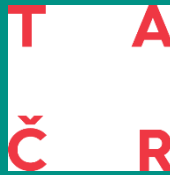




Institut
Geoinformatiky



MINISTERSTVO VNITRA
ČESKÉ REPUBLIKY

geomatika
www.gis.zcu.cz



Návrh doporučujících národních kurikul v oblasti prostorových informací

Projekt TAČR-beta TB9500MV005

Jiří Horák, Petr Rapant, Karel Jedlička,
Václav Čada, Tomáš Inspektor
VŠB-TU Ostrava, Institut geoinformatiky
ZČU Plzeň, katedra geomatiky

Má být vzdělávání součástí NIPI?

- Nejen data, služby a SW vytváří systém.
- Čím větší změny v systému, tím větší role přípravy lidí
- Důležitou součástí přípravy lidských zdrojů je jejich vzdělávání
- Strategie a iniciativy k budování SDI obsahují i vzdělávání
- sada opatření AP GeoInfoStrategie ke vzdělávání (O46- O55, O60)
- opatření O52 „**Zpracování analýzy zahraničních a národních kurikul v oblasti prostorových informací**“
- Příprava pro opatření O60 „**Příprava systému komplexních vzdělávacích aktivit pro oblast prostorových informací**“

Role MV ČR ve vzdělávání?

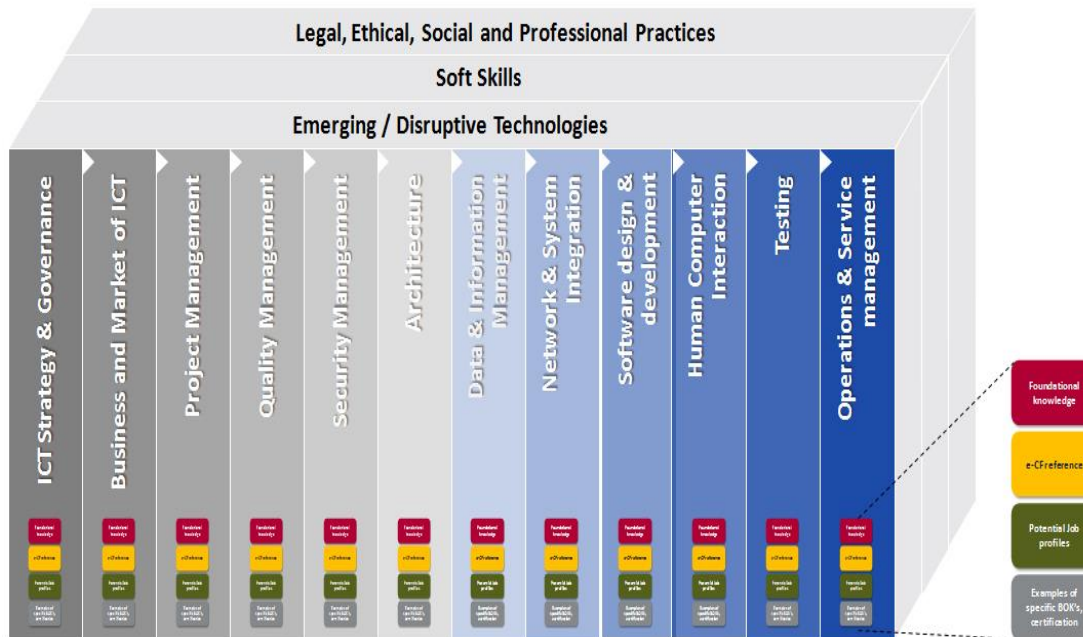
- Zákon 312/2002 Sb. o úřednících územně správních celků – průběžné vzdělávání.
 - MV ČR akredituje vzdělávací instituce.
- Zákon 234/2014 Sb. o státní službě – vstupní vzdělávání, průběžné.
 - MV ČR koordinuje vzdělávání státních zaměstnanců a připravuje vzdělávací programy a rámcová pravidla pro vzdělávání státních zaměstnanců

- Cílem projektu je zpracovat kvalitní podklad pro „**Návrh doporučujících národních kurikul v oblasti prostorových informací a systému komplexních vzdělávacích aktivit pro oblast prostorových informací**“
- identifikovat potřeby rozvoje kurikul (vzdělávacích osnov) v rámci systémů formálního, zejména terciárního, vzdělávání reflektující požadavky rozvoje národní infrastruktury pro prostorové informace a zpracovat vhodné soustavy komplexních vzdělávacích aktivit prohlubujícího profesního vzdělávání.
- Jednotlivé úkoly:
 - **Příprava metodiky „Návrh doporučujících národních kurikul v oblasti prostorových informací a systému komplexních vzdělávacích aktivit pro oblast prostorových informací“**
 - Rešerše současného stavu
 - Analýza rozdílů mezi učebními osnovami GI-oborů v ČR a zahraničí
 - Analýza požadavků ISO/TR 19122 a jejich souladu s učebními osnovami GI-oborů
 - Analýza potřeb vybraných evropských směrnic a evropských projektů
 - Analýza segmentu neformálního učení
 - Projekce technologického vývoje v oblasti geoinformatiky
 - Návrh komplexních vzdělávacích aktivit pro další vzdělávání

Obsah:

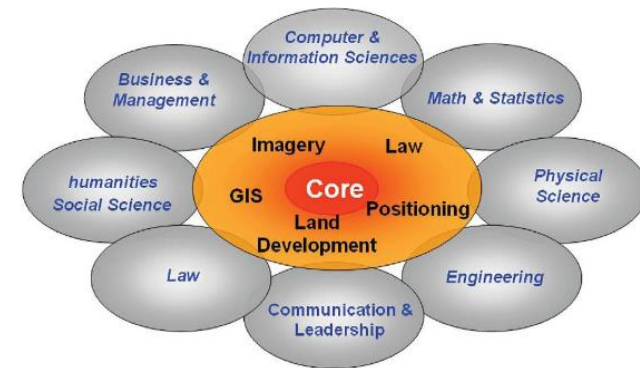
1. Popis postupu přípravy národního Kmene znalostí GIS&T a tvorby doporučení pro národní vysokoškolská kurikula:
 - Vytvoření národního kmenu znalostí (NKZ), vč. oponování a schválení
2. Popis postupu analýzy obsahu vysokoškolského studia v oblasti prostorových informací na základě srovnání s národním Kmenem znalostí GIS&T
 - Sběr podkladů a hodnocení shody podle různých kritérií, zejména míry shody s NKZ, hodinové dotace, praktická výuka
 - Hodnocení ve vazbě na pracovní role a jejich kompetence
3. Návrh systému komplexních vzdělávacích aktivit pro oblast prostorových informací – jaká témata, jaké formy, doporučení

- Potřebujeme nějaký kmen znalostí GIS&T?
- Důvody vzniku v zahraničí, jiné obory také mají:
 - Personal Management BOK
 - SWEBOK Software Engineering Body of Knowledge
 - European Foundational ICT Body of Knowledge version 1.0 (2014)
 - Surveying Body of Knowledge, 2011
- Srovnatelnost výuky, transparentnost; personalistika
- Komplexní systém vzdělávání GIS&T



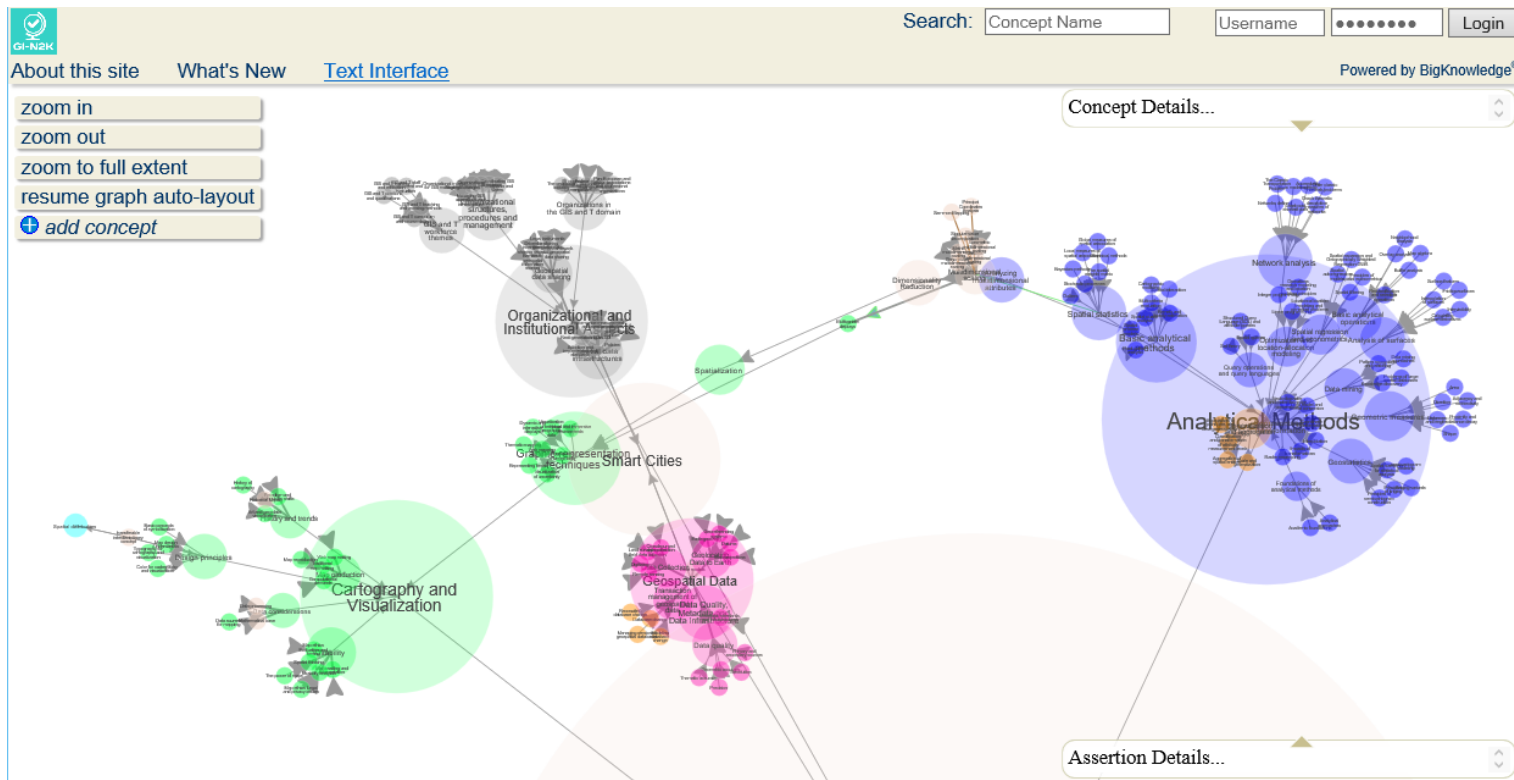
European Foundational ICT Body of Knowledge version 1.0

Surveying body of knowledge



- Metodika je určena pro:
 - Subjekty veřejné správy zodpovědné za kvalifikační strukturu veřejné správy.
 - Personalisty (ve veřejné správě a nejen), např. při přípravě a realizaci výběrových řízení, určování kvalifikačních požadavků, zhodnocení vstupních požadavků na uchazeče, pro zařazování pracovníků do vzdělávacích programů.
 - Garanty studijních programů na vysokých školách (porovnávání obsahu kurikul, rozvoj studijních programů a pro zohlednění potřeb praxe).
 - Učitele a manažery vzdělávání pro přípravu kurzů dalšího vzdělávání

- UCGIS Body of Knowledge - nejvýznamnější model kurikula GIS&T, ale 2006
- Znalostní oblasti - představují jednotlivé domény v rozsahu GIS&T
- Jednotky - reprezentují koherentní sadu témat. Základní a volitelné.
- Téma - reprezentuje jeden koncept, metodu, techniku. Výukové cíle.
- Kombinovaná česko-anglická verze má 180 stran. I ve formátu MS Excel.
- aktualizace BoK - v prostředí Wiki www.gistbok.org
- GI-N2K - dokončen 2016



UCGIS Body of Knowledge - obsah 1

Oblast znalostí: Analytické metody (Knowledge Area: Analytical Methods, AM)

Jednotka AM1 Akademické a analytické základy (Academic and analytical origins)

Jednotka AM2 Dotazování a dotazovací jazyky (Query operations and query languages)

Jednotka AM3 Měření geometrických vlastností (Geometric measures)

Jednotka AM4 Základní analytické operace (Basic analytical operations)

Jednotka AM5 Základní analytické metody (Basic analytical methods)

Jednotka AM6 Analýzy povrchů (Analysis of surfaces)

Jednotka AM7 Prostorová statistika (Spatial statistics)

Jednotka AM8 Geostatistika (Geostatistics)

Jednotka AM9 Prostorové regresní modelování a ekonometrie (Spatial regression and econometrics)

Jednotka AM10 Data mining (Data mining)

Jednotka AM11 Síťové analýzy (Network analysis)

Jednotka AM12 Optimalizace a lokačně-alokační modelování (Optimization and LA modeling)

Oblast znalostí: Konceptuální základy (Conceptual Foundations, CF)

Jednotka CF1 Filosofické základy (Philosophical foundations)

Jednotka CF2 Kognitivní a sociální základy (Cognitive and social foundations)

Jednotka CF3 Základní koncepty geografické informace (Domains of geographic information)

Jednotka CF4 Prvky a reprezentace geografické informace (Elements of geographic information)

Jednotka CF5 Vztahy (Relationships)

Jednotka CF6 Nejistota geografické informace (Imperfections in geographic information)

Oblast znalostí: Kartografie a vizualizace (Cartography and Visualization, CV)

Jednotka CV1 Historie a trendy (History and trends)

Jednotka CV2 Datové aspekty (Data considerations)

Jednotka CV3 Principy návrhu map (Principles of map design)

UCGIS Body of Knowledge - obsah 2

Jednotka CV4 Techniky grafické reprezentace (Graphic representation techniques)

Jednotka CV5 Tvorba map (Map production)

Jednotka CV6 Využití a hodnocení map (Map use and evaluation)

Oblast znalostí: Aspekty návrhu GIS&T (Design Aspects, DA)

Jednotka DA1 Rozsah návrhu systému (The scope of GIS&T system design)

Jednotka DA2 Definice projektu (Project definition)

Jednotka DA3 Plánování zdrojů (Resource planning)

Jednotka DA4 Návrh databáze (Database design)

Jednotka DA5 Návrh analýzy (Analysis design)

Jednotka DA6 Návrh aplikace (Application design)

Jednotka DA7 Implementace systému (System implementation)

Oblast znalostí: Modelování dat (Data Modeling, DM)

Jednotka DM1 Základní struktury pro ukládání dat (Basic storage and retrieval structures)

Jednotka DM2 Systémy řízení báze dat (Database management systems)

Jednotka DM3 Rastrové a jiné kontinuální datové modely (Tessellation data models)

Jednotka DM4 Vektorové a objektové datové modely (Vector and object data models)

Jednotka DM5 Modelování 3D, časoprostorových a nejistých jevů (Modeling 3D, temporal, and ..)

Oblast znalostí: Zpracování dat (Data Manipulation, DN)

Jednotka DN1 Konverze a transformace (Representation transformation)

Jednotka DN2 Generalizace a agregace (Generalization and aggregation)

Jednotka DN3 Řízení prostorových dat (Transaction management of geospatial data)

UCGIS Body of Knowledge - obsah 3

Oblast znalostí: Geocomputation (Geocomputation, GC)

Jednotka GC1 Vznik a význam geocomputation (Emergence of geocomputation)

Jednotka GC2 Výpočetní aspekty a neuronové výpočty

Jednotka GC3 Celulární automaty (Cellular Automata (CA) models)

Jednotka GC4 Heuristiky (Heuristics) ...

Oblast znalostí: Prostorová data (Geospatial Data, GD)

Jednotka GD1 Geometrie zemského tělesa (Earth geometry)

Jednotka GD2 Systémy pozemkové a katastrální evidence

Jednotka GD3 Prostorové referenční systémy (Georeferencing systems)

Jednotka GD4 Geodetické datum (Datums)

Jednotka GD5 Mapová zobrazení (Map projections)

Jednotka GD6 Kvalita dat (Data quality)

Jednotka GD7 Zeměměřictví a GPS (Land surveying and GPS)

Jednotka GD8 Digitalizace (Digitizing)

Jednotka GD9 Terénní sběr dat (Field data collection)

Jednotka GD10 Letecké snímkování a fotogrammetrie (Aerial imaging and photogrammetry)

Jednotka GD11 Družicová a lodní data DPZ (Satellite and shipboard remote sensing)

Jednotka GD12 Metadata, standardy a infrastruktury (Metadata, standards, and infrastructures)

Oblast znalostí: GIS&T a společnost (GIS&T and Society, GS) (core)

Jednotka GS6 Etické aspekty GIS&T (Ethical aspects of geospatial information and technology)

Oblast znalostí: Organizační a institucionální aspekty (Organizational and Institutional Aspects, OI)

Jednotka OI5 Institucionální aspekty (Institutional and inter-institutional aspects)

Jednotka OI6 Profesní organizace (Coordinating organizations)

- Co obsahuje rozšíření NKZ GIS&T?

znalostní oblast	Rozšiřující jednotka
CF Konceptuální základy	CF Introduction to Geographic Information Science and Technology
DM Data Modeling	DM Standards for spatial Data Modeling
GD Geoprostorová data	GD Other Data Collection
GS GIS&T a společnost	GS Geospatial citizenship GS Český/národní kontext
WG Web-based GI	WG Resource Definition WG Resource Publishing (Publishing Data) WG Management WG Resource Discovery WG Application development via Data Integration WG Web services WG Application development via Web services composition WG Web Application development elements WG Computing environment

- Sledované kompetence mimo BoK:

Oblast	Jednotka	Téma
Geografie	Geografické znalosti	Interakce člověk-prostředí
		Regionální geografie
		Fyzická geografie
		Kulturní geografie
	Geografické trendy	Prostorové myšlení
	Globální perspektivy	
	Interdisciplinární perspektivy	
Inženýrské technologie	počítačově podporované inženýrství a kreslení	
	měřictví (vč. nivelace)	
	pozemní laserové skenování	
Databáze	tvorba a editace databází	
	importy dat pomocí dotazovacího jazyka	
	Tvorba zpráv pro sdělení informací	
Komunikace	Schopnost efektivní komunikace v angličtině (alespoň B2)	
Základy podnikání	Základy obchodování v oblasti prostorových informací	
Kontrola, zkoušení, zaznamenávání	Postupy kontroly kvality	
	Odhalování chyb	
Týmová práce	Koordinace a řízení týmů	
	Nástroje pro efektivní komunikaci v týmu	

Analýza vysokoškolských GI programů

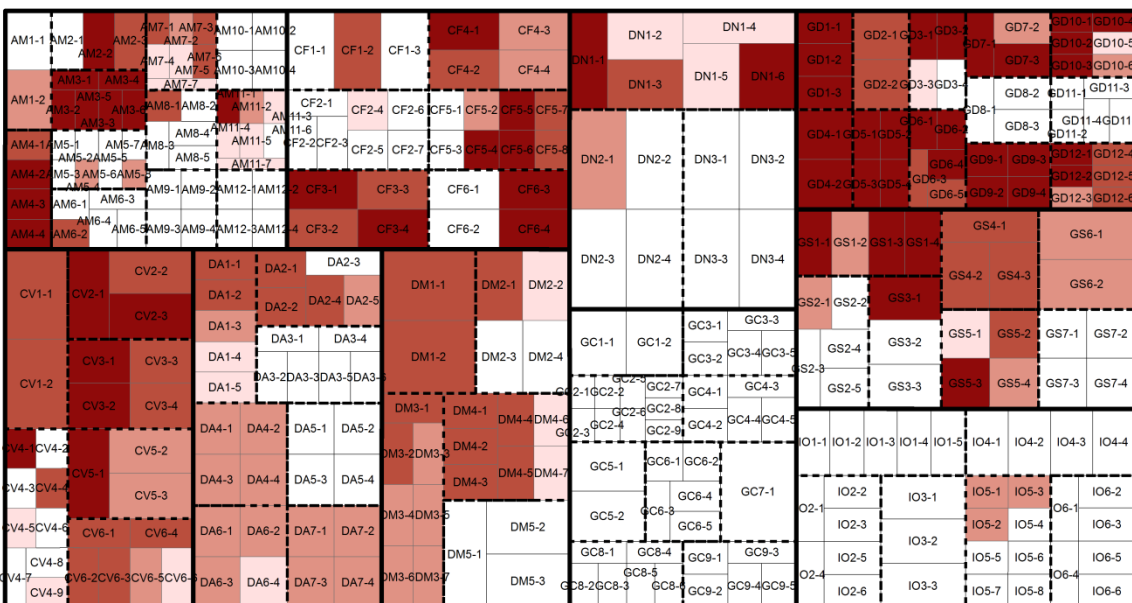
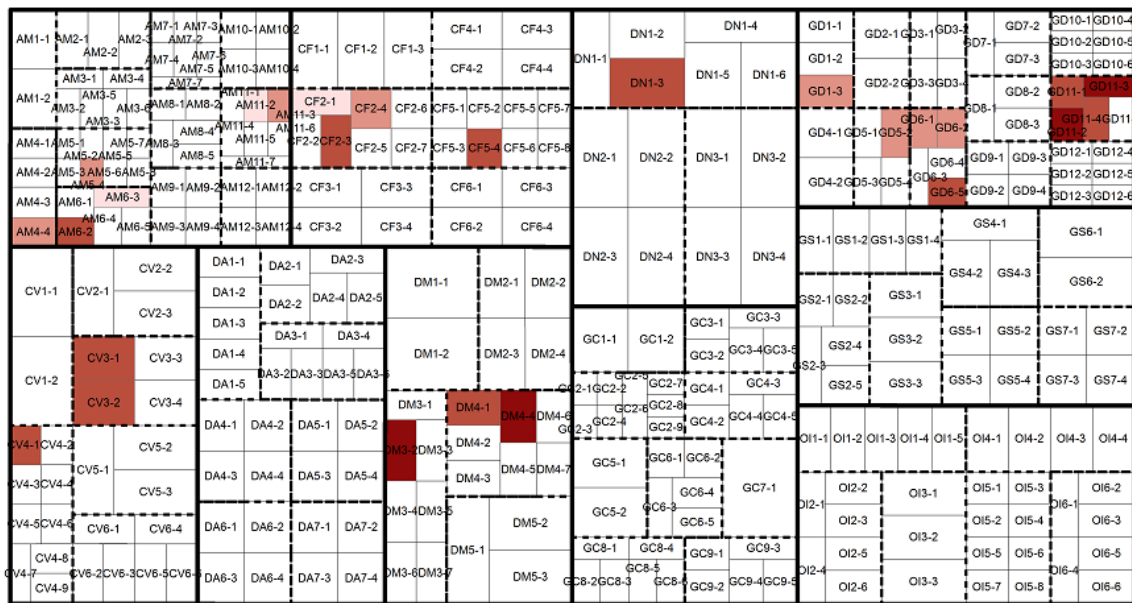
- kurikula vybraných studijních oborů v ČR:
 - 26 studijních programů, v jejichž názvu je geodézie, kartografie, geoinformatika nebo geomatika, s doplněním oboru Vojenská geografie a meteorologie
 - 10 studijních programů využívající GIT a prostorová data pro své profesní činnosti a zaměření (územní plánování, ochrana životního prostředí, budování dopravní infrastruktury, bezpečnostní a záchranné systémy)
- 21 kurikul vybraných studijních oborů v zahraničí
- Kombinované kvalitativní a kvantitativní hodnocení
- Vyhodnocení i pro kombinaci Bc+NMgr
- Databáze obsahuje informace o 1091 předmětech (z toho 798 v ČR)
- Celkem provedeno:
 - 357661 hodnocení shody předmět – téma NKZ (vč. rozšíření a GTCM)
 - 14965 shody předmět – jednotka NKZ

- Přehled českých GI programů

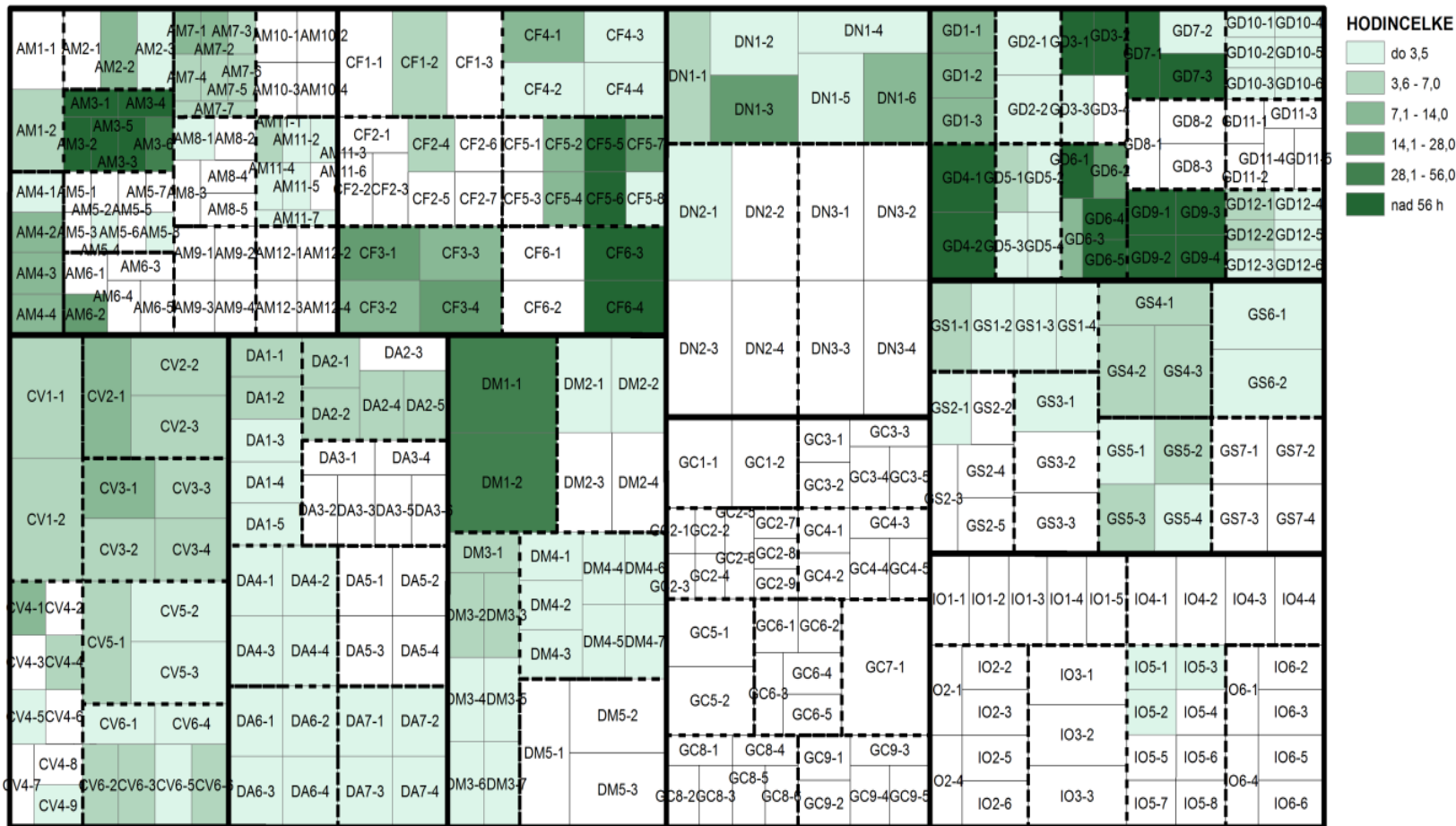
Vysoká škola a fakulta	Studijní program	Stupeň studia
ČVUT v Praze, Fakulta stavební	Geodézie, kartografie a geoinformatika	Bc
	Geodézie a kartografie	NMgr
	Geomatika	NMgr
MU v Brně, Přírodovědecká fakulta	Aplikovaná geografie a geoinformatika	Bc
	Geografická kartografie a geoinformatika	Bc
	Geografie a kartografie se zaměřením na vzdělávání	Bc
	Geografická kartografie a geoinformatika	NMgr
	Učitelství geografie a kartografie pro střední školy (dvouoborové)	NMgr
OU v Ostravě, Přírodovědecká fakulta	Kartografie a geoinformatika	Bc
UK v Praze, Přírodovědecká fakulta	Fyzická geografie a geoinformatika	Bc
	Sociální geografie a geoinformatika	Bc
	Geografie a kartografie (jednooborové)	Bc
	Kartografie a geoinformatika (jednooborové)	NMgr

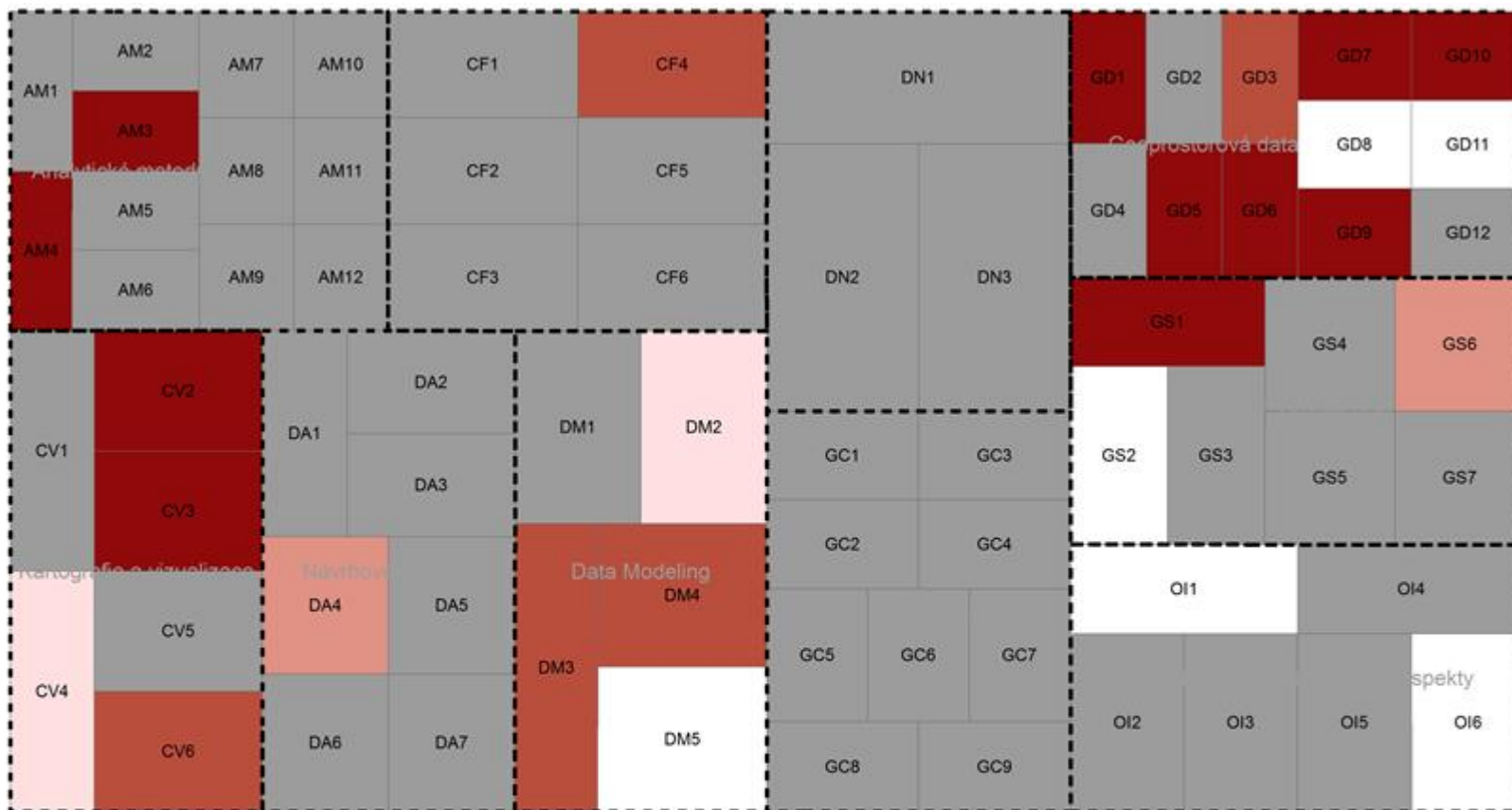
Vysoká škola a fakulta	Studijní program	Stupeň studia
UP v Olomouci, Přírodovědecká fakulta	Geoinformatika a geografie	Bc
	Geoinformatika	NMgr
VŠB-TU Ostrava, Hornicko-geologická fakulta	Geoinformatika	Bc
	Geoinformatika	NMgr
	Inženýrská geodézie	Bc
	Důlní měřictví	Bc
	Inženýrská geodézie	NMgr
	Důlní měřictví	NMgr
VUT v Brně, Fakulta stavební	Geodézie, kartografie a geoinformatika	Bc
	Geodézie a kartografie (zaměření Katastr nemovitostí a kartografická informatika)	NMgr
ZU v Plzni, Fakulta aplikovaných věd	Geomatika	Bc
	Geomatika	NMgr
Univerzita obrany, Fakulta vojenských technologií	Vojenská geografie a meteorologie	NMgr

1. Bachelor-Studiengang Vermessung und Geoinformatik (Hochschule für Technik Stuttgart)
 2. IT Systems Development in Geographical Information Systems (University of Gävle)
 3. B.S. Geographic Information Systems (Mississippi State University)
 4. Bachelor-Studiengang Geomatik und Planung (ETH Zürich)
 5. BSc Geography and Geo-Informatics F830 (Swansea University, Wales UK)
 6. Bachelor of Science in Geoinformatics (major – 123 kr.) (The University of Texas at Arlington, USA)
 7. Geographic Information Science BSc Honours (Newcastle University, United Kingdom)
 8. Geographic Information Science (Curtin University of Technology, Western Australia)
 9. Geomatics (Carleton University, Ottawa, Canada)
 10. Geomatics Engineering (University of Calgary, Canada)
-
1. Photogrammetry and Geoinformatics (Hochschule für Technik Stuttgart)
 2. Master Programme in Geomatics 60 hp (University of Gävle)
 3. Master of Science in Geosciences with Geospatial Sciences Concentration – Thesis (Mississippi S. U.)
 4. Master of Geographic Information Science (The University of Western Australia , Perth, Australia)
 5. Geographic Information Science (MSc) (Birkbeck, University of London)
 6. Master's programme in Geographical Information Systems (iGEON) – on line (Lund University, Sweden / ITC-University of Twente, Holland)
 7. Master of Science Geoinformatics (University of Münster)
 8. MSc in Geomatics Engineering (University of Stuttgart)
 9. MSc in Geography and Geoinformatics (University of Copenhagen, Denmark)
 10. Geografia a geoinformatika (Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach)
 11. Geomatic Engineering and Planning (ETH Zürich)



- Odhad počtu hodin přímé výuky pro dané téma BoK 1.0



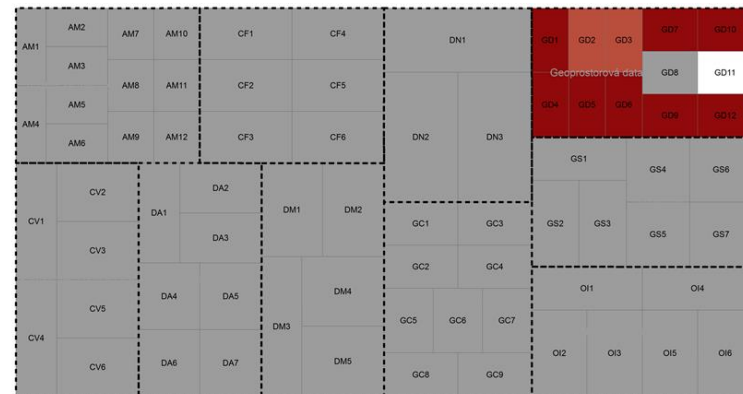


Jednotky Vaha GTCM 2014 Core

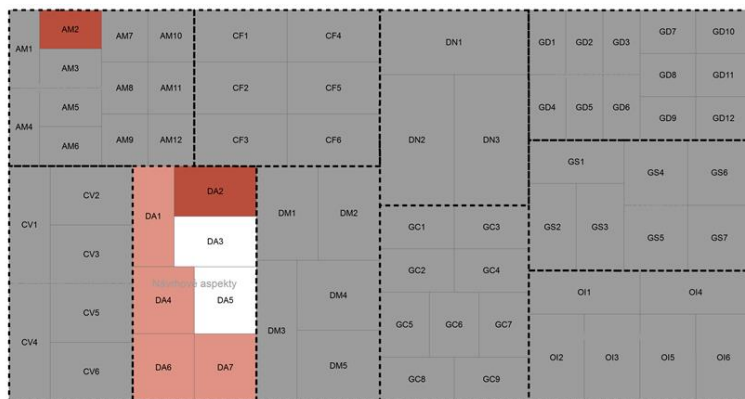
- Oblasti znalostí
- Jednotky významné
- Jednotky nevýznamné

- částečně obsaženo
- střední shoda
- vysoká shoda
- plně odpovídá

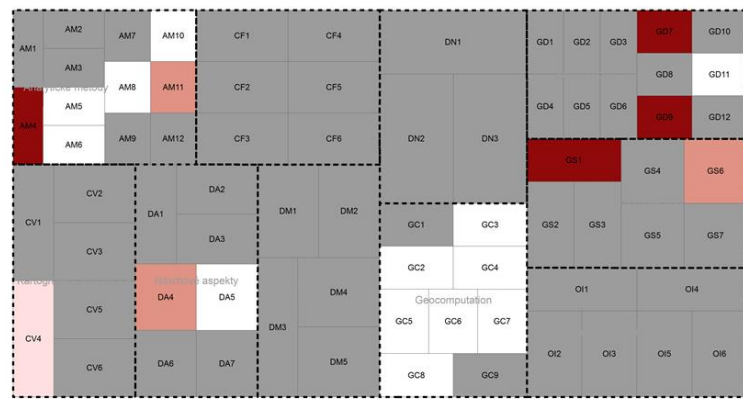
- Hodnocení ve vazbě na **pracovní role a jejich kompetence**
- zpráva GTCM (2014):
 - Positioning and Data Acquisition
 - Analysis and Modeling
 - Software and Application Development
 a u nich jsou definovány kritické pracovní funkce.



Jednotky Vaha podle GTCM 2014 - sektor Lokalizace a sběr geodat

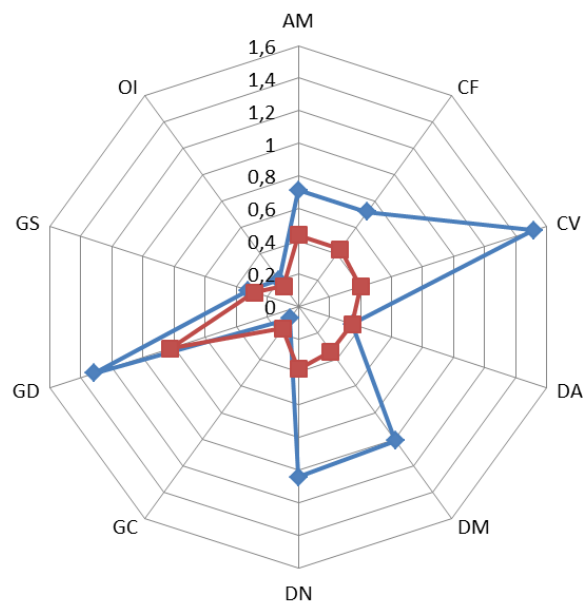


Jednotky Vaha GTCM 2014 - sektor Vývoj SW a SW aplikací

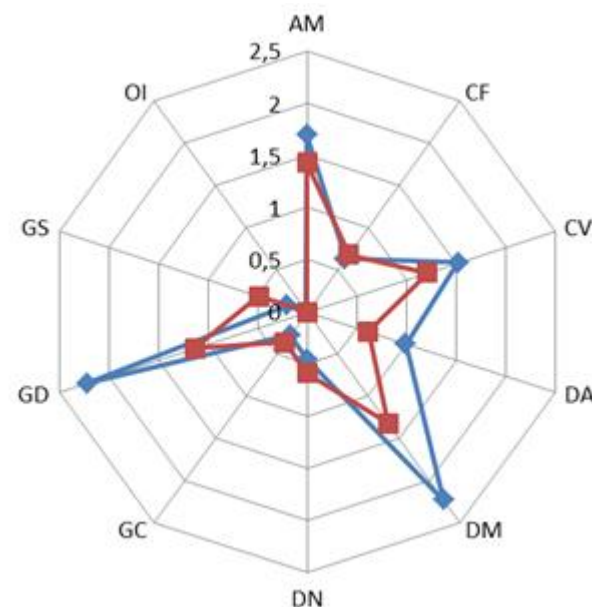


Jednotky Vaha podle GTCM 2014 - sektor Analýzy a modelování



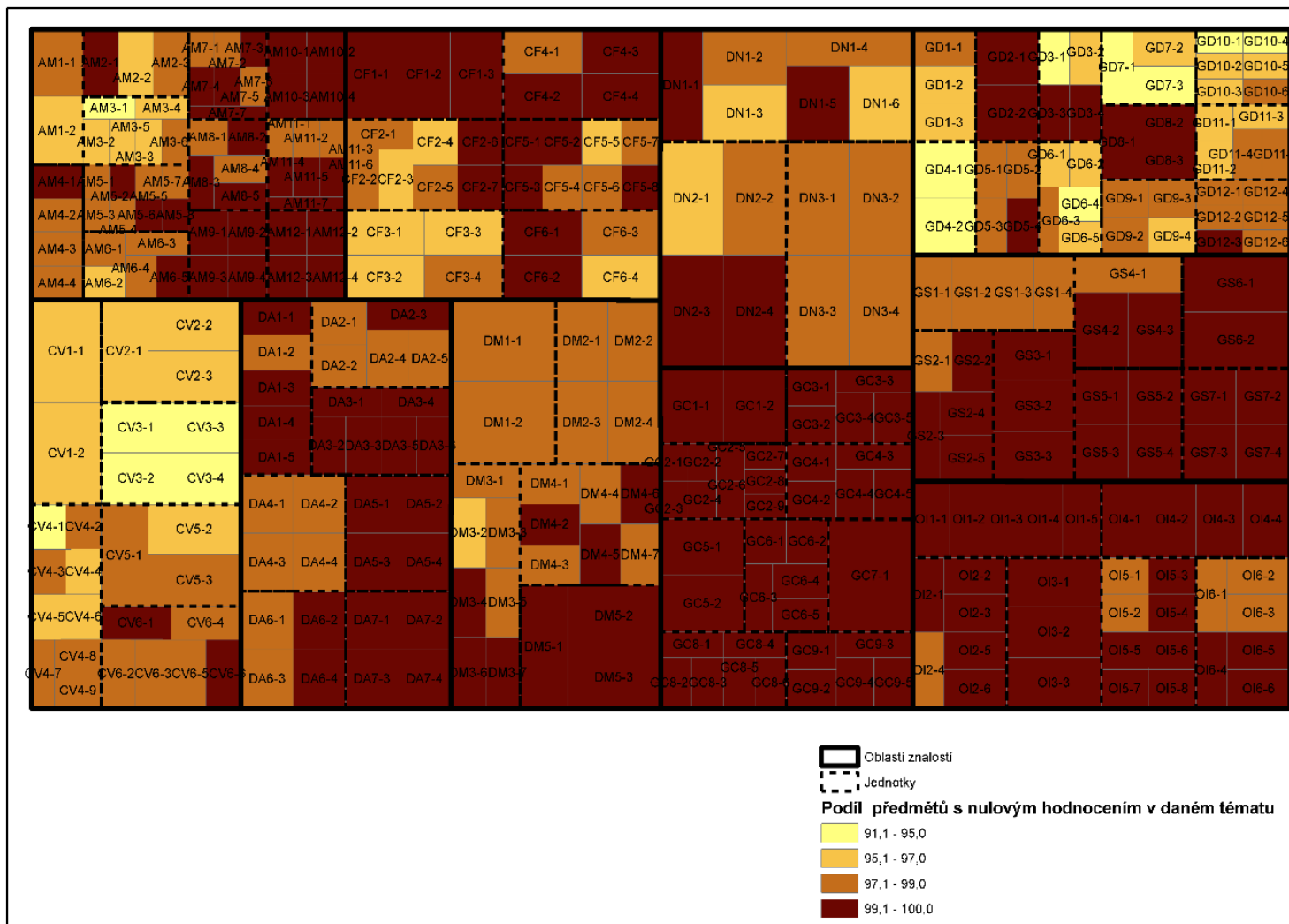


AM Analytické metody
CF Konceptuální základy
CV Kartografie a vizualizace
DA Návrhové aspekty
DM Data Modeling
DN Manipulace s daty
GC Geocomputation
GD Prostorová data
GS GIS&T a společnost
OI Organizační a institucionální aspekty

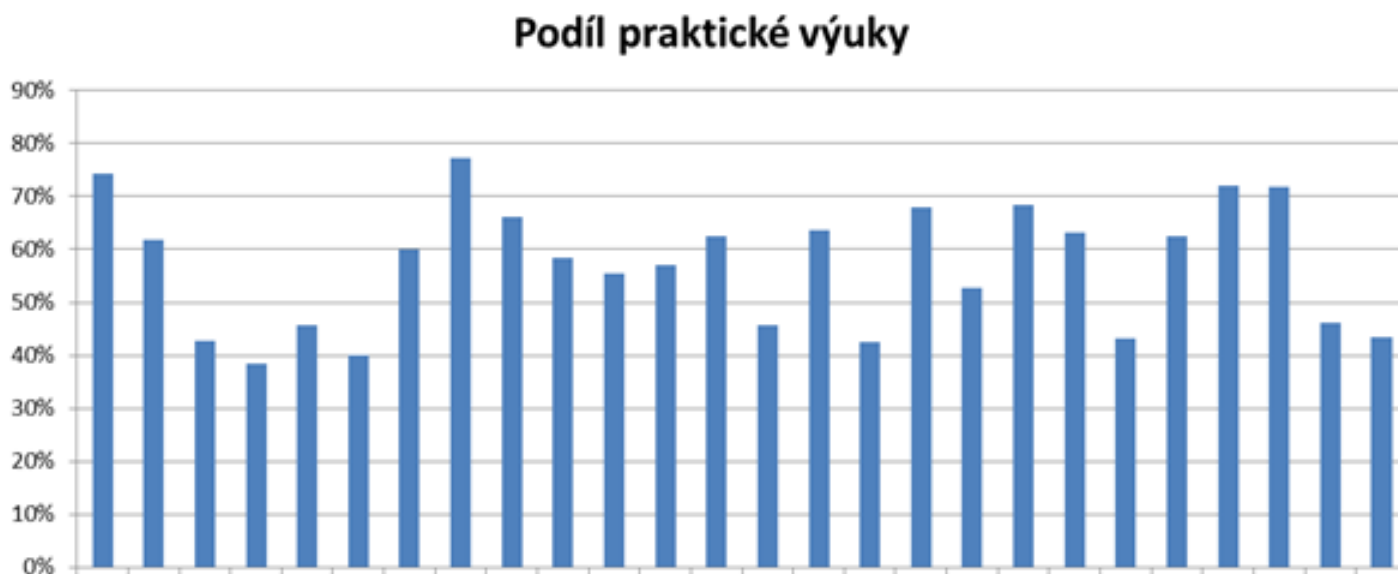


- náplň bakalářského a magisterského stupně v ČR příliš tematicky neliší, ale především hloubkou. Magisterské studium by mělo přidávat nová témata, ne jen prohlubovat znalosti z bakalářského studia.
- Systematicky jsou opomíjeny oblasti Organizační a institucionální aspekty, GIS&T a společnost, Geocomputation, nedostatečně jsou ve výuce zastoupeny i oblasti Manipulace s daty, Datové modelování a Návrhové aspekty

- Co chybí - témata Geocomputation, Organizační a institucionální aspekty, GIS&T a společnost či návrhové aspekty



- Podíl praktické výuky - celorepublikový průměr tvoří 57%. Rozdíly mezi studijními programy - rozsah 39-78%.

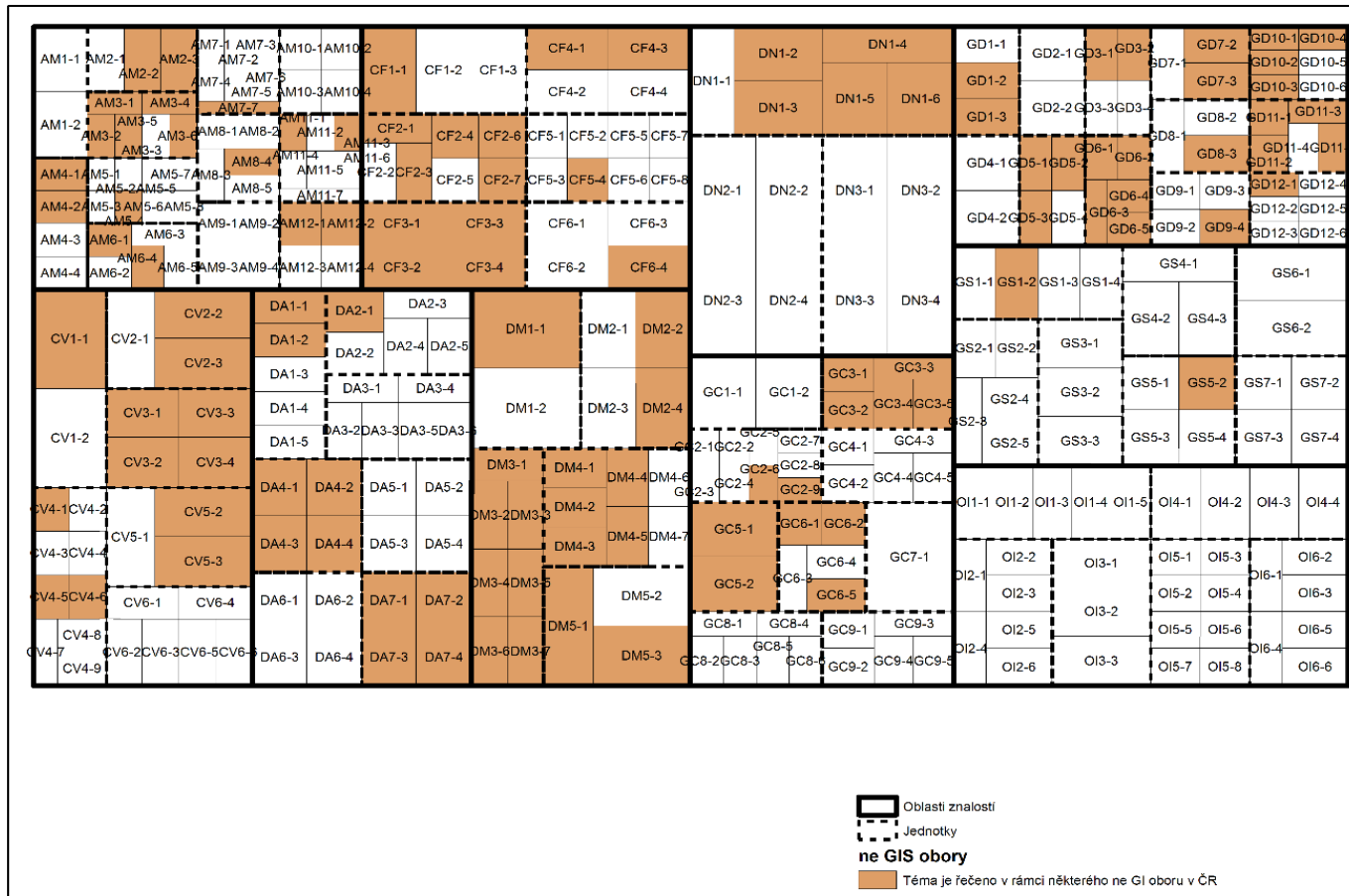


- Zahraniční programy mají:
- **Bc** – nejvíce probírána oblast prostorových dat, ale i modelování dat, návrhové aspekty či kartografie a vizualizace. Překvapivě také analytické metody. Výjimečně témata GeoComputation (většinou GC8 nejistota).
- V **rozšíření** - většinou programovací nástroje pro automatizaci činností v GIS nebo pro výstavbu aplikací GIT, někdy Web GIS. Překvapivě se někdy objevují i náročnější témata jako grid a cloud computing.
- **NMgr** - lépe hodnocena oblast Geocomputation a GIS&T a společnost, přesto velmi slabě hodnoceny a často u řady oborů zcela chybí. Nejslabší hodnocení v obou stupních studia má oblast znalostí Organizační a institucionální aspekty.
- V **rozšíření** - programovací nástroje, web GIS, ale nově také big data nebo senzorový web.
- podíl praktické výuky – nižší než v ČR, průměr 42%, velmi kolísá

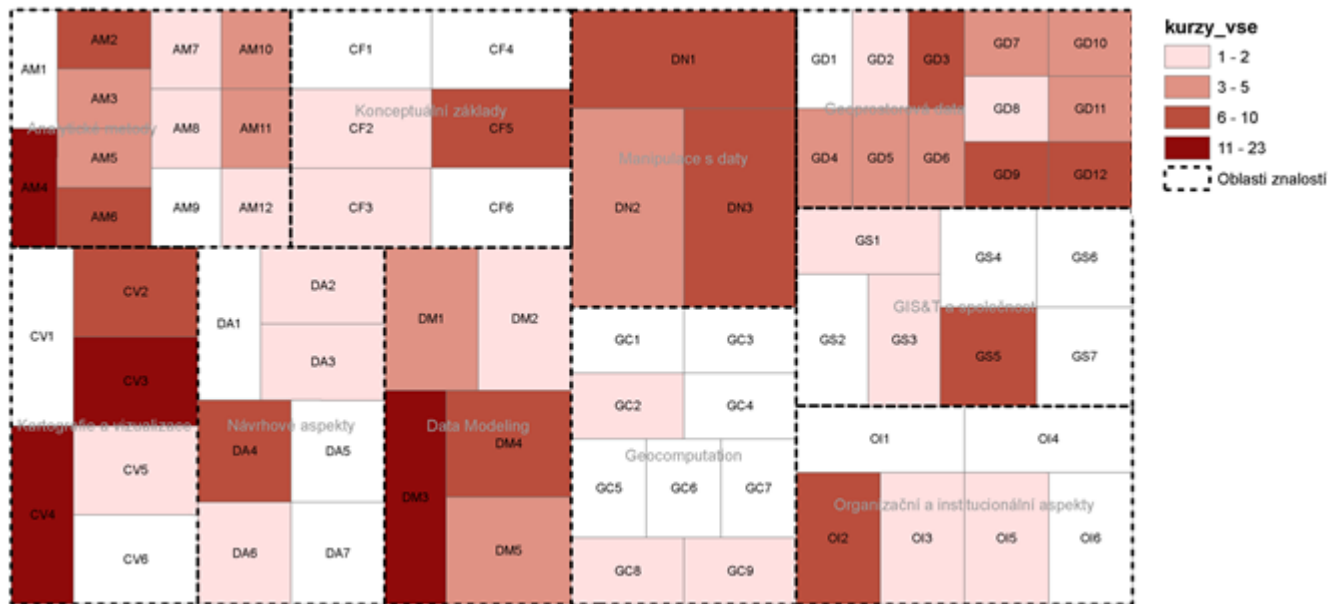
- Analýza českých vysokoškolských ne-GI programů
- 10 studijních programů využívající GIT a prostorová data pro své profesní činnosti a zaměření (územní plánování, ochrana životního prostředí, budování dopravní infrastruktury, bezpečnostní a záchranné systémy)

Univerzita	Program	Předměty		
		Povinné	P.volitelné	Volitelné
ČVUT	Bc_Architektura	7	2	0
ČVUT	Bc_Územní informační systémy pro veřejnou správu	34	0	0
ČVUT	Mgr_Architektura	1	5	0
ČZU	Bc_Územní plánování	22	0	0
ČZU	Mgr_Environmentální modelování	2	0	0
MENDELU	Mgr_Krajinné inženýrství	5	3	0
UK	Bc_Ochrana životního prostředí	5	4	0
UK	Mgr_Ochrana životního prostředí	0	3	1
VŠB	Bc_Havarijní plánování a krizové řízení	2	4	0
ZČU	Bc_Územní plánování	28	6	0

- Analýza českých vysokoškolských ne-GI programů
- Témata BoK vyučovaná alespoň jedním aplikačním programem v Česku



- Kurzy, školení, přednášky, konference, semináře, MOOC
- Neformální učení realizované zaměstnavatelem (interní nabídky) - stručná informace o situaci ve vybraných institucích (ČUZK, ČGS, MSK, VÚV TGM, VÚGTK)
- Neformální učení realizované externími subjekty (externí nabídky)
- 91 kurzů poskytovaných firmami, GISmentors, VÚGTK, CAGI (11 subjekty)
- Vyhodnocen překryv s NKZ, počty hodin, ceny, akreditace, ověřování vzdělávacích výsledků, ale i další údaje: použitý SW, materiály.
- Zmapována situace oborového neformálního učení na vybraných vysokých školách (ČVUT, UO, VŠB-TU, MUNI, UK, MENDELU).
- Prakticky žádné pravidelné veřejně přístupné akce neformálního vzdělávání (kurzy, školení), pouze jednorázově v rámci projektů
- Zmapovány oborové konference a semináře pořádané pravidelně v ČR (18 akcí)
- MOOC – základní charakteristiky a výběr relevantních témat ze serverů Coursera, edX, Udacity, Harvard.



Nazev	Unit	PocetSkoleni
Grafické znázorňovací techniky	CV4	22
Mozaikový datový model	DM3	12
Geometrie Země	GD1	12
Zásady mapového designu	CV3	12
Návrhy databáze	DA4	10
Řízení transakcí prostorových dat	DN3	10
Vektorové a objektové datové modely	DM4	10
Základní analytické operace	AM4	10
Dotazování a dotazovací jazyky	AM2	9
Georeferenční systémy	GD3	9
Šíření prostorových informací	GS5	8
Akademické a analytické základy	AM1	8
Řízení provozu GIS a infrastruktury	IO2	8

Témata:

- podle zájmu potenciálních účastníků
- podle nejvíce chybějící témat z analýzy obsahu vysokoškolského studia

Formy:

- VŠ studium - se zaměřením na geoinformatiku, geomatiku, GIScience;
- neformální vzdělávání – kurzy, letní školy, letní kempy, koučování malých skupin; zásady:
 - jasně deklarovaný cíl vzdělávání
 - ověření, zda se podařilo cíle dosáhnout
 - omezení počtu účastníků pro dosažení vyšší účinnosti
 - adaptace vzdělávací aktivity pro konkrétní cílovou skupinu
- informální vzdělávání - samostudium, odborná setkání, interní výměny na pracovišti a rotace pracovních pozic, externí výměny. Podpora např. pro externí výměny:
 - informační servis
 - legislativní servis
 - programová podpora (grantová, z prostředků ESIF)

Návrhy integrovány do Metodiky

- Metodika **neposkytuje zcela komplexní hodnocení** jednotlivých studijních programů.
- Zaměřuje se na hodnocení obsahu vůči referenčnímu materiálu, kterým je Národní kmen znalostí GIS&T (návrh)
- nehodnotí se:
 - míra podrobnosti studia či podobné kvalitativní aspekty
 - úroveň vybavení (prostorového, přístrojového, programového, datového, literárního apod.),
 - personální zabezpečení,
 - kvalita a rozsah výzkumné práce,
 - kvalita závěrečných prací studentů.

Metodika je zveřejněna na stránkách MV ČR pro GeoInfoStrategii

<http://www.mvcr.cz/clanek/geoinfostrategie.aspx?q=Y2hudW09OQ%3d%3d>

Doporučení

- Založit komisi pro další vzdělávání (realizace opatření AP O51)
- Připravit, projednat a schválit NKZ GIS&T
- Podrobnější návrh vzdělávacích aktivit s návrhem jednotlivých kurzů po realizaci O49 (využití O45), realizovat další opatření AP
- Každá forma vzdělávání v GIS&T by se měla srovnat s tématy NKZ (autoevaluace?), popsat výukové cíle prostřednictvím takového standardu
- Cílené vzdělávání, omezení duplicit, zajištění komplexnosti a rozvoje vzdělanosti v oblasti GIS&T



Děkuji za Vaši pozornost



jiri.horak@vsb.cz



**Projekt TAČR-beta TB9500MV005 „Návrh doporučujících
národních kurikul v oblasti prostorových informací“**