



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA PODNIKATELSKÁ
ÚSTAV FINANCI**

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT
INSTITUTE OF FINANCES

REGRESNÍ MODEL DETERMINANT PŘÍMÝCH ZAHRANIČNÍCH INVESTIC V ČR VE ZPRACOVATELSKÉM PRŮMYSLU A JEHO ODHAD

ESTIMATION OF THE REGRESSION MODEL OF DETERMINANTS OF FOREIGN DIRECT
INVESTMENTS IN CZECH REPUBLIC IN THE MANUFACTURING INDUSTRY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

VOJTĚCH KUNA

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Mgr. EVA MICHALÍKOVA

BRNO 2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Kuna Vojtěch

Daňové poradenství (6202R006)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských a magisterských studijních programů zadává bakalářskou práci s názvem:

Regresní model determinant přímých zahraničních investic v ČR ve zpracovatelském průmyslu a jeho odhad

v anglickém jazyce:

Estimation of the Regression Model of Determinants of Foreign Direct Investments in Czech Republic in the Manufacturing Industry

Pokyny pro vypracování:

Úvod

Vymezení problému a cíle práce

Teoretická východiska práce

Analýza problému a současné situace

Vlastní návrhy řešení, přínos návrhů řešení

Závěr

Seznam použité literatury

Přílohy

Seznam odborné literatury:

BENÁČEK, V.: Přímé zahraniční investice v české ekonomice: praxe, teorie a aplikace. Polit. ekonomie, č. 1, 2000, s. 7-24.

BENÁČEK, V. and VÍŠEK, J.A.: Determining Factors and Effects of FDI in an Economy in Transition: Evidence from Czech Manufacturing in 1991-97. Proceedings from ICSEAD Conference on Transition, Budapest, 2001.

MICHALÍKOVÁ, E. and GALEOTTI, E.: Determinants of FDI in Czech Manufacturing Industries between 2000-2007. South East European Journal of Economics and Business, č. 2, 2010.

WOOLDRIDGE, J.: Introductory Econometrics: A Modern Approach, 4th Edition. South-Western, 2009.

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Eva Michalíková

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2010/2011.

L.S.

Ing. Pavel Svirák, Dr.
Ředitel ústavu

doc. RNDr. Anna Putnová, Ph.D., MBA
Děkan fakulty

V Brně, dne 31.05.2011

Abstrakt

Práce se zaměřuje na problematiku přímých zahraničních investic a jejich determinant v České republice. Vymezuje jejich základní formy, předpoklady pro vznik a historii. Pomocí praktického ekonometrického modelu a jeho odhadu metodou nejmenších čtverců a fixních a náhodných efektů hledá na základě získaných panelových dat faktory, které mají vliv na rozhodování zahraničních investorů v českém zpracovatelském průmyslu.

Abstract

The thesis focuses on the issue of foreign direct investments and their determinants in the Czech Republic. It shows their basic forms, prerequisites of their creation and history. It is searching for factors, which influence foreign investors in Czech manufacturing industry, using econometric model on gathered panel data and its estimation with OLS, fixed and random effects.

Klíčová slova

Přímé zahraniční investice, determinanty, zpracovatelský průmysl, regresní model

Key words

Direct foreign investments, determinants, manufacturing industry, regression model

Bibliografická citace

KUNA, V. *Regresní model determinant přímých zahraničních investic v ČR ve zpracovatelském průmyslu a jeho odhad*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2011. 54 s. Vedoucí bakalářské práce Mgr. Eva Michalíková.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 31. května 2011

.....

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucí své práce Mgr. Evě Michalíkové za její ochotu, čas a odbornou pomoc při psaní této práce.

Obsah

ÚVOD.....	8
1. TEORETICKÝ POHLED NA PŘÍMÉ ZAHRANIČNÍ INVESTICE	9
1.1. DEFINICE PŘÍMÝCH ZAHRANIČNÍCH INVESTIC	9
1.2. FORMY PŘÍMÝCH ZAHRANIČNÍCH INVESTIC.....	12
1.2.1. Členění PZI podle způsobu vstupu investora	12
1.2.2. Členění PZI podle motivu vstupu investora	13
1.2.3. Členění PZI podle míry kontroly	14
1.2.4. Členění PZI podle specializace mateřské firmy	14
1.3. VÝZNAM PŘÍMÝCH ZAHRANIČNÍCH INVESTIC A PŘEDPOKLADY PRO JEJICH VZNIK	15
2. VÝVOJ PŘÍMÝCH ZAHRANIČNÍCH INVESTIC V ČESKÉ REPUBLICCE OD DRUHÉ POLOVINY 20. STOLETÍ DO ROKU 2008.....	18
2.1. PŘÍMÉ ZAHRANIČNÍ INVESTICE V ČESKÉ REPUBLICCE PŘED ROKEM 2000	18
2.2. PŘÍMÉ ZAHRANIČNÍ INVESTICE V ČESKÉ REPUBLICCE MEZI LETY 2000 A 2008	19
3. EKONOMETRICKÝ MODEL.....	25
3.1. EKONOMICKÁ TEORIE	25
3.2. POPIS DAT	27
3.3. POPIS PROMĚNNÝCH.....	31
3.3.1. Vysvětlující proměnné.....	32
3.4. SESTAVENÍ MODELU.....	34
3.4.1. Předpoklady modelu	36
3.4.2. Model s náhodnými efekty	37
3.4.3. Model s fixními efekty.....	38
3.5. METODY ODHADU	38
3.5.1. Odhad pomocí metody nejmenších čtverců (OLS).....	38
3.5.2. Odhad s fixními efekty pomocí within transformace	40
3.5.3. Odhad s fixními efekty pomocí dummy proměnných	41
3.5.4. Odhad s náhodnými efekty	42
3.5.5. Hausmannův test.....	44
3.6. VÝSLEDKY ODHADŮ	45
3.6.1. Výchozí model.....	45
3.6.2. Další odhadované modely.....	47
ZÁVĚR	52
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	54

Úvod

V několika posledních desetiletích se přímé zahraniční investice staly důležitým pojmem ekonomického zkoumání, který má přímé vazby na kvalitu tržního prostředí v hostitelské zemi. Do popředí zájmů se začaly dostávat v druhé polovině 20. století, kdy se postupně odhaloval jejich vliv na celkový ekonomický růst a vývoj. Ekonomové jim začali přiřazovat celou řadu pozitivních efektů pro firmy, do kterých investoři vstupují, od poskytování kapitálu, přes zavádění nových technologií a procesů až po uplatňování nových způsobů organizace a managementu. A našly by se i výhody pro celkovou ekonomiku, jako jsou zvyšování zaměstnanosti, produktivity a konkurence v oboru. Později se začalo diskutovat i o některých nepříznivých důsledcích, přesto hrály a hrají důležitou úlohu zejména v transformačním procesu nových tržních ekonomik. Tyto o ně často soupeří a přijímají různá opatření pro jejich podporu, proto je důležité porozumět vztahům, důsledkům a způsobu, jakým se investoři rozhodují. S tím souvisí také tato práce, která zkoumá determinanty přílivu přímých zahraničních investic v českém zpracovatelském průmyslu.

Práce je rozdělena do třech hlavních kapitol. V první jsou přímé zahraniční investice definovány, je popsáno, jaký mají význam pro hostitelskou ekonomiku, a možné způsoby jejich členění. Ve druhé části se zaměřím na vývoj přímých zahraničních investic v České republice. Nejdříve v historii, poté však hlavně ve sledovaném období mezi roky 2000 až 2008. V poslední kapitole pak prakticky zkoumám přímé zahraniční investice tvorbou a odhadem ekonometrického modelu, který analyzuje data pro 14 odvětví zpracovatelského průmyslu České republiky v letech 2000 - 2008. Cílem je popsat ekonomickou teorii a na jejím základě sestavit model popisující determinanty přímých zahraničních investic. Ten poté s užitím ekonometrických metod a statistického software odhadnout metodou nejmenších čtverců a metodou fixních a náhodných efektů. V případě úspěchu by mohl sloužit pro identifikaci faktorů, které mají vliv na příliv přímých zahraničních investic, a případně pro odhad jejich budoucího vývoje.

1. Teoretický pohled na přímé zahraniční investice

Zahraničními investicemi označujeme kapitálové toky mezi zeměmi. Podle způsobu, kterým se dostává kapitál do hostitelské země můžeme rozlišovat mezi zahraničními investicemi přímými, portfoliovými a poskytováním zahraničních půjček a dlouhodobých úvěrů. Portfoliové zahraniční investice bývají také označovány jako pasivní investování, protože investor nemá zájem získat podíl na řízení společnosti. Jedná se pouze o majetkovou účast ve firmě a souvisí tedy s nákupem akcií a obligací či jiných finančních aktiv. Jde o investice prováděné za účelem krátkodobého zisku. U poskytování zahraničních půjček a dlouhodobých úvěrů je věřitel oprávněn pouze k získání vypůjčených prostředků, které jsou zvýšeny o dohodnutý úrok. Slouží ke krytí domácích investic zahraničním kapitálem.

1.1. Definice přímých zahraničních investic

Přímé zahraniční investice (PZI) jsou jednou z hlavních forem pohybu dlouhodobého kapitálu, a proto se jejich sledováním a hodnocením zabývá velké množství různých organizací, které si je zároveň také různě definují. Mezinárodní měnový fond (IMF) PZI definuje poměrně obecně, jako investici, kterou subjekt uskutečňuje s cílem získat trvalý podíl na podniku, který provádí svou činnost na území jiného státu, než je stát investora, a jehož cílem je získat a udržet skutečný vliv na řízení podniku. Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD) vymezuje PZI konkrétněji. Mělo by se jednat o investici, v níž má investor alespoň 10 % kmenových akcií nebo hlasovacích práv. Přímé zahraniční investice jsou definovány také v českém právu. Konkrétně v zákoně číslo 219/1995 Sb. (devizovém zákoně). Podle paragrafu 1, písmena i) se za přímou investici považuje takové vynaložení peněžních prostředků nebo jiných penězi ocenitelných majetkových hodnot nebo majetkových práv, jehož účelem je založení, získání nebo rozšíření trvalých ekonomických vztahů investujícího tuzemce na podnikání v zahraničí nebo investujícího cizozemce na podnikání v tuzemsku, a to některou z těchto forem:

1. vznik nebo získání výlučného podílu na podnikání včetně jeho rozšíření,
2. účast v nově vzniklém nebo existujícím podnikání, jestliže investor vlastní nebo získá nejméně 10 % podílu na základním kapitálu obchodní společnosti nebo družstva nebo nejméně 10 % podílu na vlastním kapitálu společnosti nebo nejméně 10 % hlasovacích práv nebo jiný podíl na podnikání společnosti přesahující 10 %,
3. další poskytnutí nebo přijetí finančních prostředků nebo jiných penězi ocenitelných majetkových hodnot nebo práv v rámci ekonomických vztahů založených přímou investicí,
4. finanční úvěr spojený s dohodou o podílu na rozdělení zisku nebo s výkonem účinného vlivu na řízení podniku,
5. užití zisku ze stávající přímé investice do této investice (reinvestice zisku).¹

Pro účely této práce bude používána definice přímé zahraniční investice, stanovená OECD v souladu s EUROSTATem a IMF, protože touto definicí se řídí také ČNB a ČSÚ při sběru dat, ze kterých následně práce vychází. Tato definice udává, že: „Přímá zahraniční investice odráží záměr rezidenta jedné ekonomiky (přímý investor) získat trvalou účast v subjektu, který je rezidentem v ekonomice jiné než ekonomika investora (přímá investice).”²

Trvalá účast znamená, že mezi přímým investorem a přímou investicí existuje dlouhodobý vztah a přímý investor má podstatný vliv na řízení podniku. Přímou investicí se rozumí původní transakce mezi oběma subjekty i všechny následující kapitálové transakce mezi nimi a mezi afilovanými podniky a to zapsanými i nezapsanými v obchodním rejstříku. Podnik považovaný za přímou investici je definován jako: „Podnik zapsaný nebo nezapsaný v obchodním rejstříku, v němž

¹ Zákon č. 219/1995 Sb.

² ČNB (2005)

zahraniční investor vlastní 10 a více procent akcií nebo hlasovacích práv u zapsaného podniku nebo ekvivalent u nezapsaného podniku.“³

Přímá investice tedy zahrnuje jak přímo, tak i nepřímo vlastněné afilace, které podle procenta podílu investora na základním kapitálu nebo hlasovacích právech dělíme na dceřiné společnosti (více než 50% podíl), přidružené společnosti (10 – 50% podíl) a pobočky (100% vlastněná trvalá zastoupení nebo kanceláře přímého investora; pozemky a stavby přímo vlastněné nerezidentem; mobilní zařízení operující v ekonomice alespoň 1 rok). Za součást přímé zahraniční investice je podle považován kromě podílu na základním jmění také reinvestovaný zisk a ostatní kapitál, zahrnující úvěrové vztahy s přímým investorem. Složení přímé investice lze tedy vyjádřit vztahem:

$$\text{Přímá investice} = \text{základní jmění} + \text{reinvestovaný zisk} + \text{ostatní kapitál}^4$$

Základní jmění zahrnuje vklad nerezidenta do základního jmění společnosti, vklady v dceřiných společnostech a přidružených podnicích. Reinvestovaný zisk je podíl přímého investora (v poměru k přímé majetkové účasti) na zisku (ztrátě), sníženém o proplacené dividendy. Výpočet reinvestovaného zisku lze vyjádřit vztahem:

$$\text{Reinvestovaný zisk} = \text{zisk běžného roku po zdanění} + \text{nerozdělený zisk z předchozích let} - \text{ztráta běžného roku} - \text{nehrazená ztráta z předchozích let} - \text{dividendy}^5$$

Ostatní kapitál zahrnuje přijaté a poskytnuté úvěry, včetně dluhových cenných papírů a dodavatelských úvěrů, mezi přímými investory a jejich dceřinými společnostmi, pobočkami a přidruženými společnostmi. Tyto úvěrové vztahy jsou zachyceny v mezipodnikových pohledávkách a závazcích.

³ ČNB (2005)

⁴ tamtéž

⁵ tamtéž

1.2. Formy přímých zahraničních investic

Přímé zahraniční investice (PZI) můžeme pro různé účely sledovat v rámci několika odlišných typů členění. Například Srholec (2004) uvádí tato nejobvyklejší:

1.2.1. Členění PZI podle způsobu vstupu investora

Základním hlediskem pro rozdělení PZI je způsob vstupu investora. Podle něj můžeme rozlišovat investice na zelené louce (greenfield investments), investice na hnědé louce (brownfield investments), fúze a akvizice (mergers and acquisitions) a společné podniky (joint ventures).

a) Investice na zelené louce (greenfield investments)

Investice na zelené louce znamenají vybudování nového podniku nebo rozšíření podniku existujícího. Důležitým znakem je dovoz technologie a know-how, které vyhovují investorovi. Je pro ně typické vytváření velkého množství pracovních míst a využívání dodavatelských a dalších služeb domácích firem. Kvůli časovému zpoždění produkce, které vyplývá z nutnosti výstavby nového závodu, náborem a školení personálu, je tento typ investic spojen s dodatečnými náklady.

b) Investice na hnědé louce (brownfield investments)

Investice na hnědé louce znamenají vstup zahraničního investora do již existujícího podniku. Zahrnují však jeho rozsáhlou restrukturalizaci, neboť podnik či objekt vykazuje ztráty nebo již není funkčně použitelný pro původní účely.

c) Fúze a akvizice (mergers, acquisitions)

Fúze a akvizice znamenají vstup investora do podniku, který již existuje, a zároveň jeho úplné převzetí včetně tržního podílu, produkční kapacity a veškerých aktiv. Přebíraný podnik obvykle disponuje určitou konkurenční výhodou (může se jednat o specifickou technologii, obchodní značku, kvalifikované pracovníky) a pro investora je kapitálový vstup levnější než nové vytváření dané výhody.

V případě fúze se jedná o splynutí dvou subjektů a následné vytvoření nového právního subjektu. U akvizice (česky také převzetí) jde o získání podílu nezbytného k převzetí vlastnictví a kontroly nad subjektem.

d) Společný podnik (joint ventures)

Společný podnik znamená spolupráci mezi tuzemským a zahraničním subjektem. Obvykle umožňuje oběma subjektům určité úspory, především úspory z rozsahu. Mezi další důvody založení společného podniku může patřit neznalost místního prostředí, spolupráce v oblasti výzkumu a vývoje nebo rozložení rizika. Často se zakládají ve finančně nákladných oborech (např. automobilový průmysl).

1.2.2. Členění PZI podle motivu vstupu investora

Dalším hlediskem pro rozdělení PZI je motiv vstupu investora. Zde rozlišujeme hledající trh (market – seeking), hledající vyšší efektivitu (efficiency – seeking) a hledající aktiva (asset – seeking).

a) Trh vyhledávající (market – seeking)

Tento typ investic provádí investor s cílem proniknout na domácí trh a dlouhodobě na něm získat určitý podíl. Pro rozhodování o takovýchto investicích jsou důležité velikost, růst a jednoduchost udržení a obsluhy podílu na daném zahraničním trhu. Budování poboček v hostitelské zemi je spojeno se snížením dopravních nákladů a vyhnutím se placení cel a jiných tarifů, případně snížení nákladů výroby při zachování produkce identických výrobků pro domácí i zahraniční trh. Tyto investice mohou způsobovat vytlačování domácí produkce.

b) Faktory vyhledávající (efficiency – seeking)

Tyto investice investor provádí za účelem zvýšení své konkurenceschopnosti. Toho dosahuje snižováním výrobních nákladů tím, že část svého produkčního řetězce přenesl do zahraniční ekonomiky. Z toho vyplývá, že takovéto investice mají následně vysoký podíl exportu na produkci vytvořené v hostitelské zemi. Důležitou roli při rozhodování hraje zejména geografická blízkost hostitelské

země, nižší náklady na pracovní sílu při zachování její kvality a také účast země na regionální integraci.

c) Aktiva vyhledávající (asset – seeking)

Investorovým cílem je získat určitá specifická aktiva. Může se jednat na příklad o patent a obchodní značku.

1.2.3. Členění PZI podle míry kontroly

Podle míry kontroly zahraničního vlastníka lze rozlišit podnik s menšinovým zahraničním podílem (associate) a podnik pod zahraniční kontrolou (subsidiary). U podniků pod zahraniční kontrolou má investor kontrolní vlastnický podíl, jehož výše záleží na tom, jak je rozdrobena vlastnická struktura. Naopak u podniků s menšinovým zahraničním podílem má investor podíl od 10% do 50%.

1.2.4. Členění PZI podle specializace mateřské firmy

Toto rozdělení vychází z fragmentace produkčního řetězce. Tím rozumíme, jak je tento řetězec rozdělen do fází, které lze vykonávat na různých místech.

a) Vertikální PZI

Vznik vertikálních PZI je motivován rozdílnou vybaveností jednotlivých zemí výrobními faktory a jejich cenovou dostupností. Pokud se ceny vstupů mezi zeměmi liší výrazně, vyplatí se část výroby přesunout do států, kde jsou náklady nejnižší. Tyto PZI jsou obvykle prováděny společnostmi s fragmentovaným produkčním řetězcem, což znamená, že se do daného státu nemusí přesouvat výroba celá, ale pouze její část, tak aby byly dosaženy co nejnižší náklady. Nejčastěji dochází k přesunům samotné výroby, která je podmíněna velkým množstvím manuální pracovní síly. Naopak na vzdělanost a vědomosti náročný výzkum a vývoj zůstává v zemi původu.

b) Horizontální PZI

Tyto společnosti vyrábějí stejný produkt nebo produkty ve všech místech a následně takto vyrobeným zbožím zásobují lokální trhy. Často se jedná také o společnosti poskytující služby v několika státech na světě.

1.3. Význam přímých zahraničních investic a předpoklady pro jejich vznik

Aby investoři začali zvažovat investování do cizí země, musí tato země splňovat některé základní požadavky. Kromě obecných předpokladů pro fungování tržní ekonomiky, volného trhu a vymahatelnosti práva hrají důležitou roli také náklady obchodování, náklady sousedství a výhody sdružování⁶. Náklady, které provázejí obchodování mezi zeměmi, zahrnují například různá cla, poplatky a transportní náklady. Jejich velikost je důležitá zejména v případě vertikálních PZI, neboť působí na zvyšování celkových nákladů. Naopak u horizontálních PZI musí potenciální investor porovnat snížení nákladů, způsobené umístěním produkce lokálně, blízko konečným spotřebitelům (náklady sousedství), a snížení v důsledku sdružování (nejčastěji úspory z rozsahu - výhody sdružování).

Pro investování v konkrétní zemi hraje důležitou úlohu také způsob, jakým je začleněna do nadnárodních obchodních organizací. Významné je například členství v celní unii nebo zóně volného obchodu (například Evropská Unie). To zahrnuje nejen přístup na jednotný trh, ale daná země musí pro nabytí a zachování členství plnit i určitý systém podmínek, což zvyšuje její důvěryhodnost pro investory. Toto je důležité zejména u zemí, které v minulosti projevovaly politickou či jinou nestabilitu.

Přímým zahraničním investicím přicházejícím do hostitelské ekonomiky se přiřazuje velké množství různě silných pozitivních efektů. Rozdělují se obvykle na efekty přímé a nepřímé. Přímé efekty PZI působí na daný hostitelský podnik (například na produktivitu práce, návratnost kapitálu, zaměstnanost, mzdy, export, import, růst). Nepřímé efekty

⁶ BRAINARD (1993)

(tzv. spillovers nebo spinoffs) naproti tomu působí na celou hostitelskou ekonomiku a jejich vliv je v současnosti chápán jako klíčový⁷. Mezi hlavní efekty PZI patří:

- a) Rozšíření mezinárodního obchodu o volný pohyb kapitálu jako výrobního faktoru.
- b) PZI zastupují nedostatečně generovaný domácí kapitál (nedostatečnou míru domácích úspor).
- c) Přinášejí do země modernější technologie.
- d) Zastupují nedostatečnou vybavenost hostitelské země lidským kapitálem, know-how, zkušenostmi s řízením a organizací výroby a prodeje.
- e) Rozšiřují nedostatečně vyvinutý domácí kapitál v oblastech IT, distribuce a marketingu, přístupu k patentům a bankovním službám.
- f) Zlepšují stav institucí v hostitelské zemi, konkurenčnost trhů, věrohodnost ekonomiky, ochranu vlastnických práv a funkcí veřejné administrativy⁸.

V souvislosti s PZI se obvykle zdůrazňují hlavně pozitivní efekty pro celou hostitelskou ekonomiku, přesto mohou PZI mít i efekty negativní. Pro velké nadnárodní společnosti, které jsou největšími zahraničními investory, je totiž často výhodné dovážet suroviny a meziprodukty ze zahraničí a negativně tak ovlivňovat obchodní bilanci hostitelské země. Zároveň se tyto společnosti dostávají do pozice, ve které jsou schopny působit na monopolizování trhu. Přenos technologií a know-how může být omezen díky tomu, že vývojová a výzkumná pracoviště bývají umístěna ve firemní centrále v zahraničí. Také v případě, že domácí sektor je výrazně slabší než příchozí zahraniční společnosti se nemůžou technologie přelévat. To bylo v České republice patrné zejména v devadesátých letech a domácí výrobci tento problém řeší nejčastěji výrobou produktů s nižší kvalitou⁹. Existuje tedy velké množství různých možných negativních působení PZI na hostitelskou ekonomiku:

⁷ BENÁČEK (1999)

⁸ tamtéž

⁹ tamtéž

- a) Nepřátelské převzetí domácí firmy (hostile takeover) zahraniční firmou, které má za cíl co největší zmenšení konkurence tím, že utlumí výrobu domácích firem.
- b) Přebytky na kapitálovém účtu vedou k apreciaci měny hostitelské země, což následně způsobuje deficit obchodní bilance a případně také domácích vývozců.
- c) Zvýšení mezd v zahraničních firmách se přelije i do firem domácích, ve kterých ovšem neroste dostatečně rychle produktivita práce. To vede k růstu nezaměstnanosti a poklesu konkurenceschopnosti domácích firem.
- d) Likvidace domácích dodavatelů určitých typů komodit (materiál, polotovary), které si zahraniční firmy importují ze zahraničí.
- e) Nadnárodní společnosti jsou schopny manipulovat s cenami (transfer pricing) a snižovat si tak svoji daňovou zátěž. Protože tuto domácí výrobci tuto možnost nemají, snižuje se jejich konkurenceschopnost.
- f) Příliš velké ústupky zahraničnímu kapitálu ze strany vlády mohou působit jako zanedbávání domácích firem¹⁰.

¹⁰ BENÁČEK (1999)

2. Vývoj přímých zahraničních investic v České republice od druhé poloviny 20. století do roku 2008

Přímé zahraniční investice se staly jedním z důležitých indikátorů v kvantifikaci a posuzování vlivu globalizace na světovou ekonomiku. Přímé investice přispívají k růstu efektivity, mají vliv na zaměstnanost, rozšiřují výrobní kapacity, podporují restrukturalizaci, způsobují růst exportu a v konečném důsledku přispívají k růstu hrubého domácího produktu. Přínosy přímých zahraničních investic jsou obecně považovány za významný pozitivní faktor. A to především v rozvojových ekonomikách. Nejvýznamnější podíl z mezinárodní investovaných prostředků však dosud získávají ekonomiky nejvíce rozvinuté.

Česká republika patří mezi tranzitivní ekonomiky, které představují specifickou skupinu soutěžící o co největší podíl z mezinárodní nabídky investičního kapitálu. Důležitost přímých zahraničních investic ukazuje také to, že atraktivita pro investory je považována za jeden z indikátorů stability a celkového stavu dané ekonomiky. Objem přílivu přímých zahraničních investic se potom stává jedním z měřítek pro hodnocení, jak dobře postupují ekonomické reformy. Jejich význam je dán i velkou mírou privatizace státních aktiv v ekonomikách, které byly v minulosti řízeny centrálně¹¹.

2.1. Přímé zahraniční investice v České republice před rokem 2000

Z hlediska celosvětové ekonomiky došlo k výraznému růstu PZI poprvé v 70. a 80. letech 20. století. Tento trend se ovšem na území dnešní České republiky výrazně do roku 1989 neprojevil. Před tímto rokem byly PZI ovlivněny historickým a politickým vývojem, který byl po druhé světové válce význačný stále se zvyšujícím vlivem Sovětského svazu. Mezi hlavní důvody patřilo vytvoření centrálně plánované ekonomiky, orientace na východní trhy a znárodnování soukromých podniků¹².

Po roce 1989 došlo díky politickým změnám k velkému nárůstu významu PZI pro domácí ekonomiku. V té době byl však tento význam vysoce podceňován¹³. Proto se

¹¹ ČNB (2005)

¹² SRHOLEC (2004)

¹³ BENÁČEK (1999)

Česká republika potýkala s problémem malého ekonomického růstu a ztrátou prestiže. Největší potíže ekonomika vykazovala se správnou absorpcí přílivu zahraničního kapitálu ekonomikou. Hovoří se hlavně o malé pružnosti domácích ekonomických subjektů, bank, orgánů veřejné správy, či vlád¹⁴. Vstup zahraničních investorů byl často spojen s probíhající privatizací. V první polovině 90. let v ČR však nevznikaly výrazné investiční pobídky a celkový příliv PZI byl například ve srovnání s Maďarskem výrazně nižší. Pokles způsobil také rozpad České a Slovenské federativní republiky k 1.1.1993, který způsobil zvýšení nejistoty investorů.

K výraznému nárůstu začalo docházet po roce 1997, kdy byl zaveden systém investičních pobídek a zároveň byla prováděna další privatizace státního majetku. Důležitou roli také hrálo navyšování základního jmění podniků se zahraniční účastí a rozvoj českého zastoupení zahraničních obchodních řetězců. V témže roce také začalo docházet k nárůstu přílivu zahraničního kapitálu do odvětví, která jsou náročná na lidský kapitál v hostitelské zemi. Právě růst lidského kapitálu je důležitý pro dosažení výrazného a trvalého rozvoje ekonomiky a umožňuje zapojování nových technologií, rozšiřování vědy a výzkumu a dosahování větší produktivity na jednoho pracovníka¹⁵.

2.2. Přímé zahraniční investice v České republice mezi lety 2000 a 2008

Počátek tohoto období byl poznamenán stagnacemi vyspělých ekonomik, ze kterých v minulých letech pocházelo největší množství zahraničních investorů. Proto se celkový světový objem PZI výrazně zmenšil. V České republice ovšem díky pokračující privatizaci docházelo k dalšímu růstu přílivu PZI. Vývoj přímých zahraničních investic v letech 2000 až 2008 je zachycen v tabulce číslo 1.

¹⁴ BENÁČEK (1999)

¹⁵ tamtéž

Rok	Stav celkových investic v tis. CZK				
	I.	II.	zprac. průmysl.	III.	celkem
2000	16.451.316	378.727.747	312.191.360	423.232.595	818.411.658
2001	18.563.899	443.458.572	369.040.066	520.312.483	982.334.954
2002	17.300.917	515.040.996	413.533.773	633.187.180	1.165.529.093
2003	13.968.565	597.105.609	486.710.252	550.709.497	1.161.783.671
2004	18.753.249	623.285.681	513.319.295	638.555.838	1.280.594.768
2005	8.918.707	670.159.124	568.275.324	812.486.157	1.491.563.988
2006	45.104.461	774.898.457	601.562.993	846.757.772	1.666.760.690
2007	61.042.156	947.548.233	759.786.309	1.023.520.796	2.032.111.185
2008	61.981.941	951.610.261	757.383.320	1.175.862.752	2.189.454.954

Tabulka č. 1: Stav přímých zahraničních investic v ČR v letech 2000 - 2008 (Zdroj: ČNB)

I. Primární sektor - subjekty, které se zabývají výrobou primárních produktů - zahrnuje zemědělství, rybolov, lesnictví, hornictví a příbuzné obory

II. Sekundární sektor - subjekty, které vyrábí sekundární produkty - zahrnuje výrobní průmysl, produkci energií (jeho součástí je i zpracovatelský průmysl, který je uveden také zvlášť) a stavebnictví

III. Terciární sektor - subjekty, které poskytují služby (obchod, doprava, opravy, školství, peněžnictví, pojišťovnictví, zdravotnictví)

Z tabulky je patrné, že stav přímých zahraničních investic do české ekonomiky měl rostoucí trend jak celkově, tak v jednotlivých sektorech. Investice jsou mezi jednotlivé sektory rozděleny v poměrech, které odpovídají jejich aktuální důležitosti ve vývoji celkové české ekonomiky. To je zřejmé zejména z jejich procentuálního zastoupení, které je uvedeno v tabulce č. 2 a zachyceno v grafu č. 1.

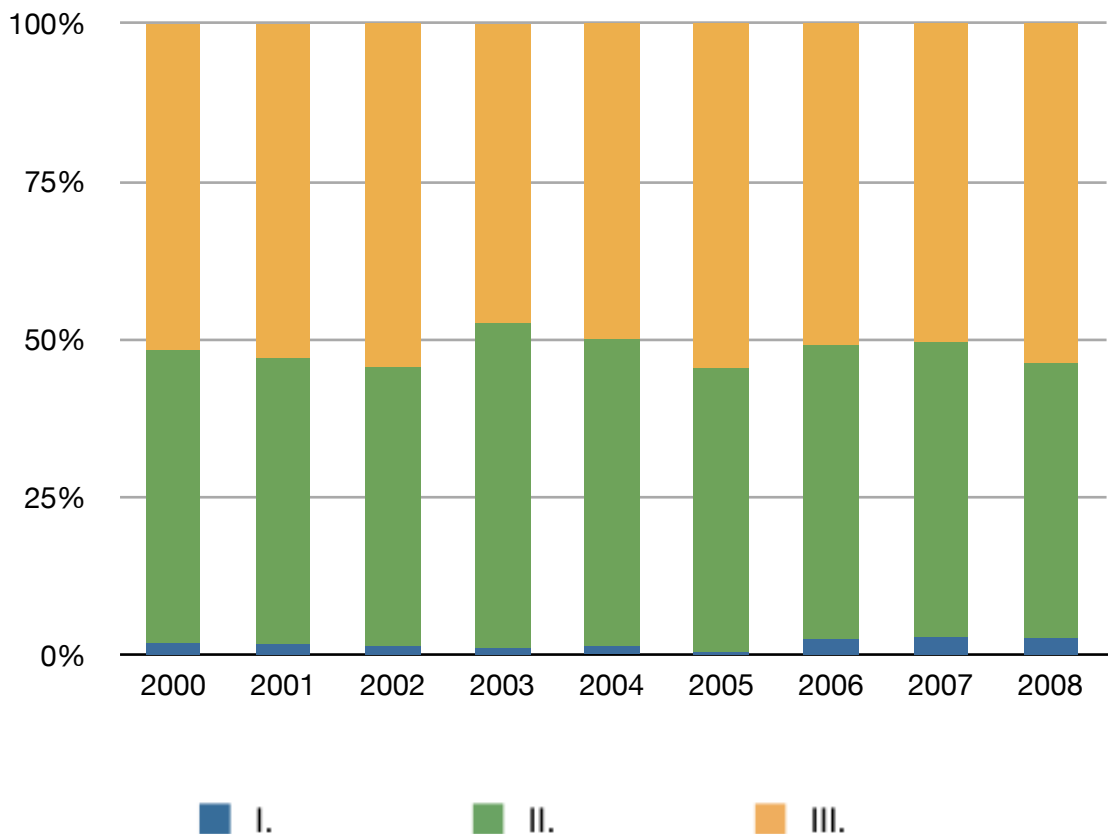
Rok	Procentní zastoupení na celkovém množství PZI			
	I.	II.	zpr. prům.	III.
2000	2,01%	46,28%	38,15%	51,71%
2001	1,89%	45,14%	37,57%	52,97%
2002	1,48%	44,19%	35,48%	54,33%
2003	1,20%	51,40%	41,89%	47,40%
2004	1,46%	48,67%	40,08%	49,86%
2005	0,60%	44,93%	38,10%	54,47%
2006	2,71%	46,49%	36,09%	50,80%
2007	3,00%	46,63%	37,39%	50,37%
2008	2,83%	43,46%	34,59%	53,71%

Tabulka č. 2: Procentní zastoupení sektorů na celkovém množství PZI v letech 2000 - 2008 (Zdroj: vlastní výpočty na základě dat z ČNB)

I. Primární sektor - subjekty, které se zabývají výrobou primárních produktů - zahrnuje zemědělství, rybolov, lesnictví, hornictví a příbuzné obory

II. Sekundární sektor - subjekty, které vyrábí sekundární produkty - zahrnuje výrobní průmysl, produkci energií (jeho součástí je i zpracovatelský průmysl, který je uveden také zvlášť) a stavebnictví

III. Terciární sektor - subjekty, které poskytují služby (obchod, doprava, opravy, školství, peněžnictví, pojišťovnictví, zdravotnictví)



*Graf č. 1: Procentní zastoupení sektorů na celkovém množství PZI v letech 2000 - 2008
(Zdroj: vlastní výpočty na základě dat z ČNB)*

I. Primární sektor - subjekty, které se zabývají výrobou primárních produktů - zahrnuje zemědělství, rybolov, lesnictví, hornictví a příbuzné obory

II. Sekundární sektor - subjekty, které vyrábí sekundární produkty - zahrnuje výrobní průmysl, produkci energií (jeho součástí je i zpracovatelský průmysl, který je uveden také zvlášť) a stavebnictví

III. Terciární sektor - subjekty, které poskytují služby (obchod, doprava, opravy, školství, peněžnictví, pojišťovnictví, zdravotnictví)

Z dlouhodobého hlediska je v obecném vývoji české ekonomiky očekáván snižující se význam sekundárního a primárního sektoru a naopak zvyšující se význam sektoru terciárního. Z průběhu sektorového rozdělení PZI v letech 2000 až 2008 však není patrný výrazný trend, který by tomuto odpovídal.

V roce 2000 vykazovala česká ekonomika poměrně stabilní tempo přílivu zahraničních investic, na kterém se významně podílela privatizace státních podílů v podnicích a zvláště v peněžních institucích (prodej státního podílu v České spořitelně rakouské Erste Bank Sparkassen). Zároveň také docházelo k výraznému navyšování kapitálu nebo vzniku nových provozních jednotek u společností, které měly dlouhodobou zahraniční majetkovou účast (např. Škoda Auto). Objemově méně důležitý byl nárůst greenfield investic (Matsushita Television)¹⁶.

V roce 2001 byla dokončena privatizace státních podílů ve významných bankách a prodej společnosti České radiokomunikace. Zároveň byla oznámena významná investice typu greenfield - společný výrobní závod na malé automobily společností Toyota, Peugeot a Citroen. Hodnota reinvestovaného zisku byla vyšší než zvětšení objemu investic do základního kapitálu, což je unikátní rys ve vývoji přímých zahraničních investic v České republice do té doby. Jedním z důvodů tohoto jevu bylo postupné dokončování privatizace a s ním spojené snížení přílivu investic do základního kapitálu v porovnání s předešlými roky. Kromě toho byl objem stavu investic do základního kapitálu, který byl již dosažen, snižován zániky ztrátových podniků, jež ve svém důsledku znamenaly růst celkového objemu reinvestovaného zisku. Dalším důležitým faktorem bylo, že stále vyšší počet podniků řešil nahromaděné ztráty minulých let snižováním základního kapitálu, což opět vedlo ke snížení hodnoty investic do základního kapitálu a růstu objemu reinvestovaného zisku¹⁷. Podobně i v roce 2002 došlo ke zvyšování celkového stavu PZI. Největší investicí roku byla privatizace akciové společnosti Transgas¹⁸.

V roce 2003 došlo k meziročnímu poklesu o cca 3,7 mld. Kč. Na něm se projevilo především to, že od zahraničního investora byly zpětně odkoupeny akcie Eurotelu a také prodej zahraničního podílu v Českém Telecomu investorům převážně ze Spojených států a Velké Británie. Jednou z významných investic v tomto roce bylo zřízení evropského IT centra společnosti DHL¹⁹. V následujícím roce došlo k návratu

¹⁶ ČNB (2000)

¹⁷ ČNB (2001)

¹⁸ ČNB (2002)

¹⁹ ČNB (2003)

rostoucího trendu stavu PZI. Nárůst prostředků pro investice se rozložil mezi více odvětví ekonomiky, protože neproběhla žádná velká jednorázová investiční akce²⁰.

V roce 2005 proběhly dvě významné investiční akce. Jednalo se o prodeje státních podílů ve společnostech Český Telecom a Unipetrol. Avšak významnou část přílivu tvořilo i navýšení stávajících investic a vznik nových podniků se zahraniční majetkovou účastí. Více než polovinu nárůstu tvořily investice do základního kapitálu²¹. V roce 2006 nebyla realizována žádná výrazná investiční akce a příliv byl tedy tvořen novými investicemi menšího rozsahu a především navyšováním kapitálu ve stávajících podnicích se zahraniční majetkovou účastí a podobná situace se opakovala i v roce 2007 a 2008, kdy nejvýznamnější podíl na přílivu investičního kapitálu měly především úvěry přijaté ze zahraničí (od dceřiných, přidružených a sesterských společností)²².

Pokud jde o strukturu firem, tvořily skoro polovinu investic v tomto období investice od přibližně 100 až 200 největších investorů, ale celková základna zahraniční majetkové účasti byla poměrně široká, stabilně tvořená přibližně 3.500 až 4.000 jednotkami. Ze zemí se po celé období na prvních třech místech střídaly Německo, Nizozemí a Rakousko. Celkově z Evropské unie pocházela výrazná většina PZI²³.

Největší podíl na PZI měl od počátku (s výjimkou roku 2003) sektor služeb. Konkrétně odvětví obchodu, finančnictví a telekomunikací, které prožívaly největší rozvoj a zpočátku také velké množství privatizací. Později začalo docházet ke snižování podílu odvětví obchodu, což bylo způsobeno danou situací, kdy po období rychlého rozvoje, především obchodních řetězců, začalo v této oblasti docházet k zánikům a slučování společností. Naopak se začal více rozvíjet automobilový průmysl a odvětví nemovitostí a služeb pro podniky a jejich podíly tedy stoupaly²⁴.

²⁰ ČNB (2004)

²¹ ČNB (2005)

²² ČNB (2006 – 2008)

²³ ČNB (2000 – 2008)

²⁴ tamtéž

3. Ekonometrický model

Hlavní náplní této práce je vytvoření ekonometrického modelu, který by měl poukázat na determinanty přílivu přímých zahraničních investic do zpracovatelského průmyslu v České republice. V této části bych se rád zabýval postupem jeho vytvoření a odhadování. Protože každý ekonometrický model musí ve své podstatě vycházet z modelu ekonomického, který zase vychází z ekonomické teorie, chtěl bych nejdříve popsat ty teorie, které sloužily jako podklad při vytváření hypotéz o PZI a jejich determinantách. Vycházel jsem zejména ze studií Benáčka a Víška (1999) a Ryšavé a Galeotti (2009).

3.1. Ekonomická teorie

Při zkoumání přímých zahraničních investic můžeme hledat jejich determinanty, které mají vliv na to, do které země se investoři rozhodnout vstoupit, nebo zjišťovat, proč investoři preferují určitá odvětví ekonomiky před jinými. Protože má práce se zabývá druhým případem, budou se ekonomické teorie týkat právě jeho. Základem je mikroekonomická teorie alokace výroby ve formě teorie rozvoje nebo teorie obchodu a specializace. Důležitým teoretickým konceptem jsou komparativní výhody ve formě relativních produktivit, jak je stanovil David Ricardo²⁵. Tedy že dvěma zemím (firmám, jednotlivcům) se vyplatí obchodovat s výrobky, které mohou vyrábět s rozdílnými náklady. A to i v případě, že jedna ze zemí je schopna všechny výrobky vyrábět efektivněji, pokud mají rozdílné relativní produktivity (různou efektivnost výroby pro různé výrobky). Důležitý je také na komparativních výhodách postavený Heckscherův-Ohlinův model²⁶. Podle něj je relativní výhoda konkrétní země dána vybaveností výrobními faktory (půda, práce, kapitál). Země má komparativní výhodu ve výrobě produktů, které spotřebovávají faktory relativně v dané oblasti dostupné. Takové výrobky budou vyráběny levněji než ty, které vyžadují faktory v oblasti vzácné, a budou ze země vyváženy. To by se mělo projevovat zejména u zboží náročného na práci. Naopak do země se dováží statky, které pro svou produkci potřebují zdroje, jimiž

²⁵ BENÁČEK, VÍŠEK (1999)

²⁶ tamtéž

je daná ekonomika vybavena relativně hůře. Existuje tedy předpoklad, že firmy budou investovat do hostitelské ekonomiky s cílem vyrobit produkty, které vyžadují právě ty zdroje, v nichž má komparativní výhodu. Současný mezinárodní obchod však nelze vysvětlit pouze na základě této teorie. K jeho významné části totiž dochází i mezi vysoce průmyslovými zeměmi, které jsou navíc i velice podobně vybavené zdroji.

Část hypotéz vychází také z takzvaných nových teorií alokace a obchodu a teorie průmyslové organizace²⁷. Podstatnou roli zde hrají zejména rostoucí úspory z rozsahu. Jedná se o snižování průměrné ceny výrobku v situaci, kdy při růstu produkce firmy dochází k pomalejšímu růstu celkových nákladů, než je tempo růstu objemu produkce. U nadnárodních společností jsou za ně mimo jiné zodpovědná i nehmotná aktiva. Jedná se například o patenty, vypracované strategie a know-how. Dále se jedná o potenciální velikost trhu, která je pro investory dosažitelná, a velikost exportu. Jednotlivá odvětví jsou totiž v různém poměru orientována na vývoz a domácí trh a investor musí činit rozhodnutí, jakou strategii zajmout. Důležitým předpokladem pro společnosti orientované na vývoz je jednoduchost mezinárodního obchodu a co nejnižší transakční náklady. Ty se daří snižovat zejména zvyšováním počtu výrobních zařízení v různých zemích, čímž je podporován vznik nadnárodních korporací. Pokud se společnost má zaměřit na domácí trh, je nutno zjistit, jaké je možno dosáhnout tržní síly. Předpokládá se, že nadnárodní korporace se budou zaměřovat zejména na odvětví, ve kterých jsou schopny dosáhnout podstatné tržní síly. To, jak moc jsou jim schopni konkurovat domácí výrobci, je dáno možnostmi diferenciací výrobků a důležitostí vytvořených světových sítí v daném odvětví.

Na základě popsaných teorií a dle již zmíněných studií jsem vytvořil ekonometrický model, ve kterém je stav přímých zahraničních investic stanoven jako funkce několika determinantů:

$$PZI_i = f(L_i, VA_i, K_i, PPI_i, RD_i, P_i, E_i, W_i, \varepsilon_i)$$

PZI_i - stav přímých zahraničních investic v odvětví i

L - práce

²⁷ KRUGMAN, OBSTFELD (2002)

VA - přidaná hodnota

K - kapitál

PPI - index cen průmyslových výrobců

RD - výzkum a vývoj

P - zisk

E - energetická náročnost

W - mzdy

ε_i - ostatní nepozorované faktory

Základní model, ze kterého budu vycházet, jsem na základě zmíněných prací stanovil takto:

$$\frac{PZI_{it}}{VA_{it}} = \beta_0 + \beta_1 \frac{K_{it}}{L_{it}} + \beta_2 TFP_{it} + \beta_3 PPI_{it} + \beta_4 \frac{RD_{it}}{VA_{it}} + \beta_5 \frac{P_{it}}{L_{it}} + \beta_6 \frac{E_{it}}{VA_{it}} + \beta_7 W_{it} + u_{it};$$
$$i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T,$$

kde i jsou pozorované jednotky a t jsou pozorovaná období. Použité proměnné a konkrétní data, se kterými budu počítat, jsou popsány v následujících částech práce.

3.2. Popis dat

Pro vytvoření ekonometrického modelu, který byl vypracován v rámci této práce, bylo zvoleno období mezi roky 2000 až 2008 včetně. Data pro tyto roky byla získána ze dvou hlavních zdrojů, které se sběrem relevantních dat zabývají a jsou pro to také určeny zvláštním zákonem. Nejdůležitější bylo získání správných dat o stavů přímých zahraničních investic do České republiky vždy k 31.12. daného roku v rozsahu zvoleného období. Tato data byla bez problémů získána na internetové stránce České národní banky i s dalšími doprovodnými daty, která sloužila při zpracování jako doplňkové informace pro popis stavu PZI. Neméně důležité bylo také získání dat o jednotlivých determinantách, jenž byly v rámci ekonomického modelu zvoleny jako proměnné nebo určené pro jejich výpočet. Konkrétně se jednalo o práci (L), přidanou hodnotu (VA), kapitál (K), index cen průmyslových výrobců (PPI), výzkum a vývoj

(RD), zisk (P), energii (E) a mzdy (W). Tato data, případně data sloužící jako podklad pro výpočet, byla získána z různých stránek spadajících pod hlavní doménu Českého statistického úřadu. Je potřeba zmínit, že data z ČSÚ pravidelně procházejí změnami metodologií a jsou také často zpětně revidována. Naopak data z ČNB jsou většinou stabilní a zpětně se nemění. Pro ekonometrický model jsou použita data pro několik odvětví zpracovatelského průmyslu podle rozdělení odvětvové klasifikace ekonomických činností (OKEČ). Po sběru velkého množství dat a zjištění, že některá data jsou neúplná nebo v nekompatibilním rozdělení, jsem se rozhodl použít rozdělení do subsekcí OKEČ - tedy subsekcí s označením DA až DN, které zahrnují odvětví zpracovatelského průmyslu. Toto rozdělení je uvedeno v tabulce číslo 3. Jaká data konkrétně byla pro kterou veličinu použita, zachycuje následující tabulka číslo 4.

OKEČ	Popis
DA	Výroba potravinářských výrobků a nápojů, tabákových výrobků
DB	Výroba textilií, textilních a oděvních výrobků
DC	Výroba usní a výrobků z usní
DD	Zpracování dřeva, výroba dřevařských výrobků kromě nábytku
DE	Výroba vlákniny, papíru a výrobků z papíru; vydavatelství a tisk
DF	Výroba koksu, jaderných paliv, rafinérské zpracování ropy
DG	Výroba chemických látek, přípravků, léčiv a chemických vláken
DH	Výroba pryžových a plastových výrobků
DI	Výroba ostatních nekovových minerálních výrobků
DJ	Výroba základních kovů, hutních a kovodělných výrobků
DK	Výroba a opravy strojů a zařízení jinde neuvedených
DL	Výroba elektrických a optických přístrojů a zařízení
DM	Výroba dopravních prostředků a zařízení
DN	Zpracovatelský průmysl jinde neuvedený

Tabulka č. 3: Popis použitých subsekcí OKEČ (Zdroj: ČSÚ)

Veličina	Použitá data
Práce	Odpracované tisíce hodin zaměstnanci
Přidaná hodnota	Hrubá přidaná hodnota v mil. Kč
Kapitál	Stav čistého fixního kapitálu k 31.12. daného roku v mil. Kč
Index cen průmyslových výrobců	Index cen průmyslových výrobců v % roku 2005
Výzkum a vývoj	Zaměstnaní ve výzkumu a vývoji - přepočten na FTE
Zisk	Výsledek hospodaření po zdanění v mil. Kč
Energie	Spotřeba energie v TJ – vlastní výpočet
Mzdy	Průměrná hrubá měsíční mzda v tisících Kč – přepočten na FTE

Tabulka č. 4: Popis použitých veličin

U přidané hodnoty a kapitálu bylo kvůli zachování výpovědní hodnoty nutno najít data přepočítaná do konstantních cen jednoho - zvolen byl rok 2000. Podobně index cen průmyslových výrobců, kvůli své povaze indexu vyjádřeného v procentech, bylo nejvhodnější najít v podobě, která za základní rok považuje jeden z roků sledovaného období, nakonec byl zvolen rok 2005. Za ukazatel výzkumu a vývoje jsem se rozhodl brát počet zaměstnanců ve výzkumu a vývoji, protože tato data byla jednodušeji dostupná v potřebném členění než výdaje na výzkum a vývoj. Zároveň jsem se pro tuto veličinu také rozhodl použít počet zaměstnanců přepočítaný na FTE, tedy zaměstnance na plný úvazek (full time employee). To znamená, že z odpracovaných hodin bylo vypočítáno, kolik by podnik zaměstnával pracovníků, pokud by měl pouze zaměstnance pracující na plný úvazek 40 hodin týdně. Domnívám se, že takový přepočten je pro

statistické zkoumání vhodný, protože eliminuje problém různého počtu odpracovaných hodin zaměstnanci. Stejný přepočítání na FTE jsem použil i pro data o průměrných mzdách. Spotřeba energie byla zjištěna vlastním výpočtem a to z dat o spotřebě černého uhlí, hnědého uhlí, benzínu, nafty, zemního plynu a elektřiny. Tyto spotřeby byly převedeny na stejnou jednotku (terajouly) a následně sečteny.

Největším problémem při získávání dat bylo poměrně nepřehledné uspořádání stránek Českého statistického úřadu a roztroušenost relevantních dat mezi jejich různé části. Zároveň se nebylo možno často dostat k jednotlivým podkladovým nezpracovaným datům, ale pouze k různým analýzám a komentářům, které uváděly jenom pro ně použitá data. I tak se nakonec podařilo sestavit tabulky pro většinu potřebných hodnot. Pro veličiny práce, přidaná hodnota, kapitál, index cen průmyslových výrobců a energie se to podařilo zcela nebo potřebná data byla jednoduše dopočítána pomocí součtů. Problém nastal u výzkumu a vývoje a zisku, kde musela být některá data doplněna z předchozích nebo následujících roků. Pro vytvářený model to však mělo větší přínos, než kdybych tyto veličiny při jeho vytváření zcela vynechal. Konkrétně se jednalo u zisku za rok 2008, kde byly použity hodnoty platné pro rok 2007. U výzkumu a vývoje nebyly k dispozici kvůli nekompatibilnímu rozdělení subsekcí DB, DC, DE a DP pro roky 2000 a 2001 a subsekcí DK až DN pro rok 2008. Tento nedostatek byl doplněn daty platnými pro rok 2002 respektive pro rok 2007. Mezi lety 2000 až 2002 nedocházelo v ostatních subsekcích k tak dynamickému vývoji počtu zaměstnanců jako v následujících letech, proto by použití těchto dat nemělo mít zásadní důsledky pro výsledný model. Statistika průměrných mezd sice nebyla k dispozici ve vhodném rozdělení (pro subsekcí DB, DE, DJ, DL, DM a DN) a kvůli své povaze průměru je nebylo možno přepočítat například pomocí součtů, podařilo se mi je však dopočítat pomocí váženého průměru vztažením na počty zaměstnanců v jednotlivých subsekcích, které sčítat možno bylo.

3.3. Popis proměnných

Závislá proměnná i nezávislé proměnné vychází ze studií, které se zabývaly touto problematikou v minulosti, zejména Benáček a Víšek (1999) a Ryšavá a Gaelotti (2009). Za vysvětlovanou proměnnou jsem zvolil intenzitu přímých zahraničních

investic. Ta je vyjádřena v odvětví i a v čase t jako poměr celkového stavu PZI v daném roce vůči hrubé přidané hodnotě: PZI/VA pro jednotlivá pozorování. Díky vztažení na přidanou hodnotu je eliminován problém rozdílného objemu výroby v jednotlivých sektorech zpracovatelského průmyslu.

3.3.1. Vysvětlující proměnné

Vysvětlující proměnné jsou zvoleny na základě podkladových ekonomických teorií pro alokaci zdrojů v tržní otevřené ekonomice. Uskutečňování PZI je úzce spojeno s teorií komparativních výhod. To znamená, že investor bude chtít vstoupit do odvětví, které má v daném státě nějakou komparativní výhodu a investice do něj nemají malou návratnost. Ty proměnné, které nemají charakter indexu či vztahu, jsou normovány vztažením na hrubou přidanou hodnotu. Řeší se tím, stejně jako u vysvětlované proměnné, rozdílné objemy výroby v subsekcích zpracovatelského průmyslu. Jednotlivé vysvětlující proměnné jsou popsány dále:

a) Fyzický kapitál připadající na jednotku práce: K/L

Jako kapitál je v modelu použit stav čistého fixního kapitálu k danému roku a práce je zastoupena celkovým počtem odpracovaných hodin. Vzhledem k předpokladu poměrně kvalifikované pracovní síly v postkomunistických zemích očekávám u výroby náročnější na práci, že z hlediska mezinárodního trhu bude dané odvětví atraktivnější pro zahraniční investory. Naproti tomu fyzický kapitál byl zejména v minulosti v České republice vzácný a tím pádem také drahý. Stále se ve sledovaném období mohly částečně projevit také obavy z investování do tranzitivní ekonomiky, takže pro investory bylo výhodnější investovat do odvětví náročných spíše na práci. Proto u tohoto faktoru očekávám celkově pro parametr β_1 záporné znaménko.

b) Celková produktivita výrobních faktorů (total factor productivity - TFP)

TFP je v modelu použit jako zástupce pro efektivitu využívání výrobních faktorů. Čím vyšší je TFP, tím menší množství faktorů je potřeba na jednotku přidané hodnoty výstupu. Z tohoto důvodu u parametru β_2 očekávám kladné znaménko. Celková produktivita výrobních faktorů se stanoví jako:

$$TFP_{it} = \frac{VA_{it}}{K_{it}^a L_{it}^b}$$

kde a a b představují podíl kapitálu respektive práce na přidané hodnotě. Předpokládá se, že jejich součet je roven jedné a jejich obvykle uváděné hodnoty, které budou použity i v tomto modelu, jsou 0,3 a 0,7.

c) Index cen průmyslových výrobců (producer price index - PPI)

PPI měří změny cen, které si za svou produkci účtují výrobci. Čím vyšší v daném roce index je, tím větší existuje potenciál pro růst odvětví a tím pádem i investic do něj. Proto očekávám u parametru β_3 kladné znaménko.

d) Výzkum a vývoj připadající na jednotku přidané hodnoty: RD/VA

Jako ukazatel je v modelu používán počet zaměstnanců ve výzkumu a vývoji přepočítaný na zaměstnance na plný úvazek a vztažený na hrubou přidanou hodnotu. Během posledních let se důležitost výzkumu a vývoje pro český průmysl stále zvyšuje. Je spojena zejména s požadavky na zvyšování kvality práce a výroby, což by mohlo představovat také důležitý ukazatel pro zahraniční investory. Proto očekávám u tohoto faktoru pro parametr β_4 kladné znaménko.

e) Podíl zisku a práce: P/L

Zde je použit podíl hospodářského výsledku po zdanění a celkového počtu odpracovaných hodin zaměstnanci. Tato proměnná představuje zástupce konkurenceschopnosti. Přičemž je předpoklad, že přímé zahraniční investice by měly být více přitahovány do odvětví, která vykazují větší ziskovost. Proto předpokládám také kladné znaménko u parametru β_5 .

f) Spotřeba energie připadající na jednotku přidané hodnoty: E/VA

Za spotřebu energie je pro účely modelu považována kumulativní spotřeba černého uhlí, hnědého uhlí, benzínu, nafty, zemního plynu a elektřiny. Ta je opět vztažena na hrubou přidanou hodnotu. Energetická náročnost daného průmyslového odvětví je v modelu použita jako zástupce celkové náročnosti na přírodní zdroje. Ceny energií z dlouhodobého hlediska stoupají. Na počátku sledovaného období (v letech 2000 až

2004) byly ceny pro průmyslovou v České republice nižší, než jinde v Evropě, což by mělo představovat komparativní výhodu a tedy lze očekávat kladné znaménko u β_6 . Po roce 2005 se však situace změnila a ceny se přibližovaly průměru Evropské unie.

g) Průměrná mzda - W

Zde je použita průměrná hrubá měsíční mzda přepočítaná na pracovníky na plný úvazek. Vyšší průměrné mzdy v určitém odvětví by mohly být důsledkem větší ziskovosti, způsobené větším přílivem PZI do určitého odvětví. Zejména pokud budeme předpokládat malou elasticitu na straně nabídky práce. Proto očekávám kladné znaménko u β_7 .

3.4. Sestavení modelu

Při popisu teoretických základů modelu v práci vycházím zejména z publikací, jejichž autory jsou Wooldridge (2002) a Dougherty (2006). Data, která jsem pro tento model sesbíral, mají charakter panelových dat. To má několik výhod, ale také nevýhod, o kterých bych se rád zmínil. Panelová data se na rozdíl od věcně prostorových dat a časových řad, které se pohybují v jednom rozměru, pohybují ve dvou a více rozměrech. Nejobvykleji se jedná o N jednotek, které jsou sledovány v T časových obdobích, takže celkový počet pozorování je $N \times T$. V mém případě jsem za pozorované jednotky považoval subsekcce OKEČ zpracovatelského průmyslu ($N = 14$), za sledované období roky mezi lety 2000 až 2008 ($T = 9$) a navíc jsem u každé subsekcce zjišťoval 9 ukazatelů, z nichž jeden bude použit jako vysvětlovaná proměnná a 8 jako proměnné vysvětlující (tedy $K+1 = 9$, případně $K = 8$). Celkový počet pozorování, která jsem měl k dispozici, byl tedy $N \times T \times (K+1) = 1134$.

Použití panelových dat v modelu je výhodné, protože umožňuje získat lepší odhady parametrů. Zejména je pomocí nich možno identifikovat i efekty, které by pouze z časových řad nebo věcně prostorových dat zjistitelné nebyly. Umožňují nám eliminovat efekt skryté heterogenity, pokud je neměnný v čase, a výrazně zmenšit problémy způsobené vynecháním některých významných proměnných, které jsou například těžko měřitelné. Také nám poskytují statistickou výhodu, protože můžeme skutečnost modelovat s větším množstvím dat, a mohou řešit problém s kolinearitou mezi proměnnými. Možné nevýhody panelových dat spočívají zejména v těžkostech

spojených s jejich získáváním. Je to způsobeno nutností sběru velkého množství dat po dlouhou dobu. Projevit se může snižování počtu zkoumaných subjektů a změny způsobu měření nebo nutnost nových proměnných, které dříve zkoumány nebyly.

Samotný model vychází z klasického lineárního regresního modelu s více vysvětlujícími proměnnými ve tvaru:

$$y_i = \beta_0 + \beta x_i + \varepsilon_i ;$$

$$i = 1, 2, \dots, N$$

Pro použití s panelovými daty je do něj nutno zahrnout dvojrozměrnost:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta x_{it} + \varepsilon_{it} ;$$

$$i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T,$$

kde i jsou pozorované jednotky a t jsou pozorovaná období. Předpokládá se, že i proměnné, které jsou z modelu vypuštěny a jsou v čase nekonstantní, mají pro model jako celek význam. Proto chybový člen (disturbanci) ε_{it} u panelových dat zahrnuje jednak individuální efekt sledované jednotky a jednak zbytkovou část, což lze rozepsat takto:

$$\varepsilon_{it} = c_i + u_{it} ;$$

$$i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T$$

Symbol c_i , kde $i = 1, 2, \dots, N$, označuje komponent (efekt) specifický pro dané odvětví, který je neměnný v čase a symbol u_{it} , kde $i = 1, 2, \dots, N$ a $t = 1, 2, \dots, T$, potom značí chybový člen s vlastnostmi, které jsou nutné pro vytvoření správného odhadu parametrů metodou OLS (ordinary least square). Modifikovaný model pro použití s panelovými daty pro účely mého modelu tedy vypadá následovně:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta x_{it} + c_i + u_{it} ;$$

$$i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T$$

Symbolem y_{it} , kde $i = 1, 2, \dots, N$ a $t = 1, 2, \dots, T$, se označuje hodnota vysvětlované proměnné v i -té jednotce v období t . Ta je závislá na K vysvětlujících proměnných ve

vektoru x_{it} o rozměrech $1 \times K$; $i = 1, 2, \dots, N$ a $t = 1, 2, \dots, T$; ty vyjadřují vysvětlující proměnné v i -té jednotce a v období t . β_0 je konstanta a β je vektor parametrů o rozměrech $1 \times K$. Symbolem c_i se rozumí individuální efekt a u_{it} je chybový člen, který zahrnuje nepozorované faktory.

Pro každé z T pozorování jednotky i v časech t tedy máme následující vektory. Vektor y_i o rozměrech $T \times 1$, vektor x_i o rozměrech $T \times K$ a vektor u_i o rozměrech $T \times 1$. Pro každé z NT pozorování všech jednotek i v časech t máme vektor y o rozměrech $NT \times 1$, vektor x o rozměrech $NT \times K$ a vektor u o rozměrech $NT \times 1$.

3.4.1. Předpoklady modelu

Abych mohl použít zvolené metody odhadu, musí lineární regresní model splňovat základní předpoklady:

a) Linearita

Model musí být lineární ve svých parametrech β_0 a β_i , individuálním efektu c_i a chybovém členu u_{it} . Což značí, že pokud se x_i změní o jednu jednotku, bude to na y_i mít vždy stejný efekt určený parametrem β_i . Individuální efekt a chybový člen musí zároveň mít střední hodnoty rovny nule.

$$E(u_{it}) = 0; E(c_i) = 0$$

b) Nezávislost

Všechna pozorování musí být nezávislá na vybraných jednotkách. To je obvykle zaručeno náhodným výběrem jednotek. V případě mého modelu by nezávislost neměla představovat problém, protože data obsahují informace o celkových stavech pro všechny jednotky v populaci zpracovatelského průmyslu, nikoliv pouze pozorování vybraných jednotek.

c) Exogenost

Exogenost chybového členu znamená, že se předpokládá jeho nekorelovanost s vysvětlujícími proměnnými dané pozorované jednotky. A to jak pro hodnoty současné, tak i pro hodnoty minulé a budoucí. Zároveň se předpokládá, že není

korelovaný ani s individuálním efektem. Tedy střední hodnota u_{it} (nepozorovaných faktorů) se nemění v závislosti na x_i nebo c_i a zůstává na úrovni platné pro celý model. Případnou korelaci lze ověřit nejrychleji pomocí statistického software, v mém případě se jedná o program STATA.

$$E(u_{it}|x_i, c_i) = 0$$

d) Rozptyl chybového členu – homoskedasticita

Chybový člen by měl mít konstantní rozptyl nezávislý na vysvětlujících proměnných nebo na individuálním efektu. Měl by se rovnat rozptylu, který je platný pro celý model. I tento předpoklad budu ověřovat přímo v programu STATA.

$$V(u_i|x_i, c_i) = \sigma_u^2 I$$

Pro konkrétní modely existují ještě další nutné předpoklady, ty se však liší podle toho, jaký předpokládáme vztah mezi individuálním efektem a vysvětlujícími proměnnými. Rozlišujeme proto model s fixními efekty a model s náhodnými efekty.

3.4.2. Model s náhodnými efekty

U modelu s náhodnými efekty předpokládáme, že individuální efekt c_i je náhodná veličina, nekorelovaná s vysvětlujícími proměnnými. Tedy jeho střední hodnota ani rozptyl nezávisí na vysvětlujících proměnných.

$$E(c_i|x_i) = 0; V(c_i|x_i) = \sigma_c^2$$

Zároveň předpokládáme, že vysvětlující proměnné nejsou dokonale kolineární, kromě konstanty mají nenulový rozptyl a nemají velké množství extrémních hodnot. Protože je individuální efekt nezávislý na x_i stejně jako chybový člen, můžeme jej modelovat jako jeho součást. Chybový člen s individuálními efekty budu značit jako v_{it} a bude vypadat následovně:

$$v_{it} = c_i + u_{it};$$

$$i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T$$

Lineární regresní model s náhodnými efekty potom po úpravě:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta x_{it} + v_{it};$$
$$i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T$$

3.4.3. Model s fixními efekty

U modelu s fixními efekty předpokládáme, že c_i je náhodná proměnná, která však může být korelovaná s proměnnými vysvětlujícími. Tedy jeho střední hodnota a rozptyl mohou být odlišné pro různá x_i .

$$E(c_i|x_i) \neq 0; V(c_i|x_i) \neq \sigma_c^2$$

Opět předpokládáme, že vysvětlující proměnné nejsou dokonale kolineární, mají nenulový rozptyl a nemají velké množství extrémních hodnot. Protože individuální efekt není nezávislý na x_i , modelujeme jej jako parametr, který odhadujeme:

$$y_{it} = \alpha + \beta x_{it} + c_i + u_{it}; i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T$$

3.5. Metody odhadu

Nyní je potřeba uvést a vysvětlit základy metod, které budu používat k odhadu parametrů modelu. Postupně použiji metodu OLS a odhad modelu s fixními a náhodnými efekty.

3.5.1. Odhad pomocí metody nejmenších čtverců (OLS)

Pro sestavený model můžeme použít několik základních metod odhadu, které se liší vhodností svého použití v různých situacích. Zvolením nejvhodnější metody odhadu zajistíme co nejlepší schopnost modelu popsat danou skutečnost. Nejprve bych rád popsal základní metodu odhadu pomocí nejmenších čtverců (OLS - ordinary least square). Ta je sice pro použití s panelovými daty sama o sobě nevhodná, avšak slouží jako základ dalších metod, které budu v této práci používat.

Metoda nejmenších čtverců aplikovaná model bez individuálního efektu ignoruje panelovou strukturu dat. Nebudu tedy uvažovat časový rozměr a individuální efekty a

pracovat s modelem závislosti y_i ($i = 1, 2, \dots, N$) na K vysvětlujících proměnných x_j ($j = 1, 2, \dots, K$). Jeho odhad, který chceme stanovit pomocí OLS vypadá následovně:

$$\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_1 + \hat{\beta}_2 x_2 + \dots + \hat{\beta}_k x_k$$

Symboly $\hat{\beta}$ označují odhady jednotlivých parametrů modelu a \hat{y} je označován odhad hodnoty y_i pro dané hodnoty x_j . Metoda OLS spočívá v tom, že odhady parametrů se volí takovým způsobem, aby suma reziduí na druhou byla co nejmenší. Rezidua jsou definována jako rozdíly mezi odhadnutou hodnotou a získaným pozorováním:

$$\hat{u}_i = y_i - \hat{y}_i = y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x_{i1} - \dots - \hat{\beta}_k x_{ik}$$

Řešíme tedy problém nalezení takového vektoru parametrů β , pro který bude výraz:

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x_{i1} - \dots - \hat{\beta}_k x_{ik})^2$$

minimální.

Využitím předpokladů o nulové střední hodnotě chybového členu a jeho nekorelovanosti s vysvětlujícími proměnnými

$$E(u) = 0$$

$$\text{Cov}(x, u) = E(xu) = 0$$

získáme soustavu $k + 1$ lineárních rovnic s $k + 1$ neznámými parametry, kterou je nutno vyřešit:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x_{i1} - \dots - \hat{\beta}_k x_{ik}) &= 0 \\ \sum_{i=1}^n x_{i1} (y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x_{i1} - \dots - \hat{\beta}_k x_{ik}) &= 0 \\ \sum_{i=1}^n x_{i2} (y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x_{i1} - \dots - \hat{\beta}_k x_{ik}) &= 0 \\ \vdots & \\ \sum_{i=1}^n x_{ik} (y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x_{i1} - \dots - \hat{\beta}_k x_{ik}) &= 0 \end{aligned}$$

Jak již bylo řečeno, metoda OLS ignoruje panelovou strukturu dat. Je jí možno použít v případě, že jednoduše agregujeme zjištěné hodnoty z různých časových období dohromady, avšak to přináší v důsledku zkreslení, zejména pokud uvažujeme model s fixními efekty, tedy pokud jsou v čase konstantní individuální efekty korelované s vysvětlujícími proměnnými, protože se s nimi vůbec nepočítá.

3.5.2. Odhad s fixními efekty pomocí within transformace

Tento způsob odhadu je vhodný v případě, že předpokládáme existenci modelu s fixními efekty, neboli že existuje individuální efekt, který může být korelovaný s vysvětlujícími proměnnými a nelze jej tedy zahrnout do a počítat jako součást chybového členu. Pro použití tohoto odhadu pracujeme s panelovými daty a modelem v obecném tvaru:

$$\begin{aligned} y_{it} &= \beta_0 + \beta_1 x_{it1} + \beta_2 x_{it2} + \dots + \beta_k x_{itk} + c_i + u_{it}, \\ t &= 1, 2, \dots, T \end{aligned}$$

Z popsaných vlastností OLS odhadu vyplývá, že jej nelze v tomto případě použít. Proto je nutno provést transformaci regresního modelu. Ta spočívá v tom, že se nejprve vypočítají pro každou sledovanou jednotku i průměr vysvětlované proměnné y_i a vysvětlujících proměnných x_{ik} ze všech sledovaných časových období. Pro tyto průměry platí vztah:

$$\bar{y}_i = \beta_0 + \beta_1 \bar{x}_{i1} + \beta_2 \bar{x}_{i2} + \dots + \beta_k \bar{x}_{ik} + c_i + \bar{u}_i$$

Průměr y_i je označen jako \bar{y}_i a vypočítán je jako:

$$\bar{y}_i = T^{-1} \sum_{t=1}^T y_{it}$$

Podobně jsou spočítány průměry i vysvětlujících proměnných. Individuální efekt c_i a také β_0 jsou v čase konstantní a proto jsou obsaženy v obou rovnicích ve stejné podobě. Pokud rovnici s průměry proměnných odečteme od původní rovnice, získáme novou regresní funkci:

$$y_{it} = \beta_1(x_{it1} - \bar{x}_{i1}) + \beta_2(x_{it2} - \bar{x}_{i2}) + \dots + \beta_k(x_{itk} - \bar{x}_{ik}) + u_{it} - \bar{u}_i, \\ t = 1, 2, \dots, T$$

Tento postup se nazývá jako tzv. within transformace. Jak je vidět, zbavili jsme se touto transformací individuálního efektu a β_0 . Stejně tak by z modelu vypadla jakákoliv vysvětlující proměnná konstantní v čase. Díky tomu můžeme s transformovanou funkcí již provést odhad pomocí metody OLS. Aby byl model nezkreslený, je potřeba splnit předpoklady exogenosti, tedy nepozorované efekty v podobě chybového členu nesmí být korelované s vysvětlujícími proměnnými. Individuální efekt korelovaný být může. Zároveň musí být splněn předpoklad homoskedasticity, tedy konstantního, na proměnných nezávislého, chybového členu u_{it} .

3.5.3. Odhad s fixními efekty pomocí dummy proměnných

I tento způsob odhadu předpokládá existenci korelace mezi individuálními efekty a vysvětlujícími proměnnými. Na rozdíl od předchozího se však individuálních efektů nesnaží zbavit transformací, ale odhadnout je pro všechny jednotky. Toho dosahuje využitím tzv. dummy proměnných pro každou pozorovanou jednotku.

Dummy proměnné jsou proměnné, které nabývají binárních hodnot (0 nebo 1), čímž indikují přítomnost nebo naopak nepřítomnost zvoleného kvalitativního efektu, o kterém se předpokládá, že má vliv na výsledek regresní analýzy. V případě mého modelu by se jednalo o dummy proměnné pro každé sledované odvětví

zpracovatelského průmyslu. Takto sestavenou regresní funkci již lze bez problémů odhadovat pomocí metody OLS:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{it1} + \beta_2 x_{it2} + \dots + \beta_k x_{itk} + c_1 D_1 + c_2 D_2 + \dots + c_N D_N + u_{it},$$

$$t = 1, 2, \dots, T$$

D_i , $i = 1, 2, \dots, N$, značí dummy proměnnou pro dané odvětví. Výsledný model více sedí pro popis získaných dat, ale zároveň vede k velkému množství vysvětlujících proměnných. Pomocí této metody lze získat jak odhady parametrů $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$; tak i odhady individuálních efektů c_i .

3.5.4. Odhad s náhodnými efekty

U odhadu s náhodnými efekty se na rozdíl od předchozích způsobu předpokládá, že individuální efekty nejsou korelované s vysvětlujícími proměnnými pro všechny jednotky během celého sledovaného období. Opět budu vycházet z modelu popsaného následovně:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{it1} + \beta_2 x_{it2} + \dots + \beta_k x_{itk} + c_i + u_{it},$$

$$t = 1, 2, \dots, T$$

Pokud předpokládáme nekorelovanost mezi c_i a x_{itj} , musí být splněno:

$$E(c_i | x_i) = 0$$

$$\text{cov}(x_{itj}, c_i) = 0$$

$$t = 1, 2, \dots, T, j = 1, 2, \dots, K$$

Obecné předpoklady odhadu s náhodnými efekty jsou stejné jako u odhadu s fixními efekty a přidán je pouze zmíněný předpoklad nezávislosti individuálních efektů. Díky tomuto předpokladu nemusíme individuální efekt eliminovat transformací, což by způsobilo neefektivnost odhadu. Zároveň z toho vyplývá, že pro zpracování modelu není vůbec potřeba panelových dat a vystačili bychom si pouze s daty z jednoho časového období. Nicméně pokud je našim cílem co nejlepší přesnost modelu, tak nám panelová data mohou poskytnout více pozorování, která můžeme pro odhad využít.

Panelová data v modelu s náhodnými efekty můžeme použít k odhadování pomocí agregované metody OLS, čímž získáme odhady parametrů, ale takovýto postup ignoruje jednu zásadní vlastnost modelu. Složený chybový člen zde totiž definujeme jako součet původní chyby v důsledku nepozorovaných efektů a individuálního efektu:

$$v_{it} = c_i + u_{it}$$

Regresi potom zapisujeme následovně:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{it1} + \dots + \beta_k x_{itk} + v_{it}$$

Protože chybový člen obsahuje individuální efekt, který je v čase konstantní, vyplývá z toho, že je v čase autokorelovaný:

$$\text{Corr}(v_{it}, v_{is}) = \frac{\sigma_c^2}{(\sigma_c^2 + \sigma_u^2)}$$

$$t \neq s$$

$$\text{kde } \sigma_c^2 = \text{Var}(c_i), \sigma_u^2 = \text{Var}(u_{it})$$

Tato pozitivní korelace může být v některých případech významná a ovlivňuje výsledné směrodatné odchytky získané agregovanou metodou OLS. Proto je opět nutno provést transformaci - tzv. GLS (generalized least squares) transformaci. První je nutno definovat koeficient:

$$\lambda = 1 - \sqrt{\frac{\sigma_u^2}{\sigma_u^2 + T\sigma_c^2}}$$

Koeficient λ vždy dosahuje hodnot v rozmezí 0 až 1. Zmíněná transformace regresního modelu pak vypadá následovně:

$$y_{it} - \lambda \bar{y}_i = \beta_0(1 - \lambda) + \beta_1(x_{it1} - \lambda \bar{x}_{i1}) + \dots + \beta_k(x_{itk} - \lambda \bar{x}_{ik}) + (v_{it} - \lambda \bar{v}_i)$$

Symbol \bar{y}_i značí průměr hodnot za všechna časová období a podobně i pro další proměnné. Ve výsledné rovnici tedy figurují hodnoty očištěné o část průměru, přičemž

velikost této části závisí na rozptylech chybového členu a individuálního efektu a na celkovém počtu období. Na GLS transformovanou rovnici již následně můžeme provést odhad pomocí agregované metody OLS, protože zde nejsou chybové členy autokorelované. Tato transformace nám tedy dovoluje mít v modelu vysvětlující proměnné, které jsou konstantní v čase, což je výhoda oproti metodě s fixními efekty.

Koeficient λ sice neznáme, lze jej však odhadnout:

$$\hat{\lambda} = 1 - \sqrt{\frac{1}{1 + T \frac{\hat{\sigma}_a^2}{\hat{\sigma}_u^2}}}$$

Symbole $\hat{\sigma}_a^2$ a $\hat{\sigma}_u^2$ zde značí odhady směrodatných odchylek.

3.5.5. Hausmannův test

Model s náhodnými efekty lze konzistentně odhadovat jak pomocí náhodných, tak pomocí fixních efektů, ale pouze odhad pomocí náhodných efektů je efektivní. Proto jej budeme preferovat, pokud budeme mít jistotu, že individuální efekt je opravdu nezávislý s vysvětlujícími proměnnými. To lze ověřit pomocí porovnání získaných odhadů s fixními a náhodnými efekty, pokud předpokládáme, že chybový člen není korelovaný s vysvětlujícími proměnnými. Používá se tzv. Hausmannův test. Nulová hypotéza se stanoví tak, že individuální efekt je nekorelovaný s vysvětlujícími proměnnými pro všechny jednotky a v celém sledovaném časovém období:

$$H_0: E(c_i|x_i) = 0$$

Pokud nulová hypotéza platí, potom jsou oba odhady konzistentní, ale pouze odhad s náhodnými efekty je efektivní a proto použijeme ten. Pokud hypotéza neplatí, tak odhad s náhodnými efekty použít nemůžeme, protože je nekonzistentní, a použijeme tedy odhad s fixními efekty.

3.6. Výsledky odhadů

3.6.1. Výchozí model

Na základě uvedeného obecného modelu a zvolených proměnných, jsem sestavil svůj výchozí model č. 1, který jsem odhadoval jako první:

$$\frac{PZI_{it}}{VA_{it}} = \beta_0 + \beta_1 \frac{K_{it}}{L_{it}} + \beta_2 TFP_{it} + \beta_3 PPI_{it} + \beta_4 \frac{RD_{it}}{VA_{it}} + \beta_5 \frac{P_{it}}{L_{it}} + \beta_6 \frac{E_{it}}{VA_{it}} + \beta_7 W_{it} + u_{it} \quad (1)$$

Po sestavení výchozího modelu jsem provedl odhad jeho parametrů pomocí statistického software STATA. Pomocí něj jsem testoval i jednotlivé předpoklady pro použití daných metod. U odhadů s fixními a náhodnými efekty jsem použil Whiteovu korekci směrodatné odchylky²⁸, abych zamezil problémům plynoucím z případné heteroskedasticity. Pro odhad pomocí metody OLS jsem na heteroskedasticitu testoval. Zároveň bylo nutno ověřit případnou multikolinearitu proměnných. Vypočítal jsem tedy ukazatel VIF (variance inflation factor)²⁹, kde se za zřejmou multikolinearitu považují hodnoty 10 a více, ideálně by neměl přesahovat 5. Všechny získané výsledky zachycuje tabulka číslo 5.

²⁸ WOOLDRIDGE (2002)

²⁹ tamtéž

	OLS	Fixní efekty	Náhodné efekty
<i>K/L</i>	-0,09 (0,06)	0,52 *** (0,25)	-0,03 (0,07)
<i>TFP</i>	-0,19 (0,19)	-0,01 (0,17)	0,05 (0,08)
<i>PPI</i>	0,005 (0,004)	0,02 * (0,004)	0,01 * (0,004)
<i>RD/VA</i>	4,35 (2,66)	-1,99 (4,97)	3,42 (4,88)
<i>P/L</i>	0,58 (0,74)	-0,63 *** (0,30)	-0,31 (0,41)
<i>E/VA</i>	0,14 * (0,02)	0,18 * (0,01)	0,18 * (0,01)
<i>W</i>	0,04 * (0,01)	-0,02 *** (0,008)	0,003 (0,007)
R²	0,6940	0,8556	0,8347

Tabulka č. 5: Tabulka výsledků modelu č. 1

Odhady koeficientů, v závorce uvedeny směrodatné odchylky, v případě odhadu s fixními a náhodnými efekty použita Whiteova korekce směrodatných odchylek.

** = signifikantní na 1% hladině významnosti; ** = signifikantní na 5% hladině významnosti; *** = signifikantní na 10% hladině významnosti*

Z testů je patrné, že problém s multikolinearitou by mohl být případně u proměnné *K/L*, hodnota však nepřesahuje stanovenou hranici 10 a proto s ní budu v modelu počítat. U odhadu pomocí OLS test neprokázal heteroskedasticitu na 5 % hladině významnosti, ponechal jsem jej tedy v tomto stavu. Koeficient determinace lze interpretovat tak, že příliv PZI je proměnnými vysvětlen z 69 %, což není nejhorší, celkově je však výsledek zklamáním, protože jako statisticky signifikantní se ukázaly pouze dvě proměnné - spotřeba energie a průměrná mzda - obě s kladnými znaménky, která odpovídají

předpokládanému výsledku. Podle tohoto odhadu by tedy investoři byli přitahováni více do odvětví náročnějších na energii a firmy se zahraničním podílem by obecně vyplácely vyšší mzdy. Jak již bylo zmíněno, odhad touto metodou však má nevýhody, protože vztah mezi proměnnou a přílivem PZI nemusí být nezbytně platný po celou sledovanou dobu. Vliv by mohla mít zejména stále probíhající ekonomická transformace. Z toho důvodu by mohlo dojít i k převrácení vztahu v průběhu času.

Lepší koeficienty determinace vycházejí u odhadů pomocí náhodných a fixních efektů, přičemž po provedení Hausmanova testu jsem na základě výsledku zamítl nulovou hypotézu. Pro daný model je tedy lepší využít odhady získané metodou fixních efektů. Nejlépe signifikantní (na 1 % hladině významnosti) vyšly odhady parametrů u indexu cen průmyslových výrobců a náročnosti na energie. Vliv PPI se ukázal shodně s očekáváním jako kladný. Tedy zvyšování cen v odvětví za předpokladu, že ostatní veličiny zůstanou neměnné, vytváří potenciál pro jeho růst a tím pádem i větší příliv investic. Tato interpretace by se však dala zpochybnit v případě, že by interakce mezi proměnnými probíhala přesně naopak a zvyšování cenové hladiny v daném odvětví by bylo důsledkem většího vstupu zahraničních investorů do něj. Investoři by působili na rostoucí kvalitu, což by bylo spojeno právě i s růstem cen. Stejně tak i spotřeba energie na jednotku přidané hodnoty má předpokládaný kladný vliv na příliv PZI, na který ukazuje i odhad OLS. Investice plynou více do odvětví náročnějších na různé typy energií, pravděpodobně z důvodu jejich nižší ceny oproti ekonomicky vyspělejšími státním v Evropě. Na 10 % hladině významnosti jsou ještě parametry u poměru kapitálu a práce, zisku a práce a průměrné mzdy. Abych se pokusil odhady zlepšit, odhadoval jsem i další modifikované modely.

3.6.2. Další odhadované modely

Protože odhad celkové produktivity kapitálu vykazoval ve výchozím modelu nejhorší vlastnosti, rozhodl jsem se jej z dalšího počítání modelu a odhadnout nový model č. 2:

$$\frac{PZI_{it}}{VA_{it}} = \beta_0 + \beta_1 \frac{K_{it}}{L_{it}} + \beta_2 PPI_{it} + \beta_3 \frac{RD_{it}}{VA_{it}} + \beta_4 \frac{P_{it}}{L_{it}} + \beta_5 \frac{E_{it}}{VA_{it}} + \beta_6 W_{it} + u_{it} \quad (2)$$

	OLS	Fixní efekty	Náhodné efekty
<i>K/L</i>	-0,13 ** (0,05)	0,51 ** (0,20)	-0,003 (0,07)
<i>PPI</i>	0,006 (0,004)	0,02 * (0,004)	0,01 * (0,004)
<i>RD/VA</i>	4,71 *** (2,64)	-1,93 (4,90)	2,56 (4,99)
<i>P/L</i>	0,74 (0,73)	-0,62 ** (0,27)	-0,41 (0,41)
<i>E/VA</i>	0,16 * (0,02)	0,18 * (0,006)	0,18 * (0,008)
<i>W</i>	0,04 * (0,01)	-0,02 ** (0,007)	0,002 (0,007)
R²	0,6915	0,8556	0,8365

Tabulka č. 6: Tabulka výsledků modelu č. 2

Odhady koeficientů, v závorce uvedeny směrodatné odchylky, v případě odhadu s fixními a náhodnými efekty použita Whiteova korekce směrodatných odchylek.

** = signifikantní na 1% hladině významnosti; ** = signifikantní na 5% hladině významnosti; *** = signifikantní na 10% hladině významnosti*

Ani v tomto případě nebyla prokázána multikolinearita a heteroskedasticita nepředstavuje problém u odhadu metodou OLS. U tohoto došlo k velmi mírnému zhoršení hodnoty koeficientu determinace, u všech modelů se však zlepšily p-hodnoty odhadů parametrů. Vzhledem k výsledku Hausmanova testu je opět lepší použít odhad pomocí fixních efektů, u nějž byla zachována signifikance a znaménko parametrů PPI a E/VA, a to na 1 % hladině významnosti. Navíc jsou v novém modelu signifikantní na 5 % h.v. i parametry K/L, P/L a W.

Odhad parametru pro fyzický kapitál na jednotku práce sice v OLS odhadu vyšel dle očekávání se záporným znaménkem, důležitější pro mě je však FE odhad, ve kterém

vyšel překvapivě s kladným, což je v rozporu s očekáváním. Znamená to, že čím více je výroba v odvětví náročná na kapitál oproti náročnosti na práci, tím větší investice do daného odvětví proudí. Zahraniční investoři tedy preferují odvětví, která jsou spíše náročná na kapitál před odvětvími náročnými na práci, což by značilo, že je nepřitahuje levná pracovní síla, ale lokálně vzácný a drahý kapitál, a proto neinvestovali do odvětví náročných na práci.

Překvapením byl i vliv průměrné mzdy, který se ukázal jako záporný (i když opět v OLS odhadu dle očekávání byl kladný). Nepředpokládám, že by vstup zahraničních firem na český trh práce způsoboval snižování mezd, spíše je pravděpodobné, že se takto projevuje snaha investorů zmenšovat mzdové náklady právě přesuny výroby do zemí, kde je v daném odvětví relativně nižší mzda. Mohl by s tím souviset i záporný vliv zisku na jednotku práce. Pro investory by tedy byly důležitější relativní mzdy než produktivita práce. Případně by se investoři mohli snažit o vstup do odvětví, ve kterých pozorují nedostatečnou produktivitu, kterou plánují zavedením nových technologií a know-how zvýšit, což je ovšem méně a méně pravděpodobné, čím více se vzdalujeme od roku 1989. Roli by zde tedy mohlo hrát spíše to, že v modelu není zahrnuta některá důležitá vysvětlující proměnná, a nebo přílišná rozdílnost investičních strategií v jednotlivých odvětvích.

V modelu číslo 2 se jako signifikantní na 10 % hladině významnosti jeví u OLS odhadu i výzkum a vývoj na přidanou hodnotu. Vychází zde dle očekávání s kladným znaménkem, takže investice proudí do odvětví s větším významem výzkumu a vývoje. V ostatních modelech se však vztah prokázat nepodařilo a proto jsem vytvořil i další model č. 3, ve kterém jsem tuto proměnnou vynechal:

$$\frac{PZI_{it}}{VA_{it}} = \beta_0 + \beta_1 \frac{K_{it}}{L_{it}} + \beta_2 PPI_{it} + \beta_3 \frac{P_{it}}{L_{it}} + \beta_4 \frac{E_{it}}{VA_{it}} + \beta_5 W_{it} + u_{it} \quad (3)$$

	OLS	Fixní efekty	Náhodné efekty
<i>K/L</i>	-0,15 * (0,05)	0,50 ** (0,19)	-0,02 (0,06)
<i>PPI</i>	0,005 (0,004)	0,02 * (0,004)	0,01 * (0,004)
<i>P/L</i>	0,48 (0,72)	-0,58 ** (0,23)	-0,46 (0,40)
<i>E/VA</i>	0,16 * (0,02)	0,18 * (0,006)	0,18 * (0,008)
<i>W</i>	0,04 * (0,01)	-0,02 ** (0,006)	0,004 (0,006)
R²	0,6832	0,8552	0,8366

Tabulka č. 7: Tabulka výsledků modelu č. 3

Odhady koeficientů, v závorce uvedeny směrodatné odchylky, v případě odhadu s fixními a náhodnými efekty použita Whiteova korekce směrodatných odchylek.

* = signifikantní na 1% hladině významnosti; ** = signifikantní na 5% hladině významnosti; *** = signifikantní na 10% hladině významnosti

Je zde vidět podobný vývoj jako v modelu číslo 2. Odstraněním proměnné opět došlo k dalšímu zlepšení ukazatele VIF, takže u všech proměnných již dosahuje velice dobrých hodnot, a dále nebyla prokázána heteroskedasticita. Mírně horší hodnoty koeficientu determinace jsou opět kompenzovány lepšími p-hodnotami u odhadů parametrů. K jediné změně došlo u OLS odhadu, kde *K/L* je již signifikantní na 1 % hladině významnosti, ostatní zůstaly zachovány. I v tomto případě Hausmanův zamítl nulovou hypotézu a použiji tedy odhady s fixními efekty. Odstraněním výzkumu a vývoje již všechny parametry vycházejí signifikantní alespoň na 5% hladině významnosti. Po dosazení odhadů do rovnice lze model č. 3 zapsat takto:

$$\frac{\widehat{PZI}_{it}}{VA_{it}} = -1,46 + 0,5 \frac{K_{it}}{L_{it}} + 0,02 PPI_{it} - 0,58 \frac{P_{it}}{L_{it}} + 0,18 \frac{E_{it}}{VA_{it}} - 0,02 W_{it} + u_{it} \quad (4)$$

Z interpretace koeficientu determinace je patrné, že příliv PZI do odvětví je tímto modelem vysvětlen z 86 %, což je poměrně dobrý výsledek. Znaménka parametrů jednotlivých proměnných zůstala zachována stejně jako v předchozích odhadech s fixními efekty. Kladný vliv na příliv investic by tedy dle očekávání měli index cen průmyslových výrobců (nutno ovšem v potaz brát možnost, že přímé zahraniční investice a PPI se ovlivňují vzájemně) a náročnost na energii. Překvapením je, že podle tohoto modelu by investoři upřednostňovali odvětví náročná na kapitál před odvětvími náročnými na práci. Stejně tak i odvětví s nižší ziskovostí a nižšími mzdami. Zde je to však spíše způsobeno nedostatky modelu, konkrétně vynecháním některé důležité proměnné, která má na příliv PZI vliv.

Závěr

Po zpracování otázky přímých zahraničních investic a determinant jejich přílivu je mi jasné, že se jedná o poměrně složitý jev, který se všemi svými příčinami a efekty zasahuje do několika oblastí vývoje ekonomiky i společnosti celkově. Pro odhalení alespoň základních vazeb je zapotřebí rozsáhlé teorie a jejich případná kvantifikace a modelování vyžaduje znalosti ekonometrických a statistických metod. Poznání problémů a mechanismů fungování přímých zahraničních investic je však důležité například pro stanovení ekonomické politiky, která vede k vytěžení maxima a zároveň se vyvaruje problémům, a proto se jimi rozhodně stojí za to zabývat. Zejména pro firmy v tranzitivních ekonomikách přináší mnoho výhod - větší produktivitu, moderní postupy a výdaje na výzkum a vývoj.

Jak je patrné z definice a členění v první kapitole, přímé zahraniční investice mohou nabývat různorodých forem. Úkol stanovit jednoznačně zákonitosti, které mají vliv na rozhodování zahraničních investorů, se proto jeví jako poměrně obtížný. Pro jednotlivé investory hrají roli rozdílné sady cílů a očekávání, které mohou být i protikladné. Přesto jsem se snažil determinanty, především se zaměřením na Českou republiku, najít. Pro lepší pochopení jsem se v kapitole 2 zabýval historickým vývojem přímých zahraničních investic. Zejména ve sledovaném období od roku 2000. Skutečným přelomovým rokem pro českou ekonomiku však můžu bezpečně označit rok 1989.

Ve třetí kapitole jsem hledal ekonomické teorie vysvětlující přímé zahraniční investice, kde jako nejdůležitější se mi jevila teorie komparativních výhod. Následně jsem sestavil vlastní model, jehož cílem je ukázat na determinanty přímých zahraničních investic v České republice ve zpracovatelském průmyslu. Jedním z náročnějších dílčích úkolů bylo získat potřebná data z ČNB a ČSÚ, nakonec se mi podařilo je uspořádat do 14 odvětví zpracovatelského průmyslu a vytvořit časové řady proměnných pro období mezi lety 2000 až 2008. Po ověření nutných předpokladů jsem následně koeficienty v modelu pro tato panelová data odhadoval pomocí metody OLS, náhodných efektů a fixních efektů. Kromě výchozího modelu jsem odhadoval také dva další, které jsem vytvořil vynecháním proměnných výzkumu a vývoje a celkové produktivity výrobních faktorů, u kterých se mi nepodařilo prokázat vliv na příliv investic. Z důvodu vlastností

panelových dat, jsem kladl největší důraz na odhady získané pomocí fixních efektů. Mé předpoklady kladného vlivu se nejlépe potvrdily u indexu cen průmyslových výrobců a náročnosti na energie. Zahraniční investice tedy působí na zvyšování kvality a cenové hladiny v odvětví, což zároveň dále vytváří prostor pro jeho další růst spojený s dodatečným přílivem investic. Komparativní výhoda České republiky v relativně nižších cenách energií se projevuje vyššími zahraničními investicemi do odvětví, která jsou na energie náročná. Oproti předpokladu jsem zjistil, že investice přicházejí více do odvětví náročných na kapitál než odvětví náročných na práci. To by mohlo být způsobeno stabilizací ekonomiky a ztrátou role práce jako největší komparativní výhody české ekonomiky. Kontra intuitivně působily záporné vlivy ziskovosti na jednotku práce a průměrné mzdy. Mohly by znamenat, že i přes snížení vlivu dostupnosti pracovní síly na rozhodování o investicích, by investoři preferovali nízké mzdové náklady před samotnou produktivitou práce. Pravděpodobněji by to však mohlo ukazovat na to, že důvody přítomnosti přímých zahraničních investic v jednotlivých odvětvích se mi podařilo zjistit pouze částečně a vliv mají i jiné, do modelu nezahrnuté proměnné.

Protože česká ekonomika prošla transformací na tržní, je možné že motivy vstupu investorů a jejich strategie se v průběhu času měnily. Pokud se tak dělo nebo děje, bylo by kvůli zlepšení vlastností modelu zajímavé vyzkoušet také rozdílná časová období pro odhadování. Zároveň se stejnými zákonitostmi nemusí nutně řídit všechna odvětví, takže by bylo možno vytvořit další modely s některými vynechanými. Jak jsem již naznačil, je pravděpodobné, že v modelu chybí některá důležitá proměnná, kterou by také bylo potřeba identifikovat.

Seznam použitých zdrojů

- 1) BENÁČEK, V. *Přímé zahraniční investice v české ekonomice: praxe, teorie a aplikace*, Praha: Institut ekonomických studií, FSV, Univerzita Karlova, 1999.
- 2) BENÁČEK V., VÍŠEK J.Á. *The Determinants of FDI Flows into Czech manufacturing Industries: Theoretical Background for and Empirical Testing*. Praha: IES, ACE Brusel, 1999.
- 3) BRAINARD, S. L. A Simple Theory of Multinational Corporations and Trade with a Trade-Off between Proximity and Concentration. *NBER Working Paper Series*, č. w4269, 1993.
- 4) ČNB. *Přímé zahraniční investice. 2000 – 2008*. Dostupné z: http://www.cnb.cz/cs/statistika/platebni_bilance_stat/publikace_pb/pzi/
- 5) DOUGHERTY, CH. *Introduction to Econometrics*. 3. vydání. Oxford: OUP Oxford, 2006. 480 s. ISBN 01-99280-96-7.
- 6) KRUGMAN P., OBSTFELD M. *International Economics*. 6. vydání. New York: Addison-Wesley, 2002. 784 s. ISBN 02-01770-37-7.
- 7) RYŠAVÁ E., GAELOTTI, E. Determinants of FDI in Czech Manufacturing Industries between 2000-2006. *IES Working Paper 17/2009*. Praha: IES FSV, Univerzita Karlova, 2009.
- 8) SRHOLEC, M. (2004). *Přímé zahraniční investice v České republice. Teorie a praxe v mezinárodním srovnání*. 1. vydání. Praha: Linde, 2004. 172 s. ISBN 80-86131-52-1.
- 9) WOOLDRIDGE, J. *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. 2. vydání. Boston: 2002. 896 s. ISBN 03-24113-64-1.
- 10) Zákon č. 219/1995 Sb., devizový zákon ze dne 26. Zář 1995.