

Jindřich Soukup / Bedřich Rathouský

ZNALOSTNÍ EKONOMIKA

V ČESKÉ REPUBLICE A EVROPSKÉ UNII

MANAGEMENT PRESS

ZNALOSTNÍ EKONOMIKA

**V ČESKÉ REPUBLICE
A EVROPSKÉ UNII**

Jindřich Soukup / Bedřich Rathouský

ZNALOSTNÍ EKONOMIKA V ČESKÉ REPUBLICE A EVROPSKÉ UNII

MANAGEMENT PRESS, PRAHA 2013

Informace pro čtenáře: Rozsah odborné monografie je 147 366 znaků, což odpovídá cca 82 normovaným stranám textu. Do tohoto rozsahu nejsou započítány obrázky.

Recenzenti:

doc. PhDr. Olga Březinová, CSc.

doc. Ing. Jan Čadil, Ph.D.

© Jindřich Soukup a Bedřich Rathouský, 2013

Cover design © Petr Foltera, 2013

Všechna práva vyhrazena

ISBN 978-80-7261-267-3

OBSAH

A. Hypotézy a metodologie	7
a) Vymezení problému	7
b) Východiska odborné monografie	9
c) Metodologie	10
d) Poděkování	11
e) Summary	11
B. Inovační index EU-27 v roce 2011: pojetí a výsledky	13
1. Pojetí a faktory hospodářského růstu z pohledu makroekonomických modelů	13
2. Znalostní ekonomika a nová ekonomika	17
3. Metodika výpočtu inovačního indexu EU-27	21
4. Výsledky inovačního indexu EU-27 v roce 2011	23
C. Inovační index EU-27 v roce 2011: mezinárodní srovnání	41
5. Indexy znalostní ekonomiky a indexy inovací	41
6. Srovnatelnost výsledků indexů nové ekonomiky a indexů inovací	46
7. Index logistické výkonnosti	48
D. Shrnutí výsledků	61
Literatura	64
Přílohy	69
• Tabulka 1: Ukazatele nové a znalostní ekonomiky	69
• Tabulka 2: Váha modulů	71
• Tabulka 3: Celkové skóre inovačního indexu EU-27 v roce 2011 – země Evropské unie seřazeny podle dosaženého výsledku	72
• Tabulka 4: Celkové skóre inovačního indexu EU-27 v roce 2011 podle jednotlivých ukazatelů a modulů (země Evropské unie seřazeny v abecedním pořadí)	73
Rejstřík	83

A. HYPOTÉZY A METODOLOGIE

a) Vymezení problému

Odborná monografie se věnuje otázkám, které jsou spojeny s existencí znalostní (resp. nové) ekonomiky v členských zemích Evropské unie. Důraz je přitom kladen na hospodářství České republiky.

Monografie se zabývá především analýzou kvantitativní stránky znalostní ekonomiky a změřením její úrovně v zemích Evropské unie v roce 2011. V souvislosti s ní je také zkoumán vývoj znalostní ekonomiky v uvedených zemích mezi roky 2007 a 2011.

Odborná monografie je věnována řešení následujících otázek:

- Jaká je vzájemná pozice jednotlivých zemí Evropské unie (s důrazem na Českou republiku) v roce 2011 z hlediska dosažené úrovně znalostmi řízené ekonomiky.
- Jak se změnila pozice jednotlivých zemí Evropské unie v roce 2011 proti roku 2007.
- Jaký je dopad znalostní ekonomiky na základní makroekonomické ukazatele (hrubý domácí produkt, míru nezaměstnanosti, hrubý disponibilní důchod domácností a soukromé spotřební výdaje) v zemích EU.
- Existuje řada systémů ukazatelů, které měří kvantitativní stránku znalostní ekonomiky. Jak hodnotí tyto systémy úroveň znalostní ekonomiky v zemích EU? V čem se shodují a v čem se odlišují při hodnocení jednotlivých zemí EU?

První část odborné monografie se věnuje základním změnám ve vývoji modelů ekonomického růstu od čtyřicátých let 20. století do současnosti. Studie ukazuje, že za předpoklad konkurenceschopnosti jednotlivých zemí – z hlediska teorie hospodářského růstu – se v současných podmínkách považuje „přesměrování dosavadního růstového modelu“ neboli orientace zemí na tvorbu a posilování kvalitativní konkurenční výhody, která vychází z technologického pokroku, ze znalostí a inovací.

Tento posun v teorii hospodářského růstu se promítá do pojmů znalostní (či znalostmi řízená) ekonomika a nová ekonomika. Definování znalostní

a nové ekonomiky (tj. vymezení jejich kvalitativní stránky) se věnuje druhá část monografie.

Třetí část odborné monografie se věnuje kvantitativní stránce znalostní ekonomiky. Za účelem zjištění dosažené úrovně znalostní ekonomiky autoři vytvořili vlastní metodologii a s jejím použitím sestavili specifický index znalostní ekonomiky – inovační index EU-27.

Pomocí inovačního indexu EU-27 byl změřen stupeň rozvoje znalostní ekonomiky v jednotlivých členských zemích Evropské unie a navzájem byly porovnány dosažené výsledky všech 27 zemí EU. Při výpočtu indexu znalostní ekonomiky byly zdrojem poslední dostupné údaje na stránkách Eurostatu, tj. většinou statistické údaje za rok 2011.

Znalostní ekonomika však není cílem sama o sobě. Je prostředkem, který má umožnit dosažení vyšší ekonomické úrovně země a s ní úzce spjatého vyššího blahobytu občanů země, která úspěšně využívá pozitivních aspektů nové ekonomiky. Proto je v odborné monografii testován dopad znalostní ekonomiky na výši hrubého domácího produktu připadajícího na jednoho obyvatele, na míru nezaměstnanosti, na hrubý disponibilní důchod domácností a na velikost soukromých spotřebních výdajů v zemích EU. Uvedeným problémům je věnována čtvrtá část monografie.

Poprvé byl s použitím inovačního indexu EU-27 zkoumán dosažený stupeň znalostní řízené ekonomiky v členských zemích Evropské unie na datech roku 2007. Výsledky této analýzy byly publikovány česky v (Kislingerová, 2011) a anglicky v (Breňová, Nečadová & Soukup, 2012). Druhá analýza, která je publikována v této odborné monografii, se opírá o data roku 2011. Mezi roky 2007 a 2011 došlo v hospodářství EU-27 k výrazným změnám, které jsou zejména spjaté s recesí, jejíž první příznaky se projevily roku 2008.

Proto se monografie věnuje odpovědi na otázku, jak se projevila recese a s ní spojené strukturální změny ve stupni rozvoje znalostní ekonomiky v členských zemích Evropské unie, pokud porovnáme stav v letech 2007 a 2011. Uvedenému problému je věnována čtvrtá část odborné monografie.

Otázkám znalostní ekonomiky se věnuje řada národních i mezinárodních institucí. V páté části odborné monografie je popsána řada systémů, které se věnují kvantitativnímu vyjádření dosaženého stupně znalostní ekonomiky jak na celosvětové úrovni, tak na úrovni Evropské unie. Například na úrovni Evropské komise jde o Innovation Union Scoreboard a Regional Innovation Scoreboard, na globální úrovni pak o Index znalostní ekonomiky a o Znalostní index Světové banky.

Z rozboru systémů, které měří stav znalostní ekonomiky v různých státech,

vzniká přirozeně další otázka. Je nezbytné analyzovat vypovídací schopnost systému měření dosaženého stupně znalostmi řízené ekonomiky použitého při výpočtu inovačního indexu EU-27v porovnání s obdobnými systémy, používanými institucemi působícími v rámci Evropské unie i mimo ni. Komparaci vypovídací schopnosti indexů znalostní či nové ekonomiky nebo indexů inovací, jejich odlišností a shodám, je věnována šestá část práce.

b) Východiska odborné monografie

Formulování cílů a hypotéz obsažených v monografii vycházelo ze tří základních zdrojů. Prvním z nich je vývoj teorií hospodářského růstu od čtyřicátých let 20. století. Při analýze bylo cílem porovnat pohled na faktory hospodářského růstu tak, jak je obsažen v různých teoretických koncepcích. První vlna zájmu o ekonomický růst spadá do konce čtyřicátých let a do padesátých let 20. století. V tomto období byly publikovány nejstarší analyzované modely keynesiánců E. D. Domara (Domar, E. D., slovensky 1966) a R. F. Harroda (Harrod, R. F., 1966). Na ně úzce navazoval Solowův neoklasický model (Solow, R. M., 1956). Druhá vlna zájmu o hospodářský růst spadá do poslední třetiny 20. století. Z tohoto období byly analyzovány vybrané endogenní modely růstu, např. AK model, „learning-by-doing“ model, Lucasův dvousektorový model či Romerův model výzkumu a vývoje (Romer, D., 2001).

Druhým východiskem odborné monografie bylo pojetí znalostní a nové ekonomiky. Koncept znalostní ekonomiky (knowledge economy) široce popularizoval Peter Drucker v roce 1969 ve své knize *Věk diskontinuity* (Drucker, P. F., 1994). Sám Drucker ovšem v uvedené knize udává, že autorství tohoto pojmu přísluší Fritzu Machlupovi. Další Američan, Michael Porter, pak myšlenku znalostní ekonomiky rozvádí. Zdůrazňuje, že současné vyspělé ekonomiky musí těžit z konkurenční výhody, která je založena na neustálých inovacích.

Pojem nová ekonomika se poprvé objevil na veřejnosti v časopise *Time* v roce 1983 (Alexander, Ch. P., 1983). Od roku 1997 se tento výraz objevoval vcelku pravidelně v článkách časopisu *Newsweek*. Pojem nová ekonomika byl spojen s přechodem ekonomiky, která se opírá zejména o zpracovatelský průmysl, na ekonomiku založenou na nových technologiích (včetně informačních a komunikačních technologií). Kategorie tak byla úzce spjata s relativně rychlým růstem hospodářství USA ve druhé polovině devadesátých let minulého století.

Diskuse k pojetí nové ekonomiky proběhla v české odborné literatuře v prvních letech 21. století – viz (Baláž, P. & Verček, P., 2002), (Janáček, K., 2002), (Křovák, J., 2002) v časopise *Politická ekonomie* nebo (Klas, A., 2002) v *Ekonomickém časopise*.

Významu inovací a znalostní ekonomiky se výrazně věnuje Světová banka (např. na fóru *Diversification through Innovation*, které se konalo v Berlíně v květnu 2010). Světová banka formulovala čtyři základní pilíře znalostní ekonomiky: vzdělání a výcvik, informatická infrastruktura, ekonomické podněty a institucionální uspořádání, systémy inovací.

Třetím zdrojem, který sloužil k formulování cílů obsažených v odborné monografii, jsou publikace různých institucí, které popisují kvantitativní stránku znalostní ekonomiky. Navazuje se tak pochopitelně na předcházející pohled na znalostní ekonomiku, který ji zkoumal z kvalitativního hlediska.

V monografii jsou analyzovány systémy, které se věnují kvantitativnímu vyjádření dosaženého stupně znalostní ekonomiky jak na celosvětové úrovni, tak na úrovni Evropské unie. Na úrovni Evropské komise jde o *Innovation Union Scoreboard* a *Regional Innovation Scoreboard* (UNU-MERIT, 2013). Na globální úrovni jde o *Index znalostní ekonomiky* a *Znalostní index* Světové banky (World Bank Institute, 2012), *Global Innovation Index* (INSEAD & WIPO, 2012), o stejnojmenný *Global Innovation Index* (Boston Consulting Group, 2009), dále pak o *The 2012 State New Economy Index* a *Global Innovative-Based Competitiveness Index* (ITIF, 2012) či *Global Innovation Quotient* (Bloomberg, 2013). Součástí mezinárodního srovnání je analýza výsledků *Logistics Performance Index* z let 2007, 2010 a 2012 zpracovaných Světovou bankou. Autoři se zde zaměřují na hodnocení kvality infrastruktury jako jednoho z klíčových kritérií, které přímo ovlivňuje konkurenceschopnost každého státu.

c) Metodologie

Při analýze pojmů nová a znalostní ekonomika autoři používají metodu komparace. Stejná metoda byla použita při analýze jednotlivých statistických systémů, které měří dosaženou úroveň znalostní ekonomiky.

Při přípravě indexů znalostní ekonomiky byly uplatněny jako základní metody vědecké práce dedukce (např. při výběru a formulování odpovídajících ukazatelů zahrnutých do indexu) a syntéza (např. při stanovení vah jednotlivých modulů obsažených v indexu).

Autoři použili při řešení problémů obsažených v odborné monografii jak

primární, tak sekundární data. Zpracování dat vyžadovalo aplikaci základních statistických metod (korelace, regrese).

d) Poděkování

Odborná monografie je jedním z výstupů výzkumného projektu IP 300040 „Konkurenceschopnost“, realizovaného na Fakultě podnikohospodářské Vysoké školy ekonomické v Praze.

e) Summary

From the qualitative point of view, the knowledge (knowledge driven) economy is characterised by several typical aspects. The first one is the high value added in goods and services production of which requires the implementation of extensive knowledge and education. The second aspect is a widespread application of information and communication technologies (ICT) in the production, distribution and sales of goods and services. ICT also have substantially decreased the significance of geographical distances and the role of mediators.

The knowledge economy has also the quantitative feature. Many scientific and statistical institutions have formulated the systems of indicators to characterise this aspect of knowledge economy. In the monograph, there are analysed the Knowledge Index of World Bank, the Innovation Union Scoreboard of the European Commission, the State New Economy Index and the Global Innovative-Based Competitiveness Index of the Information Technology and Innovation Foundation, the Global Innovation Index of the French economic school INSEAD, the Global Innovation Index of the Boston Consulting Group and the Bloomberg's Global Innovation Quotient.

The EU-27 Innovation Index was created by the Faculty of Business Administration of University of Economics, Prague to analyse the quantitative features of the knowledge economy, too. This index was applied on the 2007 and 2011 statistical data. With the use of the Kendall's coefficient of concordance and the Spearman's rank correlation coefficient, the study shows the information value of all above mentioned summary indices describing the quantitative features of knowledge economy is very similar.

The EU-27 Innovation Index 2011 shows Germany and its neighbours (the Netherlands and Luxembourg) accompanied by Nordic countries

(Sweden, Denmark and Finland) and the United Kingdom take a major advantage of the knowledge economy.

The Western Europe countries (France, Belgium, Ireland and Austria) create the second most successful group. The Austrian neighbour Slovenia and Estonia are also members of this group. Estonia benefits obviously from the co-operation with Nordic countries.

The countries of Central and East Europe (Czech Republic, Slovakia and Hungary), some countries from the South of the EU (Spain, Italy, Malta and Cyprus) and two remaining Baltic countries (Lithuania and Latvia) constitute the third group. In the context of this group, the Czech Republic takes a major advantage of the knowledge economy. The foreign trade and investments are crucial for the Czech economy.

The minimal support of knowledge economy is applied in the countries which are (from the geographical point of view) on the periphery of the European Union, i.e. Portugal in the West, Balkan states (Romania, Bulgaria and Greece) in the South-East and Poland in the North-East. The smallest development of knowledge economy can be observed in all three mentioned Balkan states.

But the knowledge economy is not a goal, it is an instrument. Knowledge economy helps to increase the standards of living and inhabitants' welfare. The study analyses the impact of knowledge economy on the gross domestic product (GDP) per capita, the unemployment rate, the real adjusted gross disposable income of households per capita and the final consumption expenditure of households per capita.

The study confirms the positive correlation between the GDP and the countries' rank in the EU-27 Innovation Index 2011. The EU member states with the better rank in the innovation index also have higher GDP per capita. The development of the knowledge economy has the identical (positive) impact on the gross disposable income of households per capita and the final consumption expenditure of households per capita.

Nevertheless, the study does not confirm positive effects of the knowledge economy on employment. The realized analysis indicates some jobs are crowded in industries connected to the knowledge economy out.

B. INOVAČNÍ INDEX EU-27 V ROCE 2011: POJETÍ A VÝSLEDKY

1. Pojetí a faktory hospodářského růstu z pohledu makroekonomických modelů

V první řadě si položíme otázku, co je obsahem ekonomického růstu. Při hledání odpovědi na ni vyjdeme z učebnicové literatury, která sumarizuje současný stav poznání. Například učebnice R. J. Gordona na straně 319 uvádí, že „ekonomickým růstem obvykle rozumíme míru růstu reálného HDP na obyvatele (či na hlavu)“ (Gordon, R. J., 2006).

N. G. Mankiw obdobně uvádí na straně 180 své publikace, že „ekonomové, aby změřili ekonomický růst, používají data o hrubém domácím produktu“ (Mankiw, N. G., 2003).

V publikaci M. Burdy a Ch. Wyplosze pak lze nalézt na straně 46 tvrzení, že „vývoj HDP na hlavu je nejčastěji používaný nástroj měření životní úrovně“ (Burda, M. – Wyplosz, Ch., 2005).

Je však nutné v této souvislosti zmínit, že úloha ukazatele HDP (na obyvatele) jako nástroje měření dosažené úrovně ekonomiky a jejího růstu byla a je v odborné literatuře často zpochybňována. Významný vliv mají v současnosti závěry týkající se HDP, ke kterým dospěla ve své zprávě Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress, která je též známá jako Stiglitz–Sen–Fitoussi Commission (Stiglitz, J. – Sen, A. – Fitoussi, J. P., 2009).

P. A. Samuelson na straně 117 své učebnice (Samuelson, P. A., Nordhaus, W. D., 1991) nabízí jako alternativu k hrubému domácímu produktu úpravu čistého národního produktu o řadu položek, které jsou sice přínosem k blahobytu společnosti, ale nejsou zahrnuty do produktu a naopak – doporučuje vyloučit položky, které blahobyt snižují. Vzniká tak ukazatel čistého ekonomického blahobytu (net economic welfare). Při jeho výpočtu se k čistému národnímu produktu má přičíst hodnota volného času a hodnota zboží a služeb vyprodukovaných „podzemní“ ekonomikou, a naopak se má odečíst hodnota škod na životním prostředí.

Obdobných ukazatelů bylo v minulosti sestaveno mnoho. Například W. Nordhaus a J. Tobin roku 1972 zkonstruovali ukazatel míry ekonomického

blahobytu (measure of economic welfare, MEW), R. Eisner roku 1985 vytvořil systém účtu celkových důchodů (total incomes system accounts, TISA).

V současnosti např. OSN používá Index lidského rozvoje (Human Development Index) a OECD uplatňuje Index lepšího života (Better Life Index). Index lidského rozvoje je složený ukazatel – hrubý národní důchod na hlavu v paritě kupní síly amerických dolarů je doprovázen očekávanou délkou života v okamžiku narození a vztahem skutečné a očekávané délky školní docházky (UNO, Human Development Report, 2013).

Index lepšího života vznikl na půdě OECD jako reakce na závěry dříve zmíněné komise Stiglitz–Sen–Fitoussi. Index je založen na 24 dílčích ukazatelech, které jsou seskupeny do 11 okruhů (OECD, Better Life Index, 2013).

Jestliže různé země vykazují odlišná tempa hospodářského růstu, vzniká pochopitelně otázka, co určuje růst ekonomiky. Ekonomové se dlouhodobě shodují na základních faktorech, které hospodářský růst ovlivňují.

Za faktor, který stimuluje hospodářský růst, ekonomická teorie tradičně považuje **zvyšování počtu obyvatel**. Vyšší počet obyvatel vytváří větší domácí trhy, na něž lze dodávat větší objemy zboží a služeb. Současně vyšší počet obyvatel je podmínkou pro nárůst počtu disponibilních pracovních sil. Větší počet pracovních sil ovšem neznamená automaticky vyšší růst: do pracovní síly se počítají i nezaměstnaní. Zda bude nárůst počtu obyvatel spojen s hospodářským růstem, závisí na schopnosti hospodářství efektivně zaměstnat tyto nové pracovníky.

Druhým faktorem hospodářského růstu je **akumulace kapitálu**. Ekonomické subjekty obvykle nepoužijí veškerý svůj důchod na spotřebu. Část důchodu ušetří a investují. Tím zvětší budoucí produkt a důchody.

Investice mohou směřovat do rozšíření zásoby kapitálových statků (staveb, zařízení či strojů), mohou však také směřovat do sociální a ekonomické infrastruktury. Příkladem investic do ekonomické infrastruktury je výstavba silniční a dálniční sítě, telekomunikací či vodovodů a kanalizace. Investice do sociální infrastruktury reprezentují prostředky použité na vzdělávání či zdravotnictví.

Akumulace kapitálu umožňuje zvyšovat množství výrobních faktorů, které má hospodářství k dispozici. Současně však akumulace kapitálu dovoluje zlepšovat kvalitu dostupných výrobních faktorů. V případě pracovní síly jde o její kvalifikaci a motivaci pracovat či podnikat. U kapitálových statků jde o rychlost a přesnost jejich fungování apod. V případě přírodních zdrojů jde pak o úrodnost půdy, vydatnost dostupných ložisek nerostů apod.

Třetím faktorem hospodářského růstu je **technologický pokrok**.

Technologie lze z hlediska teorie chápat jako schopnost ekonomických subjektů vhodně a efektivně kombinovat výrobní faktory při výrobě jednotlivých statků. Technologický pokrok lze pak jednoduše chápat jako použití nových či zlepšených, inovovaných technologií, které dovolují produkovat nové či kvalitnější zboží, popřípadě stejné zboží ve větším objemu.

Kromě tří uvedených klíčových zdrojů (akumulace kapitálu, růst počtu obyvatelstva a zlepšení technologie) ovlivňují dlouhodobý ekonomický růst i **další faktory**, k nimž patří např. politický kapitál země (např. vymahatelnost práva, míra korupce v zemi) či její zeměpisná poloha.

I když panuje mezi ekonomy poměrně značná shoda na výše zmíněných třech faktorech, které mají rozhodující vliv na dlouhodobý ekonomický růst, jde přesto o jeden z nejsložitějších problémů, jimiž se ekonomická teorie zabývá. Jedním z významných rozdílů je pohled různých teoretických škol na faktory růstu. Různí ekonomové hodnotí vliv jednotlivých faktorů na hospodářský růst značně odlišně.

Doložíme si toto tvrzení na matematicko-ekonomických modelech¹ ekonomického růstu, které vznikaly od poloviny 20. století a jež měly výrazný vliv na teorii a následně pak i na praktická opatření hospodářské politiky, jež měla stimulovat růst a rozvoj různých zemí.

Modely, které sestavili Američan Evsey D. Domar a Angličan Roy F. Harrod, vznikly ve čtyřicátých letech 20. století. Vzhledem k obdobnému (keynesiánskému) přístupu obou autorů se někdy též hovoří o jediném **Harrodově-Domarově modelu**.

Původně tyto modely nebyly určeny ke zkoumání hospodářského růstu. Například Domarovův model vznikl k vysvětlení vztahu mezi investičními výdaji a cyklickými recesemi v USA. Fakticky však mezinárodní finanční instituce (Světová banka, MMF aj.) široce využívaly principů Harrodova-Domarova modelu ve své činnosti po celou druhou polovinu 20. století.

Výklad Harrodova-Domarova modelu lze nalézt v (Domar, 1966) nebo velice podrobně v (Allen, 1975). Podle R. F. Harroda a E. D. Domara se tempo hospodářského růstu zvyšuje:

- a) s rostoucí mírou úspor;
- b) s klesajícím kapitálovým koeficientem;
- c) se snižující se mírou opotřebení kapitálu.

¹ Vedle matematicko-ekonomických modelů existují v ekonomii též sociálně historické modely. Jako příklad lze uvést Marxův model, model W. W. Rostowa či přístup D. C. Northa. Jde však spíše o pohled na ekonomický vývoj, modely zahrnují historický čas.

Z uvedených tvrzení je patrný značný důraz modelu na úspory a na akumulaci kapitálu jako na zdroj hospodářského růstu.

K nejznámějším modelům hospodářského růstu patří **Solowův model** (Solow, R. M., 1956). Model zkoumá tři faktory hospodářského růstu: změny v množství práce a kapitálu a technologický pokrok.

Výklad Solowova modelu lze nalézt v (Soukup, 2010) nebo v (Mankiw, 2003). Zvýšení úspor v základní verzi modelu vede k rychlejšímu ekonomickému růstu, avšak toto zrychlení je pouze dočasné. Po určité době se vrací míra růstu zpět na původní úroveň (hospodářství se vrací do tzv. stabilního stavu). Pokud ekonomika má vyšší míru úspor, bude vykazovat větší investice a následně pak větší zásobu kapitálu a vyšší úroveň produktu na jednoho obyvatele. Avšak nezachová si trvale vyšší hospodářský růst.

Druhý faktor, populační růst, v Solowově modelu vysvětluje, proč dochází k trvalému ekonomickému růstu celkového produktu. Model však ani populačním růstem nevysvětluje, proč dochází k růstu produktu na jednoho obyvatele, ve stabilním stavu je produkt na hlavu konstantní.

Teprve třetí faktor, technologický pokrok, zdůvodňuje, proč dochází k trvalému růstu celkového produktu i produktu na jednoho obyvatele. V modelu však je technologický pokrok brán jako exogenní veličina (nesouvisející s hospodářstvím země) a nevysvětluje se zde, jaké jsou příčiny technologických změn.

Technologický pokrok však neexistuje ve vzduchoprázdnu a zcela určitě závisí na řadě veličin. Pokud začneme hledat příčiny technologického rozvoje uvnitř ekonomiky (tj. v rozhodování ekonomických subjektů – firem a domácností), dostáváme se v oblasti teorie k **endogenním modelům hospodářského růstu**. K nim patří např. AK model, „learning-by-doing“ model, dvousektorový Lucasův model či modely výzkumu a vývoje (R & D modely). Přehled těchto modelů v češtině nabízí např. studie (Varadzin, 2004). Endogenní modely hospodářského růstu vznikaly v poslední třetině 20. století. Je pro ně typické širší pojetí kapitálu proti Solowovu modelu a důraz na výdaje na vzdělání, na výzkum a vývoj.

V endogenních modelech růstu se pojetí kapitálu rozšiřuje. Kromě kapitálových statků zahrnuje také znalosti, které se zpětně promítají do technologií a do kvalifikace a dovednosti pracovníků (do lidského kapitálu).

K investicím patří tedy i investice do lidského kapitálu. Znalosti a dovednosti spjaté s lidským kapitálem přitom mají často podobu veřejných statků a právě tento jejich specifický charakter způsobuje, že mezní produkt kapitálu je přinejmenším konstantní. A předpoklad neklesajícího mezního produktu kapitálu v těchto modelech dovoluje udržet trvalý hospodářský růst.