

Zjištění potřeb zaměstnavatelů v oblasti geoinformačních technologií

Tomáš Dolanský, Miluše Dolanská, Jana Štronerová

Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích

Abstrakt

V rámci příprav akreditace nového oboru na VŠTE v Českých Budějovicích byl proveden průzkum potřeb zaměstnavatelů na znalosti a dovednosti absolventů oborů zaměřených na geoinformační technologie. Ač se jednalo o průzkum menšího rozsahu a nedělá si ambice na komplexní a zcela jednoznačné závěry, vzešly z průzkumu velmi zajímavé výsledky. Zjišťovány byly potřeby zaměstnavatelů jednak na konkrétní domény znalostí pro vytypované pracovní pozice a jednak z hlediska potřeby na počet absolventů zaměstnatelných na pracovišti. To vše odděleně z pohledu komerční firmy a úřadu státní správy. Článek se pokouší představit základní myšlenku provedeného průzkumu a výsledky pro některé pracovní pozice.

Klíčová slova: geoinformační technologie, GIS, výuka, absolvent, vysoká škola, uplatnění na trhu práce

Úvod

Na podzim roku 2009 bylo rozhodnuto, že Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích připraví k akreditaci další obor, tentokrát zaměřený na geoinformační technologie. Jelikož se škola orientuje na technické obory a má velmi dobré zázemí v ekonomicko-manažerských oborech, bylo uvážlivě rozhodnuto, že nový obor se zaměří na interdisciplinární propojení právě manažerských dovedností a geoinformačních technologií do jednoho unikátního oboru. Již několik let autoři akreditační žádosti měli indicie z komerční sféry i od zástupců státní správy, že současným absolventům chybí ekonomické a manažerské vzdělání. Aby bylo ale možné potvrdit tyto indicie, bylo potřeba objektivně zjistit

současné požadavky zaměstnavatelů na absolventy specializované na geoinformační technologie.

Na přelomu roku 2009/10 bylo obesláno 134 významných zaměstnavatelů v České republice s dotazníkem, jehož vyplnění mělo za úkol zodpovědět základní otázky:

- Jaké jsou požadavky na znalosti a schopnosti absolventa geoinformačního oboru, má-li být na pozici středního managementu?
- Jak se liší požadavky na znalosti a schopnosti absolventa na různých pracovních pozicích?
- Jaká je poptávka po absolventech na jednotlivé pracovní pozice?

Návratnost dotazníků sice nebyla zcela uspokojivá, nicméně i z těch 10 % došlých dotazníků (za které všem zúčastněným velice děkujeme) vyplývají velmi zajímavé skutečnosti. Nejedná se sice o statisticky dostatečný počet dotazníků, nicméně výsledek je dostatečně informativní pro očekávané postoje zaměstnavatelů.

Příprava dotazníkového šetření

Jak již bylo zmíněno v úvodu, bylo potřeba pro podporu příprav akreditace nového oboru zapotřebí zjistit aktuální stav na trhu práce. Pro tento úkol jsme se inspirovali výzkumem provedeným v roce 2007 [1]. Z časových důvodů nebyl volen komplexní dotazník (ten bude připravován v průběhu roku 2010), naopak byla hledána varianta, která by dotazovaného nenutila dlouze vyplňovat potřebné údaje. Nakonec se podařilo dotazník vysázet na jedinou stranu formátu A4. Nejdůležitější na dotazníku jsou, dle výše uvedených otázek, správně definované pracovní pozice, správně definované domény znalostí a jednoznačně identifikovatelné vazby mezi nimi. Klasifikaci pracovních pozic lze nalézt např. v [2, 3].

Mezi **domény znalostí a dovedností** bylo po předběžném rozboru potřeb oboru identifikováno 20 oblastí:

1. **geodetické základy** – sem se řadí znalosti matematických a geometrických základů geodetického určování polohy, tvaru a rozměru objektu na povrchu Země. Zástupci předmětů mohou být: Matematická kartografie, Vyšší geodézie a Astronomická geodézie;

2. **metody určování prostorové informace** – zde se jedná zejména o praktické dovednosti určování polohy, tvaru, rozměru a atributů objektu v terénu libovolnými měřickými metodami. Sběr dat může být prováděn buď terénním měřením, nebo i odvozováním z jiných datových zdrojů;
3. **analytické metody zpracování prostorové informace** – zde nalezneme znalosti všech analytických metod, kterými GIS nástroji lze získat potřebnou informaci. Konkrétně se jedná o prostorové analýzy, prostorové dotazy, DPZ, DMT;
4. **editace prostorových dat** – tato doména je blízká druhé doméně znalostí. Editace dat je ale zaměřena čistě na kancelářské zpracování dat, tudíž obsahuje znalosti práce s databázemi, ovládání CAD funkcí, topologické funkce;
5. **publikování prostorových dat v tištěné i elektronické podobě** – velice důležité dovednosti směřující k prezentování výsledného díla libovolnou formou. Převážně se jedná o kartografické dílo, ale i textovou formu nelze přehlížet. Proto je zde potřeba hledat konkrétně znalosti kartografických metod, publikování skrze webové mapové služby nebo standardní webové stránky;
6. **znalost statistiky, teorie chyb** – každý technik by si měl umět zhodnotit správnost svých dat. Statistika je rovněž potřebná při analytických metodách, kdy některé analytické metody jsou založeny na statistických funkcích. Tato doména je zaměřena na teoretické znalosti statistických metod aplikované v GIS analýzách;
7. **matematické modelování** – složité analýzy se neobejdou bez matematického aparátu a matematické modelování je velice důležitý obor při správném návrhu modelu pro analýzy;
8. **geografie** – zde se skrývají veškeré znalosti orientované na vztahy v krajině. Kromě například Fyzické a regionální geografie sem lze zařadit povědomí o životním prostředí a krajině;
9. **analýza a návrh architektury GIS, implementace GIS do podnikových IS** – doména, která již stojí na pomezí geoinformačních a informačních technologií. Zde hledejme zejména pochopení potřeb zákazníka a návrh adekvátního technického řešení. Tato doména v sobě obsahuje souhrn všech dalších domén;

10. **softwarové inženýrství** – doména zaměřená na metody a nástroje pro vývoj, testování, distribuci, údržbu a integraci softwarových aplikací;
11. **datové inženýrství** – obdobně jako předešlá doména je i zde zaměření na návrhy, testování a údržbu databází a datové struktury a metody a nástroje pro analýzu dat;
12. **znalosti informačních a komunikačních technologií** – znalosti ICT infrastruktury, serverové technologie;
13. **komunikační a prezentační schopnosti** – znalosti a dovednosti vedoucí ke kvalitní komunikaci a prezentaci vlastní osoby/projektu/strategie se zaměřením nejen na rétoriku, ale i písemnou komunikaci, asertivitu a používání technických prostředků pro komunikaci;
14. **schopnosti vedení týmu** – zde se dovednosti orientují na správný výběr členů týmu, koordinování a organizování týmu. Hledíme zde sociální, motivační, komunikační a technické aspekty vedení týmu;
15. **znalost trhu, marketing** – doména orientovaná na umění rozpoznávat tzv. „dobrý business“. Obsahuje rovněž i znalosti z oblasti reklamy;
16. **metody řízení a organizace podniků a institucí** – velice široká doména zahrnující řadu oblastí managementu. Stěžejní v našem případě bude sice projektové řízení, nicméně i ostatní modely řízení libovolné organizace jsou zde rovněž obsaženy;
17. **znalost financí a ekonomiky podniku** – doména orientovaná na mikro- a makroekonomii, daňové soustavy a problematiku exportu/importu;
18. **znalost legislativy** – zahrnuje jednak občanské a obchodní právo, správní právo a další zákony ČR a EU, jednak směrnice EU a rovněž i normy v oblasti geoinformačních technologií.

Do dotazníku nebyly zahrnuty domény znalostí, které lze považovat v dnešní době za zcela samozřejmé:
19. **jazyky** – znalost cizích jazyků na úrovni odborné konverzace minimálně v jednom světovém jazyce;
20. **uživatel ICT** – obsahuje běžné znalosti užívání počítače a kancelářského softwaru.

Druhá část otázek je směřována na správné odhadnutí pracovních pozic absolventů. Postupně bylo identifikováno sedm základních pracovních pozic, které ale nejsou zcela separovatelné a ve skutečnosti se vždy jedná víceméně o kombinaci těchto základních typů v různých vzájemných poměrech. Tabulka 1 ukazuje detailní popis jednotlivých pracovních pozic a k nim přiřazené klíčové znalosti. Úmyslně zde nejsou uvedeny pracovní pozice „Geodet/Zeměměřič“ a „Fotogrammetr“, do kterých by měli nastupovat absolventi jiných oborů a „Výzkumník/Vědec“ a „Pedagog/Školitel“ pro jejich specifické požadavky a zcela výjimečné zastoupení na trhu práce.

Tabulka 1: Přehled pracovních pozic

Pracovní pozice v oblasti GIS	Požadované klíčové znalosti
Architekt geografických IS - implementátor GIS v podniku / státní sféře - systémový integrátor	- klíčová znalost IT/IS - hluboká znalost technologií SW i HW pro GIS
Manažer rozvoje a provozu GIS - manažer projektu - manažer GIS oddělení	- metody řízení vývoje/provozu GIS služeb, procesů a zdrojů - metody řízení projektů - legislativa ovlivňující využití GIS
Obchodník s GIS produkty a službami - zástupce distributora - obchodní zástupce poskytovatele produktů nebo služeb	- znalost globálního a lokálního trhu - legislativa ve vztahu k obchodu - strategie jednání
Vývojář GIS - programátor - tester - vývojář	- znalost programovacích technik - znalost databázového prostředí - znalost síťového prostředí - znalost řízení vývoje produktu
GIS analytik - analytik s profesním zaměřením	- znalost analytických funkcí - znalost dostupných datových zdrojů - modelování
Editor prostorových dat - GIS operátor - terénní pracovník / uživatel mobilních GIS technologií	- znalost mobilních technologií - editace prostorových dat
Kartograf - kartograf - GIS operátor – tvorba webových služeb	- kartografické principy a metody - publikace prostorových dat v tištěné a elektronické podobě - služby webových mapových portálů

Dotazník byl následovně sestaven do matice, kde v řádcích jsou uvedeny domény znalostí a dovedností a ve sloupci jsou uvedeny pracovní pozice. Dotazovaný měl za úkol vepsat do takto připravené tabulky váhu každé domény znalostí pro jednotlivé pracovní pozice ve stupnici:

- 1 = znalost pro absolventa je nepotřebná,
- 2 = potřeba znalosti je minimální,
- 3 = znalost by byla dobrá,
- 4 = znalost je žádoucí,
- 5 = znalost je klíčová/nezbytná.

Poslední řádek tabulky dotazníku (viz Příloha 1) obsahuje dotaz, kolik absolventů by v organizaci našlo uplatnění na jednotlivých pozicích. Ve výsledku se vrátilo 18 vyplněných dotazníků, přičemž některé právě tento poslední řádek neměly vyplněn.

Zpracování dotazníků

Vrácené dotazníky byly zpracovány v tabulkovém kalkulátoru, který postačovat na základní operace s takto nízkým počtem informací. U většího souboru dat by bylo přistoupeno k databázovému řešení. Nejprve bylo provedeno testování odlehlosti jednotlivých odpovědí pro případ, že by některý dotazník byl vyplněn bez rozvahy jen „na slepo“. Kontrola byla provedena pomocí testu odlehlosti pro normální rozdělení. Tento test neodhalil žádná data, která by prokazatelně vybočovala z běžného rozptylu odpovědí. Tím bylo rovněž ověřeno, že dotazování vyplnili dotazník v rámci svých možností svědomitě.

Jednotlivé pracovní pozice byly následně zpracovávány samostatně, vždy s rozdělením na odpovědi od zástupců komerční sféry a na odpovědi zástupců státní správy. Oba tyto typy organizací totiž vykazují odlišnosti v přístupu k požadavkům na absolventa. Výsledky jsou v článku pro názornost demonstrovány paprskovými grafy, které dovolují vizualizovat všechny potřebné vlastnosti.

Výsledky pro jednotlivé pracovní pozice

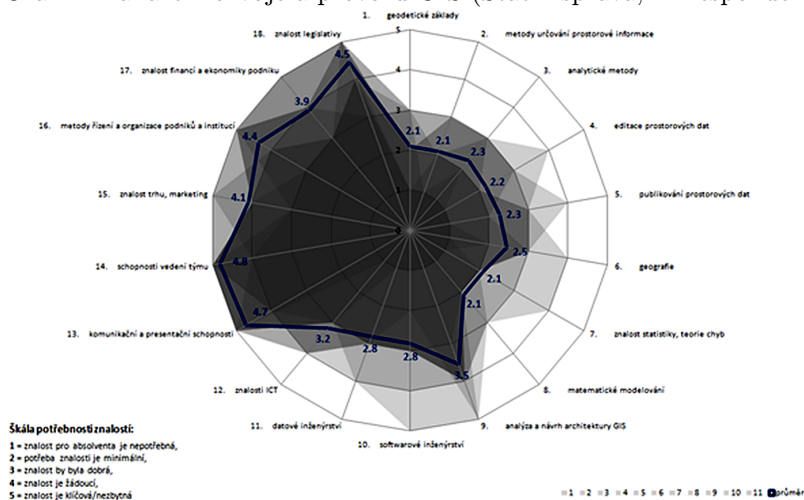
Jak bylo v minulých kapitolách uvedeno, v šetření jsme vybrali 7 základních pracovních pozic, na které mohou absolventi geoinformačních oborů nastoupit.

V následujících kapitolách jsou okomentovány výsledky pro některé pracovní pozice z pohledu komerční sféry a z pohledu státní správy.

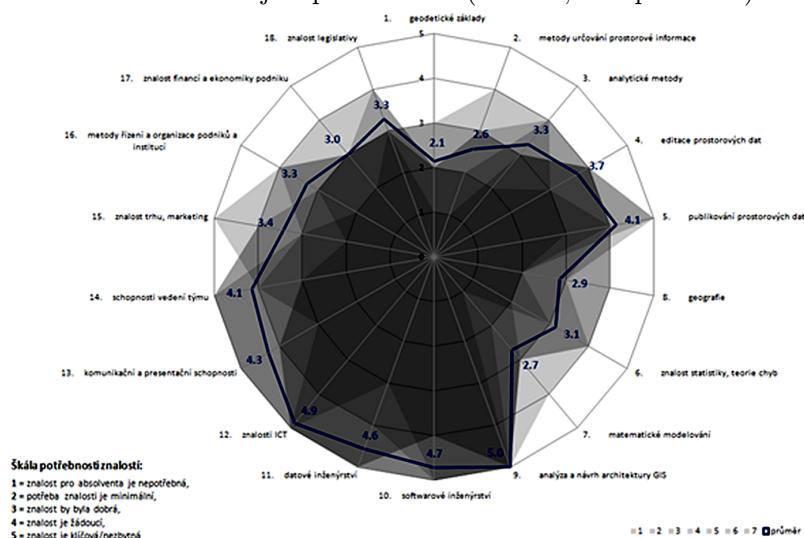
Manažer rozvoje a provozu GIS

Absolvent, který by měl být připraven na tuto pracovní pozici, potřebuje podle provedeného výzkumu odlišné dovednosti, pokud se hlásí do komerční firmy nebo na úřad. Hned na úvod je nutné říci, že se jedná o diametrálně odlišné požadavky, které graf velmi dobře zobrazuje (viz Graf 1 a 2). Je nutné mít však na paměti početnost jednotlivých skupin – státní správa 11 získaných dotazníků, komerční sféra (v grafu uvedeno jako *Ostatní*) 7 dotazníků (tento poměr platí pro všechny pracovní pozice). Příčinou, kromě nízkého počtu odpovědí, bude ale hlavně fakt, že obě skupiny zaměstnavatelů si pod touto pracovní skupinou představují odlišné činnosti. Zatímco u státní správy jsou očekávány znalosti z oblasti zpracování prostorových dat velmi povrchní, komerční sféra je vyžaduje velmi důrazně. Stejně tak u znalostí z oblasti ICT. Zcela opačná situace je v oblasti ekonomicko-manažerských znalostí, kde převládají potřeby státní správy.

Graf 1: Manažer rozvoje a provozu GIS (Státní správa, 11 respondentů)



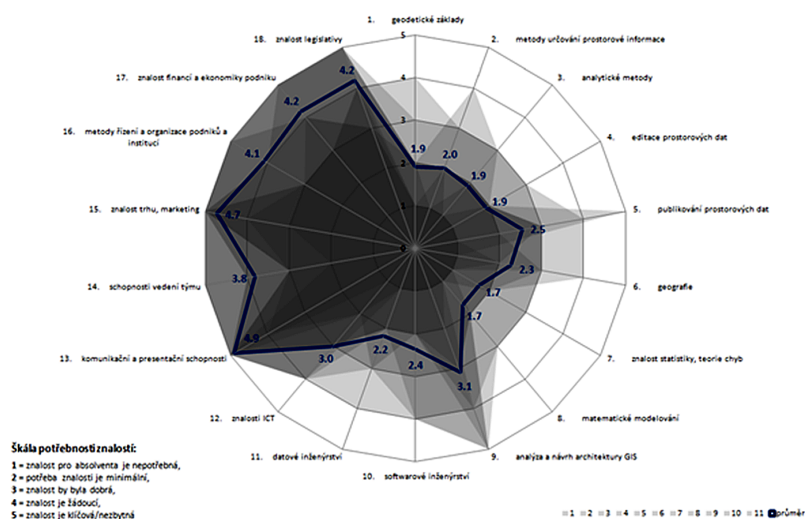
Graf 2: Manažer rozvoje a provozu GIS (Ostatní, 7 respondentů)



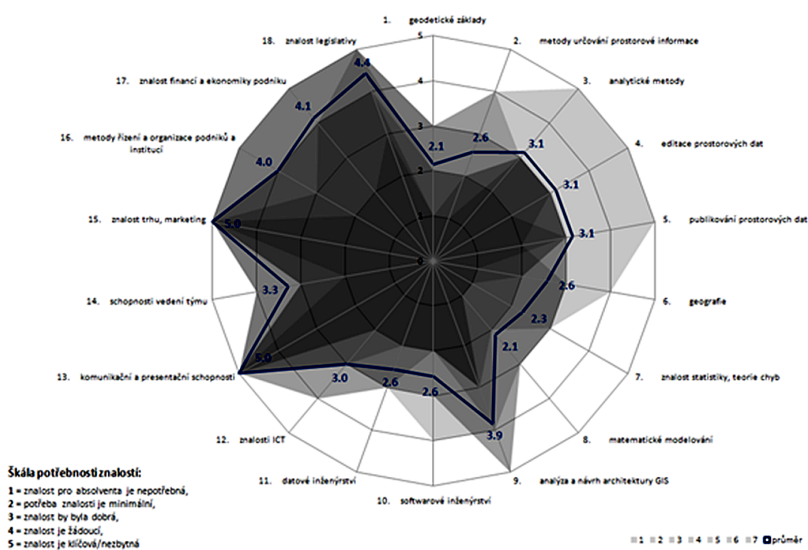
Obchodník s GIS produkty a službami

U pozice obchodníka (Graf 3 a 4) jsou již průměrné požadavky na absolventa jak ve státní správě, tak v komerční sféře obdobné pouze s drobnými rozdíly ve vahách u některých dovedností. Oproti předchozí pracovní pozici manažera rozvoje a provozu GIS se zde ale setkáváme s vnitřní nesourodostí odpovědí. V grafech jsou poloprůhlednými šedivými plochami znázorněny jednotlivé konkrétní odpovědi. Lze tedy rozpoznat, jak se mezi sebou jednotlivé odpovědi liší – tmavá místa prokazují shodu dotazovaných. Nejmarkantnější je různorodost odpovědí právě u této pracovní pozice v komerční sféře.

Graf 3: Obchodník s GIS produkty a službami (Státní správa, 11 respondentů)



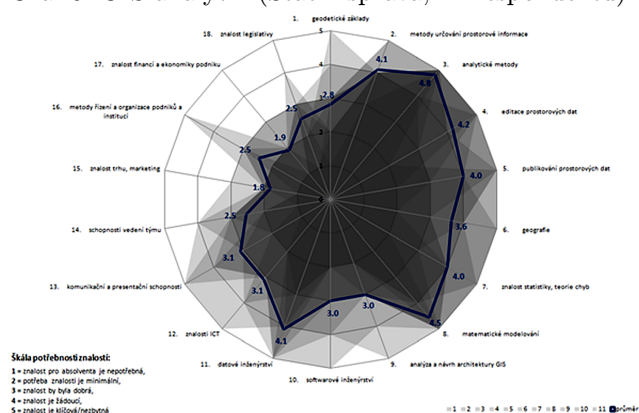
Graf 4: Obchodník s GIS produkty a službami (Ostatní, 7 respondentů)



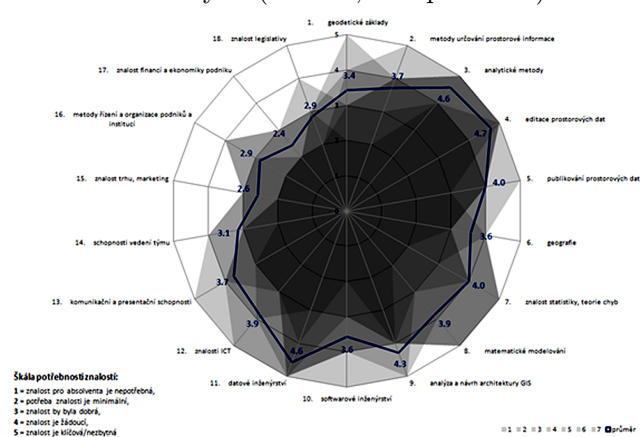
GIS analytik

Na GIS analytika jsou kladeny jedny z největších požadavků na rozsah znalostí, která se dá vyjádřit plochou grafu (viz Graf 5 a 6). Zcela bezpodmínečně jim nejsou odpuštěny znalosti ve všech doménách zaměřených na geoinformační technologie, teoretické předměty matematiky a statistiky a rovněž je po nich požadován velký rozsah znalostí z ICT, a to zejména databázových systémů.

Graf 5: GIS analytik (Státní správa, 11 respondentů)



Graf 6: GIS analytik (Ostatní, 7 respondentů)



Závěr a porovnání poptávky po absolventech

Poptávka po absolventech geoinformačních oborů je zatím v České republice velká a absolventi škol většinou nacházejí dostatek nabídek. Obecný rozbor možností vzdělávání v oblasti GIS může zahrnovat nejen primární vysokoškolské obory, ale i celoživotní vzdělávání, kterému se například věnuje současný projekt VESTA [4]. Podíváme-li se na kvantifikaci pro jednotlivé pracovní pozice a poměr mezi nimi (viz tabulka 2), zjistíme, že největší poptávka je po analyticích a jen o něco méně po vývojářích. To může být výzvou pro školy s dobrým zázemím v odbornících na IT pro otevření specializovaného studia zaměřeného na vývojáře a architektky GIS (dohromady 31 % poptávky). Rovněž nezanedbatelná poptávka je po absolventech na pozice manažera a obchodníka, tedy absolventa s majoritními znalostmi ekonomickými, manažerskými a právními a průřezovým povědomím o geoinformačních technologiích.

Tabulka 1: Poptávka po absolventech pro jednotlivé pracovní pozice

Pracovní pozice	Počet (z 18 dotazníků)	Procentní zastoupení
Architekt geografických IS	6	11 %
Manažer rozvoje a provozu GIS	5	9 %
Obchodník s GIS produkty a službami	6	11 %
Vývojář GIS	11	20 %
GIS Analytik	16	29 %
Editor prostorových dat	9	16 %
Kartograf	3	5 %

Z hlediska oboru geoinformatika je velice dobré vytvořit přesnou představu požadavků na jednotlivé pracovní pozice. V současné době je evidentní, že u některých námi definovaných pracovních pozic není soulad v představách, co pracovník na dané pracovní pozici vykonává. Pro autory průzkumu je to inspirací pro vytvoření podrobnější analýzy trhu práce, která by dopomohla k přesnějšímu rozlišení a pojmenování pracovních pozic, neboť současné šetření vychází pouze z malého vzorku respondentů.

V České republice dnes lze vystudovat obor se zaměřením na geoinformační technologie na řadě vysokých škol. Další výzvou je tedy srovnání obsahu učiva na těchto školách s potřebami praxe, jinak řečeno definovat míru uplatnitelnosti absolventů všech škol na trhu práce.

Dotazník

Prosím, do jednotlivých polí následující tabulky obodujte následující škálou (1 až 5) potřebnost znalostí pro jednotlivé pracovní pozice v oblasti GIS: 1 = znalost pro absolventa je nepotřebná, 2 = potřeba znalosti je minimální, 3 = znalost by byla dobrá, 4 = znalost je žádoucí, 5 = znalost je klíčová/nezbytná

Domény znalostí a dovedností (řádky) / Pracovní pozice pro absolventy (v sloupcích)	Architekt geografických IS	Manažer roze a provozu GIS	Obchodník s GIS produkty a službami	Vývojář GIS	GIS analytik	Editor prostorových dat	Kartograf
1. geodetické základy -- matematická kartografie, vyšší a astronomická geodézie							
2. metody určování prostorové informace -- měřické metody, sběr dat, odvozování z jiných datových zdrojů							
3. analytické metody zpracování prostorové informace -- prostorové analýzy, prostorové dotazy, DPZ, DMT							
4. editace prostorových dat -- práce s databázemi, CAD funkce, topologické funkce							
5. publikování prostorových dat v tištěné i elektronické podobě -- kartografické metody, mapové služby							
6. znalost statistiky, teorie chyb -- teoretické znalosti statistických metod aplikované na GIS analýzy							
7. matematické modelování							
8. geografie							
9. analýza a návrh architektury GIS, implementace GIS do podnikových IS							
10. softwarové inženýrství -- metody a nástroje pro vývoj, testování, distribuci, údržbu a integraci <u>sw</u> aplikací							
11. datové inženýrství -- návrhy databází a metody a nástroje pro analýzu dat							
12. znalosti informačních a komunikačních technologií -- znalosti ICT infrastruktury, serverové technologie							
13. komunikační a presentační schopnosti							
14. schopnosti vedení týmu							
15. znalost trhu, marketing							
16. metody řízení a organizace podniků a institucí							
17. znalost financí a ekonomiky podniku							
18. znalost legislativy							
PRO JAKOU PRACOVNÍ POZICI BYSTE MELI VE VÁŠI INSTITUCI UPLATNĚNÍ A V JAKÉM PŘÍBLIŽNÉM POČTU?							

Reference

- [1] VOŘÍŠEK, J. D. *Konkurenceschopnost absolventů IT oborů VŠ a VOŠ na trhu práce v ČR*. Hlavní výsledky projektu. Praha : Vysoká škola ekonomická v Praze, 2007.
- [2] BROWN, K. Employability of Geography Graduates in the GIS. *Planet.* 2004, no.13, 18–19. ISSN 1473-1835.
- [3] Geocommunity. (2010). *What Skills Does A GIS Analyst Require?* [online] [citováno 3. 6 2010]. Dostupné z WWW: <<http://careers.geocomm.com/resources/gisanlystskills.html>>.
- [4] HORÁK, J. *Celoživotní profesní vzdělávání a GIS*. Ostrava : VŠB-TU, 2010.

The Needs of Employers in the Geospatial Technologies

The survey was conducted on the basis of the needs of the employers' for knowledge and skills of graduates focused on geo-information technology. It was done in preparation for the accreditation of a new branch in the VŠTE in Ceske Budejovice. Although the survey was minor and does not have ambitions for being comprehensive and unambiguous, the conclusions emerged from the survey have very interesting results. Needs of employers surveyed were both on the specific knowledge domain for the selection of jobs and in terms appropriate to the number of graduates in the workplace -all apart from the perspective of commercial firms and the state authority. The article tries to present the basic idea of the studies and results for selected jobs.

Keywords: geoinformation technology, GIS, education, graduate, university, market place

Kontaktní adresa:

Ing. Tomáš Dolanský, Ph.D., Katedra techniky a aplikovaných věd, Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích, Okružní 10, 370 01 České Budějovice a Pedagogická fakulta JČU v Českých Budějovicích, Jeronýmova 10, 371 15 České Budějovice, e-mail: dolansky@mail.vstecb.cz

Dolanský, T., Dolanská, M., Štronerová, J. : Zjištění potřeb zaměstnavatelů 343

Ing. Miluše Dolanská, Ph.D., Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích, Okružní 10, 370 01 České Budějovice, e-mail: miluse.dolanska@geosense.cz

Ing. Jana Štronerová, Ph.D., Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích, Okružní 10, 370 01 České Budějovice, e-mail: jana.stronerova@cept.cz