

ANALÝZA SOULADU OBSAHU ICT STUDIJNÍCH OBORŮ S POŽADAVKY PRAXE V ČESKÉ REPUBLICE

Petr Doucek, Miloš Maryška, Ota Novotný

Úvod

Za uplynulých více jak padesát let od výroby prvního počítače se stal z nasazování informačních systémů a informačních a komunikačních technologií (ICT) jeden z rozhodujících faktorů konkurenceschopnosti, růstu a produktivity současných vyspělých ekonomik. Je to zejména díky tomu, že ICT vytvářejí jak vysokou přidanou hodnotu, tak umožňují zvyšovat účinnost i účelnost výrobových, výrobních, distribučních i obchodních aktivit prakticky ve všech sektorech ekonomiky. Technologie tak prostupují celou ekonomikou a svůj synergický efekt doplňují i faktem, že zpracovávají znalosti, které jsou hnací silou síťové ekonomiky [11] a tím vytvářejí základní podmínky pro vznik znalostní ekonomiky [8]. Přímý vliv nárůstu ICT sektoru na účinnost organizační prokazují např. práce [25], [2], [21], [7].

ICT sektor zaměstnával v roce 2009 v zemích OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) přes 16 milionů zaměstnanců (z toho je přibližně 11 milionů pracovníků v ICT službách a 5 milionů pracovníků ve výrobě ICT [20]), což je cca 6 % veškeré ekonomicky aktivní populace v těchto zemích. Na tvorbě HDP se však ICT sektor v zemích OECD podílel více než 10 % [19]. V oblasti růstu počtu zaměstnanců má ICT sektor značnou dynamiku. V roce 2008 vzniklo v ICT sektoru přibližně 1,4 milionu nových pracovních míst. Poměr zaměstnanců v ICT sektoru vůči ostatním sektorům ekonomiky není ale ve všech členských zemích OECD shodný [3]. Mezi země s největším podílem zaměstnanců v ICT sektoru patří Švýcarsko a Švédsko, kde činí jejich podíl 8,0 % ze všech zaměstnanců v celé ekonomice [17], [5], [6].

V současné době pracuje celosvětově v pozicích ICT odborníků téměř 5 % pracující populace. S uvedeným ale souvisí otázka, kdo je a kdo není ICT odborník, neboť definice rolí ICT odborníků se stále vyvíjejí a v současné době dochází ke kombinaci typických znalostí ICT odborníků s dalšími „ne ICT“ znalostmi jako jsou marketing, byznys atd. [18]. K podobným závěrům dochází i Fernandez [9], který říká, že pro firmy je při výběru zaměstnanců důležitější kombinace ICT a „ne ICT“ znalostí, než pouze specifický typ ICT znalosti. Dle stejného průzkumu mají absolventi studijních oborů, které jsou zaměřeny pouze na ICT dovednosti, problémy s komunikací, kritickým myšlením, kreativním myšlením apod. – obecněji řečeno mají problémy se změnou svého myšlení zejména ve vztahu k práci s informací. Tato fakta by se měla odrazit i při řízení lidských zdrojů v podnicích, jak je uvedeno např. v [10], [20].

1. Formulace problému

Hlavním problémem, na který jsme se v rámci našeho výzkumu prováděného v letech 2006 a 2009 zaměřili, bylo zjistit, zda studijní obory zaměřené na výuku informatiky nabízejí možnost svým studentům získat v rámci výuky (bez rozsáhlého mimoškolního dozdělování) takové znalosti, které požaduje běžná česká podniková praxe pro jednotlivé hlavní role v oblasti podnikové informatiky.

V rámci opakovaných průzkumů jsme proto porovnávali obsah vyučovaných ICT studijních oborů na českých vysokých školách s požadavky podnikové praxe na nejvíce požadované ICT profese v české ekonomice.

Zcela samostatnou kapitolou je pak problematika specializace pedagogů, kteří zásadním způsobem ovlivňují způsoby a úspěšnost

pedagogického procesu, jehož kvalita je v rámci vysokoškolské výuky jedním ze základních předpokladů kvality [1] a tím i završení celého studijního cyklu [14].

2. Metodika výzkumu a její vývoj

Metodiku výzkumu jsme rozdělili na oblasti pokrývající průzkum mezi vysokými školami a průzkum mezi firmami. Kromě toho bylo nutné stanovit některá východiska vlastního výzkumu, například stanovení ICT rolí v podnikové ekonomice, vymezení hlavních znalostních domén a stanovení způsobu jejich měření, která jsou diskutována dále v této kapitole.

2.1 Role v ICT

Abychom mohli navrhnout vhodné role ICT odborníků, museli jsme vymezit, koho vlastně budeme vnímat jako ICT odborníka. Za ICT odborníka považujeme zaměstnance, jehož pracovní zařazení vyžaduje specifické informační dovednosti a znalosti o tvorbě, nasazení, provozu ICT a k využití ICT v aplikační oblasti. Práce s ICT představuje hlavní náplň jeho zaměstnání [19]. Za ICT odborníky nepovažujeme koncové uživatele ICT, kteří vlastní specializovanou činností neovlivňují práci ostatních uživatelů s ICT. Důvodem nezahrnutí koncových uživatelů mezi ICT odborníky je fakt, že stále více profesí (lékaři, finančníci, architekti, účetní a další) využívá ICT při své práci a výsledky průzkumu zaměřeného pouze na ICT odborníky by tak mohly být zkresleny. Výše uvedená definice je však pro potřeby našeho výzkumu stále nedostatečně podrobná, protože ICT odborníci mohou pracovat v řadě rolí, které jsou z hlediska potřebných dovedností a znalostí zcela odlišné (viz např. porovnání požadavků na programátora a ředitele oddělení ICT v podniku).

Pro potřeby výzkumu jsme proto stanovili (ve spolupráci s profesními sdruženími ICT odborníků a firem – České asociace manažerů úseků informačních technologií CACIO a ICT Unie) šest základních rolí ICT odborníků: **byznys analytik – architekt, manažer rozvoje a provozu IS/ICT** (informačních systémů a informačních a komunikačních technologií), **obchodník s ICT produkty a službami, vývojář/IS architekt, správce aplikací a IT infrastruktury, pokročilý uživatel ICT – metodik**.

Každou z uvedených šesti rolí jsme popsali strukturovanou formou. V popisu každé role jsme identifikovali obvyklé názvy profesí užívané

v praxi, které lze do této role zařadit. Dále jsme popis role doplnili o klíčové znalosti a činnosti, o kterých předpokládáme, že jsou s danou rolí spojené [4].

2.2 Kategorie znalostí

Ve spolupráci s výše uvedenými sdruženími jsme dále formulovali požadavky na obligatorní znalosti a dovednosti ICT odborníků, které jsou vyžadovány u všech rolí. Za ně považujeme zejména vysoký stupeň kreativity při řešení úloh, dobrou znalost angličtiny (písmem i slovem), schopnost práce v týmu a komunikační schopnosti. V rámci výzkumu jsme tyto dovednosti nezjišťovali.

Na vymezení obligatorních znalostí a dovedností jsme navázali vymezením znalostních domén ve smyslu slovy sdělitelných (pedagogickým procesem) nebo praktickými cvičeními nabytých znalostí a dovedností. Zde jsme vymezili ty znalosti a dovednosti, které jsou vyžadovány pro jednotlivé role s různou mírou naléhavosti. Rozčlenili jsme je i na základě [23] na následující znalostní domény: **01 Modelování procesů, 02 Funkcionalita a customizace aplikací, 03 Definice ICT služeb a variant provozu, 04 Management ICT, 05 Analýza a návrh IS** (podnikového informačního systému jako celku i jeho částí), **06 Softwarové inženýrství** (techniky a postupy tvorby programových produktů), **07 Datové a informační inženýrství, 08 Znalosti infrastruktury ICT, 09 Provozní excelence, 10 Schopnosti vedení týmu, 11 Znalosti ICT trhu, 12 Metody řízení a organizace, 13 Finance a ekonomika podniku, 14 Obchod a marketing, 15 Matematika a statistika, 16 Právo**.

Každou z těchto znalostních domén jsme popsali tak, aby byli respondenti výzkumu schopni přiřadit ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System) kredity získávané studenty ve vyučovaných předmětech do příslušné domény. Jednotlivé domény, jejich popis a mapování mezi jednotlivými průzkumy je uvedeno např. v [13].

2.3 Úrovně znalostí

Objemy ECTS kreditů, které studenti na základě svého studia mohou získat v jednotlivých znalostních doménách, jsme přepočítali na nelineární šestiúrovňovou stupnici. Způsob přepočtu jsme stanovili následující: **0 – Žádné znalosti, 1 – Obecný přehled o problematice**

(odpovídá přibližně 1–2 ECTS kreditům výuky), **2 – Základní orientace v problematice a v terminologii** (odpovídá přibližně 3–5 kreditům výuky), **3 – Solidní přehled o dané problematice a základní praktické dovednosti** (odpovídá přibližně 6–20 kreditům výuky), **4 – Solidní přehled o dané problematice a solidní praktické dovednosti** (odpovídá přibližně 21–40 kreditům výuky), **5 – Nejvyšší znalostní kvalita – hluboké aktuální znalosti a pokročilé praktické dovednosti** (odpovídá 41 a více kreditům výuky).

Na základě diskusí se zástupci vysokých škol a podniků z oblasti ICT jsme se rozhodli použít totožnou škálu i pro dotazování firem. V případě firem nahradil počet ECTS kreditů pro firmy srozumitelnější termín „počty dní školení“. Přepočítávacím mechanismem byl zvolen poměr 1 ECTS kredit = 1 den školení. K počtu 1 ECTS kredit 1 den školení – tj. 8 hodin, jsme dospěli po analýze učebních osnov informatických předmětů např. na VŠE v Praze, Ostravské Universitě, Technické univerzitě v Košicích, Universitě Pardubice, MLZU Brno a dále z konzultací s pedagogy z těchto vysokých škol. Jedná se o **přímou efektivní výuku**. Šestikreditové předměty mají obvykle 52 hodin přímé výuky, čemuž odpovídá 8,7 výukové hodiny na 1 ECTS kredit; 0,7 kreditu jsme odečetli na zrušenou výuku z různých důvodů (státní svátky, úvodní seznámení s kurzem apod.).

2.4 Znalostní profily a jejich vzdálenosti

Množina znalostí, která je očekávána u každé z výše definovaných profesních rolí, je v rámci našeho výzkumu pojmenována jako znalostní profil profesní role. Prostřednictvím definovaného znalostního profilu provádíme porovnání mezi požadavky podnikové praxe na znalosti ICT s nabídkou, kterou poskytují vysoké školy prostřednictvím svých studijních oborů. Pro toto porovnání jsme využili modifikované metody vzdálenosti od ideální varianty. Pro toto šetření jsme využili postup stanovení agregované hodnoty vektoru varianty (znalostní profil studijního oboru) a její odchylky od vektoru ohodnocení varianty ideální (praxí požadovaný znalostní profil role).

$$D(a) = d(a, s), \quad (1)$$

kde

d je funkce vzdálenosti,

vektor a je složen z ohodnocení domén zjištěného znalostního profilu studijního oboru, vektor s je složen z ohodnocení domén požadované úrovně znalostí pro sledovanou roli.

Funkce vzdálenosti d je pak dána pro každou znalostní dimenzi metrikou:

$$\begin{aligned} d(a_i, s_i) &= 0, & \text{pro } a_i >= s_i, \\ d(a_i, s_i) &= s_i - a_i & \text{pro } a_i < s_i. \end{aligned}$$

Vzdálenost mezi znalostním profilem studijního oboru a znalostním profilem dané profesní role je pak dána $D(a) = \sum_{i=1}^{15} d_i(a_i, s_i)$ a její interpretací je počet dní školení, které musí firma investovat do nově přijatého ICT odborníka (absolventa) takového studijního oboru, aby dosáhl minimální požadované úrovně znalostí, kterou firma pro danou profesní roli požaduje. Při výpočtu vzdálenosti jde tedy o součet nedostatků, které má znalostní profil daného studijního oboru oproti znalostnímu profilu dané profesní role.

Za přijatelnou hranici počtu dní doškolení (přijatelná vzdálenost), kdy ještě není absolvent pro firmu příliš drahý, jsme po diskusích s představiteli firem a odborných společností stanovili 60 dní školení.

2.5 Výzkum mezi školami

Výběr vysoké školy

V rámci výzkumu jsme oslovili vysoké školy v České republice, které v rámci svých studijních oborů vyučují informatiku. Vstupním informačním zdrojem pro identifikaci odpovídajících vysokých škol byly seznamy akreditovaných studijních oborů, které vede Ministerstvo školství mládeže a tělovýchovy a Ústav pro informace ve vzdělávání. Tyto seznamy jsou uvedeny v informačních zdrojích [15] a [24].

Z množiny všech akreditovaných studijních oborů v České republice (v roce 2006 jich bylo zjištěno přibližně 7.800 a v roce 2009 přibližně 7.900 [15]) jsme vybrali pouze informatické obory. Za informatické obory považujeme všechny obory, jejichž název obsahuje část slova „informa“. Výjimkou z tohoto byly obory s předmětem výuky knihovnictví. Do konečného seznamu informatických oborů jsme ještě přidali obory, které neodpovídaly kódem studijního oboru nebo jej neměly vyplněný a jejichž název obsahoval některé z následujících slov: „informa“, „počítač“, „softwar“, „computer“, „program“ a kombinaci „výpočet“ a „technik“.

Oslovení vysoké školy

Každou z vybraných vysokých škol jsme oslovili prostřednictvím unifikovaného strukturovaného dotazníku [4], [16]. V dotazníku byly obsaženy skupiny otázek, které zjišťovaly: Identifikační údaje vysoké školy a studijního oboru, počet studentů studijního oboru (počet nově přijatých, celkový počet, počet absolventů), počet pedagogů v přepočtu na plný úvazek, typ klasifikace studentů studijního oboru (ECTS kredity, kredity přímé výuky za semestr apod.) a počet kreditů za studijní předměty, které je nutné v rámci studijního oboru absolvovat v členění dle znalostních domén. V roce 2009 jsme informaci o získávaných ECTS kreditech rozdělili na povinné a volitelné. Povinné ECTS kredity musí každý student splnit. Volitelné ECTS kredity si studenti mohou vybírat na základě pravidel stanovených pro daný studijní obor.

2.6 Výzkum mezi firmami

Výběr vzorku firem

Výzkum mezi firmami jsme založili na údajích v Registru ekonomických subjektů, který vede Český statistický úřad. K 31. 12. 2005 bylo v tomto registru celkem 2 388 490 subjektů,

z nichž 1 266 336 subjektů bylo ekonomicky aktivních. Ekonomicky aktivní subjekty byly cílovou skupinou, kterou jsme dále omezili dalšími výběrovými podmínkami. Po jejich uplatnění jsme z výsledné množiny ekonomicky aktivních subjektů vybrali výběrový vzorek, který jsme oslovili. Omezujícími a rozlišujícími podmínkami byly:

- **Velikost ekonomického subjektu**, která je dána počtem zaměstnanců. Pro potřeby průzkumu jsme zvolili šest kategorií velikostí podniku s počtem zaměstnanců: 0, 1–9, 10–49, 50–249, 250–999, 1000 a více. Do kategorie 0 jsme započítali také subjekty, které počet pracovníků neuvedly.
- **Odvětví činnosti**, které sloužilo k určení míry náročnosti využití ICT ve firmě. Na základě podílu objemu investic do ICT na obratu firmy jsme odvětví rozdělili do tří kategorií: odvětví s nejnižší náročností (MIT), odvětví středně náročná (SIT) a odvětví s nejvyšší náročností na využívání ICT (VIT). Na základě uvedených podmínek jsme identifikovali počty ekonomicky aktivních subjektů v rozčlenění dle velikosti a odvětví činnosti. Detailněji uvedeno v Tab. 1.

Tab. 1: Struktura aktivních ekonomických subjektů v České republice

	0	1–9	10–49	50–249	250–999	1000+	Total
MIT	263 289	49 914	14 270	4 317	369	87	332 246
SIT	697 380	138 555	28 014	6 217	1 164	182	871 512
VIT	49 851	9 590	2 216	710	170	41	62 578
Total	1 010 520	198 059	44 500	11 244	1 703	310	1 266 336

Zdroj: [4]

Při rozhodování o velikosti výběrového souboru jsme vycházeli z úvahy, že nejjednodušší, tj. proporcionální rozvržení do oblastí, kdy jsou výběrové podíly ve všech oblastech stejné, nebude v tomto případě vhodné. Oblasti v základním souboru se velikostí zásadně liší, viz Tab. 1. Tuto skutečnost jsme se rozhodli zohlednit zejména takto:

- ve skupině největších subjektů (přes 1000 zaměstnanců), kterých je nejméně, provést vyčerpávající zjišťování,

- v odvětvích náročných na informační technologie provést vyčerpávající zjišťování již u subjektů přes 50 zaměstnanců.

Při realizaci šetření je však dále nutné počítat u některých jednotek s odmítnutím účasti. Významným argumentem při rozhodování o velikosti výběrového souboru jsou vždy také kalkulované náklady šetření. S ohledem na tyto skutečnosti byl po dohodě s firmou realizující vlastní terénní šetření předpokládaný rozsah vzorku stanoven na 1002 jednotek v členění a počtech tak, jak je uvedeno v Tab. 2.

Tab. 2: Struktura zkoumaného vzorku firem

	0	1–9	10–49	50–249	250–999	více	Celkem
MIT	56	28	28	28	37	16	193
SIT	56	56	56	56	71	36	331
VIT	56	110	160	122	26	4	478
Celkem	168	194	244	206	134	56	1 002

Zdroj: [4]

Oslovení firem ve vzorku

Zjišťování bylo provedeno metodou telefonického dotazování CATI (Computer Assisted Telephone Interviewing) v kombinaci s on-line dotazováním.

V dotazníku pro on-line a telefonické dotazování byly obsaženy skupiny otázek týkající se charakteristiky firmy – „náročnost na informační technologie“ s hodnotami MIT, SIT a VIT, zda jde o dodavatele či uživatele ICT, zda je vlastník firmy tuzemský nebo zahraniční, jaký je počet zaměstnanců a identifikace sektoru dle OKEČ, požadavky na znalosti v členění dle znalostních domén, které jsme uvedli výše. Firmou požadované znalosti byly přiřazovány každé z šesti definovaných profesních rolí, požadovaná praxe pro každou profesní roli, doplňující údaje o průměrném měsíčním platu v každé profesní roli a počet ICT odborníků v příslušné roli, kteří jsou ve firmě zaměstnáni včetně výhledu firmy na jejich počet v letech 2005–2015.

Šetření mezi firmami bylo provedeno v roce 2006. Výsledky tohoto šetření byly použity jako srovnávací platforma jak pro šetření mezi vysokými školami v roce 2006, tak v roce 2009. Návazné šetření bylo provedeno ještě v závěru roku 2010, jeho výsledky jsou však ještě ve stadiu zpracování a nejsou v tomto článku zahrnuty. Z dosavadních výsledků návazného šetření však již vyplynulo, že se v době mezi oběma šetřeními požadavky firem významně nezvýšily.

2.7 Zpracování a vyhodnocení dotazníků

Zpracování a vyhodnocení dotazníků bylo prováděno prostřednictvím integračních (ETL) a analytických nástrojů (dolování dat – data-mining) platformy Microsoft SQL Server.

Dotazníky jsme prostřednictvím ETL nástrojů zpracovali a v cílové podobě umístili do databáze MS SQL Server. Tuto databázi jsme

analyticky zpracovali využitím deskriptivního modelu shlukové analýzy z nástrojů pro dolování dat (DM) platformy MS SQL Server. Shlukovou analýzu jsme prováděli nad znalostními doménami, kde přiřazená kreditní ohodnocení představovala parametry analyzované proměnné.

Podstatou shlukové analýzy jsou algoritmy (soubor algoritmů), které seskupují objekty v určeném souboru objektů do skupin. Pro identifikované shluky (skupiny) platí dvě základní charakteristiky:

- prvky ve shluku jsou si vzájemně co nejvíce podobné,
- shluky jsou vzájemně co nejvíce odlišné.

V nástroji MS SQL Server jsou k dispozici dvě základní standardně používané metody, a to metoda K-průměrů (K-means) a EM (Expectation-Maximization) algoritmus (algoritmus založený na vzdálenostech).

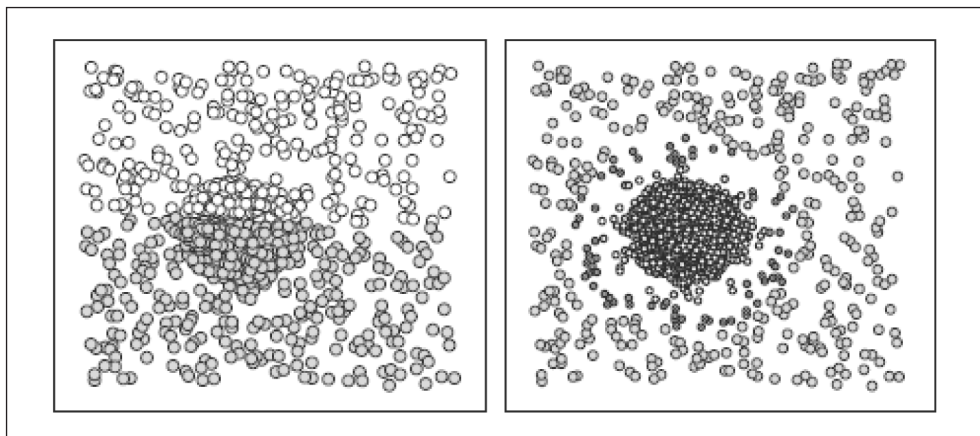
Princip algoritmu K-průměrů je identifikací příslušnosti analyzovaného prvku (v tomto případě studijního oboru) do shluku na základě vzdálenosti. Analyzovaný prvek přísluší k tomu shluku, k jehož středu je nejbližší. Vzdálenost od středu je měřena na základě jednoduchých euklidovských vzdáleností. Pro prvky přiřazované metodou K-průměrů platí, že vždy patří právě k jednomu shluku, neboť shluky vytvořené K-průměry se nepřekrývají [16], [22].

Princip EM algoritmu využívá pravděpodobnostní porovnávání, které určuje, zda prvek patří k danému shluku či nikoliv. Jde o metodu tzv. smíšeného modelu, který je založen na předpokladu, že data jsou směsí pozorování, která pochází z různých pravděpodobnostních rozdělení. EM algoritmus a způsob přiřazování prvků ke shlukům lze znázornit prostřednictvím křivky. EM algoritmus pracuje na zmíněné křivce s průměry a odchylkami, které zohledňuje. Cílem modelu je jednotlivá rozdělení od sebe oddělit a modelovat je [4], [16], [22].

Oproti předchozí metodě se v EM algoritmech mohou shluky překrývat a dále EM algoritmus stanovuje pravděpodobnost, s jakou

jednotlivé prvky patří k jednotlivým shlukům. Grafická interpretace uvedených algoritmů je uvedena na Obr. 1.

Obr. 1: Shlukování prostřednictvím K-průměrů (vlevo) a EM algoritmu (vpravo)



Zdroj: [12]

Pro potřeby našeho výzkumu jsme se rozhodli použít metodu K-Means. Identifikovali jsme tak studijní obory, které poskytují studentům obdobné objemy ECTS kreditů v obdobných znalostních doménách. Výsledkem byly shluky vzájemně podobných studijních oborů z hlediska zaměření našeho výzkumu. Následně bylo možné na základě porovnání s poptávkou určit, jak jednotlivé shluky odpovídají požadavkům firem na znalosti absolventů v jednotlivých profesních rolích.

2.8 Rozdíly v šetřeních v jednotlivých letech

Na základě zkušeností z prvního šetření jsme v druhém šetření provedli drobné úpravy v metodice. Mezi faktory, které považujeme za významné a které mohou ovlivnit výsledky jednotlivých výzkumů, a tedy i jejich porovnatelnost, řadíme změnu ve struktuře a počtech odpovědí respondentů a změny v dotaznících:

- **Vliv změn v počtu a struktuře odpovědí respondentů** souvisí se vznikem a zánikem nových studijních oborů – zejména oborů na soukromých vysokých školách a dále probíhající procesem ukončování pětiletých studijních oborů. Tento faktor nebylo možné z naší strany ovlivnit. Důsledky změn v analyzované oblasti představují běžný vývoj,

který možnosti porovnání výsledků výzkumů mezi lety mohou ovlivnit, ale je možné je odpovídajícím způsobem vysvětlit.

- **Vliv změn v dotaznících** souvisí s drobnými změnami obsahu dotazníků, obsahu a zaměření některých znalostních domén, a zejména s rozčleněním ECTS kreditů na povinné a volitelné. Cílem těchto námi vyvolaných úprav bylo zvýšení detailu informací o studijních oborech a zvýšení vzájemné porovnatelnosti studijních oborů. Dopad změn jsme minimalizovali vhodným návrhem modelu dat a dále vhodným návrhem porovnávaných skutečností – znalosti z roku 2006 vs. celkové znalosti z roku 2009 (součet znalostí povinných a volitelných).

3. Zjištěné výsledky

Na základě provedených analýz jsme dospěli k zjištěním, která jsou uvedena v následujících podkapitolách.

3.1 Návratnost dotazníků

Vysoké školy

Kvantitativní charakteristiky výzkumů z roků 2006 a 2009 včetně míry návratnosti dotazníkových šetření uvádíme v Tab. 3.

Tab. 3: Struktura zkoumaného vzorku studijních oborů

Rok	Počet oslovených			Návratnost dotazníků z		Návratnost dotazníků (%)
	VŠ	Fakult	Studijních oborů (aktuálních)	Fakult	Studijních oborů (aktuálních)	
2006	34	65	249	53	203	82
2009	32	60	196	30	94	48

Zdroj: autoři



Firmy

Výsledky šetření přesně odpovídají vzorku uvedenému v Tab. 2, protože šetření bylo dodáváno externí odbornou společností, zaměřenou na provádění průzkumů.

a magisterské studijní obory (obsahují jak pětileté magisterské studijní obory, tak i agregaci dat za bakalářské a navazující magisterské studijní obory odpovídajících vysokých škol) uvádíme v následujících dvou tabulkách Tab. 4 (bakalářské studijní obory) a Tab. 5 (magisterské studijní obory).

3.2 Charakteristiky zjištěných dat

Statistické charakteristiky analyzovaného vzorku dat v členění na bakalářské studijní obory

Tab. 4: Statistické charakteristiky zkoumaného vzorku bakalářských studijních oborů (2006)

Znalostní domény	n = 93							
	\bar{x}	\bar{x}	Max.	Min.	σ	σ^2	δ	T
01 Modelování procesů	1,634	2,000	4,000	0,000	1,374	1,887	-0,056	-1,568
02 Funkcionalita a nasazování aplikací	1,301	1,000	5,000	0,000	1,435	2,061	0,669	-0,675
03 Definice ICT služeb a variant provozu	1,387	1,000	3,000	0,000	1,344	1,805	0,109	-1,805
04 Analýza a návrh IS architektury	1,860	2,000	4,000	0,000	1,282	1,643	-0,461	-1,234
05 Softwarové inženýrství	2,301	3,000	5,000	0,000	1,435	2,061	-0,277	-0,699
06 Datové inženýrství	2,366	3,000	5,000	0,000	1,130	1,278	-0,811	0,369
07 ICT infrastruktura	3,000	3,000	5,000	0,000	1,123	1,261	-1,083	1,862
08 Provozní excelence	1,462	2,000	4,000	0,000	1,265	1,599	-0,012	-1,566
09 Komunikační a prezentační schopnosti	2,032	3,000	4,000	0,000	1,355	1,836	-0,515	-1,191
10 Schopnosti vedení týmu	1,280	2,000	3,000	0,000	1,201	1,443	0,132	-1,595
11 Znalosti ICT trhu	0,957	0,000	3,000	0,000	1,112	1,237	0,522	-1,343
12 Metody řízení a organizace	1,355	1,000	4,000	0,000	1,348	1,818	0,221	-1,606
13 Finance a ekonomika podniku	1,753	2,000	4,000	0,000	1,450	2,101	-0,168	-1,623
14 Obchod a marketing	1,215	1,000	3,000	0,000	1,223	1,497	0,268	-1,580
15 Statistika	2,054	2,000	5,000	0,000	1,305	1,704	-0,461	-0,677
16 Právo	1,452	2,000	4,000	0,000	1,238	1,533	0,131	-1,367

Zdroj: autoři

Z pohledu na zjištěná data vyplývá, že vysokými školami jsou za nejdůležitější považovány znalosti ICT infrastruktury, za nejméně důležité pak znalosti ICT trhu. Směrodatná

odchylka u jednotlivých odpovědí je prakticky stejná. Záporná šikmost u většiny proměnných pak naznačuje, že většina škol volí v odpovědích vyšší hodnoty než je průměrná hodnota

a průměr je pak snížen odlehlými odpověďmi některých respondentů. Z tohoto důvodu považujeme za vhodné porovnávat jednotlivé

proměnné nejen podle průměru, ale i podle mediánu, jakkoli zde je srovnání trochu hrubší a proměnné se pouze rozdělí do tří skupin.

Tab. 5: Statistické charakteristiky zkoumaného vzorku magisterských studijních oborů (2006)

Znalostní domény	n = 128							
	\bar{x}	\bar{x}	Max.	Min.	σ	σ^2	δ	T
01 Modelování procesů	2,125	3,000	4,000	0,000	1,562	2,441	-0,412	-1,447
02 Funkcionalita a nasazování aplikací	1,789	2,000	4,000	0,000	1,494	2,231	-0,165	-1,640
03 Definice ICT služeb a variant provozu	1,625	2,000	4,000	0,000	1,463	2,142	-0,059	-1,735
04 Analýza a návrh IS architektury	2,148	3,000	4,000	0,000	1,506	2,269	-0,397	-1,351
05 Softwarové inženýrství	2,664	3,000	5,000	0,000	1,623	2,634	-0,642	-0,893
06 Datové inženýrství	2,680	3,000	5,000	0,000	1,279	1,637	-0,936	0,162
07 ICT infrastruktura	2,977	3,000	5,000	0,000	1,343	1,803	-0,849	0,648
08 Provozní excelence	1,625	2,000	5,000	0,000	1,527	2,331	0,184	-1,351
09 Komunikační a prezentační schopnosti	2,289	3,000	5,000	0,000	1,553	2,412	-0,431	-1,199
10 Schopnosti vedení týmu	1,602	2,000	5,000	0,000	1,518	2,305	0,139	-1,511
11 Znalosti ICT trhu	1,281	0,000	3,000	0,000	1,397	1,952	0,276	-1,829
12 Metody řízení a organizace	1,703	2,000	5,000	0,000	1,594	2,541	0,120	-1,576
13 Finance a ekonomika podniku	1,570	0,500	5,000	0,000	1,677	2,814	0,328	-1,556
14 Obchod a marketing	1,180	0,000	4,000	0,000	1,422	2,023	0,528	-1,444
15 Statistika	2,242	3,000	5,000	0,000	1,402	1,965	-0,581	-0,859
16 Právo	1,344	1,500	4,000	0,000	1,325	1,755	0,168	-1,692

Zdroj: autoři

Odpovědi, vztahující se k jednotlivým doménám se opět navzájem liší, nejmenší důraz je kladen na znalosti obchodu a marketingu, největší na ICT infrastrukturu. Doporučujeme podrobně se zabývat rozdíly mezi požadavky na bakalářské a magisterské obory, což by mohlo být klíčem k budoucí diferenciaci bakalářského a magisterského studia ICT oborů. Obecně jsou požadavky na magisterské absolventy vyšší (v průměru o 0,2 bodu), výrazně vyšší jsou ve věcných doménách 01–06 a dále u „soft skills“ (09–12). Naopak nižší než průměrné (nebo dokonce absolutně nižší) jsou u odborných ne-ICT předmětů (finance a ekonomika podniku; právo).

V následující tabulce Tab. 6 uvádíme jako příklad charakteristiky analyzovaného vzorku dat 1002 firem z roku 2006 pro roli Manažer rozvoje a provozu IS/ICT.

Na manažery jsou obecně kladeny vyšší požadavky, což se projevuje ve výrazně

vyšších hodnotách u všech ukazatelů; nelze detailně ani určit jednotlivé specializované domény, v nichž by byly požadavky významně nižší. Rozptyly odpovědí jsou taktéž stejné. Poměrně výrazné je záporné zešikmení rozdělení, což znamená, že velká většina firem udává u jednotlivých odpovědí vyšší hodnoty a průměr je pak stažen několika odlehlými nízkými hodnotami.

3.3 Znalosti očekávané firmami

Na základě analýzy, kterou jsme provedli nad daty z výzkumu mezi firmami, jsme zjistili požadavky kladené firmami na jednotlivé profesní role (pro výpočet požadované úrovně znalosti či dovednosti pro skupinu firem byl vždy použit medián). Příkladem požadavků na znalosti profesní role **Manažer rozvoje a provozu IS/ICT** je graf uvedený na Obr. 2. Z něj je zřejmé, že v případě této profesní role jsou firmami vyžadovány po absolventech nastupujících do

Tab. 6: Statistické charakteristiky odpovědí firem na požadavky role Manažer rozvoje a provozu IS/ICT

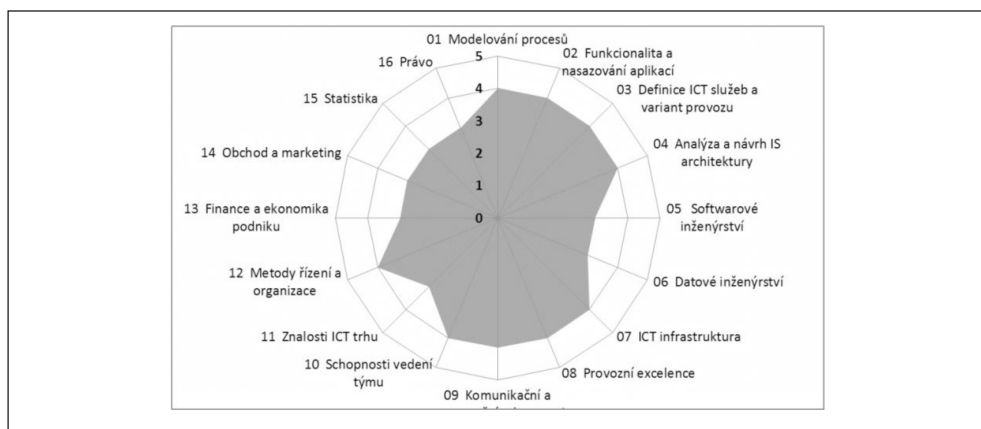
Znalostní domény	n = 1002								
	\bar{x}	\bar{x}	Max.	Min.	σ	σ^2	δ	T	
01 Modelování procesů	3,557	4,000	5,000	0,000	1,235	1,525	-1,026	1,196	
02 Funkcionalita a nasazování aplikací	3,547	4,000	5,000	0,000	1,236	1,527	-0,933	0,811	
03 Definice ICT služeb a variant provozu	3,443	4,000	5,000	0,000	1,297	1,683	-0,942	0,711	
04 Analýza a návrh IS architektury	3,427	4,000	5,000	0,000	1,272	1,618	-0,799	0,401	
05 Softwarové inženýrství	3,260	3,000	5,000	0,000	1,412	1,995	-0,764	0,035	
06 Datové inženýrství	3,214	3,000	5,000	0,000	1,411	1,991	-0,702	-0,132	
07 ICT infrastruktura	3,547	4,000	5,000	0,000	1,281	1,642	-0,943	0,655	
08 Provozní excelence	3,609	4,000	5,000	0,000	1,345	1,810	-1,096	0,946	
09 Komunikační a prezentační schopnosti	3,714	4,000	5,000	0,000	1,305	1,703	-1,255	1,438	
10 Schopnosti vedení týmu	3,708	4,000	5,000	0,000	1,341	1,799	-1,097	0,789	
11 Znalosti ICT trhu	3,380	3,000	5,000	0,000	1,301	1,692	-0,794	0,515	
12 Metody řízení a organizace	3,365	3,500	5,000	0,000	1,362	1,856	-0,848	0,379	
13 Finance a ekonomika podniku	3,219	3,000	5,000	0,000	1,390	1,931	-0,611	-0,140	
14 Obchod a marketing	3,130	3,000	5,000	0,000	1,353	1,831	-0,560	-0,132	
15 Statistika	2,948	3,000	5,000	0,000	1,387	1,924	-0,406	-0,375	
16 Právo	2,922	3,000	5,000	0,000	1,395	1,947	-0,292	-0,532	

Zdroj: autoři

juniorských pozic znalosti minimálně na úrovni solidního přehledu ve všech doménách. V případě znalostních domén 01–04, 07–10 a 12 jsou pak vyžadovány navíc solidní praktické

dovednosti. V ostatních znalostních doménách firmy vyžadují pro tuto roli znalosti pouze na úrovni 3, tedy solidní přehled o dané problematice a základní praktické dovednosti.

Obr. 2: Znalostní profil pro roli Manažer rozvoje a provozu IS/ICT



Zdroj: autoři

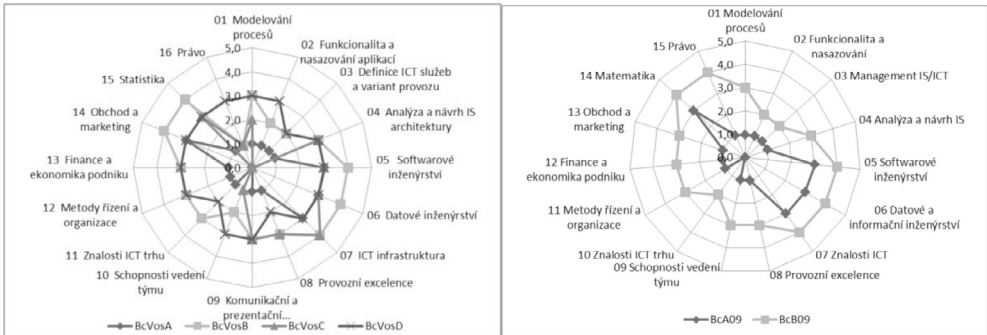
Tímto způsobem byly charakterizovány požadavky praxe na všechny ICT pracovní role.

3.4 Studijní obory v roce 2006 a 2009

Jednotlivé ICT studijní obory na vysokých školách jsme pomocí nástrojů pro data mining rozdělili v případě bakalářských studijních oborů do 4 shluků (v roce 2006) a do dvou shluků v roce 2009. V případě magisterských studijních oborů jsme v roce 2006 identifikovali 4 shluky a v roce 2009 celkem 3 shluky studijních oborů. Každý ze shluků obsahuje obory s navzájem podobnou strukturou výuky – z tohoto hlediska jde tedy o konkurenční obory.

Základní princip shlukové analýzy neumožňuje porovnat shluky z roku 2006 a shluky z roku 2009. Výsledky pouze mohou ukazovat, že mezi ICT obory dochází k postupné konsolidaci vyučovaných znalostí a dovedností – obory, které jsme sledovali v roce 2009, jsou si více podobné. Dále uvedený Obr. 3 porovnává znalosti nabízené studentům ve studijních oborech rozdělených do shluků, které jsme identifikovali v jednotlivých výzkumech. Levá část Obr. 3 znázorňuje výsledky, které jsme zjistili v prvním výzkumu bez rozlišení na povinné a volitelné předměty studijních oborů, pravá část Obr. 3 porovnává výsledky zjištěné pro povinné a volitelné předměty v roce 2009.

Obr. 3: Rozsah nabídky znalostí bakalářských ICT studijních oborů – povinných a volitelných předmětů v průzkumech 2006–2009



Zdroj: autoři

Shluky magisterských studijních oborů označené MgrA09 až MgrC09 jsme identifikovali na základě analýzy dat zjištěných z dotazníků z druhého průzkumu a shluky označené Mgr5I až Mgr5L jsme identifikovali v prvním výzkumu. Z grafů, které jsou uvedeny na Obr. 4, vyplývá, že i v případě magisterských studijních oborů dochází k vývoji. Dochází tedy ke zvyšování požadavků na studenty analyzovaných studijních oborů. Ze shluků roku 2009 (MgrA09 až MgrC09) je nejvyšší rozsah znalostí ve shluku MgrC09, který je následován shluky MgrB09 a MgrA09. Tento vývoj lze sledovat zejména na grafu, který je uveden na Obr. 4 v levé části (rok 2006) v porovnání s grafem uvedeným v pravé části Obr. 4 (výsledky roku 2009).

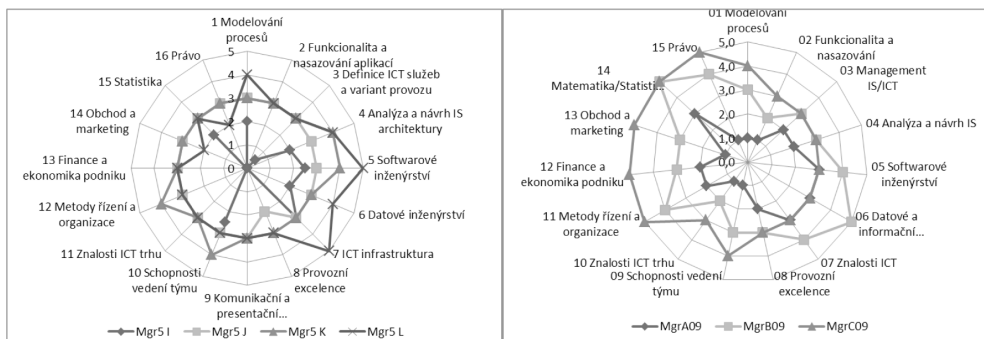
3.5 Porovnání vzdáleností mezi požadavky praxe a nabídkou VŠ v roce 2006 a 2009

V Tab. 7 a Tab. 8, uvádíme vzdálenosti shluků bakalářských a magisterských studijních oborů od požadavků, které na absolventy studijních oborů kladou firmy.

Hodnoty uvedené v Tab. 7 a Tab. 8, vyjadřují vzdálenost mezi požadavky firem na znalosti ICT odborníků v dané profesní roli vůči znalostem, které ICT studijní obory v daném shluku nabízejí. Na základě porovnání výsledků z obou výzkumů lze konstatovat, že i v případě analýzy vzdáleností mezi požadavky podnikového sektoru a nabídkou vysokých škol dochází k pozitivnímu vývoji, neboť se **celkový rozdíl mezi znalostním profilem oboru a znalostním**

Obr. 4:

Rozsah nabídky znalostí magisterských ICT studijních oborů – povinných a volitelných předmětů v průzkumech 2006–2009



Zdroj: autoři

profilem požadovaným pro výkon určité ICT role snižuje. Tento závěr platí jak pro bakalářské studijní obory, tak i navazující magisterské studijní obory. V případě porovnání vzdáleností shluků studijních oborů od požadavků firem s hranicí 60 dní doškolení zjistíme, že zejména

v případě shluku MgrC09 jsou absolventi kvalitně připraveni pro vstup do kterékoliv ICT profesní role v podnikové praxi. Šedou barvou podbarvená pole v Tab. 7 a Tab. 8 odpovídají výzkumu z roku 2006.

Tab. 7:

Vzdálenosti požadavků praxe od znalostního profilu ICT oborů – bakalářské studijní obory

Bakalářské studijní obory	Vzdálenost (v počtu požadovaných dodatečných dní školení na určitou profesi)					
	Byznys analytik – architekt	Manažer rozvoje a provozu IS/ICT	Obchodník s IS/ICT produkty a službami	Vývojář a architekt IS/ICT	Správa aplikací a IT infrastruktury	Pokročilý uživatel ICT metodik
BcA09	130,0	175,0	130,0	159,0	97,0	77,0
BcB09	65,0	103,0	65,0	80,0	42,0	27,0
BcVosA	155,0	200,0	155,0	188,0	122,0	95,0
BcVosB	111,0	156,0	111,0	146,0	79,0	58,0
BcVosC	120,0	165,0	120,0	156,0	88,0	60,0
BcVosD	119,5	164,5	119,5	141,5	86,5	66,5

Zdroj: autoři

Z Tab. 7 a Tab. 8 plyne, že v případě porovnání výsledků z průzkumu v roce 2006 (dle shluků) s výsledky průzkumu z roku 2009, došlo k podstatnému zmenšení rozdílu mezi požadavky praxe na ICT role a znalostními profily ICT studijních oborů.

Závěr

Z průzkumů provedených mezi vysokými školami a podnikovou praxí vyplynulo, že jak v případě bakalářských, tak i magisterských informatických studijních oborů dochází ke zmenšování

Tab. 8:

Vzdálenosti od požadavků praxe na vzdělání absolventů ICT oborů – magisterské studijní obory

Bakalářské studijní obory	Vzdálenost (v počtu požadovaných dodatečných dní školení na určitou profesi)					
	Byznys analytik – architekt	Manažer rozvoje a provozu IS/ICT	Obchodník s IS/ICT produkty a službami	Vývojář a architekt IS/ICT	Správa aplikací a IT infrastruktury	Pokročilý uživatel ICT metodik
MgrA09	130,0	175,0	130,0	167,0	97,0	70,0
MgrB09	47,0	85,0	54,0	77,0	31,0	16,0
MgrC09	24,0	40,0	32,0	56,0	24,0	8,0
Mgr5I	155,0	200,0	155,0	188,0	122,0	95,0
Mgr5J	95,0	133,0	102,0	110,0	64,0	58,0
Mgr5K	125,0	170,0	125,0	160,0	92,0	60,0
Mgr5L	118,0	163,0	118,0	138,0	85,0	66,5

Zdroj: autoři

rozdílů mezi požadavky praxe a tím, co vysoké školy učí – znalostními profily ICT oborů. Relativně dobrý znalostní profil vykazují bakalářské obory, sdružené do shluku BcB09. Ty také představují dobrou základnu pro uplatnění v praxi, aniž by bylo nutné pokračovat v navazujícím magisterském studiu. Ze shluku magisterských studijních oborů výrazně vystupuje shluk MgrC09, jehož znalostní profil je přijatelný pro všechny ICT role tak, jak je požaduje praxe.

Přes tyto pozitivní trendy je možné z našich výzkumů vyčíst i varující fakta:

- současné bakalářské studijní obory ICT oborů stále neposkytují přijatelné znalostní profily prakticky pro žádnou z praxí požadovaných ICT rolí. Výjimkou jsou profese **Správa aplikací a IT infrastruktury a Pokročilý uživatel ICT metodik** u segmentu BcB09,
- v nabídce ICT oborů jsou i **magisterské studijní obory**, (sdružené ve shluku MgrA09), které neposkytují dostatečný znalostní profil pro **žádnou z praxí požadovaných rolí**,
- celkově jsou znalostními profily magisterských studijních oborů nejhůře pokryty role **Manažer rozvoje a provozu IS/ICT a Vývojář a architekt IS/ICT**. Zde je příležitost pro vznik nových studijních oborů nebo možnost otevření nových kurzů, které budou orientovány na pokrytí těchto požadavků praxe.

Příspěvek byl zpracován v rámci řešení grantu GAČR – 402/09/0385 – Lidské zdroje v rozvoji a provozu IS/ICT: Konkurenceschopnost absolventů českých vysokých škol.

Literatura

- [1] CANRINUS, E., HELMS-LORENZ, M., BEIJAARD, D., BUITINK, J., HOFMAN, A. Profiling teachers' sense of professional identity. *Educational Studies*. 2011, Vol. 37, Iss. 5, pp. 593–608. ISSN 0305-5698.
- [2] DEDRICK, J., GURBAXANI, V., KRAEMER, K.L. Information technology and economic performance: a critical review of the empirical evidence. *ACM Comput Surveys*. 2003, Vol. 35, Iss. 1, pp. 1–28. ISSN 0360-0300.
- [3] DOLEJŠ, R. IT specialisté na vyhynutí – Čerstvě otevřené technologické centrum IBM v Brně vyhledává zbytky IT odborníků v Česku. *ihned.cz* [online]. Praha: Economia, 2006-04-14 [cit. 2010-09-10]. Dostupné z: <http://ihned.cz/2-18242480-d00000_detail-71>. ISSN 1213-7693.
- [4] DOUCEK, P., NOVOTNÝ, O., PEČÁKOVÁ, I., VOŘÍŠEK, J. *Lidské zdroje v ICT – Analýza nabídky a poptávky po IT odbornících v ČR*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2007. 202 s. ISBN 978-80-86946-51-1.
- [5] DOUCEK, P. Human Resources in ICT – ICT Effects on GDP. In *IDIMT-2010: Information Technology – Human Values, Innovation and Economy*. Linz: Trauner, 2010. s. 97–105. ISBN 978-3-85499-760-3.
- [6] DOUCEK, P., KUNSTOVA, R., MARYSKA, M. Do We Have Enough ICT Specialists in the Period of eDependency? In *Creating Solutions for the Individual, Organisations and Society* [CD-ROM]. Maribor: University of Maribor, 2011. s. 1–17. ISBN 978-961-232-247-2.
- [7] DRACA, M., SADUN, R., VAN REENEN, J. ICT and productivity: are view of the evidence. In

MANSELL, R., AVGEROU, C., QUAH, D., SILVERSTONE, R. (Eds). *Oxford Handbook of ICTs*. Oxford: Oxford University Press. 642 p. ISBN 978-0-19-926623-4.

[8] DRUCKER, P. *The Age of Discontinuity*. Heinemann, 1969. ISBN 978-1560006183.

[9] FERNANDEZ, J., TEDFORD, P. Evaluating, computing, education programs against real world needs. *Journal of Computing Sciences in Colleges*. 2006, Vol. 21, Iss. 4, pp. 259–265. ISSN 1937-4771.

[10] KEAVENY, T. Human Resource Practices and Organization Performance. *E+M Ekonomie a Management*. 2001, roč. 4, č. 3. ISSN 1212-3609.

[11] KELLY, K. *New Rules for the New Economy, Ten Radical Strategies for the Connected World*. New York: Penguin Group, 1998. ISBN 067088111-2.

[12] MAC LENNAN, J., TANG, Z. *Data Mining with SQL Server 2005*. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc., 2005. ISBN 978-0-471-46261-3.

[13] MARYŠKA, M., NOVOTNÝ, O., DOUCEK, P. ICT Knowledge Analysis of University Graduates. In *IDIMT-2010*. Linz: Universitaet Linz, Trauner Verlag, 2010. ISBN 978-3-85499-760-3.

[14] BORISAS, M. Management specialists in the knowledge based society: Life-long learning oriented human resource development. *Journal of Business Economics and Management* [online]. 2005, Vol. 6, No. 3, pp. 155–170 [cit. 2011-07-08]. Dostupné z: <<http://dx.doi.org/10.1080/16111699.2005.9636104>>. ISSN 1611-1699.

[15] MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY. *Akreditované studijní programy vysokých škol* [online]. Praha: MŠMT ČR, 2009 [cit. 2009-01-15]. Dostupné z: <<http://www.msmt.cz/vzdelavani/akreditovane-studijni-programy-vysokych-skol-s-uvadenim-kodu-studijnich-programu-a-oboru>>.

[16] NOVOTNÝ, O., MARYŠKA, M. ICT Education and Requirements for ICT Graduates in the Czech Republic, His Competitiveness and Feedback to the Research from Respondents. In *VIPSI-2007*. Belgrade, 2007. ISBN 86-7466-117-3.

[17] NOVOTNÝ, O., DOUCEK, P. Impact of the ICT Sector on Economic Growth. In *Človek in organizacija* [CD-ROM]. Maribor: Univerza v Mariboru, 2010. s. 999–1006. ISBN 978-961-232-238-0.

[18] OECD. *Information Technology Outlook 2008*. Paris: OECD Publishing, 2008. ISBN 978-92-64-05553-7.

[19] OECD. *Information Technology Outlook 2010*. Paris: OECD Publishing. 299 p. ISBN 978-92-64-08873-3.

[20] ORBÁNOVÁ, I., URBANČÍKOVÁ, N. Plán rozvoja ľudských zdrojov pre pracovníkov v oblasti otvoreného a dištančného vzdelávania. *E+M Ekonomie a Management*. 2005, roč. 8, č. 3. ISSN 1212-3609.

[21] PILAT, J. *The economic impacts of ICT – what have we learned thus far?* Presented at 4th ZEW. Conference on Economics of ICT, Mannheim, July 2–3, 2004.

[22] POUR, J., MARYŠKA, M., NOVOTNÝ, O. *Business Intelligence v podnikové praxi*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2012. 276 s. ISBN 978-80-7431-065-2.

[23] STRAWMAN, J. *Computing curricula 2004 overview report including a guide to undergraduate degree programmes in computing* [online]. Strawman Draft, ACM/AIS/IEEE, c2004 [cit. 2011-06-05]. Dostupné z: <<http://www.acm.org/education/curricula.html>>.

[24] ÚSTAV PRO INFORMACE VE VZDĚLÁVÁNÍ. *Ročenky školství v ČR* [online]. [cit. 2009-01-05]. Dostupné z: <<http://www.uiv.cz/clanek/512/1857>>.

[25] VOMÁČKOVÁ, H. The Economic Growth in the Czech Republic in Context to the Human Resources Development. *E+M Ekonomie a Management*. 2001, roč. 4, č. 1. ISSN 1212-3609.

prof. Ing. Petr Doucek, CSc.

Vysoká škola ekonomická
Katedra systémové analýzy
doucek@vse.cz

Ing. Miloš Maryška, Ph.D.

Vysoká škola ekonomická
Katedra informačních technologií
milos.maryska@vse.cz

doc. Ing. Ota Novotný, Ph.D.

Vysoká škola ekonomická
Katedra informačních technologií
novotny@vse.cz

Doručeno redakci: 24. 8. 2011

Recenzováno: 23. 11. 2011, 2. 1. 2012

Schváleno k publikování: 4. 7. 2013

Abstract

THE ANALYSIS OF UNIVERSITY GRADUATES ICT RELATED STUDY PROGRAMS**Petr Doucek, Miloš Maryška, Ota Novotný**

This paper provides an analysis of university graduates at ICT specialist market and analysis of the skills required by ICT professionals when entering the ICT labour market in the Czech Republic. The university graduates analysis is focuses on universities effective in the ICT education area and compares their study programs (203 programs – 2006, 195 programs – 2009) with requirements of businesses (1002 businesses). It describes typical “product” of Czech education process in the area of ICT skills. General conclusions show that majority of graduate bachelors (at about 85 %) in the Czech Republic do not have knowledge profile to enter business as qualified employees without expensive additional training. At master level the same applies for at about 40 % of graduates.

Results from our research confirmed positive trends in education of IS/ICT at universities in the Czech Republic. This is valid for both types of study program (bachelor and master study program). Through results we find out, that the distance between the student’s knowledge and business requirements are smaller. This could be cause for example by advances in the study programs structures and courses that are provided in selected study programs. The second survey has provided to us also information which universities provide graduates with knowledge the best fitted to the companies’ requirements. These “best universities” have been assigned through data mining procedures to the cluster MgrA09.

Key Words: *knowledge, human resources, ICT, knowledge potential, graduates, university, cluster, questionnaire.*

JEL Classification: *A23, J01, J21, J24, O15.*