

# Vliv struktury ekonomiky na strukturu školství: model souladu nabídky s poptávkou.<sup>1</sup>

Vladimír Benáček,

Institut ekonomických studií, FSV, Univerzita Karlova a  
SOÚ AVČR, Praha

Tomáš Brzobohatý,

Institut ekonomických studií, FSV, Univerzita Karlova, Praha

**Prozatímní pracovní verze !!! Komentáře ke zlepšení jsou vítány.**

## 1. Teoretické podklady a souvislosti

Každá ekonomika se skládá z různých odvětví, která dohromady produkují výstup, pod nímž obvykle chápeme hrubý domácí produkt (HDP). Ten je složen i v tak poměrně malé zemi, jakou je Česko, ze statisíců výrobků, s nimiž se obchoduje. Je známo, že jak se rozvíjejí spotřební nároky lidí, jak se inovují technologie, jak se mění relativní vybavenost země výrobními faktory a jak postupuje globalizace světové ekonomiky a kultury – tak se také mění hrubý domácí produkt a to nejen ve své velikosti, ale zejména ve své oborové skladbě. Obojí představuje nesmírně náročný proces koordinace lidských aktivit a neustálé inovace, jejichž řešení zabírá větší část dispozičního času lidí v produktivním věku.

Světová i lokální konkurence tlačí každou společnost vystavenou tlakům mezinárodní konkurence k vysoké specializaci a k současnému zvyšování variace (diferenciace) výrobků. To má za výsledek výrazně **nesouměrný vývoj jednotlivých sektorů ekonomiky**. Některé obory tak rostou závratným tempem<sup>2</sup>, která musí více než kompenzovat útlum jiných oborů. Tento protikladný vývoj můžeme chápat jako zákon permanentní restrukturalizace ekonomiky jako podmínky pro udržení konkurenční schopnosti a růstu. Jako například může sloužit u nás úpadek textilního průmyslu a naopak růst sektoru bankovníctví. Také je zde rozdílná citlivost jednotlivých oborů na změnu hospodářského cyklu (např. stavebnictví bude více postiženo krizí než jiné obory). Výkyvy v poptávce po produkci v oborech se výrazně mění následkem prohlubující se globalizace, která akceleruje tempa změn v komparativních a konkurenčních výhodách. Například poptávka klesá s příchodem nových konkurentů na trh a naopak stoupá s možností vývozu na nově se objevující trhy (emerging markets). Podobně působí na nutnost restrukturalizace institucionální změny v politikách konkurence, obchodu, integrace, deregulace, kapitálových pohybů a kursových režimů.

**Veškeré změny v množství produkce mají nezpochybnitelný efekt na zaměstnanost v oboru.** V případě poklesu poptávky firmy nepotřebují tolik pracovní síly a proto zaměstnance propouštějí, vzniká nezaměstnanost. V případě restrukturalizace jde o nezaměstnanost strukturální (frikční), která je jen dočasná a závisí na pružnosti pracovního trhu, institucionální podpoře při hledání nového zaměstnavatele a na rychlosti kvalifikačního přeškolení pracovníků. Zde vyvstává jeden dříve opomíjený, přesto velmi podstatný úkol vzdělávacího systému: připravit absolventy nejen vysoce kvalifikované ve svém oboru, ale také schopné pružně reagovat na strukturální změny ekonomiky. V důsledku změny výroby jednotlivých oborů kolísá také poptávka po zaměstnancích a je na školských zařízeních, aby

<sup>1</sup> Tato studie byla vypracována jako pracovní materiál pro přípravu metodologického aparátu projektu "Konceptuální rámec pro evaluaci vzdělávací politiky" určeného pro odbor školství při Magistrátu hl. města Prahy, 2007

<sup>2</sup> V Česku jsou taková tempa dosahující nárůstu až kolem 40% ročně charakteristická například u elektroniky, automobilových komponentů nebo některých služeb.

vzdělávaly absolventy, kteří se dovedou rychle přeškolit a zaplnit volná místa, byť v jiném oboru, než který původně vystudovali. Zvýšením pružnosti vzdělávacího systému lze tudíž docílit jak snížení strukturální nezaměstnanosti, tak zvýšení růstu celé ekonomiky. Tyto procesy je nutné odlišit od následků recese celé ekonomiky, kdy vzniká nezaměstnanost cyklická, k jejímuž řešení je potřeba už mnohem složitějších mechanismů. Tato práce se zabývá jen tím prvním aspektem výše uvedeného.

Klíč ke stabilnímu růstu ekonomiky s relativně nízkou nezaměstnaností představuje **optimální alokace pracovní síly do oborů, které rostou, tj. tam kde je její největší zhodnocení.** Jelikož každé odvětví vyžaduje specifické dovednosti, je zapotřebí budoucí zaměstnanec k výkonu povolání vzdělávat, což je časově a finančně náročné. Vzdělávání se tak stává investicí se všemi průvodními aspekty investic do fixních aktiv, jejichž pružnost reakce je omezována například problémy s asymetrií informací, vstupním finančním kapitálem, půjčkami, umořováním dluhu, zaváděním inovací nebo rizikem utopených nákladů.

V optimálním případě by systém vzdělávání a rekvalifikace měl sledovat prognózy vývoje jednotlivých odvětví, kterým by se přizpůsobovala struktura vzdělávacích zařízení. V odvětvích, u nichž předpokládáme rychlý růst, lze při zachování současné struktury škol logicky očekávat nedostatek kvalifikovaných pracovníků. Vznikne zde zvýšená poptávka po kvalifikovaných pracovnících, na niž by měla vzdělávací zařízení reagovat zvýšením kapacit rostoucích oborů tak, aby uspokojila rostoucí poptávku po absolventech s časovým odstupem 1 až 5 let. Problém nastává v nemožnosti dopředu určit přesný trend vývoje jednotlivých oborů. Velkou roli hraje zejména časové zpoždění mezi dobou, kdy student nastupuje do školy a dobou, kdy ji absolvuje (v případě středních a vysokých škol to jsou v průměru 4 roky). Rozhodování probíhá paralelně ze dvou pozic: rozhodnout se musí jednak uchazeči a jednak školská zařízení, u nichž jedno dokáže zablokovat to druhé.

Zejména u nových oborů rigidní systém veřejného školství nedokáže pružně reagovat na rostoucí poptávku po zaměstnancích. Objevuje se zde nový úkol pro celý vzdělávací systém. Jak jsme zmínili již výše, nejde již pouze o přípravu studentů na jejich předem určené povolání, ale také o získání schopností rychle se přizpůsobit a učit novým dovednostem, které po nich bude vyžadovat zaměstnavatel. Budování zásob lidského (resp. kulturního) kapitálu je dnes obdobně důležitým faktorem ekonomického růstu, jako jim byla po dobu téměř dvou století tvorba finančního kapitálu.

Význam investic jako základní determinanty růstu sice zůstává, jen se přesouvá ze snadno dosažitelnějších fyzických investic (například pomocí vysoce mobilního mezinárodního kapitálu) do oblasti investic do lidských zdrojů. Návratnost obojích investic se ve světě vyrovnává a pohybuje se kolem 10%. Podobně se zkracuje období, během něhož se investice do obou forem kapitálu jak budují, tak odepisují. Samozřejmě existují značné rozdíly podle odvětví, jak dlouhá by ona období měla být. Rozdíl je zřejmý při porovnání národů jaderné energetiky s nároky informačních technologií.

## 2. Model produkční funkce pro ekonomiku s n-odvětvími

Výše uvedené úvahy převedeme do modelové podoby inspirované produkčními funkcemi. Předpokládejme ekonomiku, jejíž celkový produkt je dán součtem produktů  $Y$  jednotlivých sektorů  $i$ , tj.

$$Y = \sum_i Y_i, \quad \text{kde } i = 1, \dots, n \quad (1)$$

kde  $n$  je celkový počet sektorů v ekonomice <sup>3</sup> a  $Y_i$  je určeno **hodnotově** (např. v milionech korun).

Pro každé odvětví  $i$  existuje **produkční Cobbova-Douglasova funkce**, která popisuje jak souvisejí výrobní výstupy s nároky na zaměstnanost a na kapitál ve tvaru

$$Y_i = F_i(A_i, L_i, K_i) = A_i \cdot L_i^{\alpha_i} \cdot K_i^{1-\alpha_i}$$

kde  $A_i$  je úroveň souhrnné efektivity výrobních faktorů jako celku závislá na použité technologii <sup>4</sup>,  $L_i$  je množství použité pracovní síly (tedy zaměstnanost v počtech lidí v oboru),  $K_i$  vyjadřuje množství používaného kapitálu (například stroje a stavby, atd., které se měří ve finančních nárocích na jejich stav).  $\alpha_i$  je podíl práce na výstupu, podobně jako koeficient  $1-\alpha_i$ , který měří podíl kapitálu na výstupu. Zde je třeba upozornit, že, se jedná o podíl nákladů na práci a nákladů na kapitál na celkových nákladech <sup>5</sup>. **Pro potřeby naší analýzy je důležité zejména  $L_i$ , tedy počet pracovníků, které firmy daného oboru potřebují.** Právě od počtu zaměstnanců, které vyžadují firmy jednotlivých oborů by se měla odvíjet struktura vzdělávacích zařízení.

V dalších úvahách v této studii budeme uvažovat jen o **produkčních závislostech s tzv. konstantními výnosy z rozsahu**. To znamená, že budeme předpokládat, že při stejném procentuálním zvýšení obou vstupů (tj. pracovníků a kapitálu) dojde ke stejnému relativnímu zvýšení výstupu. Řečeno z opačné strany, za účelem zvýšení výroby například o 1% to bude vyžadovat buď navýšení obou vstupů o stejné 1%, nebo navýšení jen jednoho faktoru (například práce) o více než 1%. Podmínkou je ale, že kvalita faktorů (tj. jejich kvalifikace a technologická úroveň) se nemění. Jinak se totiž mění  $A_i$ . Míra zvýšení výstupu závisí také na parametru  $\alpha$ . Čím je  $\alpha$  vyšší, tím více změna práce ovlivní produkt a čím je  $\alpha$  nižší, tím více je změna produktu závislá na změně kapitálu. Samozřejmě za těchto předpokladů zásadní změna u  $Y_i$  souvisí se třetí strategií, na níž se soustředíme a tou je **inovace výroby v oboru  $i$** . Jedná se například o zlepšení technologií, zkvalitnění výrobků, zefektivnění marketingu nebo o změnu organizace práce, přičemž vůbec nemusí dojít ke změnám v nárocích na práci nebo kapitál. Jejich předpokladem jsou změny v kvalitě lidského kapitálu, který je implicitně obsažen ve faktorech  $K$  a  $L$  a které se projevují v posunu efektivity u proměnné TFP ( $A_i$ ). Vidíme proto, že vztahy mezi růstem výroby a růstem zaměstnanosti nemusí být vždy jednotkově proporcionální. Je možné, že snížení  $L$  vede ke zvýšení  $Y$ .

Nabídka práce  $L_i$ , tj. pracovníků s jistými specifickými kvalifikacemi, které vyžaduje daný obor (odvětví)  $i$ , je chápána jako výstup odvětví školství a vzdělávání. **V ideálním případě by toto odvětví mělo dodávat přesně takové množství pracovníků a v takové**

---

<sup>3</sup> Číslo  $n$  závisí samozřejmě na zvoleném stupni agregace, tj. jak podrobně chceme sektory rozčlenit. To záleží na rozlišovacích uzacích praxe, která různé specializace agreguje do zavedených oborů. Teoreticky by šlo uvádět 1300 oborů OKEČ v pětimístné nomenklatuře, podle nichž ČSÚ zjišťuje zaměstnanost. Školství však pracuje se tříděním KKO, v němž lze prakticky pracovat jen s 25 odvětvími vzdělávacího systému, které se navíc s tříděním OKEČ (například ve dvoumístné nomenklatuře) kryje jen sporadicky. Podrobnější specifikace KKO, respektive na zajištění jejich kompatibility se tříděním výroby podle oborů, by určitě zlepšily informační propojení mezi poptávkou a nabídkou práce podle kvalifikace.

<sup>4</sup> Jedná se o tzv. TFP (total factor productivity), které se někdy říká Solowův reziduál. Pro zjednodušení se s nimi často zachází jako s konstantou. V našem případě to ale možné není a TFP se stává proměnnou a to právě v závislosti na změnách v kvalifikaci práce.

<sup>5</sup> Podíl práce na výstupu získám jako průměrný hrubý plat (včetně sociálního a zdravotního pojištění, jiných pracovních nákladů a daní z příjmu) vynásobený počtem pracujících v odvětví, tj. jde o souhrnné náklady na práci v oboru  $i$ . Podíl kapitálu na výstupu bude potom doplněk do jedničky (viz Vladislav Flek a kol.: Výkonnost a struktura nabídkové strany, Praha, ČNB, 2001).

strukturu kvalifikace <sup>6</sup>, jak je potřebuje výroba  $Y_i$  pro všech  $n$  specifických odvětví  $i = 1, 2, \dots, n$ .

**Základními otázkami této práce tudíž jsou:**

**Jak dlouho potrvá "výroba" takových zaměstnanců  $L_i$  ?**

**Které obory školství a vzdělávání na straně nabídky práce by měly odpovědět na změny v poptávce po práci požadované pro  $Y_i$ ?**

V běžném odborném školním cyklu specifické středoškolské a vysokoškolské vzdělanosti je ono časové zpoždění zhruba 4 roky. V ideálním případě by školství mělo mít **informace o poptávce po absolventech aspoň 4 roky dopředu**, aby mohlo v návaznosti na nich mohlo upravit počet míst ve studijních oborech. U dynamických oborů je navíc třeba vyškolit i nové pedagogy. Tím se zpoždění může výrazně zvýšit. Protože navíc do rozhodování vstupuje faktor neurčitosti informací, ve skutečnosti školy nemohou vývoj do budoucna přesně předpovědět. Tak **struktura jejich absolventů má nejen zpoždění v čase, ale i přirozenou chybovost ve své budoucí nabídce oproti budoucí poptávce ekonomiky**. Každá země, která není schopna racionalizovat výběr na straně trhu práce, snižuje parametry svého potenciálního rozvoje a možnosti růstu. Pružnosti vzdělávání, konkurenční schopnost exportu a celkový růst ekonomiky jsou mezi sebou zásadním způsobem propojeny. Pro efektivitu školství je proto důležité sledovat, zda školy na změnu poptávky po pracovní síle reagují, jak pružně reagují a jaké bariéry je omezují. K tomu musíme náš analytický aparát dále přizpůsobit těmto nárokům.

### 3. Funkce mezd u poptávky po vzdělání

Při každé výrobě je stěžejní sledovat, jak jsou pracovníci zainteresovaní na výsledcích práce. Zde je klíčovým pojmem produktivita práce, od níž se odvíjí **mzda, která je významným motivem jak práce samotné, tak mobility pracovníků**. V naší produkční funkci budeme proto pracovat s (mezní) produktivitou práce a kapitálu, které nám udávají, jak se změní výstup při přidání dodatečné jednotky práce (kapitálu). **Předpokládáme, že poptávka po vzdělanosti (tj. školství v jednotlivých oborech) je výrazně určována rozdíly v mzdách mezi obory**. Obory s vyššími mzdami budou lákat více žáků. Současně platí, že vyšší mzdy jsou signálem, že daný obor poptává více pracovníků a že jeho potřeby ještě nejsou uspokojeny. Lze předpokládat, že dočasný převis poptávky v oboru a jeho vyšší mzdy se po čase bude snižovat a mzdy budou konvergovat k průměru. Úroveň průměrné mzdy tak může plnit funkci indikátoru budoucí dynamiky výroby v oboru. Z našich rovnic pak můžeme odvodit následující vztahy <sup>7</sup>:

$$MPL = \Delta Y / \Delta L = A \cdot \alpha \cdot Y / L$$

$$MPK = \Delta Y / \Delta K = A \cdot (1 - \alpha) \cdot Y / K$$

**Produktivity práce a kapitálu jsou vždy významně propojeny s cenami práce a kapitálu, to je se mzdami a úroky** (tyto ale chápeme ve smyslu výnosů). V ideálních případech (kde ocenění práce a kapitálu není institucionálně regulováno) by proto mělo platit, že  $MPL = w$ , kde  $w$  je mzda v daném sektoru a  $MPK = r$ , kde  $r$  označuje výnosovou cenu kapitálu v daném sektoru  $i$ . V ideálním případě by mělo platit, že  $\Delta L \cdot w = \Delta K \cdot r$ . Jinak

<sup>6</sup> Model by se mohl dále specifikovat pro vliv kvalifikace převedením  $L_i$  do vektoru  $L_{ij}$ , kde  $j = 1, 2, \dots, k$  jsou různé kvalifikace pracovníků v  $L_i$ . Pak  $L_i = \sum_j L_{ij}$ . Tak složitý model by však předpoklad Cobbových-Douglasových funkcí by stěžil v svých praktických aplikacích unesl. V další části práce se proto soustředíme jen na rozdělení kvalifikací do tří stupňů vzdělávání (tj. základního, středního a vysokého), čímž endogenizujeme významnou část vlivů, které u tradičního Solowova modelu růstu jsou "uzamčeny" v černé skříňce ovlivňující změny u konstanty  $A_i$ .

<sup>7</sup> Pozn.: pro zjednodušení již dále v textu nebudeme vždy uvádět veličiny s indexem pro jednotlivý sektor. Tam budeme vždy předpokládat, že se jedná o konkrétní sektor nikoli o celou ekonomiku.

řečeno, peníze, které zaměstnavatel alokuje buď do pracovníků nebo do kapitálu by mu měly dávat stejný přínos v podobě zisku. Mezi poptávkou po pracovnících a po kapitálu tak existuje vztah vzájemné záměny, pokud mzdy se odchylní od (mezních) produktivit. V případě, že je mzdy jsou nižší než MPL, vzniká poptávka po práci, protože dodatečná jednotka práce generuje vyšší produkt než dodatečná jednotka kapitálu. **To je základní předpoklad dynamické poptávky po pracovnících a tím také po vzdělání.**

Pokud se v ekonomice dlouhodobě zvyšuje poměr kapitálu k pracovní síle (jako se děje v případě ČR, kdy nabídka práce stagnuje zatímco kapitálu přibývá), posouvá se strukturu ekonomiky k odvětvím, které mají nižší  $\alpha$ , tj. jsou kapitálově náročnější, což je základní závěr Heckscherova-Ohlinova modelu specializace (Krugman, Obstfeld, 2003, s. 38-93)<sup>8</sup>. V těchto odvětvích pak získává ekonomika komparativní výhodu a změna struktury ekonomiky odpovídá změnám ve struktuře jejího mezinárodního obchodu. Podobně lze vysvětlit i vznik vnitroodvětvového obchodu s vertikální specializací. Podrobnější analýza o vývoji množství kapitálu v české ekonomice však vyžaduje mít spolehlivá data o investičních statcích v tržních cenách, kterými bychom mohli hypotézu potvrdit.

Tento požadavek současná neúplná statistika časových řad fixního kapitálu ve stálých cenách uspokojuje jen částečně. Dle už výše zmíněné studie Flek, 2001, byl v letech 1992-1999 odhadován pokles pracovní síly o 0,9% při nárůstu kapitálu o 2,3%. Data pro průmysl za r. 1994-2002 vykazují pokles pracovníků o 18%, zatímco u fixního kapitálu ve stálých zůstatkových cenách lze odhadnout jeho vzestup o 9,3%. Poměr K/L v průmyslu by se tak v daném období zvýšil o 29%<sup>9</sup>. Při následném prudkém vzrůstu přímých zahraničních investic a při klesající míře likvidace zastaralých provozů je zřejmé, že daný vzestup bude dnes ještě výrazněji vyšší.

Pohyb nenastává pouze mezi kapitálem a prací v rámci jednoho odvětví, ale vztahuje se samozřejmě na celou ekonomiku, kde dochází ke kompenzacím. **Za předpokladu úplné pružnosti mobility kapitálu i práce mezi odvětvími se kapitál a práce přesouvají do odvětví s vyšší MPK, resp. s vyšší MPL, což by implikovalo přesun z útlumových odvětví do odvětví s vyšším růstem.** Z hlediska dlouhodobé konvergence k rovnováze by se však MPL a MPK měly ve všech odvětvích vyrovnávat. Pracovní síla je do sektorů s vyšší MPL lákána na vyšší mzdu  $w$ , kterou podniky rostoucích sektorů mohou zaměstnancům zaplatit a přilákat je z hůře placených odvětví. V praxi je však tento tržní mechanismus z důvodu institucionálních bariér oslaben a proces této realokace je tak příliš zdoluhavý, což jde na úkor efektivnosti a růstu. Ekonomická politika by na to měla reagovat a bariéry v mobilitě pracovníků odstraňovat.

Prvním problémem je, že kapitál tranzitivních ekonomik je až příliš vázán ve formě "utopených" nákladů (sunk costs), které nemohou být okamžitě přesunuty do rostoucích odvětví. Práce tak v nich zůstává uzamčena. Navíc mezi jednotlivými odvětvími může existovat **značná mzdová diference**, na níž ani pracovní síly nereagují dostatečně, protože **mobilita pracovní síly není posílena funkčními tržními institucemi a je svazována řadou regulací.** Jedná se v první řadě o nepružný systém vzdělávání, který negeneruje pracovníky s požadovaným vzděláním, dále o dlouhé výpovědní lhůty, nedostatek levných bytů a kulturní předsudky, které posilují rigiditu pracovního trhu. Regulace trhu práce se nepromítají pouze do problémů se samotným propouštěním, nýbrž také do najímání nových pracovníků. Když si

---

<sup>8</sup> Krugman P., M. Obstfeld: International Economics. Boston, Addison-Wesley, 2003.

<sup>9</sup> Tyto odhady jsou dle dat ČSÚ použitých v práci Benáček V, J. Podpiera a L. Prokop: Determining Factors of the Czech Foreign Trade: A Cross-Section Time Series Perspective. Česká národní banka, Working Paper č. 3, 2005

podnikatel zváží rizika a ztráty spojené s možnou budoucí nadbytečností v současné době potřebného pracovníka, často se rozhodne raději nového zaměstnance nepřijmout.<sup>10</sup>

Vraťme se znovu k zásadní překážce pro vyrovnání mezd mezi odvětvími, kterou představuje fakt, že pracovní síla není homogenní a každý sektor vyžaduje pracovní sílu se specifickým vzděláním a schopnostmi. Tyto schopnosti nemohou pracovníci získat okamžitě a jejich osvojení trvá zpravidla několik let. Stejně jako fyzický kapitál, i pracovníci jsou "uvězněni" svými utopenými náklady, které jsou v tomto případě alokovány do nevhodné kvalifikace jejich lidského kapitálu. Navíc některé profese mají omezený počet potenciálních zaměstnanců, neboť vyžadují jisté vrozené schopnosti, které jedinci bez jistého nadání nemohou ani při nejlepší vůli studiem získat. Významnou roli zde hrají schopnosti vyhledávání talentů, které jinak zůstanou neobjevené a místo nich do práce nastupují zjevné outsideři. Obrácený výběr (adverse selection) v profesích se pak jenom dále prohlubuje. Uveďme kupříkladu práci výzkumníka v oboru biomedicíny, který musí mít jistou dávku vrozeného intelektu a nadání, designéra nábytku, jenž by měl disponovat uměleckými vlohami nebo politika, který by měl prosazovat veřejný zájem. Mnohé předsudky o tom, co je mužská a co ženská práce také vedou k tomu, že k úplnému srovnání mezd mezi odvětvími nemůže v praxi dojít.

**Z našich úvah vyplývá, že vyšší mzda v odvětví indikuje vyšší poptávku po nových pracovnících a vzdělávací systém by proto měl zvýšit množství studijních kapacit v těchto oborech.** Vyšší mzdy tedy působí jako signál pro školy a měli bychom zkoumat, jak počty absolventů a přijatých studentů reagují na mzdový vývoj. Jedná se pravděpodobně o lepší indikátor než samotný vývoj produkce odvětví, kde se můžou měnit poměry práce a kapitálu v souvislosti s nově používanými technologiemi.

#### 4. Rozšíření modelu o specifikaci druhu pracovní síly

Dalším faktorem poptávky a nabídky vzdělání ve vztahu k lidskému kapitálu je nutnost rozlišovat mezi různými stupněmi kvalifikace, což také implikuje rozlišovat mezi stupněmi vzdělávání. Z tohoto hlediska je vhodné roztrždit pracovníky L do tří skupin: se základním, středním a vysokoškolským vzděláním. Prakticky v každém odvětví se setkáme se všemi výše zmíněnými skupinami, substitute mezi nimiž je značně nízká. Například v peněžnictví pracují zaměstnanci s nízkým vzděláním jako hlídači a podobně hornictví vyžaduje jisté množství vysokoškoláků pro báňskou expertízu. Rozdílné nároky na vzdělání zaměstnanců hrají podstatnou roli pro vysvětlení mzdových rozdílů mezi odvětvími.

Proto i v produkční funkci budeme pracovní sílu rozdělit do tří skupin: na **pracovníky se základním vzděláním L<sub>b</sub>, se středním vzděláním L<sub>c</sub> a s vysokoškolským vzděláním L<sub>d</sub>**, kde  $L = L_b + L_c + L_d$

Původní model na diferenciaci pracovní síly přičemž platí, že  $\beta, \gamma, \delta$  jsou konstanty, které určují podíl hodnoty práce  $L_b, L_c$  a  $L_d$  na celkovém výstupu v každém odvětví a současně  $(\beta + \gamma + \delta) = \alpha$ . Tento poznatek je zřejmý, neboť musí platit, že celkové výdaje na mzdy v ekonomice jsou rovny součtu mzdových výdajů jednotlivých skupin pracovníků.

Po dosazení do rovnice pro produkt Y dostáváme:

$$Y = F(A, L_b, L_c, L_d, K) = A \cdot L_b^\beta \cdot L_c^\gamma \cdot L_d^\delta \cdot K^{1-(\beta + \gamma + \delta)}$$

Pokud by nás zajímala poptávka po **středoškolsky** vzdělaných absolventech<sup>11</sup>, vyjádříme si  $L_c$ :

---

<sup>10</sup> Tento problém je velmi aktuální například na francouzském trhu práce, jakož i ve většině dalších evropských zemí s tendencemi k ochranářskému státu blahobytu.

$$Lc = (Y/A \cdot Lb^{-\beta} \cdot Ld^{-\delta} \cdot K^{(\beta + \gamma + \delta) - 1})^{1/\gamma}$$

$$\log Lc = 1/\gamma \cdot (\log Y - \log A - \beta \cdot \log Lb - \delta \cdot \log Ld + (\beta + \gamma + \delta - 1) \cdot \log K)$$

Dále vyjádříme vztah, který platí pro mezní produktivitu práce středoškolsky vzdělaných pracovníků (obdobně můžeme provést i pro ostatní skupiny zaměstnanců, pro účel naší studie nám stačí diskutovat pouze středoškoláky):

$$MPLc = \Delta Y / \Delta Lc = \gamma \cdot A \cdot Lb^{\beta} \cdot Lc^{\gamma-1} \cdot Ld^{\delta} \cdot K^{1-(\beta + \gamma + \delta)}$$

Jak jsme již výše uvedli, v ideální případě ve světě bez institucionálních regulací by mělo platit  $MPL = w$  a podobně tedy  $MPLc = w_c$ . V případě, že je  $w_c$  nižší než  $MPL$  vzniká dodatečná poptávka pro práci, která posléze zvedne nabízenou mzdu  $w_c$  výše a ta se bude přibližovat  $MPLc$ . Nadprůměrně rostoucí mzdy (například nad normu danou růstem produktivity práce) mohou tudíž odrážet růst poptávky po nových zaměstnancích, což působí jako signál pro zvýšení kapacity středních škol (relevantních pro daný obor i) v jejich náboru nových studentů.

Námi provedená specifikace poptávky po pracovní síle podle dosaženého vzdělání nám nabízí pohled na vztahy mezi veličinami výrobních faktorů, které by nám pomohly analyzovat vliv změny výroby a mezd na poptávku například po absolventech středních škol. Vidíme, že z čistě teoretického hlediska jsou uvedené vztahy značně složité a to i po logaritmizaci výše uvedených vztahů. Je ale vůbec možné mít k dispozici taková data, která by nám umožnila určit koeficienty  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ , jakož i  $MPLc$ ? Zatím se zdá, že česká statistika nám kombinaci oborů výroby (ve třídění OKEČ-3) s obory studia (ve třídění KKOv-2) a s třemi stupni školství nijak neusnadňuje. Daná panelová data by musela být značně dlouhá ve své časové dimenzi (např. 10 let) a současně i počet vzájemně kompatibilních oborů OKEČ a KKOv by měl být hodně vysoký (např. alespoň pro 25 oborů).

## 5. Rozšíření o vliv změny produktivity práce

Zásadním problémem k naší analýze poptávek jednotlivých oborů po pracovnících je zjistit jejich závislost na změnách v produktivitě práce. Podle předchozího by při změně produktu měl platit následující vztah:

$$\Delta Y / Y = A \cdot (\alpha \cdot \Delta L / L + (1 - \alpha) \cdot \Delta K / K)$$

Růst produkce určitého odvětví je dán zčásti růstem pracovníků v oboru a zčásti růstem množství kapitálu. Citlivost růstu produkce na růst obou faktorů označují koeficienty  $\alpha$  a  $(1 - \alpha)$ . Pokud je například pro sektor  $j$   $\alpha = 0,8$ , tak při zvýšení zaměstnanců o 10% a růstu kapitálu o 40% se produkce odvětví zvýší o 16%<sup>12</sup>. Je vidět, že vyššího růstu produkce se docílí zvýšením faktoru s vyšším mocnitelem.

Poptávka po nových pracovnících v souvislosti se zvýšením výroby je pak dána jako:

$$\Delta L / L = 1 / (A \cdot \alpha) \cdot \Delta Y / Y - (1 - \alpha) / \alpha \cdot \Delta K / K$$

Tento vztah je pro naše účely velice důležitý, neboť nám udává, jak reaguje poptávka po nových pracovnících (tedy mimo jiné po čerstvých absolventech) na změnu produkce při nezměněné produktivitě práce.

V rozšířené verzi pak platí:

<sup>11</sup> Účelem této studie bylo analyzovat poptávku výrobních podniků (výrobních oborů) po pracovnících se středoškolským vzděláním, což by se dále použilo jako podklad pro politiku státních institucí v oblasti středního vzdělávání.

<sup>12</sup> Výpočet:  $\Delta Y / Y = A \cdot (\alpha \cdot \Delta L / L + (1 - \alpha) \cdot \Delta K / K)$ , po dosazení:  $0,16 = 0,8 \cdot 0,1 + 0,2 \cdot 0,4$ . To za předpokladu, že daná (neměnná) technologie je charakterizována TFP s parametrem  $A = 1$ .

$$\Delta Y/Y = A \cdot (\beta \cdot \Delta L_b/L_b + \gamma \cdot \Delta L_c/L_c + \delta \cdot \Delta L_d/L_d + (1 - (\beta + \gamma + \delta)) \cdot \Delta K/K)$$

Při rozdělení pracovníků podle stupňů dosaženého vzdělání vidíme stejnou logiku ve vlivu přírůstku pracovníků s jistým dosaženým stupněm vzdělání na celkovou produkci jako v případě původního rozdělení na práci a kapitál. Opět bude mít větší vliv na produkci přírůstek pracovníků se vzděláním s vyšším koeficientem (tj.  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ).

Námi požadovaná poptávka po pracovnících se středoškolským vzděláním je pak:

$$\Delta L_c/L_c = 1/\gamma \cdot (1/A \cdot \Delta Y/Y - \beta \cdot \Delta L_b/L_b - \delta \cdot \Delta L_d/L_d - (1 - (\beta + \gamma + \delta)) \cdot \Delta K/K)$$

Tento jednoduchý model ovšem nebere v potaz možný růst produktivity využití jednotlivých faktorů, tedy **technologickou inovaci**.

Ve valné většině však moderní ekonomika neroste "extenzívně", tj. nárůstem faktorů práce a kapitálu. Moderní ekonomiky se stále více rozvíjejí změnami technologií a inovacemi nejrůznějšího druhu. **Klíčovým pro moderní rozvoj jsou autonomní změny v produktivitě práce**, kterou jsme pro zjednodušení zatím neuvažovaly. Jinak řečeno, **základním zdrojem růstu v moderních ekonomikách je zvyšování kvalifikace, která umožňuje imitovat technologie, zavádět inovace a pružně se přizpůsobovat novým podmínkám. Těmi jsou také schopnosti pružné mobility mezi výrobními obory**.

To znamená, že vzdělání nemůže být rigidně specializované na daný obor, kde přestup mezi obory je tak náročný na dodatečnou rekvalifikaci, že je téměř nemožný. Moderní vzdělávání proto nemůže být zaměřeno na pěstování pracovních rutin, ale na způsob logického myšlení a na vývoj dovedností učit se dále. Naštěstí podstata moderních oborů nespočívá v rutinách, ale právě v logice řešení jistých pracovních problémů, které jsou univerzální. Hranice moderních oborů jsou tak průchodnější<sup>13</sup>. Průchodnost mezi obory se zvětšuje se stupněm vzdělání, což je v podstatě revoluce na moderních pracovních trzích, která umožnila akcelarovat ekonomický růst ve světě.

Z těchto důvodů rozšíříme náš model o veličinu P, která vyjadřuje změnu produktivity práce zaměstnanců. Vazba na vzdělávání a školství tak dostává konkrétnější podobu. Pak platí:

$$Y = A \cdot (L \cdot P)^\alpha \cdot K^{1-\alpha}$$

V modelu se nyní objevují dvě veličiny popisující v podstatě velmi podobnou vlastnost – tj. produktivitu, resp. technologickou změnu. V původní Cobbově-Douglasově produkční funkci se objevuje veličina A, která označuje použitou technologii. Zlepšení technologie má vliv na zvýšení A a tedy zvyšuje výnos jak z investovaného kapitálu, tak z práce. Málokdy se ovšem v realitě setkáváme s technologií, jejíž zavedením se zvýší jak produktivita práce, tak produktivita kapitálu a to stejným dílem.<sup>14</sup> Pokud už máme zavedenou veličinu P (vztaženou výhradně k L), význam změny veličiny A klesá téměř k nule. Pro účel naší analýzy se stává její setrvání v modelu redundantní a tudíž irelevantní. Rozhodli jsme se ji proto z našeho upraveného modelu raději vypustit.

<sup>13</sup> Zde narážíme na základní vztah mezi rutinou oboru a jeho univerzálními nároky na způsob myšlení. Zatímco v 19. století hodinářský učeň získával dovednosti řemesla, které za celý život nebyl nucen opustit, student elektrotechniky musí být nyní schopen navrhovat jak hodinky, tak telefony, operační nože, správu účtů nebo železniční signalizaci. Samozřejmě, každý z těchto oborů je stále závislý na rutinních pracích a řemesle, jejich podíl na celkové přidané hodnotě oboru však neustále klesá, protože je nahrazován automatizací.

<sup>14</sup> Ve skutečnosti se výnos z investovaného kapitálu v rozvinutých ekonomikách v posledních dekádách *de facto* nezvyšoval. Viz například [http://en.wikipedia.org/wiki/Solow\\_residual](http://en.wikipedia.org/wiki/Solow_residual), kde v části 1.1 (Why the productivity growth is attached to labour) získáváme hlavní argument proč pracovat s veličinou A je redundantní. Na rozdíl od kapitálu, výnos z aktivit pracovní síly neustále roste, což se odráží v růstu reálné mzdy.



Produktivita práce P se nyní stává stěžejním parametrem v dalších úvahách. Jak jsme výše uvedli, ve vyspělých ekonomikách **nedochází** (už z důvodů stagnující populace) k masivnímu nárůstu pracovní síly za ekonomiku jako celek. Potenciálně však existuje přelévání práce mezi obory. Nicméně klíčem k modernímu růstu oborů je jejich schopnost zvyšovat produktivitu práce. Máme tedy produkční funkci, kde P působí jako "multiplikátor" pracovní síly L:

$$Y = (L \cdot P)^\alpha \cdot K^{1-\alpha}$$

Pro změnu celkové produkce pak platí:

$$\Delta Y/Y = \alpha \cdot \Delta L/L + \alpha \cdot \Delta P/P + (1 - \alpha) \cdot \Delta K/K$$

Kde výraz  $\alpha \cdot \Delta P/P$  vyjadřuje změnu v produktivitě práce.

Tento vztah platí i pro jednotlivá odvětví. Při růstu poptávky pro produktech určitého odvětví **mohou firmy vyšší produkce docílit jak zvýšením množstvím pracovníků, tak zvýšením kapitálu, nebo zvýšením produktivity práce ve firmě.** Zvýšení produkce následkem zvýšením produktivity práce je z hlediska nákladů ideálním řešením, pokud ovšem nenarazí na meze svých technických a zejména ekonomických možností. V praxi se proto setkáváme obvykle s kombinací všech možností zajištění vyšší výroby.

Z modelu můžeme vyjádřit míru nárůstu poptávky po nových pracovnících generovanou plánem na zvyšování výroby o  $\Delta Y$  pomocí výrazu  $\Delta L/L$ :

$$\Delta L/L = 1/\alpha \cdot \Delta Y/Y - \Delta P/P + (\alpha - 1) / \alpha \cdot \Delta K/K$$

Opět model obohatíme o rozdělení pracovní síly dle dosaženého vzdělání. Zavedme produktivitu práce  $P_b$  pro nekvalifikovanou pracovní sílu  $L_b$ , produktivitu  $P_c$  pro pracovní sílu  $L_c$  se středoškolským vzděláním a produktivitu  $P_d$  pro pracovní sílu  $L_d$  s vysokým obsahem lidského kapitálu. Pak platí:

$$\Delta Y/Y = \beta \cdot (\Delta L_b/L_b + \Delta P_b/P_b) + \gamma \cdot (\Delta L_c/L_c + \Delta P_c/P_c) + \delta \cdot (\Delta L_d/L_d + \Delta P_d/P_d) + (1 - (\beta + \gamma + \delta)) \cdot \Delta K/K$$

Pro poptávku po středoškolsky vzdělaných pracovnících pak platí:

$$\Delta L_c/L_c = 1/\gamma \cdot (\Delta Y/Y - \beta \cdot (\Delta L_b/L_b + \Delta P_b/P_b) - \delta \cdot (\Delta L_d/L_d + \Delta P_d/P_d) - (1 - (\beta + \gamma + \delta)) \cdot \Delta K/K) - \Delta P_c/P_c$$

Pro naši analýzu bohatě postačuje, když si z tohoto komplikovaného vztahu odneseme informaci, že **růst výroby je synergickým efektem růstu počtu pracovníků, jejich produktivity a množství investovaného kapitálu.** Při jakékoli predikci budoucího vývoje produkce ekonomiky musíme brát v úvahu také pravděpodobné zvýšení produktivity práce (které aspoň v případě české ekonomiky lze očekávat). Tudíž právě o tento vliv musíme očekávanou poptávku po pracovnících snížit. To je potřeba mít na paměti i při plánování struktury školství, jinak nás čeká nemilé překvapení v podobě vysoké nezaměstnanosti čerstvých absolventů, kteří s optimistickými očekáváním vystudovali ty nejrychleji se rozvíjející obory.

## 6. Věková struktura zaměstnanců odvětví

Poptávka po nových zaměstnancích ovšem není ovlivňována pouze výkonností jednotlivých odvětví. **I stagnující odvětví potřebují každý rok nové zaměstnance z řad absolventů škol, neboť část jejich pracovníků odchází do důchodu.** Abychom získali komplexní přehled o poptávce po absolventech, musíme do našeho modelu zavést novou veličinu – **opotřebení pracovní síly**, kterou budeme značit jako  $O_i$  ( $i$  zde opět zastupuje jednotlivá odvětví). Poptávka po nových pracovnících ve stagnujícím oboru pak bude dána jako:

$$O_i = L_i \cdot \lambda$$

Kde  $L_i$  je počet pracovníků odvětví a  $\lambda$  je průměrný koeficient odchodu do důchodu. Jedná se o číslo, které označuje, jaká část pracovníků odchází každý rok do důchodu. Pokud pracují středoškoláci v průměru od 20 do 65 let, pak je jejich  $\lambda = 1/45 = 0,022$ . Stagnující obor tedy požaduje ročně asi 2,2% nových zaměstnanců, kteří musí nahradit pracovníky odcházející do důchodu. Náš výpočet ovšem platí pouze pro rovnoměrně rozdělenou věkovou strukturu zaměstnanců, předpokládáme tedy, že v oboru pracuje stejně 20-letých jako 65-letých. V praxi tomu tak bývá jen zřídka, věková struktura zaměstnanců je ovlivněná konjunkturálními cykly výroby a v nástupech věkových kohort do škol a do dané specializace. V období růstu odvětví firmy vždy přijímaly hodně nových absolventů, zatímco v obdobích propadu firmy nové absolventy nepřijímaly. Je důležité tento jev zohlednit v analýze poptávky po nových absolventech, neboť když do důchodu odchází „silný ročník“, je potřeba vyšší počet nových absolventů.

Tak se může dojít k tomu, že i stagnující odvětví s vysokým počtem pracovníků před odchodem do důchodu bude k udržení současné výroby krátkodobě požadovat vyšší množství nových zaměstnanců. Otázkou zůstává, zda-li je možnost práce v těchto oborech pro nové absolventy v dlouhodobém časovém horizontu lákavá. Může ovšem dojít i k opačnému případu. Odvětví, jež v několika předchozích letech zažilo nebyvalý rozmach, nabralo spoustu mladých perspektivních zaměstnanců, z nichž jen velmi málo plánuje obor opustit. Tak i při relativně vysokém růstu odvětví je poptávka po nových pracovnících překvapivě nízká. Model opotřebením pracovní síly zpřesníme o věkovou strukturu odvětví:

$$O_{it} = L_i \cdot \lambda_t \quad \text{kde } t \text{ je daný rok}$$

Kde  $O_{it}$  je počet pracovníků před odchodem do důchodu v roce  $t$ . Tento model na jedné straně přesně odráží skutečnou poptávku po nových pracovnících, na straně druhé je pro účely empirické analýzy méně použitelný, protože údajům o věkové struktuře zaměstnanců jednotlivých sektorů se dostaneme jen velmi těžko.

## 7. Míra fluktuace v odvětví

Bylo by chybou se domnívat, že zaměstnanci budou celý život pracovat v jednom oboru. Stále častěji se dnes setkáváme se změnami zaměstnání. Specifické požadavky na jednotlivé profese se stírají a pracovní síla se stává stále mobilnější. Na trhu práce se neustále odehrává tvrdý boj o schopné pracovníky, kteří si vybírají nejlákavější nabídky. Pokud firma v tomto boji ztrácí, musí pro udržení výroby získat nové pracovníky buď z řad absolventů, nebo z řad zaměstnanců jiných firem. **Přechody zaměstnanců z odvětví do odvětví je tak nezbytné začlenit do našeho modelu.**

Každá firma vykazuje jistou míru fluktuace zaměstnanců. Statistika pro celé odvětví vzniká agregací údajů od jednotlivých firem, celková fluktuace je tudíž dána jako součet fluktuací těchto firem. Zde ovšem vzniká nebezpečí přecenění míry fluktuace. Při určování míry fluktuace celého odvětví musíme zohlednit, jaký podíl zaměstnanců mění místo mezi firmami v rámci odvětví a jaká část přichází/odchází do jiných oborů. Pro účel naší analýzy nás zajímají pouze pracovníci, kteří se pohybují mezi obory. Tento počet pracovníků potřebuje odvětví nahradit novou pracovní silou. Počet zaměstnanců, kteří dobrovolně přešli do jiných odvětví vyjádříme jako:

$$S_i = \sum L_{ij} \cdot \eta_i$$

kde  $L_{ij}$ , označuje počet pracovníků, kteří dobrovolně<sup>15</sup> odešli z jednotlivých firem. Jejich součet  $\sum L_{ij}$  pak tvoří počet dobrovolně odcházejících ze všech firem a  $\eta_i$  označuje podíl pracovníků, kteří odešli do jiného oboru. (Je to dáno tím, o že zaměstnance, kteří měnili své pracoviště v rámci firem jednoho odvětví toto odvětví nepřichází).  $\eta_i$  tak vyjadřuje "otevřenost" či "specifičnost" odvětví, tj. míru, do jaké jsou pracovníci daného sektoru mobilní v rámci celé ekonomiky. Když se  $\eta_i$  blíží k 1, pracovníci snadno nacházejí uplatnění v jiných oborech, zatímco pokud se  $\eta_i$  blíží 0, zaměstnanci mění místo prakticky výhradně v rámci svého oboru. Vyšší hodnota  $\eta_i$  pak pro odvětví znamená vyšší poptávku po zaměstnancích, jimiž je potřeba nahradit ty, kteří odešli.

Opět se dostáváme k produkční funkci. Odvětví s vyšším  $\eta_i$  mohou pružněji reagovat na změny ve struktuře ekonomiky. Zaměstnanci, kteří byli vzděláváni pro práci v oboru s vysokým  $\eta_i$  budou v případě krize odvětví méně náchylní k dlouhodobé nezaměstnanosti<sup>16</sup> než zaměstnanci vzdělávání v oboru s nízkým  $\eta$ .

Úbytek pracovníků mohou firmy nahradit buďto přijímáním absolventů nebo lákáním zaměstnanců z jiných oborů. Poptávku  $R_i$  po nových absolventech danou fluktuací pracovníků v odvětví tedy můžeme vyjádřit jako:

$$R_i = S_i - J_i,$$

Neboli:

$$R_i = \sum L_{ij} \cdot \eta_i - J_i$$

kde  $J_i$  označuje počet pracovníků, kteří do oboru přešli z jiných odvětví. Poptávka po nových absolventech daná fluktuací zaměstnanců tvoří další součást celkové poptávky po absolventech, od níž se má odvíjet oborová struktura škol. Pokud se počet pracovníků, kteří dobrovolně odchází do jiných oborů rovná počtu pracovníků, kteří přišli z jiných oborů, efekt fluktuace se na požadovaném počtu absolventů nakonec neprojeví.

## 8. Agregovaná poptávka po absolventech středních škol

Aby ekonomika fungovala s minimální nezaměstnaností a dosáhla maximálního využití pracovních sil, je nutné přizpůsobit jejím potřebám strukturu vzdělávacích zařízení. Ta by se měla odvíjet především od poptávky po absolventech jednotlivých oborů. Během naší práce jsme došli k závěru, že **poptávka po absolventech je daná následujícími faktory:**

- **poptávkou po výrobcích daného odvětví**, jež se následně promítne do produkce. Ke zvýšení produkce potřebují firmy více pracovní síly a tedy i čerstvých absolventů.
- Poměrem množství kapitálu, pracovníků se základním, středním a vysokoškolským vzděláním ve výrobě, který je specifický pro každé odvětví
- **změnou produktivity práce**. Při růstu produktivity práce dochází ke snížení poptávky po absolventech
- **věkovou strukturou** současných zaměstnanců. Firmy musí každoročně doplňovat počty pracovníků o zaměstnance, kteří odchází do důchodu.
- **Fluktuací** pracovníků mezi jednotlivými obory. Dobrovolný odchod části pracovníků do jiných odvětví je nutné nahradit buďto absolventy nebo zaměstnanci z jiných oborů. Příliv zaměstnanců z jiných oborů snižuje poptávku po čerstvých absolventech.

<sup>15</sup> Slovo „dobrovolně“ je zde velice důležité. Pokud by se jednalo o nedobrovolné opuštění pracovního místa, jednalo by se o rozhodnutí ze strany zaměstnavatele, které by souviselo pravděpodobně se změnou poptávky po výrobcích dané firmy, nebo s restrukturalizací, jež je opět důsledkem poptávkové funkce. Nedobrovolná změna zaměstnání je již v modelu zahrnutá jako součást produkční funkce.

<sup>16</sup> Bude se u nich objevovat pouze krátkodobá frikční nezaměstnanost.

Všechny vyjmenované složky poptávky po nových absolventech si algebraicky vyjádříme a sestavíme z nich celkový model poptávky po absolventech:

$$Lc_i = (Y_i \cdot (Pb_i \cdot Lb_i)^{-\beta} \cdot (Pd_i \cdot Ld_i)^{-\delta} \cdot K_i^{\beta+\gamma+\delta-1})^{1/\gamma} \cdot 1/Pc_i^{17}$$

$$O_i = Lc_i \cdot \lambda$$

$$R_i = \Sigma Lcl_{ij} \cdot \eta_i - J_i$$

Nyní si můžeme vyjádřit celkovou poptávku po absolventech daného oboru  $DA_i$ , která je rovna vztahu:

$$DA_i = Lc_i \cdot \lambda + \Sigma Lcl_{ij} \cdot \eta_i - J_i$$

Po dosazení:

$$DA_i = (Y_i \cdot (Pb_i \cdot Lb_i)^{-\beta} \cdot (Pd_i \cdot Ld_i)^{-\delta} \cdot K_i^{\beta+\gamma+\delta-1})^{1/\gamma} \cdot 1/Pc_i \cdot \lambda + \Sigma Lcl_{ij} \cdot \eta_i - J_i$$

Poptávka po absolventech středních škol se odvíjí z produkční funkce jednotlivých odvětví, která potřebují k udržení produkce množství pracovníků  $Lc_i$ . Část pracovníků odchází každý rok do důchodu a je nutné je nahradit novou pracovní silou (viz opotřebením pracovní síly  $O_i$ ). Další zaměstnanci odcházejí pracovat do jiného odvětví ( $\Sigma Lcl_{ij} \cdot \eta_i$ ), také ty je třeba pro zachování stávající produkce nahradit. Firmy mohou sáhnout buď po absolventech škol nebo mohou přetáhnout zaměstnance z jiných oborů. Tito zaměstnanci  $J_i$  v modelu snižují poptávku po absolventech  $DA_i$ .

Model zachycuje pouze statickou poptávku po absolventech. Jelikož zkoumáme vývoj poptávky v čase, převedeme model na dynamický. Zajímá nás zejména vliv změny výroby a produktivity na počet absolventů:

$$\Delta DA_i / DA_i = \Delta Lc_i \cdot \lambda + \Sigma \Delta Lcl_{ij} \cdot \Delta \eta_i - \Delta J_i$$

A tedy:

$$\Delta DA_i / DA_i = [1/\gamma \cdot (\Delta Y/Y - \beta \cdot (\Delta Lb/Lb + \Delta Pb/Pb) - \delta \cdot (\Delta Ld/Ld + \Delta Pd/Pd) - (1 - (\beta + \gamma + \delta)) \cdot \Delta K/K) - \Delta Pc/Pc] \cdot \lambda + \Sigma \Delta Lcl_{ij} \cdot \Delta \eta_i - \Delta J_i$$

Z tohoto modelu je zřejmé, že ideální počet středoškolských absolventů oboru je dán objemem výroby  $Y_i$ , zaměstnaností v oboru  $L_i$ , strukturou zaměstnanosti, tj. podílem zaměstnanců se základním  $Lb_i$ , středním  $Lc_i$  a vysokým vzděláním  $Ld_i$ , produktivitou práce těchto skupin zaměstnanců  $Pb_i$ ,  $Pc_i$ ,  $Pd_i$ , náročností odvětví na kapitál  $K_i$  a lidské zdroje (koeficient  $\alpha$ ). Dále pak záleží na počtu zaměstnanců, kteří dobrovolně odešli z oboru  $\Sigma Lcl_{ij} \cdot \eta_i$  a na počtu zaměstnanců, kteří naopak přišli z jiného oboru  $J_i$ .

V empirické části naší ekonomické analýzy budeme sledovat vývoj počtu absolventů v reakci na změny ve výše uvedených parametrech, zejména v počtu zaměstnanců (bohužel bez rozčlenění podle vzdělání kvůli nedostatku dat) a produkci, jejíž roli bude zastupovat přidaná hodnota, při které do produktu nezapočítáváme cenu meziproductů, které již do odvětví přišli na zpracování. Značíme ji jako  $VA_i$ . Produktivitou práce budeme rozumět poměr  $VA_i / L_i$ . Jak jsme již několikrát zmínili, důležitým signálem pro trh práce jsou mzdy, takže i ty budou předmětem našeho zkoumání. Svou podstatnou roli pro optimalizaci struktury škol má i samotná nezaměstnanost absolventů a i když nebyla v modelu zahrnuta, budeme se jí též zabývat. Vysoká nezaměstnanost by teoreticky měla být signálem nižší poptávky po nových pracovnících a naopak. Indikátorem vývoje poptávky po zaměstnancích v budoucím období jsou zejména investice do výzkumu a vývoje a ziskovost, proto i tyto veličiny budou předmětem naší analýzy. Ukazují nám, jakou perspektivu růstu dané odvětví má. Naopak fluktuaci zaměstnanců do našeho zkoumání kvůli chybějícím datům zahrnout nemůžeme.

Cílem testů bude co nejlépe určit skutečnou poptávku jednotlivých odvětví po nových absolventech a poté ji porovnat s nabídkou, tj. počtem absolventů, který z jednotlivých typů

<sup>17</sup> Index  $i$  by měl být i u koeficientů  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ , ale kvůli přehlednosti není ve vztahu uveden.

škol odchází. Výše uvedené faktory plní funkci indikátorů poptávky ekonomiky po nových zaměstnancích. Jelikož neexistuje žádná statistika poptávky po zaměstnancích, budeme za ni považovat jakousi kombinaci těchto faktorů.

## 9. Závěr

Mozaika aktivit, které tvoří národní produkt je složitým systémem, který se neustále vyvíjí a reaguje na potřeby globalizované společnosti. K zajištění plynulého chodu tohoto komplikovaného soukolí je potřeba **zajistit optimální přísun výrobních faktorů**, které budou „šité na míru“ **potřebám ekonomiky**. Základním kamenem každého hospodářství je pracovní síla a lidský kapitál v ní ukrytý. Jelikož se naše ekonomika při svém růstu nemůže opřít o rostoucí masu lidských zdrojů, je pro úspěch v globální konkurenci nanejvýš nutné zaměřit se na zvyšování její kvality. Klíčovou roli pro výchovu nových pracovních sil hraje systém školství. Abychom dosáhli optimálního využití lidských zdrojů v naší ekonomice, je potřeba bedlivě sledovat reakce vzdělávacího systému na vývoj hospodářství. Mělo by být našim prvořadým cílem sladit strukturu absolventů škol s poptávkou firem po nové pracovní síle. Tak uspokojíme nejen požadavky firem, ale vyhneme se také vysoké nezaměstnanosti, která dlouhodobě pálí většinu evropských států.

Při podrobnějším pohledu na vývoj jednotlivých ekonomických sektorů v posledních letech pozorujeme značné fluktuace. Absolventi škol by proto měli být připraveni na možnou (či dokonce pravděpodobnou) změnu povolání během své profesní kariéry. Tento trend zásadně mění po staletí vžitou představu „jedno povolání na celý život“ a představuje novou výzvu pro náš vzdělávací aparát. Je nutno produkovat nejen vysoce odborně vzdělané absolventy, ale také absolventy, kteří budou schopni bez větších problémů přejít z jednoho oboru do druhého, v závislosti na potřebách ekonomiky. Absolventi by již neměli být „mozky nabitě vědomostmi“, ale kreativně myslící lidé, schopní přizpůsobit se novým úkolům a adaptovat se na nové prostředí.

V tomto teoretickém popisu jsme se snažili ukázat, od čeho se má v **ideálním případě** odvíjet počet absolventů jednotlivých oborů. Vycházeli jsme z potřeb jednotlivých ekonomických sektorů, věkové struktury zaměstnanců, změn v produktivitě práce a možností pracovníků přecházet mezi odvětvími. Zkonstruovali jsme model určující poptávku firem v jednotlivých sektorech po nových absolventech, na kterou by měla reagovat struktura vzdělávacích zařízení. V následující empirické části budeme zkoumat, jestli se chování subjektů ve stření školství skutečně řídí teoreticky nastíněnými předpoklady a jestli struktura škol v Praze skutečně drží krok s potřebami ekonomiky. Tento teoretický model nebudeme testovat v jeho celistvosti. To by byl výzkumný úkol na zhruba tři roky. V další fázi výzkumu provedeme jen testy některých hypotéz, které na tento výzkum navazují dílčím způsobem. (Viz studii Benáček V., Brzobohatý T.: Vliv struktury ekonomiky na strukturu školství: kvantifikace závislosti oborové struktury středního vzdělávání v Praze na struktuře výrobní sféry.