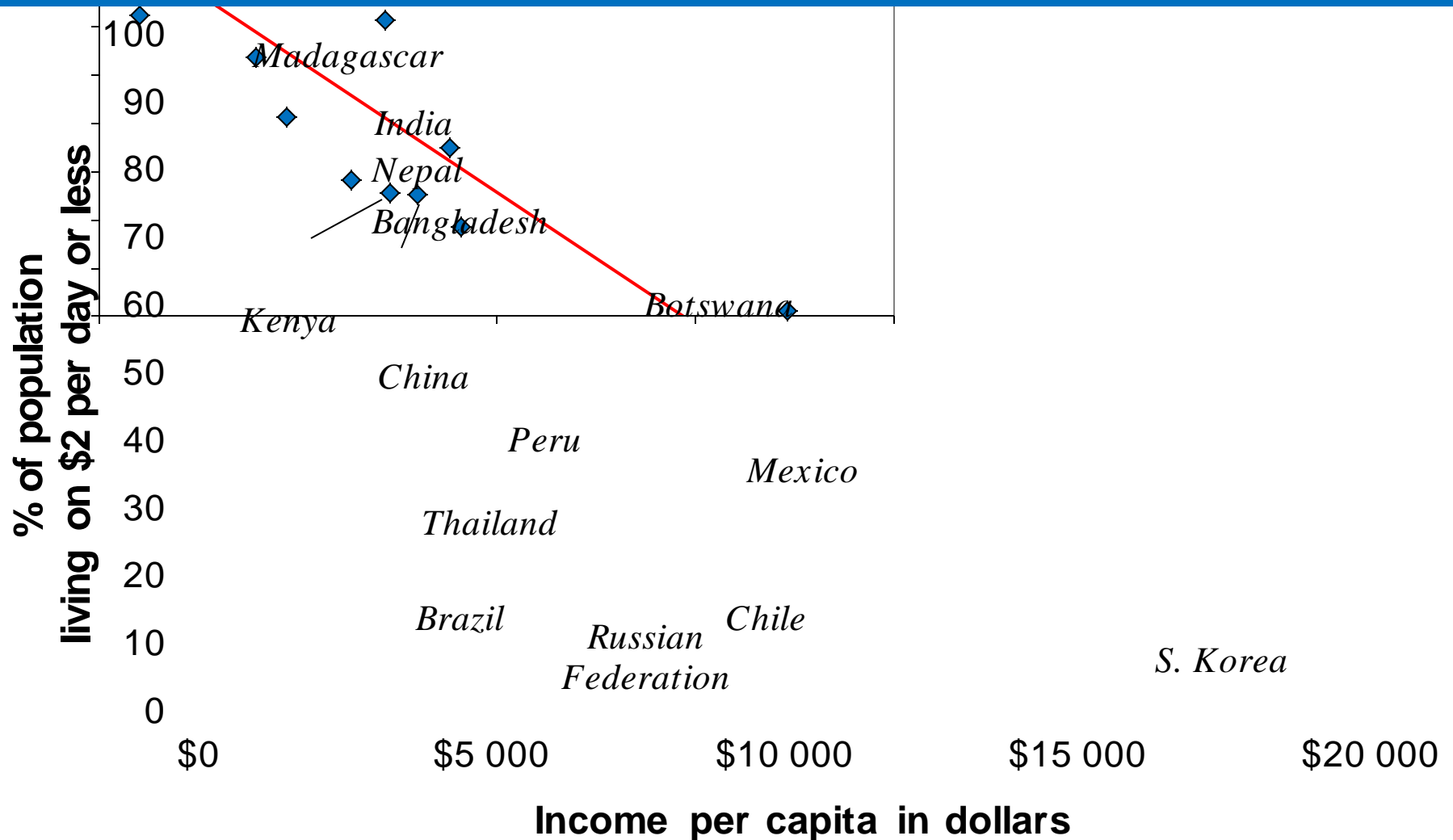


Table 4.2: Growth Miracles and Growth Disasters

Growth Miracles				Growth Disasters		
	1970 Income	2011 Income	% change		1970 Income	2011
South Korea	\$1918	\$27,870	1353	Madagascar	\$1,321	\$
Taiwan	\$4,484	\$33,187	640	Niger	\$1,304	\$
China	\$1,107	\$8,851	700	Burundi	\$712	\$
Botswana	\$721	\$14,787	1951	Central African Republic	\$1,148	\$

*Notes:* This data comes from the Penn World Tables, version 8.1. The real GDP is in terms of chain-weighted

### Př. 1: Korea a Filipíny

V roce 1965 měly stejnou úroveň HDP na hlavu. Dnes je Korea v reálném důchodu na hlavu 6krát vyspělejší než Filipíny.

### Př. 2: Ukrajina a Bělorusko

V roce 1990 byl HDP na obyvatele na Ukrajině a Bělorusku přibližně stejný. Dnes má Bělorusku skoro dvakrát vyšší HDP na obyvatele než Ukrajina.

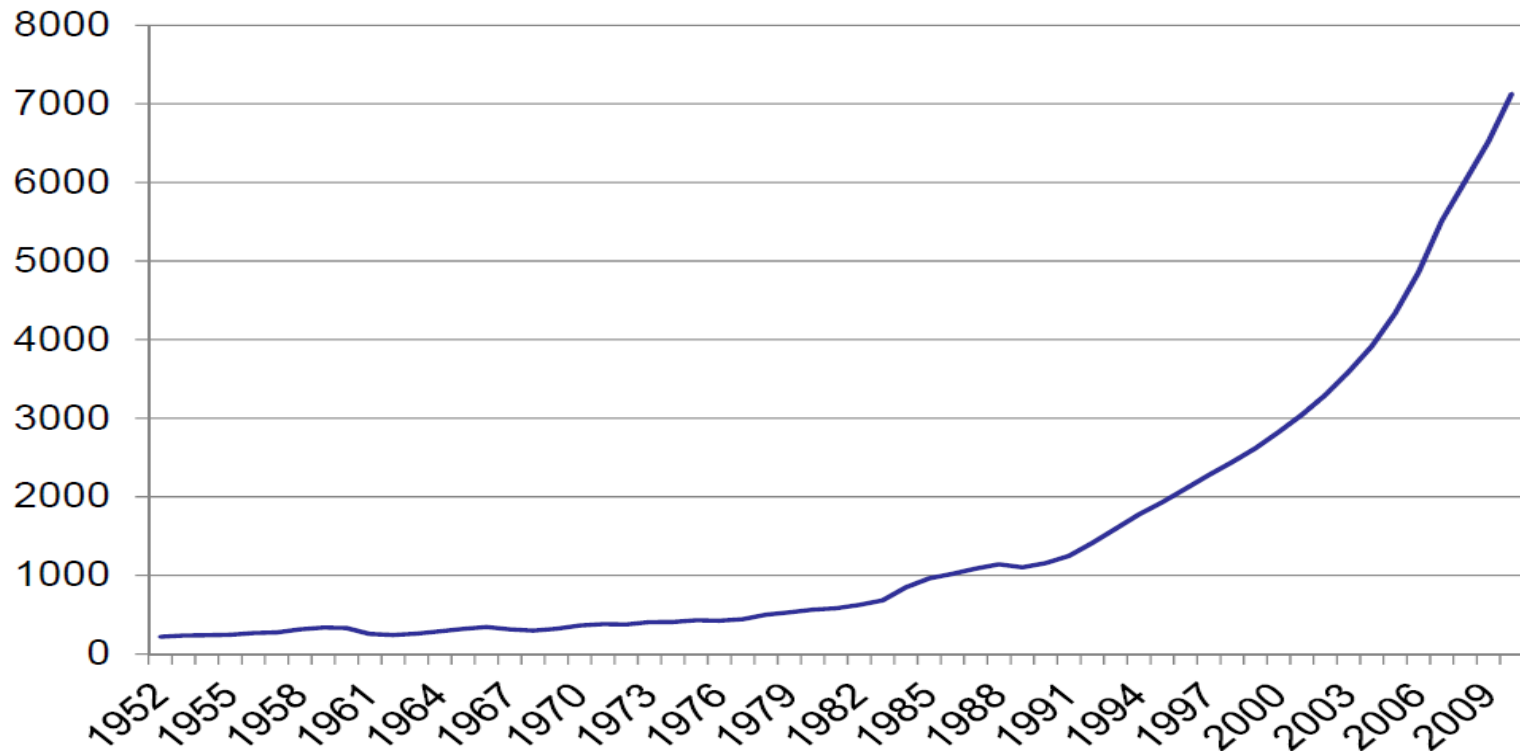


# Malý rozdíl v růstu, ale velký skok pro obyvatelstvo

- Dokonce i malé změny v míře růstu ekonomiky znamenají velké rozdíly v životní úrovni v dlouhém období.

Roční tempo růstu důchodu na hlavu	Procentuální zvýšení životní úrovně po		
	25 letech	50 letech	100 letech
2,0%	64,0%	169,2%	624,5%
2,5%	85,4%	243,7%	1,081,4%

# Čínský hospodářský boom



HDP na obyvatele v Číně (ve stálých cenách roku 2005):

**1952: 219 \$**

**1976: 422 \$**

**2009: 7 130 \$**

*Zdroj: Penn World Database.*

# Pravidlo 70

- Průměrný růst reálného HDP na obyvatele v USA od konce války je 1,7%
- Co to znamená v absolutních rozdílech bohatství (vyspělosti)?
- Pravidlo 70 je způsob jak přibližně odhadnout počet let, která jsou třeba k tomu, aby se **vyspělost země zdvojnásobila**.

$$2Y_0 = (1 + g)^t Y_0$$

$$2 = (1 + g)^t$$

$$\ln 2 = t \cdot \ln(1 + g)$$

Platí, že

$$\ln(1 + g) \approx g \text{ a } \ln 2 = 0,7$$

$$t = \frac{0,7}{g}$$

# Pravidlo 70: USA a Čína

## USA:

- Průměrný růst reálného HDP na obyvatele v USA od konce války je 1,7%.
- Jak dlouho trvá zdvojnásobení životní úrovně?

$$t = \frac{0,7}{g} = \frac{0,7}{0,017} \text{ resp. } \frac{70}{1,7} \approx \mathbf{41 \text{ let}}$$

## Čína:

- 1976 reformy Deng Xiaoping; průměrné tempo růstu HDP na obyvatele v letech 1976-2010 bylo 8,3 %.
- Jak dlouho trvá zdvojnásobení životní úrovně?

$$t = \frac{0,7}{g} = \frac{0,7}{0,083} \text{ resp. } \frac{70}{8,3} \approx \mathbf{8,4 \text{ let}}$$

# Solowův růstový model

**Robert Solow:** Nobelova cena za příspěvek k teorii ekonomického růstu (1987)

## Solowův model

- neoklasický model
- hlavní paradigma proti kterému jsou srovnávány ostatní růstové teorie
- analyzuje determinanty růstu a životní úrovně v dlouhém období
- ukazuje, jak růst kapitálu, pracovní síly a technologického pokroku ovlivňují produkci a tím i celkový důchod.

## Základy modelu

- nabídková strana - determinuje výstup při dané zásobě práce a kapitálu (nejprve ignorujeme TP a růst populace)
- poptávková strana - determinuje spotřebu, úspory, investice atd. při daném výstupu

# Solowův růstový model vs. Klasický model

- $K$  již není fixní
  - investice jej zvyšují, opotřebení jej snižuje
- $L$  již také není fixní
  - růst populace jej zvyšuje
- Spotřební funkce je jednodušší
- Žádné  $G$  nebo  $T$  (pouze ke zjednodušení prezentace, stále lze provádět experimenty s fiskální politikou)
- $NX$  jsou v rovnováze

# Dlouhodobá produkční funkce

- Závislost reálného produktu na práci a kapitálu

$$Y = F(K, L)$$

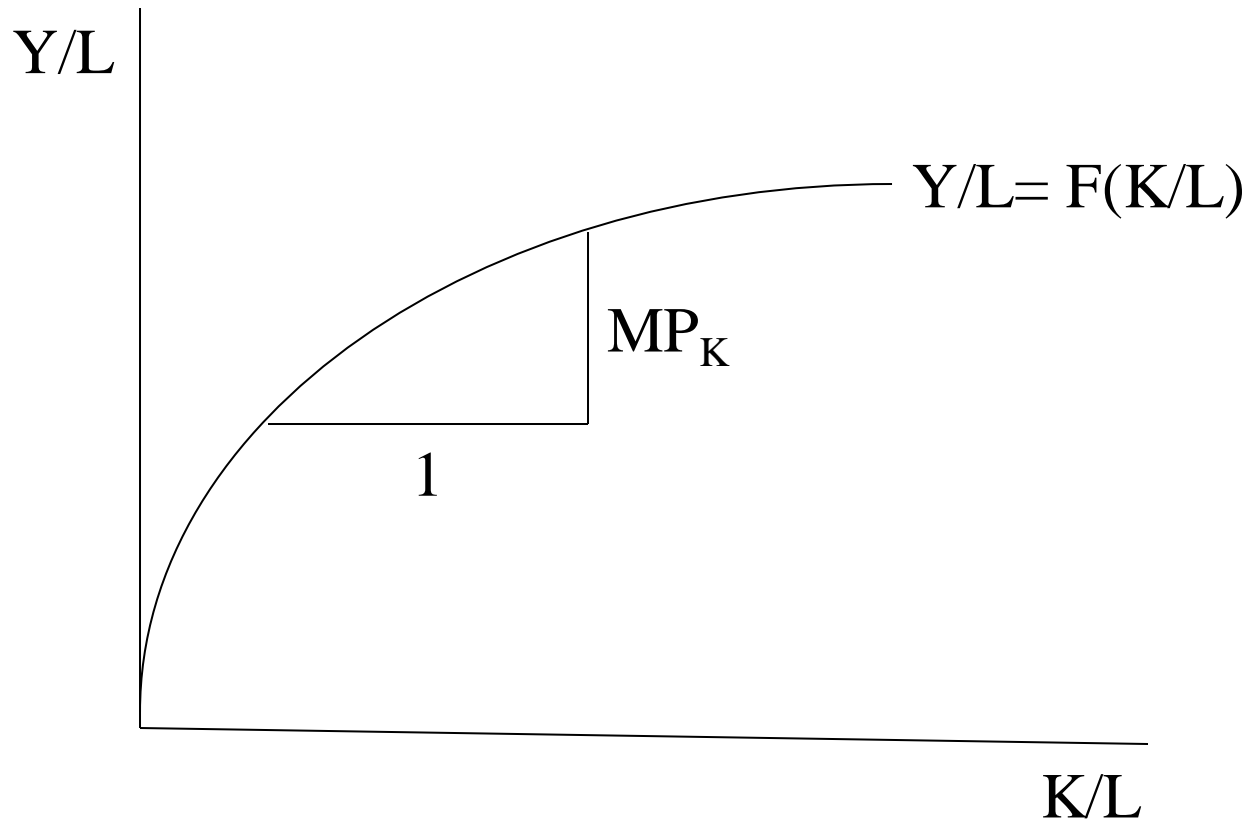
$$z = \frac{1}{L}$$

$$\frac{Y}{L} = F\left(\frac{K}{L}, 1\right) \text{ resp. } \frac{Y}{L} = F\left(\frac{K}{L}\right)$$

## Intenzivní produkční funkce:

- produkt na jednoho pracovníka je funkcí kapitálu na jednoho pracovníka
- konstantní výnosy z rozsahu:  $zY = F(zK, zL)$
- klesající výnosy z kapitálu:  $MP_K$  klesá

# Dlouhodobá produkční funkce





# Dlouhodobá investiční funkce

$$I + NX = S + T - G$$

- veřejné rozpočty jsou v rovnováze  $T - G = 0$ , a  $NX = 0$ , pak

$$I = S$$

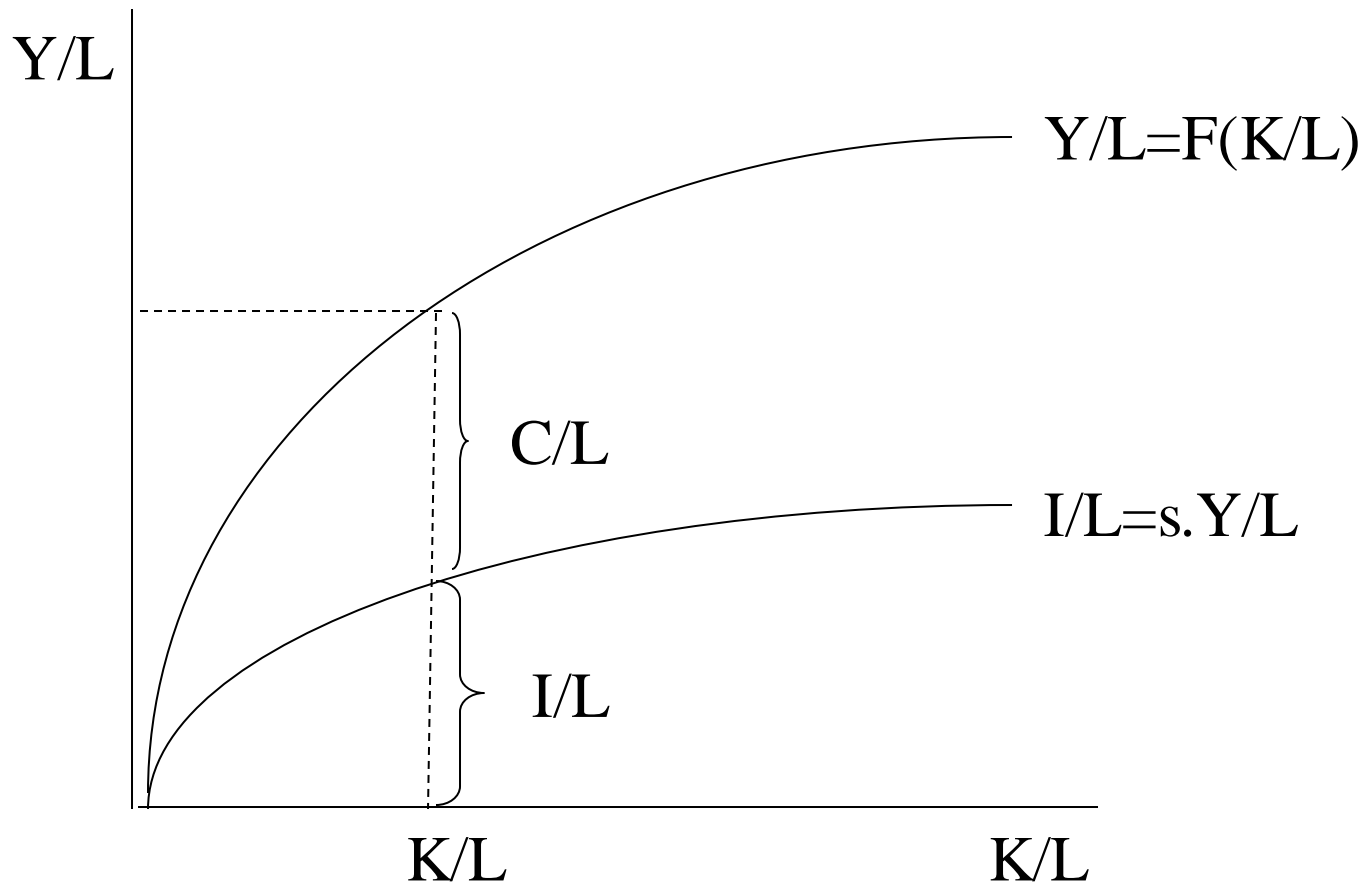
$$I = s \cdot Y$$

- míra úspor  $s$  = rozdělení produktu mezi spotřebu a investice.
- Dlouhodobá investiční funkce (na pracovníka)

$$\frac{I}{L} = s \cdot \frac{Y}{L}$$

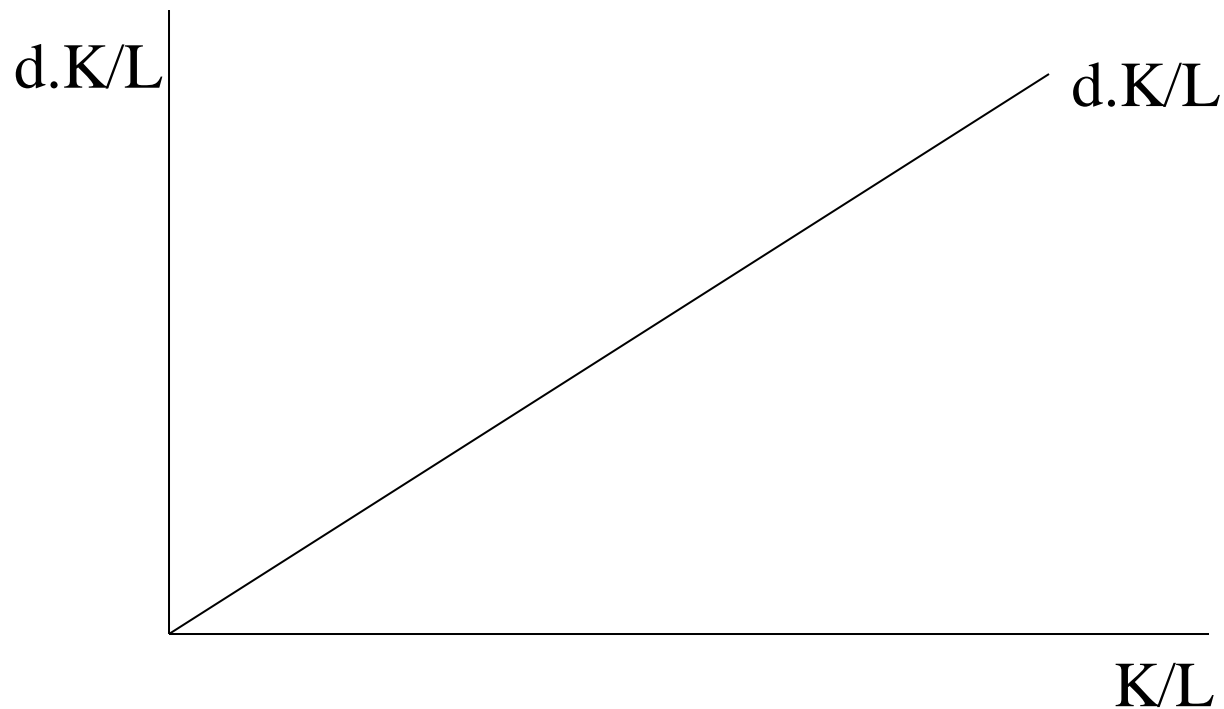
- Klíčovou determinantou produkce je kapitál, který se však může měnit v čase a způsobovat růst.
- faktory ovlivňují kapitál:
  - *investice* (zvyšují stav kapitálu) a
  - *opotřebení* (snižuje stav kapitálu)

# Dlouhodobá investiční funkce



# Opotřebení kapitálu

Míra opotřebení ( $d$ ) - předpokládáme, že je konstantní



# Stálý stav

Dopad investic a opotřebení na zásobu kapitálu:

$$\Delta K = I - d \cdot K$$

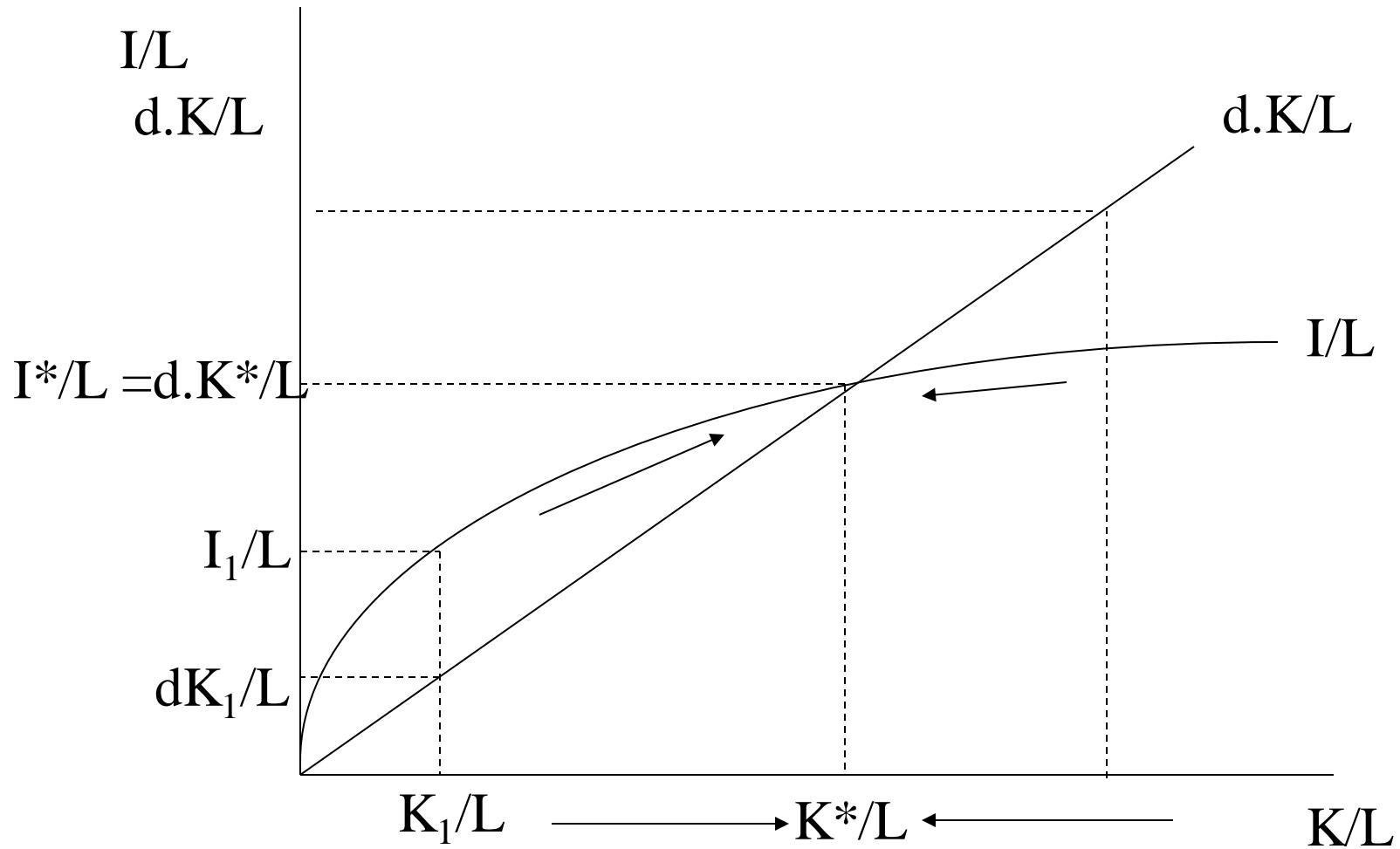
$$\frac{\Delta K}{L} = \frac{I}{L} - d \cdot \frac{K}{L} \quad (L \text{ je konstantní})$$

Existuje  $K^*/L$ , kde se investice rovnají opotřebení kapitálu, tedy zásoba kapitálu se již nemění

$$\frac{\Delta K}{L} = 0$$

Ekonomika zůstává ve stálém stavu nebo bude k němu směřovat, je to dlouhodobá rovnováha ekonomiky.

# Stálý stav



# Podmínka stálého stavu

$$\frac{I}{L} = \frac{d.K^*}{L}$$

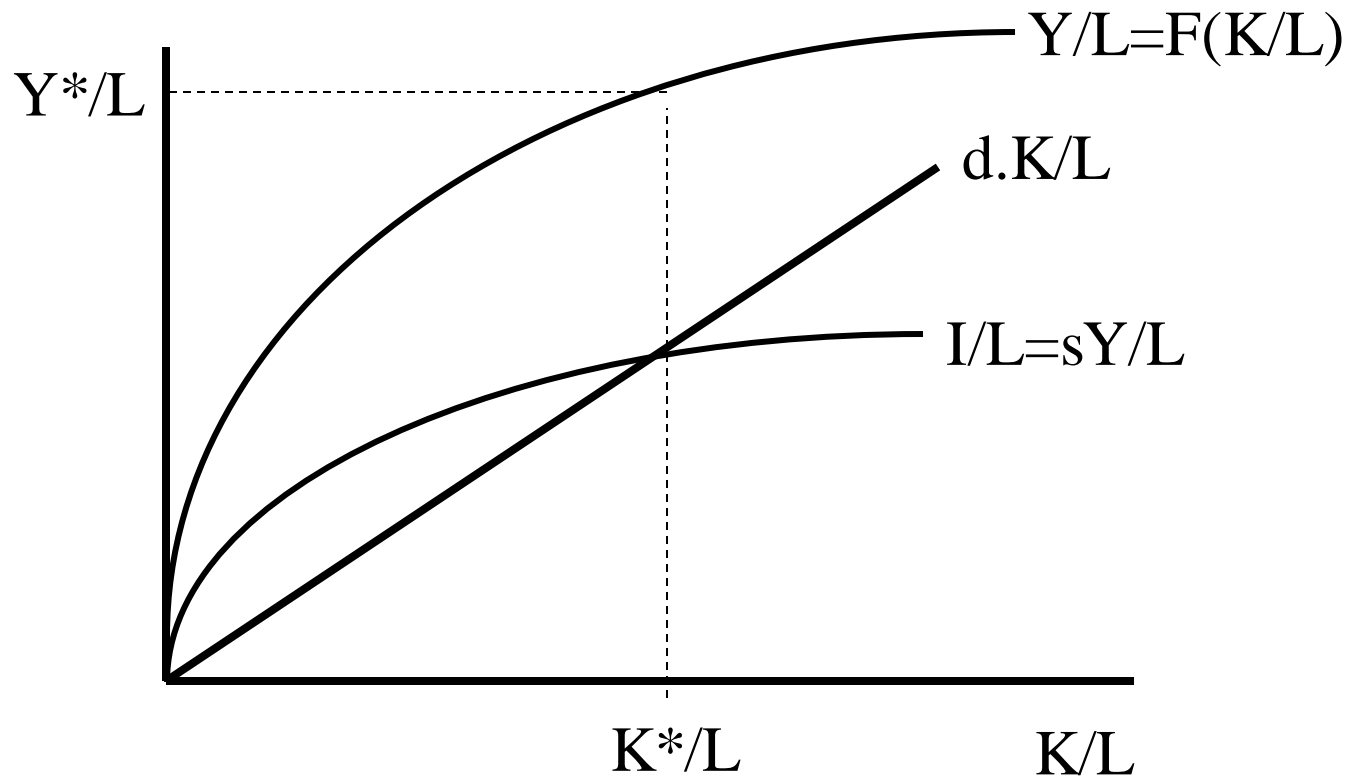
$$\frac{s.Y^*}{L} = \frac{d.K^*}{L}$$

$$\frac{K^*}{L} = \frac{s}{d} \frac{Y^*}{L}$$

Stálý stav kapitálu  $\frac{K^*}{L}$  je tím větší, čím

- vyšší je míra úspor ( $s$ ) a
- čím nižší je míra opotřebení kapitálu ( $d$ ).

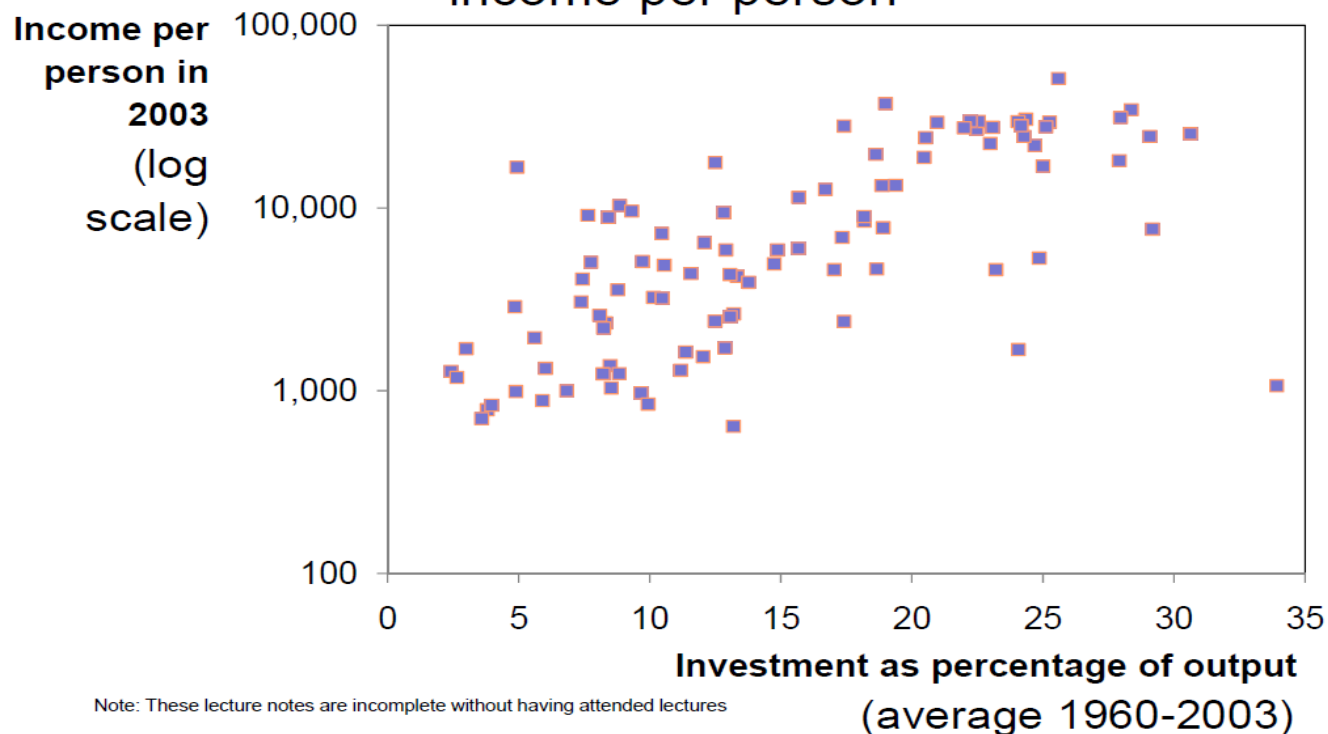
# Stálý stav



# Predikce Solowova modelu

- vyšší  $s \Rightarrow$  vyšší  $\frac{I^*}{L} \Rightarrow$  vyšší  $\frac{K^*}{L} \Rightarrow$  vyšší  $\frac{Y^*}{L}$
- Predikce modelu: země s vyšší mírou úspor a investic mají vyšší úroveň kapitálu a produktu na pracovníka v dlouhém období.

International evidence on investment rates and income per person



Note: These lecture notes are incomplete without having attended lectures

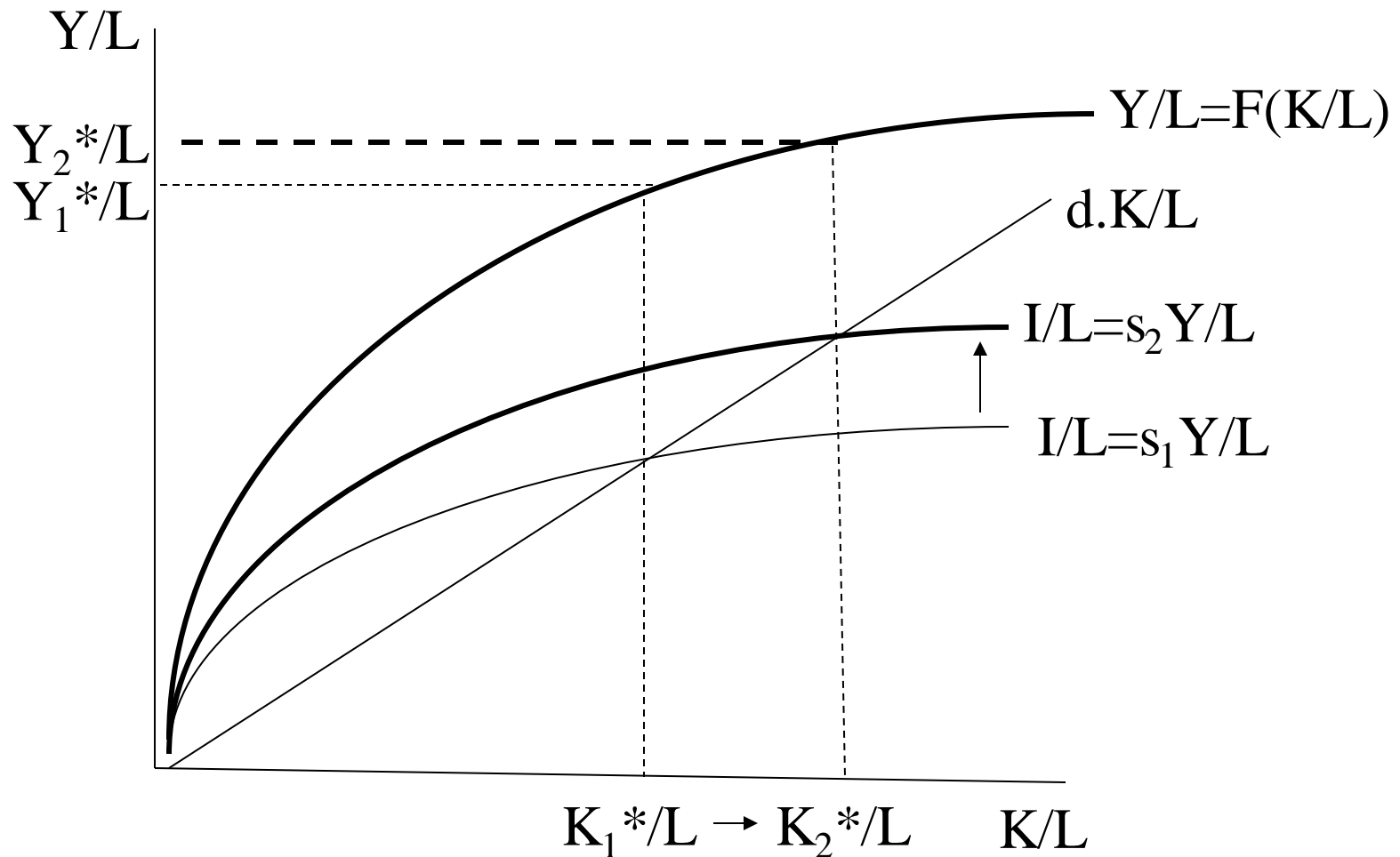


# Úspory a ekonomický růst

Co se stane, když vzroste míra úspor?

- Zvýšení míry úspor vede ke zvýšení hospodářského růstu a nakonec k vyššímu stálému stavu kapitálu i produktu na pracovníka. *Ale nikoli neustále!*
- Vyšší úspory vedou k rychlejšímu růstu v modelu Solowa, ale pouze dočasně, **dokud ekonomika nedosáhne stálý stav.**

# Úspory a ekonomický růst



# Růst populace

- mějme  $n$  konstantní míra růstu populace.

$$\frac{\Delta L}{L} = n$$

- investice musí nahradit nejen opotřebovaný kapitál, ale také vybavit kapitálem nové pracovníky

- Stálý stav kapitálu s růstem populace

$$K^*/L = (s/d+n) \cdot (Y^*/L)$$

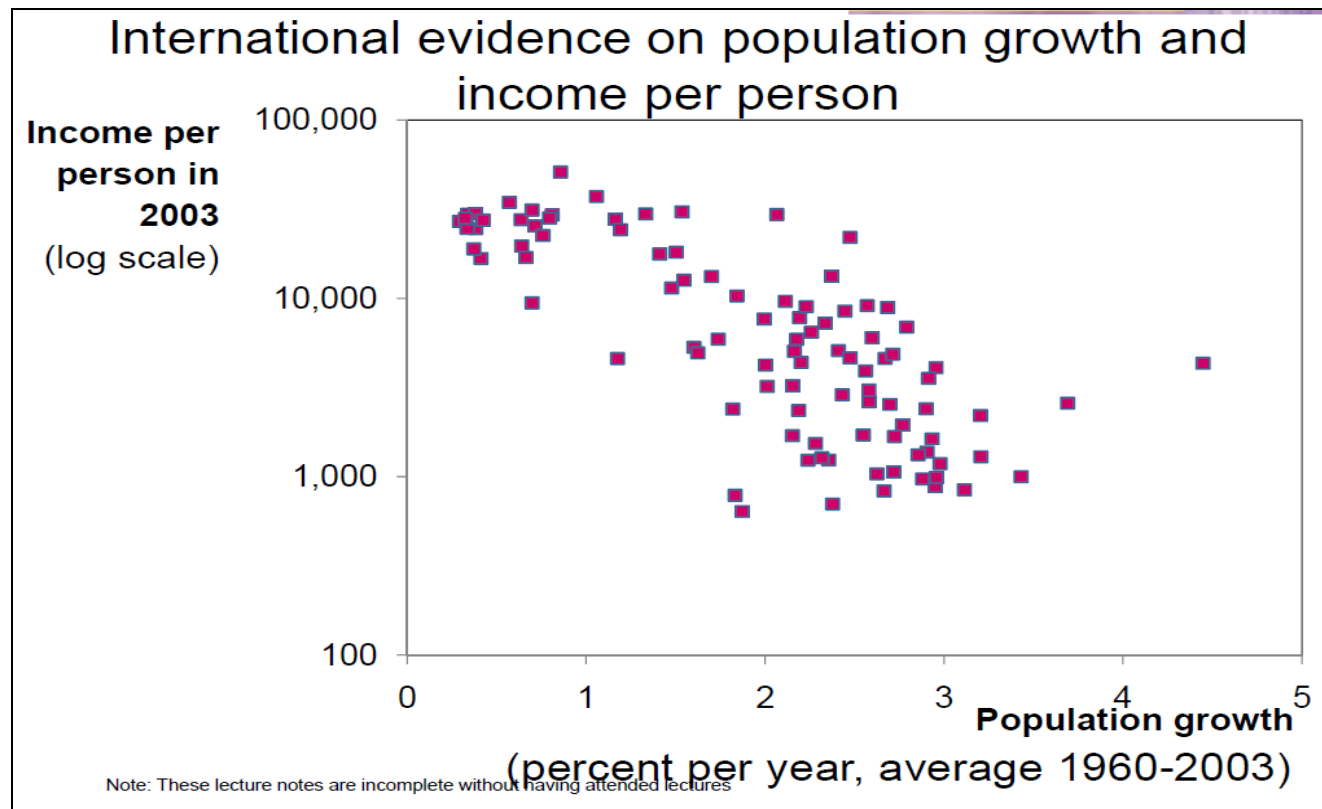
Stálý stav je tím větší čím:

- větší je míra úspor,
- čím nižší je míra opotřebení a
- čím nižší je populační růst.

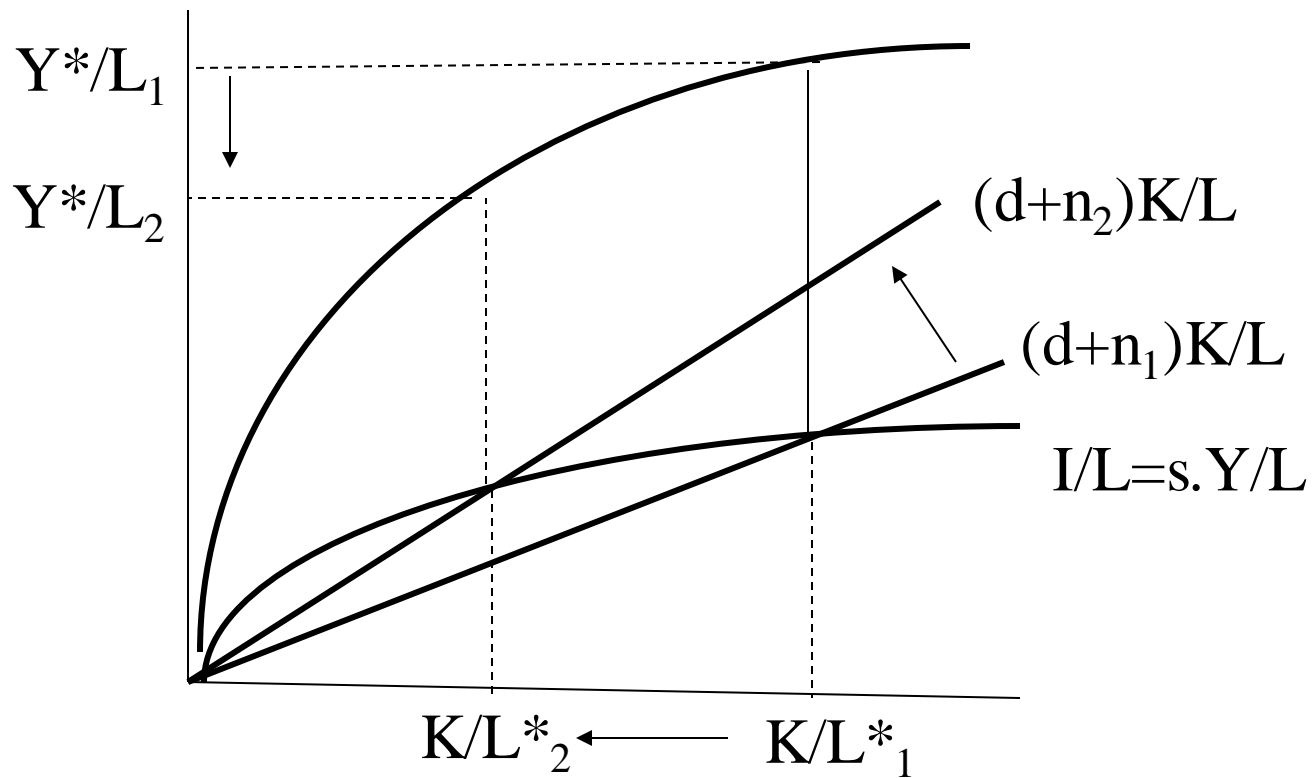
- **Zvýšení růstu populace** sníží kapitál na pracovníka i produkt na pracovníka ve stálém stavu.
- Ve stálém stavu bez růstu populace se kapitál ani domácí produkt nemění
- Stálý stav s růstem s růstem populace znamená, že kapitál i produkt rostou tempem jako roste populace ( $n$ ).

# Predikce Solowova modelu

- vyšší  $n \Rightarrow$  nižší  $\frac{K^*}{L} \Rightarrow$  nižší  $\frac{Y^*}{L}$
- Predikce modelu: země s vyšším tempem růstu populace budou mít nižší úroveň kapitálu a produktu na pracovníka v dlouhém období.



# Rust populace



# Technologický pokrok

- Proč dochází k růstu produktu na pracovníka vysvětluje technologický pokrok.
- Model ale nevysvětluje, proč a jak technologický pokrok probíhá

$$Y = F(K, LxE)$$

$LxE$  = efektivností pracovník

$$I/LxE = (d+n+g)K^*/LxE$$

*Kde  $g$  = míra růstu produktivity práce v důsledku technologického pokroku*

Stálý stav s technologickým pokrokem

$$I/LxE = (d+n+g).K/(LxE)$$

- Technologický pokrok je v modelu Solowa jediným faktorem, který ve stálém stavu zvyšuje produkt na (reálného) pracovníka.

# Shrnutí Solowova modelu

- Když neroste populace; ani nedochází k technologickému pokroku, ve stálém stavu **produkt neroste**.
- Když roste populace tempem  $n$ , ale neprobíhá technologický pokrok, ve stálém stavu **produkt roste tempem  $n$** , ale **produkt na pracovníka neroste**.
- Pokud roste technologický pokrok a zvyšuje produktivitu tempem  $g$ , ve stálém stavu **produkt roste tempem  $(n+g)$**  a **produkt na pracovníka roste tempem  $g$** .
- Technologický pokrok modifikuje i kritéria stálého stavu (zlaté pravidlo)

$$MPK = d+n+g$$

$$MPK - d = n+g$$





EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Toto dílo podléhá licenci Creative Commons  
*Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.*

