

Univerzita Karlova v Praze

Fakulta sociálních věd

Institut ekonomických studií

Bakalářská práce

2009

Lenka Herrmannová

Univerzita Karlova v Praze

Fakulta sociálních věd

Institut ekonomických studií



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Výuka statistického softwaru na vysokých školách
ve vztahu k uplatnění absolventů na trhu práce**

Vypracovala: Lenka Herrmannová

Vedoucí: PhDr. Jana Honnerová

Akademický rok: 2008/2009

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedené prameny a literaturu.

V Praze dne 25.5.2009

.....
Lenka Herrmannová

Poděkování

Děkuji své konzultantce PhDr. Janě Honnerové za cenné rady, všestrannou podporu a čas, který mi věnovala. Mé poděkování patří též pracovníkům firmy SAS Institute ČR, nejen za poskytnuté informace, ale i za skvělé přijetí

Abstrakt

Tato práce zkoumá připravenost stále se zvyšujícího počtu vysokoškolsky vzdělaných lidí pro vstup na trh práce v České republice. Podstatným faktorem pro získání kvalifikované profese jsou, vedle diplomu z vysoké školy, čím dál více i kompetence získané tímto studiem. S ohledem na nové trendy v praxi se těmito kompetencemi pro studenty ekonomických oborů stávají znalosti analytických a statistických nástrojů. Nezbytné jsou teoretické znalosti, ale i schopnost aplikovat teorie prostřednictvím moderního statistického softwaru. Právě statistickými programy, jejich výukou na vysokých školách a uplatněním těchto znalostí na pracovním trhu se zabývá tato práce. Jejím cílem je poukázat na to, že studenti zatím nejsou dostatečně vybaveni těmito potřebnými znalostmi tak, aby plně vyhověli všem požadavkům této specifické oblasti trhu práce.

Klíčová slova

Statistický software, trh práce, absolventi vysokých škol, Business Intelligence

Abstract

The numbers of graduates from Czech universities have seen a steady increase over the past decades. This paper examines how well these graduates are prepared for their entry to the labor market. As the possession of a university diploma becomes rather common, more and more attention is paid to the skills acquired during the studies. Consequently, these skills play a vital role in finding a good job. Seeing contemporary trends in the labor market, the competencies required from graduates of economic programs include knowledge of analytical and statistical software. While theoretical knowledge is still indispensable, the ability to apply these theories to real-world tasks using modern statistical software gives students significant competitive advantage. This paper is devoted to the use of statistical software in university courses and the applicability of the attained skills in practice. The aim of this paper is to point out that students are insufficiently equipped with the necessary skills, and subsequently fail to meet the requirements of this specific area of the labor market.

Keywords:

Statistical software, labor market, university graduates, Business Intelligence

OBSAH

1. Úvod.....	9
2. Lidský kapitál.....	10
2.1. Teorie lidského kapitálu	11
2.2. Vzdělání jako signál	14
2.3. Externality vzdělávání	15
2.4. Individuální výnosnost studia v ČR - empirická data.....	16
3. Absolventi vysokých škol na trhu práce	18
3.1. Počet vysokoškoláků v ČR	18
3.2. Důsledky pro budoucí studenty vysokých škol	23
3.3. Důsledky pro vysoké školy.....	23
4. Business Intelligence	25
4.1. Obecně o Business Intelligence	25
4.2. Příklady využití statistických softwarů.....	28
4.3. Shrnutí kapitoly a závěr	30
5. Statistické programy.....	31
5.1. Microsoft Excel	31
5.2. SAS	33
5.3. SPSS	35
5.4. STATISTICA	37
5.5. R.....	38
6. Výuka statistické a datové analýzy na vysokých školách.....	40
6.1. Ekonomické obory.....	40
6.2. Ekonomicko-informatické obory.....	43
6.3. Informatické obory	46
6.4. Další obory.....	47
7. Nabídka práce - znalosti studentů	48
7.1. Ekonomické obory.....	48
7.2. Ekonomicko-informatické obory.....	49
7.3. Informatické obory	49
7.4. Závěrečná polemika.....	50
8. Požadavky zaměstnavatelů a poptávka po práci	51
8.1. Obecná zjištění.....	51
8.2. Profesionální kompetence spojené s využíváním statistického SW	52
9. Návrhy na zlepšení situace na pracovním trhu.....	57
10. Shrnutí a závěr	58
Příloha	59
Seznam použité literatury	60

Seznam tabulek a grafů

Graf 1: Podíl dospělých s vysokoškolským vzděláním, země OECD v roce 2006	18
Graf 2: Počet studentů na vysokých školách v ČR	19
Graf 3: Počet absolventů vysokých škol v ČR	19
Graf 4: Průměrná mzda vysokoškolačka, země OECD v roce 2006	21
Graf 5: Celková a vysokoškolská míra nezaměstnanosti, země EU a OECD 2004	22
Graf 6: Kompetence pracovníků s vysokoškolským vzděláním	52
Graf 7: Požadavky firem na znalosti pro profesní roli Business Analyst	54
Tabulka 1: Odhadnuté výnosy vzdělávání v roce 2002	17
Tabulka 2: Charakteristika hlavních rolí v odděleních BI	53
Schéma 1: Vzájemné vztahy v teorii signalizování	15
Schéma 2: Synergický efekt BI	26

Seznam použitých zkratek

BI - Business Intelligence

ČR - Česká republika

ČZU - Česká zemědělská univerzita v Praze

EU - Evropská Unie

IRACIS - Increase Revenue, Avoid Costs, Improve Service

IS - Information Systems

ISAE - Information System on Average Earnings

IT - Information Technologies

ICT - Information and Communication Technologies

JČU - Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

MU - Masarykova univerzita

OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development

OLS - Ordinary Least Squares

OLAP - On-line Analytical Processing

UK - Univerzita Karlova v Praze

USA - Spojené státy americké

UTB - Univerzita Tomáše Bati

VŠ - vysoká škola

VŠB - Vysoká škola báňská v Ostravě

VŠE - Vysoká škola ekonomická

ZČU - Západočeská univerzita v Plzni

1. Úvod

Připravenost absolventů vysokých škol na uplatnění na pracovním trhu je vždy aktuálním tématem. Vysoké školy mezi sebou doposud nemusely příliš bojovat o nadané studenty, ani se obávat o pozdější uplatnění absolventů. Ale čím dál tím více studentů si uvědomuje hodnotu vzdělání a usiluje o vysokoškolský diplom s výhledem na následné lepší uplatnění na pracovním trhu. V úvodní části rozeberu dvě teorie zabývající se výnosy investic do vlastního vzdělání, které doplním empirickými daty z České republiky. Z těchto teorií vyplyne, že investice do vzdělání má smysl.

Školy této zvyšující se poptávce po vzdělání přizpůsobují svou nabídku, a nejen studentů vysokých škol, ale i absolventů každým rokem přibývá. Důsledkům pro školy a samotné studenty se budu věnovat ve třetí kapitole.

Čtvrtá kapitola zdánlivě odbočí od tématu, když se zabývá novým trendem v komerční sféře - využívání statistických a datových nástrojů k získávání vědomostí skrytých v datech. Další části bakalářské práce už se budou věnovat pouze studentům ekonomických a ekonomicko-informatických oborů a upozorní je na nová pracovní místa na trhu práce, která ovšem vyžadují specifické znalosti. Těmito znalostmi jsou schopni ovládat a rozumět v praxi využívaným statistickým programům. Tyto programy a jejich nabídku pro školy přiblížím v páté kapitole.

V šesté kapitole zjistím, jak jsou na tom studenti těchto oborů z různých škol se studiem předmětů zaměřených na statistiku a datovou problematiku, a jestli při studiu využívají i statistický software. Sedmá kapitola se pokusí informace o výuce analytických nástrojů shrnout a poskytnout přehled o znalostech studentů.

Pohled z druhé strany nabídne osmá kapitola, zaměstnavatelé představí své požadavky na vzdělání a schopnosti absolventů, kteří by měli zájem o místo podnikového analytika. Na závěr se pokusím navrhnout možná opatření tak, aby se znalosti studentů přiblížily požadavkům zaměstnavatelů.

2. Lidský kapitál

“The most valuable of all capital is that invested in human beings.”

Alfred Marshall, Principles of Economics, 1890

Již v první polovině devatenáctého století představil N.W.Senior, profesor politické ekonomie na Oxfordu, svou teorii kapitálu. Kapitál správně pochopil jako „zboží, které není spotřebováno, nýbrž je dále používáno ve výrobě. A práce, vybavená takovým zbožím, je produktivnější. Jinak řečeno: kapitál je produktivní.“¹

Jeho předchůdci na půdě klasické politické ekonomie D.Ricardo a T.Malthus na počátku devatenáctého století vyjádřili obavy z omezeného množství zdrojů jako je půda, suroviny a energie. V novodobých dějinách (60.léta) se zabývali podobnými myšlenkami i teoretici Římského klubu. Avšak předpoklady těchto teorií neberou příliš v úvahu potenciální schopnosti lidských bytostí a jejich vývoj. Právě tyto schopnosti, znalosti a vědomosti jsou v ekonomické teorii chápány jako lidský kapitál. Díky rozvíjení lidského kapitálu a novým technologiím se temné předpovědi z minulosti nenaplnily. Studium lidského kapitálu má tedy nepochybně význam pro ekonomickou teorii i pro budoucí rozvoj všech zemí.

Lidský kapitál pak můžeme chápat jako druh kapitálu, který splňuje obecnou definici N.W.Seniora, ale vykazuje i jistá specifika. Mezi tyto zvláštnosti patří například omezená převoditelnost lidského kapitálu (nelze ho prodat, jen zapůjčit) či odlišný způsob investování do tohoto kapitálu - pomocí učení. „Učení je tvořivý proces, který rozšiřuje vrozené genetické vlohy, a tím i možnosti jedince.“²

Učení nám umožní dosáhnout určité úrovně vzdělání, a právě dokončení školy je často považováno za nezbytnost pro získání lépe placené práce. Z ekonomického hlediska pro to mohou být následující důvody. Podle Beckerovy teorie lidského kapitálu (1964) je vzdělání „investice, která zapříčiní získání znalostí a zvýšení produktivity, což následně vede k vyšším příjmům.“³

Můžeme namítnout, že vědomosti získané na základní škole a mnohdy ani střední, či dokonce vysoké škole nelze přímo uplatnit na trhu práce. Zastánci Beckerovy teorie mohou naopak argumentovat tím, že samotný proces učení zvyšuje abstraktní myšlení a další schopnosti jedince, což se projeví ve zvýšení produktivity.

¹ R.Holman et al.: Dějiny ekonomického myšlení, str. 102

² z přednášky kurzu Úvod do psychologie

³ P.Cahuc, A.Zylberberg: Labor economics, str. 60

Odlišnou teorii představil A.M.Spence (1973), vzdělávací systém podle něj pouze plní roli filtru: umožní projít dál pouze dovednějším jednotlivcům, a tím vyšle signál o jejich schopnostech potenciálním zaměstnavatelům. V následujících kapitolách podrobněji rozeberu obě tyto myšlenky.

2.1. Teorie lidského kapitálu

V teorii lidského kapitálu od G.S.Beckera⁴ je základem hypotéza, že vzdělání je investice tvořící zisk v budoucnosti. V tomto kontextu jsou mzdové rozdíly ovlivněny individuálními rozdíly v produktivitě, které jsou způsobeny právě různými investicemi do vzdělání jednotlivce v průběhu jeho života (zde bychom měli rozlišovat mezi vzděláváním ve škole a školením v práci, ale pro zjednodušení modelu budeme uvažovat pouze vzdělávání školní).

Získávání kompetencí, které později budou oceněny na trhu práce, s sebou přináší náklady spojené s učením. Tyto náklady jsou trojího druhu: přímé (poplatky související se studiem, náklady na ubytování, jídlo, dopravu, studijní materiály, ...), nepřímé (náklady potenciálních ušlých zisků za dobu studia) a psychické (náročnost studia, stres). Investice do vzdělání se vyplatí, pokud povede ke zvýšení kompetencí, čili akumulaci lidského kapitálu. To podle této teorie zajistí výnos v podobě vyššího platového ohodnocení. Avšak teorie lidského kapitálu se nezabývá pouze vztahem mezi vzděláním a důchodem, ale i volbou ideálního „množství“ vzdělání pro každého jednotlivce.

2.1.1. Beckerův model volby mezi vzděláním a zaměstnáním

Budu uvažovat volbu jednotlivce, který může začít studovat v čase $t = 0$ a jehož pracovní život končí v čase T , $T > 0$. Období důchodu je v rámci zjednodušení modelu vynecháno. Budu pracovat s časově spojitým modelem, ve kterém jsou preference agenta (jednotlivce v modelu) dány diskontním faktorem r , $r > 0$, a užitkovou funkcí, která se rovná jeho současné hodnotě budoucích příjmů.

V každém okamžiku je dovoleno studovat nebo pracovat, nikoliv však obojí. Studium umožní akumulaci lidského kapitálu, který označím $h(t)$. Model předpokládá, že navyšování lidského kapitálu popisuje následující diferenciální rovnice:

$$(1) \quad \dot{h}(t) = \theta h(t)s(t)$$

⁴ Gary Stanley Becker, americký ekonom, držitel Nobelovy ceny za ekonomii (1992). Teorii lidského kapitálu poprvé publikoval v díle Human Capital (1964).

Zde $\dot{h}(t)$ je derivace $h(t)$ podle času; $s(t)$ je speciální funkce⁵ s funkční hodnotou 1 pokud daný jedinec v čase t studuje a s funkční hodnotou 0 pokud nikoliv; θ je parametr reprezentující efektivitu učení, tedy schopnosti a nadání.

Rovnice (1) tedy znamená, že pokud se tato osoba rozhodne pro studium, její relativní nárůst lidského kapitálu \dot{h}/h se rovná její individuální efektivitě θ . Předpokládejme, že jedinec s vlastním kapitálem h vyprodukuje množství zboží Ah za jednotku času, $Ah > 0$, a jeho mzda v čase t se rovná $Ah(t)$, pokud právě pracuje, a dále že je volný vstup do jakéhokoliv zaměstnání a zisky jsou nulové.

Nechť $\tau > 0$ je čas, kdy se agent rozhodne studovat naposledy před odchodem do důchodu, a necht' $x > 0$ je trvání tohoto studia (za podmínky $\tau + x \leq T$). Před tímto obdobím měl agent $h(\tau)$ znalostí, po posledním studiu (podle rovnice (1)) jeho lidský kapitál vzroste na $h(\tau + x) = h(\tau)e^{\theta x}$.

Za předpokladu, že agentovy přímé náklady na studium jsou nulové (např. studium hradí rodiče) a při studiu je příjem nulový, pak diskontovaná současná hodnota jeho příjmů za celý život před důchodem je Ω :

$$(2) \quad \Omega = \int_0^{\tau} A[1 - s(t)]h(t)e^{-rt} dt + \int_{\tau+x}^T Ah(\tau)e^{\theta x}e^{-rt} dt$$

Nyní mohu spočítat⁶ mezní výnosnost vzdělání v čase τ :

$$(3) \quad \frac{\partial \Omega}{\partial x} = \frac{Ah(\tau)}{r} e^{\theta x} \left[(\theta - r)e^{-r(\tau+x)} - \theta e^{-rT} \right]$$

Pro každé τ bude optimální délka studia taková, aby $(\partial \Omega / \partial x) = 0$ s podmínkou $(\partial^2 \Omega / \partial x^2) < 0$. Tyto podmínky jsou splněny pro $\theta > r$, což znamená, že investice do vlastního vzdělání musí pro každého jednotlivce později zabezpečit nejméně takový zisk jako investice do finančních trhů.

Při platnosti podmínky prvního řádu $(\partial \Omega / \partial x) = 0$ můžu taktéž ověřit, že derivace výrazu (3) podle τ je záporná: $(\partial^2 \Omega / \partial x \partial \tau) < 0$ pro $\theta > r$. Čili mezní míra výnosnosti vzdělání klesá s časem, kdy je studium zahájeno. V důsledku toho platí (pro $\theta > r$), že mezní výnosnost investice v čase $\tau > 0$ je nižší než mezní výnosnost stejně velké investice v čase $\tau = 0$. Becker tedy ověřil, že pro jednotlivce je nejvýhodnější studovat

⁵ Jedná se o tzv. Booleovu funkci.

⁶ Kompletní výpočet je v příloze.

na počátku života a po skončení studia se již pouze věnovat práci. Nyní se zaměřím na výpočet optimální doby studia.

Optimální doba studia

Hledám optimální hodnotu x , označím $x(\theta)$, pro kterou je splněna podmínka nulové mezní výnosnosti vzdělání (3) pro $\tau = 0$ (studium od počátku života). Řešením je následující výraz:

$$(4) \quad x(\theta) = \begin{cases} T + \frac{1}{r} \ln\left(\frac{\theta - r}{\theta}\right) & \text{pro } \theta \geq \frac{r}{1 - e^{-rT}} \\ 0 & \text{jinak} \end{cases}$$

Ideální doba studia roste s délkou pracovního života a s parametrem efektivnosti učení θ . Proto by měli ti nejefektivnější jednotlivci strávit nejdelší čas studiem. $x(\theta)$ je kladné pouze pro $r < \theta(1 - e^{-rT})$, což znamená, že efektivita vzdělání je v čase odchodu do důchodu dostatečně velká v porovnání s diskontní mírou. Tudiž pro jednotlivce s nízkým parametrem efektivnosti učení může být (z hlediska této teorie) optimální nestudovat vůbec. Tento jedinec pak celý život uchovává lidský kapitál rovný původnímu kapitálu h_0 , který mu zabezpečí celoživotní diskontovaný výnos rovný $Ah_0(1 - e^{-rT})$.

Z rovnice navyšování lidského kapitálu (1) plyne, že lidský kapitál nahromaděný na konci studijního období je rovný $h_0 e^{\theta x(\theta)}$, a proto mzda jednotlivce s parametrem θ bude $w(\theta) = Ah_0 e^{\theta x(\theta)}$ pro každé $t \geq x(\theta)$. Mzda $w(\theta)$ je rostoucí v parametru efektivnosti investice do studia ze dvou důvodů: zaprvé, že čím je jedinec efektivnější, tím větší mírou navýší svůj lidský kapitál za každé období studia, a zadruhé, efektivnější jednotlivci studují déle. Taktéž vidíme, že mzda zde závisí i na původním „zdeděném“ lidském kapitálu h_0 .

Z hlediska Beckerova modelu maximalizace (diskontované) současné hodnoty příjmů za celý pracovní život tedy můžeme vyvodit následující závěry. Učení je nejvýhodnější na počátku života a doba studia závisí (kromě délky života a výchozím lidském kapitálu) na efektivnosti učení každého jednotlivce, tedy ti nejnadanější jednotlivci by měli studovat nejdéle. Dle slov samotného autora: „Myšlenka investování do lidského kapitálu jednoduše třídí a zdůrazňuje tyto základní pravdy. Možná jsou

zřejmé, ale i zřejmé pravdy mohou být velmi důležité. Rozhodně bych se odvážil tvrdit, že lidský kapitál bude podstatnou částí úvah o rozvoji, rozdělení příjmů, pohybu pracovních sil a o mnohých dalších problémech po řadu příštích let.⁷

2.2. Vzdělání jako signál

A.M.Spence (1974) zformuloval myšlenku, že vzdělání primárně slouží k selekci jednotlivců, bez jakéhokoliv ovlivnění jejich produkční efektivity, kterou by poté prokázali na pracovním trhu. Na produktivní efektivitu jedince je tu nahlíženo jako na druh vnitřní kvality, která závisí na určitých faktorech (rodinné prostředí, vlastní zkušenosti, vrozené nadání, atd.), ale na kterou vzdělání téměř nemá vliv.

Výchozí bod této teorie se opírá o tvrzení, že jednotlivci, kteří mají nejlepší výsledky v pracovním životě, jsou titíž, kteří měli nejlepší výsledky během studia. Jestliže produktivní efektivnost jedince není potenciálními zaměstnavateli snadno odhalitelná, potom úspěch při studiích jednoduše vysílá signál o kvalitách jednotlivce. Z tohoto důvodu hovoříme o Spencově teorii jako o teorii signalizování.

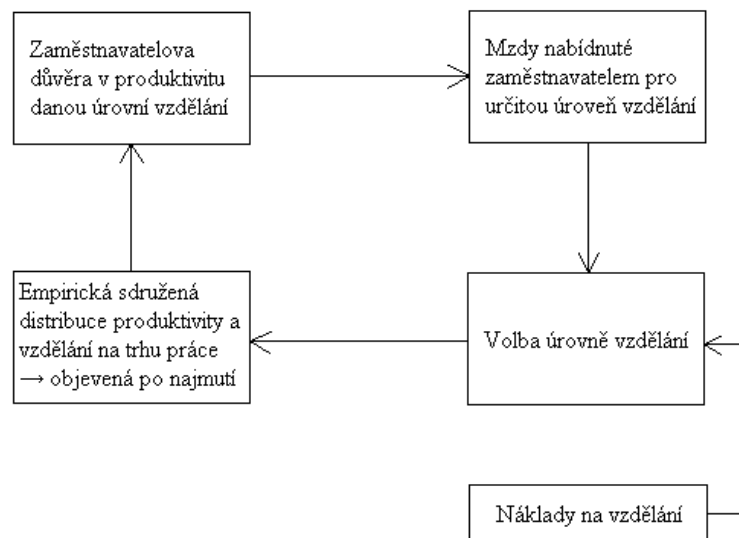
Student tedy studiem nezvyšuje své schopnosti, ale snaží se vyslat co nejlepší signál na trh práce. Jak uvádí A.M.Spence: „Cílem je vytvořit model, který zachytí důležité aspekty procesu komunikace a přenosu informace na trhu práce. Předpoklad této analýzy je založen na tvrzení, že zaměstnavatel si ve většině situací, kdy se chystá najmout pracovníka, není jistý výrobními schopnostmi uchazeče o práci a obvykle je tomu tak ještě po určitou dobu od jeho najmutí.“⁸

Následující schéma uvádí proces volby vzdělání a mezd v teorii signalizování, podstatná je zde právě informační asymetrie na trhu práce.

⁷ G.S.Becker: Human Capital - A Theoretical and Empirical Analysis with Respect to Education; Second Edition, 1980, str. 237

⁸ A.M.Spence: Market Signaling: Information Transfer in Hiring and Related Screening Processes; 1974, str. 2

Schéma 1: Vzájemné vztahy v teorii signalizování



zdroj: A.M.Spence: Market Signaling

Jestliže vzdělání slouží pouze k signalizování vnitřních kvalit, potom skutečný význam pozitivní korelace mezi dobou studia a příjmem je takový, že schopnější jedinci mají vyšší příjem. V tomto ohledu se teorie lidského kapitálu s teorií signalizování naprosto rozchází, protože delší doba studia nezvyšuje produktivitu jednotlivce, narozdíl od Beckerova přístupu, pouze vysílá signál zaměstnavatelům.

Spenceova teorie má taktéž odlišný pohled na efektivnost investic do vzdělávání. Zatímco podle teorie lidského kapitálu jsou investice do vzdělání společensky efektivní (za předpokladu dokonalé konkurence), pak Spence namítá, že pokud vezmeme v úvahu informační asymetrii na trhu práce, pak vzdělávací systém přejímá roli filtru a individuální volba vzdělání obecně není společensky efektivní a může docházet k „přeučení“ ve snaze vyslat společensky přijatelný signál.

2.3. Externality vzdělávání

Oba modely ve svých předpokladech vylučují externality vzdělávání, ale je zřejmé, že v realitě tyto externality existují a mají nezanedbatelný vliv na celou společnost. S rostoucí vzdělaností jednotlivých lidí roste i technologická, ekonomická a kulturní vyspělost společnosti jako celku.

Empirické studie z USA například prokázaly, že dosažení alespoň středoškolského vzdělání snižuje kriminalitu⁹ a externality spojené se snížením

⁹ L.Lochner, E.Moretti: The effect of education on criminal activity, 2001

kriminality se pohybují v rozmezí 14 % až 26 % soukromých výnosů ze studia. Jiná studie poukazuje na efekt růstu mezd: „Jednoprocentní nárůst vysokoškolsky vzdělaných pracovníků zvýší mzdy lidí se základním, středoškolským, vyšším odborným a vysokoškolským vzděláním popořadě o 1,9 %, 1,6 %, 1,2 % a 0,4 %.“¹⁰

V celosvětovém měřítku platí, že nárůst vzdělání u matky snižuje úmrtnost jejich dětí. Jeden rok studia je spojen s pěti až desetiprocentním poklesem dětské úmrtnosti.¹¹ Taktéž má pozitivní vliv na zdraví potomků.¹² Toto byly pouze některé příklady pozitivních externalit, jistě existuje i řada dalších. Je tedy dokonce možné, že společenské výnosy vzdělávání předčí ty individuální.

2.4. Individuální výnosnost studia v ČR - empirická data¹³

2.4.1. Historická data¹⁴

V centrálně plánované ekonomice byly mzdy určovány tabulkou podle průmyslu a lišily se podle obtížnosti, „sociální důležitosti“ práce, vzdělání pracovníka a jeho zkušeností. Protože výnosnost vzdělání dává přímý podnět k investování do lidského kapitálu, bylo zřejmé, že tržní reformy zvýší tuto výnosnost, k čemuž skutečně v 90. letech došlo, když mzdové rozdíly začaly narůstat. Studie prokazují, že Česká republika nebyla výjimkou. Mezi lety 1984 a 1993 se výnosnost jednoho roku studia u mužů zdvojnásobila. Na konci komunistické éry zvýšil jeden rok studia mzdu u mužů o 4 % a u žen o 5 %, v roce 1991 to bylo 6,1 % pro muže a 8 % pro ženy. Zatímco v roce 1988 byly zkušenosti při určování platu stejně důležité jako vzdělání, v roce 1996 vzdělání jasně převažuje nad zkušenostmi.

2.4.2. Nejnovější výzkum¹⁵

K výpočtům bylo použito údajů o výši hodinových mezd asi 800 000 pracovníků z více než 2 000 firem, které jsou čtvrtletně sbírány v rámci výzkumu Information System on Average Earnings (ISAE) pro Ministerstvo práce a sociálních věcí. Výpočet byl proveden lineární regresí metodou OLS. Výsledky shrnuje následující tabulka:

¹⁰ E. Moretti: Estimating the social return to higher education, 2002

¹¹ T.P. Schulz: Investment in the schooling and health of women and men, 1993

¹² J. Currie, E. Moretti: Mother's education and the intergenerational transmission of human capital, 2002

¹³ Následující data jsem převzala z publikace V. Fleka et al.: Anatomy of the Czech Labour Market, 2007

¹⁴ Čerpám z kapitoly The Labour Market in the Czech Republic: Trends, Policies and Attitudes autorů Vladislava Fleka a Jiřího Večerníka

¹⁵ Data z roku 2002. Čerpám z kapitoly Štěpána Jurajdy: Czech Relative Wages and Returns to Schooling: Does the Short Supply of College Education Bite?

Tabulka 1: Odhadnuté výnosy vzdělávání v roce 2002

Pohlaví	Muži	Ženy
Věková skupina	15-61	15-61
<i>Roky studia</i>	0,111	0,089

Výnosy v porovnání se středoškolským vzděláním s maturitou

Základní vzdělání	-0,407	-0,393
Vyučení bez maturity	-0,302	-0,357
Vysokoškolské vzdělání	0,500	0,498

zdroj: V.Flek et al.:Anatomy of Czech Labour Market

„Po vyzkoušení vlivu jednotlivých stupňů vzdělání se ukázalo, že vzdělání je hlavní determinant výše mzdy. Samotný stupeň vzdělání vysvětlí přes 30 % odlišností v hrubých mzdách. Zahrnutí dalších vysvětlujících veličin (pracovní zkušenosti zaměstnance, region, velikost firmy, průmysl a druh vlastnictví firmy) zvýšilo podíl vysvětlení velikosti mzdy z 30 % na 44 % u obou pohlaví. Odhadnuté koeficienty pro jednotlivé stupně vzdělání se s přidáním veličin popisujících charakteristiky firem změnil maximálně o 4 procentní body, s výjimkou pro ženy středoškolačky. Benefity jednotlivých stupňů vzdělání jsou velice podobné bez ohledu na pohlaví i po zahrnutí dalších vysvětlujících veličin.“¹⁶

Výsledkem tohoto výzkumu je, že mzdy pracovníků v ČR se zvýší za každý rok studia o 11 % u mužů a o 9 % u žen. Výnosy vysokoškolského vzdělání jsou o 50 % vyšší než výnosy středoškolského vzdělání s maturitou. Vzdělání hraje v ČR klíčovou roli při vysvětlení velikosti mzdy.

¹⁶ V.Flek et al.: Anatomy of Czech Labour Market, kapitola Štěpána Jurajdy, str. 127

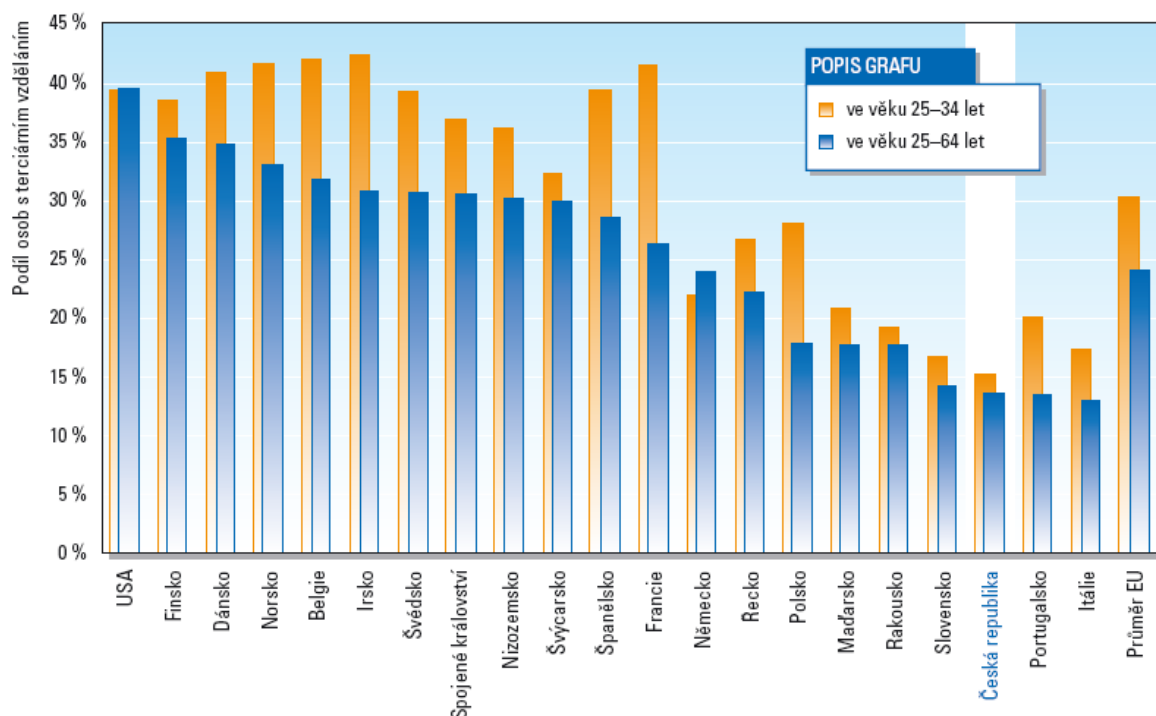
3. Absolventi vysokých škol na trhu práce

V této kapitole se již budu věnovat pouze vysokoškolskému stupni vzdělání a poukážu na vývoj počtu vysokoškolsky vzdělaných lidí na trhu práce v posledních letech. Upozorním na možné budoucí dopady tohoto stavu na mzdy absolventů VŠ, jejich nezaměstnanost a kvalifikovanost práce. Na závěr kapitoly zmíním, jaké by to mohlo mít následky pro studenty a vysoké školy.

3.1. Počet vysokoškoláků v ČR

Absolventi vysokých škol tvoří podstatnou část moderní společnosti a nezanedbatelnou měrou se podílejí na její technologické vyspělosti a celkové úrovni, ekonomické i kulturní. Ale bylo by příliš jednostranné tvrdit, že s rostoucím počtem vysokoškoláků roste i vyspělost společnosti. Příkladem může být Španělsko, které se počtem vysokoškoláků ve věkové skupině 25-34 let dotáhlo na USA, ale v ekonomických i jiných aspektech dalece zaostává. K opačné situaci dochází v případě Rakouska, které ač nedosahuje ani průměru EU v počtu terciárně vzdělaných lidí, tak patří mezi vyspělejší státy Evropy. Vše je patrné z následujícího grafu:

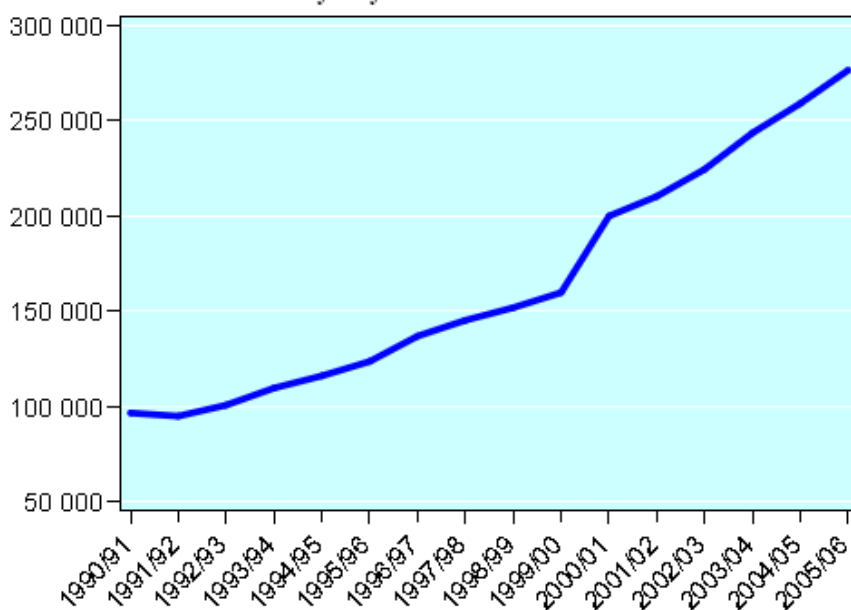
Graf 1: Podíl dospělých s vysokoškolským vzděláním, země OECD v roce 2006



zdroj: Koucký, Zelenka, 2008

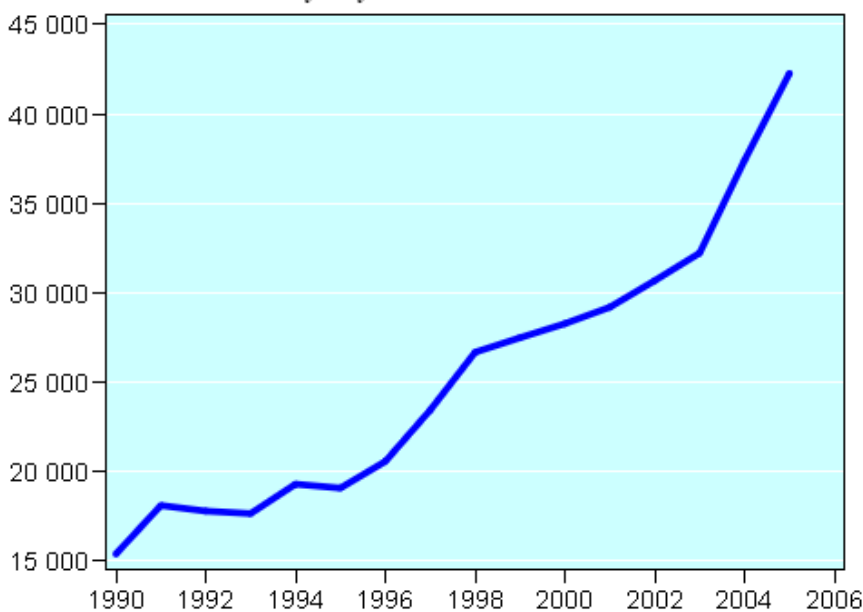
Podle těchto údajů OECD z roku 2006 patří Česká republika v Evropě mezi státy s nejnižším počtem vysokoškoláků, ve skupině obyvatel ve věku 25-64 let je to jen necelých 15 %, což je o deset procentních bodů méně než je průměr EU. Ve skupině obyvatel ve věku 25-34 let na tom taktéž nejsme příliš dobře. Ale to se brzy může změnit! Počet studentů vysokých škol v ČR má neustále rostoucí trend, a proto je jen otázka času, než se narůstající počet jak studentů, tak absolventů VŠ projeví na struktuře obyvatelstva. Tato tvrzení jsou podpořena následujícími grafy:

Graf 2: Počet studentů na vysokých školách v ČR



zdroj: vlastní práce, data ČSÚ

Graf 3: Počet absolventů vysokých škol v ČR



zdroj: vlastní práce, data ČSÚ

Několik posledních let patří ČR k zemím, ve kterých nejrychleji roste počet absolventů vysokých škol, během let 2000-2004 se toto číslo zvětšilo přibližně o třetinu. K podobnému nárůstu u zemí EU došlo jen v případě Itálie a Estonska. V dnešní době tvoří čerství absolventi vysokých a vyšších odborných škol již čtvrtinu příslušné věkové skupiny.

A v příštích letech můžeme očekávat další významné urychlení nárůstu absolventů VŠ. „Zatímco ještě v roce 2001 se na vysoké školy v ČR nově zapsalo necelých 40 tisíc uchazečů (a do celého terciárního vzdělávání, tedy včetně vyšších odborných škol, přes 50 tisíc), v roce 2005 to bylo již 60 tisíc (a přes 72 tisíc do celého terciéru). Silný růst počtu přijímaných nadále pokračuje, a to i přes snižující se velikost populačních ročníků, které se na vysoké a vyšší odborné školy hlásí. Vývoj se tím ještě urychlí. Podíl absolventů v příslušné věkové skupině se již do roku 2010 zvýší na téměř 45 %, a během dalších pěti let již dokonce překročí polovinu věkové kohorty.“¹⁷

Z tohoto velice pravděpodobného budoucího vývoje odvodím dopady na mzdy vysokoškoláků, nezaměstnanost a problematiku obsazování (ne)kvalifikovaných pracovních pozic lidmi s terciárním vzděláním.

3.1.1. Mzda

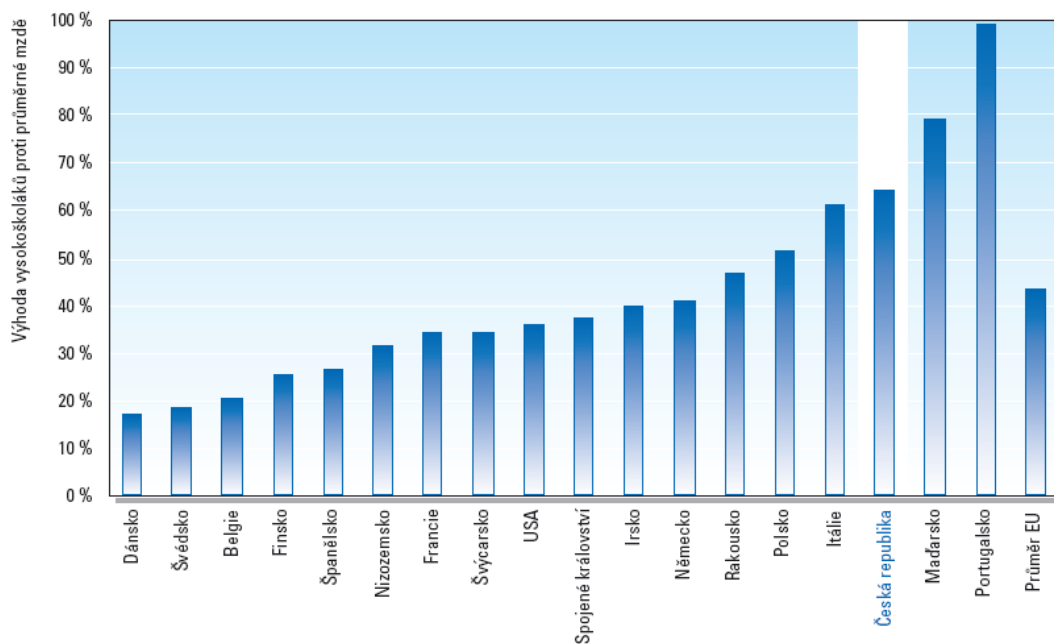
Průměrná hrubá mzda vysokoškoláka je 42 472 Kč¹⁸, což je přibližně dvojnásobek průměrné mzdy obecně (v roce 2007 byla průměrná hrubá mzda 21 462 Kč¹⁹). Otázkou zůstává, jak se tento stav bude měnit s nárůstem absolventů VŠ.

¹⁷ J.Koucký, M.Zelenka: Postavení vysokoškoláků a uplatnění absolventů vysokých škol na pracovním trhu, Středisko vzdělávací politiky Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy v Praze, 2006, str. 5

¹⁸ Český statistický úřad, data z roku 2007

¹⁹ Český statistický úřad, data z roku 2007

Graf 4: Průměrná mzda vysokoškoláka, země OECD v roce 2006



zdroj: Koucký, Zelenka, 2008

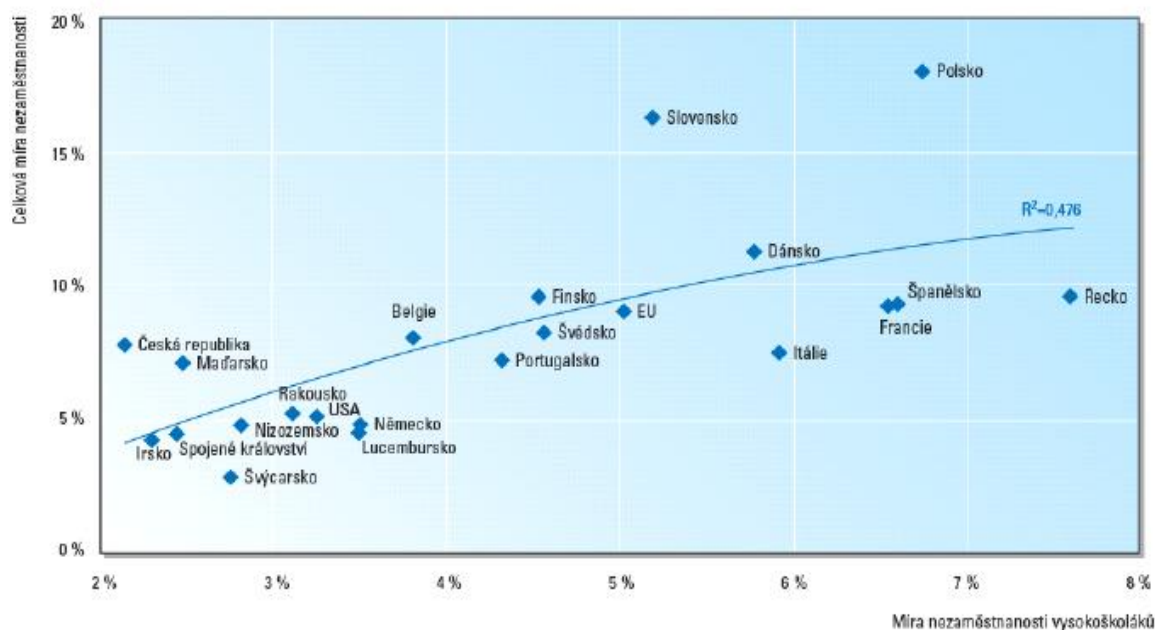
V mezinárodním srovnání z roku 2006 je patrné, že výše mezd vysokoškoláků oproti průměrné mzdě je v ČR velice vysoká v porovnání s ostatními státy. Při porovnání průměrných mezd vysokoškoláků z různých států s podílem vysokoškolsky vzdělaných lidí v těchto státech je patrná nepřímá závislost, čili s rostoucím počtem absolventů VŠ v populaci klesá jejich „bonus“ k průměrné mzdě.

Pokud bych tedy vycházela z tohoto mezinárodního srovnání, dá se v ČR v dalších letech očekávat snížení procentuální výhody mezd lidí s terciárním vzděláním oproti průměrným mzdám.

3.1.2. Nezaměstnanost absolventů VŠ

Nezaměstnanost vysokoškoláků je do značné míry určena stavem ekonomiky a pracovního trhu jako celku, ale přesto můžeme říci, že v ČR se pohybuje okolo 2%, což je jedno z nejnižších čísel v rámci celé Evropy.

Graf 5: Celková a vysokoškolská míra nezaměstnanosti, země EU a OECD 2004-2005



zdroj: Koucký, Zelenka, 2008

Avšak nezaměstnanost mladých absolventů VŠ (do 30 let) se pohybuje na vyšší úrovni, a může dosahovat dokonce i průměrné míry nezaměstnanosti. Je to dáno především pracovní ne zkušeností, ne znalostí pracovního trhu a nedostatkem kontaktů. S rostoucím počtem nových absolventů (a s přibližováním se západním standardům) se dá očekávat, že i míra nezaměstnanost absolventů VŠ se bude zvyšovat, buď pro celou skupinu, anebo alespoň pro skupinu mladých absolventů.

3.1.3. Kvalifikovanost práce

Vedle obecné problematiky hledání pracovního místa je třeba zmínit i otázku kvalifikovanosti práce, čili nároky, jaké jsou na dané pracovní místo kladeny z hlediska vzdělání, odborné kvalifikace, zodpovědnosti a dalších schopností. Absolventi vysokých škol zcela jistě upřednostňují vysoce kvalifikovanou práci před tou méně kvalifikovanou, zastávanou spíše lidmi s nižším (středním či základním) vzděláním. Je tedy důležité, zda je na pracovním trhu dostatečný počet pracovních míst s nárokem na vysoce kvalifikované zaměstnance.²⁰

Podle studie Střediska vzdělávací politiky vykonávají nejvíce kvalifikovanou práci absolventi VŠ v Maďarsku, České republice, Polsku, Itálie, Portugalsku a na

²⁰ Samozřejmě není přímo dáno, že na vysoce kvalifikované pozice musí nastoupit výhradně lidé s nejvyšším vzděláním, roli mohou hrát i jiné faktory, například pracovní zkušenosti.

Slovensku, což jsou právě země s nejmenším poměrem vysokoškoláků ku celkovému dospělému obyvatelstvu. Oproti tomu v zemích s vysokým počtem absolventů VŠ jako je Španělsko, Francie, Dánsko, Švédsko nebo Spojené království zastávají vysokoškoláci i méně kvalifikovaná pracovní místa, která jsou v ČR doménou lidí se středoškolským vzděláním. Vysokoškolské vzdělání tam již přestalo být zárukou kvalifikované práce, a proto absolventi VŠ v těchto zemích zastávají například pozice zdravotních sester nebo administrativních pracovníků. Podle této studie dokonce vysokoškoláci ze starých zemí EU zastávají více než 20 % pracovníků ze skupiny povolání jako jsou kancelářští pracovníci, sekretářky nebo nižší úředníci, zatímco v České republice je vysokoškoláků na těchto pracovních pozicích minimum.

Při neustále rostoucím počtu vysokoškolských absolventů v ČR je však jen otázkou času, kdy se trh práce s těmi nejvíce kvalifikovanými pracovními pozicemi nasytí a na část vysokoškoláků „zbude“ méně kvalifikované zaměstnání a s tím související nižší platové ohodnocení.

3.2. Důsledky pro budoucí studenty vysokých škol

Studenti, kteří chtějí v budoucnosti dosáhnout na adekvátní pracovní pozice i odpovídající finanční ohodnocení, by se měli již před začátkem studia zajímat o možnosti kvalifikovaného uplatnění na trhu práce po vystudování vysoké školy. Očekávaným požadavkům trhu by měla být přizpůsobena nejen volba oboru, ale i výběr takové vysoké školy, která svou kvalitou výuky zajistí nejlepší výchozí pozici na pracovním trhu.

Tento fakt by měl být brán v potaz s ještě větší důležitostí v případě zavedení tzv. „školného“, čili placení vysokoškolského studia samotnými studenty. V tomto případě se ke všem předchozím důvodům přidá i snaha o maximální zhodnocení investic do vlastního vzdělání.

3.3. Důsledky pro vysoké školy

Za předpokladu, že studenti opravdu začnou ještě více dbát na kvalitu vzdělání, kterou pro zvolený obor nabízejí příslušné vysoké školy, vedení škol by to mělo vzít v úvahu. Pokud školy stojí o zachování počtu studentů, či dokonce jejich navýšení (a zároveň nechtějí snižovat nároky při přijímacích řízeních), měly by důsledně sledovat požadavky trhu práce. Zároveň by se školy měly snažit přizpůsobit výuku těmto požadavkům tak, aby získané znalosti a schopnosti absolventům co nejlépe pomohly ke

kvalifikovanému uplatnění na pracovním trhu. Potenciální zavedení placeného studia opět ještě zvýší tlak na školy, aby využívaly nové prostředky ke zlepšení kvality vzdělávání a k větší provázanosti s požadavky budoucích zaměstnavatelů.

V další části bakalářské práce se zaměřím pouze na ekonomické a ekonomicko-informatické obory vybraných vysokých škol a zároveň se budu snažit vystihnout nový trend v komerční praxi, kterým je získávání a aplikování znalostí z dat za pomoci specializovaného statistického softwaru. Mým cílem bude poukázat na to, že se tyto nové požadavky zaměstnavatelů na znalosti a schopnosti absolventů ekonomických a ekonomicko-informatických oborů dostatečně nepromítly do vzdělávacího procesu, a proto na trhu vznikl nesoulad mezi nabídkou práce a poptávkou po práci, v jehož důsledku jsou čerství absolventi VŠ buď odmítáni či platově znevýhodněni. Na závěr navrhu možná řešení této situace.

4. Business Intelligence

*“Where is the wisdom we have lost in knowledge?
Where is the knowledge we have lost in information?”*

T.S.Eliot, Choruses from *The Rock*, 1934

4.1. Obecně o Business Intelligence

Business Intelligence (BI) je souhrnný název pro procesy, nástroje a technologie aplikované na data organizace, které umožní využít tato data k lepšímu pochopení situace na trhu a racionalizaci rozhodovacích procesů a finálně vedou k zefektivnění fungování firmy a zvýšení zisku. Jiné definice BI hovoří o přetvoření dat do informací, informací do znalostí a znalostí do plánů, které podporují cíle organizace.

4.1.1. Stručná historie BI

Tento pojem byl poprvé použit již v roce 1958 pracovníkem IBM (Hans Peter Luhn - *A Business Intelligence System*, IBM Journal, říjen 1958), historie BI samozřejmě přímo souvisí se vznikem a vývojem počítačů. V sedmdesátých letech minulého století byly již k dispozici první informační systémy k provozním sálovým počítačům. Z nich se v osmdesátých letech začaly vyvíjet samostatné systémy pro automatizované generování reportů - datové sklady.

S rozšířením používání datových skladů ve větších společnostech (např. v bankách) v polovině osmdesátých let vznikaly i nástroje na analýzu datových reportů. Náročnější potřeby daly vzniknout OLAP (On-line Analytical Processing) nástrojům, které umožnily ad-hoc analýzy s pouze malým omezením rozsahu datových rozborů a v přijatelném čase. Vznik OLAP nástrojů souvisí i se vznikem multidimenzionálního datového modelování.

Rostoucí výkony počítačů, a tedy možnost rostoucí složitosti analýz dat a jejich statistické zpracování, podnítilo vznik nástrojů pro data mining. Data mining původně znamenal hledání dosud neznámých závislostí a vztahů v datech, dnes se však používá obecně pro postupy a nástroje sloužící k jakémukoliv statistickému zpracování dat právě z datových skladů. Díky data miningu mohou být tato data nově využita pro účely modelování, plánování a predikce vývoje nejrůznějších ukazatelů.

Roztříštěnost procesů spojených s uložením dat, analýzou a využíváním dat byla sjednocena pod pojem Business Intelligence, který byl zpopularizován v roce 1989 díky

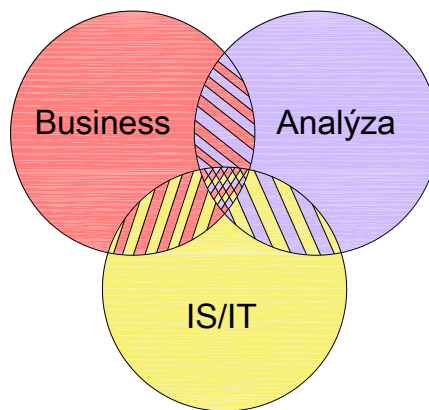
Howardu Dresnerovi (analytik společnosti Gartner Group). Howard Dresner definoval BI jako „zastřešující pojem, který popisuje sadu konceptů a metod vedoucích ke zlepšení obchodních rozhodování používáním podpůrných systémů založených na faktech.“²¹

4.1.2. Přínosy BI

Obecným přínosem BI je synergický efekt - spojení tří odlišných „světů“ vyskytujících se v rámci firmy odděleně:

1. Znalost oblasti podnikání dané organizace - Business
2. Znalost analytických postupů a technik - Analýza
3. Znalost potřebných IT nástrojů a technologií - IT/IS

Schéma 2: Synergický efekt BI



zdroj: vlastní práce

Podle IRACIS modelu (Increase Revenue, Avoid Costs, Improve Service) můžeme přínosy BI pro firmu rozdělit na tři základní typy:

1) snížení nákladů

- redukce práce a času při přípravě analýz a reportů
- zefektivnění řízení rizik
- zpřesnění scoringu klientů

2) zvýšení příjmů

- lepší zacílení marketingových kampaní
- včasná varování při propadu obchodu
- odhalení interní neefektivnosti

²¹ D.J. Power: A Brief History of Decision Support Systems, 2007

- snížení míry odchodovosti klientů
- rychlejší přizpůsobení změnám na trhu
- vyšší efektivita prodeje

3) zkvalitnění služeb

- lepší pochopení zákaznických preferencí
- kvalitnější nabídka pro klienty
- detailnější informace pro klienty

4.1.3. Rizika BI

Největší rizika BI jsou dvojího druhu: datové riziko a riziko lidského faktoru. Datové riziko vyplývá přímo z podstaty BI, protože data jsou základním stavebním kamenem BI. Pro firmy jsou data poměrně levný zdroj informací, ale při použití nekvalitních dat ze zdrojových systémů hrozí získání nespolehlivé informace a následná nedůvěra v celý systém. Podstatná je také konzistentnost dat v rámci celé firmy.

Riziko lidského faktoru může nabývat různorodějších podob. Špatné využívání BI například nastává, pokud se BI ve firmě považuje za řešení určené pouze pro IT specialisty a je posuzované jen z IT hlediska. Podle odborníků by BI mělo správně sloužit pro manažery a další konečné uživatele. Na to se může nabalit i další problém, totiž nepřizpůsobivost koncových uživatelů a jejich neochota vzdát se starých zaběhnutých metod („stačí Excel“) a přijmout tyto nové nástroje.

Dalším rizikem souvisejícím s lidským faktorem je situace, kdy BI poskytne správný výstup informací a znalostí, ale ne v takovém formátu, který by pochopili a mohli využít koncoví uživatelé. Dle slov Michala Hrocha, odborníka na BI: „Pokud je konečným spotřebitelem manažer zodpovědný za chod společnosti, nároky na formu informace jsou velmi vysoké, co se týče přehlednosti, včasnosti a relevance, intuitivního ovládání a ideálně doručení prostřednictvím známého prostředí, na které je zvyklý a není třeba se učit jej ovládat.“²²

4.1.4. BI v Česku

Velké firmy působící v Česku (například telekomunikační operátoři, banky, pojišťovny, obchodní řetězce či podniky distribuující energii) již dokončily tvorbu

²² zdroj: internetový časopis Business World - <http://businessworld.cz/aktuality/business-intelligence-mejte-pod-cepici-2700-p2903>)

datových skladů a nyní se budou orientovat na získání kvalitních informací za pomoci sofistikovaných nástrojů a zpřístupnění pro co největší počet uživatelů. Obzvláště firmy ve finančním sektoru v předchozích letech začaly implementovat BI do svých struktur či použití dokonce rozšiřovat.

Donedávna byl výsadou použití BI reporting, v současnosti se již hovoří i o použití k plánování a predikcím. Až do roku 2007 vykazoval český trh s BI stabilní růst, obdobně jako světový trh. Dá se očekávat, že s nástupem finanční krize bude tento růst potlačen, ale možná, že právě v krizi si firmy uvědomí potřebu detailní analýzy dat vedoucí například k úsporám.

V každém případě již produkt BI na český trh pronikl a je možné, že se možnosti zapojení do svých struktur začnou zabývat i střední a menší podniky. Při rozhodování budou hrát samozřejmě roli poměrně vysoké náklady spojené s nákupem vhodného hardwaru, softwaru a implementací. Využití BI v rámci menších a středních firem shrnuje Rudolf Kulhavý, konzultant IBM pro BI řešení: „Vzhledem k tomu, že potenciální přínosy z BI řešení i finanční možnosti těchto společností jsou menší, lze předpokládat, že zvolená řešení nebudou pouhou zmenšenou kopií řešení pro velké společnosti. Půjde spíše o specifické přístupy kombinující snadno použitelné nástroje s potřebou minimálního zaškolení a s podporou pro ad hoc tvorbu výkazů a analýz.“²³

4.2. Příklady využití statistických softwarů

Tyto programy a BI obecně nacházejí uplatnění v nejrůznějších oborech, nejčastěji jsou statistické a analytické nástroje využívány velkými firmami s mnoha miliony zákazníky, a tedy s velkým množstvím dat.

4.2.1. Bankovníctví

Analytický software je v bankách typicky využíván například k řízení kreditních rizik nebo k podpoře přímého marketingu. Řízení kreditních rizik spočívá v důsledné analýze a v nezávislém schvalování úvěrových žádostí. S tím souvisí vývoj a využívání statistických a databázových nástrojů v tomto schvalovacím procesu, tzv. scoringových systémů a databází klientských informací.

²³ zdroj: internetový časopis Business World - <http://businessworld.cz/aktuality/business-intelligence-mejte-pod-cepici-2700-p2903>)

Banky také uplatní BI na statický a dynamický reporting a datové podklady pro různé zprávy: o kreditním riziku, o stavu úvěrového portfolia, o monitoringu výkonnosti scoringových funkcí a podobně. Dále slouží jako nástroj pro vývoj scoringových funkcí.

V oblasti podpory marketingu je analytický software využíván zejména pro data mining nad klientskými informacemi. Statistické metody jsou zde aplikovány na informace uložené v systémech a datových skladech za účelem segmentace klientské základny a identifikace zákazníků vhodných k oslovení v různých kampaních s cílem prodat jim nový produkt nebo zabránit jejich odchodu ke konkurenci.

4.2.2. Pojišťovnictví

Data z klientských datových skladů poskytují kompletní informace o klientovi, která jsou následně využívána pro segmentaci klientů a trhu. BI pak plní specifické úlohy pro jednotlivá oddělení pojišťovny, jako je např. řízení marketingových kampaní, hodnocení efektivity produktů, hodnocení práce obchodníků nebo analýza segmentů s nestandardním chováním pro odhalování pojistných podvodů. Ty jsou odhaleny díky systematickému sledování vzorů nestandardního chování prováděného pomocí analytického softwaru. Analytický software je rovněž nezbytným nástrojem pojistných matematiků stanovujících pojistné segmenty a výši pojistného.

4.2.3. Finanční služby

I další poskytovatelé finančních služeb (leasing, poradenství, ...) mohou pomocí specializovaného softwaru vytvářet kompletní pohled na klienty a produkty, a tím zlepšit metody pro získávání nových a udržení stávajících zákazníků. Analytické nástroje pomáhají odhadnout míru rizika, což umožní efektivnější řízení firmy. Slouží také k manažerskému reportingu a hodnocení obchodníků.

4.2.4. Telekomunikace

Pomocí statistického softwaru a datových skladů s údaji o každém klientovi mohou telekomunikační firmy snáze bojovat o získání či udržení svých zákazníků. Marketingové kampaně jsou poté přizpůsobeny konkrétním cílovým skupinám. Firmy mohou také díky velkým datovým objemům předpovídat pravděpodobné chování klientů. BI slouží také k manažerskému reportování a ad hoc analýzám.

4.2.5. Výroba a služby

Obecně mohou jakékoliv firmy využívat BI k optimalizaci výrobních postupů a dosažení lepších obchodních výsledků díky zefektivnění řízení lidských zdrojů, finanční strategie a IT infrastruktury.

4.2.6. Farmaceutický průmysl

Zde statistický software zajišťuje například přesné a konzistentní analýzy dat z farmaceutických výzkumů.

4.2.7. Veřejný sektor

Sofistikovaný software bývá taktéž využíván různými výzkumnými ústavy a vysokými školami pro vědecké účely.

4.3. Shrnutí kapitoly a závěr

V současné době informačních technologií a internetu jsme zaplaveni obrovským náparem dat a informací. Díky vývoji techniky jsme schopni tato data skladovat v databázích o mnoha miliónech řádků a počítače s nimi mohou provádět dříve nemyšlené operace. Bylo jen otázkou času, než se začnou analýzy dat využívat i v komerčním sektoru pro zlepšení chodu firmy. Tím se zabývá poměrně mladý obor - Business Intelligence.

Mnohé velké firmy již zjistily, že schopnost vytěžit ze svých dat cenné informace a následně znalosti výrazně převyšují počáteční investice do licencování softwaru a náklady na implementaci do svých struktur. Největším problémem (diskutovaným v kapitole o rizicích BI) zůstává problém lidských zdrojů, neboť potřební (vysokoškolsky vzdělaní) členové týmu v rámci BI jsou kromě IT specialistů i lidé ekonomického zaměření se znalostmi BI softwaru.

V následujících kapitolách se zaměřím na otázku, jak se této nově vzniklé situaci na pracovním trhu postavilo české veřejné vysoké školství a zda se vůbec nové trendy v komerční sféře promítají nějakým způsobem do akademické výuky.

5. Statistické programy

Statistické programy představují pouze část komplexního řešení v rámci Business Intelligence, ale jedná se o jednu z nejpodstatnějších částí. Jde také mnohdy o první setkání studenta se sofistikovanějším softwarem. Uživatel/student má možnost ověřit si teoretické znalosti z výuky statistiky a řešit úlohy, které svým rozsahem či složitostí přesahují možnosti manuálního výpočtu. Zároveň se tím připravuje na pozdější zaměstnání, kde se při řešení problémů a výpočtů nebude používat jen kalkulačka, ale i specializovaný software.

Zvládnutí práce s daty a provádění nejrůznějších analýz je schopnost, která na trhu práce bude požadována čím dál tím častěji. Dnes je u vysokoškolsky vzdělaného člověka zcela nezbytná základní znalost práce s počítačem, a proto mu znalost dalšího softwaru uplatnitelného i v běžné praxi může přinést výhodu na trhu práce.

V následujících kapitolách představím pět programů, které se na veřejných vysokých školách v České republice nejčastěji používají při výuce statistických metod. Těmito programy jsou Microsoft Excel, SAS, SPSS, STATISTICA a R. Zmíním taktéž akademické programy, které nabízejí SAS, SPSS a STATISTICA.

5.1. Microsoft Excel

Microsoft Excel je tabulkový procesor, který je nabízen v kancelářském balíku Microsoft Office. Nejedná se o specializovaný statistický software, ale díky své široké dostupnosti je uživateli používán velice často pro řešení jednodušších matematických a statistických problémů a správu menších objemů dat. Najdeme ho totiž téměř na každém počítači využívající operační systém Windows, proto budu předpokládat, že studenti mají možnost s tímto programem pracovat i na školních počítačích v rámci studia na VŠ.

5.1.1. Způsoby řešení statistických úloh

Microsoft Excel umožňuje řešit statistické úlohy čtyřmi způsoby:

1. pomocí funkce $f(x)$, kde za $f(x)$ zvolíme potřebnou statistickou funkci z nabídky asi 80 funkcí
2. naprogramování potřebného vzorce přímo uživatelem pomocí postupného zadávání nezbytných matematických funkcí do řádku vzorců, kdy vzorec nemusí odkazovat přímo na hodnoty, ale na konkrétní pole ve kterém poté můžeme číselné hodnoty měnit

3. využitím nástroje analýza dat, který nabízí 19 základních nástrojů pro analýzu dat, například dvouvýběrový t-test, exponenciální vyrovnávání, lineární regresi, popisnou statistiku a další
4. naprogramováním ve Visual Basic (prostřednictvím makra)

5.1.2. Nevýhody řešení

Nevýhodou prvního způsobu je „neviditelnost“ vzorce, čili Excel zobrazí výsledek jen

jako číslo. Zde je pro uživatele nutná znalost matematického postupu, aby mohl výsledek správně interpretovat. Druhý způsob je nejvhodnější pouze pro jednodušší vzorce, při složitějších výpočtech se manuální programování vzorce stává velice zdlouhavým a navíc nepřehledným a nevhodným pro prezentaci postupů - na první pohled bude opět vidět jen výsledek, vzorec je skrytý „pod ním“.

V třetím způsobu jsou nabídnuty jen nejzákladnější nástroje analýzy dat, které mohou posloužit pro úvodní přibližnou představu o řešení, ale již neobsahují například další nezbytné testy pro ověření předpokladů použitých postupů. Poslední způsob je vhodný pro pokročilá řešení, ale vyžaduje znalost programu Visual Basic.

5.1.3. Shrnutí

Microsoft Excel se z celkového hlediska používá pouze pro jednodušší výpočty a analýzy, jeho hlavní funkcí zůstává tvorba tabulek a grafů (vizuálně jednodušších v porovnání s grafy specializovaných statistických programů) v uživatelsky známém a jednoduchém prostředí.

Zároveň je používán pro správu dat menšího rozsahu, s větším rozsahem (několik megabyte) se obtížněji pracuje. Proto může být jako hlavní software pro analýzu dat využíván v komerční praxi pouze u menších a středních firem, velké firmy by svým rozsahem dat přesáhly výpočetní možnosti tohoto programu. Navíc jako databáze není koncipovaný, což se projeví již při menším rozsahu dat, a není tedy vhodný ani pro střední firmy.

Znalost programu Microsoft Excel je u studentů při vstupu na vysokou školu již předpokládána, studenti se s metodikou práce v tomto programu seznamují (ve většině případů) už v rámci výuky na střední škole. Při řešení komplexnějších problémů či při práci s větším objemem dat se většinou používá specializovaný program, a proto budu věnovat větší pozornost přímo statistickému softwaru.

5.2. SAS

SAS patří mezi nejrobustnější programy na analýzu dat a je založený na systému modulů, které lze navzájem propojovat. Sjednocujícím prvkem mezi těmito moduly je uživatelské prostředí a programovací jazyk SAS. Z celé řady modulů představím ty, které jsou nejžádanější v rámci akademického programu. Základní balík tvoří Education Analytical Suite a může být rozšířen o doplňkový software.²⁴

5.2.1. Education Analytical Suite:

- Base SAS

Base SAS je základní modul, nutný pro fungování všech ostatních rozvíjejících modulů. Obsahuje uživatelské prostředí, procedury umožňující načtení externích dat v libovolném formátu, procedury pro manipulaci s daty a jejich analýzy a speciální systém pro následnou tvorbu výstupu v různých formátech (HTML, RTF, PDF, LaTeX, apod.).

- SAS/ACCESS

Tento modul zajišťuje přístup k libovolným databázím a souborům. Umožní načtení všech běžných datových zdrojů.

- SAS/STAT

Modul SAS/STAT poskytuje velké množství nejrozličnějších statistických funkcí a analýz, od těch nejběžnějších postupů až po nejnovější metodologii. Mezi asi 60 procedur, které nabízí tento modul, patří například popisná statistika, analýza kontingenčních tabulek, testování hypotéz, regresní analýza a další.

- SAS/GRAPH

SAS/GRAPH doplňuje moduly Base SAS a SAS/STAT a umožňuje vizualizaci výstupů analýz a nabízí k tomu široké množství grafických procedur, od různých variant klasických grafů přes 3D grafy až po geografické zobrazení do nejrozličnějších map celého světa. Grafické výstupy lze přímo posílat na tiskárnu či plotter, ukládat jako soubory v nejrozličnějších grafických formátech nebo vytvářet grafické objekty typu ActiveX či Java.

²⁴ Informace o produktech čerpám z <http://www.sas.com>

- SAS/ETS

SAS/ETS je nástroj pro ekonometrické výpočty a analýzy časových řad. Může být využíván pro data management s časovými řadami, analýzy a předpovědi časových řad, ovládá různé typy výpočtů klouzavých průměrů, sezónní očišťování, finanční a ekonometrické analýzy. Mezi pokročilejší funkce patří modely exponenciálního vyrovnávání, spektrální analýza časových řad a další diagnostické nástroje.

- SAS/IML

Tento modul je zaměřen na práci s daty ve formě matic. Řeší soustavy lineárních rovnic a další problematiku lineární algebry a numerické analýzy.

- SAS/OR

SAS/OR je software potřebný k řešení úloh operační analýzy, problémů matematického programování (lineární, nelineární) a problémů s plánováním a řízením projektů (metoda kritické cesty).

- SAS Enterprise Guide

SAS Enterprise Guide výrazně zjednodušuje práci se všemi výše uvedenými moduly a umožňuje využít většinu funkcí těchto modulů z grafického rozhraní bez nutnosti podrobnější znalosti programovacího jazyka SAS. Jedná se o tzv. „klikací“ přístup. Je možné „naklikat“ požadovanou proceduru, a poté ji ještě specifikovat dopsáním dalších pokynů v programovacím jazyce.

5.2.2. Doplnkový software

- SAS Enterprise Miner

SAS Enterprise Miner je nástroj na analýzu dat metodami souhrnně nazývanými data mining (tzv. „dolování dat“). Tento modul zjednodušuje datovou analýzu, takže není potřeba tvořit různé programy pro jednotlivé problémy, ale lze je popsat v interaktivním grafickém prostředí. Algoritmus je vytvořen pomocí orientovaných procesních diagramů tak, že každý uzel přehledně značí jednotlivý krok analýzy. Tyto diagramy lze řadit do posloupnosti tvořící projekt a provádět jejich dokumentaci.

Zpracování dat zahrnuje načtení zdrojových dat libovolného formátu podporovaných v SAS, nadefinování rolí proměnných, definice rozhodovací matice, náhrada chybějících hodnot, standardizace či transformace hodnot, metody prediktivního

modelování (regrese, rozhodovací stromy, neuronové sítě, ...), porovnávání kvality různých modelů a aplikace modelů.

- JMP Software

Tento software je oddělený produkt a může být využíván i nezávisle na programech SAS. Nabízí statistické nástroje a dynamické prostředí pro vizualizaci a prezentaci výsledků datových analýz.

5.2.3. Akademický program

V rámci akademického programu mají školy nárok na (řádově) nižší ceny balíčku Education Analytical Suite a dalších doplňkových modulů. Licence je školami zakoupena na jeden rok s možností výběru licence pro katedru, fakultu nebo celou univerzitu. Veškeré aktualizace a poradenství jsou v době trvání licence zdarma. Zároveň je školám umožněno poskytovat program studentům i pro domácí použití. Vyučující mají možnost bezplatného získání literatury a dat pro výuku. Na studenty čeká několik výhod v podobě soutěží a možnosti získat zdarma další moduly SAS pro svůj výzkum či závěrečnou práci.

5.3. SPSS

Společnost SPSS poskytuje statistický a analytický software, který je opět založený na systému modulů, které se vzájemně doplňují. V roce 2009 došlo k rozdělení produktů do čtyř „rodin“, které mohou pracovat odděleně, ale i společně jako jeden celek, o čemž vypovídá sjednocení těchto modulů pod nový společný název Predictive Analytics Software (PASW), který nahrazuje dřívější SPSS.²⁵

Tyto čtyři rodiny produktů tvoří Statistics, Modeling, Data Collection a Deployment. Poslední dvě jmenované rodiny produktů jsou specializované jen na použití v podnikové sféře, a proto ani nejsou nabízeny v akademickém programu pro školy. Zaměřím se tedy na produkty řady Statistics a Modeling.

5.3.1. Řada PASW Statistics

Tento software nabízí taktéž řešení statistických a analytických problémů. Poskytuje nástroje na získávání, úpravu a analýzu dat a reporting výsledků. Celá řada je tvořena několika moduly:

²⁵ Informace o produktech čerpám z <http://www.spss.cz>

- PASW Statistics Base

Základem této řady je PASW Statistics Base, na který se dají „nabalovat“ další moduly této řady. Tento program obsahuje základní analytické metody jednorozměrné i vícerozměrné statistiky, postupy reportování i modely pro predikci. Umožňuje přebírat, upravovat a analyzovat velké objemy dat z nejrůznějších zdrojů. Mezi nástroje tohoto programu patří například nejrůznější operace s daty, grafy a grafikou, klasické popisné statistiky, porovnávání průměru, analýza rozptylu, korelace, regresní modely, maticové operace nebo neparametrické testy.

- PASW Advanced Statistics

Nabízí pokročilejší statistické metody, například zobecněné lineární modely, analýzu přežití či tabulky délky života.

- PASW Regression

Rozšiřuje možnosti regrese z modulu Base o nelineární regresi, logit a probit modely, multinomickou logistickou regresi či binární logistickou regresi.

- PASW Forecasting

Obsahuje procedury na analýzu časových řad, například ARIMA modely, model exponenciálního vyrovnávání. Umožňuje odhadnout aditivní či multiplikativní sezónní složku časové řady nebo provést dekompozici časové řady.

- **a další** (PASW: Categories, Custom Tables, Data Preparation, Exact Tests, Missing Values a Text Analysis)

5.3.2. Řada PASW Modeler (dříve známá pod názvem Clementine)

Tato řada poskytuje velké množství data miningových procedur. Při práci s daty dovolí jejich úpravu a spojování i z nejrůznějších zdrojů - databází, tabulkových programů, textových souborů a datových formátů SPSS, MS Excel i SAS. Speciální grafické rozhraní umožní vizualizaci všech kroků v data miningové proceduře, což zjednodušuje a zpřehledňuje používaný proces analýzy dat.

K dispozici jsou algoritmy pro predikci, seskupování dat, grafické pravděpodobnostní modely a hledání asociací včetně neuronových sítí nebo analýzy přežití.

5.3.3. Akademický program

Akademický program SPSS nabízí levnější ceny pro koupi PASW Statistics a/nebo PASW Modeler. Buď formou nákupu licencí pro jednotlivé učebny (učebna = 25 počítačů) s časově neomezenou platností nebo koupí tzv. multilicence (pro fakultu, více fakult či univerzitu), které umožní pronájem softwaru na 5 let a také dovolí škole poskytovat licence studentům i vyučujícím na domácí použití.

5.4. STATISTICA

Tento analytický software je produktem firmy StatSoft. Svým zaměřením a strukturou je velice podobný dvěma předchozím programům, opět funguje na bázi spojování modulů s různými specializacemi od statistické analýzy přes vícerozměrné průzkumné techniky až k data miningu.²⁶

Firma StatSoft si zakládá na poskytování softwaru v konkrétních jazykových lokalizacích, na trhu je tedy kompletní česká verze programu STATISTICA. Program se ovládá převážně „klikací“ metodou a uživatelské prostředí je velice jednoduché, dle slov tvůrců i intuitivní. Jinou možností je použití vestavěného programovacího jazyka STATISTICA Visual Basic. Z vícero produktů opět uvedu ty, které jsou dostupné v rámci akademického programu.

5.4.1. Balíček STATISTICA Standard Cz

Obsahem tohoto balíčku jsou tři tématicky propojené moduly (viz dále), které mohou být využívány začátečníkem i náročnějším uživatelem v akademickém světě i napříč obory komerční praxi.

- STATISTICA Base Cz

Základní modul s klasickými funkcemi popisné statistiky a širokým výběrem 2D a 3D grafů a testováním rozdělení. Dalšími funkcemi jsou například, analýza korelace, t-testy, kontingenční tabulky, vícerozměrná analýza, vícerozměrná regrese (lineární i nelineární regrese, logit a probit modely), neparametrické statistiky a další.

²⁶ Informace o produktech čerpám z <http://www.statsoft.cz>

- **STATISTICA Pokročilé lineární a nelineární metody Cz**

Doplňuje základní modul o pokročilejší modelovací nástroje. Přínosem jsou obecné nelineární odhady, podrobná analýza časových řad a predikce, obecné lineární modely (GLM), obecné regresní modely (GRM), analýza přežití atd.

- **STATISTICA Vícerozměrné průzkumné techniky Cz**

Poslední část balíčku Standard přináší průzkumné techniky typu shluková analýza, klasifikační stromy, faktorová analýza, ..., které jsou doplněny interaktivními vizualizačními nástroji s možností úprav pomocí Visual Basicu.

5.4.2. STATISTICA Data Miner

Tento samostatný produkt obsahuje řadu nástrojů pro dolování dat a funguje v jednoduchém ikonovém prostředí. Nabízí klasické možnosti data miningu - technologii OLAP, obecný klasifikátor, modul tvorby modelů, čištění a filtrování dat, stromové klasifikační modely, neuronové sítě a následné reporty.

Dále jsou k dispozici přídatné moduly, za zmínku stojí modul **STVB Mapy Cz**, který obsahuje mapy ČR, SR a státy Evropy a umožní vkládat grafy statistik přímo do map a dále modul **STVB Testování hypotéz Cz**, který slouží k porovnávání více skupin dat.

5.4.3. Akademický program

V rámci tohoto programu mají školy nárok na slevu 20 % z plné ceny licence softwaru a nebo na tzv. Academic Year Edition, v rámci které mají za ještě nižší ceny nárok na jednorocní licenci výše zmíněných produktů a aktualizace zdarma v době trvání licence.

5.5. R

R je programovací jazyk a zároveň prostředí pro statistické výpočty a grafiku. Od předchozích statistických programů se výrazně odlišuje tím, že se jedná o freeware, čili je poskytován všem uživatelům zdarma. S tím souvisejí i další významná specifika tohoto programu, z nichž je nejvýraznější to, že veškeré jeho funkce mohou být ovládány pouze příkazy v programovacím jazyku R.

S jeho pomocí lze řešit základní statistické úlohy (výpočet průměru, rozptylu, kvantilů,...), standardní statistické analýzy, například lineární a nelineární modelování či analýzu časových řad, matematické úlohy (elementární funkce, řešení rovnic, operace s vektory a maticemi, ...) a také jednodušší datové výběry. Data lze do programu R načíst z textového souboru a přeměnit na datovou tabulku nebo matici. Jedná se opět o modulový typ programu, další moduly s potřebnými funkcemi mohou být zadarmo staženy z webových stránek programu R.²⁷

Na rozdíl od předchozích programů nabízí omezenější možnosti práce s daty, menší množství funkcí, nepřehlednější pracovní prostředí se specifickým, objektivě orientovaným programovacím jazykem, jednodušší grafické prostředí a nepříliš dobře fungující nápovědu, což však pro některé uživatele může být kompenzováno možností stažení z internetu za již zmíněnou nulovou cenu.

²⁷ <http://www.r-project.org>

6. Výuka statistické a datové analýzy na vysokých školách

V této kapitole shrnu výuku statistické a datové analýzy na státních vysokých školách v ČR v prezenční formě studia (předpokládám, že kombinovaná forma studia bude obsahovat stejný nebo menší počet předmětů). Pozornost zaměřím na bakalářské a navazující magisterské studijní obory. Hlavní částí je výuka ekonomických oborů na ekonomických fakultách, dále mezioborová studia ekonomie-informatika a na závěr zařadím informatické obory. Zaměřím se na statistické a datově analytické kurzy a software, který je používán při výuce. Informace jsem získávala převážně z webových stránek příslušných fakult a dále z osobních rozhovorů s vyučujícími.

6.1. Ekonomické obory

6.1.1. Česká zemědělská univerzita v Praze – Provozně ekonomická fakulta

ČZU – Provozně ekonomická fakulta vlastní licence statistických programů SAS, SPSS i STATISTICA. V rámci bakalářského studijního oboru Provoz a ekonomika se studenti seznámí se softwarem STATISTICA ve dvousemestrálním kurzu *Statistika*. Na magisterském stupni na tyto znalosti naváže volitelný kurz *Statistická analýza ekonomických dat*, opět v programu STATISTICA.

Studenti oboru Podnikání a administrativa využívají v bakalářském kurzu *Statistika* software SPSS a v navazujícím studiu si mohou zvolit kurz *Seminář výpočetní statistiky* v programu SAS a *Statistické metody v marketingu a obchodu* v programu STATISTICA.

6.1.2. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích - Ekonomická fakulta

Od roku 2009 vlastní fakulta akademickou licenci softwaru STATISTICA. Všichni studenti bakalářských oborů tento program využijí v kurzu *Teorie pravděpodobnosti a statistiky*, obory Řízení a ekonomika podniku a Účetnictví a finanční řízení podniku mají navíc kurz *Analýza časových řad*. Absolventi posledního jmenovaného oboru mají navíc v navazujícím studiu kurz *Statistické metody v ekonomii* v programu R.

Z hlediska této práce se jeví zajímavější bakalářský studijní obor Matematické metody v ekonomii. Tento obor má ve svém programu zahrnuty 4 statistické předměty (*Teorie pravděpodobnosti a statistiky*, *Statistické výpočetní prostředí a vizualizace*,

Statistické modelování a analýza časových řad, Ekonometrie, vše ve STATISTICE). Ale na tento bakalářský obor nenavazuje žádný adekvátní magisterský program.

6.1.3. Masarykova univerzita - Ekonomicko - správní fakulta

Studenti všech sedmi bakalářských oborů na Ekonomicko-správní fakultě MU se povinně setkají s programem STATISTICA v kurzu *Statistika 1*, volitelně a jen na některých oborech absolvují i *Statistika 2*. Obor Podnikové hospodářství nabízí navíc *Ekonomicko-matematické metody 1 a 2*, v programu MS Excel.

Z celkového počtu osmi navazujících magisterských oborů, pouze jeden z nich rozvíjí statisticko-analytické schopnosti studentů. Jedná se o obor *Matematické a statistické metody v ekonomii* (bez obdobného bakalářského zaměření), v rámci kterého studenti mohou absolvovat předměty *Regresní analýza, Časové řady, Teorie ekonometrie a Aplikace ekonomicko-matematických modelů*. Všechny tyto kurzy jsou vyučovány v matematickém programu MATLAB.

6.1.4. Univerzita Karlova v Praze - Fakulta sociálních věd - IES

Studenti bakalářského studia na Institutu ekonomických studií se se statistikou setkají v povinných předmětech *Pravděpodobnost a matematická statistika 1 a 2*, kde využijí software při řešení domácích úkolů. V prvním kurzu je to program MS Excel a v druhém kurzu je statistický software k řešení úkolu libovolný (kromě MS Excel), doporučený je například SAS, na který škola vlastní licenci a je dostupný na školních počítačích. Volitelný kurz *Pravděpodobnost a matematická statistika 3* je spíše teoretického rázu. Analýze dat se dále věnuje povinný předmět *Ekonometrie 1 a 2*, který je vyučován v programu R.

V magisterském navazujícím studiu se dále rozvíjejí ekonometrické znalosti studentů v kurzu *Advanced Econometrics* (povinný) a *Applied Econometrics* (volitelný), využívány jsou softwary JMulTi a Gretl. K dispozici je též volitelný kurz *Introductory Econometrics* (program MS Excel a R). Statistické znalosti jsou prohlubovány v kurzu *Matematická statistika A* (volitelný).

6.1.5. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně - Fakulta managementu a ekonomiky

V bakalářském oboru Management a ekonomika se studentům dostane vzdělání jak ve statistice (kurzy *Metody statistické analýzy, Aplikovaná statistika*) s použitím softwaru STATISTICA, tak v práci s daty (*Počítačové zpracování dat, Databázové*

systemy) v programu MS Access a MS Excel. Studenti zároveň absolvují kurz *Základy podnikových informačních systémů*, kde se seznámí s programy Microsoft Dynamics NAV a Oracle E-business Suite.

V každém ze tří navazujících magisterských oborů (Management a marketing, Podniková ekonomika, Průmyslové inženýrství) se pokračuje ve výuce Business Intelligence díky kurzům *Kvantitativní metody v rozhodování*, *Informační systém podniku*, *Ekonometrie* a *Informační Management*.

6.1.6. Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava - Fakulta ekonomická

Při studiu bakalářského oboru Ekonomika podniku na VŠB se student setká s programem MS Excel a SPSS v předmětu *Statistika A a B* a s datovou problematikou se seznámí v kurzu *Aplikace databází v prostředí Windows*, který pracuje s programem MS Access. Na magisterské úrovni proběhne pouze seznámení s IS/IT ve volitelném kurzu *Informační systémy*.

Tytéž předměty jsou vyučovány i v bakalářském a magisterském oboru Management, navíc jsou přidány kurzy *Aplikace metod předvídání v ekonomice* a *Ekonomická statistika*, oba za použití softwaru MS Excel a SPSS.

Bakalářský obor se zajímavým názvem Metody řízení a rozhodování v ekonomice ze statisticko-analytických předmětů nabídne pouze *Statistiku* a *Ekonometrii* v Excelu a SPSS a dále již nemá příslušný navazující magisterský obor.

6.1.7. Vysoká škola ekonomická - Fakulta podnikohospodářská

Jediný Bc. i Mgr. studijní obor na této fakultě - Podniková ekonomika a management není zaměřen příliš analytickým směrem, studenti povinně absolvují pouze jednosemestrální kurz *Statistika*, jehož cvičení probíhají se softwarem SAS Enterprise Guide. Zájemci o další statisticko-analytické vzdělání mohou volit soubor předmětů v rámci vedlejší specializace z Fakulty statistiky a informatiky, jedná se například o specializace *Analýzy sociálně ekonomických dat*, *Kvantitativní metody v managementu* nebo *Inteligentní systémy*.

6.1.8. Vysoká škola ekonomická - Fakulta financí a účetnictví

Na každém z pěti vyučovaných oborů na této fakultě se povinně vyučuje pouze kurz *Statistika* v softwaru SAS Enterprise Guide. Studenti oborů Bankovníctví a pojišťovnictví a Finance se navíc setkají na bakalářské úrovni s kurzem *Základy*

ekonometrie a na magisterském stupni s předmětem *Modely ekonomických a finančních časových řad*, oba kurzy v softwaru Gretl.

6.1.9. Západočeská univerzita v Plzni - Fakulta ekonomická

Z problematiky analýzy dat čeká studenty Bc. oborů Management obchodních činností i Podniková ekonomika a management studium kurzů *Statistika, Ekonomická statistika* (oba se softwarem STATISTICA) a *Základy informačních systémů*, kde se zmiňuje problematika Business Intelligence a data miningu za použití programu MS Access.

V navazujícím oboru Podniková ekonomika a management se znalosti dále prohlubují v kurzu *Analýza dat, Pravděpodobnostní modely a Ekonometrie* (vše v programu STATISTICA) a dále v kurzu *Databázové systémy a metody zpracování informací* (v MS Access).

6.2. Ekonomicko-informatické obory

Tyto obory jsou většinou vyučovány v rámci ekonomických fakult příslušných univerzit. Studenti obvykle absolvují základní ekonomické předměty nabízené fakultou a navíc mají výuku informatických předmětů. Tato speciální mezioborová výuka probíhá pouze na několika vysokých školách v ČR.

6.2.1. Česká zemědělská univerzita v Praze – Provozně ekonomická fakulta

Na mezioborovém oboru Systémové inženýrství studenti nejdříve povinně absolvují kurz *Statistika* v SASu a na magisterském studiu mají možnost volby *Statistické analýzy dat*, v modulu SAS Enterprise Miner.

V rámci oboru Informatika se studenti s analýzou dat v programu SAS setkají povinně v předmětech *Matematická statistika 1,2* a *Statistická analýza dat* a volitelně v navazujícím studiu v kurzu *Seminář výpočetní statistiky*.

Studenti obou oborů získají také ekonomické základy v rámci povinných předmětů na bakalářském stupni a znalosti programování a IS/IT problematiky.

6.2.2. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích - Ekonomická fakulta

Na této fakultě je vyučován taktéž bakalářský obor Ekonomická informatika. Tento obor má ve svém programu zahrnutý následující statistické předměty: *Teorie*

pravděpodobnosti a statistiky, Statistické výpočetní prostředí a vizualizace, Statistické modelování a analýza časových řad a Ekonometrie (vše ve STATISTICE) a hlouběji se věnuje i problematice Business Intelligence v kurzech *Podnikové informační systémy a Získávání znalostí z databází*. Na tento bakalářský obor ale nenavazuje žádný adekvátní magisterský program.

6.2.3. Masarykova univerzita - Ekonomicko - správní fakulta

Na pomezí informatiky a ekonomie je bakalářský obor Ekonomické informační systémy, který však nenabízí více kurzů na analýzu dat než klasické ekonomické obory na této fakultě, jen kombinuje standardní ekonomické kurzy (mikroekonomie, makroekonomie,...) a inforatické kurzy (programování,...). Tento obor nemá navazující magisterské studium.

6.2.4. Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava - Fakulta ekonomická

Studenti oborů Aplikovaná informatika a Systémové inženýrství a informatika se kromě čistě ekonomických a čistě inforatických předmětů setkají i s řadou statisticko-analytických kurzů. V průběhu obou stupňů výuky oboru Aplikovaná informatika to jsou *Statistika A, Aplikace metod předvídání v ekonomice a Ekonometrie* (program MS Excel a SPSS) a *Databázové aplikace, Správa databázových systémů* (oba v MS Access).

Příbuzný obor Systémové inženýrství a informatika umožňuje v průběhu obou stupňů studium kurzů *Statistika A, Statistická analýza kvalitativních dat, Ekonometrie* (vše v MS Excel a SPSS) a *Základy databázových systémů* (MS Access) a *Databázové systémy* (Oracle).

6.2.5. Vysoká škola ekonomická - Fakulta informatiky a statistiky

Studijní bakalářský obor Informatika se od stejnojmenných oborů jiných škol poměrně odlišuje. Povinných kurzů s inforatickým zaměřením je méně než kurzů ekonomických a některé jejich názvy začínají slovem „základy“. Na druhou stranu studenty čeká několik předmětů s problematikou zpracování dat, krom základní *Statistiky* (v SASu), je to i *Zpracování informací a znalostí, Databáze* a volitelný *Základy správy databázového systému Oracle*. Navazující obor Informační management se zabývá především informačními systémy.

Bakalářský obor Statistika a ekonometrie se opět skládá z poloviny povinných ekonomických předmětů a pouze menší polovinu tvoří kurzy statistické (*Statistika,*

Matematická statistika, Statistické metody 1 a 2, Hospodářská a sociální stat.) a ekonometrické (Ekonometrické modely, Lineární modely, Stochastické modely). V rámci statistických kurzů se studenti seznámí s programy SAS a SPSS; v ekonometrii využijí GiveWin a Eviews.

Téměř stejný studijní plán platí i pro další bakalářský obor - Statistické metody v ekonomii, pouze jsou ubrány ekonometrické kurzy a přidány matematické. Navazujícími obory jsou Ekonometrie a operační výzkum a Statisticko pojistné inženýrství. V prvním jmenovaném se studenti věnují převážně modelování (*Simulační modely, Diskrétní modely,...*), ve druhém oboru studenti absolvují kurzy jako *Časové řady, Ekonometrie, Vícerozměrná statistika* a kurzy se zaměřením na pojištění.

6.2.6. Západočeská univerzita v Plzni - Fakulta aplikovaných věd

Pod studijním programem Aplikované vědy a informatika se skrývá obor Finanční informatika a statistika. Studenty čeká na bakalářském stupni kromě čistě infromatických a ekonomických předmětů také kurzy *Pravděpodobnost a statistika, Výpočtová statistika a Statistická analýza 1 a 2*, za pomoci programů MS Excel, MATLAB a STATISTICA.

V navazujícím studiu se znalosti rozšíří o databázovou problematiku (*Databázové systémy*), naváže se na statistické kurzy (*Matematické metody v ekonometrii, Pravděpodobnostní modely*) a v kurzu *Podnikové informační systémy* se zmíní téma datových skladů a Business Intelligence.

6.2.7. Západočeská univerzita v Plzni - Fakulta ekonomická

Oba bakalářské obory (Informační management a Systémy projektového řízení) jsou zaměřením spíše ekonomického než infromatického směru. Na bakalářské úrovni mají stejné statistické předměty jako ekonomické obory.

Magisterský obor Informační management je již více infromatický, nabízí jak kurzy o infromatických systémech (*Podnikové informační systémy, Strukturální analýza informačních systémů*), tak i o datové problematice (*Analýza dat, Databázové systémy*) i kurz *Ekonometrie* (program STATISTICA).

6.3. Informatické obory

6.3.1. Masarykova univerzita - Fakulta informatiky

Oba programy - Informatika a Aplikovaná informatika jsou svým zaměřením čistě informatické, nabízejí pouze volitelně kurz *Statistika*. Problematice datové analýzy se věnuje vícero kurzů, ale spíše z hlediska tvorby databází než z pohledu data miningu. Předměty s ekonomickou tematikou fakulta nenabízí.

6.3.2. Univerzita Karlova v Praze - Matematicko-fyzikální fakulta

Studijní program Informatika nabízí celou škálu zaměření jak na bakalářské úrovni, tak na magisterské. Ze statistických předmětů je tu *Pravděpodobnost a statistika* a *Pravděpodobnostní metody*. Mnohem větší je nabídka předmětů týkajících se databází, na magisterském stupni mohou studenti dokonce zvolit studijní plán Databázové systémy. Probírá se většinou tvorba databází, ale součástí plánu je i kurz *Dobývání znalostí z databází*. Neučí se ale konkrétní programy, u studentů tohoto kurzu se předpokládá i vytvoření vlastní databáze.

Bakalářská část studijního programu Matematika je převážně obecně matematická, statistický je jen kurz Pravděpodobnost a matematická statistika. Studenti navazujícího studia poté volí z velkého množství studijních plánů. Patří mezi ně i Ekonometrie, Matematická statistika a Teorie pravděpodobnosti a náhodné procesy. V rámci těchto oborů je mnoho statistických a ekonometrických kurzů, jejich zaměření je převážně teoretické, pokud se probírá i aplikace pomocí softwaru, tak se používá program R. Výjimkou je nepovinný kurz *Statistický software SAS*, který studenty naučí pracovat v tomto programu a aplikovat jej při analýze dat. Ačkoliv je zde vyučován obor Ekonometrie, tak ekonomické kurzy nejsou součástí výuky.

6.3.3. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně - Fakulta aplikované informatiky

Při studiu Bc. a Mgr. programu Inženýrská informatika se studentům sice dostane vzdělání v jednom ekonomickém předmětu a v jednom předmětu týkajícího se databází, ale pak se výuka ubírá jiným směrem, podle zvolených oborů. Statisticko-analytické kurzy fakulta nenabízí.

6.3.4. Vysoké učení technické v Brně - Fakulta informačních technologií

Tato nově vzniklá fakulta nabízí studium v programu Informační technologie, opět je silně zaměřena pouze na IT, statistické kurzy zde nenajdeme. Na bakalářské úrovni studenti absolvují kurz *Databázové systémy* (za použití programu Oracle) a na magisterské čeká některé obory povinně, jiné volitelně, kurz *Získávání znalostí z databází*, který je vedený v softwaru SAS Enterprise Miner.

6.3.5. Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava - Fakulta elektrotechniky a informatiky

Jedním z osmi IT témat, na které se zaměřuje obor Informatika a výpočetní technika je téma databázové systémy, studentovi je nabídnuto v rámci obou stupňů studia několik volitelných předmětů s touto tematikou. Jsou to *Teorie zpracování dat*, *Databázové a informační systémy*, *Metody analýzy dat* a *Informační systémy a datové sklady* v programech MS Access a Oracle. Kromě samotné konstrukce databází je tedy výuka věnována i analýze dat - data miningu.

6.3.6. Západočeská univerzita v Plzni - Fakulta aplikovaných věd

Statisticko-analytický je zaměřen již zmíněný obor Aplikované vědy a informatika na této fakultě, obor Inženýrská informatika se touto problematikou (kromě základního kurzu statistiky a tvorby databází) už hlouběji nezabývá.

6.4. Další obory

Kromě výše zmíněných oborů se statistické kurzy s použitím specializovaného softwaru vyučují například na Univerzitě Karlově na Fakultě sociálních věd, obor Sociologie (software SPSS) nebo na Přírodovědecké fakultě obor Demografie (SAS). Lékařské fakulty UK využívají k výzkumu software JMP. Na Hornicko-Geologické fakultě VŠB-TU Ostrava se studenti věnují data miningu v SASu v předmětu *Dobývání znalostí z databází* a studenti Aplikované matematiky na Přírodovědecké fakultě Univerzity Palackého v Olomouci projdou až pěti kurzy *Statistický software* (v R a v SASu).

7. Nabídka práce - znalosti studentů

Tato kapitola shrnuje poznatky z předchozí části o výuce na ekonomických, ekonomicko-informatických a informatických oborech. Z důvodu nemožnosti kvantifikace znalostí studentů, a tedy omezené komparability mezi školami, musím zůstat pouze u slovní analýzy. Tuto analýzu založím na struktuře kurzů jednotlivých oborů a vyučovaném softwaru. Následuje zamyšlení nad nejvhodnější kombinací znalostí statistických programů.

7.1. Ekonomické obory

Všichni studenti ekonomie na sledovaných vysokých školách projdou během bakalářského studia alespoň jedním semestrem statistiky a při cvičeních tohoto kurzu se setkají se statistickým softwarem. Nejčastěji školy využívají program STATISTICA, který je vyučován na pěti (ČZU, JČU, MU, UTB, ZČU) z osmi sledovaných vysokých škol. Software SAS je vyučován na Vysoké škole ekonomické a na jednom z magisterských oborů České zemědělské univerzity. Program SPSS je využíván na Vysoké škole báňské a opět na jednom z oborů ČZU. Studenti ekonomie na Univerzitě Karlově mají při samostatném řešení úloh ze statistiky možnost výběru statistického softwaru.

Tímto ale podobnost ve skladbě statistických předmětů jednotlivých fakult končí. Fakulta podnikohospodářská VŠE již nezařazuje do výuky žádný kurz tohoto zaměření, studenty ostatních fakult čeká ještě nejméně jeden podobný kurz, nejčastěji se týká časových řad. Výuka databází a informačních systémů je zařazena do studijního plánu ekonomických oborů jen na třech VŠ - v Ostravě, Plzni a Zlíně.

Studenti všech škol mají možnost seznámit se jen s jedním statistickým programem, doplňovaným nejčastěji MS Excelem či programem R. Výjimkou je obor Podnikání a administrativa ČZU, kde studenti kromě povinného kurzu v SPSS mohou volit předměty i v SASu a STATISTICE.

Je zajímavé, že té nejlepší kombinace kurzů pro pozdější statisticko-analytické uplatnění absolventů se podařilo dosáhnout nejmenší škole v nejmenším městě - Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně. Tato škola nabízí jak dostatek statistických předmětů v softwaru STATISTICA, tak kurzy věnující se databázím a informačním systémům.

Vzhledem k tomu, že v praxi jsou cennější znalosti softwaru SAS či SPSS ovšem musím konstatovat, že studenti čistě ekonomických oborů mohou být na pracovním trhu

znevýhodnění jak kvůli nedostatku znalostí informačních a databázových systémů, tak kvůli nedostatku praktických zkušeností s programy SAS a SPSS.

7.2. Ekonomicko-informatické obory

Také všichni studenti těchto mezioborových studijních programů projdou základním kurzem statistiky a opět převažuje software STATISTICA (JČU, MU, ZČU). SAS je vyučován na dvou pražských školách - ČZU a VŠE. SPSS mají studenti pouze v Ostravě na VŠB. Na většině škol probíhá výuka statistiky i v dalších předmětech.

Oproti čistě ekonomickým oborům zde studenti kromě ekonomických kurzů projdou i informatickými kurzy a získají tak navíc (mimo jiné) znalosti databázových a informačních systémů. Je zajímavé, že dva (na JČU a MU) ze sedmi studijních programů nenabízejí navazující magisterské studium.

Jako nejperspektivnější obor z hlediska statistické a datové analýzy se mi (opět překvapivě) jeví obor Finanční informatika a statistika skrytý pod programem Aplikované vědy a informatika na Fakultě aplikovaných věd ZČU. Studenty zde čeká vyvážený poměr ekonomických, statistických i informatických předmětů, i když statistika je opět pouze v jednodušším programu STATISTICA.

Z celkového pohledu mají studenti všech těchto oborů na pracovním trhu v oblasti datové analýzy lepší šanci díky kombinaci ekonomických a informatických znalostí. Na druhou stranu, jediné dva přímo statistické obory - Statistika a ekonometrie a Statistické metody v ekonomii (oba z Fakulty informatiky a statistiky VŠE) postrádají podrobnější informatické kurzy (kromě úvodního kurzu Informatika) a kurzy databází. Nabízí se tedy otázka, zda je možné v rámci jednoho oboru poskytnout dostatek kurzů jak ekonomických, tak informatických a statistických. Díky příkladu z Fakulty aplikovaných věd se ale domnívám, že to možné je.

7.3. Informatické obory

Pro srovnání jsem uvedla i čistě informatické obory na specializovaných fakultách. Je zřejmé, že tyto obory se opravdu věnují jen IT, statistické předměty tu najdeme jen výjimečně a ekonomické kurzy (až na jeden kurz na UTB) vůbec. Pro pracovní pozice vyžadující znalosti ekonomie/businessu, analýzy a IT nutné k efektivní analýze a vyhodnocení dat ve firmách se tito absolventi jeví jako méně vhodní.

Na druhou stranu mají absolventi těchto oborů daleko hlubší znalosti ICT²⁸ než absolventi oborů s obdobným názvem na ekonomických fakultách. Ovšem podle studie z roku 2007 není ani na pracovním trhu v oblasti ICT zrovna nejlepší situace. „Na pracovním trhu v ČR existují v oblasti ICT výrazné disproporce mezi poptávkou a nabídkou. Tyto disproporce se týkají jak počtu nových IT odborníků, tak struktury jejich znalostí. Požadavkům firem v současnosti nevyhovují v podstatě žádní absolventi bakalářských IT oborů a jen přibližně polovina absolventů magisterských navazujících oborů.“²⁹

7.4. Závěrečná polemika

Je třeba si položit otázku, zda je pro studenta (z hlediska pozdějšího uplatnění na pracovním trhu) prospěšnější ovládat důkladně jeden statistický program, či znát pouze základy, ale pro více programů. První možnost je výhodnější, pokud se absolvent bude zajímat o pracovní místo ve firmě používající stejný software. Málokdo ovšem během studia ví, o jaké konkrétní místo se bude ucházet. Taktéž by se dalo namítnout, že výuka pouze jednoho programu nenaučí studenty intuici a snadné adaptaci na jiný software z dané třídy statistických nástrojů. Proto se mi zdá lepší umět ovládat vícero programů.

Další otázkou vhodnou k zamyšlení je, o jaké typy programů by se mělo jednat. Z již dříve zmíněné nabídky programů vhodných ke statistické analýze jsou některé „klikací“ - STATISTICA, SAS Enterprise Guide, SPSS. Jiný typ ovládnutí je pomocí programovacího jazyka (SAS, R). Například ovládnutí programu STATISTICA je velice intuitivní, nicméně s omezeným přizpůsobením dané úloze. Oproti tomu při zvládnutí programovacího jazyka SAS lze i předem dané procedury upravovat a získat aplikaci „šitou na míru“.

Dle mého názoru je přínosné znát alespoň základy nějakého programovacího jazyka, protože člověk se poté snadněji přeučí na jakýkoliv jiný, protože všechny programovací jazyky ve standardních statistických programech fungují na podobných principech. Později se doučovat klikací formu ovládnutí bude snazší než opačný přechod na programovací jazyk. Ti vyučující, kteří mohou volit mezi výukou v programovacím a klikacím softwaru, dávají (dle svých slov) přednost programovacímu způsobu, protože nutí studenty k zamyšlení nad každým krokem. Podstatná je tedy také důkladná znalost teorie skryté za příkazy ve statistických programech.

²⁸ Information and Communication Technologies

²⁹ P.Doucek et al.:Lidské zdroje v ICT - Analýza nabídky a poptávky po IT odbornících v ČR, 2007, str. 20

8. Požadavky zaměstnavatelů a poptávka po práci

Nejprve zmíním požadavky zaměstnavatelů s obecnou platností pro všechny profese a následně se zaměřím na konkrétní kompetence požadované na pracovních pozicích ve spojení s Business Intelligence.

8.1. Obecná zjištění

Obecná zjištění jsem převzala z několika studií, které provedl Národní ústav odborného vzdělávání na žádost Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy. Tyto studie se věnují problematice uplatňování absolventů na trhu práce a jsou volně dostupné z webového portálu infoabsolvent.cz.

8.1.1. Kompetence požadované zaměstnavateli

Pod pojmem kompetence můžeme shrnout znalosti, schopnosti a dovednosti pracovníka. Při obsazování pracovních míst jsou kompetence uchazeče o práci tím rozhodujícím faktorem, který ovlivní přijetí či odmítnutí.

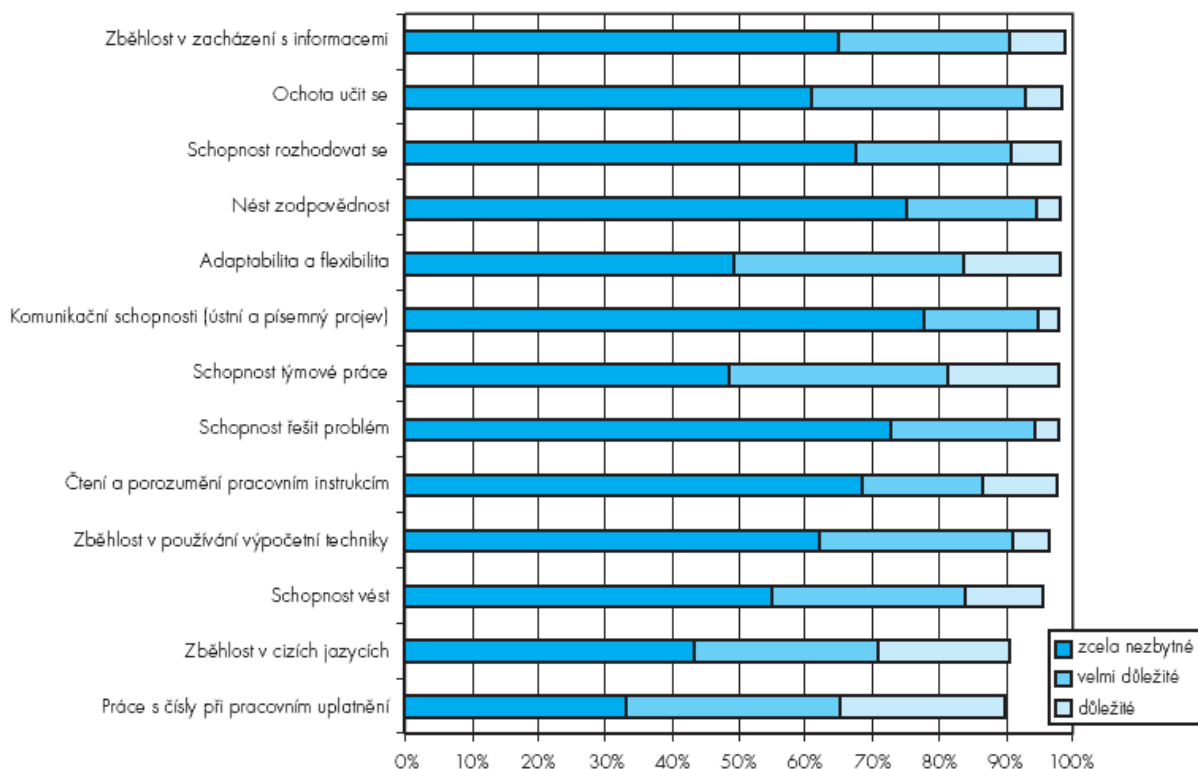
Kompetence můžeme rozdělit na profesní a klíčové. Profesní kompetence jsou konkrétně svázané s úzkou odborností a jejich zvládnutí umožňuje výkon určitých povolání. S tím, jak získávají na významu kvalifikace přesahující jednotlivé profese a mění se požadavky na práci, roste i důraz kladený na klíčové kompetence. Klíčové či přenositelné kompetence jsou takové kompetence, které se jeví jako nezbytné pro úspěšné uplatnění nejen na trhu práce, ale i v běžném životě. Jejich zvládnutí přispívá k větší flexibilitě pracovníků, čili k jejich schopnosti vykonávat různé úkoly a měnit bez větších problémů profese.

Podle výzkumu³⁰ provedeného mezi zaměstnavateli v roce 2008 se ukázalo, že zaměstnavatelé v souhrnu (bez ohledu na velikost či oborové zaměření firmy) mírně preferují kompetence profesní (v průměru 54,6 %) před těmi klíčovými (v průměru 45,4 %). V obdobném výzkumu³¹ z roku 2007 byly sledovány požadavky zaměstnavatelů na klíčové kompetence pracovníků podle stupně vzdělání. Požadavky na pracovní kompetence vysokoškoláků shrnuje následující graf.

³⁰ P.Kaloušková, J.Vojtěch: Potřeby zaměstnavatelů a připravenost absolventů škol - souhrnný pohled, 2008

³¹ H.Úlovcová et al.: Uplatnění absolventů škol na trhu práce - 2007

Graf 6: Kompetence pracovníků s vysokoškolským vzděláním



zdroj: H.Úlovcová et al.: Uplatnění absolventů škol na trhu práce - 2007

Je patrné, že na vysokoškoláky jsou kladeny ve všech pozorovaných dovednostech ty nejvyšší nároky. Mezi klíčové kompetence, jejichž význam v budoucnu ještě poroste, zaměstnavatelé ve všech sektorech řadí zejména zběhlost v cizích jazycích a v používání výpočetní techniky, ochotu učit se, adaptabilitu a flexibilitu.

8.2. Profesionální kompetence spojené s využíváním statistického SW

Obecná zjištění potvrdila, že na práci s výpočetní technikou a informacemi je dáván zaměstnavateli velký důraz a význam těchto dovedností se v budoucnu bude zvyšovat. Nyní se zaměřím na konkrétní kompetence nutné k vykonávání zaměstnávání spojeného s užíváním statistického softwaru.

8.2.1. Pracovní pozice

V rámci nových trendů řízení firem - využívání BI jsou vytvářena nová pracovní místa se zcela novými druhy kompetencí požadovanými po uchazeči o tuto práci.

Tabulka 2: Charakteristika hlavních rolí v odděleních BI

Role	Oddělení	Zaměření	Hlavní požadavky
Manažer BICC (BICC Manager)	-----	BI, strategie BI	<ul style="list-style-type: none"> • Manažerské schopnosti • Koncepční myšlení • Znalost principů, postupů a metodik BI • Business know-how (procesy, služby, produkty, pojmy) • Základní znalost použitých technologií a datových struktur
Analytik (Business Analyst)	Reporting a analýzy	Uživatelské požadavky, analýza a reporting	<ul style="list-style-type: none"> • Analytické schopnosti • Znalost analytických nástrojů a reportování • Detailní znalost datových struktur • Datové modelování • Výborné business know-how
Konzultant (Analytical Consultant)	Reporting a analýzy	Uživatelské požadavky, analýza a reporting	<ul style="list-style-type: none"> • Analytické schopnosti • Datové modelování a reportování • Aplikace statistických analýz na business problémy • Podpora dalších uživatelů BI
Datový analytik (Data Analyst)	Datový sklad	Datový sklad, datová integrace, design	<ul style="list-style-type: none"> • Hluboká znalost datového modelu a architektury datového skladu • Dobrá znalost datových zdrojů • Datové modelování • Analytické schopnosti
Specialista na kvalitu dat (Data Quality Specialist)	Datová kvalita	Datová kvalita	<ul style="list-style-type: none"> • Organizační schopnosti • Znalost principů a koncepcí čištění/řízení kvality dat • Základní business know-how • Znalost datových struktur

zdroj: D. Arnošt et al.: Business Intelligence

Podrobněji se zaměřím na profesi Business Analyst, mezi jejíž činnosti dle P. Doucka et al.³² patří:

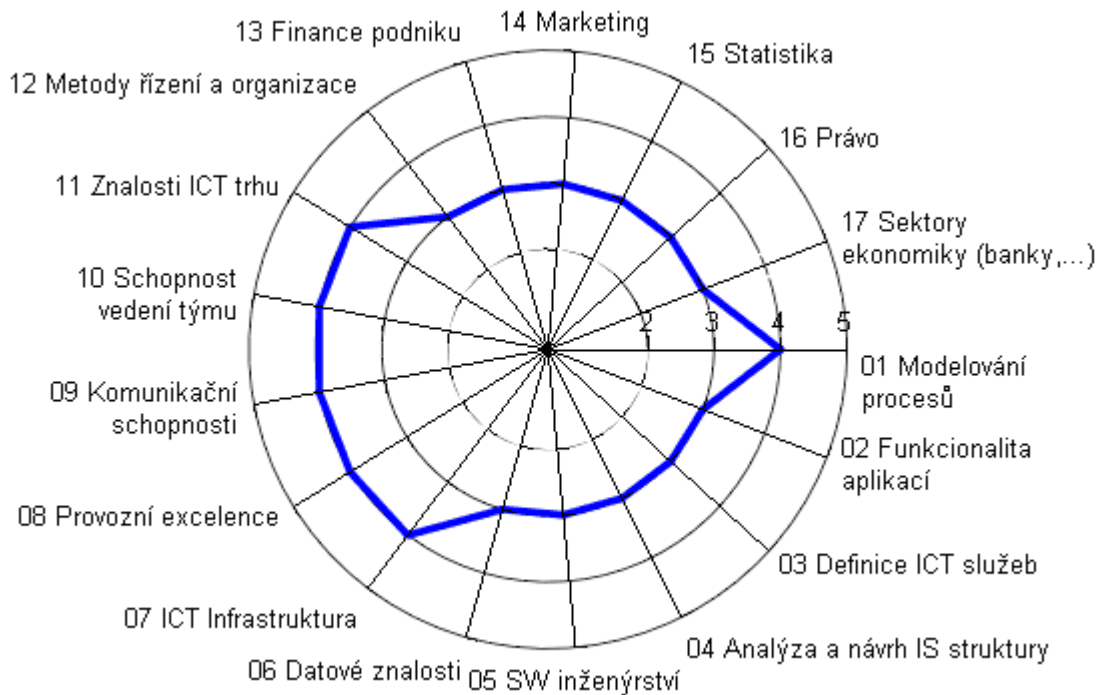
- analýza, návrh, standardizace a optimalizace podnikových procesů a podnikové organizace (pro různé procesy - finance, obchod, výroba,... a pro různá odvětví)
- analýza a návrh business efektů dosahovaných prostřednictvím IS/ICT
- analýza a návrh řízení znalostí v organizaci
- analýza rizik IS/ICT, zajišťování „business continuity“

³² P. Doucek et al.:Lidské zdroje v ICT - Analýza nabídky a poptávky po IT odbornících v ČR, 2007, str. 27-28

- návrh infromatických služeb podporujících podnikové procesy
- nasazení standardního software
- návrh, vytváření a vyhledávání informačního obsahu (infromatických služeb, portálu, webu, ...) na podporu řízení organizace

Následující graf ukazuje znalostní profil profesní role Business Analyst tak, jak ho požadují zaměstnavatelé při přijímání nového zaměstnance (absolventa VŠ) na juniorskou pozici podle průzkumu P. Doucka et al. Číslo na ose odpovídá hloubce znalostí (2 - základní orientace, 3 - solidní přehled a základní praktické dovednosti, 4 - solidní přehled i praktické dovednosti, 5 - nejvyšší znalost)

Graf 7: Požadavky firem na znalosti pro profesní roli Business Analyst



zdroj: P. Doucek et al.:Lidské zdroje v ICT- Analýza nabídky a poptávky po IT odbornících v ČR

Z těchto informací vyplývá, že na této pracovní pozici budou nutné ekonomické a business znalosti, analytické schopnosti a IS/ICT znalosti, tedy i práce se specializovaným softwarem na analýzu dat. Dochází zde tedy k nutnosti propojení znalostí z ekonomických, informatických a statistických oborů.

8.2.2. Business a ICT - propojování znalostí

Tuto skutečnost již berou v úvahu novější studie zabývající se stavem ICT v Evropě i v ČR. Například evropské e-Skills Forum 2004 (termín e-skills zde zahrnuje všechny dovednosti spojené s ICT činnostmi) rozdělilo tyto dovednosti na tři oblasti: *ICT user skills*, *ICT practitioner skills* a *e-Business skills*. E-Business dovednosti pak nadefinovalo jako „schopnosti potřebné k využívání příležitostí nabízených ICT k zajištění efektivnějšího výkonu různých typů organizací, k objevení nových možností řízení obchodních a organizačních procesů a k budování nových obchodů“.³³

Stejnou problematikou se v roce 2007 v ČR zabývala i studie P.Doucka et al., mezi jejíž hlavní zjištění patří: „Vzroste procento IT odborníků zaměřených na propojení podnikání firmy a ICT (např. business analytiků). To způsobí růst poptávky po absolventech mezioborových studijních programů.“³⁴ Obě tyto studie také nezávisle na sobě docházejí k závěru, že i obecně je odborníků na ICT je v Evropě i v ČR nedostatek a poptávka po nich ještě bude narůstat.

8.2.3. Konkrétní příklad - firmy a SAS

V dnešní době již téměř všechny velké firmy (i několik středních) v ČR řeší otázku využívání velkého množství svých dat ke zlepšení vlastní výkonnosti za pomoci specializovaného software. Právě na pozicích těchto analytiků se nejlépe hodí kombinovaná znalost tří oborů - IT, ekonomie/business a statistiky, která umožní provádět datové analýzy ve vhodném software a následně správně interpretovat a vyhodnocovat výsledky.

Konkrétním příkladem použití specializovaného software může být aplikace statistických a analytických metod v programu SAS. Tento software vlastní a aktivně využívají asi tři desítky institucí (firem a vědeckých ústavů), mezi ty největší patří například Česká spořitelna, Česká pojišťovna nebo T-Mobile ČR. Pro přímou práci

³³ E.Frinking and working group: The Supply and Demand of E-Skills in Europe, 2005, str. 3

³⁴ P.Doucek et al.:Lidské zdroje v ICT - Analýza nabídky a poptávky po IT odbornících v ČR, 2007, str. 21

s tímto programem je dohromady zapotřebí asi 200 odborníků³⁵ a další velký počet lidí jej využívá nepřímo, když se musejí umět orientovat ve výstupech různých analýz vytvořených v SASu a chápat procedury, které k výsledkům vedly.

8.2.4. Současné problémy zaměstnavatelů

V současné době je zaznamenáván nedostatečný počet kvalifikovaných uchazečů na pozice analytiků využívající specializovaný statistický software. Zaměstnavatelé se dokonce obracejí na firmy poskytující tento software s žádostí o pomoc při shánění nových, dostatečně kvalifikovaných pracovních sil.

Tento nedostatek potřebných pracovníků firmy kompenzují doškolováním přijatých zaměstnanců. Samotné školení je však poměrně finančně náročné, jednodenní až pětidenní kurzy výuky v programu SAS či SPSS poskytované těmito firmami se pohybuje v rozmezí asi 7 000 Kč - 33 000 Kč za osobu.³⁶ Například firma SAS Institute eviduje za rok 2008 celkem 707 člověkodní na školení práce se softwarem SAS a toto číslo se každoročně navyšuje.³⁷

K zvládnutí takové uživatelské úrovně těchto programů, aby byl zaměstnanec schopen plně využít potenciálu softwaru, je ale zapotřebí více těchto kurzů. Zaměstnavateli kromě těchto přímých nákladů nabíhají i nepřímé náklady způsobené absencí pracovníka. V případě nedostatečné odborné znalosti zaměstnance se tedy náklady na jeho zapojení do pracovní činnosti prudce navyšují, což může způsobit nižší platové ohodnocení, než jaké by na stejné pracovní pozici obdržel dostatečně vzdělaný kandidát.

³⁵ odhad T. Mužíka, technického ředitele SAS Institute ČR

³⁶ <http://www.sas.com/offices/europe/czech/training/vypsana.html>; <http://www.spss.cz/obchod.htm>

³⁷ interní data firmy SAS Institute

9. Návrhy na zlepšení situace na pracovním trhu

Jak již bylo zmíněno výše, počet IT odborníků je již nyní nedostačující. Navíc studenti čistě inženýrských oborů se při studiu se statistickými kurzy téměř nepotkají. Pracovní místa pro business analytiku (a podobné pozice vyžadující komplexnější znalosti) jsou tedy volná pro studenty ekonomických a ekonomicko-inženýrských oborů.

Prvním návrhem je, aby školy více sledovaly měnící se požadavky pracovního trhu a přizpůsobovaly tomu skladbu kurzů. Ekonomicko-inženýrské obory zatím nabízejí jen některé školy, a někde pouze bakalářské studium. Studenti ekonomických oborů jsou ve většině případů nedostatečně vzděláni v problematice databází a informačních systémů. Ač absolvují výuku statistiky, nejčastěji je to v jednoduchém softwaru, takže se ani neseznámí s programovacím jazykem.

Dalším návrhem je využívání akademických programů statistických softwarů a všech výhod, které poskytují. Zakoupení licencí těchto softwarů představuje pro školu určité náklady, ale umožní jí přiblížit výuku praxi. Problematiku získávání prostředků na nákup programů pojaly školy různě. Například Univerzita Karlova zakoupila licenci SASu pro celou univerzitu a náklady si mezi sebou rozdělilo několik fakult, čímž se náklady pro jednotlivé fakulty výrazně snížily. Jinou možnost zvolilo Vysoké učení technické v Brně, které na software získalo dotaci z fondu určeného na podporu vzdělání. Školy většinou licence nějakého programu vlastní, ale studenti se setkají jen s jedním softwarem, často tím nejjednodušším. Znalost programovacího jazyka by studentům mohla pomoci, neboť čím více kompetencí je škola naučí, tím snáze pak získají kvalifikovanou profesi.

10. Shrnutí a závěr

Tato práce teoreticky i empiricky potvrdila, že investice do vzdělání jsou výnosné. Spolu se zvyšujícími se kapacitami vysokých škol se tento fakt promítá do rostoucího počtu vysokoškolsky vzdělaných lidí na pracovním trhu. Kromě pozitivních externalit pro společnost jako celek, to však s sebou přináší negativní důsledky pro jednotlivce - pracovní trh začne být pro absolventy VŠ „přeplněn“. Přesně takováto situace může již za několik let nastat v České republice.

„Štěstí přeje připraveným“, praví lidové moudro, a pro budoucí absolventy to platí dvojnásob. Ti, kteří si zvolí perspektivní obor a kvalitní školu mají šanci nasbírat za školní léta takové kompetence, které ani na přeplněném trhu práce nezůstanou opomenuty.

S ohledem na nové trendy v praxi se těmito kompetencemi pro studenty ekonomických oborů stávají znalosti analytických a statistických nástrojů. Nezbytné budou teoretické znalosti, ale i schopnost uplatnění teorie prostřednictvím moderního statistického softwaru. Nyní se studenti těchto oborů sice se statistikou setkají, ale málokterí získají zároveň vzdělání v informačních systémech, dolování dat a robustních ekonometrických metodách doprovázených aplikacemi v komerčně využívaných softwarech. Ale jen za pomoci těchto kompetencí jsou analytici schopni získávat informace z dat a znalost z informací. Příležitosti v podobě kvalifikovaných pracovních pozic tak zatím nejsou pro mladé absolventy dostupné.

Příloha

Vycházím z výrazu:

$$\Omega = \int_0^{\tau} A[1-s(t)]h(t)e^{-rt} dt + \int_{\tau+x}^T Ah(\tau)e^{\theta x}e^{-rt} dt$$

Při derivaci Ω použiji větu:³⁸

Pokud $g(x) = \int_{a(x)}^{b(x)} f(x,i)di$; kde a, b a f jsou spojitě diferencovatelné funkce, pak

$$g'(x) = b'(x)f(x,b(x)) - a'(x)f(x,a(x)) + \int_{a(x)}^{b(x)} \frac{\partial f(x,i)}{\partial x} di$$

Získám výraz:

$$\frac{\partial \Omega}{\partial x} = \frac{\partial T}{\partial x} \cdot [Ah(\tau)e^{\theta x}e^{-rT}] - \frac{\partial(\tau+x)}{\partial x} \cdot [Ah(\tau)e^{\theta x}e^{-r(\tau+x)}] + \int_{\tau+x}^T \frac{\partial(Ah(\tau)e^{\theta x}e^{-rt})}{\partial x} dt$$

Dále upravuji:

$$\frac{\partial \Omega}{\partial x} = 0 - Ah(\tau)e^{\theta x}e^{-r(\tau+x)} + \int_{\tau+x}^T \theta Ah(\tau)e^{\theta x}e^{-rt} dt$$

$$\frac{\partial \Omega}{\partial x} = -Ah(\tau)e^{\theta x}e^{-r(\tau+x)} - \frac{\theta Ah(\tau)}{r} \cdot e^{\theta x} \cdot [e^{-rT} - e^{-r(\tau+x)}]$$

$$\frac{\partial \Omega}{\partial x} = \frac{\theta Ah(\tau)e^{\theta x}}{r} \cdot e^{-r(\tau+x)} - Ah(\tau)e^{\theta x}e^{-r(\tau+x)} - \frac{\theta Ah(\tau)}{r} \cdot e^{-rT}$$

Dostanu výsledný výraz:

$$\frac{\partial \Omega}{\partial x} = \frac{Ah(\tau)}{r} e^{\theta x} [(\theta - r)e^{-r(\tau+x)} - \theta e^{-rT}]$$

³⁸ P.Cahuc, A.Zylberberg: Labor economics, str. 811

Seznam použité literatury

- CAHUC, Pierre; ZYLBERGER, André. *Labor Economics*. The MIT Press, 2004
- CURRIE, J.; MORETTI, E. *Mother's education and the intergenerational transmission of human capital: Evidence from college openings and longitudinal data*. NBER Working Paper No. 9360, publikováno v *Quarterly Journal of Economics*, 2002
- DOUCEK, Petr; et al. *Lidské zdroje v ICT. Analýza nabídky a poptávky po IT odbornících v ČR*. Professional Publishing, 2007
- FILIPEC, Josef; et al. *Slovník spisovné češtiny pro školu a veřejnost*. Academia Praha, 2000
- FLEK, Vladislav; et al. *Anatomy of the Czech Labour Market: From Over-employment to Under-employment in ten years?* Nakladatelství Karolinum, 2007
- FRINKING, E.; et al. *The supply and demand of e-skills in Europe*. Draft final report, Prepared for DG Enterprise and Industry of the European Commission, 2006
- HOLMAN, Robert; et al. *Dějiny ekonomického myšlení*. 2. vydání. C. H. Beck, 2001
- KADEŘÁBKOVÁ, Božena; SOUKUP, Alexandr. *Teorie lidského kapitálu, jeho vliv na konkurenceschopnost*, dostupné z <http://www.agris.cz/etc/textforwarder.php?iType=2&iId=136966&PHPSESSID=3e>
- KALOUSKOVÁ, Pavla; VOJTĚCH, Jiří. *Potřeby zaměstnavatelů a připravenost absolventů škol - souhrnný pohled*. Národní ústav odborného vzdělávání, 2008
- KAREŠ, Ondřej. *Analýza systému financování vysokého školství v České republice*. Bakalářská práce. Univerzita Karlova v Praze, Fakulta sociálních věd, Institut ekonomických studií, 2005
- KOUCKÝ, Jan; LEPIČ, Martin. *Vývoj kvalifikačních požadavků na pracovním trhu v ČR a v zahraničí*, Národní ústav odborného vzdělávání, 2008
- KOUCKÝ, Jan; ZELENKA, Martin. *Postavení vysokoškoláků a uplatnění absolventů vysokých škol na pracovním trhu 2006*, Středisko vzdělávací politiky, Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova v Praze, 2006
- KOUCKÝ, Jan; ZELENKA, Martin. *Postavení vysokoškoláků a uplatnění absolventů vysokých škol na pracovním trhu 2008 - Shrnutí*, Středisko vzdělávací politiky, Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova v Praze, 2008
- LOCHNER, J.; MORETTI, E. *The effect of education on criminal activity: Evidence from prison inmates, arrests and self-reports*. NBER Working Paper No. 8606, 2001

MORETTI, E. *Estimating the social return to higher education: Evidence from longitudinal and repeated cross-sectional data*. NBER Working Paper No. 9108, publikováno v Journal of Econometrics, 2002

POWER, D.J. *A Brief History of Decision Support Systems*. DSSResources.COM, dostupné z <http://DSSResources.COM/history/dsshistory.html>, verze 4.0, 2007

SCHULTZ, T. Paul. *Investments in the schooling and health of women and men: Quantities and results*. Center Discussion Paper No. 702. Yale University, 1993

SEIGE, Viktor; et al. *Business Inteligence*. TATE International, 2007

SPENCE, A. Michael. *Market Signaling: Information Transfer in Hiring and Related Screening Processess*. Harvard University Press, 1974

TŮMOVÁ, O; BURGET, D. *Statistické SW a jejich využití v diagnostice*. Fakulta elektrotechnická. Západočeská univerzita v Plzni, rok neuveden, dostupné z <http://ketsrv.fel.zcu.cz/diagnostika/konference/Sbornik/Sekce4/86.pdf>

ÚLOVCOVÁ, Helena et al. *Uplatnění absolventů škol na trhu práce - 2007*. Národní ústav odborného vzdělávání, 2008

Informace z webových stránek:

Statistické programy:

<http://www.sas.com/cz>

<http://www.statsoft.cz>

<http://www.spss.cz>

<http://www.r-project.org>

Vysoké školy:

<http://www.czu.cz>

<http://www.ef.jcu.cz>

<http://www.econ.muni.cz>

<http://www.muni.cz/fi>

<http://ies.fsv.cuni.cz>

<http://www.mff.cuni.cz>

<http://utb.cz>

<http://www.vsb.cz>

<http://fph.vse.cz>

<http://f1.vse.cz>

<http://fis.vse.cz>

<http://www.zcu.cz>

<http://www.fit.vutbr.cz>

Data z Českého statistického úřadu

<http://www.czso.cz>

Internetový časopis Business World
<http://businessworld.cz>

Úryvek z básně T.S.Eliota
http://insidework.net/static/downloads/products/choruses_from_the_rock.pdf

Grafy 2, 3 a 7 byly vygenerovány pomocí SAS Learning Edition software verze 4.1, který je součástí SAS System pro Windows. Copyright (c): 1999-2006 SAS Institute Inc., Cary, NC, USA. Název SAS a jiná označení produktů SAS Institute Inc. nebo služeb jsou zapsané ochranné známky společnosti SAS Institute Inc. v USA a jiných zemích.

UNIVERSITAS CAROLINA PRAGENSIS
založena 1348

Univerzita Karlova v Praze
Fakulta sociálních věd
Institut ekonomických studií



Opletalova 26
110 00 Praha 1
TEL: 222 112 330,305
TEL/FAX: 222 112 304
E-mail: ies@mbox.fsv.cuni.cz
<http://ies.fsv.cuni.cz>

Akademický rok 2008/2009

TEZE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student:	Lenka Herrmannová
Obor:	Ekonomie
Konzultant:	PhDr. Jana Honnerová

Garant studijního programu Vám dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a Studijního a zkušebního řádu UK v Praze určuje následující bakalářskou práci

Předpokládaný název BP:

Výuka statistiky na vysokých školách versus požadavky trhu práce

Charakteristika tématu, současný stav poznání, případné zvláštní metody zpracování tématu:

Cílem této práce bude posoudit akademické znalosti studentů v konkrétní oblasti - využití statistického softwaru a porovnat je se znalostmi požadovanými na pracovním trhu. Poukáží na nedostatečné propojení teorie s praxí a tím snížené šance absolventů vysokých škol na kvalitní uplatnění v oboru a zároveň na nedostatek kvalitně vzdělaných odborníků v oblasti statistického softwaru používaného v komerčním prostředí. Na závěr se pokusím navrhnout možná řešení pro lepší návaznost školního vzdělání na využití v praxi.

Struktura BP:

1. Úvod
2. Statistické programy
 - 2.1. Microsoft Excel
 - 2.2. SAS
 - 2.3. STATISTICA
 - 2.4. SPSS
 - 2.5. R
3. Využití statistických programů v praxi
 - 3.1. Finančnictví
 - 3.2. Prodej
 - 3.3. Telekomunikace, výzkum, energetika, výroba
4. Výuka statistiky na VŠ a náklady na software
 - 4.1. Ekonomické obory
 - 4.2. Matematické obory
 - 4.3. Ostatní obory
5. Analýza poptávky práce
 - 5.1. Pracovní pozice
 - 5.2. Nutné znalosti zaměstnanců
 - 5.3. Náklady spojené s doškolováním
6. Analýza nabídky práce
 - 6.1. Znalosti studentů
 - 6.2. Uplatňování na pracovním trhu
 - 6.3. Veřejné versus soukromé VŠ
7. Návrhy na zlepšení postavení absolventů VŠ
8. Závěr

Seznam základních pramenů a odborné literatury:

- DOUCEK, Petr; NOVOTNÝ, Ota; PECÁKOVÁ, Iva; VOŘÍŠEK, Jiří. *Lidské zdroje v ICT. Analýza nabídky a poptávky po IT odbornících v ČR*. Professional Publishing, 2007
- HUDSON, Richard L.; *The Innovation Manifesto - 9 ideas to bridge the gap between industry and academia - and make Europe more competitive in global technology*. Holbrooks Printers Ltd., 2006
- CAREER-SPACE 2001. *Curriculum Development Guidelines*. New ICT Curricula for the 21st Century: Designing Tomorrow's Education. Luxembourg: Office for Official publications of the European Communities, 2001
- ECONOMIST INTELLIGENCE UNIT. *The New Face of Offshoring - Closer to Home?* The Economist, 2006
- FRINKING, E.; LIGTVOET, A.; LUNDIN, P.; OORTWIN, W.; *The supply and demand of e-skills in Europe*. Draft final report, Prepared for DG Enterprise and Industry of the European Commission, 2006

Datum zadání:	březen 2009
Termín odevzdání:	červen 2009

Podpisy konzultanta a studenta:

V Praze dne