

**EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE  
NÁRODOHOSPODÁRSKA FAKULTA**

**Evidenčné číslo: 27745b28-a96b-47c2-a3e5-51dcd7e55422**

**ĽUDSKÝ KAPITÁL A TECHNICKÝ POKROK AKO KLÚČOVÉ  
FAKTORY EKONOMICKÉHO RASTU: TEORETICKÝ POHĽAD,  
EMPIRICKÉ DÔKAZY**

**2010**

**Ing. Tatiana Bujňáková**

**EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE  
NÁRODOHOSPODÁRSKA FAKULTA**

**ĽUDSKÝ KAPITÁL A TECHNICKÝ POKROK AKO KLÚČOVÉ  
FAKTORY EKONOMICKÉHO RASTU: TEORETICKÝ POHĽAD,  
EMPIRICKE DÔKAZY**

**Dizertačná práca**

**Študijný program:** Ekonomická teória  
**Študijný odbor:** 3.3.3 Ekonomická teória  
**Školiace pracovisko:** Ekonomický ústav Slovenskej akadémie vied  
**Školiteľ:** doc. Dr. Ing. Menbere Workie Tiruneh, PhD.

**Bratislava 2010**

**Ing. Tatiana Bujňáková**

## Čestné vyhlásenie

Čestne vyhlasujem, že záverečnú prácu som vypracoval(a) samostatne a že som uviedol (uviedla) všetku použitú literatúru.

**Dátum:**

.....

(podpis študenta)



## ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

**Meno a priezvisko študenta:** Ing. Tatiana Bujňáková  
**Študijný program:** ekonomická teória (Jednoodborové štúdium, doktorandské III. st., denná forma)  
**Študijný odbor:** 3.3.3 Ekonomická teória  
**Typ záverečnej práce:** Dizertačná záverečná práca  
**Jazyk záverečnej práce:** slovenský

**Názov:** Ľudský kapitál a technický pokrok ako kľúčové faktory ekonomického zisku: teoretický pohľad a empirické dôkazy

**Cieľ:** Cieľom predkladanej dizertačnej práce je identifikovať prostredníctvom analýzy úlohy ľudského kapitálu a technického pokroku v ekonomických procesoch ich kľúčové postavenie ako faktorov dlhodobého ekonomického rastu a zároveň poukázať na ich vzájomnú komplementárnosť. Čiastkovým cieľom je komparácia doterajšieho vývoja jednotlivých regiónov sveta pokiaľ ide o konvergentno-divergentný vývoj ekonomického s dôrazom na identifikáciu a meranie úlohy akumulácie ľudského kapitálu a technického pokroku v procese vývoja a súčasná lokalizácia Slovenskej republiky v európskom priestore.

**Anotácia:** Práca je zameraná na identifikáciu existujúcich prístupov a genéz teórií ohľadom determinantov ekonomického rastu. Dizertačná práca charakterizuje ľudský kapitál a technický pokrok a transmisný mechanizmus ich efektov na ekonomický rast. Zároveň, práca sa venuje s použitím ekonometrických a štatistických modelov pokiaľ ide o vplyve investícií do ľudského kapitálu a výskumu a vývoja na dlhodobú výkonnosť ekonomiky, konfrontuje pozorované kvantitatívne a kvalitatívne aspekty rozvoja ľudského kapitálu a technického pokroku na väčšej vzorke krajín sveta, resp. na vybraných regiónoch sveta (najmä OECD a EÚ, Slovensko) s teoretickými východiskami a závermi iných empirických štúdií z predchádzajúcich dvoch kapitol práce.

**Školiteľ:** doc. Ing. Menbere Workie Tiruneh, PhD.

**Katedra:** EÚ SAV - Ekonomický ústav SAV

**Dátum zadania:** 11.04.2007

**Dátum schválenia:** 11.04.2007

prof. Ing. Ján Lisý, PhD.  
predseda odborovej komisie

## ABSTRAKT

BUJŇÁKOVÁ, Tatiana: *Ľudský kapitál a technický pokrok ako kľúčové faktory ekonomického rastu: teoretický pohľad, empirické dôkazy*. – Ekonomická univerzita v Bratislave. Národohospodárska fakulta; Ekonomický ústav Slovenskej akadémie vied – doc. Dr. Ing. Menbere Workie Tiruneh, PhD. – Bratislava: NHF EU, 2010, 115 s.

Cieľom predkladanej dizertačnej práce bolo identifikovať úlohu ľudského kapitálu a technického pokroku v ekonomických procesoch, ich kľúčové postavenie ako faktorov dlhodobého ekonomického rastu a zároveň poukázať na ich vzájomnú komplementárnosť. Čiastkovým cieľom bola komparácia doterajšieho vývoja jednotlivých regiónov sveta pokiaľ ide o konvergentno-divergentný vývoj ekonomického rastu s dôrazom na identifikáciu a meranie úlohy akumulácie ľudského kapitálu a technického pokroku v procese vývoja a súčasné hodnotenie postavenia Slovenskej republiky z tohto hľadiska v európskom priestore. Práca je rozdelená do 3 kapitol. Obsahuje 14 grafov, 42 tabuliek a 26 príloh. Prvá kapitola je venovaná porovnávaniu rôznych prístupov a genéze teórií ekonomického rastu. V ďalšej časti sa charakterizuje ľudský kapitál a technický pokrok a transmisný mechanizmus ich efektov na ekonomický rast. Záverečná kapitola sa zaoberá vplyvom investícií do ľudského kapitálu a výskumu a vývoja na dlhodobú výkonnosť ekonomiky, konfrontuje pozorované kvantitatívne a kvalitatívne aspekty rozvoja ľudského kapitálu a technického pokroku na väčšej vzorke krajín sveta, resp. na vybraných regiónoch sveta (najmä OECD a EÚ, Slovensko) s teoretickými východiskami a závermi iných empirických štúdií z predchádzajúcich dvoch kapitol práce. Výsledkom analýzy danej problematiky je potvrdenie hypotézy pozitívneho vplyvu ľudského kapitálu na dlhodobý ekonomický rast, najmä vyšších stupňov vzdelania, a to pre relatívne veľkú vzorku heterogénnych krajín. Pozitívny vplyv investícií do ľudského kapitálu sa podľa výsledkov korelačnej analýzy pre krajiny EÚ 27 prejavil najmä vplyvom komplementárnych investícií do IKT, resp. výskumu a vývoja. Vysoké priemerné tempo ekonomického rastu Slovenska pred aj po vstupe do EÚ dokazuje, že je zlučiteľné s prítomnosťou vysokých temp zvyšovania kvantitatívnej stránky ľudského kapitálu pri súčasnej absencii zvyšovania podielového ukazovateľa výdavkov na výskum a vývoj. Dôvodom je relatívne nízka kvalita ľudského kapitálu oproti ostatným krajinám EÚ 27, resp. krajinám Vyšegrádskej štvorky (V4).

### **Kľúčové slová:**

Ľudský kapitál, vzdelávanie, technický pokrok, výskum a vývoj, ekonomický rast.

## **ABSTRACT**

BUJŇÁKOVÁ, Tatiana: *Human capital and technological progress as key factors of economic growth: theoretical view and empirical evidence*. – University of Economics in Bratislava. Faculty of National Economy; Institute of Economic Research at the Slovak academy of Sciences – doc. Dr. Ing. Menbere Workie Tiruneh, PhD. – Bratislava: NHF EU, 2010, 115 p.

The aim of the thesis was to identify the role of human capital and technological progress in economic processes, especially as key factors of long-term economic growth and at the same time point at their mutual complementariness. A partial goal was to compare the development of various world regions from the perspective of convergence or divergence of economic performance with a view to identifying and measuring the role of human capital and technological progress in it, as well as the position of Slovakia within the EU. The work is divided into 3 chapters. It contains 14 graphs, 42 tables and 26 appendices. The first chapter compares various approaches and the genesis of theories on economic growth. The second chapter characterizes human capital and technological progress and the transmission mechanism of their effects on economic growth. The third and final chapter analyses the effects of investment into human capital, research and development (R&D) and information and communication technologies (ICT) among others on the long-term economic performance. In addition, it confronts the observed quantitative and qualitative aspects of the development of human capital and technological progress in groups of countries (a wider, heterogeneous group, OECD and EU 27 countries, including Slovakia) with the theoretical fundamentals and conclusions of other empirical studies presented in the previous two chapters. The thesis concludes with the confirmation of the hypothesis of a positive effect of human capital on long-term economic growth, mainly the attainment of higher education for the relatively large group of heterogeneous countries. According to the results of the correlation matrix for the EU 27 countries, the positive effect has occurred mainly due to the influence of complementary investment into ICT and R&D. The presence of high average rates of growth in Slovakia before as well as after joining the EU confirms that it is compatible with high rates of growth of the quantitative side of human capital and simultaneous absence of increases of the share of investment into R&D. Evidence is presented arguing for the relatively low quality of human capital in Slovakia in comparison to other 27 EU countries, including the Vysegrad four (V4).

### **Key words:**

Human capital, education, technological progress, research and development, economic growth.

## **Pod'akovanie**

„...väčšinu vecí, ktoré vieme, sa učíme od iných ľudí.“

Robert E. Lucas Jr. 1988

**Chcela by som sa pod'akovať svojmu školiteľovi, doc. Dr. Ing. Menbere Workie Tiruneh, PhD. za priateľskú atmosféru, neoceniteľné rady, konštruktívny prístup vo vedení a inšpiratívny príklad jeho bohatej vedeckej práce. Moja vďaka patrí aj oponentom, prof. Ing. Vladimírovi Gondovi, PhD., prof. Ing. Antonínovi Klasovi, PhD., Ing. Jánovi Luchavovi, PhD. a kolegovi z Ekonomického ústavu Slovenskej akadémie vied, Ing. Martinovi Lábajovi, PhD., ktorých pripomienky a postrehy prispeli k skvalitneniu práce.**

## **Zoznam tabuliek**

**Tabuľka 1:** Tempo rastu obyvateľstva vo svete podľa regiónov (%), 1-2000 AD

**Tabuľka 2:** HDI index a jeho zložky vo vybraných krajinách, 1980 a 2007

**Tabuľka 3:** HDP na osobu, 1-2000 AD, regióny sveta (1990 GK doláre)

**Tabuľka 4:** Priemerný rast HDP na osobu, 1960-1990, regióny sveta (% , 1990 GK doláre)

**Tabuľka 5:** Relatívne zárobky obyvateľstva vo veku 25-64 rokov podľa dosiahnutého vzdelania (100 = zárobky so stredoškolským vzdelaním), priemer 1997-2007

**Tabuľka 6:** Priemerný podiel obyvateľstva podľa stupňa vzdelania, regióny sveta, 1960-2000

**Tabuľka 7:** Priemerná očakávaná dĺžka života, regióny sveta, 1980-2007

**Tabuľka 8:** Odhady miery výnosu z priemerných ročných príjmov v USA, bieli muži (1959)

**Tabuľka 9:** Súkromné miery hraničných výnosov pre vyššie a stredoškolské vzdelanie v USA (%)

**Tabuľka 10:** Miery výnosu podľa počtu rokov štúdia, biely muži v USA, 1940-1990

**Tabuľka 11:** Priemerná miera výnosu zo vzdelania podľa dosiahnutého priemerného počtu rokov vzdelania, regióny sveta

**Tabuľka 12:** Priemerná miera hraničného výnosu zo vzdelania podľa stupňa vzdelania, regióny sveta

**Tabuľka 13:** Miera gramotnosti, vo svetových regiónoch, 1980-2007

**Tabuľka 14:** Priemerný počet rokov vzdelania podľa stupňa, regióny sveta, 1960-2000

**Tabuľka 15:** Priemerný počet rokov vzdelania na základnom stupni, regióny sveta, 1960-2000

**Tabuľka 16:** Priemerný počet rokov vzdelania celkovo, regióny sveta, 1960-2000

**Tabuľka 17:** Konvergencia 81 krajín 1960-2006 (NON-OECD a OECD)

**Tabuľka 18:** Tempo rastu podielov dosiahnutého vzdelania (podľa stupňov)

**Tabuľka 19:** Výsledky regresie panelových dát (1960-2006), priemery dekád-81 krajín

**Tabuľka 20:** Korelačná matica pre výsledky regresnej analýzy 81 krajín

**Tabuľka 21:** Výsledky regresie panelových dát (1960-2006), priemery dekád 24 krajín OECD

**Tabuľka 22:** Korelačná matica regresnej analýzy 24 krajín OECD

**Tabuľka 23:** Korelačná matica regresnej analýzy EÚ 27 krajín (2000-2006)

**Tabuľka 24:** Výsledky regresie panelových dát (1994-2008), priemery 5-ročných intervalov, 27 krajín EÚ

**Tabuľka 25:** HDP na osobu v parite kúpnej sily (EÚ 27 = 100) a zmena za obdobie 1997-2008

**Tabuľka 26:** HDP na zamestnanú osobu v parite kúpnej sily (EÚ 27 = 100) a zmena za obdobie 2000-2008



- Tabuľka 27:** Tempo rastu reálneho HDP na osobu (medziročný rast, %)
- Tabuľka 28:** Ranking krajín V4 podľa jednoduchosti podnikania a ekonomickej slobody
- Tabuľka 29:** Ranking krajín V4 podľa konkurencieschopnosti
- Tabuľka 30:** Podiel high-tech exportu na celkovom exporte (%)
- Tabuľka 31:** Podiel výdavkov na vzdelávanie na HDP (%)
- Tabuľka 32:** Absolventi (ISCED 5-6) vo veku 20-29 rokov na 1 000 obyv. danej vekovej skupiny
- Tabuľka 33:** Počet absolventov vedy a techniky na celkovom počte absolventov všetkých odoborov vysokých škôl
- Tabuľka 34:** Nesúlad odborného zamerania absolventov vysokých škôl vo veku 25-34 rokov a uplatnenia na trhu práce, tzv. occupation mismatch (2007)
- Tabuľka 35:** Priemerná ročná miera nezamestnanosti (% obyvateľstva pod 25 rokov)
- Tabuľka 36:** Celkové výdavky na výskum a vývoj (% HDP)
- Tabuľka 37:** Podiel výdavkov zo súkromných zdrojov na celkových výdavkoch na výskum a vývoj (%)
- Tabuľka 38:** Mzdové náklady sektora výskumu a vývoja (% HDP)
- Tabuľka 39:** Podiel zamestnaných osôb v high-tech výrobe s vysokoškolským vzdelaním (ISCED 5-6) na celkovom počte zamestnaných v high-tech výrobe
- Tabuľka 40:** Zastúpenie regiónov a krajín v rankingu top 500 univerzít (2009, resp. 2004)
- Tabuľka 41:** Podiel študentov vysokých škôl študujúcich v zahraničí (% celkového počtu študentov VŠ)
- Tabuľka 42:** Užívatelia internetu (na 100 ľudí)

### **Zoznam grafov**

- Graf 1:** Absolútna konvergencia
- Graf 2:** Podmienená (relatívna) konvergencia
- Graf 3:** Endogénny model konverencie (rozšírený model AK)
- Graf 4:** Vekovo-zárobková krivka
- Graf 5:** Vzťah priemerného skóre v PISA a HDP na osobu v parite kúpnej sily (2006)
- Graf 6:** Konvergencia 64 heterogénnych krajín (1960 - 2009)
- Graf 7:** Tempo rastu TFP v regiónoch sveta a vybraných krajinách (ročná % zmena, priemer 1990-1999 a 2000-2008)
- Graf 8:** Počet výskumných pracovníkov na milión obyvateľov, priemery vo svete a EÚ 27
- Graf 9:** Podiel investícií do výskumu a vývoja na HDP (%), priemery vo svete a EÚ 27
- Graf 10:** Podiel investícií do IT v krajinách OECD, priemery vo svete a EÚ 27
- Graf 11:** HDP na osobu v parite kúpnej sily (EÚ 27 = 100)

**Graf 12:** HDP na zamestnanú osobu v parite kúpnej sily (EÚ 27 = 100)

**Graf 13:** Podiel podnikov, ktoré uviedli ako súčasť svojich činností inovatívne aktivity (2006)

**Graf 14:** Relatívna produkcia publikácií (počet publikácií na 1000 obyvateľov)

### Zoznam schém

**Schéma 1:** Determinanty proinovačnej klímy

**Schéma 2:** Determinanty IKT sektora

### Zoznam skratiek

OECD	Organizácia pre hospodársku spoluprácu a rozvoj
EU	Európska únia
AT	Rakúska republika/Rakúsko
AUS	Austrálsky zväz/Austrália
BE	Belgické kráľovstvo/Belgicko
BG	Bulharsko/Bulharská republika
CAN	Kanada
CY	Cyperská republika/Cyprus
CZ	Česká republika/Česko
DE	Nemecká spolková republika /Nemecko
DN	Dánske kráľovstvo/Dánsko
ES	Španielske kráľovstvo/Španielsko
EST	Estónska republika/Estónsko
EU 27	Európska únia (27)
FIN	Fínska republika/ Fínsko
FR	Francúzska republika/ Francúzsko
GRE	Grécka republika/ Grécko
HUN	Maďarská republika/Maďarsko
IR	Írsko
ITA	Talianska republika/Taliansko
JAP	Japonsko
LAT	Lotyšská republika/ Lotyšsko
LIT	Litovská republika/ Litva
LUX	Luxemburské veľkovojevodstvo/ Luxembursko

ML	Maltská republika/ Malta
NL	Holandské kráľovstvo/Holandsko
NZ	Nový Zéland
PL	Poľská republika/Poľsko
PT	Portugalská republika/ Portugalsko
ROM	Rumunsko
SE	Švédske kráľovstvo/Švédsko
SLO	Slovinská republika/Slovinsko
SVK	Slovenská republika/Slovensko
SWI	Švajčiarska konfederácia/ Švajčiarsko
UK	Spojené kráľovstvo Veľkej Británie a Severného Írska
USA	Spojené štáty americké

## Obsah:

ÚVOD.....	1
Cieľ dizertačnej práce .....	2
Metodika dizertačnej práce a použité metódy skúmania .....	3
Štruktúra dizertačnej práce .....	4
Vlastný prínos dizertačnej práce.....	4
<b>1 VÝVOJ A SÚČASNÝ STAV POZNANIA TEÓRIE EKONOMICKÉHO RASTU.....</b>	<b>6</b>
1.1 Základné pojmy v oblasti merania ekonomickej výkonnosti.....	6
1.1.1 Alternatívne meradlá ekonomickej výkonnosti .....	9
1.1.2 Globálny cieľ trvalo udržateľného rozvoja, resp. rastu.....	11
1.2 Východiská moderných teórií ekonomického rastu, teórie rozvoja .....	14
1.3 Moderné teórie ekonomického rastu druhej polovice 20. storočia.....	17
1.3.1 Neokeynsovské teórie ekonomického rastu .....	18
1.3.2 Neoklasické teórie ekonomického rastu.....	21
1.3.3 Endogénne teórie ekonomického rastu .....	23
1.4 Zhrnutie.....	36
<b>2 TRANSFORMÁCIA ĽUDSKÉHO KAPITÁLU A TECHNICKÉHO POKROKU NA EKONOMICKÝ RAST .....</b>	<b>39</b>
2.1 Význam ľudského kapitálu s dôrazom na význam vzdelania.....	40
2.2 Empirické dôkazy o význame ľudského kapitálu .....	44
2.2.1 Mikroekonomické hľadisko .....	47
2.2.2 Makroekonomické hľadisko.....	51
2.3 Význam technického pokroku s dôrazom na IKT .....	60
2.4 Empirické dôkazy o význame technického pokroku .....	63
2.4.1 Súhrnná produktivita faktorov .....	65
2.4.2 Informačno-komunikačné technológie.....	71

2.5 Zhrnutie.....	74
3 ANALÝZA VPLYVU ĽUDSKÉHO KAPITÁLU A TECHNICKÉHO POKROKU NA EKONOMICKÝ RAST .....	77
3.1 Formulácia empirického modelu .....	77
3.2 Výsledky regresnej analýzy .....	80
3.2.1 Krajiny OECD a NON-OECD spolu .....	82
3.2.1 Krajiny OECD.....	83
3.2.2 Krajiny EÚ 27 .....	86
3.3 Postavenie Slovenska v oblasti ľudského kapitálu a technického pokroku.....	89
3.3.1 Vybrané ukazovatele vzdelávania na Slovensku .....	94
3.3.2 Vybrané ukazovatele výskumu a vývoja na Slovensku .....	98
3.3.3 Kvantitatívny a kvalitatívny rozvoj znalostnej ekonomiky na Slovensku .....	101
3.4 Diskusia .....	103
3.5 Zhrnutie.....	107
Záver.....	111
Použitá literatúra .....	116
Prílohy.....	125

# ÚVOD

Obdobia, o ktorých by sme dnes mohli uvažovať ako o dobách ekonomického rastu, sa v histórii vyskytovali v rôznych spoločnostiach v rozličnom čase, v rozličných časových odstupoch a v rozličnej dĺžke trvania. Do polovice 18. storočia však svet nepoznal kontinuálny ekonomický rast. Fenomén pretrvávajúceho zvyšovania výkonnosti hospodárstva spôsobený priemyselnou revolúciou sa začal rozširovať z Veľkej Británie. V roku 1950 sa týkal tretiny obyvateľstva sveta (Szirmai, 2005). Vzhľadom na neustále sa meniace prostredie je hľadanie príčin rastu stále aktuálnou témou. Problematika ekonomického rastu sa v ekonómii teší veľkému záujmu. Závěry ekonomických štúdií o ekonomickom raste, resp. rozvoji, ovplyvňujú chápanie celej šírky spoločenských javov a sú súčasťou tvorby a koordinácie hospodárskych politík.

Chápanie pojmu rozvoj je širšie ako chápanie pojmu ekonomický rast, sú však vzájomne podmienené. Hlavným cieľom rozvoja je redukcia chudoby, zlepšovanie úrovne zdravia a vzdelania ako aj vyššia politická a sociálna sloboda. Hlavným cieľom rastu je zvyšovanie životnej úrovne. Napriek námietkam voči úzkemu sledovaniu kvantitatívneho aspektu vývoja spoločnosti, výsledkom pozorovaní je, že krajiny s vysokou životnou úrovňou patria medzi krajiny s najvyššou mierou rozvoja. Inými slovami, „ekonomický rast je nevyhnutným, aj keď nie postačujúcim predpokladom rozvoja“ (Szirmai, 2005).

Vývoj teórie ekonomického rastu reflektuje snahu vysvetliť príčiny rozdielnej dosiahnutej životnej úrovne vychádzajúc z rôznych interpretácií príčin rastu. Klasickí ekonomovia pri štúdiu ekonomického vývoja krajín prisudzovali význam základným výrobným faktorom, pôde, práci a kapitálu. V prvej polovici minulého storočia sa medzi determinanty „moderného“ ekonomického rastu dostal význam širších spoločenských a ekonomických štruktúr, vzťahov a procesov (Kuznets, 1973). Keynesovská a neoklasická teória považovala ekonomický rast do 80. rokov minulého storočia za závislý výlučne od akumulácie fyzického kapitálu.

Konvergenciu, resp. približovaine sa krajín vo svete v úrovni HDP na osobu, odvodzovali od miery úspor, resp. investícií (Harrod, 1939; Domar, 1946) a zvyšovania kapitálovej intenzity na pracovníka (Solow, 1956). Nesúlad empirických pozorovaní s teóriou, divergentný vývoj krajín vo svete na jednej strane a nevysvetlený zostatok

z výpočtu zdrojov zvyšovania produkcie po zohľadnení základných výrobných faktorov na druhej strane, viedol k uznaniu dodatočného zdroja rastu, ktorý dnes označujeme súhrnnou produktivitou faktorov.

Uznanie ľudského kapitálu ako samostatného faktora (Mankiw, Romer, Weil, 1992), alebo ako faktora zvyšovania súhrnnej produktivity faktorov (Benhabib, Spiegel, 1994) podporilo vyvrátenie hypotézy absolútnej konvergenie. Princíp nerovnováhy fyzického a ľudského kapitálu ako zdroj rastu sa stal argumentom pre hypotézu podmienenej konvergenie krajín (Lucas, 1988). V nadväznosti na snahu mikroekonomickej literatúry merať individuálny výnos z investície do ľudského kapitálu (Mincer, 1974; Schultz, 1961; Becker, 1964), prebiehali v priebehu posledných troch dekád pokusy kvantifikovať rozsah dostupného ľudského kapitálu aj na makroekonomickej úrovni (Barro, Lee, 1994) a následne odhadovať jeho vplyv na tempo ekonomického rastu.

Je empiricky pozorovateľné, že výnosy z investícií do ľudského kapitálu podliehajú princípu klesajúcej hraničnej produktivity rovnako ako iné faktory (Psacharopoulos, 2004, resp. Saavides a Stengos, 2009), ale ich vplyv na tempo rastu ostáva pozitívny za predpokladu prítomnosti technického pokroku. Technologické dobiehanie zaostalých krajín či už prostredníctvom zvyšovania ľudského kapitálu alebo zvyšovaním produktivity práce prostredníctvom vyššieho tempa rastu súhrnnej produktivity faktorov má dlhodobý charakter. Vyžaduje si investície nielen do vzdelania ale aj do výskumu a vývoja (Pottelsberghe, 2003; Wolff, 2001). Kľúčovými investíciami pre zvýšenie miery difúzie nových poznatkov a zároveň „novým“ zdrojom rastu sa najmä v posledných dvoch dekádach stali informačno-komunikačné technológie (Jorgenson, Stiroh, 1995; Oliner, Sichel, 1994; Gordon, 1998; Workie Tiruneh, 2006).

## **Cieľ dizertačnej práce**

Hlavným cieľom predkladanej dizertačnej práce je identifikovať úlohu ľudského kapitálu a technického pokroku v ekonomických procesoch, ich kľúčové postavenie ako faktorov dlhodobého ekonomického rastu a zároveň poukázať na ich vzájomnú komplementárnosť.

Čiastkovým cieľom je konfrontovať jednotlivé prístupy v ekonomickej teórii na tému ekonomický rast a jeho determinanty a prezentovať výsledky empirických štúdií zameriavajúcich sa na význam vybraných faktorov na ekonomický rast.

Ďalším čiastkovým cieľom práce je porovnať doterajší vývoj jednotlivých (vybraných) regiónov či zoskupení sveta pokiaľ ide o konvergentno-divergentný vývoj ekonomického rastu s dôrazom na identifikáciu a meranie úlohy akumulácie ľudského kapitálu a technického pokroku.

Súčasťou predkladanej práce je aj hodnotenie postavenia Slovenskej republiky v európskom priestore s ohľadom na akumuláciu ľudského kapitálu a technického pokroku a identifikácia silných a slabých stránok pozície Slovenskej republiky z hľadiska inovačnej výkonnosti.

Pritom sme v rámci širokých pojmov zamerali našu analýzu v oblasti ľudského kapitálu najmä na formálne vzdelanie a v oblasti technického pokroku na významného nositeľa technickej zmeny, informačno-komunikačné technológie (IKT).

### **Metodika dizertačnej práce a použité metódy skúmania**

Na overenie planotnosti hypotézy: ľudský kapitál je významný faktor dlhodobého ekonomického rastu a spolu s technickým pokrokom predstavujú vzájomne závislé komplementárne faktory dlhodobého ekonomického rastu, sme použili viaceré metódy.

Pokiaľ ide o metodologické aparáty, na skúmanie danej problematiky sme použili metódu abstrakcie na identifikáciu základných modelov ekonomického rastu a na interpretáciu základných vzťahov medzi premennými. Metódu komparácie sme použili na porovnanie rôznych predpokladov a výsledkov štúdií venujúcich sa vybraným faktorom rastu, ľudskému kapitálu a technickému pokroku, ako aj na porovnanie východiskových stavov a vývojových tendencií vybraných ukazovateľov vo vybraných časovo-priestorových segmentoch.

Zároveň sme na základe existujúcich teoretických modelov aplikovali aj ekonometrické metódy, regresnú analýzu a korelačnú analýzu. V dizertačnej práci sme z hľadiska vybraných ukazovateľov pozorovali dlhodobý vývoj väčšej skupiny krajín sveta, pre ktoré sú dostupné dáta, samostatne vývoj krajín OECD a Európskej únie (EÚ 27).

Pre analýzu relevantných ukazovateľov pre Slovensko sme na účely hodnotenia ich vývoja použili časové rady rôznych opisných štatistík. Informácie o použitých dátach, zdrojoch dát, výbere vzorky krajín, výbere kontrolných premenných a špecifikácia tvaru modelu sú zahrnuté v tretej kapitole práce.



## **Štruktúra dizertačnej práce**

Z hľadiska štruktúry sme dizertačnú prácu rozdelili na tri kapitoly.

Prvá kapitola sa zaoberá porovnávaním rôznych prístupov a genézou teórií ekonomického rastu. Na začiatok kapitoly je uvedený základný pojmový aparát ohľadom základného meradla výkonnosti ekonomiky, hrubého domáceho produktu, jeho zmeny v čase a alternatívnych meradiel, vrátane konceptu trvalo udržateľného rozvoja. Na stručné zhrnutie východísk formovania názorov ekonómov na tému ekonomický rast nadväzuje historický pohľad s dôrazom na vývoj moderných teórií ekonomického rastu až do súčasnosti. Kapitulu ukončí pohľad na význam jednotlivých faktorov rastu a ich príspevok k dlhodobému konvergentnému vývoju ekonomík.

Druhá kapitola sa venuje transmisným mechanizmom predovšetkým pokiaľ ide o efekty akumulácie ľudského kapitálu a technického pokroku na ekonomický rast. Kapitola približuje rôzne koncepty a charakteristiky ľudského kapitálu a technického pokroku v ekonomickej teórii. Načrtá závery empirických štúdií o vplyvoch ľudského kapitálu a technického pokroku, resp. súhrnnej produktivity faktorov a špeciálne vplyv informačno-komunikačných technológií, na ekonomickú výkonnosť. Pozornosť venuje významu ľudského kapitálu pre technický pokrok, resp. ich komplementárnemu vzťahu. Prostredníctvom relevantných ukazovateľov porovnáva úrovně a vývoj, resp. tempo rastu ľudského kapitálu a technického pokroku vybraných skupín krajín.

Tretia kapitola vymedzuje vplyv investícií do ľudského kapitálu a technického pokroku na dlhodobú výkonnosť ekonomiky prostredníctvom regresnej analýzy. Prezentuje použitú metodiku a výsledky vo vzťahu k významu spomínaných faktorov na rast a v diskusii konfrontuje pozorované kvantitatívne a kvalitatívne aspekty rozvoja ľudského kapitálu a technického pokroku na väčšej vzorke krajín sveta, resp. na vybraných regiónoch sveta (OECD a EÚ 27) s teoretickými východiskami a závermi iných empirických štúdií z predchádzajúcich dvoch kapitol práce.

## **Vlastný prínos dizertačnej práce**

Vychádzajúc zo širokej bázy teoretickej a empirickej literatúry na tému ľudský kapitál a technický pokrok, ktorú sme v súvislosti s ich vplyvom na dlhodobý ekonomický rast analyzovali, sme vytvorili prierez a vlastné rozdelenie nazerania na tieto faktory ostatnými autormi. Prostredníctvom dostupných údajov sme prezentovali vývoj daných

faktorov vo svete z dlhodobého hľadiska, potenciálne príčiny tohto vývoja a prepojenie medzi nimi.

Vzhľadom na to, že identifikácia konkrétnych ukazovateľov, ktoré čo najvernejšie reprezentujú premenné ľudského kapitálu a technického pokroku, nie je v teórii jednoznačná, považovali sme za potrebné doplniť existujúcu empirickú literatúru o dôkazy významu ich prepojenia prostredníctvom dostupných kvantifikovateľných ukazovateľov. Na účely zhodnotenia významu ľudského kapitálu pre dlhodobý ekonomický rast z dlhodobého hľadiska sme na vzorke 81 krajín použili databázu Barro-Lee s medzinárodne porovnateľnými dátami o úrovni vzdelania v jednotlivých krajinách od roku 1960 do roku 2000.

Zároveň sme vzhľadom na dostupnosť dát konfrontovali na vzorke 27 krajín EÚ v období 1994-2008 vplyv ľudského kapitálu (relatívneho rozsahu pracovníkov výskumu a vývoja) a jeho vzájomného pôsobenia s technickým pokrokom (IKT) na rast. Pre obdobie 2000-2006 sme skúmali koreláciu ukazovateľov o výdavkoch na znalostnú ekonomiku (do vzdelávania, výskumu a vývoja a IKT) s ukazovateľmi relatívneho rozsahu pracovníkov výskumu a vývoja, absolventov odboru vedy a techniky, užívateľov internetu, ale aj podielom high-tech exportu na celkovom exporte a pridanej hodnoty v sektore služieb. Pre účely zhodnotenia postavenia Slovenska v procese tvorby znalostnej ekonomiky sme použili spektrum opisných štatistík.

# 1 VÝVOJ A SÚČASNÝ STAV POZNANIA TEÓRIE EKONOMICKÉHO RASTU

Zvyšovanie životnej úrovne neprebieha rovnomerne ani vo svete, ani vnútri jednotlivých spoločností. V priebehu posledných 250 rokov sa krajiny sveta vo vývoji životnej úrovne začali výrazne rozchádzať. Mnohí autori prostredníctvom sociálno-historického prístupu interpretovali ekonomický vývoj ako podmienený proces, v priebehu ktorého každá spoločnosť prechádza rovnakými etapami rozvoja v rovnakej postupnosti. Pozornosť pritom venovali identifikácii kľúčových faktorov rastu. Základné výrobné faktory boli v teórii postupne rozširované o nové zdroje rastu, ktorých vzájomné pôsobenie v rôznych prostrediach v priebehu histórie sa stalo predmetom štúdia teórie ekonomického rastu.

## 1.1 Základné pojmy v oblasti merania ekonomickej výkonnosti

Ľudia majú rôzne **potreby** aj rôznu schopnosť ich uspokojiť. Úspešnosť v uspokojovaní potrieb sa na národnej úrovni v ekonomickej vede zaužívalo merať súhrnom (trhových hodnôt) finálnych statkov a služieb vyrobených a poskytnutých výrobnými faktormi za určité časové obdobie na určitom území, resp. **hrubým domácim produktom** (HDP).<sup>1</sup> Životná úroveň sa však neprejavuje len v hmotných statkoch ale aj vo formách, ktoré sa vyčíslujú ťažko ako napr. prístup ku kvalitnejším službám v oblasti vzdelávania, či zdravotnej starostlivosti. Na základe dostupných porovnateľných štatisticky merateľných veličín, napr. dôchodok, spotreba, objem výroby atď. ju HDP umožňuje porovnávať implicitne.

Niektoré krajiny majú vysoké HDP, ale veľký podiel na vlastníctve vyrobených statkov a služieb a dôchodkov z nich plynúcich má v skutočnosti iný ako domáci pôvod. V takom prípade má význam zohľadniť dôchodky plynúce zo zahraničia a ich odlievane do

---

<sup>1</sup> Základnými metódami výpoču HDP sú:

- a) produkčná metóda, podľa ktorej HDP predstavuje súhrnnú hodnotu finálnych tovarov a služieb v trhových cenách po odpočítaní medziproduktov, takže zahŕňajú len súhrn pridanej hodnoty v produkčnom procese
- b) dôchodková metóda, podľa ktorej HDP predstavuje súčet dôchodkov ekonomickej subjektov, ktoré im plynú z vlastníctva výrobných faktorov, vrátane amortizácie a nepriamych daní
- c) výdavková metóda, ktorá predstavuje najčastejšie používanú metódu v národných hospodárstvach; podľa ktorej HDP predstavuje súhrn výdavkov vynaložených na finálnu produkciu v trhových cenách a pozostáva z výdavkov domácností (C), hrubej fixnej tvorby kapitálu (I), výdavkov štátu na verejné účely (G) a rozdielu medzi hodnotou exportu a importu, tzv. čistý export (NX).

zahraničia. **Hrubý národný produkt** vzhľadom na zložitosť zachytiť jednotlivé toky predstavuje najmä odhad, ktorý slúži ako dodatočná informácia ohľadom štruktúry vlastníctva súhrnu finálnych statkov a služieb vytvorených národným kapitálom v ekonomike v určitom období.<sup>2</sup> Pri porovnávaní HDP viacerých krajín zohľadňuje rozdielne počty obyvateľstva v jednotlivých krajinách **HDP na osobu (per capita)**.<sup>3</sup> Skreslenie výkonnosti krajín spôsobené výkyvmi výmenných kurzov upravuje prepočítanie trhovej hodnoty výstupu v domácich menách **cez paritu kúpnej sily**, resp. hodnotu koša jednotnej skupiny spotrebných tovarov menovým kurzom, ktorý cenovú hodnotu výstupu zjednotí.<sup>4</sup>

Zmena HDP jednej krajiny v čase môže byť výsledkom objemovej zmeny súhrnu finálnych statkov, alebo zmeny cenovej hladiny v čase, prípadne kombinácie oboch vplyvov. **Nominálny HDP** vyjadruje súhrn finálnych statkov v bežných trhových cenách daného roka. Na porovnávanie výkonnosti ekonomík je potrebné abstrahovať od zmeny cenovej hladiny. **Reálny HDP** predstavuje výstup ekonomiky v stálych cenách zvoleného bázičného roka.<sup>5</sup> Zachytáva reálnu zmenu objemu výstupu a z dlhodobého hľadiska vývoj výmenných relácií (terms of trade), ktoré sú odrazom kvalitatívnych zmien v krajine.

Zmena HDP v čase, resp. zmena reálneho hrubého domáceho produktu ( $Y_t$ ) oproti jeho hodnote v predchádzajúcom období ( $Y_{t-1}$ ), predstavuje tempo ( $g$ ) ekonomického rastu.<sup>6</sup> **Ekonomický rast** sa týka udržania a zvyšovania množstva a kvality tovarov a služieb produkovaných v ekonomike za určité obdobie. Z krátkodobého hľadiska predstavuje ekonomický rast prírastok reálneho HDP. Z dlhodobého hľadiska ide o **rast potenciálneho výstupu**, resp. zvyšovanie produkčnej kapacity (možností) ekonomiky v čase, a teda objemu výroby, ktorý ekonomika môže dosiahnuť pri plnom a efektívnom využívaní existujúcich výrobných faktorov bez vzniku inflačných tlakov.<sup>7</sup>

<sup>2</sup>parafrázované podľa Melíšek, F., 2008

<sup>3</sup>Najznámejším zdrojom medzinárodných dlhodobých dát sú publikácie Angusa Maddisona. Maddison, A.: Phases of Capitalist Development. London. Oxford University Press, 1982; Maddison, A.: The World in the Twentieth Century. Paris. OECD, 1989; Maddison, A.: Dynamic Forces in Capitalist Development: A Long-Run Comparative View. New York. Oxford University Press, 1992.

<sup>4</sup> V empirických prácach o raste reálneho HDP na osobu v jednotlivých ekonomikách sú využívané aktualizované údaje, ktoré v rámci tzv. International Comparison Project (ICP) zhromaždili Robert Summers a Alan Heston, The Penn World Table alebo napr. databáza Svetovej banky (World Development Indicators).

<sup>5</sup>parafrázované podľa Lisý, J., 2005

<sup>6</sup>
$$g = \frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}} \cdot 100 = \frac{\Delta Y_t}{Y_{t-1}} \cdot 100$$

<sup>7</sup> Rozdiel medzi skutočným a potenciálnym výstupom sa označuje ako medzera výstupu.

Oscilovanie krátkodobého výstupu okolo dlhodobého trendu je označované ako **cyklické výkyvy** ekonomiky. Pravidelne sa opakujúce fázy expanzie a recesie, resp. dna či vrcholu výroby v celej ekonomike sú prejavom zmeny vzácnosti ekonomických zdrojov alebo zavádzania nových technológií. Zmenou preferencií spotrebiteľov aj výrobcov dochádza postupne k diferencovanému rastu medzi odvetviami, v produkcii a zamestnanosti, k všeobecnej zmene štruktúry ekonomiky, resp. „súhrnu podmienok, ktoré ovplyvňujú priebeh ekonomických procesov“ (Melíšek, 2008). Kľúčové postavenie v dlhodobej zmene štruktúry ekonomiky, ktorej dĺžku cyklu odhadli na 50-60 rokov, pripísal N. D. Kondratiev inováciám vo výrobných technológiách.

Krajiny vo svete medzi sebou dosahujú veľké rozdiely v HDP na osobu. Príčinou vysokého HDP na osobu je dlhodobý ekonomický rast a výsledkom relatívne vysoká životná úroveň. Cieľom teórie ekonomického rastu je skúmať a objasniť faktory ovplyvňujúce úroveň HDP na osobu a vysvetliť príčiny rozdielov v tempách rastu. Medzi základné **výrobné faktory** zaraďuje ekonomická teória pôdu, prácu a kapitál, ktoré vstupujú do produkčného procesu a v rôznych kombináciách pri dostupných technológiách vytvárajú výstup. Hranica produkčných možností ekonomiky, či jej maximálne možný výkon na báze extenzívneho rastu (výstup rastie na základe zväčšenia objemu výrobných faktorov) je príznačný pre krajiny s vysokou mierou prirodzeného prírastku a na báze intenzívneho rastu (výstup rastie na jednotku vstupu pri nezmenenom, resp. zníženom objeme vstupov) je príznačný skôr pre krajiny s vysokou mierou technického pokroku.

Zmenšujúce, resp. zväčšujúce sa rozdiely v životnej úrovni, ale sprostredkované aj v ekonomickej výkonnosti ekonomík, nazýva ekonomická teória **konvergenciou**, resp. divergenciou. Ku konvergencii dochádza pri inverznej relácii medzi východiskovou hodnotou vybranej premennej<sup>8</sup> a jej následným rastom. **Nominálna** konvergencia predstavuje približovanie sa nominálnych veličín (napr. nominálny HDP na osobu), **reálna** približovanie sa veličín po zohľadnení relatívnej cenovej hladiny (napr. HDP na osobu v parite kúpnej sily).<sup>9</sup> K **absolútnej** konvergencii dochádza v dôsledku pôsobenia zákona klesajúcich výnosov a predpoklade rovnakých preferencií a technológií (tempo prírastku obyvateľstva, miera technického pokroku, miere znehodnotenia vstupov). V skutočnosti je

---

<sup>8</sup> O konvergencii možno ďalej uvažovať ako o výrobnej, technologickej, cenovej, kurzovej atď.

<sup>9</sup> parafrázované podľa Vintrová (2007, s. 207)

konvergencia **podmienená** porovnateľnou disponibilitou výrobných faktorov a ich kvalitou, resp. inštitucionálnym nastavením.<sup>10</sup>

### ***1.1.1 Alternatívne meradlá ekonomickej výkonnosti***

HDP od čias druhej svetovej vojny predstavuje najpoužívanější indikátor ekonomickej výkonnosti. Dodnes ho vlády, ekonómovia a medzinárodné organizácie používajú ako základné meradlo ekonomického blahobytu krajín. Mnohí ekonómovia považujú ekonomický blahobyt, resp. rast, ktorý je trvalo udržateľný, za dôležitejší ako samotné zvyšovanie úrovne HDP a pri výpočte výstupu krajín zdôrazňujú kvalitu a nie rozsah. Kritici prisudzujú HDP ako meradlu životnej úrovne ekonomiky mnohé nedostatky. Na jednej strane neschopnosť zachytiť zmeny vo vývoji individuálneho blahobytu, ktoré sa nerealizujú prostredníctvom trhu, napr. voľný čas, starostlivosť o a výroba pre vlastnú domácnosť. Na druhej strane to, že niektoré súčasti HDP nevedú k rastu ale poklesu blahobytu, napr. znečistenie životného prostredia, či náklady dochádzania do práce a pod..<sup>11</sup>

#### **Ekonomický blahobyt a environmentálna záťaž v jednotlivých ekonomikách**

Vychádzajúc z predpokladu, že hlavným cieľom ekonomických aktivít je udržateľná spotreba, navrhli Nordhaus a Tobin (1972) HDP prispôbiť na **meradlo ekonomického blahobytu** (measure of economic welfare, resp. MEW). Revízia HDP spočívala v odpočítaní nákladov od celkovej súkromnej spotreby, ktoré prispievajú k blahobytu negatívne a v pripočítaní komponentov, ktoré prispievajú pozitívne.<sup>12</sup> Vo vzťahu ku prírodným zdrojom, ktoré sú považované za verejný statok považovali autori MEW za kľúčové nastaviť systém cien tak, aby nedochádzalo k externalitám. V snahe reflektovať tieto predpoklady vytvorili SMEW (udržateľný MEW). Pokúsili sa odhadnúť hodnotu celkového súkromného a verejného bohatstva, ktoré zahŕňalo reprodukovateľný aj nereprodukovateľný kapitál, kapitál v podobe vzdelania a zdravia. Úbytok prírodných zdrojov a degradáciu životného prostredia však nedokázali zahrnúť.

---

<sup>10</sup> Bližšie sa konceptu konvergenencie venujeme v podkapitole 1.3.2

<sup>11</sup> Simon Kuznets sa podieľal na konštrukcii národných účtov USA, v ktorých sa zameril na meranie kapitálovej tvorby, s cieľom odhaliť, či zbrojenie počas 2. svetovej vojny ukracuje z civilnej výroby alebo ju zvyšuje. Pripustil, že HDP nebol vytvorený s účelom rozlišovať medzi transakciami, ktoré zlepšujú a tými, ktoré zhoršujú blahobyt.

<sup>12</sup> Výdavky na obranu, políciu a na udržiavanie ciest chápali autori MEW skôr ako vstupy pre zvyšovanie ekonomického blahobytu domácností a označili ich za medzispotrebu, nie finálne produkty. Význam vzdelávania a zdravotníctva povýšili z výdavkov na kapitálové investície. Navrhli používať „deflátor“ trhovej spotreby, podľa toho či technologický pokrok zlepšuje využívanie času na trhu práce aj mimo neho a ekonomické podnety podľa toho, či spôsobuje alebo znižuje znečistenie.

Medzi prvé tzv. „zelené“ HDP, ktorých autori to dokázali, patrí Index udržateľného ekonomického blahobytu (Index of Sustainable Economic Welfare - ISEW), resp. Indikátor skutočného pokroku (Genuine Progress Indicator – GPI). Zohľadňujú prírastok, resp. úbytok prírodného a sociálneho kapitálu. Úbytok prírodných zdrojov merajú investíciami potrebnými na zabezpečenie obnoviteľných substitútov.<sup>13</sup> Ak je výsledná hodnota stabilná, resp. rastie v určitom roku, znamená to, že zásoby prírodného a sociálneho kapitálu, od ktorých závisí tok statkov a služieb, sa pre ďalšie generácie neznižujú.

Rankingy krajín zostavené prostredníctvom kompozitných indexov environmentálnej udržateľnosti (ESI) a výkonnosti (EPI) predstavujú viac či menej komplexné informácie o príspevku ekonomík k riešeniu environmentálnych záťaží. Ekologická stopa<sup>14</sup>, ktorá meria toky spotreby jednotlivých ekonomík na určitú zásobu životného prostredia (biokapacitu)<sup>15</sup> umožňuje porovnávať ich podiely a príspevky na neudržateľnosti (nad)spotreby. Výsledky tradičného HDP a zelených HDP sa rozchádzajú a prehlbujú. Podiel ekonomických aktivít na HDP, ktoré blahobyt narúšajú, rastie.<sup>16</sup>

Alternatívne meradlá ekonomických aktivít sa neustále vyvíjajú. Na úrovni OSN sa pripravuje zavedenie systému environmentálneho ekonomického účtovníctva (SEEA). Zatiaľ systém funguje ako satelitný účet systému národných účtov (SNA). Od HDP odpočítava nielen znehodnotenie fixného ale aj prírodného kapitálu, t.j. funguje ako environmentálne-prispôsobený čistý domáci produkt.<sup>17</sup> Z SNA vychádza aj koncept „prispôsobených čistých úspor (ANS),“ resp. „rozšíreného bohatstva,“ ktorý zahŕňa

---

<sup>13</sup> Vychádzajú z údajov o výdavkoch osobnej spotreby. Na rozdiel od HDP ich najskôr vážia prostredníctvom indexu nerovnosti v distribúcii dôchodkov, potom pripočítavajú služby z dlhodobej spotreby, verejnú infraštruktúru ako aj výhody z dobrovoľníctva a domácich prác a nakoniec odpočítavajú náklady kriminality, znečisťovania životného prostredia a stratu voľného času.

<sup>14</sup> „Ekologická stopa“ zachytáva mieru využívania regeneračnej kapacity biosféry ľudskými aktivitami. Meria sa ako celková plocha pôdy a vody potrebná na to, aby sa určitej skupine populácie zachovala miera spotreby a efektívnosť zdrojov ako doteraz.

<sup>15</sup> V roku 2003 dosahovala svetovo dostupná biokapacita priemernú hodnotu 1.8 globálneho hektára (gha) na osobu a priemerná svetová „stopa“ na osobu 2.2 gha. Dôvodom výrazného poklesu z 3.4 gha na osobu dostupnej biokapacity, ktorú svet dosahoval v roku 1961, je výrazný nárast svetovej populácie a následná redukcia bioproduktívnej plochy na osobu. Ak sú statky a služby spotrebované vo väčšej miere ako je schopnosť biosféry ich za rok doplniť, dochádza k svetovému „prestreleniu,“ či vzniku ekologického dlhu.

<sup>16</sup> Neschopnosť HDP zachytiť vo výpočtoch pridanú hodnotu neformálnych tokov statkov a služieb, ku ktorým dochádza mimo trhu, resp. vo forme bartera nemajú peňažnú podobu, predstavovalo ku koncu minulého storočia až 44 % HDP v rozvíjajúcich, okolo 30 % v transformujúcich a 16 % v rozvinutých ekonomikách (Schneider, Enste, 2002, MMF).

<sup>17</sup> Úbytok, či degradácia prírodného kapitálu je súčasťou účtov len, ak vystupuje v podobe vstupných nákladov do výroby, ktorá je ocenená trhom. Ak je súčasťou výstupu, oceňuje sa len ťažko.

fyzický, produktívny a ľudský kapitál.<sup>18</sup> Negatívne ANS znamená, že „rozšírené bohatstvo“ klesá a ekonomika sa vyvíja neutržateľne.

### 1.1.2 Globálny cieľ trvalo udržateľného rozvoja, resp. rastu

Závazok k zvyšovaniu ľudského blahobytu pod podmienkou, že tento rozvoj neprekročí ekologické limity biosféry predstavuje cieľ udržateľného rozvoja, ktorý sa rozvíja v rámci konceptu „trvalo udržateľný rast.“ Rápídny rast svetového obyvateľstva viedol k uvedomeniu si potreby zakomponovať do koncepcií, resp. meradiel ekonomického rastu, pôsobenie základného ekonomického princípu, princípu vzácnosti, či obmedzenosti zdrojov. Jedna z prvých komplexnejších prác bola v roku 1972 publikovaná autorským kolektívom na čele s D. I. Meadowsom a prostredníctvom Rímskeho klubu popularizovaná pod názvom „Limity rastu.“ V duchu Roberta Malthusa vychádzali z predpokladu, že rast obyvateľstva je exponenciálny, kým schopnosť technológií zvyšovať dostupnosť zdrojov rastie len lineárne.

**Tabuľka 1:** Tempo rastu obyvateľstva vo svete podľa regiónov (%), 1-2000 AD

Rok	29 krajín ZE	Z hemisféra	7 krajín VE	bývalý SZ	LA	16 VÁ krajín	29 VÁ krajín	15 ZÁ krajín	Ázia	Afrika	Sv.priemer
1-1000	0,002	0,067	0,037	0,082	0,104			0,003	0,008	0,090	0,018
1000-1500	0,248	0,099	0,215	0,277	0,107			-0,022	0,111	0,089	0,128
1500-1870	<b>0,842</b>	<b>5,726</b>	<b>1,099</b>	<b>1,567</b>	0,485			0,260	0,628	0,349	0,704
1870-1913	<b>0,912</b>	<b>3,295</b>	<b>1,128</b>	<b>1,770</b>	2,328	0,626	1,165	0,665	0,647	0,879	0,949
1913-1940	0,463	1,381	0,674	0,944	2,252	0,952	1,096	1,363	0,974	2,052	1,041
1940-1960	0,560	1,915	0,280	0,455	<b>3,390</b>	<b>1,810</b>	<b>1,710</b>	<b>2,395</b>	<b>1,830</b>	<b>2,320</b>	1,625
1960-1990	0,527	1,363	0,757	1,167	<b>3,420</b>	<b>2,683</b>	<b>3,143</b>	<b>4,780</b>	<b>2,800</b>	<b>4,000</b>	<b>2,430</b>
1990-2000	<b>0,357</b>	<b>1,284</b>	<b>-0,022</b>	<b>0,020</b>	<b>1,775</b>	<b>1,531</b>	<b>2,344</b>	<b>2,342</b>	<b>1,614</b>	<b>2,776</b>	<b>1,531</b>

ZE - západná Európa, Z - západná, VE - východná Európa, SZ - Sovietsky zväz, LA - Latinská Amerika, VÁ - Východná Ázia, (16 VÁ – zahŕňa Juhovýchodnú Áziu), ZÁ - západná Ázia (zahŕňa najmä ropných exportérov), sv.priemer – svetový priemer

Zdroj: vlastné prepočty z Maddison, A.: Monitoring the World Economy 1820-1992, OECD, Paris 1995; The World Economy: A Millennial Perspective, OECD Development Centre, Paris 2001; The World Economy: Historical Statistics, <<http://www.ggdc.net/>>

Tempo rastu obyvateľstva dosahovalo najvyššie hodnoty vo vyspelejších regiónoch sveta v období 1500-1913. V dnes menej vyspelých regiónoch sa tempo rastu obyvateľstva rozbehlo v niekoľkonásobne väčších rozmeroch najmä v období 1940-1990, kedy vo vyspelých regiónoch už dochádzalo k jeho spomaľovaniu. Priemerné tempo rastu

<sup>18</sup> ANS reprezentujú zmenu celkového bohatstva za určité obdobie a teda aj návrat ku princípu SMEW ohľadom potreby preformulovať koncept udržateľnosti z tokových na stavový indikátor. „Hrubé národné úspory sú očistené o kapitálovú spotrebu. K týmto čistým domácim úsporám sa pripočítavajú súčasné výdavky na vzdelávanie (ako investície do ľudského kapitálu). Úbytok prírodných zdrojov a škody zo znečistenia (výlučne spôsobené CO<sub>2</sub>) sú odpočítané.“



obyvateľstva vo svete bolo najvyššie v rokoch 1960-1990, kedy dosahovalo priemerný ročný prírastok vo výške 2,4 %.

Vzhľadom na viaceré okolnosti sa po tomto období tempo rastu spomalilo nielen v priemere vo svete, ale celoplošne. V reakcii na vývoj tempa rastu obyvateľstva od roku 1960 a jeho dôsledky, poukázala v roku 1987 (*Svetová komisia OSN pre životné prostredie a rozvoj (Brundtlandovej komisia)*) na dôležitosť rozvoja „v rámci ekologických možností.“ Vo svojej správe „*Naša spoločná budúcnosť*“ vyzývala k udržateľnému rozvoju, „ktorý nespĺňa len dnešné potreby, ale neohrozuje ani schopnosť budúcich generácií naplniť ich vlastné potreby.“ (WCSD, 1987).<sup>19</sup>

V roku 1992 sa na svetovom summite o životnom prostredí a rozvoji v *Rio De Janeiro* prijali 4 zásadné dokumenty, z ktorých *Agenda 21, akčný plán pre udržateľný rozvoj*, odporúčala všetkým krajinám schváliť do roku 2002 vlastné národné stratégie trvalo udržateľného rozvoja (TUR).<sup>20</sup> Hlavným ukazovateľom v rámci súboru socio-ekonomických ukazovateľov (súčasného, budúceho aj oboch blahobytov samostatne), ktorý si osvojili členské krajiny OECD a EÚ, však zostáva rast reálneho HDP.

Udržateľnosť rozvoja v súlade s možnosťami životného prostredia je úzko prepojená s rozvojom kvality života ľudí. *Konferencia OSN o ľudskom rozvoji*, ktorá sa konala v Štokholme v roku 1972, smerovala k prepojeniu kvantitatívnych a kvalitatívnych meradiel rozvoja krajín. **Index ľudského rozvoja (HDI)**<sup>21</sup> sa skladá zo štyroch sub-indexov: index očakávanej dĺžky života, index gramotnosti dospelého obyvateľstva, (so subindexmi podielu prijatého obyvateľstva na školy a subindexom dosiahnutého vzdelania) a index HDP na osobu v parite kúpnej sily. Zostavuje ranking krajín od roku 1980. Z nastavenia kritérií vyplýva, že krajiny s najvyššími hodnotami HDP na osobu, najvyššou mierou gramotnosti obyvateľstva a očakávanou dĺžkou života dosahujú najvyšší stupeň rozvoja.

---

<sup>19</sup> Vytvorená Komisia pre trvalo udržateľný rozvoj (The World Commission on Sustainable Development) vtedy prijala 132 ukazovateľov TUR ako podklad pre ich rozpracovanie.

<sup>20</sup> V roku 2000, Rozvojové Ciele Tisícročia (MDG), opäť vyzývali k prijatiu národných programov s ohľadom na princípy udržateľného rozvoja. Na svetovom summite o TUR v Johannesburgu v roku 2002 už vyhodnocovali prvé výsledky desaťročnej iniciatívy.

<sup>21</sup> Human development index zostavuje United Nations Development Programme

**Tabuľka 2:** HDI index a jeho zložky vo vybraných krajinách, 1980 a 2007

Rok	1980				2007			
	Krajina	HDI index	HDP/o	% gramotnosti	ODŽ	HDI index	HDP/o	% gramotnosti
Nórsko	0,900	28116	99,0	75,7	0,971	40 000	99,0	80,5
USA	0,894	27 008	99,0	73,9	0,970	34 923	99,0	81,4
Austrália	0,871	20 875	99,0	74,3	0,965	40 000	99,0	79,7
Írsko	0,840	13 898	99,0	72,5	0,956	40 000	99,0	79,1
Slovensko	..	..	99,0	70,5	0,880	20 076	99,0	74,6
Čína	0,533	554	77,8	66,0	0,772	5 383	93,3	72,9
India	0,427	921	40,8	55,1	0,612	2 753	66,0	63,4
Burkina Faso	0,248	696	8,7	44,9	0,389	1 124	28,7	52,7
Mali	0,245	948	9,4	40,0	0,371	1 083	26,2	48,1

HDI - human development index (index ľudského rozvoja), HDP/o - hrubý domáci produkt na osobu, % gramotnosti - % gramotného dospelého obyvateľstva, ODŽ - očakávaná dĺžka života

Zdroj: UNDP: HDI trends and indicators (1980-2007) <<http://hdr.undp.org/en/statistics/data/>>

Závery štúdie Moran, Wackernagel, Kitzes, Goldfinger, Boutaud, (2008), ktorá ponúkla prepojenie HDI a ekologickej stopy demonštrovali, že napriek stupňujúcemu sa osvojovaniu programov deklarujúcich cieľ dosiahnutia udržateľného rozvoja, *len jeden štát spomedzi 93 štátov v roku 2003 splnil minimálne hranice<sup>22</sup> v oboch meraniach*. Z porovnania hodnôt dnes sledovaných ukazovateľom HDI, nameraných v roku 1975, s hodnotami nameranými v roku 2003, vyplynul záver, že *štáty s vyššími dôchodkami* (západná, stredná a východná Európa, Severná Amerika) *dosiahli minimálnu hranicu pre HDI a štáty s nižšími dôchodkami* (Ázijsko-tichomorská oblasť a Afrika) *splnili minimálne kritériá pre ekologickejšiu udržateľnosť*. Len výnimočne sa zvýšenie HDI a blahobytu vyhlavovalo zvýšeniu stopy.<sup>23</sup>

*Komisia pre meranie ekonomickej výkonnosti a sociálneho pokroku*, ktorá vznikla v roku 2009 publikovala na tému udržateľnosť a jej meranie správu (Stiglitz, Sen, Fitoussi, 2009). Autori v nej nadviazali na koncept „rozšíreného bohatstva.“ Podľa nich sú pre meranie budúceho blahobytu kľúčové zmeny stavu zásob relevantných faktorov (ľudský, sociálny, fyzický kapitál). Zdôraznili presvedčenie, že je potrebné ako meradlo blahobytu aj udržateľnosti využívať čistý domáci produkt, resp. čistý národný dôchodok, keďže pojem dôchodok je, na rozdiel od pojmu produkt, bližšie k podstate blahobytu. Vzhľadom na chýbajúce údaje v mnohých oblastiach prebiehajú diskusie ohľadom zahrnutia

<sup>22</sup> Pozitívny vývoj a trvalo udržateľný rozvoj dosahujú ekonomiky, ak HDI  $\geq 0.8$  a „ekologická stopa“ na osobu  $\leq 1$ , čiže mešia ako celková svetová biokapacita na osobu.

<sup>23</sup> Potvrdil sa trend štátov s vyššími HDP na osobu, ktoré v priebehu posledných dvadsaťpäť rokov popri raste HDI zaznamenali disproporcionálne väčšie zvýšenia „ekologickej stopy“, odkláňajúc sa od udržateľnosti rozvoja.

niektorých nových ukazovateľov medzi ostatné pravidelne sledované. Dôraz pritom by mal smerovať k zvyšovaniu ľudského kapitálu, k vyššej produktivite práce (technickému pokroku) a k nižšej náročnosti výroby vzhľadom na prírodné zdroje.

## 1. 2 Východiská moderných teórií ekonomického rastu, teórie rozvoja

Predstavitelia klasickej ekonómie považovali za cieľ rozvoja uspokojovanie ľudských potrieb. Nerozlišovali však medzi rozvojom a rastom. Adam Smith (2001, s. 7) videl zdroj bohatstva krajiny v práci. Chápal **hodnotu ako množstvo práce** vynaloženej na výrobu tovaru. Rast ekonomiky prisudzoval rastúcej deľbe práce, ktorú obhajoval ako možnosť prehĺbovania špecializácie a vyššej produktivity.

David Ricardo (1953, s. 22) hodnotu vnímal ako závislú nielen od bezprostredne vynaloženej **živej práce, ale aj od minulej práce – spredmetnenej** vo výrobných faktoroch, ktoré sa pri výrobe opotrebúvajú alebo celkom spotrebujú. Teóriu komparatívnych výhod vysvetľoval na predpoklade, že krajiny budú zvyšovať svoju životnú úroveň, ak sa v rámci medzinárodnej výmeny špecializujú na výrobu tovarov, ktoré dokážu vyrábať s relatívne vyššou produktivitou práce. Rovnako ako neskôr Robert Malthus predpovedal klesajúce výnosy z produkcie v dôsledku zvyšovania obyvateľstva pri obmedzenej danosti pôdy.

V priebehu 19. storočia sa zmeny v spoločenských vzťahoch vykresľovali ako dôsledok spriemyselnovania a urbanizácie. **Sociálno-historické modely** sa pokúšali vysvetliť najmä pôsobenie širších spoločensko-historických faktorov ovplyvňujúcich pôvod, smer a tempo ekonomického rozvoja jednotlivých spoločností. Sociálny darwinizmus sa presadil v chápaní trhovej konkurencie ako nástroj na selekciu najefektívnejších firiem, ktorá prispieva k sociálnym zmenám a zvyšuje blahobyť. **Evolučný prístup** v ekonomickej teórii vychádzal pri interpretácii ekonomického vývoja z Darwinovej teórie. Veblen aplikoval biologické analógie, resp. pojmy ako napr. „prirodzený výber“ na vysvetlenie ekonomického vývoja.<sup>24</sup>

Max Weber prostredníctvom schopnosti sporiť s cieľom investovať vyzdvihoval ako predpoklad rozvoja protestantskú etiku. Weber predpokladá vznik vysoko centralizovaných štátnych aparátov, ktoré zvýšia predpovedateľnosť a racionálne váženie nákladov a výnosov z dlhodobých investícií (Szirmai, 2005). Rostowova teória štádií ekonomického rastu chápala ako predpoklad rastu technický pokrok, ktorý závisí

---

<sup>24</sup> Parafráza podľa Lábaj (2010)

od prostriedkov investovaných do rozvoja priemyslu a obchodu. Nevyhnutnosťou pre naštartovanie rastu bol podľa neho inštitucionálny aparát, schopný mobilizovať kapitál, prednostne smerom k priemyslu s vysokou dynamikou rastu (Varadzin, 2004, s.210-213).

Karl Marx vnímal akumuláciu kapitálu ako predpoklad **rozšírenej reprodukcie**. Tá závisí hlavne od zapojenia pracovnej sily, resp. prírodných faktorov, v rámci kombinácie ktorých má svoj význam deľba práce a technika. Hodnotu práce na trhu považoval za proporcionálnu počtu hodín, ktoré vstúpili do procesu jej „výroby.“ Kapitalisti však dokážu extrahovať väčšiu hodnotu, akú zaplatia a z tejto nadhodnoty dosahujú výnosy. Akumuláciu kapitálu preto sprevádza kvalitatívna zmena v kompozícii kapitálu (Schumpeter, 1975). Marx nevnímal akumuláciu kapitálu ako harmonický proces vedúci k väčšiemu kolektívnemu blahobytu. Charakterizoval ekonomický rozvoj ako dynamický prechod piatimi štádiami,<sup>25</sup> ktorými musia prejsť všetky spoločnosti. Pre každé štádium je typický iný druh výroby. Keďže podmienky výroby determinujú sociálne štruktúry, interné rozpory medzi výrobnými a sociálnymi vzťahmi poháňajú socio-ekonomické zmeny.

Schumpeter (1987) rozlišoval pojmy rast a rozvoj, pričom rozvoju prisúdil kvalitatívne vyššiu úroveň. Rast hospodárstva je vytvorený prírastkom obyvateľstva či bohatstva. Rozvoj sú živelné a diskontinuálne zmeny hospodárstva, zmeny, ktoré vyvolávajú kvalitatívne nové javy, zmenu dráhy, po ktorej sa kolobeh hospodárstva uskutočňuje a posúva stav rovnováhy. Výsledkom dynamickej nerovnováhy, spôsobovanej „kreatívnou deštrukciou,“ sú radikálne (radical) alebo menšie, postupné (incremental) inovácie. „**Živelné**“ zmeny **prebiehajúce vnútri systému**, vyvolávajúce inovácie, stotožňuje so zásadnými zmenami v oblasti techniky a technológie výroby, v jej organizácii a riadení. Za prvotné výrobné činitele považuje pôdu a prácu, ktorú rozdeľuje na riadiacu a riadenú. Za dynamický prvok kapitalizmu považoval podnikateľov (podnikateľov vo fáze tvorby, resp. zavádzania niečoho nového), ktorí vytvárajú konkurenciu zabehnutým procesom.

Kuznets (1973) podmienky na využitie inovácií vytvorených pokrokom ľudského poznania nazval epochálnymi inováciami. Jednou z nich je aj moderný ekonomický rast, prebiehajúci od konca 18. storočia v rozvinutých krajinách. Pojem **moderný ekonomický rast** definoval ako dlhodobé zvyšovanie kapacity krajiny ponúkať stále viac rôznorodé produkty. Závisí od technického pokroku a nevyhnutných inštitucionálnych

---

<sup>25</sup> primitívny originálny komunizmus, otroctvo, feudalizmus, kapitalizmus, socializmus.,

a ideologických prispôsobení.<sup>26</sup> Nepovažoval ho za kompatibilný s rodinnými podnikmi, negramotnosťou, otroctvom, vidieckym životom v nedotknutej prírode. Vysokú mieru pokroku podľa neho udržuje odozva masovej aplikácie technologických inovácií, ktoré vedú k ďalšiemu rozširovaniu poznatkov. Prekážkou v tomto procese sú konflikty vytvorené v reakcii na rýchle zmeny v ekonomických a sociálnych štruktúrach, vo výrobe aj vo výrobných vzťahoch. Sociálne inovácie chápal ako prebiehajúce paralelne s technologickými inováciami. Ako predpoklad moderného rastu považoval stabilný a zároveň flexibilný politický a sociálny rámec, schopný štrukturálnej zmeny, riešenia potenciálnych konfliktov a podpory nositeľov rastu.

**Tabuľka 3:** HDP na osobu, 1-2000 AD, regióny sveta (1990 GK doláre)<sup>1</sup>

Rok	29 krajín ZE	Z hemisféra	7 krajín VE	bývalý SV	LA	16 VÁ krajín	29 VÁ krajín	15 ZÁ krajín	Ázia	Afrika	Sv. priemer
1	576	400	412	400	400			522	456	472	467
1000	427	400	400	400	400			621	465	425	450
1500	772	400	496	499	416			590	568	414	566
1870	1 960	2 419	937	943	676	549	535	742	556	500	873
1913	3 457	5 233	1 695	1 488	1 494	679	752	1 042	696	637	1 526
1940	4 547	6 838	1 969	2 144	1 933				897	813	1 962
1960	6 896	10 961	3 070	3 945	3 129	959	857	2 492	1 027	1 063	2 775
1970	10 195	14 560	4 315	5 575	3 990	1 421	989	3 998	1 531	1 355	3 736
1980	13 197	18 060	5 786	6 427	5 440	1 868	1 196	5 393	2 032	1 538	4 521
1990	15 965	22 345	5 440	6 890	5 072	2 707	1 339	4 863	2 784	1 449	5 162
2000	19 264	27 313	5 901	4 454	5 893	3 781	1 502	5 690	3 807	1 474	6 055

ZE - západná Európa, Z - západná, VE - východná Európa, SV - Sovietsky zväz, LA - Latinská Amerika, VÁ - Východná Ázia (16 VÁ – zahŕňa Juhovýchodnú Áziu), ZÁ - západná Ázia (zahŕňa najmä ropných exportérov), sv.priemer – svetový priemer

Zdroj: Maddison, A.: Monitoring the World Economy 1820-1992, OECD, Paris 1995; The World Economy: A Millennial Perspective, OECD Development Centre, Paris 2001; The World Economy: Historical Statistics, <<http://www.ggdc.net/>>

<sup>1</sup> Geary Khamis USD

Pri pohľade na vývoj základného meradla rastu z dnešného pohľadu, boli medzi krajinami v roku 1500 vo všetkých regiónoch sveta minimálne odchýlky od priemeru HDP na osobu. Do roku 1870 si vyspelejšie regióny sveta vybudovali oproti svetovému priemeru náskok v podobe dvoj až trojnásobne vyššieho HDP na osobu. Menej vyspelé regióny dosiahli len polovicu svetového priemeru HDP na osobu. V roku 1960 sa tieto pomery vyspelejších a menej vyspelých regiónov relatívne zachovali. Odvtedy sa však na

<sup>26</sup> Na základe konvenčných meradiel národnej produkcie, jej komponentov, ho charakterizoval šiestimi znakmi. Vysokou mierou rastu výstupu na osobu, vysokou mierou produktivity, vysokou mierou štrukturálnej transformácie, zmenou štruktúry a ideológie spoločnosti, ktorých sprievodnými javmi sú urbanizácia a sekularizácia, rastúcou silou technológií a nakoniec pretrvávajúcim vysokým podielom krajín nedosahujúcich minimálne štandardy, z dôvodu absencie vykonania inštitucionálnych a ideologických transformácií potrebných pre využitie nových technologických možností pre dosahovanie rastu.

obidvoch stranách regionálnej vyspelosti rozdiely v HDP na osobu začali prehľbovať. V roku 2000 bol HDP na osobu vo vyspelejších regiónoch troj až štvor a polnásobne vyšší. V afrických krajinách naopak trikrát nižší v porovnaní so svetovým priemerom.

Podľa modernej teórie, rozvoj predstavuje dlhodobý proces, ktorý sa vzťahuje na súhrn ekonomických a sociálnych štruktúr, ktorého hlavnými prvkami sú ľudské, prírodné zdroje, kapitál a veda, technika a technológia. Jeho determinantmi sú východisková úroveň krajiny, jej ľudský kapitál, vnútorné a vonkajšie podmienky ale aj faktory hospodárenia (Samuelson, Nordhaus, 1992).

### 1.3 Moderné teórie ekonomického rastu druhej polovice 20. storočia

V druhej polovici 20. storočia začali ekonómovia v rámci diskusie o príčinách ekonomického rastu formulovať podmienky a merať veľkosť príspevku jednotlivých faktorov na rast prostredníctvom formálnych agregovaných modelov. Vysokú mieru agregácie modelov je treba pri ich interpretácii zohľadniť.<sup>27</sup> Vzhľadom na hospodárske problémy, ktorým ekonómovia museli čeliť, sa postupne presadili tri **hlavné prúdy teórie rastu**, ktoré ich riešili v danom momente najadresnejšie:

1. Neokeynesovské teórie ekonomického rastu,
2. Neoklasické teórie ekonomického rastu,
3. Endogénne teórie ekonomického rastu.

Východiskom jednotlivých teórií v snahe identifikovať príspevok rôznych výrobných faktorov na HDP sa stala produkčná funkcia. Vyjadruje vzťah medzi vstupmi, resp. základnými výrobnými faktormi a výstupom (Dornbusch, Fischer, 1994).

Ak budeme predpokladať, že pôda neobmedzuje výrobu, môžeme od vplyvu pôdy na produkčnú funkciu abstrahovať. Produkciu chápeme ako funkciu kapitálu a/alebo práce. Vzájomné pôsobenie vstupov a výstupu produkčnej funkcie vytvára tri možnosti dopadov zmeny množstva vstupov na výstup. Závěry jednotlivých prúdov teórií sa odlišujú v tom, či zvýšenie množstva vstupov produkčnej funkcie o násobok  $x$ , spôsobí nárast výstupu:

1. V menšej veľkosti ako  $x$  násobok výstupu (klesajúce výnosy z rozsahu)
2. V rovnakej veľkosti, teda o násobok  $x$  (konštantné výnosy z rozsahu)
3. Vo väčšej veľkosti ako  $x$  násobok výstupu (rastúce výnosy z rozsahu).

---

<sup>27</sup> Kaldor kritizoval agregované neokeynesovské modely multiplikátora a akcelérátora, ale aj neoklasické modely rastu a považoval ich za extrémne zjednodušené. (parafráza podľa Iša, 2006)

Vplyv práce a kapitálu na produkciu závisí v konečnom dôsledku od spôsobu chápania ich vzájomných pomerov, t.j. koeficientov elasticity faktorov,  $\alpha$  a  $\beta$ . Základná podoba produkčnej funkcie, ktorá sa dodnes používa, lebo umožňuje uvažovať o všetkých troch možnostiach, označovaná aj ako Cobbova-Douglasová produkčná funkcia (1928)<sup>28</sup>, je nasledovná:

$$Y = A L^\alpha K^\beta, \quad (1)$$

kde  $Y$  predstavuje dôchodok,  $L$  je práca,  $K$  je kapitál a  $A$  predstavuje súhrnnú faktorovú produktivitu, resp. efektívnosť využívania faktorov práce a kapitálu. Koeficienty  $\alpha$  a  $\beta$  predstavujú elasticitu oboch faktorov závislú od dostupnej technológie, pre ktoré v zjednodušenej podobe platí:  $\alpha > 0$ ,  $\beta > 0$ . Ak je pomer množstva práce a množstva kapitálu na produkcii teoreticky pevne daný (uvažuje o nulovej substitúcii týchto faktorov), predpokladajú sa konštantné výnosy z rozsahu a predpokladá sa, že aj keď je k dispozícii väčšie množstvo kapitálu alebo práce, zostáva nevyužitá. Možnosť substitúcie faktorov predpokladá pohyblivú elasticitu príspevkov oboch faktorov na produkcii.

Rozdiel medzi teóriami spočíva v predpokladoch, z ktorých vychádzajú pri formulovaní ďalších podmienok a záverov. Neokeynsovské teórie rastu predpokladajú existenciu neúplne využitých zásob faktorov, práce alebo kapitálu. Neoklasické teórie rastu vychádzajú z predpokladu, že na dobrovoľnej báze sú všetky faktory zapojené do produkcie. Endogénne teórie rastu uvažujú s externalitami zo zapojenia faktorov.

### ***1. 3. 1 Neokeynsovské teórie ekonomického rastu***

Keynes považoval stav rovnováhy ekonomického systému za zlučiteľný s nedobrovoľnou nezamestnanosťou, resp. s neúplným využitím produkčnej kapacity ekonomiky. Za východiskovú veličinu, od vývoja ktorej sa odvíjajú ďalšie ekonomické procesy, považoval agregátny, resp. efektívny dopyt. Úroveň agregátneho výstupu odvodzoval od agregátnych výdavkov, t.j. od výdavkov domácností na spotrebu a investičných výdavkov firiem. Úroveň výstupu ( $Y$ ) a zamestnanosti odvodzoval od investícií ( $I$ ).<sup>29</sup> V podmienkach uzavretej ekonomiky vychádzal z predpokladu, že všetky úspory, t.j. nespotrebovaná časť dôchodku, sa menia na investície. Predpokladal, že agregátny dopyt ovplyvňuje agregátnu ponuku protredníctvom multiplikátora ( $1/s$ ), resp. prevrátenej hodnoty hraničného sklonu k úsporám ( $s$ ):

---

<sup>28</sup> Barro, J. R. – Sala-i-Martin, X., 1995 (vyd. 1999)

<sup>29</sup> Snowdon, B. - Vane, R. V., 2005

$$Y = (1/s)I \quad (2)$$

Keynesovo statické chápanie ekonomických procesov dynamizovali formuláciou teórie rovnovážneho ekonomického rastu Roy Harrod (1939) a Evsey Domar (1946). Paralelne rozvinuli teóriu, v ktorej prisúdili najväčší podiel na ekonomickom raste akumulácii kapitálu. Predpokladali, že zvýšenie miery investícií zabezpečí proporcionálne zvýšenie produkcie. Cobbovú-Douglasovú produkčnú funkciu založili na predpokladoch, že:

1. pomer práce a kapitálu na produkcii predstavuje fixné koeficienty
2. produkčná funkcia vykazuje konštantné výnosy z rozsahu
3. produktivita kapitálu  $v$  je fixná<sup>30</sup>
4. miera rastu pracovnej sily je daná exogénne.

Harrod vychádzal z predpokladu rovnosti agregátnej ponuky a agregátneho dopytu. Sklon k úsporám považoval za závislý od miery rastu výstupu, dôchodok zase za determinant úspor. Najväčšou výzvou bolo pochopenie mechanizmu zvyšovania investícií. Prírastok investícií podľa Harroda je dôsledkom prírastku dôchodku, ktorý pôsobením akcelerátora<sup>31</sup> vyvoláva zvýšenie dopytu. Od **skutočnej** miery ( $G$ ) rastu rozlišoval **prirodzenú** ( $G_n$ ), t.j. maximálnu mieru v rámci možností zvýšenia obyvateľstva, akumulácie kapitálu, technologických zlepšení a preferencií ohľadom práce a voľného času a **zaručenú** ( $G_w$ ), t.j. úroveň výstupu, pri ktorej výrobcovia správne odhadli svoje investičné a výrobné plány v súlade s dopytom. Určuje ju sklon k úsporám ( $s$ ) a kapitálové statky ( $C$ ), ktorých množstvo závisí od úrovne technológie:

$$G_w = s/C \quad (3)$$

Ak je  $G > G_w$ , kapitálových statkov je nedostatok, čo stimuluje rast investícií aj výstupu. Ak je  $G < G_w$ , kapitálových statkov je nadbytok a dochádza k útlmu. Z toho vyplýva, že pokiaľ dopyt nerastie rovnakou mierou ako výstup, teda na úrovni zaručenej miery rastu, ekonomika bude buď rásť relatívne rýchlo alebo skolabuje.

---

<sup>30</sup> Pomer  $K/Q = v$ , budeme chápať, že predstavuje množstvo kapitálu potrebného na dosiahnutie určitého množstva produkcie. Je samozrejme možné využiť tento vzťah aj v opačnom smere a snažiť sa vypočítať množstvo produkcie, ktoré dosiahneme zapojením určitého množstva kapitálu (práce) do výroby.

<sup>31</sup>  $\Delta I = a \Delta Y$ ; kde  $a > 1$  predstavuje investične náročný technický pokrok,  $a < 1$  predstavuje investične úsporný technický pokrok.



Na duálny charakter investícií, teda na schopnosť investícií mať aj dôchodkotvorný aj kapacitotvorný efekt, upozornil Domar. V snahe definovať rovnovážny rast, pri ktorom je udržateľná plná zamestnanosť, formuloval podmienku, že k nemu dochádza vtedy, ak agregátny dopyt (dôchodok) rastie rovnakou mierou ako (pôsobením multiplikátora) produkčná kapacita ekonomiky (miera akumulácie kapitálu)<sup>32</sup>:

$$\Delta Y = \Delta I \cdot 1/\alpha. \quad (4)$$

Silnou stránkou tohto modelu je relatívna jednoduchosť využívania a presnosť v odhadovaní krátkodobých výhľadov. Nedostatkom konštantnosť kapitálového koeficientu spôsobujúca fixovanie pevných koeficientov medzi pomermi prírastkov kapitálu a práce na produkcii. Dosahovanie rovnovážneho rastu v Harrodovom-Domarovom modeli sa označuje aj ako rovnováha „na hrane noža.“

Na úskalia modelu poukazoval Kaldor, ktorý nepovažoval úspory za konštantné. Dôchodky kapitalistov, ktorí sporia časť zo ziskov odlišoval od dôchodkov pracujúcich, ktorí sporia časť zo mzdy. Napriek predpokladu rovnosti úspor a investícií ( $I = S$ ) uvažoval, že kapitalisti majú vyšší hraničný sklon k úsporám ako pracujúci.<sup>33</sup> V konečnom dôsledku predpokladá, že pracujúci všetko spotrebujú a kapitalisti všetko usporia. Rastu pripisuje tri základné funkcie, funkciu úspor, investičnú a funkciu technického pokroku. Zvyšovanie produktivity práce odvodzuje od technického pokroku, ktorý sprevádza rast kapitálového vybavenia práce (Iša, 2006). V prvom z dvoch štádií vývoja ho determinuje výškou miezd, a nedostatkom akumulčných zdrojov. Druhé obdobie determinuje výškou ziskov, prebytkom akumulčných zdrojov, kedy zisky podnecujú k využívaniu potenciálnych možností rastu.

Potrebu udržiavať určitú mieru úspor a rôzne pohľady na rozdielne miery (distribúciu) úspor v spoločnosti rozpracovala okrem Kaldora aj Joan Robinsonová. Zaoberala sa faktormi, ktoré ovplyvňujú mieru investovania. Ak zvýšenie dopytu sprevádza nárast cien pri nezmenených mzdách, dôjde k posunu distribúcie dôchodkov

<sup>32</sup> Prírastok investícií, ktorý je potrebný pre zachovanie využívania rastúcej výrobnnej kapacity ( $\Delta P = I \delta$ ), možno označiť aj ako:  $\Delta I/I = \alpha \delta$ . Prírastok investícií, resp. pomer investícií a výstupu možno vyjadriť aj ako násobok miery akumulácie kapitálu ( $I/Y =$  miera rastu produkčnej kapacity  $= g$ ) a produktivity kapitálu ( $K/Y = v$ ):  $I/Y = (I/K)(K/Y) = gv$ . Aj preto  $Y = (1/s)I$  možno prepísať na  $I/Y = s$ , t.j.  $gv = s$ , resp.  $g = s/v$ . Pritom  $s$  aj  $v$  sú v modeli konštanty.

<sup>33</sup> Relatívna veľkosť zisku na dôchodku ( $P/Y$ ) je závislá na veľkosti investícií ( $I/Y$ ). Z dosadenia  $P/Y = (1/s)I/Y$  do základnej rovnice  $I/Y = gv$  dostaneme  $P/Y = gv/s$ . Po osamostatnení  $g$ , vzhľadom na to, že platí  $v = K/Y$ , dostaneme  $P/K$  ( $r$ ). Z toho vyplýva  $r = g/s$ . Zlaté pravidlo rastu školy z Cambridge znie: miera zisku sa rovná miere rastu, podelenej mierou úspor kapitalistov.

smerom k zvýšeniu podielu ziskov na dôchodku. J. E. Meade poukázal na hrozbu toho, že ak ceny vzrastú vo vzťahu k mzdám, reálne mzdy sa znížia a zmení sa aj  $K/Y$  ( $v$ ), mechanizmus prispôsobenia cien. Ten v Kaldorovom modeli vysvetľuje skôr krátkodobú infláciu ako dlhodobý rast.<sup>34</sup>

### **1. 3. 2 Neoklasické teórie ekonomického rastu**

Na rozdiel od keynesovskej tradície, neoklasická teória sa zakladá na predpoklade plnej zamestnanosti a plného využívania kapitálového vybavenia. Na procesy ekonomického systému nazerá zo strany ponuky, hľadaním príčin rastu medzi faktormi, ktoré vstupujú do produkčnej funkcie. Na rozdiel od Harrodovho-Domarovho modelu Solowov-Swanov uvoľnil fixné pomery a predpokladá možnosť substitúcie výrobných faktorov, ktorých pohyblivý podiel na tvorbe výstupu dodal produkčnej funkcii flexibilitu rôznych kombinácií faktorov (Solow, 1956).

Spoločnou črtou neoklasického modelu rastu a neokeynesovského je predpoklad, že najdôležitejší faktor v produkčnej funkcii je kapitál, ktorého akumulácia závisí od výšky investícií, resp. miery úspor, keďže všetky úspory sa podľa modelu menia na investície. Krajiny s vyššou úrovňou reálneho výstupu na osobu majú vyššiu mieru úspor a nižšiu mieru rastu obyvateľstva. Neoklasická Cobbová-Douglasová produkčná funkcia vychádza z nasledovných podmienok:

1. Práca aj kapitál predstavujú substitúty a vykazujú klesajúce hraničné výnosy,
2. produkčná funkcia samotná vyказuje konštantné výnosy z rozsahu,
3. produktivita kapitálu podlieha Inadovým podmienkam<sup>35</sup>
4. miera úspor a rastu obyvateľstva je konštantná
5. miera technického pokroku je neutrálna (jeden faktor šetrí, druhý vylepšuje<sup>36</sup>).

Podľa neoklasickej teórie by krajiny z dôvodu **zákona klesajúcich hraničných výnosov z kapitálu** mali **konvergovať** po spoločnej rastovej trajektórii k jedinečnému rovnovážnemu stavu. Za predpokladu podobných preferencií a technológií by sa mali úrovne dôchodku na osobu z dlhodobého hľadiska približovať. Krajiny s vyššou úrovňou

---

<sup>34</sup> Parafrázované podľa Iša (2006)

<sup>35</sup> V podmienkach dokonalej konkurencie výnosy hraničného produktu faktorov podmieňujú Inadove podmienky: „Hraničný produkt faktorov klesá k nule s rastúcim  $K/L$ , približuje sa k nekonečnu pre  $K/L = 0$ .“

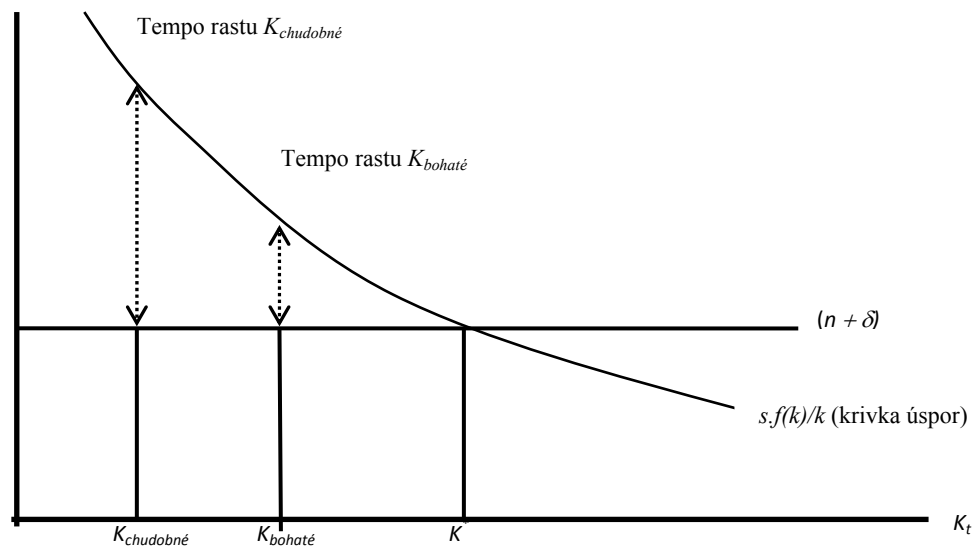
<sup>36</sup> labour-saving/labour-augmenting, resp. capital-saving/capital-augmenting (Harrodov predpoklad, ktorý ďalej rozpracovali Robinson (1938) a Uzawa (1965) predstavoval technický pokrok zvyšujúci produkciu rovnakým spôsobom, aký by zabezpečilo zvýšenie vstupu práce.)

kapitálu, t.j. bohatšie krajiny, by mali mať nižšiu hraničnú produktivitu kapitálu, a preto menej investícií a nižšie tempo rastu na osobu. Zvýšenie kapitálu v prepočte na jedného zamestnanca,<sup>37</sup> resp. pomer kapitálu a práce (K/L) a jeho nerovnováha určuje tempo rastu.

K/L pod úrovňou rovnovážneho stavu zvýši tempo rastu kapitálu a výstupu nad tempo rastu pracovnej sily, nad úrovňou rovnovážneho stavu tempo rastu kapitálu a výstupu bude pomalšie ako tempo rastu pracovnej sily. V dôsledku vyššieho reálneho výstupu sa zvyšujú úspory a investície, takže miera rastu neklesá. Rast obyvateľstva nedokáže dobehnúť rastúcu investičnú kapacitu, takže K/L rastie bez obmedzení a s ním aj reálne mzdy. Miera úspor v danom prípade je závislá na výnosoch z kapitálu a nepriamo závislá na K/L. Keď však dosiahne rovnovážny stav, miera rastu ekonomiky sa zastaví na úrovni miery rastu obyvateľstva. Solow rozdiely v tempe rastu medzi krajinami vysvetľoval tým, že čím nižšia úroveň pôvodnej úrovne reálneho HDP na osobu v krajinách, vo vzťahu k jej rovnovážnemu stavu, tým rýchlejšie tempo ekonomického rastu budú podľa neho v týchto krajinách dosahovať.

**Graf 1:** Absolútna konvergencia

$s \cdot f(k)/k, (\delta + n)$



Zdroj: Workie Tiruneh, 2003, s. 1275

Vysvetlivky:  $n$  = tempo rastu obyvateľstva,  $\delta$  = miera znehodnotenia

V Solovovom modeli vystupuje neutrálny technický pokrok ako premenná závislá od času, ktorá proporcionálne zvyšuje efektívnosť oboch výrobných faktorov, K aj L.

<sup>37</sup> prehlbovanie kapitálu = capital deepening

Neutrálnu technickú zmenu chápal ako nástroj multiplikácie produkčnej funkcie rastúcim faktorom  $A(t)$ <sup>38</sup>, resp.:

$$Q = A(t) f(K,L). \quad (5)$$

Prírastok  $A$  považoval za konštantný v čase. Zdôraznil, že technický pokrok je stelesnený vo fyzickom kapitáli. Na intervale 1909 – 1949 odhadol priemernú mieru tempa rastu výstupu v USA. V období 1909 – 1929 dosahovala 0,9 % a v období 1930 – 1949 dosahovala 2,25 %. Výstup na zamestnanca na hodinu sa zdvojnásobil, z toho len 12,5 % vyplynulo zo zvýšenia kapitálovej intenzity a 87,5 % ostalo nevysvetlených, resp. výsledkom „technického pokroku“ (Solow, 1957).

Je autorom tzv. rastového účtovníctva, prostredníctvom ktorého uvádzal jeho model **technický pokrok**, ale len ako **zostatok** po odvodení príspevkov zmeny kapitálu a práce na ekonomickom raste. Ako prvý zjednotil dva prúdy výskumu produktivity, t.j. metódu výpočtu národných účtov, ktorú vybudoval NBER<sup>39</sup> pod vedením Simona Kuznetsa a metódu produkčnej funkcie Paula Douglasa, resp. teóriu s výpočtami (Griliches, 1996). Zároveň sa mu podarilo dostať túto problematiku na výsledné záujmu.

### ***1. 3. 3 Endogénne teórie ekonomického rastu***

Rozširujúce sa množstvo dát, ktoré empiricky zisťovali kompatibilitu teórie so skutočným vývojom (pokles produktivity počas 60. a 70. rokov 20. storočia, absencia konvergenie krajín vo svete, vývoj v ekonomikách ázijských tigrov a otázky okolo vývoja postkomunistických ekonomík) podnietili zvýšený záujem ekonómov o tému rastu, rozšírili rastové teórie o nové poznatky a metódy identifikácie a merania zdrojov rastu založené na empirickom prístupe. Maddisonove medzinárodné dáta umožnili porovnanie miery rastu krajín s mierami úspor a investícií, ktoré v období 1960-1990 dosahovali.

Hypotézu absolútnej konvergenie testoval Barro, Sala-i-Martin, Blanchard a Hall (1991) na príklade 47 štátov USA za obdobie 1880-1988. Vzťah tempa rastu a pôvodnej

---

<sup>38</sup> Snahu zachytiť efektívnosť ekonomických procesov podnietila už práca, v ktorej sa Morris Copeland v roku 1937 venoval output-input indexu s cieľom odhadnúť „reálny národný dôchodok.“ John Hicks v roku 1940 upozornil na nástrahy merania efektívnosti, ak by sa predpokladali rastúce výnosy a nedokonalá konkurencia. Najstaršie výpočty „technického vývoja“ v Cobbovej-Douglasovej produkčnej funkcii sú pripisované Tinbergenovi, ktorý v roku 1942 „efektívnosť“ meral ako priemernú hodnotu trendového komponentu:  $t = y - 2/3n - 1/3k$ . Prostredníctvom výpočtu rastu výstupu v jednotkách vstupu do diskusie o efektívnosti prispeli pred Solowom aj Schmookler či Fabricant, ktorý v roku 1954 označil zlepšenú efektívnosť za zdroj ekonomického pokroku. Abramowitz v roku 1956 označil identifikovaný rast produktivity za „mieru našej ignorancie.“

<sup>39</sup> National Bureau of Economic Research (Národný úrad ekonomického výskumu)

úrovne dôchodku na osobu mal negatívnu koreláciu, takže pôvodne chudobnejšie štáty sa v priebehu obdobia približovali úrovni dôchodku bohatších. Odhadli tempo konvergenie na úrovni 2 %. Rovnako dokázali tendenciu konvergenie medzi 73 regiónmi v Európe v období 1950-1985 pri tempe 1,78 %. Zároveň však poukázali na klesajúci efekt konvergenie pri rastúcej veľkosti vzorky krajín. Pri skupine krajín OECD dosiahli 1 % a pri skupine 98 heterogénnych krajín bol v období 1960-1985 dokonca 0 %.

Okrem toho:

1. kým momentálne vyspelé krajiny dosahovali v období 1960-1990 priemernú mieru ekonomického rastu na úrovni 2,6 %, tak momentálne menej rozvinuté krajiny dosahovali v rovnakom období priemernú mieru rastu len 1,4 %.
2. miera rastu reálneho HDP na osobu v období 1960-1990 nemala žiadnu koreláciu s pôvodnou úrovňou reálneho HDP na osobu v roku 1960, iba ak pre homogénnu skupinu krajín (USA, európske krajiny a Japonsko)

**Tabuľka 4:** Priemerný rast HDP na osobu, 1960-1990, regióny sveta (% , 1990 GK doláre)

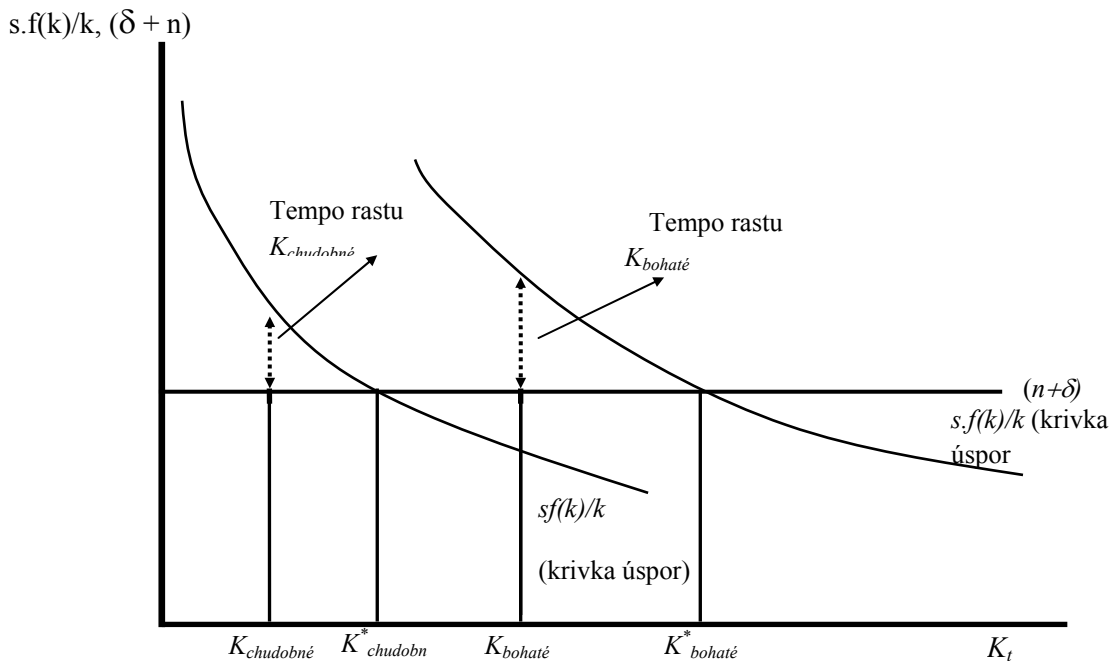
Rok	29 krajín ZE	Z hemisféra	7 krajín VE	bývalý SZ	LA	16 VÁ krajín	29 VÁ krajín	15 ZÁ krajín	Ázia	Afrika	svetový priemer
1960	5,60	0,87	5,09	7,53	3,73	3,35	0,83	3,34	3,37	2,07	3,65
1960-1969	4,17	3,05	3,71	3,67	2,42	3,69	1,37	4,63	3,78	2,13	3,10
1970-1979	2,88	2,23	3,28	2,20	3,26	3,24	2,38	4,07	3,39	1,69	2,20
1980-1989	1,98	2,04	0,20	0,95	-0,23	3,67	0,94	-1,96	2,97	-0,30	1,33
1990-1999	1,62	1,82	-0,24	-5,16	1,17	3,29	0,89	1,82	3,10	-0,07	1,31
1960-1990	<b>2,94</b>	<b>2,37</b>	2,07	2,10	<b>1,72</b>	3,53	<b>1,52</b>	2,36	3,39	<b>1,09</b>	<b>2,15</b>
2000	3,47	2,59	4,06	8,67	2,19	4,79	3,26	3,74	4,68	1,15	3,43

ZE - západná Európa, Z - západná, VE - východná Európa, SZ - Sovietsky zväz, LA - Latinská Amerika, VÁ - Východná Ázia, (16 VÁ – zahŕňa Juhovýchodnú Áziu), ZÁ - západná Ázia (zahŕňa najmä ropných exportérov)

Zdroj: Maddison, A.: The World Economy: Historical Statistics, <<http://www.ggdc.net/>>

Solowove chápanie tranzitívnej dynamiky jednotlivých krajín a vysvetlenie podobných mier rastu ekonomík sa vzťahuje na homogénnu skupinu krajín s rovnakým rovnovážnym stavom. Rozdiely v dosahovanej úrovni reálneho HDP na osobu by mali byť spôsobené odlišnou mierou úspor, mierou rastu obyvateľstva alebo mierou technického pokroku. Tie však Solow považuje za exogénne determinanty úrovne reálneho HDP na osobu. Ostáva otvorená otázka, čo je príčinou rozdielnych mier úspor, rastu obyvateľstva a technického pokroku a ako ich v modeloch rastu vysvetliť.

## Graf 2: Podmienená (relatívna) konvergencia



Zdroj: Workie Tiruneh, 2003, s. 1277

Podľa hypotézy podmienenej konvergencie by mali bohaté krajiny rásť rýchlejšie ako chudobné, lebo majú vyššiu mieru úspor, resp. investícií. Keďže sú ďalej od svojho rovnovážneho stavu ako chudobné krajiny, ich tempo rastu by malo byť vyššie.

### Rozšírené modely AK

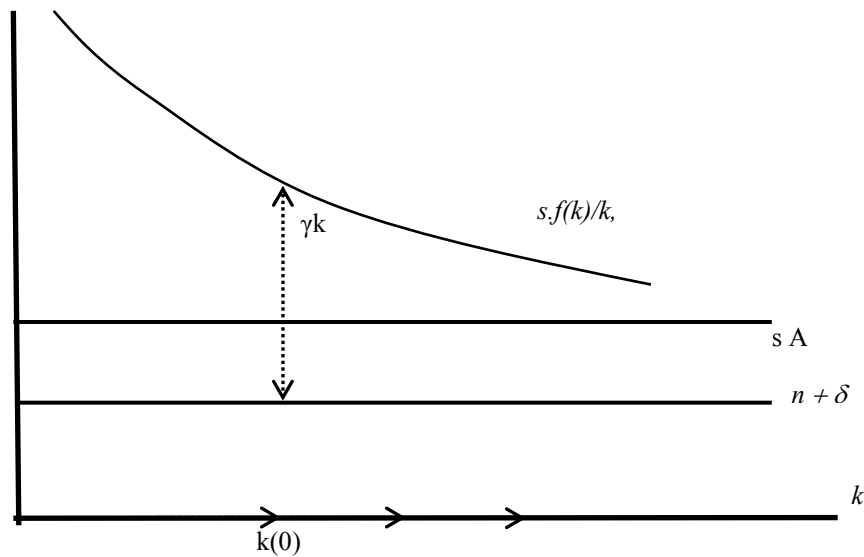
Modely typu  $Y = AK^{40}$  majú spoločné to, že miera rastu dôchodku na osobu je závislá od zmeny v miere úspor, od zmeny v miere prírastku obyvateľstva a od zmeny v miere znehodnotenia. Zvýšenie miery úspor v určitom okamihu znamená permanentne vyššie tempo rastu dôchodku na osobu.<sup>41</sup>  $A$  predstavuje pozitívnu konštantu úrovne technického pokroku a  $K$  predstavuje široký koncept kapitálu, ktorý môže zahŕňať ľudský kapitál. Na základný model AK sa **nevzťahujú klesajúce výnosy z kapitálu**,<sup>42</sup> preto model **nepripúšťa** žiadnu **konvergenciu**, ale naopak predpokladá konštatné výnosy z rozsahu aj bez prítomnosti exogénneho technického pokroku.

<sup>40</sup> Ekonomovia, ktorých mená sa spájajú s uvedením AK modelov sú Knight (1944) a von Neumann (1937). Klasickým príkladom je zúženie rastu na lineárny vzťah fyzického kapitálu a výstupu v Harrodovom-Domarovom modeli rastu. Na AK modely nadviazali modely Lucasa (1988), Romera (1990) aj Rebelu (1991), ktoré predstavujú predĺženie modelu z pôvodného jednosektorového na dvoj a viac-sektorové modely.

<sup>41</sup> Dočasné zvýšenie podielu investícií na HDP môže pochádzať aj zo zahraničných zdrojov (pôžičky), ale musí byť dostatočne vysoké, aby prekročilo úroveň „pasce chudoby“ (keď miera rastu obyvateľstva je vyššia ako miera úspor).

<sup>42</sup> Jedna z Inadových podmienok totiž nie je splnená: Ak kapitál sa približuje k nekonečnu, tak výnosy hraničného produktu sa nerovnajú 0, ale sú väčšie ako 0.

**Graf 3:** Endogénny model konverencie (rozšírený model AK)



Zdroj: Barro, R. – Sala-i-Martin, X., 1995 (vyd. 1999), str. 43

Vysvetlivky:  $n$  = tempo rastu obyvateľstva,  $\delta$  = miera znehodnotenia,  $A$  = technológia

Endogénne modely rastu vychádzajú z neoklasického modelu ekonomického rastu, no na rozdiel od neho determinanty dlhodobého ekonomického rastu v modeli zahŕňajú. Pokúšajú sa hybné sily rastu bližšie identifikovať a základný model AK rozšíriť. Exogénnu a konštantnú mieru úspor endogenizoval tzv. Cass-Koopmans-Ramsey model (Barro, Sala-i-Martin, 1995). Ramsey modeloval domácnosť ako agenta, ktorý optimalizuje svoju spotrebu v nekonečnom horizonte, a tým definoval ako sa vyvíja miera úspor v procese ekonomického rozvoja. Domácnosti sa rozhodujú medzi spotrebou súčasnou a budúcou na základe kompenzácie vo forme úrokovej miery. Rôzne časové preferencie sú určujúce pre alokáciu kapitálu.<sup>43</sup>

Exogénny technický pokrok endogenizovali viacerí autori. Predpokladajú, že príčinou pretrvávajúceho rastu ekonomík nad úrovňou prírastku obyvateľstva sú nové **poznatky**.<sup>44</sup> Chápanie konceptu poznatkov a znalostí je prepojené. OECD definuje

<sup>43</sup> Podľa teórie, rastúci dôchodok znižuje mieru rastu spotreby a zvyšuje mieru rastu úspor. Na príklade otvorených ekonomík, ktorých odlišné úrokové miery by sa mali vyrovnávať, je možné demonštrovať rozdiel vo výnosoch z fyzického a ľudského kapitálu. Kým fyzický kapitál si môže požičať zo zahraničia, ľudský kapitál závisí len od domácich úspor. Ramseyho model umožňuje pri vyššej ochote sporiť vyššiu úroveň technológií a výstupu na efektívneho pracovníka, ale nemení mieru rastu.

<sup>44</sup> Názory na používanie pojmu poznatky a znalosti sa rôznia. Hovorí sa aj o poznatkovej ekonomike (Okáli, I., 2004) aj o znalostnej ekonomike (Iša, J., 2007). Pojem znalosti Klas (2005) rozdeľuje na vedomosti, zručnosti, know-how a skúsenosti. Pritom vedomosti predstavujú poznatky získané vzdelaním, zručnosti cvikom. Pri používaní pojmov poznatky a znalosti vychádzame z toho, že znalosti sú na rozdiel od poznatkov stelesnené v ľuďoch.

znalostnú ekonomiku ako „priamo založenú na produkcii, distribúcii a využívaní poznatkov a informácií.“

Modely, ktoré AK model rozširujú, technický pokrok endogenizujú pozitívnymi externalitami<sup>45</sup> z investícií do akumulácie poznatkov, ktoré umožňujú **rastúce výnosy z kapitálu**. Tieto modely sa s neoklasickou teóriou zhodnú v predpoklade platnosti **podmienenej konvergenie** krajín, ktoré sú štrukturálne podobné a rozlišujú sa len vo východiskových pozíciách K/L, resp. K/H. Vtedy krajiny vzdialenejšie od rovnovážneho stavu konvergujú k tým, ktoré sú bližšie k ich spoločnému rovnovážnemu stavu. Konvergenca, resp. divergenca krajín závisí od schopnosti týchto krajín zvyšovať svoj ľudský kapitál a schopnosti osvojiť si technológie bohatších krajín.

### **Poznatky ako vedľajší produkt, resp. verejný statok**

Prvé teórie, ktoré priznávali poznatkom významnú úlohu vo zvyšovaní výstupu aj tempa jeho rastu, ich považovali za neúmyselný vedľajší produkt výroby alebo investícií, resp. ako prirodzenú súčasť ekonomických procesov a zároveň za nevyhnutný i keď trhom neocenený produkt. O externých tlakoch na udržiavanie kroku s pokrokom a o rastúcich výnosoch z produkcie hovoril Alwyn Young (1928). Uvažoval o ekonomike s mnohými firmami, v ktorej sú výrobcovia rozdelení do rôznych odvetví a každé prináša nové produkty, nové úlohy a podnecuje vznik nových odvetví. Rast odvetví je podmienený rastom ostatných odvetví a elasticitou dopytu a ponuky. Ľudský faktor potrebuje čas, aby sa naučil nové zručnosti a zvyky, prispôbil novému rozdeleniu práce. S každým dôležitým pokrokom v organizácii produkcie, aplikácii nového vynálezu, sa kvalitatívne aj kvantitatívne menia podmienky priemyselnej produkcie, a tomu sa firmy „musia“ prispôbovať.<sup>46</sup>

Arrow (1962) chápal osvojovanie si poznatkov ako základ technickej zmeny, pod ktorou rozumel „dlhodobý proces učenia sa o prostredí, v ktorom fungujeme.“ Zmeny v úrovni poznatkov, „learning-by-doing,“ resp. „**učenie sa počas aktivity**,“<sup>47</sup> označoval za príčiny posunov produkčnej funkcie v čase, keďže učenie sa vyúsťuje do skúseností, ktoré

---

<sup>45</sup> Ak náklady vedľajšieho produktu na výrobu alebo z neho vyplývajúce výnosy nie sú zachytené v nákladoch alebo výnosoch výrobcu, hovoríme o externalitách. Dôsledkom negatívnych externalít je stav, keď množstvo vedľajšieho produktu na trhu je väčšie ako je spoločensky optimálne (napr. znečistenie životného prostredia). Dôsledkom pozitívnych externalít je stav, keď množstvo vyrábaných statkov je menšie ako je spoločensky optimálne (nové poznatky). Verejný statok je extrémny prípad pozitívnej externality.

<sup>46</sup> Hlavným predpokladom platnosti jeho teórie bol však veľký trh v zmysle veľkého počtu kúpyschopného obyvateľstva. Kúpyschopné obyvateľstvo tvorili najmä ostatní výrobcovia.

<sup>47</sup> Koncept „learning-by-doing,“ predstavuje učenie sa pri zvyšovaní fyzického kapitálu a skúseností, ktoré sa pretavia do vyššej produktivity. Podobný koncept, „learning-by-investing“ spomínal aj Romer (1986).



zvyšujú produktivitu práce. Aktivity, ktorých výsledkom je riešenie nového problému, vedú podľa neho k technickej zmene stelesnenej v kapitálových statkoch. Vychádzal z toho, že pracovná sila a kapitálové statky vykazujú rastúce výnosy, no súkromná hraničná produktivita kapitálu je menšia ako spoločenská. Inými slovami, predpokladal, že efekt učenia sa nie je na trhu plne kompenzovaný.

Prvý Romerov (1986) model endogénnej teórie predstavuje model, v ktorom pri tvorbe všetkých poznatkov vznikajú externality. Zakomponovanie poznatkov do produktu, znamená, že pôsobením efektu prelievania výstup ekonomiky, ktorá ich generuje, dokáže dosahovať rastúce výnosy.

### **Voľne dostupné poznatky a Ľudský kapitál**

Teórie, ktoré sa zamerali na mechanizmus, ktorým sú poznatky vytvárané, vyzdvihli úlohu ľudského kapitálu. Ľudský kapitál definovali vlastnou produkčnou technológiou a prepojili jeho význam s existujúcou a zväčšujúcou sa úrovňou poznatkov.

Zdrojom vyššieho rastu sú podľa Lucasa (1988) investície do ľudského kapitálu.<sup>48</sup> Ľudský kapitál (H) považoval za nepozorovateľnú premennú, ktorá zahŕňa spôsob alokácie času a vývoj celoživotných zárobkov jednotlivcov. O poznatkoch uvažoval ako o nestelesnenom verejnom statku, ktorý je prístupný všetkým krajinám rovnako. Keďže miera rastu výstupu je tým vyššia, čím väčšia je vzdialenosť pomeru K/H (h) od jeho rovnovážneho stavu,<sup>49</sup> v otvorenej ekonomike rastie K/L (k) relatívne rýchlo. Zvyšovanie ľudského kapitálu prostredníctvom vzdelávania je však časovo náročný proces. Ak hraničný produkt ľudského kapitálu predstavuje domácu úrokovú mieru, tak jej konvergencia k tej svetovej bude závisieť od zvyšovania "ľudského kapitálu na efektívneho pracovníka" (h).

Kľúčovým prvkom tejto teórie je, že **úroveň dosiahnutého ľudského kapitálu** vplýva nielen na jednotlivca, ale **má aj externý efekt**. Externé efekty sa týkajú vplyvu,

---

<sup>48</sup> V Lucasovom modeli sa na kapitál z dlhodobého hľadiska nevzťahujú klesajúce výnosy, ale naopak neustále rastú. Považoval ľudský kapitál za jediný vstup do jeho vlastnej produkcie. Model uvažoval o dvoch sektoroch. Jeden vyrába statky určené na finálnu spotrebu a druhý vzdelanie. Mimo voľného času sa ľudia venujú buď terajšej výrobe (ovplyvňuje terajšiu produktivitu) a sú súčasťou efektívnej pracovnej sily alebo akumulujú ľudský kapitál (zvyšujú úroveň zručností do budúcnosti). „Pracovník s ľudským kapitálom  $h(t)$  je produktívny ekvivalent dvoch pracovníkov s  $\frac{1}{2} h(t)$  alebo polovica pracovníka s  $2h(t)$ .“

<sup>49</sup> K/H je nízke napr. po vojne, ktorá zničila fyzický kapitál a ľudský kapitál je relatívne dostupný. V opačnom prípade, napr. po epidémii, je fyzický kapitál v relatívnej prevahe nad ľudským, ktorý bol zasiahnutý.

ktorý ľudia majú na produktivitu ostatných, na interakcie skupín ľudí.<sup>50</sup> Lucas zdôraznil, že „väčšinu vecí, ktoré vieme, sa učíme od iných ľudí.“ V dôsledku pôsobenia externého efektu hovorí o priemernej úrovni znalostí alebo ľudského kapitálu, ktorá prispieva k vyššej produktivite všetkých faktorov v produkcii.<sup>51</sup> Miera rastu ľudského kapitálu je vyššia, čím väčší je výnos z investície. **„Ľudia s akoukoľvek úrovňou znalostí sú produktívnejší v prostrediach s vyššou úrovňou ľudského kapitálu.“** Ak je pracovná sila mobilná a pôsobí externý efekt z ľudského kapitálu, miera rastu mzdy sa zvýši súčasne s rastom ekonomiky, v ktorej je zamestnaná.<sup>52</sup> Z toho vyplýva, že ekonomika s nízkou východiskovou úrovňou ľudského kapitálu bude permanentne zaostávať za ekonomikou, ktorá má lepšie dispozície.

Lucas sa zaoberal vplyvom dostupného ľudského kapitálu na výber výroby produktov, s ktorými sa ekonomiky zapájajú do medzinárodnej výmeny. Uvažoval „o dedičnosti ľudského kapitálu v rámci „rodín“ produktov ako aj v rámci rodín ľudí“ a tvrdil, že relatívne ceny produktov sú závislé od dispozícií ľudského kapitálu. Krajiny akumulujú poznatkov nadväzovaním na aktivity, v ktorých sú už dobrí, a tým intenzifikujú svoju konkurenčnú výhodu, s ktorou začali. Rozdiely v mierach rastu ekonomík sú podľa Lucasa determinované mierou, ktorou je akumulovaný ľudský kapitál na existujúcu špecializáciu výroby.

**Augmentovaný neoklasický model rastu** vychádzal rovnako ako predchádzajúce modely z neoklasickej teórie rastu. Formálne **rozšíril koncept kapitálu** na „široký,“ ktorého súčasťou je fyzický aj ľudský kapitál:

$$Y = (AL)^{1-\alpha-\beta} K^\alpha H^\beta \quad (6)$$

Keďže empirické dáta potvrdzujú predpoklady neoklasického modelu rastu, že miera úspor a miera rastu obyvateľstva vplyvajú na mieru rastu reálneho výstupu na osobu, zamerali sa na prehodnotenie veľkosti vplyvu oboch premenných, ktoré im neoklasická teória pripisuje.

<sup>50</sup> „Akumulácia ľudského kapitálu je sociálna aktivita, ktorá zahŕňa skupiny ľudí.“ Zvyšovanie úrovne ľudského kapitálu stotožňuje Lucas nielen so vzdelávaním mimo produkcie, ale aj s tréningom v práci, resp. ako výsledok snahy vzťahujúcej sa na výrobu určitého produktu.

<sup>51</sup> Denison v roku 1965 odhadol, že v USA rástol výstup (na zamestnanca za 1 hodinu) v období 1909 – 1959 o 1 % rýchlejšie ako kapitál (na zamestnanca za 1 hodinu). Z toho odvodil mieru rastu ľudského kapitálu na úrovni 0,09 %. Zvýšenie kvality pracovníkov o 10 % mal za následok zvýšenie produktivity o 3,6 % (Lucas, 1988).

<sup>52</sup> Bez pôsobenia externého efektu sú mzdy konštantné. Pôsobením externého efektu rastú.

Mankiw-Romer-Weil (1992) nadväzujú na Lucasovo tvrdenie, že výnosy z celkového kapitálu sú napriek klesajúcim výnosom z fyzického kapitálu konštantné, ak podiel ľudského kapitálu v celkovom kapitáli je konštantný. Prítomnosť akumulácie ľudského kapitálu zvyšuje vplyv akumulácie fyzického kapitálu na dôchodok. Tento vplyv odhadli pod názvom  $\beta$  koeficient konvergenie, resp. miera rastu výstupu na efektívneho pracovníka. Empirickým testovaním reálnosti uvedeného vzťahu dospeli k zisteniu, že bežný tretinový podiel kapitálu na produkcii ( $\alpha$ ) by umožňoval príliš vysoké miery rastu ekonomík.<sup>53</sup> Širšie chápanie pojmu kapitál dokázalo odôvodniť pomalšiu mieru konvergenie krajín, ktorá zodpovedala skutočnosti.

Posun od tretinového smerom k dvojtretinovému podielu kapitálu na výstupe zabezpečil konštantné výnosy z rozsahu a zodpovedal štandardnému 2 %-nému tempu rastu ekonomík ( $\beta$ ). Pritom už minimálne rozdiely v desatinnom čísle priemernej miery rastu krajín dokázali v priebehu dlhého obdobia spôsobiť výrazné rozdiely v dosahovanej úrovni reálneho HDP per capita. "Pravidlo 70" hovorí, že priemerný 1 %-ný ročný rast ekonomiky zdvojnásobí jej výstup za 70 rokov, takže napr. 4 %-ný ročný rast zdvojnásobí výstup ekonomiky za 17,5 roka.

### **Poznatky ako účelne vytvorený výsledok výskumu a vývoja a ľudský kapitál**

Na existenciu a zároveň bariéry úmyselnej tvorby nových poznatkov poukazoval Shell (1966), ktorý považoval náklady prenosu technických poznatkov oproti nákladom ich produkcie za malé. Preto navrhol intervenciu v podobe patentu, prípadne priamu podporu výskumu a vývoja. Právna ochranu duševného vlastníctva je podľa jedných inštitút, bez ktorej skutočný ekonomický rozvoj západnej civilizácie nezačal, lebo predlžuje dobu návratnosti investícií a motivuje pokračovať v tvorbe nových poznatkov. Podľa druhých platí, že čím väčšie sú monopolistické práva, tým menšie sú podnety vytvárať nové poznatky. Takže ani práva intelektuálnej ochrany nemusia byť sociálne želateľné, keďže tiež vedú k menšej ako optimálnej miere produkcie nových poznatkov. V snahe zahrnúť význam výskumno-vývojových činností ako pôvodcov technického pokroku do produkčnej funkcie sa nasledovní autori zameriavali na skúmanie motívov investovania do inovácií, resp. výskumu a vývoja.

---

<sup>53</sup> Romer (1987, 1989) poukázal na to, že úspory v Solowovom modeli majú príliš vysoký vplyv na rast. Lucas (1988) poukázal na to, že ani rozdiely v raste obyvateľstva nie sú dostačujúce na vysvetlenie veľkých rozdielov v úrovniach reálneho výstupu na osobu medzi krajinami.

Relatívnu veľkosť nákladov prenosu nových poznatkov upresnili Nelson a Phelps (1966), ktorí prepojili význam technického pokroku a „efektívnej pracovnej sily.“ Vysoké **tempo technického pokroku je závislé od vzdelania**, lebo urýchľuje technologickú difúziu. Vzdelaný efektívny pracovník vie inovácie tvoriť, príp. adaptovať. Za predpokladu, že technický pokrok je Harrod-neutrálny (šetrí len faktor práce) a technológie voľne dostupné je časový interval medzi vytvorením novej technológie a jej osvojením klesajúcou funkciou priemernej úrovne dosiahnutého vzdelania, t.j. ľudského kapitálu ( $h$ ), resp. **úroveň technológií predstavuje rastúcu funkciu ľudského kapitálu**. Zvýšenie  $h$  skracuje dobu osvojovania nových poznatkov. Naznačili aj vzájomnú závislosť, keďže rast miery výnosov z akumulácie  $h$  považovali za väčšiu, čím vyššia je miera technického pokroku v ekonomike.<sup>54</sup>

Teória, ktorá zahrnula do modelu rastu podmienky nedokonalkej konkurencie, neúplnú osvojiteľnosť, medzinárodnú interdependenciu a rastúce výnosy z výroby<sup>55</sup> nadväzuje na Romerove rozlíšenie produktov. Rozlíšil produkty na konkurenčné (rival) a nekonkurenčné (non-rival) podľa toho, či využívanie daného produktu v danom čase je obmedzené na jedného človeka, alebo môže byť bez obmedzení využívané viacerými osobami naraz. Funkciou technológie ale aj právneho systému je rozdelenie produktov na vylúčiteľné (excludable), ktorých využívanie oprávňuje len vybrané subjekty a nevylúčiteľné (nonexcludable), ktorých využívanie nemožno právne obmedziť na vybrané subjekty (Romer, 1989). Verejné statky označil za nekonkurenčné a nevylúčiteľné.<sup>56</sup>

Romer zdôraznil, že poznatky sú prostriedkom zvyšovania produktivity ľudského kapitálu. Jeho tvorba závisí od účelovej akumulácie (Romer, 1990). Uvažoval o trojsektorovom modeli so štyrmi vstupmi,  $K$ ,  $L$ ,  $H$  a  $A$ , v ktorom oddeľuje konkurenčný komponent poznatkov ( $H$ ), resp. ľudský kapitál v počte rokov formálneho vzdelania od nekonkurenčného technologického komponentu ( $A$ ), resp. poznatkov v podobe dizajnu.<sup>57</sup> Predpokladá, že výskumný sektor využíva ľudský kapitál a existujúce poznatky na

---

<sup>54</sup> Zdôrazňujú, že zvýšenie ľudského kapitálu neredukuje medzeru medzi technologickým lídrom okamžite, ale technický pokrok, ktorý rast spôsobuje, musí byť najskôr ziskový. A ziskovosť vyššieho ľudského kapitálu je väčšia, čím bližšie je krajina pri technologickom lídrovi.

<sup>55</sup> napr. tvorba autorov Philippe Aghion a Peter Howitt

<sup>56</sup> Poznatky môžu byť stelesnené (späté s pôvodcom, tacitné, resp. skryté) aj nestelesnené (odosobnené, kodifikované a hmatateľné), ale dávajú zmysel len v celku (indivisibility of ideas).

<sup>57</sup> Vychádza z dvojsektorového modelu, v ktorom vývoj  $A$  závisí od alokácie zdrojov medzi výskumným sektorom a sektorom finálnej spotreby (Uzawa, 1965) a rozširuje model o sektor medzispotreby. Na tomto princípe rozlíšil odlišné predpoklady investícií do výskumu základného (nekonkurenčný, nevylúčiteľný) a aplikovaného (čiastočne vylúčiteľný). Kapitál meral v jednotkách spotrebných statkov, prácu v počte obyvateľstva.

produkcii nových. Výrobu nových produktov podmieňuje kúpou dizajnu, alebo práv na jeho využívanie.

Výstup výskumníka predstavuje  $\square = \delta H_A A$ , pričom produktivita výskumných aktivít  $\delta$  predstavuje tempo prírastku nových dizajnov ( $\Delta A/A$ ) a  $H_A$  úroveň ľudského kapitálu vo výskume. Nový dizajn umožňuje výrobu nového produktu a zároveň zvyšuje produktivitu ľudského kapitálu vo výskumnom sektore. Vyššia produktivita ľudského kapitálu zase vedie k väčšej produkcii a vyšším zásobám dizajnov. **Rast** preto podľa Romera **závisí od investícií a tie od úrovne ľudského kapitálu a poznatkov**. V minulosti bol ľudský kapitál väčšinou zapojený do výroby finálnych statkov určených k okamžitej spotrebe.<sup>58</sup> Pre zvýšenie intenzity tvorby nových poznatkov museli existovať finančné stimuly vo forme výnosov z rizikových investícií. Romer argumentuje, že efekt prelievania poznatkov z výskumu spôsobuje suboptimálnu úroveň poznatkov, a preto podporuje vyššiu mieru ochrany práv vzťahujúcich sa na nich.

### **Poznatky ako výlučný výsledok výskumu a vývoja a technologická difúzia**

Teórie zdôrazňujúce význam investícií do výskumu a vývoja predstavujú návrat k presvedčeniu, že rastúce výnosy nemôže zabezpečiť ani širšie chápaný kapitál, len technický pokrok. Dôrazne pritom rozlišujú vplyv dvoch foriem rozširovania spektra produktov určených na medzispotrebu či finálnu spotrebu, či už v podobe nového typu produktu (horizontálna inovácia) alebo produktu so zvýšenou kvalitou (vertikálna inovácia) na trh aj konkurenciu (Barro, Sala-i-Martin, 1995).

Horizontálna inovácia nepredstavuje priamy substitút ani komplement existujúcim produktom. Predstavujú prelomovú inováciu, prirodzený monopol. Technický pokrok v podobe neustáleho zvyšovania typov produktov ( $N$ ) sa vyhýba tendencii klesajúcich výnosov. Vyžaduje si však účelovo vynaložené investície do výskumu a vývoja, ktorý sa vyznačuje vysokou mierou neistoty ohľadom úspechu objavu aj množstva investícií potrebných na jeho dosiahnutie. Dôležitým predpokladom tejto teórie je pôsobenie škálového efektu, podľa ktorého sú vo väčšej ekonomike náklady na 1 jednotku objavu nižšie a zároveň predstavuje väčšiu škálu potenciálnych užívateľov, teda mieru výnosov.<sup>59</sup>

---

<sup>58</sup> Alokácia ľudského kapitálu závisí, tak ako iné investície, od úrokovej miery. Pri vysokej úrokovej miere je súčasná hodnota budúcich dôchodkov z investície do ľudského kapitálu, ale aj z realizovaného výskumu, nízka, ľudský kapitál vo výskumnom sektore sa zmenší a miera rastu sa spomalí.

<sup>59</sup> Na jednej strane možno predpokladať, že náklady na vytvorenie nového typu produktu nezávisia na množstve už existujúcich typoch produktov  $N$ , na druhej strane možno predpokladať, že náklady klesajú pri rastúcom množstve existujúcich  $N$  a výnosy rastú. V prvom prípade dochádza ku konvergencii, v druhom k divergencii

Vertikálna inovácia predstavuje kontinuálne zlepšenie kvality existujúceho typu produktu, pri ktorom  $N$  ostáva konštantné. Rôzne kvality jedného typu produktu predstavujú perfektné substitúty a majú tendenciu vyradiť z obehu rovnaký typ produktu s nižšou kvalitou formou „kreatívnej deštrukcie.“ Kým benefit z objavu je pre spoločnosť trvalý, čerpanie výnosov z objavu je dočasné v dôsledku podkopávania vlastníckych práv objaviteľa konkurenciou. Prebranie monopolnej renty predchádzajúcim monopolistom predstavuje Schumpeterov proces kreatívnej deštrukcie. Väčšinu zlepšení typov produktov realizuje líder v odvetví, lebo má najlepšie informácie ohľadom súčasnej technológie a ďalšie výhody. Menej výhod a menšiu pravdepodobnosť má pri realizácii prelomového objavu. Tie sa realizujú v podstatne menšej miere, s väčšími nákladmi a väčšinou nepochádzajú od lídra.

Konvergenciu prostredníctvom šírenia nových poznatkov vysvetľuje **teória technologickej difúzie, resp. model „líder-nasledovník.“** Imitácia a implementácia inovácií v podobe adaptácie je pre zaostalé krajiny lacnejšia ako inovácia. Východiskom je predpoklad, že v krajine 1 je väčší počet produktov ako v krajine 2. Ak krajina 2 bude chcieť varietu produktov zvýšiť, produkty dostupné z krajiny 1 môže **imitovať**, ale len ak produktivita a veľkosť trhu je aspoň taká veľká ako v krajine 1. **Rastie rýchlejšie**, čím väčšia je medzi krajinami medzera.<sup>60</sup> Ak počet  $N$  v krajine 2 dosiahne množstvo dostupné v krajine 1, **imitácie sa vyčerpajú** a **vyšší rast** ako krajina 1 môže dosiahnuť **len** za predpokladu, že **zvýši svoju mieru produktivity  $A$ .**<sup>61</sup> Difúzia technológií vyrovnáva mieru výnosov vo svete aj bez existencie klesajúcich výnosov. Rovnaká miera však neznamená rovnakú úroveň výstupu na pracovníka ani mieru mzdy.

Aghion a Howitt (1992) predpokladali, že každá inovácia zvyšuje produktivitu navždy, lebo zvyšuje jej úroveň z už vyššej úrovne, na akej by nebola bez predchádzajúcich inovácií. Obhajovali potrebu určitého minimálneho stupňa trhovej sily, no súčasne zakladali rast na inováciách a technickom pokroku, ku ktorému dochádza v dôsledku toho, že firmy si konkurujú. Tacitné, resp. skryté poznatky nie sú imitovateľné bez skúseností. Vlastný výskum a vývoj a skúsenosti zväčšujú rozsah potenciálnej

---

sektorov. Kombinácia týchto predpokladov sa v teórii „vynuluje“ a nakoniec sa predpokladajú konštantné náklady výskumu a vývoja.

<sup>60</sup> Počet imitácií je obmedzený počtom existujúcich produktov. Náklady imitácií rastú s rastom ich počtu, tak začne krajina 2 používať aspoň časť z prostriedkov určených na výskum a vývoj na inovácie. Kombinácia prvotných relatívne nízkych nákladov na imitácie a „náhodných rušivých vplyvov“ môžu spôsobiť, že krajina 2 v krajnom prípade krajinu 1 predbehne. Zahraničné investície na produktivitu krajiny 2 nemajú vplyv. Technická zmena väčšinou prebieha formou learning-by-doing v úzko špecializovaných a vysoko progresívnych sektoroch ekonomiky.

<sup>61</sup> Miera produktivity „ $A$ “ zahŕňa systém daní, poskytovanie verejných služieb a udržiavanie vlastníckych práv, resp. úroveň technológií.

konkurencie. Efekt, ktorým protirečili Schumpeterovmu názoru o potrebe motivácie inovácií v podobe monopolného postavenia, nazvali „business-stealing efekt“ (Aghion, Howitt, 1998). Takúto krádež označili za negatívnu externalitu, ktorá ruší pozitívne externalitu z monopolného postavenia, resp. jeho „záruku.“ Aj adaptabilnejší a flexibilnejší ľudský kapitál sa vie premiestniť zo sektora, v ktorom sa učenie, resp. rast spomaľuje, do sektora, v ktorom by vývoj predstavoval väčší výnos.

Špeciálny prípad učenia sa celej ekonomiky demonštrovali na objavení novej „univerzálne použiteľnej technológie,“ (GPT).<sup>62</sup> Táto technológia potrebuje pre realizovanie svojho potenciálu medziprodukty v celej šírke sektorov ekonomiky, ktoré umožnia jej implementáciu a využívanie. V období medzi uvedením GPT a medziproduktov dochádza ku koncentrácii zdrojov na objavenie a učenie sa medziprodukty využívať (Aghion, Howitt, 1999). Dochádza k spomaleniu rastu ekonomiky, ktorý možno pripísať transferu pracovnej sily z výroby do výskumu a vývoja a **fenoménu „sociálneho učenia sa.“**<sup>63</sup>

Benhabib a Spiegel (1992) naznačili význam úrovne ľudského kapitálu pre zvyšovanie technického pokroku, resp. tvorbu, adaptáciu a difúziu nových poznatkov. Ľudský kapitál preto nepovažovali za samostatný faktor produkčnej funkcie, ale odvodili pozitívny efekt úrovne (nie zvyšovania) ľudského kapitálu na rast tzv. súhrnnej produktivity faktorov. Zároveň prezentovali alternatívne vysvetlenie negatívneho efektu pôvodne nižších dôchodkov na osobu na tempo rastu. Nemusí znamenať pôsobenie zákona klesajúcich hraničných výnosov ale **efekt technologického dobiehania**. Tempo technického pokroku, resp. zvyšovania poznatkov, je závislé od veľkosti vzdialenosti sledovanej krajiny od technologického lídra a úrovne ľudského kapitálu. Takže čím vyššia je relatívna úroveň ľudského kapitálu voči nízkemu dôchodku na osobu v krajine, tým rýchlejší bude mať technický pokrok.

Proces učenia sa využívať technológie, resp. miera difúzie technologických poznatkov závisí od inštitútov, ktoré ovplyvňujú súkromnú mieru výnosov z učenia sa. Grossman a Helpman (1994) pozorovali, že hraničný produkt kapitálu nemusí s jeho rastom klesať, najmä ak v dôsledku technického pokroku dochádza k **zvyšovaniu produktivity „efektívnej“ pracovnej sily**. Súčasná produktivita je prepojená s úrovňou

---

<sup>62</sup> General Purpose Technology (GPT)

<sup>63</sup> Odmena za experimentovanie sa dostaví po cca 20 rokoch. Tesne predtým ako začne výstup rásť sa dostaví recesia, lebo do experimentovania sa zapoja všetky sektory. Podiel zručnej pracovnej sily bude rásť. Vznikom nových odvetví začne rásť aj výnos z investícií do kapitálu. Časť fyzického kapitálu sa stane nepotrebná a predchádzajúce zručnosti sa stanú nedostatočnými.

kumulovaných investícií do výskumu a vývoja. **Súhrnná produktivita faktorov (TFP)**<sup>64</sup> závisí od počtu medziproduktov používaných v ekonomike, resp. od miery zapojenia do medzinárodného obchodu. Ekonomiky s relatívnym dostatkom ľudského kapitálu sa špecializujú na aktivity intenzívne na využívanie ľudského kapitálu, a preto jeho východisková úroveň determinuje dlhodobý vzorec vývoja. Pre mnohé zaostávajúce krajiny je úroveň technológií daná exogénne, ale nielen pre ne predstavujú obchodné vzťahy silný faktor zvyšovania TFP (Bayoumi, Coe, Helpman, 1999).

Van Pottelsberghe a Guellec (2004) poukázali na príčiny nárastu podielu investícií do výskumu a vývoja zo súkromných zdrojov a poklesu podielu z verejných zdrojov. Rozdielne efektívnosti investícií sú výsledky odlišných cieľov a inštitucionálneho nastavenia. Kým výsledky základného výskumu predstavujú verejný statok, ktorý je financovaný z verejných zdrojov, výsledkom investícií firiem do výskumu a vývoja, resp. aplikovaného výskumu až vývoja sú nové alebo kvalitnejšie produkty. Výskum financovaný zo zahraničia sa realizuje najmä prostredníctvom importov alebo priamych zahraničných investícií. Spolu so vzdelaním a learning-by-doing zvyšujú absorpčnú kapacitu a produktivitu práce subjektov, ktoré sa týchto procesov zúčastňujú.

Z dlhodobého hľadiska má výskum a vývoj z dôvodu externalít vplyv na TFP, sociálny výnos z investície do ľudského kapitálu a rozvoj absorpčnej kapacity. Špeciálne postavenie v procese tvorby a zároveň difúzie nových poznatkov v oblasti základného výskumu majú podľa nich univerzity. Krajiny, ktoré investujú viac do vysokého školstva znižujú náklady „príležitosti“ pri zabezpečovaní zručnej pracovnej sily pre potreby výskumu a vývoja. Krajiny, v ktorých existujú slabé makroekonomické podmienky, zlý prístup k peniazom, slabý právny rámec a vzdelávací systém nebudú inovovať a ani nebudú sa môcť zúčastniť na technologickom transfere zo zahraničia. Krajiny, ktoré majú, na druhej strane, produktívny výskum a vývoj, lepší vzdelávací systém a udržiavajú vlastnícke práva, budú mať vyššiu produktivitu. Samostatne významné postavenie má rozvinutý finančný systém, v ktorom sú práva veriteľov chránené efektívnymi inštitúciami.

Rámec Schumpeterovej paradigmy rastu vychádza z toho, že firmy, ktoré sú blízko technologickej hranice reagujú na konkurenčnú inováciu pozitívne, no tie, ktoré sú vzdialené viac reagujú na inovácie menej pozitívne, až negatívne. Vhodný **inštitucionálny rámec** závisí od dosiahnutého stupňa technologického vývoja. Na predpoklad

---

<sup>64</sup> Mieru rastu TFP, resp. súhrnnej faktorovej produktivity, vyjadrujú sumou akumulovaných investícií na výskum a vývoj vynaložených ekonomikou samotnou a jej obchodnými partnermi.



heterogénnych úrovni technológií nadväzuje predpoklad **komplementarity technológií a vysokej úrovne ľudského kapitálu**. Na existenciu väčšej komplementarity medzi fyzickým kapitálom a zručnou pracovnou silou ako medzi fyzickým kapitálom a pracovnou silou bez zručností poukázal na údajoch priemyselných odvetví v USA v roku 1954 medzi prvými Griliches (1969).<sup>65</sup> Významnú pozitívnu koreláciu medzi ukazovateľmi technického pokroku a zvýšeným dopytom po zručnej pracovnej sile nazval komplementaritou kapitálu a zručností (capital skill complementarity - CSC).<sup>66</sup>

Keďže hraničné výnosy z fyzického kapitálu sú klesajúce, krajiny s nízkymi zásobami fyzického kapitálu konkurujú vysokými výnosmi krajinám s vysokými zásobami. Aby bola zachovaná rovnováha, resp. malé rozdiely v hraničných výnosoch z fyzického kapitálu vo svete, pomer fyzického a ľudského kapitálu musí vo vyspelých krajinách rásť. Preto „mobilita fyzického kapitálu nemôže zabrániť mobilite ľudského kapitálu“ (Romer, 1992). Výsledkom externalít v podobe intenzívnejšieho zvyšovania a difúzie nových poznatkov (výsledkov výskumu a vývoja) vo vyspelých krajinách je vyššia priemerná hraničná produktivita ľudského kapitálu.

## 1.4 Zhrnutie

Východiskom hodnotenia a porovnávania stavu a vývoja ekonomickej výkonnosti krajín ako aj teoretického poznania v tejto oblasti je uvedenie jej základných a alternatívnych meradiel, vrátane hrubého domáceho produktu, ekonomického blahobytu, ekologickej stopy a pod.. V reakcii na vývoj tempa rastu obyvateľstva vo svete je súčasťou dnešného vnímania komplexnosti ekonomického rastu prehlbovanie prihliadania na vplyv ekonomickej činnosti na životné prostredie a na kvalitu života ľudí. Udržateľnosť rozvoja, ktorý predstavuje širší pojem ako ekonomický rast, je dnes často deklarovaným cieľom hospodárskych politík na celom svete.

Prvé teórie rozvoja však nerozlišovali pojmy rast a rozvoj. Klasickí ekonómovia (Smith, 2001; Ricardo, 1953) považovali za zdroj bohatstva deľbu práce, resp. vyššiu produktivitu práce ako dôsledok jej špecializácie a obchodnej výmeny. Sociálno-historické vedy (Szirmai, 2005) ekonomický rozvoj odvodzovali od zmien v spoločenských vzťahoch, od mentálneho a inštitucionálneho nastavenia. Až Schumpeter rozlíšil rast od

---

<sup>65</sup> Koeficienty pomeru ceny kapitálu a ceny zručnej pracovnej sily ako aj pomeru ceny pracovnej sily bez zručností a ceny pracovnej sily so zručnosťami boli významné a negatívne.

<sup>66</sup> Jej existenciu v rovnakých odvetviach v rôznych krajinách odhadli viacerí autori. Okrem iného Autor, D., Katz, L.F., Krueger, A.: Computing inequality: Have computers changed the labour market? In: Quarterly Journal of Economics, 1998.

rozvoja, pričom rozvoju prisúdil kvalitatívne vyšší význam pre jeho schopnosť zabezpečiť vybočenie ekonomiky z kolobehu a posunutie do nového (vyššieho) stavu rovnováhy (1975, 1987). Pojem moderný ekonomický rast zaviedol Kuznets (1973), keď dlhodobé zvyšovanie výrobných kapacít krajiny podmienil technickým pokrokom, inštitucionálnym a ideologickým prispôbením spoločnosti meniacim sa podmienkam.

Prvé moderné teórie ekonomického rastu, neokeynesovské, pôvodne považovali za zdroj rastu výlučne kapitál (Harrod, 1939; Domar, 1946), resp. úspory, ktoré sa menia na investície do kapitálu. Neoklasické (Solow, 1956, 1957, Swan, 1956) zdôraznili význam vysokého pomeru fyzického k ľudskému kapitálu, možnosť ich substitúcie v produkčnej funkcii s konštantnými výnosmi a upozornili na exogénny technický pokrok. Rozdiely v HDP na osobu a v tempe rastu výstupu medzi krajinami však vysvetľovali rozdielmi v rozsahu a akumulácii kapitálu. Zároveň predpokladali platnosť princípu klesajúcich hraničných výnosov, a preto približovanie sa úrovni HDP na osobu krajín k ich rovnovážnemu stavu prostredníctvom vyššieho tempa rastu krajín s menšími zásobami kapitálu. Hypotéza absolútnej konvergenencie sa však vďaka zozbieraniu relevantných dát a využitiu empirických metód na inej ako homogénnej vzorke krajín nepotvrdila (Barro et al, 1991). Naopak, dáta potvrdili realite bližšie závery, že najmä v období 1960-1990 dochádzalo vo svete k divergencii heterogénnej skupiny krajín. Vyspelé krajiny rástli rýchlejšie a menej rozvinuté pomalšie.

AK model ekonomického rastu, ktorý predpokladá divergenciu krajín, rozšírili tzv. endogénne modely rastu. Do modelu zahrnuli Ramseyho (1928) vysvetlenie vývoja miery úspor ako aj technickú zmenu (Barro, Sala-i-Martin, 1995). Medzi predpoklady zaradili pozitívne externality z tvorby nových poznatkov (Romer, 1986) a platnosť princípu rastúcich hraničných výnosov z rozsahu (Arrow, 1962) v dôsledku efektu učenia sa počas výkonu aktivity. Teórie, ktoré poznatky prestali vnímať ako vedľajší produkt či verejný statok sa zamerali na tvorcov nových poznatkov a nositeľov znalostí, t. j. na ľudský kapitál.

Lucas (1988) poukázal najmä na externý efekt dosiahnutej úrovne ľudského kapitálu, keďže „ľudia s akoukoľvek úrovňou znalostí sú produktívnejší v prostredíach s vyššou úrovňou ľudského kapitálu.“ Mankiw, Romer, Weil (1992) zabezpečili formálne rozšírenie chápania významu a charakteru kapitálu v produkčnej funkcii o ľudský kapitál. Jeho vyššia produktivita zvyšuje jeho podiel na tvorbe HDP na osobu a v dôsledku predpokladu konštantných výnosov z ľudského kapitálu umožňuje dosahovať krajinám s jeho vyššou úrovňou permanentne vyššie tempo ekonomického rastu. Od dostupného

Ľudského kapitálu odvodili optimálnu veľkosť úmyselnej tvorby nových poznatkov, ako zdroja technickej zmeny a teda aj ekonomického rastu, vo výskume a vývoji Nelson, Phelps (1966). Úroveň technológií preto predstavuje rastúcu funkciu ľudského kapitálu. Aj Paul Romer (1990) poukázal na vzájomnosť vzťahu, teda že „nekonkurenčné“ poznatky sú prostriedkom zvyšovania produktivity „konkurenčného“ ľudského kapitálu a naopak, vyššia produktivita ľudského kapitálu vedie k väčšej tvorbe nových poznatkov.

Možnosť konvergencie krajín menej rozvinutých s nižšími zásobami poznatkov a nižšou úrovňou ľudského kapitálu podmienili teórie technologickej difúzie schopnosťou krajín dobiehať technologického lídra imitovaním technológií. Význam ľudského kapitálu v tejto línii teórie rastu sa zdôrazňoval v súvislosti s jeho pozitívnym vplyvom na rast súhrnnej produktivity faktorov (Benhabib, Spiegel, 1992), t. j. nielen s tvorbou, ale aj adaptáciou a difúziou nových poznatkov. Na druhej strane, pôsobeniu zákona klesajúcich hraničných výnosov z kapitálu bráni vo vyspelých krajinách pokračujúci technický pokrok. Podľa Grossmana a Helpmana (1994) práve preto, lebo zvyšuje produktivitu práce. Pozitívny vplyv má vysoko konkurencieschopné a inovačné prostredie preto skôr na krajiny, ktoré sú blízko „technologickej hranice.“

Konvergenciu teda teória podmieňuje akumuláciou ľudského kapitálu. Nezáleží teda len na poznatkoch voľne dostupných, ale najmä na poznatkoch výskumu a vývoja stelesnených v ľudskom kapitáli, na úrovni ľudského kapitálu, resp. vzdialenosti  $K/H$  od svojho rovnovážneho stavu. Úroveň ľudského kapitálu závisí od jeho produktivity, a tá sa s investíciami do poznatkov zvyšuje. Poznatky predstavujú externality, no ich osvojiteľnosť je závislá na jednej strane od konkurenčných podmienok a od absorpčnej kapacity ľudského kapitálu na strane druhej. Ak súčasná úroveň technológií determinuje hraničnú produktivitu ľudského kapitálu, zvýšenie jej úrovne prispeje k rastu menej, pokiaľ je krajina ďaleko od teoretickej úrovne svetového technologického lídra. Platí, že napriek klesajúcim hraničným výnosom z reprodukovateľných faktorov (ľudský a fyzický kapitál) zvyšovanie ľudského kapitálu zvyšuje hraničnú produktivitu fyzického kapitálu, ten spätne zvyšuje hraničnú produktivitu ľudského kapitálu a podporuje jeho ďalšiu akumuláciu.

Teória ekonomického rastu dokazuje, že nie je dôležité dosahovať vysoké tempá ekonomického rastu. Pohľad na vývoj HDP na osobu v minulosti dokazuje, že už koncom 19. storočia vykazovali dnešné vyspelé krajiny náskok oproti menej rozvinutým. Už nízke jednociferné hodnoty udržiavané dlhodobo spôsobili nárast životnej úrovne v priebehu dlhého obdobia.

## 2 TRANSFORMÁCIA ĽUDSKÉHO KAPITÁLU A TECHNICKÉHO POKROKU NA EKONOMICKÝ RAST

Postavenie ľudského kapitálu v ekonomickej teórii vychádza z klasického chápania základných zdrojov tvorby výstupu a jeho rastu, ktorými sú práca a kapitál (od vplyvu pôdy ako faktora výstupu sa abstrahuje). Vytváranie statkov je spojené s vedomou a účelnou činnosťou človeka, ktorý disponuje určitými fyzickými a duševnými schopnosťami a talentom. Pracovná sila je v každej krajine ovplyvnená počtom ľudí, ktorí sú schopní a ochotní pracovať. Rozdielne miery produktivity práce niektorých skupín pracovnej sily sú zrkadlom ich rozdielnej kvality. **Práca** nie je homogénna, ako sa domnievala neoklasická teória, ale **heterogénny faktor**.

Kapitál je považovaný za odvodený, reprodukovateľný faktor, ktorý sa spotrebou znehodnocuje. Kapitálové statky sú spotrebúvané vo výrobe, resp. v medzispotrebe, a preto sa stávajú výrobným faktorom. Mankiw, Romer a Weil (1992) ľudský kapitál odlišili od faktora práce ako samostatný faktor v podobe stelesnených poznatkov,<sup>67</sup> resp. znalostí a prisúdili mu významný podiel na zvyšovaní tempa rastu výstupu. Výnos z kapitálu, a teda aj ľudského kapitálu (zisk, úrok, mzdová prémia), determinujú jeho úlohu akumulácie úspor, ktoré sú neskôr investované, aby doplnili zásoby existujúceho kapitálu novým.

Možnosti kombinácie a substitúcie faktorov<sup>68</sup> pri existujúcej úrovni technológie ovplyvňujú výslednú hranicu produkčných možností. Ak ekonomika pôsobí na tejto hranici, vyrába a využíva zdroje za daných podmienok efektívne. Prekonať limity akumulácie zdrojov umožňuje zvyšovanie súhrnnej produktivity faktorov, resp. technický pokrok. Kľúčovým elementom zvyšovania produktivity práce a technického pokroku sú poznatky a znalosti, teda výsledky vzdelania a výskumu a vývoja. Ich vplyv na kvalitu a produktivitu pracovnej sily skúma teória ľudského kapitálu.

---

<sup>67</sup> Romer (1990) ľudský kapitál odlišil od nestelesnených poznatkov.

<sup>68</sup> Naďalej sú identifikované a obhajované ďalšie faktory vplývajúce na rast, resp. zdroje potrebné na výrobu a podmienok, v ktorých k rastu dochádza. Klasifikácie faktorov na intenzívne, resp. kvalitatívne (zvyšujú účinnosť a efektívnosť) a extenzívne, resp. kvantitatívne (dodatočné množstvo faktorov), na statické (klimatické podmienky, prírodné zdroje) a dynamické (výskum a vývoj, technický pokrok), na exogénne (fyzický kapitál, práca, investície) a endogénne (ľudský kapitál, vzdelanie, inovácie, úspory z rozsahu, pozitívne externality, akumulované poznatky) boli nasledovníkmi neoklasickej teórie obohatené o faktory ako napr. otvorenosť ekonomiky, rozvinutosť verejných inštitúcií, stupeň demokracie, korupcie a pod.

**Vzájomné pôsobenie ľudského kapitálu a technického pokroku** možno vysvetliť vzťahom vzdelania a produktivity. Ak vyššie vzdelanie **zvyšuje produktivitu** jednotlivcov, mala by sa pri raste vzdelania v krajine zvýšiť aj produktivita na národnej úrovni. Príčinou kontinuálneho zvyšovania vzdelania je na jednej strane predĺženie očakávanej dĺžky života, na druhej strane technický pokrok, ktorý zruční pracovnú silu potrebuje ako vstup. Ľudský kapitál predstavuje komplement fyzickému kapitálu. Rovnako komplementárny vzťah majú (výnosy zo) ľudský kapitál a (výnosy z) technický pokrok.

Vzhľadom na nami stanovenú hypotézu, že ľudský kapitál je významný faktor ekonomického rastu a že ľudský kapitál a technický pokrok predstavujú vzájomne závislé komplementy sa v nasledujúcej kapitole venujeme práve týmto dvom determinantom rastu. Meraniu veľkosti ľudského kapitálu sa venujú rôzne databázy, najznámejšia je od Barro-Lee. Ako meradlá technického pokroku použijeme viacero rôznych premenných, najmä z databázy World Development Indicators, ktorú spravuje Svetová banka a z Eurostatu. Výber vzorky krajín je podmienený výlučne dostupnosťou dát.

Pohľad na aktuálny vývoj relevantných premenných vo svete a na vzťah medzi nimi je cieľom nasledujúcej kapitoly. Prvá a tretia podkapitola predstavuje teoretický úvod do problematiky, druhá a štvrtá podkapitola prezentujú empirické dôkazy vývoja rôznych premenných vzťahujúcich sa na relevantné aspekty, t.j. ľudský kapitál z mikroekonomického a makroekonomického pohľadu, komplementárny vzťah zručností (vzdelania) a technológií, inovácie a technický pokrok, resp. súhrnnú produktivitu faktorov a informačno-komunikačné technológie.

## **2.1 Význam ľudského kapitálu s dôrazom na význam vzdelania**

Podnetom skúmania vzťahu vzdelania a produktivity je nárast vzdelania v USA, ktoré v priemere nenarazilo od konca druhej svetovej vojny na zníženie výnosov z investícií do neho, a preto vykazovalo rastúci trend. Pokles produktivity v 70. rokoch minulého storočia tento trend nezastavil. Poukázal však na vzájomný podmienený pozitívny vzťah vyššieho, resp. rastúceho vzdelania a zvyšovania jeho efektívnosti prostredníctvom vyššieho technického pokroku.

Medzi najznámejších autorov, ktorí vysvetľovali vplyv vzdelania a skúseností na výšku súkromného dôchodku, patria Schultz, Mincer a Becker. Vzdelanie podľa nich predstavuje formu investície do ľudského kapitálu, kedy ľudia vynakladajú peniaze a čas,

aby získali vzdelanie, ktoré zvýši ich produktivitu a dôchodok.<sup>69</sup> Všetci traja považovali vzdelanie, ale rovnako aj tréning v práci, za významný faktor rastu produktivity práce a skúmali mieru hraničnej produktivity práce v podobe vyšších zárobkov z dodatočných investícií do získavania nových zručností (vedomostí a skúseností), resp. ľudského kapitálu.

Aktivity, ktoré zlepšujú ľudské schopnosti rozlíšil Schultz (1961) do 5 kategórií: 1. **zdravotné služby** a výdavky predlžujúce očakávanú dĺžku života; 2. **On-the-job-tréning**, resp. tréning na pracovisku; 3. Formálne **vzdelanie**; 4. **Študijné programy** pre dospelých mimo firmy; 5. **Migrácia** za pracovnými príležitosťami. Rozdielne zárobky medzi rôznymi osobami, rôznymi lokalitami a obdobiami považoval Becker za dôsledok rozdielov nielen vo fyzickom kapitáli ale aj technických poznatkoch, schopnostiach a inštitútoch.

Vzťah medzi investíciami do ľudského kapitálu a zárobkami nazval Mincer zárobkovou funkciou (Mincer, 1974). Tá reflektuje vývoj zárobkov osôb s rôznymi úrovňami dosiahnutého vzdelania a tréningu v priebehu celého života.<sup>70</sup> Každý dodatočný rok venovaný štúdiu, resp. tréningu by mal zodpovedať vyššiemu ročnému zárobku. Celoživotné príjmy, resp. súčasná hodnota budúcich príjmov ( $V_s$ ), sú závislé nielen od počtu rokov štúdia ( $n$ ), ale aj od dĺžky života, počas ktorej majú ľudia možnosť vyššie zárobky dostávať a od miery výnosu.

$$V_s = Y_s \sum_{t=s+1}^n (1/1+r)^t, \quad (8)$$

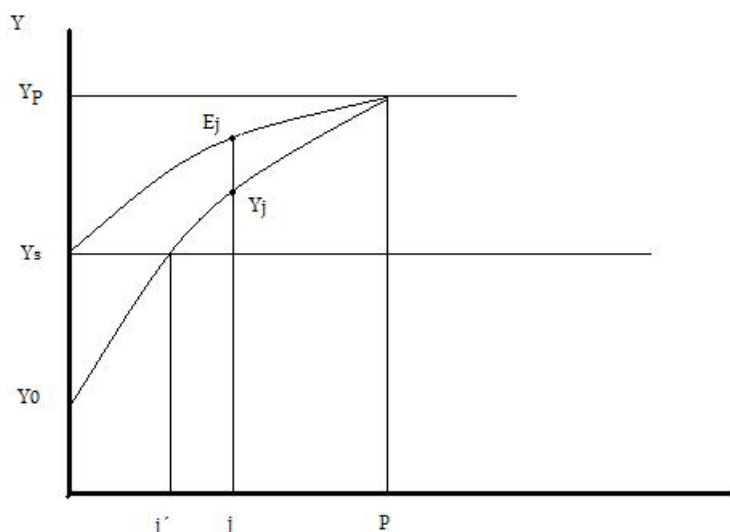
v ktorom „ $Y_s$ “ predstavuje ročné príjmy jednotlivca s „ $s$ “ rokmi štúdia a „ $r$ “ je diskontná sadzba.<sup>71</sup> Najvýznamnejšie investície sú vynaložené v mladosti. Investície s vekom majú tendenciu klesať z dvoch dôvodov. Prvým je, že počet ostávajúcich období, a preto aj súčasná hodnota budúcich výnosov, s vekom klesá. Druhým je, že náklady investícií pri zvyšovaní ľudského kapitálu majú tendenciu sa s vekom zvyšovať v dôsledku rastúcich ušlých príjmov, resp. obetovaných zárobkov (Becker, 1964).

<sup>69</sup> „Ľudský kapitál možno charakterizovať ako súhrn schopností a vedomostí, ktorými ľudia disponujú a ktoré zvyšujú ich zárobkové možnosti.“ (Čaplánová, A., 1999)

<sup>70</sup> Vzhľadom na problémy presného merania všetkých aspektov, ktoré ovplyvňujú ľudský kapitál, sa nepokúšal vysvetliť príčiny nerovnosti v zárobkoch ako takých. Vychádzal preto z predpokladu, že ľudia disponujú rovnakými schopnosťami a príležitosťami pre zvyšovanie svojho ľudského kapitálu. Odvodil však 2/3 zárobkových nerovností od distribúcie vzdelania a skúseností v spoločnosti.

<sup>71</sup> V logaritmovanej podobe dostane podobu:  $\ln Y_s = \ln Y_0 + rs$ , podľa ktorej je percentuálny prírastok príjmov proporčný k absolútnemu rozdielu v počte rokov strávených v škole. Mincer definuje investície do vzdelania vo forme počtu rokov namiesto nákladov. Rozdiel medzi príjmami ľudí s  $n-1$  a  $n$  počtom rokov vzdelania by boli  $k_n = Y_n - Y_{n-1} = r_n C_n$ , v ktorom platí, že  $r_n$  je pre všetky  $n$  rovnaké a  $C_n = Y_{n-1}$ , takže  $C_n = Y_{n-1} = Y_0 (1+r)^{n-1}$ , resp. že náklady za každý ďalší rok vzdelávania sa zvyšujú konštantnou mierou.

**Graf 4:** Vekovo-zárobková krivka<sup>72</sup>



Zdroj: Mincer, 1974

Krivka vekovo-zárobkovej funkcie, resp. vekovo-zárobkový profil, vyjadruje vzťah veku, investícií do ľudského kapitálu a zárobkov. Ľudia s väčšími zručnosťami majú sklon rastu krivky strmší ako ľudia s nižším vzdelaním, resp. bez tréningu. „Odkladajú“ si zárobky na neskôr. V dôsledku toho sa relatívne mzdové rozdiely medzi skupinami ľudí s rôznym vzdelaním zväčšujú časom.

**Tabuľka 5:** Relatívne zárobky obyvateľstva vo veku 25-64 rokov podľa dosiahnutého vzdelania (100 = zárobky so stredoškolským vzdelaním), priemer 1997-2007

	bez stredoškolského vzdelania	s vyšším vzdelaním
CZ	70,70	180,61
FIN	95,05	149,80
HUN	71,59	203,36
PL	82,33	167,88
SE	86,98	128,63
UK	69,15	158,99
USA	66,14	171,94

Zdroj: OECD, Education at a glance 2009

Becker<sup>73</sup> na rozdiel od Mincera pri meraní investícií do ľudského kapitálu nezdôrazňuje dĺžku štúdia, ale výšku dodatočných výdavkov, bez ktorých by boli

<sup>72</sup> Tvar krivky hrubých zárobkov ( $E_j$ ) a čistých zárobkov ( $Y_j$ ) pri investíciách po ukončení školy.  $Y_s$  je pôvodná zárobková kapacita po ukončení školy,  $Y_p$  je vrchol zárobkov. Počas prvých rokov skúseností, zárobky ľudí, ktorí pokračujú v investíciách do ľudského kapitálu sú menšie ako  $Y_s$ . Po prekročení „ $j$ “ skúseností rastú ich zárobky rýchlejšie.

<sup>73</sup> Náklady vzdelania možno rozdeliť na priame náklady jednotlivcov (školné, knihy, pomôcky, cestovné, ubytovanie) a spoločnosti (budovy, platy učiteľov) a nepriame, resp. alternatívne náklady jednotlivcov (ušlý príjem, resp. obetované zárobky) a spoločnosti (ušlý výstup, nevyprodukovaný v dôsledku peňažnej a časovej investície študentov, učiteľov a verejných zdrojov do vzdelania). Čisté príjmy študentov ( $W$ ), ktorí

zárobkové profily ploché. Príčinou strmšieho sklonu krivky zárobkovej funkcie je vývoj čistých zárobkov. Rovnako ako Mincer považuje ušlé príjmy za nepriamy náklad investovania do ľudského kapitálu.

Mnohí pracovníci zvyšujú svoju produktivitu učením sa nových zručností, resp. zlepšovaním starých, aj **tréningom** v práci (on-the-job-training). Investíciu považujú firmy za ziskovú, ak budúce výnosy z vyššej hraničnej produktivity (MP), resp. z nižších budúcich výdavkov, presiahnu súčasné vyššie výdavky. Náklady aj výnosy si firma a zamestnanec rozdeľujú. Becker rozlišuje tréning-on-the-job na všeobecný a špecifický.<sup>74</sup> Hrozbou pre firmu je, že v dôsledku fluktuácie výhody vyššej produktivity práce zo všeobecného tréningu sa nemusia pretaviť do výnosov vo firme, ktorá obetovala časť výstupu, ale v inej. Špecifický tréning je taký, od absolvovania ktorého nezávisí zárobok, ktorý by pracovník mohol získať v inej firme. Pracovník je ochotný niesť časť nákladov v podobe relatívne nižšieho zárobku v čase tréningu s vyhlídkou na relatívne vyššie zárobky po ukončení tréningu.<sup>75</sup>

Zárobková funkcia je výsledkom **dopytu a ponuky ľudského kapitálu**. Dopyt závisí od schopností jednotlivcov, resp. od hraničného výnosu a ponuka od príležitostí investovania, resp. hraničných nákladov. Výška investícií závisí od stretu miery výnosov a úrokovej miery. Teória ľudského kapitálu predpokladá, že osoby s väčším dopytom alebo menšími ponukovými krivkami investujú viac ako ostatní, lebo majú väčšie miery výnosnosti z danej investície.<sup>76</sup> S investíciami do ľudského kapitálu sú spojené viaceré riziká. Nedostatok informácií o schopnostiach v čase investovania, o dĺžke života,

---

navštevujú školu a pracujú len popri škole, predstavujú podľa Beckera rozdiel medzi zárobkami pri určitej hraničnej produktivite (MP) a priamymi nákladmi na školu (k),  $W = MP - k$ . V snahe používať konzistentné miery a výpočty výnosov z investícií do tréningu a do vzdelania,  $W = MP_0 - (MP_0 - MP + k) = MP_0 - C$ , v ktorom C predstavuje sumu priamych a nepriamych nákladov a čisté príjmy sú rozdielom medzi potenciálnymi príjmami a celkovými nákladmi.

<sup>74</sup> Organizácii, ktorá sa špecializuje na poskytovanie tréningu je škola. Školy a firmy sú často substitútne zdroje určitých zručností. Komplementárnosť školy a firiem závisí vo veľkej miere od množstva dostupných formalizovaných poznatkov. Nové zručnosti sa väčšinou vyvinú vo firmách a až keď časom vzrastie po nich dopyt, sa ich tréning presunie na školy (Becker, 1964).

<sup>75</sup> Výhodou pre firmu zo zotrvania v pracovnom vzťahu po absolvovaní špecifického tréningu je vyššia produktivita a hraničný produkt, ktorého prírastok je väčší ako obetovaný výstup. Výhodou pre pracovníka je relatívne vyšší zárobok, ktorý v danej firme môže čerpať pravdepodobne dlhšie ako čerpal relatívne nižší zárobok aj z toho dôvodu, že dopyt po týchto pracovníkoch klesne neskôr ako dopyt po pracovníkoch so všeobecným tréningom (Becker, 1964).

<sup>76</sup> Prepojenie medzi príjmami, schopnosťami a investíciami do ľudského kapitálu možno vyjadriť vzťahom:  $Y = X + rC$ , v ktorom C predstavuje celkové investičné náklady, r predstavuje priemernú mieru výnosu no zároveň „schopnosti“ a X predstavuje príjmy v prípade absencie investícií do ľudského kapitálu. V roku 1967 Becker vzťah upravil:  $E = X + k - C$ , kde E predstavujú čisté príjmy, X predstavujú príjmy bez investícií do ľudského kapitálu, k predstavujú celkové výnosy z predchádzajúcej investície a C predstavujú investičné náklady.



nemožnosť ručiť za úver určený na investíciu a rastúce náklady pri oddaľovaní investície vedú k podceneniu rozhodnutia. Nevýhodou oproti investíciám do fyzického kapitálu je, že hraničná miera výnosu z investícií do ľudského kapitálu sa s rastom investícií, keďže kapitál je stelesnený, znižuje.

Alternatívny argument vyšších zárobkov absolventov vyššieho vzdelania oproti absolventom strednej školy navrhol Spence (1973). Jeho **teória signalizácie** vychádza z predpokladu, že trh práce je príkladom trhu, na ktorom sú za účelom maximalizácie efektívnej kombinácie dopytu a ponuky vysielané a prijímané signály. Náklady signalizovania predstavujú v danom prípade náklady na vzdelanie, vrátane času. Spence tvrdí, že vzdelanie signalizuje vyššiu produktivitu, ale nemusí tomu zodpovedať. Na druhej strane je vzdelanie ako signál užitočný informačný nástroj na alokáciu ľudí k vhodným pracovným pozíciám.

## 2.2 Empirické dôkazy o význame ľudského kapitálu

Na základe vývoja investícií do ľudského kapitálu v USA Schultz (1961) odvodil, že vzdelanie je zaujímavá investícia, keďže jej výnosy boli relatívne atraktívnejšie ako investície do iného kapitálu.<sup>77</sup> Ani inde vo svete sa ani **napriek zvyšujúcemu sa množstvu absolventov výnos zo vzdelania výrazne neznižoval**. Podiel obyvateľstva s dosiahnutým základným či stredoškolským vzdelaním sa v najvyspelejších krajinách v priebehu 40 rokov znížil za súčasného zvýšenia podielu obyvateľstva s ukončeným vyšším vzdelaním.

V Európe a Ázii vzrástol podiel stredoškolsky vzdelaného obyvateľstva viac ako desaťnásobne a výrazne sa zvýšil aj podiel obyvateľstva s vyšším vzdelaním. V Latinskej Amerike či v afrických krajinách boli nárasty tiež vysoké. Podiely obyvateľstva s dosiahnutým základným vzdelaním sa priblížili vyspelejším krajinám, no podiely stredoškolsky vzdelaného obyvateľstva napriek vysokému tempu zvýšenia nepredstavujú ani štvrtinu podielov v najvyspelejších krajinách, podiely s vyšším vzdelaním sú 14-násobne nižšie. Africké krajiny svoj odstup dokonca prehlbovali.<sup>78</sup>

---

<sup>77</sup> Priame náklady v USA v roku 1900 predstavovali  $\frac{1}{4}$  celkových nákladov, v roku 1956 už predstavovali  $\frac{2}{5}$ . Aj keď vzrástli 3,5krát viac ako vzrástli príjmy, zásoby vzdelania v pracovnej sile sa zvýšili 8,5krát, kým zásoby reprodukovateľného kapitálu len 4,5krát (Schultz, 1961).

<sup>78</sup> Oficiálne štatistiky uvádzajú relatívne vysoké investície do fyzického kapitálu v mnohých vysoko zadĺžených afrických krajinách, tie však boli často veľmi neefektívne vynaložené, lebo napriek relatívne vysokým tempám zvyšovania ľudského kapitálu nemali vplyv na zvýšenie tempa rastu. (Workie Tiruneh, M., 2008.)

**Tabuľka 6:** Priemerný podiel obyvateľstva podľa stupňa vzdelania, regióny sveta, 1960-2000

Stupeň	Rok	Afrika	Ázia	LA	Európa	V	Svet
Z	1960	7,30	11,12	15,33	36,80	18,62	<b>17,03</b>
	1965	6,98	11,59	14,28	35,79	19,32	<b>16,56</b>
	1970	6,92	11,75	14,63	34,31	18,02	<b>16,34</b>
	1975	6,91	11,31	15,11	30,31	13,53	<b>15,08</b>
	1980	8,27	10,86	16,21	26,66	10,05	<b>14,67</b>
	1985	8,55	11,53	13,91	23,70	10,23	<b>13,79</b>
	1990	8,86	12,05	13,80	22,05	11,13	<b>13,74</b>
	1995	8,75	12,55	12,99	20,09	10,78	<b>13,30</b>
	1999	8,87	12,65	12,65	18,68	9,97	<b>12,95</b>
	Priemerné tempo $\Delta$ 1960-1999 (%)	111,67	435,34	18,48	-40,82	-46,91	

Stupeň	Rok	Afrika	Ázia	LA	Európa	V	Svet
S	1960	1,08	3,18	3,65	7,59	19,58	<b>4,61</b>
	1965	1,08	3,90	3,43	8,23	16,02	<b>4,62</b>
	1970	2,00	4,56	4,49	10,70	16,47	<b>5,79</b>
	1975	2,37	6,38	4,71	11,63	16,80	<b>6,64</b>
	1980	2,14	9,00	6,30	15,93	21,57	<b>8,65</b>
	1985	2,82	8,97	6,31	15,38	18,95	<b>8,64</b>
	1990	3,48	11,69	7,33	19,65	16,55	<b>10,42</b>
	1995	4,15	12,42	8,05	20,49	16,03	<b>11,15</b>
	1999	4,43	12,72	8,15	20,35	15,23	<b>11,24</b>
	Priemerné tempo $\Delta$ 1960-1999 (%)	547,06	1294,81	239,26	1123,87	-17,33	

stupeň	Rok	Afrika	Ázia	LA	Európa	V	Svet
V	1960	0,23	0,83	0,76	1,78	3,97	<b>1,05</b>
	1965	0,21	0,90	0,88	1,81	4,17	<b>1,10</b>
	1970	0,26	1,07	1,07	2,18	5,55	<b>1,34</b>
	1975	0,32	1,31	1,38	2,96	7,52	<b>1,76</b>
	1980	0,40	1,83	1,90	3,69	9,48	<b>2,27</b>
	1985	0,53	2,34	2,63	4,48	9,95	<b>2,78</b>
	1990	0,80	3,06	3,64	5,25	11,85	<b>3,51</b>
	1995	1,05	3,76	4,27	6,43	13,00	<b>4,22</b>
	1999	1,21	4,35	4,99	7,65	14,32	<b>4,90</b>
	Priemerné tempo $\Delta$ 1960-1999 (%)	412,9	714,57	761,89	949,51	400,09	

Zdroj: vlastné výpočty, Barro-Lee (2001) <<http://www.cid.harvard.edu/ciddata/ciddata.html>>

Vysvetlivky: Z = základné, S = stredoškolské, V = vyššie vzdelanie podľa dostupných údajov pre jednotlivé krajiny, pre obyvateľstvo nad 15 rokov, podiely obyvateľstva sa týkajú len riadneho ukončenia stupňa vzdelania Afrika (26 krajín), LA=Latinská Amerika (22 krajín), Ázia (21 krajín), Európa (21 krajín), V (najvyspelejšie krajiny - USA, Kanada, Japonsko, Austrália, Nový Zéland, Izrael)

Jedným vysvetlením, prečo relatívne väčší podiel mladých ľudí navštevuje školu alebo on-the-job-training, mení častejšie prácu alebo lokalitu, je pokles miery úmrtnosti ľudí v produktívnom veku, resp. **predĺžená očakávaná dĺžka života**. Predĺžená doba, počas ktorej sa realizujú výnosy, zvyšuje hodnotu investície. V priebehu 30 rokov sa v priemere (na heterogénnej vzorke krajín) zvýšila očakávaná dĺžka života vo svete o takmer 6 rokov. V krajinách Latinskej Ameriky a na ázijskom kontinente o 8-10 rokov, na Africkom kontinente o len takmer 2 roky.

**Tabuľka 7:** Priemerná očakávaná dĺžka života, regióny sveta, 1980-2007

Rok	Afrika	Ázia	LA	Európa	V	Svet
1980	50,92	59,49	64,26	73,09	74,39	62,55
1985	52,61	61,67	66,23	74,14	75,63	64,23
1990	53,69	63,58	68,07	75,17	76,69	65,65
1995	53,37	65,43	69,55	76,19	77,95	66,61
2000	51,89	67,21	70,82	77,39	79,32	67,29
2005	52,10	68,68	72,06	78,66	80,43	68,34
2006	52,46	68,94	72,30	78,88	80,60	68,61
2007	52,87	69,20	72,52	79,08	80,76	68,88
Európa (22 krajín), LA = Latinská Amerika (25 krajín), Afrika (23 krajín), Ázia (18 krajín), V = najvyspelejšie krajiny (6 krajín), svet = priemer vybranej skupiny krajín						

Zdroj: vlastné výpočty, UNDP: Human development index <<http://hdr.undp.org/en/statistics/data/>>

Alternatívnym vysvetlením je, že vyššie investície do ľudského kapitálu (ale aj do fyzického kapitálu) boli indukované zvýšenou mierou výnosu vplyvom (zrýchľujúceho sa) **technického pokroku**. V konečnom dôsledku rástol podiel obyvateľov, a teda aj podiel pracovnej sily s vyššími stupňami dosiahnutého vzdelania a klesal podiel tých s nižšími stupňami vzdelania.

Mikroekonomická literatúra medzi výhody vyššieho vzdelania zahŕňa<sup>79</sup> vyššiu produktivitu, lepšie postavenie na trhu práce vzhľadom na možnosti zamestnania, vyššie zárobky, úspory nákladov pri spotrebných rozhodnutiach, či lepšiu zdravotnú starostlivosť, väčšiu občiansku aktivitu. Prvé dve spomenuté výhody sú považované za prejavy externalít, ktoré vedú k vyššej sociálnej miere výnosov zo vzdelania, resp. k záujmu skúmať pôsobenie zvyšovania vzdelania v krajine na národné hospodárstvo.

<sup>79</sup> McMahon (1998) kategorizuje výnosy z investícií do vzdelania na peňažné, nepeňažné, súkromné a sociálne. Mzdové prémie zručnejšej pracovnej sily predstavujú **súkromné peňažné** výnosy. Efektívnejšie spravovanie domácnosti, zvyšovanie ľudského kapitálu vo svojom okolí, celoživotné vzdelávanie a nepeňažné uspokojenie z práce predstavujú **nepeňažné súkromné** výnosy. **Peňažné sociálne** výnosy predstavuje vplyv na rast HDP a príjmy ostatných (ak im zvýšime produktivitu). **Nepeňažné sociálne** výnosy sú napr. výhody zo života vo vzdelanej spoločnosti (lepšie občianstvo, stabilita demokracie, znižovanie chudoby a nižšie miery kriminality) a služby vzdelanej komunity (šírenie poznatkov článkami, knihami, médiami ale aj neformálnymi kanálmi). (Sianesi, van Reenen, 2005)

Makroekonomická literatúra o ľudskom kapitáli sa venuje miere, do akej vyššia úroveň vzdelania v krajine prispieva k zvýšeniu národného výstupu na osobu. Do akej miery ho zvyšuje priamo cez vyššie príjmy, ktoré sú odrazom vyššej produktivity, resp. vyššieho vzdelania a do akej miery nepriamo prostredníctvom schopnosti priťahovať investície do fyzického kapitálu a výskumu a vývoja, ktorých výsledky v podobe inovácií sú tiež zdrojom vyššieho výstupu na osobu. Zaoberá sa výškou príspevku vzdelania na pôvode nerovností v dosahovanom výstupe na osobu medzi jednotlivými krajinami.

### 2.2.1 Mikroekonomické hľadisko

Miery súkromných výnosov sú kľúčovým **determinantom investícií do ľudského kapitálu**. Medzi odlišnými úrovňami vzdelania sa **výnosy** líšia.

**Tabuľka 8:** Odhady miery výnosu z priemerných ročných príjmov v USA, bieli muži<sup>80</sup> (1959)

Roky štúdia	miera výnosu (%)
5-7	17
8	16
9-11	14
12	13
13-15	11
16	10
17+	9

Zdroj: Mincer: Schooling, Experience, and Earnings, 1974 <<http://www.nber.org/books/minc74-1>>

Mincerove odhady miery výnosu z priemerných ročných príjmov v USA mali pre bielych mužov v roku 1959 tendenciu s rastom počtu rokov venovaných štúdiu klesať. Becker odhadol, že výnos z investície do vyššieho vzdelania sa podľa pohlavia, rasy, mestského alebo vidieckeho pôvodu, resp. statusu absolventa alebo pri neukončenom štúdiu v rámci určitej demografickej skupiny líšil natoľko, že by nemohol byť vysvetlený iba rozdielnymi schopnosťami.<sup>81</sup> Skupina bielych mužov v USA v rokoch 1939 a 1949 vo veku 25-64 rokov podľa neho dosahovala po absolvovaní vysokej školy súkromnú mieru výnosu 12 %, kým celkovo sa hodnoty pohybovali od negatívnych hodnôt po 25 %.

<sup>80</sup> „Odhadovanie miery výnosu zo vzdelania predstavuje vážený priemer výnosov zo vzdelania a ostatných investícií do ľudského kapitálu a zakladá sa na diskontovaní rozdielov v zárobkoch medzi dvoma skupinami s rôznou úrovňou vzdelania.“ (Mincer, 1974)

<sup>81</sup> Becker predpokladal, že krajiny a obdobia, pre ktoré sú typické relatívne vysoké mzdy a vstupy fyzického kapitálu majú tiež tendenciu mať vyšší ľudský kapitál a že zvýšenie priemerných príjmov bolo zvyčajne dôsledkom zvýšenia technických poznatkov a fyzického kapitálu na jedného zarábajúceho.

**Tabuľka 9:** Súkromné miery hraničných výnosov pre vyššie a stredoškolské vzdelanie v USA (%)

Rok	absolventi vyššieho vzdel.	absolventi strednej školy
1939	14,5	16
1949	13+	20
1956	12,4	25
1958	14,8	28

Zdroj: Becker, G.: Human capital: A theoretical and empirical analysis with special reference to education, 1964, reprint 1993

Mieru výnosov pre bielych mužov- absolventov strednej školy v USA v rokoch 1939 a 1949 vypočítal Becker (1964) v priemere na 18 %, resp. 16 % a 20 % zvlášť, t.j. vyššia ako pre absolventov vyššieho vzdelania. A dodal, že miera výnosov pre absolvovanie základnej školy je pravdepodobne ešte vyššia. Dospel k záveru, že miera **výnosov z investícií do ďalšieho roku vzdelania má klesajúcu hraničnú produktivitu.**<sup>82</sup>

Z priemerného ročného rastu národného dôchodku na pracovníka v rokoch 1929 a 1957 v USA vo výške 1,6 % Denison pripísal 0,58 p.b. zvýšeniu množstva poznatkov a 0,67 p.b. zvýšeniu vzdelania. Ak nárast poznatkov je odvodený od nárastu vzdelania, mala by sociálna miera výnosu z investícií bielych mužov-absolventov vyššieho vzdelania byť takmer dvakrát väčšia, t.j. 25 %. Miera výnosu výrobných spoločností v USA v rokoch 1937-1947, resp. 1947-1957 bola pred zdanením 12 % a po zdanení 7 %. Po uznaní určitého priestoru pre chyby v meraní, považoval nárast hrubých investícií do vyššieho vzdelania v USA z 2,5 % v roku 1920 na 8 % v roku 1940 až 12 % v roku 1956, pri pomere výnosov z fyzického a ľudského kapitálu, za pochopiteľný.

**Tabuľka 10:** Miery výnosu podľa počtu rokov štúdia, bieli muži v USA, 1940-1990

Rok	1940		1950		1960		1970		1980		1990	
	Im	In	Im	In	Im	In	Im	In	Im	In	Im	In
6 -8	13	16	11	13	12	9	13	2	11	3	14	-7
8 - 10	13	14	11	13	12	7	13	3	11	-11	14	-7
<b>10 - 12</b>	13	<b>15</b>	11	<b>18</b>	12	<b>22</b>	13	<b>30</b>	11	<b>36</b>	14	<b>39</b>
12 - 14	13	10	11	0	12	6	13	6	11	5	14	7
12 - 16	13	15	11	8	12	13	13	12	11	11	14	15
<b>14 - 16</b>	13	<b>21</b>	11	<b>16</b>	12	<b>21</b>	13	<b>20</b>	11	<b>18</b>	14	<b>24</b>
Im - súkromná miera výnosu bielych mužov v USA, Mincerova lineárna metóda In - súkromná miera výnosu bielych mužov v USA po abstrahovaní od lineárnej metódy a zohľadnení skúseností ako samostatnej premennej												

Zdroj: Heckman, J.J., Lochner, L.J., Todd, P.E.: Earnings functions, rates of return and treatment effects: The Mincer equation and beyond, IZA Discussion paper series, 2005, 200 s.

<sup>82</sup> Možnosť rastúcich výnosov z dodatočných rokov vzdelania pripustil len po zohľadnení vplyvu rôznych schopností na mieru výnosov.

Rozptyl priemerných súkromných výnosov vo svete je dlhodobo podľa viacerých autorov 5-15 %. Vyspelejšie krajiny sa nachádzajú bližšie k tej spodnej hranici a menej rozvinuté krajiny bližšie k hornej hranici. Priemerný výnos z investícií do vzdelania z veľkej vzorky krajín v rôznych časových úsekoch odhadli Harmon, Oosterbeek a Walker v roku 2002 na 6,5 %.<sup>83</sup>

**Tabuľka 11:** Priemerná miera výnosu zo vzdelania podľa dosiahnutého priemerného počtu rokov vzdelania, regióny sveta<sup>1</sup>

Región	HDPo (2004)	r (do 2004)	r (do 1981)
Sub-Saharská Afrika	974	11,7	13,4-14,4
Latinská Amerika/Karibská oblasť	3125	12,0	18,2
Ázia	5182	9,9	12,8
Európa/Stredný Východ/Severná Afrika	6299	7,1	9,7
OCED	24582	7,5	7,7
Svet	9160	9,7	12,5
HDPo= priemerný HDP na osobu (USD), r= miera výnosu			

Zdroj: Psacharopoulos, G.: 1981: Returns to education: An updated international comparison, In: Comparative education, Vol. 17, No. 3, 1981, p.321-341; Psacharopoulos, G., Patrinos, H.A.: Returns to investment in education: A further update In: Education Economics, Vol.12, No.2, 2004

<sup>1</sup> podľa najnovšieho dostupného roku ku r.2004, resp. 1981

Efekt vzdelania môže byť preceňovaný, ak vyššie vzdelanie je korelované s vyššími schopnosťami a podceňovaný, ak sú používané nevhodné údaje. Eliminovať efekt schopností sa pokúsili<sup>84</sup> napr. Acemoglu a Angrist (2001), ktorí odhadovali sociálne výnosy zo zvýšenia ľudského kapitálu kontrolujúc priemerné súkromné výnosy ľudí podľa štvrťroku narodenia. V období 1960-1980 bol odhad len okolo 1 %, v 1990 sa zvýšil na 4 %. Krueger a Lindhal (2001) skúmali vplyv legislatívnej regulácie minimálnej úrovne vzdelania. Zistili, že vynímajúc ľudí s vyšším vzdelaním, narodení na začiatku roka majú v priemere nižšie príjmy. Z toho odvodili, že dodatočný rok vzdelania má významný vplyv na veľkosť príjmov.

Krajiny Latinskej Ameriky pri vyššej počiatkovej priemernej úrovni dôchodku na osobu dosahovali do roku 1981 ale aj neskôr mierne vyššie miery výnosu z investície do vzdelania ako Africký kontinent. Vývoj v jednotlivých regiónoch sveta potvrdzuje, že najvyššie sociálne výnosy pochádzajú z investície do základného vzdelania, s výnimkou krajín OECD. V Latinskej Amerike dosahovala sociálna miera výnosu zo základného

<sup>83</sup> Množstvo štúdií sa súčasne venuje vývoju súkromných výnosov podľa dosiahnutého vzdelania v rámci krajiny, prípadne porovnáva úzky okruh krajín (pre nedávny vývoj v regióne strednej a východnej Európy sú zaujímavé napr. Chase, 1997; Campos & Jolliffe, 2002; Jurajda, 2003; Hazans, 2003; Flabbi, Paternostro, Tiongson, 2007; Myck, Nicinska, Morawski, 2009).

<sup>84</sup> Medzi prvé pokusy podobného typu patrí literatúra (Griliches, 1970, Card, 2001) o správaní sa identických dvojčiek, ktoré predstavujú pravdepodobne najetickejší spôsob experimentovania s vplyvom dĺžky vzdelania na príjmy pri takmer identických schopnostiach jednotlivcov.

vzdelania do roku 1981 až 44 %. Najvyššiu súkromnú mieru výnosu dosahovali všetky regióny sveta s výnimkou krajín Európy a Stredného Východu tiež zo základného vzdelania. Spolu so zvyšovaním vzdelania možno konštatovať mierny pokles výnosov z vyššieho vzdelania. Krajiny OECD dosahujú najvyššiu sociálnu mieru výnosu zo stredoškolského vzdelania. V stredne rozvinutých krajinách (Európa/Stredný Východ/Severná Afrika) väčšia ako zo základného vzdelania bola veľkosť súkromných výnosov z vyššieho vzdelania.

**Tabuľka 12:** Priemerná miera hraničného výnosu zo vzdelania podľa stupňa vzdelania, regióny sveta<sup>1</sup>

región	do roku 1981						do roku 2004					
	sociálna			súkromná			sociálna			Súkromná		
	Z	S	V	Z	S	V	Z	S	V	Z	S	V
Sub-Saharská Afrika	28,0	16,5	21,5	<b>29,0</b>	<b>20,5</b>	<b>28,0</b>	25,4	18,4	11,3	<b>37,6</b>	<b>24,6</b>	<b>27,8</b>
Latinská Amerika/ Karibská oblasť	44	17	18	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>23</b>	17,4	12,9	12,3	<b>26,6</b>	<b>17,0</b>	<b>19,5</b>
Ázia	16	12	11	<b>32</b>	<b>17</b>	<b>19</b>	16,2	11,1	11,0	<b>20,0</b>	<b>15,8</b>	<b>18,2</b>
Európa/Str. Východ/Sev. Afrika	16	14	10	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	15,6	9,7	9,9	<b>13,8</b>	<b>13,6</b>	<b>18,8</b>
OECD	N	10	9	<b>n</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	8,5	<b>9,4</b>	8,5	<b>13,4</b>	<b>11,3</b>	<b>11,6</b>
Svet	.	13,9	13,9	.	17,7	19,8	18,9	13,1	10,8	26,6	17,0	19,0
Z = základné, S = stredoškolské, V = vyššie vzdelania												

Zdroj: vlastné úpravy, Psacharopoulos, G.: 1981: Returns to education: An updated international comparison, In: Comparative education, Vol. 17, No. 3, 1981, p.321-341; Psacharopoulos, G., Patrinos, H.A.: Returns to investment in education: A further update In: Education Economics, Vol.12, No.2, 2004

<sup>1</sup> najnovší dostupný rok

**Mikroekonomická** literatúra je zameraná na odhadovanie súkromnej miery výnosov zo vzdelania. Do odhadovania sociálnych výnosov zahŕňa súkromné výhody a spoločenské náklady. Odvoláva sa na **neschopnosť zachytiť sociálne výhody**, a preto ich považuje za menšie ako súkromné. Makroekonomická literatúra sa pokúša pomocou ekonometrických metód do odhadu sociálnych výnosov zahrnúť aj sociálne výhody nielen náklady z vyššej úrovne vzdelania spoločnosti, a preto považuje sociálne výnosy za vyššie ako súkromné.

## 2.2.2 Makroekonomické hľadisko

**Makroekonomické** štúdie čerpajú poznatky o vzťahu vzdelávania a ekonomického rastu z mikroekonomických štúdií. **Umožňujú** však lepšie ako mikroekonomické štúdie **zachytiť širšie dopady investícií do ľudského kapitálu**, teda ich spoločenské výnosy prostredníctvom produkčnej funkcie.<sup>85</sup> Keďže sa nepodarilo dokázať absolútnu konvergenciu na väčšej vzorke heterogénnych krajín, ako potenciálnu podmienku platnosti hypotézy konvergenie skúmali autori prostredníctvom regresnej rovnice<sup>86</sup> vplyv rôznych ukazovateľov ľudského kapitálu na rozdiely v tempe rastu.

Keďže kľúčovým determinantom rastu v **neoklasickej teórii** je nerovnováha fyzického a ľudského kapitálu, vysoký podiel ľudského kapitálu v pomere k fyzickému by mal zvyšovať investície do fyzického kapitálu, a tým aj rast. Východiskom je, že krajina s nižším dôchodkom na osobu, ale s relatívne vyššími „zásobami“ ľudského kapitálu môže rásť rýchlejšie ako krajiny s vyšším dôchodkom na osobu. Medzi prvé ukazovatele, ktoré reprezentovali v regresných rovniciach úroveň ľudského kapitálu, patrí gramotnosť (podiel obyvateľstva). Tento ukazovateľ je na jednej strane výstižný pre rozlíšenie obyvateľstva, ktoré ovláda základné zručnosti (čítať, písať, počítať). Pre hlbšie porovnanie nestačí.

Stabilne vysoké podiely obyvateľstva majú základné zručnosti v krajinách najvyspelejších (USA, Japonsko), v Európe. V krajinách Latinskej Ameriky a na ázijskom kontinente sa miera gramotnosti výrazne zvýšila a rovnako ako celkový svetový priemer dosahuje podiel viac ako trištvrte obyvateľstva. Krajiny Afrického kontinentu opäť zaznamenali vysoký nárast, ale viac ako tretine obyvateľstva chýba prístup k získaniu základných zručností.

---

<sup>85</sup> Rastové účtovníctvo v produkčnej funkcii identifikuje príspevky váženého rastu vstupov (fyzický a ľudský kapitál) a reziduálnej TFP na výstupe. Príčiny rozdielov vo výstupe na pracovníka medzi krajinami vysvetľuje rozdielmi v akumulovaných vstupoch a v produktivite, resp. v intenzite využívania faktorových vstupov, čase, úrovni technológií, efektívnosti, poznatkoch či tempe technického pokroku.

<sup>86</sup> Regresná rovnica predstavuje ekonometrický nástroj odhadovania existencie významného, pozitívneho či negatívneho efektu, resp. koeficientu jednotlivých nezávislých premenných vo vzťahu k závislej premennej. Závislou premennou v prípade produkčnej funkcie je dôchodok, nezávislými premennými sú väčšinou pôvodná úroveň dôchodku na osobu, podiel investícií na výstupe, či rôzne ukazovatele vývoja ekonomiky. Odhadnuté koeficienty predstavujú elasticitu premennej voči výstupu, t.j. ako sa zmena o 1 jednotku nezávislej premennej pretaví do zmeny závislej premennej.



**Tabuľka 13:** Miera gramotnosti, vo svetových regiónoch, 1980-2007

Rok	V	Európa	LA	Ázia	Afrika	Svet
1980	97,15	95,48	76,23	57,87	39,84	73,46
1985	97,79	95,99	76,54	60,56	43,50	73,51
1990	97,79	96,76	80,47	65,98	48,76	75,50
1995	97,79	96,87	82,53	66,40	50,15	76,42
2000	97,79	97,45	86,74	74,25	60,48	80,40
2005	98,69	98,02	90,16	79,15	63,92	83,29
2006	98,69	98,04	90,33	79,61	64,35	83,54
2007	98,69	98,10	90,53	79,86	64,77	83,76
Európa (22 krajín), LA = Latinská Amerika (25 krajín), Afrika (23 krajín), Ázia (18 krajín), V = najvyspelejšie krajiny (6 krajín), pre obyvateľstvo nad 15 rokov						

Zdroj: vlastné výpočty, UNDP: Human development index <<http://hdr.undp.org/en/statistics/data/>>

Barro (1991) na vzorke 98 krajín v období 1960-1985 odhadol efekt pôvodnej úrovne dôchodku na osobu na tempo rastu negatívny a významný až po zohľadnení pôvodnej úrovne ľudského kapitálu (podiel študentov), pričom **efekt pôvodnej úrovne ľudského kapitálu** a podiel investícií **na tempo rastu** bolo **pozitívny a významný**. Kyriacou (1991) v regresii 121 krajín pre obdobie 1970-1985 vypočítal a odhadol pozitívny efekt pre úroveň ľudského kapitálu (priemerný počet rokov vzdelania), ale negatívny, resp. nevýznamný efekt pre jeho akumuláciu. Z toho vyvodil, že tempo rastu výstupu je vyššie v krajinách s relatívne vysokou priemernou úrovňou ľudského kapitálu. Benhabib a Spiegel (1991) poukázali na to, že pozitívny efekt zvyšovania ľudského kapitálu (priemerný počet rokov vzdelania) na rast redukuje zahrnutie podielu investícií na dôchodku na osobu (s pozitívnym efektom).

Významnú úlohu pri odhadovaní efektu ľudského kapitálu na tempo rastu zohrala v jednotlivých štúdiách špecifikácia ukazovateľa, ktorý použili ako premennú.<sup>87</sup> Ak Benhabib a Spiegel (1994) chápali podiel študentov ako úroveň ľudského kapitálu, mala pozitívny efekt na tempo rastu, ak ako akumuláciu mala negatívny efekt. Databázu údajov o podieloch študentov podľa stupňa vzdelania a o priemernom počte rokov vzdelania pre jednotlivé krajiny, ktorú vytvorili na začiatku 90. rokov a neskôr aktualizovali Barro-Lee, používa väčšina autorov, ktorí skúmajú význam ľudského kapitálu. Priemerný počet rokov vzdelania v krajinách zachytili v 5-ročných intervaloch pre obyvateľstvo nad 25 rokov,

<sup>87</sup> Levine a Renelt (1992) v nadväznosti na množstvo rôznych štúdií venujúcich sa testovaniu významnosti rôznych potenciálnych faktorov rastu preverili robustnosť, resp. citlivosť záverov voči alternatívnym špecifikáciám regresných rovníc. Potvrdili významný pozitívny efekt podielu investícií na výstupe a negatívny efekt pôvodnej úrovne dôchodku na osobu na tempo rastu. Zároveň potvrdili pozitívny efekt podielu medzinárodného obchodu na výstupe a negatívny efekt politickej nestability na podiel investícií na výstupe. Efekt ľudského kapitálu sa medzi robustnými koreláciami nenachádzal.

resp. nad 15 rokov<sup>88</sup> a rozdelili podľa stupňov vzdelania a pohlavia. Podiely študentov podľa stupňa vzdelania boli východiskami pre odhad úrovne ľudského kapitálu (podiel obyvateľstva s jednotlivými dosiahnutými stupňami).

Barro-Lee (1994) vzorku 116 krajín rozdelili do 5 skupín a zhodnotili, že skupiny krajín v období 1965-1985 divergovali. Závbery ohľadom vplyvu ľudského kapitálu na krajiny však boli jednotné pre všetky krajiny rovnako. Základné a vyššie vzdelanie nemali na tempo rastu významný efekt a len podiel mužov s dosiahnutým stredoškolským (podľa Barro-Lee, 2000 aj s vyšším) vzdelaním mal na tempo rastu pozitívny a významný efekt. Podiel žien so stredoškolským vzdelaním však mal na tempo rastu negatívny efekt. Odhadli, že dodatočný rok vzdelania na strednej škole zvýši v priemere tempo rastu o 1,34 p.b. ročne a zvýšenie podielu investícií na výstupe o 10 % zvýši tempo rastu o 1,2 p.b. ročne.

Nízky podiel stredoškolsky vzdelaného obyvateľstva, aj napriek relatívne rýchlemu tempu zvyšovania úrovne ľudského kapitálu (priemerného počtu rokov vzdelania), nízka očakávaná dĺžka života, investície<sup>89</sup> a naopak vysoké vládne výdavky a politická nestabilita, boli dôvodom, prečo mnohé krajiny z Afriky rástli pomaly. V dôsledku relatívne vysokého podielu obyvateľstva so stredoškolským vzdelaním a inverzných hodnôt pre ostatné premenné rástli v krajinách Juhovýchodnej Ázie a OECD rýchlejšie.

**Tabuľka 14:** Priemerný počet rokov vzdelania podľa stupňa, regióny sveta, 1960-2000

Stupeň	Rok	Afrika	Ázia	LA	Európa	V	Svet
Z	1960	1,44	1,74	2,75	4,53	5,93	2,76
	1965	1,47	1,95	2,76	4,57	5,94	2,82
	1970	1,63	2,19	2,98	4,75	6,06	2,99
	1975	1,78	2,46	3,16	4,74	6,14	3,08
	1980	1,94	2,75	3,53	4,89	6,29	3,30
	1985	2,22	2,99	3,66	4,95	6,29	3,47
	1990	2,46	3,25	3,85	5,12	6,24	3,67
	1995	2,62	3,46	4,02	5,22	6,29	3,85
	1999	2,76	3,62	4,14	5,25	6,31	3,96
	Priemerné tempo $\Delta$ 1960-1999 (%)	212,28	275,93	68,04	23,05	6,88	138,41

<sup>88</sup> Tie sú relevantné najmä pre rozvíjajúce sa krajiny. Navyše, zohľadnili študentov opakujúcich ročník, či tých, čo neukončili určitý stupeň a aktualizovali údaje do roku 2000 (Barro-Lee, 2000). Údaje zahŕňajú 142 krajín jednotlivo aj v regiónoch a 6 stupňov vzdelania. Databázu Barro-Lee, ktorú použili pri odhadovaní efektu ľudského kapitálu okrem iného aj Benhabib a Spiegel (1994) či Gemmell (1996), bola označená za najspoľahlivejšiu v porovnaní s ďalšími existujúcimi databázami ako napr. Nehru Swanson, Dubey (1995), De la Fuente a Doménech (2000), či Cohen a Soto (2007).

<sup>89</sup> Rovnaké príčiny pre absenciu väčšieho rastu na Africkom kontinente uviedli vo svojej správe pre African Development Report autori Appleton a Teal (1998).

Stupeň	Rok	Afrika	Ázia	LA	Európa	V	Svet
S	1960	0,19	0,53	0,59	1,33	2,45	0,71
	1965	0,21	0,62	0,61	1,43	2,39	0,75
	1970	0,38	0,75	0,75	1,74	2,56	0,94
	1975	0,45	0,97	0,87	1,94	2,88	1,08
	1980	0,46	1,27	1,11	2,36	3,34	1,31
	1985	0,61	1,42	1,21	2,52	3,34	1,44
	1990	0,75	1,69	1,35	2,87	3,35	1,63
	1995	0,84	1,85	1,50	3,07	3,45	1,78
	1999	0,91	1,99	1,60	3,23	3,55	1,90
	Priemerné tempo $\Delta$ 1960-1999 (%)		534,46	587,73	277,43	296,49	47,48

Stupeň	Rok	Afrika	Ázia	LA	Európa	V	Svet
V	1960	0,01	0,05	0,05	0,10	0,30	0,06
	1965	0,01	0,06	0,06	0,11	0,32	0,07
	1970	0,01	0,07	0,07	0,14	0,40	0,09
	1975	0,02	0,09	0,10	0,20	0,56	0,12
	1980	0,03	0,12	0,14	0,24	0,69	0,15
	1985	0,04	0,16	0,18	0,28	0,74	0,18
	1990	0,05	0,19	0,23	0,34	0,86	0,22
	1995	0,07	0,24	0,27	0,41	0,95	0,27
	1999	0,08	0,27	0,32	0,49	1,04	0,31
	Priemerné tempo $\Delta$ 1960-1999 (%)		677,86	1126,43	821,91	746,13	350,18

Stupeň	Rok	Afrika	Ázia	LA	Európa	V	Svet
C	1960	1,65	2,31	3,39	5,97	8,68	3,57
	1965	1,70	2,62	3,42	6,12	8,65	3,68
	1970	2,05	3,01	3,80	6,63	9,02	4,04
	1975	2,27	3,51	4,12	6,88	9,58	4,29
	1980	2,43	4,15	4,78	7,49	10,31	4,76
	1985	2,87	4,57	5,05	7,75	10,37	5,08
	1990	3,26	5,13	5,44	8,33	10,45	5,53
	1995	3,53	5,54	5,80	8,70	10,69	5,90
	1999	3,74	5,88	6,06	8,98	10,90	6,17
	Priemerné tempo $\Delta$ 1960-1999 (%)		256,76	338,75	96,40	64,82	26,13

Zdroj: vlastné výpočty, Barro-Lee databáza, Harvard University.  
<http://www.cid.harvard.edu/ciddata/ciddata.html>

Vysvetlivky k tabuľkám: Z = základné vzdelanie, S = stredoškolské vzdelanie, V = vyššie vzdelanie, C = celkový priemer počtu rokov vzdelania;  
 Afrika (30 krajín), LA=Latinská Amerika (22 krajín), Ázia (21 krajín), Európa (21 krajín), V (najvyspelejšie krajiny - USA, Kanada, Japonsko, Austrália, Nový Zéland, Izrael), svet = priemer vybranej skupiny krajín

Priemerný počet rokov vzdelania v určitom stupni pre krajinu zachytáva počet rokov, ktoré obyvateľstvo navštevovalo daný stupeň v priemere. Od 60. rokov minulého storočia sa tento ukazovateľ zvyšoval vo všetkých častiach sveta a vo všetkých stupňoch vzdelania. Najvyššie nárasty zaznamenala v priebehu 40 rokov priemerná dĺžka štúdia na vyššom stupni vzdelania. Vo svete sa priemerný počet rokov zvýšil osemnásobne, z toho viac ako desaťnásobne vzrástol na ázijskom kontinente, no ani Latinská Amerika, Európa, či Africký kontinent nemali taký nárast záujmu o iné stupne vzdelania ako o vyššie.

Na odlišný vplyv rôznych úrovní vzdelania na výkonnosť ekonomík v závislosti od **štádia ekonomického rozvoja** krajín poukázal Gemmell (1996) na vzorke 98 krajín v období 1960-1985. Pozitívny efekt úrovne ale aj akumulácie ľudského kapitálu na tempo rastu nezovšeobecnil, ale pre najmenej rozvinuté krajiny prisúdil najväčší význam základnému vzdelaniu, pre stredne rozvinuté krajiny stredoškolskému vzdelaniu a pre krajiny OECD vyššiemu vzdelaniu.<sup>90</sup> Najvyšší hraničný výnos pritom dosiahli krajiny s najvyššou úrovňou ľudského kapitálu, t.j. OECD.

**Endogénne teórie** na rozdiel od neoklasickej teórie nepredpokladajú jeden spoločný rovnovážny stav všetkých krajín, ale viaceré rovnovážne stavy pre krajiny s rôznou úrovňou dôchodku na osobu, rôznou úrovňou vzdelania a rôznymi, heterogénnymi technologickými úrovňami, resp. odlišné rovnovážne stavy jednotlivých krajín v čase. Používajú neparametrické metódy, v ktorých vzťahy premenných neodhadujú ako líniu, pozdĺž ktorej sú krajiny rozmiestnené, ale ako kruhy s určitým rádiusom. Ten predstavuje relevantnú skupinu krajín pre každú jednotlivo a neporovnáva ich s jednou najvyspelejšou krajinou. Umožňuje tak odlišné efekty ľudského kapitálu na tempo rastu medzi krajinami ako aj v čase v rámci jednej krajiny.

Azariadis a Drazen (1990) odlišné efekty zvyšovania ľudského kapitálu na tempo rastu vysvetľovali rôzne veľkými výnosmi. Vysoké tempá rastu vo vyspelejších krajinách odvodili od vysokých súkromných výnosov z akumulácie ľudského kapitálu, ktoré podmienili ešte vyššími sociálnymi výnosmi, t.j. externalitami, ku ktorým dochádza počas akumulácie (vyššia zamestnanosť, vyššia produktivita). Tie je možné dosahovať až po

---

<sup>90</sup> Podiely študentov v jednotlivých stupňoch vzdelania použil ako počiatočný úrovňový ukazovateľ ľudského kapitálu a zakomponoval do rovnice aj tokový ukazovateľ zvyšovania ľudského kapitálu ako kombinácie týchto podielov a rastu obyvateľstva v produktívnom veku. Zvýšenie úrovne či prírastku základného vzdelania o 1 p.b. spôsobilo zvýšenie tempa rastu na osobu o 1-2 p.b. najvyššie v chudobnejších krajinách. Zvýšenie úrovne, resp. prírastku stredoškolského vzdelania o 1 p.b. spôsobilo 0,5-1,2 p.b., resp. 2,5-3 p.b., najvyššie pre krajiny stredne rozvinuté. Zvýšenie prírastku, resp. úrovne vyššieho vzdelania o 1 p.b. zvýšilo tempo rastu na osobu o 5,9 p.b., resp. o 1 p.b. v krajinách OECD.

**prekročení určitej kritickej masy, resp. hranice.**<sup>91</sup> Súkromný výnos z investície do vzdelania a následná akumulácia ľudského kapitálu závisia od súčasnej priemernej úrovne kvality ľudského kapitálu. Minimálne rozdiely v počiatočnej úrovni ľudského kapitálu spôsobujú z dlhodobého hľadiska veľké rozdiely v tempe rastu. Na príklade 32 krajín v období 1960-1980 odhadli pozitívnu a významnú koreláciu akumulácie ľudského kapitálu (gramotnosti) a dôchodku na osobu. Akumulácia ľudského kapitálu závisí od investícií do výskumu a vývoja, ktoré spätne závisia od akumulácie ľudského kapitálu.

Dva druhy rovnováhy, vysoké miery akumulácie ľudského kapitálu a nízke, v dôsledku rôznych úrovní ľudského kapitálu a následne aj výnosov, identifikovali aj Becker, Murphy a Tamura (1990). Viaceré druhy rovnováh predpokladali Durlauf a Johnson (1995). Z pozorovania krajín odvodili, že „vplyv vzdelania na tempo rastu je závislý od ich zaradenia do skupiny podľa elasticity ľudského kapitálu, ktorá je v jednotlivých skupinách odlišná.“<sup>92</sup> V každej skupine krajín sa ľudský kapitál využíva odlišne, je po ňom odlišný dopyt, má odlišné úrovne, a preto má odlišné výnosy z dodatočnej akumulácie.

Ani Caselli et al (1996) **nepredpokladali rovnakú technologickú úroveň medzi krajinami.** Krajiny sú relatívne blízko svojich rovnovážnych stavov, ku ktorým konvergujú tempom až 10 % ročne, takže im trvá približne 7 rokov, aby boli v polovici vzdialenosti od svojho momentálneho rovnovážneho stavu. Odlišné, v niektorých prípadoch naozaj vysoké, tempá rastu ústia do posunu rovnovážneho stavu a pohybu po novej trajektórii smerom k novej rovnováhe. Pozitívny efekt zvyšovania vzdelania na tempo rastu pritom na rozdiel od Barro-Lee (1994), na rovnakej vzorke 97 krajín a pre rovnaké obdobie, odhadli pre ženy a negatívny pre mužov.<sup>93</sup>

O väčšom počte rovnováh ako o dvoch uvažovali Krueger a Lindahl (1998). Považovali pozitívny efekt úrovne ľudského kapitálu za prehnaný aj za predpokladu prítomnosti externalít, resp. úlohy úrovne ako determinantu technického pokroku. Rozlišovali medzi rôznymi štádiami rozvoja krajín a predpokladali klesajúce výnosy z dodatočných investícií do vzdelania, s vrcholom na konkávnej krivke v tvare prevráteného U pri priemernom počte 7,5 rokov vzdelávania, t.j. kvadratický vzťah. Pri absencii fyzického kapitálu, resp. jeho obmedzení na určitý podiel (0,35 % výstupu)

---

<sup>91</sup> Hranice definovali ako „radikálne rozdiely v dynamike správania v dôsledku odlišných lokálnych sociálnych výnosov z rozsahu“ (Azariadis, Drazen, 1990).

<sup>92</sup> Citované podľa Saavides a Stengos (2009)

<sup>93</sup> Použili pritom metódu – general method of moment.

zistujú pozitívny a významný efekt zmeny ľudského kapitálu<sup>94</sup> a negatívny efekt úrovne ľudského kapitálu. Pozitívny efekt má zvyšovanie základného vzdelania žien a stredoškolského mužov (Krueger, Lindhal, 2001).<sup>95</sup> Celkovo identifikovali najväčší potenciál zvyšovania tempa rastu z akumulácie ľudského kapitálu pre stredne rozvinuté krajiny.

Podobne, Kalaitzidakis et al (2001) demonštroval **odlišný efekt vzdelania na tempo rastu** v 93 krajinách, ktoré rozdelil do skupín podľa úrovne gramotnosti a pôvodnej úrovne dôchodku na osobu.<sup>96</sup> Pozitívny a významný efekt mala akumulácia ľudského kapitálu (priemerného počtu rokov vzdelania a podiely študentov) pre krajiny s priemerným počtom rokov vzdelania od 0,9 do 4,4 rokov. Pre mužov všeobecne aj nad 4,4 rokov. Rovnako pozitívny efekt malo zvyšovanie priemerného základného vzdelania v intervale od 0,6 do 3,6 rokov a podiel študentov na základnom a stredoškolskom stupni (viď aj Tabuľka 6).

**Tabuľka 15:** Priemerný počet rokov vzdelania na základnom stupni, regióny sveta, 1960-2000,

Stupeň	Rok	Afrika	Ázia	LA	Európa	Z	Svet
Z	1960	1,44	1,74	2,75	4,53	5,93	2,76
	1965	1,47	1,95	2,76	4,57	5,94	2,82
	1970	1,63	2,19	2,98	4,75	6,06	2,99
	1975	1,78	2,46	3,16	4,74	6,14	3,08
	1980	1,94	2,75	3,53	4,89	6,29	3,3
	1985	2,22	2,99	3,66	4,95	6,29	3,47
	1990	2,46	3,25	3,85	5,12	6,24	3,67
	1995	2,62	3,46	4,02	5,22	6,29	3,85
	1999	2,76	3,62	4,14	5,25	6,31	3,96
		Δ 1960-1999 (%)	212,28	275,93	68,04	23,05	6,88
Z = základné vzdelanie; Afrika (32 krajín), LA=Latinská Amerika (22 krajín), Ázia (23 krajín), Európa (21 krajín), Z (západná hemisféra - USA, Kanada, Japonsko, Austrália, Nový Zéland, Izrael)							

Zdroj: vlastné výpočty, Barro-Lee, 2001 <<http://www.cid.harvard.edu/ciddata/ciddata.html>>

Nelineárny vzťah medzi tempom rastu a ľudským kapitálom na základe predpokladu využívania heterogénnych technológií naznačili aj Saavides a Stengos (2009).

<sup>94</sup> Aj Bassanini a Scarpetta (2001) odhadli na 21 OECD krajinách za obdobie 1971-1998 pozitívny efekt akumulácie ľudského kapitálu (priemerný počet rokov) na tempo rastu. Elasticita výstupu (na obyvateľa v produktívnom veku) a ľudského kapitálu odhadli vo výške 6 %. O toľko sa zvýši výstup pri dodatočnom roku vzdelania.

<sup>95</sup> Negatívny efekt zvyšovania stredoškolského vzdelania u žien vysvetlili relatívne nižšou, resp. kratšou následnou participáciou na trhu práce.

<sup>96</sup> Nelineárny vzťah medzi tempom rastu a akumuláciou vzdelania odhadol prostredníctvom semiparametrickej metódy odhadovania efektu nezávislých premenných na závislú premennú, kedy rozlíšil efekty vzdelania podľa stupňov.

V krajinách s veľmi nízkou alebo veľmi vysokou úrovňou ľudského kapitálu nemá akumulácia vzdelania pozitívny efekt. Hranicou pre významný pozitívny efekt zvyšovania ľudského kapitálu na rast TFP je podľa nich 4,7-10,3 rokov vzdelania. Pri vyšších úrovniach ľudského kapitálu je tento efekt stále pozitívny ale s klesajúcim trendom.

**Tabuľka 16:** Priemerný počet rokov vzdelania celkovo, regióny sveta, 1960-2000

Stupeň	Rok	Afrika	Ázia	LA	Európa	Z	svet
T	1960	1,65	2,31	3,39	5,97	8,68	3,57
	1965	1,7	2,62	3,42	6,12	8,65	3,68
	1970	2,05	3,01	3,8	6,63	9,02	4,04
	1975	2,27	3,51	4,12	6,88	9,58	4,29
	1980	2,43	4,15	4,78	7,49	10,31	4,76
	1985	2,87	4,57	5,05	7,75	10,37	5,08
	1990	3,26	5,13	5,44	8,33	10,45	5,53
	1995	3,53	5,54	5,8	8,7	10,69	5,9
	1999	3,74	5,88	6,06	8,98	10,9	6,17
		Δ 1960-1999 (%)	256,76	338,75	96,4	64,82	26,13
T = celkový priemer počtu rokov vzdelania;							
Afrika (32 krajín), LA=Latinská Amerika (22 krajín), Ázia (23 krajín), Európa (21 krajín), Z (západná hemisféra - USA, Kanada, Japonsko, Austrália, Nový Zéland, Izrael)							

Zdroj: vlastné výpočty, Barro-Lee, 2001 <<http://www.cid.harvard.edu/ciddata/ciddata.html>>

Kľúčovým aspektom pri skúmaní vzdelania je pôsobenie kombinácie kvantitatívnych a kvalitatívnych ukazovateľov ľudského kapitálu. Barro-Lee (1997) v nadväznosti na potrebu zohľadniť **odlišné úrovne kvality vzdelania**<sup>97</sup> medzi krajinami a ich vplyv na tempo rastu skúmali faktory rodinných a zdrojových dispozícií. Vstupmi bola skupina premenných charakterizujúcich vplyv rodiny a skupina premenných charakterizujúcich vplyv zdrojov na pridanú hodnotu vzdelania. Rozsiahlo sa tejto problematike venuje najmä Hanushek.<sup>98</sup>

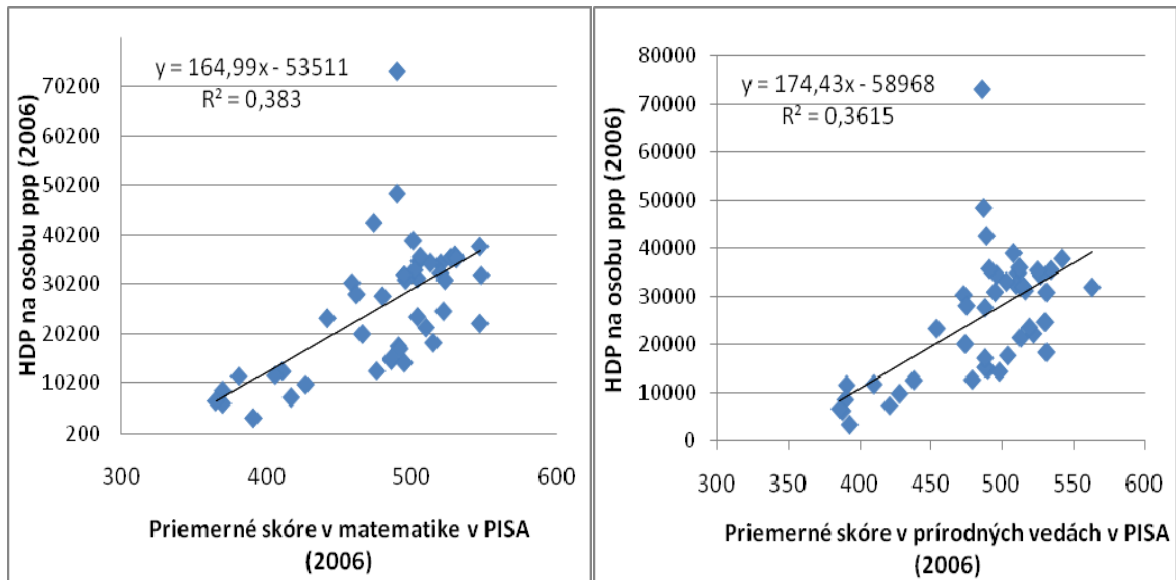
Záver Barro-Lee sa s Hanushekom rozchádzajú v tom, že vplyv zdrojov v podobe pomeru učiteľov a žiakov, výšky priemerného platu učiteľov, či priemerných výdavkov na študenta považuje Hanushek za nevýznamne faktory kvality vzdelania. Barro-Lee (1997)

<sup>97</sup> Medzinárodná vzdelávacia asociácia (IEA) v 5-ročných intervaloch porovnáva vstupy do vzdelania s výstupmi, ktoré sú jednoduchšie merateľné ako príjmy. Bodové hodnotenie žiakov v rovnakom veku prostredníctvom medzinárodných štandardizovaných testov prebieha od 60. rokov minulého storočia a najmä v 90. rokoch vzrástol počet krajín zapojených do testovania vedomostí a zručností (najmä z matematiky a vedy). Počet krajín zapojených do projektu v roku 2006 bol 56.

<sup>98</sup> Zvýšenie kvality ľudského kapitálu (bodové hodnotenie štandardizovaných testov) o jednu štandardnú odchýlku zvýšilo v období 1960-1990 vo vybraných krajinách priemerné ročné tempo rastu o 1,4 p.b., resp. o 2 p.b., kým zvýšenie kvantity by ho zvýšila len o 0,25 p.b.. Významný pozitívny efekt odhadli aj pre menej rozvinuté krajiny aj pre OECD. Pozri napr. Hanushek, E., Kimko, D.: Schooling, labor-force quality and the growth of nations. In: American Economic Review, Vol. 90, No. 5, p. 1184-208; Hanushek, E. A., Woessman, L.: The role of School in Economic Development. World Bank Policy Research Working Paper 4122, 2007; resp. Hanushek, E. A., Woessman, L.: Do better schools lead to more growth? Cognitive skills, economic outcomes and causation, NBER working paper series, 14633, 2009

ich spolu s vplyvom rodinných faktorov považujú za významné determinanty kvalitného vzdelania. Rodina vytvára žiakom lepšie zázemie pre dosahovanie vyšších bodových hodnotení najmä v krajinách s vyšším dôchodkom na osobu, vyššími príjmami v domácnosti a vyšším ľudským kapitálom, t.j. dosiahnutým vzdelaním rodičov.

**Graf 5:** Vzťah priemerného skóre v PISA a HDP na osobu v parite kúpnej sily (2006)



Zdroj: vlastné výpočty, WDI (2008) a Program medzinárodného hodnotenia študentov (2006) <<http://www.pisa.oecd.org/>>

Na prítomnosť **technického pokroku závislého od zručností** (skill-biased technological progress-SBTC) poukázali prostredníctvom medzinárodného porovnávania vývoja zamestnanosti v priemysle Berman, Bound a Machin (1998). Pokles dopytu po menej zručnej pracovnej sile a súčasný nárast dopytu po zručnej pracovnej sile pri jej stabilnej, resp. rastúcej relatívnej cene v 10 vyspelých krajinách v 80. rokoch minulého storočia považovali za prejav „všadeprítomného“ SBTC.<sup>99</sup> Hypotézu CSC (capital-skill complementarity) na príklade Švédska v rokoch 1963-1980 testovali Bergstrom a Panas (1992) odhadovaním elasticity substitúcie kapitálu a dvoch vstupov práce v produkcii, t.j. pracovníkov s tzv. „modrými a bielymi goliermi.“ Elasticita substitúcie medzi modrými

<sup>99</sup> Kým Heckscher-Ohlin-Vanek teoréma predpokladá v nadväznosti na relatívne zvýšenie ceny zručnej práce v rámci odvetvia substitúciu zručnej pracovnej sily za nezručnú, SBTC hypotéza predpokladá zvýšený dopyt po zručnej pracovnej sile napriek jej rastúcej cene a znížený dopyt po menej zručnej. Hypotézu potvrdili aj na vzorke 24 relatívne heterogénnych krajín. Kým v USA trvalo klesla mzda menej zručnej pracovnej sily v období 1979-1993 o 26 %, v Európe sa trvale zvýšila ich nezamestnanosť z 5,4 % na 9,9 %. Nárast podielu nevýrobnej pracovnej sily na agregovanej miere zamestnanosti v USA v 1979-1987 bol 0,55 p.b. ročne (v priemere 4 % v 70. rokoch a 3 % v 80. rokoch). Z toho 71 % nárastu sa týkalo zvyšovania zručností v rámci odvetvia, resp. firmy. (s. 1255). Najväčší nárast pozorovali v štyroch odvetviach, t.j. zariadenia (a počítače), elektronické zariadenia, tlač a vydavateľstvo, preprava. Za spoločný determinant označili využívanie mikroprocesorov.



goliermi a kapitálom bola väčšia ako medzi bielymi goliermi a kapitálom, najmä v technologicky náročnejších odvetviach.

Dôkazy o existencii komplementarít medzi technológiami a zručnosťami, resp. kapitálom a zručnosťami, ponúkli na údajoch z 1909-1929 aj Goldin a Katz (1996). Na základe historickej analýzy technologických revolúcií, resp. prechodu z remeselnej výroby na továrenskú výrobu, neskôr pásovú, resp. kontinuálnu výrobu, až po robotizovanú výrobu, demonštrovali, že nie všetky posuny technického pokroku vytvárali komplementárny vzťah medzi zručnou pracovnou silou a fyzickým kapitálom. Prechod z remesiel na továrne predstavoval naopak substitúciu zručnej pracovnej sily za nezručnú, či za fyzický kapitál. Komplementárnymi sa stali až pri prechode z továrenskej výroby na metódu kontinuálneho procesu, resp. so zvýšením dostupnosti (relatívne lacnej) elektrickej energie. Zvyšovanie kapitálovej intenzity ( $K/Q$ ) zvyšovalo dopyt po zručnej pracovnej sile.

Duffy, Papageorgiou, Pérez-Sebastián (2002) na vzorke 73 krajín v priebehu 1965-1990 nedokázali komplementaritu zručností a fyzického kapitálu ani pri použití panelových údajov a nelineárnych metód. V nadväznosti na Goldin a Katz (1996) pripustili, že táto komplementarita, resp. substitúcia, sa so stupňom ekonomického rozvoja krajín mení, takže rôzne vyspelé krajiny v odlišných časových úsekoch na agregovanej úrovni nemôžu hypotézu potvrdiť.

Hypotézu inverznej kauzality rastu a kumulácie ľudského kapitálu, t.j. že v dôsledku očakávaného vyššieho technického pokroku, resp. ekonomického rastu a súčasného rastu obyvateľstva sa výnosy zo vzdelania zvýšia a s nimi aj dopyt po vzdelaní, prezentovali Bils a Klenow (2000). V podobnom duchu, Blundell et al (1999) vyzdvihli komplementaritu úrovne ľudského kapitálu a investícií do fyzického kapitálu v podobe výskumu a vývoja, ktoré dopyt po zručnej pracovnej sile zvyšujú.

### 2.3 Význam technického pokroku s dôrazom na IKT

V súvislosti s technickým pokrokom sú za kľúčové aktivity považované výskum a vývoj. Produktom výskumu a vývoja sú **technológie**,<sup>100</sup> čo je „**forma poznania** využívaná na zvyšovanie produktivity ekonomického rastu“ a v konečnom dôsledku, na zvyšovanie životnej úrovne. Tak ako ostatné formy kapitálu, aj technológie sa skladujú a

---

<sup>100</sup> „Súčasťou výskumu a vývoja je všetka tvorivá práca vykonaná na systematickom základe s cieľom zvyšovať vedomosti a následne ich využiť na vypracovanie nových aplikácií. Táto práca môže mať formu základného výskumu, aplikovaného výskumu, alebo experimentálneho vývoja.“ (OECD, Frascati Manual, 2002).

predávajú v podobe tovaru alebo služby a samozrejme sa tiež opotrebovávajú a po čase zastarávajú. Klas chápe technológiu (2005b) z ekonomického hľadiska ako osobitnú **formu nehmotného kapitálu**. Technológiu definuje ako „súhrn všetkých techník, potrebných na vytvorenie konečného produktu.“<sup>101</sup>

Nové technológie komercializované na trhu nazývame **inovácie**.<sup>102</sup> Pôvodom zdrojov inovácií sa zaoberali ako prvý Schumpeter, ktorý zdôrazňoval vôľu a podnikavosť jednotlivca, neskorší autori hľadali pôvod inovácií v kontexte nastavení pravidiel a vzťahov medzi jednotlivcami. Integrovaný dynamický model, ako napr. „reťazovo-prepojený model“ (chain-linked model) rozšíril pôvod zdrojov inovácií o interdependentné aktivity, z ktorých výskum a vývoj sú len jednou zložkou. Inovovať, ale zároveň aj schopnosť učiť sa, sú podľa nich závislé od určitých determinujúcich faktorov.

Systémový pohľad na „čiernu skrinku“ tvorby inovácií sa zameriava na *komponenty systému* (aktérov inštitucionálnej infraštruktúry), vzťahy medzi nimi a hranice systému (Rundquist Parr, 2004), resp. na tzv. *národný inovačný systém* (NIS). Medzi prvými autormi, ktorý ponúkli svoju koncepciu NSI patrí Lundvall a Freeman. Lundvall a Johnson boli autormi konceptu tzv. „učiacej sa spoločnosti.“ Teda, spoločnosti, v ktorej sa vytvárajú nové poznatky systematicky, t.j. s vysokou frekvenciou, a preto je kľúčová ich rýchla absorpcia, resp. pravidelná obnova, keďže rovnako rýchlo zastarávajú.

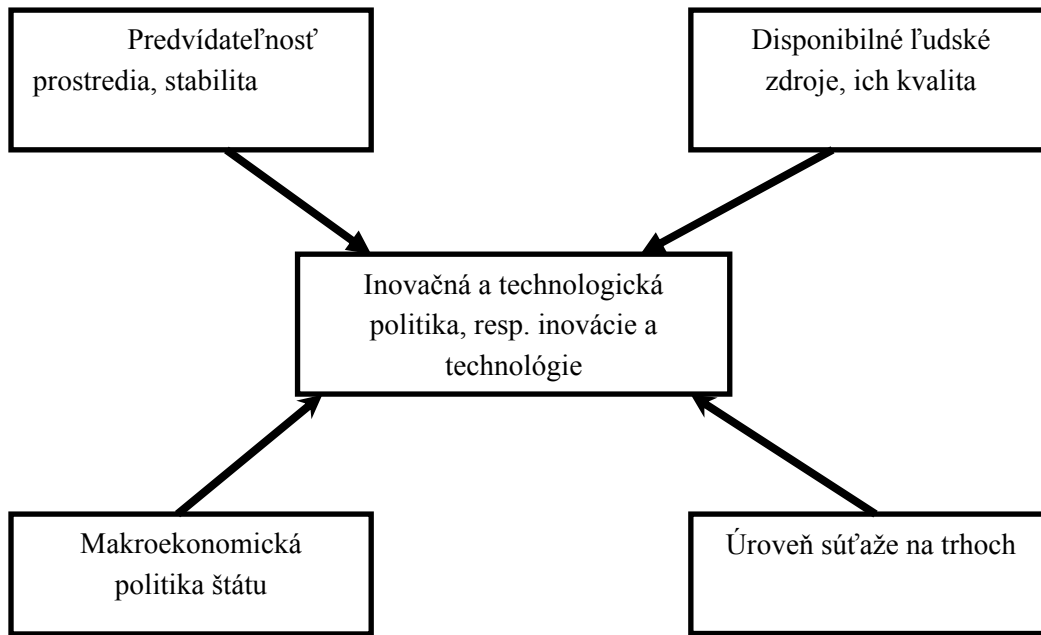
Medzi **determinanty tvorby inovácií** na úrovni krajiny sa zaraďuje najmä ekonomická štruktúra a inštitucionálne nastavenie (Fagerberg, Mowery, Nelson, 2004). To tvorí široký rámec, do ktorého patria viaceré aspekty. Schéma č.1 znázorňuje rámcovo základné „prvky makroekonomického prostredia ovplyvňujúce proinovačnú klímu.“

---

<sup>101</sup> Technika pritom z gréckeho slova „techné“ znamená znalosť, zručnosť. Znalosti vtelené vo fyzických objektoch označuje za tvrdú technológiu a ľudský kapitál, teda akumulované znalosti v ľuďoch, za mäkkú technológiu. (Klas, 2005b, s.579)

<sup>102</sup> „Inovácia,“ pochádza z latinského slova „innovare,“ ktoré v preklade znamená „urobiť niečo nové.“ Inovácie zahŕňajú technicky nové produkty a procesy, príp. významné zlepšenia v produktoch a v procesoch (Oslo Manual, OECD, 1997). Môžu predstavovať aj obnovu a rozšírenie rady produktov a služieb spätých s trhmi, uvádzanie nových metód výroby, dodávanie, distribúciu a uvádzanie zmien v oblasti manažmentu a pracovnej organizácie (COM 688, 1995). Schumpeterove chápanie odlišných typov inovácií pod pojem inovácia zaraďuje nový produkt, novú metódu výroby, nový zdroj výroby, objavenie nových trhov a nové spôsoby organizácie podniku (Schumpeter, J.A., 1987).

**Schéma 1:** Determinanty proinovačnej klímy



Zdroj: Morvay, K: In Klas, A.. 2005a. *Technologický a inovačný rozvoj v Slovenskej republike*. 2005, s. 216.

**Predvídateľnosť prostredia** sa týka miery rizika a dlhodobého aspektu návratnosti investícií. **Ľudské zdroje** sa rozlišujú v dosiahnutom vzdelaní, ale aj iných schopnostiach ako napr. „kreativita,“ alebo „výkonová motivácia.“ **Makroekonomická politika štátu** prostredníctvom tvorby politík vo vybraných oblastiach verejného života zasahuje do činností obyvateľov. Najmä cenovou politikou. **Úroveň súťaže na trhoch** závisí od miery koncentrácie podnikov, ktorá môže byť výsledkom prirodzenej dominancie podnikov na trhu, alebo existujúcich administratívnych bariér vstupu do odvetvia (Morvay, 2005).

Optimálna úroveň investícií do výskumu a vývoja závisí od tzv. „cnostného kruhu,“ v ktorom hodnota realizovaného výskumu a vývoja rastie s pribúdajúcimi príspevkami do procesu prelievania poznatkov (Agrawal, 2002). Podmienkou využívania výhod z prelievania poznatkov je **absorpčná kapacita** vytvorená predchádzajúcim vlastným výskumom (Cohen, Levinthal, 1990).

Kontinuálne zavádzanie inovácií, resp. klastrov radikálnych inovácií vedie k technologickej zmene a súčasne k odporu starého sociálno-inštitucionálneho rámca (Perez, 2002).<sup>103</sup> Charakteristickým **znakom technologickej transformácie je zmena**

<sup>103</sup> Základných päť technologických revolúcií, ktoré sa od priemyselnej revolúcie vo svete udiali, t.j. uvedenie tkáčskych strojov, parného stroja, výroby ocele, pásovej výroby automobilov a mikroprocesorov, sa vyznačujú presahovaním inovácií z jedného odvetvia do ďalších, vznikom nového odvetvia, resp. zásadnými

**relatívnej cenovej štruktúry.** Technologické zmeny možno označiť aj ako zmenu podmienok zhodnocovania reprodukčného procesu (Vincúr, Fífeková, 2004).

**Technický pokrok** nadobúdal v predstavách ekonómov v čase rôzne podoby. Solow považoval technický pokrok za stelesnený jedine vo fyzickom kapitáli. Denison „pod vplyvom“ Schultza sa prikláňal k podmieňovaniu technického pokroku investíciami do ľudského kapitálu. Maddison doplnil medzi determinanty technického pokroku zmenu ekonomickej štruktúry, či zmenu cien faktorov (Maddison, 1987, s. 4). Technický pokrok si v každom prípade vyžaduje vysoké investície (do výskumu a vývoja, ľudského kapitálu, infraštruktúry), ktoré majú dlhodobý charakter.

## 2.4 Empirické dôkazy o význame technického pokroku

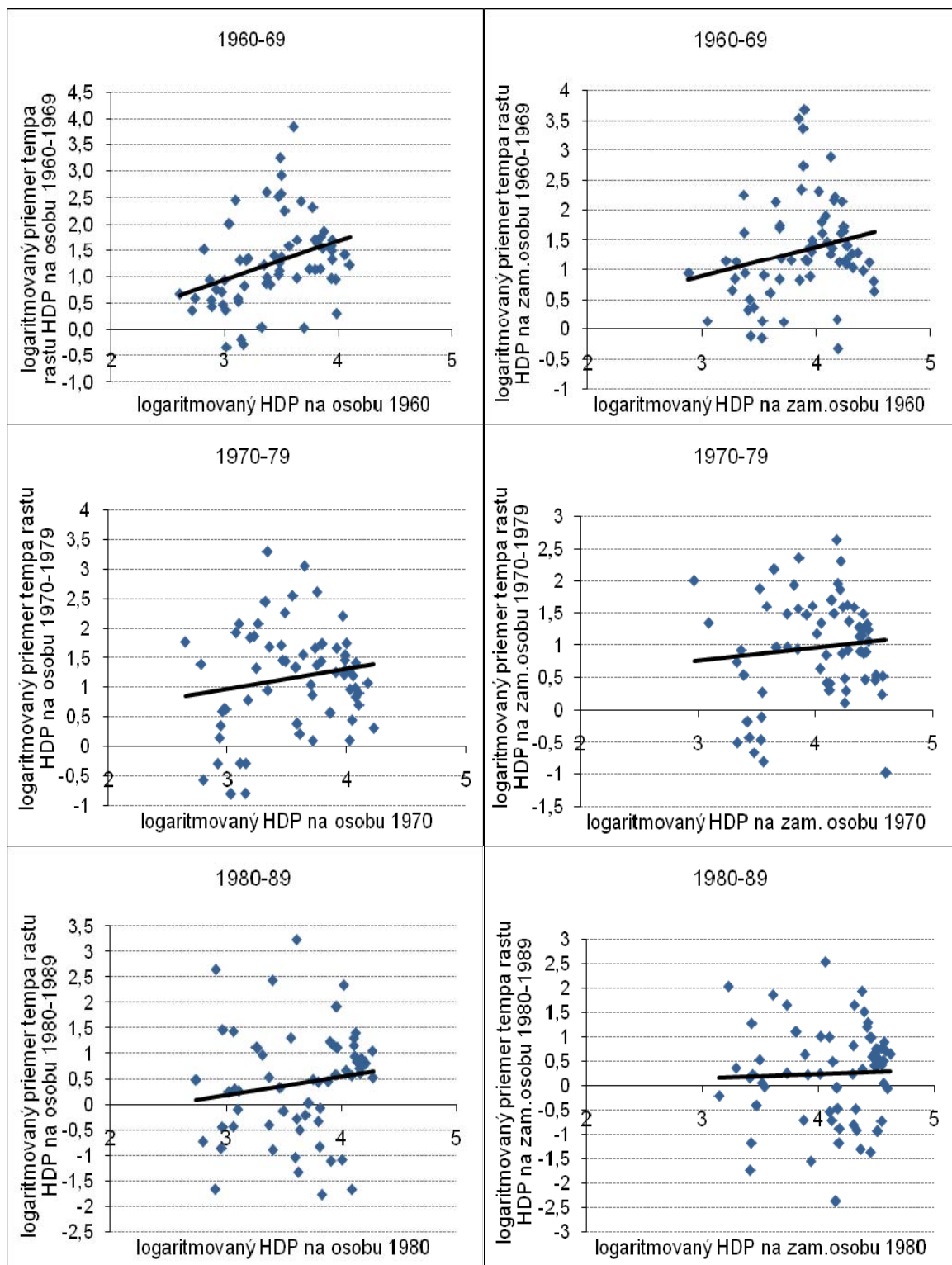
Prítomnosť relatívne vysokého tempa technického pokroku odhadol Maddison pre 16 najvyspelejších krajín prostredníctvom rastu produktivity práce (výstup na odpracovanú hod.). Od začiatku priemyselnej revolúcie do roku 1979 predstavoval mediánový rast 1150 %. V priebehu 1950-1989 z dostupných údajov pre 72 krajín vyplynulo, že produktivita (výstup na osobu) však divergovala. Pokles priemerného tempa rastu produktivity lídra, t.j. USA, v 70. rokoch minulého storočia považoval Maddison za odchýlku od dlhodobého trendu a zároveň ako ďalšiu príležitosť pre ostatné krajiny, aby svoj náskok voči USA znížili.

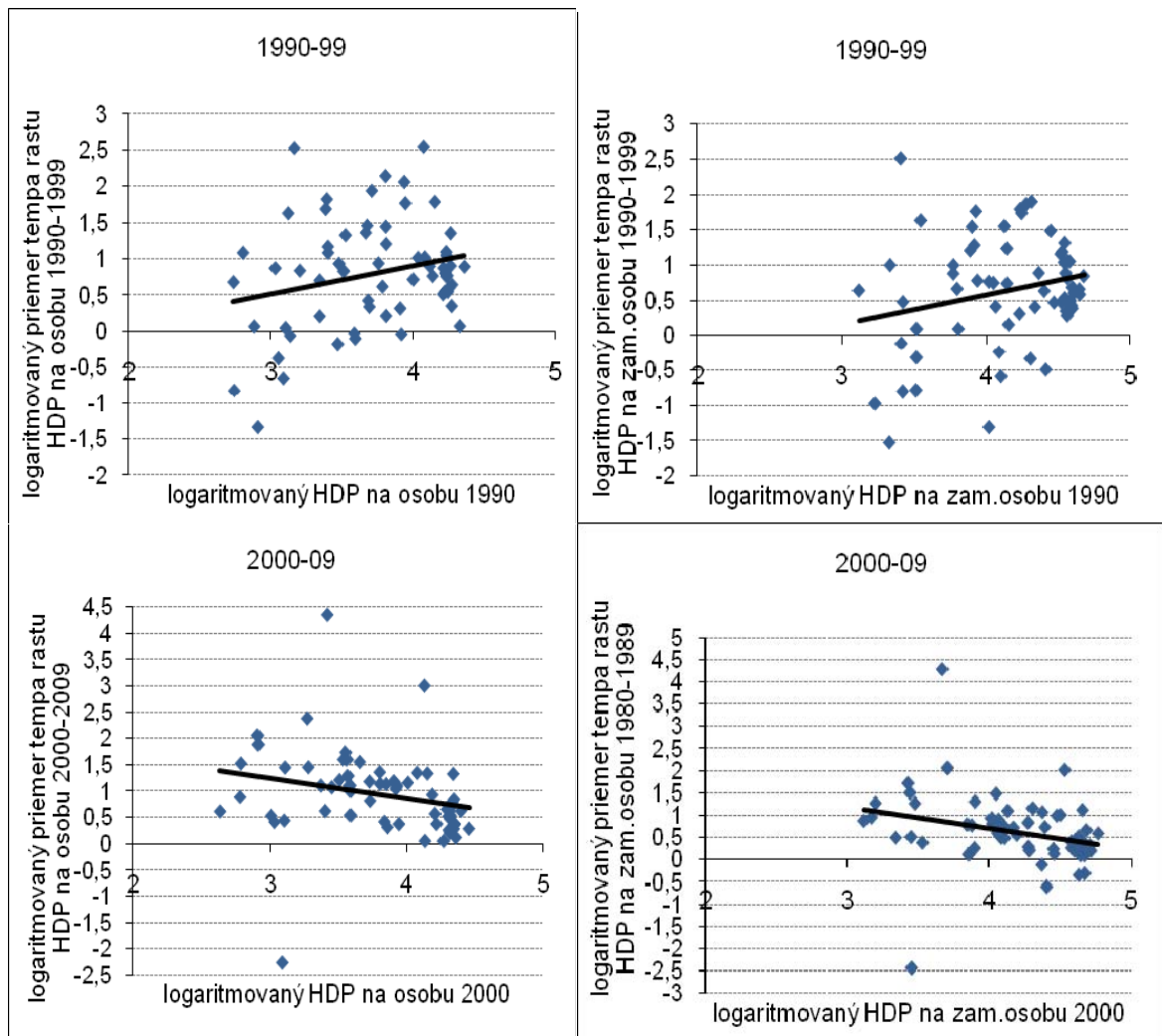
Povestná výhoda USA v podobe veľkého trhu sa zvyšovaním intenzity medzinárodného obchodu, difúziou technológií a zvyšovaním ľudského kapitálu v niektorých častiach sveta znižovala. V iných však v dôsledku absencie vzájomného prepojenia krajín (v dôsledku studenej vojny), absencie prelievania, resp. absorpcie nových poznatkov nižšieho vzdelania a nadväzne nekonkurenčného produktového mixu (krajiny Afriky) divergentný trend udržiaval. V roku 1990 sa napriek náskoku USA zvýšila priemerná produktivita práce OECD krajín voči USA zo 45 % na 75 %. V niektorých prípadoch na úkor zvýšenia miery nezamestnanosti.

---

organizačnými zmenami. Adaptácia novým podmienkam predstavuje možnosti zvýšenia produktivity a tým aj výnosu, ale vyžaduje si aktívny prístup k difúzii technológií.

**Graf 6:** Konvergentno-divergentný vývoj produktivity 64 heterogénnych krajín (1960 - 2009)





Zdroj: vlastné výpočty, The Conference Board Total Economy Database, Január 2010, <http://www.conference-board.org/economics/database.cfm>

**Konvergencia produktivity** v rámci obdobia 1960-2009 vo vybraných krajinách nastala až v poslednej dekáde, t.j. 2000-2009. Za príčinu tohto trendu možno označiť rozvoj a rozšírenie využívania IKT ako výsledku investícií do výskumu a vývoja, v kombinácii so zručnou pracovnou silou. Dôsledkom vysokých investícií do IKT bola reštrukturalizácia svetového hospodárstva, zvýšenie súhrnnej produktivity faktorov ako aj všeobecný nárast produktivity.

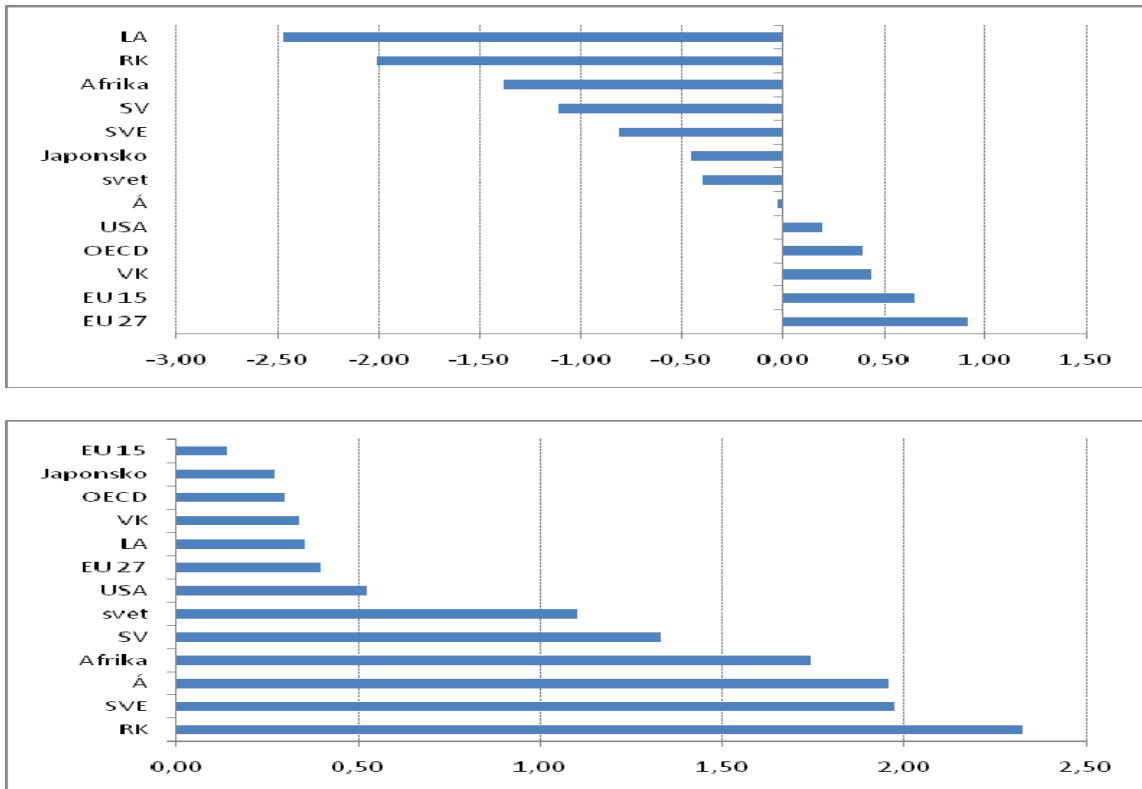
### 2.4.1 Súhrnná produktivita faktorov

Medzi prvými, ktorí sa pokúšali rozložiť agregovanú produktivitu na produktivitu práce a kapitálu, teda odvodiť váhy základných výrobných faktorov na produkčnej funkcii, bol Tinbergen. V roku 1942 prisúdil práci podiel 75 %, kapitálu 25 % na výstupe. Zároveň poznamenal, že produktivita práce rastie a produktivita kapitálu klesá. Kendrick v roku 1961 na údajoch USA prostredníctvom skutočných podielov faktorov na výstupe dokázal

vysvetliť asi iba polovicu výstupu USA v rokoch 1869-1959. Zostatok nazval Solow už známym reziduálom, resp. súhrnnou produktivitou faktorov (TFP).

Podiely faktorov na výstupe, resp. ich váhy predstavujú v podstate ich elasticity, resp. pomer ich cien.<sup>104</sup> Vzhľadom na rastúcu cenu zručnej práce, musela prirodzene cena kapitálu relatívne klesnúť, a tým aj jeho podiel na výstupe. Pôsobenie ľudského kapitálu ako sme v priebehu tejto kapitoly už naznačili je vzájomne závislé od investícií do technológií, resp. fyzického kapitálu. **Zvýšenie produktivity ľudského kapitálu** sa vyznačuje externalitami, resp. **vysokými sociálnymi výnosmi**, ktoré zostávajú **nevysvetlenými zostatkami** odlišných úrovní a temp rastu dôchodku na osobu medzi krajinami. Rast podmieňovali zvyšovaním TFP napr. Benhabib, Spiegel (1994), Jones (1995), Fuente, Doménech (2000).

**Graf 7:** Tempo rastu TFP v regiónoch sveta a vybraných krajinách (ročná % zmena, priemer 1990-1999 a 2000-2008)



Zdroj: The Conference Board Total Economy Database, Január 2010, <<http://www.conference-board.org/economics/database.cfm>>

*Vysvetlivky ku grafu: RK = rozvíjajúce sa krajiny spolu, SVE = krajiny strednej a východnej Európy, Á = Ázia bez Číny a Indie, SV = krajiny Stredného Východu, LA = krajiny Latinskej Ameriky, VK = vyspelené krajiny spolu*

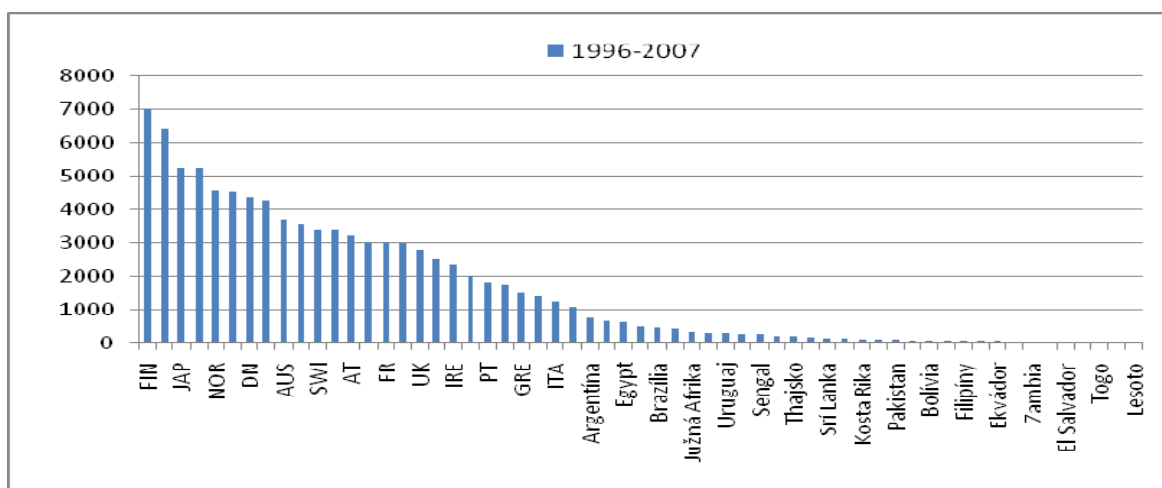
<sup>104</sup> Vincúr, P., Pešková, A.: In: Melíšek, F., 2008

Benhabib a Spiegel (1994) približovanie sa krajín podmienili technologickou difúziou. Dobiehanie odvodili od rastu TFP, ktorého rast znižuje vzdialenosť od technologického lídra. Rast TFP je lineárnou funkciou úrovne ľudského kapitálu (priemerný počet rokov vzdelania) a vzdialenosti od lídra. **Tempo rastu TFP** je pritom pomalšie pre krajiny blízko alebo ďaleko od lídra, **najrýchlejšie pri strednej vzdialenosti**. Na vzorke 85 krajín odhadli kritickú hodnotu, pod ktorou sa TFP nezvyšoval. Divergoval, ak tempo rastu bolo menšie ako 1,78 v roku 1960 a menšie ako 1,95 v roku 1995 (Saavides, Stengos, 2009).

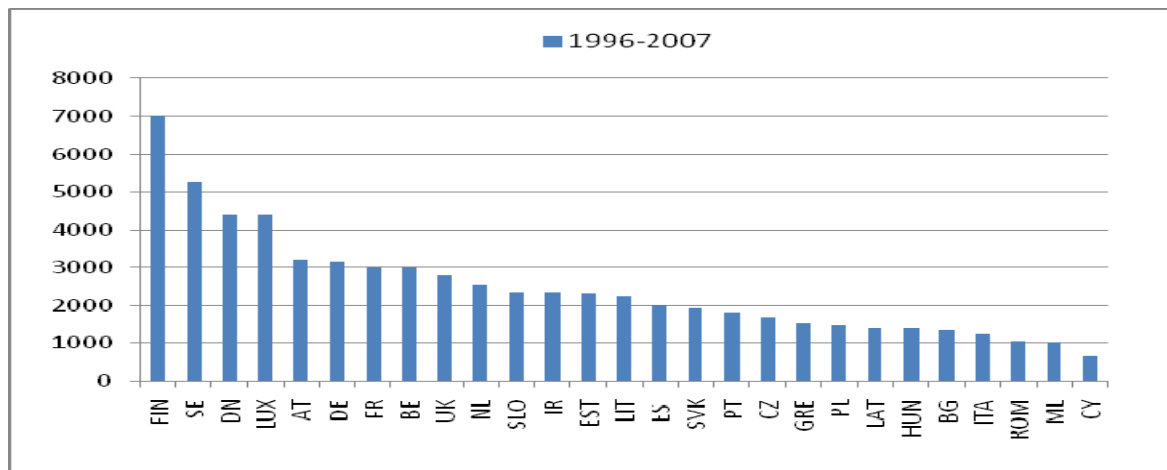
Že vplyv úrovne ľudského kapitálu na tempo rastu závisí od vzdialenosti krajiny od technologického lídra potvrdili závery De la Fuente a Doménech (2000). Vyššie vzdelanie má na rast TFP **väčší vplyv v krajinách, ktoré sú bližšie k technologickému lídrovi**. Pozitívny efekt podmienili minimálnou hranicou 74 % úrovne produktivity lídra.

Kritikom efektu lineárneho zvýšenia produktivity prostredníctvom zvyšovania výdavkov na výskum a vývoj a počtu výskumných pracovníkov je Jones (1995). Nenachádza potvrdenie hypotézy pôsobenia škálového efektu vo výskume a vývoji. **Tempo zvyšovania nových poznatkov podľa neho závisí od prekročenia určitej kritickej hranice**. Hranicu nekonkretizoval, ale konštatoval, že až po jej prekročení sú výnosy z investícií do výskumu a vývoja pozitívne. Ekonomický rast podmienil zvyšovaním TFP.

**Graf 8:** Počet výskumných pracovníkov na milión obyvateľov, priemery vo svete a EÚ 27







Zdroj: World development Indicators 2010  
<http://databank.worldbank.org/ddp/home.do?Step=12&id=4&CNO=2>

Dosiahnutím určitej prahovej hodnoty ľudského kapitálu podmienil vyššie tempo technického pokroku aj Wolff (2001). V rámci 14 konvergujúcich OECD krajín v období 1950-1990 zistil, že z dvoch krajín s rovnakou intenzitou výskumu a vývoja rástla rýchlejšie tá s vyššou akumuláciou ľudského kapitálu. Po zahrnutí **interakčnej premennej (interaction term) „ľudský kapitál a intenzita výskumu a vývoja,“** bola interakčná premenná aj jednotlivé premenné zvlášť **pozitívne**. Významný pozitívny efekt (nadobudnutie základných sociálnych zručností) identifikoval pre podiel základného vzdelania pracovnej sily a poukázal na prípadný význam iných druhov zvyšovania ľudského kapitálu mimo formálneho rámca vzdelania, ktoré môžu mať významnejší vplyv na tempo rastu ako napr. špecifický tréning.

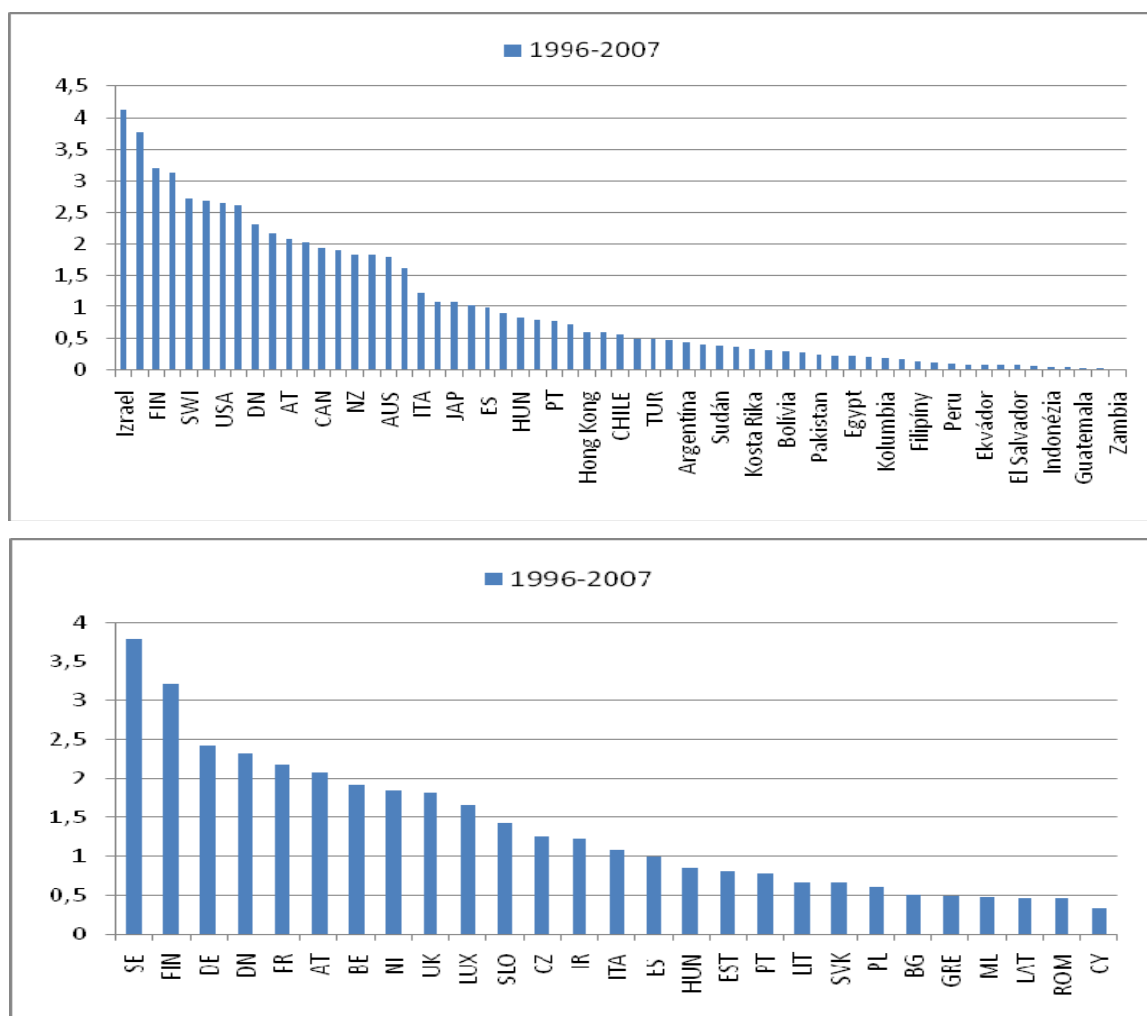
Vyšší technický pokrok v jednej krajine má však pozitívny vplyv aj na ostatné krajiny. Tzv. **výhoda zaostalosti**<sup>105</sup> sa týka krajín, ktoré môžu dosahovať vysoké tempá rastu produktivity oproti technologicky vyspelejším krajinám, ak ich dobiehajú zvyšovaním TFP prostredníctvom transferu technológií od obchodných (investičných) partnerov, teda pri relatívne nižších výdavkoch na výskum a vývoj (Helpman, 1997). Coe-Helpman-Bayoumi (1999) argumentovali, že zvýšenie investícií do výskumu a vývoja v USA o 1 % HDP zvýši výstup z dlhodobého hľadiska o 9 %, z ktorých tri štvrtiny budú výsledkom väčšej produktivity<sup>106</sup> a polovica tohto efektu sa dostaví v priebehu prvých 15

<sup>105</sup> Medzi prvými, ktorí sa zaoberali „výhodou zaostalosti“ patril Gerschenkron, A.: Economic backwardness in historical perspective, a book of essays. Cambridge, Massachusetts : Belknap Press of Harvard University Press, 1962.

<sup>106</sup> Úroveň ľudského kapitálu považovali za determinant rastu TFP, resp. facilitátora difúzie zahraničného transferu technológií.

rokov. V závislosti na obchodných prepojeniach, ak zvýšia investície do výskumu a vývoja aj obchodní partneri, prírastok výstupu USA bude o 50 % väčší.<sup>107</sup>

**Graf 9:** Podiel investícií do výskumu a vývoja na HDP (%), priemery vo svete a EÚ 27



Zdroj: World development Indicators 2010  
<http://databank.worldbank.org/ddp/home.do?Step=12&id=4&CNO=2>

Van Pottelsberghe a Guellec (2004) odhadli pre vybrané krajiny OECD za roky 1980-1998 vplyv investícií do výskumu a vývoja podľa jednotlivých zdrojov. TFP v priemere rástlo o 1 %.<sup>108</sup> Dôležitým záverom bolo, že váha výskumu a vývoja realizovaného v iných krajinách je najmä pre malé krajiny väčšia pre účely zvyšovania TFP ako domáci výskum a vývoj, za predpokladu, že majú absorpčnú kapacitu. Bez vhodných zručností prístup k rovnakým technológiám nemá význam. Acemoglu a Zilibotti

<sup>107</sup> Vypočítali, že už z krátkodobého hľadiska je miera výnosu z výskumu a vývoja 5x väčšia ako výnos z investícií do fyzického kapitálu.

<sup>108</sup> Príspevok zo súkromných zdrojov do výskumu a vývoja na rast TFP bol v priemere 4-7 %, zo zahraničných zdrojov okolo 4 % a z verejných zdrojov 1,9-6,6 % ročne.

(1999) zdôrazňujú, že „Sever“ prispôsobuje výrobu technológie zručnejšej pracovnej sile, ktorá má na „Juhu“ len obmedzené využitie. S vlastnými technológiami znižuje „Juh“ aspoň rozdiel v TFP. Ale pokiaľ nezvýši svoj ľudský kapitál, resp. technický pokrok, rozdiely vo výstupe na pracovníka pretrvávajú.<sup>109</sup>

Klenow a Rodriguez-Clare (1997) dokázali na štúdií s 98 krajinami, že **rozdiely v raste TFP v období 1960-1985 vysvetľujú viac ako 60 % z úrovne HDP na pracovníka<sup>110</sup> a 90 % variácie mier rastu produktivity práce.** Predpokladali, že priemerné vzdelanie sa v krajine zvýši až v dôsledku očakávaného rastu. Pomalé zvyšovanie rastu podmieňovali technologickou difúziou, pre ktorú zdôrazňovali význam vhodného inštitucionálneho nastavenia, vrátane politiky výskumu a vývoja, zahraničných investícií či ochrany práv duševného vlastníctva.<sup>111</sup>

Význam vhodného **inštitucionálneho rámca**, či „sociálnych schopností“ vyzdvihli Klenow a Rodriguez-Clare (1997) aj Engelbrecht (1998). Inštitúcie, pravidlá a nastavenie stimulov v spoločnosti výrazne ovplyvňuje alokáciu ľudského kapitálu, výskumno-vývojového a podnikateľského talentu, čo v konečnom dôsledku má kľúčový vplyv na rast celej ekonomiky (Baumol, 1990).

Nerovnomerný význam niektorých odvetví, resp. špecifických zručností, pre zvýšenie produktivity celej ekonomiky naznačili Chanda a Frakas (2010). Až 41 % rozdielu v agregovanom TFP jednotlivých krajín vysvetlili rozdielmi v TFP medzi odvetviami. Pritom **62 % rozdielu vo výstupe na pracovníka vysvetlili prostredníctvom TFP.** Schopnosť krajiny absorbovať nové technológie, resp. zvýšiť úroveň výstupu na pracovníka, odvodili od ľudského kapitálu ale prostredníctvom vyššieho TFP.<sup>112</sup>

---

<sup>109</sup> Acemoglu, Aghion a Zilibotti (2006) závislosť priemerných mier rastu 42 krajín v rokoch 1965-1995 a ich vzdialenosti od technologickej hranice USA zhodnotili príspevok otvorenosti ekonomík pre rast. Priemerná miera rastu sa znížila rýchlejšie, ak krajina blízko technologickej hranice malá nízku mieru otvorenosti, ďaleko od technologickej hranice nízka miera otvorenosti ekonomiky priemerné tempo rastu neznižovala.

<sup>110</sup> Jorgenson a Fraumeni (1992) odvodili pre podobné obdobie (1948-1986) takmer rovnaký podiel (61 %) na tempe rastu výstupu USA ľudskému kapitálu, z čoho 42 % odvodili od jeho kvality.

<sup>111</sup> Englander a Gurney (1994) dopĺňajú, že rozdiely v efektívnosti vychádzajú z odlišných inštitucionálnych rámcov (konkurencia, regulácie), infraštruktúra, ale aj geografia.

<sup>112</sup> Pozitívny efekt na zvyšovanie TFP má relatívne vysoký **podiel importu strojov a zariadení** a vysoká úroveň ľudského kapitálu v prítomnosti **interaktívnej premennej „úroveň ľudského kapitálu a dobiehanie produktivity“** prostredníctvom zvyšovania absorpčnej kapacity zahraničného výskumu a vývoja Engelbrecht (1998).

## 2.4.2 Informačno-komunikačné technológie

Technický pokrok odvodený od vplyvu informačných technológií (ďalej len „IT“) na výkonnosť ekonomiky si zasluhuje samostatnú pozornosť. Reprezentuje odvetvie, ktoré výrazne prispelo k zvýšeniu produktivity. Investície do IT sú dôležitým, ale nie postačujúcim faktorom rastu produktivity. Schopnosť dosahovať výnosy z investícií do IT si vyžaduje určité komplementárne investície. IT vytvára hodnotu až po svojom zahrnutí do organizácie produkčných procesov, až po prispôbení cieľov novým nástrojom, môžu zvyšovať efektívnosť výstupu.

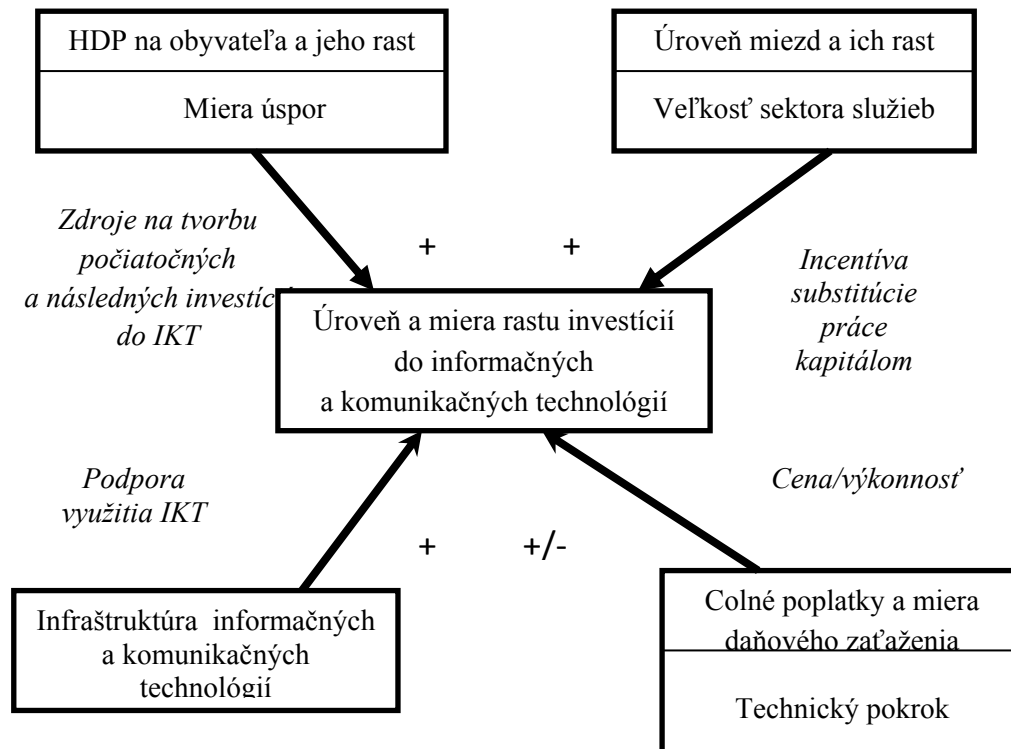
Implementácia nových procesov a organizačnej štruktúry si vyžaduje náklady vyššie ako sú samotné náklady IT. Z dlhodobého hľadiska sú výhody vlastníctva IT päťkrát vyššie ako ich priame náklady.<sup>113</sup> IT funguje ako katalyzátor mnohých organizačných zmien, reštrukturalizuje a decentralizuje, s čím súvisia aj vyššie nároky nielen na udržiavanie potrebnej úrovne vzdelania, ale aj na tréning. Determinantom osvojovania nových technológií firmami sú nová technologická infraštruktúra a nové organizačné postupy. Jedinečné kombinácie dostupných IT a špecifických organizačných štruktúr vytvárajú ťažko imitovateľné kombinácie faktorov produkcie. **Pozitívny vplyv investícií do IKT na ekonomický rast** a rast produktivity práce je podmienený viacerými determinantmi. Tie najdôležitejšie determinanty rozvoja sektora IKT sú znázornené v schéme č. 2 (Kraemer, Dedrick, 1998):

1. **Národné bohatstvo:** vyššia úroveň HDP, resp. HDP na obyvateľa a vyšší pomer úspor k HDP vytvára viac prostriedkov na investície do IKT sektora.
2. **Úroveň miezd a jej rast:** vysoká produktivita práce, ktorá vzniká buď substitúciou práce kapitálom, alebo zvýšením produktivity existujúcej práce, sa v odvetviach IKT odzrkadľuje vo vysokej úrovni miezd. Tá je znakom vyššej návratnosti investícií.
3. **Infraštruktúra IKT sektora:** zahŕňa vzdelaný ľudský kapitál, jednoduchší prístup firiem ku kapitálu, telekomunikačnú a internetovú infraštruktúru. Nevyhnutnosť dlhšieho obdobia akumulácie „kritickej“ masy v týchto oblastiach je vysvetlením oneskoreného efektu vyššej produktivity, tzv. paradoxu produktivity IKT sektora.
4. **Cena/výkonnosť IKT sektora:** zvýšenie technického pokroku znižuje ceny IKT produktov a tým zvyšuje ich možnosť využitia, a zároveň vedie k zvýšeniu pozitívneho efektu IKT sektora na ekonomický rast.

---

<sup>113</sup> Brynjolfsson, Hitt, Yang (2002)

**Schéma 2:** Determinanty IKT sektora



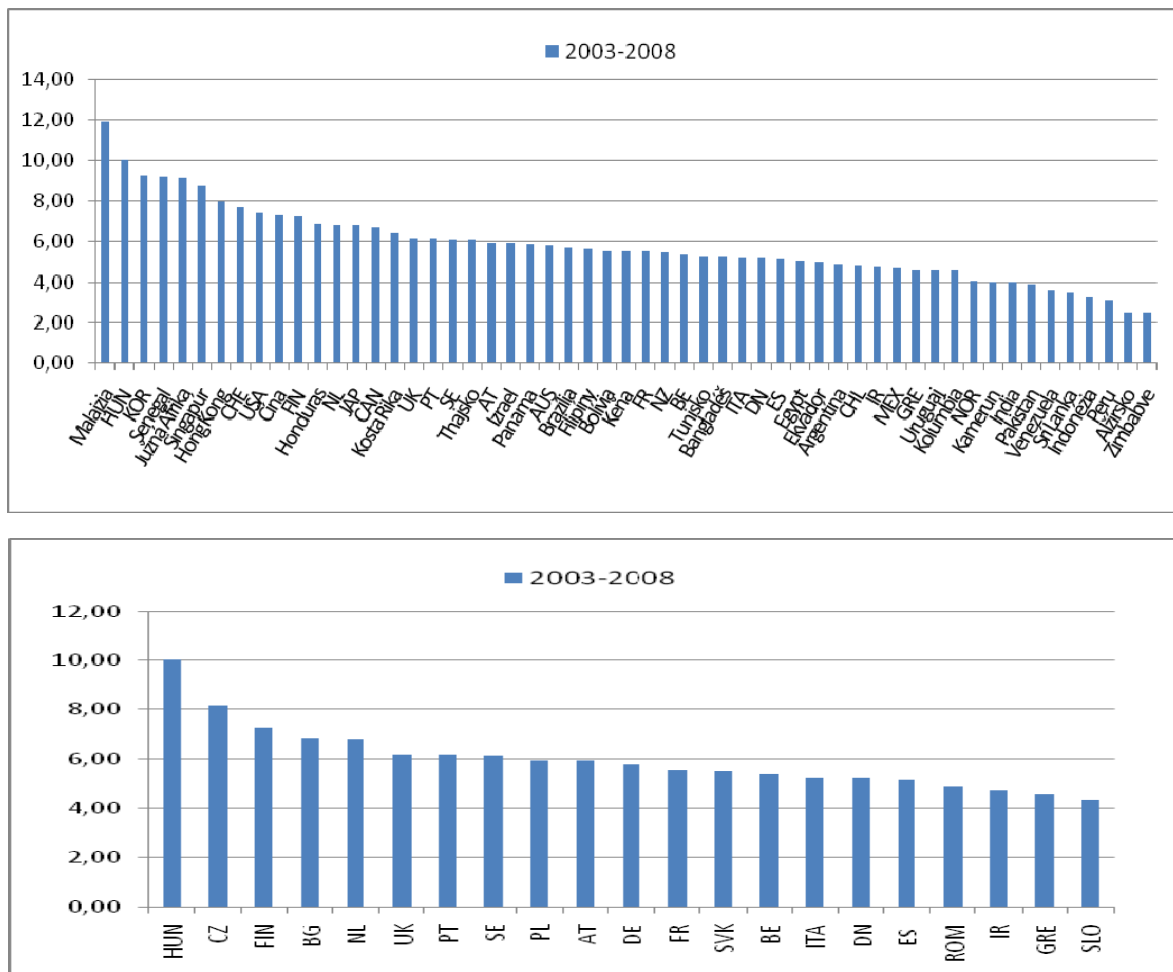
Zdroj: Kraemer, Dedrick (1998)

Pomer investícií do nehmotných aktív voči investíciám do IT je odhadovaný vo výške 10:1. Kapitál vložený v roku 1996 v USA do osobných počítačov (167 miliárd USD) bol len desatinou skutočnej hodnoty aktív odvodených od IT v USA (1,67 bilióna USD). Náklady na IT a potrebné súvisiace procesy zamestnania a školenia pracovníkov stáli firmy v USA okolo 4 a 16 % z celkových nákladov na založenie podniku (Brynjolfsson, Hitt, Yang, 2002). Investície do IT sú väčšie v organizáciách, ktoré majú vysoké investície aj do ľudského kapitálu. Schopnosť IT sporiť prácu spôsobil pokles priemerného počtu pracovníkov vo firmách, ktorý kompenzoval nový dopyt po práci, samozrejme s vysokým ľudským kapitálom (Berndt, Morrison, 1995).

Po tzv. poklese produktivity na začiatku 70. rokov minulého storočia, sa dostavilo v priebehu 90. rokov oživenie zvýšenia produktivity ako následok posunu zamerania ekonomík z priemyselne a kapitálovo-intenzívnych na informačné a počítačovo-intenzívne ekonomiky. Trvalo 10 rokov odkedy Robert Solow na začiatku éry IT konštatoval, že “je možné vidieť vek počítačov všade okrem štatistík produktivity,” až kým sa prínos IT na

úrovni produktivity prejavil.<sup>114</sup> Výnosy z investícií do IT boli namerané vo výške 2-8 násobku ich nákladov a rastú s časom.

**Graf 10:** Podiel investícií do IT v krajinách OECD, priemery vo svete a EÚ 27



Zdroj: World development Indicators 2010  
<http://databank.worldbank.org/ddp/home.do?Step=12&id=4&CNO=2>

Za významnú časť poklesu firemných nákladov v minulých rokoch zodpovedali kombinácia IT a internetu. Zvýšenie rýchlosti a presnosti spracovania dát, efektívnejší manažment, cenová transparentnosť znížili ceny nákupov o 10-40 % (Goldman Sachs, 1999). Zníženie nákladov na spracovanie, telekomunikáciu dát zvýšili nielen produktivitu firiem, ale umožnili zároveň zvýšiť kvalitu produktov alebo služieb pri relatívnom poklese ich cien.

Napriek tomu ostáva výzvou prepojiť hodnotu IT pre firemné operácie do makroekonomickej výkonnosti. Rastové účtovníctvo neposkytuje meradlo na zachytenie

<sup>114</sup> Paradox produktivity IT sa zakladá na predpoklade, že IT je neproduktívne. Štúdie na firemnej úrovni však označujú dopad IT na výkonnosť ekonomiky ako disproporcionálne väčší v porovnaní s podielom IT na kapitálových zásobách, resp. investíciách firmy. Dôkazom významu investícií do IT je, že aktíva vznikajúce z komplementárnych investícií k investíciám do IT sú väčšie ako investície do IT.

príspevku zlepšenej kvality nehmotných výhod a prisudzuje technickému pokroku 0,3 p.b. ročne na raste reálneho výstupu v rokoch 1970-1980 (Jorgenson, Stiroh, 1995; Oliner, Sichel, 1994). Závery zistení ohľadom ročných príspevkov využívania počítačov na raste výstupu v druhej polovici 90. rokov boli na úrovni 1-1,1 percentuálneho bodu. Veľká časť z tohto príspevku je výsledkom zvyšovania kvality a znižovania ceny v odvetví výroby počítačov. Počítačový hardware prispel tak k poklesu ročnej miery inflácie USA o 0,5 % a dokonca o 1 % ak započítame telekomunikačné zariadenia (Gordon, R. J., 1998).

Výsledky empirickej analýzy vzťahu investícií do IT a ekonomického rastu vo vybraných európskych krajinách v období 1999-2001 naznačujú, že nárast investícií do IT (hardvér aj softvér) o 10 % zvýšil reálny HDP na osobu o 1,2 % a zvýšenie investícií do softvéru o 10 % zvýšil rast o 1 % (Workie Tiruneh, 2006). Súčasťou záverov je aj podmienka, že bez investícií do rozvoja ľudského kapitálu, výskumu a vývoja ako aj do IT infraštruktúry by samotné investície do IT horeuvedený dopad nemali.

## 2.5 Zhrnutie

Investície do ľudského kapitálu sa týkajú získania formálneho alebo neformálneho vzdelania, tréningu v práci, investícií do zdravia ale aj do zháňania práce či migrácie za ňou (Schultz, 1961) a smerujú k zvýšeniu produktivity a zárobkov. Rizikom investovania je nedostatok informácií o schopnostiach v čase investovania, o dĺžke života, nemožnosť ručiť za úver určený na investíciu a rastúce náklady pri oddiaľovaní investície, ktoré vedú k podceneniu rozhodnutia. Vzdelanie pritom prinajmenšom predstavuje signál, resp. informačný nástroj na alokáciu ľudí k vhodným pracovným pozíciám (Spence, 1973).

Rozsah investovania závisí od výnosu. Ten závisí od úrokovej miery, resp. nákladov investície ako aj od schopností samotného „investora“ (Becker, 1964). Súkromné výnosy z investícií do ďalšieho roku vzdelania majú klesajúcu hraničnú produktivitu. Zo základného vzdelania sú vyššie ako zo stredoškolského a tie sú vyššie ako z vyššieho vzdelania (Becker, 1964; Mincer, 1974). Navyše, v krajinách s vyššími úrovňami ľudského kapitálu sú v priemere nižšie ako v menej rozvinutých (Psacharopoulos, 2004). Sociálne výnosy zo vzdelania prostredníctvom zachytenia sociálnych výhod z investícií do ľudského kapitálu, však majú tendenciu so zvyšovaním priemernej úrovne ľudského kapitálu rásť (Azariadis, Drazen, 1990).

Napriek tomu, že sa špecifikácie premennej, resp. jej chápanie medzi empirickými štúdiami mierne líši, závery ohľadom úlohy ľudského kapitálu sú zhodné v zmysle

pozitívneho vplyvu na rast. Prekážkou jasnejšieho určenia vzťahu tempa rastu a ľudského kapitálu, resp. mechanizmov, prostredníctvom ktorých na rast pôsobí v rôznych štúdiách, je používanie rôznych ukazovateľov premennej, rôzne definície stupňov vzdelania,<sup>115</sup> chýbajúce premenné v regresných rovniciach, zaujatosť elasticity výstupu voči vstupom, ktoré rastú súčasne (aj s technickým pokrokom), a preto je ich efekty ťažké odlišiť. Výsledky štúdií sú závislé od špecifikácie tvaru vzťahu premenných (linearita vs. nelinearita), ktorá sa prejavuje napr. chybnými odhadmi v dôsledku korelácie odhadu efektov pre jednotlivé pohlavia.

Podľa jednej skupiny autorov, zvyšovanie vzdelávania má na tempo rastu dôchodku na osobu pozitívny vplyv (Krueger, Lindhal, 1999; Bassanini, Scarpetta, 2001; Sianesi, van Reenen, 2005). Podľa druhej skupiny, až po prekročení určitej hranice úrovne ľudského kapitálu vznikajú vysoké sociálne výnosy (Azariadis, Drazen, 1990; Kalaitzidakis, 2001), a preto je kľúčová úroveň priemerného ľudského kapitálu (Barro-Sala, 1995; Mankiw, Rmer, Weil, 1992; Benhabib, Spiegel, 1994), resp. kombinácia oboch, teda úroveň aj zvyšovania ľudského kapitálu (Krueger a Lindhal, 2001, Gemmell, 1996).

Na jednej strane je základné vzdelanie považované za významné najmä pre najmenej rozvinuté krajiny, na druhej strane mu je pripisovaný kľúčový význam bez ohľadu na štádium rozvoja krajiny (Wolff, 2001, Saavides a Stengos, 2009). Vysoká úroveň stredoškolského vzdelania zvyšuje investície do fyzického kapitálu (Benhabib, Spiegel, 1991) a vyššie vzdelanie zvyšuje technický pokrok, najmä však v krajinách OECD (Barro-Lee, 2001; Gemmell, 1996). Viac ako kvantitatívne zvyšovanie je rozhodujúcim faktorom pre jeho efekt na ekonomický rast kvalita vzdelania (Hanushek), ktorá mala podľa výsledkov medzinárodného hodnotenia vedomostí žiakov PISA z roku 2006 s vyšším HDP na osobu tendenciu rásť.

V období 1960-2000 sa vysokým tempom zvyšoval priemerný počet rokov vzdelania v jednotlivých stupňoch (najviac na vyššom stupni) aj priemerné dosiahnuté vzdelanie obyvateľstva vo všetkých regiónoch sveta (najmä podiel obyvateľstva so stredoškolským vzdelaním). V období 1980-2007 sa vo svete zvyšovala nielen gramotnosť, ale aj priemerná očakávaná dĺžka života. Prostredníctvom zvyšovania podielu pracovnej sily s vyšším vzdelaním na trhu práce napriek zvyšovaniu jej ceny poukázali Berman et al (1998) na prepojenie ľudského kapitálu a technického pokroku.

---

<sup>115</sup> Aj napriek zavedeniu jednotných medzinárodných štandardov ISCED (international standardisation of classification of education) nie sú definície jednotlivých stupňov vzdelania kompatibilné najmä v oblasti stredoškolského, resp. vyššieho odborného vzdelania, o to menej v rámci väčších skupín krajín ako je EÚ.



Za kľúčové aktivity, ktoré koncentrujú nové poznatky a ľudský kapitál a vedú k technickému pokroku, resp. inováciám, sú považované výskum a vývoj. Úspech výskumu a vývoja závisí aj od širšieho (inštitucionálneho a makroekonomického) rámca, v ktorom sa vykonáva (Fagerberg, Mowery, Nelson, 2004). Výsledkom zavádzania technických zmien do reálnej ekonomiky je „zmena podmienok zhodnocovania reprodukčného procesu v ekonomike“ (Vincúr, Fifeková, 2004) ale najmä zvyšovanie produktivity práce (Maddison, 1987).

Okrem produktivity práce a kapitálu je zostatkovým, resp. „nevysvetleným“ zdrojom zvyšovania celkovej produktivity súhrnná produktivita faktorov (TFP). Saavides a Stengos (2009) podmienili konvergenciu krajín dosiahnutím určitého tempa rastu súhrnnej produktivity faktorov, Jones (1995) prekročením určitej hranice investícií do výskumu a vývoja, Wolff (2001) do ich kombinácie s ľudským kapitálom. Zvýšenie súhrnnej produktivity faktorov odvodzujú aj Benhabib, Spiegel (1992) od zvyšovania vzdelania. Vyššie vzdelanie však malo väčší vplyv na rast súhrnnej produktivity faktorov podľa Fuente, Doménech (2001) v krajinách, ktoré sú bližšie k technologickému lídrovi. Výhodu zaostalosti pre technologické dobiehanie krajín zároveň podmienili Coe, Helpman, Bayoumi, 1999 aj Pottelsberghe, Guellec, 2004 určitou absorpčnou kapacitou a vyššou otvorenosťou.

Rozdiely v raste TFP v období 1960-1985 vysvetľovali viac ako 60 % dosiahnutej úrovne HDP na zamestnanú osobu (Klenow, Rodriguez-Clare, 1997). V rámci obdobia 1960-2009 sa vzdelanie vo svete zvyšovalo kontinuálne, no produktivita vybraných krajín sveta konvergovala až v poslednej dekáde, t.j. 2000-2009. Kým v 90. rokoch minulého storočia dosahovali na rozdiel od vyspelých krajín menej rozvinutého krajiny ešte negatívne tempá rastu TFP, tak v období 2000-2008 vyspelejšie krajiny predbehli.

Keďže vývoj súhrnnej produktivity faktorov v jednotlivých odvetviach hospodárstva je nerovnomerný (Chanda a Farkas, 2010), za príčinu tohto trendu možno označiť celosvetový rozvoj a šírenie využívania IKT, ktorého účinky sa prejavili najmä po roku 2000. IKT predstavuje odvetvie, ktorého investície do ľudského kapitálu sú proporcionálne investíciám do fyzického kapitálu (Brynjolfson, Hitt, Yang, 2002) a vyžadujú si dlhšiu dobu na ich absorpciu a aplikáciu v ostatných odvetviach ekonomiky, ale mali schopnosť zvýšiť produktivitu nad rámec súčtu jednotlivých vstupných nákladov a dosiahnuť synergické efekty.

### **3 ANALÝZA VPLYVU ĽUDSKÉHO KAPITÁLU A TECHNICKÉHO POKROKU NA EKONOMICKÝ RAST**

Vzhľadom na implikácie predchádzajúcich dvoch kapitol sme testovali úlohu ukazovateľov ľudského kapitálu a technického pokroku na tempo rastu prostredníctvom regresnej analýzy. Hlavným výberovým súborom bolo 81 krajín (zoznam krajín je v prílohe D), pre ktoré boli pre kľúčové ukazovatele, resp. premenné, dostupné dáta. Väčšinou boli zdrojom dát údaje z World Development Indicators, ktoré zostavuje každoročne Svetová banka. Kľúčové údaje pochádzali aj z databázy Barro-Lee, ktoré sú dostupné na internetovej stránke Harvardovej Univerzity.

Samostatne sme hodnotili konvergentný, resp. divergentný vývoj skupiny krajín s dôrazom na vplyv dosiahnutého vzdelania obyvateľstva podľa stupňa, ktoré sme rozlíšili podľa dostupných dát na základné, stredné a vyššie vzdelanie. Skupiny krajín vznikli po rozdelení spomínaných 81 krajín na 24 krajín OECD a 57 krajín NON-OECD na pozadí vývoja jednotlivých dekád.

Závislou premennou, ktorej vzťah bol dávaný do závislosti od nezávislých premenných, bolo tempo rastu reálneho HDP na osobu. Zoznam nezávislých premenných, je uvedený v prílohe A a B. Zdôvodnenie výberu tzv. kontrolných premenných je súčasťou prvej podkapitoly. V súvislosti s dôrazom na sledovanie vplyvu uvedených premenných z dlhodobého hľadiska, bolo pozorované celé obdobie rokov 1960 – 2006 a zároveň bol hodnotený a porovnávaný vývoj v jednotlivých dekádach, ktoré do tohto obdobia spadajú.

Na vzorke 27 krajín EÚ sme zisťovali efekt vzájomného pôsobenia reprezentatívnych premenných pre ľudský kapitál a technický pokrok v podobe interakčnej premennej (interaction term) na tempo rastu pre obdobie 1994-2008. Navyše, sme testovali vplyv investícií do vzdelania, výskumu a vývoja, informačno-komunikačných technológií (IKT), resp. počtu výskumných pracovníkov na milión obyvateľov a ďalších premenných na tempo rastu v období 2000-2006, pre ktoré boli tieto údaje dostupné. Nakoniec sme prostredníctvom opisných štatistík analyzovali z hľadiska uvedených ukazovateľov pozíciu Slovenska.

#### **3.1 Formulácia empirického modelu**

Vychádzali sme zo základného modelu, ktorý definovali Mankiw, Romer a Weil (1992). V ňom tempo rastu ( $Y_t/Y_0$ ) je závislé od tempa rastu obyvateľstva ( $n$ ), depreciácie

v ekonomike (znehodnotenia- $\delta$ ), samotného tempa rastu ekonomiky ( $g$ ), ľudského kapitálu fyzického ( $S_p$ ), ľudského kapitálu zručného ( $S_h$ ), východiskovej úrovne HDP a úrovne technológií v ekonomike ( $A$ ),  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\xi$  a  $\theta$  predstavujú kladné parametre:

$$\ln \left( \frac{Y_t}{Y_0} \right) = (1 - \ell^{\lambda t}) \left[ \begin{array}{l} - \left( \frac{\xi}{1 - \xi} \right) \ln (n + g + \delta) \\ + \left( \frac{\alpha}{1 - \xi} \right) \ln (S_p) \\ + \left( \frac{\beta}{1 - \xi} \right) \ln (S_h) + x \theta \\ - \ln (Y_0) + gt + \ln (A_0) \end{array} \right]$$

Zdroj: Mankiw, Romer, Weil (1992)

Pri aplikácii dostupných dát sme použili na vlastné účely odvodený **empirický model**:

$$\text{LHDPOR} = \beta_0 \ln (\text{HDP } 0) + \beta_1 \ln (\text{OBYV R}) + \beta_2 \ln (\text{CPI}) + \beta_3 \ln (\text{ÚVER}) + \beta_4 \ln (\text{OTVOR}) + \beta_5 \ln (\text{VLÁD. V}) + \beta_6 \ln (\text{HKT}) + \beta_7 \ln (\text{VZD Z}) + \beta_8 \ln (\text{VZD S}) + \beta_9 \ln (\text{VZD V}) + \gamma \chi_{it} + \mu_i + \nu_t + \varepsilon_i$$

V ktorom :

$i = 1, \dots, n$  – počet jednotlivých krajín

$t = 1, \dots, T$  – časové jednotky

LHDPOR – logaritmus tempa ekonomického rastu na osobu

HDP 0 – východisková úroveň HDP na osobu

OBYV R – tempo rastu obyvateľstva

CPI – index spotrebiteľských cien

ÚVER – objem domácich úverov poskytnutých bankovým sektorom

OTVOR – miera otvorenosti (podiel súčtu importu a exportu na HDP)

VLÁD. V – podiel konečnej spotreby všeobecnej vlády

HKT – hrubá tvorba kapitálu

VZD (Z, S, V) – podiel obyvateľstva s dosiahnutým stupňom vzdelania  
(Z-základným, S-stredoškolským, V-vyšším)

$\mu, \nu$  – parametre, ktoré predpokladáme kladné

$\varepsilon_i$  - miera chyby

Tzv. kontrolné premenné vytvárajú konštantné prostredie pre skúmanie vplyvu premenných, na ktoré sme sa zamerali, t.j. ukazovatele ľudského kapitálu (podielov dosiahnutého vzdelania podľa stupňa, počet výskumných pracovníkov na milión obyvateľov) a ukazovateľov technického pokroku (investície do výskumu a vývoja, IKT).

Význam skratiek premenných a ich predpokladané vplyvy na rast sú obsahom nasledujúcej časti. Spolu so zdrojmi dát sú zhrnuté aj v prílohe A, B a C.

### **Kontrolné premenné a iné predpoklady vzťahu premenných v modeli**

Východisková úroveň HDP na osobu by mala byť inverzne korelovaná s tempom rastu (základný znak podmienenej konvergenencie). Kontroluje pôvodné zásoby kapitálu v krajine a podľa neoklasickej teórie by mali krajiny s pôvodne nižšími zásobami kapitálu rásť rýchlejšie ako tie s vyššími zásobami kapitálu, *ceteris paribus*.

Podiel investícií na HDP, resp. hrubá kapitálová tvorba, ktorá reprezentuje akumuláciu fyzického kapitálu, by mal byť pozitívne korelovaný s rastom.

Otvorenosť ekonomiky by mala byť s rastom pozitívne korelovaná, najmä pokiaľ konkurencieschopnosť krajiny je založená na medzinárodnej výmene tovarov s vysokou pridanou hodnotou.

Vysoké tempo rastu obyvateľstva spomaľuje tempo rastu, *ceteris paribus*. V prípade, že sa prejaví v podobe vysokého prírastku pracovnej sily, nemusí mať predpokladanú negatívnu koreláciu s rastom.

Vplyv celkovej vládnej spotreby nie je jednoznačný (Levine, Renelt, 1992), pre väčšie vzorky krajín má negatívnu koreláciu s rastom (Barro, 1991), najmä z hľadiska potenciálneho pôsobenia crowding-out efektu (vytláčania) súkromných investícií verejnými. Pre krajiny OECD máva s rastom pozitívnu koreláciu (Workie Tiruneh, 2005).

Nízka a udržateľná miera inflácie je všeobecne znakom makroekonomickej stability, predpokladá vyššiu miery efektívnosti alokácie zdrojov, a preto je vysoká inflácia negatívne korelovaná s rastom (Workie Tiruneh, 2005).

Relatívne vysoký objem úverov poskytovaný bankovým sektorom ako ukazovateľ rozvinutosti finančného sektora krajiny by mal zvyšovať efektívnosť alokácie zdrojov, a preto byť pozitívne korelovaný s rastom.

Kľúčovými predpokladmi pre našu analýzu bola pozitívna korelácia dosiahnutého vzdelania a investícií do IKT a tempa rastu. V regresnej analýze, pre ktorú sme zvolili metódu panelových dát, sme použili logaritmované priemery premenných za jednotlivé dekády sledovaného obdobia 1960-2006 pre 81 krajín a z toho samostatne pre 24 krajín OECD.

**Panelové dáta** predstavujú kombináciu prierezových a časových radov (Lukáčiková, A., Lukáčik, M., 2008, str. 289), takže každá sledovaná jednotka zo vzorky má pre vysvetľujúce premenné priradené dve alebo viac časových období. Analýzou zmien

závislej premennej v čase eliminujú panelové dáta efekt zaujatosti vynechaných premenných, resp. predstavujú najmenšiu pravdepodobnosť výskytu problému „chýbajúcich“ premenných.

Kombinácia prierezo a časovo-fixných efektov regresného modelu umožňuje kontrolovať efekt premenných na vývoj závislej premennej, ktoré sa menia v čase ale nemenia sa medzi jednotkami, resp. odlišujú sa medzi jednotkami ale sú konštantné v čase (Stock, Watson, 2007, str. 363). Vďaka tomu eliminujú problém špecifik jednotlivých krajín v analyzovanej vzorke krajín ako aj problému špecifik určitých časových období.

Modely **s fixnými efektmi** sú používané, ak „individuálne efekty sú nepozorovateľné, ale korelované s vysvetľujúcimi premennými.“ Použitie modelov s náhodnými efektmi predpokladá, že „individuálne efekty sú nepozorovateľné ale tiež nekorelované s vysvetľujúcimi premennými“ (Lukáčiková, Lukáčik, 2008, str. 291).

Vzhľadom na to, že sme predpokladali vzájomné pôsobenie vysvetľujúcich premenných, rozhodli sme sa odhadnúť tento vplyv prostredníctvom interakčnej premennej. Pre analýzu 27 krajín EÚ v období 1994-2008 sme použili logaritmované priemery premenných pre 5-ročné intervaly, vrátane interakcie premenných reprezentujúcich ľudský kapitál a technický pokrok.

**Interakčná premenná** sa používa, ak dve vysvetľujúce premenné pôsobia na závislú premennú v dôsledku vzájomnej interakcie, resp. závislá premenná je z časti alebo úplne funkciou ich kombinácie. Efekt kombinácie premenných na závislú premennú nie je aditívny ale multiplikačný, resp. je väčší ako suma ich jednotlivých efektov. V tomto modeli, koeficienty  $\beta$  odhadujú zmenu efektu jednej vysvetľujúcej premennej na závislú premennú v prípade zmeny inej vysvetľujúcej premennej. (Hayes, Matthes, 2009), za predpokladu konštantnosti kontrolných premenných.<sup>116</sup>

### 3.2 Výsledky regresnej analýzy

Porovnanie tempa rastu skupín krajín OECD a NON-OECD v jednotlivých dekádach je v súlade so závermi mnohých štúdií. Je pozorovateľné, že 60. ale aj 70. roky minulého storočia znamenali pre obe skupiny krajín relatívne najvyššie tempá rastu ich ekonomík v rámci celého obdobia 1960-2006. Krajiny OECD dosahovali najvyššie priemerné tempo rastu v 60. rokoch a krajiny NON-OECD v 70. rokoch. Výrazne sa

---

<sup>116</sup> Tieto efekty nemožno interpretovať ako „hlavné efekty“ vysvetľujúcich premenných na závislú, ale ako podmienené efekty.

spomalilo v 80. rokoch, najmä pre NON-OECD krajiny. Od roku 2000 však tieto krajiny už dosahovali mierne vyššie tempo rastu ako krajiny OECD.

**Tabuľka 17:** Konvergencia 81 krajín 1960-2006 (NON-OECD a OECD)

	NON-OECD					OECD				
	60-69	70-79	80-89	90-99	00-06	60-69	70-79	80-89	90-99	00-06
log HDPR	2,215	2,674	0,575	1,501	2,283	4,418	3,245	2,158	2,003	2,168
log HKT	1,209	1,329	1,315	1,317	1,315	1,422	1,438	1,373	1,335	1,343
log OBYV	1,089	1,039	1,017	0,860	0,875	0,482	0,382	0,250	0,267	0,364
log VZD Z	0,898	0,920	0,987	1,013	1,032	1,478	1,422	1,285	1,228	1,147
log VZD S	0,162	0,337	0,539	0,654	0,728	0,717	0,959	1,176	1,251	1,256
log VZD V	-0,306	-0,278	-0,103	0,176	0,343	0,176	0,316	0,589	0,773	0,934

Zdroj: vlastné výpočty, World development Indicators 2008 [CD-ROM], Barro-Lee, 2001 <<http://www.cid.harvard.edu/ciddata/ciddata.html>>

Vývoj investícií v oboch skupinách krajín bol porovnateľný. Vývoj rastu obyvateľstva vykazoval väčšie rozdiely. Priemerné tempo rastu obyvateľstva v NON-OECD krajinách síce mierne klesalo, ale ešte aj po roku 2000 bolo minimálne dvojnásobne vyššie ako v krajinách OECD. Zároveň vzhľadom na prebiehajúci demografický vývoj<sup>117</sup> a jeho vplyv na štruktúru ekonomicky aktívneho obyvateľstva v krajinách OECD možno očakávať, že mierne zvýšenie tempa rastu obyvateľstva od roku 80. rokov nemuselo mať na tempo rastu jednoznačne negatívny vplyv.

Vývoj podielu obyvateľstva, ktorí dosiahli minimálne základné, stredoškolské, resp. vyššie vzdelanie naznačuje, že kým v krajinách NON-OECD podiel obyvateľstva s dosiahnutým základným vzdelaním rástol, v krajinách OECD sa tento podiel znižoval. V prípade stredoškolského a vyššieho vzdelania sa v oboch skupinách krajín priebežne zvyšoval.

**Tabuľka 18:** Tempo rastu podielov dosiahnutého stupňa vzdelania (1960-2000)

	NON-OECD				OECD			
	60-70	70-80	80-90	90-00	60-70	70-80	80-90	90-00
log VZD Z	2,481	7,280	2,637	1,861	-3,747	-9,660	-4,410	-6,649
log VZD S	108,015	59,688	21,419	11,302	33,721	22,648	6,403	0,398
log VZD V	9,069	63,122	271,442	94,871	79,475	86,491	31,199	20,896

Zdroj: vlastné výpočty, Barro-Lee, 2001 <<http://www.cid.harvard.edu/ciddata/ciddata.html>>

<sup>117</sup> Negatívny vplyv znižovania prirodzeného prírastku sa prejavuje najmä v dôsledku menšieho počtu obyvateľstva v predproduktívnom a následne aj produktívnom veku oproti počtu obyvateľstva v poproduktívnom veku. To vytvára tlak najmä na verejné financie v krajinách so systémom priebežného financovania dôchodkov. V danej ekonomike príspevky menšieho počtu produktívneho obyvateľstva sa rozdeľuje medzi väčší počet v poproduktívnom veku.

Z toho najvyššie tempo zvyšovania podielu vzdelaného obyvateľstva zaznamenali krajiny NON-OECD v 70. rokoch oproti 60. rokom, a to stredoškolsky vzdelaného (108 %) a v 90. rokoch oproti 80. rokom v prípade vyššieho vzdelania (271 %). Tieto vysoké tempá rastu nekorešponujú s tempom zvyšovania vzdelania v krajinách OECD. Pri pohľade na dosiahnutú úroveň v krajinách OECD však je zrejmé, že pri takmer trojnásobne nižšom podiele obyvateľstva s vyšším vzdelaním, nie sú vysoké tempá rastu v krajinách NON-OECD neprirodzené. Otázkou ostáva aký vplyv mal a má podiel dosiahnutého vzdelania podľa jednotlivých stupňov vzdelania na tempo rastu týchto skupín krajín.

### 3.2.1 Krajiny OECD a NON-OECD spolu

Z výsledkov analýzy 81 krajín vyplýva, že predpokladané znamienka pre východiskovú úroveň HDP na osobu, podiel investícií, tempo rastu obyvateľstva a otvorenosti ekonomiky sú splnené.

**Tabuľka 19:** Výsledky regresie panelových dát (1960-2006), priemery dekád-81 krajín

Premenné	Model s fixnými efektmi
HDP 0	-2,634*** (-5,29)
ÚVER	-0,271 (-1,10)
OTVOR	1.024** (2.38)
CPI	-0.039*** (-6.62)
VLÁD. V	-1.761** (-3.06)
HKT	3.07*** (5.80)
OBYV R	-0.403* (-1.73 )
VZD Z	-0.614** (-2.38)
VZD S	<b>0.249</b> <b>(1.12)</b>
VZD V	<b>0.342*</b> <b>(1.93)</b>
Počet pozorovaní	258
R <sup>2</sup>	0.467

\*10% úroveň pravdepodobnosti, \*\*5 % úroveň pravdepodobnosti a \*\*\*1 % úroveň pravdepodobnosti, (v zátvorkách – štandardné odchýlky)

Zároveň, kontrolujúc, resp. držiac tieto premenné ako konštantné, ukazovatele ľudského kapitálu, t.j. podiely obyvateľstva s dosiahnutými stupňami vzdelania majú na vzorku 81 krajín pozitívny vplyv, ak ide o stredoškolské a vyššie vzdelanie (aj štatisticky významné), negatívne a štatisticky významné pre základné vzdelanie.

To, že sme predpokladané výsledky získali prostredníctvom použitia modelu s fixnými efektmi znamená, že sme abstrahovali od efektov, ktoré sú špecifické pre jednotlivé krajiny a môžeme konštatovať, že bez ohľadu na ne, existuje pozitívny vplyv stredného a vyššieho vzdelania na tempo rastu ekonomík v dlhom období (1960-2006) na sledovanej vzorke 81 heterogénnych krajín. Zároveň je pozorovateľná pozitívna korelácia podielov všetkých stupňov dosiahnutého vzdelania s východiskovou úrovňou HDP na osobu na začiatku dekády. Dôkazom významu dostupnosti k voľným finančným zdrojom bola pozitívna korelácia prístupu obyvateľstva k domácim úverom od bankového sektora a východiskovej úrovne HDP na osobu, ale aj veľkosť podielu obyvateľstva s dosiahnutým stredoškolským a vyšším vzdelaním.

**Tabuľka 20:** Korelačná matica pre výsledky regresnej analýzy 81 krajín

	HDP R	HDP 0	ÚVER	OTVOR	CPI	VLÁD. V	HKT	OBYV	VZD Z	VZD S	VZD V
HDP R	1										
HDP 0	0.15*	1									
ÚVER	0.13*	<b>0.64*</b>	1								
OTVOR	0.04	-0.07	0.06	1							
CPI	-0.3*	-0.12*	-0.09	-0.34*	1						
VLÁD. V	-0.04	0.4*	0.38*	0.22*	-0.14*	1					
HKT	0.45*	0.35*	0.32*	0.15*	-0.16*	0.15*	1				
OBYV	-0.17*	-0.65*	-0.5*	-0.04	0.1	-0.3*	-0.26*	1			
VZD Z	0.29*	<b>0.53*</b>	0.39*	-0.02	-0.03	0.18*	0.49*	-0.43*	1		
VZD S	0.21*	<b>0.73*</b>	<b>0.58*</b>	0.0003	-0.09	0.24*	0.42*	-0.55*	0.43*	1	
VZD V	0.13*	<b>0.68*</b>	<b>0.55*</b>	-0.03	-0.03	0.26*	0.24*	-0.47	0.37*	<b>0.7*</b>	1

\* 5 % úroveň pravdepodobnosti

### 3.2.1 Krajiny OECD

Analýza rovnakého obdobia, t.j. 1960-2006, na menšej vzorke homogénnejších 24 krajín OECD naznačuje, že pri použití modelu fixných efektov sú znamienka v niektorých prípadoch v súlade so základnými predpokladmi (inverzná korelácia s východiskovou úrovňou HDP na osobu, pozitívna korelácia podielu investícií na HDP a otvorenosti) a protichodné s predpokladmi napr. pre podiel vládnych výdavkov a tempa rastu obyvateľstva. V oboch prípadoch sú korelácie pozitívne, aj keď by mali byť negatívne.



Potenciálne vysvetlenie pre pozitívnu koreláciu ekonomického rastu s tempom rastu obyvateľstva pre túto skupinu krajín sme naznačili už v úvode tejto podkapitoly. Pozitívna korelácia tempa rastu s vládnyimi výdavkami môže, ale nemusí naznačovať relatívne efektívne vládne výdavky, resp. investície.

**Tabuľka 21:** Výsledky regresie panelových dát (1960-2006), priemery dekád 24 krajín OECD<sup>1</sup>

Premenná	Modely s náhodnými efektmi			Modely s fixnými efektmi		
	1	2	3	1	2	3
KONŠ	-1.455 (-0.56)	0.025 (0.01)	-0.229 (-0.08)	8.509* (1.75)		9.314* (1.93)
ÚVER	0.685 (0.95)	0.092 (0.13)	0.253 (0.34)	-0.667 (-0.81)	-0.615 (-0.78)	-0.784 (-0.97)
HDP 0	-1.304** (-2.50)	-1.655** (-2.84)	-1.349** (-2.36)	-3.2** (-3.38)	-3.348** (-3.76)	-3.174** (-3.52)
CPI	-0.08 ** (-2.90)	-0.065** (-2.49)	-0.079** (-3.03)	-0.047* (-1.88)	-0.036 (-1.45)	-0.05** (-2.06)
VLÁD. V	1.545 (1.58)	1.275 (1.18)	1.372 (1.24)	3.262* (1.78)	1.991 (1.10)	2.656 (1.48)
HKT	5.028 *** (3.76)	3.91** (3.01)	4.211** (3.08)	2.942* (1.74)	2.008 (1.32)	2.489 (1.59)
M2	-1.047 (-0.96)	-0.099 (-0.09)	-0.7 (-0.62)	-0.005 (-0.00)	0.559 (0.48)	-0.327 (-0.29)
OTVOR	-0.314 (-0.81)	-0.143 (-0.34)	-0.246 (-0.57)	1.889** (2.41)	1.720** (2.27)	1.753** (2.26)
OBYV R	0.197 (0.47)	0.642 (1.37)	0.386 (0.83)	1.416** (2.12)	1.634** (2.58)	1.597** (2.46)
VZD Z	-0.278 (-0.73)			-0.502 (-1.25)		
VZD S		<b>0.678*</b> <b>(1.83)</b>			<b>0.892**</b> <b>(2.14)</b>	
VZD V			0.183 (0.53)			<b>0.677*</b> <b>(1.69)</b>
počet pozorovaní	54	54	54	54		54
R2	0.447	0.550	0.488	0.633	0.4880	0.647
Prob (Chi2)	0.0000	0.0000	0.0000			

<sup>1</sup> vybrané z veľkej vzorky 81 krajín - 24 krajín OECD, závislou premennou je tempo rastu logaritmovaného HDP na osobu

\*10% úroveň pravdepodobnosti, \*\*5 % úroveň pravdepodobnosti a \*\*\*1 % úroveň pravdepodobnosti, (zátvorkách – štandardné odchýlky)

Zároveň sa potvrdili rovnaké závery ohľadom pozitívneho vplyvu podielov dosiahnutého vzdelania na tempo rastu krajín OECD. Stredoškolské a vyššie vzdelanie

opäť mali pozitívny a dokonca v oboch prípadoch štatisticky významný vplyv na rast pre celú dĺžku pozorovaného obdobia 1960-2006. Zaujímavé je, že vysoký podiel obyvateľstva so stredoškolským vzdelaním mal dokonca mierne vyššiu štatistickú významnosť ako podiel s vyšším vzdelaním. V prípade menej homogénnej skupiny 81 krajín, do ktorej bolo zahrnutých týchto 24 krajín, ako aj mnohé menej rozvinuté krajiny, bola štatisticky významná pozitívna korelácia tempa rastu len s podielom obyvateľstva s vyšším vzdelaním. Zároveň sa potvrdila pozitívna korelácia východiskovej úrovne HDP na osobu a podielu obyvateľstva s vyšším vzdelaním.

**Tabuľka 22:** Korelačná matica regresnej analýzy 24 krajín OECD

	H DPR	ÚVER	HDP 0	CPI	VLÁD.V	HKT	M2	OTVOR	OBYV	VZD V
H DPR	1									
ÚVER	-0.35*	1								
HDP 0	-0.57*	<b>0.63*</b>	1							
CPI	-0.1	-0.34*	-0.35*	1						
VLÁD.V	-0.39*	0.24*	<b>0.64*</b>	-0.28*	1					
HKT	0.47*	-0.27*	-0.36*	0.19*	-0.54*	1				
M2	-0.2	<b>0.89*</b>	<b>0.66*</b>	-0.53*	0.09	0.1	1			
OTVOR	-0.22*	0.12	0.32*	-0.21*	0.42*	-0.21*	-0.04	1		
OBYV	0.11	-0.26*	-0.23*	0.2*	-0.33*	0.04	-0.43*	-0.47*	1	
VZD V	-0.31*	0.44*	<b>0.51*</b>	-0.25*	0.28*	-0.24*	0.55*	0.24*	-0.05	1

\*5 % úroveň pravdepodobnosti

Tempo konvergenencie väčšej skupiny heterogénnejších 81 krajín bolo pre celú dĺžku sledovaného obdobia 1960-2006 mierne menšie ako pre menšiu skupinu relatívne homogénnejších 24 krajín OECD. V priebehu jednotlivých dekád nebol vývoj tempa rastu krajín lineárny. Relatívne vysoké tempá rastu 60. rokov sprevádzali vysoké tempá zvyšovania podielu obyvateľstva so základným vzdelaním v NON-OECD krajinách a s vyšším vzdelaním v OECD krajinách. Ten NON-OECD krajiny dobiehali až v 80. a 90. rokoch, v čase poklesu tempa rastu HDP na osobu. Možno práve vďaka relatívne vysokému rastu tempa zvyšovania podielu obyvateľstva s vyšším vzdelaním dokázali NON-OECD krajiny po roku 2000 krajiny OECD v priemernom tempe rastu pre nasledovnú dekádu predbehnúť.

### 3.2.2 Krajiny EÚ 27

Dáta ohľadom základných ukazovateľov technického pokroku sú v databáze WDI dostupné väčšinou skôr pre vyspelé krajiny aj to majú krátke časové rady.<sup>118</sup> So zámerom hodnotenia vývoja relevantnej skupiny krajín, pre ktorú sú dostupné dáta, sme si na účely analýzy prepojenia ľudského kapitálu a technického pokroku vybrali 27 krajín EÚ. Pre účely získania výsledkov z regresie nestačili, ale na dokázanie vzájomného prepojenia sledovaných premenných prostredníctvom korelačnej matice boli použiteľné. Nevýhodou korelácie je, že neurčuje príčinnú následnosť javov, ale poukazuje na ich vzájomnú závislosť.

Vychádzali sme z predchádzajúceho **modelu**, do ktorého sme zakomponovali dodatočné premenné:

$$\text{LHDPOR} = \beta_0 \ln(\text{HDP } 0) + \beta_1 \ln(\text{OBYV R}) + \beta_2 \ln(\text{CPI}) + \beta_3 \ln(\text{ÚVER}) + \beta_4 \ln(\text{OTVOR}) + \beta_5 \ln(\text{VLÁD. V}) + \beta_6 \ln(\text{HKTvzdvvv}) + \beta_7 \ln(\text{VZDEV}) + \beta_8 \ln(\text{VV}) + \beta_9 \ln(\text{IKT}) + \beta_{10} \ln(\text{PRAC.VV}) + \beta_{11} \ln(\text{NET O}) + \beta_{12} \ln(\text{HTEX}) + \beta_{13} \ln(\text{PHSL}) + \beta_{14} \ln(\text{ABS VT}) + \gamma\chi_{it} + \mu_i + \nu_t + \varepsilon_i$$

Okrem základných kontrolných premenných priblížených v predchádzajúcej podkapitole (Príloha B), sú súčasťou modelu:

VZDV – podiel výdavkov na vzdelávanie (% HDP)

VV – podiel výdavkov na výskum a vývoj (% HDP)

IKT – podiel výdavkov na IKT (% HDP)

HKTvzdvvv – podiel investícií bez výdavkov na vzdelávanie a výskum a vývoj (% HDP)

PRAC. VV – počet výskumných pracovníkov vo výskume a vývoji (na milión obyvateľov)

NET O – počet užívateľov internetu (na 100 ľudí)

HTEX – podiel high-tech exportu na celkovom exporte (%)

PHSL – podiel pridanej hodnoty v sektore služieb (% HDP)

ABS VT – podiel absolventov vysokých škôl s odborom veda a techniky (%)

Pozitívna a štatisticky významná korelácia medzi pôvodnou úrovňou HDP a investíciami do výskumu a vývoja naznačuje, že krajiny venujú väčší podiel zdrojov na

<sup>118</sup> Údaje pre počet výskumných pracovníkov na milión obyvateľov sú dostupné pre väčšiu skupinu krajín konzistentne od roku 1993, pre podiel investícií do výskumu a vývoja na HDP sú dostupné od roku 1996, pre podiel výdavkov na vzdelávanie od roku 1998 a pre podiel investícií do IKT na HDP až od roku 2000.

výskumné aktivity, keď majú určité zásoby kapitálu. Investície, ktoré nezávisia od vysokého tempa rastu, ale od relatívne vysokej úrovne HDP, sú prejavom ich dlhodobého charakteru. Rovnako aj podiel absolventov odborov vyššieho vzdelania v oblasti vedy a techniky sú pozitívne korelované s pôvodnou úrovňou HDP. Záujem o tento odbor nemožno oddeliť od možnosti využiť získané vedomosti v praxi. Uplatniteľnosť absolventov je priamo úmerná kvalite vzdelania, a tá je závislá od dostupných zdrojov, ktoré sú investované do ďalšieho rozvoja vedy a techniky.

**Tabuľka 23:** Korelačná matica regresnej analýzy EÚ 27 krajín (2000-2006)

	HDP 0	VZD V	VV	IKT	HKT vzdvvv	PRAC. VV	NET O	HTEX	PHSL	AVS VT
HDP 0	1									
VZD V	0.09	1								
VV	<b>0.65**</b>	0.49**	1							
IKT	0.39**	0.47**	<b>0.69**</b>	1						
HKTvzdvvv	-0.49**	-0.5**	-0.65**	-0.68**	1					
PRAC. VV	0.4**	<b>0.58**</b>	<b>0.88**</b>	<b>0.64**</b>	-0.69**	1				
NET O	0.17	0.36**	0.35**	0.58**	-0.61**	0.38**	1			
HTEX	0.2	0.25**	<b>0.57**</b>	<b>0.71**</b>	-0.52**	0.42**	0.41**	1		
PHSL	0.39*	0.29*	0.44*	0.39*	-0.46*	0.35*	<b>0.57*</b>	0.48*	1	
AVS VT	<b>0.55**</b>	-0.1	0.5**	0.11	-0.16	0.49**	0.13	-0.1	-0.2	1

\* predstavuje 10 % úroveň pravdepodobnosti, \*\* predstavuje 5 % úroveň pravdepodobnosti

Investície a teda aj využívanie IKT je pozitívne korelované s investíciami do výskumu a vývoja aj s vysokým podielom high-tech exportu na celkovom exporte. Vzhľadom na nevyhnutnosť aplikácie IKT v oboch sférach nie je zistenie prekvapujúce. Rovnako málo prekvapujúce je zistenie, že investície do výskumu a vývoja sú pozitívne korelované s vysokým podielom high-tech exportu na celkovom exporte alebo to, že vysoký podiel užívateľov internetu je pozitívne korelovaný s vysokým podielom pridanej hodnoty sektora služieb na HDP. Samotné investície do IKT, či rozvoja infraštruktúry a zvyšovania využiteľnosti IKT majú tendenciu zvyšovať produktivitu práce. Aj preto sektor služieb, považovaný ešte v 70. rokoch za sektor s nižšou produktivitou práce, dnes zamestnáva viac ako 60 % obyvateľstva vo vyspelých krajinách.

Podstatnejšie je, že nielen investície do IKT, ale aj do výskumu a vývoja, či vzdelania sú štatisticky významne a pozitívne korelované s počtom výskumných pracovníkov. Význam investovania do ľudí pracujúcich v sektore výskumu a vývoja v krajinách s vysokým podielom investícií do fyzického kapitálu tzv. „znalostných“ sektorov je dôkazom komplementárnosti investícií do ľudského kapitálu a technického pokroku. Pôsobenie pozitívnych efektov z investícií do fyzického aj ľudského kapitálu si

vyžaduje, aby investície prebiehali súčasne. Nedostatočne zručná pracovná sila najmä v sektoroch s vysokými nárokmi na využívanie vyspelých technológií minimalizuje ich využitie a naopak, využitie zručnej pracovnej sily môže byť obmedzované nedostatočnými investíciami do technológií, ktoré by ich produktivitu zvýšili.

Pre doplnenie výsledkov korelačnej matice o vzájomnom vzťahu premenných reprezentujúcich ľudský kapitál (počet výskumných pracovníkov na milión obyvateľov) a technický pokrok (investície do IKT) sme v regresnej analýze zisťovali aj vplyv interakčnej premennej na závislú premennú prostredníctvom **modelu**:

$$\text{LHDPOR} = \beta_0 \ln(\text{HDP}_0) + \beta_1 \ln(\text{CPI}) + \beta_2 \ln(\text{OTVOR}) + \beta_3 \ln(\text{VLÁD.V}) + \beta_4 \ln(\text{HKTvzdvvv}) + \beta_5 \ln(\text{HTEX}) + \beta_6 \ln(\text{PRAC.VV}) + \beta_7 \ln(\text{PRAC.VV} \times \text{IKT}) + \gamma \chi_{it} + \mu_i + \nu_t + \varepsilon_i$$

V ktorom, okrem vybraných kontrolných premenných z predchádzajúcich modelov (Príloha C) sme použili aj:

RESEARxIKT – interakčná premenná počtu pracovníkov výskumu a vývoja a investícií do IKT (% HDP)

**Tabuľka 24:** Výsledky regresie panelových dát (1994-2008), priemery 5-ročných intervalov, 27 krajín EÚ

Premenné	Model s fixnými efektmi
HDP 0	-3.801388 (3.987467)
OTVOR	4.985933** (2.869061)
CPI	-0.0538443 (0.150396)
VLÁD.V	0.8399953 (5.023209)
HKTvzdvvv	0.4541307 (2.238495)
HTEX	3.799597** (1.405193)
PRAC.VV	-0.2459252 (2.41149)
PRAC.VV x IKT	0.9026719 (1.180276)
počet pozorovaní	42
R <sup>2</sup>	0.6891

\*10% úroveň pravdepodobnosti, \*\*5 % úroveň pravdepodobnosti a \*\*\*1 % úroveň pravdepodobnosti (v zátvorkách – štandardné odchýlky)

Výsledkom regresie 27 krajín EÚ v období 1994-2008 je súlad očakávaní s odhadnutými vplyvmi kontrolných premenných. Zároveň je súčasťou odhadu negatívny vplyv samotného počtu pracovníkov výskumu a vývoja na tempo rastu, ale pozitívny (aj keď nie štatisticky významný) vplyv interakčnej premennej. Napriek relatívne krátkym časovým radom<sup>119</sup> je to jeden z dôkazov, že práve kombinácia pôsobenia počtu pracovníkov výskumu a vývoja a investícií do IKT je kľúčová pre rast. Inými slovami, premenné ľudského kapitálu a technického pokroku predstavujú komplementy, ktorých súčasné pôsobenie má na tempo rastu pozitívny vplyv, ktorého veľkosť bola väčšia ako suma jednotlivých efektov.

### **3.3 Postavenie Slovenska v oblasti ľudského kapitálu a technického pokroku**

Tak ako pre mnohé krajiny EÚ 27, resp. úniu ako celok, tak ani pre Slovensko nie sú dostupné dlhodobé dáta. Pre porovnanie s ďalšími krajinami by neboli kompatibilné nielen základné dáta ohľadom ekonomického vývoja spred roku 1993<sup>120</sup>, ale ani kľúčové dáta pre vzdelávanie, ktoré sme v predchádzajúcich analýzach čerpali z databázy Barro-Lee.<sup>121</sup> Preto naša analýza podľa dostupnosti údajov využíva zväčša databázu Eurostat, v ktorej boli jednotlivé ukazovatele sledované s rôznym počiatočným rokom. Zameriame sa na porovnávanie stavu a vývoja zásob ľudského kapitálu a ukazovateľov technického pokroku na Slovensku a v ostatných vybraných krajinách EÚ 27 (najmä krajín Vyšegrádskej štvorky, resp. V4) v období od roku 1996, resp. 1998, v niektorých prípadoch až od roku 2000 (napr. údaje o výdavkoch na IKT).

Vychádzajúc zo základného makroekonomického ukazovateľa, produktivita Slovenska sa v roku 1997 nachádzala približne na úrovni polovice EÚ 27, resp. pod polovicou EÚ 15. V roku 2008 dosahovala 72,3 % priemeru EÚ 27. V priebehu týchto 12 rokov zaznamenala dvoj až štvornásobne rýchlejšie zvýšenie oproti ostatným krajinám V4. Na druhej strane, Česká republika dosahovala viac ako 72 % produktivity EÚ 27 už na začiatku obdobia a aj napriek relatívne pomalšiemu dobiehaniu dosahovala v roku 2008 už 80 % HDP na osobu krajín EÚ 27.

---

<sup>119</sup> Krátke časové rady možno označiť aj za príčinu, prečo koeficienty korelácie nie sú štatisticky významné. Odhadnutý efekt sa významne prejaví až v dlhšom časovom období.

<sup>120</sup> Slovensko bolo súčasťou Československa a štatistika bola na medzinárodnej úrovni len pre jednotný štát.

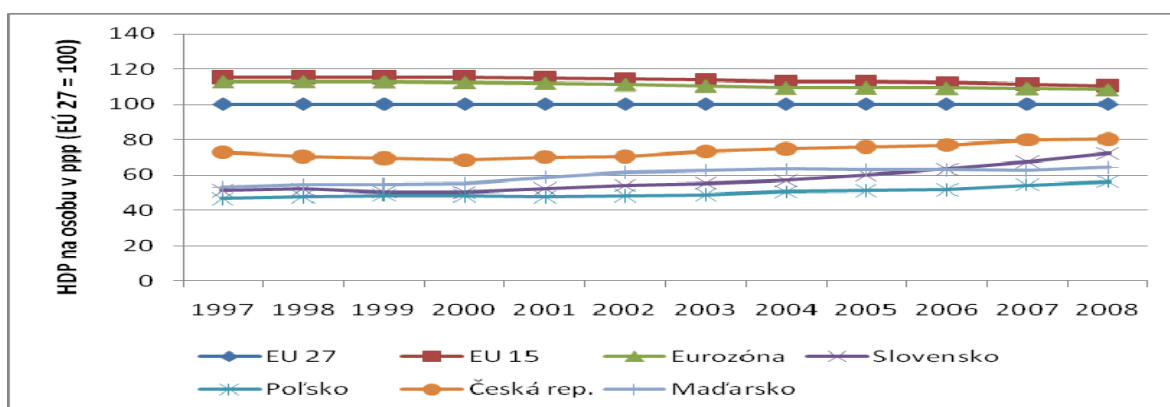
<sup>121</sup> Barro-Lee databáza obsahuje jednorazový údaj o dosiahnutom vzdelaní obyvateľstva Slovenska, a to v roku 1990. Predtým ani následne nie sú údaje aktualizované. Údaje zo slovenských zdrojov nespĺňajú princíp kompatibility.

**Tabuľka 25:** HDP na osobu v parite kúpnej sily (EÚ 27 = 100) a zmena za obdobie 1997-2008

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Zmena (2000,2008)
EU 27	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
EU 15	115,3	114,9	114,3	113,8	113,1	112,8	112,3	111,6	110,7	-4,2
Euro zóna	112,5	112,1	111,3	110,6	109,4	109,6	109,3	109,2	108,5	-4,0
Slovensko	50,1	52,4	54,1	55,4	57,0	60,2	63,4	67,7	72,3	44,3
Poľsko	48,3	47,6	48,3	48,9	50,6	51,4	51,9	54,4	56,4	16,8
Česká rep.	68,5	70,2	70,4	73,4	75,1	75,9	77,0	80,1	80,4	17,4
Maďarsko	55,3	58,9	61,6	62,8	63,4	63,2	63,2	62,6	64,4	16,5

Zdroj: Eurostat, 19.5.2010, vlastné spracovanie.

**Graf 11:** HDP na osobu v parite kúpnej sily (EÚ 27 = 100)



Zdroj: Eurostat

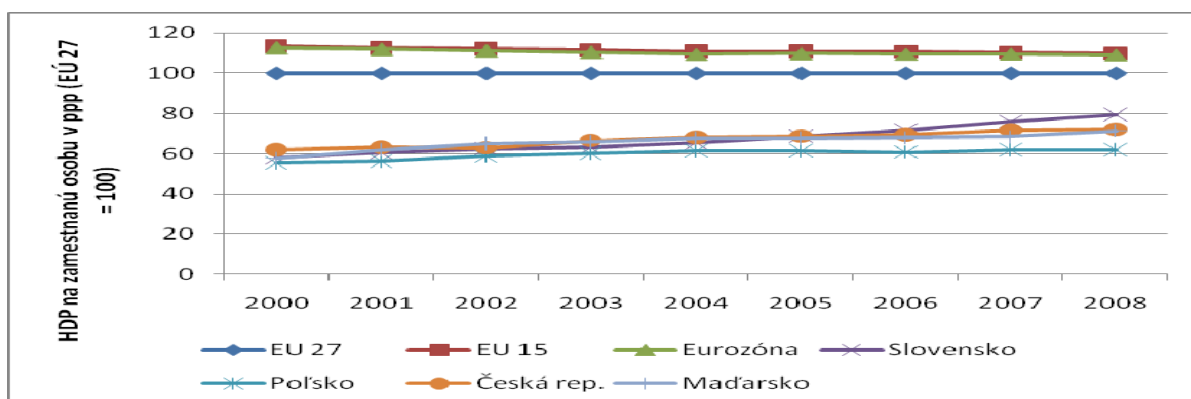
Z hľadiska produktivity na zamestnanú osobu (ukazovateľ, ktorý zohľadňuje počet pracujúcich v krajine) dosiahlo Slovensko spomedzi krajín V4, pri porovnateľnej východiskovej pozícii (okolo 60 % úrovne EÚ 27), do roku 2008 najvyššie zvýšenie aj najvyšší pomer voči EÚ 27. V priemere bola zamestnaná osoba na Slovensku v roku 2008 produktívna na 80 % priemeru produktivity zamestnanej osoby v EÚ 27.

**Tabuľka 26:** HDP na zamestnanú osobu v parite kúpnej sily (EÚ 27 = 100) a zmena za obdobie 2000-2008

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Zmena (2000,2008)
EU 27	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
EU 15	113,4	112,7	112,1	111,6	111,0	110,9	110,7	110,3	109,8	-3,2
Euro zóna 16	112,8	112,0	111,2	110,5	109,5	109,8	109,6	109,7	109,2	-3,2
Slovensko	58,1	60,5	62,5	63,3	65,4	68,6	71,5	75,8	79,3	36,5
Poľsko	55,3	56,1	58,7	60,1	61,5	61,4	60,8	61,8	62,0	12,1
Česká rep.	61,8	63,3	63,0	66,5	68,0	68,6	69,3	71,5	72,0	16,5
Maďarsko	57,7	62,0	64,9	65,9	67,5	67,6	67,9	68,3	71,3	23,6

Zdroj: Eurostat, 19.5.2010, vlastné spracovanie.

**Graf 12:** HDP na zamestnanú osobu v parite kúpnej sily (EÚ 27 = 100)



Zdroj: Eurostat

Vývoj produktivity sa prejavil aj na tempe rastu krajiny. Vývoj tempa ekonomického rastu Slovenska 5 rokov pred vstupom do EÚ a 5 rokov po ňom oproti EÚ 27, EÚ 15, resp. oproti ostatným krajinám V4, možno hodnotiť rovnako pozitívne. Kým pred vstupom malo v priemere najvyššie tempo rastu Maďarsko, po vstupe rástlo až do roku 2009 najrýchlejšie spomedzi krajín V4 Slovensko, v priemere aj v jednotlivých rokoch. Pritom tempá rastu všetkých štyroch nových členských krajín vysoko prevyšovali priemerné tempo rastu krajín EÚ 27 a EÚ 15.

**Tabuľka 27:** Tempo rastu reálneho HDP na osobu (medziročný rast, %)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Priemer 2000-2004	Priemer 2005-2009
EU 27	3,9	2,0	1,2	1,3	2,5	2,0	3,2	2,9	0,7	-4,2	2,2	0,9
EU 15	3,9	1,9	1,2	1,2	2,3	1,8	3,0	2,6	0,5	-4,2	2,1	0,7
Eurozóna	3,9	1,9	0,9	0,8	2,2	1,7	3,0	2,8	0,6	-4,1	1,9	0,8
CZ	3,6	2,5	1,9	3,6	4,5	6,3	6,8	6,1	2,5	-4,2	3,2	3,5
SVK	1,4	3,5	4,6	4,8	5,0	6,7	8,5	10,6	6,2	-4,7	3,9	5,5
PL	4,3	1,2	1,4	3,9	5,3	3,6	6,2	6,8	5,0	1,7	3,2	4,7
HUN	4,9	4,1	4,4	4,3	4,9	3,5	4,0	1,0	0,6	-6,3	4,5	0,6

Zdroj: Eurostat, 19.5.2010, vlastné spracovanie.

Vysoké tempo rastu a celkové približovanie sa priemeru krajín EÚ je pre tranzitívne ekonomiky, ktorými krajiny V4 v sledovanom období boli, vzhľadom na teóriu konvergenzie prirodzené. Pribeh podmienenej konvergenzie krajín V4 voči EÚ 15 už v období 1990-2000 potvrdil o.i. Workie Tiruneh (2005), pričom faktormi boli okrem makroekonomickej stabilizácie, predvstupovej transformácie inštitucionálneho aparátu a liberalizácie trhov, vysoké priame zahraničné investície (PZI)<sup>122</sup>, resp. otvorenosť. Najmä

<sup>122</sup> PZI ako prostriedok prelievania nových poznatkov, resp. zdroj kapitálu, mali štatisticky významný koeficient korelácie len po moment zahrnutia premennej pre otvorenosť. Aj po zahrnutí otvorenosti mali len pozitívnu koreláciu s rastom reálneho HDP na osobu.



otvorené krajiny (% podiel súčtu importu a exportu na HDP) mali vyššie tempo rastu ako krajiny menej otvorené.

Zaujímavý zdroj medzinárodne kompatibilného porovnania mnohých inštitucionálnych aspektov stavu a vývoja jednotlivých krajín vo svete predstavujú medzinárodné indexy. Opatrnosť pri vyvodzovaní záverov z porovnania rankingu krajín v medzinárodných indexoch, ktoré sa až na ojedinelé výnimky objavili vo väčšom počte až po roku 2000, je vzhľadom na kombináciu tzv. tvrdých dát a prieskumov názorov na mieste. Pohľad na porovnania tiež. Z hľadiska jednoduchosti podnikania je Slovensko hodnotené relatívne pozitívne. V rámci krajín V4 sa dlhodobo drží na prvej priečke. Podobne aj v rámci indexov ekonomickej slobody.<sup>123</sup>

**Tabuľka 28:** Ranking krajín V4 podľa jednoduchosti podnikania a ekonomickej slobody

Doing Business (Jednoduchosť podnikania)		2008	2009	2010	Index ekonomickej slobody		2008	2009	2010
		SVK	37	35			42	CZ	37
HUN	50	41	47	SVK	35	36	35		
PL	72	72	72	HUN	43	44	51		
CZ	65	66	74	PL	83	82	71		

Zdroj: Svetová banka <<http://www.doingbusiness.org>>, Nadácia Heritage <<http://www.heritage.org/index/excel/DownloadRawData.xls>>

Pre zvyšovanie konkurencieschopnosti to však podľa indexov konkurencieschopnosti nestačí. V hodnotení Svetového ekonomického fóra (WEF)<sup>124</sup>, na ktorého tvorbe metodiky sa podieľal aj Michael Porter, je v rámci V4 dlhodobo na najvyššej pozícii Česká republika. Slovensko zaujalo najhoršie umiestnenie v indikátore „povaha konkurenčnej výhody“, „kontrola medzinárodnej distribúcie“ a „verejné obstarávanie vyspelých technológií.“ Nevýhodou pre SVK je nekonkurenčné umiestnenie v prípade „kvality výskumných inštitúcií“ a „výskumnej spolupráce univerzít a priemyslu.“

<sup>123</sup> Svetová banka od roku 2004 zostavuje ranking 183 krajín podľa jednoduchosti podnikania v krajine, resp. podmienok v 10 oblastiach. t.j. podľa administratívnej a finančnej náročnosti podnikania, ochrany práv investorov aj zamestnancov. Doing business report (DBR) 2005 zhodnotil Slovensko ako najlepšieho reformátora, DBR 2009 ho umiestnilo na 35. mieste a DBR 2010 na 42. mieste. Podobné hodnotenie, resp. rankiny krajín ohľadom podmienok na podnikanie zostavuje napr. Nadácia Heritage a Nadácia Fraser, konkrétne index ekonomickej slobody a index ekonomickej slobody sveta. V oboch sa Slovensko nachádza v rámci V4 na prvých miestach. V jednom prípade má tesný náskok pred Českou republikou, v druhom pred Maďarskom.

<sup>124</sup> Slovensko v roku 2009 kleslo v rankingu WEF o 1 priečku na 47. miesto spomedzi 133 krajín a nechalo sa predbehnúť aj Poľskom. Určitý podiel na poklese pozície Slovenska v rebríčku má preradenie krajiny do odlišnej skupiny v rámci hodnotenia krajín. Zo skupiny, v ktorej sú váhy hodnotenia najvyššie pre indikátory efektívnosti fungovania trhov (tranzitívne ekonomiky), do skupiny krajín, v ktorej sú váhy hodnotenia najvyššie pre indikátory inovatívnosti. Slovensko sa tak pridalo do skupiny k ČR. Maďarsko a Poľsko v tranzitívnej skupine ostali. Pri hodnotení čiastkových indikátorov je v expertných prieskumoch názorov na Slovensku zaradená medzi najväčšie problémy neefektívna vládna byrokracia a korupcia. V porovnaní s posledným rokom sa podľa prieskumov zväčšili reštrikcie v regulácii práce.

Medzi najväčšie výzvy pre SR v 2009 zaradila ročenka konkurencieschopnosti Medzinárodného inštitútu pre vývoj manažmentu (IMD) o.i. aj reformu vzdelávania a vedy s cieľom podpory inovatívnosti.<sup>125</sup>

**Tabuľka 29:** Ranking krajín V4 podľa konkurencieschopnosti

Index globálnej konkurencieschopnosti		2008	2009	2010	Index svetovej konkurencieschopnosti		2008	2009	2010
		CZ	33	33			31	CZ	32
	SVK	41	46	47		SVK	34	30	33
	HUN	62	62	58		PL	52	44	44
	PL	53	53	58		HUN	35	38	45

Zdroj: Svetové ekonomické fórum <<http://www.weforum.org>> Medzinárodný inštitút pre vývoj manažmentu <<http://www.imd.ch/research>>

Nielen vzhľadom na pretrvávajúcu celosvetovú hospodársku recesiú, ktorá sa prejavila na spomalení tempa rastu priemeru krajín EÚ aj jednotlivých členských krajín najmä od roku 2008, ale hlavne bez zvyšovania úrovne vyššej pridanej hodnoty produktov a služieb vyrábaných v tranzitívnych ekonomikách upozorňujú mnohí ekonómovia<sup>126</sup> na postupné spomaľovanie vysokých temp rastu. Krajiny V4 patria (s výnimkou Poľska) medzi malé otvorené ekonomiky a štruktúra exportu je dôležitá. Konkurencieschopnosť Maďarska a Českej republiky, z hľadiska veľkosti podielu high-tech exportu na celkovom exporte, sa v priebehu 14 rokov štvor- a stonásobila. V roku 2008 sa priblížila úrovni priemeru EÚ 27 (15,4 %). Napriek porovnateľnému východiskovému stavu, Slovensko z úrovne 3,3 % v roku 1995 zvýšilo podiel high-tech exportu v roku 2008 len na 4,8 %.

**Tabuľka 30:** Podiel high-tech exportu na celkovom exporte (%)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
EU 27	:	:	:	:	20,41	21,39	21,24	18,90	18,57	18,49	18,74	16,65	15,97	15,36
CZ	4,99	6,69	7,20	7,80	7,85	7,78	9,10	12,32	12,37	13,66	11,67	12,74	14,13	14,14
HUN	4,76	4,12	13,89	16,85	19,45	23,11	20,61	21,45	22,33	21,92	19,69	20,33	21,36	20,24
SVK	3,31	3,36	3,36	3,36	3,50	2,87	3,17	2,63	3,43	4,68	6,40	5,82	5,00	4,83
PL	2,05	2,28	1,99	2,34	2,26	2,84	2,71	2,45	2,71	2,73	3,20	3,11	3,04	4,27

Zdroj: Eurostat, 19.5.2010, vlastné spracovanie.

Vysvetlivky: Do kategórie high technology sektora zaradila OECD klasifikácia ekonomické činnosti, ktoré používajú vo veľkej miere vyspelé technológie, resp. vytvárajú vyššiu pridanú hodnotu. Patrí do nej výroba produktov v nasledovných sektoroch – letecký priemysel, počítače a kancelárske stroje, elektronické a telekomunikačné zariadenia, farmaceutický priemysel, zdravotnícke, presné a optické nástroje, elektrické zariadenia, neelektrické zariadenia, chemické látky a zbrane. Celkový objem exportu EU nezahŕňa intra-EU obchod.

<sup>125</sup> V hodnotení konkurencieschopnosti IMD, v roku 2009 sa Slovensko umiestnilo na 33. mieste spomedzi 57 krajín a na 19. mieste medzi krajinami s počtom obyvateľstva menším ako 20 miliónov. Zhoršenia zaznamenali všetky štyri sledované subfaktory indexu, ekonomická výkonnosť, infraštruktúra, ale aj efektívnosť vlády a podnikov.

<sup>126</sup> Vintrová (2007) ; Kadeřábková, Beneš In: Piech (2007) a ďalší

Z pohľadu zvyšovania tohto ukazovateľa možno všetky nasledujúce ukazovatele považovať za nevyhnutné vstupy pre jeho zvyšovanie. Merateľné ukazovatele možno rozdeliť na vstupné, výstupné a výsledkové ukazovatele. Medzi vstupné možno zaradiť napr. podiel výdavkov na verejné vzdelávanie na HDP (%), resp. na jedného študenta, podiel výdavkov na výskum a vývoj na HDP (%), resp. podiel zo súkromných zdrojov. Medzi výstupné napr. podiel absolventov strednej školy, resp. vyššieho vzdelania (najmä v oblasti vedy a techniky) a medzi výsledkové napr. umiestnenie v rebríčku kvality vedomostí žiakov v rámci PISA, citačný či inovačný index, resp. patenty.

### 3.3.1 Vybrané ukazovatele vzdelávania na Slovensku

Priemerný podiel výdavkov na vzdelávanie krajín EÚ 27 na HDP bol v roku 2006 okolo 5 %, <sup>127</sup> Maďarsko a Poľsko túto hranicu mierne prekročili, Česká republika podliezla a na Slovensku bol 3,8 % HDP. Od roku 1996 zaznamenal vývoj týchto výdavkov mierne výkyvy, ale celkovo sa v EÚ 27, Maďarsku a Poľsku zvýšil, v Českej republike klesol len mierne a na Slovensku o viac než 16 %.

**Tabuľka 31:** Podiel výdavkov na vzdelávanie na HDP (%)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
EU 27	:	:	:	4,86	4,88	4,99	5,10	5,14	5,06	5,04	5,04
SVK	4,53	4,83	4,53	4,18	3,93	4,00	4,30	4,30	4,19	3,85	3,79
CZ	4,71	4,46	3,95	3,97	3,97	4,09	4,32	4,51	4,37	4,26	4,61
HUN	4,51	4,64	4,59	4,66	4,42	5,01	5,38	5,86	5,43	5,46	5,41
PL	4,67	4,77	5,02	4,79	4,89	5,42	5,41	5,35	5,41	5,47	5,25

Zdroj: Eurostat, 22.5.2010, vlastné spracovanie.

V rámci rozloženia celkových výdavkov na jednotlivé stupne vzdelávania sa vo všetkých krajinách V4 podiel výdavkov na HDP na osobu v roku 2006 oproti roku 1995 zvýšil pre terciárne vzdelávanie viac ako pre nižšie stupne. <sup>128</sup> Kým výdavky na študenta nižších stupňov sa na Slovensku zvýšili, výdavky na vysokoškolského študenta sa mierne znížili. Dôvodom je pokles počtu študentov na nižších stupňoch a nárast počtu vysokoškolských študentov o 100 % (viď. Príloha E-F). <sup>129</sup>

<sup>127</sup> Priemerný podiel výdavkov na vzdelávanie na HDP v krajinách OECD bol 5,3 % a v krajinách EÚ 19 bol 5,4 %. (zdroj-OECD: Education at a glance, 2009). Nad 6 % HDP mali výdavky na vzdelávanie napr. v Dánsku, Švédsku, Fínsku a Belgicku (Eurostat).

<sup>128</sup> Pre základné, stredné a neterciárne vyššie vzdelanie sa na Slovensku podiel výdavkov na HDP na osobu dokonca znížil (viď. Príloha E). V absolútnom vyjadrení sa objem výdavkov na nižšie stupne aj na terciárne vzdelanie zvýšili (o 40 %, resp. o 100 %).

<sup>129</sup> Ročné výdavky na študenta ako podiel HDP na osobu (v %) predstavovali v roku 2006 v EÚ 19 v priemere 24 %. Slovensko (19 %) za týmto priemerom zaostávalo viac ako ostatné krajiny V4. <sup>129</sup> Pritom výdavky na vysokoškolského študenta boli v období 2002-2006 v priemere okolo 38 % HDP na osobu v EÚ

Napriek absolútnemu nárastu výdavkov na študenta na nižších stupňoch vzdelávania, sa Slovensko v hodnotení PISA<sup>130</sup> umiestnilo pod priemerom OECD vo všetkých troch gramotnostiach. Prvýkrát sa do hodnotenia zapojilo v roku 2003. Najväčšiu (negatívnu) vzdialenosť od priemeru OECD krajín dosiahlo v čitateľskej gramotnosti (rozdiel 25 bodov od priemeru 500). Neďaleko priemeru OECD krajín sa dostalo v hodnotení matematickej (2 body pod priemerom OECD) a vednej gramotnosti (5 bodov pod priemerom OECD). PISA 2006 znamenala pre slovenských žiakov ďalší pokles vo všetkých troch gramotnostiach (viac vid'. Príloha I).

Podiel obyvateľstva s ukončenou strednou školou bol v krajinách V4 v priemere dlhodobo vysoký, dokonca vyšší ako v EÚ 27, či EÚ 15 (vid' Príloha H). Na druhej strane, podiel obyvateľstva vo veku nad 35 rokov s vysokou školou patril v roku 2007 medzi najnižšie v EÚ 27 (vid'. Príloha Y). Krajiny od roku 2000 vzhľadom na význam vyššieho vzdelania výrazne zvyšovali počty študentov. Podiel absolventov vo veku 20-29 rokov s ukončenou vysokou školou vzrástol na Slovensku od roku 1998 relatívne vysokým tempom, takže sa takmer zdvojnásobil za 9 rokov.<sup>131</sup>

**Tabuľka 32:** Absolventi (ISCED 5-6) vo veku 20-29 rokov na 1 000 obyv. danej vekovej skupiny

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Priemerná ročná zmena, 1999-2007
CZ	:	:	16,00	16,10	17,30	17,70	20,60	23,50	28,00	34,70	11,99
SVK	:	19,80	20,30	25,60	26,30	29,00	31,80	32,50	33,90	38,10	8,77
PL	:	:	:	42,00	45,10	47,60	48,20	48,50	49,00	52,20	3,73
HUN	21,80	23,40	27,30	27,10	29,20	30,80	31,40	32,80	31,30	30,40	3,94
EU 27	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:

Zdroj: Eurostat, 23.5.2010, vlastné spracovanie.

Podiel absolventov vedy a techniky na celkovom počte absolventov vysokej školy bol v období 1998-2007 v priemere na Slovensku porovnateľný s priemerom EÚ 27 (24,4 %). Zároveň bol spomedzi krajín V4 v roku 2007 druhý najvyšší (23,4 %) po Českej republike (25 %). Vyšší počet absolventov vedy a techniky na 1000 obyvateľov vo veku 20-29 v Poľsku naznačuje, že štúdium ukončili v ostatných krajinách V4 približne polovica

19 aj na Slovensku (vrátane aktivít výskumu a vývoja na vysokých školách). Podiel verejných zdrojov na týchto výdavkoch v roku 2006 klesol z 91 % v roku 2000 na 82 % (vid'. Príloha F).

<sup>130</sup> PISA je medzinárodne štandardizované hodnotenie zručností a vedomostí 15-ročných žiakov, ktoré sú potrebné pre ich uplatnenie v živote po absolvovaní povinnej školskej dochádzky. Cieľom je monitorovanie výsledkov vzdelávacieho systému štátov a aktualizácia verejnej politiky v oblasti vzdelávania. Prostredníctvom indexu sa konkrétne hodnotí čitateľská, matematická a vedná gramotnosť, schopnosť riešiť problémové úlohy medzipredmetného charakteru, monitoruje motiváciu žiakov učiť sa, ich presvedčenie o vlastných schopnostiach a štýly učenia sa.

<sup>131</sup> Interval tempa rastu podielu absolventov vysokej školy, resp. ISCED 5-6, sa pohyboval v EÚ 27 od 0,24 až po 13,8.

absolventov vo vyššom veku ako 29 rokov (viď Príloha K). Aj to je dôkazom dlhodobého charakteru investície do ľudského kapitálu, ktorý vstupuje do tvorby vyššej pridanej hodnoty.

**Tabuľka 33:** Počet absolventov vedy a techniky na celkovom počte absolventov všetkých odborov vysokých škôl

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Priemerná ročná zmena, 1999-2007
CZ	24,6	24	24,4	23,2	23,7	24,5	23,1	23	23,7	25	0,25
HUN	18,1	16,9	12	10,1	12,4	11,2	10,3	10,5	12,2	13,7	-1,77
PL	15,1	14,7	14,7	14,3	14,2	14,6	14,9	14,1	16,9	16,8	1,41
SVK	21,1	21,1	20,8	25,6	25,2	24,1	24,1	25,8	23,6	23,4	1,49
EU 27	25,1	24,8	24,8	24,4	24,3	24,2	23,5	:	:	:	.

Zdroj: Eurostat, 23.5.2010, vlastné spracovanie.

Kľúčové z hľadiska hodnotenia výstupov vzdelávania je využitie získaného vzdelania v praxi, resp. uplatnenie na trhu práce. Vzhľadom na zložitosť pri získavaní relevantných dát sú dostupné aspoň miery nesúladu ukončeného odboru vysokej školy a vykonávaného povolania v prvých rokoch na trhu práce. Najnižšiu mieru nesúladu dosahovali v roku 2007 absolventi vedy, techniky a počítačových vied, nielen v priemere EÚ 27 ale aj v krajinách V4 (s výnimkou Poľska). Ich uplatnenie v praxi vo vyštudovanom odbore je zo všetkých odborov najvyššie. Všeobecne najnižší nesúlad v Českej republike naznačuje vyššiu efektívnosť „alokácie talentu“ a teda aj výdavkov do vzdelávania.

**Tabuľka 34:** Nesúlad odborného zamerania absolventov vysokých škôl vo veku 25-34 rokov a uplatnenia na trhu práce, tzv. occupation mismatch (2007)

	VTP	SVS	SvOP	HvU
EU 27	15,8	25,9	28,9	25
CZ	4,5	5,8	9,1	8,7
HUN	8,5	8,8	14,4	7,8
PL	17,6	18,1	24,4	14
SVK	8,8	11,9	15	8,9

Vysvetlivky: VTP = Veda, technika, počítače, SVS = Strojárstvo, výroba a stavebníctvo, SvOP = Sociálne vedy, obchod a právo, HvU = Humanitné vedy a umenie

Zdroj: Eurostat, Education / Bologna Process in Higher education / Effective outcomes and employability, 23.5.2010, vlastné spracovanie.

Hypotéza o zvyšovaní dopytu po zručnejšej pracovnej sile sa v krajinách V4 v období 1996-2005 prejavila poklesom podielu pracovnej sily so základným vzdelaním, upevnením podielu stredoškolsky vzdelaných a najmä zvyšovaním podielu vysokoškolsky vzdelanej pracovnej sily (viď. Príloha L). Význam vzdelávania sa presadil aj na väčšej vzdelávacej aktivite obyvateľstva vo veku nad 25 rokov. Podľa definície EÚ do celoživotného vzdelávania patrí „akákoľvek účelová vzdelávacia aktivita, formálne, neformálne vzdelávanie, ktorého cieľom je rozširovanie poznatkov, zručností

a kompetencií.“ Slovensko patrilo ešte v roku 2003 medzi krajiny s vysokým podielom obyvateľstva zapojeného do vzdelávacích aktivít. Podiel opýtaných, ktorí absolvovali vzdelávaciu aktivitu podľa každoročného prieskumu pracovnej sily (LFS) mal však v priebehu obdobia 2000-2008 klesajúci trend (vid'. Príloha M-N). Negatívny jav predstavuje aj dlhodobo vysoký podiel mladých, ktorí ukončili svoju prípravu na povolanie vo veku nižšom ako 25 rokov a začlenili sa medzi nezamestnaných.

**Tabuľka 35:** Priemerná ročná miera nezamestnanosti (% obyvateľstva pod 25 rokov)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	priemer 1998-2009
EU 27	:	:	17,3	17,3	18,0	18,1	18,5	18,3	17,1	15,3	15,4	19,6	17,49
Eurozóna	19,8	18,1	16,3	15,5	16,0	16,6	17,4	17,5	16,4	14,9	15,4	19,4	16,94
CZ	12,8	17,7	17,8	17,3	16,9	18,6	21,0	19,2	17,5	10,7	9,9	16,6	16,33
HUN	15,0	12,6	12,4	11,3	12,7	13,4	15,5	19,4	19,1	18,0	19,9	26,5	16,32
PL	22,5	30,1	35,1	39,5	42,5	41,9	39,6	36,9	29,8	21,7	17,3	20,6	31,46
SVK	25,1	33,8	36,9	39,2	37,7	33,4	33,1	30,1	26,6	20,3	19,0	27,3	30,21

Zdroj. Eurostat, 21.5.2010, vlastné spracovanie.

Nezisková organizácia „Lisabonská rada pre Ekonomickú konkurencieschopnosť a Sociálnu obnovu“ zostavila v roku 2006 a 2007 pre krajiny EÚ index ľudského kapitálu. V ňom je ľudský kapitál definovaný ako náklady formálneho a neformálneho vzdelania.<sup>132</sup> Spomedzi krajín EÚ 27 sa horšie umiestnili len Poľsko a Bulharsko. V porovnaní s ostatnými krajinami EÚ nenaznačuje malý podiel verejných výdavkov na vzdelávanie a slabé výsledky v medzinárodnom porovnaní PISA na Slovensku ani dobrý stav ani potenciál silného rozvoja ľudského kapitálu v blízkej budúcnosti.<sup>133</sup>

Neustále zvyšovanie úrovne zručností pracovnej sily je v súvislosti s charakterom súčasnej spoločnosti, ktorú označili Lundvall a Johnson (1994) za „učiacu sa,“ nevyhnutné, ale nie je postačujúce. Zvýšenie konkurencieschopnosti si vyžaduje, aby krajiny investovali nielen do osvojovania si nových poznatkov, ale aj do ich tvorby.

<sup>132</sup> Formálne vzdelanie je vyjadrené priamo vo výdavkoch (peňažnou jednotkou bolo euro, resp. USD v ppp na obyvateľa), neformálne vzdelanie je vyjadrené v nákladoch alternatívnych príležitostí, ktoré sa vypočítavajú ako priemerný čistý príjem na hodinu, bežný v danom štáte v danom čase. Index sa zostavuje na základe štyroch indikátorov ľudského kapitálu, ktorým sú pre jednotlivé štáty pridelené hodnoty. Sú to:

1. finančné prostriedky na ľudský kapitál (náklady všetkých typov vzdelania a tréningu / aktívnu osobu vynásobené ich počtom),
2. využívanie ľudského kapitálu (podiel obyvateľstva, ktoré participuje na trhu práce),
3. produktivita ľudského kapitálu (HDP / využívanie ľudského kapitálu),
4. demografia a zamestnanosť (projektovaná % zmena vo využívaní ľudského kapitálu)

<sup>133</sup> V celej strednej a východnej Európe tvoria najväčší podiel výdavkov rozvoja ľudského kapitálu základné vzdelanie. Vo výške celkových výdavkov sme v porovnaní s novými členskými krajinami EÚ (NČK) na 9. mieste, v jeho využívaní sa Slovensko nachádza na poslednom 12. Mieste kvôli vysokej miere nezamestnanosti. Naopak na prvom mieste v skupine NČK sa nachádza v hodnotení produktivity ľudského kapitálu. Demografický výhľad na Slovensku vykazuje dvojciferný pokles aktívneho obyvateľstva, aj napriek tomu je ale v rámci NČK najmenší (<http://www.lisboncouncil.net>).

### 3.3.2 Vybrané ukazovatele výskumu a vývoja na Slovensku

Sumárny inovačný index, zostavený Európskou komisiou na podnet Európskej rady pre sledovanie vývoja v dosahovaní cieľov lisabonskej stratégie,<sup>134</sup> hodnotí relatívne postavenie krajín vzhľadom na inovačné aktivity. Od vstupu do EÚ sa Slovensko nachádza v rebríčku pod priemerom EÚ 27. V hodnotení z roku 2010 nepatrilo Slovensko po dlhšej dobe do skupiny dobiehajúcich krajín, do ktorej sa zaradili nové členské krajiny ako napr. Rumunsko a Bulharsko, ale medzi „mierne rastúce“ krajiny. Spomedzi krajín V4 je na tom však horšie už len Poľsko.

Sektor výskumu a vývoja patrí medzi sektory najnáročnejšie na zručnú pracovnú silu. Vysoká produktivita výskumných pracovníkov je predpokladom zvyšovania ich príjmov ako podielu na HDP, ale aj ich počtu. Z teórie vyplýva, že vysoký podiel výskumných pracovníkov na celkovom počte pracovnej sily pôsobí pozitívne na zvyšovanie zásob poznatkov, ich rýchlejšiu a efektívnejšiu dissemináciu a aplikáciu v ekonomike (Romer, 1990).

**Tabuľka 36:** Celkové výdavky na výskum a vývoj (% HDP)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	priemer 2000-2009
EU 27	1,75	1,78	1,79	1,83	1,85	1,86	1,87	1,86	1,82	1,82	1,85	1,85	1,9	1,85
Eurozóna	:	:	:	1,82	1,84	1,85	1,87	1,86	1,84	1,84	1,86	1,87	1,91	1,86
CZ	0,97	1,08	1,15	1,14	1,21	1,2	1,2	1,25	1,25	1,41	1,55	1,54	1,47	1,34
HUN	0,63	0,7	0,66	0,67	0,79	0,92	1	0,93	0,87	0,94	1	0,97	1	0,94
PL	0,65	0,65	0,67	0,69	0,64	0,62	0,56	0,54	0,56	0,57	0,56	0,57	0,61	0,58
SVK	0,91	1,08	0,78	0,66	0,65	0,63	0,57	0,57	0,51	0,51	0,49	0,46	0,47	0,54

Zdroj: Eurostat, 22.5.2010, vlastné spracovanie.

<sup>134</sup> V SII 2009 je ranking výsledkom zmien v absolútnych hodnotách indikátorov v priebehu päťročného vývoja a zahŕňa tri dimenzie „enablers“ (ľudské a finančné zdroje), „firm activities“ (firemné investície, intelektuálne vlastníctvo a prepojenie) a „outputs“ (inovácie, export). Celkovo 29 indikátorov je zaradených do 3 dimenzií:

I. Dimenzia „hnacie motory“

- a) *ľudské zdroje* – dostupnosť vysokokvalifikovaných a vzdelaných ľudí
- b) *financie a podpora* – dostupnosť financií pre inovačné projekty a vládna podpora

II. Dimenzia „firemná aktivita“

- c) *firemné investície* – spektrum investícií firmy určené pre generovanie inovácií
- d) *prepojenia a podnikateľstvo* – snaha podnikateľ a spolupracovať medzi inovatívnymi firmami a s verejným sektorom
- e) *medzičlánky* – práva duševného vlastníctva ako medzičlánky v inovačnom procese, platobná bilancia technologických tokov

III: Dimenzia „výstupy“

- f) *inovátori* – počet firiem, ktoré predstavili inováciu na trhu alebo vnútri vlastnej organizácie vrátane technologických aj netechnologických inovácií
- g) *ekonomické dopady* – ekonomický úspech inovácií v podobe zamestnanosti, exportu a tržieb v súvislosti s inovačnými aktivitami.

V priemere v období 2000-2009 Slovensko (0,54) vo výške podielu výdavkov na výskum a vývoj (% HDP) za celou V4, priemerom EÚ 27 (1,85) ale aj za mnohými ďalšími krajinami zaostáva. Dlhodobo nepriaznivý podiel výdavkov zo súkromného sektora, resp. sektora podnikov, je obzvlášť nepriaznivý pre rozvoj tvorby nových poznatkov. Investície súkromného sektora sú vzhľadom na väčšie prepojenie výsledkov výskumu a vývoja s trhom adresnejšie, efektívnejšie a majú vyššiu návratnosť (Pottelsberghe, 2004).

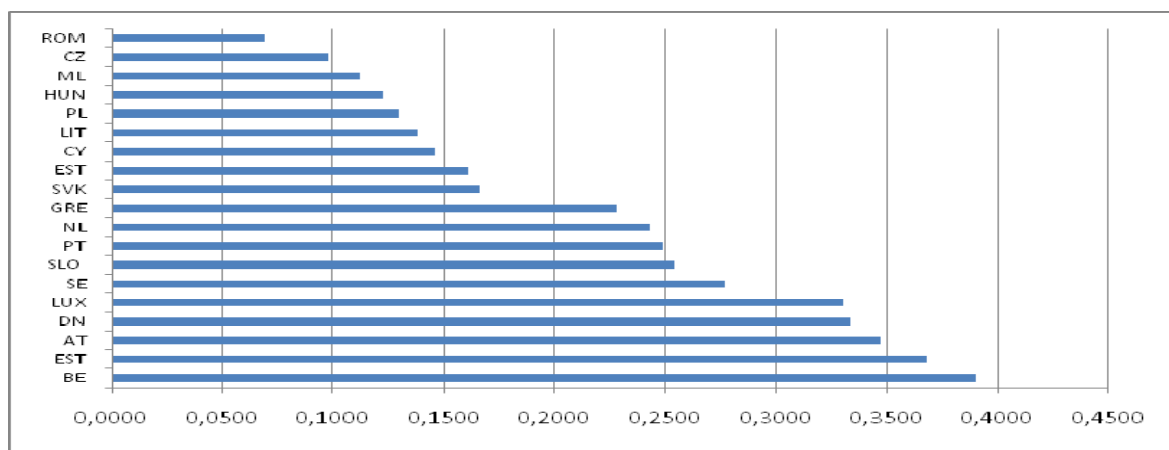
**Tabuľka 37:** Podiel výdavkov zo súkromných zdrojov na celkových výdavkoch na výskum a vývoj (%)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
EU 27	53,14	54,49	54,75	56,28	56,22	55,91	54,55	54,30	54,40	54,40	55,14	55,14	54,74
Eurozóna	.	.	.	57,14	57,07	57,30	56,15	55,91	55,98	55,98	56,99	56,68	56,54
CZ	59,79	59,26	60,00	52,63	51,24	52,50	53,33	51,20	52,80	54,61	56,77	53,90	52,38
HUN	39,68	37,14	36,36	38,81	37,97	34,78	30,00	31,18	36,78	39,36	43,00	43,30	48,00
PL	38,46	35,38	37,31	37,68	29,69	30,65	30,36	29,63	30,36	33,33	32,14	33,33	29,51
SVK	57,14	62,96	51,28	50,00	53,85	57,14	54,39	45,61	39,22	37,25	34,69	34,78	34,04

Zdroj: Eurostat, 22.5.2010, vlastné spracovanie.

Nízky a klesajúci podiel výdavkov na výskum a vývoj zo súkromných zdrojov poukazuje na Slovensku (z 53 % v roku 2000 na 34 % v roku 2009) na slabú konkurencieschopnosť nielen sektora výskumu a vývoja.<sup>135</sup> Poukazuje aj na dlhodobo nízku konkurencieschopnosť podnikov, ktoré nie sú aktívne v oblasti inovácií.

**Graf 13:** Podiel podnikov, ktoré uviedli ako súčasť svojich činností inovatívne aktivity (2006)



Zdroj: Eurostat

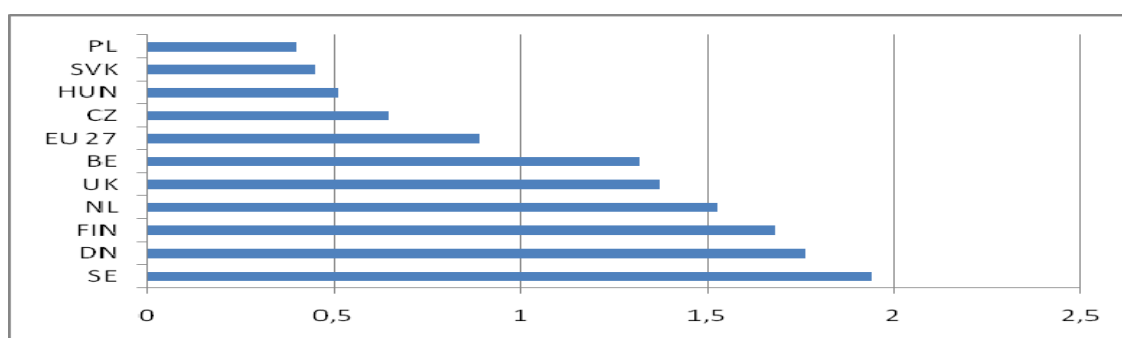
Absencia určitej „kritickej masy“ výskumnej pracovnej sily je najpravdepodobnejšou príčinou nedostatočnej inovatívnej aktivity súkromnej sféry. Kým

<sup>135</sup> Štúdia, ktorá sa venovala vzťahu medzi výdavkami na výskum a vývoj a rastom HDP dokázala pre nové členské krajiny EÚ priamy pozitívny význam výdavkov súkromného sektora do výskumu a vývoja a „len“ nepriamy význam výdavkov vládnych. (Witkowski In:Piech, 2007, s. 59)



vo Fínsku pracuje viac ako 7000 výskumných pracovníkov na milión obyvateľov, vo Švédsku takmer 6000, v Dánsku viac ako 5000, na Slovensku je ich približne 2000. Podiel výskumných pracovníkov na celkovom počte zamestnaných osôb (v prepočte na plné úväzky=FTE) je len mierne nižší ako v EÚ 27, no podiel výskumných pracovníkov zamestnaných súkromným sektorom je na Slovensku (spolu s Poľskom) napr. štyri až päťkrát menší (viď. Príloha O-R). Nižší počet pracovníkov výskumu a vývoja na milión obyvateľov má vplyv na „výsledky“ výskumu a vývoja. Produkcia publikácií a citovanosť pracovníkov výskumu a vývoja (rovnako v prepočte na 1000 obyvateľov) v krajinách V4 oproti Švédsku, Dánsku či Holandsku je štvor a šesťnásobne nižšia (viď. Príloha T).

**Graf 14:** Relatívna produkcia publikácií (počet publikácií na 1000 obyvateľov)\*



Zdroj: Úrad vlády ČR, Rada pro výzkum, vývoj a inovace: Analýza stavu výzkumu, vývoje a inovací v České republice a jejich srovnání se zahraničím v roce 2009

\* v karentovaných časopisoch, sledované Thomson Reuters National Science Indicators, 1981-2008; vzťahuje sa na priemerný počet obyvateľov v rokoch 2003-2008, resp. 2003-2007 pre citácie

Porovnateľný podiel pracovníkov výskumu a vývoja na celkovom počte zamestnaných osôb (v prepočte na plné úväzky) a neporovnateľne nízky podiel mzdových nákladov sektora výskumu a vývoja (% HDP) predstavuje ďalšiu príznak nižšej produkcie v sektore výskumu a vývoja.

**Tabuľka 38:** Mzdové náklady sektora výskumu a vývoja (% HDP)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	priemer 1998-2009
EU 27	:	:	:	:	0,91	1,21	0,89	:	:	:	:	1,00
CZ	0,29	0,34	0,35	0,36	0,39	0,43	0,45	0,52	0,53	0,57	0,59	0,44
HUN	0,26	0,28	0,34	0,4	0,43	0,45	0,41	0,44	0,47	0,47	:	0,40
PL	0,27	0,28	0,26	0,24	0,23	0,24	0,22	0,23	0,23	0,23	:	0,24
SVK	0,32	0,28	0,27	0,28	0,25	0,25	0,23	0,23	0,22	0,21	0,22	0,25
DN	:	:	:	1,26	1,34	1,39	1,37	1,41	1,41	1,52	:	1,39
DE	:	1,4	:	1,43	:	1,47	:	1,46	:	1,47	:	1,45
AT	0,9	:	:	:	1,06	:	1,16	:	1,25	1,3	:	1,13
FIN	1,47	1,69	1,62	1,68	1,76	1,81	1,89	1,89	1,84	1,84	:	1,75

Zdroj: WDI, Svetová banka, 15.5.2010, vlastné spracovanie.

Pri pohľade na podiel zamestnaných osôb v high-tech výrobe by sa dal predpokladať aspoň relatívne vysoký počet prihlášok na high-tech patenty. V období 1998-2007 však podalo Nemecko v priemere 81, Belgicko 61 a Slovensko iba 1,56 prihlášok high-tech patentov na Európsky patentový úrad na milión pracovnej sily (vid'. Príloha S). Tento stav je pochopiteľnejší po zohľadnení podielu vysokoškolsky vzdelaných zamestnancov v high-tech výrobe na celkovom počte osôb zamestnaných v tomto sektore. V období 1998-2008 bol v EÚ 27 podiel vysokoškolsky vzdelaných zamestnancov v tomto sektore v priemere viac ako 90 %, na Slovensku tvorili len 54 %.

**Tabuľka 39:** Podiel zamestnaných osôb v high-tech výrobe s vysokoškolským vzdelaním (ISCED 5-6) na celkovom počte zamestnaných v high-tech výrobe

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	1998-2008
EU 27	.	.	99,59	98,23	97,23	98,42	96,16	97,72	97,72	97,01	.	97,76
BE	83,96	94,18	84,34	85,36	93,18	85,18	89,22	89,72	88,47	90,97	92,80	88,85
CZ	71,02	71,40	72,24	72,88	74,19	60,78	71,95	66,07	73,82	63,96	61,00	69,03
HUN	66,27	63,29	54,77	49,37	54,90	62,64	54,87	62,59	57,33	56,69	64,90	58,88
PL	.	.	.	.	.	.	91,04	82,24	83,63	80,91	.	84,45
SVK	61,51	44,78	44,69	66,81	50,73	54,63	49,88	55,10	57,32	58,04	56,34	54,53
UK	.	99,07	100,14	99,72	99,25	102,40	98,94	103,74	105,24	102,96	95,07	100,65

Zdroj: Eurostat, 20.5.2010, vlastné spracovanie.

### 3.3.3 Kvantitatívny a kvalitatívny rozvoj znalostnej ekonomiky na Slovensku

Oblasť tvorby poznatkov, resp. sektor výskumu a vývoja na Slovensku nestíha držať krok s vysokými tempami zvyšovania vzdelanosti. Pritom sektor vzdelávania by mal z neustále obnovovaných zásob poznatkov pre svoj rozvoj čerpať. Kvantitatívna akumulácia ľudského kapitálu naráža na limity pomalého tempa zvyšovania kvality. Klesajúcu kvalitu konštatoval okrem iného aj záver prieskumu Medzinárodného inštitútu pre vývoj manažmentu (IMD). Subjektívne hodnotenie konkurencieschopnosti terciárneho vzdelávania na Slovensku nebolo priaznivé ani v rámci krajín V4 (vid'. Príloha W).

Inštitút vyššieho vzdelania v Šanghaji (Shanghai Jiao Tong Univerzita) v Číne zostavuje každoročne od roku 2003 ARWU,<sup>136</sup> resp. Akademický ranking svetových univerzít. Ten hodnotí top 500 univerzít sveta, na ktorých pôsobia laureáti Nobelovej ceny, držiteľia ocenení v odbore, vysoko citovaní výskumní pracovníci alebo publikačne aktívni. Výrazný náskok univerzít z USA je jednoznačný. Napriek tomu sa do top 500 dostali

<sup>136</sup> Univerzity sú zoradené do rankingu na základe kritérií akademického výskumného výkonu. Medzi (6) kritériá patrí "kvalita vzdelávania (10 %), kvalita zamestnancov (20 % za držiteľov Nobelovej ceny, 20 % za vysoké citačné ohlasy-Thomson Scientific), počet publikácií indexovaných v Science Citation indexe alebo Social Science Citation indexe (20 % + 20 % za publikovanie v Nature and Science), výkon v prepočte na obyvateľa (10 %). Najlepšia univerzita v danom kritériu obdrží 100 bodov, ostatné percentuálne podiely. Body sú vážené.

univerzity zo všetkých okolitých krajín, len Slovensko v ňom zastúpenie nemá (viď Príloha X).<sup>137</sup>

**Tabuľka 40:** Zastúpenie regiónov a krajín v rankingu top 500 univerzít (2009, resp. 2004)

Región	2004		2009											
	Top 500	Top 20	Top 100	Top 200	Top 300	Top 400	Top 500							
Amerika	200	17	59	99	134	162	184							
Európa	209	2	32	79	125	170	208							
Ázia/Pacifik	89	1	9	22	42	67	106							
Afrika	4				1	2	3							
Spolu	502	20	100	200	302	401	501							
2009	USA	UK	JAP	DE	CAN	FR	AUS	CHE	SE	NL	CZ	HUN	PL	SVK
TOP 100	55	11	5	5	4	3	3	3	3	2	0	0	0	0
TOP 500	152	40	31	40	22	23	17	8	11	12	1	2	2	0

Zdroj: Academic Ranking of World Universities, Institute of Higher Education Jiao Tong University, 17.5.2010, vlastné spracovanie, <<http://www.arwu.org/>>.

Ďalším znamením, že terciárne vzdelanie na Slovensku nedosahuje porovnateľných kvalít ani s krajinami V4 je vysoký a stále rastúci podiel študentov pochádzajúcich zo Slovenska, odchádzajúcich študovať na vysoké školy do zahraničia. Z dlhodobého hľadiska tento trend však možno chápať ako potenciálne pozitívny, pokiaľ sa absolventi budú po čase vracieť späť na Slovensko.<sup>138</sup> Vzhľadom na chýbajúcu kritickú masu je väčšia otvorenosť vzdelávacieho sektora pôsobeniu zahraničnej konkurencie konštruktívnym riešením preklenutia menej produktívneho obdobia.

**Tabuľka 41:** Podiel študentov vysokých škôl študujúcich v zahraničí (% celkového počtu študentov VŠ)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
CZ	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
HUN	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
PL	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
SVK	0,03	0,06	0,07	0,09	0,09	0,1	0,11	0,11

Zdroj: OECD, 20.5.2010, vlastné spracovanie, <<http://stats.oecd.org/Index.aspx?DatasetCode=RFOREIGN>>.

<sup>137</sup> Že má vyššie vzdelanie byť nielen dostupnejšie ale aj kvalitnejšie v rámci OECD zdôrazňuje aj nový projekt, AHELO, ktorý plánuje hodnotiť univerzity na základne širšieho súboru kritérií ako to robí Shanghai ranking. Zatiaľ sa do štúdie o možnostiach organizovať takéto hodnotenie zapojilo 10 krajín. Zameria sa na 3 hodnotenia výsledkov vzdelávania (generické zručnosti a zručnosti vzťahujúce sa na konkrétne disciplíny-technické vedy, ekonomické vedy) a hodnotenia pridanej hodnoty výskumu. Podobne ako v hodnotení PISA bude zámerom testovať analytické zdôvodnenie, kritické rozmýšľanie, riešenie problémov a praktickú aplikáciu teórie, ale aj mnohé tzv. soft zručnosti ako napr. schopnosť pracovať v tíme, viesť a pod.

<sup>138</sup> Problému úniku mozgov na Slovensku sa venuje čiastočne aj Gonda (2006, s. 28).

Rovnako pozitívne možno hodnotiť vývoj investícií do IKT. Hlavným prostriedkom využívania IKT je internet, teda takmer nekonečný zdroj nových, relatívne dostupných informácií, resp. prostriedok komunikácie v širšom slova zmysle. V priemere v období 2000-2006 investovali do IKT v priestore EÚ 27 najvyšší podiel HDP krajiny Veľkej Británie, Švédska, ale aj Česká republika (nad 7 % HDP). Slovensko s priemernými 5,6 % HDP nepatrilo medzi najslabšie krajiny EÚ 27 (viď. Príloha U).

Efektívnosť investícií, resp. mieru využívania daného nástroja možno „merat“ napr. počtom užívateľov internetu na 100 ľudí v krajine. V rámci EÚ 27 bol v roku 2006 najvyšší v Holandsku (89 %), podobne vysoký bol aj vo Švédsku (77 %). Spomedzi krajín V4<sup>139</sup> bol počet užívateľov internetu v roku 2006 najvyšší na Slovensku (41 %). Elektronické poskytovanie základných verejných služieb buď vytvára multiplikačný alebo limitujúci efekt. Efektívnosť pri vykonávaní najčastejších činností a úloh je neporovnateľne vyššia v krajinách EÚ 27, ktorých tzv. „e-vláda“ (e=elektronická) je na úrovni 100 %. Priemer EÚ 27 je 74 %, ale Slovensko umožňuje využívať len 55 % z 20 základných verejných služieb elektronicky (viď. Príloha V).

**Tabuľka 42:** Užívatelia internetu (na 100 ľudí)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
CZ	6,81	9,73	14,67	23,89	27,91	31,44	31,98	44,06	48,33	57,82
HUN	5,86	7,00	14,53	16,67	21,63	27,73	37,13	44,81	51,48	58,51
PL	5,43	7,28	9,94	21,21	24,92	28,98	35,10	40,20	44,14	48,99
SVK	5,42	9,41	12,53	40,15	43,06	46,46	50,19	49,50	56,22	65,96
NL	39,23	43,95	49,23	61,04	64,10	68,35	79,09	81,21	84,78	86,98
SE	41,39	45,64	51,72	70,57	76,94	81,77	81,75	86,56	80,14	87,70

Zdroj: WDI, Svetová banka, 2010, 27.5.2010, vlastné spracovanie.

### 3.4 Diskusia

Pri pohľade na priemerné tempo rastu 81 krajín v rokoch 1960-2006 nemožno akceptovať hypotézu absolútnej konvergenencie. Napriek inverznej korelácii s východiskovou úrovňou HDP na osobu nevykazovali chudobnejšie krajiny vyššie tempá rastu ako krajiny bohatšie v priebehu celého obdobia. Približovanie sa výkonnosti ekonomík sa zrýchlilo najmä po roku 2000.

Podmienená konvergenca aj relatívne heterogénnej skupiny 81 krajín bola založená na kombinácii dlhodobého zvyšovania vzdelanostnej úrovne obyvateľstva a zavádzania informačno-komunikačných technológií (IKT). Investície do vývoja IKT boli

<sup>139</sup> V ostatných krajinách sa pohyboval medzi 28 - 35 %.

tiež dlhodobé, ale vplyv na zvýšenie výkonnosti ekonomík sa dostavil v relatívne krátkej dobe od rozšírenia ich aplikácie.

Na základe dostupných údajov možno potvrdiť kontinuálne zvyšovanie podielov obyvateľstva s rôznymi stupňami dosiahnutého vzdelania vo všetkých regiónoch sveta od začiatku 60. rokov minulého storočia až doteraz. Kým krajiny OECD zvyšovali svoje podiely obyvateľov s vyšším vzdelaním najmä v 60. rokoch, krajiny NON-OECD ich dobiehali najskôr s podielmi so základným a až v 70., resp. 90. rokoch zvyšovali výraznejšie podiely obyvateľov so stredoškolským a vyšším vzdelaním.

Gemmell (1996), ktorý skúmal vplyv ľudského kapitálu na skupine 98 krajín v období 1960-1985, dospel k záveru, že pre menej rozvinuté má najväčší pozitívny efekt na rast základné vzdelanie a pre najvyspelejšie krajiny vyššie vzdelanie. Podľa výsledkov našej analýzy, na tempo rastu pre celú skupinu krajín majú štatisticky významný vplyv aj základné aj vyššie vzdelanie. Základné vzdelanie však má vplyv negatívny a vyššie vzdelanie pozitívny. **Pozitívny korelačný koeficient podielu obyvateľstva s vyšším vzdelaním a tempa ekonomického rastu** v regresnej analýze (makroekonomická literatúra) je v súlade s predpokladom ekonomických motívov pri rozhodovaní sa o investíciách do ľudského kapitálu (mikroekonomickou literatúrou).

Na druhej strane, vyššie úrovne podielu obyvateľstva so stredoškolským a najmä vyšším vzdelaním v bohatších krajinách OECD naznačujú, že napriek vysokým tempám zvyšovania týchto podielov v NON-OECD krajinách, nedokázali tieto krajiny skupinu krajín OECD predbehnúť ani v priemernom tempe rastu, a už vôbec nie v úrovni HDP na osobu. **Vzhľadom na dlhodobý charakter investície sa pozitívna korelácia podielov dosiahnutého základného, stredoškolského aj vyššieho vzdelania prejavila skôr vo vzťahu k pôvodnej úrovni HDP ako k tempu ekonomického rastu.** Keďže tempo rastu predstavuje skôr výsledok krátko a strednodobých investícií.

Tempo zvyšovania vzdelania, resp. akumulácia ľudského kapitálu narazila v teórii na protichodné názory jej efektu na tempo rastu (Krueger a Lindhal, 2001 vs. Benhabib a Spiegel, 1994). Vysvetlenie pozitívneho efektu je priamočiare, príčinou negatívneho efektu by mohlo byť dočasné vyradenie osôb z produktívneho procesu. Vzhľadom na dlhodobý charakter investície do vzdelávania sa zvyšovanie ľudského kapitálu prejaví až oneskorene na samotnej úrovni HDP.

Záver našej analýzy menšej skupiny krajín je čiastočne v súlade s výsledkami empirických pozorovaní Barro a Lee (1994, 2000). **Na tempo rastu 24 krajín OECD**

malo v našom prípade negatívny vplyv len základné vzdelanie. **Pozitívny vplyv malo stredoškolské a aj vyššie vzdelanie, z ktorých najmä vplyv stredoškolského bol štatisticky významný.**

Okrem pozitívnej korelácie podielu obyvateľstva s vyšším vzdelaním a tempom rastu, špecifickým výsledkom regresnej analýzy krajín OECD boli pozitívne korelačné koeficienty podielu výdavkov všeobecnej vlády a miery rastu obyvateľstva. Tie však sú v súlade s pozorovaniami iných štúdií pre krajiny OECD (Workie Tiruneh, 2005). Významné najmä pre analýzu postavenia Slovenska v procese tvorby nových poznatkov bol pozitívny korelačný koeficient otvorenosti ekonomiky a tempa rastu.

V súlade hypotézou komplementarity fyzického kapitálu a zručnej pracovnej sily sa v krajinách OECD podiel obyvateľstva s dosiahnutým základným vzdelaním od začiatku sledovaného obdobia znižoval. Na druhej strane v súlade s klesajúcou hraničnou produktivitou investícií do ľudského kapitálu (Krueger, Lindhal, 1998, resp. Saavides a Stengos, 2009) sa postupne spomaľovalo relatívne vysoké tempo zvyšovania podielov obyvateľstva s ostatnými stupňami vzdelania. Endogénne teórie rastu podmieňujú rast pretrvávajúci nad úrovňou prírastku obyvateľstva tvorbou nových poznatkov.

S cieľom zdôrazniť aspekt komplementarity technického pokroku a ľudského kapitálu bola na skupine 27 krajín EÚ vykonaná regresná analýza s dátami dostupnými pre relevantné premenné. Vzhľadom na prelinanie sa členstva mnohých krajín EÚ 27 s členstvom v OECD, sme vychádzali z platnosti pozitívneho vzťahu vyššieho vzdelania s tempom rastu. Dodatočne sme sa zamerali na identifikovanie vzťahu úrovne ľudského kapitálu a technického pokroku.

Podobne ako autori mnohých iných empirických štúdií venujúcich sa tejto problematike v danom regióne sme však narazili na problémy nedostatku medzinárodne porovnateľných dát a následne aj pozorovaní. Výsledné vzťahy premenných nemali správne znamienka, resp. v kľúčových premenných nebol vzťah štatisticky významný. Napriek tomu **sme mohli identifikovať pozitívnu koreláciu pôvodnej úrovne HDP krajín EÚ 27 s podielom výdavkov na výskum a vývoj na HDP a podielom absolventov študijných odborov vedy a techniky na celkovej počte absolventov vysokých škôl.**

Zároveň bolo možné pozorovať pôsobenie „nového“ zdroja rastu, investícií do IKT. **Pozitívna korelácia investícií do IKT s podielom výdavkov na výskum a vývoj, počtom pracovníkov výskumu a vývoja, ale aj s vysokým podielom high-tech exportu**

**na celkovom exporte poukázala na prepojenie významu ľudských zdrojov s technickým pokrokom.** Vplyv IKT na zvýšenie produktivity sektora služieb, ktorý vo vyspelých krajinách tvorí viac ako 60 % zamestnanosti sa podľa očakávaní (Gordon, 1998) prejavil pozitívnou koreláciou vyššej pridanej hodnoty vytvorenej v sektore služieb a počtu užívateľov internetu, u ktorých je predpoklad osvojenia si základnej „digitálnej“ gramotnosti.

Dosiahnutím určitej prahovej hodnoty ľudského kapitálu podmienil vyššie tempo technického pokroku aj Wolff (2001). V rámci 14 konvergujúcich OECD krajín v období 1950-1990 zistil, že z dvoch krajín s rovnakou intenzitou výskumu a vývoja rástla rýchlejšie tá s vyššou akumuláciou ľudského kapitálu. Po zahrnutí interakčnej premennej „ľudský kapitál a intenzita výskumu a vývoja,“ bola interakčná premenná aj jednotlivé premenné zvlášť pozitívne. **Dôkazom komplementárnosti ľudského kapitálu a technického pokroku v našej práci bol pozitívny koeficient korelácie interakčnej premennej na tempo rastu v krajinách EÚ 27 v období 1994-2008.** Priemerný počet výskumných pracovníkov na milión obyvateľov len v kombinácii s priemerným podielom investícií do IKT predstavoval faktor zvyšovania tempa rastu.

Benhabib a Spiegel (1994) považovali technologické dobiehanie krajín za alternatívne označenie konvergencie. Podmieňovali rast produktivity zvyšovaním súhrnnej produktivity faktorov (TFP) a rast TFP považovali za funkciu úrovne ľudského kapitálu. Autori sa však nezhodujú v tom, ktoré krajiny konvergujú prostredníctvom zvyšovania vzdelania rýchlejšie, resp. majú najvyššie tempo rastu TFP, či tie s určitou už vysokou úrovňou ľudského kapitálu (Jones, 1995, resp. Azariadis a Drazen, 1990), resp. blízko technologickej vzdialenosti od lídra (Fuente a Domenéch, 2000) alebo tie „so strednou“ úrovňou (Kalaitzidakis, 2001), resp. vzdialenosťou (Benhabib a Spiegel, 1994).

Na základe predchádzajúcej kategorizácie krajín by sme Slovensko mohli zaradiť skôr do skupiny krajín „so strednou“ úrovňou ľudského kapitálu, resp. vzdialenosťou od technologického lídra. **Analýza postavenia Slovenska z hľadiska úrovne vzdelania a inovačného potenciálu vo vzťahu ku krajinám EÚ 27, resp. V4 pomocou opisných štatistík identifikovala nerovnomerný vývoj v jednotlivých oblastiach.** Vysoké tempá rastu ekonomiky **pri nízkych podieloch výdavkov na výskum a vývoj sprevádzalo v období 2000-2009 vysoké tempo zvyšovania podielu obyvateľstva s vyšším vzdelaním.**

Nízke a stále klesajúce výdavky na výskum a vývoj ešte po roku 2000 čiastočne vyvažovali niektoré pozitívne hodnotenia vo vybraných ukazovateľoch ako napr. investície do IKT, či počet užívateľov internetu v porovnaní s priemerom EÚ 27. Naznačujú význam otvorenosti pre malú ekonomiku, v ktorej absenciu kritickej masy pracovných síl v oblasti výskumu a vývoja, ale aj samotných poznatkov kompenzuje transfer technológií zo zahraničia a jeho pozitívne efekty na zvyšovanie produktivity „zaostalých“ krajín (Coe, Helpman, Bayoumi, 1999).

Dlhodobo však konkurencieschopnosť krajiny nie je možné udržiavať na báze produkcie s nízkou pridanou hodnotou, bez vlastnej tvorby nových poznatkov, resp. inovačných aktivít. Úroveň ľudského kapitálu je vstupom a zároveň aj výstupom sektora vzdelávania, ktorý disseminuje nové poznatky aj sektora výskumu a vývoja, ktorý ich tvorí, resp. vytvára absorpčnú kapacitu pre nové poznatky.

Situácia na Slovensku je v súlade s teóriou, ktorá argumentuje potrebou dosiahnutia určitej úrovne HDP, resp. kvality vyššieho vzdelávania, aby zvyšovanie podielu obyvateľstva s vyšším stupňom vzdelania bolo efektívne vo vzťahu k dlhodobému tempu rastu. Nie je jednoduché určiť optimálnu úroveň výdavkov na vzdelanie či výskum a vývoj. Efektívnosť v určitých podmienkach nemusí znamenať pozitívne výsledky. Výhodou kvalitného ľudského kapitálu je, že priťahuje investície do fyzického kapitálu (Benhabib a Spiegel, 1991, Gemmell, 1996). Zvýšenie produktivity vzdelávania by teda malo sprevádzať zvýšenie investícií aj do výskumu a vývoja. V opačnom poradí to nemusí platiť.

Väčšia masa obyvateľstva s vyšším vzdelaním je zdrojom postupného zvyšovania produktivity. Dovtedy kým narazí na klesajúce hraničné výnosy z dodatočných investícií môže byť chápaná ako predpoklad ďalšieho rozvoja ľudského kapitálu, základ tvorby kritickej masy znalostného kapitálu v spoločnosti a absorpčnej kapacity. Na druhej strane je potrebné pri posudzovaní postavenia a konkurenčných výhod Slovenska voči ostatným krajinám prehodnotiť pokračovanie kvantitatívneho zvyšovania podielu obyvateľstva s vyšším vzdelaním bez zabezpečenia kvalitatívnej zmeny.

### **3.5 Zhrnutie**

V období 1960-2006 dosahovali najvyššie tempá rastu krajiny OECD najmä v 60. rokoch a krajiny NON-OECD v 70. rokoch. Nasledoval jeho pokles a až po roku 2000 prišlo jeho oživenie. V krajinách OECD boli oba javy menej výrazné ako v krajinách



NON-OECD. Porovnateľný vývoj investícií však sprevádzal viacnásobne vyššie priemerné tempo rastu obyvateľstva v krajinách NON-OECD.

Úroveň vzdelávania sa v priebehu obdobia 1960-2006 kontinuálne vo všetkých regiónoch sveta zvyšovala. V prvých dvoch dekádach daného obdobia podiel obyvateľstva so základným vzdelaním v krajinách NON-OECD rástol, v krajinách OECD klesal a rástol podiel obyvateľstva so stredoškolským a vyšším vzdelaním. Krajiny NON-OECD tento trend nasledovali až od 90. rokov minulého storočia, rýchlym tempom ale z nízkych východiskových úrovní oproti úrovni krajín OECD, ktorú ani po roku 2000 zatiaľ „nedobehli.“

Rastúce, resp. vyššie podiely obyvateľstva so stredoškolským a vyšším vzdelaním mali podľa výsledkov regresnej analýzy pre sledované obdobie na vzorke 81 krajín sveta na tempo rastu reálneho HDP na osobu pozitívny a v prípade vyššieho vzdelania aj štatisticky významný vplyv. Pre 24 krajín OECD sa závery regresnej analýzy stotožnili s väčšou vzorkou krajín v pozitívnom vplyve vyššieho podielu obyvateľstva so stredoškolským a vyšším vzdelaním. Štatisticky významný vplyv na tempo rastu mali podiely obyvateľstva s oboma stupňami vzdelania.

Analýza väčšej aj menšej skupiny krajín dospela k negatívnej korelácii pôvodnej úrovne HDP na osobu a tempa rastu, resp. k záveru podmienenej konvergenencie. Tempo konvergenencie bolo v porovnaní s 81 krajinami o polovicu väčšie v prípade 24 krajín OECD. Pozitívna korelácia podielu obyvateľstva s vyšším vzdelaním a východiskovej úrovne HDP na osobu namiesto tempa rastu je dôkazom dlhodobého charakteru investícií do ľudského kapitálu.

Pre krajiny EÚ 27 nebolo možné pre krátke časové rady kľúčových premenných (2000-2006) dospieť ku konkrétnym výsledkom prostredníctvom regresnej analýzy, ale prostredníctvom korelačnej analýzy. Vzhľadom na dlhodobý charakter investície sme identifikovali vzájomný pozitívny a štatisticky významný vzťah medzi východiskovou úrovňou HDP na osobu a výdavkami na výskum a vývoj ako aj podielom absolventov vedy a techniky. Pozitívnu a štatisticky významnú koreláciu mali navzájom výdavky na výskum a vývoj, IKT, high-tech export a počet výskumných pracovníkov na milión obyvateľov. Posledná premenná je zároveň pozitívne korelovaná s výdavkami na vzdelanie.

Význam investovania do ľudí pracujúcich v sektore výskumu a vývoja v krajinách s vysokým podielom investícií do fyzického kapitálu tzv. „znalostných“ sektorov je dôkazom komplementárnosti investícií do ľudského kapitálu a technického pokroku.

Ďalším dôkazom je výsledok regresie 27 krajín EÚ v období 1994-2008. Jej súčasťou bola interakčná premenná (násobený počet výskumných pracovníkov a podielu investícií do IKT na HDP) s pozitívnym vplyvom na tempo rastu, ktorého veľkosť bola väčšia ako suma jednotlivých efektov. Z toho vyplýva, že pôsobenie pozitívnych efektov z investícií do fyzického aj ľudského kapitálu si vyžaduje, aby investície prebiehali súčasne.

Proces približovania sa Slovenska ku krajinám EÚ 27 sme zhodnotili z hľadiska rastu HDP na osobu v parite kúpnej sily (PKS) aj rastu HDP na zamestnanú osobu v PKS najpozitívnejšie spomedzi krajín Vyšegrádskej štvorky (V4). Z východiskovej pozície HDP na osobu v PKS, ktorá v roku 1997 predstavovala polovicu vzrástla v roku 2008 úroveň na 72 % priemeru krajín EÚ 27.

Tempo rastu transformujúcich sa krajín V4 v súlade s hypotézou konvergenzie prevyšovalo od roku 2000 priemer EÚ 27, resp. EÚ 15. V prípade Slovenska bolo po vstupe do EÚ dokonca najvyššie aj spomedzi krajín V4. Relatívne priaznivé podnikateľské prostredie zatieňuje pohľad na stav a vývoj kľúčových premenných krajín V4 v oblasti vzdelávania a výskumu a vývoja a menej pozitívne hodnotenie konkurencieschopnosti Slovenska napr. aj vplyvom nízkeho a pomaly rastúceho podielu high-tech exportu.

Nižšia efektívnosť výdavkov na nižších stupňoch vzdelávania reflektovaná v slabých a zhoršujúcich sa výsledkoch PISA, rýchlo rastúci podiel obyvateľstva vo veku 20-29 rokov s vysokoškolským vzdelaním a súčasne nízke a klesajúce výdavky na študenta vysokej školy sú v súlade s celkovo predposledným umiestnením Slovenska v hodnotení indexu ľudského kapitálu. Kompenzáciou je relatívne vysoký podiel absolventov stredných škôl, absolventov odboru vedy a techniky a ich uplatnenie v obore na trhu práce.

Zaostávanie Slovenska v tvorbe nových poznatkov, resp. inovácií naznačuje dlhodobý nízky a klesajúci trend investovania do výskumu a vývoja, samostatne zo súkromného sektora, resp. nízky podiel inovatívnych podnikov. Nízku mieru inovatívnosti Slovenska konštatuje dlhodobý aj sumárny inovačný index Európskej Komisie. Za významné faktory tohto stavu označuje autorka absenciu kritickej masy pracovníkov výskumu a vývoja (na milión obyvateľov, resp. ich podiel v súkromnom sektore), ale aj nízky podiel zamestnancov s vysokoškolským vzdelaním v high-tech výrobe. Relatívne nižšiu produktivitu sektora výskumu a vývoja reflektuje nielen nízky počet prihlášok high-tech patentov, či publikácií a citácií na tisíc obyvateľov, ale aj nízky podiel mzdových nákladov na HDP na osobu oproti priemeru EÚ 27.

Za kľúčové pre odstránenie nízkej produktivity ľudského kapitálu vo vzdelávacom, výskumno-vývojovom ale aj podnikateľskom sektore je zvýšenie relatívne nízkej kvality vysokoškolského vzdelávania na Slovensku. Tú konštatujú nielen medzinárodné hodnotenia (IMD, ARWU), ale dokazujú ju aj relatívne vysoké a stále rastúce podiely slovenských študentov vysokých škôl študujúcich v zahraničí. Pozitívne na ceste ku zvyšovaniu kvality sú relatívne vysoké výdavky do IKT a miera ich využívania vo forme relatívne vysokého podielu užívateľov internetu.

Domnievame sa, že dopyt po vzdelávaní je vzhľadom na vývoj relevantných ukazovateľov vyšší ako dopyt po vykonávaní výskumu a vývoja. A preto, výdavky do vzdelávania nielen z verejných zdrojov nepriamo ale účinne prispievajú k zvýšeniu počtu pracovníkov výskumu a vývoja. Ich vyšší počet a zvýšenie ich produktivity následne pritiahnu vyššie investície do výskumu a vývoja, ktoré sú komplementárnym zdrojom rastu k investíciám do vzdelania.

## Záver

Výsledkom predloženej práce je potvrdenie hypotézy pozitívneho vplyvu ľudského kapitálu na dlhodobý ekonomický rast, najmä vyšších stupňov vzdelania, a to pre relatívne veľkú vzorku heterogénnych krajín. Pozitívny vplyv investícií do ľudského kapitálu sa podľa výsledkov korelačnej analýzy pre krajiny EÚ 27 prejavil najmä vplyvom komplementárnych investícií do IKT, resp. výskumu a vývoja. Práca opiera konvergentný vývoj krajín v období 1960-2006 o dlhodobé kontinuálne zvyšovanie dosiahnutého vzdelania vo všetkých stupňoch a všetkých regiónoch sveta ako aj o vysoké tempo difúzie poznatkov vďaka vysokým investíciám do IKT najmä po roku 2000. Spolu prispeli k zvyšovaniu produktivity práce.

Výsledky analýzy ekonomickej výkonnosti Slovenska vychádzajú z predchádzajúceho zistenia pôsobenia synergických efektov zo súčasného investovania do ľudského aj do fyzického kapitálu. Vysoká úroveň ľudského kapitálu by mala fyzický kapitál priťahovať a investície do oboch by mali stúpať súčasne. Vysoké priemerné tempo ekonomického rastu Slovenska pred aj po vstupe do EÚ dokazuje, že je zlučiteľné s prítomnosťou vysokých temp zvyšovania kvantitatívnej stránky ľudského kapitálu pri súčasnom znižovaní podielového ukazovateľa výdavkov na výskum a vývoj. Dôvodom je relatívne nízka kvalita ľudského kapitálu oproti ostatným krajinám EÚ 27, resp. krajinám Vyšegrádskej štvorky (V4).

Hľadaniu príčin rozdielnych temp rastu, resp. rozdielnych úrovní dosiahnutej úrovne HDP na osobu medzi krajinami sa venuje teória ekonomického rastu. Na tempo rastu pôsobí množstvo faktorov. Teória a empiria sa snažia identifikovať význam jednotlivých faktorov rastu bližšie. Východiskom identifikovania moderných faktorov rastu boli výrobné faktory definované autormi klasickej ekonómie. Od doby definovania základnej podoby produkčnej funkcie bol za kľúčový faktor ekonomického rastu autormi neokeynsovskej ale aj neoklasickej ekonómie považovaný kapitál.

Pôsobenie zákona klesajúcich hraničných výnosov viedlo Solowa k formulovaniu hypotézy približovania sa krajín chudobnejších krajinám bohatším už na základe príležitosti vyšších hraničných výnosov z kapitálu, resp. hypotézy absolútnej konvergencie. Túto hypotézu však rozširujúce sa medzinárodne porovnateľné dáta ohľadom základných

ekonomických ukazovateľov pre veľké skupiny krajín za obdobie od začiatku 60. rokov do začiatku 90. rokov minulého storočia a empirické analýzy, ktoré ich použili, nepotvrdili.

Rastovým účtovníctvom identifikovaný vysoký podiel zostatkového zdroja rastu produkcie, resp. súhrnná produktivita faktorov, bola pôvodne považovaná za neutrálny technický pokrok, ktorý zvyšuje produktivitu kapitálu a práce rovnako. Úroveň technológií v podobe poznatkov stelesnených vo fyzickom kapitáli považoval Solow za danú exogénne. Mankiw-Romer-Weil poukázali na tú časť technického pokroku, ktorý zvyšuje produktivitu práce a označili ľudský kapitál, resp. zručnú pracovnú silu za samostatný faktor rastu. Ich teória sa stala východiskom mnohých empirických štúdií, ktoré sa vplyv ľudského kapitálu na tempo rastu odvtedy pokúšali kvantifikovať.

Vzhľadom na potrebu vyvinúť vhodný ukazovateľ a zabezpečiť dlhodobé časové rady sa viacerí autori pokúšali zostaviť databázu vzdelanostnej úrovne obyvateľstva jednotlivých krajín, ktorej dáta by boli pre účely empirických analýz medzinárodne porovnateľné. Cieľom bolo dokázať význam ľudského kapitálu pre tempo rastu. Výsledky štúdií síce používali rôzne podoby dát o vzdelaní, používali rôzne špecifikácie modelov a podliehali mnohým ďalším chybám merania, a predsa boli jednotné v deklarovaní významu nižších alebo vyšších stupňov vzdelania, či už pre celé spektrum krajín, alebo podľa štádia ekonomického vývoja, v ktorom sa krajiny nachádzali.

Záveru našej práce sa k týmto záverom prikláňajú. Výsledok regresnej analýzy v našej práci dokázal, že pre skupinu 81 krajín v období 1960-2006 bol koeficient korelácie vyššieho vzdelania a tempa rastu pozitívny a štatisticky významný. Zároveň mala skupina krajín OECD pozitívny a štatisticky významný korelačný koeficient úrovne HDP a podielov obyvateľstva so stredným a vyšším vzdelaním.

Pri pohľade na vysoké tempá zvyšovania úrovne vzdelanosti vo všetkých regiónoch sveta v priebehu celého obdobia, pre ktoré sú dostupné údaje, bolo možné prostredníctvom mikroekonomických analýz sledovať platnosť princípu klesajúcich hraničných výnosov z dodatočných investícií do ľudského kapitálu, súkromných ale aj sociálnych. Vyššie vzdelanie malo pritom nižšie hraničné výnosy ako stredoškolské a to malo nižšie výnosy ako základné vzdelanie. Zároveň bolo možné dosiahnuť väčšie hraničné výnosy v krajinách menej vyspelých ako vo vyspelých a nižšie hraničné výnosy všetkých skupín v porovnaní s minulosťou (Psacharopoulos, 1981, 2004). Napriek tomu ostal výnos z investície do vzdelania atraktívny najmä z dôvodu pretrvávajúceho technického pokroku.

Prínosom našej práce je dôkaz, že investície do výskumu a vývoja, ktorý je hlavným nositeľom technického pokroku, sú v období 2000-2006 pre krajiny EÚ 27 pozitívne a štatisticky významne korelované s pôvodnou úrovňou HDP. Rovnako ako podiel absolventov vedy a techniky. Najmä však počet pracovníkov výskumu a vývoja na milión obyvateľov je pozitívne a štatisticky významne korelovaný s výdavkami do výskumu a vývoja, čo je priamym dôkazom komplementárnosti vzťahu dostupného ľudského kapitálu a technického pokroku.

Na vzájomnú závislosť zručnej a vzdelanej pracovnej sily a technického pokroku poukázali už Nelson a Phelps (1966), resp. Griliches (1969). Z makroekonomického hľadiska na rozdiel od mikroekonomickej literatúry prezentovali Lucas (1988) a Romer (1986) existenciu pozitívneho externého efektu, ktorý narúša platnosť zákona klesajúcich hraničných výnosov z dodatočného vzdelania. Azariadis a Drazen (1990) odhadovali vyššiu súkromnú mieru výnosov vo vyspelejších krajinách na základe vyššej úrovne sociálnych výnosov. Zdôraznili význam vysokej priemernej úrovne ľudského kapitálu na zvyšovanie produktivity špeciálne sektora výskumu a vývoja a sprostredkovane celej krajiny.

Nevyhnutnosť prekročenia určitej hranice „kritickej masy“ ľudského kapitálu pre naštartovanie väčšej produktivity v krajine potvrdzovali aj mnohé empirické štúdie. Jones (1995) nepodmieňoval zvyšovanie tempa rastu neobmedzeným zvyšovaním počtu pracovníkov výskumu a vývoja, ale minimálnou úrovňou potrebnou pre zvýšenie výnosov z vykonávaného výskumu a vývoja. Saavides a Stengos (2009) opierali svoje závery o nelineárnosť vzťahu ľudského kapitálu a tempa rastu, podľa ktorého krajiny s príliš nízkou alebo príliš vysokou úrovňou ľudského kapitálu dosahujú menšie výnosy ako krajiny „v strede.“

Príkladom krajiny, ktorá sa nachádza v tomto „strede,“ je Slovensko. Krajina vďaka vysokým tempám rastu dobieha priemer EÚ 27 najrýchlejším tempom spomedzi krajín V4. Najväčší podiel na tom však je nutné pripísať makroekonomickej stabilizácii krajiny, resp. vysokej otvorenosti krajiny (Workie Tiruneh, 2005). Hodnotenie inovačných ukazovateľov krajiny naznačuje skôr negatívny vplyv na tempo rastu.

Pokles výdavkov na vysokoškolského študenta z dôvodu zdvojnásobenia ich podielu na populačnom ročníku v priebehu 9 rokov je jedným z dôvodov predpokladu nízkej kvality vyššieho vzdelania. Ďalším argumentom zníženia jeho kvality je negatívny a zhoršujúci sa výsledok v prieskume v rámci hodnotenia medzinárodného indexu

konkurencieschopnosti (IMD), či vysoký a rastúci podiel študentov zo Slovenska študujúcich na vysokých školách v zahraničí. Nakoniec aj absencia umiestnenia slovenskej univerzity v hodnotení top 500 univerzít z celého sveta, v ktorom ostatné krajiny V4 od vzniku hodnotenia zastúpenie majú. S tým súvisí aj nízka publikačná činnosť a citačné ohlasy výskumných pracovníkov.

Problémom je napriek vysokému počtu vysokých škôl (33) nízka konkurencia medzi nimi. Príčinou je nedostatok pracovníkov výskumu a vývoja, resp. absencia spomínanej „kritickej masy.“ Počet pracovníkov výskumu a vývoja na milión obyvateľov je porovnateľný s krajinami V4, ale v porovnaní s rovnako malými vyspelejšími krajinami ako napr. Fínsko alebo Švédsko viac ako trikrát menší. Navyše, kým podiel pracovníkov výskumu a vývoja na celkovej zamestnanosti v počte plných pracovných úväzkov (FTE) je porovnateľný s priemerom EÚ 27, podiel mzdových nákladov sektora výskumu a vývoja je napr. v porovnaní s Fínskom až sedemkrát menší. Tým nenaznačujeme nižšiu mieru ohodnotenia, ale nižšiu produktivitu na jeden plný pracovný úväzok. Tá však môže byť výsledkom viacnásobných úväzkov pracovníkov v oblasti výskumu a vývoja, resp. vyššieho vzdelania na Slovensku.

Nízke a v relatívnom vyjadrení klesajúce celkové výdavky do výskumu a vývoja nie sú neopodstatnené, najmä ak podiel výdavkov zo súkromného sektora bol v dôsledku transformačných procesov v ekonomike jedným z najrýchlejšie klesajúcich v okolí. Napriek rastúcemu podielu pracovnej sily s vyšším vzdelaním v ekonomike, špeciálne vysokému podielu zamestnanosti v high-tech výrobe, nie sú inovačné aktivity podnikov reflektované vo vyššom podiele high-tech patentov a high-tech exportu na celkovom exporte. Kým EÚ 27 má 90 % podielu zamestnancov v odvetví high-tech výroby s vyšším vzdelaním, na Slovensku tvoria, zväčša v dcérach zahraničných spoločností, len 50 %. Zvyšok sú pracovníci s nižšími stupňami dosiahnutého vzdelania vykonávajúci jednoduchšie aktivity ako výskum alebo vývoj.

Na druhej strane, povzbudzujúci je relatívne vysoký podiel absolventov strednej školy a relatívne vysoký podiel absolventov vysokej školy v odbore veda a technika. Ich uplatnenie na trhu práce je napriek opodstatnenej obave z dôsledkov málo inovačného prostredia v krajine spomedzi všetkých odborov najviac v súlade so študijným zameraním. Takisto je relatívne vysoký podiel obyvateľstva vo veku 25-64 rokov zapojeného do akýchkoľvek vzdelávacích aktivít.

Zároveň možno v dlhodobom horizonte očakávať pôsobenie pozitívneho efektu relatívne vysokých investícií do IKT a v porovnaní s krajinami V4 relatívne vysoký podiel užívateľov internetu, ktoré predstavujú potenciálne obrovský zdroj zvyšovania produktivity práce, pod podmienkou plného využívania kapacít ľudských zdrojov. Tá bude aj v budúcnosti závisieť od zvyšovania ľudského kapitálu, no najmä od zvyšovania kvality vzdelávania na všetkých stupňoch vzdelania a následne aj v sektore výskumu a vývoja. Zvýšenie produktivity vo vzdelávaní a v sektore výskumu a vývoja na Slovensku zákonite musí sprevádzať aj zvýšenie investícií, ale druhé nemôže predbehnúť to prvé.

Z dlhodobého hľadiska by pre teóriu aj praktické využitie štatistických údajov ponúklo možnosť hlbšej, resp. detailnejšej analýzy kvality ľudského kapitálu nielen rozširovanie nástrojov na testovanie konkrétnych znalostí na jednotlivých stupňoch vzdelania v rôznych vzdelávacích systémoch, ale napr. aj špecifikácia a dezagregácia ukazovateľa vzdelávania neformálneho a informálneho, resp. tréningu poskytovaného vo firmách. Tie sú v krajinách s relatívne vysokými úrovňami dosiahnutého formálneho vzdelania vzhľadom na dôležitosť pôvodne špecifických a časom štandardizovaných poznatkov zdrojom pretrvávajúceho rastu.

Vzhľadom na zacyklený charakter vzťahu investícií do ľudského kapitálu a výskumu a vývoja a v nadväznosti na predloženú čiastkovú, resp. rámcovú analýzu stavu strany ponuky zručnej pracovnej sily, by predmetom ďalšieho výskumu mohla byť analýza strany dopytu po zručnej pracovnej sile. Pre účely dodatočného pochopenia príčin absencie väčšej aktivity podnikov v oblasti výskumu a vývoja by ďalší výskum mohol byť zameraný na analýzu foriem štátnej účelovej podpory a stimulov pre zvýšenie inovačnej aktivity súkromného sektora. Jeho súčasťou by malo byť skúmanie postavenia hlavných aktérov, štátu, resp. verejných výskumných organizácií a podnikov, ich vzájomného vzťahu v súvislosti s vymedzením a uplatňovaním práv duševného vlastníctva vzťahujúcich sa na zdieľané (nielen náklady ale aj) výsledky výskumu a vývoja.



## Použitá literatúra

ACEMOGLU, D. - ANGRIST, J. 2000. *How large are human capital externalities? Evidence from compulsory schooling laws* In: BERNANKE, B.S., ROGOFF, K.: NBER Macroeconomics Annual 2000. vol. 15, ISBN 0-262-02503-5.

BARRO, J. R. – SALA-I-MARTIN, X. 1999. *Economic growth*. McGraw-Hill, 1995. The MIT Press edition, 1999. 539 p. ISBN 0-07.003697.7.

BECKER, G. 1993. *Human capital: A theoretical and empirical analysis with special reference to education*. 3rd edition, University of Chicago Press, 1993 (1964). 390 s. ISBN 0-226-04120-4.

ČAPLÁNOVÁ, A. 1999. *Ekonomía vzdelávania a tvorba ľudských zdrojov*. Bratislava : IURA EDITION, 1999. 131 s. ISBN 80-88715-22-9.

DORNBUSCH, R. - FISCHER, S. 1994. *Makroekonomie. Odborná literatúra pro učitele a veřejnost*. 1. vyd. Praha : Nadace Economics : Státní pedagogické nakladatelství, 1994. 602 s. ISBN 80-04-25556-6.

FAGERBERG, J. - MOWERY, D. - NELSON, R. 2005. *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford, New York : Oxford University Press, 2005. 656 s. ISBN 0-19-928680-9.

GONDA, V. 2006. *Metodika vedecké práce pre doktorandov*. 1. vyd. Bratislava : Ekonom, 2006. 275 s. ISBN 80-225-2250-3.

HOLMAN, R et al. 2005. *Dějiny ekonomického myšlení*. 3. vyd. Praha : C.H. Beck, xxv, Beckovy ekonomické učebnice, 2005. 539 s. ISBN 80-7179-380-9.

JORGENSON, D.W. - FRAUMENI, B.M. 1992. *The output of the education sector* In: GRILICHES, Z. Output measurement in the services sectors. Chicago : University of Chicago Press, 1992. p. 303-341. ISBN 0-226-30885-5.

KADERÁBKOVÁ, A., BENEŠ, M. 2007. *Knowledge-based competitiveness* In: PIECH, K.: Knowledge and innovation processes in Central and Eastern European economies. Cracow : EIKON Plus, 2007. 356 s. ISBN 978-83-60653-03-6.

KLAS, A. 2005a. *Technologický a inovačný rozvoj v Slovenskej republike*. Bratislava : Ústav svetovej a slovenskej a svetovej ekonomiky Slovenskej Akadémie vied, 2005. 390 s. ISBN 80-7144-147-3.

LISÝ, J. 2005. *Výkonnosť ekonomiky a ekonomický rast*. 2. preprac. a dopl. vyd. Bratislava : IURA EDITION, 2005. 132 s. Ekonomía. ISBN 80-8078-035-8.

LUKÁČIKOVÁ, A. - LUKÁČIK, M. 2008. *Ekonometrické modelovanie s aplikáciami*. Bratislava : Ekonom, 2008. 343 s. ISBN 978-80-225-2614-2.

MELÍŠEK, F. 2008. *Ekonomický rast a štruktúrne zmeny*. Bratislava : Sprint dva, 2008. 254 s. ISBN 987-80-969927-7-5.

- MINCER, J. 1974. *Schooling, Experience, and Earnings*, Columbia Press University, <<http://www.nber.org/books/minc74-1>> 1974. 152 s. ISBN 0-870-14265-8.
- PEREZ, C. 2002. *Technological revolutions and financial capital*. Cheltenham : Edward Elgar Publishing Limited, 2002. 198 s. ISBN 1-84064-992-4.
- RICARDO, D. 1953. *Works of David Ricardo. On the principles of political economy and taxation*. 2nd ed. Edited by P. Sraffa. Cambridge : Cambridge University Press, 1953. 447 s. (nemá ISBN).
- SAAVIDES, A. - STENGOS, T. 2009. *Human capital and economic growth*. Stanford : Stanford University Press, 2009. 240 p. ISBN 978-0-8047-5540-5.
- SAMUELSON, P. A. - NORDHAUS, W. D. 1992. *Ekonomía I*. 13. vyd. Bratislava : Bradlo, 1992. 419 s. ISBN 80-7127-030-X.
- SCHUMPETER, J. A. 1975. *Capitalism, socialism and democracy*. New York : Harper Torchbooks, 1975. 431 p. ISBN: 0-06-133008-6.
- SCHUMPETER, J. A. 1987. *Teória hospodárskeho vývoja*. Bratislava : Pravda, 1987. 479 s. (nemá ISBN).
- SMITH, A. 2001. *Pojednání o podstatě a původu bohatství národů*. Nové, přeprac. vyd. Praha : Liberální institut, 2001. 986 s. ISBN 80-86389-15-4.
- SNOWDON, B. - VANE, R. V. 2005. *Modern macroeconomics: Its origins, development and current state*, Edward Elgar Publishing, 2005. 807 p. ISBN 1-84542-208-2.
- STOCK, J. H., - WATSON, M.W. 2007. *Introduction to Econometrics*. 2nd edition. Pearson International Edition, 2007. 796 p. ISBN 0-321-44253-9.
- SZIRMAI, A. 2005. *The Dynamics of Socio-Economic Development. An Introduction*. Cambridge, UK : Cambridge University Press, 2005. 711 p. ISBN 0-521-52084-3.
- VARADZIN, F. - FRAIT, J. - ČERVENKA, M. 2004. *Ekonomický rozvoj a růst*. Praha : Professional Publishing, 2004. 329 s. ISBN 80-86419-61-4.
- VINCÚR, P. - FIFEKOVÁ, E. 2004. *Stratégia sociálno-ekonomického rozvoja*. Bratislava : SPRINT vbra, 2004. 196 s. ISBN 80-89085-30-X.
- WITKOWSKI, B. 2007. *Can R&D expenditure be found a growth factor in the new EU countries?* In: PIECH, K.: Knowledge and innovation processes in Central and Eastern European economies. Cracow : EIKON Plus, 2007. 356 s. ISBN 978-83-60653-03-6.
- WORKIE TIRUNEH, M. 2008. *From debt crisis to growth crisis: Is external debt the cause or the effect of Africa's marginalization?* Saarbruecken : VDM Verlag Dr. Mueller, 2008. 245 s. ISBN 978-3-8364-3464-5.

Časopisy:

ACEMOGLU, D. - ZILIBOTTI, F. 1999. Productivity differences. In *NBER working paper series*. 1999.

ACEMOGLU, D. - AGHION, P. - ZILIBOTTI, F. 2006. Distance to frontier, selection, and economic growth. In *Journal of the European Economic Association*. 2006, vol. 4, no. 1, p. 37–74.

AGHION, P. – HOWITT, P. 1992. A model of growth through creative destruction. In *Econometrica*. 1992, vol. 60, no. 2, p. 323–351.

AGHION, P – HOWITT, P. 1998. Market structure and the growth process. In *Review of Economic Dynamics*. 1998, vol. 1, no. 1, p. 276–305.

AGHION, P. – HOWITT, P. 1999. On the macroeconomic effects of major technological change. In *Nordic Journal of Political Economy*. 1999, vol. 25, no. 2, p. 15–32.

AGRAWAL, A. 2002. Innovation, growth theory, and the role of knowledge spillovers. In *Innovation Analysis Bulletin*. 2002, vol. 4, no. 3, p. 3–6.

APPLETON, S. - TEAL, F. 1998. Human capital and economic development. In *African Development Report*. 1998, p. 1–29.

ARROW, K. J. 1962. The Economic implications of learning by doing. In *The Review of Economic Studies*. 1962, vol. 29, no. 3, p. 155–173.

AZARIADIS, C. - DRAZEN, A. 1990. Threshold externalities in economic development. In *The Quarterly Journal of Economics*. 1990, vol. 105, no. 2, p. 501–526.

BARRO, R. J. et al. 1991. Convergence across states and regions. In *Brookings Papers on Economic Activity*. 1991, vol. 1991, no. 1, p. 107–182.

BARRO, R. J. 1991. Economic growth in a cross-section of countries. In *The Quarterly Journal of Economics*. 1991, vol. 106, no. 2, p. 407–443.

BARRO, R.J. - LEE, J.W. 1994. Sources of economic growth. In *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy 40*. North Holland, 1994, p. 1–46.

BARRO, R.J. - LEE, J. W. 1997. Schooling quality in a cross-section of countries. In *NBER working paper series*. 1997.

BARRO, R. - LEE, J.W. 2001. International data on educational attainment: updates and implications. In *Oxford Economic Papers*. 2001, vol. 53, no. 3, p. 541–563.

BASSANINI, A. - SCARPETTA, S. 2001. Does human capital matter for growth in OECD countries? Evidence from pooled mean-group estimates. In *OECD working paper*. 2001.

- BAUMOL, W. J. 1990. Entrepreneurship: Productive, Unproductive, and Destructive. In *The Journal of Political Economy*. 1990, vol. 98, no. 5, p. 893–921.
- BAYOUMI, T. – COE, D. T. – HELPMAN, E. 1999. R&D spillovers and global growth. In *Journal of International Economics*. 1999, vol. 47, no. 2, p. 399–428.
- BENHABIB, J. - SPIEGEL, M. M. 1991. Growth accounting with physical and human capital accumulation. In *C. V. Starr Center for applied economics*. 1991, p. 1–31.
- BENHABIB, J. – SPIEGEL, M. M. 1992. The role of human capital and political instability in economic development. In *C. V. Starr Center for applied economics*. 1992, p. 1-50.
- BENHABIB, J. - SPIEGEL, M.M. 1994. The role of human capital in economic development: Evidence from aggregate cross-country data. In *Journal of Monetary Economics*. 1994, vol. 34, no. 2, p. 143-173.
- BERGSTROM, V. - PANAS, E. E. 1992. How robust is the capital - skill complementarity hypothesis? In *The Review of Economics and Statistics*. 1992, vol. 74, no. 3, p. 540–546.
- BERMAN, E. - BOUND, J. - MACHIN, S. 1998. Implications of skill-biased technological change: International evidence. In *The Quarterly Journal of Economics*. 1998, vol. 113, no. 4, p. 1245-1277.
- BERNDT, E. R. – MORRISON, C. J. 1995. Hightech Capital Formation and Economic Performance in U.S. Manufacturing Industries: An Exploratory Analysis. In *Journal of Econometrics*. 1995, vol. 65, no. 1, p. 9–43.
- BILS, M. - KLENOW, P.J. 2000. Does schooling cause growth? In *The American Economic Review*. 2000, vol. 90, no. 5, p. 1160–1179.
- BLUNDELL, R. et al. 1999. Human capital investment: The returns from education and training to the individual, the firm and the economy. In *Fiscal Studies*. 1999, vol. 20, no. 1, p. 1–23.
- BRYNJOLFSSON, E. – HITT, L. M. – YANG, S. 2002. Intangible Assets: Computers and Organisational Capital. In *Brookings Papers on Economic Activity*. Paper 138, 2002.
- CASELLI, F. - ESQUIVEL, G. - LEFORT, F. 1996. Reopening the convergence debate: A new look at cross-country growth empirics. In *Journal of Economic Growth*. 1996, vol. 1, no. 3, p. 363–389.
- COHEN, W. M. - LEVINTHAL, D. A. 1990. Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. In *Administrative Science Quarterly*. 1990, vol. 35, no. 1, p. 128-152.
- DOMAR, R. 1947. Expansion and Employment. In *The American Economic Review*. 1947, vol. 37, no. 1, p. 34–55.

- DUFFY, J. - PAPAGEORGIOU, C. - PÉREZ-SEBASTIÁN, F. 2002. Capital-skill complementarity? In *Evidence from a panel of countries. Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, S.A. working paper*. 2002.
- ENGELBRECHT, H. J. 1998. Human capital, R&D, and North-South knowledge spillovers. In *Discussion Paper No. 3*, 1998.
- ENGLANDER, A.S. - GURNEY, A. 1994. OECD productivity growth: medium-term trends. In *OECD Economic Studies*. 1994, no. 22, p. 1–19.
- FUENTE, A. - DOMÉNECH, R. 2000. Human capital in growth regressions: how much difference does data quality make? In *OECD Economics Department Working Papers*. 2000, no. 262.
- GEMMELL, N. 1996. Evaluating the impacts of human capital stocks and accumulation on economic growth: Some new evidence. In *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*. 1996, vol. 58, no. 1, p. 1–21.
- GOLDIN, C. - KATZ, L. F. 1996. The origins of technology-skill complementarity. In *NBER working paper series*. 1996, p. 1–29.
- GOLDMAN SACHS 1999. B2B: To Be or Not 2B? In *High Technology Group Whitepaper*. 1999.
- GORDON, R. J. 1998. Monetary Policy in the Age of Information Technology: Computers and the Solow Paradox. In *Working Paper, Northwestern University*. 1998.
- GRILICHES, Z. 1969. Capital-skill complementarity, notes. In *The Review of Economics and Statistics*. 1969, vol. 51, no. 4, p. 465–468.
- GRILICHES, Z. 1996. The discovery of the residual: A historical note. In *Journal of Economic Literature*. 1996, vol. 34, no. 3, p. 1324–1330.
- GROSSMAN, G. M. – HELPMAN, E. 1994. Endogenous innovation in the theory of growth. In *The Journal of Economic Perspectives*. 1994, vol. 8, no. 1, p. 23–44.
- GUELLEC, D. - VAN POTTELSBERGHE DE LA POTTERIE, B. 2004. From R&D to productivity growth: Do institutional settings and the source of funds of RD matter? In *Oxford bulletin of economics and statistics*. 2004, vol. 66, no. 3, p. 1–18.
- HARROD, R. F. 1939. An Essay on Dynamic Theory. In *Economic Journal* 49. 1939, vol. 49, no. 193, p. 14–33.
- HAYES, A., F. – MATTHES, J. 2009. Computational procedures for probing interactions in OLS and logistic regression: SPSS and SAS implementations In: *Behaviour Research Methods*. 2009, vol. 41, no. 3, p. 924–936.

- HECKMAN, J. J. - LOCHNER, L. J. - TODD, P.E. 2005. Earnings functions, rates of return and treatment effects: The Mincer equation and beyond. In *IZA Discussion paper series*. 2005, p. 1–200.
- HELPMAN, E. 1997. R&D and productivity: The international connection. In *NBER working paper series*. 1997.
- CHANDA, A. - FARKAS, B. 2010. Technology-skill complementarity and international TFP differences. 2010 <<http://www.csae.ox.ac.uk/conferences/2010-EDiA/papers/168-Chanda.pdf>>.
- IŠA, J. 2006. Nicholas Kaldor a postkeynesovstvo: teoretická a hospodársko-politická alternatíva neoklasickej ekonómie. In *Ekonomický časopis*. 2006, roč. 54, č. 9, s. 853–870.
- JONES, CH. I. 1995. R&D-based models of economic growth. In *The Journal of Political Economy*. 1995, vol. 103, no. 4, p. 759–784.
- JORGENSON, D. W. – STIROH, K. 1995. Computers and Growth. In *Journal of Economics of Innovation and New Technology*. 1995, vol. 3, no. 3, p. 295–316.
- KALAITZIDAKIS, P. et al. 2001. Measures of human capital and nonlinearities in economic growth. In *Journal of Economic Growth*. 2001, vol. 6, no. 3, p. 229–254.
- KLAS, A. 2005b. Technológia a inovácie ako základný faktor ekonomického rozvoja. In *Ekonomický časopis*. 2005, vol. 53, č. 6, s. 576–592.
- KLENOW, P. J. - RODRIGUEZ-CLARE, A. 1997. Economic growth: A review essay. In *Journal of Monetary Economics*. 1997, vol. 40, no. 3, p. 597–617.
- KRAEMER, K. – DEDRICK, J. 2001. Payoffs from Investment in Information Technology: Lessons from the Asia-Pacific Region. Center for Research on Information Technology and Organizations. Irvine: University of California 2001.
- KRUEGER, A. B. - LINDHAL, M. 1999. Education for growth in Sweden and the world. In *NBER working paper series*. 1999.
- KRUEGER, A. B. - LINDHAL, M. 2001. Education for growth: Why and for whom? In *Journal of Economic Literature*. 2001, vol. 39, no. 4, p. 1101–1136.
- KUZNETS, S. 1973. Modern economic growth: Findings and reflections. In *The American Economic Review*. 1973, vol. 63, no. 3, p. 247–258.
- KYRIACOU, G. A. 1991. Level and growth effects of human capital: A cross-country study. In *C.V. STARR working paper*. 1991, no. 26, p. 1–31.
- LÁBAJ, M. 2010. Moderné teórie ekonomického rastu v teoretickej a historickej perspektíve. In *Nová ekonomika*. 2010, roč. 3, č. 1, s. 53-67.

- LEVINE, R. - RENELT, D. 1992. A sensitivity analysis of cross-country growth regressions. In *The American Economic Review*. 1992, vol. 82, no. 4, p. 1–22.
- LUCAS, R. 1988. On the mechanics of economic development. In *Journal of monetary economics*. 1988, vol. 22, no. 1, p. 3–42.
- LUNDEVALL, B – JOHNSON, B. 1994. The Learning Economy. In *Industry and Innovation*. 1994, vol. 1, no. 2, p. 23-42.
- MADDISON, A. 1997. Growth and slowdown in advanced capitalist economies: Techniques of quantitative assessment. In *Journal of Economic Literature*. 1997, vol. 25, no. 2, p. 649–698.
- MANKIW, N. G. – ROMER, D. – WEIL, D. N. 1992. A contribution to the empirics of economic growth. In *The Quarterly Journal of Economics*. 1992, vol. 107, no. 2, p. 407–437.
- MORAN, D. D. et al. 2008. Measuring sustainable development – Nation by nation. In *Ecological Economics*. 2008, vol. 64, no. 3, p. 470–474.
- NELSON, R. R. - PHELPS, E. S. 1966. Investment in humans, technological diffusion and economic growth. In *The American Economic Review*. 1966, vol. 56, no. 1/2, p. 69–75.
- NORDHAUS, W. D. - TOBIN, J. 1972. Is growth obsolete? In *Cowles Foundation paper 398*, Yale University. 1972.
- OLINER, S. D. - SICHEL, D. E. 1994. Computers and Output Growth Revisited: How Big is the Puzzle? In *Brookings Papers on Economic Activity: Microeconomics*. 1994, no. 2, p. 273–334.
- PSACHAROPOULOS, G. 1981. Returns to education: An updated international comparison. In *Comparative education*. 1981, vol. 17, no. 3, p. 321–341.
- PSACHAROPOULOS, G. - PATRINOS, H. A. 2004. Returns to investment in education: A further update. In *Eduaction Economics*. 2004, vol.12, no. 2, p. 111–134.
- ROMER, P. 1986. Increasing returns and long-run growth. In *Journal of Political Economy*. 1986, vol. 94, no. 5, p. 1002–1037.
- ROMER, P. M. 1989. Human capital and growth: Theory and evidence, In *National Bureau of Economic Research*. 1989, WP no. 3171.
- ROMER, P. M. 1990. Endogenous technological change. In *The Journal of Political Economy*. 1990, vol. 98, no. 5, p. 71–99.
- RUNDQUIST PARR, J. W. 2004. Making Meaningful Models of Innovation. In *A discussion of usefulness and possible combinations of the National and Sectoral Systems of Innovation Approaches*. University of Oslo. 2004.

- SHELL, K. 1966. Toward a theory of inventive activity and capital accumulation. In *The American Economic Review*. 1966, vol. 56, no. 1/2, p. 62–68.
- SCHULTZ, T. 1961. Investment in human capital. In *The American Economic Review*. 1961, vol. 51, no. 1, p. 1–17.
- SIANESI, B. – VAN REENEN, J. 2002. The return to education: A review of the empirical macroeconomic literature. In *The Institute for fiscal studies working paper*. 2005, vol. 2, p. 1-84.
- SOLOW, M. R. 1956. A contribution to the theory of economic growth. In *The Quarterly Journal of Economics*. 1956, vol. 70, no. 1, p. 65–94.
- SOLOW, R. 1957. Technical change and aggregative production function. In *The Review of Economic Studies*. 1957, vol. 39, no. 3, p. 312–320.
- SPENCE, M. 1973. Job market signaling. In *Quarterly Journal of Economics*. 1973, vol. 87, no. 3, p. 355–374.
- VINTROVÁ, R. 2007. Reálná a nominální konvergence v zemích středoevropské pětky. In *Politická ekonomie*. 2007, č. 2, s. 206–225.
- WOLFF, E. N. 2001. The role of education in the postwar productivity convergence among OECD countries. In *Industrial and Corporate Change*. 2001, vol. 10, no. 3, p. 1–25.
- WORKIE TIRUNEH, M. 2003. Absolute Convergence across Time and Space: New Empirical Evidence for an Old Debate. In *Journal of Economics*. 2003, vol. 51, no. 10, p. 1270-1291.
- WORKIE TIRUNEH, M. 2006. The Payoffs from Investing into Information Technology: Empirical Evidence from a Panel of European Economies. In *Journal of economics*. 2006, vol. 54, no. 8, p. 741–754.
- WORKIE TIRUNEH, M. 2005. Determinants of growth and convergence in transitive economies in the 1990s: Empirical evidence from a panle data. In *Prague Economic Papers*. 2005, no. 3, p. 1–13.
- YOUNG, A. 1928. Increasing returns and economic progress. In *The Economic Journal*. 1928, vol. 38, no. 152, p. 527–542.
- Iné:
- EUROPEAN COMMISSION GREEN PAPER ON INNOVATION (COM 688), 1995, 131 s. <[http://aei.pitt.edu/1218/01/innovation\\_gp\\_COM\\_95\\_688.pdf](http://aei.pitt.edu/1218/01/innovation_gp_COM_95_688.pdf)>.
- IŠA, J. 2006. Znalostná ekonomika a jej hospodársko-politické súvislosti, referát z medzinárodnej vedeckej konferencii organizovanej Národohospodárskou fakultou



Ekonomickej univerzity v Bratislave v dňoch 19. - 20. októbra 2006, na tému: "Znalostná ekonomika - nové výzvy pre národohospodársku vedu."

OKÁLI, I. 2006. Poznatková ekonomika – stratégia spoločenského rozvoja a hospodárska politika, referát z medzinárodnej vedeckej konferencii organizovanej Národohospodárskou fakultou Ekonomickej univerzity v Bratislave v dňoch 19. - 20. októbra 2006, na tému: "Znalostná ekonomika - nové výzvy pre národohospodársku vedu."

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – EUROPEAN COMMISSION. 1997. The measurement of scientific and technological activities: Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data. In *Oslo Manual*, 1997.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. 2002. Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental, In *Frascati Manual: Development*, 2002.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. 2009. *Education at a glance*, 2009.

STIGLITZ, J. E. - SEN, A. - FITOUSSI, J. P. 2009. *Report by the commission on the measurement of economic performance and social progress*, 2009.

ÚRAD VLÁDY ČR, RADA PRO VÝZKUM, VÝVOJ A INOVACE. 2009. *Analýza stavu výzkumu, vývoje a inovací v České republice a jejich srovnání se zahraničím v roce 2009*, 2009. ISBN 978-80-7440-005-6.

Databázy:

Barro – Lee database <http://www.cid.harvard.edu/ciddata/ciddata.html>.

Eurostat, <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/themes>.

Human Development reports, <http://hdr.undp.org/en/statistics/data/>.

Maddison database, The World Economy: Historical Statistics, <<http://www.ggd.net/>>.

The Conference Board Total Economy Database, Január 2010, <http://www.conference-board.org/economics/database.cfm>.

World Development Indicators 2008[CD ROM].

World Development Indicators 2010,  
<http://databank.worldbank.org/ddp/home.do?Step=12&id=4&CNO=2>.

## **Prílohy**

## **Zoznam príloh**

**Príloha A :** Definície, zdroje použitých premenných v regresii a predpokladaný vplyv na tempo rastu pre 81 heterogénnych krajín (vrátane 24 OECD krajín)

**Príloha A.1:** Opisné štatistiky – regresná analýza (81 krajín)

**Príloha A.2:** Opisné štatistiky - regresná analýza (24 krajín)

**Príloha B:** Definície, zdroje použitých premenných a predpokladaný vplyv na tempo rastu, pre 27 krajín EÚ

**Príloha C:** Definície, zdroje použitých premenných a predpokladaný vplyv na tempo rastu pre 27 krajín EÚ (2)

**Príloha C.1:** Opisné štatistiky - regresná analýza (27 krajín EÚ)

**Príloha D:** Zoznam 81 krajín zahrnutých do regresnej analýzy, z toho prvých 24 sú v OECD

**Príloha E:** Výdavky na vzdelávacie inštitúcie (% HDP), podľa stupňa vzdelania (1995, 2000, 2006), súkromné a verejné spolu

**Príloha F:** Zmena vo výdavkoch na vzdelávacie inštitúcie podľa rôznych faktorov, podľa stupňa vzdelania (1995, 2000, 2006)

**Príloha G:** Relatívne podiely verejných a súkromných výdavkov na vzdelanie

**Príloha H:** Podiel obyvateľstva (vo veku 20-24 rokov) s ukončenou strednou školou (%)

**Príloha I:** Podiel žiakov na jednotlivých úrovniach gramotnosti (%)

**Príloha K:** Absolventi vysokej školy, odboru veda a technika na 1000 obyv. vekovej skupiny 20-29 ročných

**Príloha L:** Podiel pracovnej sily podľa stupňa dosiahnutého vzdelania (1998-2009)

**Príloha M:** Účasť na vzdelávaní ľudí vo veku 25-64 rokov (%) v roku 2003

**Príloha N:** Podiel obyvateľstva vo veku 25-64 rokov, ktorí sa zúčastnili tréningu, vzdelávania v priebehu 4 týždňov pred prieskumom

**Príloha O:** Počet pracovníkov vo výskume a vývoji (na milión obyvateľov)

**Príloha P:** Počet pracovníkov výskumu a vývoja (% z celkovej zamestnanosti, v prepočte na plné úväzky-FTE)

**Príloha R:** Počet pracovníkov výskumu a vývoja v súkromnom sektore (% z celkovej zamestnanosti, v prepočte na plné úväzky-FTE)

**Príloha S:** Počet prihlášok high-tech patentov na Európsky patentový úrad (EPO)/mil. pracovnej sily

**Príloha T:** Relatívna produkcia publikácií a citácií (počet publikácií/citácií na 1000 obyvateľov)\*

**Príloha U:** Výdavky na informačné a komunikačné technológie (% HDP)

**Príloha V:** Dostupnosť E-vlády (% online dostupnosti z 20 základných verejných služieb)

**Príloha W:** Kvalita terciárneho vzdelania (2001-2009)

**Príloha X:** Shanghai Jiao Tong University ranking top 500 (2009)

**Príloha Y:** Podiel absolventov terciárneho vzdelania podľa vekovej skupiny, EÚ 27 (2007)

**Príloha A :** Definície, zdroje použitých premenných v regresii a predpokladaný vplyv na tempo rastu pre 81 heterogénnych krajín (vrátane 24 OECD krajín)

Premenná	Definícia premennej	Zdroj	Predpokladný vplyv na LHDPOR
LHDPOR	tempo rastu logaritmovaného HDP na osobu (% ročne)	The World Development Indicators, 2008, Svetová banka	.
HDP 0	HDP na osobu na začiatku dekády (stále ceny 2000 USD)	The World Development Indicators, 2008, Svetová banka	+
OBYV R	tempo rastu počtu obyvateľstva (% ročne)	The World Development Indicators, 2008, Svetová banka	-
CPI	index spotrebiteľských cien (2000 = 100)	The World Development Indicators, 2008, Svetová banka	-
ÚVER	domáce úvery poskytované bankovým sektorom (% HDP)	The World Development Indicators, 2008, Svetová banka	+
OTVOR	otvorenosť ekonomiky (podiel súčtu importu a exportu na HDP)	The World Development Indicators, 2008, Svetová banka	+
VLÁD. V	výdavky všeobecnej vlády (% HDP)	The World Development Indicators, 2008, Svetová banka	-
HKT	hrubá kapitálová tvorba (% HDP)	The World Development Indicators, 2008, Svetová banka	+
VZD Z	podiel obyvateľstva s dosiahnutým stupňom vzdelania - základná škola	Barro Lee databáza o vzdelávaní, 2000	+
VZD S	podiel obyvateľstva s dosiahnutým stupňom vzdelania - stredná škola	Barro Lee databáza o vzdelávaní, 2000	+
VZD V	podiel obyvateľstva s dosiahnutým stupňom vzdelania - vyššie vzdelanie	Barro Lee databáza o vzdelávaní, 2000	+

**Príloha A.1:** Opisné štatistiky – regresná analýza (81 krajín)

Premenná	Počet pozorovaní	Stredná hodnota	Štandardná odchýlka	Min.	Max.
HDP	401	0.911	1.034	-2.822	4.683
OBYV	395	0.785	0.441	-0.178	2.077
HDP	403	3.302	0.689	1.994	4.574
CPI	349	5.354	8.796	-0.418	72.362
ÚVER	391	1.623	0.369	-0.329	2.621
VLÁD.V	400	1.128	0.158	0.654	1.573
M2	337	1.498	0.284	0.559	2.535
HKT	392	1.321	0.141	0.729	1.752
OTVOR	313	-0.298	0.297	-1.122	0.498
VZD V	382	0.167	0.573		-1 1.389
VZD S	396	0.667	0.556		-1 1.693
VZD Z	396	1.075	0.355		-1 1.814

**Príloha A.2:** Opisné štatistiky - regresná analýza (24 krajín)

Premenná	Počet pozorovaní	Stredná hodnota	Štandardná odchýlka	Min.	Max.
HDPR	120	1.189	0.697	-0.289	3.862
OBYV	120	0.349	0.270	-0.141	1.364
HDP	120	4.082	0.314	3.045	4.574
CPI	117	2.801	2.896	-0.169	23.056
ÚVER	118	1.886	.2471	1.266	2.621
VLÁD.V	119	1.213	0.133	0.804	1.447
M2	62	1.716	0.247	1.159	2.334
HKT	112	1.379	0.086	1.234	1.699
OTVOR	101	-0.352	0.283	-1.115	0.231
VZD V	120	0.558	0.451	-0.699	1.389
VZD S	120	1.072	0.409	-1	1.693
VZD Z	120	1.312	0.254	0.477	1.814

**Príloha B:** Definície, zdroje použitých premenných a predpokladaný vplyv na tempo rastu, pre 27 krajín EÚ

Premenná	Definícia premennej	Zdroj	Predpokladný vplyv na LGDPPG
LHDPOR	tempo rastu logaritmovaného HDP na osobu (% ročne)	The World Development Indicators, 2010, Svetová banka	.
HDP 0	HDP na osobu na začiatku dekády (stále ceny 2000 USD)	The World Development Indicators, 2010, Svetová banka	+
OBYV R	tempo rastu počtu obyvateľstva (% ročne)	The World Development Indicators, 2010, Svetová banka	-/+
CPI	index spotrebiteľských cien (2000 = 100)	The World Development Indicators, 2010, Svetová banka	-
ÚVER	domáce úvery poskytované bankovým sektorom (% HDP)	The World Development Indicators, 2010, Svetová banka	+
OTVOR	otvorenosť ekonomiky (podiel súčtu importu a exportu na HDP)	The World Development Indicators, 2010, Svetová banka	+
VLÁD. V	výdavky všeobecnej vlády (% HDP)	The World Development Indicators, 2010, Svetová banka	-/+
HKTvzdvvv	podiel investícií bez výdavkov na vzdelávanie a výskum a vývoj (% HDP)	The World Development Indicators, 2010, Svetová banka	+
VZD. V	celkové verejné výdavky na vzdelávanie (% HDP)	The World Development Indicators, 2010, Svetová banka	+
VV	celkové výdavky na výskum a vývoj (% HDP)	The World Development Indicators, 2010, Svetová banka	+
IKT	podiel výdavkov na IKT (% HDP)	The World Development Indicators, 2010, Svetová banka	+
PRAC. VV	počet výskumných pracovníkov vo výskume a vývoji (na milión obyvateľov)	The World Development Indicators, 2010, Svetová banka	+
NET O	počet užívateľov internetu (na 100 ľudí)	The World Development Indicators, 2010, Svetová banka	+
HTEX	podiel high-tech exportu na celkovom exporte (%)	Eurostat	+
PHSL	podiel pridanej hodnoty v sektore služieb (% HDP)	The World Development Indicators, 2010, Svetová banka	+
ABS VT	podiel absolventov vysokých škôl s odborom veda a techniky (%)	Eurostat	+

**Príloha C:** Definície, zdroje použitých premenných a predpokadaný vplyv na tempo rastu pre 27 krajín EÚ (2)

Premenná	Definícia premennej	Zdroj	Predpokladný vplyv na LHDPOR
LHDPOR	tempo rastu logaritmovaného HDP na osobu (% ročne)	The World Development Indicators, 2010, Svetová banka	.
HDP 0	HDP na osobu na začiatku dekády (stále ceny 2000 USD)	The World Development Indicators, 2010, Svetová banka	+
CPI	index spotrebiteľských cien (2000 = 100)	The World Development Indicators, 2010, Svetová banka	-
OTVOR	otvorenosť ekonomiky (podiel súčtu importu a exportu na HDP)	The World Development Indicators, 2010, Svetová banka	+
VLÁD.V	výdavky všeobecnej vlády (% HDP)	The World Development Indicators, 2010, Svetová banka	-/+
HKTvzdvvv	podiel investícií bez výdavkov na vzdelávanie a výskum a vývoj (% HDP)	The World Development Indicators, 2010, Svetová banka	+
IKT*	podiel výdavkov na IKT (% HDP)	The World Development Indicators, 2010, Svetová banka	+
PRAC.VV*	počet výskumných pracovníkov vo výskume a vývoji (na milión obyvateľov)	The World Development Indicators, 2010, Svetová banka	+
HTEX	podiel high-tech exportu na celkovom exporte (%)	Eurostat	+
PRAC.VVxIKT	Interakčná premenná dvoch premenných *	The World Development Indicators, 2010, Svetová banka	+

**Príloha C.1:** Opisné štatistiky - regresná analýza (27 krajín EÚ)

Premenná	Počet pozorovaní	Stredná hodnota	Štandardná odchylka	Min.	Max.
HDPR	80	1.524	0.856	-0.965	3.909
HDP 0	81	4.0212	0.397	3.163	4.700
CPI	81	2.699	5.334	0.160	42.343
OTVOR	78	-0.018	0.201	-0.342	0.516
VLÁD.V	81	1.275	0.099	0.863	1.433
HKTvzdvvv	68	1.190	0.143	0.780	1.488
PRAC.VV	79	3.315	0.244	2.539	3.882
HTEX	80	0.945	0.382	0.159	1.764
PRAC.VVxIKT	42	2.588	0.348	1.770	3.359



**Príloha D:** Zoznam 81 krajín zahrnutých do regresnej analýzy, z toho prvých 24 sú v OECD

Austrália	Izrael	Pakistan
Nový Zéland	Sýrska republika	Sri Lanka
Kanada	Tunisko	Fidži
USA	Argentína	Hong Kong
Mexiko	Barbados	Čína
Rakúsko	Bolívia	Indonézia
Belgicko	Brazília	Malajzia
Dánsko	Kolumbia	Filipíny
Fínsko	Kosta Rika	Singapúr
Francúzsko	Dominikánska republika	Benin
Grécko	Ekvádor	Botsvana
Maďarsko	El Salvador	Kameron
Island	Guatemala	Stredoafriická republika
Írsko	Guajana	Kongo
Taliansko	Haiti	Ghana
Holandsko	Honduras	Keňa
Nórsko	Nikaragua	Lesoto
Portugalsko	Panama	Malavi
Španielsko	Paraguaj	Niger
Švédsko	Peru	Rvanda
Švajčiarsko	Trinidad a Tobago	Senegal
Veľká Británia	Uruguaj	Siera Leone
Japonsko	Venezuela	Južná Afrika
Južná Kórea	Thajsko	Sudán
Čile	Bangladéš	Togo
Alžírsko	India	Zambia
Egypt	Nepál	Zimbabwe

**Príloha E:** Výdavky na vzdelávacie inštitúcie (% HDP), podľa stupňa vzdelania (1995, 2000, 2006), súkromné a verejné spolu

	2006			2000			1995		
	Z, S a neT	T	spolu	Z, S a neT	T	spolu	Z, S a neT	T	spolu
CZ	2,99	1,20	<b>4,80</b>	2,79	0,82	<b>4,18</b>	3,48	0,89	<b>5,07</b>
HUN	3,41	1,13	<b>5,64</b>	2,89	1,09	<b>4,87</b>	3,52	0,98	<b>5,34</b>
PL	3,71	1,34	<b>5,68</b>	3,89	1,06	<b>5,60</b>	3,55	0,81	<b>5,19</b>
SVK	2,73	0,96	<b>4,25</b>	2,68	0,78	<b>4,06</b>	3,06	0,74	<b>4,65</b>
<b>OECD priemer</b>	<b>3,69</b>	<b>1,44</b>	<b>5,69</b>	~	~	~	~	~	~
<b>EU19 priemer</b>	<b>3,60</b>	<b>1,29</b>	<b>5,50</b>	~	~	~	~	~	~

Vysvetlivky: Z = základné, S = stredoškolské, neT = neterciárne vyššie, T = terciárne

Zdroj: OECD Education at a glance, 2009

**Príloha F:** Zmena vo výdavkoch na vzdelávacie inštitúcie podľa rôznych faktorov, podľa stupňa vzdelania (1995, 2000, 2006)

	Z, S, neT						T					
	Δ výdavkov (2000=100)		Δ počtu študentov (2000=100)		Δ výdavkov na študenta (2000=100)		Δ výdavkov (2000=100)		Δ počtu študentov (2000=100)		Δ výdavkov na študenta (2000=100)	
	1995	2006	1995	2006	1995	2006	1995	2006	1995	2006	1995	2006
CZ	116	137	107	91	<b>109</b>	<b>152</b>	101	189	64	145	<b>159</b>	<b>130</b>
HUN	100	151	105	91	<b>95</b>	<b>167</b>	74	133	58	152	<b>128</b>	<b>88</b>
PL	70	118	110	84	<b>64</b>	<b>141</b>	59	157	55	124	<b>107</b>	<b>127</b>
SVK	97	140	105	89	<b>92</b>	<b>157</b>	81	171	72	158	<b>113</b>	<b>108</b>
OECD priemer	88	121	100	98	89	124	83	130	84	118	99	111
EU19 priemer	89	121	101	97	87	126	82	131	83	117	101	113

Vysvetlivky: Z = základné, S = stredoškolské, neT = neterciárne vyššie, T = terciárne; Δ = zmena Index zmeny medzi 1995, 2000 a 2006 (HDP deflator 2000=100, stále ceny)

Zdroj: OECD Education at a glance, 2009

**Príloha G:** Relatívne podiely verejných a súkromných výdavkov na vzdelanie

	Terciárne			
	2006		2000	
	verejné	súkromné	verejné	súkromné
CZ	<b>82,1</b>	<b>17,9</b>	85,4	14,6
HUN	<b>77,9</b>	<b>22,1</b>	76,7	23,3
PL	<b>70,4</b>	<b>29,6</b>	66,6	33,4
SVK	<b>82,1</b>	<b>17,9</b>	91,2	8,8
<b>OECD priemer</b>	<b>72,6</b>	<b>27,4</b>	<b>77,8</b>	<b>22,2</b>
<b>EU19 priemer</b>	<b>81,1</b>	<b>18,9</b>	<b>85,2</b>	<b>14,8</b>

Zdroj: OECD Education at a glance, 2009

**Príloha H: Podiel obyvateľstva (vo veku 20-24 rokov) s ukončenou strednou školou (%)**

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
EU 27	:	:	:	76,6	76,6	76,7	76,9	77,1	77,5	77,9	78,1	78,5
EU 15	69,6	:	72,4	73,7	73,6	73,7	74,1	74,4	74,7	75,1	75,3	75,8
Eurozóna	:	:	:	73,6	73,2	73,4	73,5	74	74,2	74,5	74,9	75,5
CZ	:	92,2	91,8	91,2	90,6	92,2	92,1	91,4	91,2	91,8	91,8	91,6
HUN	77,7	81,5	85,2	83,5	84,7	85,9	84,7	83,5	83,4	82,9	84,0	83,6
PL	85,1	84,5	81,6	88,8	89,7	89,2	90,3	90,9	91,1	91,7	91,6	91,3
SVK	:	93,4	93,3	94,8	94,4	94,5	94,1	91,7	91,8	91,5	91,3	92,3

Zdroj: Eurostat, 23.5.2010, vlastné spracovanie.

**Príloha I: Podiel žiakov na jednotlivých úrovniach gramotnosti (%)**

Čitateľská gramotnosť		PISA 2003		PISA 2006	
		OECD	SR	OECD	SR
úroveň 5	viac ako 625	8,3	3,5	8,6	5,4
úroveň 4	553-625	21,3	15,4	20,7	15,8
úroveň 3	481-552	28,7	27,7	27,8	25,9
úroveň 2	408-480	22,8	28,4	22,7	25,1
úroveň 1	335-407	12,4	16,9	12,7	16,6
pod úrovňou 1	menej ako 335	6,7	8	7,4	11,2
Matematická gramotnosť		PISA 2003		PISA 2006	
		OECD	SR	OECD	SR
úroveň 6	viac ako 669	4	2,9	3,3	2,4
úroveň 5	607-669	10,6	9,8	10	8,6
úroveň 4	545-606	19,1	18,9	19,1	18,8
úroveň 3	483-544	23,7	24,9	24,3	25,3
úroveň 2	421-482	21,1	23,5	21,9	24,1
úroveň 1	358-420	13,2	13,2	13,6	12,8
pod úrovňou 1	menej ako 358	8,2	6,7	7,7	8,1
Prírodovedná gramotnosť		PISA 2006			
		OECD	SR		
úroveň 6	viac ako 708	1,3	0,6		
úroveň 5	634-707	7,7	5,2		
úroveň 4	559-633	20,3	17,9		
úroveň 3	485-558	27,4	28,1		
úroveň 2	410-484	24	28		
úroveň 1	335-409	14,1	15		
pod úrovňou 1	menej ako 335	5,2	5,2		

Zdroj: OECD, PISA (Program medzinárodného hodnotenia študentov)  
<<http://www.pisa.oecd.org/>>.

**Príloha K:** Absolventi vysokej školy, odboru veda a technika na 1000 obyv. vekovej skupiny 20-29 ročných

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Priemerná ročná zmena, 1999-2007
CZ	4,60	5,00	5,50	5,60	6,00	6,40	7,40	8,20	10,00	12,00	11,41
HUN	5,00	5,10	4,50	3,70	4,80	4,80	5,10	5,10	5,80	6,40	3,61
PL	4,90	5,70	6,60	7,60	8,30	9,00	9,40	11,10	13,30	13,90	12,42
SVK	4,30	5,10	5,30	7,50	7,80	8,30	9,20	10,20	10,30	11,90	12,52
EU 27	8,80	9,20	10,10	10,70	11,30	12,30	12,50	:	:	:	.

Zdroj: Eurostat, 22.5.2010, vlastné spracovanie.

**Príloha L:** Podiel pracovnej sily podľa stupňa dosiahnutého vzdelania (1998-2009)

		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
EU 27	Z	.	.	0,28	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,24	0,23	0,22	0,22
CZ		0,10	0,09	0,09	0,09	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05
HUN		0,19	0,15	0,18	0,17	0,17	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11
PL		0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,10	0,09	0,09	0,09	0,08	0,07
SVK		<b>0,11</b>	<b>0,09</b>	<b>0,08</b>	<b>0,07</b>	<b>0,06</b>	<b>0,06</b>	<b>0,05</b>	<b>0,05</b>	<b>0,05</b>	<b>0,05</b>	<b>0,05</b>	<b>0,05</b>
EU 27	S	.	.	0,47	0,47	0,47	0,47	0,48	0,49	0,49	0,49	0,49	0,48
CZ		0,78	0,78	0,77	0,77	0,78	0,79	0,79	0,79	0,79	0,78	0,78	0,77
HUN		0,63	0,65	0,64	0,64	0,65	0,65	0,65	0,64	0,65	0,66	0,64	0,64
PL		0,70	0,70	0,71	0,71	0,71	0,70	0,69	0,68	0,68	0,67	0,67	0,66
SVK		<b>0,76</b>	<b>0,78</b>	<b>0,79</b>	<b>0,79</b>	<b>0,80</b>	<b>0,79</b>	<b>0,78</b>	<b>0,78</b>	<b>0,77</b>	<b>0,78</b>	<b>0,78</b>	<b>0,78</b>
EU 27	T	.	.	0,23	0,24	0,24	0,25	0,26	0,27	0,27	0,28	0,29	0,30
CZ		0,12	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,18
HUN		0,18	0,19	0,18	0,18	0,18	0,20	0,21	0,22	0,22	0,22	0,24	0,25
PL		0,14	0,15	0,15	0,16	0,17	0,19	0,21	0,23	0,24	0,24	0,25	0,27
SVK		<b>0,13</b>	<b>0,13</b>	<b>0,14</b>	<b>0,14</b>	<b>0,14</b>	<b>0,15</b>	<b>0,16</b>	<b>0,17</b>	<b>0,18</b>	<b>0,17</b>	<b>0,18</b>	<b>0,19</b>

Zdroj: Eurostat, 20.5.2010, vlastné spracovanie.

**Príloha M:** Účasť na vzdelávaní ľudí vo veku 25-64 rokov (%) v roku 2003

	formálne	Neformálne	informálne
SVK	9,3	41,3	69,5
EU 27	4,5	16,5	32,5
PL	4,1	9,8	26,6
CZ	1,4	12,9	21,4
HUN	2,9	4,8	6
Vysvetlivky: formálne vzdelávanie sa realizuje na akreditovaných inštitúciách; neformálne mimo vzdelávacích inštitúcií (napr. v podobe rôznych kurzov); informálne prostredníctvom samoštúdia, online aj tlačených materiálov			

Zdroj: Eurostat, 20.5.2010, vlastné spracovanie.

**Príloha N:** Podiel obyvateľstva vo veku 25-64 rokov, ktorí sa zúčastnili tréningu, vzdelávania v priebehu 4 týždňov pred prieskumom

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	priemer 2000-2008
EU 27	7,1	7,1	7,2	8,5	9,3	9,8	9,7	9,5	9,5	8,6
CZ	:	:	5,6	5,1	5,8	5,6	5,6	5,7	7,8	5,9
HUN	2,9	2,7	2,9	4,5	4	3,9	3,8	3,6	3,1	3,5
PL	:	4,3	4,2	4,4	5	4,9	4,7	5,1	4,7	4,7
SVK	:	:	8,5	3,7	4,3	4,6	4,1	3,9	3,3	4,6

Zdroj: Eurostat, 21.5.2010, vlastné spracovanie.

**Príloha O:** Počet pracovníkov vo výskume a vývoji (na milión obyvateľov)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
CZ	1224	1321	1355	1468	1469	1553	1601	2371	2569	2715
HUN	1142	1228	1410	1440	1473	1498	1475	1576	1745	1733
PL	1458	1466	1436	1463	1480	1531	1594	1627	1561	1610
SVK	1888	1712	1851	1782	1706	1789	1991	2028	2185	2290
FIN	5908	6330	6736	7114	7431	8005	7844	7548	7678	7382
SE	..	4512	..	5176	..	5372	5409	6076	6115	5215

Zdroj: WDI, Svetová banka, 2010

<<http://databank.worldbank.org/ddp/home.do?Step=12&id=4&CNO=2>>.

**Príloha P:** Počet pracovníkov výskumu a vývoja (% z celkovej zamestnanosti, v prepočte na plné úväzky-FTE)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
EU 27	:	:	0,55	0,57	0,59	0,6	0,63	0,65	0,66	0,66	0,68
Eurozóna 16	:	:	0,59	0,6	0,61	0,62	0,64	0,65	0,66	0,68	0,7
CZ	0,26	0,29	0,3	0,32	0,32	0,34	0,35	0,51	0,54	0,57	0,6
HUN	0,32	0,33	0,38	0,38	0,39	0,39	0,38	0,41	0,45	0,44	0,48
PL	0,37	0,37	0,38	0,4	0,41	0,43	0,44	0,44	0,41	0,4	0,39
SVK	0,46	0,43	0,47	0,45	0,43	0,45	0,49	0,49	0,51	0,52	0,52

Zdroj: Eurostat, 22.5.2010, vlastné spracovanie.

**Príloha R:** Počet pracovníkov výskumu a vývoja v súkromnom sektore (% z celkovej zamestnanosti, v prepočte na plné úväzky-FTE)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
EU 27	:	:	0,26	0,27	0,28	0,28	0,29	0,3	0,3	0,3	0,31
Eurozóna 16	:	:	0,29	0,3	0,3	0,31	0,32	0,32	0,33	0,34	0,35
CZ	0,11	0,12	0,12	0,12	0,13	0,14	0,15	0,21	0,23	0,25	0,26
HUN	0,08	0,09	0,1	0,11	0,11	0,11	0,11	0,13	0,16	0,18	0,2
PL	0,07	0,07	0,07	0,07	0,03	0,05	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06
SVK	0,13	0,12	0,12	0,11	0,1	0,09	0,08	0,09	0,08	0,07	0,07

Zdroj: Eurostat, 20.5.2010, vlastné spracovanie.

**Príloha S:** Počet prihlášok high-tech patentov na Európsky patentový úrad (EPO)/mil. pracovnej sily

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	1998-2007
EU 27	48,01	51,29	51,36	47,73	41,64	45,65	44,53	39,97	16,32	42,94	
Eurozóna	50,34	58,66	62,61	64,57	59,96	51,11	56,49	54,82	48,78	22,18	52,95
BE	56,87	68,55	59,04	59,86	71,87	55,61	69,70	70,44	58,52	41,03	61,15
CZ	0,98	0,77	0,73	1,24	1,24	1,45	2,53	3,23	3,58	1,23	1,70
DE	78,01	89,63	100,20	97,64	92,25	79,27	86,78	79,40	71,88	39,36	81,44
HUN	2,79	6,50	7,85	6,23	4,21	6,41	6,82	5,59	9,49	1,36	5,72
PL	0,16	0,11	0,26	0,55	0,67	0,85	1,19	1,36	1,21	1,30	0,77
SVK	0,73	1,80	0,53	1,82	2,63	1,18	1,26	1,35	2,86	1,44	1,56
JAP	77,78	88,52	104,50	93,06	98,87	101,02	104,93	97,35	90,28	39,06	89,54

Zdroj: Eurostat, 20.5.2010, vlastné spracovanie.

**Príloha T:** Relatívna produkcia publikácií a citácií (počet publikácií/citácií na 1000 obyvateľov)\*

	RPP	RPC
SE	1,94	12,48
DN	1,76	12,41
FIN	1,68	9,71
NL	1,53	10,55
UK	1,37	8,5
BE	1,32	8,07
EU 27	0,89	4,95
CZ	0,65	2,49
HUN	0,51	2,27
SVK	0,45	1,35
PL	0,4	1,31

Vysvetlivky: RPP = Relatívna produkcia publikácií (počet publikácií na 1000 obyvateľov); RPC = Relatívna produkcia citácií (počet citácií na 1000 obyvateľov)

Zdroj: Úrad vlády ČR, Rada pro výzkum, vývoj a inovace: Analýza stavu výzkumu, vývoje a inovací v České republice a jejich srovnání se zahraničím v roce 2009 <<http://www.vyzkum.cz/FrontClanek.aspx?idsekce=549508>> \*sledované Thomson Reuters National Science Indicators, 1981-2008; vzťahuje sa na priemerný počet obyvateľov v rokoch 2003-2008, resp. 2003-2007 pre citácie

**Príloha U:** Výdavky na informačné a komunikačné technológie (% HDP)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2003-2008
CZ	8,16	8,27	8,32	8,40	8,24	7,60	8,17
HUN	9,99	10,27	10,43	10,76	9,77	8,90	10,02
PL	5,70	6,33	6,07	6,28	5,77	5,50	5,94
SVK	4,80	4,62	5,44	5,87	6,08	6,19	5,50
FIN	6,92	7,56	7,61	7,74	7,25	6,52	7,27
SE	6,40	6,27	6,24	6,24	5,82	5,75	6,12
UK	6,28	6,25	6,12	6,06	6,03	6,34	6,18

Zdroj: WDI, Svetová banka, 2010

<<http://databank.worldbank.org/ddp/home.do?Step=12&id=4&CNO=2>>.

**Príloha V: Dostupnosť E-vlády (% online dostupnosti z 20 základných verejných služieb)**

	2002	2003	2004	2006	2007	2009
EU 27	:	:	:	:	59	74
CZ	:	:	30	30	55	60
HUN	:	:	15	50	50	63
PL	:	:	10	20	25	53
SVK	:	:	15	20	35	55

Zdroj: Eurostat, 25.5.2010, vlastné spracovanie.

**Príloha W: Kvalita terciárneho vzdelania (2001-2009)**

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
CZ	5,4	6	6,3	5,1	5,7	6,1	4,9	5,6	5,8
HUN	7	7	6,7	6,1	6,4	5,5	5,7	5	4,9
PL	4,4	3,9	4,7	5,3	4,3	4,8	4,6	5,1	4,6
SVK	6,2	6,4	5,9	5,7	5,2	4	4,1	3,9	4
EU 25	5,7	5,8	5,8	5,7	5,4	5,6	5,4	5,4	5,8

Zdroj: Medzinárodný inštitút pre vývoj manažmentu <<http://www.imd.ch/research>>

**Príloha X: Shanghai Jiao Tong University ranking top 500 (2009)**

	TOP 100	Spolu
USA	55	152
Veľká Británia	11	40
Japonsko	5	31
Nemecko	5	40
Kanada	4	22
Francúzsko	3	23
Austrália	3	17
Švajčiarsko	3	8
Švédsko	3	11
Holandsko	2	12
Dánsko	2	4
Izrael	1	7
Nórsko	1	4
Fínsko	1	5
Ruská federácia	1	2
Taliansko	.	21
Belgicko	.	7
Čína	.	30
Španielsko	.	11
Južná Kórea	.	9
Rakúsko	.	7
Česká republika	.	1
Maďarsko	.	2
Poľsko	.	2

Zdroj: Academic Ranking of World Universities, Institute of Higher Education Jiao Tong University, Čína <<http://www.arwu.org/>>

**Príloha Y: Podiel absolventov terciárneho vzdelania podľa vekovej skupiny, EÚ 27 (2007)**

	vek.sk.45-64		vek.sk.35-44		vek.sk.25-34		vek.sk.20-29
EST	32,4	FIN	42,7	CY	47	LIT	63,7
FIN	32,1	BE	35,5	IR	43,9	BE	61,4
UK	28,4	CY	35,2	FR	41,5	DN	58,8
NL	28,1	IR	34,3	BE	41,3	UK	55,5
SE	27,4	DN	34,1	DN	40,1	<b>PL</b>	<b>52,2</b>
DN	27,3	EST	33,7	SE	39,9	EST	45
BE	25,6	UK	32,7	FIN	39,3	PT	43,5
DE	24,2	ES	32,2	LIT	38,9	ROM	43,3
LIT	23,9	SE	31	ES	38,9	FIN	42,2
CY	22,9	NL	30,8	UK	37,9	NL	41,3
IR	21,8	FR	28,7	NL	36,7	<b>SVK</b>	<b>38,1</b>
BG	20,9	LIT	28,1	LUX	35,7	ITA	37,3
LUX	20,7	LUX	27,3	EST	34,6	ML	36,2
LAT	20,3	DE	25,7	SLO	30,1	BG	35,3
ES	19,7	GRE	25,3	<b>PL</b>	<b>30</b>	SLO	35
EU 27	19,4	EU 27	24,8	EU 27	29,9	<b>CZ</b>	<b>34,7</b>
FR	18,3	BG	23	GRE	27,1	ES	34,1
SLO	17,8	LAT	22,9	LAT	26,3	GRE	33,9
GRE	16,9	SLO	22,6	BG	24,9	SE	32
AT	15,9	AT	19,1	DE	22,6	<b>HUN</b>	<b>30,4</b>
<b>HUN</b>	<b>15,9</b>	<b>HUN</b>	<b>17,8</b>	ML	22,5	CY	29,3
<b>SVK</b>	<b>13,2</b>	<b>PL</b>	<b>17,7</b>	<b>HUN</b>	<b>22</b>	AT	26,3
<b>PL</b>	<b>12,6</b>	<b>CZ</b>	<b>14,3</b>	PT	21,4	DE	22,8
<b>CZ</b>	<b>12,4</b>	ITA	14	AT	18,9	LAT	5,8
ITA	10,4	PT	13,6	ITA	18,9	FR	:
ROM	10,1	<b>SVK</b>	<b>13,1</b>	<b>SVK</b>	<b>17,5</b>	IR	:
PT	9	ML	11,5	ROM	16,6	LUX	:
ML	7,9	ROM	10,1	<b>CZ</b>	<b>15,5</b>	EU 27	:

Zdroj: Eurostat