

Platforma pro výuku GIS na VUT v BRNĚ

Dalibor Bartoněk¹, Jiří Bureš²

¹ Ústav geodézie, Fakulta stavební, VUT v Brně, Veveří 331/95,
602 00, Brno, Česká republika
bartonek.d@fce.vutbr.cz

² Ústav geodézie, Fakulta stavební, VUT v Brně, Veveří 331/95,
602 00, Brno, Česká republika
bures.j@fce.vutbr.cz

Abstrakt Příspěvek informuje o stavu platformy geografických informačních systémů (GIS) využívaných pro výuku na VUT v Brně. Technologie GIS byly využívány na VUT v Brně v omezeném rozsahu již počátkem 90. let, ale zejména finanční nedostupnost neumožňovala jejich masovější uplatnění v širším měřítku. S podporou rozvojových projektů se stala platforma GIS již před třemi lety na VUT v Brně nedílnou součástí akreditovaných studijních programů. Dosavadní informační infrastruktura byla doplněna o nezbytné programové systémy Geomedia 6.0 (Intergraph) a Arc/Info (ESRI), které jsou všeobecně rozšířenými platformami. Z iniciativy Ústavu geodézie Fakulty stavební byl vybudován datový sklad GIS pro potřeby výuky na VUT v Brně, který obsahuje všechny typy základních mapových děl ČR a další typy dat (ZABAGED, Ortofoto, ZM ČR různých měřítek, katastrální mapy, účelové mapy, historické mapy, speciální data – laserscanning, DMT, družicová data, aj.) v zájmových lokalitách. Datový sklad je průběžně doplňován. Na základě jednotné multidisciplinární platformy GIS se podařilo integrovat zájmy několika dílčích oborů a pracovišť např. oboru Geodézie a kartografie (aplikace v oblasti katastru nemovitostí, geologie a geodynamiky, GIS malých obcí aj.), oboru Vodního hospodářství a vodních staveb (řešení v oblasti hydrologie), oboru Konstrukce a dopravní stavby (GIS v dopravě) a dalších. Informační infrastruktura je garantována na Fakultě stavební specializovaným pracovištěm Automatizace inženýrských úloh a informatiky, v rámci VUT v Brně pak Fakultou informačních technologií. K současným trendům se řadí i programové řešení úloh v Open GIS systémech (Grass). Článek bude doplněn o ukázkou výsledků dosud řešených úkolů v oblasti GIS na Ústavu geodézie, Fakulty stavební, VUT v Brně.

Klíčová slova: GIS, datový sklad, aplikace GIS.

Abstract. GIS platform for education at Brno University of Technology (BUT) is a topic of this paper. The GIS technology has been made use of at BUT Brno in a limited extent as early as the 90's, but as it was out of price range the application in greater extent wasn't possible. With the support of research projects the GIS platform became part and parcel of accredited study programmes at BUT Brno three years ago. Current information infrastructure was completed with necessary systems Geomedia 6.0 (Intergraph) and Arc/Info (ESRI), which are commonly widespread platforms. On initiation of Institute of Geodesy, Faculty of Civil Engineering GIS datawarehouse has been made for the needs of tuition at BUT Brno, it contains all types of basic maps of ČR and other types of data (ZABAGED, Orthophoto, ZM ČR of various scales, cadastral maps, purpose-built maps, historical maps, special data – laserscanning, DMT, satellite data and others) in the localities of interest. The datawarehouse is continuously supplemented. On the basis of standard multidisciplinary GIS platform the interests of several individual branches and worksites has been succeeded to be integrated e.g.: branch of Geodesy and cartography (application in range of real estate cadastre, geology and geodynamics, GIS of small municipalities and others), branch of Water management and water structures (solution in the field of hydrology), branch of Construction and traffic structures (GIS in traffic) and others. Information infrastructure is guaranteed at Faculty of Civil Engineering by Computer Aided Engineering and Computer Science, within the BUT by Faculty of Information Technology. The software solution of tasks in Open-GIS systems (Grass) ranks among contemporary trends. This article will be completed with demo results of hitherto solved tasks in the GIS sphere at the Institute of Geodesy, Faculty of Civil Engineering, BUT.

Keywords: GIS, datawarehouse, application of GIS.

1 Úvod

Geografické informační systémy (dále GIS) patří mezi nejmladší, zato však nejvíce se rozvíjející oblast informačních technologií. Na Vysokém učení technickém v Brně (dále VUT) se tato technologie začala zavádět do praktické výuky v omezeném rozsahu již počátkem 90. let a postupně našla multidisciplinární využití.

Využívání informací soustředěných v GIS se ukazuje v řadě technických stavebních oborů jako vhodné a často i nutné. Např. územní plánování zásadním, a často nevratným, způsobem ovlivňuje život celé společnosti. Mají-li být naplněny základní cíle a úkoly územního plánování, správně hodnoceny vlivy na udržitelný rozvoj území, objektivně posouzeny vlivy záměrů např. na životní prostředí, musí být pro tato rozhodnutí k dispozici kvalitní, správné a spolehlivé informace. V těchto procesech mají kvalitně zpracované územně analytické podklady (ÚAP) a územně plánovací dokumentace (ÚPD) nezastupitelnou úlohu. [3], [10].

V souvislosti s ochranou základních práv a svobod jednotlivce je nutná provázanost procesu územního plánování na procesy pozemkových evidencí v rámci Informačního systému katastru nemovitostí (ISKN), který je jedním z nejdůležitějších pilířů demokratické společnosti právního státu. Stavební zákon klade důraz na průběžnou aktualizaci územně analytických podkladů na bázi Základní mapy ČR. Základní mapa ČR a její digitální ekvivalent Základní báze geografických dat (ZABAGED) je aktualizována na základě periodického leteckého měřického snímkování třetiny státního území, které v současné době umožňuje reálnou periodu aktualizace ZM ČR 3 až 5 let s ohledem na vývoj území a četnost zjištěných změn. Záměrem do budoucna je aktualizace některých geoprůků v kratších intervalech z externích datovýchází, jako je např. silniční databáze. Polohopis Státní mapy je tvořen katastrální vrstvou, která je aktualizována na podkladě polohopisu katastrální mapy. Bude-li splněn záměr Českého úřadu zeměměřického a katastrálního digitalizovat katastrální mapy do roku 2015, je reálné uvažovat o digitální státní mapě v měřítku 1:5 000 na celém území státu po roce 2016 [2], [3], [7], [8].

V současné době se hledá a utváří jednotná platforma a standardy GIS na základě zkušeností a provozu dílčích platform provozovaných vyššími územně správními celky, tj. kraji nebo městy nebo správci technické infrastruktury, např. ČEZ, E.ON, RWE, O2 apod. [1], [4], [5], [6].

Technické obory vyučované na VUT v Brně si uvědomují nutnost a výhodnost využívat zdrojů GIS pro rozvoj svých studijních programů a odborných předmětů. Garantem platformy je Fakulta stavební prostřednictvím Ústavů Geodézie, Vodních staveb a Automatizace inženýrských úloh a informatiky. Na Fakultě stavební jsou datové zdroje GIS přímo uplatňovány v akreditovaných studijních programech Stavební inženýrství a Geodézie a kartografie. Na platformě GIS v rámci celého VUT participují další fakulty a to Fakulta architektury, Fakulta podnikatelská a Fakulta strojního inženýrství.

2 Informační infrastruktura GIS

Rozvoj informační infrastruktury na VUT garantuje Centrum výpočetních a informačních služeb (CVIS). Každá fakulta je do systému připojena vlastní fakultní sítí. Základním předpokladem provozu GIS na fakultě stavební (FAST) je fakultní informační síť, spravovaná Ústavem automatizace inženýrských úloh a informatiky.

V roce 2005 byly s podporou rozvojových projektů a projektů MŠMT na FAST instalovány produkty ESRI - ArcGIS a produkty Leica Extensions for ArcGIS. V celkovém objemu jde o 300 licencí 10ti různých modulů provozovaných přes síťové rozhraní. Multidisciplinární využití je zajištěno provozem datového skladu GIS VUT.

Z hlediska komplexnosti zajištění GIS na VUT je Ústav geodézie FAST garantem i platformy Intergraph GeoMedia. Platforma Intergraph GeoMedia vznikla zapojením se do mezinárodního projektu RRL (Registered Research Laboratory). Na základě sledovaných publikačních aktivit poskytuje Intergraph členům RRL zdarma licence k produktům GeoMedia pro účely výzkumu s možnostmi bezplatných konzultací v rozsahu 15 hodin ročně uživatelům GeoMedia prostřednictvím e-mailu (Intergraph Synergy email Support Services), 1 místo na školení o základních funkcích systému, 1 místo v kurzu pro obsluhu libovolného nadstavbového modulu GeoMedia na 1 rok a bezplatná účast 1 osoby na výroční světové konferenci Intergraph. V rámci tohoto programu je poskytováno každoročně 30 studentských licencí s platností 1 rok.

V současné době je řešena inovace uvedené platformy GIS v těchto směrech:

- rozšíření platformy o ArcGIS server s mnohoživatelským přístupem. Server umožňuje přístup k prostorovým datům přes programové vybavení ArcGIS včetně mobilních klientů, AutoCAD a webových prohlížečů. Nabízí prostor pro publikaci projektů GIS na webu (geoweb),
- inovace technologie mobilního sběru dat v terénu s využitím standardních PDA + ArcPAD,
- upgrade programové nadstavby MGEO (MicroStation V8) pro zpracování geodetických a grafických dat,
- udržitelný rozvoj platformy je zajištěn formou maintenance pro stávající provozované produkty GIS.

Popsaná informační infrastruktura je primárně budována s cílem co nejširšího využití všemi technickými obory v rámci nejen fakulty stavební, ale i VUT a to jak v prezenční, tak i kombinované formě studia. Uplatnění nachází i v procesech programů celoživotního vzdělávání pro stavební praxi a veřejnou správu, doplňkové činnosti fakult a pro výzkumnou a expertní činnost. Zavedením platformy GIS došlo k rozšíření a zkvalitnění výuky a to nejen v předmětech přímo souvisejících s GIS, ale i dalších předmětech, kde se využívají prostorová data. S ohledem na všeobecný trend digitalizace se v střednědobém horizontu očekává zvýšení uplatnění absolventů v praxi, což je jedním z nejdůležitějších kritérií pro posuzování kvality výuky. Dalším přínosem je možnost vytvářet nabídky specializovaných předmětů podle potřeb praxe zejména v programech celoživotního vzdělávání pro stavební praxi a veřejnou správu.

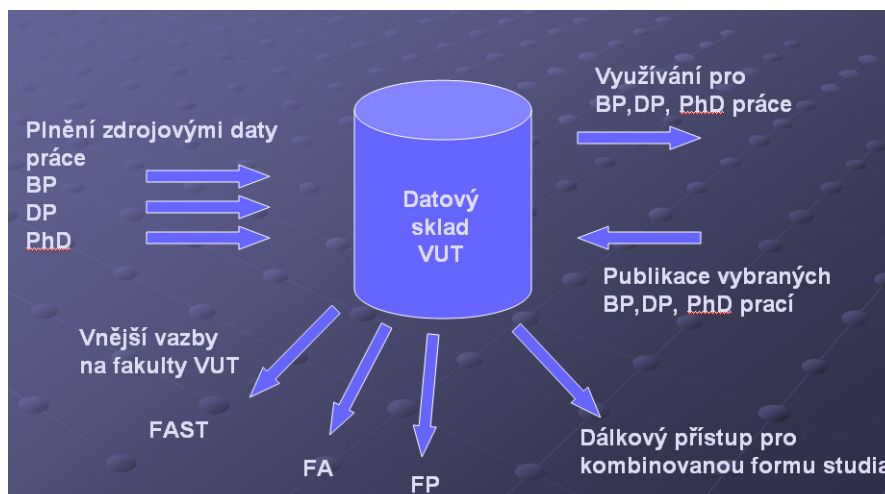
3 Multidisciplinární datový sklad GIS

V rámci projektu integrovaného multidisciplinárního výukového informačního systému pro GIS byl ve spolupráci fakulty stavební a fakult architektury, podnikatelské a strojního inženýrství formulován obsah multidisciplinárního datového skladu VUT. Hlavním cílem projektu bylo vybudování informačního systému technologicky integrujícího výuku různých technických oborů a disciplin. Projekt byl přímo zaměřen na rozvoj moderních technologií uplatňovaných v bakalářských, magisterských a doktorských studijních programech v prezenční i kombinované formě, včetně podpory zdravotně handicapovaných studentů a uchazečů ze znevýhodněných sociálních skupin. Platforma datových serverů byla postavena na technologii ESRI ArcGIS.

Datový obsah multidisciplinárního datového skladu – viz obr. 1:

- a) digitální státní mapové dílo
- b) ortofoto
- c) digitální účelové mapy velkých měřítek
- d) digitální modely
- e) laserscanning
- f) družicová data
- g) historické podklady a mapy

Multidisciplinární datový sklad by měl být využitelný přes autorizovaný přístup prostřednictvím internetové sítě VUT až na úroveň zdrojových dat.



Obr. 1. Koncepte multidisciplinárního datového skladu GIS VUT

Mapy velkého měřítka reprezentují katastrální mapy v rozsahu 5 katastrálních území v Brně, jednoho k.ú. Jedovnice v oblasti Moravského krasu, které obsahuje soubor grafických informací (SGI) i soubor popisných informací (SPI) a Státní mapy 1:5 000 (SM 5) ve vektorovém formátu v rozsahu 32 mapových listů, oblast Brna.

Digitální státní mapové dílo středního měřítka je reprezentováno fragmenty vektorového formátu ZABAGED a Geonames, střední měřítka úplný obsah, vektorový formát - v rozsahu 99 mapových listů, oblast Brna a okolí, oblast Jeseníky, oblast Velké Meziříčí, formáty DGN, SHP. Dále pak rastrovými formáty Rastrové mapy 1:25 000 (RZM 25) v rozsahu 20 mapových listů, Rastrové mapa 1:50 000 (RZM 50) v rozsahu 8 mapových listů, Rastrové mapy 1:200 000 (RZM 200), Rastrové mapy 1:500 000 (RZM 500) a Rastrové mapy 1:1 000 000 (RMČR 1M) v rozsahu 1 mapového listu.

Barevná ortofotomapa v kladu 1:10 000, rozsah 99 mapových listů pokrývající stejné oblasti jako státní mapové dílo ZABAGED, rozlišení 50cm/pixl a barevná ortofotomapa z kladu SMO 1:5000, rozsah 4 mapových listů 1:5 000 (Tišnov 0-8, Tišnov 0-9, Blansko 9-8, Blansko 9-9), 20km², rozlišení 20cm/pixl. Soubor digitálních účelových map velkých měřítek je tvořen Účelovými mapami - Technická mapa města Brna a hybridními katastrálními mapami. Soubor účelových map doplňují grafická data inženýrských sítí, správců E-On Česká republika (elektrické rozvody), O2 Česká republika (sdělovací vedení), RWE – JMP a.s. (rozvody plynu), BVK a.s. (vodovody a kanalizace). Vše v rozsahu 5 katastrálních území.

Data digitálního modelu terénu, částečně pokrývá území map velkých a středních měřítek, rozsah celkem 25 mapových listů 1:5 000 (SMO5 Blansko 5-5 až Blansko 9-9).

Data laserscanningu jsou v úseku vodního toku Šatava v délce cca 1km.

Družicové snímky z družic LANDSAT, SPOT a Quick Bird.

Historické mapy centra Brna a hradu Špilberk z poloviny 18. století ze státního archivu ve Vídni a katalog map obsahující fragmenty historického mapového díla od roku 1825.

Multidisciplinární datový sklad pokrývá potřeby Fakulty stavební (FAST) v Bc., Mg. a Ph.D. studijních programech Geodézie a kartografie, Stavitelství, Stavební inženýrství a Architektura pozemních staveb. Na Fakultě architektury (FA) pokrývá obor Architektura a oboru Urbanismus. Na Fakultě podnikatelské (FP) pokrývá studijní program „Systémové inženýrství a informatika“, obor Manažerská informatika, předměty: Datové a funkční modelování, Databázové systémy a studijní program „Ekonomika a management“, obor Řízení a ekonomika podniku, předměty Strategické řízení, Informační podpora procesů, Aplikovaná informatika. Na Fakultě strojního inženýrství (FSI) bylo iniciováno zpřístupnění nepovinně volitelného předmětu "Územní informační systémy" vyučovaném na oboru Geodézie a kartografie Fakulty stavební v rámci rozšíření nabídky mezifakultních předmětů VUT.

4 Výuka GIS na VUT

GIS je podle jedné z mnoha definic informační systém se zvláštním určením, které spočívá v integraci různých oborů na jednotné informační platformě. Z tohoto hlediska patří do mezioborových disciplín a podle [9] má velmi blízký vztah k informatice a především k geodézii (vstup dat) a kartografií (prezentační složka). Z toho přirozeně vyplývá, že výuku GIS zařadil prvotně do svého studijního programu Geodézie a kartografie Ústav geodézie FAST VUT v Brně. Nosným předmětem je již od 80. let „Územní informační systémy“, který byl a je zařazen do posledního ročníku studijního oboru geodézie a kartografie. V současné době obsahuje úvodní informace o GIS, základy informačních systémů, databázové systémy, metody dolování dat, základy teorie grafů, topologie (norma DIGEST), datové modely (vektorový, rastrový, maticový), digitální model terénu, vstup dat, metadata, kvalita dat, zdroje dat, mapová algebra, prostorové analýzy, perspektivy dalšího vývoje GIS.

Ve studijním programu Stavební inženýrství na FAST VUT v Brně se výukou GIS dále zabývá Ústav vodních staveb v předmětu „Hydroinformatika“, jehož cílem je seznámení se základními principy a funkcí hydroinformatiky ve vodním hospodářství; poskytnout informace o vstupních datech a simulačních modelech ve vodním hospodářství a získání praktických zkušeností s využitím hydroinformatiky na semestrálních projektech. Náplní předmětu je: teoretické a praktické základy pro využívání moderních informačních a komunikačních technologií při modelování, řízení a rozhodování v oboru vodního hospodářství, zajišťování a zpracování vstupních podkladů, využití simulačních modelů ve vodním hospodářství (srážko-odtokové modely, simulace proudění vody v potrubích a otevřených korytech, modelování proudění podzemní vody, simulace pohybu splavenin, transport rozpuštěných látek) a zpracování a vyhodnocení výsledků modelování (využití GIS apod.). Ústav vodního hospodářství krajiny má ve svém studijním programu výuku GIS v předmětu „Geografické informační systémy“ v 1. ročníku navazujícího magisterského studijního programu oboru

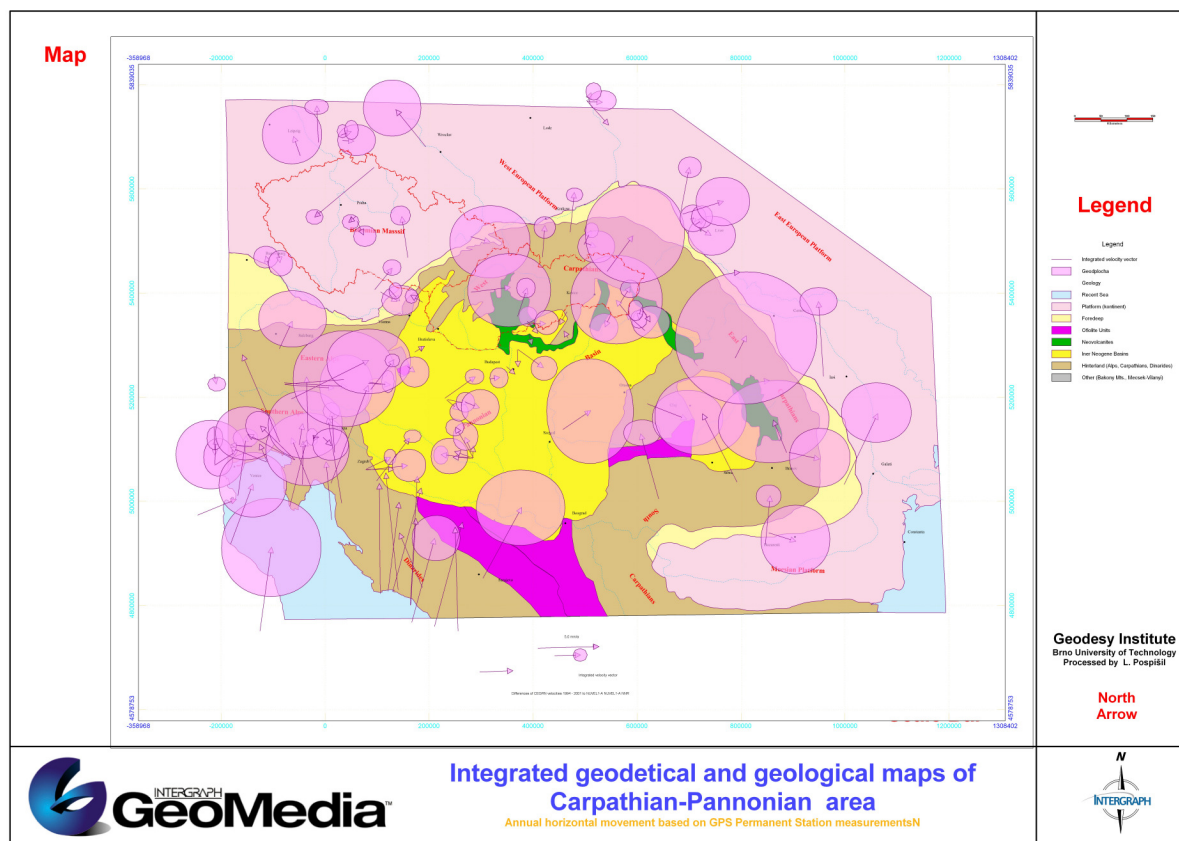
vodní hospodářství a vodní stavby. Cílem výuky geografických informačních systémů v životním prostředí je poskytnout studentům základní informace o principech zpracování dat v digitálních technologiích, o vlastnostech, typech a užití digitálních dat v GIS aplikacích. Koncepce výuky je věnována pojetí, historii a základům GISů, zaměřeni na prostorové analýzy, digitální modely reliéfu, aplikace, výstupy z GIS a významné GIS produkty, zejména vhodné a používané v problematice GIS ve vodním hospodářství, při řešení pozemkových úprav a také při řešení protierozní a protipovodňové ochrany.

Tradici ve výuce GIS má i obor Konstrukce a dopravní stavby, kde na Ústavu železničních konstrukcí a staveb FAST v předmětu „Geografické informační systémy“ seznamují studenty s problematikou GIS. Skladba předmětu je následující: úvod do databázových systémů, úvod do problematiky GIS, definice a dělení GIS, datové modely GIS, fáze tvorby, topologie GIS, definice, sběr a organizace textových a grafických dat, postup při tvorbě projektu GIS. Plánování geografických technologií, geografické analýzy, prostorové dotazy, dotazy na mapové objekty a tabulky atributů, charakteristiky programových produktů firmy Intergraph, Autodesk, Bentley, ESRI, GIS a jejich využití při evidenci liniových staveb, územním plánování, evidenci nemovitostí apod., úvod do problematiky modelování nad platformou GIS, základní úlohy - optimalizace dopravy, rozvoz zboží, optimální cesty, obsluha regionu, demografické analýzy, krizový management, manažerské plánování, modelování znečištění od dopravy a průmyslových zdrojů, GIS a expertní systémy s aplikací v dopravě, aplikace systémů GPS v dopravě a jejich spojení s GIS, nové trendy rozvoje GIS. Spojení GIS a internetu. Podobnou náplň má i předmět Geografické informační systémy pro doktorské studium.

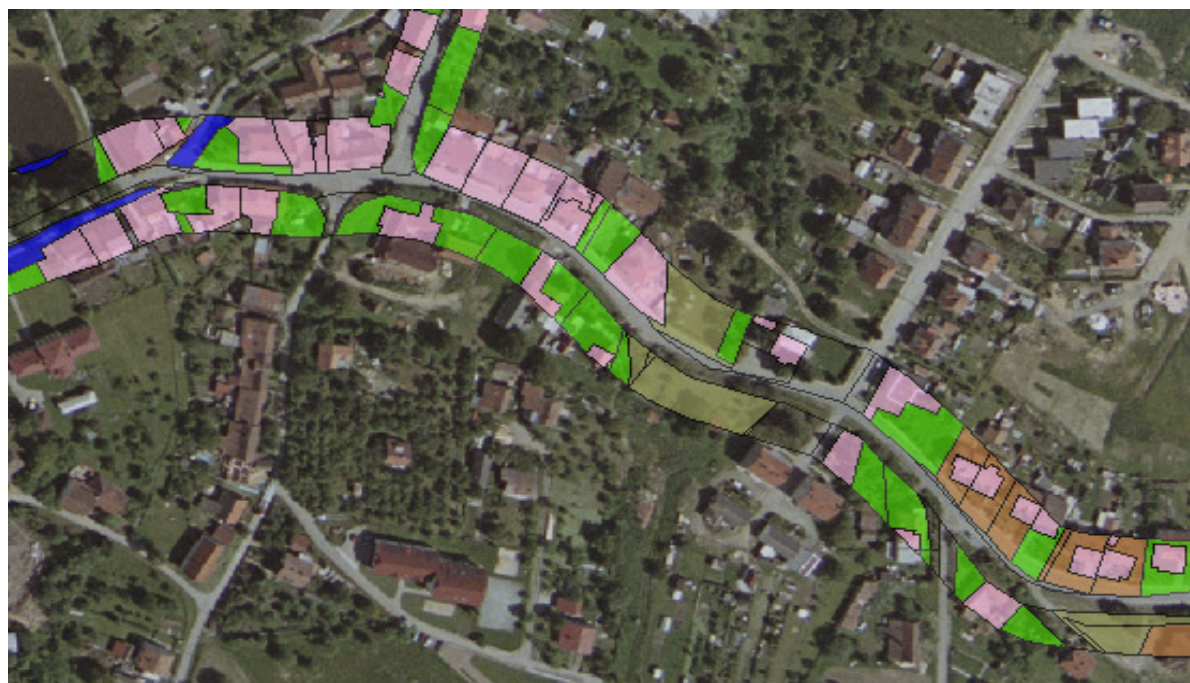
Na VUT v Brně se dále výukou GIS zabývá Ústav inteligentních systémů Fakulty informačních technologií v rámci předmětu „Geografické informační systémy“. Cílem předmětu je seznámit studenty s principy GIS a připravit je prakticky pro práci s těmito systémy, což zahrnuje jejich návrh, vytváření, pořizování a analýzu geografických dat a uplatňování geografických počítačových aplikací v průmyslu, vědě a obchodu. Studenti se seznámí se základními principy GIS, s problematikou ukládání a zpracovávání informací o objektech definovaných svou zeměpisnou polohou a generováním elektronických map. Dále se předmět zaměří na řešení základů topologie a počítačového modelování, které se využijí v návrhu struktury databáze konkrétního GIS systému. Velmi rozsáhlou kapitolou GIS je modelování různých geoobjektů do vektorové a rastrové reprezentace. Významnou částí vytváření GIS systémů je provádění různě zaměřených průzkumů v terénu, kde studenti využijí získané vědomosti o základech měření zeměpisné polohy a navigace. V druhé polovině předmětu se přednášky zaměří na analýzu uložených dat a zpracovávání expertních výstupů (statistiky, mapy). V praktických cvičeních předmětu se studenti seznámí se dvěma současnými GIS systémy a budou mít možnost s nimi experimentovat. Praktická část výuky je zaměřena na aplikace v prostředí systémů Arc/Info a Grass.

5 Vybrané aplikace

Aplikace v oblasti GIS na FAST je možné datovat již do období začátku 90. let, kdy pracoviště Ústavu geodézie bylo personálně posíleno o pracovníky, kteří se přímo podíleli na tvorbě informačních systémů pro správu inženýrských sítí. Šlo o systémy pro údržbu liniových schémat plynovodů – systém LINDA, programový komplex pro evidenci protikorozní ochrany plynovodů ČR – systémy GAS-ACOR (ČPP) a GASSERV (Transgas) a program pro vyhodnocení vad potrubí PEARSON. Uvedené aplikace patří svým charakterem do počátků využívání GIS tj. třídy systémů AM/FM (Automated Mapping Facility Management), což představuje správu inženýrských sítí. V současné době se produkt LINDA integroval do obecnějších grafických systémů VKM (geodetický program pro tvorbu map středních a velkých měřítek, geometrických plánů apod.) a GVIEW (interaktivní prohlížečka map s možností konverze mnoha různých datových formátů, jsou zde implementovány i některé funkce GIS). Mohutný rozvoj v nasazení GIS do řešení konkrétních úloh nastal v okamžiku, kdy na FAST byly uvedeny do provozu produkty ESRI tj. systém Arc/Info doplněný moduly platformy Leica a Intergraph GeoMedia. Obor Geodézie a kartografie na FAST se oblastech výzkumu a aplikací zaměřil na 4 hlavní směry a to geologické aplikace, GIS malých obcí, GIS údržby bodových polí a GIS pro turistiku a sport. Obr. 2 znázorňuje integrovanou geodetickou a geologickou mapu karpatsko-panonské oblasti, na obr. 3 je ukázka výstupu GIS pro obec Křetín v okrese Boskovice.



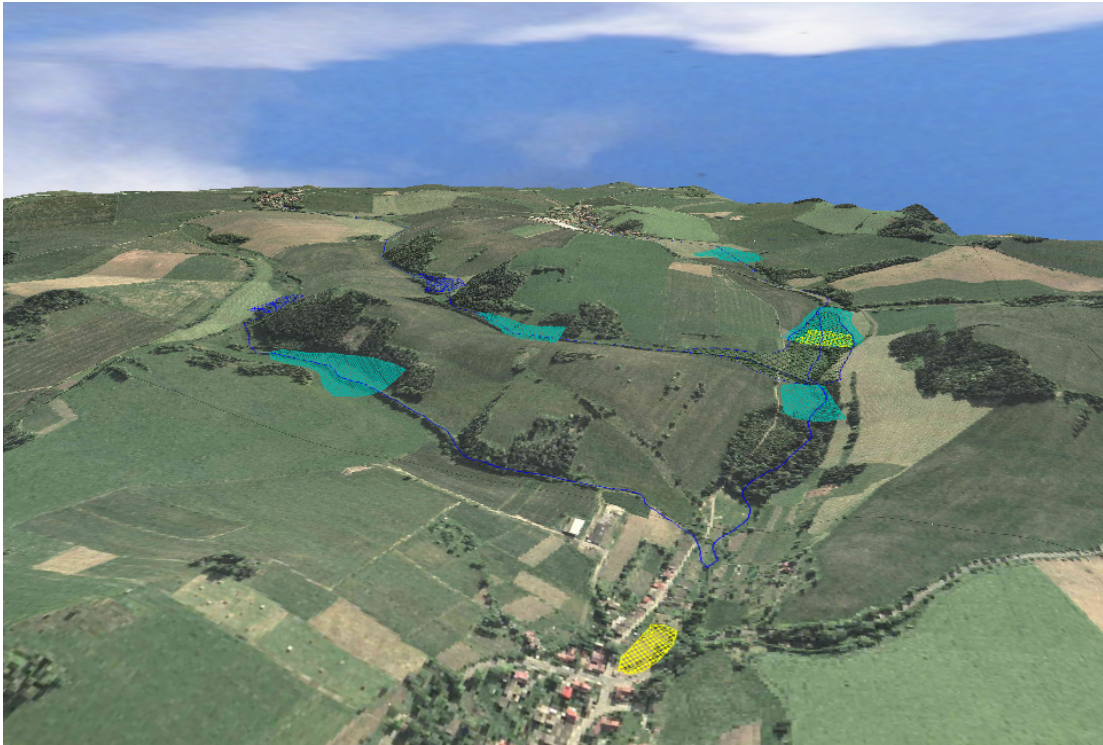
Obr. 2. Integrovaná geodetická a geologická mapa karpatsko-panonské oblasti



Obr. 3. Parcely v hlukovém pásmu v obci Křetín

Na Ústavu vodních staveb a Ústavu vodního hospodářství krajiny jde o vodohospodářské projekty, které řeší krizové stavy v případě povodní, umístění vodních staveb v závislosti na urbanistice dané

lokality, popřípadě analýzy povozu stávajících vodních objektů. Demonstrační ukázka z vybraných prací je na obr. 4 – 3D model erozního smyvu (aplikace digitálního modelu terénu).



Obr. 4. 3D model erozního smyvu

Ústav železničních konstrukcí a staveb a Ústav pozemních komunikací se zabývají v aplikacích dopravní infrastrukturou a analýzou dopravních sítí, modelováním dopravních situací a hospodařením s pozemními komunikacemi.

Jedním z nejdůležitějších nástrojů údržby dat v GIS je jejich aktualizace sběrem dat. S rozvojem nových elektronických integrovaných mobilních komunikačních technologií lze pro tento účel využívat počítače typu PDA (Personal Digital Assistant), které jsou vybaveny technologií GPS (Global Positioning System), fotoaparátem, kvalitním displejem, paměťovou kapacitou a technologií GSM (Global System for Mobile communications) – viz obr. 5 a 6. Technologie sběru dat řízena software např. ArcPad (ESRI) nebo TerraSync (Trimble) apod. Proces může probíhat buď systémem zaměření objektu v terénu nebo naopak jeho vytyčením a vyznačením v terénu na podkladě souřadnicových dat v GIS. Běžná přesnost měření polohy se pohybuje v rozmezí 2 – 10 m. Mobilní GIS je vhodný pro přípravu území, např. ve smyslu vyznačení základních směrů v území určených pro přesné podrobnější geodetické zaměření apod. Prostřednictvím komunikační GSM technologie lze prostřednictvím internetového klienta autorizovaně přistupovat k datům bázevých serverů a aktualizaci tak provádět přímo ve zdrojových datech.



Obr. 5 - HTC Touch Pro



Obr. 6 - HTC Touch HD

6 Závěr

GIS na VUT v Brně má svou dlouholetou tradici, jak ve výuce, tak i v realizovaných aplikacích. Jen vzhledem k počátečnímu individuálnímu přístupu a relativní roztržitosti konkrétních řešení v relevantních oborech nedosáhl dosud odpovídající publicity na národní či mezinárodní úrovni.

Třetí dimenze GIS vzniká syntézou různého druhu prostorových informací a jejich interpretací. Takto lze získat nové informace, které nejsou přímo měřitelné, ale geometricky modelovatelné a zobrazitelné v geografických souvislostech. Syntézou geografických informací lze posuzovat např. vlivy stavby na životní prostředí ale i naopak vlivy životního prostředí na konstrukce staveb a zejména na jejich životnost. Zásah do krajiny mění obraz klimatu v okolí stavby. Geografické uspořádání má vliv na existenci teplých a studených oblastí souvisejících s osluněním krajiny, směrem proudu větru, šíření hluku, aj. Komplexnost propojení informací je žádoucí zejména s ohledem na ochranu životního prostředí, včetně souvislostí spojených s bezpečností provozu stavby, zejména pak u velkých dopravních staveb (dálniční, železniční koridory, biokoridory, apod.).

V oblasti stavebnictví je GIS nezbytný při syntéze informací pro návrh stavebních konstrukcí (umístění stavby, geografie, povětrnost, srážkové úhrny, úrovně spodních vod, oblasti sněhových úhrnů, zátopové oblasti, geologie, atd.). Cílem je kvalitativní zpřesnění okrajových podmínek konstrukčního řešení stavby.

Tento příspěvek byl zpracován za podpory výzkumného záměru MSM 00216630519

Reference

1. BAREŠ J.: Správa souboru digitálních map Prahy. 41. *geodetické informační dny v Brně*. ECON Publishing, s.r.o., Brno 2005, ISBN: 80-86433-33-1
2. BRÁZDIL, K.: Digitalizace Základní báze geografických dat České republiky. 43. *geodetické informační dny v Brně*, str. 52 - 60, Brno, 2008, ECON Publishing, s.r.o., ISBN 978-80-86433-42-4
3. ČADA, V.: Pozemkový datový model GIS pro zpracování územně analytických podkladů a územně plánovací dokumentace. 44. *geodetické informační dny v Brně*, str. 16 – 22, Brno, 2008, ECON Publishing, s.r.o., ISBN 978-80-86433-50-9
4. KNIEŽOVÁ, Z.: Možnosti využití zeměměřických děl v územním plánování, stavebním řádu a GIS. *Zeměměřická díla v územním plánování, stavebním řádu a GIS*, str. 43 - 47, Brno, 2008, Český svaz geodetů a kartografů, ISBN 978-80-02-02006-6
5. MARTINEC, J.: Externí mapová služba jako nástroj komunikace. *Zeměměřická díla v územním plánování, stavebním řádu a GIS*, str. 49 - 55, Brno, 2008, Český svaz geodetů a kartografů, ISBN 978-80-02-02006-6
6. POSPÍŠIL, J., HOLUB, P.: Komplexní řešení problematiky ÚAP a ÚP ve zlínském kraji. 44. *geodetické informační dny v Brně*, str. 24 – 32, Brno, 2008, ECON Publishing, s.r.o., ISBN 978-80-86433-50-9
7. ŠTENCEL, K.: Digitalizace katastrálních map v letech 2009 - 2015. 44. *geodetické informační dny v Brně*, str. 76, Brno, 2008, ECON Publishing, s.r.o., ISBN 978-80-86433-50-9
8. ŠTENCEL, K.: Digitalizace katastrálních map – úkol resortu ČÚZK do roku 2015. 43. *geodetické informační dny v Brně*, str. 4 - 13, Brno, 2008, ECON Publishing, s.r.o., ISBN 978-80-86433-42-4
9. Tuček, J.: Geografické informační systémy. Principy a praxe. Computer Press, 1998, ISBN 80-7226-091-X, 424 str.
10. VALDOVÁ, I.: Implementace směrnice INSPIRE a resort ČÚZK. 43. *geodetické informační dny v Brně*, str. 44 - 51, Brno, 2008, ECON Publishing, s.r.o., ISBN 978-80-86433-42-4