

VEDECKÝ ČASOPIS NÁRODOHOSPODÁRSKEJ FAKULTY  
EKONOMICKEJ UNIVERZITY V BRATISLAVE

**NOVÁ  
EKONOMIKA**

**THE NEW ECONOMY**

FACULTY OF NATIONAL ECONOMY  
UNIVERSITY OF ECONOMICS IN BRATISLAVA  
SCIENTIFIC JOURNAL

**2009**

ČÍSLO 3, SEPTEMBER 2009, ROČNÍK II. – No. 3, SEPTEMBER 2009, VOLUME II.

# Teorie reálného ekonomického cyklu na pozadí metodologických východisek teorií optimálního růstu<sup>1</sup>

Iva NEDOMLELOVÁ – Marek SKÁLA \*

## The real business cycle theory in the background of methodological basis of theories of optimal growth

### Abstract

*The aim of the article is to introduce a real business cycle theory which is very scarcely represented in Czech textbooks. The attention is also paid to historical and methodological basis of theories of optimal growth to which the model of real business cycle is tied. This macroeconomic model is built on microeconomic foundations which were implemented in the theories of growth mainly in the 60 s. The main contribution of real business cycle theory is integration of theories of business cycles and economic growth.*

**Keywords:** neoclassical methodology, theory of optimal growth, real business cycle theory, intertemporal substitution, technology shock

**JEL Classification:** E13, E32, O30

### Úvod

Teorie ekonomického růstu a teorie hospodářských cyklů se v ekonomii vyvíjely samostatně. Historický vývoj a charakteristiku jednotlivých teorií je možné nalézt např. v díle P. Sirůčka a kol. [19]. Předmětem zkoumání teorií ekonomického růstu je potenciální produkt, resp. identifikace a analýza faktorů determinujících dlouhodobý růst. Naopak jednotlivé teorie hospodářských cyklů se snaží identifikovat a analyzovat příčiny fluktuací skutečného reálného produktu kolem potenciálu, resp. krátkodobých a střednědobých výkyvů. Výjimku představuje teorie reálného ekonomického cyklu. Tato teorie vznikla a vyvíjela se v 80. letech minulého století. Její autoři se pokusili v rámci dynamizace makroekonomie o integraci teorie hospodářských cyklů a ekonomického růstu. Známými reprezentanty této teorie jsou například Nor F. E. Kydland nebo Američané J. Long, Ch. Plosser, R. Barro či E. C. Prescott. Právě E. C. Prescott a F. E. Kydland obdrželi v roce 2004 Nobelovu cenu v oblasti teorie dynamické makroekonomie.

<sup>1</sup> Příspěvek byl zpracován s podporou projektu GA ČR č. 402/09/0592 „Vývoj ekonomické teorie v kontextu ekonomické integrace a globalizace“.

\* Ing. Iva NEDOMLELOVÁ, Ph.D. – Ing. Mgr. Marek SKÁLA, Ph.D., Katedra ekonomie, TU v Liberci, Studentská 2, 461 17 Liberec 1, Česká republika; e-mail: iva.nedomlelova@tul.cz, marek.skala@tul.cz

Inspiri  
cyklu je v  
Autoři si  
kého) výk  
lizovanéh  
mikroeko  
v 60. letec  
reálného e

## 1. Histori

Otázl  
od saméh  
a T. Malth  
ter význan  
K jejich p  
ké rovnov  
lu stejně j  
a mírou r  
zace práce  
plní síly j

Vých  
Ve své dob  
tovat až v  
která své  
rie. Jak te  
neobejdo  
intertemp  
např. Cob

Teori  
třetině 19  
micus, ne  
hloubena  
vření se r  
neoklasic  
založen r  
principy

V sc  
C. Meng  
nejvyšší  
vysvětlov

kapitálové vybavenosti ovlivňují signifikantně krátko- až střednědobý vývoj ekonomiky. V úvodu svého článku k tomu autoři modelu poznamenávají: „Náš přístup integruje růst a vysvětlení krátkodobých fluktuací produktu. Jako ostatní růstové teorie předpokládáme reprezentativní domácnost s nekonečným časovým horizontem. Za fluktuací produktu je především změna zaměstnanosti, ale spotřebitel neoptimalizuje pouze spotřebu, ale i volný čas“ [11, s. 1].

## 2. Teorie reálného ekonomického cyklu – prezentace modelu

Nabídkové šoky (technologické změny) nebo preference způsobují setrvačné (probíhající několik období) pohyby v ekonomice. Za touto dynamikou je intertemporální substituce práce a spotřeby. Přínosem modelu je propojení mikroekonomie a makroekonomie, v teorii reálného cyklu je analyzováno optimalizačního chování jedinců ohledně investic, práce, současné a budoucí spotřeby s dopady na dynamiku v ekonomice.

### 2.1 Výchozí dlouhodobá makroekonomická rovnováha

Model je založen na optimalizačním chování domácností a firem na jednotlivé šoky v ekonomice. Makroekonomická rovnováha v tomto modelu je asociována s rovností úrokové míry ( $r$ ) a subjektivní diskontní míry domácností ( $\beta$ ). Při absenci šoků nedochází k mezičasové substituci. Mezičasová substituce představuje alokaci spotřeby a práce domácnostmi v čase za účelem maximalizace užitku. Při rovnosti úrokové míry a subjektivní diskontní míry nemění domácnosti rozložení (alokaci) své současné a budoucí práce i spotřeby, což nevyvolává makroekonomické fluktuace. Mikroekonomicky subjektivní diskontní míra domácností vyjadřuje sklon křivky časových preferencí domácností. V dlouhodobé rovnováze se proto musí subjektivní diskontní míra domácností rovnat dlouhodobé rovnovážné úrokové míře, kterou prochází přímkou dlouhodobé rovnováhy (LEL).

Agregátní nabídka (AS) v modelu (obr. 1) je rostoucí z důvodu mezičasové substituce práce ze strany domácností. V průsečíku A s přímkou LEL (přímkou dlouhodobé rovnováhy) nedochází k mezičasové substituci u práce, proto domácnosti nabízejí stejné množství práce v současnosti jako v budoucnosti. Při vyšší úrokové míře než je subjektivní diskontní míra by domácnosti pracovaly více v současnosti s očekáváním, že budou pracovat méně v budoucnosti.

Přímka spotřeby (CL) má negativní sklon. Zvýšení úrokové míry nad úroveň subjektivní diskontní míry vyvolá mezičasovou substituci u spotřeby. V současnosti chtějí domácnosti spotřebovat méně (spoří) a doufají ve vyšší spotřebu (díky úsporám) v budoucnosti. Při dlouhodobé rovnováze (v ekonomice bez pozitivních šoků) nedochází k rozšiřování investic, kapitálová vybavenost v ekonomice se nemění. Čisté investice jsou rovny nule a veškerý důchod ( $Y$ ) může být spotřebován domácnostmi. Z tohoto důvodu musí přímkou agregátní nabídky (AS) v dlouhodobé rovnováze pro-

obý vývoj eko-  
 jí: „Náš přístup  
 ostatní růstové  
 ovým horizon-  
 otřebitel neop-

obují setrvačné  
 ou je intertem-  
 mikroekonomie  
 čního chování  
 y na dynamiku

m na jednotli-  
 u je asociována  
 ( $\beta$ ). Při absenci  
 stavuje alokaci  
 u. Při rovnosti  
 ožení (alokaci)  
 mické flukтуа-  
 uje sklon křiv-  
 oto musí sub-  
 úrokové míře,

ezčasové sub-  
 přímkou dlou-  
 to domácnosti  
 vyšší úrokové  
 v současnosti

ry nad úroveň  
 V současnosti  
 bu (díky úspo-  
 zitivních šoků)  
 e nemění. Čisté  
 domácnostmi.  
 rovnováže pro-

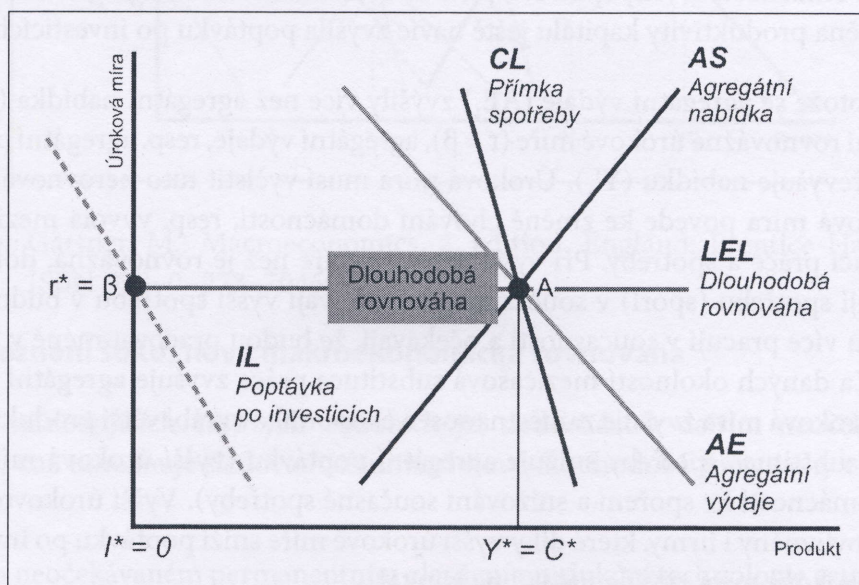
tínat přímku spotřeby (CL) na přímkce dlouhodobé rovnováhy (LEL).

Pro doplnění křivky agregátních výdajů (AE) je nutno analyzovat investiční  
 poptávku firem (IL). V dlouhodobé rovnováze jsou čisté investice rovny nule, proto  
 IL přímkou protíná vertikální osu v průsečíku s LEL přímkou. Firmy nemají potřebu  
 nově investovat ani snižovat kapitálovou vybavenost. Při vyšší úrokové míře než je  
 dlouhodobá rovnovážná úroková míra ( $r^*$ ), firmy snižují (optimalizují) kapitálovou  
 vybavenost. Investice budou záporné. Naopak při úrokové míře nižší než je dlouho-  
 dobá rovnovážná úroková míra, firmy rozšiřují investice.

Křivka agregátní výdajů (AE) je horizontálním součtem investiční poptávky  
 (IL) a spotřeby domácností (CL) a v dlouhodobé rovnováze musí procházet bodem  
 A. V dlouhodobé rovnováze jsou čisté investice rovny nule a proto agregátní výda-  
 je odpovídají pouze spotřebním výdajům domácností (AE = CL). Zároveň veškerý  
 produkt (Y) může být spotřebován domácnostmi, část důchodu nemusí být investo-  
 vána do nových investic (AE = AS).

O b r á z e k 1

### Výchozí dlouhodobá rovnováha modelu



*Pramen:* Gärtner, M.: Macroeconomics. 2. edition. England: Prentice Hall, 2006.  
 ISBN 978-0-273-70460-7.

### 2.2 Neočekávaný trvalý pozitivní šok

V následujícím textu jsou analyzovány dopady neočekávaného jednorázového  
 pozitivního šoku. Neočekávané trvalé zlepšení produkční funkce vyvolá v ekonmi-

ce pozitivní šok, který vede k řadě provázaných mikroekonomických efektů.

Technologický pokrok posouvá křivku agregátní nabídky doprava (obr. 2). Pro jakoukoliv úrokovou míru je práce nyní pro firmy více efektivní a ekonomika vyrábí větší produkt.

Domácnosti zvýší spotřebu ve stejné proporcii, v jaké narostl důchod. Domácnosti totiž vnímají nárůst důchodu jako permanentní. Nová přímka spotřeby domácností ( $CL_1$ ) se v grafu posune horizontálně o stejný úsek jako se posunula AS. V dlouhodobé rovnováze se spotřeba rovná důchodu, v ekonomice v rovnováze nejsou realizovány žádné rozšiřující investice a celý důchod může být spotřebován.

Technologický pokrok zvýší produktivitu kapitálu a mikroekonomicky posouvá poptávku po kapitálu ( $IL_1$ ) doprava a firmy zvýší pro jakoukoliv úrokovou míru poptávku po kapitálu, protože při původním kapitálové vybavenosti mezní příjem z kapitálu převyšuje úrokovou míru (mezní náklady na kapitál).

Horizontálním součtem přímek spotřeby domácností ( $CL_1$ ) a poptávky po investicích ( $IL_1$ ) získáme novou přímku agregátních výdajů ( $AE_1$ ). Přímka agregátních výdajů se posunula jednoznačně více, než se posunula agregátní nabídka ( $AS_1$ ). Domácnosti zvýšily spotřebu původně v rozsahu změny agregátního produktu a změna produktivity kapitálu ještě navíc zvýšila poptávku po investicích.

Protože se agregátní výdaje ( $AE_1$ ) zvýšily více než agregátní nabídka ( $AS_1$ ) při původní rovnovážné úrokové míře ( $r = \beta$ ), agregátní výdaje, resp. agregátní poptávka ( $Y''_1$ ) převyšuje nabídku ( $Y'_1$ ). Úroková míra musí vyčistit tuto nerovnováhu. Vyšší úroková míra povede ke změně chování domácností, resp. vyvolá mezičasuovou substituci práce a spotřeby. Při vyšší úrokové míře než je rovnovážná, domácnosti snižují spotřebu (spoří) v současnosti a očekávají vyšší spotřebu v budoucnosti. Zároveň více pracují v současnosti a očekávají, že budou pracovat méně v budoucnosti. Za daných okolností mezičasuová substituce práce zvyšuje agregátní nabídku (vyšší úroková míra zvyšuje zaměstnanost a ekonomika vyrábí větší produkt). Mezičasuová substituce spotřeby snižuje agregátní poptávku (vyšší úroková míra motivuje domácnosti ke spoření a snižování současné spotřeby). Vyšší úrokovou mírou budou ovlivněny i firmy, které díky vyšší úrokové míře sníží poptávku po investicích (vyšší úroková míra zvýšila náklad na kapitál).

V důsledku pozitivního šoku dojde k dočasné makroekonomické rovnováze (bod 1 na obr. 2) s vyšším produktem a vyšší úrokovou mírou. Problematické jsou dopady na zaměstnanost. Na trhu práce bude na domácnosti působit substituční a důchodový efekt. Substituční efekt (mezičasuová substituce práce) zvyšuje zaměstnanost, důchodový efekt naopak snižuje zaměstnanost. Není možné jednoznačně určit, který efekt bude silnější a učinit závěr o vývoji zaměstnanosti. Podobně je tomu u cenové hladiny. Cenová hladina vyčišťuje trh peněz. Poptávka po penězích

efektů.

a (obr. 2). Pro  
omika vyrábí

hod. Domác-  
nka spotřeby  
o se posunula  
e v rovnováze  
spotřebován.

micky posou-  
rokovou míru  
mezní příjem

poptávky po  
Přímka agre-  
gátní nabídka  
ního produk-  
sticích.

ídka ( $AS_1$ ) při  
gátní poptávka  
rovnováhu. Vyš-  
mezičasovou  
á, domácnos-  
budoucnosti.

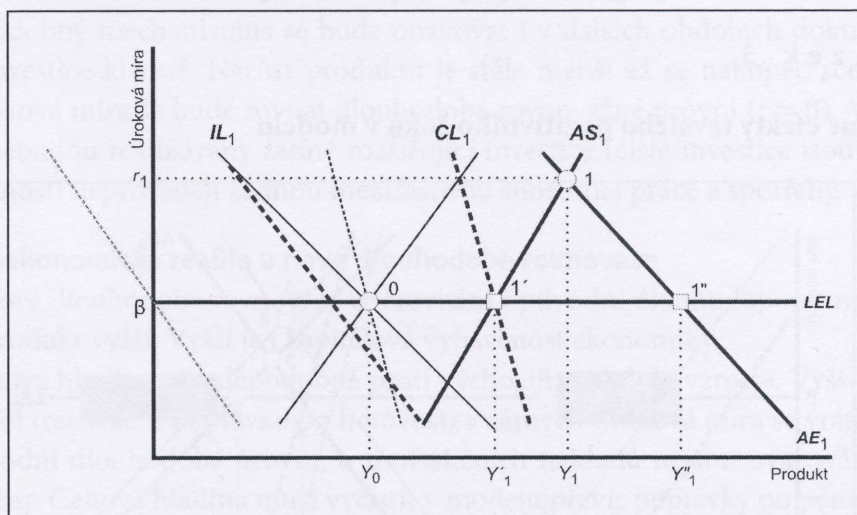
ěně v budouc-  
gátní nabídku  
produkt). Mezi-  
vá míra moti-  
kovou mírou  
po investicích

cké rovnováze  
ematické jsou  
dit substituční  
vyšuje zaměst-  
ě jednoznačně  
i. Podobně je  
a po peněžích

závisí v tomto modelu pozitivně na důchodu a transakčních nákladech (náklady na přeměnu finančních aktiv na hotovost), negativně na úrokové míře. Změna důchodu bude zvyšovat transakční poptávku po hotovosti, ale na druhé straně vyšší úroková míra bude poptávku po hotovosti snižovat z důvodu nákladů ztracené příležitosti. Rozporný vývoj poptávky po hotovosti neumožňuje konstatovat nic o trendu cenové hladiny. Uvedené závěry korespondují ve vyspělých tržních ekonomikách s chováním těchto makroekonomických indikátorů během růstu ekonomiky.

O b r á z e k 2

### Neočekávaný trvalý pozitivní šok v modelu



Pramen: Gärtner, M.: Macroeconomics. 2. edition. England: Prentice Hall, 2006. ISBN 978-0-273-70460-7.

### 2.3 Doznění šoku, nová makroekonomická rovnováha

V následujících časových obdobích již nedochází k dalším neočekávaným šokům, což umožňuje sledovat ustanovení nové dlouhodobé rovnováhy ekonomiky.

Po neočekávaném permanentním zlepšení produkční technologie setrvačností roste produkt. Firmy s větším množstvím kapitálu, který byl investován v předchozím období (viz posun poptávky po investicích v období šoku), vyrábí větší produkt. Investovaný kapitál (kladný čistý kapitál) v předchozím období posouvá agregátní nabídku (AS) v následujícím období. Na obrázku 3 je toto období označeno jako druhé. Výchozí dlouhodobou rovnováhu (před šokem) považujeme za nulté období, období šoku za první období, období následující po šoku jsou druhá, třetí, etc.

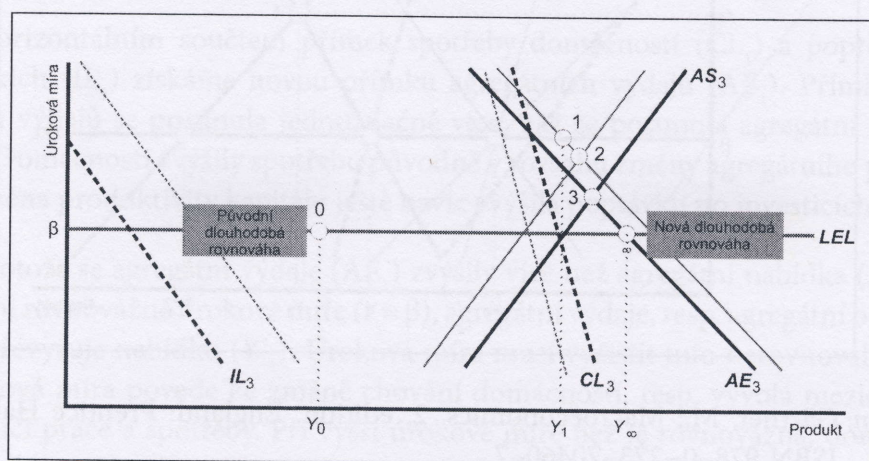
Společně s posunem agregátní nabídky se posouvá ve stejné proporcí horizontálně i přímka spotřeby (CL). V dlouhém období (na přímce dlouhodobé rovnováhy LEL) je ekonomika ve své dlouhodobé rovnováze a nedochází k novým investicím a celý důchod může být domácnostmi spotřebován.

Vyšší kapitálová vybavenost snižuje produktivitu kapitálu. Nižší produktivita kapitálu snižuje mezní příjem z kapitálu a pro jakoukoliv úrokovou míru budou firmy poptávat menší množství kapitálu. V následujícím období po šoku se poptávka po investicích posouvá doleva.

Snížení poptávky po investicích (IL) v následujícím období ovlivní agregátní výdaje (AE). Přímka agregátních výdajů se posune nepatrně doleva.

O b r á z e k 3

### Následné efekty trvalého pozitivního šoku v modelu



*Pramen:* Gärtner, M.: *Macroeconomics*. 2. edition. England: Prentice Hall, 2006. ISBN 978-0-273-70460-7.

### Makroekonomické dopady v bezprostředním období po šoku

- Úroková míra se sníží, protože se zmenšuje diskrepance mezi agregátními výdaji a agregátní nabídkou. Úroková míra nemusí být již tak vysoká jako v období šoku, ale stále není na své rovnovážné úrovni ( $r = \beta$ ).
- V období bezprostředně po šoku roste setrvačností produkt, příčinou jsou rozšiřující investice z období šoku.
- Rostoucí produkt stimuluje spotřebu. Na druhé straně poptávka po investicích se snižuje, protože vyšší kapitálová vybavenost snížila produktivitu kapitálu.
- Nejednoznačný je dopad na zaměstnanost a cenovou hladinu jako v období šoku.

Ve třetím období (druhém období po šoku) produkt stále roste, protože i v dru-

hém období (prvním období po šoku) kapitálová vybavenost v ekonomice rostla. Příímka poptávky po investicích není stále na své výchozí rovnovážné úrovni, čisté investice byly v druhém období (prvním období po šoku) stále kladné. Tato realita posouvá příímku agregátní nabídky (AS) doprava.

Rostoucí produkt stimuluje ve stejné míře spotřebu a příímka spotřeby (CL) se posouvá doprava. Na druhé straně mezní produkt kapitálu dále klesá, neboť i v období po šoku rostla kapitálová vybavenost. To posouvá poptávku po investicích blížeji k počátku, tedy k výchozí dlouhodobé rovnováze, kdy v ekonomice nebudou realizovány čisté investice. Celkově se budou agregátní výdaje (AE) snižovat, příímka agregátních výdajů se posune i v tomto období mírně doleva.

Podobný mechanismus se bude opakovat i v dalších obdobích dokud budou čisté investice kladné. Nárůst produktu je stále menší až se nakonec zcela zastaví. Úroková míra se bude rovnat dlouhodobé rovnovážné úrovni ( $r = \beta$ ). V ekonomice nebudou realizovány žádné rozšiřující investice (čisté investice jsou nulové), domácnosti neprovádějí žádnou mezičasovou substituci práce a spotřeby.

### **Makroekonomická realita v nové dlouhodobé rovnováze**

- V nové dlouhodobé rovnováze ve srovnání s původní dlouhodobou rovnováhou je produkt vyšší. Vyšší je i kapitálová vybavenost ekonomiky.
- Cenová hladina pravděpodobně proti výchozímu období vzroste. Vyšší produkt zvýšil transakční poptávku po hotovosti a zároveň úroková míra se vrátila ke své původní dlouhodobé úrovni, u transakčních nákladů nejsou uvažovány žádné změny. Cenová hladina musí vyčistit v modelu převis poptávky po penězích.
- Zaměstnanost se pravděpodobně vrátí ke své výchozí úrovni, protože přestane působit efekt mezičasové substituce práce (úroková míra se vrátila ke své dlouhodobé rovnovážné úrovni).

### **Závěr**

Neoklasická metodologie provází vývoj ekonomické teorie již několik století. Původní přístupy byly v průběhu 20. století doplňovány a precizovány. Jedním z hlavních přínosů neoklasických teorií růstu a v rámci nich teorií optimálního růstu bylo zabudování optimalizačního chování ekonomických subjektů v čase.

Uvedený přístup je aplikován i teorií reálného ekonomického cyklu. Tato teorie je respektována díky metodologickým inovacím, především díky propojení krátkodobých pohybů ekonomiky a dlouhodobého růstu. Navíc teoretické závěry o dynamice reálných veličin během šoků korespondují s reálnými statickými údaji. E. C. Prescott a F. E. Kydland potvrzují platnost modelu na datech: „Vývoj veličin v našem teoretickém modelu odpovídá vývoji veličin ve Spojených státech (po 2. světové válce – poznámka autoři). Navíc korelace časových řad makroekonomických veličin s časovou řadou produktu v modelu velmi dobře koresponduje s reálnými daty“ [11, s. 1].



Na druhé straně implikace o neutralitě peněz (v daném příspěvku není detailně diskutována) je v rozporu se statistickými daty. Pohyb v ekonomice je determinován pouze změnou optimalizačního chování z důvodu technologické změny nebo změny preferencí domácností. Model bývá díky předpokladu plně flexibilních cen a nominálních mezd označován také jako model vyčišťujících se trhů.

### Literatura

- [1] ALLAIS, M.: The Influence of the Capital-Output Ratio on Real National Income. In: *Econometrica*, October 1962, 30. pp. 700–728. ISSN 0012–9682.
- [2] BÖHM-BAWERK, VON E.: *The Positive Theory of Capital*. South Holland, Illinois, 1959. pp. 257–289. ISBN 0910/884102.
- [3] BREVIK, F. – GÄRTNER, M.: Teaching Real Business Cycle to Undergraduates. In: *Journal of Economic Education*, 2007, Vol. 38, No. 2. pp. 229–247. ISSN 0022–0485.
- [4] CAHLÍK, T.: *Makroekonomie*. Praha: Karolinum – Nakladatelství UK, 1998. ISBN 80–7184–686–4.
- [5] CASS, D.: Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation. In: *Review of Economic Studies*, July 1965. pp. 233–240. ISSN 00–346–527.
- [6] DESROUSSEAUX, J.: Expansion Stable et taux d'intérêt optima. In: *Annales de Mines*, November 1961. pp. 31–46.
- [7] GÄRTNER, M.: *Macroeconomics*. 2. edition. England: Prentice Hall, 2006. ISBN 978–0–273–70460–7.
- [8] GRAAFF VAN DE, J.: *Theoretical Welfare Economic*. Cambridge: Cambridge University Press, 1957.
- [9] KOOPMANS, T.: Stationary Ordinal Utility and Impatience. In: *Econometrica*, Vol. 28, No. 2, 1960. pp. 287–309. ISSN 0012–9682.
- [10] KOOPMANS, T.: On the Concept of Optimal Economic Growth. In: *The Econometric Approach to Development Planning*. Amsterdam, North Holland, 1965. pp. 225–287.
- [11] KYDLAND, F. E. – PRESCOTT, E. C.: Time to Build and Aggregate Fluctuations. In: *Econometrica*, 1982, No. 6, Vol. 50. pp. 1345–1370. ISSN 10.1016/0304–3932(85)90039-X.
- [12] MACH, M.: *Makroekonomie II pro magisterské (inženýrské) studium, 1. a 2. část. 3. vydání*. Slaný: Melandrium, 2001. ISBN 80–86175–18–9.
- [13] MENGER, C.: *Principles of Economics*. Auburn, Alabama: Ludwig von Mises Institute, 2007. ISBN 978–1933550–12–1.
- [14] PHELPS, E. S.: The Golden Rule of Accumulation. In: *American Economic Review*, September 1961, No. 51. pp. 638–643. ISSN 0002–8282.
- [15] PIGOU, A. C.: *The Economics of Welfare*. London: MacMillan, 1920.