

# **15. konference GIS ESRI a Leica Geosystems v ČR**

Sborník konference

1. a 2. listopadu 2006  
Kongresové centrum Praha



© ARCDATA PRAHA, s.r.o., 2006  
Hyberská 24, 110 00 Praha 1  
tel.: +420 224 190 511, fax: +420 224 190 567  
e-mail: [office@arcdata.cz](mailto:office@arcdata.cz), <http://www.arcdata.cz>

Tato publikace neprošla jazykovou ani odbornou korekturou.

ISBN 80-239-7435-1

# Obsah

## Projekty národních databází

|                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Zapojení Zeměměřického úřadu v projektech evropských topografických databází (EGM, ERM, EBM)..... | 3  |
| <i>Ing. Radek Mandovec</i>                                                                        |    |
| Využití geodatabáze a programovacích nástrojů v ArcGIS v rozsáhlých mapovacích projektech.....    | 6  |
| <i>Ing. Vladimír Plšek, Ph.D.</i>                                                                 |    |
| Navigační databáze ČR a SR na platformě ESRI .....                                                | 7  |
| <i>Ing. Petr Ondráček</i>                                                                         |    |
| Tvorba národní geologické mapové databáze ČR .....                                                | 8  |
| <i>Mgr. Robert Tomas, Ph.D., RNDr. Zuzana Krejčí, CSc.</i>                                        |    |
| Soustava statistických registrů .....                                                             | 17 |
| <i>Ing. Zdeňka Udržalová</i>                                                                      |    |
| INSPIRE – socioekonomická analýza dopadů na českou infrastrukturu prostorových dat .....          | 22 |
| <i>Ing. Jiří Hradec</i>                                                                           |    |

## Doprava

|                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Využití dat Silniční databanky Ostrava pro potřeby plánování údržby, oprav a modernizací silnic v majetku kraje ..... | 23 |
| <i>Ing. Michal Popiolek</i>                                                                                           |    |
| Systém pro tvorbu a distribuci plavebních map.....                                                                    | 25 |
| <i>Ing. Miroslav Rychtařík, Ing. Zdeněk Pokorný</i>                                                                   |    |

## Veřejná správa

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Mapování jarních povodní z r. 2006 na řece Lužnici.....                                         | 27 |
| <i>Mgr. Petr Horn, Jiří Bárta</i>                                                               |    |
| GIS v podmínkách úřadu městské části .....                                                      | 29 |
| <i>Ing. Nora Lebrová</i>                                                                        |    |
| Vizualizace a využití dat VGHMÚř Dobruška na oddělení krizového řízení Pardubického kraje ..... | 35 |
| <i>Ing. Aleš Bořatovský, Ing. Oldřich Mašín</i>                                                 |    |

## GPS

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Modernizace GPS a její odraz v GPS řešeních Trimble pro GIS a geodézii.....                                   | 40 |
| <i>Ing. David Jindra, CSc.</i>                                                                                |    |
| Optimalizace sběru GPS dat a GIS atributů v terénu s využitím GPS záznamníku Mobile Mapper CE a ArcPadu ..... | 42 |
| <i>Tomáš Bláha</i>                                                                                            |    |

## Serverové technologie

|                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| WebGIS Praha – praktické zkušenosti s optimalizací mapového serveru .....                                  | 43 |
| <i>Jiří Černý</i>                                                                                          |    |
| ArcIMS jako nástroj pro sdílení dat na internetu a intranetu – správa a konfigurace servlet konektoru..... | 44 |
| <i>Mgr. Petr Horn</i>                                                                                      |    |
| Geoinformační podpora mapování biotopů České republiky .....                                               | 45 |
| <i>Mgr. Michal Tomášek, Mgr. Jan Zárybnický, RNDr. Ludvík Škapec, CSc.</i>                                 |    |

## Vysoké školy

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Interoperabilní kótování – z CAD do geodatabáze.....                    | 46 |
| <i>Bc. Jitka Hanušová, RNDr. Petr Glos</i>                              |    |
| Nástroje na podporu rozhodování v prostředí ArcGIS .....                | 50 |
| <i>Mgr. Vilém Pechanec, Ph.D.</i>                                       |    |
| Publikace a využití dat stavebního pasportu Masarykovy univerzity.....  | 55 |
| <i>Mgr. Martin Samec</i>                                                |    |
| GIS na Univerzitě Karlově – ESRI Site Licence jako impulz rozvoje ..... | 58 |
| <i>Mgr. Přemysl Štych</i>                                               |    |
| Řešení úloh proudění podzemní vody v prostředí ArcGIS.....              | 61 |
| <i>Ing. David Duchan</i>                                                |    |

|                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Modelováníází geografických dat začíná u pozemkového datového modelu .....                  | 62  |
| <i>Ing. Karel Jedlička</i>                                                                  |     |
| <b>Územní plánování</b>                                                                     |     |
| GIS v návrhových fázích územně plánovací dokumentace .....                                  | 66  |
| <i>Ing. arch. Jaroslav C. Novák, CSc.</i>                                                   |     |
| Hodnocení průchodnosti území pro liniové stavby .....                                       | 68  |
| <i>RNDr. Petr Anděl, CSc., Ing. Ivana Gorčicová, Ing. Leoš Petržílka</i>                    |     |
| 3D databáze v územním plánování aneb jak na územně analytické podklady s nástroji GIS ..... | 72  |
| <i>RNDr. Josef Glos, Drahomíra Zedníčková, Ing. Zdeněk Hotař</i>                            |     |
| Digitální mapa venkovské krajiny v projektu ILUP – Pomoraví .....                           | 73  |
| <i>Mgr. Radek Kadlubiec, Jan Ausfícir, Ing. Michal Brokl, Ing. Adam Zlotý</i>               |     |
| Objektivizace procesu SEA při posuzování liniových koridorů dopravní infrastruktury .....   | 74  |
| <i>Ing. Pavel Matějka, Pavel Šťovíček</i>                                                   |     |
| <b>Správa inženýrských sítí</b>                                                             |     |
| A new vision of commercial management in infrastructures for transportation .....           | 76  |
| <i>Diego Calvo</i>                                                                          |     |
| Cesta ze světa Intergraph do světa ESRI .....                                               | 77  |
| <i>Ing. Jan David</i>                                                                       |     |
| Zkušenosti s implementacemi GIS u správců inženýrských sítí .....                           | 78  |
| <i>Ing. Miroslav Kaňka, Ing. David Grinč</i>                                                |     |
| GIS ESRI ve Skupině ČEZ od první implementace až po současnost .....                        | 82  |
| <i>Ing. Petr Skála</i>                                                                      |     |
| Možnosti využití mapových služeb ve vodárenských společnostech .....                        | 84  |
| <i>Dr. Ing. Jarmil Vyčítal, Michael Samuel</i>                                              |     |
| MIKE URBAN – Modelování vodovodních a kanalizačních sítí v prostředí ArcGIS .....           | 85  |
| <i>Ing. Petr Ingeduld, Ing. Zdeněk Sviták</i>                                               |     |
| <b>Leica Geosystems</b>                                                                     |     |
| Velké objemy dat ve 3D na internetu .....                                                   | 90  |
| <i>Ing. Roman Vrba</i>                                                                      |     |
| 4D GIS – důkazní materiál při soudním řízení .....                                          | 91  |
| <i>Ing. Miloš Sedláček</i>                                                                  |     |
| Vyhodnocení vlivu povrchové těžby v Sokolovské pánvi pomocí multispektrálních dat .....     | 92  |
| <i>Mgr. Veronika Kopačková, RNDr. Petr Rambousek</i>                                        |     |
| Využití metod dálkového průzkumu Země pro určení parametrů povodí městského odvodnění ..... | 97  |
| <i>Ing. Petr Kuba</i>                                                                       |     |
| <b>T-MAPY: firemní workshop</b>                                                             |     |
| Zkušenosti společnosti T-MAPY s ESRI technologiemi a příklady jejich využití .....          | 102 |
| <i>T-MAPY, spol. s r.o.</i>                                                                 |     |
| <b>Workshopy ARCDATA PRAHA, s.r.o.</b>                                                      |     |
| ArcGIS Desktop – tipy, triky, novinky .....                                                 | 103 |
| <i>Ing. Matěj Nevěřil</i>                                                                   |     |
| Kartografická reprezentace dat v ArcGIS 9.2 .....                                           | 104 |
| <i>Ing. Petr Urban, Ph.D.</i>                                                               |     |
| ArcGIS Geoprocessing – modelování procesů GIS .....                                         | 105 |
| <i>Ing. Miroslav Fanta</i>                                                                  |     |
| ArcGIS Server 9.2 – webové služby a vývoj webových aplikací v .NET .....                    | 106 |
| <i>Mgr. Matej Vrtich, Mgr. David Ondřich</i>                                                |     |
| ERDAS IMAGINE 9.1 .....                                                                     | 107 |
| <i>RNDr. Inka Tesařová</i>                                                                  |     |
| 3D vizualizace – Leica Virtual Explorer .....                                               | 108 |
| <i>RNDr. Inka Tesařová</i>                                                                  |     |



## **Zapojení Zeměměřického úřadu v projektech evropských topografických databází (EGM, ERM, EBM)**

Ing. Radek Mandovec

Zeměměřický úřad Sedlčany

---

### **Úvod**

Dnešní Evropa již není striktně rozdělena státními hranicemi jako dříve; zejména mezi státy Evropské unie slouží hranice vlastně jen k administrativnímu uspořádání. Díky téměř neomezené volnosti pohybu jak osob (fyzických i právnických), tak i zboží po celém území Evropy, vyvstala potřeba vytvářet mapy, které by souvisle (bezešvě) pokrývaly celou Evropu či její části.

Vytvářet takové produkty si vytkllo za cíl i evropské sdružení zeměměřických a mapových služeb EuroGeographics (EG), jež vzniklo k 1. 1. 2001 sloučením organizací MEGRIN (Multi-purpose European Ground Related Information Network) a CERCO (Comité Européen des Responsables de la Cartographie Officielle) jako nezisková organizace, řídící se francouzskými zákony, se sídlem v Marne-la-Vallée nedaleko Paříže. V současné době sdružuje EG 49 organizací ze 42 evropských států. Česká republika je v této organizaci zastoupena prostřednictvím Českého úřadu zeměměřického a katastrálního (ČÚZK).

Mezi hlavní projekty organizace EG patří EuroBoundaryMap (EBM), EuroGlobalMap (EGM), EuroRegionalMap (ERM), EuroRoadS, EuroSpec a EuroMapFinder. Česká republika se v zastoupení ČÚZK aktivně podílí – mimo jiné – na projektech EBM, EGM a ERM, a proto bude tento referát pojednávat právě o nich. Databáze EBM, ERM a EGM jsou bezešvé, vystykované na státních hranicích, a používají jednotný souřadnicový systém ETRS/WGS84 na referenčním elipsoidu GRS 80. Editace a topologické kontroly dat zmíněných projektů probíhají pomocí softwaru ArcGIS (v současné době verze 9.1) a PLTS (Production Line Tool Set) verze 3.1, což je softwarová nadstavba aplikace ArcMap. Zkontrolovaná a opravená data jsou standardně distribuovaná v exportním formátu ESRI ArcInfo, příp. i v jiných formátech.

Za vytvoření a správu produktů EBM, ERM a EGM zodpovídá v rámci České republiky ČÚZK, který pověřil zpracováním dat Zeměměřický úřad (ZÚ). Zpracovatelé ze všech zúčastněných mapových služeb se řídí při tvorbě uvedených databází závaznou dokumentací, kterou připravil technický tým EG. Specifikace dat a datová struktura projektů EBM, ERM a EGM byly harmonizovány s cílem zajistit maximální provázanost dat.

## EuroBoundaryMap

Projekt EBM, dříve známý pod názvem SABE (Seamless Administrative Boundaries of Europe), existuje již od roku 1992. Do dnešního dne bylo uveřejněno 5 verzí s daty aktuálními k rokům 1991, 1995, 1997, 2001 a 2003/2004.

Zatím poslední verze reprezentuje data aktuální k červenci 2003 pro země bývalé EU 15 a ke květnu 2004 pro 10 nových členských států EU a ostatní země. Jedná se o vektorovou sadu dat sestavenou z jednotlivých příspěvků 36 státních mapových služeb – členů EG. Databáze obsahuje administrativní členění jednotlivých států až na úroveň obcí, přičemž je kladen důraz na provázanost všech úrovní se systémem administrativních jednotek NUTS, používaným Evropským statistickým úřadem (EUROSTAT). Tato zpětná vazba je velmi důležitá, zejména s ohledem na využití EBM z hlediska statistických výběrů týkajících se socioekonomických a demografických studií vázaných právě na územní jednotky NUTS.

Správu celého projektu organizačně zajišťuje německá zeměměřická služba, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG). Z její strany se jedná především o závěrečné sladění dat, kontrolu úplnosti jednotlivých datových sad, případně transformaci souřadnic.

EBM se vyhotovuje v měřítku 1:100 000 a dále v měřítku 1:1 000 000.

Česká republika se do projektu SABE zapojila v roce 1997 prostřednictvím ČÚZK, resp. ZÚ. Jelikož v té době ZÚ nevlastnil licenci na software ArcInfo, bylo zpracování projektu zadáno firmě ARCDATA PRAHA, přičemž ZÚ poskytl potřebná data. V současné době ZÚ vlastní několik licencí ArcGIS 9.1 a aktualizaci EBM provádí vlastními kapacitami podle aktualizované databáze Vektorového souboru správních a katastrálních hranic. Cyklus aktualizací nyní odpovídá aktualizaci NUTS, tj. každé 3 roky.

## EuroRegionalMap

Projekt ERM je digitální topografická databáze Evropy v měřítku 1 : 250 000 vyznačující se vysokou kvalitou geometrické přesnosti i obsahu. Tento projekt si klade za cíl uspokojit stále rostoucí potřebu trhu po topografické databázi, jež by souvisle pokrývala území Evropy a zároveň byla dostatečně podrobná pro statistické analýzy. Nejvhodnější se pro cíle projektu s ohledem na nároky evropského trhu jeví právě měřítko 1 : 250 000.

Projekt ERM byl zahájen v roce 2003 a v současné době již do něj přispívá 32 evropských zemí. Tomuto projektu předcházela v letech 2001 až 2003 tzv. demonstrační fáze projektu, jejíž výsledný produkt pokrývá území 7 evropských zemí. Databáze ERM obsahuje 7 tematických vrstev (Administrativní hranice, Vodstvo, Komunikace, Sídla, Geografická jména, Různé objekty, Vegetace a povrch) s polohovou přesností 125 m. Zde je třeba

zdůraznit, že data pro ČR mají polohovou přesnost 100 m, neboť vycházejí z měřítka 1 : 200 000 (viz. níže), a navíc ZÚ počítá s využitím vzniklé databáze k tvorbě map 1 : 200 000.

Jako hlavní zdroje dat byly využity Digitální model území DMÚ 200 (data poskytl Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad Dobruška – VGHMÚř) v měřítku 1 : 200 000 a Základní báze geografických dat ČR – ZABAGED® (ZÚ) v měřítku 1 : 10 000. Jako výchozí zdroj byl DMÚ 200 vybrán pro svoji kompatibilitu s technickými specifikacemi ERM. Data ZABAGED® posloužila zejména k polohovému zpřesnění a aktualizaci zdrojových dat a doplnění některých objektů. Jako základ pro vrstvu administrativních hranic pak byla použita datová sada SABE30 v měřítku 1 : 100 000. V současné době je dokončována první verze ERM pokrývající území téměř celé Evropy.

## **EuroGlobalMap**

Projekt EGM je digitální topografická databáze Evropy v měřítku 1 : 1 000 000. Počátek tohoto projektu se datuje k 1. červenci 2002 a v současné době je do něj zapojeno 36 evropských zemí. EGM je první topografickou databází v Evropě, která poskytuje bezešvou geografickou infrastrukturu, jejíž jednotlivé části jsou spravovány a pravidelně aktualizovány národními mapovými službami. Databáze EGM obsahuje 6 tematických vrstev (Administrativní hranice, Vodstvo, Komunikace, Sídla, Výškopis, Geografická jména) s doporučenou polohovou přesností 1 000 metrů.

Česká republika se do projektu EGM zapojila v roce 2002. Stejně jako projekt SABE i první verze EGM byla vyhotovena firmou ARCDATA PRAHA. Jako hlavní zdroj dat byla využita digitální vektorová geografická databáze pro území České republiky ArcČR500 v měřítku 1:500 000, jež je produktem firmy ARCDATA PRAHA a vznikla vektorizací rastrových dat ZÚ. V současné době ZÚ dokončuje druhou verzi EGM, přičemž jako hlavní zdroj použil databázi ERM a část dat z předchozí verze EGM. Z dat ERM byl proveden výběr a následně generalizace poplatná měřítku EGM. V případě nové verze EGM se tedy nejedná o pouhou aktualizaci starší verze, ale o vytvoření nové topografické databáze pro území České republiky.

## **Závěr**

ZÚ plánuje v budoucnu harmonizovat své databáze odpovídajících měřítek s výše představenými evropskými databázemi, což usnadní jejich aktualizaci a v konečném důsledku povede ke konzistentním datům. V případě zájmu o další projekty EG, ať už rozpracované či plánované, lze nalézt podrobnější informace na oficiálních internetových stránkách této organizace: <http://www.eurogeographics.org>.

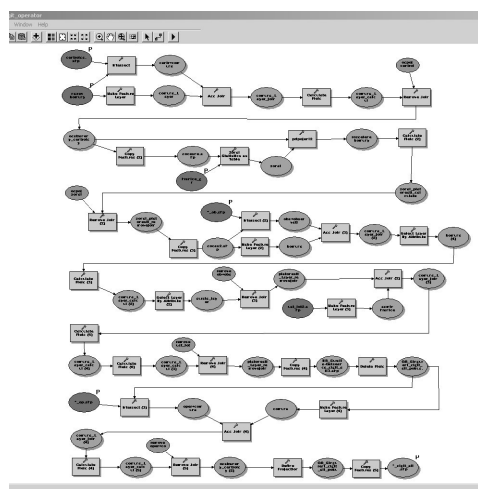
# Využití geodatabáze a programovacích nástrojů v ArcGIS v rozsáhlých mapovacích projektech

Ing. Vladimír Plšek, Ph.D.

GEODIS BRNO, spol. s r.o.

## Abstrakt

GEODIS BRNO se podílí na vzniku LPIS (Land Parcel Identification System) v Rumunsku



mapováním jedné čtvrtiny jeho plochy. Pro převod dat ze speciálního software pro digitalizaci do GIS databáze, naplnění atributů i výpočty atributů je maximálně využito možností automatizace konverze dat a výpočtů pomocí ArcAML, modelů i Python skriptů. K uložení dat a udržení jejich topologické správnosti je využívána geodatabáze s definovanými topologickými pravidly. ArcGIS zároveň slouží jako nástroj k evidenci progresu v mapování a řízení projektu.



## Navigační databáze ČR a SR na platformě ESRI

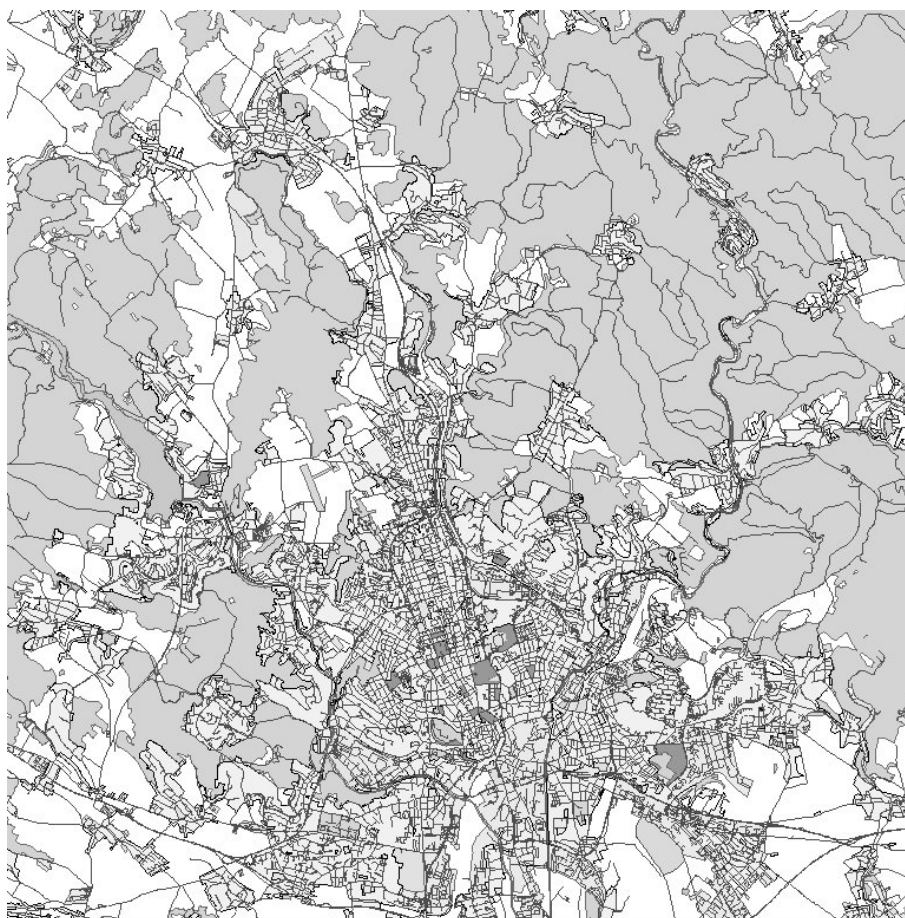
Ing. Petr Ondráček

GEODIS BRNO, spol. s r.o.

---

### Abstrakt

GEODIS BRNO řeší unikátní mapovací projekt – tvorbu aktuální databáze pro navigaci vozidel pokrývající území ČR a SR v expresním čase. Během pěti měsíců letošního roku vzniká nad aktuální ortofotomapou podrobná vektorová mapa. K vektorizovaným objektům jsou připojovány popisné informace, které umožní podrobné vyhledávání. S pomocí programovacích nástrojů ArcGIS vzniká aktuální bežešvá GIS databáze.



# Tvorba národní geologické mapové databáze ČR

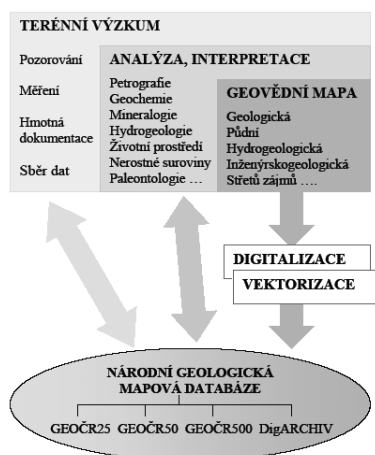
Mgr. Robert Tomas, Ph.D., RNDr. Zuzana Krejčí, CSc.

Česká geologická služba

## Úvod

Geologické mapování je vysoce interpretační, vědecký proces, jehož výsledkem zpravidla bývá geologická či tematická geovědní mapa, která nalézá uplatnění v mnoha oblastech lidské činnosti. Geovědní mapy tak mohou být významným zdrojem informací, např. při hodnocení kvality podzemních vod a možnosti jejich kontaminace, predikci rizik vznikajících při endogenních či exogenních procesech (zemětřesení, vulkanické činnosti či sesuvech půdy/svahových nestabilitách po povodních aj.), zhodnocování a průzkumu energetických či minerálních zdrojů, při procesu územního plánování a rozvoje krajiny a pro výukové a jiné účely. Geologické mapování na území ČR patří mezi základní činnosti České geologické služby (ČGS).

Masivní rozvoj informačních technologií, zejména geografických informačních systémů a Internetu, v posledních 10 až 15 letech výrazně posunul možnosti zpracování, uložení, analýzy a distribuce geovědních informací obsažených v geologických mapách.



Obr. 1. Zjednodušené logické schéma převodu dat a informací vznikajících v rámci geologického mapování do jednotlivých geologických mapových databází.

Postupná implementace „filozofie“ geografických informačních systémů (GIS) do procesu geologického mapování ve svém důsledku umožnila nejenom zkvalitnit geologickou interpretaci, a tím i výsledné informace, ale i přímo změnit a rozšířit některé jeho aspekty.

Integrace geologických mapových informačních vrstev do rodících se národních i globálních prostorových informačních infrastruktur (např. INSPIRE<sup>1</sup>) představuje obrovskou výzvu pro jednotlivé geologické služby především v oblasti standardizace odborného obsahu geologických map. Flexibilní geologický mapový datový model, harmonizace použité geovědní

<sup>1</sup> INSPIRE – Infrastructure for Spatial Information in the Community – připravovaná direktiva EU, jejímž hlavním cílem je vytvoření prostorové informační infrastruktury v EU.

terminologie a standardizovaný metadatový popis se tak postupně stávají klíčovými entitami při budování geoinformačních infrastruktur založených na datové a systémové interoperabilitě.

## Definice NGMD

Národní geologická mapová databáze (dále NGMD ČR) je relativně nový termín, který se poprvé objevil v novele federálního zákona USA o geologickém mapování „National Geologic Mapping Reauthorization Act of 1997“. Cílem, této novely zákona byla podpora rozvoje geologického mapování na území USA a současně zavádění moderních IT metod pro sběr, správu a poskytování geovědních mapových informací. NGMD ČR je také možné definovat jako ideový koncept pro vytvoření integrovaného geologického informačního systému – komplexní znalostní báze, který by jednak zahrnoval veškerá data a informace uložené v odborných archivech, ale zároveň plnil úlohu datového úložiště pro geovědní data a informace vznikající ze soudobých geologických mapovacích programů realizovaných v různých měřítkách.

Návrh koncepce vychází z detailní analýzy dosaženého stavu rozvoje jednotlivých geologických mapových databází v ČR – GEOČR25, 50, 500<sup>2</sup> a DigArchiv[R.T.1]<sup>3</sup> a zároveň zohledňuje současný stav budování národních geologických mapových databází v zahraničí, zejména v USGS (USA). Koncept tvorby NGMD ČR byl dále ovlivněn zvýšenou poptávkou společnosti po geovědních informacích na regionální i globální úrovni.

## Historie vývoje NGMD ČR

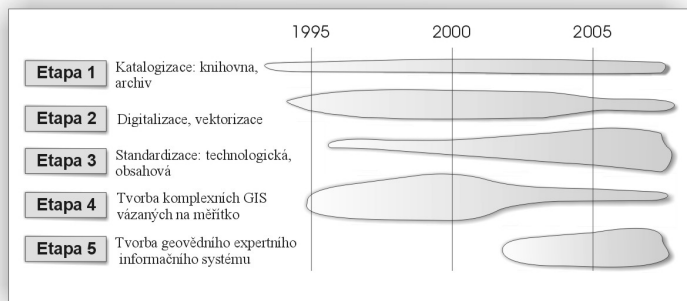
Rozvoj jednotlivých „informačních komponent“ NGMD ČR lze charakterizovat jako sled vývojových stadií. Jednotlivá stadia je možné shrnout do následujících etap:

- Tvorba referenčních databází geovědních map a souvisejících dokumentů (lístkové katalogy, digitální obdoba lístkových katalogů, rozsáhlé knihovnické systémy – metainformační popis).
- Vektorizace a digitalizace geologických map (včetně tvorby dílčích datových modelů) – GEOČR25, 50, 500 a DigArchiv.
- Harmonizace dat, tvorba a rozvoj standardů pro zkvalitnění jednotlivých GIS vzniklých při digitalizaci či vektorizaci geologických map – GEOČR50

<sup>2</sup> GEOČR25, 50, 500 – Geografické informační systémy vektorových geologických map ČR v měřítkách 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 500 000 budované v ČGS od roku 1994.

<sup>3</sup> DigArchiv – digitální mapová databáze rastrových ekvivalentů geovědních map a souvisejících mapových i textových příloh uložených v odborném archivu ČGS.

- Tvorba komplexní on-line vektorové geologické mapové databáze daného měřítka – GEOČR25.
- Integrace všech geologických dat a informací do NGMD ČR.



Obr. 2. Diagram znázorňující jednotlivé fáze vývoje NGMD ČR.

Jak je z obrázku 2 patrné, jednotlivé činnosti, jež jsou charakteristické pro určité vývojové etapy, se překrývají a navzájem ovlivňují. Postupný

technologický i znalostní vývoj (tvorba GIS) je patrný z různé „šířky“ příslušných geometrických tvarů diagramu, vyjadřující intenzitu a stanovení priorit dané etapy. Z tohoto pohledu je zřejmé, že současný trend či hlavní priorita v oblasti tvorby NGMD ČR je aplikace terminologických a technologických standardů v rámci budování komplexního geovědního mapového systému.

## Tvorba NGMD ČR

Koncepci postupné integrace jednotlivých geologických mapových IS do centrálního úložiště – NGMD ČR je možné rozdělit do následujících kroků:

- implementace logického datového modelu NADM-C1 do podmínek ČR
- revize a rozšíření modelu GEOČR25
- integrace starších geologických map a mapové dokumentace
- fyzická implementace geodatabáze – prototyp NGMD-V1 (ESRI geodatabáze)

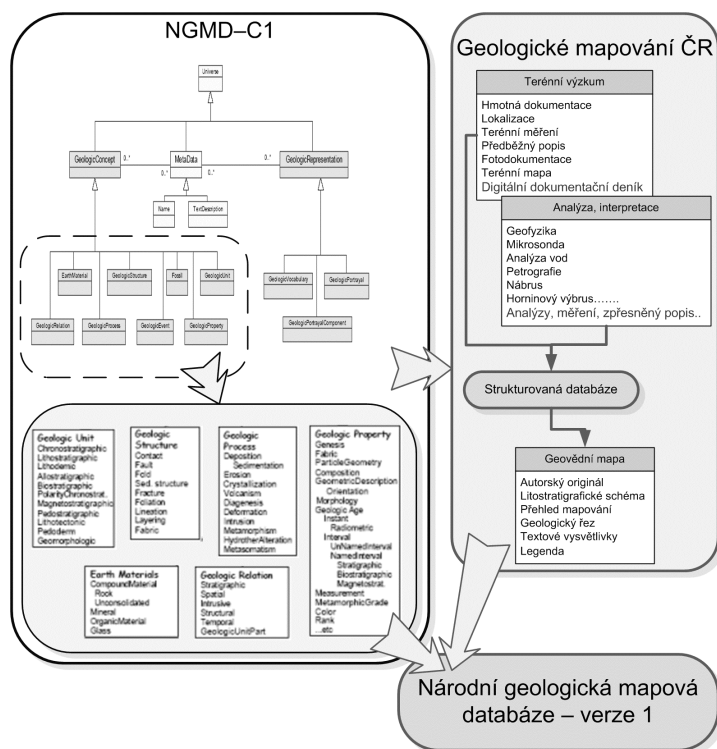
## Implementace modelu NADM-C1<sup>4</sup> do podmínek ČR

NADM-C1 představuje klasický konceptuální model, který se díky použitému stupni abstrakce blíží reálnému modelu geologického mapování. Z toho vyplývá, že NADM-C1 reálně popisuje na úrovni jednotlivých konceptů většinu potenciálních informačních entit, které je možné definovat v procesu geologického mapování.

<sup>4</sup> NADM-C1: „North American Data Model – Conceptual“ reprezentuje výsledek (publikován v 2004) desetiletého úsilí autorů z americké a kanadské geologické služby o vytvoření universálního datového modelu pro informace obsažené v geologických mapách.



Přibližným ekvivalentem modelu NADM-C1, při zachování určitého stupně zobecnění, je v našich podmínkách kompletní mapová, textová i grafická dokumentace, která vzniká při geologickém mapování (obr. 3).

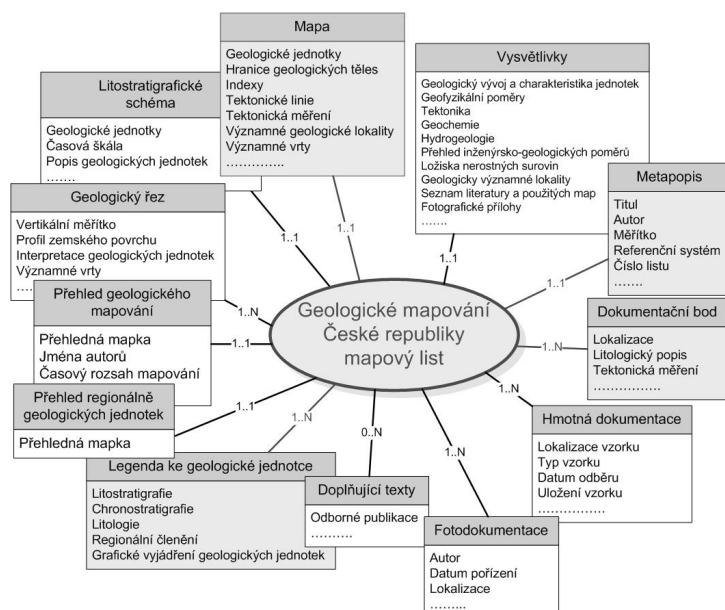


Obr. 3. Logické vyjádření vztahu NADM-C1 s návrhem NGMD-V1.

Na základě porovnání množství informačních entit a jejich rozsahu modelovaných v rámci NADM-C1 s množstvím informací, které obsahují stávající geologické mapové informační systémy GEOČR25 i 50, je zřejmé, že stupeň digitalizace geologických informací vznikajících na základě geologického mapování ČR je v současné době relativně malý. Příčinou tohoto stavu je skutečnost, že původní koncepce

„digitalizace geologických map“ v obecné rovině byla realizována formou vektorizace analogových geologických map. Rozsah tematických (geovědních) dat – atributů jednotlivých zvektorizovaných geologických objektů – je do značné míry omezen pouze na informace obsažené v geologické mapové legendě.

Tento přístup použitý v počátcích vektorizace (GEOČR50) byl posléze částečně změněn při tvorbě geodatabáze GEOČR25. Zde kromě informací z mapové legendy je geodatabáze



doplněna o databázi dokumentačních bodů a informace o kartografické vizualizaci jednotlivých geologických objektů. Na obrázku 4 je znázorněn rozsah geovědních informací, které jsou v současné době digitalizovány, resp. převáděny do geodatabáze GEOČR25.

Obr. 4. Logický model informačního obsahu geologické mapy (GM25) s vyznačením stávajícího stupně digitálního zpracování.

Přímé využití modelu NADM-C1 pro tvorbu databázového schématu NGMD ČR – fyzická implementace – není možné kvůli přílišné abstrakci modelu. Význam tohoto konceptuálního univerzálního „meta-modelu“ však spočívá v tom, že definuje základní geologické mapovací fenomény jako informační objekty, jejich vzájemné vazby a závislosti a v neposlední řadě tento model představuje určitý standard pro informační rozsah geologické mapové databáze na národní či globální úrovni.

Navrhovaná koncepce rozvoje NGMD ČR je postavena na zásadní změně přístupu k digitálnímu převodu geologických mapových informací. Tato změna spočívá ve snaze o přímý sběr geovědních dat a informací, které jsou použity pro tvorbu výsledné geologické mapy. Další změnou, kterou tato koncepce přináší, je převod vybraných, v současné době nestrukturovaných informací obsažených v textových mapových vysvětlivkách do NGMD ČR. Informace vzniklé vektorizací geologických map následně pak vhodně národní mapovou informační bází doplní.

Dalším pozitivním důsledkem této změny v přístupu bude větší možnost aplikace standardizované geovědní terminologie, čímž se částečně sníží „nadměrný stupeň“ osobní interpretace geologa a zároveň zvýší možnost sdílení geologických mapových informací v globálním měřítku. V realitě výše zmiňovaná možnost uplatnění standardizované terminologie bude realizována prostřednictvím obsahového rozšíření aplikace Digitální geologický deník, který slouží pro strukturovaný vstup geovědních dat a informací získávaných v rámci terénní činnosti geologa.

Na druhou stranu terminologická standardizace nesmí být na úkor možnosti evidence nového geovědního poznání či zaznamenání detailnější informace. Jinými slovy je nezbytné hledat vyvážený kompromis mezi striktní aplikací standardů a volností pro odbornou dedukci a interpretaci.

### **Implementace konceptu tvorby NGMD do prostředí ESRI geodatabáze – prototyp NGMD-V1**

Základní koncept vytvoření datové struktury NGMD ČR je založen na využití stávající rozšířené geodatabáze GEOČR25. Jelikož geodatabáze GEOČR25 byla vytvořena a je provozována v prostředí MGE/Oracle<sup>5</sup>, bylo nezbytné aplikovat typ databázového reinženýringu, při kterém došlo k převedení definic jednotlivých informačních skupin z modelu MGE/Oracle do struktury objektů ESRI geodatabáze. Zároveň však také došlo ke znovuvytvoření logických vazeb mezi jednotlivými geologickými jevy. Jednalo se především

<sup>5</sup> MGE: „Modular GIS Environment“: datový model pro uložení GIS dat představený firmou Intergraph.

o topologické vazby mezi plošnými a liniovými objekty geologických jednotek. Pro účely tvorby prototypu NGMD ČR byla vytvořena personální geodatabáze – NGMD-V1.

### **Tvorba katalogu informačních jevů**

Jelikož všechny vektorové jevy v systému GEOČR25 i 50 sdílejí stejný souřadný systém (S-JTSK), resp. prostorové umístění, byl založen pouze jeden tzv. feature dataset (vektorová informační vrstva) – Geologie. Do této informační vrstvy byly postupně vytvářeny definice jednotlivých tříd geoprvků podle seznamu jevů v systému GEOČR25.

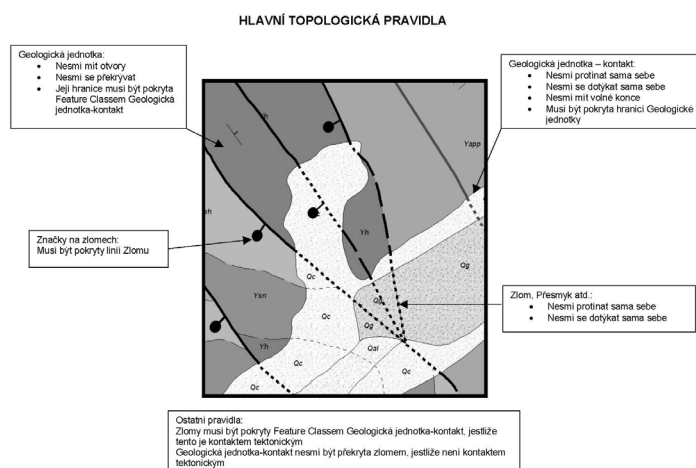
Každý jednotlivý jev datového modelu MGE byl podroben analýze využitelnosti pro potřeby navrhované NGMD ČR a zároveň logicky ztotožněn s příslušným prvkem struktury objektů ESRI geodatabáze. Zpočátku byly vytvářeny jednotlivé třídy geoprvků téměř identicky s modelem GEOČR25. Později na základě zjištěných výkonnostních problémů s max. počtem tříd geoprvků (feature classes) byly aplikovány:

- logické členění jednotlivých tříd na podtřídy,
- definice tzv. typových domén, které na úrovni atributů jednotlivých tříd geoprvků „typově“ odlišují jednotlivé geoprvky (např. typy geologických linií: zjištěná, zakrytá, předpokládaná aj.).

Základním kritériem při rozhodování zda pro daný jev použít objekt typu třída geoprvků či podtřída geoprvků, nebo použít pro odlišení typovou doménu bylo výhradně topologické tzn. existence prostorové vazby s jinými geologickými jevy. Tento logický „migrační“ proces představuje základ datového modelu prototypu NGMD-V1.

Výsledkem použití podtříd a typových domén bylo výrazné snížení počtu tříd geoprvků oproti cca 300 jevu v GEOČR25 (MGE projekt), nyní cca 30 včetně potencionálně nových tříd geoprvků. Z tohoto poměru je jasné, že struktura geodatabáze prototypu NGMD-V1 je výrazně odlišná od modelu GEOČR25.

Jednou z významných vlastností geodatabáze ESRI je možnost definovat tzv. topologické pravidla, která slouží k zajištění prostorových vztahů jednotlivých tříd objektů geodatabáze. Definice těchto pravidel (obr. 5.) významně napomáhá k udržení prostorové integrity jednotlivých objektů v geodatabázi zejména při změnách. Ty mohou nastat buď vektorizací, tzn. sběrem nových dat, nebo editací stávající geodatabáze.



Obr. 5.

Hlavní topologická pravidla aplikovaná v prototypu NGMD-V1.

## Integrace tematických rastrových dat do prototypu NGMD-V1

Současná struktura geodatabáze ESRI odráží nejnovější trend v oblasti tvorby GIS, kterým jsou tzv. hybridní modely (vektor a rastr). Je zřejmé, že množství tematických rastrových dat výrazně přesahuje množství dat vektorových. V současné době je možné začlenit rastrová data do struktury geodatabáze v zásadě dvěma způsoby. První je formou samostatné rastrové informační vrstvy (raster dataset), která může představovat jeden rastrový soubor nebo skupinu souboru transformovaných do podoby tzv. mozaiky. Druhá možnost je formou tzv. rastrových katalogů, které umožňují jednotlivé soubory logicky spojit do jedné vrstvy aniž by na sebe musely navazovat jako v případě rastrové mozaiky.

V případě prototypu NGMD-V1 jsou vybraná tematická rastrová data vzniklá v rámci digitalizace mapového archivu po transformaci do souřadného systému umístěna v rastrových katalogích do RDBMS. Kromě tematicky geovědních rastrových vrstev jsou součástí NGMD-V1 i rastrové topografické vrstvy. Vektorové třídy „rámů“ jednotlivých mapových listů jsou relačně propojeny s atributními tabulkami obsahujícími metainformace o daném mapovém listu (tzn. autor, rok vydání, vydavatel, měřítko, obsah mapy aj.), které jsou součástí databáze DigArchiv.

## Úplná integrace GEOČR25 a GEOČR50

Myšlenka úplné integrace vektorových geologických map (dále GM) obou měřítek vychází ze současného stavu geologického mapování, kdy GM50 byly skončeny v roce 1998 a od té doby probíhá odborná harmonizace geologického obsahu často na základě v současné době probíhajícího základního geologického mapování 1 : 25 000. Navrhovaná koncepce migrace systémů GEOČR25 a 50 do prostředí ESRI geodatabáze, která odráží tuto skutečnost, počítá

v současné době s vytvořením tzv. hybridního modelu. Ten představuje vytvoření samostatných tříd geoprvků (feature class) pro obě geologická měřítka (GM25, GM50) v případě jevů:

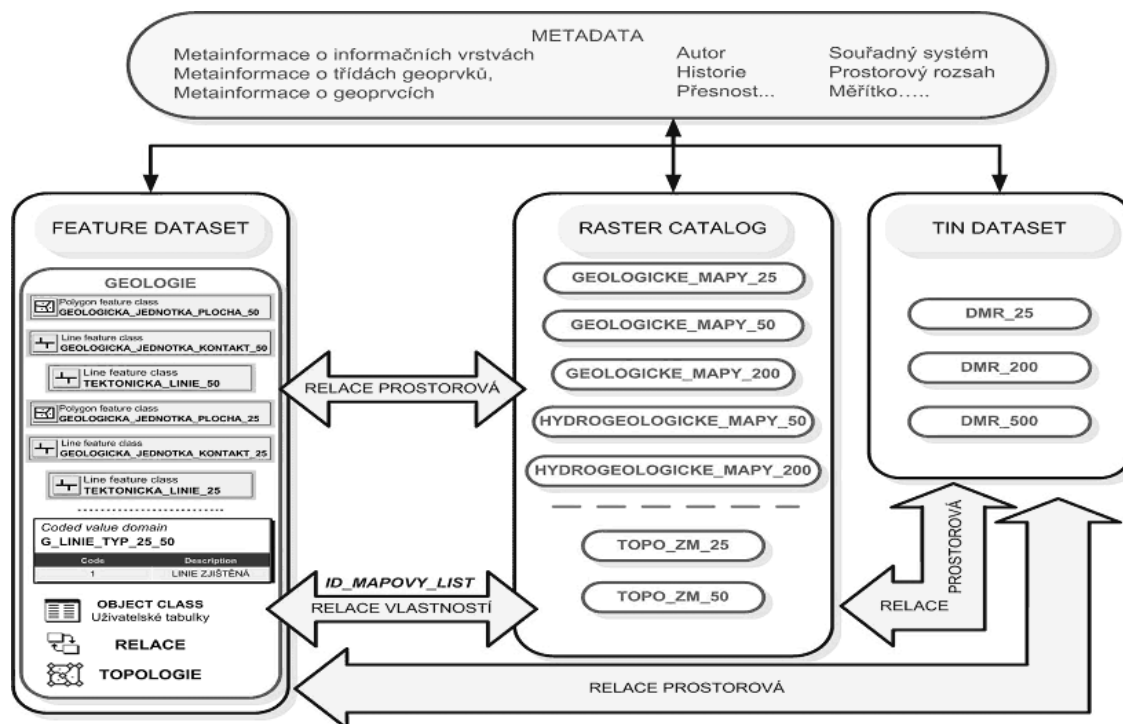
- geologických jednotek (plochy, linie, body)
- geologických kontaktů
- tektonických linií

Jedná se o informační jevy, které jsou zastoupeny v obou stávajících systémech GEOČR25 i 50. Ostatní geologické jevy, které se „neduplikují“, budou představovat samostatné třídy geoprvků specifické pro dané měřítko. Tím, že veškeré vektorové geologické geoprvky jsou v jedné informační vrstvě- feature datasetu – Geologie, je zabezpečena možnost vzájemných prostorových analýz, uplatnění plošné topologie aj.

Vyšší míra integrace výše zmiňovaných informačních tříd je na první pohled realizovatelná, avšak zásadním problémem při uplatnění tohoto tzv. bezměřítkového integračního modelu je odborné, tj. obsahové ztotožnění dvou geologických jednotek různého měřítka. Zatímco GM25 jsou mapovány v terénu do měřítka 1 : 10 000 a do výsledné GM25 jsou skreslovány na základě odborné generalizace, tak GM50 byly mapovány i sestavovány ve stejném měřítku – 1 : 50 000. Z tohoto „měřítkového“ rozdílu mezi oběma edicemi a při nedostatku terminologických standardů pro popis geologických jednotek a fenoménů vyplývá, že ztotožnění dvou geologických jednotek různých měřítek je bez geologické interpretace nemožné. Často však nepomůže ani interpretace geologa, jelikož autor mapy v rámci odborné generalizace vždy sleduje určitý záměr či koncept (představu). V případě GM jsou právě geologické koncepty „výrazně“ ovlivněny výsledným měřítkem a tudíž jejich úplné ztotožnění je při stupni dedukce a interpretace téměř nemožné.

Navržený prototyp NGMD-V1 je proto koncipovaný tak, že umožňuje využít nově vznikajících geologických jednotek z GM25 pro podporu harmonizačních prací na vrstvě geologických jednotek GM50, avšak zachovává obě „interpretační varianty“.

Obr. 6. Logický datový model prototypu NGMD-V1



## Soustava statistických registrů

Ing. Zdeňka Udržalová

Český statistický úřad, odbor statistických registrů

---

### Úvod

Byla schválena novelizace zákona č. 89/1995 Sb., o státní statistické službě, se zaměřením především na statistické registry a vytváření jejich soustavy. Novela byla zveřejněna dne 29. 5. 2006 pod číslem 230, s účinností od 1. června 2006. Změny v zákoně, které se vztahují k registrům, jsou zaměřeny zejména na vytváření soustavy statistických registrů, na rozšíření údajů zapisovaných do registru ekonomických subjektů (dále RES) o vnitřních jednotkách, na rozšíření registru sčítacích obvodů a budov (dále RSO) o soustavu prvků, o evidování bytů, na sledování údajů o jednotlivých budovách a bytech, na nové pojmy.

Informace o registru, zveřejňování změn v územních a adresních strukturách, nahlížení do RSO, novinky, metadata o produktech registru, a jiné informace jsou uvedeny na webových stránkách: [http://www.czso.cz/csu/rso.nsf/i/registr\\_scitacich\\_obvodu](http://www.czso.cz/csu/rso.nsf/i/registr_scitacich_obvodu).

RSO je jedním ze zdrojů pro budoucí Registr územních identifikací, adres a nemovitostí, který by měl mnohé procesy ve veřejné správě a vůči okolí zkvalitnit a být jednotným garantovaným územním registrem pro další registry veřejné správy.

### Legislativní změny o statistických registrech

V poslední, výše uvedené novele statistického zákona se zavedly čtyři nové pojmy vztahující se k území: statistický obvod, základní sídelní jednotka, územně technická jednotka a základní územní jednotka.

Statistické obvody jsou totožné se sčítacími obvody k datu posledního sčítání k 1. 3. 2001 a dále se rozvíjejí na územním principu. Kategorie sčítacího obvodu zůstává organizační jednotkou pro sčítání lidu, domů a bytů (je jedním druhem statistické zóny) a RSO ji podporuje na základě principu vymezování adres budov, které patří ke sčítacímu obvodu.

Dle § 19a, odst. 3, statistické registry vytvářejí vzájemně propojenou soustavu. Propojení RSO a registru ekonomických subjektů je střednědobým úkolem, který má za cíl propojit každý ekonomický subjekt s jednoznačnou a komplexní územní strukturou, přejít na adresy v referenčním RSO a obohatit RES o přímou prostorovou identifikaci subjektu.

Dle § 20a) uvedeného zákona RSO představuje hierarchicky uspořádanou soustavu evidovaných objektů, která podchycuje jejich vzájemné vazby a změny v obsahu, čase a prostoru.

RSO eviduje soustavu územních prvků a územně evidenčních jednotek, která podchycuje územní, správní, sídelní a statistické struktury. Dále eviduje budovy nebo jejich části (vchody) s přidělenými popisnými nebo evidenčními čísly.

Pro účely tohoto registru tvoří soustavu územních prvků: oblast, kraj, okres, obec, městský obvod, resp. městská část, základní územní jednotka, katastrální území, územně technická jednotka, základní sídelní jednotka, statistický obvod a parcela. Soustavu územně evidenčních jednotek pak představuje část obce, ulice a ostatní veřejná prostranství.

Do registru se zapisují velikostní kategorie sledovaných jednotek a příslušnosti území ke správním obvodům. Do registru se o budovách zapisují údaje dle výše uvedené novely, § 20a, odst. 6, dále jednotlivé byty a údaje o nich (odst. 7). Jedná se o komplexní identifikační údaje, adresy, lokalizace, doby platnosti a technické parametry budov či bytů. K technickým parametrům patří počet bytů, zastavěná plocha aj., počet nadzemních podlaží, charakter budovy dle Klasifikace stavebních děl, druh svislé nosné konstrukce, připojení na energie, způsob vytápění, vybavení domu výtahem, počet obytných místností, vybavení bytu, aj.

RSO zaznamenává změny údajů a k tomu využívá údaje získané z administrativních zdrojů, z pravidelných statistických šetření a údaje získané při sčítání lidu, domů a bytů. Novela rozšiřuje okruh veřejných údajů; neveřejnými jsou jednotlivé byty. Další významné změny ve statistickém zákoně přinesla letošní novela zákona o evidenci obyvatel. K novým zdrojům pro soustavu statistických registrů budou patřit výstupy z informačního systému o evidenci obyvatel Ministerstva vnitra, včetně subsystému Adresa.

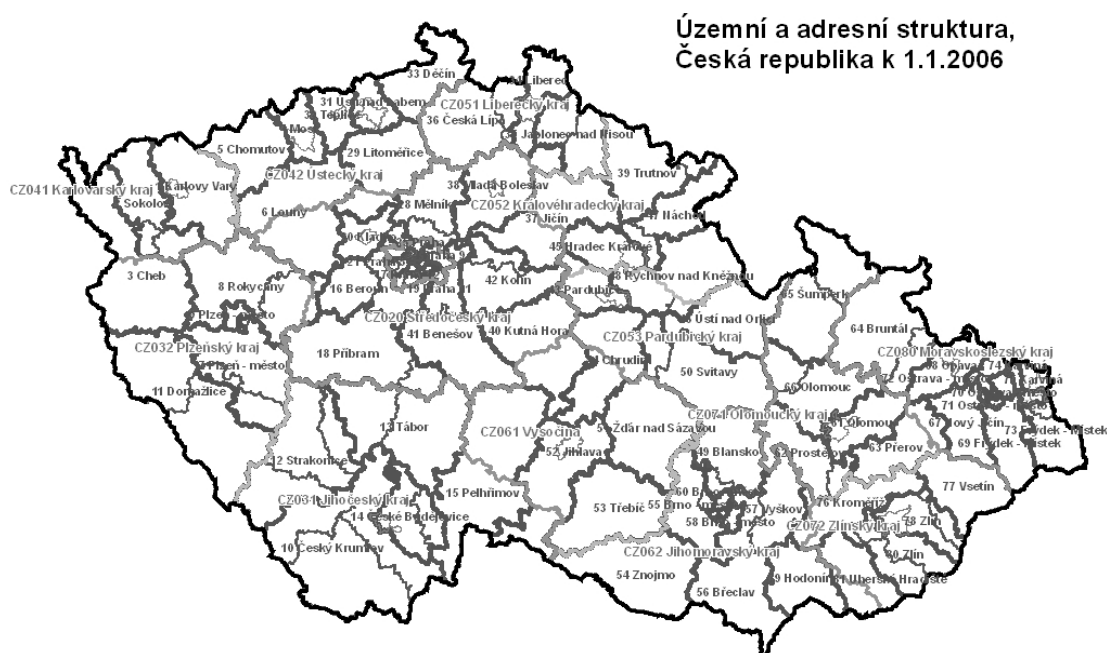
## Rozvoj RSO

Základní význam registru spočívá v tom, že je nástrojem aktualizace opory pro zabezpečování statistických zjišťování, u kterých je výběrovou jednotkou bytová domácnost, a dále pro vedení statistických registrů a pro územní přípravu, zpracování a prezentaci Sčítání lidu, domů a bytů. Pro veřejnost slouží od roku 2004 a plní také úlohu správy územních identifikací.

Je jedním z určených datových zdrojů pro založení připravovaného Registru územních identifikací, adres a nemovitostí. V letošním roce probíhá migrace dat o lokalizaci budov z RSO do Informačního systému katastru nemovitostí (ISKN).



Obr. 1. Územní a adresní struktura České republiky, volební obvody do Senátu, 1.1.2006



Programový systém Registr sčítacích obvodů vznikl v letech 1999 až 2003 v architektuře klient/server. Data jsou spravována databázovým systémem a geografickým vybavením ArcGIS. Mezi další splněné podmínky k tvorbě soustavy registrů na ČSÚ patří technologický přechod na vyšší verzi Oracle 10g jak v oblasti vývoje, tak databází RES a RSO.

Dokončuje se realizace nového datového modelu, který nabídne plnohodnotnou evidenci adresních míst a rozšíření obsahu registru dle letošní novely zákona. Novinkou je zavedení dalšího rozměru registru a tím je zdrojování atributových dat budov a bytů, které umožní souběžně evidovat data z různých zdrojů bez ztráty informace o původu zdroje, umožní je porovnávat a na základě nastavených priorit zapisovat statistickou hodnotu. Prezentována bude primárně statistická hodnota atributu, nevylučuje to exporty dle jednotlivých zdrojů. Mezi zdroje patří ISKN, statistika stavebnictví, Ministerstvo vnitra, obce, Česká pošta, GIS, sčítání lidu, domů a bytů, dále vlastní revizní činnost a automatizované procesy nad registrem.

## Nový produkt

Seznam produktů je v metadatech na webové stránce RSO a mezi nejnovější produkty patří tématická mapová vrstva adresních míst budov. Adresní místo budovy je takové místo, které lze ve vztahu k budově jednoznačně identifikovat adresou budovy. Adresní bod je bod reprezentující adresní místo. Adresní bod se obvykle volí tak, aby v mapovém podkladu adresní místo vhodně reprezentoval, např. byl blízký reálného vchodu a leží směrem k ulici a veřejnému prostranství, které je součástí příslušné adresy (neexistuje-li číslo orientační),

a dále aby každopádně byl vnitřním bodem budovy (neexistuje-li ani ulice nebo jiné veřejné prostranství), tj. aby byl volen tak, aby svojí polohou co nejlépe vystihoval adresní místo. Mezi adresním místem a adresou budovy existuje jedno jednoznačné vzájemné přiřazení a dále jedné budově může příslušet více adresních míst.

Produkt adresní místa je koncipován územně, tzn. že všechny existující adresy vztahující se k budově podléhají zásadě splnění podmínky prostorové přijatelnosti. Mapová vrstva je obohacena o několik zajímavých atributů. Atributově je rozlišován typ adresy (hlavní a vedlejší) a zadní vchod. Vhodným doplňkem je na úrovni budov vedený atribut rohového objektu.

V dalším vývoji se očekává prohloubení uplatňování územního principu v adresách v souvislosti s přípravou produktu uliční sítě, která je v současnosti na úrovni testování možností využití potenciálu RSO a ZABAGED a která logicky povede k jednoznačnosti a zvýšení kvality dat i v adresách.

Velmi perspektivní cestou, kterou se evropské statistické úřady ubírají, je důsledná orientace na adresní model statistických činností, tj. přípravy, sběru, zpracování a prezentace dat. Lze to vnímat jako standardizační činnost pro většinu činností veřejné správy, která v konečném efektu chod správy zjednodušuje, zkvalitňuje a zjednodušuje pro občany.

Statistickému úřadu umožňuje rozvoj dosud opomíjené prezentační metody pomocí pravidelných polygonů (gridů) nad územím státu. Data vztažená ke adrese a shrnutá do gridu (základnímu či hierarchickému) vhodně doplňuje tradiční model pohledu na statistická data dle administrativního členění státu, přitom rozšiřuje možnosti prezentovaných dat za relativně malá území, při zachování principu ochrany individuálních dat.

Na půdě odborů statistických registrů a odboru statistiky zemědělství a životního prostředí v současnosti probíhá ověřující pilot Rozvoje venkova, organizovaným Eurostatem. Jedna jeho část se dotýká rozmístění základních škol; pro její naplnění byla použita úloha veřejných databází ČSÚ (seznam škol s adresami, zdroj Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy) a RSO (adresní místa).

Adresní místa se začala používat v typických úlohách jako je rychlé vyhledávání objektů (resp. subjektu) často v neznámém či nepřehledném, např. v úlohách krizového řízení. ČSÚ používá produkt ve velmi podobných situacích pro účely statistických šetření v bytových domácnostech – vyhledání, optimalizace návštěv, minimalizace nákladů.

Adresní místa jsou součástí schváleného úvodního projektu sčítání lidu, domů a bytů v roce 2011 a opět budou využity např. pro tisk sčítacích obvodů.

Adresní místa slouží veřejné správě, např. Ministerstvu obrany, Ministerstvu vnitra – hasičskému záchrannému systému, civilní ochraně, Ministerstvu životního prostředí, Ministerstvu práce a sociálních věcí, krajským úřadům, úřadům obcí, stavebním úřadům, vysokým školám, a dále Telefónica O<sub>2</sub>, Česká pošta, T-Mapy, Seznam.

### Poskytování dat z registru

Od března 2004 registr je veřejným seznamem, kromě jednotlivých bytů. Evidování změn v územních strukturách je od ledna 2006 průběžné a je zveřejňováno na internetové stránce registru. Pololetní zveřejňování agendy UIR-ZSJ je zachováno. Mapové služby ČSÚ se koncipují a hledají se zdroje. Vyhledávač budov a územních celků nad databází RSO slouží veřejnosti na adresách:

<http://registry.czso.cz/irso/budhle.jsp>

<http://registry.czso.cz/irso/cisel.jsp>

Spolupráce ČSÚ s Ministerstvem informatiky a Ministerstvem životního prostředí se promítá v mapových službách portálu veřejné správy:

- vyhledávání adres a jejich zobrazování nad mapovým podkladem (vč. leteckého snímku) na <http://geoportal.cenia.cz/mapmaker/cenia/portal>
- vyhledávání úřadů a zobrazování jejich adres nad mapovým podkladem [http://portal.gov.cz/wps/portal/\\_s.155/6966/\\_s.155/695/place](http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/6966/_s.155/695/place)
- mapová prezentace územního členění státu, obyvatelstva a další. Připravuje se propojení stránek mapových služeb portálu veřejné správy se stránkami RSO a naopak.

### Závěr

Střednědobý vývoj registru je zaměřen na založení plnohodnotného registru budov s evidencí jednotlivých bytů, na vytváření soustavy statistických registrů, na podpoře statistických zjišťování v domácnostech, na podpoře příštího sčítání lidu, domů a bytů v roce 2011 s modelem širšího vzájemného využívání registrů a sčítání, na součinnosti při sjednocování registrů pro účely vytvoření jednotného registru územních identifikací, adres a nemovitostí, na rozšiřování služeb pro uživatele.

# **INSPIRE – socioekonomická analýza dopadů na českou infrastrukturu prostorových dat**

Ing. Jiří Hradec

CENIA

---

## **Úvod**

Příspěvek mapuje současnou situaci české infrastruktury prostorových dat ve vztahu ke směrnici INSPIRE. Zaměřuje se na budoucí socioekonomické dopady implementace této směrnice v České republice a přináší odpovědi na aktuální otázky, které si kladou tvůrci dat i jejich uživatelé.

# Využití dat Silniční databanky Ostrava pro potřeby plánování údržby, oprav a modernizací silnic v majetku kraje

Ing. Michal Popiolek

DOPRAVOPROJEKT Ostrava spol. s r. o.

---

## Úvod

Data Silniční databanky Ostrava jsou v jednotlivých krajích využívána zejména správami a údržbami silnic a na krajských úřadech odbory dopravy. Obsahem prezentace je vysvětlení možnosti využití silničních dat i pro potřeby správy majetku kraje. Kraje mají v majetku silnice II. a III. tříd, na kterých provádějí nejen údržbu a opravy, ale také rekonstrukce a modernizace (obecně akce). Požadavky na akce jsou směřovány na krajské úřady a přicházejí z celého kraje. Pro zpracování požadavku je důležité využít jednotného zadávání dat a tím umožnit automatizované načítání do databáze. Takováto jednotná forma zadávání požadavků je realizována pomocí XML formulářů. Po schválení oprávněnosti jsou požadavky zanášeny do evidence, ve které je systémem bodování schválenými kritérii automaticky vyhodnocováno jejich pořadí a tímto je také definována priorita provádění. Tento způsob hodnocení je dobře průhledný a neumožňuje neoprávněné předbíhání pořadí jednotlivých akcí. Databázové řešení evidence umožňuje správu záznamů, filtraci dat a tvorbu tiskových sestav.

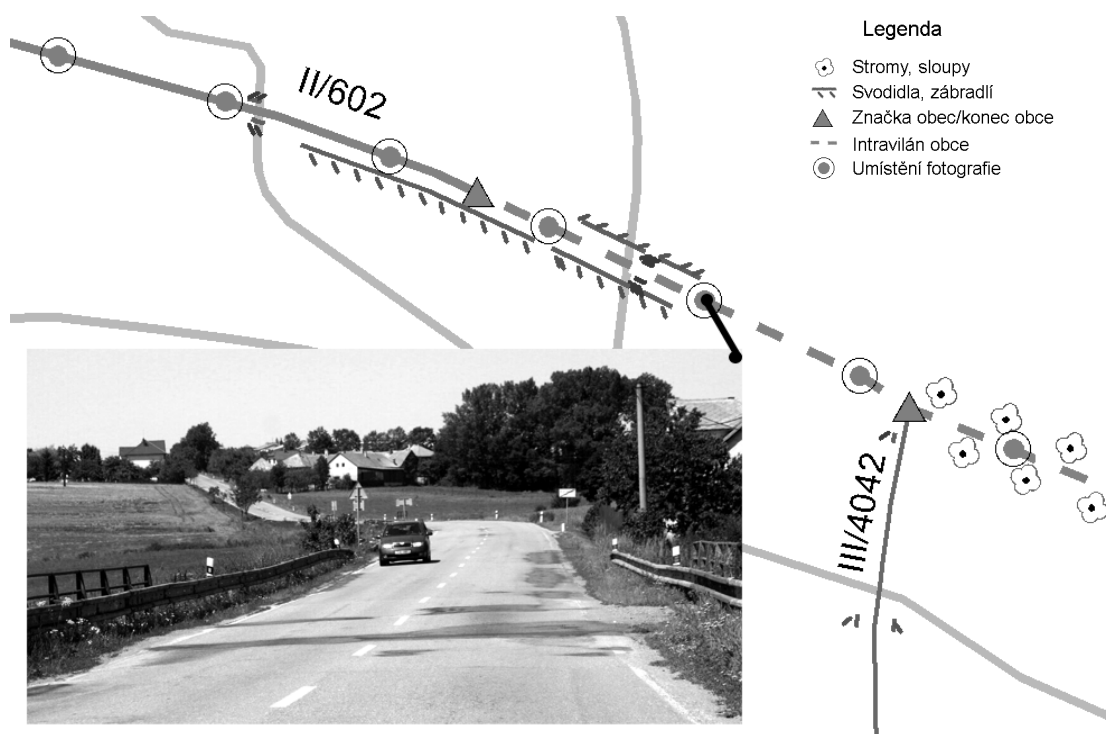
## Lokalizace akcí

Po zavedení nového záznamu je provedeno důkladné ověření zadaných skutečností. Kontroluje se také správnost lokalizace akce na silnici a to pomocí staničení. Jednotlivé akce jsou v programu ArcMAP lokalizovány staničením k silniční síti a tím se evidenci dostává přidaná hodnota možnosti kontroly širších vztahů na území z mapy. U každé akce se tedy eviduje, ke které silnici se váže a na kterém kilometru, v jaké délce, má být prováděna. Pomocí nástroje Add Route Events... se dá následně provést vygenerování události – geometrie akce nad silniční sítí. Získaná geometrická prezentace dané akce může být použita pro překryvné analýzy, které umožní náhled na překryv jednotlivých akcí a vytvoření doporučení pro jejich slučování. Neméně podstatným použitím geometrie, je také možnost soutisku akcí se silniční sítí. Lokalizací akce k silniční síti, získáme také možnost využívání pasportních dat Silniční databanky i dat vlastních, pokud existují. Analýzou nad těmito daty lze o akci získat informace, pro jejichž pořízení by byl nutný terénní průzkum. Jedná se například získání informací o objektech vyskytujících se na akci – zdi, mosty, propusty, zábradlí, materiálech aj. Záleží však především na kvalitě dat.

## Proč to všechno?

Výše popsané řešení umožňuje jednotně evidovat informace o akcích na silniční síti v podobě „elektronických karet akcí“ a tyto informace zpřístupnit všem oprávněným uživatelům. Pasportní data (výčet objektů na akci) mohou sloužit k prvotní analýze finančních nároků a tím přispět k upřesnění plánování dlouhodobých finančních požadavků pro jednotlivé akce. V kombinaci mapového (ArcIMS) a webového serveru, tedy propojením geografických dat a vlastní evidence, mohou být takovéto informace dostupné i široké veřejnosti.

Přiložený obrázek zobrazuje názorně použití dat pasportu v kombinaci s vrstvou intravilánů měst a obcí na páteřní síti kraje Vysočina v oblasti obce Velký Beranov. Data byla pořízena jako doplněk k pasportu. Pro účely projektu slouží pro definování míst na komunikacích, kde se při provádění a plánování akce předpokládá spoluúčast obce. Tato datová sada obsahuje také geograficky lokalizované fotky (ve 100m vzdálenostech), tvůrcem těchto dat je PavEx Consulting Brno.



## Systém pro tvorbu a distribuci plavebních map

Ing. Miroslav Rychtařík <sup>1)</sup>, Ing. Zdeněk Pokorný <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Státní plavební správa Praha, <sup>2)</sup> VARS BRNO a.s.

### Rozšířený abstrakt

Od roku 2002 buduje Státní plavební správa Praha datový sklad s aktuálními daty pro tvorbu plavebních map České republiky. Úložištěm těchto dat je ESRI GeoDatabase v ArcSDE. Hromadné editace dat jsou prováděny prostřednictvím skriptů a dávek v ArcMap. Od počátku jsou tato data zpřístupněna prostřednictvím aplikace WebPortal firmy VARS BRNO a.s. nad

ArcIMS serverem jako on-line plavební mapa pro pracovníky Státní plavební správy. Ti v této aplikaci provádějí verifikace dat a jejich dílčí editace. WebPortal slouží i pro publikování on-line plavební mapy pro veřejnost.

Obr. 1. Centrální formulář Systému pro distribuci plavebních map



Obr. 2. Formulář pro výběr listů plavební mapy v národní verzi

Další částí systému je aplikace pro automatizované generování tiskových listů plavebních map, která pracuje v prostředí ArcMap, a jejímž výstupem jsou listy plavební mapy v kartografické podobě ve formátu PDF. Uživatel má možnost využít různých způsobů výběru příslušných plavebních map, např. podle názvu nebo plavebního kilometru. Vybrané mapy si může stáhnout z internetu a nebo požádat o zaslání na CD či v papírové formě.



Členství naší země v Evropské unii s sebou přineslo také požadavek produkovat plavební mapy podle standardu InlandECDIS sloužícího i pro navigaci plavidel. Systém se proto letos rozrostl na straně GeoDatabase o datové struktury specifické pro InlandECDIS, o skripty v ArcMap pro zpracování dat do těchto struktur a o konverzní nástroje generující plavební mapy ve formátu S-57.

Profesionálním i laickým zájemcům je od letošního podzimu určena webová aplikace, která jednoduchou formou zpřístupňuje všechny tři podoby plavebních map.

Obr. 3. Formulář pro výběr map v mezinárodním formátu InlandECDIS

Úvodní stránka

**Plavební mapy**  
Česká republika

InlandECDIS

Poznámky a upozornění:

Aktuální informace pro uživatele.

Náhled mapového listu

VLTAVA

| p.č. | Úsek vodní cesty    | Kilometráž | Datum     | Soubor   | .000 | .7CB |
|------|---------------------|------------|-----------|----------|------|------|
| 1    | Mělník              | 0-7        | 29.8.2006 | 0_2VL000 | ↓    | ↓    |
| 2    | Vraňany             | 7-16       | 29.8.2006 | 0_2VL007 | ↓    | ↓    |
| 3    | Kralupy nad Vltavou | 16-26      | 29.8.2006 | 0_2VL016 | ↓    | ↓    |
| 4    | Libčice nad Vltavou | 26-35      | 29.8.2006 | 0_2VL026 | ↓    | ↓    |
| 5    | Roztoky             | 35-42      | 29.8.2006 | 0_2VL035 | ↓    | ↓    |
| 6    | Praha               | 42-47      | 29.8.2006 | 0_2VL042 | ↓    | ↓    |
| 7    | Praha               | 47-52      | 29.8.2006 | 0_2VL047 | ↓    | ↓    |
| 8    | Praha               | 52-55      | 29.8.2006 | 0_2VL052 | ↓    | ↓    |

© VARS BRNO a.s. 2006

PLAVIS

Producent plavebních map: SPS Praha



## Mapování jarních povodní z r. 2006 na řece Lužnici

Mgr. Petr Horn, Jiří Bárta

Krajský úřad Jihočeského kraje

---

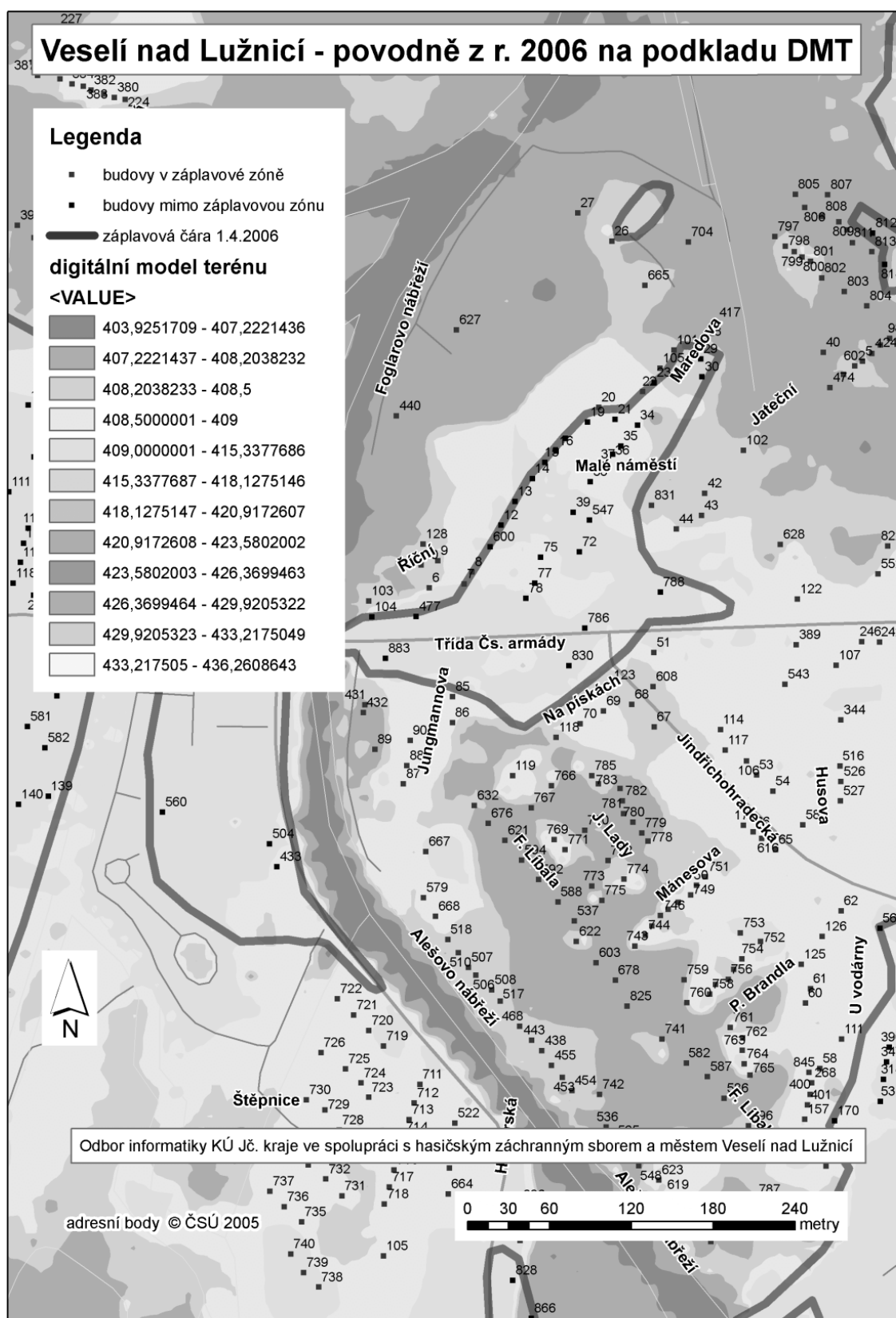
### Abstrakt

Společně s kolegy z hasičského záchranného sboru jsme prováděli od konce dubna mapování rozsahu povodně z přelomu března a dubna 2006. Pro mapování byly vybrány lokality, kde povodeň významně zasáhla do trvalé obytné zástavby. Hlavními lokalitami byly Veselí nad Lužnicí, Dráčov, Soběslav, Planá nad Lužnicí.

Vzhledem k tomu, že oblast Lužnice nebyla v době kulminace vodní hladiny snímkována, prováděli jsme mapování záplavové čáry přímo v terénu. Sběr dat v terénu byl prováděn přímo podle stop, které zanechala povodeň – záplavové čáry na objektech, stopy povodňových nánosů. Záplavová čára byla tam, kde to bylo možné zaměřována GPS. V místech, která byla při mapování nepřístupná, byl průběh zátopové čáry zakreslována do ortofotomapy v měřítku 1 : 5000.

Zakreslená čára a GPS měření byly posléze v počítači propojeny do formy souvislé záplavové čáry. Získané záplavové území bylo v dané lokalitě srovnáno s odpovídajícím záplavovým územím z 5. 8. 2002. Následující tabulka přináší přehled o tom, jak velký rozsah měla povodeň na jaře 2006 (stoletá voda) ve srovnání s srpnem 2002 (tisíciletá voda). Jako srovnávací parametry posloužila zaplavená plocha a počet budov za záplavovou čarou. Počet budov za záplavovou čarou byl získán z bodové vrstvy budov od Českého statistického úřadu, která byla oříznuta na rozsah záplavového území pomocí procedury clip v ArcGIS desktopu. Počet skutečně zasažených objektů byl totiž ve skutečnosti vyšší, protože povodeň zasáhla i sklepy objektů za záplavovou čarou.

Při hledání dalších podkladů, na základě kterých by bylo možno záplavové čáry zpřesnit a využít k dalším analýzám, jsme narazili na to, že ve dvou lokalitách (Veselí nad Lužnicí, Soběslav) existují digitální technické mapy. Jako první lokalita pro analýzy na základě dat DTMM bylo zvoleno Veselí nad Lužnicí, kde je k dispozici v rámci účelové mapy povrchové situace 30 000 výškově zaměřených bodů. S jejich pomocí byl vytvořen v 3D analystu vysoce přesný model terénu v nivě Lužnice a Nežárky. Nejdříve byly na základě tohoto modelu opraveny chyby v záplavové čáře. Následně bude model použit pro další výstupy, jednak jako podklad pro analýzu hloubek vody při záplavě 2002 a 2006, jednak je ve spolupráci s firmami GEFOS a GEODIS připravována zjednodušená 3D vizualizace záplav v zástavbě Veselí nad Lužnicí.



## GIS v podmínkách úřadu městské části

Ing. Nora Lebrová

Městská část Praha 4

---

### Abstrakt

Úřady státní správy a samosprávy mají vzhledem k primárnímu účelu své existence – správě území – ke GIS velmi blízko. Úřad městské části Praha 4 začal s budováním GIS pro své potřeby v roce 1992. Účelem mělo být poskytnutí hodnotných informací v přehledné formě tak, aby byly účinným nástrojem pro kvalitní rozhodování na všech úrovních. Na příkladech využívání GISu napříč činnostmi celého úřadu uvidíte různorodost uplatnění nástrojů GIS. Je využíván

- úředníky při rutinních činnostech (např. práce s KN),
- managementem různých úrovní pro
  - o kontroly (např. umístění adres ve volebních okrscích) a
  - o jednorázové analýzy (vlastnické vztahy pod stavbou či cyklotrasou, naplněnost škol apod.),
- všemi pro různorodé tiskové výstupy nebo
- krizovým štábem při živelné pohromě,
- veřejností při získávání informací...

Aby mohl být GIS plně využit musí být vytvořeno kvalitní zázemí technologické, organizační a personální. GIS MČ Praha 4 je postaven nad technologiemi ESRI, data jsou z části přejímána (především data celoměstského významu) a z části pořizována vlastními silami. Nově do hry vstupuje distribuovaný GIS.

Z našich zkušeností vyplývá, že zásadní pro vybudování kvalitního systému je poptávka po jeho službách, podpora vedení. Pro jeho udržení a trvalý rozvoj pak je ještě nezbytná existence metodik pro pořizování dat a jejich aktualizaci, jasné rozdělení zodpovědností za data a činnosti, stále monitorování potřeb uživatelů a technologických trendů.

V tomto článku, spíše než vyjmenování pro co všechno GIS používáme, shrnu některé zkušenosti z používání GISu pro potřeby správy městské části.

Úřady státní správy a samosprávy mají vzhledem k primárnímu účelu své existence – správě území – ke GIS velmi blízko. Úřad městské části Praha 4 začal s cíleným zaváděním a využíváním GIS mezi prvními v České republice – v roce 1992. Cílem bylo využít „výpočetní techniku“ pro zvýšení efektivity správy území.

GIS MČ byl založen na platformě ESRI. S osvojováním si funkcí produktu ArcInfo od ESRI jsme pochopili filozofii GIS – GIS jako prostorově orientovaného informačního systému vedeného prostředky IT technologií. Veliké zkušenosti jsme rovněž získali při pořizování základních dat v době, kdy referenční data nebyla k dispozici. Následně jsme vytvořili pro uživatele první aplikaci v ArcView pro práci s katastrální mapou napojenou na údaje KN, vrstvami územní identifikace napojené na údaje ÚI, zobrazovali v ní územní plán. Tím jsme získali dobrý technologický a znalostní základ pro další rozvoj systému a začali si osvojovat nový způsob práce a zjistili jeho výhody.

Je vhodné zdůraznit, že GIS je jiný na krajských úřadech, magistrátních městech a na těch útvarech města, které se zabývají převážně územním plánováním a jiný je na úřadech našeho typu, které se územním plánováním primárně nezabývají a kde je GIS použit pro rozhodování o každodenních problémech a potřebách života města. Někdy ani v odborné komunitě není tento rozdíl dostatečně vnímán, a potřeby městského GIS pro každodenní provoz města na úrovni jednotlivých prvků a činností úředníků nebývají zatím dořešeny. Na MČ Praha 4 má GIS obě tyto roviny. V jedné pomáhá při lokálním územním rozvoji za respektování pravidel územního rozvoje Prahy jako celku. Ve druhé je pak právě GIS použit pro výše zmíněnou denní péči o město v jeho detailu.

Městský GIS je uceleným systémem. Jeho důležitou složkou je systematický sběr a údržba databáze informací o území. Využívá již pořízených dat pro tvorbu nových dat tak, aby byla zachována jejich provázanost. GIS se podílí na budování jednotné, pokud možno úplné, databáze městského informačního systému. Geografická lokalizace, ať přímá nebo nepřímá, by měla být součástí každého evidovaného prvku či jevu. Přesto, že uživatelé jsou různí a používají různé nástroje a úlohy, pracují nad společnou databází. Geografický informační systém

- by měl být implementován do agend, které vedou informace o prvcích a činnostech, které mají lokalizaci v území (např. stavební řízení, pasport zeleně, pasport vraků či pomníků, správa majetku atd.),
- řeší úlohy, jako je tisk nejrozličnějších účelových mapových podkladů (mapa policejních okrsků, mapa udržovatelů zeleně...),
- zabezpečuje provádění analýz (vytížení škol, území, kde nesmí být hrací automaty...),

- zabezpečuje podporu při krizovém řízení (plánování akcí typu NATO 2000, povodně, rozsáhlé sportovní akce) apod. Právě díky dobře pořízeným a udržovaným datům z různých oblastí činnosti úřadu, byl GIS připraven a hrál významnou roli při organizaci činností MČ při a po povodních 2002,
- poskytování informací občanům.

Má-li být využit celý potenciál GIS pro činnosti MČ, je nezbytné, aby se o něj staral samostatný pracovník. GIS má být také zakotven v organizační struktuře. MČ Praha 4 na GIS již v roce 1992 přijala pracovníka a měla od počátku názor, že správce či manager GIS musí především rozumět potřebám úřadu a vědět jak GIS ve prospěch úřadu použít a zavést. Na realizaci potřeb, definovaných správcem GIS, které sám nemůže zabezpečit, si pak sjednává externí firmy. Dobrý správce GIS nemusí mít hluboké znalosti technologií IS. Spíše je systémovým inženýrem. Měl by znát území, které spravuje, měl by k němu mít vztah, má mít dobré analytické a systémové myšlení, musí myslet multioborově a musí mít smysl pro týmovou spolupráci.

Správce GIS na úřadech, mají-li ho, bývá většinou začleněn pod odbor informatiky. Tak je tomu nyní i na MČ Praha 4. Původně však pracoviště GIS bylo zřízeno na odboru územního plánování a životního prostředí. Správce GIS zde, přímo v kontaktu s uživateli a vedením úřadu, identifikoval jejich potřeby, identifikoval, co znamená správa území i z pohledu IS a jak GIS na úřad zavádět tak, aby uživatelům, co nejdříve mohl prospět. Bylo zřejmé, že GIS je ve své podstatě velmi těsně provázán s dalšími složkami informačního systému, a proto byl navrhován tak, aby mohl IS a GIS tvořit kompaktní celek. Proto byl správce GIS převeden pod odbor informatiky. Výhodou však zůstává detailní seznámení se správcem GIS s městskou problematikou, pro jejíž podporu se městský informační systém tvoří. Tento přístup se ukázal správným nejen při tvorbě GIS, ale i celého IS.

Pro dobrý GIS je také potřeba pochopení vedení organizace, týmová spolupráce napříč odbory, alespoň malý tým lidí, který ví proč GIS používat, zná význam GIS a jeho používání propaguje a táhne.

V pozdější fázi tvorby městského GIS mohou část námahy a úsilí pracovníků GIS nahradit dobře propracované a schválené metodiky pro spolupráci mezi odbory a pracovníky GIS a pro tvorbu a údržbu dat (zejména dobré přiřazení zodpovědnosti za jednotlivá data). To je nanejvýš žádoucí, protože tyto zažití postupy umožní pak přežít GIS i změny ve vedení organizace nebo v personálním obsazení GIS.

Nezbytné je průběžně monitorovat potřeby uživatelů, které lze pomocí GIS realizovat, a provádět analýzu těchto potřeb, uvědomovat si co znamená městský IS v jeho celistvosti

(právě proto, že GIS jde napříč mnoha částmi IS a mnoha problematikami). Vždy když je to možné, je potřeba zajistit realizaci takových řešení, které zajistí uspokojení potřeb, při respektování vazeb s okolím.

Je třeba mít na paměti, že uživatelé – konzumenti GIS se nechtějí stát specialisty na GIS. Stačí, když zjistí, že funkcionality, kterou jim GIS přináší je pro ně přínosná. Chtějí se věnovat své odborné činnosti, a chtějí se učit co možná nejméně věcí, které je od vykonávání odborné činnosti odvádějí. Proto je vhodné vytvářet jim nástroje a mechanismy (třeba i organizačního rázu), které jim zaměření na jejich nosnou činnost umožní. GIS jako takový je v podstatě sám blízky přirozenému myšlení lidí. Klade otázky typu

- „Chci si zaznamenat do území pozici kamer kamerového systému“;
- „Na kterém pomníku je to a to jméno a kde je umístěn?“;
- „Kolik prvňáčků může přijít do této školy?“;
- „Chci zadat průběh navrhované cyklostezky a zjistit kdo jsou vlastníci pozemků pod ní.“;
- „Zjisti mi vlastníka pozemku a okolních pozemků.“;
- „Zjisti mi, kde se nachází tento dům.“;
- „Zjisti mi, v jakém volebním okrsku se nachází nově postavený dům.“;
- „Najdi mi stromy vyšší než 10m na obecních pozemcích.“;
- „Ukaž mi oblast, která by byla zasažena výbuchem nebezpečné látky.“;
- „Ukaž mi, kde je nalezený vrak.“;
- „Ukaž mi, kde je tato ulice.“;
- „Zobraz mi domovy důchodců na našem území.“;
- „Zobraz mi rozmístění dětských lékařů.“;
- „Řekni mi, jaký typ provozovny je možné povolit v tomto domě ve správě MČ z hlediska územního plánu.“;
- „Jaká je kvalita ovzduší v místě kde bydlím?“;
- „Nachází se pozemek občana v chráněném území?“;
- „Vypočítej mi náklady na údržbu zeleně v mnou vymezeném území.“;

- „Kolik psů je nahlášeno v tomto domě? A kolik v sousedním?“;
- „Vytvoř a vytiskni přehlednou mapu rozmístění nestátních zdravotnických zařízení podle základních odborností.“;
- „Ukaž mi, kde máme parky na MČ Praha 4.“;
- „Zjisti mi, kdo bydlí v tomto domě.“;
- „Zobraz mi aktuálně povolené zábory.“;
- „Změř mi plochu stánku, který jsem si zakreslil.“;
- „Vytiskni sadu map volebních okrsků do desek předsedů volebních komisí.“;
- „Změř mi vzdálenost od objektu k místu, na které ukazují.“;
- „Zjisti, zda nalezený zábor je v tomto místě povolený.“;
- „Zobraz mi obecní dům a k němu přilehlé pozemky.“;
- „Mohu v tomto místě postavit hotel?“;
- „Poskytni občanům informaci, kde jsou plochy pro volné pobíhání psů.“;
- „Řekni mi, kolik obyvatel bydlí ve vymezeném území.“;
- „Vytiskni mi mapu rozmístění dětských hřišť pro kontrolu v terénu.“; apod.

Za těmito přirozenými otázkami stojí složité technologie GIS, kterými však uživatel nemá být zatěžován.

Zmíním také nutnost neustále sledovat technologické trendy v GIS/IT. Technologie sami o sobě již jsou na velmi dobré úrovni, někdy si ale jen pomalu a komplikovaně hledají cestu k uživatelům. Jako příklad uvedu WMS a WFS služby, distribuovaný GIS. Kvalitní implementace technologií vyžaduje sice precizní znalost problematiky od technické podpory GIS, ale ta je neúčinná bez dobré analýzy toho, k čemu a jak budou technologie sloužit.

Pro fungování GIS MČ je nezbytná spolupráce v rámci celého města. Důležitá je jistota v plynulém zabezpečení aktuálních referenčních map. Rozvíjí se získávání aktuálních potřebných údajů formou distribuovaného GIS od organizací ve městě. Spolupráce s nadřízenými složkami (v našem případě MHMP) může přinést výrazné úspory při vývoji aplikací – účast na společných projektech, např. WebGIS Praha, distribuovaný GIS Prahy. Množství dat v rámci města je poměrně veliké a pocházejí z různých zdrojů. Proto je účelné vytvořit jednotný geoportál.

Dnes se velmi mluví o interoperabilitě všeho možného. Chtěla bych zdůraznit, že GIS je velmi závislý na „interoperabilitě“ mezi lidmi. Tam kde není možná domluva v rovině technické, technologické, v rovině tvorby či poskytování dat a nebo v rovině organizační (spolupráce mezi odbory či na úrovni vedení), tam dobrý GIS vybudovat a udržet nelze.

Na své plné využití GIS teprve čeká. To nastane až bude GIS integrován do procesů úřadu. I když se GIS dynamicky rozvíjí, v jeho plnohodnotném využití jsou velké rezervy.

Z výše uvedeného také vyplývá známý fakt, že kvalitní GIS řešení města se stále ještě nedá koupit, ale je potřeba ho nepřetržitě, trpělivě budovat.



## Vizualizace a využití dat VGHMÚř Dobruška na oddělení krizového řízení Pardubického kraje

Ing. Aleš Boňatovský, Ing. Oldřich Mašín

Krajský úřad Pardubického kraje, Oddělení krizového řízení

---

### Úvod

V závěru roku 2005 byl Vojenským geografickým a hydrometeorologickým úřadem Dobruška dokončen nový soubor topografických map v analogové i digitální podobě. Vzniklo nové kvalitní státní mapové dílo v geodetickém referenčním systému WGS84, jehož produkty Ministerstvo obrany ČR v současné době poskytuje bezúplatně i vybraným složkám a organizacím podílejících se na úkolech obranného plánování, krizového řízení a integrovaného záchranného systému. Kladen je v tomto případě velký důraz na správnost, pravdivost a přesnost dat. To je jeden ze základních argumentů, proč byl tento soubor zvolen za základ geografického informačního systému používaného na oddělení krizového řízení (dále jen „GIS KŘ“) v Pardubickém kraji.

Jedná se především o digitální model území v měřítku 1 : 25 000 (DMÚ25). Současně s tímto digitálním podkladem jsou k dispozici i další produkty, zejména rastrové ekvivalenty topografických dat v měřítku 1 : 25 000 a 1 : 50 000 a dále digitální model území v měřítku 1 : 200 000 (DMÚ200) s přesností měřítka 1 : 100 000.

Tyto dlouho očekávané geografické produkty, pořízené výhradně technologií GIS, se staly v oblasti krizového řízení a krizového plánování Pardubického kraje základním podkladem. Od nich se odvíjí veškeré činnosti související s vlastní přípravou na mimořádné události a krizové situace i s jejich řešením. Obecný požadavek a nutnost jednotných map vyplynul jednoznačně z výsledků analýz při řešení konkrétních situací a z provedených cvičení, které Pardubický kraj v uplynulých letech vykonal. Obdobným způsobem objektivně vznikla naléhavá potřeba používat jednotný geodetický referenční systém pro lokalizaci a identifikaci objektů i prvků v terénu. Stal se jím WGS84.

Zjednodušeně lze konstatovat, že systém krizového řízení a krizového plánování Pardubického kraje z hlediska geografického zabezpečení úzce souvisí s děním a postupy, kterými v tomto směru prochází Armáda České republiky. GIS KŘ Pardubického kraje může plnohodnotně komunikovat se systémem krizového řízení a krizového plánování AČR. Nejen proto, že AČR je jednou ze složek integrovaného záchranného systému, ale zejména z důvodu, že kraj má příslušnou legislativou stanoveny úkoly k zajišťování obrany státu. Dalším z argumentů, proč byl vybrán shodný GIS, používaný AČR, jsou krizové stavy

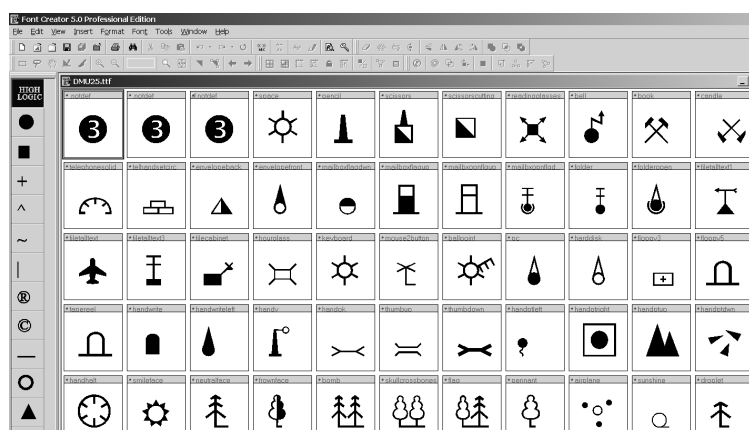
definované v současné právní úpravě. V případě vzniku krizové situace, s následkem vyhlášení stavu ohrožení státu nebo válečného stavu, by celý systém krizového řízení byl podřízen a podporován geodetickým referenčním systémem používaným v AČR a v NATO. Za vypjatého krizového stavu by nebylo možné transformovat příslušnou dokumentaci na jiné mapové podklady. Závěr podtrhuje i publikované nařízení vlády č. 430/2006 Sb., kterým se stanoví geodetické referenční systémy na území státu a zásady používání těchto systémů a státních mapových děl.

Uvedené vojenské digitální produkty jsou dokonale graficky zpracované, naplněnost atributové složky je vyčerpávající pro potřebu krizového řízení. Místy se může vyskytnout dílčí nepřesnost, případně neúplný atribut objektů. V tak rozsáhlém díle tomu nelze zcela zabránit. V dalších verzích by bylo vhodné současně s digitálními produkty poskytovat i použité mapové značky a symboly k dosažení shody a rovnocennosti listinných i digitálních mapových podkladů.

Digitální data DMÚ25 jsou v současné době předávána mimo resort obrany bez mapových značek a symbolů. Oddělení krizového řízení vytvořilo značky vlastní, dle vojenského předpisu „ZNAČKOVÝ KLÍČ PRO TVORBU TOPOGRAFICKÝCH MAP“. Tvorba bodových symbolů je v zásadě jednoduchá. Byl použit komerční software FontCreator 5.0, pro tvorbu TTF fontů. Vlastní tvorba symbolů je shodná jako v kterémkoliv vektorovém programu, např. Adobe Illustrator.

Takto vytvořené symboly se stávají součástí instalace operačního systému a jsou nezávislé na používání software. Uživatel pouze přiřadí příslušný symbol konkrétní třídě prvků. Takto jednoduše nelze vytvořit plošné a liniové symboly, ačkoliv i zde stačí definovat pouze typ

čáry nebo plochy a příslušný výplňový symbol. V rámci projektů ArcView 3.3 a ArcGIS 9.x byly vytvořeny barevně a symbolově konzistentní kompletní legendy. Jedná se o poměrně zdoluhavý proces vyžadující přesnost a neustálé srovnávání s tištěným originálem.

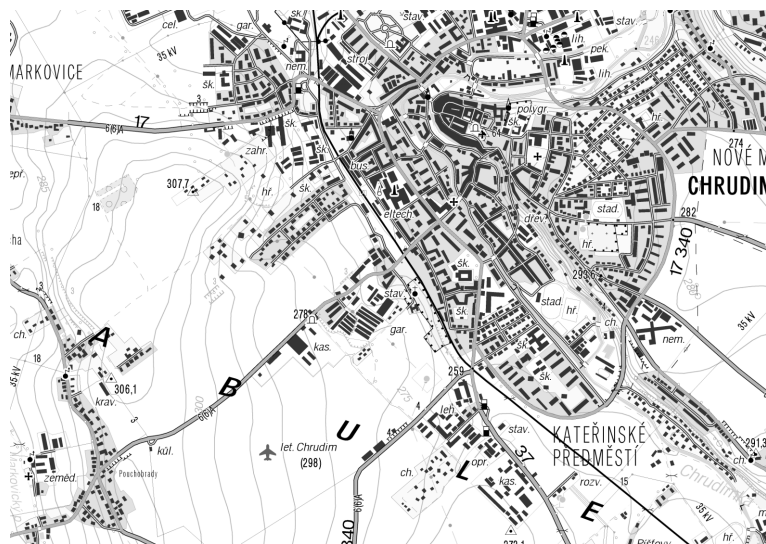


Obr. 1. Prostředí FontCreator – tvorba symbolů

Mimo již zmíněné vojenské produkty existuje i další pestrá škála datových zdrojů které při své činnosti oddělení krizového řízení využívá. Např. do systému WGS84 převedené letecké snímky firmy GEODIS Brno, spol. s r.o., definiční body objektů a ulic Českého statistického úřadu. Všechny místopisné prvky jsou doplněny údaji z Územně identifikačního registru adresných bodů (ÚIR-ADR) a o data z katastru nemovitostí. hydrometeorologické údaje z ČHMÚ, komunikace a jejich prvky ze Silniční databanky Ostrava, vodohospodářské informace z VÚV a mnohé další. Zvláštní skupinou jsou vlastní vytvořené datové vrstvy, popisující vojenskou infrastrukturu a objekty s ní související v území.

Pro jednotlivé mapové vrstvy jsou zpracovány projekty zobrazení, včetně odpovídající legendy, popisů, mapových značek a symbolů. Snaha sjednotit digitální podobu vytvářených tematických vrstev takzvaně „zdola“ probíhá již mnoho let. Je mimo veškerou pochybnost, že tudy cesta nepovede. Příslušné standardy tematických a speciálních značek včetně symbolů v oblasti krizového řízení, musí stanovit ústřední orgán – tedy Ministerstvo vnitra ČR, které má tuto oblast koordinovat v souladu s platnou legislativou. V současnosti stále existuje téměř tolik digitálních podob datových sad, kolik je jejich uživatelů.

Za použití technologie GIS jsou na oddělení krizového řízení zpracovány havarijní lokalizační karty vnějšího havarijního plánu, identifikační karty, dokumentace vodních děl kraje, vybrané mostní objekty, vybrané čerpací stanice PHM, letiště a letištní plochy, vodní zdroje, útvary Policie ČR a Armády ČR.



Obr. 2. Naše interpretace dat DMÚ25 a lokalizace zájmového objektu

Ve výše uvedených dokumentech je použit jako lokalizační podklad vždy DMÚ25 a barevné letecké snímky v měřítku 1 : 5 000 a 1 : 10 000. Výsledná podoba výstupů je upravena

produktem firmy Adobe do univerzálního tiskového formátu PDF. Tento neoficiální standard publikace výsledných dokumentů se na oddělení krizového řízení používá již pět let. Důvodem je vizuální přesnost při všech formách výstupu – zobrazování na monitoru a jednotné tisky na všech zařízeních.

Nosným software je platforma firmy ESRI, t. j. ArcView 3.3 a ArcGIS 9.x v lokálních instalacích na konkrétních PC. Pro finanční náročnost a především pro HW nároky na uživatelské PC je v poslední době úspěšně využíván i software Kristýna 2.x k vizualizaci datových sad a nenáročné uživatelské editaci datových vrstev. Tento jednoduchý software plně uspokojuje běžného uživatele. Celé prostředí se výrazně podobá prostředí ArcView. Cena je velice příznivá, cca 50 Euro za licenci. V případě, že není třeba editovat, je k dispozici zdarma pouze software určený k prohlížení dat.

Síťová řešení software a internetový přístup k datům je možným řešením. V případě dlouhodobého výpadku počítačové sítě nebo elektrické energie není však reálná dosažitelnost dat. Zejména za situací v době rozsáhlých povodních nebo při dlouhodobém výpadku přenosové soustavy elektrické energie. Vždy je nezbytný přímý přístup k datům a několikanásobné zálohování.

Pro terénní práce a lokalizaci je často využíván přístroj pro příjem satelitního signálu Garmin GPSmap 60CS. Pro tuto činnost plně vyhovuje přesností a kapacitou paměti pro ukládání bodů a tras. Pro komunikaci s PC je použit standardní protokol GARMIN pro přenos GPS dat, komerční software MapSource, extenze pro ArcView 3.3, která je volně dostupná na adrese <http://www.dnr.state.mn.us/mis/gis/tools/arcview/extensions.html>. Komunikace probíhá přes USB port. Bohužel ArcGIS nepodporuje připojení přes USB port, proto je použito řešení náhradní.

Geografické zabezpečení krizového řízení a krizového plánování je, v souladu s Organizačním řádem Krajského úřadu Pardubického kraje, v působnosti oddělení krizového řízení kanceláře hejtmána. Oddělení spravuje účelová data pro GIS, zabezpečuje zásobu vojenských topografických map a dalších speciálních map v listinné podobě pro potřeby řešení mimořádných událostí, krizových situací a pro tvorbu dokumentů nařízených legislativou.

Pracovníci oddělení krizového řízení již od roku 2002 provádí i koncepční a metodickou činnost ve vztahu k obcím s rozšířenou působností Pardubického kraje v oblasti geografického zabezpečení krizového řízení. Zejména se jedná o distribuci listinných map, zeměpisných dat v elektronické podobě na CD/DVD, zaškolení uživatelů aplikačních programových vybavení – ArcView 3.x, ArcGIS 9.x, Kristýna 2.x, obsluhy přijímačů signálu GPS k lokalizaci zájmových objektů a k navigaci. Přijatý trend přispívá velkou měrou k efektivnímu využívání geoinformačních technologií při řešení závažných událostí a při jejich prevenci.

Oddělení krizového řízení je schopno v současné době svým technickým i aplikačním programovým vybavením operativně řešit potřeby lokalizace zájmových prostorů a objektů, tisk map do formátu A0 ze zájmových prostorů a provádět modelování a analýzy. Toto bylo ověřeno prakticky při řešení povodní v březnu 2006, v dubnu při cvičení „NEBEZPEČÍ 2006“ a v červenci 2006 při řešení nálezů nebezpečných chemických látek a odpadů v nelegálním skladu ve Chvaleticích.

## Modernizace GPS a její odraz v GPS řešeních Trimble pro GIS a geodézii

Ing. David Jindra, CSc.

Geotronics Praha, s.r.o., zastoupení Trimble pro ČR

---

Rok 2006 je rokem 10. výročí úplného naplnění systému GPS všemi plánovanými satelity. GPS je jediným kontinuálně provozovaným globálním polohovým systémem schopným poskytovat autonomním způsobem službu určování polohy v reálném čase kdekoliv na Zemi s předem očekávanou přesností. V letech 1996 – 1999 byl připraven projekt modernizace GPS, který byl spuštěn v r. 2000. Jeho důležitou součástí je úplná separace civilních a vojenských signálů a zavedení nových civilních signálů. Obsahuje 5 základních aktivit včetně vypouštění nových typů družic s nově kódovaným signálem, novou civilní frekvencí (L5) a doplnění a změny řídicího segmentu systému GPS. K významným posunům dochází i v oblasti poskytování služeb GPS, zejména v budování a provozování sítí permanentních referenčních stanic a VRS (virtuálních referenčních stanic). V oblasti geodézie Trimble reagoval na nový způsob modulace nosné vlny L2 pomocí civilního kódu L2C vyvinutím technologie R-Track a její implementací do nové řady GPS systémů R7 a R8, a to ještě před vypuštěním první družice GPS inovovaného typu. Provedené testy a dosavadní praktické zkušenosti ukázaly, že použití R-Track technologie v nových geodetických přijímačích zrychlilo doby inicializace přijímačů a zvýšilo robustnost inicializací a spolehlivost výsledků, zejména v obtížných podmínkách. Počínaje 4. čtvrtletím roku 2007 bude zahájeno vypouštění nových satelitů GPS bloku IIF, který rozšíří signál GPS o třetí frekvenci. Započne éra třífrekvenčních aplikací GPS. Trimble v předstihu vyvinul a uvedl do běžného prodeje nové geodetické 72kanálové kombinované aparatury R8 GNSS, které jsou schopny využívat jak L1, L2 (L2C) a L5 signálů GPS, tak ruského systému GLONASS (L1, L2) i budoucího evropského systému GALILEO. V oblasti technologií GPS pro GIS reagoval Trimble především na vznik sítí permanentních referenčních stanic GPS a silící poptávku po přesných metodách vyvinutím technologie H-Star. Tato HW – software technologie využívá dostupnosti dostatečně hustých sítí referenčních stanic GPS, v ČR jde např. o státní síť CZEPOS. Na základě speciálních algoritmů sloužících k výpočtu a odstranění vlivu ionosférického zpoždění signálů poskytuje (ve spojení s dvoufrekvenčními GPS přijímači pro GIS GeoXH nebo ProXH) mocný nástroj pro vysoce přesný (do 30 cm) a přitom dostatečně produktivní sběr dat do GIS. Překlenuje dosavadní propast mezi kódovými (sběr dat do GIS) a fázovými (geodézie) metodami GPS a umožňuje tak s relativně levným vybavením využívat GPS technologie v řadě nových aplikací sběru a aktualizace dat náročných na přesnost.

**Potřebujete stihnout**

**více práce?**



**S produkty Trimble**

**to zvládnete!**



**[www.geotronics.cz](http://www.geotronics.cz)**

## **Optimalizace sběru GPS dat a GIS atributů v terénu s využitím GPS záznamníku Mobile Mapper CE a ArcPadu**

Tomáš Bláha

Magellan GPS

---

### **Abstrakt**

Současné aplikace GIS vyžadují levná, uživatelsky jednoduchá a robustní řešení pro sběr dat v terénu a jejich pravidelnou aktualizaci. Pro typická využití v oblastech jako jsou například mapování, zemědělství, lesnictví či inženýrské sítě je důležité, aby byla určena přesná geografická pozice všech bodových, liniových a plošných objektů současně se sběrem a aktualizací všech GIS atributů potřebných pro klienta. Hardwarové řešení od Magellan spočívající v robustním polním záznamníku Mobile Mapper CE se zabudovaným GPS přijímačem spolu se softwarovou aplikací ArcPad od ESRI umožňují optimální získávání dat v terénu a zajišťují jejich přenos do dalších aplikací. Řešení umožňuje jednoduše spravovat veškerá vektorová i rastrová data a jejich vizualizaci na přímo na obrazovce „handheld“ záznamníku.



## WebGIS Praha – praktické zkušenosti s optimalizací mapového serveru

Jiří Černý

Magistrát hlavního města Prahy

---

### Abstrakt

WebGIS Praha je využíván jak úředníky MHMP a některých dalších městských organizací, tak i veřejností z internetu. Centralizace těchto služeb však vyžaduje robustní řešení zaručující vysokou dostupnost, garantovanou rychlost odezvy, spolehlivost a bezpečnost. Předmětem referátu je prezentace zvyšování výkonu systému v souladu s požadavky uživatelů. To vyžadovalo posílení hardware (přidání dalších prostorových serverů, vyčlenění dedikovaného databázového serveru pro prostorová data) i optimalizaci zobrazovaných dat a aplikací. Vzhledem k rostoucímu počtu aplikací, které využívají WebGIS a k plánovanému využívání mapových služeb (distribuovaný GIS v Praze) externími subjekty budou popsány další cesty posilování systému.

## ArcIMS jako nástroj pro sdílení dat na internetu a intranetu – správa a konfigurace servlet konektoru

Mgr. Petr Horn

Krajský úřad Jihočeského kraje

---

### Abstrakt

ArcIMS servlet konektor je komponenta ArcIMS, pomocí které komunikuje ArcIMS s klienty. Servlet konektor lze tudíž použít jako výchozí bránu pro sdílení dat v prostředí internetu nebo intranetu.

Prvotní záležitostí při sdílení dat je bezesporu systém uživatelů a jejich oprávnění. Pro ArcIMS servlet konektor existují dvě základní metody uložení a správy uživatelů, acl soubor nebo relační databáze. Seznam uživatelů v acl souboru je základní a nejjednodušší metodou. Její výhodou je jednoduchá správa, ke které postačí pouze XML editor a snadné nasazení do provozu. Nevýhodou je nižší akceschopnost, neboť po každé změně acl souboru je nutno přestartovat webový server, tak aby se projevíly změny v oprávnění. Další nevýhodou je to, že v rámci acl souboru lze časová a IP omezení vztahovat na uživatele a nikoliv na jednotlivá oprávnění.

Druhou metodou je databáze uživatelů a jejich oprávnění uložená v relační databázi. Tato metoda spočívá v uložení uživatelů a jejich oprávnění do 2 navzájem propojených tabulek, do kterých posléze přistupuje prostřednictvím rozhraní JDBC servlet konektor. Toto řešení je daleko náročnější na implementaci, neboť je nutné kromě složitější konfigurace vytvořit si i vlastní rozhraní pro editaci databáze. V provozu ale toto řešení přináší mnoho výhod. Jednak je pružnější, neboť všechny změny oprávnění se projevují ihned. Dává i větší možnosti konfigurace, protože časová a IP omezení vztahovat i na jednotlivá oprávnění. Další nespornou výhodou je možnost sdílení databáze uživatelů s jinými systémy v rámci sítě.

Při sdílení dat je také vhodné zabývat se zpětnou vazbou od uživatelů a sledovat využívání sledování přístupu uživatelů. Přístupy jednotlivých uživatelů se dají sledovat na ArcIMS servlet konektor prostředky webového serveru. Na našem úřadě logujeme přístupy v webovém serveru Apache a výsledky přístupu následně automaticky ukládáme v sumarizované formě do databáze Mysql. Podobně jakou log soubor Apache lze využít i logovací soubory Java web serveru Tomcat, kde lze navíc získat i podrobná data o komunikaci s klientem.

## Geoinformační podpora mapování biotopů České republiky

Mgr. Michal Tomášek, Mgr. Jan Zárybnický, RNDr. Ludvík Škapec, CSc.

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR

---

### Abstrakt

V letech 2001—2005 se uskutečnilo mapování biotopů ČR. Digitalizace analogových podkladů probíhala z velké části pomocí lokálních instalací produktu ArcView 3.x. Aktualizace a údržba získaných dat se s nástupem nových technologií přenesla do prostředí internetu. K centrálně uloženým datům v geodatabázi se nyní přistupuje prostřednictvím aplikace WANAS, založené na produktu ArcGIS Server. Předpokládá se, že webové technologie budou použity také pro řešení dalších úloh.

Podrobný článek o mapování biotopů ČR v AOPK najdete v časopise ArcRevue, ročník 2006, číslo 3.

# Interoperabilní kótování – z CAD do geodatabáze

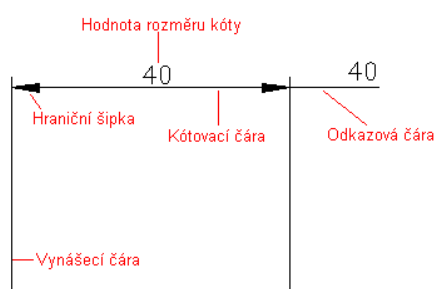
Bc. Jitka Hanušová, RNDr. Petr Glos

Masarykova univerzita, Ústav výpočetní techniky

## Úvod

Na Masarykově univerzitě v Brně v současné době probíhá realizace informačního systému budov a místností, jehož součástí je budování databáze objektů budov MU a publikování prostorových dat o nich. V roce 2004 začalo pořizování stavebního pasportu nemovitého majetku Masarykovy univerzity. V úvodní fázi se jednalo o zakreslení okolo 170 budov, 400 podlaží a 17000 místností do stavebních výkresů pořízených v prostředí CAD a uložených ve formátu DWG. Tato grafická data se následně z DWG výkresů převedla pomocí ArcGIS Data Interoperability do geodatabáze. Zde v současnosti uchováváme prostorová data půdorysů podlaží, místností, svislých stavebních konstrukcí, schodišť, oken a dveří, která pomocí mapových služeb publikujeme (<http://maps.muni.cz>). Protože uživatelé jsou při prohlížení stavebních výkresů zvyklí pracovat s kótami, ke zmíněným prostorovým objektům se posléze přidalo ještě jejich okótování, které slouží k zobrazování rozměrů daných objektů. Kótování přináší možnost lepší orientace a pohodlnější práce s prostorovými daty, proto by nemělo chybět ani u objektů uložených v geodatabázi.

Kótování tvoří nedílnou součást stavebního výkresu a podává nám informace o rozměrech zobrazených objektů, popřípadě jejich částí. Čtení okótovaného výkresu je díky kótám pohodlnější a zároveň přesnější, vyhneme se tak chybám způsobeným ručním odměřováním. Kóta stavebního výkresu se skládá z několika částí. Linii, která opisuje v určité vzdálenosti tvar kótovaného objektu, nazýváme kótovací čarou. Hraniční šipky tuto linii ohraničují na obou koncích a vynášecí čáry ji přiřadí k danému objektu. Hodnota rozměru kóty udávaná číselnou hodnotou bývá zpravidla umístěna mezi hraniční šipky nad kótovací čarou, pokud tak z nějakého důvodu nemůže být umístěna, ke kótě se hodnota vztáhne odkazovou čarou.



Obr. 1. Stavební kóta

Stavební výkresy se nejčastěji pořizují pomocí CAD aplikací, ve kterých bývá kótování jednoduše implementováno. Kóta se v aplikaci vytváří jako celistvý objekt, není třeba se zabývat rýsováním jednotlivých čar, pro její umístění stačí zadat 3 body. Na stejném principu mají založeno kótování i nástroje řady ArcGIS. Objekt typu dimension

zachovává veškeré náležitosti stavební kóty a zároveň s ním můžeme pracovat jako s běžným prvkem, tedy ukládat jej do geodatabází, zobrazovat je a editovat v ArcMap. Proto vznikla myšlenka na převedení objektů kót z CAD prostředí na objekty dimension v geodatabázi. To ale (alespoň prozatím) není možné provést jednoduše převodem objektu na jiný objekt pomocí ArcGIS Data Interoperability, protože toto rozšíření k objektu CAD kóty přistupuje jako k několika nezávislým prvkům a je tak porušena celistvost kótovacího objektu. Ohodnocení rozměru kóty nespojuje s jejími liniemi žádná vazba a nelze na kótu aplikovat například funkci identifikace. Pro řešení problému jak získat z kót DWG výkresu objekty dimension existují tři možnosti:

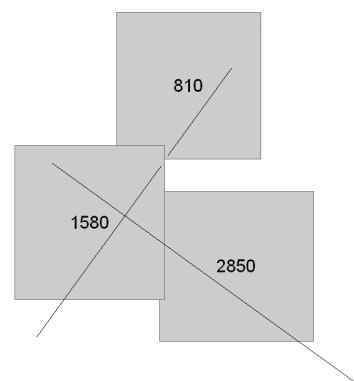
- zakreslit kóty jako objekty dimension v prostředí geodatabáze,
- vytvořit aplikaci na automatické kótování objektů,
- rozložené kótovací objekty opět sestavit a vytvořit z nich objekty dimension.

Přirozená lenost a informatické vzdělání nám nedovolilo realizovat první variantu. Ta druhá se zdála příliš časově náročnou (je řešena v rámci diplomové práce). K realizaci tedy zbyla možnost poslední, znovu sestavit rozložené kótovací objekty.

Jak již bylo zmíněno, převodem DWG výkresu vzniknou z jedné CAD vrstvy s objekty kót v geodatabázi dvě feature class. První obsahuje geometrii kót rozloženou na jednotlivé linie, jejichž příslušnost k jednomu objektu kóty jsme schopni rozlišit pouze vizuálně. Ve druhé feature class jsou polygony s hodnotami rozměrů kót. Jak automatizovaně s minimem manuálních zásahů poskládat z těchto dvou feature class opět jednotné kótovací objekty a uložit je do geodatabáze popisuje následující text.

Algoritmus převodu je rozdělený do tří fází:

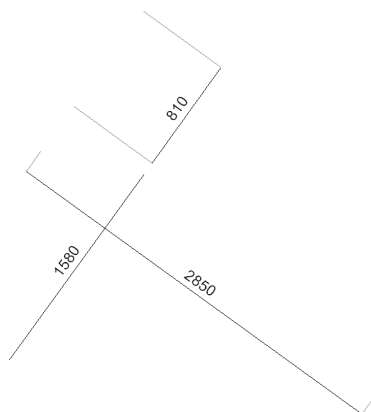
- identifikace kótovacích čar a rozměrů kót
- nalezení jejich vynášecích čar
- sestavení nové geometrie kót a nastavení jejich vzhledu



Obr. 2. Identifikace kótovacích čar

V první fázi se z množiny linií snažíme identifikovat, které z nich jsou kótovací čáry. Algoritmus spočívá v průniku obou feature class, tedy zjištění blízkosti polygonu s hodnotou rozměru kóty k nějaké linii. Takto vytvořené dvojice ještě eliminujeme porovnáním hodnoty rozměru kóty s délkami daných linií.

Přiřazení vynášecích čar již známým kótovacím čarám tvoří druhou fázi procesu. Pro každou kótovací čáru se v okolí jejích konců hledá, zda a kolik dalších linií se zde nalézají. Dále nalezené linie testujeme na kolmost vůči kótovací čáře nebo na přítomnost další možné kóty navazující na tu právě zpracovávanou.



Obr. 3. Přiřazení vynášecích čar

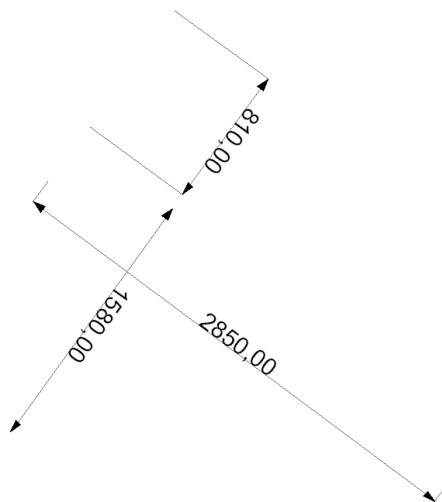
Poslední fáze dokončuje tvorbu objektu dimension. Na základě geometrie kolekce čar tvořící jeden kótovací objekt, které byly sestaveny pomocí předchozího zpracování, se nyní sestavují kolekce tří bodů, které přesně definují polohu kóty v rovině. Poté se do dimension feature class vytváří nové objekty dimension a nastavuje se jim geometrie zadáním souřadnic bodů z kolekce. Na závěr se dimension feature class nastaví potřebné parametry pro její

zobrazování.

Obr. 4. Objekt dimension

Výše popsaným postupem se podařilo převést kóty DWG výkresů na objekty dimension téměř bez manuálních zásahů. Pokud uvažíme, že celkový počet kót ve výkresech stavebního pasportu přesahuje 80 000, tak se vytvořením programu na převod ušetřila spousta manuální práce. Aby oněch manuálních zásahů bylo nutné provádět co nejméně, obsahuje program také různé geometrické kontroly.

V některých případech se ovšem bez ručních oprav neobejdeme. Jedná se o případy, kdy ani pouhým okem nejsme schopni odhalit, která vynášecí čára patří dané kótovací. Jednoznačnou odpověď poskytne pouze funkce identifikace nad původním DWG výkresem. Další nutnost manuálních oprav navyšují nepřesnosti ve výkresech a také nastavení kótovacích stylů. Konkrétně to způsobuje případy, kdy velikost zakreslených kótovacích čar neodpovídá hodnotě rozměru dané kóty a není tak možné odhalit, zda daná linie je kótovací nebo nikoli. Styl CAD kót se při převodu DWG výkresů do geodatabáze pomocí Data Interoperability nepřevádí, ale změny jím způsobené (například přesahy jednotlivých čar kóty) se do geometrie převedených linií promítnou. Dochází tak například k posunu vynášecích čar vzhledem ke kótovací. Kvůli tomuto posunu prochází drobnými úpravami v závěru procesu při sestavování objektů dimension i nově vytvořená geometrie kóty. Body definující kótu musí tvořit vzájemně kolmé linie a to je posunem narušeno, proto se před konečným nastavením geometrie ještě přepočítá.



Převod CAD kót stavebního pasportu budov MU se tedy podařilo realizovat i s nutnými manuálními zásahy ve výrazně lepším čase, než by trvalo znovu zakreslování kót do geodatabáze. Tím ale zadaný úkol nekončí, stavební pasport se bude průběžně aktualizovat a rozšiřovat o nové budovy. Zkušenost z již provedeného převodu se promítne i do nových metodik pro pořizování výkresů pasportu tak, aby se příští aktualizace geodatabáze na základě výkresů pasportu provedly efektivněji a s menší potřebou ruční editace. Nebo si necháme, v pohodlí našeho křesla, objekty v geodatabázi automaticky okótovat, jak slibuje výsledek zmíněné diplomové práce.

## Nástroje na podporu rozhodování v prostředí ArcGIS

Mgr. Vilém Pechanec, Ph.D.

Katedra geoinformatiky PŘF Univerzity Palackého v Olomouci

---

### Systém pro podporu prostorového rozhodování

Systém pro podporu prostorového rozhodování (Spatial Decision Support System – SDSS) představuje speciální typ informačního systému. Jeho jednoznačná a všeobecně přijatá definice neexistuje, protože ještě nejsou vyprofilované formy technologie. Většina autorů se však shoduje, že jde o prostorové rozšíření systémů pro podporu rozhodování (DSS), resp. integraci GIS a DSS.

Systémy na podporu rozhodování (DSS) jsou prostředky, které umožňují aplikovat analytické a vědecké metody v rozhodování. Žid et al. (1998) definuje DSS jako souhrn programů podporujících jejich rozhodování. Prvotně tyto systémy byly určeny pro finanční plánování, kde se měly stát prostředky pro odhady a vyhodnocování hypotetických scénářů vývoje. Enache (1994) konstatuje, že tyto systémy se mají nutně použít při složitých prostorových problémech, které jsou těžko anebo zčásti strukturovatelné a rozhodovatel nemůže úplně definovat problém anebo stanovit cíle.

Za SDSS se tak obvykle považuje počítačový informační systém na podporu rozhodování v těžko formulovatelných a strukturovatelných problémech a případech, když není možné použít plně automatizovaný systém. Se systémy SDSS velmi úzce souvisí znalostní a expertní systémy, jejichž vznik byl podmíněn vznikem umělé inteligence.

SDSS jako prostorové rozšíření DSS má čtyři charakteristické znaky:

- poskytuje mechanismus pro vstup prostorových dat,
- umožňuje reprezentaci prostorových vztahů a struktur,
- zahrnuje analytické prostředky pro prostorové a geografické analýzy,
- umožňuje vytvářet prostorové výstupy jako i mapy.

Aplikace systému pro prostorové rozhodování nachází své uplatnění v řadě různých vědeckých disciplín, zejména pak v aplikovaných biologických vědách, např. při podpoře rozhodování v souvislosti s hospodařením s přírodními zdroji:

- identifikaci různých fenoménů, které jsou závislé od prostoru – např. vliv porostového okraje na vnitřní stranu porostu, možností tvorby nárazníkových zón okolo polygonů,



- modely na predikci – např. druhové skladby,
- modelování pravděpodobnosti výskytu požárů, nežádoucích klimatických vlivů apod.

## SDSS a GIS

V obecné rovině GIS již dnes dostatečně splňuje požadavky kladené na nástroje podpory rozhodování. Toto tvrzení je však třeba upřesnit vzhledem k tomu, zda máme na mysli podporu rozhodování v užším či širším slova smyslu.

Podpora rozhodování v širším slova smyslu představuje nástroj pro efektivní práci s velkým množstvím různorodých dat, která je nutno velmi rychle a efektivně analyzovat a zobrazovat pro rychlá rozhodnutí. Pro tento typ podpory ArcGIS nabízí rozsáhlé možnosti a nástroje pro vzájemné kombinace dat různé povahy mající vztah k určitému geografickému prostoru a jejich analýzy. Současně s tím poskytuje rozsáhlé nástroje pro prezentaci jednotlivých dat, návrhů, scénářů a výsledků, nejčastěji v podobě mapy či 3D animací.

Vizuální interpretace informací výrazně usnadňuje orientaci ve velkém množství dat a přináší možnost strukturovaného vyjádření sledovaných aspektů. Na tomto základě mají velký význam kartografické možnosti programu pro tvorbu tematických map a možnosti uživatelského přizpůsobování programu. Uživatelé si tak cení silný nástroj s intuitivním ovládáním, jakým je ArcGIS a jeho doplňky třetích stran.

Je však třeba upozornit, že možnost snadného ovládání bez hlubší znalosti procesů a algoritmů může vést ke zcela chybné interpretaci dosažených výsledků a na jejím základě k chybným rozhodnutím.

V případě podpory rozhodování v užším slova smyslu, tedy skutečných nástrojů DSS, je situace odlišná. GIS programů, které by měly implementované nástroje DSS, příliš mnoho není, resp. pouze systém IDRISI se dá takto označit. Z dalších programů, které mají vhodně implementovány nástroje DSS je to systém EMDS, který je určen jako volitelný doplněk (extenze) pro ESRI produkty.

Tyto nástroje však již vyžadují hlubší znalosti problematiky a jejich ovládání není tak příjemné. Provedení analýzy je časově náročnější operací, na kterou v běžné praxi není mnohdy dostatek prostoru a tak se tyto analýzy používají spíše v expertních studiích a vědeckých pracích.

K malé rozšířenosti těchto nástrojů přispívá i mnohdy strohý interface programů a složitá integrace s běžnými programovými balíky. Pozitivním prvkem, který může napomoci

rychlejšímu začleňování DSS nástrojů je schopnost automatizovat procesy, uchovávat a sdílet rozhodovací schémata a modifikovat pouze vstupní parametry.

## **Přehled nástrojů a doplňků pro ArcGIS**

Prostředí ArcGIS nabízí rozsáhlou škálu nástrojů pro realizaci jednoduchých i složitých dotazů na prostorová a tabulková data. Stejně tak obsahuje řadu silných nástrojů pro kartografickou vizualizaci uložených dat. Vytváření map pomocí symbolů, volba barevnosti, různé typy klasifikace, jsou zde otázkou několika „kliknutí“ bez potřeby hlubších znalostí problematiky a struktury dat.

Z nástrojů pro podporu rozhodování je třeba uvést následující.

### ***Programovací jazyk***

ArcGIS disponuje programovacím jazykem, který lze využít ke skriptování či přímému programování. Po období interních makrojazyků tak přichází s podporou standardních jazyků (Python, Visual Basic) se současným zachováním podporu interního makrojazyku AML (ve své části ArcInfo Workstation).

Pomocí těchto jazyků lze naprogramovat velké množství specifických funkcí pro chod systému a rovněž pro zlepšené a automatizované rozhodování. Řada těchto řešení je k nalezení a bezplatnému stažení na stránkách ESRI.

Využití maker přináší možnost kdykoliv zopakovat výpočet s aktuálním nastavením parametrů. Současně poskytuje možnost jednoduché změny faktoru a opětovné testování výpočtu. Tento způsob analýz označovaný jako scénáře nebo také analýzy typu „what-if“ jsou silným prostředkem při simulaci budoucího vývoje a chování analyzovaného systému.

### ***Spatial Analyst & Model Builder***

Toto volitelné rozšíření přináší širokou škálu nástrojů pro prostorové modelování a analýzu a zahrnuje funkce jako je vytváření a správa rastrových dat, analýzy povrchu, analýzy dostupnosti či modelování terénu. Za velký přínos k lepšímu zachycení reality prostředí patří možnost váhových překryvů a analýz, kdy váhu lze přisoudit, jak celému faktoru, tak i jeho jednotlivým třídám.

Model Builder je rozšiřující nástroj, který pomáhá vytvářet prostorový model zájmových oblastí. Model je zde reprezentován v podobě vývojového diagramu a umožňuje opakované zpracování stejné úlohy pro jinou sadu vstupních dat, tvorbu alternativních scénářů, prostou změnou hodnoty parametru. Jednotlivé modely lze vzájemně kombinovat či spouštět pouze jejich části.

### ***MCDM (Multi-Criteria Decision Making tool)***

Jedná se o extenzi určenou pro ArcView řady 3.x, která používá techniku multikriteriálních výběrů k nalezení vhodných ploch a rovněž poskytuje funkci nalezení cesty nejmenšího odporu (least-cost path). Extenze pro svou práci vyžaduje přítomnost Spatial Analystu. U rastrového tématu jsou k dispozici 2 základní analýzy, v případě vektorové tématu se nabízejí 3 typy analýz.

Tato extenze se hodí spíše pro jednodušší analýzy a vyžaduje řadu pomocných kroků v základním programu. Nicméně se jedná o jedinou funkční extenzi pro produkt ArcView GIS 3.x, která poskytuje možnost multikriteriálních výběrů. Tato extenze již ve verzi ArcGISu není podporována.

### ***AHP 1.0 (Decision support tool for ArcGIS)***

Poměrně novým prvkem je AHP. Jedná se nástroj, který do prostředí ArcGIS přináší metody analytického vícekriteriálního hierarchického procesu AHP (Analytic Hierarchy Process) pro řešení vícekriteriálního rozhodovacího problému. Vstupní data jsou vyžadována v podobě reklasifikovaných gridů a stupně významnosti se zadávají ručně s automatizovaným výpočtem váhy faktoru.

### ***EMDS (Ecosystem Management Decision Support)***

Nejvýznamnějším doplňkem je systém EMDS. Při jeho propojení s ArcGIS získáváme plnohodnotný produkt SDSS. Doplňek pochází z Pacific Northwest Research Station U.S. Forests Service.

Podle autorů EMDS integruje logický formalismus zdůvodněný na základě znalostní báze v prostředí GIS tak, aby se poskytla podpora pro rozhodování v hodnocení a posuzování krajiny z ekologického hlediska. Rozhodovací schéma EMDS je založené na bázi znalostí, která využívá fuzzy logiku, síťovou architekturu a objektový přístup.

Základní architektura objektů znalostníchází EMDS dovoluje nárůst rozvoje závislých složitých znalostních údajů. Moderní výzkumné metody dnes disponují matematickými modely, které charakterizují velmi specifické závislosti mezi stavy sledovaných objektů a procesy v nich působící. Nástroje fuzzy logiky významně rozšiřují schopnost pracovat s nekompletními informacemi. Navržená síťová architektura znalostníchází EMDS dovoluje ohodnotit vliv chybějících informací a má schopnost tvořit závěry i s neúplnými informacemi.

V současnosti je aktuální verze EMDS verze 3.0, která zajišťuje kompatibilitu s ArcGIS řady 9.x a přináší nově navržený nástroj na rychlé prohlížení (hotlink browser tool), který urychluje práci a poskytuje grafické zobrazení báze znalostí pro charakteristiky krajiny, jež

byly vybrány z témat určených pro analýzu. Internetové prezentace map je zabezpečována přes ArcIMS.

Stále rozšířenou verzí je i verze 2.0 určená pro ArcView řady 3.x, která se vyznačuje možností použití mnohonásobných GIS témat v jednoduchých analýzách, podporou rastrových formátů či automatickou tvorbou datového katalogu.

Systém EMDS se skládá ze 3 hlavních částí:

- aplikační nadstavba pro integraci EMDS do prostředí ArcView GIS,
- hodnotící systém Assessment,
- vývojový systém NetWeaver, který je určen na tvorbu poznatkových bází.

## Literatura

[1] Enache, M. (1994): GIS-ready decision support system.

<http://www.sgi.ursus.maine.edu/gisweb/spatdb/urisa/ur94019.html>

[2] Keenan, P. (2001): Spatial Decision Support Systems. <http://ISWorld> page for Spatial Decision Support Systems in DSS hierarchy

[3] Žid, N., Benáčanová, H., Kunstová, R., Svoboda, J.(1998): Orientace ve světě informatiky. Praha, Management Press, 391s.

## Publikace a využití dat stavebního pasportu Masarykovy univerzity

Mgr. Martin Samec

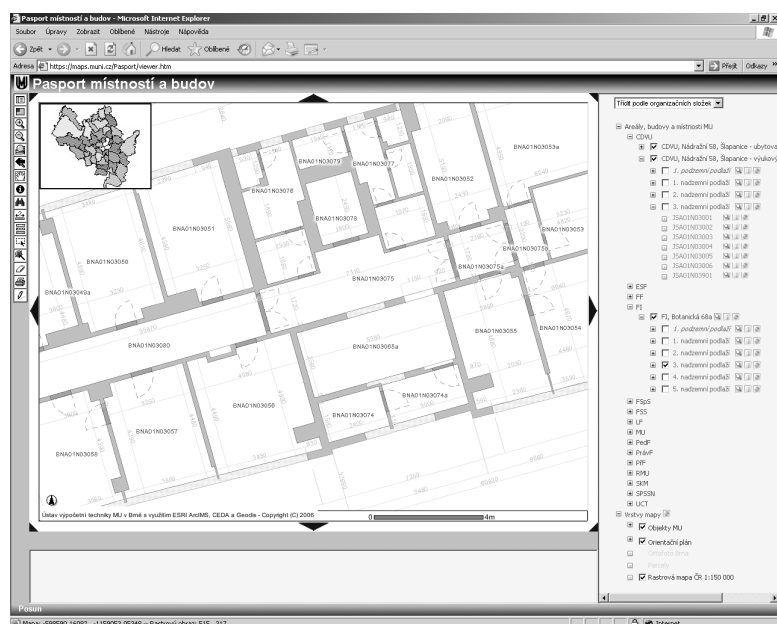
Masarykova univerzita, Ústav výpočetní techniky, oddělení GIS

---

Na Masarykově univerzitě se udržují prostorová data zhruba o 190 budovách a zároveň o 17 000 místnostech v nich. Většina těchto dat byla pořízena v prostředí CAD aplikací v rámci stavebního pasportu budov a místností Masarykovy univerzity. Data stavebního pasportu byla poté převedena do prostředí ESRI Geodatabase a následně využita pro navigaci v budovách a v aplikacích pro správu a evidenci majetku.

Dokončením stavebního pasportu MU (grafická část DWG + popisná část XLS soubory) vyvstala okamžitá potřeba zpřístupnění těchto dat pro uživatele (cca 40). Požadavky na zpřístupnění byly rychlost realizace, pokud možno žádné investice do hardware a software, nejlépe bez instalace jakéhokoliv software na počítače uživatelů a zamezení přístupu k datům mimo vymezený okruh uživatelů. Realizované řešení využívalo terminál serveru, kde bylo možno spustit po přihlášení uživatele navigační webovou aplikaci (upravený mapový prohlížeč HTML Viewer dodávaný jako součást klientské části ArcIMS). Pomocí navigačních nástrojů této aplikace uživatel vyhledal budovu v mapovém okně. Stejně tak mohl učinit pomocí nástrojů pro vyhledání budovy zadáním polohového kódu, názvu nebo zkratky budovy. Popisná i grafická část pasportu byla poté zpřístupněna pomocí odkazů. Pro popisnou část se zobrazil přímo příslušný soubor formátu XLS, pro grafickou část byl spuštěn ArcReader, ve kterém se otevíral odkaz na příslušný soubor formátu PMF. V aplikaci ArcReader se zobrazovala data příslušných DWG souborů bez konverzí, s výjimkou kót, které byly převedeny do souborů shape file. Konverze kót musela být učiněna, protože nebylo možné nastavit styl ohodnocení rozměru kóty.

Uvedené řešení je sice jednoduché na realizaci, ale práce s daty není příliš intuitivní (uživatelé pracují vlastně se třemi aplikacemi – navigační, ArcReader a prohlížeč XLS dat) a především se data ve formátech DWG a XLS obtížně udržují a provazují s daty ostatních informačních systémů MU. Po převodech popisné části dat do Oracle database a grafické do ESRI Geodatabase byly vytvořeny aplikace pro přístup k datům ve zmíněných úložištích. Jako hlavní publikační nástroj se používá mapový server ArcIMS. Pomocí ArcIMS lze k datům přistoupit tenkým mapovým prohlížečem z prostředí webu bez nutnosti připojení se k terminál serveru. Mapový prohlížeč vychází z aplikace HTML Viewer. Prohlížeč byl do značné míry uzpůsoben potřebám prezentace dat stavebního pasportu.

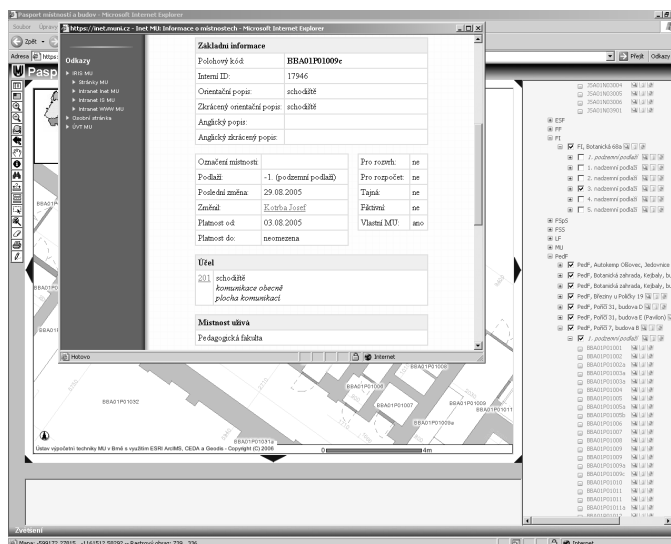


Obr. 1. Upravený mapový prohlížeč

Zásadní změnou prošla legenda, neboť byla přepracovaná do stromové struktury s dvěma kořeny. První kořen tvoří uzel stromu vrstev mapy s možností ovlivnění vypnutí či zapnutí jejich zobrazení tak, jak jsme byli na to zvyklí v původní legendě prohlížeče. Kromě

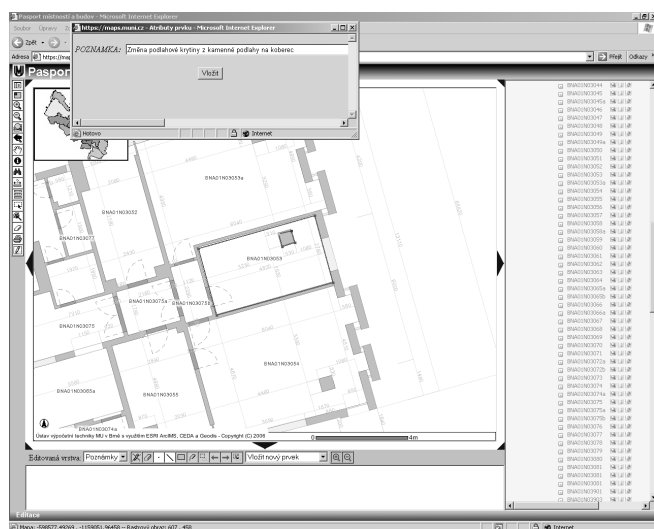
podkladových vrstev typu ortofotomapa a orientační plán města Brna stojí za zmínku vrstva stavebního pasportu. V současné době máme převedeny a publikujeme vrstvy půdorysu podlaží a místností, oken, dveří, svislých stavebních konstrukcí, otevírání dveří a kót. V blízkém časovém horizontu přibude vrstva schodišť. Druhý kořen stromové legendy je uzlem stromu objektů stavebního pasportu – budovy, podlaží, místnosti. Budovy lze ve stromu setřídit podle více kritérií, patří mezi ně název či polohový kód budovy nebo lokalita. Budovy jsou rozčleněny do podlaží a místností. Implicitně se zobrazí první nadzemní podlaží budovy. Lze zobrazit naráz i více podlaží nad sebou. Do stromové legendy jsou přidány nástroje k zobrazení a k identifikaci vybraného objektu. Nástroj identifikace místnosti je propojen s aplikací intranetového systému Inet, který zpřístupňuje personální, ekonomická a další data MU a mimo jiné umožňuje editaci atributů místností.

Obr. 2. Propojení prohlížeče s intranetovým systémem Inet



Z dalších změn provedených na mapovém prohlížeči lze zmínit přidání vyhledání místnosti či podlaží podle polohového kódu a jednoduchý editační nástroj. Editační nástroj umožňuje editovat feature class v ArcSDE, zde je použit pro vložení nového prvku, smazání prvku, úpravu atributů nebo geometrie prvku. Vytvoření geometrie prvku se provádí postupným

vkládáním lomových bodů v mapovém okně prohlížeče. Atributy se vkládají pomocí jednoduchého formuláře. Editačním nástrojem dostali správci budov prostředek pro zadávání požadavků na změny a úpravy, které vzniknou ve stavebním pasportu. V praxi to znamená, že správce budov vytvoří poznámku a prostorově vymezí území. Poznámky se přitom vkládají do připravené samostatné mapové vrstvy včetně informace o tom, kdy byla vytvořena a kdo ji vytvořil (pro přístup k prohlížeči je použita autentizace). Poté jsme schopni požadavek na změnu v ArcSDE přechíst a zanést ho do stavebního pasportu.



Obr. 3. Editační nástroj

Publikace dat digitální podoby stavebního pasportu tak přináší mocný nástroj především správcům majetku (movitého i nemovitého). Umožňuje správcům rychle se zorientovat v budově a vyhledat okamžitě potřebné atributové informace například typu použité podlahové krytiny nebo prostorové

informace typu sousední místnosti v rámci podlaží atd. Mapová služba nad daty stavebního pasportu je využita na veřejných webových stránkách MU pro lokalizaci jednotlivých budov MU. Grafickou část stavebního pasportu používáme i v IS BAPS (Informační systém Brněnské akademické počítačové sítě) pro lokalizaci prvků sítě.

## GIS na Univerzitě Karlově – ESRI Site Licence jako impulz rozvoje

Mgr. Přemysl Štych

Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie, PŘF UK Praha

---

Nemůže být diskuse o tom, že základem rozvoje každé moderní společnosti byla a nadále zůstává vzdělanost. Tento fakt si ve své době uvědomoval i císař Karel IV. a snad právě proto v roce 1348 založil Karlovu univerzitu, první svého druhu ve středoevropském prostoru. Jistě by ho potěšilo nejen to, že se dodnes tato instituce zachovala, avšak dokázala se i významně rozvinout. Karlovu univerzitu dnes celkem tvoří 17 fakult a na její půdě studuje přes 42 000 studentů.

Mezi nejvýznamnější instituce univerzity patří Přírodovědecká fakulta. Z jejího názvu je patrné, že se její pedagogická a výzkumná činnost orientuje na vědy přírodní, které se poslední dobou opět dostávají na výslunní zájmu. Nedílnou součástí od vzniku fakulty je ústav geografický.

Historie působení geografů na UK je ovšem staršího data. Letos je tomu přesně 150 let, kdy nastal historický zlom ve vývoji české univerzitní geografie. V roce 1856 se docentem geografie na Filozofické fakultě stal Jan Kašpar Palacký (1830-1908), syn nejvýznamnějšího českého historika a politika 2. poloviny 19. století Františka Palackého. Došlo tak k první řádné habilitaci v oboru geografie. Další zásadní posun v rozvoji české geografie umožnilo rozdělení univerzity v r. 1882. Mohlo být tak zřízeno první prostorově i personálně vybavené univerzitní geografické pracoviště. V roce 1908 začal ústav řídit Václav Švambera, který posléze v roce 1920 vybudoval plnohodnotný geografický ústav v budově nově zřízené Přírodovědecké fakulty na Albertově 6. Na tradici tohoto ústavu navazuje dnešní geografická sekce PŘF UK.

Historie a tradice naší univerzity je jedna strana mince, současnost a perspektivy je věc druhá. V moderní, rychle se rozvíjející době je každá vzdělávací instituce nucena držet krok s dynamickým tempem rozvoje. Musí umět reagovat a implementovat do svých studijních oborů nejmodernější trendy. Nesmí se spokojit s úspěchem v rámci úzkého prostoru Česka, avšak musí se srovnávat a spolupracovat s mezinárodními institucemi. Moderní vzdělávací instituce by se také měly zajímat o to, zdali jejich absolventi najdou uplatnění a proto pružně reagovat na požadavky trhu práce.



Zavádění nejmodernějších technologií a metod do výuky a výzkumu patří mezi hlavní priority UK Praha. U příležitosti své návštěvy České republiky podepsal na začátku listopadu 2004 prezident firmy ESRI Jack Dangermond s prorektorem UK pro rozvoj Doc. PhDr. Stanislavem Štechem, CSc. univerzitní licenční smlouvu (Institute of Higher Education Master Site Licence Agreement) na počtem neomezené provozování softwaru od ESRI. Univerzita Karlova v Praze se tak stala první vysokou školou v ČR, která podepsala licenční smlouvu na počtem neomezené využití software této firmy. Univerzitní licenční smlouva spočívá v možnosti využívání software ArcGIS neomezeně na jakémkoli počtu pracovišť univerzity. Mezi poskytnuté licence patří zejména ArcGIS Desktop a jeho nadstavby, ArcSDE pro správu geodat v relační databázi, ArcIMS pro publikaci GIS na internetu/intranetu, ArcPad pro práci v terénu a nástroje pro vývojáře (MapObjects, NetEngine, ArcGIS Server, ArcGIS Engine).

Možno konstatovat, že tento akt znamenal obrovský skok v tempu a rozsahu rozšíření geoinformačních technologií na UK. V současné době ESRI produkty využívají na různých úrovních zejména akademičtí pracovníci a studenti Přírodovědecké fakulty, kde je umístěna správa a organizační provozování celé licence. Licence je však přístupná pro všechny ostatní univerzitní členy na základě vyjádření jejich zájmu. Zatím v menší míře se začíná využívat GIS na půdě Matematicko-fyzikální fakulty a 1. lékařské fakulty.

Využívání ESRI produktů na Přírodovědecké fakultě lze rozdělit do dvou hlavních skupin. Za prvé se jedná o vydání oprávnění pro výzkumnou činnost. Mezi nejvýznamnější výzkumné projekty, v rámci kterých se GIS technologie využívají patří grantově podpořený výzkum hodnocení dlouhodobých změn využití krajiny Česka, který koordinuje Doc. Ivan Bičík. Publikační výstupy dokumentují změny využití krajiny od poloviny 19. století. Obsáhlá land use databáze je spravována v prostředí GIS. Dalším významným výzkumem využívající nástroje GIS je projekt Hodnocení vlivu změn přírodního prostředí na vznik a vývoj povodní. V rámci tohoto záměru se řeší otázky do jaké míry byly ničivý průběh a následky nedávných povodní ovlivněny antropogenními zásahy do přírodního prostředí a krajiny, zda se takové události mohou opakovat a pokud ano, tak v jakém rozsahu a prostoru. V neposlední řadě jsou ESRI nástroje užitečné v geobotanických výzkumech. Mezi hlavní řešená témata patří interpretace rozšíření vegetačních druhů v dnešní krajině pomocí údajů o krajině v minulosti, zejména historických map

Mnohem vyšší počet licencí byl však uvolněn pro potřeby výuky, neb všechny zapojené sekce využívají zakoupených produktů také ve své pedagogické činnosti. Tyto provozované softwary tak tvoří druhou skupinu oprávnění. Ve studijním programu lze nalézt téměř 20 kurzů, které ve svých osnovách představují GIS technologie. Velkého zájmu se těší

geoinformatika na půdě geografické, geologické a botanické sekce. V monitoringu a ochraně životního prostředí se GIS aplikují na Ústavu pro životní prostředí. Spousta studentů si je vědoma, že GIS jsou efektivními a užitečnými výzkumnými nástroji a tak je hojně využívají při zpracování svých diplomových prací.

Po téměř dvouletých zkušenostech lze konstatovat, že zakoupení neomezené licence využívání produktů ESRI vedlo k růstu zájmu o geoinformační technologie na půdě UK. Provozování licence tohoto druhu se finančně vyplatí, když jsou ESRI aplikace využívány velkým počtem uživatelů. Toto si uvědomili pracovníci UK, dokázali se domluvit a tuto formu licence pořídit. Nedílnou součástí existence je však také fungující systém provozu a distribuce poskytovaných produktů a v neposlední řadě také osvětová činnost, která má za úkol zvýšit povědomí o GIS mezi pracovníky a studenty UK. Mohlo by se zdát samozřejmé, že všichni začnou využívat to nejmodernější, co je v oblasti zpracování prostorových dat k dispozici. Avšak mnohdy tomu tak není. Krůček po krůčku je třeba vysvětlovat základní přednosti implementace GIS a očekávat kladnou odezvu s určitým zpožděním. Pole působnosti geoinformatika na univerzitě je mnohdy velmi široké – od učitele, výzkumníka, GIS propagátora až třeba po funkci IT pracovníka, kdy některým lidem musí zajistit instalaci GIS softwarů. Výhodou této úlohy je ten fakt, že geoinformatik mnohdy vstupuje do výzkumu a výuky různých oborů. Tímto si zvyšuje přehled o současných moderních vědeckých přístupech. Je-li GIS odborník schopen flexibilně reagovat na požadavky, zvyšuje si tak i samozřejmě svoji prestiž a v akademické společnosti zvyšuje v kladném slova smyslu povědomí o GIS technologiích. Geoinformatik by se totiž neměl uzavřít ve své bublině zájmu. Jak jeho znalosti mohou napomoci ostatním, má interdisciplinární týmová práce pozitivní efekt i na geoinformatika samotného. Uvědomí si totiž mnohdy, že by si měl rozšířit svůj rozhled. Ačkoliv jeho metody a výsledky na první pohled vypadají správně a efektně, ověřením si svých výsledků tradičními metodami zjistí mnohdy nepřesnosti. Výzkum, který je ve své podstatě pouze odkázán na GIS aplikace, je většinou silně kvantitativního charakteru, založený na kvantitě a kvalitě vstupních dat, ovlivněn zvolenou naprogramovanou analytickou metodou. V mnoha případech se ukazuje, že by v procesu vědeckého poznávání neměla být vynechána výzkumná složka kvalitativní, kdy se závěry ověřují jinými metodami, na odlišných měřítkových úrovních a s jinými druhy dat.

Závěrem nutno konstatovat, že geoinformatika je v současné době tak dynamicky rozvíjející se disciplína, že vědec tohoto oboru bez mezinárodního přehledu a spolupráce nemůže obstát. Je potěšující, že právě GIS je mnohdy tím tmelícím aspektem, který spojuje lidi mnoha vědeckých přístupů z mnoha států světa.

# Řešení úloh proudění podzemní vody v prostředí ArcGIS

Ing. David Duchan

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav vodních staveb

---

## Abstrakt

Data ve vodním hospodářství pro účely matematického modelování mají ve velké míře geografickou podobu. Prostředí ArcGIS lze tedy s výhodou využít pro načtení, zpracování a zobrazení takovýchto vstupních dat. Jediným problémem zůstává použití vhodného numerického modelu. Zde však pro potřeby výpočtů proudění podzemní vody můžeme využít volně dostupného programu MODFLOW.

Za předpokladu dostupného numerického modelu zbývá jen pomocí vhodně sestavených nástrojů a dostupných programovacích jazyků propojení modelu s prostředím ArcGIS, kde bude probíhat příprava vstupních dat pro model a následné zobrazení výsledků na přehledných mapových podkladech.

Výsledkem propojení programu MODFLOW a ArcGIS je tedy modul pro výpočet proudění podzemní vody horninovým prostředím, který bude ověřen na vybraných lokalitách výstavby protipovodňových opatření v Praze.

# Modelováníází geografických dat začíná u pozemkového datového modelu

Ing. Karel Jedlička

Oddělení geomatiky, Katedra matematiky, Fakulta aplikovaných věd, Západočeská univerzita v Plzni

---

## Abstrakt

Príspevek popisuje vizi tvorby univerzálního modelu pro geografická data. Tato, lze říci v dnešní době utopistická myšlenka, vznikla na pracovišti Oddělení geomatiky, Katedry matematiky Západočeské univerzity v Plzni. Vedoucí oddělení, Doc. Ing. Václav Čada, CSc., dlouhodobě prosazuje myšlenku, že základem takového modelu musí být vždy nejpodrobnější databáze. Pro území České republiky se jedná o pozemkovou databázi reprezentovanou Informačním systémem katastru nemovitostí (ISKN) pro polohová data, která ovšem musí být doplněna o zdroj výškových dat (pro ČR například Základní báze geografických dat – ZABAGED, či Digitální model území 1 : 25 000 – DMÚ 25) a další tematické databáze. Právě skloubení několika heterogenních datových zdrojů se ukazuje jako jeden z klíčových úkolů. Z takového modelu pak mohou vznikat odvozením (nejčastěji generalizací) geografické datové báze menších podrobností. Sestavení generalizačních postupů, které by využívaly již existujících algoritmů do co možná nejvíce automatizovaného procesu je další klíčovou částí práce na projektu.

## Koncepce rozvoje projektu

Koncepce projektu univerzálního datového modelu pro geografická data je na Oddělení geomatiky řešena v rámci projektu: „Spojité a diskrétní matematické struktury a vývoj odpovídajících metod jejich zkoumání.“ – oblast aplikace geometrie a informatiky v technologiích, geodézii a kartografii. Jedná se o výzkumný záměr MŠMT č. MSM 4977751301, řešený na Katedře matematiky, Západočeské univerzity. Dále byla (nejen) pro účely tohoto projektu navázána spolupráce mezi Západočeskou univerzitou (zastoupenou Oddělením geomatiky) a firmou ARCDATA PRAHA v oblasti vědy a výzkumu.

Vybudováním univerzálního modelu pro ukládání a správu geografických dat by došlo k výrazné úspoře nákladů na mnohdy vícenásobné pořizování dat i jejich následnou vícenásobnou správu. Takový model nelze vytvořit z ničeho a na „zelené louce“. Projekt proto počítá s výběrem primárních databází – databází s co největšími podrobnostmi, ze kterých je možné méně podrobná data odvozovat generalizací.

Pro polohopisná data je primární databází, ze které by byl možno čerpat data, databáze pozemková, konkrétně Informační systém katastru nemovitostí (ISKN)<sup>1</sup>. Protože ne všechny v reálu existující prvky jsou v pozemkovém modelu podchyceny dostatečně výstižně, je třeba jej doplnit dalšími zdroji. Jedná se hlavně o problematiku evidence vlastnických vztahů, které eviduje pozemkový model, versus reálný stav, evidovaný v topografických modelech. V současné době se jako ideální ukazuje využití ortofotomap (v ČR periodicky udržovaných v rámci projektu Integrovaného administrativního kontrolního systému – IACS, jehož výsledky přebírá i Český zeměměřický úřad, správce ISKN), podle kterých je zároveň možno provádět i zpětnou kontrolu kvality pozemkové datové báze a promítnutí skutečného stavu zpět do ISKN (to by vyžadovalo i změnu jeho struktury, viz níže).

Hlavním důvodem pro volbu pozemkového modelu jako primárního je (kromě již zmiňované podrobnosti) skutečnost, že k jakémukoli korektnímu rozhodování o území je nutné mít přesné informace o vlastnických vztazích. Dnes bohužel nejsou výjimkou situace, kdy hranice různých národních parků, chráněných území či hranice památkových a jiných rezervací nejsou ve shodě s vlastnickými hranicemi, což následně způsobuje velký zmatek při jakémkoli správním řízení poblíž takové hranice. O důležitosti vyšetření vlastnických vztahů pro jakékoli stavební řízení ani nemluvě. I prostorové analýzy v geografických informačních systémech (povodně, studie o dopadu plánované stavby na okolí, atp.) mají daleko větší vážnost, je-li možno jejich výsledky konfrontovat s vlastnickými vztahy.

Primárním zdrojem výškopisných dat potom může být digitální model reliéfu, tvořený též v rámci projektu IACS, který může eventuelně být lokálně zpřesňován v oblastech, kde existují podrobnější modely<sup>2</sup>.

Práce na projektu se pak dělí do dvou skupin. První skupina se zaměřuje na revizi struktur existujících datových modelů a na návrhy způsobů jejich optimalizace. Dále je třeba navrhnout takové vazby mezi jednotlivými modely, aby bylo možné je integrovat do jednoho. V neposlední řadě do této skupiny patří i práce na harmonizaci struktury výsledného datového modelu s modely, které jsou využívány v Evropské unii.

Druhá skupina prací je následně zaměřena na odvozování dalších modelů. Z jednou vytvořeného datového modelu je možné vždy odvodit model menší podrobnosti. Tento princip je z kartografie znám pod pojmem generalizace. Již dnes existuje celá řada generalizačních postupů, které lze s úspěchem používat. Problémem je, že tyto postupy jsou

<sup>1</sup> Projekt je řešen pro oblast České republiky s potenciálním možným rozšířením na další geografické oblasti.

<sup>2</sup> Povodňové modely měst, zaměření liniových i jiných staveb metodami inženýrské geodézie či laserovým skenováním atp. V případě včleňování těchto zdrojů do existujícího DMR je třeba řešit polohovou i výškovou návaznost na hranicích vkládaných oblastí.

algoritmizovány v různých proprietárních prostředích, případě nejsou plně automatizovány. Další těžkosti čekají řešitelský tým při sestavování jednotlivých algoritmů do pokud možno automatických komplexních postupů<sup>3</sup>.

## Závěr

Rozsah příspěvku nedovoluje více než nástin vize a struktury projektu. Lepší obraz si čtenář může utvořit na základě prací, které již řešitelský tým Oddělení geomatiky na dané téma publikoval a které jsou až na jednu výjimku (na vyžádání zašleme) k dispozici na Internetu.

## Seznam prací, které byly k tématu uveřejněny – řazeno chronologicky:

- [1] ČADA V.; MILDORF T. Vymezení základních geoprostorových dat na úrovni pozemkového datového modelu. In Proceedings from international symposium GIS... Ostrava 2005. Ostrava: VŠB – TUO, 2005. s. 13. ISSN 1213-239X. [On-line]. <[http://gis.vsb.cz/GIS\\_Ostrava/GIS\\_Ova\\_2005/Sbornik/cz/Referaty/cada.pdf](http://gis.vsb.cz/GIS_Ostrava/GIS_Ova_2005/Sbornik/cz/Referaty/cada.pdf)>. [Cit. 2006-09-15].
- [2] JEDLIČKA, K.; ČERBA, O. The filling of selected layers of topographical database by generalization from geospatial databases of higher detail. In Proceedings from international symposium GIS... Ostrava 2005. Ostrava: VŠB – TUO, 2005. s. 14. ISSN 1213-239X. [On-line]. <[http://gis.vsb.cz/GIS\\_Ostrava/GIS\\_Ova\\_2005/Sbornik/cz/Referaty/jedlicka.pdf](http://gis.vsb.cz/GIS_Ostrava/GIS_Ova_2005/Sbornik/cz/Referaty/jedlicka.pdf)>. [Cit. 2006-09-15].
- [3] ZÍCHA, Z.; JEDLIČKA, K. Možnosti využití katastrální mapy v digitální podobě jako jednoho z podkladů pro tvorbu topografické mapy generalizací. Západočeská univerzita v Plzni. 2005. [Online]. <<http://gis.zcu.cz/studium/dp/2005/>>. [Cit. 2006-09-15].
- [4] JANEČKA, K.; ČADA, V. Modelování geoprostorové báze dat na úrovni datového modelu KN. Západočeská univerzita v Plzni. 2005. [On-line]. <<http://gis.zcu.cz/studium/dp/2005/>>. [Cit. 2006-09-15].
- [5] JEDLIČKA, K.; ČADA, V. Generalized World (prezentace). GIS Visions 2025, Ostrava. 2005. [On-line]. <<http://server3.streaming.cesnet.cz/others/vsbtuo/GISvisions2025/jedlicka.wmv>>. [Cit. 2006-09-15].

<sup>3</sup> Jako jeden z jednodušších příkladů může posloužit posloupnost generalizačních postupů pro vrstevnice, spojená s postupy pro generalizaci vodstva.

[6] ČERBA, O.; JEDLIČKA, K.; ZÍCHA, Z. Generalizace geoprostorových modelů velkých měřítek. In Mapa v informační společnosti. Brno: Univerzita obrany, 2005. s. 55-61. ISBN 80-7231-015-1.

[7] JEDLINSKÝ, J.; JEDLIČKA, K. Způsoby uložení prostorových dat v databázi pro účely pozemkového datového modelu. Západočeská univerzita v Plzni. 2006. [On-line]. <<http://gis.zcu.cz/studium/dp/2006/>>. [Cit. 2006-09-15].

## GIS v návrhových fázích územně plánovací dokumentace

Ing. arch. Jaroslav C. Novák, CSc.

CAADstudio, s.r.o.

---

### Abstrakt

Před 5 až 6 lety jsme na jedné z vranovských konferencí o GIS v územním plánování veřejně zalitovali toho, že dostupnými softwarovými prostředky nelze – díky limitovaným editačním nástrojům – stejně dobře jako ve fázi urbanistických průzkumů a rozborů znázorňovat tvůrčí záměry též v návrhových fázích ÚPD. Pokrok ve vývoji softwaru, k němuž v tomto směru mezi tím došlo, bychom rádi demonstrovali na příkladu „US Bohdalec-Slatiny“. Zpracování této studie pro pražský magistrát trvalo totiž tak dlouho, že se ArcView 3.2 a stačilo proměnit v ArcGIS 9.x...

Řešené území má rozlohu cca 130ha. Je prakticky totožné s tzv. „velkým rozvojovým územím“ stejného jména. Představuje jednu z posledních prostorových rezerv nedaleko centra – dosud ne zcela zastavěných ploch v rámci městské části Praha 10. Analytickou fázi práce představujeme této konferenci prvním posterem. Kromě tradičních průzkumů a rozborů zahrnovala daná etapa i zpracování 3D modelu terénu a jeho dílčí analýzy.

Zdůrazňujeme, že pro zobrazování objektů byly v původní verzi ArcView k dispozici pouze elementární geometrická tělesa, omezující vypovídací schopnost modelu na základní tvary objektů, barevnost a jejich výšku (tj. podlažnost). To sice mohlo být velmi uspokojivé z hlediska plánovací ekonomie a statistiky, nikoli však z pohledu architektonicko-urbanistického.

V mezidobí jsme se marně pokoušeli tento hendikep odstranit. Ani naše soustředěné úsilí o získání informací ze zahraničí, vlastní „výzkumné“ pokusy ani poptávání u programátorů a vývojářů nepřineslo kýžené ovoce ve formě extenze, která by umožnila např. modelování střech nad obecnými polygony a podobné efekty. Zašli jsme tak daleko, že jsme si vytvoření potřebného skriptu objednali přímo „u pramene“, časem se nám však dostalo odpovědi, že to prostě nejde...

Od návrhu plošného řešení funkčního využití území jsme nicméně časem skutečně přešli až ke komplexnímu 3D urbanistickému návrhu ve formě řešení prostorového, vyjádřeného výhradně GIS prostředky. Tvorbě takového modelu urbanistické scény, jak je v různých podobách zachycen naším druhým posterem, chceme věnovat pozornost. Podrobnější vysvětlení si zaslouží především otázka, jak do urbanistické hry mohou již v raném stadiu



vstupovat architektonické představy a předběžné návrhy, zpracované tradičními (CAD) softwarovými nástroji, aby výsledek mohl sloužit účelům ověřování a porovnávání variant rozdílných hmotově prostorových kompozic.

V první řadě je třeba vytknout před závorku, že *conditio sine qua non* pokroku v daném směru představuje až verze ArcGIS (9.x) zejména díky rozšířeným možnostem editace symbolů a faktu, že knihovny jsou otevřené pro ukládání dalších těles – např. ve formátu 3ds. Tato skutečnost umožňuje import vlastních výrazových prostředků, jimiž pro tuto chvíli nebyly ani tak zařizovací prvky městské scény – jako např. městský mobiliář, auta či stromy, čehož všeho je mimochodem v samotném programu víc než dost, nýbrž zejména modely architektonických objektů jako takových.

Ještě stále platí, že tyto objekty musí být vytvářeny někde jinde než přímo v daném GIS prostoru. Kde ovšem jinde, než někde kolem „absolutní nuly“, kde mají ve zvyku pracovat všechny typy CAD systémů, že? Nejde-li to tedy jinak, musíme začít tím, že si sem – někam do blízkosti ideálního počátku souřadnicového systému – přestěhujeme svoji JTSK-situaci.

V tomto „CAD-závětrí“ přetváříme své urbanistické skici do obecného vektorového tvaru dvojrozměrného návrhu. Vybraným polygonům dáváme postupně podobu trojrozměrných těles, která exportujeme ve formátu 3DS do vlastní knihovny symbolů. Kromě toho, že odtud nezbyvá než přestěhovat původní vektorizovanou situaci zpět do georeferencovaného prostoru, zůstává před projektantem operace nejdůležitější:

Půdorysnému obrazu každého budoucího objektu je třeba určit maximální obalový (ale ortogonální!) polygon – každému obalovému polygonu určit centroid – množinu těchto centroidů jako bodové pole taktéž vystěhovat od nuly zpět do JTSK – a zde jej z obecného formátu konvertovat do bodového tématu... Tomu už zbývá pouze nastavit legendu, tj. přiřadit jednotlivým bodům odpovídající symboly, které jsme si již dříve vyrobili a coby polotovary exportovali do knihovny – vlastním symbolům pak stačí jen nastavit velikost...

Což je ve stručnosti celá naše historka o způsobech, jakými si pomáháme při vytváření urbanistické scény, má-li si uchovat své GIS charakteristiky a přitom co možná nejobjektivněji zobrazit autorský urbanisticko-architektonický koncept.

Věříme-li ve svém oboru vůbec na něco, pak především na to, že prostorové zobrazení je pro urbanismus a územní plánování alfou i omegou... A jsme velmi potěšeni, kdykoli můžeme zvěstovat podobné zprávy a vydávat konkrétní svědectví o tom, že obor geografických informačních systémů tento „posvátný“ princip nejen podporuje, ale čím dál víc i posiluje!

## Hodnocení průchodnosti území pro liniové stavby

RNDr. Petr Anděl, CSc., Ing. Ivana Gorčicová, Ing. Leoš Petržílka

EVERNIA s.r.o.

---

### Úvod

Výběr nových tras pozemních komunikací, především dálnic a rychlostních silnic, je velmi složitou a konfliktní problematikou. Střetávají se zde zájmy různých uživatelů krajiny, které se promítají do řady hodnotících hledisek, především technických, ekonomických, sociálních, politických a environmentálních. Ochrana životního prostředí je tedy jedním z nich a praktická aplikace těchto kritérií hraje velmi důležitou roli při výběru tras. Proto se v rámci projekční a investorské přípravy zpracovává na toto téma velké množství mapových podkladů, které se liší zaměřením, obsahem i formálním provedením. Tato variabilita často ztěžuje jejich využití jak při projektování tras, tak při následném projednávání s orgány veřejné správy a veřejností. Cílem prezentované metodiky je snaha dané materiály objektivizovat a zpřehlednit a zvýšit tak jejich srozumitelnost a celkovou použitelnost.

Existují zde dva základní na sebe navazující problémové okruhy:

- hodnocení území, tzn. vypracování podkladů o daném území, které umožní projektantovi navrhovat vedení tras tak, aby se v maximální míře vyhnul citlivým oblastem z hlediska ochrany životního prostředí,
- hodnocení variant, tzn. vyhodnocení navržených technických variant z hlediska vlivů na životní prostředí.

Praktická realizace těchto dvou etap je podmíněna existencí a využíváním geografických informačních systémů (GIS), jejichž aplikace zcela zásadním způsobem rozšířila možnosti zpracování a prezentace dat. V následujícím textu článku bude stručně popsána metodika přípravy podkladů pro projektanty (etapa hodnocení území).

### Metodika

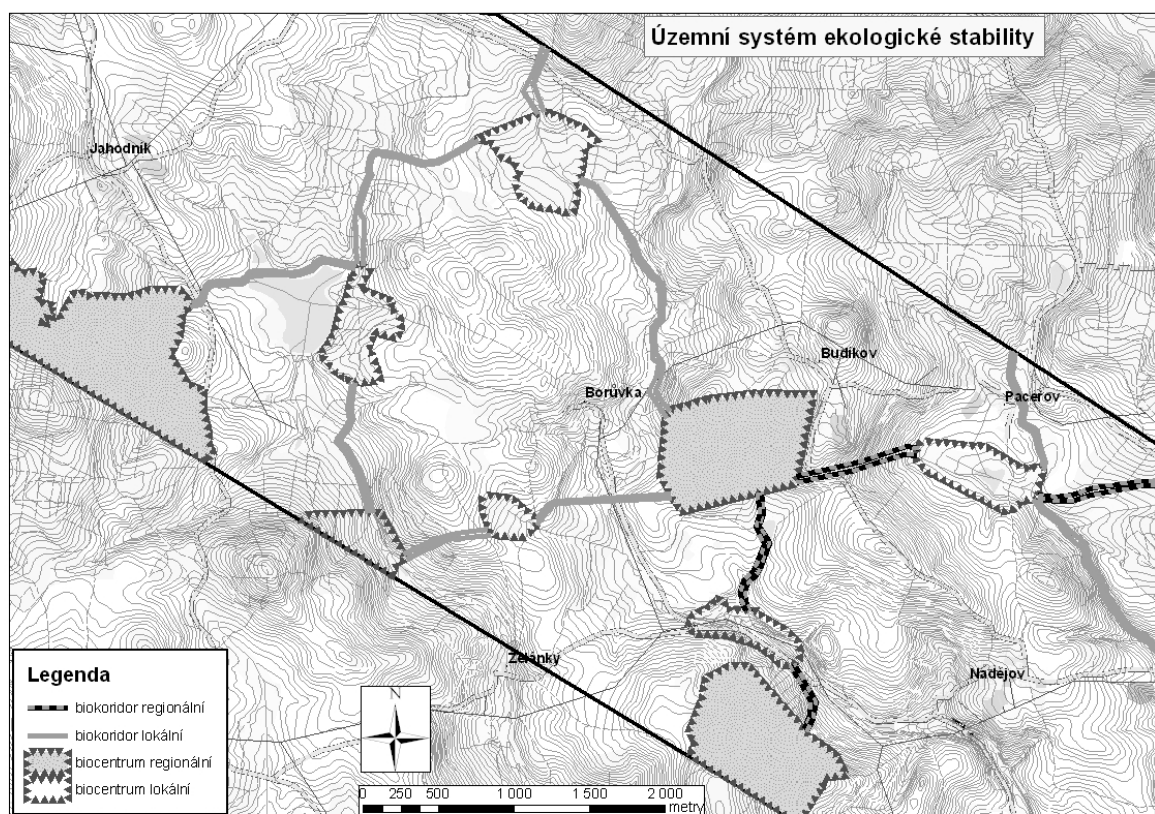
Cílem postupu je zpracování sérií map o průchodnosti území pro liniové stavby, které budou sloužit projektantovi technické části jako podklad k návrhu tras s minimálním dopadem na životní prostředí.

Doporučený pracovní postup zahrnuje následující etapy:

1. *Vstupní rozbor.* Vstupní rozbor vymezuje zájmové území, zahrnuje předběžné hodnocení

(screening) a určení rozsahu (scoping).

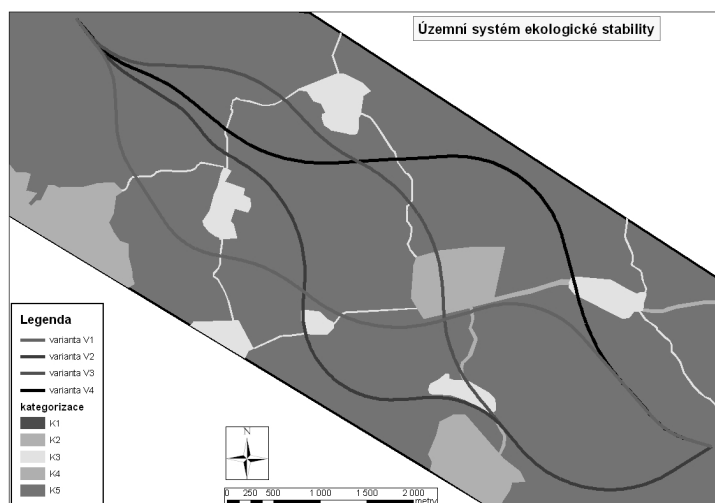
2. *Analytická část.* Analytická část zajišťuje pomocí GIS mapové vymezení všech důležitých prvků v krajině. Výsledky jsou zachyceny v jednotlivých analytických mapách. Pro každý hodnocený prvek se vytváří samostatná analytická mapa (např. mapa Zvláště chráněná území, Lesy atd., př. viz obr. 1). Analytické mapy se z praktických důvodů sdružují tématicky do tzv. problémových map (nejčastěji 4 problémové mapy: (i) Geologie a voda, (ii) Příroda a ÚSES, (iii) Antropogenní systémy, (iv) Půda a les.



Obr. 1. Analytická mapa – Územní systém ekologické stability

3. *Kategorizační část.* Cílem kategorizace je převést oborově velmi rozmanité údaje z analytických map na malý počet jasně definovaných kategorií, které reprezentují potenciální vztah daného prvku k připravované stavbě. V této části jsou jednotlivé prvky převedeny do jednotné hodnotové stupnice. Můžeme zde mluvit jednak o průchodnosti území pro danou stavbu, nebo opačně o odporu (rezistenci) daného území vůči stavbě. Z praktických důvodů je vhodné sdružit prvky obdobné rezistence do několika základních kategorií, které lze snadno vymezit a graficky odlišit na mapách. Byla zvolena pětičlenná stupnice s barevným označením tzv. semaforu: červená (území vysoce citlivé) – oranžová – žlutá – světle zelená –

tmavě zelená (území volné). Ke každé mapě analytické se zpracovává mapa kategorizační. Ukázka kategorizační mapy je na obr. 2.



Obr. 2. Kategorizační mapa – Územní systém ekologické stability

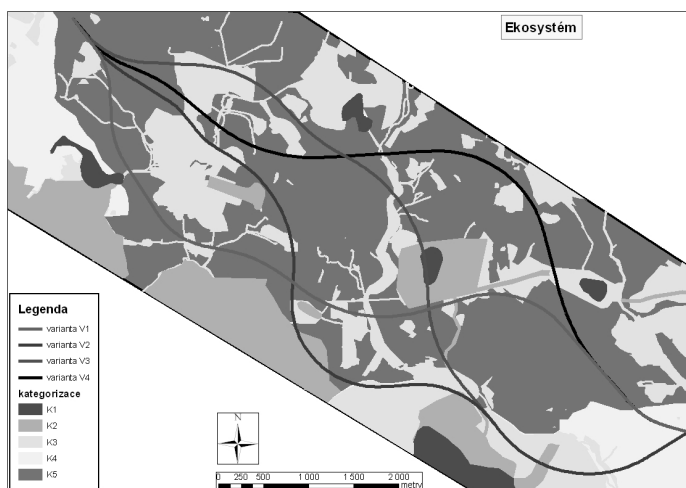
4. *Syntetická část.* Cílem syntetické části je vytvořit jeden mapový podklad, který by reprezentoval celkovou propustnost daného území z hlediska všech hodnocených složek. Výsledná syntéza je konečná syntéza dílčích

syntetických map zpracovaných v GIS, která v sobě zahrnuje výsledky ze všech kategorizačních map. Ukázka je na obr. 3.

Obr. 3. Syntetická mapa – Ekosystém

## Výstupy

Výstupem metodiky jako podklad pro projektanta je série map a doplňující textová část. Uvádíme zde ukázky jednotlivých typů map: analytické (obr. 1), kategorizační (obr. 2) a syntetické (obr. 3). Pro většinu připravovaných staveb silnic a dálnic lze doporučit jako základní výstupy 4 problémové mapy a 1 mapu syntetickou.



## Závěr

Metodika se zabývá přípravou environmentálních podkladů pro projektanty při výběru tras silnic a dálnic. Geografické informační systémy jsou nástrojem, jehož vhodné použití výrazně zjednodušuje a optimalizuje celý tento proces.

## Literatura

[1] Anděl, P., Višňák, R., 1997: Ekologický rozbor území z hlediska průchodnosti pro liniové stavby. Návrh metodiky. Evernia s. r. o., Liberec.

- [2] Dobešová, Z., 2004: Databázové systémy v GIS. Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta.
- [3] Gawlak, Ch., 2001: Unzerschnittene verkehrsarme Räume in Deutschland 1999. Natur und Landschaft, 76, Heft 11, 481 – 484.
- [4] Míchal, I., 1997: Praktické rámce hodnocení krajinného rázu. Ochrana přírody, str. 1 – 3.
- [5] Říha, J., 1987: Multikriteriální posuzování investičních záměrů. SNTL Praha.
- [6] Říha, J., 1995: Hodnocení vlivu investic za životní prostředí. Vícekriteriální analýza a EIA. Academia, Praha.

## 3D databáze v územním plánování aneb jak na územně analytické podklady s nástroji GIS

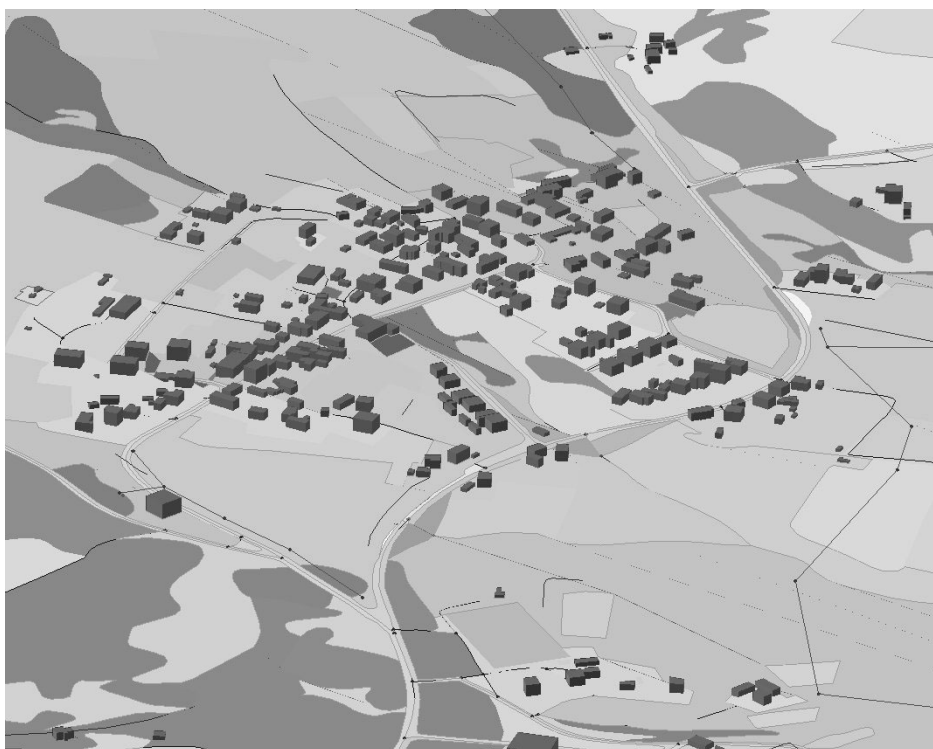
RNDr. Josef Glos<sup>1)</sup>, Drahomíra Zedníčková<sup>2)</sup>, Ing. Zdeněk Hotař<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> AGERIS, s.r.o., <sup>2)</sup> GEODIS BRNO, spol. s r.o.

---

### Abstrakt

Nový stavební zákon vstoupí v platnost již na začátku roku 2007. Z hlediska územně plánovací dokumentace se jedná bezesporu o příznivou změnu, která urbanistům značně usnadní časově náročné shromažďování a ověřování základních údajů a umožní jim tak věnovat se činnostem jim blízkým – projektování a navrhování. Nezbytným předpokladem tohoto stavu je však tvorba a aktualizace kvalitních územně analytických podkladů (ÚAP). Vzhledem k tomu, že se jedná o velké množství převážně územně orientovaných údajů, je nanejvýš výhodné využít nástrojů geografických informačních systémů. V našem příspěvku ukážeme možné přístupy v tvorbě a aktualizaci údajů ÚAP, a to jak obvyklým způsobem plošného vyjádření jevů (2D), tak dosud málo využívaným vyjádřením prostorovým (3D).



## Digitální mapa venkovské krajiny v projektu ILUP – Pomoraví

Mgr. Radek Kadlubiec, Jan Ausfíř, Ing. Michal Brokl, Ing. Adam Zlotý

EKOTOXA OPAVA, s.r.o.

---

### Abstrakt

Digitální mapa venkovské krajiny (DMVK) je geografická databáze pokrývající zájmové území mezinárodního projektu ILUP – Pomoraví. Tento projekt je financován v rámci programu INTERREG III B – CADSES.

DMVK je homogenní geografická databáze venkovské krajiny na úrovni přesnosti odpovídající měřítku 1:5 000. Vznikla vizuální interpretací barevných ortofotomap s využitím referenčních datových zdrojů (OPRL, RPB, ZABAGED, vodohospodářské mapy) a jsou tak zmapovány reálně existující plošné, liniové a bodové prvky v krajině. Tyto prvky jsou popsány pomocí 51 hierarchicky strukturovaných tříd krajinného pokryvu. Tato geografická databáze je výchozím produktem pro podrobné analýzy krajinného pokryvu pomocí nástrojů geografického informačního systému.

Základní provedenou analýzou je Koeficient ekologické stability (KES) popisující poměr ekologicky stabilních a nestabilních ploch. Dalšími analýzami je hodnocení fragmentace a pestrosti krajiny, studie liniových prvků (cestní a říční síť) a jejich vazba na doprovodnou zeleň, délky ekotonů a další. Výsledky analýz jsou prezentovány v pravidelné čtvercové síti (1x1km) nebo na plochy administrativních jednotek (nejčastěji katastrální území, obec).

Závěry analýz digitální mapy venkovské krajiny lze využít při hodnocení erozního ohrožení, návrhů pro cílené pěstování biomasy s účelem vytvoření krajinně cenných prvků, jako podklad pro AgroEnvi opatření, Komplexní pozemkové úpravy.

## Objektivizace procesu SEA při posuzování liniových koridorů dopravní infrastruktury

Ing. Pavel Matějka<sup>1)</sup>, Pavel Šťovíček<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> EMA Liberec, <sup>2)</sup> Krajský úřad Libereckého kraje

---

### Abstrakt

Jedním z vážných celospolečenským problémů při správě území je vymezování územní ochrany pro navrhované liniové stavby dopravní infrastruktury. Jako příklad z posledních let lze uvést obchvat dálnice D5 v Plzni a koridory pro dálnice D3, D8. Tato problematika nabývá na závažnosti v případě, kdy se vyhledávání koridorů pro infrastrukturu dostává do střetu s limity území, především v oblasti ochrany přírody a krajiny a obecně pak s hodnotami dotčeného území.

Liberecký kraj byl při pořizování krajské územně plánovací dokumentace postaven před problémem vyhledání koridoru územní ochrany pro významnou liniovou stavbu mezinárodního významu v hodnotném území Českého ráje a jeho vyhodnocení v procesu Strategic Environmental Assessment (SEA). Rámec posuzování je zakotven v právním řádu České republiky v legislativě posuzování vlivů rozvojových koncepcí a záměrů v území na složky životního prostředí. Samotná metoda posuzování není legislativou předurčena.

Závažnost problému vedla kolektiv řešitelů ke snaze najít takový postup, který by maximálně možným způsobem podpořil objektivitu a transparentnost tohoto posuzování s cílem nalézt jednoznačné dopravní řešení, které bude stabilizováno ve všech stupních územně plánovací dokumentace.

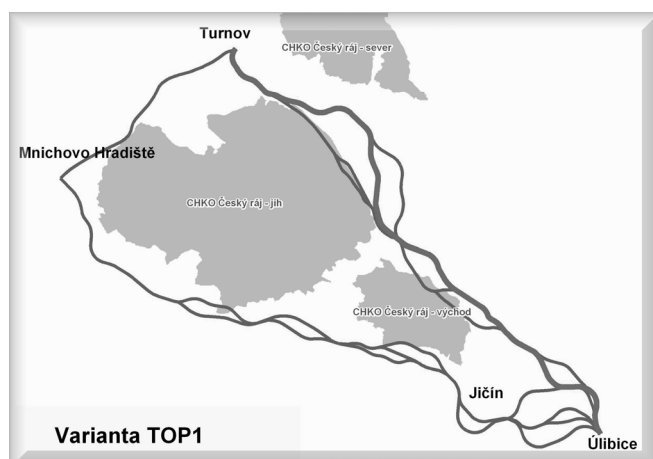
Zvolená metoda s využitím nástrojů GIS umožnila objektivizaci dnes zaběhnutého, převážně verbálního hodnotícího postupu SEA. Postup spočíval v aplikování exaktního algoritmovatelného hodnotícího postupu, který při nastavení hodnotících kritérií odborným týmem generuje jednoznačný a transparentní výsledek. Pro hodnocení variant řešení vznikl soubor hodnotících kritérií, kdy každému kritériu byl přiřazen soubor ukazatelů. Jádrem samotného hodnocení se stala jedna z metod síťové analýzy „Průchod dopravní sítě metodou nejmenšího odporu“. Dostupná dopravní variantní řešení byla převedena do sítě, jejíž základní jednotku tvořil „úsek“ a „uzlový bod“.

Ukazatele byly použity pro definování tzv. odporových charakteristik jednotlivých úseků, vyjadřujících negativní dopad na dotčené území. Součtem dílčích odporů za jednotlivá kritéria



vznikl celkový odpor každého úseku, který po převedení na bodové hodnocení vyjadřuje negativní dopad případné realizace úseku na složky udržitelného rozvoje.

Aplikováním metody síťové analýzy na exaktně vypočtené odporové ukazatele byl vygenerován, v souladu se zadáním, soubor prvních 10 variant dopravních koridorů s nejmenším odporem. Nejlepší varianta byla označena jako TOP 1.

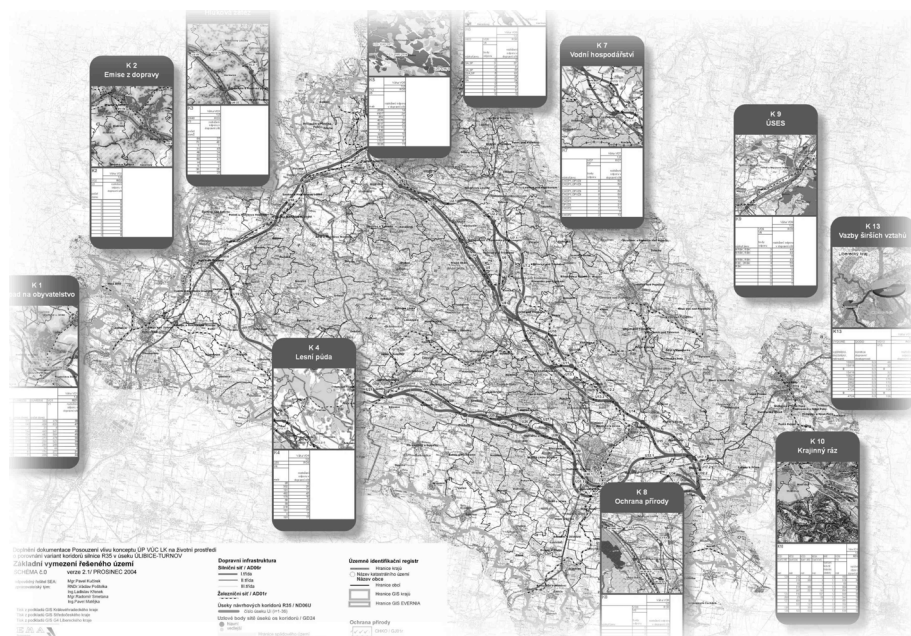


Jedním z cílů aplikace bylo poukázat na to, že s pomocí nástrojů GIS je veřejná správa schopna efektivněji vykonávat územně plánovací činnost včetně informační podpory agend posuzování vlivu záměrů na složky udržitelného rozvoje.

Závěrem je vhodné uvést, že k vytvoření aplikace byly využity běžně dostupné

elementární programové prostředky Microsoft Office a základní analytické funkce ArcInfo. Datová sada pro analytické výpočty vznikla nasdílením a sjednocením informačních vrstev geografických databází krajských úřadů v dotčeném území. Zdá se, že není třeba na velké problémy nasazovat vždy složitá jednoúčelová aplikační řešení.

Přínosem této transparentní, srozumitelné, objektivní a efektivní metody je možnost široké využitelnosti pro orgány územního plánování všech stupňů, případně pro investory dopravní infrastruktury, a to vše v době, kdy vstupuje do praxe nová legislativa územního plánování, která klade velký důraz na rozbor udržitelného rozvoje území.



## **A new vision of commercial management in infrastructures for transportation**

Diego Calvo

Soluziona

---

### **Abstract**

The great infrastructures for transportation, specially airports, but also bus or train stations, have important spaces not always used in an optimal way from the commercial point of view. It is true that this is not the main function of these infrastructures, also that security aspects are above any other consideration, but on the other hand, an important percentage of the global incomes (sometimes more than the half) can be obtained by an adequate commercial use.

Therefore, the use of specialized tools, may increase substantially the profitability and control of the activity around these spaces. In this sense, GIS technology plays an important role.

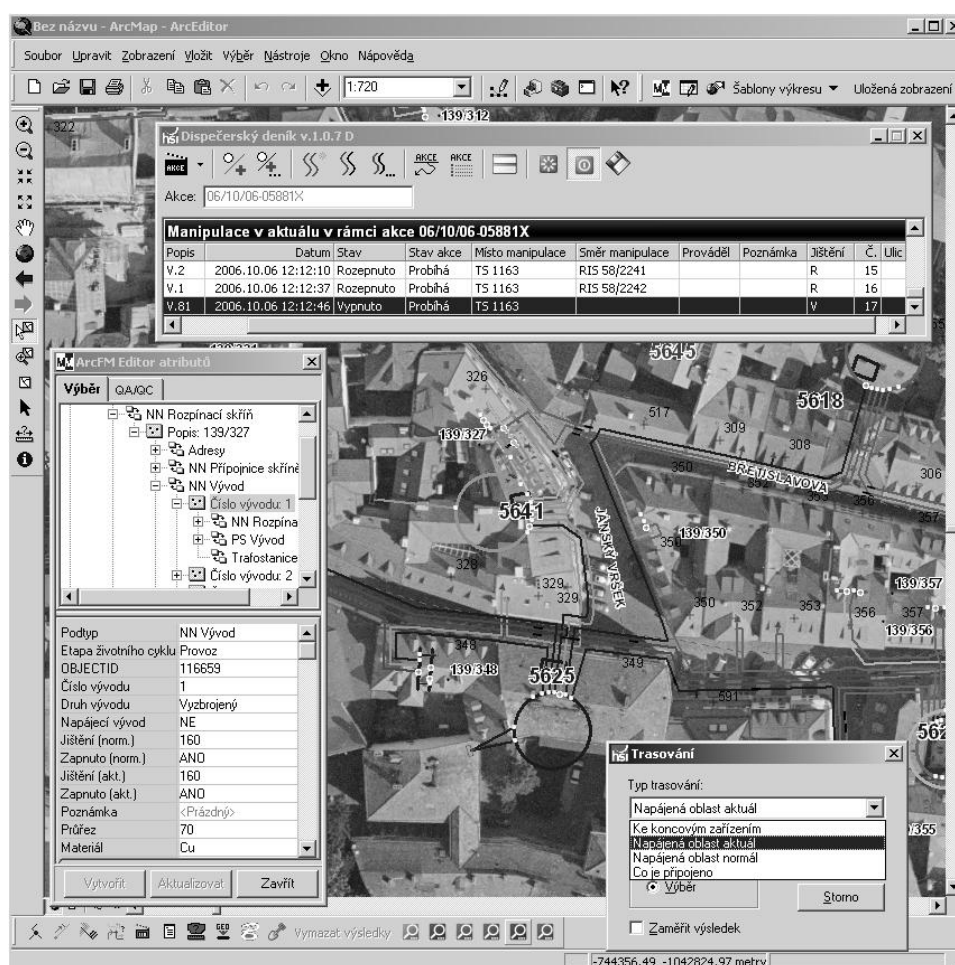
# Cesta ze světa Intergraph do světa ESRI

Ing. Jan David

Pražská energetika, a.s.

## Abstrakt

Po desetiletém vývoji a užívání řešení Framme firmy Intergraph Corporation dospěla Pražská energetika, a.s. k rozhodnutí vybrat nové prostředí pro GIS. Po vyhodnocení několika nabídek bylo rozhodnuto ve prospěch firmy ESRI a doplňujícího rozšíření firmy Miner & Miner. Cíl se zdál být jasný, a to přejít v prvním kroku do nového prostředí formou jedna ku jedné. Z jednoduchého cíle se ovšem v praxi stala cesta trochu více či méně spleťtá. Vstupní data, datový model, funkční požadavky, přeškolení uživatelů, to jsou oblasti, které jsme na cestě do nového světa prošli a rádi se s Vámi se svými zážitky z cest podělíme.



## **Zkušenosti s implementacemi GIS u správců inženýrských sítí**

Ing. Miroslav Kaňka, Ing. David Grinč

HSI, spol. s r.o.

---

### **Představení a zaměření HSI**

Společnost HSI spol. s r. o. patří na českém trhu dlouhodobě mezi nejúspěšnější firmy nabízející komplexní IT řešení s podporou nebo bez podpory grafiky převážně zaměřená do oblastí:

- provozně-technických informačních systémů (PTIS),
- informačních systémů pro správu majetku (ISSM),
- geografických informačních systémů (GIS),
- informační podpory činností facility managementu (CAFM),
- tvorby, zpracování, správy a atributové a topologické kontroly graficky orientovaných dat.

Své nejrozsáhlejší projekty ve jmenovaných oblastech HSI realizovala v nejvýznamnějších podnicích těchto segmentů trhu: petrochemie, telekomunikace, energetika, plynárenství, teplárenství, školství

### **Projekty GIS v prostředí ESRI**

Na platformě ESRI se HSI začala pohybovat v roce 2005, přičemž od té doby sama realizovala, nebo se podílela na projektech:

- Pražská energetika, a.s. – migrace stávajícího GIS do prostředí ESRI,
- ČEZ, a.s. – realizace Cílového konceptu funkčního celku TE/GIS v rámci TIS,
- Magistrát hl. m. Prahy – studie Distribuovaný geografický informační systém na území hl.města Prahy.

### **Realizace požadavků uživatelů**

#### *Migrace dat*

Jedním z pohledů na DM při změně systému je i způsob specifikace datového modelu, a tím i dopad do datového fondu v rámci migrace dat, realizace jeho kontrol a úprav:

- CAD x GIS,
- specifikace vycházející z konkrétního systému (např. ESRI x FRAMME, realizace konektivity).

Změna systému, kterým je u zákazníka řešen GIS (PTIS ap.) je zároveň příležitostí k verifikaci a změně datového modelu z pohledu:

- potřeb IS (rozhraní s SAP, ZIS a dalšími částmi IS společnosti),
- verifikace modelu – revize změn, které často probíhaly v průběhu mnohaletého rozvoje stávajícího systému,
- zjednodušení modelu – ověření naplněnosti zejména atributových položek, ale i objektů apod. po několika letech používání dat.

#### *Trendy a jejich pokrytí technologiemi*

**WMS** – Web Map Services (WMS) umožňují GIS klientům přístup ke geografickým datům uložených na vzdálených datových serverech. Na tomto principu vzniká idea tzv. distribuovaného GIS, ve kterém se každý správce dat stará jen o svá geografická data, přičemž část dat zveřejní na svém serveru pro ostatní spolupracující subjekty. Organizace poskytující webové mapové služby (např. Geoportál spravovaný Zeměměřickým úřadem) publikují obvykle data nejen v platformově nezávislé specifikaci WMS, ale i v ESRI specifikaci ArcIMS, která umožňuje širší využití mapových služeb (např. zpřístupnění dat ve vektorové formě).

**Lehký klient** – Webová řešení standardně umožňují prohlížení dat, map i atributů objektů, vyhledávání prostorovými i atributovými dotazy a podobně. Trendem je přenášet na webové klienty i další funkčnost dostupnou pouze z těžkých klientů. V technologii ESRI lze toto řešit propojením funkcionality ArcIMS a ArcGIS Serveru, což umožní ve webovém klientu editaci atributů, vkládání nových objektů nebo trasování v geometrické síti při vysoké dostupnosti a rychlosti zobrazování dat. Dle trendů v moderních technologiích je jako úložiště pro veškerá data použita databáze. Velmi výkonný je způsob zpracování grafiky pomocí formátu ESRI oproti např. Oracle Spatial (Locator).

**Mobilní řešení** – Běžným požadavkem se stává podpora mobilních čtů (např. údržby, poruchové služby). Jde jednak o integraci GIS a GPS (načítání seznamu souřadnic z GPS do GIS, na druhé straně např. sledování aktuální polohy vozidel v prostředí GIS na notebooku či v PDA), jednak o možnost využívání prostorových dat pro lokalizaci, příp. vkládání evidenčních dat např. při údržbě zařízení.

**Vazby IS (SAP)** – Komunikace GIS-SAP lze realizovat na bázi rozhraní SAP XI nebo vlastními prostředky pomocí řady možností (dle účelu):

- webových služeb SOAP,
- volání SAP RPC procedur pomocí BAPI,
- sdílení dat na úrovni databáze,

- vyvolání klienta GIS ze SAPu a naopak.

### *Specifické požadavky zákazníků (z našich projektů)*

Požadavkem doby u mnoha zákazníků je:

- větší dostupnost datové základny, zejména prostřednictvím www klientů,
- větší provázanost IS podniku a tedy vzájemné volání klientů, zejména www,
- mohutnější funkčnost lehkých klientů (analýzy, editace dat apod.).

Odpovědí je využití robustních nástrojů ESRI technologií – IMS a ArcGIS Server.

Rovněž oblíbeným tématem je dostupnost systému s často skloňovaným požadavkem 24x7, tedy 24 hodin, 7 dní v týdnu. Bývá standardně na začátku všech aktivit – v zadání, studii apod., ne vždy však vydrží až do fáze realizace. Zásadním důvodem pro to je kombinace ceny za zajištění takového požadavku (v rovině HW redundancí příslušných serverů, databázových a jiných clusterů, v SW rovině pak počtem licencí, nasazením load balancingu apod.) vůči skutečně nezbytnému pokrytí uživatelů přístupem k funkčnosti a datům.

U velkých zákazníků typu ČEZ jsou vysoké požadavky na robustnost poskytovaných WMS služeb: provoz 24 x 7, 80 % odezev systému do 1 s, stovky současně pracujících uživatelů, záruky dostupnosti a bezvýpadkovosti WMS služeb.

Další oblíbené téma známé zejména z databázových aplikací (způsobem uložení dat se k nim moderní GIS velmi přiblížil) – důležité informace o tom kdo, kdy a jak daný atribut či prvek (graficky) změnil, vytvořil nebo zrušil, jejichž vedení sahá až k požadavku kompletní historie změn sítě s možností „zobrazit stav sítě ke konkrétnímu datu“. Pomineme-li fakt, že krytí tohoto požadavku vede k nekontrolovatelnému nárůstu dat, a tím i k nedefinovatelné době na zobrazení požadovaného stavu, významným momentem je koherence komplexních dat IS podniku – za dobu, o kterou se uživatel chce vrátit, se změnila spousta dalších dat v SAP, ZIS,... – co tedy znamená požadavek chci vidět data k...?

V oblasti utilit nabízí rozšíření ArcFM silné nástroje. Model pro energetiku je bohužel velmi odlišný od evropských zvyklostí, takže je nutno mnohou funkčnost přeprogramovat (respektive znovu naprogramovat). Pro oblasti plynárenství nebo vodárenství jsou však funkce ArcFM dobře využitelné i v našem prostředí.

### *Specifické úlohy*

**Dispečerské řízení** – Dispečerský a provozní deník v Pražské energetice umožňuje dispečerské řízení nízkonapěťové elektrické rozvodné sítě. Dovoluje manipulovat jednotlivé elementy sítě dle aktuálních požadavků, a tak efektivně vizualizovat a evidovat prováděné

úkony, typicky vypnutí/zapnutí napájené oblasti, modelování odstávek a apod. Nabízenou funkcionalitou tak zastřešuje všechny požadavky pro dispečerské řízení sítí.

**Vazby IS** – Kvůli potřebě PRE evidovat výpadky v síti vzniklo komunikační rozhraní realizované pomocí databázového sdílení dat, které umožňuje z informací řídicího systému NETAN zobrazit výpadky v síti v datech GIS (www aplikace pro Call Centrum), generovat informace o postižených přípojných místech do SAP a další funkcionalitu pro evidenční a provozní účely

**WMS nasazení** – Uživatelé ve společnosti ČEZ vítají WMS služby především z toho důvodu, že jim umožňují přístup k obecnému polohopisu, který není jejich hlavním předmětem zájmu, a proto se mohou více soustředit na tvorbu a správu evidencí o vlastních sítích a zařízeních. S využitím WMS odpadá nutnost starosti o aktualizaci mapových podkladů. Přístup ke geografickým datům o odběrných místech umožňuje obchodníkům Pražské plynárenské rychlejší a flexibilnější reakci na požadavky zákazníků (informace o přípojce a kolaudaci v grafické podobě na www stránkách).

**Konstrukční podpora** – Každé prostředí GIS/CAD poskytuje nějaké (a mnohdy značné) množství úloh konstrukční podpory, přesto ji zákazníci obvykle považují za nedostatečnou. Proč? Protože:

- ze „svých“ a mnohdy dlouhou dobu a na míru budovaných řešení byli zvyklí na postupy,
- z pohledu produktů standardní podpora není „na tlačítko“, ale je nutno ji použít v kombinaci jednotlivých možností,
- tedy „zvyk je železná košile“,
- skutečně existují postupy, které jsou natolik komplikované, že se vyplatí příslušnou funkčnost vytvořit a ušetřit tak mnoho operátorského času.

## Malá x velká řešení

*Standardní nasazení technologie ESRI a M&M*

**Serverové produkty** (SDE, IMS, ArcGIS Server), **Klienti** (Editor, View, Schematics, www)

*Nasazení vybraných technologií*

Pro menší zákazníky, kteří nemohou investovat do komplexního systému GIS, lze použít jednotlivé komponenty vhodně kombinované dle potřeb. Pro pořizování dat ArcGIS Desktop nebo specializovanou aplikaci naprogramovanou pomocí ArcObjects. Pro ukládání dat použití geodatabáze, shapefile nebo řešení pomocí odlehčených databází zdarma (např. MS SQL Server 2005 Express), které umožňují využívat produkty ArcGIS od verze 9.2 (ArcGIS Desktop se třemi konkurenčními přístupy nebo Workgroup ArcSDE).

# GIS ESRI ve Skupině ČEZ od první implementace až po současnost

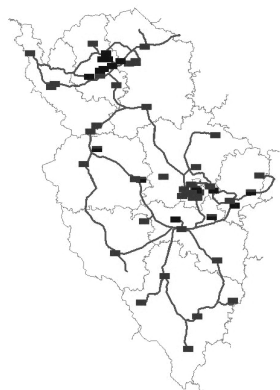
Ing. Petr Skála

ČEZData, s.r.o.

## Abstrakt

V letech 1997—98 byla uskutečněna první implementace GIS v Západočeské energetice, a.s., jako SW platforma byl vybrán produkt ARC/INFO 7. Bezprostředně po implementaci následoval projekt sběru dat distribučních sítí v terénu a jejich pořizování do systému, úplného datového naplnění GIS ve zvoleném stupni podrobnosti bylo dosaženo v roce 2002. V roce 2003 proběhl projekt implementace ArcGIS a ArcFM včetně nového datového modelu

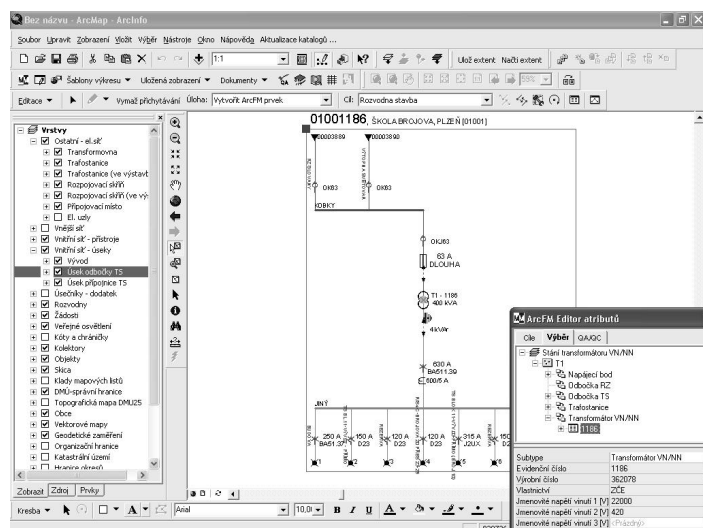
vytvořeného na základě ArcFM Energy 8 International Electric Object Model. Pro plošné využití údajů z GIS ve společnosti prostřednictvím IE bylo implementováno ArcIMS. Byla také vytvořena integrace s podnikovým systémem SAP. V březnu 2004 byl zahájen rutinní provoz systému a je bez větších změn používán dodnes.



V roce 2003 došlo v české energetice k významné události – společnost ČEZ, a.s. se spojila s 5 regionálními distribučními společnostmi, mezi nimiž byla i ZČE, čímž byl položen základ dnešní podoby Skupiny ČEZ. V průběhu roku 2005 vznikly z původních regionálně působících distribučních společností nové procesní společnosti, klíčové činnosti rozvodu a prodeje elektrické energie převzaly celoplošně působící ČEZ Distribuce, a. s. a ČEZ Prodej, s. r. o. Tyto události vyvolaly potřebu jednotného centrálního

systému.

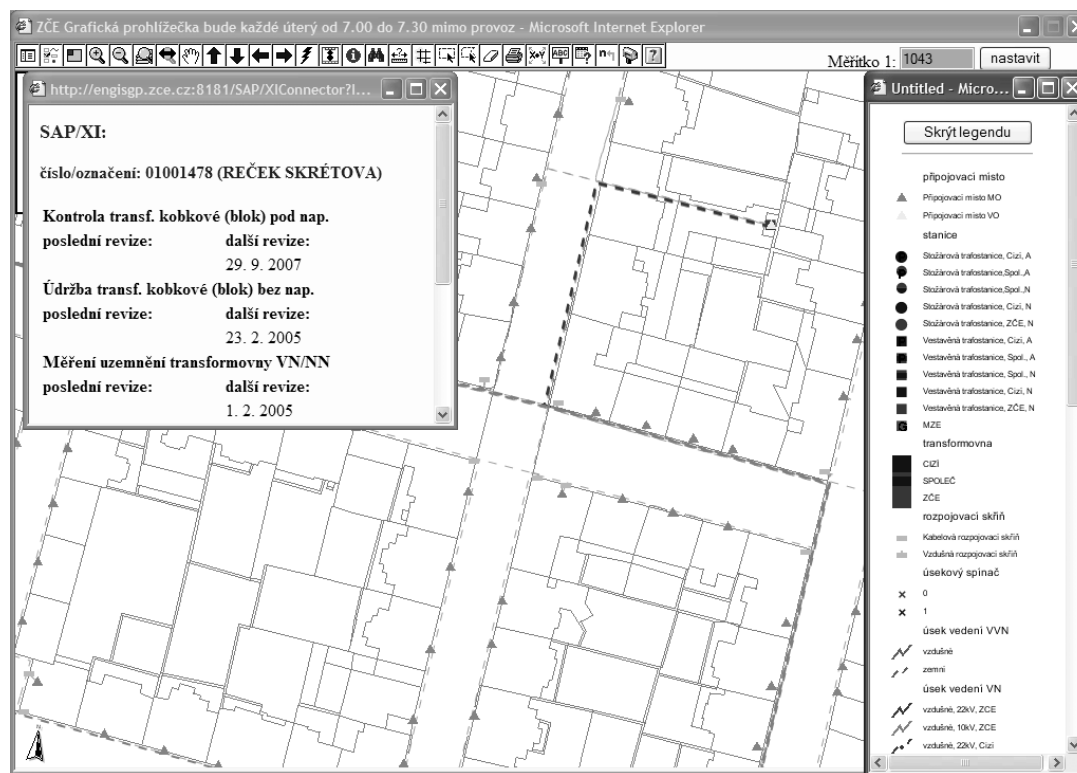
V roce 2005 byl zahájen korporátní projekt „Technický informační systém“, který zahrnuje dvě integračně propojené části – část technická evidence/GIS a část Provozně technický IS. Výběrovým řízením byla jako nejlepší vyhodnocena nabídka na implementaci ESRI a Miner&Miner produktů pro část TE/GIS a na imple-





mentaci SAP pro část PTIS.

V současné době je projekt ve fázi dokončení cílových konceptů a zahájení realizační etapy. Zahájení produktivního provozu je plánováno na 1. 7. 2007.



## Možnosti využití mapových služeb ve vodárenských společnostech

Dr. Ing. Jarmil Vyčítal<sup>1)</sup>, Michael Samuel<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Hydroprojekt CZ, <sup>2)</sup> Nobel Systems, Inc,

---

### Abstrakt

Článek se zabývá každodenním využitím aplikace GeoViewer Online ve vodárenských společnostech.

Hlavní pozornost příspěvku je soustředěna na problematiku distribucí geodat a jejich využitelnosti ve vodárenských společnostech. Na praktických ukázkách jsou uvedeny možnosti prohlížení, vyhledávání prezentace a analýzy dat. Článek se také zabývá problematikou implementace stávajících systémů (např. ZIS, SCADA, polohy aut) do GIS. Propojením externího systému např. SCADA s GIS uživatel dostává do rukou nástroj na získání aktuálních měřených hodnot, přičemž jejich polohu si může zobrazit. Výhodou využití mapových služeb je dostupnost dat, a to nejen „statických“, ale i „dynamických“ kdykoliv a odkudkoliv s využitím softwarového vybavení, do kterých zákazník již investoval.

## MIKE URBAN – Modelování vodovodních a kanalizačních sítí v prostředí ArcGIS

Ing. Petr Ingeduld, Ing. Zdeněk Sviták

DHI Hydroinform a.s.

---

### Úvod

Modelování vodovodních a kanalizačních sítí prošlo v posledních letech značným vývojem. Dnes je již téměř nemyslitelné zpracovávat koncepční projekty typu generelů odvodnění, odkanalizování či systémů zásobování pitnou vodou bez využití matematických simulačních modelů. Zatímco výpočetní části matematických modelů jsou dnes u běžných produktů standardizovány, z hlediska využití těchto modelů je zřejmý posun nároků do oblasti práce se vstupními daty, resp. jasné, přehledné a převoditelné aplikace výsledků. Současná tzv. pátá generace matematických modelů je charakterizována propojením modelů se systémy GIS a SCADA a s umožněním vzdáleného přístupu k modelům v síti internet.

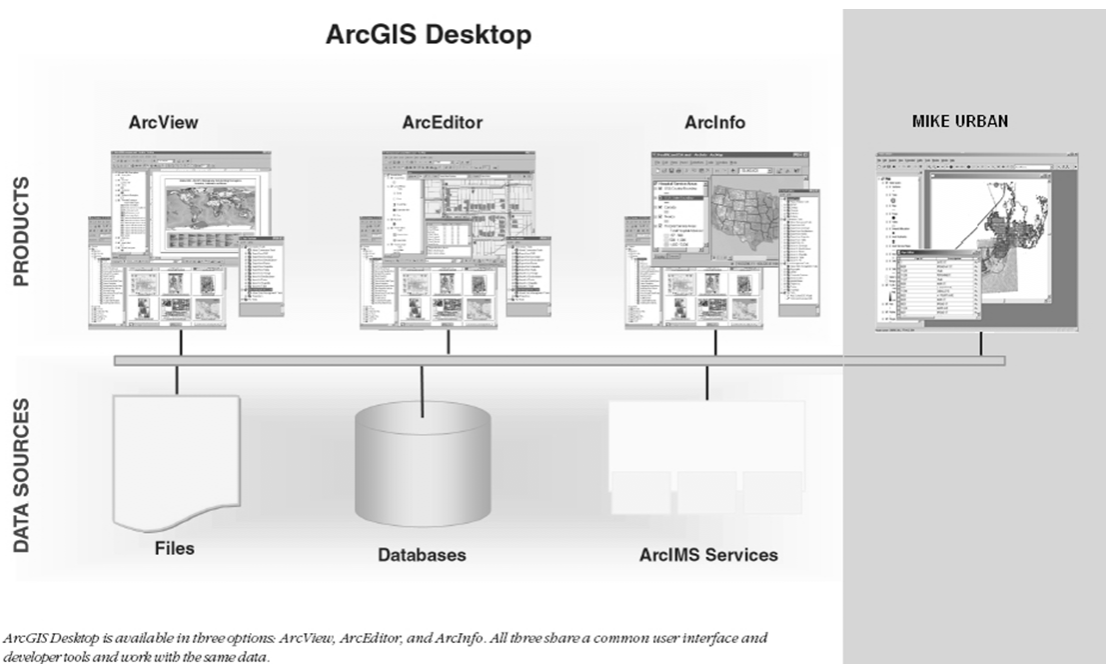
Tyto aspekty byly jedním z určujících faktorů vývoje programového prostředku MIKE URBAN (DHI Software), který je určen pro detailní analýzu funkce vodovodních a kanalizačních systémů. MIKE URBAN byl vytvořen jako samostatná aplikace založená na COM technologii ArcGIS (ESRI). ArcGIS je dnes pravděpodobně celosvětově nejrozšířenější platformou GIS v oblasti vodovodních a kanalizačních sítí, podobně jako DHI Software je také k dispozici v různých jazykových verzích. Spolupráce firem DHI a ESRI vychází z exkluzivní smlouvy o vzájemné spolupráci; v rámci této dohody mají vývojové týmy DHI přímý přístup k většině technologie ArcGIS včetně licence pro distribuci produktu.

Integrace modelu vodovodní a kanalizační sítě MIKE URBAN do ArcGIS rozšiřuje standardní rozhraní GIS o tyto možnosti:

- přístup k výsledkům simulací,
- zpracování podélných profilů,
- zpracování časových řad,
- animace výsledků,
- technologie.

Aplikace MIKE URBAN je postavena na standardní technologii Microsoft Windows, jejíž základní architektura je vytvořena pomocí COM objektů. Nové uživatelské rozhraní a způsob práce s daty je vytvořen na zcela novém základě. Výpočetní modul, který je implementován do aplikace MIKE URBAN, je z větší části založen na výpočetních modulech jednotlivých současných aplikací. Uživatelské rozhraní v aplikaci MIKE URBAN využívá technologie

COM objektů programového prostředí ArcGIS tzn., že uživatel aplikace MIKE URBAN bude moci využít standardní funkce převzaté z celosvětově ověřeného produktu GIS (obr 1). Příkladem těchto funkcí jsou např. příkazy undo/redo po krocích, interaktivní grafické editování, symbolika definovaná uživatelem, poloprůhledné grafické vrstvy, profesionální popisky a možnost tvorby mapových výstupů na vysoké úrovni.



Obr. 1. MIKE URBAN: Architektura programového prostředí; program sdílí aplikační rozhraní a databázové služby s ostatními komponenty ArcGIS

## Vodovodní sítě

V aplikaci MIKE URBAN je možné provést výpočet ustáleného proudění, kvaziustáleného proudění, vodního rázu v potrubí a kvality vody v potrubním systému, který je možné sestavit z neomezeného počtu prvků potrubní sítě. Modelování je možné provádět na potrubních systémech regionálních, průmyslových, koncepčních, závlahových, detailních vodovodních sítí apod. za účelem optimalizace tlakových, průtokových poměrů, spotřeby energie, ceny a redukce úniku vody z potrubí v rámci jednotlivých talkových pásem. Mezi typické aplikace modelu MIKE URBAN patří zejména: detailní hydraulické posouzení, alokace a rozdělení odběrů, analýza požárních průtoků, analýza kvality vody, výpočet vodního rázu v potrubí, automatická kalibrace, správce variant, on-line modelování a propojení na systémy SCADA.

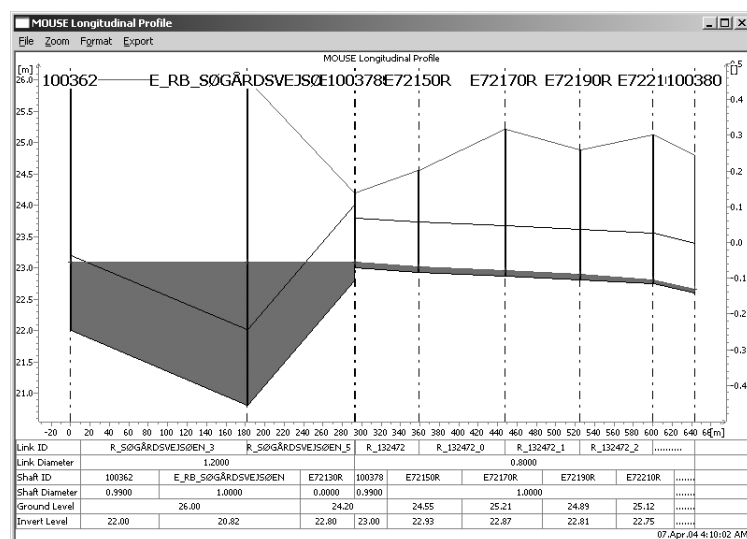
## Kanalizační sítě

MIKE URBAN podporuje výpočet povrchového odtoku, proudění vody, kvality vody a transportu sedimentů z urbanizovaných povodí a stokových sítí. Modelování stokových systému zahrnuje především: modelování srážko-odtokového procesu, hydrodynamickou

analýzu proudění vody v potrubí a otevřených kanálech, modelování v reálném čase a propojení na SCADA systém, dlouhodobé statistiky zatížení stokových systémů, automatickou kalibraci srážko-odtokového modelu, transport sedimentu, kvalitu vody, správce variant, automatickou optimalizaci dimenze potrubí.

## Podélné profily

Podélné profily představují častý způsob zobrazení dat o vodovodní a kanalizační síti a zároveň slouží k přehlednému zpracování výsledků simulací. Běžné systémy GIS neumožňují tvorbu podélných profilů, a proto byla vyvinuta COM komponenta DHI, která je součástí modelu MIKE URBAN a kterou lze také integrovat do systému ArcMap. Podélný profil umožňuje zobrazení vstupních dat tj. profilu vodovodní nebo kanalizační sítě a výškového převýšení spolu s výsledky hydraulických simulací např. hladiny vody, průtoku, kóty tlakové čáry a podobně (obr 2). Časově proměnné výsledky lze animovat. Součástí podélného profilu je také přehledná tabulka dat.



Obr. 2. Podélný profil (model MIKE URBAN)

## Temporal Analyst - Analýza časových řad

Časové řady např. měřená průtoky, tlaky, data získaná ze systému SCADA, výsledky simulací jsou specifickým typem dat, který není součástí standardního rozhraní GIS. Temporal Analyst je extenze ArcGIS vytvořená

DHI, která je určena pro profesionální zpracování časových řad v prostředí ArcGIS.

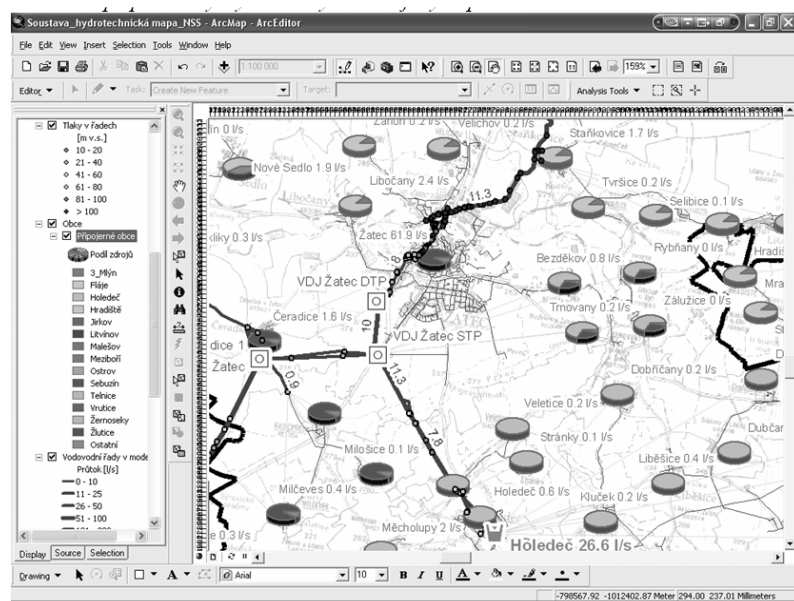
- Datové pohledy - rozšíření tzv. "Table of Contents" aplikace ArcMap o další záložku určenou pro zpracování časových dat.
- Uskladnění dat - data jsou uložena v geodatabázi ArcGIS.
- Data Access - import dat z různých datových formátů jako je např. Microsoft Excel, ArcHydro, NWIS a DHI's dfs0.
- Analýzy dat - zpracování statistik časových řad, vytváření průměrů, filtrování dat, tvorbu ekvidistantních řad a tvorbu grafů.

- Tvorba map - tvorba tématických map podle hodnot časových řad, např. mapa průměrných srážek, maximálních hladin, maximálních tlaků a podobně.

Časové řady lze přiřadit k libovolným prvkům v mapě (např. seznam měrných míst) a hodnoty časových řad lze využít pro tvorbu tématických map. Statistika časových řad umožní uživateli zpracovat analyzovat časové řady, vytvářet průměry, hledat maximální a minimální hodnoty a podobně.

## Rozšířené prezentace výsledků simulací

Spojení matematického modelu s grafickým prostředím a GIS funkcionalitou ESRI dává téměř neomezené možnosti pro prezentaci výsledků. Pro další technickou práci je důležitá podpora tvorby a tisku profesionálních map, které umožňují přehlednou interpretaci výsledků výpočtů v širších souvislostech a přesně dle konkrétního účelu tiskového výstupu. Při tvorbě tiskových výstupů lze s výhodou využít uložení všech dat v jedné geodatabázi a společného základu COM objektů, možnosti práce s grafickými vrstvami typu JOIN, MERGE, SQL příkazy pro přenášení výsledků simulací do dalších grafických vrstev atd.



Obr. 3. Ukázka využití simulace trasování zdrojů pro tvorbu koláčových grafů vyjadřující podíl zdrojů vody v jednotlivých obcích připojených na skupinový vodovod.

Vzájemná integrace modelu MIKE URBAN a ArcGIS umožňuje uživateli prakticky rovnocenné zobrazení a zpracování výsledků hydraulických simulací v prostředí výpočetního programu a GIS (obr 8). Půdorysné plány, zpracování časových řad, animace výsledků jsou založeny na stejných COM komponentách.

## Závěr

Koncepční přístup k řešení problémů spojených se zpracováním generelů odvodnění, odkanalizování či systémů zásobování pitnou vyžaduje použití řady různých simulačních prostředků. V ideálním případě tyto matematické modely pracují na platformě GIS a představují tzv. novou generaci hydroinformatických technologií pro řešení problematiky

nakládání s vodami. Výpočetní prostředek MIKE URBAN, DHI Software je jedním z takových produktů. Jeho specifické užití nepokrývá jenom běžné úlohy řešené standardními hydroinformatickými prostředky současnosti, ale i nové a aktuální záležitosti související se spolehlivostí a bezpečností zásobování pitnou vodou, resp. odváděním vod odpadních. MIKE URBAN umožňuje modelování vodovodních a kanalizačních sítí v prostředí ArcGIS.

Nadstavby výpočetního modelu umožní uživateli GIS vytvářet podélné profily, vyhodnocovat časové řady a pracovat s časově proměnnými výsledky hydraulických simulací.

## Velké objemy dat ve 3D na internetu

Ing. Roman Vrba

Krajský úřad Jihomoravského kraje

---

### Abstrakt

Každý z nás si určitě pamatuje den, kdy přišla firma Google se svým produktem Google Earth na trh. Byl to upřímně velký šok pro nás všechny, kteří se do té doby zabývali možnostmi vizualizace 3D dat na internetu. Aniž bych se chtěl nějak dotknout technologie firmy Google, musím říct, že data, která tam nalezneme, nejsou leckdy nejčerstvější a o kvalitě DMT pro další využití, bychom mohli vést dlouhé diskuze.

Krajské úřady jsou jedny z institucí, které ale mají potřebu 3D vizualizace dat, která jsou aktuální a přesná. Pravdou je, že neexistuje mnoho cest jak toho docílit. Jedna z možností, které se nám nabízí je software Leica Virtual Explorer, který mám nyní možnost testovat. Leica Virtual Explorer je složen z několika modulů, z nichž nejdůležitější je modul Architekt, ten nám umožní vytvořit budoucí scénu, dále modul Server určený pro poskytování „3D mapových služeb“ na internetu. Pro vlastní prohlížení scén jsou k dispozici moduly Client a Pro Client, přičemž modul Client je volně stažitelný.

Při testování jsem pracoval s daty v řádech desítek GB, což je dostatečně velký objem dat, aby se projevily nějaké ty nešvary. S klidným srdcem mohu říci, že Leica Virtual Explorer se naprosto bez problému vyrovnal i ze soubory o velikosti 20 GB. Navíc software nabízí mnoho skvělých funkcionalit, které vás mohou zaujmout a mile překvapit.



## 4D GIS – důkazní materiál při soudním řízení

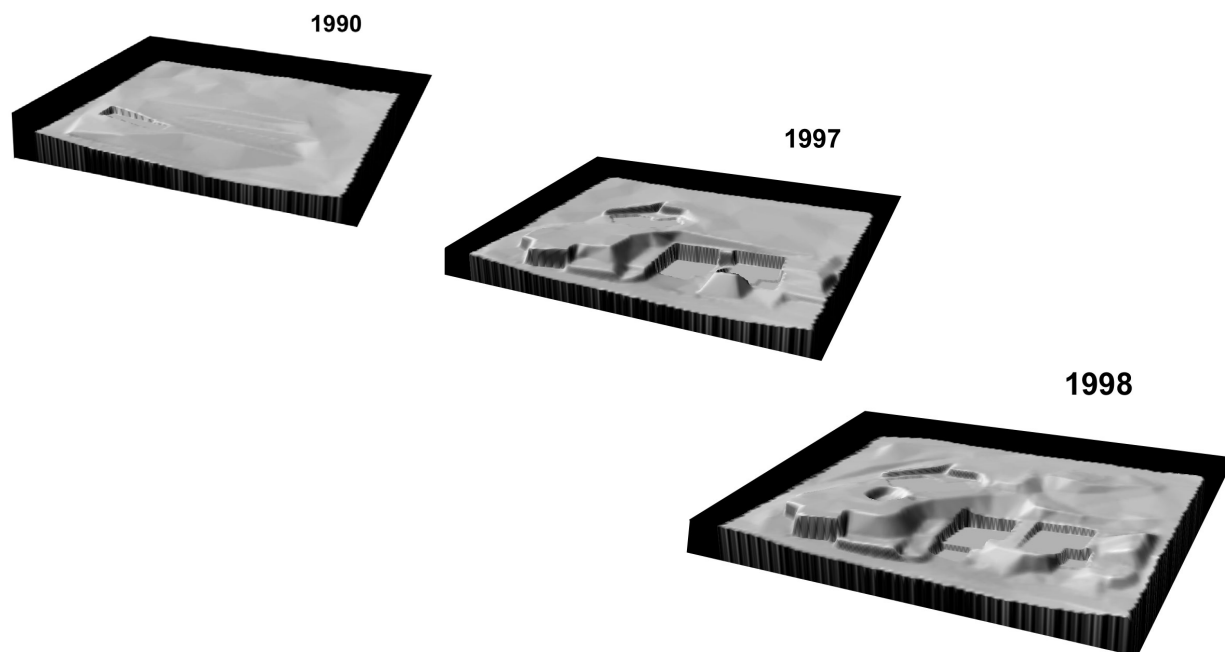
Ing. Miloš Sedláček

GEODIS BRNO, spol. s r.o.

---

### Abstrakt

Ne často se stává, že by GIS byl hlavním rozhodovacím materiálem, obvykle hraje v důležitých rozhodnutích pouze roli podpůrného materiálu. Ale i v soudním řízení může multitemporální analýza sehrát důležitou roli. S využitím leteckých snímků ze sedmi náletů v průběhu šestnácti let byl vytvořen přesný model změn terénu v čase, což sehrálo hlavní roli při rozhodnutí o neoprávněných terénních úpravách a jimi způsobených škodách.



## **Vyhodnocení vlivu povrchové těžby v Sokolovské pánvi pomocí multispektrálních dat**

Mgr. Veronika Kopačková, RNDr. Petr Rambousek

Česká geologická služba

---

### **Úvod**

Na území karlovarsko – sokolovské aglomerace, historicky známé oblasti s těžbou hnědého uhlí a kaolínů, byl v rámci projektu MŽP aplikován soubor metod (pozemních i DPZ) s cílem nalézt optimální návrhy řešení pro revitalizaci krajiny postižené těžbou. Pomocí metod dálkového průzkumu byla provedena spektrální analýza satelitní snímků LANDSAT a ASTER, která byla zaměřena především na mapování minerálních složek a hornin, posouzení kvality zeleně na rekultivovaných plochách, identifikace ploch dotčených acidifikací z horninového prostředí a na analýzu svažitosti a expozice rekultivovaných ploch. U satelitních snímků LANDSAT byla provedena i časová analýza vývoje změn území včetně vývoje acidifikace v období 1991 – 2004. Analyzované plochy byly porovnávány při interpretaci s barevnými leteckými snímky a korelovány s nezávislým pozemním měřením acidity a biologickým průzkumem. Výsledky prokázaly dobrou shodu s pozemním měřením a dávají dobrou informaci o úspěšnosti velkoplošných rekultivací a o základních vlastnostech rekultivačních zemín.

### **Environmentální vlivy těžby**

Obecně řečeno, všechna místa zasažená povrchovou těžbou jsou charakteristická přítomností oxidů a hydroxidů kovů. Přítomnost či vznik těchto minerálů je doprovázena dalšími chemickými procesy, které zapříčiňují vznik kyselých vylouženin a mobilizaci těžkých kovů. Tyto procesy spolu se znečištěním ovzduší vzniklým spalováním tuhých paliv působí negativně nejen na neživou složku přírody (znečišťování vod a degradace půdy), ale v konečném důsledku působí dlouhodobě negativně na vegetaci a způsobují její stres.

### **Principy minerální spektroskopie**

Zvětrávání odkrytých hornin a následná tvorba sekundárních jílových minerálů (oxidů a hydroxidů kovů) představují hlavní fyzikálně-chemické procesy probíhající v místě aktivní těžby. Kovy, vedle toho, že se podílí na tvorbě nově vzniklých minerálů, mohou také v rámci substituce nahrazovat jiné kationty a vstupovat do krystalické mřížky již existujících minerálů a měnit tak jejich chemické a fyzikální vlastnosti.

Kationy kovů popř. sekundární minerály obsahující kovy, jsou poměrně dobře identifikovatelné pomocí průběhu křivky odraženého elektromagnetického záření. Maximálně zajímavá jsou hlavně místa absorpce či maximálního odrazu, a to nejen ve viditelné oblasti elektromagnetického spektra (dále jen EMS), ale hlavně v delších vlnových délkách, které lidské oko již nevidí (vlnová délka větší než 0,7  $\mu\text{m}$ , oblasti blízkého infračerveného spektra – NIR a krátkovlnném infračerveném spektru – SWIR). V těchto spektrálních oblastech jsou snímána pásma Landsatu (TM, ETM) popř. Asteru. Pomocí pozemního spektrometru by se dala naměřit elektromagnetická spektra přesněji a spektrálně spojitěji, ale jednalo by se pouze o diskrétní bodovou informaci. Poříditi tato data s dostatečně hustou sítí měření, která by umožnila vyhodnocení plošně rozsáhlého území, by bylo z hlediska času, kapacit a financí téměř nemožné. Na druhou stranu obecnou výhodou družicových dat je fakt, že ve stejném okamžiku pořizují v různých vlnových délkách EMS prostorově spojitou informaci pro plošně rozsáhlé oblasti (Landsat např. 150x150 km), proto se jedná o metodu, která je velmi výhodná, efektivní a úsporná.

Spektrálními charakteristikami, které umožňují identifikaci minerálů obsahující kationy kovů jsou (Vijdea et al, 2004):

- Absorpční minimum pro  $\text{Fe}^{2+}$  mezi 0,8—1,1  $\mu\text{m}$  (efekt krystalické mřížky)
- Absorpční minimum pro  $\text{Fe}^{3+}$  kolem 0,7—0,87  $\mu\text{m}$  (efekt krystalické mřížky)
- Další absorpce v oblasti 0,4—0,55  $\mu\text{m}$  (vstup  $\text{Fe}^{2+}$  a  $\text{Fe}^{3+}$  do krystalické mřížky jiných minerálů)
- Prudký propad reflektance (odrazivosti) směrem k vlnovým délkám modrého regionu EMS

Také hydroxidy kovů (OH-aniont a kovový kationt) lze identifikovat pomocí charakteristických spektrálních vlastností způsobených vibračními procesy spojenými s OH-skupinou:

- Absorpce v TM/ETM pásmu 7 mezi 2,08—2,35  $\mu\text{m}$  (vibrace Al-OH, Mg-OH a Fe-OH)

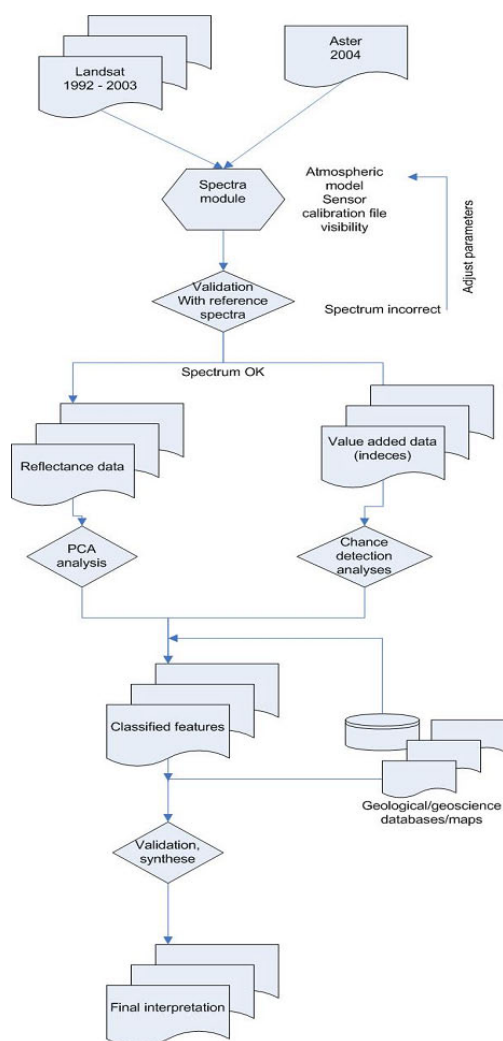
## Metodika

(viz obr. 1)

Pro účely vyhodnocení vlivů těžby byla použita časová řada satelitních dat Landsat pro období 1991 – 2003, které posloužili jako datový vstup pro vymapování anomálií

představující odpady z těžby a zhodnocení stavu vegetace, zvláště pak v oblastech již rekultivovaných. Jako poslední a časově nejaktuálnější vstupy byly použity scény Asteru.

Obr. 1. Schéma toku zpracování dat



V rámci provedené studie byla satelitní data se středním prostorovým rozlišením použita pro účely:

- Nalézt geochemické anomálie spojené s vlastní těžbou.
- Vyhodnotit stav povrchových vod.
- Relativně zhodnotit stav okolní vegetace.

## Vstupní data

|                      | Datum snímání  |
|----------------------|----------------|
| Landstat 4 TM, USGS  | 7/1991         |
| Landstat 4 TM, USGS  | 8/1992         |
| Landsat 7/ETM+, USGS | 6/2000         |
| Aster, USGS          | 6/2003, 9/2004 |

Tab. 1. Použitá satelitní data

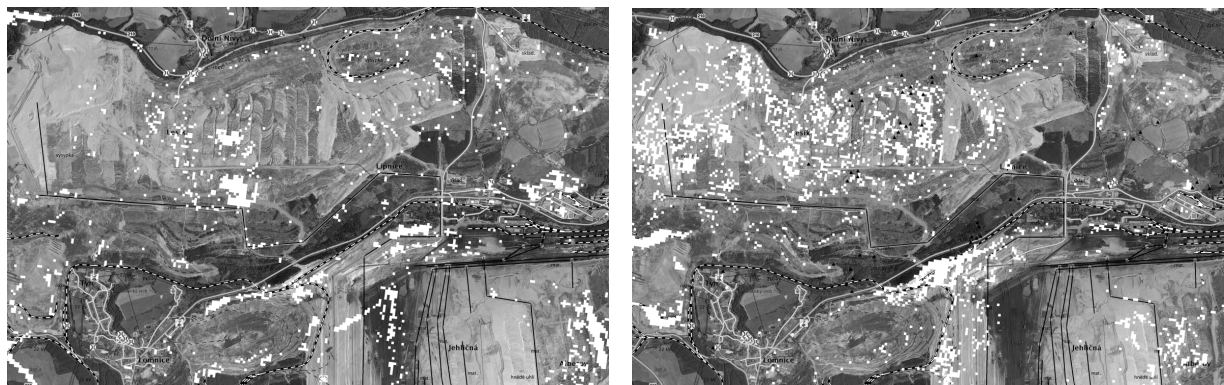
U všech scén byla provedena atmosférická korekce pomocí software ATCOR 2, verze 8.7.

Jako hlavní metoda pro nalezení geochemických anomálií byla použita upravená metoda výpočtu hlavní komponenty (PCA), „Feature-Oriented Principle Component Selection Method“ (FPCS – Crosta and Mc Moor, 1989). Tato metodika byla dále detailně propracována pro přímé mapování specifických odpadů povrchové těžby a představená v roce 2005 na tematickém workshopu uspořádaném evropským výzkumným centrem JRC („Training in Remote Sensing and GIS Techniques for Mining Waste Inventory“, Joint Research Center, Ispra). Pomocí této metodiky lze poměrně spolehlivě nalézt dva hlavní chemické zástupce přítomné v místech zasažených těžbou (odkaliště, výsypky, etc.):  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$  minerály a metalické anionty ( $\text{OH}^-$  anionty). Pro účely zhodnocení relativního stavu vegetace byly použity metoda výpočtu vegetačních indexů SAVI (Soil Adjusted Vegetation Index), LAI (Leaf Area Index) a FRAP (Fraction of

Photosynthetically Active Radiation) pro vybrané polygony. Výsledky jednotlivých let (viz tab. 1.) pak byly navzájem porovnány.

## Závěr

Byla provedena analýza časové řady multispektrálních satelitních dat (1991–2004) na plošně rozsáhlé území sokolovské hnědouhelné pánve a jejím okolí (přibližně 1 000 km<sup>2</sup>). Nalezené anomálie OH-FeOx a další výstupy (vypočtené vegetační indexy) byly pak korelovány s ostatními dostupnými daty, hlavně pak s aktuálními analýzami půd a vod (ENKI, 2005, viz obr. 2). Klasifikované anomálie a místa acidifikace (satelitní snímky) vykazují velmi dobrou shodu s pozemním měřením a vzorkováním a dávají představu o tom, jak se sledované zátěže vyvíjely i v minulosti. Všechny výstupy budou s ukončením projektu předány Sokolovské uhelné a.s jako další podklady pro budoucí prevenci a eliminaci zátěže způsobené rozsáhlou povrchovou těžbou.



Obr. 2a, 2b. Podkrušnohorská výsypka, klasifikovaný výstup nalezených anomálií (na leteckém ortofotomapě, GEODIS, 2002, topografický podklad DMU25 jako mapový servis – CENIA): 2a) Nalezená místa acidifikace z roku 1991. 2b) Acidifikace z roku 2000. V porovnání ze stavem roku 1991 se plošné rozšíření acidifikace (na obou obr. bílé pixely) výrazně zvětšilo. Vymapované anomálie velmi dobře korelují s pH /Eh měřeními půdního roztoku z roku 2005 (černé trojúhelníky). Zjištěné plošné rozšíření acidifikace mohlo být způsobeno novým půdním substrátem, který byl na místo dovezen v rámci rekultivačního programu.

## Literatura

- [1] Crosta A. P., (1989): Enhancement of Landsat Thematic Mapper Imagery for Residual Soil Mapping in SW Minas Gerais State, Brasil, Proceedings of the 7th (ERIM) Thematic Conference, Remote sensing for Exploration Geology, Calgary, Oct. 2-6 1989, p. 1173-1187
- [2] Huete, A. R., (1998): A soil adjusted vegetation index (SAVI). Remote Sensing of the Environment, Vol. 25, 295-309

- [3] Choudhury, B. J. (1994): Synergism of multispectral satellite observations for estimating regional land surface evaporation, *Remote Sensing of the Environment*, Vol. 50, 1-17
- [4] Latifovic R., Fytas K., Jing Chen J., Paraszczak J. (2005): Assessing land cover change resulting from large surface mining development *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 7, pp. 29-48
- [5] Loughlin W. P. (1991): Principal Component Analysis for Alteration Mapping, *Photogramm. Eng. Rem. Sens.* Vol. 57, no. 9, September 1991, pp. 1163-1169
- [6] Wiegand, C. L., Richardson, A. J., Escobar D. E. (1991): Vegetation indices in crop assessment. *Remote Sensing of the Environment*, Vol. 35, 105-119
- [7] Ouattara, T., R. Couture, R., Bobrowsky P. T., Moore A. (2004): Remote Sensing and Geosciences (open file), Geological Survey of Canada
- [8] Santrucek P. (1962): Geological study for establishing of protecting area of Karlovy Vary spa springs. MS- Geofond. Praha
- [9] Sommer S., Bidoglio G., (2004): Options for compiling an inventory of mining waste sites throughout Europe. Conclusions from the JRC Enlargement Project PECOMINES. Joint Research Center, Ispra
- [11] Vijdea A. M., Sommer S., Mehl W. (2004): Use of Remote Sensing for Mapping and Evaluation of Mining Waste Anomalies at National to Multi-county Scale. Joint Research Center, Ispra (Times New Roman, font size 11 pts, justified)

# Využití metod dálkového průzkumu Země pro určení parametrů povodí městského odvodnění

Ing. Petr Kuba

Hydroprojekt CZ

---

## Abstrakt

Využití metod dálkového průzkumu země pro účely městského odvodnění v rámci ČR bránilo několik faktorů. Tím hlavním byla především cena družicových snímků a software (SW) pro jejich analýzu. Cena snímků se v posledních letech výrazně snížila, a proto je Hydroprojekt CZ a.s. v rámci detailních fází generelů odvodnění Prahy začal využívat. Příspěvek se snaží o zdokumentování získaných zkušeností.

## Úvod

Využití dálkového průzkumu země – Remote Sensing (dále jen DPZ) započalo vypuštěním prvního multispektrálního skeneru na začátku 70. let minulého století. Skener byl umístěn na družici LANDSAT 1. Od té doby byly vypuštěny další desítky družic pro dálkový průzkum země. Definicí DPZ je celá řada, všechny se však shodují na tom, že je to bezkontaktní získávání informací o poloze a tvaru objektů a tématické zjišťování povrchu těchto objektů na zemském povrchu. V podstatě existují dvě metody pořízení snímků – konvenční (tedy fotografie) a digitální. Pro zpracování povrchového odtoku v rámci projektů detailních fází generelů odvodnění Prahy (dále DGOHMP) byl použit produkt z digitálního skeneru, jehož výstupem je digitální fotografie. Nosičem skeneru byla družice QuickBird. Produktem skeneru jsou digitální snímky v elektromagnetickém spektru panchromatickém a infračerveném.

## Podklady

Pro zpracování charakteristik povodí je nezbytné pořídit vhodné snímky a pro jejich analýzu i vhodný software.

## Družice QuickBird

Družice QuickBird 2 (2001—047A) byla vypuštěna 18. 10. 2001. Provozovatelem družice je americká firma DigitalGlobe, Inc. (dříve EarthWatch). Družice se pohybuje po heliosynchronní dráze přibližně ve výšce 446 km. Tříosé stabilizovaná družice typu BCP-2000 (Ball Commercial Platform) tvaru čtyřbokého kvádru o rozměrech 0.91×1.19×1.02 m je vybavená 2 panely fotovoltaických baterií dodávajících průměrně 730 W. Na palubě je umístěna multispektrální kamera BHRC 60 (Ball Highresolution Camera) s prostorovým

rozlišením v monochromatickém režimu 0.61 m (450—900 nm) a 2.44 m v multispektrálním režimu (450—520 nm (modrá), 520—600 nm (zelená), 630—690 nm (červená) a 760—900 nm blízké IČ) a radiometrickým rozlišením 11 bitů. Pro přesné určení orientace a polohy na dráze slouží přijímač systému GPS (Global Positioning System). Pro korekce dráhy je vybaven motorem na jednosložkové kapalné pohonné látky – KPL (hydrazin). Předpokládaná aktivní životnost je nejméně 5 let. Je to zatím poslední družice této řady. Předchozí družice jiného typu byla QuickBird 1 (2000—074A). Snímky je možné v ČR pořídít např. prostřednictvím firmy Gisat nebo ARCDATA PRAHA.

### **Software na analýzu a interpretaci dat**

Pro analýzu a interpretaci dat se používá celá řada komerčních i volně použitelných programů. Mezi přední firmy v tomto oboru se řadí firmy PCI a Leica Geosystems. Druhá z jmenovaných je autorem mimo jiného i software Image Analysis (dále jen IA), což je nadstavba pro produkty ArcGIS firmy ESRI, které Hydroprojekt používá pro celou řadu projektů počínaje PRVKUKy<sup>1</sup>, plány povodí a generely odvodnění. Image Analysis pro ArcGIS nabízí uživatelům posloupnost nástrojů od řešení vstupu snímků do GIS až po jejich analýzu a konverzi výsledků do formátu vhodného pro jejich další využívání.

### **Charakteristika urbanizovaných povodí**

Pro zpracování základních charakteristik povodí (procento nepropustných ploch) se v DGOHMP zpracovaných v roce 2006 použily multispektrální snímky pořízené družicí a jejich vyhodnocení bylo provedeno pomocí metod DPZ.

Vyhodnocení satelitních snímků se provádí již několik desetiletí pro účely zjišťování nerostných surovin, změny krajiny či pro zjišťování kvality porostů. Využívání pro městské inženýrství naráželo na jeden zásadní limit a to prostorové rozlišení snímků. V počátcích bylo rozlišení civilních družicových snímků okolo 20 metrů. V roce 2001 byla vypuštěna družice QuickBird 2. Pro generely byly použity archivní snímky této družice (viz obr. 1).

Pro práce se satelitními snímky použil Hydroprojekt CZ specializovaný software Image Analysis, který dokáže provést následující operace:

- 1) Ortorektifikaci<sup>2</sup> – usazení snímku do souřadnic včetně výškové rektifikace.
- 2) Klasifikace – „přebarvení“ snímku podle propustných a nepropustných ploch.
- 3) Filtrace – vypuštění a vyhlazení obalových křivek ploch.
- 4) Vektorizace – případný převod do vektorové formy.

<sup>1</sup> PRVKUK – Program rozvoje vodovodů a kanalizací území krajů

<sup>2</sup> Ortorektifikace je proces odstranění geometrického zkreslení měřického snímku způsobeného nestejnou předmětovou vzdáleností předmětů měření, překreslením po malých plošných prvcích.



Obr. 1. Ukázka družicového snímku (QuickBird © QuickBird; 2005; distribuce Eurimage / ARCDATA PRAHA, s.r.o.).



### Ortorektifikace snímků

Než se snímek stane spolehlivým zdrojem geografických informací, je třeba jej umístit do souřadnicového systému, takzvaně rektifikovat. V současné době, kdy se pracuje převážně se snímky s vysokým rozlišením (ať už leteckými či družicovými), je třeba pro dosažení adekvátní polohové přesnosti volit

v drtivé většině případů přesnou metodu rektifikace, tzv. ortorektifikaci. Tuto operaci bez specializovaného software není možné provést. Na druhou stranu pro potřeby městského odvodnění není polohová chyba při zanedbání ortorektifikace tak velká. V případě DGOHMP byla polohová chyba v řádu metrů, což bylo pro určení charakteristik povodí zanedbatelné.

Princip ortorektifikace spočívá v nalezení takových míst ve snímku, u kterých je možné přesně určit X, Y, Z souřadnice v Křovákově zobrazení. Tato operace je v IA poměrně snadná díky podpoře souřadnicových systémů (včetně Křovákova) a vestavěným modelům pro jednotlivé senzory (družice). V době zpracování nebyla družice QuickBird 2 správně podporována a ortorektifikace proběhla v jiném software.

### Vyhodnocení neboli klasifikace

Je stěžejní činností při přípravě charakteristik povodí pomocí metod DPZ. Klasifikace je „převzorkování“ snímků za účelem jednoznačného určení typu povrchu. Proces klasifikace je velmi komplikovaná disciplína a následující text popisuje velmi zjednodušené postupy vedoucí k dostatečnému výsledku pro potřeby městského odvodnění.

K vyhodnocení snímků lze přistupovat i zcela jednoduše formou ruční vektorizace, kdy nám tuto činnost IA usnadní pomocí různých nástrojů. Např. pro ohraničení vodních ploch, ostrůvků určitého typu vegetace, bažin, olejových skvrn na vodní hladině a skrývek či lomů, obecně uzavřených oblastí charakteristických určitým barevným projevem na snímku lze s úspěchem využít nástroj připomínající „magickou hůlku“. Ještě rychleji lze získat výsledky pomocí tzv. multispektrální klasifikace snímků aplikovatelné zejména na družicové snímky, ale i na určité typy snímků leteckých (např. spektrozónální snímky).

IA má k dispozici dvě metody klasifikace, tzv. řízenou a neřízenou. Při řízené klasifikaci ohraničíme na snímku několik vzorků typů pokryvu, které nás zajímají (například vodní plochy, jehličnaté lesy a listnaté lesy) a spustíme algoritmus, který prohledává celý snímek. Ty oblasti, které se podobají námi zadaným vzorkům, označí a zařadí do příslušných kategorií typu pokryvu. Druhý přístup (neřízená klasifikace) je na počátku zcela automatický, neboť na snímku jsou automaticky identifikovány různé typy povrchu (v takovém počtu kategorií, jaký jsme zadali). Následnou interpretací těchto kategorií a spojováním více kategorií do jedné se pak opět propracováváme k těm typům pokryvu, které nás zajímají.

Pro určení charakteristik je vhodnější používat řízenou klasifikaci, u které lze určovat jednotlivé třídy povrchu. Při výběru je lepší na začátku zvolit větší počet tříd stejného charakteru (např. zelené plochy – louky, trávníky apod.) a po dokončení klasifikace využít funkcí ArcGIS pro sloučení těchto tříd do výsledné jedné třídy. Při řízené klasifikaci je v IA možné volit celou řadu „klasifikačních metod“. Jako nejvhodnější pro potřebu stanovení charakteristik povodí je metoda Maximum likelihood.

Pro stanovení charakteristik povodí DGOHMP byly pořízeny 3 archivní snímky družice QuickBird 2 z období 2001–2005. Snímky byly pro dané území spojeny v jeden kompaktní celek, na kterém byly následně provedeny operace klasifikace vedoucí k určení typu povrchu.

Snímky z družice QuickBird 2 byly vybrány především proto, že je to jediná družice, která v panchromatickém režimu produkuje snímky s prostorovým rozlišením 0,61 m a v multispektrálním režimu 2,44 m, což jsme před zahájením prací považovali za nejdůležitější. Pro zpracování klasifikace bylo záměrem maximalizovat přesnost vyhodnocení s využitím tzv. „panchrozaostřeném“ (pansharpened) snímku. Tedy multispektrální snímek s prostorovým rozlišením 0,7 m. Nakonec se toto „zpřesnění“ ukázalo jako nadbytečné (zvýšení rušivých shluků) a klasifikace proběhla na základním multispektrálním snímku.

Pro vyhodnocení byla použita metoda řízené klasifikace s určením základních tříd. V každém území byly určeny tři výsledné základní kategorie:

- 1) nepropustné plochy (střechy, komunikace, parkoviště apod.),
- 2) propustné plochy (trávníky, lesy, keře apod.),
- 3) vodní plochy (rybníky, nádrže, větší vodní toky).

V každé kategorii byl zastoupen větší počet ploch, které byly po základním vyhodnocení sloučeny do jedné z výše uvedených kategorií (viz obr. 2).

## Filtrace neboli vyhlazení

Po tomto vyhodnocení byla provedena filtrace za účelem vyhlazení obalových křivek jednotlivých kategorií pro snazší převod do vektorové podoby. Opět je možné v IA použít celou řadu parametrů. Po testování chování jednotlivých voleb se jako optimální řešení ukázala metoda Majority.



Propustné  
Nepropustné

Obr. 2. Ukázka výsledku klasifikace.

## Převod do vektorové formy neboli vektorizace

Výsledné vrstvy typu pokryvu lze získat pouze v rastrovém formátu. Pro ty, kteří upřednostňují nebo potřebují vektorový formát, je k dispozici možnost konverze tématického rastru na polygonový shapefile. Ještě před tímto převodem je však vhodné provést vyhlazení výsledku klasifikace, aby výsledná data byla přehledná a kompaktní.

## Přiřazení charakteristik povodí

Posledním krokem bylo přiřazení procenta nepropustných ploch jednotlivým povodím. Tato operace již byla provedena běžnými funkcemi ArcEditoru.

## Závěry

Použití družicových snímků pro získání parametrů městského odvodnění je použitelné a lze ho doporučit i pro další generely odvodnění. Použití této technologie výrazně šetří čas, a tedy i investiční prostředky. Pro další využívání doporučujeme, aby byly použity aktuální snímky – tedy snímky, které družice „nasnímá“ podle potřeb objednatele. Ideálním obdobím pro pořízení snímků je květen či září, tedy vegetační období, ale mimo období rozvoje biomasy na vodních plochách.

## Literatura

- [1] Krejčí V. a kol., Odvodnění urbanizovaných území – koncepční přístup, kap. 7.2.2, strana 133, 2002, Noel 2000 s.r.o., ISBN 80-86020-39-8.
- [2] Železný M., Dálkový průzkum země, KKY/DPZ, učební text, 2005,  
<http://artin.zcu.cz/courses/dpz>
- [3] ARCDATA PRAHA, s.r.o., Nová rozšíření pro uživatele ArcGIS, propagační text

## **Zkušenosti společnosti T-MAPY s ESRI technologiemi a příklady jejich využití**

T-MAPY, spol s r.o.

---

### **Abstrakt**

Společnost T-MAPY je dlouholetým partnerem společnosti ESRI. Tato spolupráce je založeno na dodávkách konkrétních řešení s vysokou přidanou hodnotou pro koncové zákazníky. Od roku 2000 je společnost T-MAPY oficiálním vývojářem se statutem ESRI developer (ArcObjects, ArcIMS, ArcSDE, ArcGIS Server).

V pracovním workshopu Vám budou prezentovány naše dlouholeté zkušenosti z oblasti zpracování geografických dat včetně možností jejich uložení v prostředí relační databáze (Geodatabáze) a představeny:

- konkrétní příklady řešení v prostředí ArcGIS Desktop,
- datové modely, práce s ModelBuilderem,
- příklady zákaznických webových řešení v prostředí ArcIMS, ArcSDE včetně možnosti editace, řešení oblasti webových mapových služeb, bezpečnosti apod.,
- naše plány dalšího využití serverových (ArcGIS Server, ArcIMS, ArcSDE) i desktop (ArcGIS Desktop) technologií.

Workshop je určen pro začínající i pokročilé uživatele ESRI technologií z řad veřejné správy (městské a krajské úřady, magistrátní města, velké veřejné instituce) i soukromého sektoru (distribuční společnosti, doprava, apod.).

## ArcGIS Desktop – tipy, triky, novinky

Ing. Matěj Nevěřil

ARCDATA PRAHA, s.r.o.

---

### Abstrakt

Stejně jako při minulých ročnících uživatelské konference, tak i letos jsme pro Vás připravili workshop týkající se, dle nás, nejzajímavějších novinek ve verzi ArcGIS 9.2 a nejčastěji kladených dotazů na technickou podporu. Mezi nejzajímavější novinky patří například; vylepšená dokumentace, možnosti navigace (jdi na souřadnice, práce s myší, klávesové zkratky, nastavitelný plný rozsah), dále budeme představovat vylepšenou práci s rastry, např. export do JPG, pansharpening. Dále bychom Vám rádi ukázali novinky v práci s tabulkami, např. načítání tabulek ve formátu MS Excel, možnost používat víceřádková pole. Dále Vám předvedeme novinky v oblasti vizualizace - budou předvedeny animační nástroje používané pro časové řady, vylepšené zobrazování a práce s vrstvami, resp. skupinami vrstev. V neposlední řadě se budeme také věnovat práci s 3D daty, s CAD soubory a seznámíme Vás s nejnovějšími zdroji informací z oblasti technické podpory.

## Kartografická reprezentace dat v ArcGIS 9.2

Ing. Petr Urban, Ph.D.

ARCDATA PRAHA, s.r.o.

---

### Abstrakt

S novou verzí ArcGIS 9.2 přichází i nový způsob symbolizace geografických prvků – kartografická reprezentace. Tvůrcům map v prostředí ArcGIS se tak otevírají zcela nové možnosti jak zlepšit svá díla po kartografické stránce. Díky novým nástrojům mohou uživatelé jednoduše vytvářet své vlastní kartografické symboly a značky a zpracovat tak mapu přesně podle definovaného značkového klíče nebo podle vlastního kartografického cítění. Každá třída prvků v GIS databázi může obsahovat jednu či více kartografických reprezentací podle toho, pro jaká mapová díla je použita. Kartografické reprezentace přitom nejsou kopií původních dat, ale souborem pravidel, jak se mají data z GIS databáze v daném mapovém díle reprezentovat. Tato pravidla mohou být v případě potřeby pro specifické prvky porušena a tím je tvůrci mapy dána tolik postrádaná kartografická volnost na jedné straně a databázový přístup na straně druhé.

Budoucnost tvorby kartografických děl je v GIS systémech. Koncept kartografických reprezentací v ArcGIS 9.2 je prvním krokem tímto směrem.

## ArcGIS Geoprocessing – modelování procesů GIS

Ing. Miroslav Fanta

ARCDATA PRAHA, s.r.o.

---

### Abstrakt

Možnosti zpracovávání prostorových dat (geoprocessing) v systému ArcGIS 9.2, kterými disponuje okno ArcToolbox, byly rozšířeny o 81 nových nástrojů – především v toolboxech zabývajících správou dat, kartografií a konverzí dat. ModelBuilder poté přináší významné novinky zjednodušující a usnadňující hromadné a opakované zpracování procesů, parametrizaci úloh a možnost zpracovávání iteračních řešení.

Všechny výkonné komponenty obsažené v okně ArcToolbox (tj. nástroje, skripty i modely) lze spouštět v dávkovém režimu, se zadáním různých parametrů pro jednotlivá opakovaná spouštění.

V ModelBuilderu lze opakované řešení úloh realizovat rovněž pomocí tzv. seznamů nebo sérií. Výstupní data se mohou buď přepisovat, nebo pro každý průchod procesem vytvářet data nová, přičemž pořadí opakování procesu může být rovněž uvedeno ve jménu výstupních dat. V modelech můžeme nyní vytvářet rovněž iterační úlohy se zakomponováním zpětné vazby (výstup jednoho průchodu procesem je použit jako vstup do následujícího), opět s přepisováním výstupu nebo s vytvářením nových výstupních dat pro každý průchod procesem. Další významnou novinkou je také možnost interakce modelu s uživatelem v průběhu řešení procesu.

## **ArcGIS Server 9.2 – webové služby a vývoj webových aplikací v .NET**

Mgr. Matej Vrtich, Mgr. David Ondřich

ARCDATA PRAHA, s.r.o.

---

### **Abstrakt**

ArcGIS Server představuje moderní technologii pro distribuci GIS webových služeb a vývoj webových aplikací, které umožňují provoz plnohodnotného GIS na serveru.

ArcGIS Server ve verzi 9.2 přináší řadu vylepšení, týkajících se mimo jiné i nového uživatelského rozhraní, které umožňuje publikaci webových služeb a vývoj webových aplikací bez detailní znalosti programování.

Ve workshopu budou vysvětleny principy publikace GIS služeb na platformě ArcGIS Server. Dále bude předvedeno využití těchto služeb v různých typech aplikací, vývoj webových aplikací pomocí ArcGIS Server uživatelského rozhraní i vývojového prostředí Microsoft Visual Studio 2005 a snadná integrace všech serverových technologií ESRI do webových aplikací.

Workshop je provázaný řadou konkrétních ukázek, které názorně demonstují vysvětlovanou problematiku na snadných případech.



## ERDAS IMAGINE 9.1

RNDr. Inka Tesařová

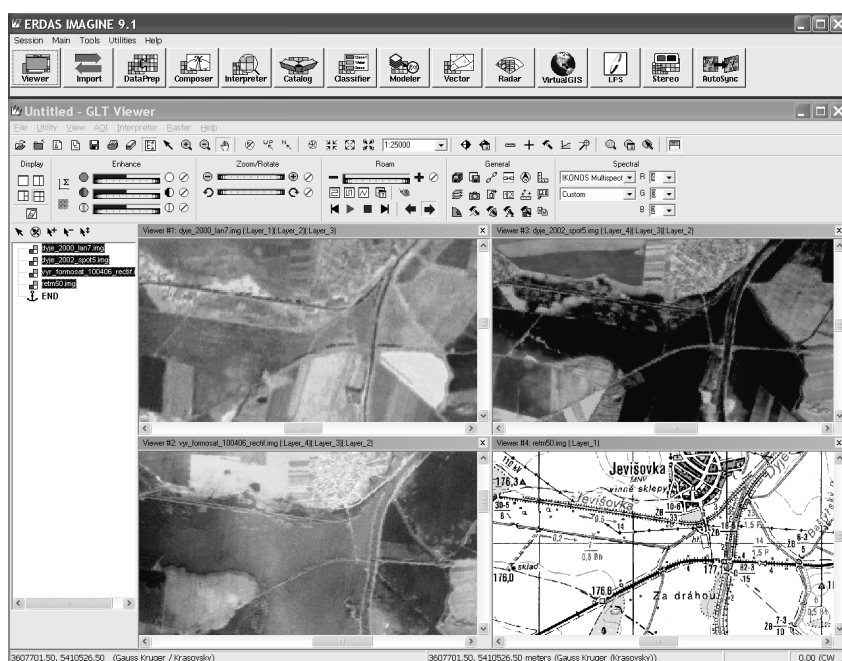
ARCDATA PRAHA, s.r.o.

### Abstrakt

Software ERDAS IMAGINE umožňuje zpracovávat různé typy leteckých a družicových snímků, ale i jiných geografických dat. Kromě základního prostředí pro zobrazování, zkoumání a porovnávání dat zahrnuje také velké spektrum analytických nástrojů pro jejich vyhodnocování. V návaznosti na prostředí ERDAS IMAGINE je pak k dispozici sada profesionálních nástrojů z oblasti digitální fotogrammetrie LPS (Leica Photogrammetry Suite).

Na datech z oblasti části povodí Dyje budou ukázány možnosti vizualizace dat a srovnávání snímků různými způsoby v GLT Vieweru ERDAS IMAGINE včetně zaměření na nové nástroje ve verzi 9.1. Ukázka bude částečně zaměřena na vyhodnocení a porovnání povodní v letech 2002 a 2006, přičemž bude využito nástrojů ERDAS IMAGINE jako jsou klasifikace, georeferencování snímků, prokreslení méně podrobného snímku podrobnějším apod.

Workshop si neklade za cíl vědecké zkoumání a vytyčení přesných výsledků vyhodnocení povodní, avšak i přesto snad bude inspirací a přínosem informací nad zajímavým a aktuálním tématem.



## 3D vizualizace – Leica Virtual Explorer

RNDr. Inka Tesařová

ARCDATA PRAHA, s.r.o.

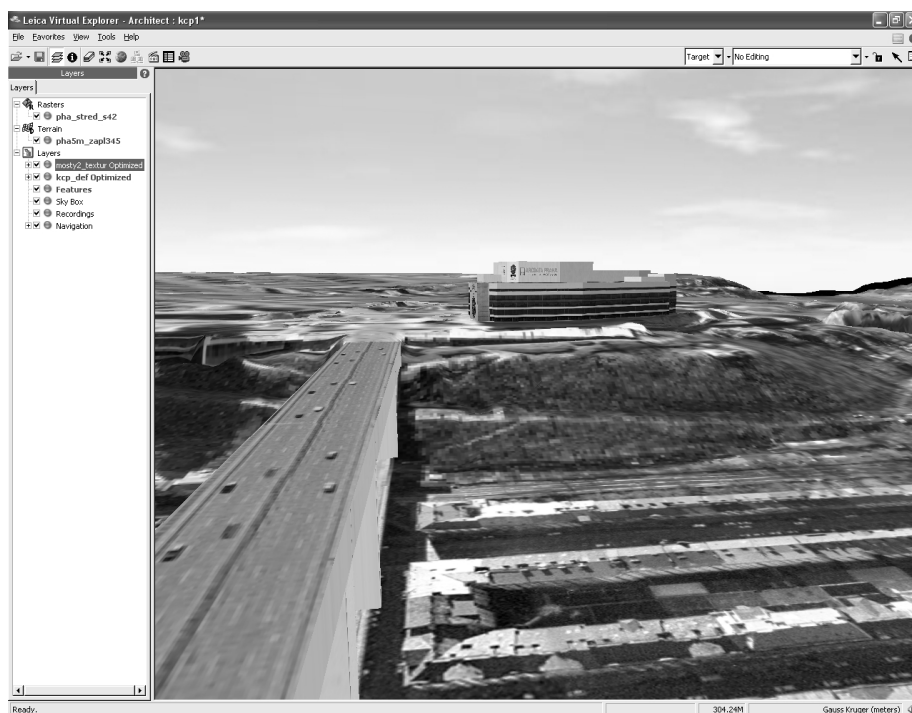
---

### Abstrakt

3D vizualizace, lépe řečeno reálné trojrozměrné zobrazení dat GIS, je velmi významný způsob prezentace dat - nejen pro svou působivost a možnost získání představy o území i pro laiky, ale také proto, že informace o terénu, prostorových vztazích a tvaru zájmového území je důležitá ve většině územních rozhodnutí či ve vědeckých studiích.

Kromě již dříve známé nadstavby IMAGINE VirtualGIS nabízí Leica Geosystems pro 3D GIS nový software Leica Virtual Explorer, který umožňuje nejen tvorbu reálných trojrozměrných scén, ale také jejich distribuci dalším uživatelům přes internet pomocí serverové technologie. Uživatelé pak mohou využít širokou škálu nástrojů pro analýzy a editace vytvořených scén nebo spolupracovat s dalšími uživateli.

Během workshopu bude tato technologie předvedena na datech z oblasti části povodí Dyje a okolí Kongresového centra Praha.



## Poznámky

## Poznámky