

**Zpráva o stavu a rozvoji modelu
pro předvídání vzdělanostních potřeb
ROA - CERGE v roce 2004**

vypracováno pro část grantového projektu
„Společnost vědění - nároky na kvalifikaci lidských zdrojů a na další vzdělávání“

Oleksandr Stupnytskyy
Ludvík Michalička

Metodika využitá při vypracování prognózy vznikla v rámci mezinárodního projektu Regular Forecasting of the Training Needs: Comparative Analysis, Elaboration and Application of Methodology - Pravidelné předvídání vzdělávacích potřeb: srovnávací analýza, vypracování a aplikace metodologie, s finanční podporou Evropské komise pod vedením Národního observatoře zaměstnanosti a vzdělávání Národního vzdělávacího fondu, o.p.s. a za přímé účasti CERGE-EI (Centrum pro ekonomický výzkum a postgraduální vzdělávání Univerzity Karlovy), ROA (Výzkumné centrum pro vzdělávání a trh práce) Univerzita Maastricht, Holandsko a ESRI (Ústav pro ekonomický a sociální výzkum) Irsko. Evropská komise neodpovídá za výsledky a využití této metodiky.

Obsah

1. Úvod.....	4
2. Seskupování do klastrů podle vzdělání a zaměstnání	5
2.1 V dalším se užívají vzdělanostní klastry dané touto tabulkou:	5
2.2 Zaměstnanostní klastry.....	6
3. Náhradní poptávka	8
3.1 Predikce náhradní poptávky	8
4. Expanzní poptávka	12
5. Substituční poptávka	16
6. Hodnocení napětí na trhu práce.....	20
7. Závěr.....	21
Literatura:	22
Dodatek A - Expanzní poptávka	23
Dodatek B - Náhradní poptávka.....	24
Dodatek C - Substituční poptávka.....	25
Dodatek D - Random coefficient model	26
Dodatek E - Indikátory napětí na trhu práce	27

1. Úvod

Tato zpráva popisuje stav vývoje modelu ROA - CERGE v listopadu 2004. Zachycuje změny proti minulému roku a klade důraz na postupy a data, která se nacházejí na „poptávkové“ straně bilance trhu práce.

Změny proti stavu modelu v roce 2003 jsou následující:

- Model má změněnou strukturu. Zavedení substituční poptávky si vyžádalo změnu v posloupnosti výpočtů. Zatímco v původním modelu postupoval výpočet od předpovědi zaměstnanosti v odvětvích k zaměstnanosti ve vzdělávacích klastrech, nyní se v prvním kroku postupuje od odhadu zaměstnanosti v odvětvích k odhadu zaměstnanosti v zaměstnanostních klastrech. V druhém kroku se z predikce zaměstnanosti v zaměstnanostních klastrech predikuje zaměstnanost ve vzdělanostních klastrech. Tento postup odpovídá metodologii ROA. Poskytuje také matici četností zaměstnání krát vzdělání, z níž se vychází při odhadování substituční poptávky.
- Je zahrnut segment substituční poptávka. Modeluje se v něm situace, kdy dochází ke změně poptávky tím, že práci vykonávanou obvykle pracovníky s určitým typem vzdělání vykonávají pracovníci s odlišným druhem vzdělání. Tím dochází ke změně poptávky po pracovnících se specifickým vzděláním a mohou se měnit i indikátory budoucí situace na trhu práce.
- Model užívá v některých případech pro lineární regresi a extrapolaci metodu náhodných koeficientů (Random coefficient Metod - RCM). Jde o zobecnění klasické metody nejmenších čtverců (Ordinary least squares OLS). Metoda RCM předpokládá, že regresní koeficient není konstantní, ale je dán střední hodnotou a odchylkou a s výhodou se užívá v případech, kdy je počet pozorování v některých kategoriích regresorů malý a metoda OLS selhává. V současnosti se RCM užívá v případě regrese a extrapolace četností zaměstnání v odvětvích při odhadování expanzní poptávky.

Data vstupující do modelu nejsou stále vyhovující. Pro predikci náhradní a expanzní poptávky jsou k dispozici časové řady od roku 2000 do roku 2004, když za údaje z posledního roku považujeme průměrná data z první poloviny roku 2004. Sledované období je tedy 5 let dlouhé a model je používá pro extrapolaci 5letého odhadovaného období. Taková situace je nebezpečná hlavně proto, že extrapolace vycházející z malého počtu dat je nepřesná a také proto, že změny v posledním roce sledovaného období mají na výslednou regresi nežádoucně silný vliv a mohou dávat nestabilní výsledky. Za předpokladu, že data výběrového šetření pracovních sil (VŠPS) si zachovají svoji strukturu a časové řady se budou prodlužovat, bude se tato situace jen vylepšovat.

Tato zpráva má technický charakter v tom smyslu, že jejím úkolem je demonstrovat nové postupy. Je založena na aktuálních datech VŠPS a aktuálních datech o absolventech. Nevychází z aktuální makroekonomické prognózy, tato je nahrazena upravenou prognózou z loňského roku. Pro prognózování budoucího vývoje na trhu práce proto **nelze** její výstupy používat. Ve zprávě jsou popsány složky celkové nabídky, demonstrovány výsledky a některé krajní výsledky jsou podrobněji analyzovány. V dodatcích jsou složky celkové nabídky definovány, aby bylo možné se na ně v příštích publikacích odvolávat.

2. Seskupování do klastrů podle vzdělání a zaměstnání

2.1 V dalším se užívají vzdělanostní klastry dané touto tabulkou:

Tabulka 1

číslo klastru	stupeň	popis
1		bez vzdělání
2		základní vzdělání
3	střední bez maturity	řízení a obsluha strojů, strojírenství, hutnictví
4		elektrotech., doprava, spoje
5		chemie, potravinářství
6		textil, oděvnictví, výroba obuvi
7		zpracování dřeva
8		stavebnictví
9		zemědělství a lesní hospodářství
10		obchod služby
11		ostatní
12		
13	střední s maturitou	přírodní vědy
14		strojírenství
15		elektrotechnika
16		stavebnictví
17		zemědělství a veterinářství
18		zdravotnictví
19		ekonomika, obchod
20		právní vědy
21		učitelství
22		ostatní
23	vysokoškolské	přírodní vědy
24		strojírenství
25		elektrotechnika
26		stavebnictví
27		ostatní technické obory
28		zemědělství a veterinářství
29		zdravotnictví
30		ekonomika, obchod
31		právní vědy
32		učitelství
33		ostatní společenské obory
34		ostatní vědy a nauky

Proti stavu z roku 2003 došlo ke změně v definici vzdělanostního stupně 6, 7, 17, 18, 28, 29: Výrobci obuvi byli přesunuti z klastru 7 do klastru 6.

Veterináři se středoškolským vzděláním byly přesunuti z klastru 18 do klastru 17.

Veterináři s vysokoškolským vzděláním byly přesunuti z klastru 29 do klastru 28.

Změny vyvolala potřeba dosáhnout kompatibility s klasifikací absolventů.

2.2 Zaměstnanostní klastry

Zaměstnanostní klastry jsou proti klasifikaci z roku 2003 nezměněny:

Tabulka 2

číslo klastru	KZAM	popis
1	1	příslušníci armády
2	11,12	zákonodárci, vyšší úředníci, vedoucí pracovníci výrobních a provozních dílcích celků velkých organizací, společností, podniků
3	13	vedoucí, ředitelé, kteří řídí malý podnik, organizaci, společnost (za pomoci nejvýše jednoho dalšího řídicího pracovníka)
4	21	vědci a odborníci ve fyzikálních a příbuzných vědách, architekti a techničtí inženýři (tvůrčí pracovníci)
5	22	vědci, odborníci a inženýři v biologických, lékařských a příbuzných oborech
6	23	odborní pedagogičtí pracovníci
7	24	ostatní vědci a odborní duševní pracovníci jinde neuvedení
8	311	technici v průmyslu
9	314,316	technici v dopravě
10	312,313, 315	technici ostatní
11	321	technici v biologii a zemědělství
12	322,324	asistenti v zdravotnictví a veterinářství
13	323	odborní ošetřovatelé, zdravotní sestry
14	33	pedagogičtí pracovníci
15	341, 342	zprostředkovatelé a agenti
16	344, 345	celníci, policisté
17	343, 346	odborní administrativní pracovníci
18	347,348,349	pracovníci v umění a zábavě, profesionálové ve sportu, nevysvěcení v náboženských organizacích
19	411,412	kancelářští pracovníci a pracovníci s číselnými údaji
20	413,414,419	pracovníci ve skladech, dopravě, knihovnách, poštách
21	42	úředníci ve službách a obchodě
22	511,512	obsluhující pracovníci v dopravě a stravování
23	513,514,515	obsluhující pracovníci v osobních službách, pečovatelé, jasnovidci
24	516	ochrana a ostražba
25	52	prodavači, manekýni a předváděči zboží
26	61	kvalifikovaní dělníci v zemědělství, lesnictví, rybářství, myslivosti - orientovaní na trh i samozásobitelé
27	711	kvalifikovaní dělníci - horníci a ostatní v dolech
28	712,713,714	kvalifikovaní dělníci ve stavebnictví a pro dokončovací práce
29	721,722	formíři, svářeči, kováři
30	723	mechanici a opraváři strojů
31	724	mechanici opraváři a seřizovači elektro
32	73	výrobci a opraváři přesných přístrojů, umělečtí řemeslníci, polygrafové a pracovníci v příbuzných oborech (kromě obsluhy strojů a zařízení)
33	741	kvalifikovaní zpracovatelé, výrobci potravinářských výrobků
34	742	zpracovatelé dřeva, truhláři a dělníci v příbuzných oborech
35	743	kvalifikovaní výrobci textilií, oděvů a výrobků z kůží, kožešin a kvalifikovaní dělníci v příbuzných oborech
36	744	zpracovatelé kůží, kožešin a obuvníci
37	811	obsluha důlního zařízení, razících štítů a zařízení na zpracování nerostů
38	812	obsluha zařízení na zpracování kovů
39	813	obsluha pecí a zařízení na výrobu skla, keramiky a obsluha zařízení
40	814	obsluha zařízení na zpracování dřeva a zařízení v papírnách

41	815	obsluha zařízení při chemické výrobě
42	816	obsluha elektrárenských a příbuzných zařízení
43	817	obsluha automatických montážních linek a průmyslových robotů
44	821	obsluha strojů na výrobu výrobků z kovů a nerostů
45	822	obsluha strojů na výrobu chemických výrobků
46	823	obsluha strojů na výrobu pryžových a plastových výrobků
47	824	obsluha automatických nebo poloautomatických dřevoobráběcích strojů
48	825	obsluha tiskárenských, knihvazačských strojů
49	826	obsluha strojů na úpravu a výrobu textilních, kožešinových výrobků
50	827	obsluha strojů na výrobu potravin a příbuzných výrobků
51	828,829	montážní dělníci (práce na montážních linkách)
52	831	řidiči železničních kolejových vozidel v příbuzných oborech
53	832	řidiči motorových vozidel
54	818, 833, 834	obsluha zemědělských, lesních, zemních, zdvihacích a podobných zař. lodní posádky a dělníci v příbuzných oborech, obsluha strojů a zařízení pro práce na železničním svršku
55	912,913	čističi bot, pomocníci, uklízeči a pradláci, pouliční prodavači a pracovníci v příbuzných oborech
56	914,915	domovníci, školníci, vrátní, nosiči
57	916	sběrači odpadků, metaři a pracovníci v příbuzných oborech
58	92	pomocní a nekvalifikovaní pracovníci v zemědělství, lesnictví, rybářství a příbuzných oborech
59	93	pomocní a nekvalifikovaní pracovníci v dolech a lomech, v průmyslu, stavebnictví, v dopravě a v příbuzných oborech

3. Náhradní poptávka

Náhradní poptávka je dána počtem uvolněných pracovních míst. Důvody uvolnění mohou být: odchod do důchodu, změna zaměstnání a jiné. Podstatné je, že pracovní místa zůstávají zachována a jsou obsazována. Místa, která jsou po odchodu pracovníka určena ke zrušení, se do náhradní poptávky nezapočítávají.

Postup pro stanovení náhradní poptávky pro vzdělanostní i zaměstnanecké klastry je shodný. Z důvodů změny metodiky sběru dat VŠPS používáme pro odhadování náhradní poptávky ve vzdělanostních a zaměstnanostních klastrech data z let 2000 až 2004. Za data z roku 2004 považujeme v případě výběrového šetření pracovních sil průměrné hodnoty z prvního pololetí roku 2004. Za data o počtu absolventů z roku 2004 považujeme jejich kvalifikovaný odhad, protože poslední známé údaje jsou z konce školního roku 2002/2003.

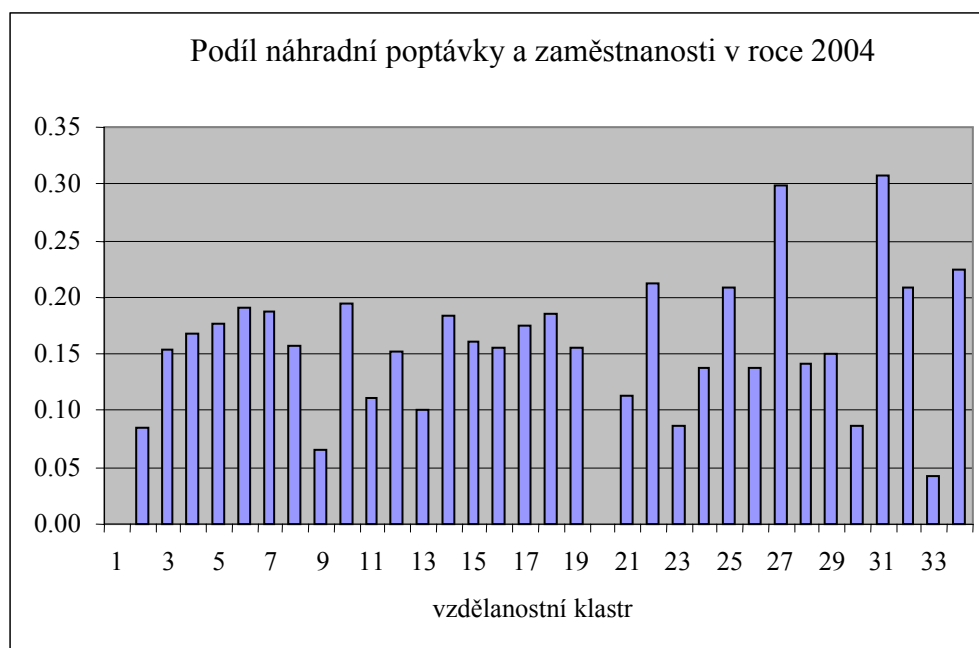
V tabulkách, které obsahují četnosti jednotlivých druhů vzdělání či zaměstnání a věkové kategorie, sledujeme s odstupem 5 let kohorty respondentů s věkem 20 - 24 let, 25 - 29 let, ... až 60 - 64 let (v našem případě jde jen o jedno čtyřleté období z let 2000 - 2004). V dané vzdělanostní či zaměstnanostní kategorii se pro každou věkovou kohortu stanoví průměrný meziroční růst ve sledovaném období. Dojde-li v mezidobí k poklesu, jde z hlediska náhradní poptávky o volná místa. Součet těchto poklesů pro všechny věkové kategorie definuje celkový počet volných míst pro vzdělanostní či zaměstnanostní kategorii. Pokud dojde v dané věkové kategorii k nárůstu, tento je pro náhradní poptávku nezajímavý, model předpokládá, že je způsoben jiným mechanismem.

3.1 Predikce náhradní poptávky

Při predikování náhradní poptávky se přijímá předpoklad, že trend růstu (nebo poklesu) počtu zaměstnaných ve všech věkových kategoriích daného klastru bude zachován i po dobu následujícího odhadovaného období mezi lety 2005 až 2009, nebude ani korigován odhadem populačního růstu nebo poklesu. Pomocí odhadnutých koeficientů meziročního růstu se stanoví stav zaměstnaných na konci odhadovaného období 2005 až 2009, a tím tedy přírůstek či úbytek pro všechny věkové kategorie a vzdělanostní / zaměstnanostní kategorie v odhadovaném období. Součet všech úbytků ve všech věkových kategoriích plus četnost nejstarší věkové kategorie v roce 2004 (předpokládá se, že tito nejstarší zaměstnanci, kterým bude na konci odhadovaného období 65 - 69 let, zcela jistě odejdou během odhadovaného období do důchodu všichni) tvoří náhradní poptávku pro každou vzdělanostní či zaměstnanostní kategorii. Celkový počet volných míst pro vzdělanostní nebo zaměstnanostní kategorie je ale třeba redukovat o předpokládaný celkový pokles zaměstnanosti v klastru v odhadovaném období.

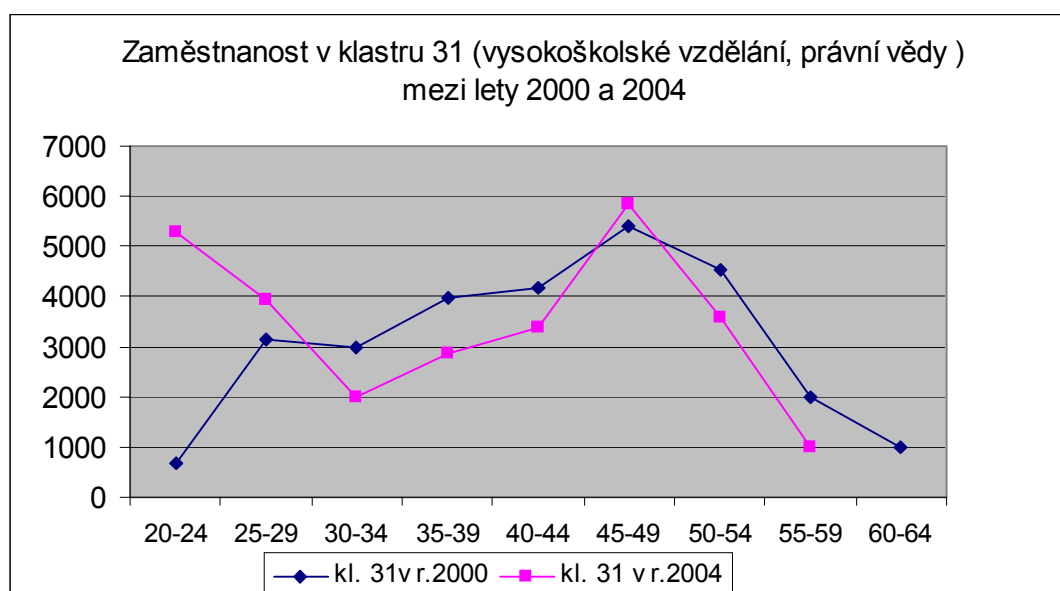
Znázornění náhradní poptávky relativně k poslední známé zaměstnanosti ve vzdělanostních klastrech je na následujícím grafu:

G r a f 1



Pro analýzu vzdělanostního klastřu 31 (vysokoškolské právnícké vzdělení), kde byla zjištena nejvyšší relativní náhradní poptávka, uvádíme četnosti odpovídajících věkových kategorií na začátku a konci odhadovaného období. Ukazuje se, že k poklesu mezi lety 2000 a 2004 dochází u většiny věkových kategorií. Z těchto rozdílů vzniká predikce náhradní poptávky, jak bylo vysvětleno výše. Přírůstky, k nimž dochází v prvních dvou věkových kategoriích, se v náhradní poptávce neuplatní, stejně tak jako korekce vyplývající ze záporné změny v zaměstnanosti ve sledovaném období.

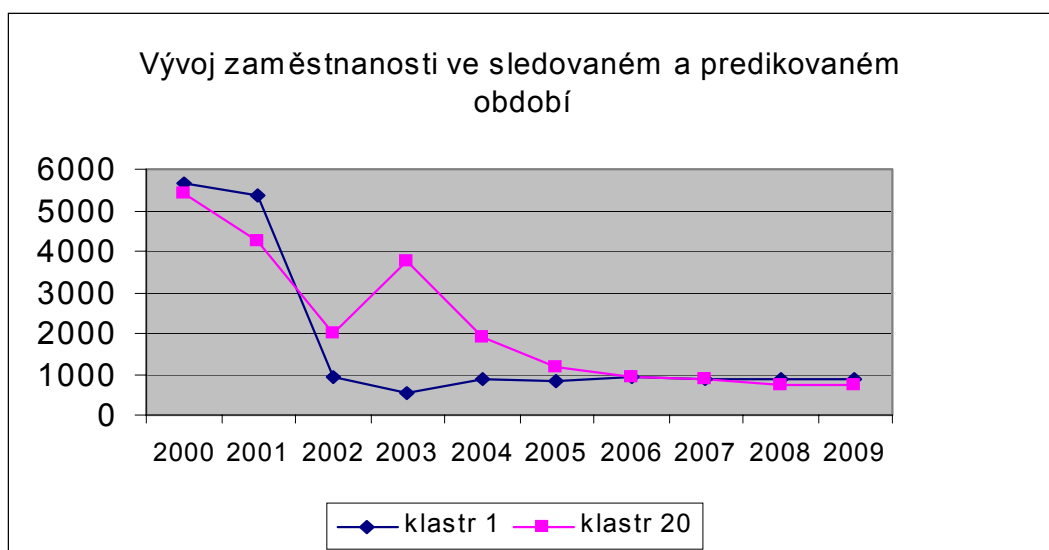
G r a f 2



Klastř 20 (středoškolské vzdělení s maturitou v právnícké oblasti) má nulovou náhradní poptávku, stejně tak klastř 1 - bez vzdělení. V obou případech je to způsobeno

úbytkem v zaměstnanosti ve sledovaném období. Popsaný vývoj zaměstnanosti v obou klastrech je na následujícím grafu.

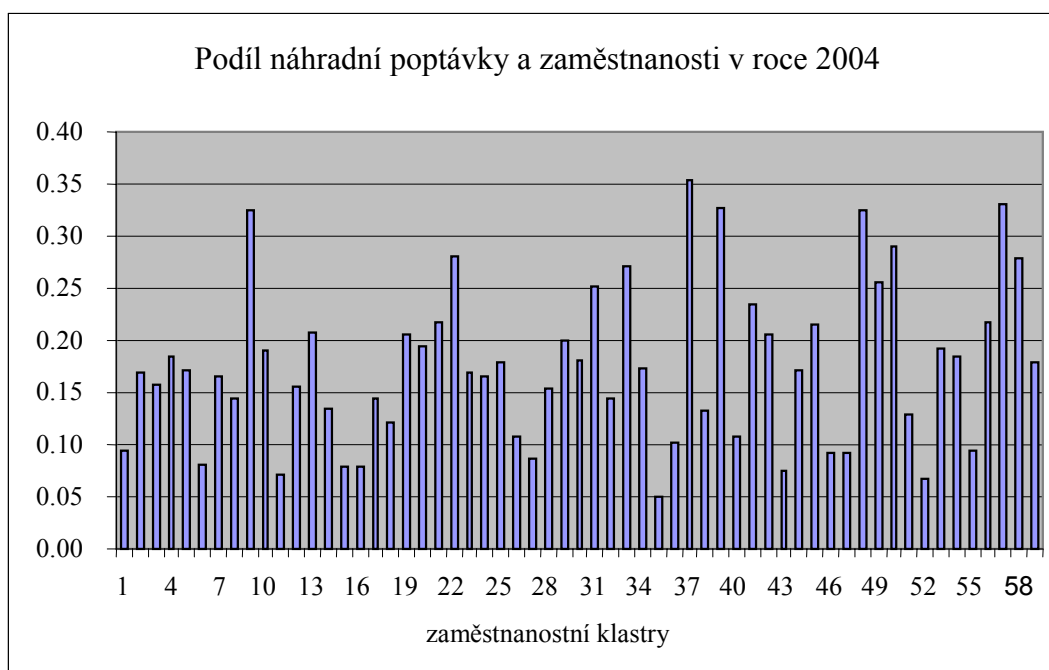
G r a f 3



Pokles zaměstnanosti pro pracovníky bez vzdělání (klastř 1) se dá vysvětlit odchodem do nezaměstnanosti či odchodem starších ročníků do důchodu, neumíme ale zdůvodnit pokles zaměstnanosti pro pracovníky klastř 20 v roce 2002, tyto lidé se neobjevili mezi nezaměstnanými a jedná se patrně o výběrovou chybu. Tento klastř bude třeba v příštích šetřeních vypustit (zařadit do klastř 22 - středoškolské vzdělání s maturitou, ostatní).

Znázornění náhradní poptávky relativně k poslední známé zaměstnanosti v zaměstnanostních klastrech je na následujícím grafu:

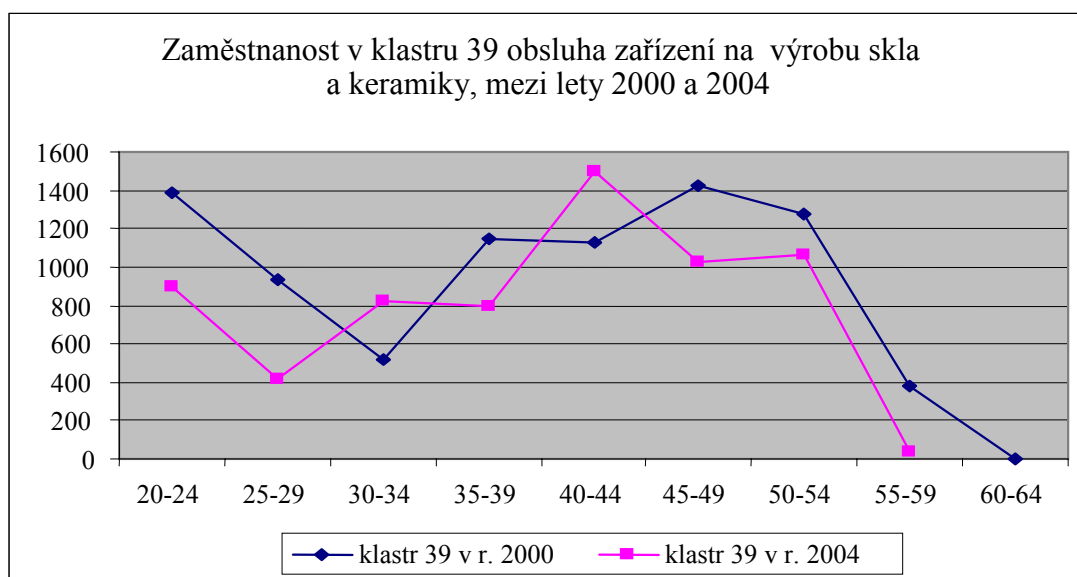
G r a f 4



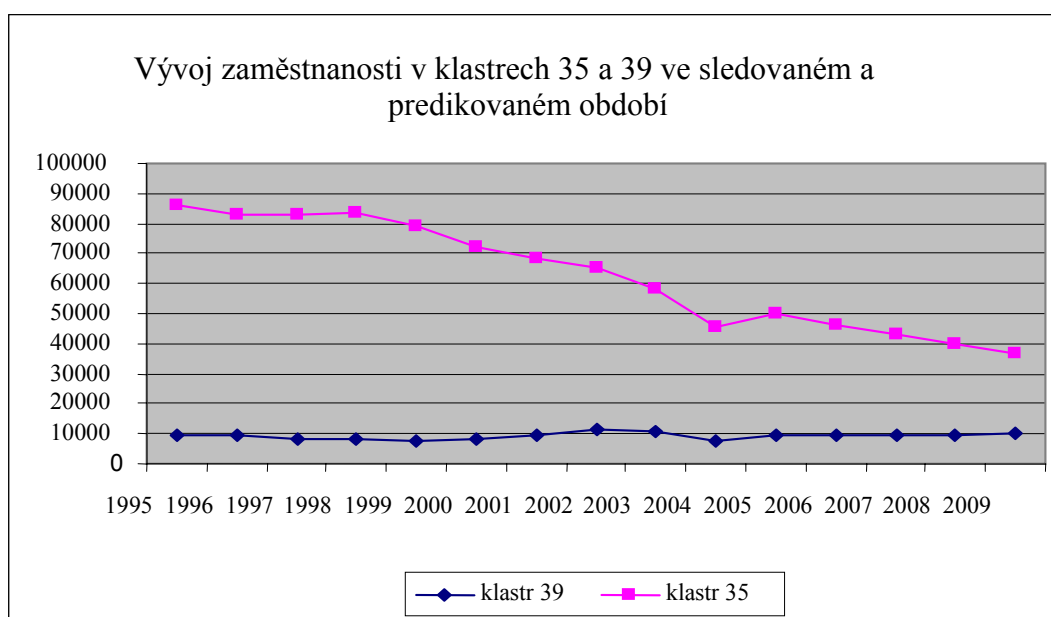
Pro vysvětlení jedné z nejvyšších relativních náhradních poptávek vyberme klastr 39 - obsluha pecí a zařízení na výrobu skla, keramiky, v němž očekáváme, že náhradní poptávka v predikovaném období bude rovna 33 % současné zaměstnanosti v klastru. Z následujícího grafu je ve sledovaném období patrný úbytek zaměstnanosti v některých věkových kohortách a tento pokles model projektuje i do predikovaného období. Zároveň je z grafu 6 patrné, že v tomto klastru nedojde k poklesu celkové zaměstnanosti a celková náhradní poptávka se tak nebude redukovat.

Náhradní poptávka v klastru 35 kvalifikovaní výrobci textilií, oděvů a výrobků z kůží, kožešin je relativně malá, jen 5% současného stavu zaměstnanosti. Znamená to, že většina uvolněných míst nebude nahrazována a svědčí o tom predikovaný pokles zaměstnanosti v klastru 35, jak je patrné z grafu 6.

G r a f 5



G r a f 6



4. Expanzní poptávka

Expanzní poptávku model chápe jako změnu poptávky po práci pro danou zaměstnanostní či vzdělanostní kategorii. Expanzní poptávka může být kladná nebo záporná podle růstu či poklesu poptávky po práci. Abychom dokázali odhadnout expanzní poptávku pro každou z 34 vzdělanostních či 59 zaměstnanostních kategorií, potřebujeme makroekonomickou predikci rozvoje zaměstnanosti v co nejpodrobnějším členění. Pro tento účel užíváme makroekonomickou predikci rozvoje zaměstnanosti ve 4 agregovaných sektorech: zemědělství, výroba, služby a vládní sektor. Pro naše účely musí být predikována zaměstnanost v celém odhadovaném období 2005 - 2009. Novou prognózu na toto období jsme neměli k dispozici a pro demonstrování nových funkcí modelu jsme použili prognózu z pololetí roku 2003, když jsme jako skutečnost roku 2004 použili průměr prvních dvou čtvrtletí roku 2004 a pro zaměstnanost v sektorech v letech 2008 a 2009 jsme použili predikci pro rok 2006.

T a b u l k a 3 Sektory a odvětví

odvětví	OKEČ	Kód	sektor
zemědělství, myslivost	A	A	zemědělství a lesnictví
lesní hospodářství, rybářství	B	A	
dobývání nerostných surovin	C	T	výroba
zpracovatelský průmysl	D	T	
výroba elektřiny, plynu a vody	E	N	tržní služby
stavebnictví	F	N	
obchod, opravy mot. voz. a spotř. zboží	G	N	
pohostinství a ubytování	H	N	
doprava, skladování, pošty a komunikace	I	N	
peněžnictví a pojišťovnictví	J	N	
nemovitosti, pronájem, služby pro podniky	K	N	
veřejná správa, obrana, soc.zabezpečení	L	G	vládní sektor (veřejné služby)
školství	M	G	
zdravotnictví, veter. a sociální činnosti	N	G	
ostatní veřejné a sociální služby	O, P, Q	G	

Sektory transformujeme do 15 odvětví tak, že předpokládáme, že trend podílů všech odvětví v sektoru zjištěný v sledovaném období bude pokračovat v odhadovaném období. Z dat výběrového šetření pracovních sil zjistíme podíly zaměstnanosti odvětví v jednotlivých letech, zjistíme trend a extrapolujeme jej do odhadovaného období 2005 - 2009. Podíly odvětví v odhadovaném období znásobíme odhadem zaměstnanosti v sektoru z makroekonomické predikce a získáme tak odhad zaměstnanosti v 15 odvětvích.

Podobným způsobem se v modelu odhaduje zaměstnanost v 59 zaměstnanostních klastrech (zaměstnáních). Ze souboru VŠPS ve sledovaném období se odhadnou podíly všech zaměstnání v každém z 15 odvětví. Za tím účelem - a jedině na tomto místě - používáme data VŠPS v období 1995 až 2004, protože se, na rozdíl od klasifikace vzdělání, klasifikace zaměstnání v tomto období neměnila. Určí se lineární trend podílů zaměstnání a předpokládá se, že bude platit i v budoucnu. Takto extrapolované podíly se znásobí predikovanou velikostí odvětví tak, jak byla spočítána výše.

Nevýhodou tohoto postupu je, že se dostáváme na dosti podrobné třídění a počet jedinců s daným zaměstnáním v daném odvětví může být malý až nulový. To při užití standardních postupů výpočtu lineární regrese metodou nejmenších čtverců může způsobovat výpočetní problémy a odhad podílů může být nepřesný až nemožný. Z těchto důvodů je

v tomto případě odhadování podílů zaměstnání v odvětvích použita metoda náhodných koeficientů popsána podrobně v dodatku D.

Dále je třeba predikovat vývoj vzdělanostních klastrů (vzdělání) v odhadovaném období. Pro každé zaměstnání se určí podíly všech vzdělání. Metodou náhodných koeficientů se provádí lineární interpolace těchto podílů a prodlouží se i na odhadované období. Tyto podíly se znásobí predikovanou velikostí zaměstnanostního klastru.

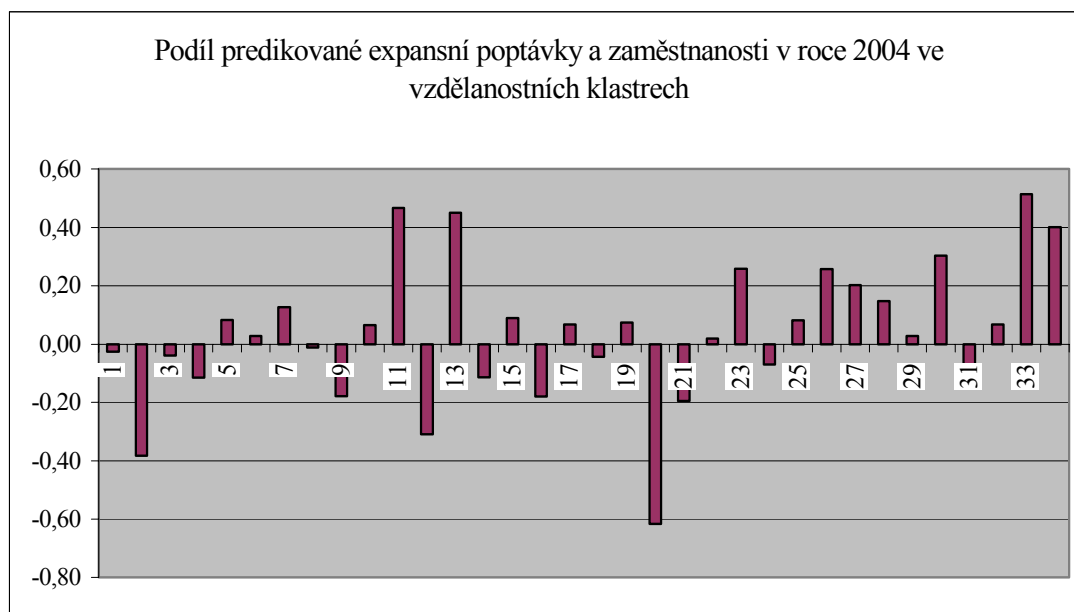
T a b u l k a 4 Použitá makroekonomická prognóza

sektor	sledované období v tis. Osob				odhadované období v tis.osob				
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
zemědělství	225	228	213	202	197	192	187	182	182
průmysl	1 383	1 379	1 348	1 328	1 290	1 265	1 249	1 243	1 243
tržní služby	2 009	2 031	2 054	2 052	2 099	2 122	2 152	2 190	2 190
vláda	1 130	1 123	1 117	1 106	1 083	1 062	1 041	1 041	1 041
celkem	4 748	4 761	4 732	4 687	4 669	4 641	4 628	4 656	4 656

T a b u l k a 5 Počty zaměstnaných v odvětvích

odvětví	sledované období (část) v tis. osob					odhadované období v tis.osob				
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
zemědělství, myslivost	190	178	184	172	164	158	153	149	145	145
lesní hospodářství, rybářství	50	47	44	41	38	39	38	38	37	37
dobývání nerostných surovin	70	68	61	53	60	50	45	42	38	35
zpracovatelský průmysl	1282	1315	1318	1294	1268	1240	1220	1207	1205	1208
výroba elektřiny, plynu a vody	77	88	84	77	77	75	73	72	70	68
stavebnictví	439	430	425	439	425	434	435	437	441	437
obchod, opravy mot. voz. a spotř. zboží	613	608	620	628	629	642	650	659	671	671
pohostinství a ubytování	156	159	171	171	173	178	183	187	193	195
doprava, skladování, pošty a komunikace	373	364	368	359	366	371	373	377	382	380
peněžnictví a pojišťovnictví	100	102	95	96	94	102	104	106	108	109
nemovitosti, pronájem, služby pro podniky	266	258	269	285	287	296	304	314	325	330
veřejná správa, obrana, soc.zabezpečení	343	341	326	332	323	325	319	313	313	314
školství	299	302	309	288	281	273	263	254	250	245
zdravotnictví, veter. a sociální činnosti	291	306	304	307	316	303	300	297	300	302
ostatní veřejné a sociální služby	180	181	184	190	187	183	180	177	178	179
celkem	4729	4748	4761	4732	4687	4669	4641	4628	4656	4656

Graf 7



Výše citovaný problém s poklesem zaměstnanosti ve sledovaném období v klastru 20 způsobuje pokles expanzní poptávky. V modelu ROA - CERGE se expanzní poptávka definuje jako rozdíl mezi zaměstnaností na konci a na začátku vzdělanostního období. Pro názornost uvádíme klastry s největším poklesem a růstem zaměstnanosti relativně vzhledem k poslední známé zaměstnanosti:

pokles:

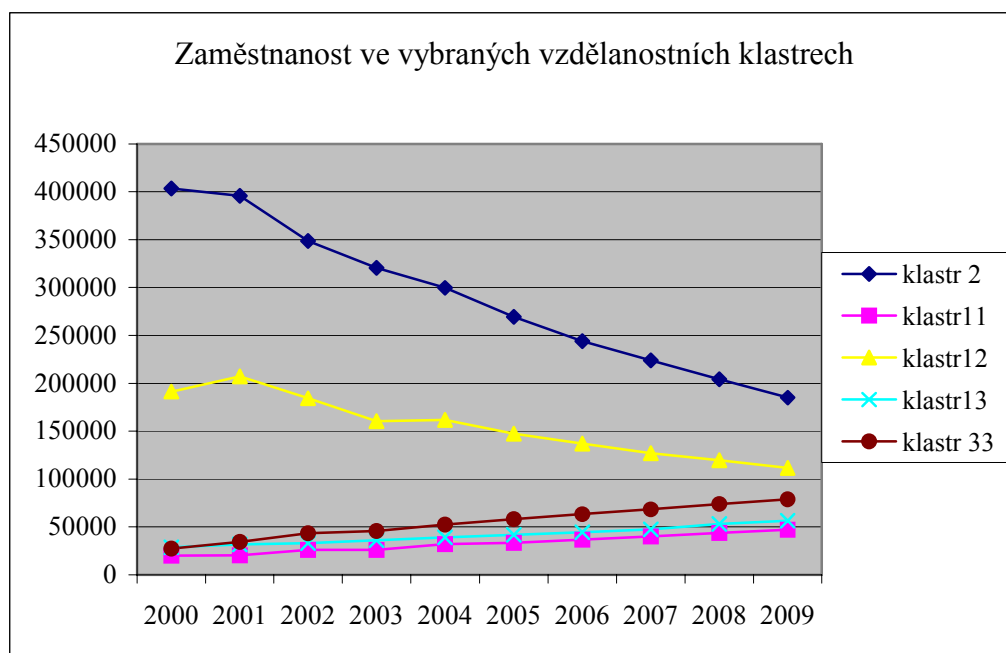
- 20 - střední vzdělání s maturitou v oboru právní vědy
- 2 - pracovníci se základním vzděláním
- 12 - obecná příprava (gymnázia)

růst:

- 11 - střední bez maturity ostatní (např. bezpečnostní činnost, nematuritní vzdělávací programy),
- 13 - střední vzdělání s maturitou v oboru přírodní vědy (například v oboru biologie a chemie).
- 33 - vysokoškolské vzdělání ostatní společenské obory (filozofie, psychologie, jazyky, umění)

Průběh zaměstnanosti ve sledovaném a predikovaném období v těchto klastrech je na následujícím grafu (vývoj zaměstnanosti v klastru 20 je na grafu 3) :

Graf 9



5. Substituční poptávka

Substituční poptávka je velikostí nejmenší z námi uvažovaných poptávek po práci. Pro získání lepšího přehledu, než jaký vyplývá z absolutních čísel, jsou velikosti jednotlivých složek poptávky po práci vztaženy k současné zaměstnanosti ve vzdělanostních klastrech. Zatímco průměrná náhradní poptávka na jeden klastr dosáhne v odhadovaném období asi 15 % současné zaměstnanosti, expanzní poptávka, která může být kladná i záporná, dosáhne v odhadovaném období (v absolutní hodnotě) cca 18 % současné zaměstnanosti, odhadujeme, že substituční poptávka se bude v absolutní hodnotě pohybovat kolem 3 % současné zaměstnanosti v klastru.

Substituční poptávka vystihuje situaci, kdy se poptávka po pracovnících s daným vzděláním naplňuje pracovníky s jiným, podobným typem vzdělání. K substituci dochází, když existuje převis nabídky určitého typu vzdělání, nebo tehdy, když existuje nedostatek lidí s určitým typem vzdělání. V dalším sledujeme substituci uvnitř jednoho zaměstnanostního klastru a zjišťujeme jak a zdali se lidé s podobným vzděláním navzájem nahrazují.

Substituční poptávka se stanovuje pro vzdělanostní klastry. Metodika je podrobně popsána v Borghans and Heijke, 1996, De Grip et al., 1998. Abychom ji mohli určit (odhadnout), zjišťuje se celková poptávka a celková nabídka po pracovnících s daným vzděláním. Jejich rozdíl (gap, mezera) může být kladný či záporný. Pokud je kladný, je poptávka (počet volných míst) vyšší než nabídka a existují volná místa pro lidi s daným vzděláním. Při záporném rozdílu je nabídka vyšší než poptávka a pracovníci s daným vzděláním nemohou získat místo, pro které se jejich odbornost požaduje, a přebývají. Substitute je pak možná, existuje-li nedostatek lidí s jedním vzděláním a přebytek lidí s druhým vzděláním a přitom obě tyto vzdělání mají podobnou strukturu zaměstnání. Model tedy pracuje takto: neobsazená místa která vyžadují určitý typ vzdělání, mohou být obsazena lidmi s jiným typem vzdělání, pokud je těchto přebytek a současně mohou vykonávat (a někteří již vykonávají) totéž povolání jako lidé s prvním typem vzdělání. Velikost substitute - přechod pracovníků se vzděláním i na pracovní místa obsazená pracovníky se vzděláním k v profesi j - je úměrný podílu četnost vzdělání k v profesi j krát mezera mezi poptávkou a nabídkou ve vzdělání i krát koeficient nazývaný mzdová elasticita vzdělání typu i v zaměstnanostním klastru j .

Celková substituční poptávka do vzdělanostní skupiny k ze všech zaměstnanostních klastrů je dána součtem ze všech vzdělání a všech zaměstnání. O takto vypočítanou substituční poptávku se opraví poptávka po vzdělanostní skupině k vypočítaná před substitucí.

Přesný popis takto pojaté substituční poptávky je v dodatku C.

Tabulka 6

vzdělanostní klastř	poptávka před substitucí	nabídka	gap před substitucí	substituční poptávka	poptávka po substitucí	gap po substitucí	zaměstnanost 2004	IFLM po substitucí	IFLM před substitucí
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	868	891	-23	-65	803	-88	891	1,08	1,00
2	210 577	338 568	-127 991	2 179	212 756	-125 812	299 570	1,03	1,04
3	749 907	736 631	13 276	-23 581	726 326	-10 305	672 891	0,98	0,95
4	195 634	213 500	-17 866	-1 537	194 097	-19 403	185 641	0,99	0,98
5	76 026	78 123	-2 097	-3 050	72 976	-5 147	60 344	1,07	1,03
6	213 738	197 159	16 578	-14 174	199 564	2 404	175 389	0,99	0,92
7	143 085	133 573	9 511	-4 002	139 083	5 509	108 923	0,96	0,93
8	335 684	327 432	8 252	-9 452	326 232	-1 199	292 791	0,99	0,97
9	83 796	118 085	-34 289	-2 556	81 240	-36 845	94 568	1,20	1,17
10	508 644	511 336	-2 692	-17 749	490 895	-20 441	404 162	1,04	1,01
11	50 669	35 955	14 714	-1 861	48 808	12 853	32 102	0,74	0,71
12	136 472	178 221	-41 749	-7	136 465	-41 756	161 677	0,96	0,96
13	60 280	43 830	16 450	-796	59 484	15 655	38 869	0,74	0,73
14	281 758	282 333	-575	-2 650	279 108	-3 225	263 062	0,91	0,91
15	249 329	232 795	16 534	-5 312	244 017	11 222	199 450	0,95	0,93
16	82 845	94 604	-11 759	-486	82 359	-12 245	84 876	0,97	0,96
17	139 400	124 180	15 220	-4 526	134 874	10 694	112 221	0,92	0,89
18	174 192	170 555	3 637	-937	173 254	2 700	152 619	0,95	0,94
19	579 523	565 384	14 139	-18 140	561 383	-4 000	471 720	1,01	0,98
20	738	13 762	-13 024	-13	725	-13 037	1 924	7,20	7,15
21	49 030	61 480	-12 450	591	49 621	-11 858	53 371	1,02	1,03
22	180 165	168 767	11 398	-3 532	176 633	7 866	146 285	0,96	0,94
23	73 033	66 438	6 595	-1 549	71 484	5 046	54 304	0,93	0,91
24	68 218	71 220	-3 001	55	68 273	-2 947	63 847	0,98	0,98
25	68 230	62 896	5 333	292	68 521	5 625	52 852	0,92	0,92
26	66 533	57 123	9 410	77	66 609	9 487	47 682	0,86	0,86
27	39 332	36 470	2 862	-28	39 304	2 834	26 200	0,93	0,93
28	51 825	49 335	2 490	-2 179	49 646	311	40 216	0,99	0,95
29	72 864	81 444	-8 580	2 131	74 996	-6 448	61 843	1,09	1,12
30	145 306	167 087	-21 781	-1 043	144 264	-22 823	104 549	1,06	1,15
31	35 778	43 522	-7 743	-877	34 901	-8 620	29 093	1,17	1,14
32	131 792	124 900	6 892	-5 480	126 312	1 412	103 353	0,99	0,95
33	81 350	81 712	-362	-2 597	78 753	-2 959	52 269	1,04	1,00
34	28 696	28 462	234	-548	28 148	-314	17 654	1,01	0,99

V tabulce 6 se prezentují výsledky modelu se substituční poptávkou:

1. sloupec obsahuje celkovou poptávku bez substituční poptávky, která se ve vzdělanostních klastrech skládá ze současné zaměstnanosti plus expanzní poptávky plus náhradní poptávky;
2. sloupec je celková nabídka práce, která se skládá ze současné zaměstnanosti a počtu absolventů v odhadovaném období a počtu krátkodobě nezaměstnaných;
3. sloupec gap, což je poptávka minus nabídka; kladný gap znamená, že existují volná místa a negativní gap znamená, že jsou k dispozici pracovníci, kteří nemohou najít práci vhodnou pro jejich kvalifikaci; do této chvíle neuvažujeme žádnou substituci, tj. žádnou nabídku práce pro místa vyžadující podobnou kvalifikaci;
4. sloupec je substituční poptávka vypočítaná podle vzorce 2 dodatku C; kladná substituční poptávka znamená, že lidé s tímto vzděláním mohou nahradit pracovníky s jiným vzděláním; negativní substituční poptávka znamená, že toto vzdělání může být nahrazeno

jiným vzděláním a že tedy poptávka po tomto vzděláním se sníží. V dalším se budeme zabývat poměry ve vzdělanostních klastrech 6, 29 a 32 podrobněji.

Vzdělanostní klastř 6, což je střední vzdělání bez maturity v oboru textil a oděvnictví, má negativní substituci, což znamená, že může být nahrazeno jiným vzděláním. Abychom našli ta vzdělání, která mohou substituovat vzdělání 6, uijeme matici zaměstnanosti podle vzdělání a zaměstnání z posledního známého roku 2004. V našem případě má tato matice rozměr 34x59. Zjistíme z ní, že většina pracovníků se vzděláním 6 pracuje v zaměstnáních 25, 35, 49, 55, 59. V těchto zaměstnáních pracuje 54% z celkové četnosti vzdělanostního klastř 6. Dále z této matice zjistíme, že v zaměstnanostních klastrech 25, 35, 49, 55, 59 pracují převážně pracovníci se vzděláními 2, 10, 22. Uvážíme - li, že když v tomtéž zaměstnanostním klastř pracují lidé se vzděláními 6, 2, 10, 22, můžeme předpokládat, že se mohou tato vzdělání navzájem nahrazovat. Vzdělání 2 a 10 má negativní gap, což znamená, že může substituovat vzdělání 6. Na druhé straně vzdělání 22 má gap kladný, což znamená, že lidé z klastř 6 mohou nahrazovat ty se vzděláními 22. A protože je gap ve vzdělání 2 mnohem větší než gap ve vzdělání 22, je celková substituce negativní.

Podobně zjistíme pro vzdělání 29, že většina pracovníků s tímto vzděláním pracuje v zaměstnání 5, 12 a 13. Ostatní, kteří pracují v těchto klastrech, mají hlavně vzdělání 18, 23 a 28. Každé z těchto vzdělání má kladný gap, což znamená, že potřebují pracovníky a že klastř 29 bude substituovat do klastř 18, 23, 28. Proto je substituční poptávka pro vzdělanostní klastř 29 kladná.

Vzdělání 32 má negativní substituci, což znamená, že může být nahrazeno jinými vzděláními. Z matice zaměstnanosti podle vzdělání a zaměstnání zjistíme, že většina lidí se vzděláním 32 pracuje v zaměstnáních 6 a 14 (celkem 76 %). V těchto klastrech pracují také lidé se vzděláními 21. Vzdělání 21 má negativní gap, což znamená, že je víc lidí než pracovních míst, a tak někteří se vzděláními 21 budou doplňovat či nahrazovat pracovníky se vzděláními 32.

Ve všech těchto třech případech má substituce opačné znaménko než gap, což znamená že když jsou volná místa, na něž mohou nastoupit lidé s podobným vzděláním a naplnit je a jsou-li volní pracovníci, mohou substituovat jiné s podobným vzděláním. A proto substituce posunuje poptávku blíž k nabídce a nový gap po substituci, který je ve sloupci 6 tabulky 6, je menší. Můžeme také určit novou, o substituci upravenou, celkovou poptávku, která je ve sloupci 5 a nový koeficient IFLM ve sloupci 8. Pro srovnání je ve sloupci 9 uveden koeficient IFLM bez substituce.

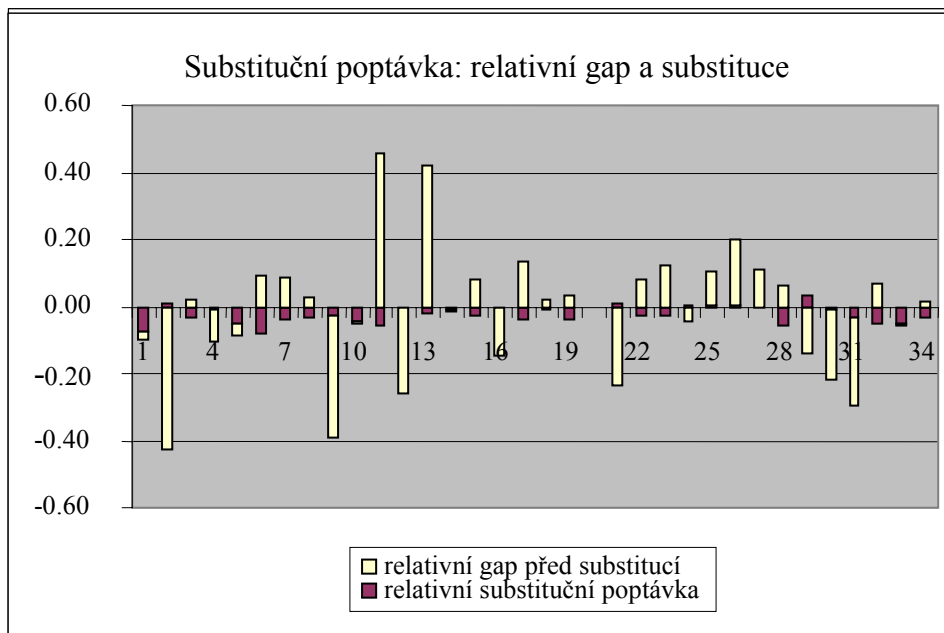
Porovnáme-li velikost gapu před substitucí a substituční poptávky pro všechny vzdělanostní klastř, můžeme zhruba popsat, jak se bude klastř v budoucnu vyvíjet. Zjistíme, že ze všech 34 vzdělanostních klastř je:

- 16 klastř, kde je $gap > 0$ a $substituce < 0$, což je situace, kdy poptávka převyšuje nabídku, a přitom předpokládáme, že do klastř budou přicházet lidé s podobným vzděláním. Původně dobrá situace pro příchozího na trh práce se zhorší a koeficient IFLM „před substitucí“ je menší než IFLM „po substituci“. Tato situace se týká klastř 3, 6, 7, 8, 11, 13, 15, 17, 18, 19, 22, 23, 27, 28, 32, 34.
- 12 klastř, kde je $gap < 0$ a $substituce < 0$. Tento stav popisuje situaci, kdy je na trhu práce poptávka menší než nabídka a do klastř ještě mají přicházet další lidé. Špatná situace se z pohledu pracovníka ještě zhoršuje. Tato situace se týká klastř 1, 4, 5, 9, 10, 12, 14, 16, 20, 30, 31, 33.
- 4 klastř, kde je $gap < 0$ a $substituce > 0$. V tomto případě je poptávka menší než nabídka a z klastř budou odcházet lidé. Tato situace se týká klastř 2, 21, 24, 29.

- 2 klastry, kde je $\text{gap} > 0$ a $\text{substituce} > 0$. V tomto případě je poptávka větší než nabídka, existují tedy volná místa a z klastru budou ještě odcházet lidé. Takové případy jsou jen dva, vysokoškolské vzdělání v oboru elektrotechnika (klastr 25) a stavitelství (klastr 26) a rozsah těchto pohybů nepřevyšuje jedno procento současného stavu pracovníků.

Grafické znázornění substituční poptávky a gapu před substitucí, oboje vztažené k poslední známé zaměstnanosti z první poloviny roku 2004, je na grafu 9.

G r a f 9



Převaha klastrů s negativní substituční poptávkou je výsledek současné celkové převahy nabídky nad poptávkou.

6. Hodnocení napětí na trhu práce

Koeficient IFLM je definován v dodatku E. Slovní hodnocení je uvedeno v následující tabulce 7. Při výpočtu směrodatné odchylky pro stanovení tříd byl vyloučen klastr 20, který vykazuje odlehlou hodnotu koeficientu IFLM. V tabulce jsou zvýrazněny klastry, v nichž po započtení substituční poptávky došlo ke změně hodnocení napětí na trhu práce.

Vliv substituční poptávky na koeficient IFLM můžeme sledovat v tabulce 6 a v definici koeficientu IFLM, jak je uveden v dodatku E, vzorci 1. Kladná substituce zvyšuje jmenovatel ve vzorci 1 a tedy zmenšuje hodnotu koeficientu. Nižší hodnota koeficientu znamená lepší vyhlídky na pracovním trhu pro příslušníky daného klastru.

T a b u l k a 7

vzdělanostní klastr	IFLM po substituci	IFLM před substitucí
1	přijatelná	přijatelná
2	přijatelná	přijatelná
3	dobrá	dobrá
4	dobrá	dobrá
5	přijatelná	přijatelná
6	dobrá	dobrá
7	dobrá	dobrá
8	dobrá	dobrá
9	špatná	malá
10	přijatelná	přijatelná
11	dobrá	dobrá
12	dobrá	dobrá
13	dobrá	dobrá
14	dobrá	dobrá
15	dobrá	dobrá
16	dobrá	dobrá
17	dobrá	dobrá
18	dobrá	dobrá
19	přijatelná	dobrá
20	špatná	špatná
21	přijatelná	přijatelná
22	dobrá	dobrá
23	dobrá	dobrá
24	dobrá	dobrá
25	dobrá	dobrá
26	dobrá	dobrá
27	dobrá	dobrá
28	dobrá	dobrá
29	přijatelná	malá
30	malá	malá
31	malá	malá
32	dobrá	dobrá
33	přijatelná	přijatelná
34	přijatelná	dobrá

7. Závěr

Model ROA – CERGE zaznamenal v roce 2004 některá vylepšení.

Na základě metodických návodů vypracovaných v CERGE-EI v minulém roce byl naprogramován a zařazen modul substituční poptávky, který vystihuje situace, kdy jsou některá povolání vykonávána pracovníky se vzděláním, které je blízké požadovanému. Substituční poptávka upřesňuje odhad celkové poptávky po práci v odhadovaném období a přibližuje tak model realitě. Zavedení modulu substituční poptávky si vyžádalo změnit postup výpočtů, které tvoří strukturu modelu.

Požívaná lineární aproximace časových řad byla v některých případech zobecněna použitím metody náhodných koeficientů. Tato metoda dává odhady lineární regrese i v případech, kdy dosud užívaná klasická metoda nejmenších čtverců nepracovala uspokojivě.

Model bude v budoucnosti stále rozšiřován a upřesňován, aby přesněji odrazil reálné pohyby na trhu práce a poskytoval přesnější střednědobé prognózy.

Témata, která chceme v následujícím období dělat sami, dělat v kooperaci s pracovištěm CERGE-EI zpracovávat, jsou v současnosti prozkoumávána, zdali je pro ně možné zajistit adekvátní a spolehlivá data a postupy pro jejich zpracování. Jde o tato témata:

- Téma na rok 2005: Ověřování spolehlivosti modelu. Vzhledem ke krátkému období pokrytého daty vhodnými pro modelování, nemůžeme nyní provádět formálně předpověď pro minulá, dnes již známá období a srovnávat ji s reálnými daty. Nabízí se možnost porovnávat dílčí výsledky modelu s oficiálními statistikami tak, že budeme provádět krátkodobé předpovědi pomocí modelu a budeme je porovnávat se statistickými předpověďmi oficiálních údajů. K tomu bude použit aparát forecasting metod statistické analýzy.
- Zpřesněný výpočet nabídky pracovníků, absolventů škol a odhad vlivu migrace. Model v současnosti uvažuje podíly absolventů středních škol, kteří pokračují ve studiu a kteří jdou na trh práce. Tyto podíly se liší podle typu vzdělání a jsou aktualizovány. Tak by tomu mělo být i pro absolventy jiných úrovní vzdělání. Zatím model neuvažuje podobný mechanismus pro absolventy středních škol bez maturity a předpokládá o nich, že jdou do praxe všichni. Nesledují se ani podobné informace o absolventech vysokoškolského studia a neuvažujeme u nich, že někteří pokračují v dalším, například doktorandském studiu. Rovněž je třeba zjistit a do modelu zahrnout vliv imigrace a migrace.
- Zahrnutí demografických prognóz. Tyto prognózy zatím model neuvažuje. Zahrnutí těchto informací ovlivní výpočet náhradní poptávky, kde se zatím pro odhadované období používá lineární projekce.
- Modifikace modelu pro regionální školství. Tato modifikace bude závislá na dostupnosti prognóz o ekonomickém vývoji regionu a vývoji školství v něm. Vyžádá si redukci modelu, například zmenšení počtu vzdělanostních a zaměstnanostních klastrů. Zvažovaná úprava modelu pro regionální účely bude také zahrnovat problematiku ekonomické interakce sousedních regionálních pracovních trhů.

Literatura:

Borghans, L., and Heijke, H.: 1996. "Forecasting the Educational Structure of Occupations: A Manpower Requirement Approach with Substitution." *Labour*, vol. 10, no. 1, p. 151-192. ROA Reprint No. 83

Borghans, L., van Eis, P., de Grip, A.: (1994) *An Evaluation of Labour Market Forecasts by Type of Education and Occupation for 1992*, ROA, Maastricht

De Grip, A., Borghans, L., and Smith, W.: 1998 "Future Developments in the Job Level and Domain of High-skilled Workers." In *Towards a Transparent Labour Market for Educational Decisions*, p.21-56. ROA Reprint No. 126

De Grip, A, and Heijke, H.: 1998. "Beyond Manpower Planning: ROA's Labour Market Model and its Forecasts to 2002." ROA working paper 1998/6E

De Grip A, Groot L.F.M., Heijke J.A.M. *Clustering occupational classes by educational structure* ROA-W-1987/2E Maastricht

Grip de, A., Heijke, H.: (1998) *Beyond Manpower Planning: ROA's Labour Market Model and its forecast to 2002*, ROA, Maastricht.

Michalička L., Stupnytskyy O.: *Aplikace modelu prognózování vzdělanostních potřeb*, VUPSV Praha 2003

Willems, E.: (1999) *Modelling Replacement Demand: A Random Coefficient Approach*, ROA, Maastricht

Dodatek A - Expanzní poptávka

Expanzní poptávka je dána změnou počtu zaměstnaných v daném typu vzdělání či zaměstnání. Expanzní poptávka může být kladná či záporná, podle růstu či poklesu poptávky. Abychom mohli určit expanzní poptávku ve všech 59 typech zaměstnání a 35 typech vzdělání v odhadovaném období, vycházíme z makroekonomické predikce vývoje počtu zaměstnaných, v našem případě predikce vývoje zaměstnanosti ve 4 sektorech získanou z modelu Hermin. Model Hermin predikuje zaměstnanost ve 4 agregovaných sektorech: zemědělství, výroba, služby a vládní sektor, které dohromady dávají celkovou zaměstnanost v ekonomice. V našem případě předpokládáme, že máme k dispozici predikci na roky 2005 až 2009.

Predikci zaměstnanosti v těchto 4 sektorech transformujeme do 15 odvětví, jejichž definice je v tabulce 3, následujícím postupem: Každé z 15 odvětví patří právě do jednoho sektoru. Můžeme tak určit podíl každého odvětví v sektoru. Na datech výběrového šetření pracovních sil určíme podíl všech odvětví v příslušných sektorech a lineární vývoj těchto podílů v letech 1995 až 2004. Získáme tak časové řady podílů, nalezneme lineární trend a předpokládáme, že tento trend bude pokračovat i v odhadovaném období 2005 - 2009. Predikované hodnoty podílů se znásobí; předpokládanou zaměstnaností v sektorech, kterou jsme získali z modelu Hermin. Tak získáme predikci zaměstnanosti v odvětvích.

15 predikcí vývoje odvětví se transformuje do 59 zaměstnání podobným způsobem. Ze souborů VŠPS známe zaměstnanost v každém z 59 zaměstnání ve všech 15 odvětvích. Můžeme tedy určit relativní podíly všech zaměstnání v každém z 15 odvětví a také vývoj těchto podílů v posledních 10 letech od roku 1995 do roku 2004. Na tomto časovém intervalu odhadneme trend podílů všech zaměstnání v každém odvětví a za předpokladu, že tyto trendy zůstanou v odhadovaném období stejné, získáme jejich odhady pro období 2005 - 2009. Získáme tak matici predikovaných podílů a tu znásobíme zaměstnaností v 15 odvětvích získanou podle postupu z předchozího oddílu.

Pro lineární regresi vývoje trendu v daném zaměstnání a odvětví užíváme tento vzorec:

$$y_t^{oi} = \alpha + \beta t + \varepsilon_t^{oi}$$

Zde je každé zaměstnání ve všech odvětvích odhadováno separátně. Nevýhoda tohoto přístupu spočívá v tom, že se setkáváme v určitých kombinacích zaměstnání a odvětví s malými četnostmi a odhadnuté regresní koeficienty mohou být nepřesné. Proto aplikujeme metodu náhodných koeficientů (RCM) která dává i v těchto případech přesnější odhady. Podrobnější popis RCM je v dodatku D.

Ve třetím kroku se predikce četnosti v 59 zaměstnáních převádí na 34 vzdělanostních klastrů (dále vzdělání). Toto se provádí obdobně jako v předcházejících částech. Pro odhadované období predikujeme matici podílů všech vzdělání pro každé zaměstnání užitím metody RCM. Matice predikcí podílů pro všech 34 vzdělání a 59 povolání se znásobí predikovanou zaměstnaností v 59 zaměstnáních. Tak získáme odhady četností ve vzdělanostních klastrech.

Rozdíl mezi četnostmi v roce 2009 a 2004 je hledaná expanzní poptávka pro všech 35 vzdělání a 50 zaměstnání.

Dodatek B - Náhradní poptávka

Náhradní poptávka je dána počtem uvolněných pracovních míst z důvodů odchodu do důchodu, změny zaměstnání či odchodem z jiných důvodů. Předpokládá se přitom, že tato místa budou znovu obsazena. Náhradní poptávka se tak týká pouze těch volných míst, která jsou určena k obsazení. Ta místa, s nimiž se nadále nepočítá, se do náhradní poptávky nezahrnují.

Zaměříme se na náhradní poptávku pro zaměstnanostní klastry. Aby se dala spočítat, analyzují se změny ve věkovém složení každého zaměstnanostního klastru. Definujme 9 věkových skupin 20-24, 25-29, ..., 60-64. Rozborem dat VŠPS můžeme stanovit četnosti v těchto skupinách. Pozorujme tuto zaměstnanost v letech 2000 a 2004. Během tohoto období se většina lidí přesune například z věkové skupiny 20-24 let do skupiny 25-29 let. Srovnáním těchto četností odhadneme, kolik lidí z věkové skupiny opustilo místo a tento počet zařadíme do náhradní poptávky. Mladší pracující opouštějí místa hlavně z důvodu změny zaměstnání, starší kvůli odchodu do důchodu. Tuto úvahu můžeme udělat pro všechny věkové skupiny, až na skupinu, které je v roce 2004 60 až 64 let, o níž můžeme předpokládat, že odejde do důchodu celá.

Index růstu pro věkovou skupinu a v zaměstnání o určíme takto:

$$f_{o,a}^t = \sqrt[4]{\frac{L_{o,a+5}^t}{L_{o,a}^{t-4}}} - 1$$

kde $L_{o,a}^t$ je zaměstnanost ve věkové skupině a v zaměstnání o v čase t .

Potom můžeme užít tytéž indexy růstu pro odhadované období a odhadnout počet míst, která budou uvolněna v každé věkové kategorii ve všech zaměstnáních

$$O_{o,a}^{t+5} = \min(0, L_{o,a+5}^{t+5} - L_{o,a}^t) = \min(0, L_{o,a}^t (1 + f_{o,a}^t)^5 - L_{o,a}^t)$$

Tento počet pracovních nazýváme outflow. Jejich součet pro všechny věkové skupiny dává celkový outflow pro dané zaměstnání.

Pochopitelně ne všechna volná místa budou obsazena, některá jsou určena ke zrušení. Kolik takových bude, odhadneme z rozdílu celkové zaměstnanosti v zaměstnanostním klastru v letech 2009 a 2004. Je-li tento rozdíl záporný, znamená počet zrušených míst. Je-li rozdíl kladný, chápeme to tak, že žádné uvolněné místo nebylo zrušeno. V případě negativní změny v zaměstnanosti odečteme tuto změnu od celkového outflow. Vzorec pro náhradní poptávku je potom tento:

$$RD_o = \sum_{a=1}^9 O_{o,a}^{t+5} + \min\{0, L_o^{t+5} - L_o^t\}$$

Náhradní poptávka pro vzdělanostní klastry se počítá obdobně.

Součet náhradní poptávky a expanzní poptávky je celkový počet volných míst která jsou na pracovním trhu k dispozici a pracovních je nazýváme job openings.

Dodatek C - Substituční poptávka

Substituční poptávka je druh poptávky po pracovnících s daným vzděláním, kteří mohou zaplnit volná místa, která vyžadují jiný typ vzdělání. Substituci chápeme tak, že nastává mezi podobnými vzděláními uvnitř jednoho zaměstnanostního klastru. Tam se nahrazují pracovníci s podobným typem vzdělání.

Substituční poptávku můžeme určit pouze pro vzdělanostní klastry. Pro její určení je důležitý rozdíl mezi poptávkou a nabídkou pro jednotlivá vzdělání. Rozdíl mezi poptávkou a nabídkou se dále nazývá gap (mezera) a počítá se takto:

$$g_i = d_i - s_i \quad (1)$$

kde:

d_i je poptávka po pracovnících se vzděláním i

s_i je nabídka pracovníků se vzděláním i

Gap může být kladný i záporný. Je-li kladný, poptávka je vyšší než nabídka a pro pracovníky se vzděláním i existují nenaplněná místa. Pokud je gap záporný, je nabídka vyšší než poptávka a existují pracovníci, pro něž není práce vyžadující jejich kvalifikaci. Substituci ze vzdělání i , kde jsou volní pracovníci do vzdělání k kde jsou volná místa, považujeme za možnou pouze tehdy, když mají tato dvě vzdělání podobnou zaměstnanostní strukturu. Upřesňujeme-li dále zadání, lze říci, že volná místa která vyžadují pracovníky s prvním typem vzdělání, mohou být naplněna lidmi s druhým, podobným typem vzdělání tehdy, je-li druhých přebytek a pracují-li ve **stejném** zaměstnanostním klastru jako pracovníci s prvním typem vzdělání.

Předpokládejme, že gap pro každý typ vzdělání se zcela rozpustí mezi ostatní typy vzdělání. Pak se substitute od vzdělání i ke vzdělání k uvnitř zaměstnání j dá vyjádřit takto:

$$ps_{kj}(i) = -\alpha_{ij} g_i \frac{fc_{kj}}{d_j - fc_{ij}} \quad (2)$$

kde:

fc_{ij} - poptávka po vzdělání i v zaměstnání j před substitucí

α_{ij} - mzdová elasticita pro poptávku po vzdělání i v zaměstnání j .

$$d_j = \sum_{i=1}^n fc_{ij} \quad (3)$$

O mzdové elasticitě α_{ij} předpokládáme, že je úměrná zaměstnanostní struktuře daného vzdělání, čili tomu, jak je vzdělání i v zaměstnáních rozloženo. V budoucnosti bude možné nastavit i jiná kritéria než četnost vzdělání i ve všech zaměstnáních, například podle změny poptávky vzdělání i v důsledku mzdového ohodnocení vzdělání i v různých zaměstnáních.

$$\alpha_{ij} = -\frac{a_{ij}^{t-1}}{s_i^{t-1}}, \quad \sum_{j=1}^m \alpha_{ij} = -1, \quad s_i = \sum_{j=1}^m a_{ij} \quad (4)$$

kde a_{ij}^{t-1} je počet pracovníků se vzděláním i v zaměstnání j v minulosti.

Součet všech substitucí ze všech vzdělání ke vzdělání k pro všechna zaměstnání je celková substituční poptávka pro vzdělání k .

$$ps_k = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n ps_{kj}(i) \quad (5)$$

Přičtením substituční poptávky k součtu náhradní a expanzní poptávky získáme celkovou poptávku pro vzdělanostní klastr.

Dodatek D - Random coefficient model

Jelikož model používá podrobnou zaměstnanostní strukturu 60 zaměstnání v 15 odvětvích, počet pozorování pro dané zaměstnání a odvětví může být malý. Potom mohou být odvozené odhady zatíženy chybou, protože jsou založeny na málo pozorováních. Abychom tomuto jevu zabránili, užíváme metodu náhodných koeficientů (RC). Tato metoda odhaduje regresi pro dané zaměstnání ve všech odvětvích a používá předpoklad, že regresní koeficienty jsou jistým způsobem svázané. Jinými slovy lze říci, že koeficienty mají společnou střední hodnotu a jistou odchylku. A proto, že jsou všechny regresní rovnice počítány společně, je počet pozorování vždy dostatečný a přesnost odhadů vysoká.

RC model je popsán takto:

$$y_t^{os} = \beta^{os} X_t^{os} + \varepsilon_t^{os}$$

$$\beta^{os} = \bar{\beta}^o + v^{os}$$

K odhadu parametrů tohoto modelu užíváme zobecněnou metodu nejmenších čtverců (GLS).

Předpokládáme, že odhady určujeme pro dané zaměstnání a vynechme příslušný index o :

$$\hat{\beta} = \left(\sum_{s=1}^{15} X_s \phi_s^{-1} X_s' \right)^{-1} \left(\sum_{s=1}^{15} X_s \phi_s^{-1} y_s \right)$$

kde $\phi_s = X_s \Delta X_s' + \sigma_s^2 I$

Δ je kovarianční matice chybového členu v^{os}

$\sigma_s^2 I$ je kovarianční matice chybového členu ε_t^{os}

Jelikož variance σ_s^2 a matice Δ nejsou známé, užíváme pro ně tyto standardní odhady:

$$\hat{\sigma}_s^2 = \frac{\hat{u}_s' \hat{u}_s}{n - k}$$

$$\hat{\Delta} = \frac{1}{n-1} \left(\sum_{s=1}^{15} b_s b_s' - n \bar{b} \bar{b}' \right) - \frac{1}{n} \sum_{s=1}^{15} \hat{\sigma}_s^2 (X_s' X_s)^{-1}$$

kde $\hat{u}_s = y_s - X_s \hat{b}_s$

a $\hat{b}_s = (X_s' X_s)^{-1} X_s' y_s$ jsou OLS odhady.

$n=15$ je počet regresí a $k=2$ je počet koeficientů v každé regresi

Z výsledků RC modelu - střední hodnoty koeficientu $\hat{\beta}$ a z výsledků individuálních OLS odhadů koeficientů \hat{b}_s spočítáme jednotlivé koeficienty takto:

$$\hat{\beta}_i = \left(\hat{\Delta}^{-1} + \left(\hat{\sigma}_s^2 (X_s' X_s)^{-1} \right)^{-1} \right)^{-1} \left(\hat{\Delta}^{-1} \hat{\beta} + \left(\hat{\sigma}_s^2 (X_s' X_s)^{-1} \right)^{-1} \hat{b}_s \right) = A_s \hat{\beta} + (I - A_s) \hat{b}_s$$

Výsledné odhady jsou váženými součty průměrných koeficientů RC modelu a koeficientů získaných klasickou metodou nejmenších čtverců (OLS). Váhy A_s každé složky závisí na volatilitě příslušné časové řady, v našem případě zaměstnání a vzdělání. Je-li tato množina vysoce volatilní, jsou odhady \hat{b}_s zatíženy chybou a větší váha se dává odhadům $\hat{\beta}$. Je-li časová řada málo volatilní, znamená to, že může být dobře vysvětlena klasickou metodou OLS a větší váhu mají koeficienty \hat{b}_s .

Dodatek E - Indikátory napětí na trhu práce

Koeficienty IFLM a IFRP vyjadřují podíl kompletní nabídky práce a poptávky po práci. Koeficient IFLM vyjadřuje šanci nově příchozího na trh práce získat místo vhodné pro jeho vzdělanostní kategorii. Hodnotí tedy napětí na trhu práce z hlediska uchazeče o zaměstnání. Vysoké hodnoty IFLM znamenají převahu nabídky práce nad poptávkou po práci a tedy špatné vyhlídky nově příchozího na trh práce. Nízké hodnoty IFLM znamenají dobré vyhlídky pro získání místa vyžadujícího dané vzdělání.

Identifikátor IFRP hodnotí situaci na trhu práce z hlediska zaměstnavatele. Vysoké hodnoty IFRP znamenají dobré vyhlídky pro nábor pracovníků s daným vzděláním. Nízké hodnoty IFRP znamenají potíže se získáváním takových zaměstnanců.

Hodnoty obou identifikátorů blízké jedné označují vyrovnanou situaci na trhu práce, a to jak z hlediska uchazeče o zaměstnání, tak i z hlediska zaměstnavatele. Následuje exaktní definice obou indikátorů:

Označíme-li:

e	vzdělanostní skupina
E_{e04}	počet zaměstnaných se vzděláním e v první polovině roku 2004,
INS_{e05-09}	počet absolventů se vzděláním e , kteří přijdou na trh práce v odhadovaném období,
U_{e04}	počet krátkodobě nezaměstnaných v první polovině roku 2004 se vzděláním e ,
ED_{e05-09}	odhad expanzní poptávky pro období 2005 - 2009,
RD_{e05-09}	odhad náhradní poptávky pro období 2005 - 2009,
SD_{e05-09}	odhad substituční poptávky pro období 2005 - 2009,

potom je indikátor budoucí situace na trhu práce (Indicator of the future labour market situation IFLM) pro vzdělanostní skupinu e

$$IFLM_e = \frac{E_{04} + INS_{e05-09} + U_{e04}}{E_{e04} + \max(0, ED_{e05-09}) + RD_{e05-09} + SD_{e05-09}} \quad (1)$$

Obdobně je definován indikátor budoucích problémů s najímáním pracovníků (Indicator of future recruitment problems - IFRP), který situaci na trhu práce hodnotí z hlediska zaměstnavatele:

$$IFRP_e = \frac{E_{e04} + INS_{e05-09} + U_{e04}}{E_{e04} + ED_{e05-09} + RD_{e05-09} + SD_{e05-09}} \quad (2)$$

Ve jmenovateli indikátoru IFRP se může vyskytovat i záporná expanzní poptávka. Zaměstnavatel může reagovat na rušení míst omezováním přijímání nových uchazečů o práci, a tak se při záporné expanzní poptávce situace s najímáním nových pracovníků se vzděláním e z pohledu zaměstnavatele zlepšuje.

Z praktických důvodů se užívá slovní hodnocení vyhlídky na získání zaměstnání s danou kvalifikací. Podle zkušeností ROA je hranicí hodnota 1, což je zhruba průměrná hodnota pro oba koeficienty a směrodatná odchylka získaná z množiny koeficientů pro všechny vzdělanostní klastry.

Tabulka 8

hodnota koeficientu IFLM	hodnocení vyhlídky na získání zaměstnání
1 a méně	dobrá
1 až 1 + směrodatná odchylka	příjemná
1 + směr. odch. až 1 + 2*směr. odch.	malá
více než 1 + 2*směrodatná odchylka	špatná
hodnota koeficientu IFRP	hodnocení vyhlídky na získání zaměstnance
1 a méně	špatná
1 až 1 + směrodatná odchylka	malá
1 + směr. odch. až 1 + 2*směr. odch.	příjemná
více než 1 + 2*směrodatná odchylka	dobrá