

VZDĚLÁVÁNÍ V OBLASTI PROSTOROVÝCH INFORMACÍ – PROBLÉMY A PŘÍLEŽITOSTI

Jiří HORÁK¹

¹ Institut geoinformatiky, Hornicko-geologická fakulta, Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava,
17. listopadu 15, 708 33 Ostrava, Česká republika
jiri.horak@vsb.cz

Abstrakt

Sektor geoinformačních technologií (resp. sektor GIScience&Technology) zahrnuje pracovníky, kteří pracují s geografickými informačními systémy, s daty a metodami dálkového průzkumu Země, GNSS a dalšími geoinformačními technologiemi. Příspěvek se zamýšlí nad možnostmi výstavby geoinformační vzdělávací infrastruktury, co by měla zahrnovat, roli vysokých škol, profesních organizací, možnosti využití zahraničních zkušeností, otázky certifikace a podpory dalšího vzdělávání. Využívá informací získaných z průzkumu při přípravě Geoinfostrategie a chce otevřít diskusi nad některými otázkami a možnými řešeními, které by dovolily pozitivně situaci ovlivnit.

Abstract

Many different specialists (different in their background, role, occupation) deal with GIS, GNSS, Earth Observation and other systems, tools and technologies usually jointly marked as Geoinformation Technologies. We analyse possibilities how to build and develop a national educational infrastructure, what segments should be incorporated, what are the role of universities in this process, professional associations, how to utilise foreign experiences, if and how to organize certification processes, how to support vocational education and training. Information collected during the preparation of a national strategy for development of spatial infrastructure is utilised. The aim of the paper is to start discussion about open questions and possible solutions.

Klíčová slova: vzdělávání, GIS, geoinformační technologie, infrastruktura

Keywords: education, GIS, geoinformation technology, infrastructure

1. ÚVOD

Vzdělávání neodmyslitelně patří k rozvoji lidských zdrojů.

Základní podmínkou racionálního vzdělávání je, že lidé musí být **motivováni** se vzdělávat (učit) a to jak vnitřními, tak vnějšími prostředky. Upozorňuje na to již Armstrong (2002), který řadí motivaci na první místo mezi podmínkami efektivního učení. Pro vnější faktory je zásadní role zaměstnavatele, aby zájem svých pracovníků na vzdělávání, osobním a profesním růstu podporoval a systematicky vedl. To je jeden z hlavních nedostatků současného stavu společnosti. Zaměstnavatelé se často nezajímají o výsledky vzdělávání svých zaměstnanců, ani adeptů na zaměstnání (zejména u absolventů škol jsou lhostejní ke studijním průměrům či seznamům absolvovaných předmětů). Tím postrádáme zpětnou vazbu, chybí vnější motivace u studentů i zaměstnanců, aby se vzdělávali a zlepšovali.

Vzdělávání by mělo být komplexní, proto mluvíme o **vzdělávací infrastruktuře** (*educational infrastructure*). Ta označuje komplexní síť vzdělávacích, sociálních a kulturních zdrojů, které podporují kumulativní proces, kterým se lidé učí během celého svého života (St. John and Perry, 1993, p. 60, in DiBiase et al. 2006). Zahrnuje vzdělávací instituce, profesní sdružení, soukromé firmy, veřejné instituce, veřejná i soukromá média, ale také např. výstavy, dokonce kluby geocachingu a přátel Google „mashups“, které celosvětově sdružují tisíce nadšenců (DiBiase et al. 2006).

Jednotlivé iniciativy směřující k vybudování geoinformační infrastruktury proto zahrnují i oblast vzdělávání. Např. mezi hlavní okruhy NGII (Nemoforum, 2001-5) (Pauknerová, 2013) se řadí kvalifikace odborných

pracovníků z oblasti geomatiky a geoinformatiky a znalostní úroveň uživatelů z široké veřejnosti umožňující využití nových možností a dostupnosti geodat a geoinformací.

Na vrcholu celého systému by mělo být vysoké školství, které zajišťuje počáteční vzdělávání a významně se také podílí či mělo by se podílet na dalším vzdělávání a jiných aktivitách v rámci vzdělávací infrastruktury.

2. STUDIJNÍ OBORY NA VYSOKÝCH ŠKOLÁCH

Přehled současného stavu akreditovaných studijních oborů a počty absolventů je uveden v tabulce 1. Jde o absolventy, kteří úspěšně ukončili studium ve školním roce 2012/13, pokud není uvedeno jinak (stav 30.6.2013). Seznam studijních oborů byl vytvořen podle databáze Akreditační komise, kde byly vybrány obory, v jejichž názvu je geodézie, kartografie, geoinformatika nebo geomatika, s doplněním oboru Vojenská geografie a meteorologie, který připravuje odborníky se znalostí geoinformačních technologií pro potřeby Armády ČR. Údaje o počtu absolventů poskytly příslušná studijní oddělení, případně pedagogové z daného oboru. Je třeba upozornit, že údaje reprezentují aktuální stav v daném roce, který může být vychýlen náhodnou situací.

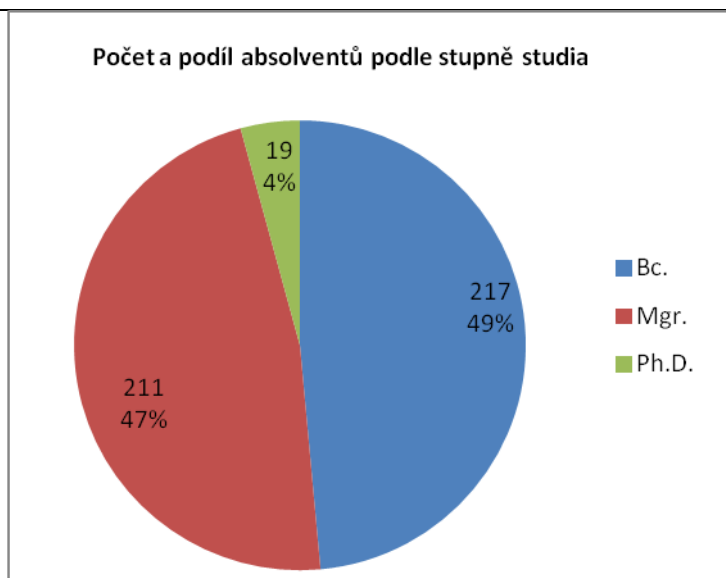
Tab 1. Přehled vysokých škol, kde jsou v současnosti akreditovány studijní obory geodézie, kartografie, geoinformatika a geomatika na úrovni bakalářského či magisterského stupně, s doplněním oboru Vojenská geografie a meteorologie (databáze Akreditační komise, červen 2013)

Vysoká škola a fakulta	Studijní program	Studijní obor	Stupeň studia (+ kombinovaná forma)	Počet absolventů
ČVUT v Praze, Fakulta stavební	Geodézie a kartografie	Geodézie a kartografie	Bc	28
		Geodézie, kartografie a geoinformatika	Bc	0
		Geoinformatika	Bc	6
		Geodézie a kartografie	NMgr	31
		Geoinformatika	NMgr	19
		Geodézie a kartografie	PhD (+k)	5
MENDELU v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta	Aplikovaná geoinformatika		PhD (+k)	2
MU v Brně, Přírodovědecká fakulta	Aplikovaná geografie	Aplikovaná geografie a geoinformatika	Bc	6
	Geografie	Kartografie, geoinformatika a dálkový průzkum Země	PhD (+k)	1
	Geografie a kartografie	Geografická kartografie a geoinformatika	Bc	14
		Geografie a kartografie se zaměřením na vzdělávání	Bc	3
		Geografická kartografie a geoinformatika	NMgr	14
		Učitelství geografie a kartografie pro střední školy (dvouoborové)	NMgr	6
OU v Ostravě, Přírodovědecká fakulta	Geografie	Kartografie a geoinformatika	Bc	4
UK v Praze, Přírodovědecká fakulta	Geografie	Fyzická geografie a geoinformatika	Bc	0
		Geografie a kartografie	Bc	38**

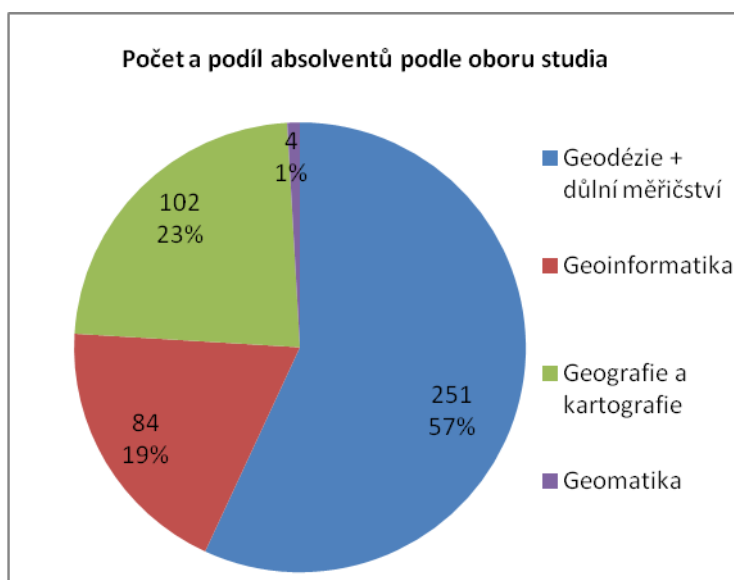
		Kartografie a geoinformatika (jednooborové)	NMgr	0
	Kartografie	Kartografie a geoinformatika	Mgr	-
	Kartografie, geoinformatika a dálkový průzkum Země		PhD (+k)	1
UP v Olomouci, Přírodovědecká fakulta	Geografie	Geoinformatika a geografie	Bc	21**
		Geografie - aplikovaná geoinformatika	NMgr	-
		Geoinformatika	NMgr	13**
		Geoinformatika a kartografie	PhD (+k)	3
VŠB-TU Ostrava, Hornicko-geologická fakulta	Geodézie a kartografie	Důlní měřictví	Bc (+k)	0+3(k)
		Geoinformatika	Bc (+k)	7+1(k)
		Inženýrská geodézie	Bc (+k)	32+10(k)
		Důlní měřictví	NMgr (+k)	0+3(k)
		Inženýrská geodézie	NMgr (+k)	34+24(k)
		Důlní měřictví a geodézie	PhD (+k)	4 (k)
	Geoinformatika	PhD (+k)	4 (2012) 0 (2013)	
Geodézie, kartografie a geoinformatika	Geoinformatika	NMgr (+k)	11+3 (k)	
VUT v Brně, Fakulta stavební	Geodézie a kartografie	Geodézie a kartografie	Bc (+k)	27 + 12(k)
		Geodézie, kartografie a geoinformatika	Bc	0
		Vojenská geodézie a kartografie	Bc	0
		Geodézie a kartografie	NMgr	41+ 0 (k)
		Geodézie a kartografie	PhD (+k)	0 + 1 (k)
ZU v Plzni, Fakulta aplikovaných věd	Geomatika	Geomatika	Bc (+k)	0
		Geomatika	NMgr (+k)	3
		Geomatika	PhD (+k)	1
Univerzita obrany v Brně, fakulta vojenských technologií	Vojenské technologie	Vojenská geografie a meteorologie	Bc.	5
			NMgr.(+k)	9+0
			Ph.D. (+k)	1

Poznámky: ** jde o pouze část absolventů, není zahrnut podzimní termín státnic

Počet a podíl absolventů studijních oborů dle stupně studia udává obr. 1 a podle názvu oboru pak obr. 2. Je zřejmé, že počet absolventů Bc.a NMgr. studia je téměř rovnocenný, což naznačuje, že většina absolventů Bc. studia pokračuje ve studiu NMgr. a že odpad v této úrovni studia již není velký. Z hlediska zastoupení podle názvu je evidentní, že nadpoloviční většinu tvoří studenti geodézie a důlního měřictví, a zhruba vyrovnané jsou počty absolventů geoinformatiky společně s geomatikou a kombinace geografie a kartografie. Z toho lze usuzovat, že převládá technické zaměření studia.



Obr. 1 Počet a podíl absolventů studijních oborů geodézie, kartografie, geoinformatika a geomatika podle stupně studia (průzkum na vysokých školách, červen 2013)



Obr. 2 Počet a podíl absolventů studijních oborů geodézie a důlní měřičství, geoinformatika, geografie a kartografie a geomatika (průzkum na vysokých školách, červen 2013)

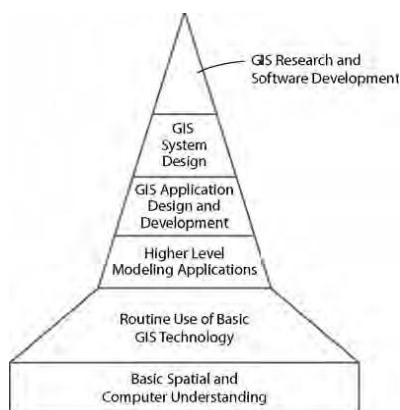
Ačkoliv názvy oborů v tabulce ukazují na několik hlavních směrů, jsou studijní plány značně různorodé a odrážejí různý základ a zaměření jednotlivých garantujících pracovišť. Stojí proto za úvahu porovnat studijní plány s obsahem zahraničních integrovaných kurikul, jejichž příklady jsou uvedeny dále. Koordinace rozvoje studijních plánů by umožnila společně silnější postavení, lepší mobilitu mezi pracovišti, snazší uznávání studia, možnost společné přípravy výukových materiálů a rozvoj spolupráce.

3. ZAHRANIČNÍ SPOLEČNÉ VZDĚLÁVACÍ PROGRAMY

Koordinace vzdělávání v oblasti GIS se často opírá o tvorbu společných vzdělávacích programů. Příkladem může být Marblův model, vytváření NCGIA Core Curriculum od roku 1990 do roku 2000 (<http://www.ncgia.ucsb.edu/giscc/>), UNIGIS, různé kompetenční (ve smyslu dovednostní) modely - např. UCGIS Body of Knowledge (UCGIS University Consortium for Geographic Information Science sdružuje na 70 severoamerických univerzit, formou přidruženého členství některé firmy, Salzburgskou univerzitu a Technickou univerzitu ve Vídni), Geospatial Technology Competency Model, Geospatial Management

3.1 Marblův model

Marble (1998) připravil pyramidu 6 úrovní dovedností, které by měly být obsaženy ve vzdělávacím programu (obr. 3). Spodní a nejširší část pyramidy tvoří základní znalosti (public awareness) o geoinformačních technologiích. Na další úrovni je ještě velký počet těch pracovníků, kteří budou rutinně využívat COTS (krabicový) software. Třetí úroveň vyžaduje vyšší úroveň práce s krabicovými systémy, znalosti a dovednosti prostorových analýz, programování a databázových systémů. Vyšší úroveň tvoří „návrh a vývoj (SW) aplikací“. Následuje úroveň systémových návrhů s požadavky na pokročilé analytické i technické znalosti (včetně systémové analýzy, návrhu databází, návrhu uživatelských rozhraní a programování). Vrchol pyramidy tvoří odborníci s pokročilou znalostí geografie, prostorových analýz, informatiky a počítačové vědy, kteří jsou schopni vést výzkumné a SW vývojové týmy.



Obr. 3 Marblův model pyramidy rolí GIS/T profesionálů (Marble, 1998)

3.2 UCGIS Body of Knowledge

UCGIS Body of Knowledge představuje v současnosti zřejmě nejvýznamnější model společného kurikula v oblasti GIS/T (emailová komunikace P.Longley 7.6.2013).

Důvodem pro vznik tohoto projektu v severní Americe byly objevující se stížnosti na nedostatek specialistů pro GIS/T vycházejících ze škol a současně stížnosti na nedostatečné (technické) dovednosti těchto absolventů. Protože chyběla specializovaná akreditace vzdělávacích a certifikačních programů specializovaných na GIS/T, bylo obtížné objektivně posoudit výkonnost tradičního vzdělávacího procesu.

Body of Knowledge se skládá z 3 vrstev, označených jako znalostní oblasti, jednotky a témata.

Znalostní oblasti představují jednotlivé domény v rozsahu GIS/T. Lze je chápat jako víceméně diskrétní shluky znalostí, dovedností a aplikačních oblastí, které se vyskytují v různých vzdělávacích programech (včetně firemních) (DiBiase et al., 2006).

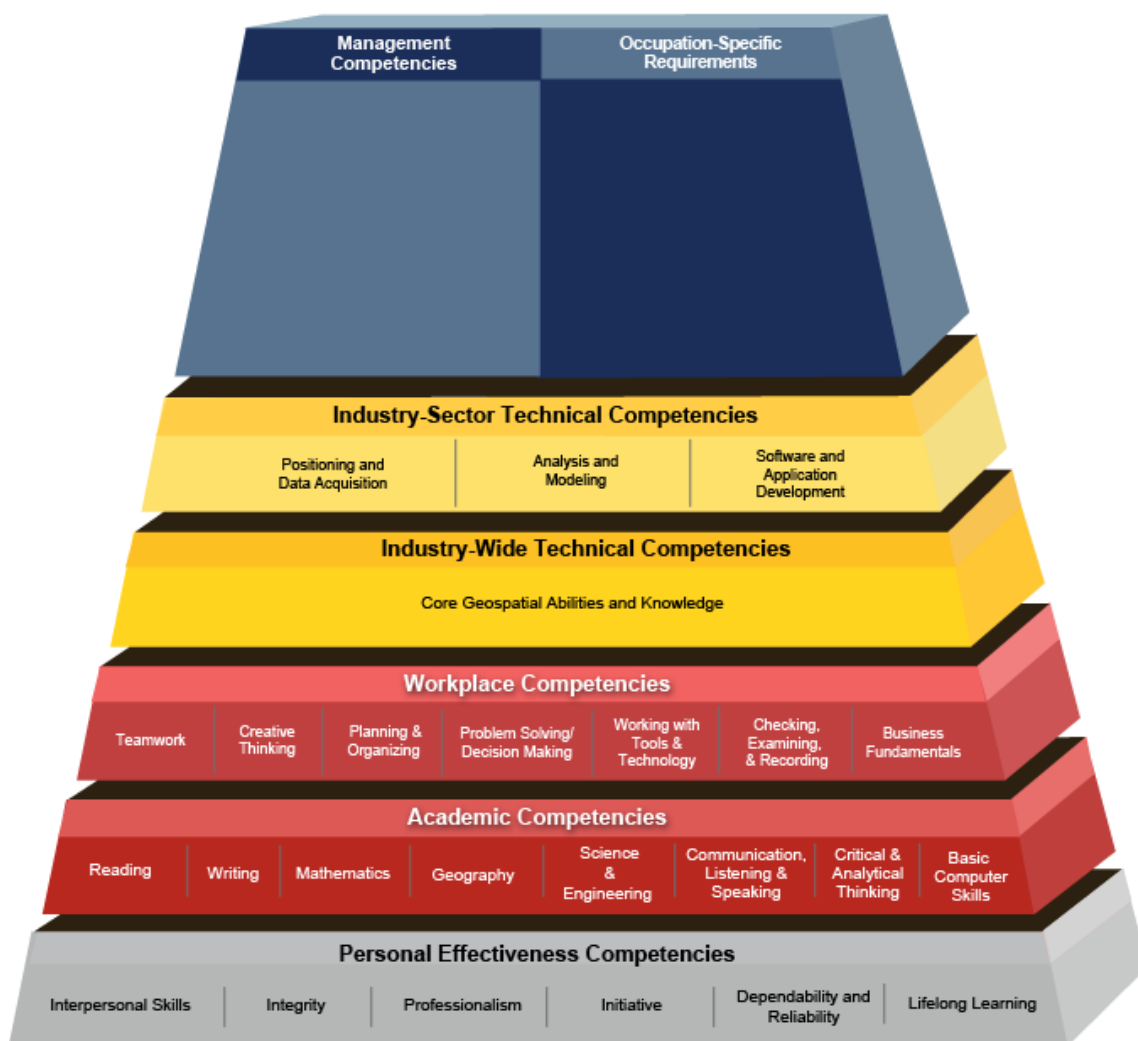
Jednotky reprezentují koherentní sadu témat, které zahrnují významné koncepty, metody, techniky a aplikace. Každá jednotka je stručně popsána a obsahuje seznam témat. Jednotky jsou označeny jako základní (core) a volitelné (elective). Všichni absolventi akademických stupňů vzdělání či certifikačních programů by měli být schopni demonstrovat jistou úroveň mistrovství v základních jednotkách (DiBiase et al., 2006).

Každé **téma** reprezentuje jeden koncept, metodu, techniku. Jsou definované pomocí jednoho či více formálních výukových cílů, ze kterých mohou být snadno odvozeny výukové a hodnotící aktivity.

Současná verze z roku 2006 obsahuje více než 330 témat organizovaných do 73 jednotek a 10 znalostních oblastí. Formálních výukových cílů je definováno sice 1660, ale autoři seznam považují za reprezentativní a ne vyčerpávající.

3.3 Geospatial Technology Competency Model

Geospatial Technology Competency Model (GTCM) (Gaudet et al., 2003) identifikuje 12 odlišných pracovních rolí (např. vývoj aplikací, marketing, správce dat) a 39 klíčových schopností (např. kartografie, kreativní myšlení, řízení konfliktů, nástroje pro zpracování prostorových dat). Tento kompetenční (dovednostní) model je mnohem širší než UCGIS Body of Knowledge. UCGIS Body of Knowledge se snaží identifikovat ty oblasti vzdělávání, které jsou jedinečné nebo základní pro oblast GIS/T. Naproti tomu GTCM se snaží identifikovat plné spektrum schopností potřebných k profesionální práci. Proto zahrnují 29 obecných obchodních, technických, analytických a interpersonálních schopností, které jsou nezávislé na GIS domně.



Obr. 4 Geospatial Technology Competency Model

(<http://www.careeronestop.org/competencymodel/pyramid.aspx?geo=Y>)

Základní výstavba pyramidy GTCM (obr. 4) je od obecného ke specifickému. Pyramida má 9 vrstev a v každé jsou vymezeny shluky požadovaných dovedností. V DiBiase et al. (2010) je podrobně vysvětlena včetně řady příkladů z jednotlivých částí.

Vrstvy 6 až 9 obsahují schopnosti a požadavky specifické pro jednotlivá povolání.

Na vrcholu pyramidy vlevo je modul managementu, který je adresován samostatným Geospatial Management Competency Model. Jeho popis lze najít na stránkách URISA (poslední verze z června 2012) (<http://www.urisa.org/gmcm>). Obsahuje 74 základních dovedností a 18 dovednostních oblastí, které charakterizují práci nejúspěšnějších manažerů v GIS/T průmyslu.

Doporučené použití Geospatial Competency Models je např. sebehodnocení existujících či připravovaných studijních a vzdělávacích programů. Přitom se neočekává plná shoda programu s modelem. Např. u GTCM se za limit dodržení standardu považuje 80 % shoda (DiBiase et al. 2010).

3.4 Problémy v oblasti terciárního vzdělávání

Výuka na VŠ se potýká s řadou problémů, z nichž řada je zcela obecných a nezávislých na oboru studia.

Jedním ze specifických problémů je, že v oblasti GIS/T chybí jednotná a všeobecně akceptovaná terminologie. K jejímu rozvoji by přispěla oprava stávajících překladů norem řady 191xxx. Současně je však žádoucí pracovat na společných výukových textech, které by terminologické problémy řešily postupně v odborné diskusi směřující ke konsensu.

Ve shodě se zahraničními zkušenostmi a opakovanými upozorněními zaměstnavatelů je potřebné rozvíjet nejen technické, ale i měkké dovednosti studentů. Zejména jde o oblast jazykové připravenosti, interpersonální komunikace, prezentace, cílevědomosti a zodpovědnosti, ekonomického a časového plánování.

Vybavenost vysokých škol je na relativně dobré úrovni. Problémy mohou působit náročnost upgrade HW (např. totální stanice, velkoformátové tiskárny, GPS) a zejména SW, kde poplatky za maintenance mohou tvořit významnou zátěž rozpočtů. Koncepce (VÚGTK, 2011) upozorňuje pro případ výuky zeměměřičů (podobné to bude i u dalších oborů), že současná pravidla financování vysokoškolské výuky jsou výrazně nespravedlivá, protože zcela ignorují ekonomickou náročnost výuky, která kromě drahé přístrojové základny není myslitelná bez výuky v terénu.

Impulem pro rozvoj vysokoškolského studia i v zaměření na GIS/T byla realizace řady projektů v rámci **Operačního programu vzdělávání pro konkurenceschopnost**. Zaměřovaly se na rozvoj studijních oborů jak z hlediska podpory technického a programového vybavení, tak rozvojem přípravy studijních opor (včetně e-learningových), přípravou nových neformálních forem vzdělávání jako jsou specifické kurzy či letní školy apod. Bez nároku na úplnost jmenujme jako příklady takových projektů NeoCartolink, Geotým, GeoComputation. Bylo by přínosné shrnout výsledky takových projektů.

Přirozenou součástí dalšího formálního vzdělávání tvoří **kombinovaná nebo distanční forma** vysokoškolského studia. Podle (Strategie CU 2007) patří Česká republika s podílem 1,4 % do poslední skupiny evropských zemí, pokud jde o účast dospělých na formálním vzdělávání na školách. Starší a střední věkové skupiny nad 45 let se tohoto typu vzdělávání v ČR prakticky neúčastní vůbec. Kombinované studium v oblasti GIS/T je nabízeno především pro doktorské studium, pro bakalářský stupeň pouze Geodézie a kartografie na VUT v Brně, Geoinformatika, Důlní měřictví a Inženýrská geodézie na VŠB-TU Ostrava, Geomatika na ZČU v Plzni, Vojenská geografie a meteorologie na UO v Brně, pro navazující magisterský stupeň pouze výše uvedené obory na VŠB-TU Ostrava, UO v Brně a ZČU v Plzni. V současnosti však není problémem nabídka studia, ale malý a stále klesající zájem o tuto formu studia.

Pozornost je potřebné věnovat také novým trendům v oblasti vzdělávání, zejména s rozvojem internetu a služeb, které zprostředkovává. Jedním z nich je on-line vzdělávání tzv. **Massive Open Online Courses**. Jde o kratší interaktivní univerzitní kurzy, které v roce 2012 začaly nabízet nejlepší světové školy jako MIT, Berkeley nebo Harvard. Velký potenciál mají zejména pro terciární vzdělávání, kde studentům umožňují se účastnit špičkových přednášek (ale dokonce i dalších virtuálních forem výuky, např. práce ve virtuální laboratoři). K hlavním propagátorům patří weby EdX, Udacity nebo Coursera (Rychlík, 2013). Na distanční kurzy na různých univerzitách z celého světa se může zapsat kdokoli a jsou zdarma. Po jejich absolvování získává účastník certifikát z příslušné univerzity. V oblasti GIS/T je možné najít na serveru Coursera (<https://www.coursera.org/>) základní kurzy zaměřené na úvod do kartografie, GIS, prostorového zpracování dat a prostorových analýz (např. Dr. Anthony C. Robinson z Pensylvánské státní univerzity poskytuje kurz „*Maps and the geospatial revolution*“ <https://www.coursera.org/#course/maps>, který má délku trvání 5 týdnů, vyžaduje účast 6-9 hodin v týdnu, a je zveřejněn i plán výuky po týdnech. Výuka obsahuje krátká videa (5-10 min) a psané a grafické materiály vysvětlujícími základní koncepty. Každý týden se cvičí s ArcGIS Online. Každý týden studenti absolvují kvíz z teoretických znalostí i těch získaných v laboratoři. Kurz je ukončen

zkouškou. Podrobný obsah kurzu je na http://www.personal.psu.edu/acr181/GR_MOOC_Course_Outline_051013.pdf. V současnosti celkově tento server nabízí 540 kurzů od 107 partnerů. Na dalších serverech zaměřených na poskytování MOOC (EdX, Udacity) je sice také řada kurzů, avšak zatím se žádný z kurzů pro naše zaměření přímo nehodí. Je jisté, že se nabídka bude postupně rozšiřovat a bude zajímavé sledovat, jak tato nová forma vzdělávání doplní tradiční schémata výuky.

4. DALŠÍ VZDĚLÁVÁNÍ

Neformální další vzdělávání se často opírá o kurzy a školení, nezapomínejme ale, že je celá řada dalších forem, které zejména zaměstnavatel může využívat a které se výrazně liší svým charakterem, organizací a dopadem na zaměstnance. Pochopitelně každá z těchto forem vzdělávání má své přednosti a nedostatky. Např. u externích vzdělávacích kurzů se kritizuje malý účinek, protože nejsou „šity na míru“, učí se v nich často obecné dovednosti nebo se uplatňuje encyklopedicko-systematický přístup (odstrašujícím příkladem jsou počítačové kurzy vedené systematicky dle pořadí nabídek programových funkcí). Naopak se doporučuje „učení se akcí“, tedy problémově orientované učení spojené s dostatečným tréninkem.

Klíčovou roli zde musí hrát zaměstnavatel, který má vytvářet vhodné podmínky pro vzdělávání, včetně vhodného uplatňování prvků vnější motivace.

Kurzy, školení a další formy jsou poskytovány buď přímo zaměstnavatelem anebo externími subjekty. Firmy nabízejí pestrou nabídku školení a různých kurzů – jak v prezenční formě tak distanční (zpravidla virtuální kurzy). Část z nich je nabízena jako placená služba (mějme na paměti, že z velké většiny je ale platí zaměstnavatel či projekt, nikoliv přímý účastník), část – zejména různé on-line kurzy a vzdělávání - i zadarmo. Např. ESRI (Novotný 2010) nabízí kurzy vedené instruktorem – *instructor-lead course*, *virtual classroom course*, *course offered by professional services* - a dále samostudium prostřednictvím *virtual campus web course*, *virtual campus training seminar*, *instructional series podcast*. Je potěšující, že rovněž některé vysoké školy organizují kurzy dalšího vzdělávání v oblasti GIS/T. Příkladem může být Fakulta architektury ČVUT Praha (Čtyrský, 2010), která organizuje kurz s názvem „Využití geografických informačních systémů v územním plánování“.

Méně jsou organizovány kurzy nebo alespoň zkoušky, které vedou k certifikaci. Obecně např. certifikace odborné způsobilosti pro produkty jako Oracle, MS SQL, OMG UML, nebo pro projektové řízení (IPMA apod. – to je ovšem organizováno profesním sdružením, ne konkrétní firmou).

Bohužel, profesní vzdělávání formou různých kurzů a školení realizovaných firmami a často i institucemi nekontroluje úroveň výstupních znalostí (vyjma certifikačních kurzů), tedy jakého výsledku se školením dosáhlo a co mohou od absolventa očekávat. Absolventa takového kurzu můžeme pak bohužel považovat pouze za toho, kdo „byl seznámen“ s danou problematikou (měří se pouze investice do vzdělání, nikoliv výsledek). Do určité míry se zde navíc projevuje fenomén „placených“ kurzů – jejich účastníci často považují za zcela dostačující podmínku svou (dokonce i částečnou) pasivní účast na školení, protože za kurz „zaplatili“. Organizátoři kurzů ani zaměstnavatelé neprovádějí žádnou výstupní kontrolu dopadu kurzu, zpravidla se omezí na vyplnění anonymních dotazníků, kde účastníci volně hodnotí průběh kurzu a často i subjektivně (a nekriticky) přínos kurzu pro ně osobně.

Vedle formy je potřebné sledovat i **rozsah** a intenzitu neformálního vzdělávání. Strategie CU (2007) kritizovala, že se v ČR neformálního vzdělávání, které představuje účast na různých kurzech na pracovišti nebo mimo něj, účastní jen kolem 13 % populace. Zejména počet hodin strávených v kurzech neformálního vzdělávání byl v ČR podstatně nižší (50 hod. ročně) než v zemích EU (84 hod. ročně). Od té doby se však zejména díky různým projektům podpořených z evropských fondů situace změnila.

Obsah dalšího vzdělávání by podobně jako v případě počátečního vzdělávání měl zahrnovat nejen technické, ale i **měkké dovednosti**, které jsou nezbytné ke správné profesní profilaci našich specialistů. Např. Longley et al. (2005) doporučuje, aby každý významný GIS/T kurz obsahoval i aspekty podnikatelské zkušenosti a vedení lidí, pochopení organizačních principů, finance, investiční kritéria a řízení rizik, řízení lidských zdrojů, právní aspekty, kulturní rozdíly. Podobně v návrzích koncepce (VÚGTK, 2011) pro oblast celoživotního vzdělávání v resortu zeměměřictví a katastru nemovitostí jsou pro další vzdělávání zastoupeny

jak náměty z oblasti využívání nejmodernějších informačních technologií v geodézii, fotogrammetrii, kartografii a katastru nemovitostí, ale také marketingu, ekonomiky a plánování, kvality a obchodní strategie.

Do **komplexu vzdělávacích aktivit** musí patřit také další nástroje, jako jsou přednášky, konference, semináře, četba odborných periodik a odborných publikací, web, diskusní fóra, blogy, sociální sítě atd.

Každá vysoká škola pořádá různé odborné přednášky (často zahraničních odborníků), na které zve odbornou veřejnost. Je pravděpodobné, že ale informace o nich se nedostává včas k širší odborné veřejnosti. Proto by bylo vhodné zveřejňovat informace na centrálních webových stránkách (+ RSS), např. na stránkách CAGI a dalších profesních sdružení.

Významnou roli při formování odborné komunity, evidence a rozvoji lidských zdrojů, i podpoře rozvoji jejich kompetencí a vzdělanosti hrají formální a neformální uskupení. K formálním uskupením patří zejména profesní dobrovolná sdružení, založená podle zákona o sdružování občanů.

Podle koncepce (VÚGTK, 2011) může patřit mezi aktuální témata k diskusi v české zeměměřické komunitě, týkající se období 2012-16 v oblasti CPD, také **povinné doškolování úředně oprávněných zeměměřických inženýrů (ÚOZI)**. K tomuto účelu by bylo třeba zpracovat a schválit program CPD ÚOZI (VÚGTK ve spolupráci se školami a profesními organizacemi), vypracovat e-learningový program a on-line testy. Tato myšlenka vychází ze skutečnosti, že řada ÚOZI složila zkoušky před 20-30 roky, často jsou již v důchodovém věku a stále potvrzují výsledky zeměměřických činnosti provedených soudobými technologiemi, i když někteří k tomu nemají adekvátní nové odborné znalosti získané celoživotním vzděláváním. V polovině roku 2011 je CPD zajišťován pouze pro zaměstnance resortu ČÚZK, a to jak po jazykové, tak odborné stránce. ÚOZI mají sice možnost navštěvovat různé kurzy a semináře, případně kurzy pořádané vysokými školami. Organizace těchto kurzů je však často motivována především komerčně a nesystémová (VÚGTK, 2011).

Samostatnou otázkou je uznávání výsledků dalšího vzdělávání. Dne 1. 8. 2007 nabyl plné účinnosti zákon o **ověřování a uznávání výsledků dalšího vzdělávání**, který je významným krokem k zrovnoprávnění různých cest vedoucích k získání kvalifikací. Tento zákon stanovuje relativně univerzální systém zhodnocení dosaženého vzdělání mimo vzdělávací soustavu a zavádí jednotný způsob ověření dovedností a vědomostí jedině formou získávání osvědčení o uznání tzv. dílčí kvalifikace, tedy takových dovedností, které umožňují uplatnění na trhu práce (Horák, 2010).

Navrhuje se v oblasti dalšího vzdělávání založit **společnou oborovou radu**. Ta by měla přispět ke zlepšení úrovně kurzů, zajistit určitou standardizaci jejich obsahu, snazší rozpoznávání a uznávání jejich obsahu a úrovně.

Tato myšlenka není úplnou novinkou. Pro oblast zeměměřictví a katastru nemovitostí již v polovině 90. let navrhol prof. Enemark (VÚGTK, 2011) založení oborové rady pro rozvoj vzdělávání (*Educational Development Advisory Board*), ve které by byly zastoupeny vysoké školy, ČÚZK, Komora geodetů a kartografů a Český svaz geodetů a kartografů. Podle koncepce (VÚGTK, 2011) vznik podobné rady sice iniciovala Komora geodetů a kartografů v roce 1997, ve které měli být zastoupeni podnikatelé, vysokoškolští učitelé, vědečtí pracovníci, představitelé státní správy v oboru a odborníci z praxe, avšak následně byla založena s jinými cíli Zeměměřická oborová rada, bohužel bez účasti ČÚZK. Nevýrazná aktivita většiny členů souvisela mj. s nechtutí zapojit se do planých polemik KGK s ČÚZK. V roce 2011 rada nevyvíjela žádnou činnost, ale byla stále registrována na MV.

5. PROFESIONÁLNÍ CERTIFIKACE V GIS/T

Globalizace vede v jistých oblastech (např. spojených se zajištěním bezpečnosti) ke globálně akceptovaným certifikátům. Podle Longleyho et al. (2005) neexistuje žádný známý profesionální certifikát GIS/T kurzů. Přitom nepochybně existují oblasti v GIS, kde je nezbytné cvičit profesní schopnosti, protože využívání GIS vyžaduje více než jen rutinní ovládání SW a kde výsledky mohou mít velký dopad na život lidí. Obecně může být certifikace zajištěna pomocí existujících profesních orgánů (analogicky jako např. pro účetní, geodety

nebo pojišťovací agenty), nebo prostřednictvím uznávaných autorit (jednotlivci nebo subjekty se zkušeností v oblasti GIS a GI). V ČR si lze představit spíše první než druhou variantu.

Rovněž DiBiase (2003) upozorňuje, že podle jeho názoru je vzdělávání GI profesionálů jak formální tak neformální značně variabilní, jak poskytovanou kvantitou, tak i kvalitou, a proto považuje za potřebné určité formy akreditace profesionálů. Ty by podle jeho názoru měly být dobrovolné a zdůrazňovat sebeevaluaci a hodnocení (recenzování) podobné jako u časopisů. Např. jejich učební materiály by měly projít recenzováním podobnému recenzování vědeckých článků.

Za první velký národní pokus zavést GIS certifikaci lze podle Longleyho et al. (2005) považovat certifikační program URISA v USA.

Záměrem URISA bylo poskytnout formální systém k hodnocení kompetence GIS profesionálů. Vlastní certifikace je prováděna certifikačním institutem GIS (www.gisci.org). Certifikace není založena na žádných testech, ale na sebecertifikaci založené na bodech vypočtených z dosaženého vzdělání, profesionální zkušenosti a přínosu pro obor (profesi). V každé z těchto tří oblastí byly ustanoveny kritéria (benchmarky) následovně:

- bakalářský titul s absolvováním kurzu GIS (nebo ekvivalentní),
- čtyři roky práce s GIS aplikací nebo zpracování geodat (nebo ekvivalent) a
- roční aktivní členství v profesionální GIS asociaci.

Komise rozhoduje u každé žádosti o certifikaci na základě shody žádosti a výše uvedených kritérií a každý úspěšný žadatel musí podepsat etická pravidla.

Všimněme si, jaký význam etickým zásadám přiřkládají v zahraničí, zejména v USA (široké pojetí etických zásad, jejich respektování jako povinná součást členství v profesních organizacích apod.). Je třeba zdůrazňovat budování a rozvoj etických zásad v profesi.

Je nutné upozornit i na nevýhody takového systému. Výše uvedený proces certifikace v URISA je možné kritizovat např. pro jeho založení na sebecertifikaci, měření investice (tj. hodiny strávené ve třídě) a ne výsledků, a rovněž postup pro řešení případů neprofesionálního chování není příliš transparentní. Navíc dochází k upřednostňování obsahu vybraných „autorizovaných“ kurzů před jinými materiály; což vedlo v jiných profesionálních certifikačních programech k zakonzervování jistého přípustného standardu a tím k podstatně oslabené inovaci.

Vedle Geographic Information Systems Certification Institute (GISCI) provádí certifikaci v USA také ASPRS (the American Society for Photogrammetric Engineering and Remote Sensing). Certifikace je založena na zkouškách, tj. ověřují se dovednosti.

Požadavky pro udělování licencí a certifikace pro profesionální (oprávněné) zeměměřiče, fotogrammetry a GIS profesionály jsou publikovány National Council of Examiners for Engineering and Surveying (NCEES, <http://www.ncees.org/>).

Certifikace vzdělávání či schopností v oblasti GIS může být také řešena v rámci již existujících certifikačních programů. Salvemini (2010) v příspěvku k rozšíření certifikace GIS pro oblast SDI a INSPIRE uvádí možnost využití ICT European certification programs, což jsou programy vyvíjené mezinárodními týmy odborníků na základě analýzy požadavků trhu, s několika úrovněmi certifikace (základní uživatel, profesionální uživatel, specializovaný uživatel). Jejich standardní systém obsahuje sylabus a testy. Sylabus obsahuje jednotlivé kategorie, vzdělávací oblasti a vysvětlení jednotlivých oblastí. Výhodou zařazení certifikace GIS do této skupiny je skutečnost, že pro uživatele GIS hrají obecné schopnosti v oblasti informačních a komunikačních technologiích významnou roli a v takovém programu by došlo k jejich přirozenému spojení.

Závěrem je nutné upozornit, že předností certifikace GIS/T odborníků by sice mohlo být zlepšení profesionálních standardů; na druhou stranu to ale může zpomalit inovaci (Longley et al., 2005).

6. ZÁVĚRY Z ANALÝZY LIDSKÝCH ZDROJŮ A VZDĚLÁVÁNÍ V OBLASTI PROSTOROVÝCH INFORMACÍ

Na závěr studie Analýza lidských zdrojů a vzdělávání v oblasti prostorových informací (Horák et al., 2013) jsou uvedeny následující závěry, které se zabývají oblastí vzdělávání:

1. Budovat systém vzdělávací infrastruktury v oblasti GIS/T v ČR.
2. Spolupracovat s MŠMT, MV a dalšími institucemi na zvýšení významu, kvality a profesionality dalšího vzdělávání. V rámci toho ustavit oborovou komisi pro další vzdělávání (případně celoživotní učení), ve které budou rovnocenně zastoupeny vzdělávací instituce (zejména VŠ) a praxe (profesní sdružení, veřejná správa, komerční subjekty). Komise by měla mít právo se vyjadřovat k akreditacím dalšího vzdělávání (resp. celoživotního učení) v oblasti GIS/T – a to jak k obsahu, tak i k délce a metodám výuky – s cílem respektování vhodných standardů vzdělávání a posílení účinnosti a efektivnosti dalšího vzdělávání. Inspirací pro činnost komise může být působení zahraničních institucí jako je UCGIS. Je také potřebné bojovat proti formalismu v této oblasti.
3. Apelovat na zaměstnavatele pro posílení významu dalšího vzdělávání (celoživotního učení), uplatňování motivace zaměstnanců na svém osobním a odborném růstu, zvyšování efektivity vzdělávání s využitím pestřejšího spektra vzdělávacích aktivit a vyšším využitím náročných, ale nejvíce přínosných metod.
4. V rámci celoživotního učení podporovat i rozvoj netechnických schopností lidí – jazyková vybavenost, prezentační a komunikační dovednosti, zásady projektového řízení včetně řízení lidí, řízení rizik apod., finanční aspekty (ekonomické rozvahy), právní prostředí a etické zásady, a další.
5. Podporovat MŠMT v koncepčním a promyšleném procesu transformace soustavy terciárního vzdělávání, s důsledným zvažováním důsledků transformačních kroků a s respektováním oborové samostatnosti k určování standardů kvality.
6. Zasadit se o rozlišování úrovně certifikátů vydávaných v rámci dalšího vzdělávání. Pro pochopení jejich skutečného významu a dosažených výsledků je např. potřebné odlišit certifikáty získané za účast a certifikáty na základě prokázaných výsledků absolventa. To má přímé dopady na možnost uznávání výsledků neformálního vzdělávání vysokými školami, resp. vzdělávacími institucemi. V budoucnu by se systém certifikací mohl rozšířit a zahrnovat nejen kurzy, ale celkově dosaženou úroveň vzdělání, resp. dovedností jednotlivce.
7. Podporovat spolupráci mezi VŠ mimo jiné formou výměnných pobytů, společného vydávání publikací a společného výzkumu. Chybí jednotná a akceptovaná terminologie v oblasti GIS/T, chybí celostátní učebnice vytvářené konsensuálně kolektivem odborníků. Vzhledem k nízkým počtům studentů (vůči jiným oborům) je žádoucí daleko vyšší míra spolupráce, která by umožnila hlubší specializaci jednotlivých pedagogů a rovněž hlubší profilaci jednotlivých pracovišť směrem k excelenci, specializaci ve výzkumu a dosahování vynikajících výsledků na mezinárodní úrovni. „Zapůjčování“ VŠ pracovníků ale zřejmě brání současná koncepce akreditace (v rámci boje s „přelétajícími“ pedagogy) a zejména koncepce financování (pomohlo by částečně placené vzdělávání?).
8. Podporovat spolupráci VŠ s praxí. Ve spolupráci s MŠMT hledání forem podpory vzájemně prospěšné spolupráce v oblasti výzkumu, vývoje i vzdělávání. Umožňovat a rozvíjet pracovní stáže pracovníků a studentů VŠ ve firmách. Zvážit možnosti vyššího využití zahraničních zkušeností (např. internships).
9. Podporovat MŠMT, MPO a další instituce v cílevědomých aktivitách na zvýšení zájmu studentů o studium technických oborů. Zvážit možnosti koordinovat aktivity příslušných VŠ a společně připravovat vybrané popularizační a reklamní aktivity ve prospěch studia GIS/T, která přesahují možnosti jednotlivých pracovišť – např. kampaně v médiích.
10. Sledování uplatnitelnosti absolventů škol.
11. Realizovat průzkum zahraničních národních a nadnárodních kurikul v oblasti GIS/T (typu UCGIS, GTCM), porovnat se stávajícími studijními plány v ČR s cílem zjistit, jaké existují rozdíly a kam směřovat. Nalézat možnosti úpravy studijních plánů, zlepšovat vzájemnost uznatelnost studijních výsledků a mobilitu mezi školami a možnosti uznávání kvalitních (certifikovaných) výsledků neformálního vzdělávání v rámci vysokoškolského studia.
12. Podporovat zavádění a rozšiřování distančního vzdělávání na VŠ.

13. Budovat informační servis v rámci vzdělávací infrastruktury (webové stránky, RSS atd.), které poskytují odborné veřejnosti informace o konferencích a jiných odborných setkáních, přednáškách (na VŠ i jinde), nových publikacích, pracovních místech, atd.
14. Podporovat popularizačně-vzdělávací aktivity (pro mládež i „dospělé“).

7. ZÁVĚR

V rámci připravované GeoInfostrategie jsou navrhována následující opatření. První dvě jsou určena na podporu zavedení a funkčnosti NIPI, které samozřejmě potřebuje k zajištění funkčnosti také kvalifikované správce a uživatele. Další opatření se pak snaží adresovat oborově specifické problémy.

- **Zajistit přípravu komplexu vzdělávacích aktivit v souvislosti s navrhovanými změnami při budování NIPI (nebo s rozvojem NIPI).** Pro připravované změny v oblasti správy a využití prostorových informací je nezbytné zajistit adekvátní vzdělávání úředníků veřejné správy, specialistů (tvůrců, správců) a koncových uživatelů. Bude připraven komplex vzdělávacích aktivit zahrnující akreditované další vzdělávání, e-learning, přípravu adekvátních vzdělávacích opor a rovněž podpůrné informační aktivity, informující uživatele o připravovaných změnách a možnostech vzdělávání.
- **Realizace vzdělávacích aktivit pro úředníky veřejné správy a pro uživatele služeb veřejné správy a služeb informační společnosti.** Realizace zahrnuje provedení úvodního školení a zajištění kontinuálního dalšího vzdělávání všech dotčených úředníků VS a specialistů pro tvorbu a správu prostorových informací. Prostřednictvím vzdělávání se zajistí informovanost, seznámení a školení uživatelů služeb veřejné správy a služeb informační společnosti se způsobem využití a potenciálem NIPI.
- **Zřízení oborové komise pro další vzdělávání.** Stávající způsob udělování akreditací nepodporuje dosahování vyšší kvality a účinnosti dalšího vzdělávání. Komise pro další vzdělávání by měla mít právo se vyjadřovat k akreditacím dalšího vzdělávání (resp. celoživotního učení) v oblasti prostorových informací s cílem respektování vhodných standardů vzdělávání a posílení účinnosti a efektivnosti dalšího vzdělávání. V komisi budou rovnocenně zastoupeny vzdělávací instituce a praxe (profesní sdružení, veřejná správa, komerční subjekty).
- **Průzkum a srovnání zahraničních a národních kurikul v oblasti prostorových informací.** Cílem provedení tohoto průzkumu je vyhodnocení stavu a vývoje národních a nadnárodních kurikul v oblasti prostorových informací (oblast Geographic Information Science and Technology typu UCGIS, GTCM), porovnat je se stávajícími studijními plány v ČR a zjistit, jaké existují rozdíly a jaké jsou potřeby se zajištěním konkurenceschopnosti absolventů VŠ a praxe.

LITERATURA

ARMSTRONG M. (2002): Řízení lidských zdrojů. Grada, 856 stran, ISBN 80-247-0469-2.

ČTYROKÝ J., MAIER K. (2010): Kurz celoživotního vzdělávání. Využití geografických informačních systémů v územním plánování. GIS Ostrava 2010. VESTA-GIS workshop.

CRAMER, M., STALLMANN, D., HAALA, N., 2000: Direct georeferencing using GPS/Inertial exterior orientations for photogrammetric applications. International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, V. 33, part B3, S. 198-205.

DIBIASE D., DEMERS M., JOHNSON A., KEMP K., LUCK A.T., PLEWE B., WENTZ E. (Eds.) (2006): Geographic Information Science and Technology Body of Knowledge. University Consortium for Geographic Information Science. Publikováno Association of American Geographers, 1.vydání, 2006.

DIBIASE D., CORBIN T., FOX T., FRANCICA J., GREEN K., JACKSON J., JEFFRESS G., JONES B., JONES B., MENNIS J., SCHUCKMAN K., SMITH C., SICKLE J. V. (2010): The New Geospatial Technology Competency Model: Bringing Workforce Needs into Focus. URISA Journal, 22 (2). https://www.e-education.psu.edu/files/sites/file/DiBiase_etal_2010_GTCM_URISA_Journal.pdf

HORÁK J., INSPEKTOR T.: Analýza lidských zdrojů a vzdělávání v oblasti prostorových informací. Studie. Ostrava, 2013. 83 stran. <http://www.mvcr.cz/clanek/1-chcete-se-zapojit.aspx>

GAUDET, C., ANNULIS H., CARR J. (2003). Building the geospatial workforce. URISA Journal 15 (1): 21-30. <http://www.urisa.org/files/Gaudetvol15no1.pdf>.

MARBLE D. F. (1998). Rebuilding the top of the pyramid. ArcNews 20 (1): 1, p. 28-29.

NOVOTNÝ J. (2010): Celoživotní vzdělávání z pohledu ESRI. GIS Ostrava 2010, VESTA GIS workshop.

PAUKNEROVÁ E. (2013): Rozvoj infrastruktury pro prostorová data v Evropě a ČR, role resortu ČÚZK. ISSS 2013 Hradec Králové.

RYCHLÍK M. (2013): Studium on-line: Připojí se české univerzity ke světovému boomu? <http://www.ceskapozice.cz/domov/veda-vzdelavani/studium-line-pripoji-se-ceske-univerzity-ke-svetovemu-boomu.on-line>, citováno 26.08.2013

Strategie CU (2007): Strategie celoživotního učení ČR 2007-2015. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, Praha 2007. 92 stran. ISBN 978-80-254-2218-2. <http://www.msmt.cz/mezinarodni-vztahy/publikace-strategie-celozivotniho-uceni-cr>

VÚGTK (2011): Koncepce rozvoje oborů zeměměřictví a katastru nemovitostí v ČR pro období 2012-16. <http://www.vugtk.cz/odis/koncepce.pdf>.