

Technická studie rozšíření a zkvalitnění současné programové implementace modelu ROA-CERGE-EI

*Koordinátor a editor
Ing. Daniel Műnich, Ph.D.*

autorský tým

*RNDr. Michal Franta
Mgr. Martin Guzi
Ing. Daniel Műnich, Ph.D.
Ing. Štěpán Jurajda, Ph.D.*



Praha
Listopad 2005

CERGE UK, Praha, 2005
Politických vězňů 7
111 21 Praha 1
Tel: 224 005 175, Fax: 224 227 143
e-mail: daniel.munich@cerge-ei.cz

Jako autoři chceme poděkovat řadě expertů, kteří nám byli nejrůznějším přímým a nepřímým způsobem nápomocni, ochotně poskytli odborné rady a zprostředkovali cenné informace. Jde především o tyto: Frank Cörvers (ROA), Kamil Galuščák (ČNB), Věra Havlíčková (NVF), Michaela Kleňhová (ÚIV), Martin Kopecký (ČSÚ), Ivo Makalouš (ČSÚ), Ludvík Michalička (VÚPSV), Michal Ostatnický (CERGE-EI), Eva Procházková (MPSV), Vladimír Smolka (Trexima), Oleksandr Stupnytskyy (VÚPSV) a Petr Zemčík (CERGE-EI).

Zkratky

CERGE-EI	Center for Economic Research and Graduate Education– Economic Institute
ČSÚ	Český statistický úřad
ČR	Česká republika
ED	Rozšiřující poptávka (Expansion Demand)
ESA	Evropský systém účtů
EU	Evropská unie
IFRP	Indikátor budoucích vyhlídek při najímání
IFML	Indikátor budoucích vyhlídek na trhu práce
IO	Vstupní-výstupní (Input-output)
ISPV	Informační systém o průměrných výdělcích
MPSV	Ministerstvo práce a sociálních věcí
MŠMT	Ministerstvo školství, mládeže a sportu
OKEČ	Odvětvová klasifikace ekonomických činností
OECD	Organizace pro ekonomickou spolupráci a rozvoj
RCE	ROA-CERGE-EI model
ROA	Dutch Research Centre for Education and the Labour Market
SIOT	Symetrická input-output tabulka
SKP	Standardní klasifikace produkce
SLBD	Sčítání lidí, bytů a domů
ÚIV	Ústav pro informace ve vzdělávání
VŠPS	Výběrové šetření pracovních sil
VÚOŠ	Výzkumný ústav odborného školství
VÚPSV	Výzkumný ústav práce a sociálních věcí

OBSAH

Úvod	3
1 STRUČNÝ POPIS MODELU ROA-CERGE-EI	4
2 ZOHLEDNĚNÍ ROZDÍLNÉHO PARTICIPAČNÍHO CHOVÁNÍ MUŽŮ A ŽEN NA TRHU PRÁCE PŘI VÝPOČTU NAHRAZOVACÍ POPTÁVKY	5
2.1 NAHRAZOVACÍ POPTÁVKA PODLE POHLAVÍ	5
2.2 VĚKOVÁ KOHORTA 25-29 LET	7
2.3 NAHRAZOVACÍ POPTÁVKA PŘI POSUNECH STATUTÁRNÍHO VĚKU ODCHODU DO PENZE	7
3 MEZI-ODVĚTOVÁ ANALÝZA JAKO ALTERNATIVNÍ NÁSTROJ	8
3.1 ANALÝZA SCÉNÁŘŮ HOSPODÁŘSKÉ POLITIKY	9
3.1.1 VÝPOČET LEONTIEFFOVY INVERZNÍ MATICE	9
3.1.2 PRACOVNÍ NÁROČNOST	10
3.1.3 ANALÝZA DOPADU INVESTIC NA PRACOVNÍ TRH	11
3.2 PREDIKOVÁNÍ SEKTOROVÉ ZAMĚSTNANOSTI	13
4 ZPŘESNĚNÍ KVANTITATIVNÍ PREDIKCE PŘÍLIVU ABSOLVENTŮ ŠKOL NA PRACOVNÍ TRH	14
4.1 PŮVODNÍ METODOLOGIE	14
4.2 NAVRŽENÁ IMPLEMENTACE	15
5 ZÁVĚR	16
SEZNAM LITERATURY	18
I. PŘÍLOHA: MODEL ROA-CERGE-EI	20
II. PŘÍLOHA: DIAGRAM TOKŮ ABSOLVENTŮ A UCHAZEČŮ	21
III. PŘÍLOHA: PROGRAMOVÁ IMPLEMENTACE – STRUČNÝ POPIS ZMĚN	22

Úvod

V této zprávě popisujeme další programová rozšíření a zkvalitnění existující programové implementace modelu ROA-CERGE-EI. Pro označení modelu v tomto textu používáme zkrácený název RCE. Model je obdobou modelů používaných v západní Evropě. Vzorem modelu je model holandského Centra pro výzkum vzdělání a trhu práce (Researchcentrum voor Ondrewijs en Arbeidsmarkt - ROA). Základní metodologie současné podoby české verze modelu byla vytvořena v roce 2001.

Model RCE umožňuje kvantitativní porovnání výhledu poptávky po různých odborných kvalifikacích na straně jedné a počtu pracovních sil v dané kvalifikační struktuře na straně druhé. Pro vzájemné porovnání jsou konstruovány kvantitativní indikátory vyhlídek zaměstnatelnosti různých vzdělanostních skupin na straně jedné a vyhlídek firem při najímání pracovníků určitého vzdělání na straně druhé.

Model RCE je typ kvantitativních modelů, který vyžaduje trvalé doladování a další rozvoj a zdokonalování. Tyto změny musí reagovat na strukturální změny v ekonomice, na změny v disponibilní datové základně a v neposlední řadě na změny institucionální. Některé nedostatky modelu RCE byly zřejmé již během předchozího vývoje modelu, ale z různých důvodů na ně nemohl být brán zřetel. Šlo o nedokonalosti způsobené nepřesnostmi ve vstupních datech nebo jejich nedostupností. Prostor pro další zdokonalování modelu vzniká také tím, jak se mění některé atributy českého trhu práce.

Tato zpráva popisuje realizovaná programová rozšíření modelu ve třech základních směrech: (i) zohlednění rozdílného participačního chování mužů a žen na trhu práce při výpočtu nahrazovací poptávky, (ii) využití metodologie mezi-odvětvové analýzy jako alternativního nástroj predikování odvětvové zaměstnanosti, a (iii) zpřesnění kvantitativní predikce přílivu absolventů škol na pracovní trh.

(i) Rozšíření modelu zohledňující rozdílné participační chování mužů a žen.

Studie obsahuje popis problému, metodiku a samotné programové instrumenty upravující segment nahrazovací poptávky tak, aby zohledňoval rozdílné pracovní charakteristiky mužů a žen a především to, jak se promítají do jejich participačního chování. Porovnání staré a navržené metodologie založené na skutečných datech ukazuje, že uvedená rozšíření nemají zásadnější dopad na agregátní výsledky, ale projevují se ve specifických vzdělanostně-profesních segmentech, které jsou typické pro jedno z obou pohlaví. Analýza statistické věrohodnosti však ukázala, že v současnosti používané, poměrně podrobné vzdělanostně-profesní dělení se po zavedení rozlišení dle pohlaví pro řadu vzdělanostně-profesních skupin dostává na hranic statistické věrohodnosti. Alternativní detailnější strukturalizace skupin zaměstnanosti v budoucnosti bude tedy možno realizovat pouze při snížení počtu základních vzdělanostně-profesních skupin.

V rámci rozšíření segmentu nahrazovací poptávky byly také provedeny úpravy, jak datové tak programové, které při výpočtu nahrazovací poptávky zohledňují participační chování mladších generací na trhu práce (to původní model neumožňoval). Zároveň byl připraven programový instrument umožňující modelovat alternativní scénáře posunu statutárního věku odchodu do důchodu, který může být

případně využít ke speciálním ad hoc analýzám navazujícím na analytické práce spojené s přípravou penzijní reformy.

(ii) Zpřesnění kvantitativního zohlednění přílivu absolventů škol na trh práce.

Studie obsahuje popis problému, metodiku a programové instrumenty umožňující komplexní využití dostupných datových a statistických informací o dynamice struktury toků osob mezi středním a terciálním stupněm vzdělání a trhem práce. Navržená metodologie využívá údajů z registru přihlášek na vysoké školy, které umožňují podrobnější rozklad agregátních údajů o absolventech středních škol a přijatých na školy vysoké dle oborů, jak středoškolských (absolventi) tak vysokoškolských (uchazeči). Ukazujeme, že na základě těchto údajů lze významně zpřesnit predikce absolventů škol přicházející na trh práce. Analýza citlivosti ukazuje, že dodatečná informace o tocích ve vzdělávacím systému zpřesňuje predikované toky pracovní síly a to především v dynamicky se vyvíjejících se vzdělávacích oborech.

(iii) Mezisektorová analýza.

Studie obsahuje popis problému, metodiku a samotné programové instrumenty umožňující systematické využití informací z tzv. input-output sektorových matic, které publikuje ČSÚ a které popisují strukturu produkčního procesu ekonomiky. Navržená metodologie umožňuje dvě rozdílná využití modelu. Za prvé poskytuje alternativní predikce sektorové zaměstnanosti k doposud používaným predikcím založeným na modelu HERMIN a představuje tak doplňkový korekční nástroj. Za druhé metodologie umožňuje ad-hoc simulace dopadu velkých investičních projektů na vzdělanostně profesní potřeby trhu práce.

Zpráva obsahuje nejen popis realizací, ale také popis praktických problémů při vývoji a konečně i srovnání nových výsledků s výsledky původní implementace modelu. Ve zprávě také uvádíme doporučení pro další rozvoj modelu. Schematické diagramy a technické detaily jsou uvedeny na konci tohoto dokumentu spolu s tabulkami a grafy (pouze v PDF verzi této zprávy; alternativně k dispozici v separátním XLS souboru). Relevantní data a programy jsou k dispozici pouze v elektronické podobě na příloženém CD.

1 Stručný popis modelu ROA-CERGE-EI

V této kapitole uvádíme pouze základní popis modelu, protože detailní popis je uveden v Münich a kol. (2001, 2004). Jde o model vycházející z původní metodiky holandského výzkumného centra ROA adaptovaného na podmínky České republiky.

Hlavním výstupem modelu RCE jsou kvantitativní predikující trendy vývoje na trhu práce v několikaletém časovém horizontu. Predikce pracují s 59 kategoriemi profesí a s 34 vzdělanostními skupinami. Popis budoucí situace na trhu práce vzniká porovnáním projektované *poptávky* po práci s projektovanou *nabídkou* práce ve všech výše zmíněných kategoriích. Model pracuje se dvěma typy poptávky. Tzv. *rozšiřovací poptávka* je poptávka zohledňující expanzi (nebo útlum) jednotlivých odvětví. Představuje poptávku zaměstnavatelů po práci vycházející z makroekonomického modelu vývoje odvětvové zaměstnanosti. Druhý typ poptávky, tzv. *nahrazovací poptávka*, vychází z demografické struktury populace a zohledňuje potřebu nahrazování pracovníků způsobenou odchody zaměstnanců mimo trh práce jako

například do penze nebo na mateřskou dovolenou. Část modelu RCE projektující *budoucí nabídku* práce vychází z věkové struktury aktuálně studujících jednotlivců ve vzdělávacím systému. K očekávanému přílivu absolventů škol jsou do nabídky práce navíc připočítáváni také krátkodobě nezaměstnaní. Vzájemné porovnání poptávky a nabídky charakterizuje očekávaný vývoj situace na trhu práce z pohledu zaměstnavatelů i zaměstnanců. Pro tento účel slouží kvantitativní indikátory situace na trhu práce.

Vstupní data modelu jsou získávána především z Výběrového šetření pracovních sil (VŠPS) v České republice poskytovaného Českým statistickým úřadem (ČSÚ). K dispozici jsou čtvrtletní data z let 1994-2005 formátovaná do konzistentního panelu. Informace o počtech absolventů škol poskytuje Ústav pro informace ve vzdělávání (ÚIV). Celková struktura modelu je zachycena v příloze I.

2 Zohlednění rozdílného participačního chování mužů a žen na trhu práce při výpočtu nahrazovací poptávky

Model RCE rozlišuje na trhu práce dva typy poptávky po pracovní síle: *rozšiřující poptávku* (viz předchozí kapitola) a *nahrazovací poptávku*. Nahrazovací poptávka zachycuje změny poptávky způsobené odchody pracovní síly z pracovního trhu do neaktivity. Základní pojetí komponenty nahrazovací poptávky v modelu RCE vychází z modelu uvedeném ve Willems (1993). Příčiny odlivů do neaktivity jsou mnohé, ale nejčastější a systematické povahy jsou případy odchodů do starobního či invalidního důchodu a odchody na mateřskou a rodičovskou dovolenou.

2.1 Nahrazovací poptávka podle pohlaví

Doposud byla nahrazovací poptávka v modelu RCE počítána a odhadována pro muže a ženy dohromady. V důsledku toho nebylo v modelu dostatečně zohledněno rozdílné participační chování mužů a žen na pracovním trhu. Ekonomická literatura, jak teoretická tak empirická přesvědčivě dokazuje, že v participačním chování obou pohlaví existují poměrně výrazné rozdíly. Situaci v České republice ukazuje Tabulka 2.1 a Grafy 2.1a-2.1c. Pro všechny uvažované věkové kategorie je participační poměr u mužů vyšší než u žen, klesá u věkových kategorií 15-29 a 30-44 let a je rostoucí u věkových kategorií 45-59 let.¹ Rozdílné a poměrně výrazné trendy jsou důsledkem jak rozšiřujícího se přístupu k formálnímu vzdělání (věkové skupiny 15-24 let) a poptávky po něm, tak změnami participačního chování starších generací (55-64 let), kde dochází k výraznějším demografickým a institucionálním změnám. Vyjádřením nahrazovací poptávky zvlášť pro muže a pro ženy se zpřesní jak průběžné výsledky, tak výsledné predikce. Takto upravený model pracovně označujeme jako model RCE-1. Na tomto místě popisujeme základní implementační postupy a porovnáváme výsledky modelu RCE a RCE-1. Detailní technický popis programové implementace je uveden v příloze Programová implementace.

¹ Jestliže vezmeme míru participace jako ukazatel na míru odchodů ze zaměstnanosti, lze z Tabulky 2.1 a následujících grafů vyvodit, že změny zaměstnanosti v čase jsou různé pro muže a ženy. Proto také budou různé růsty (poklesy) zaměstnanosti věkových kohort, a tedy také různé hodnoty nahrazovací poptávky pro jednotlivé kohorty u mužů a žen.

V původním modelu RCE se nahrazovací poptávka spočetla z hodnot růstu (poklesu) zaměstnanosti pracovníků určité věkové kohorty² podle kategorií vzdělání či profesí a ze zaměstnanosti dané věkové kohorty v posledním roce, pro který jsou k dispozici data. V modelu RCE-1 jsou růsty zaměstnanosti počítány obdobně, avšak zvlášť pro ženy a muže.

Srovnání kvantitativních výsledků modelů RCE a RCE-1 poskytují Tabulky 2.2, 2.3 a 2.4. Tabulka 2.2 uvádí srovnání indikátorů vyhlídek na pracovním trhu.³ Indikátory trhu práce se v upraveném modelu téměř nezmění, protože se ostatní vstupy pro výpočet indikátorů (rozšiřující poptávka, nabídka) nemění. Rozšíření modelu sice nemá zásadnější dopad na agregátní výsledky, ale projevuje se ve specifických vzdělanostně-profesních kategoriích, které jsou typické pro jedno z obou pohlaví. Tabulky 2.3 a 2.4 poskytují srovnání původní a nově spočtené hrubé i čisté nahrazovací poptávky⁴ pro jednotlivé vzdělanostní kategorie a jednotlivé profese. Připomeňme, že čistá nahrazovací poptávka je poptávka, která již zahrnuje rozšiřovací poptávku. Uvádíme také hrubou nahrazovací poptávku, protože, na rozdíl od čisté nahrazovací poptávky, poskytuje informace zvlášť pro muže a ženy.

Tabulky 2.3 a 2.4 potvrzují původní předpoklad, že participační chování mužů a žen se výrazněji promítá v některých profesích a kategoriích vzdělání. Je například patrné, že hrubá nahrazovací poptávka u žen je relativně vysoká ve vzdělanostních kategoriích učňovského vzdělání jako jsou *obchod a služby, textil a oděvnictví*, v kategoriích úplného středního vzdělání jako jsou *zdravotnictví, obchod a ekonomika, učitelství* a v kategorii vysokoškolského vzdělání *učitelství*. V profesních kategoriích jde například o *výrobce textilií, prodavače a administrativní pracovníky*. V původním modelu RCE byla nahrazovací poptávka pro danou kategorii počítána společně pro obě pohlaví, což byl pro některé kategorie velice nepřesný odhad zkrslující predikce. Při úpravách komponenty nahrazovací poptávky modelu RCE se projevil problém příliš širokých intervalů spolehlivosti pro jednotlivé kategorie nahrazovací poptávky. V důsledku toho je poměrně obtížné hodnotit změny vzniklé v důsledku samotných změn metodologie výpočtu nahrazovací poptávky, protože je těžké kvantitativně odlišit vliv statistických chyb a vliv změny metody. Zvýšení spolehlivosti, při stávající velikosti vzorku dat VŠPS, je možno dosáhnout pouze snížením počtu vzdělanostních a profesních kategorií. Doporučujeme proto zvážít možnost do modelu implantovat alternativní zúženou strukturu kategorií profesí a vzdělání. I když zúžené kategorie pro řadu uživatelů nebudou vhodné, pro řadu dalších uživatelů může být zúžení kategorií přijatelný kompromis v zájmu výrazně vyšší statistické věrohodnosti výstupů.

² Celkový růst zaměstnanosti v dané věkové kohortě spočteme jako aritmetický průměr růstů v pětiletých obdobích (93-97, 94-98, ...).

³ Definice indikátorů vyhlídek na trhu práce je uvedena v Münich (2001).

⁴ Změny v nahrazovací poptávce modelu RCE a RCE-1 podle kategorií vzdělání a povolání nejsou v součtu stejné, protože v obou případech počítáme odchody ze zaměstnanosti z různých časových řad. Toto platí i v dalších tabulkách, které uvádějí změny nahrazovací poptávky podle kategorií vzdělání a profesí.

2.2 Věková kohorta 25-29 let

V dosavadní programové implementaci modelu RCE je první věková kohorta, pro kterou je počítána nahrazovací poptávka, skupina osob stará 30-34 let. Část modelu popisující nahrazovací poptávku tedy implicitně předpokládá, že lidé mladší třiceti let ze zaměstnání do neaktivity či nezaměstnanosti neodcházejí. Nejsou tedy například zohledněny odchody pracovní síly tohoto věku do zahraničí nebo odchody systematického charakteru jako jsou odchody na mateřskou a delší rodičovskou dovolenou. Abychom omezili nepřesnosti ve výpočtu nahrazovací poptávky, zahrnuli jsme do jejího nového výpočtu i věkovou kohortu 25-29 let. Tato úprava byla provedena v programové implementaci modelu RCE-1. Kvantitativní důsledky tohoto kroku popisují Tabulky 2.5 a 2.6. V absolutním i relativním měřítku jsou rozdíly mezi starou a novou metodologií největší v kategoriích s nízkým vzděláním, tedy se vzděláním nižším než maturitním (úplným středním). Výrazné relativní rozdíly jsou také patrné v kategoriích vzdělání s maturitou jako například *stavebnictví*, *zemědělství*, *ostatní*. Mezi profesními kategoriemi, jsou absolutní rozdíly nejvyšší u *prodavačů* a *mechaniků opravářů*. Přirozeně je nahrazovací poptávka pro všechny kategorie, jak vzdělanostní, tak profesní, vyšší v nové implementaci zohledňující věkovou kohortu 25-29, protože postihuje odchody z pracovního trhu širší skupiny zaměstnaných. Připomeňme, že k nahrazovací poptávce přispívá také skupina zaměstnaných, která odchází z pracovního trhu zpět do vzdělávacího systému. V České republice jde o nezanedbatelný jev, jelikož neúspěšní uchazeči o studium na vysoké škole se na školy hlásí, a často úspěšně, opakovaně i v pozdějším věku. Tento jev se samozřejmě projevuje u věkové kategorie 25-29 mnohem více než u kohort starších. Podrobněji o tomto problému viz kapitola 4. V následujícím popisu označujeme model s přidanou kohortou 25-29 jako model RCE-2.

2.3 Nahrazovací poptávka při posunech statutárního věku odchodu do penze

V následujícím textu vycházíme z varianty modelu RCE-2, tedy z varianty již zohledňující nahrazovací poptávku zvlášť pro muže a ženy a zahrnující věkovou skupinu 25-29 let. V programové implementaci modelu RCE-2 je nahrazovací poptávka počítána pro věkové kategorie 25-29, 30-34, ..., 55-59, 60-64. Dosavadní implementace modelu předpokládala, že pracovní síla nad 64 let věku odchází ze zaměstnanosti (do důchodu) celá, čili že tato věková kohorta vstupuje do nahrazovací poptávky zcela. Pro obě pohlaví byly tedy uvažovány stejné věkové kategorie. To nedostatečně odpovídá současné situaci v ČR, kde je věková hranice pro odchod do starobního důchodu, jak statutární tak reálná, různá pro muže a ženy. Navíc se od roku 1996 postupně zvyšuje věková hranice pro odchod do důchodu pro muže o dva měsíce a pro ženy o čtyři měsíce za rok až do roku 2013, kdy má věk pro odchod do starobního důchodu dosáhnout 63 let u mužů a bezdětných žen, 62 let u žen, které vychovaly jedno dítě atp. V posledních měsících se dokonce rýsuje politický konsensus o dalším zvyšování statutárního věku až do 65 let věku u obou pohlaví. Informaci o participačním chování mužů a žen uvedenou v Tabulce 2.1 rozšiřuje Tabulka 2.7, která uvádí jak absolutní počty zaměstnaných tak relativní indikátory participace. Je z ní patrné, že výraznější odchody ze zaměstnanosti u mužů přicházejí později než u žen. Například u mužů mezi věkovou kohortou 60-64 a 65-69 dochází k poklesu z 283 125 na 79 817 zaměstnaných, což odpovídá poklesu participace z 81% na 31%. U žen dochází k nejvýraznějšímu poklesu dříve již u kohorty 55-59 z 313 415 na 168 209 což představuje pokles míry participace z 79% na 42%.

V rámci zpřesnění výpočtů nahrazovací poptávky zvažujeme dvě následující modifikace. První modifikace spočívá v tom, že ve výpočtu nahrazovací poptávky zvažujeme různý počet věkových kategorií u mužů a žen. Chceme takto zachytit situaci odlišných věkových hranic pro odchod do důchodu u mužů a žen. V rámci druhé modifikace předpokládáme, že z pracovního trhu do penze odchází pouze určité procento osob v nejstarší uvažované věkové kategorii. Tímto chceme modelovat věkovou hranici pro odchod do důchodu, která se neshoduje s uvažovanými věkovými kohortami (tj. například chceme modelovat posun věkové hranice pro odchod do důchodu v 62 letech, aniž bychom měnili strukturu věkových kohort uvažovaných při výpočtu nahrazovací poptávky – věkové skupiny 60-64, 55-59, 50-54 atd.). Kombinace obou modifikací by měla významně zpřesnit odhady počtu lidí odcházejících do penze, které přispívají do nahrazovací poptávky.

Příklady výsledků při kombinaci obou modifikací a jejich dopadu na nahrazovací poptávku jsou uvedeny v Tabulkách 2.8 a 2.9. V uvedeném případě výpočet předpokládá, že 40% mužské zaměstnané pracovní síly ve věku 65-69 a 70% ženské zaměstnané pracovní síly věku 60-64 odchází do penze.⁵ Tento příklad je pouze ilustrativní, nicméně procentuální hodnoty a věkové kategorie byly zvoleny na základě Tabulky 2.7. Model s takto nově počítanou nahrazovací poptávku v dalším označujeme jako RCE-3.

K největším změnám v nahrazovací poptávce dochází přirozeně u profesí, ve kterých lze předpokládat větší zaměstnanost starší populace (populace za oficiální věkovou hranicí pro odchod do starobního důchodu).⁶ Jedná se například o kategorie *domovníci, školníci, vrátní, vědečtí pracovníci* nebo *uklízeči*. Nový způsob výpočtu nahrazovací poptávky bere v úvahu, že tito lidé zůstávají v zaměstnání, což vede k menší potřebě je nahradit. U kategorie *domovníci* původní model predikoval potřebu nahrazení 3 489 zaměstnanců, přičemž modifikovaný model tuto potřebu snížil na 2 775 zaměstnanců.

3 Mezi-odvětvová analýza jako alternativní nástroj

Mezi-odvětvová analýza vychází ze znalostí vzájemných toků zboží a služeb mezi jednotlivými odvětvími národního hospodářství. Díky těmto znalostem jsme schopni projektovat dopady změn v určitém odvětví na celou národní ekonomiku. Podrobný rozbor metodologie mezi-odvětvové analýzy lze nalézt v Münich a kol. (2005).

⁵ Předpoklad odchodu ze zaměstnání 70% žen ve věku 60-64 implikuje odchod celé následující věkové kategorie (tj. 65-69) žen ze zaměstnání. Podobně u muže tedy předpokládáme, že kohorta 70+ odchází do nahrazovací poptávky celá.

⁶ Rozdíly v nově a původně spočtené čisté a hrubé nahrazovací poptávce jsou stejné, protože rozšiřující poptávka se s novým způsobem výpočtu nemění. Jediné rozdíly jsou u kategoriích vzdělání a profesí, u kterých je negativní rozšiřující poptávka v absolutní hodnotě větší než hrubá nahrazovací poptávka. V tomto případě je čistá nahrazovací poptávka nulová.

Tato kapitola popisuje dva způsoby použití mezi-odvětvové analýzy modelem RCE.⁷ První použití představuje modelování dopadů investic na trh práce v České republice. Mezi-odvětvová analýza umožňuje kvantifikovat dopad investic v jednotlivých odvětvích a pomocí modelu RCE lze následně odhadnout dopady na pracovní trh. Druhý způsob využití mezi-odvětvové analýzy spočívá v predikci úrovně zaměstnanosti v jednotlivých odvětvích. Vzhledem k tomu, že predikce odvětvové zaměstnanosti je podstatnou komponentou poptávkové části modelu RCE, existuje potřeba systematicky verifikovat současné predikce odvětvové zaměstnanosti a případně je pomocí alternativních doplňkových nástrojů zkvalitňovat.

3.1 Analýza scénářů hospodářské politiky

V této části popisujeme použití mezi-odvětvové analýzy v modelu RCE pro modelování dopadů velkých investic na pracovní trh ČR. Modelování dopadu investice v sobě zahrnuje odpovědi na laické otázky, zda-li bude pro připravovanou investici dostatek vhodné pracovní síly po stránce profesní či vzdělanostní.

Kvantitativním vstupem pro analýzu dopadu investice je finanční hodnota investice a identifikace odvětví, do kterého investice plyne. Danou investici je možné rozdělit i do více odvětví. Například při modelování dopadu investice realizované při stavbě Sazka Arény byla investice v celkové výši cca 8 mld. korun rozdělena do 9 odvětví. Podrobněji je tento ilustrační příklad popsán na konci kapitoly. Seznam patnácti odvětví, se kterými pracuje model RCE, je uveden v Tabulce 3.1.

3.1.1 Výpočet Leontieffovy inverzní matice

Základním elementem mezi-odvětvové analýzy a programové implementace, je tzv. Leontieffova inverzní matice. Ta charakterizuje rozložení změn v ekonomice zapříčiněné investicí do jednotlivých či několika odvětví. Leontieffova inverzní matice pro rok t je definována jako

$$B_t = (I - A_t)^{-1},$$

kde matice I je jednotková matice příslušné dimenze a matice A_t je matice koeficientů přímé spotřeby pro rok t . Datovým zdrojem matice A_t je tzv. SIOT tabulka pro příslušný rok. Elementy matice jsou získány tak, že elementy matice mezispotřeby (součást SIOT tabulky) jsou přepočteny na jednotku hodnoty výstupu příslušného odvětví.

Pro ČR jsou k dnes k dispozici SIOT tabulky pro roky 1996, 1999 a 2002.⁸ Každá matice mezispotřeby obsahuje záznamy pro 58 odvětví (kategorizace na úrovni dvouciferného OKEČ). Model RCE však pracuje s kategorizací pro 15 odvětví.⁹ V prvním kroku se tedy musí provést agregace příslušných hodnot z matice mezispotřeby z původních 58 na 15 odvětví. Přepočtením hodnot z nové matice mezispotřeby na jednotku výstupu získáme matice koeficientů přímé spotřeby A_t pro

⁷ V dalším textu hovoříme o modelu RCE, ovšem pracujeme s modelem, který má upravený výpočet nahrazovací poptávky, tak jak o něm pojednává kapitola 2.

⁸ SIOT tabulku pro rok 2005 zveřejní ČSÚ v roce 2007.

⁹ Tato kategorizace je shodná s kategorizací na úrovni jednociferného OKEČ, pouze odvětví *lesnictví* je přiřazeno k odvětví *rybářství* namísto původního odvětví *zemědělství*.

roky 1996, 1999 a 2002. Tato časová řada matic představuje vstupní údaje pro výpočet matic koeficientů přímé spotřeby pro rok realizace uvažované investice. Predikce matice je založena na extrapolaci tří známých matic A_{1996} , A_{1999} , A_{2002} .

Predikce matice koeficientů přímé spotřeby extrapolací však zahrnuje několik problémů. První problém spočívá v tom, že spolehlivost metody extrapolace elementů matice klesá s délkou extrapolované vzdálenosti do budoucích období. V naší realizaci, která pracuje s poslední známou maticí za rok 2002, má smysl extrapolovat matici pro rok 2005. Proto by bylo modelování dopadu investice realizované například v roce 2010 značně nespolehlivé. V případě analýzy dopadu investic realizovaných až například v roce 2010 (obecně tedy po roce 2005) je vhodnější použít extrapolovanou matici koeficientů přímé spotřeby pro rok 2005 a hodnotu investice přepočíst za pomoci vhodného diskontního faktoru¹⁰ z roku 2010 na rok 2005. Podrobnosti k zadání tohoto faktoru lze nalézt v popisu programových změn.

Dalším problémem spojeným s extrapolací matic koeficientů přímé spotřeby je volba typu extrapolace. V našem případě nesmí být koeficienty predikované matice negativní, zvolený typ extrapolace musí mít ekonomický smysl a zároveň se predikce musí pohybovat v mezích expertního konsensu ohledně sektorového vývoje. Pro ilustraci problému uvádíme příklady trendů v maticích koeficientů přímé spotřeby za roky 1996, 1999 a 2002 pro odvětví 1 a 10 v Grafech 3.1a-3.1b. Z grafů je patrné, že koeficienty přímé spotřeby mají v čase jak monotónní tak nemonotónní trendy, rostoucí či klesající.

Přítomnost různých typů trendů u prvků matic koeficientů přímé spotřeby ztěžuje volbu extrapolací metody. Navíc, kromě exponenciální extrapolace, vedou všechny testované metody extrapolace k výskytu záporných prvků matice koeficientů přímé spotřeby pro rok 2005.¹¹ Výsledek je tedy závislý na typu zvolené extrapolace. Časové trendy v maticích nám neumožňují upřednostnit jeden konkrétní typ – závislost výsledků na typu extrapolace bude diskutována v dalších částech.

3.1.2 Pracovní náročnost

Dalším důležitým údajem použitým v mezi-odvětvové analýze dopadů investic na pracovní trh je pracovní náročnost. Pracovní náročnost představuje počet pracovníků na jednotku hodnoty výstupu daného odvětví (tj. na hodnotu výstupu sektoru v miliónech korun daného roku). Tabulka 3.2 popisuje vývoj pracovní náročnosti v jednotlivých odvětvích v letech 1996, 1999 a 2002. Trendy jsou lépe patrné v grafické podobě Grafu 3.2.

Klesající trendy pracovní náročnosti všech odvětvích jsou důsledkem toho, že jednotku pracovní náročnosti představuje počet pracovníku na milión korun produkce. Vzhledem k tomu, že produkci kvantifikujeme v běžných cenách příslušného roku, je díky inflaci potřeba na milión vyprodukovaných korun postupem času méně a méně zaměstnanců.

¹⁰ Lze například použít úrokovou míru dlouhodobých dluhopisů.

¹¹ Byly testovány následující trendy: exponenciální, lineární, dva typy směrnicové extrapolace. Dále extrapolace, ve které je extrapolovaný bod spočten jako aritmetický průměr lineárně extrapolovaného bodu a posledního známého bodu.

Z Tabulky 3.2 a Grafu 3.2 je patrné, že menší pracovní náročnost je v odvětvích, u kterých je tradičně vysoká vybavenost kapitálem (například síťová odvětví jako např. výroba a rozvod elektřiny), a tedy menší potřeba práce na produkci jednotky výstupu. Naopak, největší pracovní náročnost mají odvětví, která nemají přímý dopad na ostatní sektory, tedy ta, která nejsou přímo zapojena do vazeb popsanych SIOT tabulkami. Odvětví *vzdělávání* má relativně malou hodnotu výstupu, protože neprodukuje zboží a služby přímo vstupující do jiných odvětví. Podobná je situace pro odvětví *zdravotní a sociální péče*.

Lépe jsou rozdíly v odvětvové pracovní náročnosti zobrazeny v Grafu 3.3, který zachycuje procentuální odchylky pracovních náročností jednotlivých odvětví od průměrné náročnosti daného roku. Průměrná náročnost je spočtena jako průměr pracovních náročností v daném roce vážený podílem počtu zaměstnanců v příslušném odvětví.

Stejně jako v případě matice přímých koeficientů, tak i pracovní náročnost pro rok 2005 počítáme extrapolací pracovních náročností v letech 1996, 1999, 2002. Při této extrapolaci implicitně extrapolujeme i cenový index pro dané odvětví, protože uvažujeme pracovní náročnost na jednotku výstupu v nominálních cenách. Převod výstupu do reálných cen problém extrapolace cenového indexu neřeší, protože pracovní náročnost pro rok 2005 je třeba určit v nominálních cenách. Predikovat cenový index pro rok 2005 je však velice obtížné.

Otestovali jsme dvě metody extrapolace pracovní náročnosti: směrnicovou¹² a exponenciální. Srovnání obou metod je uvedeno v Tabulce 3.3. Jak je z tabulky patrné, rozdíly mezi oběma metodami nejsou podstatné. Pro další výpočty je proto použita exponenciální metoda extrapolace pracovních náročností.

3.1.3 Analýza dopadu investic na pracovní trh

Analýza dopadu investice na změny zaměstnanosti je dána následujícím vztahem:

$$\Delta x = B^{-1} \Delta f$$

kde Δf je vektor o 15 prvcích charakterizující velikost investice a Δx představuje vektor příslušných změn v hodnotách výstupů v 15 odvětvích v důsledku realizace investice. Vynásobením změn výstupu odvětví jejich pracovní náročností v daném roce obdržíme změnu v počtu zaměstnaných osob. Tato změna zaměstnanosti pro 15 odvětví může být následně použita jako vstup modelu RCE. Model RCE následně přepočítá dopad změn zaměstnanosti na jednotlivé profesní a vzdělanostní kategorie. Vzhledem k tomu, že změna zaměstnanosti iniciovaná investicí představuje změnu rozšiřující poptávky (zvýšení poptávky po práci) a zároveň změny v nabídce práce (snížení nabídky práce buď v důsledku snížení počtu krátkodobě nezaměstnaných, nebo v důsledku nárůstu zaměstnanosti absolventů škol), dojde ke změnám obou koeficientů IFLM a IFRP. Ze změn těchto koeficientů lze také usuzovat na případné mzdové tlaky v důsledku realizované investice. Programová implementace těchto změn je popsána v příloze Programová implementace.

¹² Použita je směrnicová extrapolace s váhou 1/3 na směrnici danou roky 1996 a 1999, a s váhou 2/3 na směrnici danou roky 1999 a 2002.

Použití mezi-odvětvové analýzy pro analýzu dopadu investice na pracovní trh prezentujeme na příkladu investice řádově a strukturálně podobné stavbě Sazka Arény. Kvantitativní výsledky jsou uvedeny v Tabulce 3.4. Jsou zde popsány nejen indukované efekty tj. finální efekty investic na hodnoty výstupů jednotlivých odvětví, ale také změny zaměstnanosti v jednotlivých odvětvích. Předpokládáme investici v řádu 8 mld. korun, přičemž investice je rozložena mezi zpracovatelský průmysl (2,783 mld., 35%), stavebnictví (3,588 mld., 45%), dopravu (8 mil., 0.1%) a další odvětví. Pro extrapolaci matice koeficientů přímé spotřeby je použita metoda aritmetického průměru lineárně extrapolovaného bodu a posledního (rok 2002) pozorování. Negativní prvky byly nahrazeny exponenciální extrapolací (Verze 1). Pro porovnání vlivu zvolené metody extrapolace matice přímých koeficientů spotřeby je použita metoda lineární extrapolace s náhradou negativních prvků exponenciálně extrapolovanými prvky (Verze 2). Rozdíly však nejsou významné, jak ukazuje poslední sloupec Tabulky 3.4.

Tabulky 3.5 a 3.6 popisují navýšení počtu zaměstnaných vlivem uvažované investice. Nejvýznamnější nárůst zaměstnanosti je pro vzdělanostní kategorie se středním vzděláním bez maturity: konkrétně investice zvýší počet lidí se vzděláním v oborech *řízení a obsluha strojů, strojírenství, hutnictví a stavebnictví* o zhruba 1300 zaměstnanců. V těchto a příbuzných oborech dochází k nejvyššímu navýšení zaměstnanosti i pro středoškoláky s maturitou a vysokoškolsky vzdělanou pracovní sílu.

Pokud se zaměříme na zaměstnanecké kategorie, dostaneme opět očekávané výsledky. Největší nárůst (1994 zaměstnanců) je u kategorie *kvalifikovaní dělníci ve stavebnictví a pro dokončovací práce*. Znatelný nárůst v zaměstnanosti (přes 300 zaměstnanců) lze také pozorovat u *techniků v průmyslu, formířů, svářečů, kovářů, řidičů motorových vozidel, pomocných a nekvalifikovaných dělníků a vedoucích menších společností a podniků*.

Tabulka 3.7 ukazuje, jak se změny indexy vyhlídek na pracovním trhu IFLM a IFRP pro jednotlivé kategorie. Tyto indikátory jsou v zásadě spočteny jako podíl nabídky práce ku poptávce po práci v dané vzdělanostní kategorii. Indikátor IFLM popisuje vyhlídky z pohledu žadatele o práci, indikátor IFRP z pohledu firmy najímající zaměstnance. Tabulka 3.7 ukazuje snížení indikátorů v důsledku investice tj. zlepšení výhlídek uchazečů o práci (díky vyšší poptávce) a zhoršení výhlídek najímatelů práce (díky nižší nabídce).

Zde je třeba připomenout, že 8 miliardová investice je v poměru k národnímu HDP stále poměrně malá, a proto zásadnější změny koeficientů nelze očekávat. Také je třeba vzít v úvahu, že uvažovaný investiční tok je časově omezen na období několika let a mnohé ekonomické činnosti jsou soustředěny v místě stavby. Stejně dočasný bude i dopad na zaměstnanost. Po ukončení investice (stavbě) dojde k ekonomickým investicím-činnostem výrazně jiného charakteru (služby, reklama, zábavní průmysl, turistika, pohostinství) jejichž dopady je ovšem možno obdobným způsobem analyzovat také.

3.2 Predikování sektorové zaměstnanosti

Předpověď odvětvové zaměstnanosti v původní verzi modelu RCE byla založena na predikcích makroekonomického modelu HERMIN. Ačkoliv byl tento model jedinou alternativou, byl původně vytvořen pro zcela jiné účely a pro model RCE nebyl příliš vhodný.¹³ V současnosti se pro kvantitativní předpovědi zaměstnanosti používají údaje EuroAnalysis (2004). V této části analyzujeme možnost použití metod mezi-odvětvové analýzy pro predikování odvětvové zaměstnanosti.

Predikce odvětvové zaměstnanosti lze spočítat z predikce počtu pracovníků na jednotku výstupu (pracovní náročnosti) a z predikce peněžní hodnoty výstupu odvětví pro daný rok. Predikce pracovních náročností jsme provedli již v předcházející části (část 3.1.2). Stačí tedy spočítat predikce hodnot výstupu pro odvětví a roky, pro které chceme odvětvovou zaměstnanost predikovat. Podobně jako v případě použití mezi-odvětvové analýzy pro analýzu dopadů investic budeme predikce hodnot výstupů odvětví počítat za použití extrapolace. A podobně jako v předchozí části je třeba si uvědomit omezení, která použití extrapoláční metody přináší. Budeme proto extrapolovat nejdéle do roku 2007, protože v tomto roce by již měla být k dispozici SIOT tabulka pro rok 2005. Po uveřejnění této tabulky bude žádoucí vzít její hodnoty v úvahu a použít je pro extrapolace pro následující roky.

Hodnotu výstupu určitého odvětví získáme v SIOT tabulce pro uvažovaný rok. K dispozici tedy v současnosti máme tři hodnoty výstupu – pro roky 1996, 1999 a 2002. Trendy těchto hodnot zobrazuje Graf 3.4. Použili jsme lineární a směrnicovou extrapolaci, a dále extrapolaci, v které je extrapolovaný bod spočten jako aritmetický průměr lineárně extrapolovaného bodu a posledního známého bodu (lineární extrapolace typu 2). Porovnání výsledků těchto metod lze nalézt v Tabulce 3.8.

V Tabulce 3.9 je porovnání predikcí modelu HERMIN, pesimistické a optimistické varianty Euroanalysis s predikcí odvětvové zaměstnanosti pomocí mezisektorové analýzy. Obecně model HERMIN predikuje největší hodnoty, naopak mezisektorová analýza predikuje hodnoty nejmenší. Výjimkou jsou obory *školsství* a *dobývání nerostných surovin*. Z této tabulky je rovněž patrné, že mezi-odvětvová analýza a HERMIN model pracují pouze s monotónními trendy. Naopak u predikcí Euroanalysis není důvod pro monotónní predikce sektorové zaměstnanosti.¹⁴

Srovnání tří metod predikování odvětvové zaměstnanosti ukazuje, že rozdíly predikcí rostou s časovým horizontem a v některých odvětvích mohou být poměrně výrazné. Zde je třeba zdůraznit, že mezi-odvětvová analýza v sobě zahrnuje dva podstatné zdroje nepřesností. Jednak vychází z velice krátké časové řady pouhých tří hodnot výstupů jednotlivých odvětví, a navíc se předpokládá existence jakýchkoliv časových trendů ve výstupech jednotlivých odvětvích. Hodnoty výstupů jsou předmětem mnoha vnějších šoků (politická rozhodnutí, fluktuace v zahraničním obchodu, směnných relací atp.) a proto zřejmě není extrapolace vhodná predikční metoda. Dokud nebude k dispozici delší časová řada SIOT matic a dokud bude ekonomika procházet strukturálními změnami pokračující ekonomické transformace, je vhodné používat

¹³ Podrobný popis problémů použití modelu HERMIN modelem RCE je popsán v Münich (2005).

¹⁴ Například pro pohostinství a ubytování je rostoucí trend nahrazen klesajícím díky předpokládané změně sazby DPH pro ubytovací a stravovací zařízení v roce 2006.

predikce odvětvové zaměstnanosti spíše jako korekční nástroj a doplněk expertních odhadů.

4 Zpřesnění kvantitativní predikce přílivu absolventů škol na pracovní trh

Příliv absolventů škol na pracovní trh a krátkodobě nezaměstnaní tvoří nabídkovou komponentu modelu RCE. V této části popisujeme kvantitativní zpřesnění predikce přílivu absolventů škol vstupujících na pracovní trh. Uvažované zpřesnění se týká přílivu ve vzdělanostních kategoriích, které pokrývají absolventy středních škol. Implementovaná zpřesnění jsou založená na informacích obsažených v databázi Uchazeč.¹⁵ Ta obsahuje informace o všech přihláškách podaných na vysoké školy v ČR v daném roce včetně toho, zda byl uchazeč o studium přijat a zda se ke studiu nakonec zapsal.

4.1 Původní metodologie

Základním datovým vstupem pro výpočet přílivu absolventů středního a vysokého školství na pracovní trh jsou predikce budoucích počtů absolventů, které, na základě údajů o počtech studujících, poskytuje ÚIV. Predikce jsou k dispozici pro jednotlivé vzdělanostní kategorie modelu RCE a pro období, pro které chceme příliv absolventů predikovat – tedy pro období 2005 až 2009, bereme-li rok 2005 jako základní rok pro výpočty modelu RCE. Ovšem zdaleka ne všichni absolventi vstupují na trh práce. Model předpokládá, že na trh práce vstupuje každý absolvent vysoké školy a každý absolvent střední školy, který není v roce absolvování střední školy zapsán na vysokou školu.¹⁶ Počty zapsaných na vysokou školu v jednotlivých vzdělanostních kategoriích poskytuje databáze Uchazeč. V dalším textu vycházíme z toho, že máme k dispozici databázi Uchazeč pro rok 2004, a že základní rok pro výpočty modelu RCE je rok 2005.

V původní implementaci modelu RCE se nejprve pro každou vzdělanostní kategorii spočte podíl zapsaných studentů na celkovém počtu absolventů v roce, pro který je k dispozici nejaktuálnější verze databáze Uchazeč. V námi uvažovaném případě tento poměr vyjadřuje počet zapsaných studentů dané vzdělanostní kategorie v roce 2004 na jednoho absolventa této vzdělanostní kategorie v roce 2004. Model předpokládá, že se tento poměr v následujících letech nemění. Proto lze predikci počtu absolventů, kteří pokračují ve studiu, a tedy nenastupují na pracovní trh, spočítat jako násobek počtu zapsaných studentů na jednoho absolventa a predikovaného počtu absolventů daného roku. V našem případě tedy predikovaný počet zapsaných studentů, například pro rok 2005, spočteme z poměru zapsaných studentů ku počtu absolventů pro rok 2004 násobený predikovaným počtem absolventů pro rok 2005. Označíme-li podíl zapsaných studentů na počtu absolventů v dané vzdělanostní kategorii e jako p_e , potom poměr absolventů vstupujících na pracovní trh je $1-p_e$.

Z poměru absolventů vstupujících na pracovní trh a z predikcí počtu absolventů model RCE spočte příliv absolventů vstupujících na pracovní trh pro jednotlivé

¹⁵ Databázi Uchazeč spravuje ÚIV.

¹⁶ Již tento předpoklad vede k nepřesnostem, protože nebere v úvahu například absolventy odcházející do zahraničí apod. Datové zdroje, které by tyto nepřesnosti umožnily překonat však nejsou k dispozici.

vzdělanostní kategorie a roky. Sečtením přes uvažované roky (2005-2009) získáme celkový příliv absolventů na pracovní trh v daném časovém období. Detailní popis výpočtu lze nalézt v Münich a kol. (2001).

4.2 Navržená implementace

Jak jsme upozornili a podrobně vysvětlili v Münich s kol. (2005), je výše popsany výpočet přílivu absolventů na pracovní trh z několika důvodů nepřesný. Připomeňme, že uvažujeme-li toky uchazečů a absolventů různých stupňů škol, původní postup výpočtu nepostihuje toky D1, D2, D3, A1, A2, C3, C4 (diagram toků v příloze 2). Databáze Uchazeč umožňuje některé toky (A1, D1, C3) zohlednit ve výpočtu přílivu absolventů škol na pracovní trh. V diagramu toků lze nalézt velikosti všech toků, které lze z databáze Uchazeč napočítat.

Základním nedostatkem původního výpočtu přílivu absolventů-středoškoláků na pracovní trh je, že odhad podílu zapsaných uchazečů ku počtu absolventů dané vzdělanostní kategorie p_e zahrnoval i nově zapsané studenty vysokých škol, kteří ve skutečnosti nenastupují přímo ze střední školy (toky C3, A1, D1). Jde o zapsané studenty, kteří na vysokou školu přestupují z jiné vysoké školy, z pracovního trhu nebo z VOŠ. Nastupuje-li tedy někdo na vysokou školu například z pracovního trhu, je původní programovou implementací modelu RCE považován za středoškoláka nastupujícího na VŠ. To přirozeně vedlo k podhodnocování počtu absolventů-středoškoláků vstupujících na trh práce. Databáze Uchazeč umožňuje identifikovat odkud student zapsaný na vysokou školu přichází. Shrnutí ukazuje Tabulka 4.1. Ukazuje se, že 45% zapsaných studentů na VŠ nepřichází jako čerství absolventi středních škol, ale přichází z pracovního trhu (29%), z domácnosti (26%) atd. Toto vysoké procento nenastupujících přímo ze střední školy naznačuje, že korekce výpočtu přílivu absolventů-středoškoláků bude významná.

Zpřesnění výpočtu přílivu absolventů-středoškoláků na pracovní trh je založeno na tom, že budou vzati v úvahu jen ti noví vysokoškolští studenti, kteří skutečně nastupují přímo ze střední školy. Počet středoškolských absolventů nepokračujících ve studiu na některé VŠ je napočítán z predikce počtu absolventů určité vzdělanostní kategorie pro daný rok a z poměru zapsaných středoškoláků-absolventů k celkovému počtu absolventů dané vzdělanostní kategorie pro rok, pro který je k dispozici databáze Uchazeč.¹⁷ V původním výpočtu tedy změníme způsob výpočtu poměru p_e .

Změny, které tato korekce přílivu absolventů na pracovní trh přináší ilustruje Tabulka 4.2. Prezentuje predikce pro rok 2006. Podle původních predikcí pouze 1% absolventů gymnázií nastupovalo na pracovní trh tj. 99% absolvujících gymnazistů nastupovalo na vysokou školu. Nový postup snížil procento čerstvých absolventů gymnázií vstupujících na pracovní trh na 43% z celkového počtu absolvujících gymnazistů daného roku. Významné korekce ve směru většího počtu absolventů středních škol vstupujících na pracovní trh lze zaznamenat u všech oborů středního vzdělání s maturitou.

¹⁷ Pokud by byla k dispozici databáze Uchazeč pro více let, mohlo by další zpřesnění přílivu absolventů na pracovní trh spočívat ve výpočtu trendů v poměru zapsaných středoškoláků a predikovaného počtu absolventů dané vzdělanostní kategorie. Opustili bychom tedy předpoklad časové neměnnosti těchto poměrů.

Ke změnám v predikcích přílivu absolventů škol vstupujících na pracovní trh nedochází ve vzdělanostních kategoriích, které charakterizují vysokoškolské studium (korekce byla provedena pro příliv středoškolských absolventů) a pro kategorie charakterizující středoškolské studium bez maturity a nižších stupňů vzdělání. Naopak, pro kategorie charakterizující středoškolské studium ukončené maturitou došlo k výrazným korekcím ve směru většího počtu absolventů vstupujících na pracovní trh. Důležité je si uvědomit, že mezi těmito absolventy jsou všichni, kteří nenastupují na vysokou školu. Tedy například i ti, kteří odjíždí do zahraničí, nastupují na VOŠ apod. Proto je zde ještě prostor pro další korekce. V případě, že nebudou k dispozici odpovídající statistické údaje je třeba pracovat s expertními odhady.

Původní postup výpočtu přílivu absolventů na pracovní trh uvažuje pouze tok absolventů středních škol na vysokou školu (C1). V novém postupu navíc uvažujeme zapsané studenty přicházející na VŠ z pracovního trhu (A1)¹⁸, VOŠ (C3), VŠ (D1), mateřské dovolené, vojenské služby¹⁹ či domácnosti. Význam zahrnutí jednotlivých segmentů odkud se zapsaný student na VŠ hlásí do výpočtu naznačuje Tabulka 4.1.

Naše implementační zpracování zahrnuje uchazeče o studium na vysokých školách. Nepostihuje tedy uchazeče výrazně menšího segmentu vyšších odborných škol (toky B2, D2, A2, C2, C4). Pokud bude k dispozici databáze uchazečů o studium na VOŠ, bude implementace velice podobná té pro VŠ, protože struktura obou databází je obdobná stejně jako princip uchazečských a absolventských toků.

Změny v programovém kódu, které si nový výpočet počtu absolventů vstupujících na pracovní trh vyžádal, jsou popsány v příloze Programová implementace. Obecně platí, že čím aktuálnější verze databáze Uchazeč, tím spolehlivější predikce přílivu absolventů škol na pracovní trh bude možno získat.

5 Závěr

Úpravy popsané v této zprávě a jejich dopad na kvantitativní výsledky potvrzují původní expertní názory založené také na zkušenostech ROA, že úpravami a lepším využitím datové základny je možno dosáhnout zpřesnění kvalitativních výstupů. Platí to jistě v případě řady úprav segmentu nahrazovací poptávky a v případě zpřesnění toků absolventů a uchazečů škol. Pokud jde o zdokonalení segmentu nahrazovací poptávky, rozdělení na muže a ženy přináší zlepšení velice zřetelná. Zároveň se ale ukazuje, že používané detailní profesně-vzdělanostní dělení často již neúměrně snižuje statistickou věrohodnost výstupních indikátorů. Proto se nabízí otázka, zda do modelu RCE nezabudovat alternativní, méně detailní profesně-vzdělanostní dělení. To je totiž kromě zvětšení vzorku jediná cesta, jak umožnit případnou další segmentaci modelu, například podle regionů.

Implementace ukázala, že od využití metodologie meziodvětvové analýzy nelze zatím při predikování odvětvové zaměstnanosti očekávat zásadnější zlepšení.

¹⁸ Z pohledu pracovního trhu je tok A1, tedy odchod zaměstnané pracovní síly, zachycen nahrazovací poptávkou.

¹⁹ Po zrušení základní vojenské služby irelevantní.

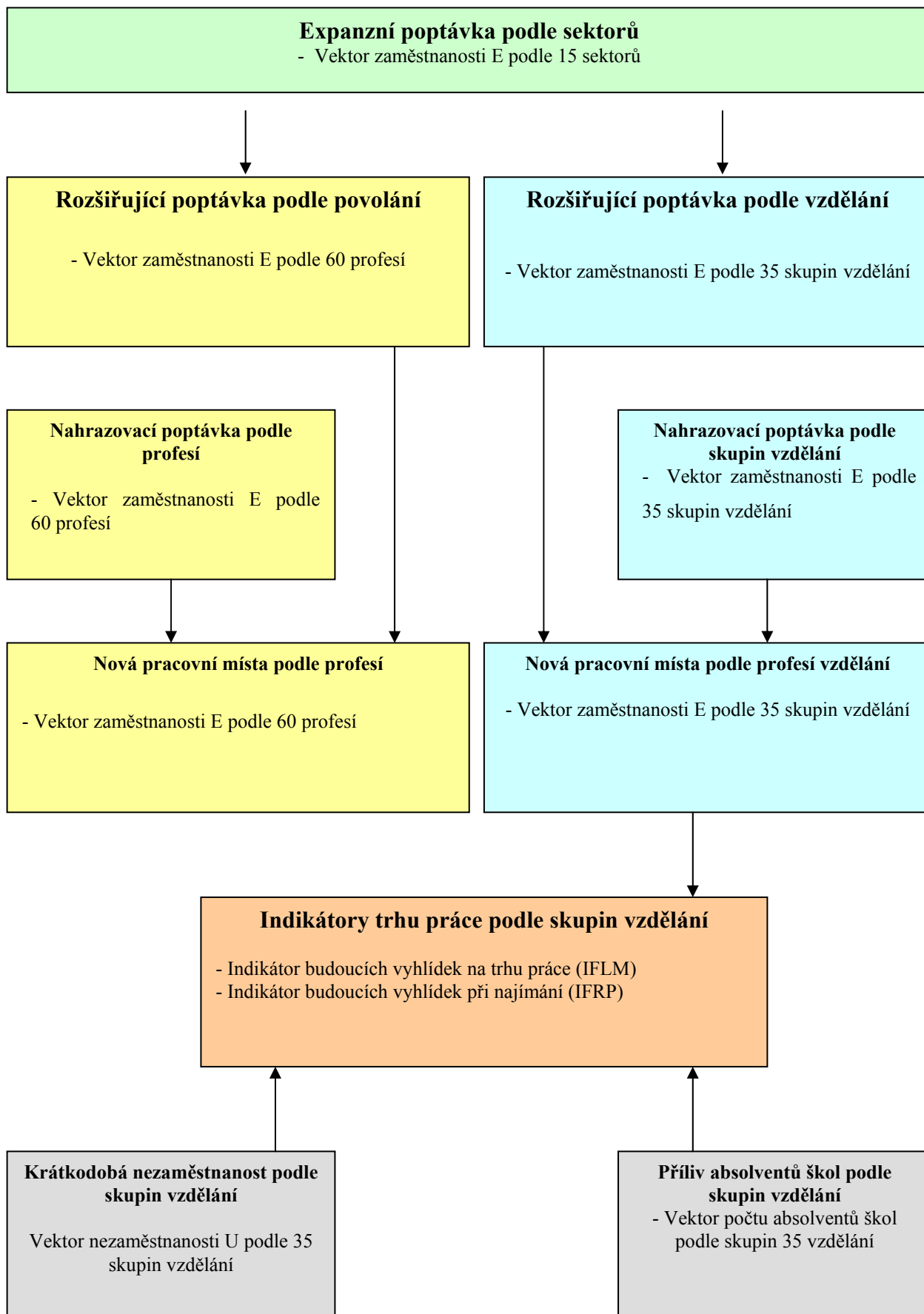
Meziodvětvová analýzu nemůže nahradit zavedený přístup k predikování odvětvové zaměstnanosti. Na druhé straně se prokázalo, že spojení meziodvětvové analýzy a možností modelu RCE umožňuje smysluplnou simulaci dopadu velkých investičních akcí na trh práce ve struktuře profesí a vzdělanostních skupin.

Seznam literatury

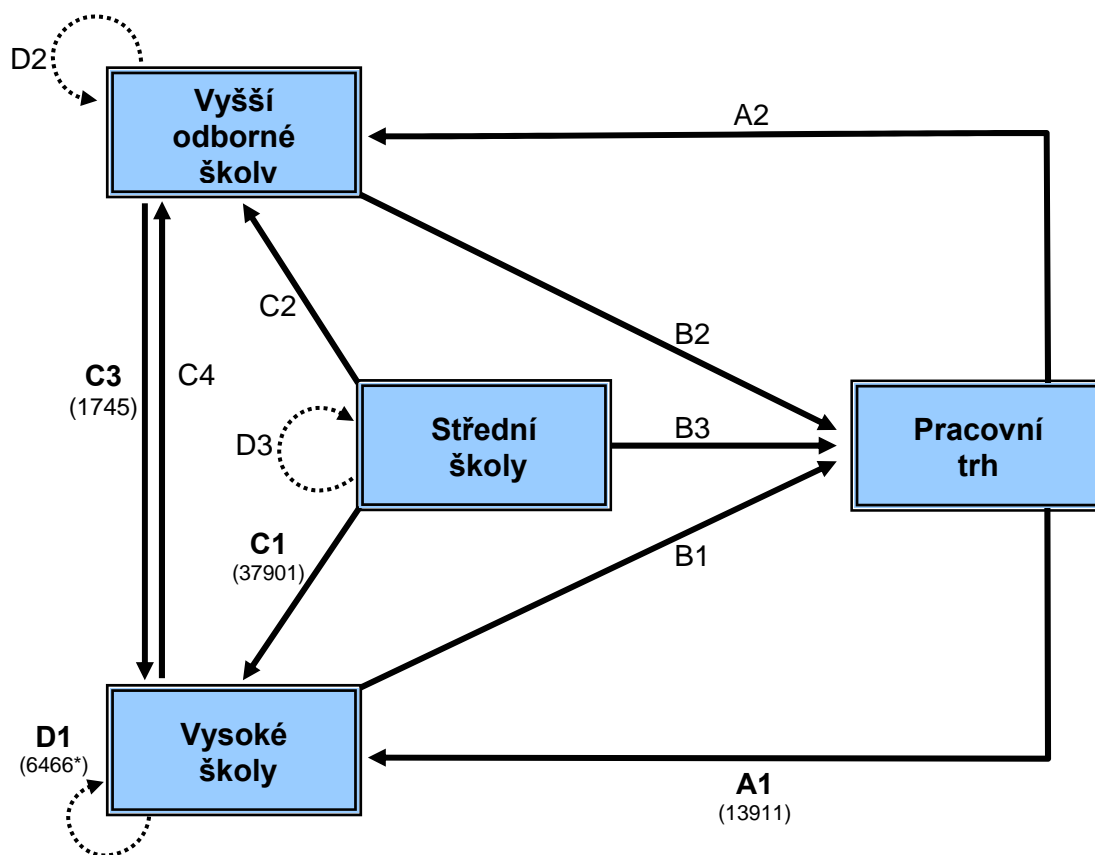
- EuroAnalysis, (2004). „Odvětvová projekce zaměstnanosti na období let 2005-2010“.
- Münich, D. (ed.), J.Babeckij, Š. Jurajda, O. Stupnytskyy, (2001). „Regular Forecasting of Training Needs: Quantitative Models for the Czech Republic,” Kapitola 2 v *Forecasting Skill Needs: Methodology Elaboration and Testing*. European Commission Leonardo da Vinci Programme: Surveys and Analyses. Také česká verze „Předvídání kvalifikačních potřeb: vypracování a pilotní ověření metodologie“, ISBN 80-238-7549-3.
- Münich, D., J.Babeckij, Š.Jurajda, O.Stupnytskyy, (2003). „Vzdělávání, výzkum a vývoj jako klíčové faktory rozvoje společnosti a ekonomiky: Rozvoj systému a metodiky prognózování potřeb kvalifikace na trhu práce, včetně návrhů pro vědu a výzkum“. Závěrečná zpráva, říjen 2003, Praha.
- Münich, D., M.Franta, M.Guzi, Š.Jurajda, (2005). „Technická studie rozšíření a zkvalitnění současné programové implementace modelu ROA-CERGE-EI“, únor 2005, Praha.
- NVF (2002). "Regular Forecasting of Training Needs: Quantitative Models for the Czech Republic", a section in *Forecasting Skill Needs: Methodology Elaboration and Testing*, National Education Fund, March 2002, Prague, ISBN 80-238-7550-7.
- Willems E., A. de Grip, (1993): *Forecasting Replacement Demand by Occupation and Education*, *International Journal of Forecasting*, vol. 9, p. 173-185.

Přílohy

I. Příloha: model ROA-CERGE-EI



II. Příloha: diagram toků absolventů a uchazečů



* Toto číslo zahrnuje i studenty nastupující na doktorské studium.
Čísla jsou spočtena z databáze Uchazeč pro rok 2004.

Toky ignorované modelem RCE: D1, D2, D3, A1, A2, C3, C4.
Toky, které lze spočíst z databáze Uchazeč: A1, D1, C1, C3.
Ostatní toky nelze pomocí databáze Uchazeč zjistit.

III. Příloha: programová implementace – stručný popis změn

Soubory, které jsou součástí navržených modifikací modelu RCE, lze nalézt na příloženém CD. CD obsahuje programové kódy i výsledky modifikací modelu RCE.

1. Změny v programovém kódu související se změnami v počítání nahrazovací poptávky zvlášť pro muže a ženy

Programová implementace je uložena ve složce: RCE-1

Změny byly provedeny v následujících souborech z původní implementace: *1classif.do*, *2matrices.do*, *5rdocc.do*, *6rdedu1-22.do*, *7rdedu23-34.do*, *10index.do*

Nové názvy souboru po změně: *1classif.do*, *2matrices.do*, *5rdocc.do*, *5rdocc_mf.do*, *6rdedu.do*, *6rdedu1-22_mf.do*, *6rdedu23-35_mf.do*, *10index.do*

Programová implementace se spouští souborem *start.do*.

Popis změn:

- a) Počítání nahrazovací poptávky zvlášť pro ženy a muže si vyžádalo přidání nové proměnné charakterizující pohlaví. Tato informace v původní verzi programu neexistovala, protože nebyla zapotřebí.
Soubor *1classif.do* byl změněn tak, že byla do všech souboru *simplXY.dta* přidána proměnná $sex=1$ pro muže a $sex=2$ pro ženy.
- b) Nahrazovací poptávka se přímo počítá z matic *EduAge* a *OccAge*. Proto jsme tyto matice napočítali zvlášť pro ženy a pro muže.
Změněn byl soubor *2matrices.do* tak, že bylo zavedeno nové označení pro tyto matice *EduAge_f* a *EduAge_m*, respektive *OccAge_f* a *OccAge_m*.
- c) Počítání nahrazovací poptávky zvlášť pro muže a ženy podle zaměstnání probíhá v souboru *5rdocc_mf.do*. Tento soubor se spouští dvakrát, jednou s parametrem *female* a podruhé s parametrem *male*. Výstupem jsou pak datové soubory *RDocc_f.dta* a *RDocc_m.dta*. Tyto výsledky budeme nazývat hrubá nahrazovací poptávka. Následně se spouští soubor *5Rdocc.do*, který sčítá nahrazovací poptávku spočtenou zvlášť pro muže (*RD_m*) a pro ženy (*RD_f*) a pak ji sníží v případě záporných hodnot rozšiřující poptávky (*ED*). Nahrazovací poptávku pro kategorii zaměstnání *j* dostaneme jako:
$$RDj = \max [RDj_f + RDj_m + \min [0 ; EDj] ; 0]$$
- d) Tento konečný výsledek je uložen do souboru *RDocc_mf.dta* a nazýváme ho čistá nahrazovací poptávka.
- e) Již v původní verzi programu je počítání nahrazovací poptávky podle vzdělání rozděleno do 2 souborů. Důvodem je rozdílná metodologie výpočtu pro vzdělanostní kategorie 1-22 a 23-35. Oddělení výpočtu se zachovává i v novém postupu výpočtu. Počítání nahrazovací poptávky zvlášť pro muže a ženy probíhá v souborech *6rdedu_mf1-22.do* a *6rdedu_mf23-35.do*. Každý soubor se spouští dvakrát, jednou s parametrem *female* a podruhé s parametrem *male*. Výstupem jsou pak datové soubory *RDedu1-22_m.dta* a *RDedu23-35_m.dta* pro muže a *RDedu1-22_f.dta* a *RDedu23-35_f.dta* pro ženy. Tyto výsledky budeme nazývat hrubá nahrazovací poptávka. Následně se pak spouští soubor *6Rdedu.do*, který sčítá nahrazovací poptávku počítanou zvlášť pro muže a pro ženy a poté ji sníží v případě záporných hodnot rozšiřující poptávky podobně jako v případě c). Konečný výsledek – čistá nahrazovací poptávka podle vzdělání - je uložen do souboru *RDedu_mf.dta*.
- f) Při počítání indikátorů IFRP a IFLM, které zajišťuje soubor *10index.do*, jsou přímo použita data o čisté nahrazovací poptávce. Soubor byl pozměněn pouze s ohledem na upravené názvy vstupních souborů.

2. Změny v programovém kódu související s přidáváním věkových kohort

Programová implementace je uložena ve složkách: RCE-2, RCE-3

Změny byly provedeny v následujících souborech: *lclassif.do*, *2matrices.do*, *5rdocc_mf.do*, *6rdedu1-22_mf.do*, *6rdedu23-35_mf.do*

Programová implementace se spouští souborem *start.do*.

Cílem bylo upravit program tak, aby bylo možné počítat nahrazovací poptávku již od věkové kohorty 25-29 (v původní verzi to je od kohorty 30-34), takto upravený model nazýváme RCE-2. Dalším cílem bylo počítat s posuny věkové hranice pro odchod do starobního důchodu. Model RCE-3 v sobě zahrnuje obě tyto změny.

Popis změn:

- a) V původní programové verzi jsou všichni lidé mladší 30 let v jedné společné kohortě (29-). Tato kohorta byla rozdělena do dvou kohort a to 24- a 25-29. Došlo tedy ke změně v klasifikaci, soubor *lclassif.do*, a také v souboru *2matrices.do*, kde se počítají matice EduAge a OccAge. Nadále uvažujeme 10 věkových kohort, rozdíl je pouze v tom, že první uvažovanou kohortou v maticích EduAge a OccAge je 25-29 (původně 29-).
- b) Dále byly provedeny další změny do souborů *5rdocc_mf.do*, *6rdedu1-22_mf.do*, *6rdedu23-35_mf.do* týkající se nové kategorizace věkových kohort. Výpočty nahrazovací poptávky byly rozděleny zvlášť pro muže a ženy. Takto lze simulovat rozdílnou věkovou hranici pro odchod do důchodu pro obě pohlaví. V souboru *start.do* se nachází parametry *sf* (share of females) a *sm* (share of males). Číslo mezi 0 a 1 vyjadřuje podíl zaměstnaných odcházejících do starobního důchodu. V případě žen se jedná o podíl z věkové kohorty 60-64 a v případě mužů jde o podíl z věkové kohorty 65-69. Na základě informací o zaměstnání z tabulky 2.7 jsme zvolili $sf=0.7$ a $sm=0.4$.
- c) V adresáři *Matrices* jsou uloženy soubory *_edu.dta* a *_occ.dta*, ve kterých se nachází porovnání čisté a hrubé nahrazovací poptávky podle vzdělání a profesí. Detailnější specifikace nahrazovací poptávky podle pohlaví je ve stejném adresáři v souborech *RDocc_f.dta*, *RDocc_m.dta*, *RDedu_f.dta* a *RDedu_m.dta*.

3. Programový kód počítající dopad investice na pracovní trh

Programová implementace je uložena ve složce: IO_analysis

Program se spouští souborem *invest.do*. Pro naši analýzu jsou zapotřebí některé datové soubory přímo napočtené modelem RCE. Všechny jsou uloženy v adresáři *Matrices*: *IndOcc105.dta*, *OccEdu105.dta*, *1EDedu.dta*, *2RDedu.dta*, *EMPLedu.dta*, *Graduates.dta*, *STUnemployed.dta*. Výsledky výpočtu jsou pak uloženy do adresáře *Results*.

Jako ilustrativní příklad byla použita investice 8mld korun při výstavbě nové Sazky Arény.

1. Vstupem je vektor investice podle 58 odvětví (soubor *invest58.dta*), který je následně agregovaný do 15 odvětví (soubor je uložen jako *invest15.dta*), se kterými pracuje i RCE model. Jako převodník pro agregaci je použit soubor *okec.dta*. Je-li k dispozici již přímo vektor investic podle investice podle 15 odvětví (soubor *invest15.dta*), agregaci vynecháme nastavením parametru *agr="no"* (standardní nastavení je *agr="yes"*) přímo v programu.
2. V našem případě předpokládáme, že investice bude realizována v roce 2005. Pro investice realizované v budoucnosti je vstupem do programu diskontovaná investice pro rok 2005. Hodnotu diskontního faktoru zadáme parametrem *diskont* (standardní nastavení je *diskont =1*) a rok investice v parametru *year* (standardní nastavení je *year=2005*). Je použito spojitě diskontování o příslušný počet let.
3. Pro výpočet dále potřebujeme extrapolovanou matici přímých koeficientů spotřeby A (soubor *A2005.dta*) a extrapolovaný vektor pracovních náročností (soubor *pn.dta*) pro rok 2005.

4. Metodologie výpočtu je popsána v textu. Výsledkem je navýšení zaměstnanosti v jednotlivých odvětvích v důsledku investice. Pro další analýzu je nutné tyto výsledky kategorizovat podle zaměstnání a následně i podle vzdělanostních kategorií. Použili jsme matice podílů (*share matrices*) napočtené modelem RCE pro rok 2005 (konkrétně matice *indocc105.dta* a *occedu105.dta* z adresáře *Matrices*). Výsledky jsou uloženy do výstupních souborů *s_occ.dta* (nárůst zaměstnanosti podle zaměstnání) a *s_edu.dta* (nárůst zaměstnanosti podle vzdělanostních kategorií) v adresáři *Results*.
5. Dále je predikovaná rozšiřující poptávka (*IEDedu.dta*) navýšená o poptávku zaměstnanosti podle vzdělání v důsledku plánované investice (*s_edu.dta*). Spolu s nahrazovací poptávkou (*2RDedu.dta*) a celkovou zaměstnaností (*EMPLedu.dta*) pro rok 2005 pak tvoří celkovou poptávku po práci. Na druhé straně nám však toto zvýšení zaměstnanosti (*s_edu.dta*) snižuje celkovou nabídku po práci, která je tvořena celkovou zaměstnaností (*EMPLedu.dta*), počtem absolventů (*Graduates.dta*) a krátkodobě nezaměstnanými (*STUnemployed.dta*). Indikátory trhu práce dostaneme jako podíl poptávky a nabídky. Porovnáním takto vypočtených indikátorů s původními dostaneme konečnou analýzu dopadu investice. Všechny indikátory jsou uloženy v souboru *indec.es.dta* v adresáři *Results*.

4. Programový kód související se zpřesněním predikce přílivu absolventů škol na pracovní trh

Programová implementace je uložena ve složce: graduate

Změny byly provedeny v souboru z původní implementace: *8graduate.do*

Nový název souboru po změně: *8graduate_new.do*

Nový do-soubor je možné přidat do kterékoli programové implementace modelu RCE. Pro výpočet je však zapotřebí navíc umístit do adresáře *Data* soubor *uchazec04b.dta*, která obsahuje pouze nutné informace pro výpočty modelu RCE.

Hlavní cílem bylo zjistit počet absolventů středních škol, kteří jsou přijati na vysokou školu, a navíc se na VŠ zapsali - a tedy nevstupují na trh práce. Databáze Uchazeč obsahuje informaci o tom, odkud se hlásí uchazeč o VŠ studium (proměnná *ODHL*) a informace o tom, je-li uchazeč přijat a zapsán (proměnná *ZAPS*) na VŠ. Předpokládáme, že všichni zapsaní uchazeči nastupují na VŠ. Databáze Uchazeč 2004 obsahuje informace o všech uchazečích o vysokoškolské studium v roce 2004. Předpokládáme, že podíl absolventů SŠ nastupujících na VŠ je konstantní pro nejbližších pět let. Do nabídkové části modelu tak z celkového počtu absolventů SŠ (predikce absolventu pro roky 2005-2010 poskytuje ÚIV - soubor *graduates.dta*) vstupuje pouze jejich část. Informace z databáze Uchazeč za více let by pomohly zpřesnit predikce absolventů nastupujících na VŠ, které jsou v tomto případě založeny jen na výpočtech z roku 2004.