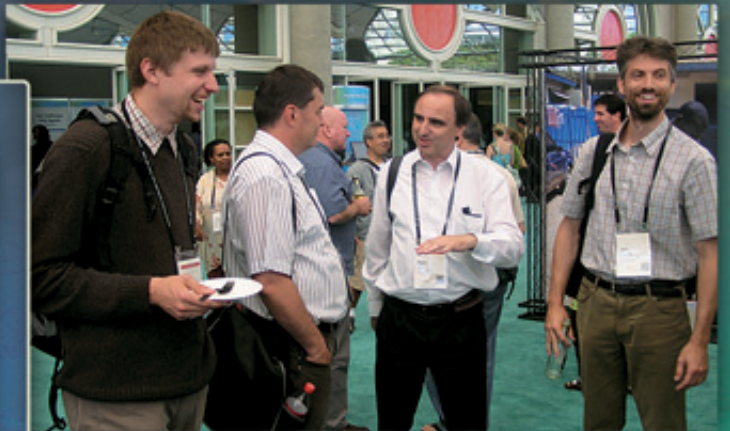


# arc

R E V U E

*informace pro uživatele software ESRI*

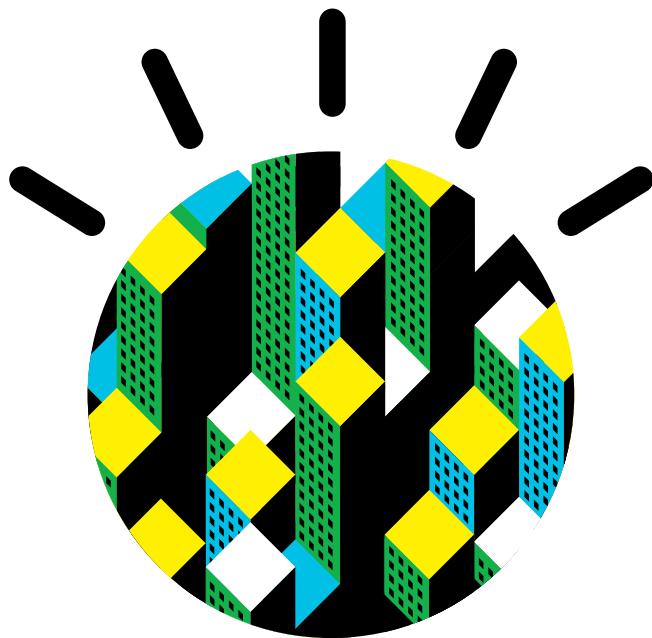
| 13. VII. 2010 | UC Poster Session



| 12. VII. 2010 | UC Plenary Session



20310



## Planeta a její chytřejší města

Ve městech žilo v roce 1900 pouze 13 % světové populace. V roce 2050 už to bude 70 %. Na povrchu Země každý rok „přibude“ sedm měst velkých jako New York. Tato bezprecedentní urbanizace je sice projevem našeho hospodářského a společenského pokroku, obzvláště v rozvojových zemích, ale zároveň **výrazně zatěžuje infrastrukturu planety**. Výzvu k řešení situace naléhavě pociťují především starostové, ekonomové, správci škol, policisté a další představitelé občanských institucí.

A jsou to opravdu náročné výzvy. Týkají se vzdělávání mládeže, zachování bezpečnosti a zdraví občanů, investičních pobídek, usnadnění podnikání, ale též hladkého pohybu letadel, vlaků, automobilů a chodců. Navíc je umocňuje hospodářský pokles. **Naštěstí je pomoc nablízku: stačí zajistit, aby města fungovala chytřeji.**

Inteligentní systémy snižují dopravní zácpy a stupeň znečištění životního prostředí v Singapuru, Brisbane a Stockholmu. Ve velkých městech, jako je například New York, **policisté nejenže řeší zločiny a nouzové situace, ale dokonce jsou schopni jim zabránit**. Radní v Albuquerque zvýšili efektivitu sdílení informací mezi jednotlivými orgány města o 2 000 %. Zajistili tak informovanost občanů a zlepšili systém komunálních služeb – od výstavby obytných a komerčních objektů přes vodu až po bezpečnost veřejnosti.

Itálie, Malta a Texas používají inteligentní měřiče a přístroje k tomu, aby byly elektrické rozvodné sítě v jejich městech stabilnější, efektivnější a připraveny pro koordinaci s obnovitelnými zdroji energie a elektrickými vozidly. Výsledky výše popsaných, ale i dalších řešení můžeme

zaznamenat již dnes. Jsou prvním krokem ke skutečně chytrému městu.

Město Plzeň využívá nejmodernějších informačních technologií ke zlepšení efektivity interních procesů městského úřadu a 170 000 občanům města umožní jednodušší přístup k informacím a veřejným službám. **Právě informační technologie mohou napomoci rozvoji chytrých městských systémů i infrastruktury a přispět s relativně nízkými náklady ke zkvalitnění života všech jeho obyvatel.**

**Zajímá vás, jak může chytré město vypadat?** Seznamte se s Masdarem: Vzniká „na zelené louce“ ve Spojených arabských emirátech, nedaleko Abú Dhabi. **Plánovači spolupracují se špičkovými vědci, inženýry a inovátory na vytvoření propojených systémů, které budou řízeny pomocí integrovaného ovládacího panelu.** Masdarští radní chtějí město průběžně zdokonalovat a vytvořit tak sídlo hospodářsky a ekologicky trvale udržitelné (první na světě!) s nulovými uhlíkovými emisemi. Masdarských poznatků o technice i řízení koordinace města může využít celá planeta.

Kdyby někdo pozoroval Zemi z vesmíru před dvěma staletími, spatřil by světlo pouze na dvou místech – z aglomerací s počtem obyvatel převyšujícím jeden milion. Tehdy to byl jen Londýn a Peking. Dnes je takových zářících měst na 450. Jsou zároveň motorem „éry měst“ v hospodářství, státní správě, kultuře i technice. **Naše budoucnost závisí na tom, zda budou i nadále chytře fungovat – a především chytře růst.**

Budujme chytřejší planetu, budujme chytřejší města. Přidejte se k nám na [ibm.com/cz/cities](http://ibm.com/cz/cities)

## úvod

Když se řekne dvacet 2

## téma

Moje cesta ke GIS 3

Kam směřuje GIS? 8

Informační systém státního mapového díla  
Zeměměřického úřadu 11

Pasporty na mušce  
Správa pasportů města Mostu 15

Projekt GIS pro bulharský ČEZ byl úspěšně dokončen 18

Praktické výstupy z dílčí části projektu NIKM  
– vyhodnocení družicových a leteckých dat 20

Jedno zajímavé porovnání 24

## software

ArcGIS Server 10 26

Had se stěhuje do čísla 10 28

ENVI v červené krabici 32

Komunitní GIS 33

## tipy a triky

Větší otevřenost jazyku SQL ve verzi ArcSDE 10 35

ArcGIS Explorer 1500 37

S novým systémem přichází nové knihy 38

## zprávy

Mezinárodní konference uživatelů Esri 2010 39

Akce a školení 41

## Když se řekne dvacet



Dvacet let firmy – je to důvod k oslavě? Spíše k zamyšlení. Člověku to nedá a začne vzpomínat. Dvacet let života je dlouhá doba a člověk si pokládá otázky: Jakých bylo uplynulých dvacet let? Podařilo se mu naplnit cíle, které si předsevzal? A jaké vlastně byly ty cíle? A co za těch dvacet let ztratil a co naopak získal? A co si vůbec z těch dvaceti let pamatuje, pozitivního i negativního, a co už mu vypadlo z paměti? Otázek tolik, že na odpovědi není dostatek prostoru. Na některé otázky není ani jednoduché odpovědět.

ARCDATA PRAHA, s.r.o., vznikala téměř v revolučním čase, kdy jsme nejen prožívali politické změny, ale především jsme se učili znát pravidla volného trhu s komerčním software. Ani jedno z toho jsme neznali. V plánovaném hospodářství se nikdo příliš netrápil otázkami licencování. Učili jsme se obchodovat se zahraničím, což byla před rokem 1989 výsada jen vyvolených specializovaných institucí. Učili jsme se podvojně účetnictví, přechod daňového systému z daně z obrátu na daň z přidané hodnoty, překvapila nás existence daně srážkou. Seznamovali jsme se s technologií, nabírali jsme zaměstnance a snažili se vytvořit firmu, ve které by naši kolegové rádi pracovali. S růstem firmy jsme hledali vhodné prostory a postupně jsme se několikrát stěhovali. Jezdili jsme na výstavy, školili jsme zaměstnance i uživatele...

Ačkoliv jsme neměli žádné zkušenosti s podnikáním, nedá se říci, že by firma vyrostla úplně z ničeho. Někteří z nás měli za sebou léta strávená v Terplanu – Státním ústavu pro územní plánování, – jehož součástí bylo Projektové středisko „R“. Jeho kolektiv pracoval na projektu Integrovaného informačního systému o území ČR. Moji kolegové mě postupně seznámili s územní identifikací, s geodetickým souřadnicovým systémem, se Základní mapou (utajovanou), základní sídelní jednotkou, urbanistickým obvodem

a jejich vazbou na katastrální území, s tematickými registry, setkal jsem se prvně v životě s počítačovou grafikou a její schopností převádět zákresy z map do digitální formy, s ukládáním geografických dat, s topologickými pravidly, se způsoby vykreslování pomocí počítače a také s využitím digitálních dat pro multikriteriální analýzy procesů v území...

Počítačová grafika byla dlouhá léta nejen mým oblíbeným oborem, byla to také jedna z přístupových cest do světa územně orientovaných informačních systémů. Terplan měl v této oblasti téměř výsadní postavení a i díky tomu jsem se stal členem mezinárodního týmu, který hledal v komerčním světě software vhodný pro práci s geodaty. V září roku 1989 jsem pak dostal příležitost aktivně se zúčastnit 14. kartografického kongresu v Budapešti, kde jsem prvně ve svém životě na vlastní oči viděl ARC/INFO společnosti Esri...

A pak přišel listopad a my se učili marketing, obchod, podporovat uživatele, vydávat časopis ArcRevue, organizovat konference uživatelů...

Nebylo toho málo, co jsme se museli naučit. A jak se nám to podařilo? Otázka, na kterou hledám stále znovu a znovu odpověď, kterou však znají nejlépe naši uživatelé, obchodní partneři, čtenáři tohoto časopisu a další příznivci geografických informačních systémů. Ať už je ale odpověď jakákoliv, jedno je jisté – technologie geografických informačních systémů se rozšířila od specializovaného využití hrstkou odborníků do široké aplikační sféry, podporované odborně vybavenou generací, která si uvědomuje výhody GIS pro moderní společnost a její budoucnost. A to po dvaceti letech není málo.

Petr Seidl

## Moje cesta ke GIS

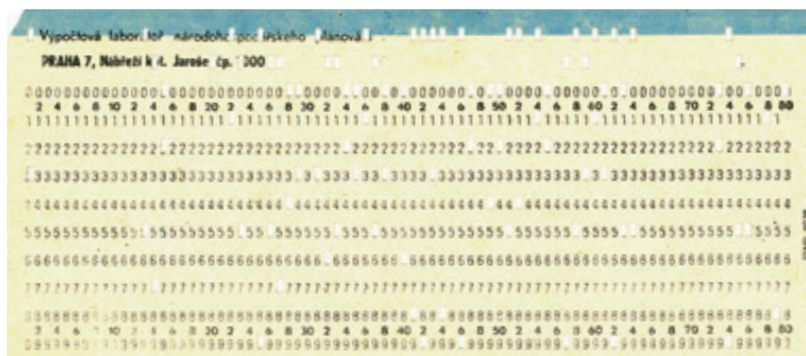
Geografický informační systém se od doby svého vzniku před téměř padesáti lety hodně změnil. Neuvěřitelným způsobem se vyvinul hardware, na kterém běží sofistikovaný software, na internetu jsou k dispozici digitální mapy a množství geografických dat, vznikají užitečné aplikace a zajímavé projekty. Miliony uživatelů se naučily GIS využívat v každodenním životě. Nebylo tomu tak vždy.

V době, kdy jsem si vybíral vysokou školu a rozhodoval se o svém budoucím zaměření, na našem území žádná vysoká škola vzdělání v oblasti geoinformatiky nenabízela. O zahraničních univerzitách jsme neměli informace, v cizině se s několika výjimkami v zemích sovětského bloku stejně studovat nedalo, pochybuji ale, že se geoinformatika nechala studovat kdekoliv jinde na světě. Geografické informační systémy sice již existovaly, ale nebyly nejen tak rozšířené a známé, ale především tak komplexní a rozvinuté jako dnes. Základní principy ale již byly na světě.

Geoinformatika v té době měla za sebou některé významné teoretické práce i praktické aplikace v Evropě (Německo, severské státy apod.), ale především ve Spojených státech a Kanadě. Za „otce“ GIS je považován Roger Tomlinson, který počátkem šedesátých let minulého století pro kanadskou vládu inventarizoval využití pozemků pro účely zemědělství, lesnictví a ochrany přírody s pomocí výpočetní techniky. Jinými slovy: modeloval území v geografickém informačním systému. Projekt kanadské vlády se zprvu jmenoval „Canada Land Inventory“ a postupně přešel do prvního GIS na světě s názvem „Canada Geographic Information System“. V rámci tohoto projektu byly prvně použity metody, které se později staly běžnou součástí GIS (topologické modelování vektorových struktur, skenování map, převod rastrových dat do vektorů apod.).

S Rogerem Tomlinsonem jsem měl příležitost se prvně potkat počátkem devadesátých let. Osudové však pro mě bylo setkání s ještě známější osobností ve světě GIS, Jackem Dangermondem, který dokázal zkušenosti z projektů využití výpočetní techniky při modelování území dovést do komerčního softwarového produktu, který byl dán na trh v roce 1982 pod obchodním názvem

ARC/INFO. V roce 1969 založil společnost Environmental Systems Research Institute (Esri), která je tak právem považována za průkopníka GIS po celém světě.



Česká republika má bohatou historii geografie, kartografie, geodézie i katastru nemovitostí a v oblasti informatiky u nás vyrostla řada významných osobností. Je pak logické, že měla a má vynikající předpoklady pro rozvoj geoinformatiky. První práce z této oblasti na našem území vznikly již tak brzy, že mám někdy tendenci si myslet, že původ GIS je vlastně v Čechách. V této souvislosti si dovoluji zmínit alespoň jedno jméno, Ing. Milana Svítka, který se ve své diplomové práci na fakultě stavební ČVUT v roce 1963 zabýval způsobem kódování dat pro urbanismus, v roce 1966 rozpracoval ve VÚVA svou diplomovou práci a navrhl „urbanistickou statistiku“, ve které podrobně řešil geokódování. Později vedl v Terplanu (Státním ústavu pro územní plánování) skupinu, která vytvářela integrovaný informační systém o území (ISÚ). Do tohoto týmu jsem přišel v roce 1981 a setkání s Milanem Svítkem patří rovněž mezi moje osudová.

## Setkání s počítačem

Do Terplanu jsem nastoupil hned po vysoké škole, na které jsem se sice nedozvěděl nic o geoinformatické či počítačové grafice, zato jsem se zde dokonale seznámil s počítačem. Ten se stal pro současné lidi takovou samozřejmostí, až mám pocit, že řada „konzumních“ uživatelů ani netuší principy, na kterých je postaven. My jsme mu za studií přezdívali „rychlý hlupák“ – nezná nic jiného než nuly a jedničky, ale umí s nimi pracovat zatraceně rychle. Katedra technické kybernetiky, na které jsem studoval, provozovala sálový počítač typu TESLA 200. Přístup k počítači nebyl jednoduchý, na klimatizovaný sál směli jen operátoři v bílých pláštích jak lékaři na jednotku intenzivní péče. Na chodbě před výpočetním střediskem byla krabice, kam jsem jako student dával děrné pásky se svými programátorskými prvotinami. Pro dokreslení doby stojí za zmínku, že první kalkulačku jsem viděl několik měsíců před maturitou, o prvním procesoru jsme se učili až ke konci vysoké školy a o možnostech počítače kreslit se nám v té době mohlo jen zdát.

K mým koníčkům patřilo programování. V době mého studia se používaly již i „vyšší“ programovací jazyky typu FORTRAN či ALGOL. Mezi mé programátorské zážitky však patřilo programování ve strojovém kódu. Programování v assembleru bylo proti tomu jednoduchou záležitostí. Několik dnů nám jako studentům trvalo, než jsme s pomocí strojového kódu naučili primitivní počítač číst a porozumět děrné pásce, na které byly zakódovány příkazy assembleru. Nedokážu si dnes ani představit, jak velké množství operací musí počítač provést při realizaci jednoduchého příkazu uživatele GIS.

## Terplan

Za pokrok jsem považoval, když se v Terplanu komunikovalo s počítačem IBM 360 (první byl postaven v roce 1964 a tento typ počítače byl využit i v roce 1969 při řízení legendárního letu Apollo 11 na Měsíc) pomocí děrných štítků. Udělal-li programátor chybu ve štítku, nemusel kopírovat celou děrnou pásku, stačilo opravit příslušný štítek. Problém však nastal, když se program zapsaný na stovkách štítků rozsypal. Jinak byl přístup k počítači shodný s tím, jaký jsem znal z vysoké školy. Pouze byla děrná páska zaměněna za děrné štítky. Komunikace přes alfanumerické terminály přišla v socialistickém Československu až v polovině osmdesátých let.

Když se člověk pohyboval v místnosti vyplněné sálovým počítačem, nemohl si představit, že za poměrně krátkou dobu bude nosit notebook, jehož výkon bude nesrovnatelně vyšší než plně skříně integrovaných obvodů (ještě dříve tranzistorů). Počítačová myš byla v době, kdy se do počítače hrnuly děrné štítky, nepředstavitelná. Externími paměťovými médii byly magnetické pásky a magnetické disky. Na magnetickou pásku o průměru kotouče kolem 30 cm se vešlo v závislosti na hustotě zápisu (800/1600/3200 bpi) 15–20 MB, na magnetický disk pouhých 7,5 MB (resp. 29 MB) a mnohem později 200 MB dat.

V této souvislosti stojí za zmínku nejen kapacita a kvalita paměťových médií, ale také stojanů, na které se pásky či disky nasazovaly. Na počítači typu IBM jsem měl možnost pracovat jen asi

rok, než tehdejší vládnoucí garnitura přišla s absurdním názorem, že v něm je skřínka, která všechny naše výpočty přenáší do USA. To mělo za následek výměnu za počítač řady EC 1032 se stojany na magnetické disky, vyrobenými v zemích socialistického tábora. Zatímco během roku práce na počítači IBM jsem nepřišel o žádný disk ani digitální data, a nebyl jsem proto zvyklý zálohovat, po několika týdnech práce na „novém“ počítači se na mém stole objevila zpráva operátora, že můj poslední disk byl zničen až na kov. To mě přinutilo změnit přístup a každý záznam dat zapisovat na několik disků současně a zároveň po ukončení programu ještě vše zálohovat na magnetickou pásku.

## ISÚ

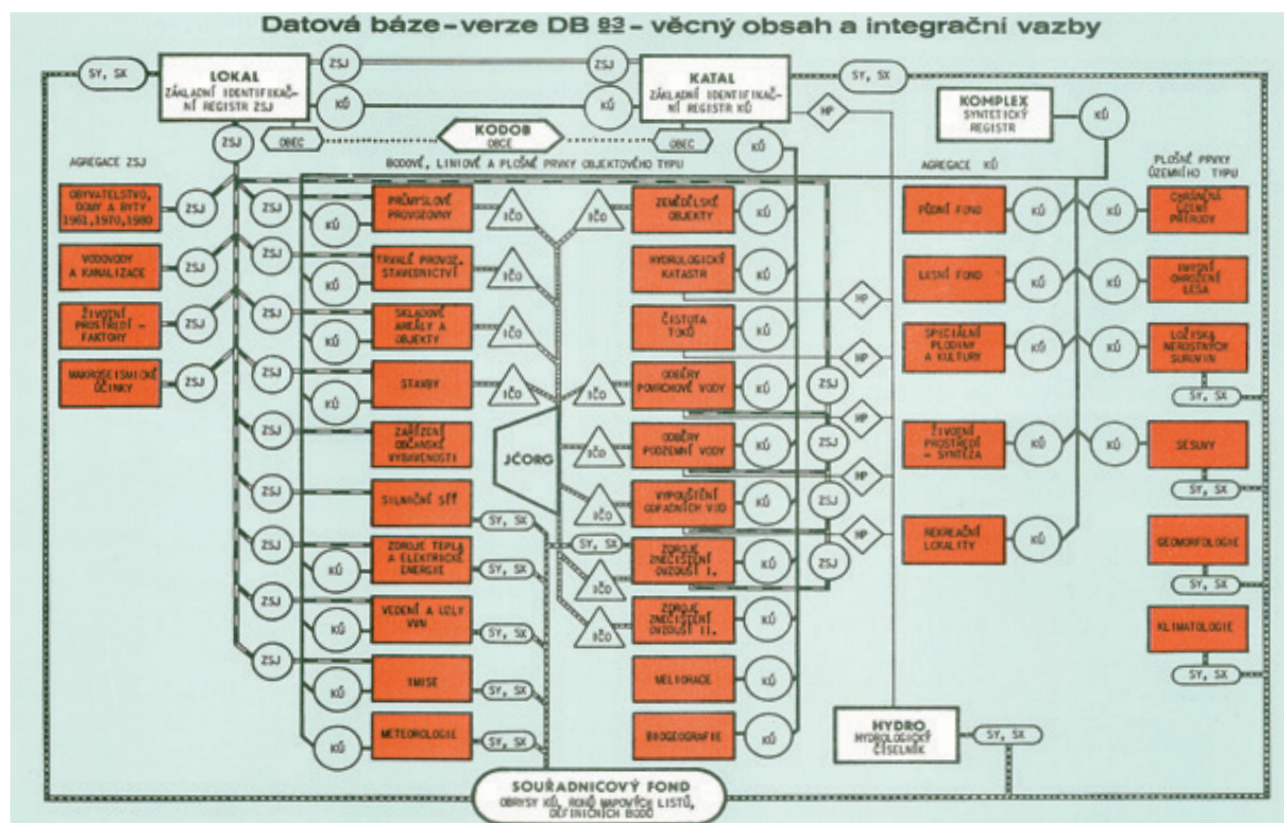
V Terplanu jsem se poprvé setkal s problematikou geografických informačních systémů. Od sedmdesátých let minulého století zde byl budován Integrovaný informační systém o území (ISÚ). V něm byla shromažďována data, jejichž využití bylo zaměřeno na podporu územně plánovací činnosti. ISÚ obsahoval data o přírodních podmínkách, sídelní struktuře, obyvatelstvu a bytovém fondu, ekonomické základně, občanské vybavenosti, životním prostředí, vodním hospodářství, energetice, zemědělském a lesním půdním fondu apod. Koncepce ISÚ byla založena na základních zásadách: využití výpočetní techniky pro uchování a zpracování dat, vytváření navzájem propojitelných tematických datových souborů, jednotné územní identifikaci a atomické struktuře sběru a uchovávání dat.

Základy pro vazbu dat na konkrétní území byly vytvořeny v souvislosti s přípravou Sčítání lidu, domů a bytů 1970, kdy byly v mapách v měřítku 1 : 10 000 vymezeny základní sídelní jednotky (ZSJ – jednotka vymezená v osídlení podle určitých pravidel, sloužící ke zjišťování sociálně ekonomických informací), jejich seznam byl převeden do počítače, kde byl vygenerován unikátní, nezávislý a trvale platný kód ZSJ. Následovalo odečtení souřadnic definičních bodů ZSJ, které byly v Terplanu převedeny do základního identifikačního registru zvaného LOKAL. Ten ve vazbě na další identifikační registry obsahoval kódy všech základních sídelních jednotek, katastrálních území, administrativních jednotek státu apod. LOKAL udělal z ISÚ výjimečné dílo na území České republiky.

Databáze ISÚ se členila na primární a sekundární. Primární byla přebírána z různých odborných institucí, mnohdy za aktivní spolupráce Terplanu s vybranou organizací (např. registr silnic ve spolupráci s Ústavem silničního hospodářství – předchůdcem dnešní Silniční databanky v Ostravě, registr sesuvů ve spolupráci s Geofondem apod.). Primární databáze pokrývala komplexně problematiku daného oboru, sekundární databáze pak byla výběrem představujícím kompromis mezi potřebami územního plánování a technickými možnostmi tehdejší výpočetní techniky. Spolu s výběrem docházelo v Terplanu k přiřazování kódů ZSJ resp. katastrálního území. Tematická data byla členěna do cca 45 registrů a LOKAL zajišťoval jejich propojení.

Registry doplněné o souřadnice připomínaly jednotlivé vrstvy,

Schéma sekundární datové báze Integrovaného informačního systému o území ČR. Zobrazuje přehled jednotlivých registrů a jejich propojení na územní identifikátory (ZSJ a KÚ) – základní identifikační registry (číselníky).



známé z dnešních GIS. Vázány na území pak byly prostřednictvím kódů (geokódování) a souřadnic definičních bodů, u vybraných registrů se zákresy převáděly z mapových podkladů do digitální formy (georeferencování) digitalizací map v měřítku 1 : 50 000. Z podnětu Terplanu vznikla Mapa základních sídelních jednotek v měřítku 1 : 50 000, paralelně se silniční a vodohospodářskou mapou. Různé tematické zákresy v mapách byly vytvořeny v převážné míře na krajských urbanistických střediscích v rámci celostátního projektu „Koncepce urbanizace a dlouhodobého vývoje osídlení České republiky“.

Podstatnou částí mé počáteční pracovní náplně v Terplanu bylo hromadné zpracování dat. K tomuto účelu sloužil programovací jazyk COBOL, který jsem se byl nucen po nástupu do Terplanu naučit. Mně však více vyhovoval matematicky orientovaný FORTRAN, ke kterému jsem se při první příležitosti vrátil. Později jsem se ještě musel naučit BASIC, jazyk, o kterém odborníci softwarového inženýrství tvrdili, že pokud se s ním programátor seznámí jako s prvním programovacím jazykem ve své kariéře, už nikdy z něho nemůže být dobrý programátor. Shodou okolností v mém případě skutečně zvládnutí tohoto jazyka přiblížilo konec aktivní programátorské činnosti.

Hromadné zpracování dat probíhalo na souborech. Nemohlo tomu být jinak, neboť první relační databázový systém vznikl v USA teprve v osmdesátých letech. Při hromadném zpracování dat musel programátor věnovat nemalé úsilí kontrole jejich kvality. Data byla do počítače přenášena opět s pomocí děrných štítků,

ve kterých často docházelo k různým překlepům, a tedy k poměrně velké chybovosti. Tomu pak odpovídalo programátorské úsilí mě i mých kolegů. Z mého pohledu to nebyla příliš záživná práce, ale na druhou stranu nesmírně cenná zkušenost, kdy si člověk uvědomil význam a hodnotu kvalitních dat pro jakýkoliv informační systém.

Data z ISÚ pak byla předávána ve formě výstupních sestav urbanistům jako určitý informační servis. Nutno podotknout, že nesloužila jen pracovníkům Terplanu, ale také řadě odborných spolupracujících pracovišť mimo územní plánování. Vytvořit tiskovou sestavu nebylo zdaleka tak jednoduché jako dnes. Programátor musel počítači přesně říci, na kterém řádku a ve kterém sloupci se má daná položka objevit. Data ale také sloužila jako vstup pro různé počítačové modely a programy pro multikriteriální analýzu území, což byl krok velmi správným směrem, ke kterému by bylo vhodné se v širším měřítku vrátit. Bez zajímavosti není ani fakt, že se v Terplanu pracovalo i na využití expertních systémů pro územní plánování, což urbanisté neradi viděli.

## Počítačová grafika

Územní plánování, které bylo hlavní náplní Terplanu, se neobejde bez grafiky. Jen těžko si dnešní uživatel dokáže představit, že vytvoření několika kopií grafické části územně plánovací dokumentace želatinovým tiskem trvalo celé dny či týdny. Výpočetní technika toho nedokázala mnoho nabídnout, první plottery nedokázaly tisk plných ploch. Pro tisk obrázců včetně určitých

zjednodušených typů „kartografických“ výstupů se využívaly znaky na řetězových tiskárnách. Tohoto principu využíval mimo jiné program SYMAP (SYnagraphic MAPping System), který vznikl v laboratořích Harvardu. Tento typ tisku snad uspokojil nadšeného programátora, ale v žádném případě ne urbanistu.

Terplan neměl vlastní počítač s grafickými perifériemi, využívali jsme proto zařízení Geofondu. Jako na zázrak vspělosti lidstva jsem v roce 1981 hleděl na plotter, který byl součástí interaktivního grafického systému (IGS) Tektronix 4051 s paměťovou obrazovkou, která se používala mimo jiné u osciloskopů. IGS měl dnes nepředstavitelných 64 kB (kilobyte!) operační paměti, z toho pouhých 32 kB bylo k dispozici programátorovi, zbytek spotřeboval operační systém. Programovacím jazykem byl BASIC a programy se uchovávaly na magnetických kazetových páskách. Pro přenos dat ze sálového počítače sloužila magnetická páska, neboť počítačová síť a přenos dat on-line prakticky neexistovaly. IGS Tektronix 4051 neměl ani diskové jednotky, byl proto samozřejmě pomalý. Tento nedostatek vyřešili později v Geofondu nákupem a připojením minipočítače I102F rumunské výroby, což byla kopie slavného PDP-11 společnosti DIGITAL. Plotter velikosti A2 měl dvě písátka, která při delší kresbě zasychala, proto bylo nutno na kresbu neustále dohlížet. Plotter měl však jednu důležitou vlastnost: dokázal odečítat souřadnice, což umožňovalo vkreslovat tematický obsah do tištěného mapového listu umístěného na ploše plotteru. V sestavě byl ještě digitizér velikosti A0, umožňující převod prvků z map do digitálních souřadnic. Pro úplnost je nutno uvést, že takto sofistikovaných zařízení americké společnosti Tektronix bylo v tehdejší Československu údajně jen 10 kusů!

Samostatnou kapitolou bylo softwarové vybavení pro počítačovou grafiku, kterému jsem se věnoval již krátce po nástupu do Terplanu. Vytvářené programy byly determinovány možnostmi hardware. Ve spolupráci s kolegy z Geofondu vznikly programy pro převod zákresů z map do digitální formy (georeferencování) a zpětně tvorbu různých kartogramů a kartodiagramů. Pro mě to bylo mimo jiné také první setkání s geodetickým souřadnicovým systémem S-JTSK a s Helmertovou transformací. K zvládnutí této etapy mi nezbyvalo, než zakoupit příslušná skripta z oboru geodézie.

Mohlo by se zdát, že Tektronix sloužil jen k vykreslování. Nebylo tomu tak, byť převážné využití bylo skutečně pro digitalizaci a kreslení. Pro IGS Tektronix byl v Terplanu naprogramován ještě jeden významný program, využívající již plně možnost interaktivně komunikovat s počítačem. Program se jmenoval VUNIG (Variantní Urbanistický Návrh Interaktivní Grafikou) a měl sloužit urbanistům pro ekonomické vyhodnocení různých variant zón s pomocí počítače. Nebyl moc v praxi využíván pro nechtě tehdejších urbanistů přiblížit se k počítači.

Souřadnice zdaleka nesloužily jen pro vykreslování, ale byly také používány k prostorovým výběrům (polygonální dotaz) a kontrole kvality dat. To ale neprobíhalo na IGS Tektronix, ale na sálovém počítači. Digitální souřadnice byly s pomocí

magnetické pásky přenášeny do výpočetního střediska, kde byly přehrány na magnetické disky a přes příslušné identifikátory propojeny s atributy. Již tehdy jsme striktně oddělovali souřadnice od tabelárních dat, stejně jako způsob vykreslování od vlastních dat. Až o mnoho let později jsem zjistil, že to byla i základní vlastnost projektu „Canada Geographic Information System“, o kterém jsme v té době neměli žádné informace. Postupně jsem převáděl úlohy analytické geometrie do kódu programovacího jazyka FORTRAN a vytvářeli jsme programy pro uzavírání polygonů, aby vznikaly skutečné plošné prvky. Bez zajímavosti nebyly ani programy vyhledávající blízké body a společné hrany a odtud odvozené ukládání souřadnic sousedních polygonů tak, že společná hranice byla uložena pouze jedenkrát. Základní topologické principy byly ověřovány na souboru hranic katastrálních území, digitalizovaných z map v měřítku 1 : 50 000.



Dalším technickým zázrakem pro mě byl grafický interaktivní systém Pericolor 2000, který byl nainstalován v Ústavu teorie informace a automatizace ČSAV, kde jej využívali pro práci s družicovými snímky. Byl vybaven šestnáctibitovým mikroprocesorem, pevným diskem a dvěma pružnými disky. Vstup dat probíhal prostřednictvím magnetické pásky a jejich vizualizace probíhala na barevném monitoru rozměru 512 × 512 bodů s 8bitovým rozlišením šedi. Obrazová paměť umožňovala uchovat současně až 10 obrazových souborů! Interaktivní režim procesu zpracování byl ovládan z klávesnice s možným použitím pohyblivého kurzoru. Výstup zpracovaných dat byl možný v černobílé nebo barevné podobě na tiskárnu či film.

IGS Tektronix pracoval s vektorovou grafikou, Pericolor 2000 naopak s rastry. Bylo nutno programově vyřešit převod zákresů z mapových podkladů do rastrové digitální formy. Jako mezikrok bylo třeba vyvinout určité generalizační algoritmy, neboť měřítko vstupních mapových podkladů bylo výrazně podrobnější než měřítko scény družicového snímku.

Pro aplikaci GIS byly vynikajícími počítači pracovní stanice s operačním systémem UNIX. Od určitého výkonu byly pod obchodním embargem vlády USA, do Terplanu se podařilo koncem osmdesátých let získat pracovní stanici firmy Apollo, firmu později zakoupila společnost Hewlett-Packard. Počítač měl výkonný 32bitový RISC procesor firmy Motorola, měl vlastní disk a byl doplněn o písátkový plotter, digitizér a magnetickou pásku. Na tomto počítači jsme pro-



vozovali vlastní programové vybavení, které jsme přenesli z IGS Tektronix, později pak i ARC/INFO ve verzi 5.0.

S nákupem pracovní stanice Apollo byly za použití jazyka FORTRAN programy z IGS Tektronix převedeny do nového prostředí stejně jako řada programů ze sálového počítače a začala éra interaktivní práce s grafickou pracovní stanicí. V praxi jsme si vyzkoušeli, jak složité je přecházet z jednoho prostředí do jiného. Převod programů byl dost náročný. S tím se objevil další problém – IGS Tektronix měl ve svém jazyku BASIC přímo příkazy pro ovládání grafických periférií, což bylo nepřenositelné na počítače jiného typu. Nutnost oddělit aplikační software od řízení grafických periférií mě přivedla k normě GKS (Graphical Kernel System), resp. miniGKS pro osobní počítače a zkušenost s pracovním programováním vykreslování základních grafických primitiv pak ke studiu prvních komerčně dostupných CAD systémů.

Počítačovou grafiku jsem si velice oblíbil, věnoval jsem se jí v obecnější rovině, ale jádrem mého zájmu byla počítačová grafika v kombinaci s územně orientovanými informačními systémy a počítačovou kartografií. Tuto oblast jsem dostal na starosti v organizačním výboru konferencí „Počítačová grafika“, které u nás ještě před rokem 1989 organizoval pod hlavičkou ČSVTS doc. RNDr. Luděk Granát, CSc., autor první knihy o počítačové grafice v Československu.

Nevím, jak jsme dokázali přežít dobu, kdy jsme neznali laserové tiskárny, skenery, neexistoval internet či e-mail, využití družicového snímkování bylo u nás na počátku, pro civilní použití nebyl k dispozici systém GPS, neexistovaly dnešní plottery, digitální kamery, „touch-tables“ a množství dalších zařízení, která mají pro rozvoj geoinformatiky zásadní význam. Přesněji řečeno řada z nich již existovala v laboratořích západních společností, ale my jsme o jejich existenci nevěděli. Každé takové zařízení by si zasloužilo samostatný popis, já bych zde chtěl ještě zmínit dvě grafické periférie, které byly vyvíjeny v Československu a byly unikátní v rámci všech zemí tehdejšího socialistického tábora. Jednalo se o digitalizační jednotku DIGIPOS a plotter DIGIGRAF, připojené na počítač ADT. Zařízení byla vyráběna v Novém Boru a vyvíjena ve Výzkumném ústavu matematických strojů (VÚMS) v Praze. Nemohla konkurovat zařízením vyráběným na technologicky vyspělém Západě, ale dokumentovala, že s převodem map do digitální formy se v Československu začalo velmi brzy. A co je možná ještě zajímavější, prototyp DIGIPOSu byl umístěn v Terplanu, který se podílel na jeho ověřování pro praxi územně orientovaného informačního systému. V provozu jsem tato zařízení prvně viděl ve Vojenském zeměpisném ústavu v Praze.

## Po roce 1989

Změnou společenského systému započala nová etapa rozvoje geoinformatiky v České republice. Odstraněním obchodních bariér skončilo období programování základního aplikačního software a „vlastního“ GIS a přešlo se k využívání komerčně dostupného software.

Z tohoto hlediska byl pro mě a mou budoucí orientaci důležitý mezinárodní projekt, který začal na přelomu let 1988/1989 a jehož cílem bylo najít vhodný komerční grafický systém pro podporu územního plánování a územně orientovaných informačních systémů. Dlouho jsme se trápili s CAD systémem, neboť jsme ho nedokázali přesvědčit, aby ve svém datovém modelu oddělil kresbu od dat. Nedokázali jsme ho naučit uchovávat explicitně topologické vztahy. Jediné, co uměl, bylo kreslit. Nebylo proto divu, že mezinárodní tým v závěrečné zprávě odmítl CAD systém pro práci s geografickými daty a doporučil k dalšímu zkoumání systém ARC/INFO firmy Esri. Byla to také naše první zkušenost s komerčním software, který byl tehdy značně uzavřený. Vyčítali jsme mu uzavřenost datového modelu a nemožnost převádět souřadnice do našich registrů.

Po roce 1989 pak před námi stála otázka, jak využít dosavadní zkušenosti z tvorby a využití ISÚ, zahrnující hromadné zpracování dat, programování, georeferencování, geokódování, přebírání dat, přípravu dat pro různé aplikace a modely, vykreslování, předávání dat uživatelům, projednávání datových struktur a datových a grafických výstupů, instalaci hardware i software, prezentaci výsledků, obhajování záměrů před vedoucími pracovníky i externími spolupracovníky. Dosavadní zkušenosti stejně jako výsledek mezinárodního projektu logicky vedly k Esri. Nové politické uspořádání nás pak přesvědčilo k založení soukromé společnosti ARCDATA PRAHA, s.r.o.

To už je ale jiná kapitola. Do etapy seznamování se s GIS patří snad ještě mé první školení ARC/INFO, které jsem absolvoval na verzi 6.0. Nebylo to jen učení se ovládat software, ale i s tím spojené licenční podmínky. ARC/INFO jsme v Praze chtěli nainstalovat na pracovní stanici Apollo, na které jsme však neměli HP-UX, ale jiný unixový operační systém. A protože firmu Apollo zakoupila společnost Hewlett Packard, nabízela uživatelům těchto pracovních stanic zdarma přechod na HP-UX. To jsem věděl, ale obrátil jsem se nikoliv na HP, ale pracovníka Esri, zda by mi nezkopíroval HP-UX pro pracovní stanici Apollo. Jeho vyděšený výraz a větu „To se smí?“ nikdy nezapomenu. Esri poté kontaktovala Hewlett Packard, její zástupce mi zdarma dovezl potřebné kazety s nahraným operačním systémem HP-UX přímo do kanceláře, pro mě to však byla cenná zkušenost dodržování autorských práv i v případě, že software je zdarma. V budoucnosti mi to pomohlo při porozumění licenčních smluv, které často doprovázejí i bezplatný software (i když je něco zdarma, nemůže si s tím člověk dělat, co chce).

Krátce po založení společnosti ARCDATA PRAHA, s.r.o., přišlo zásadní rozhodnutí Federálního výboru pro životní prostředí vybavit referáty životního prostředí softwarem PC ARC/INFO a příslušným hardwarem. Tím začala etapa přechodu GIS od jednotlivců směrem k širší veřejnosti. Naše zkušenosti s výstavbou ISÚ a následnou instalací software Esri na okresních úřadech považuji za důležitý mezník v rozvoji geografických informačních systémů v naší republice.

*Ing. Petr Seidl, CSc., ARCDATA PRAHA, s.r.o., Kontakt: petr.seidl@arcdata.cz*



# Kam směřuje GIS?

Za desetiletí své existence urazil GIS dlouhou cestu. Nabídku na rozhovor o současných trendech a technologiích v oblasti geografických informačních systémů přijal host 19. konference GIS ESRI v ČR, Bernard Szukalski, product manager v Esri.

## **Mohl byste se našim čtenářům představit? Jaká je vaše pozice v Esri a jak dlouho zde pracujete?**

Vyrůstal jsem na východním pobřeží Spojených států, kde jsem vystudoval biologii a chemii. Mapy a počítačová grafika mne vždy fascinovaly a provázely celou moji kariéru. Pracovat jsem začal v soukromé společnosti, v divizi věnující se ropnému průzkumu. Spravoval jsem počítačový systém, který z dat magnetického leteckého měření vytvářel mapy předpokládaných ropných ložisek. Poté jsem přešel do druhé, hydrogeologické divize a pracoval v terénu. Stále ale s mapami.

Změna práce mne přivedla do Kalifornie, kde jsem se jako výzkumný asistent účastnil úplně jiného mapování – mapování faktorů ovlivňujících růst a hustotu kostní tkáně. Tehdy jsem poprvé slyšel o Esri a uchvátily mne možnosti digitálních map a jejich analýz. To mne přivedlo v roce 1986 do Esri, kde jsem svou kariéru začal na pozici oborového specialisty. Během dvaceti čtyř let v Esri jsem prošel různé pozice a účastnil se zajímavých implementací GIS. Měl jsem i to štěstí, že jsem mohl GIS školit v kurzech po celém světě, pracovat na vývoji nových verzí a přednášet na mnoha konferencích.

## **Co vám na geografických informačních systémech přijde nejzajímavější?**

Vždy je pro mne inspirující vidět, jakými způsoby lidé využívají geografická data a jak jim pomáhají při řešení jejich úkolů. Proto se účastním projektů, které pomáhají popularizovat a rozšířit užití geografických informačních systémů a které pracují s nejnovějšími technologickými trendy.

## **Jaké jsou tyto nejnovější trendy a jak se dotýkají oblasti GIS?**

Začnu s trendy v oblasti hardware. Technologie se stále zlepšují v duchu Mooreova zákona, roste výkon, kapacita datových úložišť i internetového připojení. Cena za pracovní stanice, na kterých lze provozovat GIS, díky tomu klesá. V dnešní době je již téměř každý počítač připojený k síti a má přístup k nějakým sdíleným datům. Do těchto sítí se nyní připojují mobilní zařízení, na kterých běží klientské aplikace. Narůstá také objem prostorových dat, ať se jedná o geodetická měření, data z GPS, data ze senzorů, nebo o databázové systémy s prostorovými daty.

Esri se nyní zaměřuje na využití možností internetu, připojených počítačů a mobilních zařízení jako jedné velké platformy GIS. Věříme, že se geografické informace a geografické myšlení dají na webu propojit se vším. Lidé začnou používat GIS při práci i v civilním životě.

## **GIS ale zatím není technologií pro každého. Jeho ovládnutí je složité a vyžaduje znalosti a vzdělání.**

Aby se GIS doopravdy rozšířil, musí být snadněji ovladatelný. Většina lidí se nechce zabývat zákoutími technologie GIS, ale ráda využívá její výstupy. Jedna z vizí, se kterými jsme vyvíjeli ArcGIS 10, je umožnit našim uživatelům poskytovat geografická data a znalosti prostřednictvím jednoduchých klientů. Jednoduchých ve smyslu složitosti ovládnutí a toho, že jsou dostupné zdarma. Úlohy, které budou tito klienti provádět ve svých útrokách, pak už mohou být složité jakkoliv.

ArcGIS 10 na své nejzákladnější úrovni umožňuje pracovat s mapou (mapovými službami) tak, jak jsou uživatelé zvyklí z map na internetu. Mohou nad mapami tvořit dotazy, mohou na ně umísťovat značky, mohou mapu e-mailem odeslat svým kamarádům. Mohou ale také kombinovat mapy z různých zdrojů, spouštět analytické modely a řešit další úlohy, které s běžnými internetovými mapami řešit nelze, nebo jen s obtížemi. Ovládnutí je snadné a není potřeba žádného dlouhého seznamování s aplikací.

Současné mapy jsou úžasné v tom, že vypadají stejně v desktopové aplikaci, ve webovém prohlížeči i na mobilním zařízení. Mapu můžete v kanceláři používat pro složité analýzy a tutéž mapu si můžete prohlížet venku v mobilním telefonu. Je to další krok v naší snaze dostat GIS ke každému – mapa se tak stává novou formou jazyka.

## **Ted' jste mluvil převážně o klientské, spotřební části. Mohli byste se nyní zmínit o publikaci dat?**

Spíše než „publikací“ bych použil termín „sdílení“. Publikace je sice jeho součástí, ale „sdílení“ vystihuje to, co se nyní děje, mnohem lépe. V GIS existuje něco, čemu říkáme „geografická znalost“. Patří do ní data, datový model, ve kterém jsou popsána, jejich kartografická vyjádření, použité analytické modely, postup, jakým byla data získána a konečně i metadata, která je popisují. Všechny tyto složky tvoří jeden velký celek, který rozhoduje o kvalitě a využitelnosti dat.

V ArcGIS 10 je možné z mapy vytvořit „map package“, mapový balíček, který lze přímo sdílet mezi uživateli, nebo jej nahrát na ArcGIS.com. Sdílení celé mapy má větší hodnotu než pouhé předání dat, protože v mapě je ukryta práce a znalosti autora. Její součástí může být datový model, speciální kartografické značky i analytické modely, díky kterým byla vytvořena. Sdílení map je jedna z forem předávání znalostí, kterou jsme se snažili v ArcGIS 10 podpořit.

## **Mají mapové balíčky nějakou spojitost s balíčky vrstev, „layer packages“?**

Balíčky vrstev byly poprvé představeny ve verzi 9.3.1 jako nový způsob sdílení dat. Jedná se o sbalenou vrstvu z ArcGIS Desktop

i s jejími daty. Tu lze pak sdílet prostřednictvím e-mailu, ftp serveru nebo na ArcGIS Online. Mapové balíčky jsou jejich rozšířením. Je v nich sbalen celý mapový dokument a všechna potřebná data.

Svoje datové sady, mapy a mapové služby můžete sdílet s ostatními díky webovému prostoru, který má každý uživatel ArcGIS Online. A prostřednictvím stránek ArcGIS.com můžete prohlédávat a pracovat s mapami a daty, publikovanými ostatními uživateli.

### A mapové šablony?

Mapové šablony (Map Templates) jsou soubory map, struktur geodatabáze a nastavení. Uživatelé je mohou použít pro svá data. Od doby prvního vydání systému ArcGIS byly vytvořeny stovky milionů map, ale těch opravdu dobrých, které jsou srozumitelné a výborně slouží svému účelu, je velice málo. S tím se snažíme něco udělat. V nakladatelství Esri Press vydáváme praktické knihy o kartografii a také jsme vytvořili koncept mapových šablon. V nich předáváme uživatelům velkou část naší geografické znalosti. Šablony obsahují dobře navržená kartografická zázornění, datové modely a v některých případech i postupy pro využití a správu těchto dat.

### Pojďme se nyní podívat na ArcGIS Explorer a ArcGIS Explorer Online. Podle názvu mají hodně společného.

ArcGIS Explorer je desktopová aplikace, prohlížečka dat, navržená pro intuitivní ovládání a snadný přístup ke geografickým datům a publikovaným službám. Je součástí celého systému ArcGIS, takže obsahuje rozhraní pro práci s daty ArcGIS Online, pracuje s mapovými i geoprocessingovými službami ArcGIS Serveru, pracuje ve 3D... a mohl bych tu její možnosti vyjmenovávat ještě dlouho.

ArcGIS Explorer Online má podobný vzhled, ale je založen na technologii Microsoft Silverlight a k jeho spuštění tedy stačí pouze webový prohlížeč. Je úzce propojen s ArcGIS Online a podobně jako v jeho desktopové verzi můžete tvořit mapy s využitím podkladových map a vlastních dat, ukládat je, sdílet s ostatními, vytvářet prezentace nebo třeba provázat mapu s fotografiemi a videozáznamy.

### Co mohou uživatelé nalézt na stránkách ArcGIS.com?

Webové stránky ArcGIS.com jsou webovým klientem služeb ArcGIS Online a byly vytvořeny jako součást systému ArcGIS. Jsou rozcestníkem pro uživatele, webové vývojáře, i pro ty, co jen chtějí rychle použít nějakou mapu. K dispozici mají velké množství podkladových map, vrstev a nástrojů, mohou si vlastní mapy z dostupných zdrojů vytvořit, uložit a následně sdílet s ostatními. Naleznete na nich také zmiňovaný ArcGIS Explorer Online.

Zajímavostí je, že stránky ArcGIS.com, i služby na nich poskytované, jsou provozovány v prostředí Amazon cloud.

### Říkal jste, že ArcGIS.com je součástí celého systému ArcGIS. Jak tomu máme rozumět?

Vedle toho, že díky on-line aplikacím máte přístup k některým nástrojům GIS i když nejste právě na počítači s nainstalovaným systémem ArcGIS, je zde také těsné provázání desktopových aplikací a našich webových služeb. Přímou v aplikaci ArcMap můžete načítat podkladové mapy, publikovat balíčky vrstev a mapové balíčky nebo pracovat se svým účtem na ArcGIS Online. Přímý přístup k podkladovým mapám mají i uživatelé ArcPad 10 a ArcGIS for iOS.



Obr. 1. Mapy a mapové aplikace publikované uživateli ArcGIS.com.

### Co se stane s daty, která uživatel publikuje prostřednictvím ArcGIS Online? Dává je tím Esri k volnému užití?

Ne, to v žádném případě. ArcGIS.com a ArcGIS Online slouží jako služba našim uživatelům. Nahráním dat na ArcGIS Online jejich majitel nepřichází o autorská práva ani o duševní vlastnictví. Uživatel může sám řídit dostupnost svých dat. Přístup k nim lze omezit jen pro určité uživatele.

### Jsou do systému ArcGIS nějakým způsobem integrovány služby Microsoft Bing Maps, Google Maps a Google Earth?

Jak Microsoft, tak Google věnují velkou část prostředků na tvorbu a aktualizaci svých dat jako podporu svých vyhledávacích služeb. Esri s těmito společnostmi poslední dva roky úzce spolupracovala a vyvíjela způsob, jak jejich data zpřístupnit našim uživatelům. Výsledky jsou momentálně tři:

- 1/ Bing Maps lze snadno načíst do ArcGIS Desktop a využívat pomocí ArcGIS Serveru.
- 2/ ArcGIS Server dokáže pracovat s formátem KML/KMZ a ArcGIS Desktop čte datové sady KML.
- 3/ ArcGIS Server podporuje REST API, rozhraní, prostřednictvím

kteřého lze přistupovat nejen ke službám ArcGIS Serveru, ale i k jiným webovým službám. Díky tomu může vývojář webové aplikace kombinovat služby ArcGIS Serveru, Google Maps, Microsoft Bing Maps a jakékoliv jiné webové služby, která toto rozhraní podporuje.

### **Další významnou technologickou oblastí jsou mobilní zařízení. Jak je Esri zastoupena v tomto odvětví?**

S nárůstem výkonu mobilních zařízení rostou i možnosti jejich využití v technologiích GIS. Mobilní aplikace patří mezi klíčové oblasti našeho vývoje již řadu let a k aplikacím pro operační systémy Windows a Windows Mobile nyní přibyl ArcGIS for iOS, který lze využít na přístrojích iPhone, iPad a iPod touch.

Vedle ArcGIS for iOS existují pro mobilní zařízení další tři řešení: ArcPad, ArcGIS Mobile a ArcGIS Desktop. Uživatel si tak může vybrat produkt, který nejlépe splňuje jeho požadavky, mezi které patří úlohy, které má program řešit, hardwarový výkon a výdrž baterie mobilního zařízení, jeho operační systém, odolnost, softwarové vybavení nebo obvyklé pracovní procesy v organizaci.

ArcPad je mobilní aplikace určená pro sběr dat v terénu s nástroji pro editaci dat GPS. Je úspěšně využívána mnoha organizacemi již deset let. Nejnovější verze, ArcPad 10, má optimalizovaný výkon, vylepšené nástroje pro správu fotografií a dokáže pracovat s podkladovými mapami ArcGIS Online.

ArcGIS Mobile je navržen pro sběr dat a automatizaci práce ve větších organizacích. Úzce spolupracuje s ArcGIS Serverem, díky čemuž je možná synchronizace dat v reálném čase. Ve verzi 10 je novinkou aplikace pro tablet PC a na žádost našich uživatelů je ArcGIS Mobile 10 schopen synchronizace přímo s ArcGIS Desktop. ArcGIS Mobile je populární platformou ve velkých organizacích i na různých úrovních státní správy. Ve velké míře byl nasazen při havárii v Mexickém zálivu, kde si jej pracovníci oblíbili díky snadnému ovládnutí a integraci s datovými modely ArcGIS.

ArcGIS Desktop lze také využít na mobilních zařízeních, převážně na tablet PC. Podporuje psaní perem na obrazovku a diferenční měření GPS v reálném čase. Díky možnostem prostředí ModelBuilder a ArcGIS Engine Developer Kit pak lze funkce aplikace přizpůsobit potřebám pracovníka v terénu.

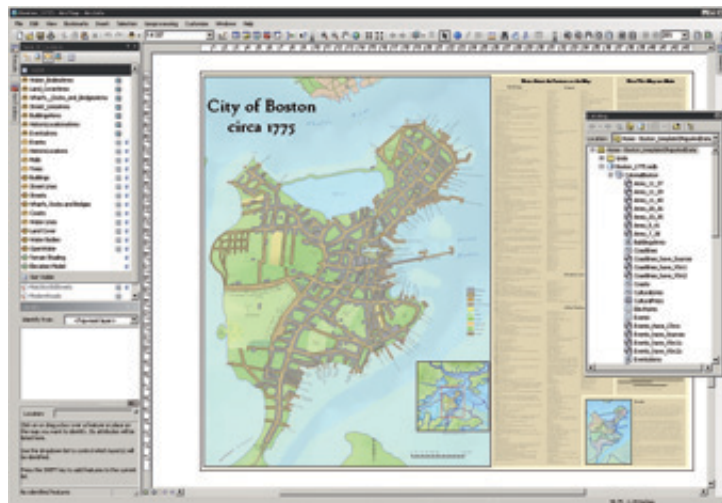
ArcGIS pro iOS je klientem určeným pro přístroje od společnosti Apple. Jeho součástí je i API, umožňující rozšířit funkcionalitu klienta o další specifické úlohy. iPhone je rozšířen převážně v Americe. Proto jsme nyní dokončili klient pro Windows Mobile a pracujeme na klientu pro operační systém Android, abychom poskytli řešení pro mobilní telefony i uživatelům v Evropě.

### **Když jsme se bavili o ArcGIS.com, zmiňoval jste cloud-computing. Jaký je postoj Esri k tomuto způsobu zpřístupňování služeb?**

Mapové služby na ArcGIS Online jsou provozovány v prostředí cloud-computing již několik let. Myslím, že uživatelé si ani ne všimli žádného rozdílu. Kromě technologického zabezpečení je ArcGIS Online cloudem i v širším smyslu slova. Reprezentuje totiž mračno sdílených dat a služeb, které jeho prostřednictvím publikují uživatelé.

V prostředí Amazon Cloud jsme připravili instance ArcGIS Serveru, jejichž konfigurace a spuštění trvá jen několik minut. Ne každá organizace má prostředky pro nákup a provozování vlastního serveru, ať se jedná o hardware, adekvátní internetové připojení, nebo lidské zdroje pro jeho správu. Provozováním serveru v cloudu jim velká část těchto nákladů odpadne. Navíc toto řešení umožňuje snadno škálovat výkon serveru podle aktuální potřeby.

Esri se nevěnuje prostředí cloud-computing na úkor desktopových, serverových a mobilních aplikací. Vnímáme cloud-computing jako další perspektivní platformu, kterou mohou společnosti využít pro rozvoj svých technologií.



Obr. 2. Mapová šablona pro historické mapy: ukázka mapy Bostonu.

### **Do Prahy přijíždíte jako jeden z hlavních řečníků na 19. konferenci GIS ESRI. Není to ale vaše první návštěva Prahy. Jak na předchozí návštěvy vzpomínáte?**

Bude to má pátá návštěva v Praze a poprvé jsem zde byl v roce 1975, když ještě žádné GIS v současném smyslu slova neexistovaly. Praha se mi vždy líbila a setkával jsem se tu s pohostinnými lidmi. Také jsem si stihl udělat několik výletů po okolí.

Konference, kterých jsem se zde účastnil, byly zábavné, poučné a hlavně – přínosné. Naučil jsem se zde mnoho o využití GIS v České republice. Vaše potřeby jsou v mnohém podobné těm, které mají uživatelé v Americe, v něčem jsou ale velmi specifické. Na této návštěvě chci opět více poznat způsoby využití GIS v České republice a seznámit se s potřebami zdejších uživatelů, abychom je mohli zapracovat do nových verzí našeho software.

**Děkuji vám za rozhovor.**

Ing. Jan Souček, ARCDATA PRAHA, s.r.o. Kontakt: jan.soucek@arcdata.cz

# Informační systém státního mapového díla

## Zeměměřického úřadu

V roce 1999 započal Zeměměřický úřad zpracovávat základní mapy České republiky digitálně. Tehdejší technologie byla vyvinuta v prostředí MicroStation s využitím nadstaveb MGE. Pro předtiskovou přípravu byly využity Map Finisher a Map Publisher, koncem roku 2006 je nahradil Mercator. Po necelých deseti letech se Zeměměřický úřad rozhodl systém zdokonalit vytvořením Informačního systému státního mapového díla (IS SMD)<sup>1</sup>. Nový systém je postaven na platformě ArcGIS a jeho první část byla právě úspěšně spuštěna do ostrého provozu.

Na svou dobu moderní produkční linka na tvorbu základních map České republiky byla po necelých deseti letech již na limitech svých technických možností. Zeměměřický úřad stál tedy v roce 2007 před otázkou, zda stávající produkční linku zachovat a „pouze“ zmodernizovat, nebo kompletně přestavět a začít budovat zcela novou technologii. I vzhledem k tomu, že MGE již nebylo ze strany výrobce podporováno, zvítězila druhá varianta a následovalo vypisování veřejné zakázky na novou kartografickou linku. Vítězem se stala firma T-MAPY, spol. s r.o., která navrhla technologii na platformě ArcGIS s využitím dalších vlastních nadstaveb. Po více jak dvou letech příprav, analýz, programování, testování i objevování slepých uliček se v červenci tohoto roku podařilo úspěšně spustit první část systému – tvorbu Základní mapy České republiky 1 : 10 000 (ZM 10) a 1 : 25 000 (ZM 25). Druhá část systému, která zajistí tvorbu Základní mapy České republiky 1 : 50 000 (ZM 50) a 1 : 100 000 (ZM 100), bude spuštěna do konce letošního roku.

Na nový systém byly hned zpočátku kladeny vysoké požadavky. Ty nejvýznamnější, i když ne z daleka všechny, byly tyto:

- zachování vazby na zdrojové databáze – Základní bázi geografických dat České republiky (ZABAGED<sup>®</sup>) a databázi geografického názvosloví (Geonames)<sup>2</sup>,
- uložení dat v bezešvé databázi (na rozdíl od původní technologie, kdy byla data spravována souborově a každý mapový list byl jeden samostatný projekt obsahující množství souborů),
- pro ZM 10 a ZM 25 kartografická vizualizace s využitím úprav kartografických reprezentací (nikoliv přímou deformací geometrie vstupních dat),
- aktualizace pomocí změnových vět ze zdrojových databází (oproti stávající metodě opětovného přepracování mapy),
- zvýšení produkční schopnosti kartografické linky o cca polovinu při zachování počtu zaměstnanců,
- udržení vysokého standardu tiskových výstupů.

## Struktura IS SMD

Datová struktura IS SMD se člení na dva víceméně samostatné celky, jak je patrné ze schématu 1. Část nazvaná DATA 10 zajišťuje tvorbu a aktualizaci ZM 10 a ZM 25. V rámci této skupiny map je možné zpracovávat i případné tematické mutace příslušných měřítek. Analogicky jsou v rámci části DATA 50 zpracovávány ZM 50 a ZM 100 včetně tematických mutací. Jako vstupní data slouží pro veškeré mapy především ZABAGED<sup>®</sup> a Geonames. Pro zobrazení geodetických bodů (polohových i výškových) v ZM 10 a v tematických mapách slouží Databáze bodových polí

(DBP). Všechny tyto databáze spravuje Zeměměřický úřad, systém je však budován tak, aby byl schopen pracovat i s daty externích uživatelů v různých formátech.

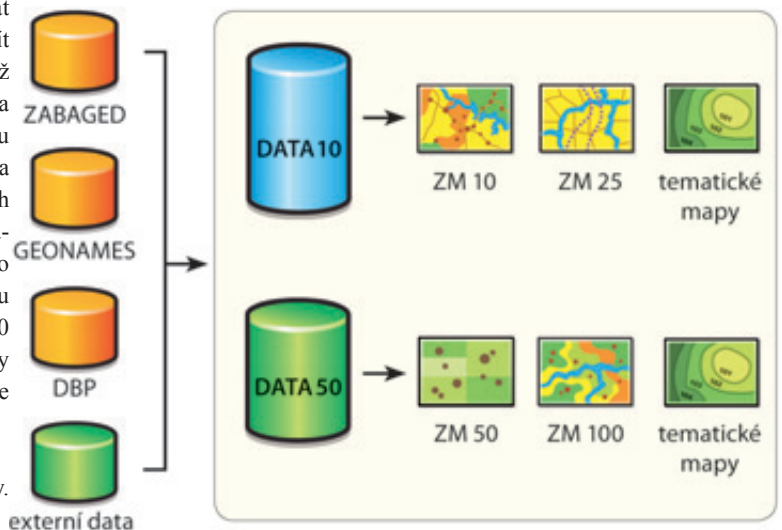


Schéma 1. Datová struktura IS SMD.

V rámci dalšího rozvoje systému je zvažováno začlenění dalších mapových děl, především Základní mapy 1 : 200 000 a Mapy České republiky 1 : 500 000 a jejich tematických mutací.

## Architektura systému

IS SMD využívá vícevrstvou architekturu (viz schéma 2), která zajišťuje optimální komunikaci mezi datovým úložištěm, aplikační vrstvou a prezentační vrstvou. Při navrhování systému bylo nutné vzít v úvahu, že klientské stanice budou umístěny ve dvou lokalitách: v menším počtu v Praze a většina z nich v Sedlčanech, kde bude umístěna i serverová část řešení. Komunikace mezi Prahou a Sedlčany je zajištěna sítí WAN o propustnosti 8 Mb/sec. Vstupní data jsou ukládána na velkokapacitním diskovém poli a jejich aktualizace je zajištěna pravidelnými replikacemi<sup>3</sup>.

Serverovou část systému představují dva samostatné servery. Jeden server slouží jako databázový server pro DATA 10, druhý jako databázový server pro DATA 50 a zároveň jako aplikační server pro veškeré serverové aplikace IS SMD. Pro správu dat je využito RDBMS Oracle 11g s nadstavbou Oracle Spatial. Komunikace s databází je zajišťována prostřednictvím ArcGIS Server 9.3 Basic. Na aplikačním serveru je navíc nainstalována serverová část Workflow Manager<sup>4</sup> pro řízení výroby.

Klientskou část tvoří cca 50 pracovních stanic, z toho 6 stanic přistupuje do systému přes WAN. Pro kartografickou tvorbu je využíváno celkem 45 plovoucích licencí ArcGIS Desktop 9.3 (5 na úrovni ArcView, 35 na úrovni ArcEditor, 5 na úrovni ArcInfo) s nastavbami Maplex, 3D Analyst a Data Interoperability. Součástí instalace je dále CPS eXpress<sup>5</sup> pro tvorbu šablon mapových výstupů.

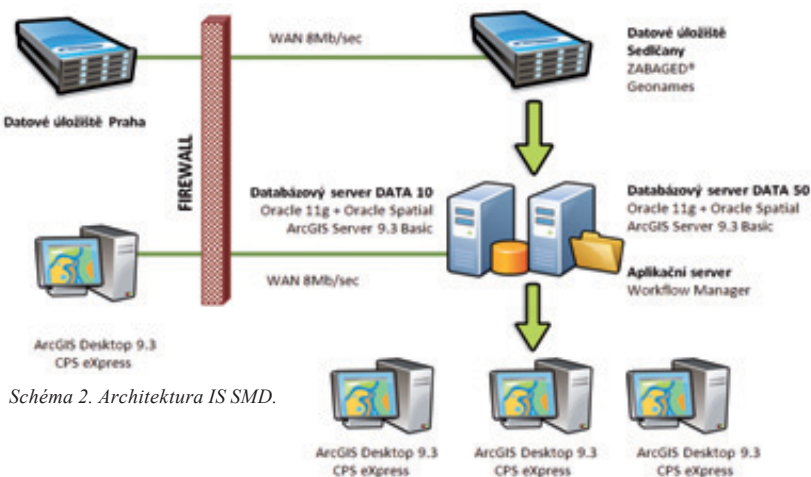


Schéma 2. Architektura IS SMD.

## Tvorba skupiny map DATA 10

V rámci DATA 10 jsou kartograficky zpracovávány mapové listy ZM 10 a ZM 25. Systém je rovněž připraven na zpracování tematických map v těchto měřítkách dle požadavků klienta. Standardní mapové výstupy mají dvojí podobu. Jedním druhem výstupu je tištěná mapa v jednotném kladu mapových listů, druhým pak digitální rastrová forma mapy. Rastr se poskytuje ve formátech TIFF (+TFW) po čtvercích  $2 \times 2$  km, resp.  $5 \times 5$  km v případě ZM 25. Na rozdíl od mapových listů tvořených lichoběžníky jsou tyto čtverce rovnoběžné s osami souřadnicového systému S-JTSK. Právě poskytování výstupů (standardních i podle požadavku uživatelů) mimo klad mapových listů bylo jedním z důvodů, proč byla požadována bežešvost zpracování a uložení dat.

Veškeré kartografické editace jsou prováděny v prostředí ArcMap. Detailní popis celého pracovního postupu není cílem tohoto příspěvku, proto jsou zde zmíněny jen jeho nejdůležitější části<sup>6</sup>. Rámcovou pracovní jednotkou je mapový list ZM 50, který obsahuje 4 listy ZM 25 a 25 listů ZM 10. Pracovní jednotkou tohoto procesu je mapový list příslušného mapového díla. Do ní

jsou zahrnuty všechny mapové prvky uvnitř obálky změnového řízení, tj. uvnitř mapového listu včetně území 500 m za zrcadlo mapy, dále prvky rámu a mimorámových údajů příslušné mapy. Zpracování spočívá především v řešení kolizí jednotlivých mapových značek. Popis a značky kultur v blízkém okolí mapového rámu řeší operátor dvěma způsoby, jedním pro zobrazení v bežešvé mapě a druhým pro zobrazení v kladu mapových listů.

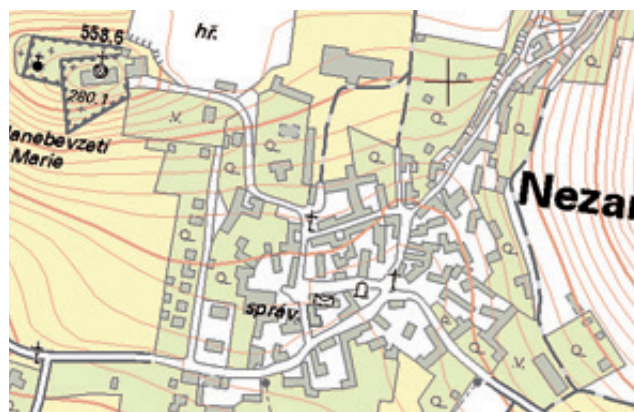
Zpracování kartografického obrazu je prováděno ve změnovém řízení formou dlouhých optimistických transakcí, kdy jsou všechny změny prováděny v pracovní verzi databáze (v rozsahu pracovní jednotky) a následně zplatňovány do produkční verze databáze.

V jedné rámcové pracovní jednotce jsou nejprve zpracovány všechny mapové listy ZM 10 a následně teprve mapové listy ZM 25, aby bylo možné využít již zpracovaných kartografických reprezentací ze ZM 10, a tím minimalizovat pracnost. Rámcových i konkrétních pracovních jednotek může být pochopitelně rozpracováno libovolné množství.

Manažer výroby volbou sledu pracovních jednotek minimalizuje případné konflikty mezi pracovními verzemi souběžně běžících změnových řízení. Případné zjištěné konflikty jsou řešeny interaktivně s podporou systému (Reconcile). Teprve po vyřešení všech konfliktů jsou změny promítnuty do produkční verze (Post).

Při zjišťování konfliktů ve verzích byly v některých případech hlášeny „falešné“ konflikty, tedy konflikty v místech, kde ve skutečnosti nebyly. Příčinou problému je skutečnost, že funkce vytvoření verze „create version“ v sobě neobsahuje „refresh“ příslušné verze. Tento problém byl nakonec odstraněn v aplikačním vybavení a jako podnět předán do Esri.

Dalším nedostatkem (nikoliv však chybou) „reconcile“ je nemožnost přesného určení místa změny geometrie formou kartografické výjimky na dotčených prvcích. „Reconcile“ sice správně označí prvek, na kterém je nutné se případným konfliktem zabývat, ale u delších liniových a plošných prvků, které zasahují i do několika mapových listů, je nalezení tohoto místa téměř nemožné. I tento podnět byl předán do Esri k případnému řešení. V současné době je proto snaha těmto kolizím předcházet organizačně a nezadávat



Obrazek 1. Pracovní prostředí v technologii MicroStation MGE (vlevo) a v technologii ArcGIS (vpravo).

do výroby současně dvě různé lokality, které mají společný prvek. Nesporným přínosem nové technologie je výrazně lepší uživatelské prostředí, jak je patrné z obrázku 1. Původní technologie pracovala s drátěným modelem, který byl sice doplněn o knihovny značek, čitelnost budoucí mapy na monitoru ovšem vyžadovala zkušenost a větší představitivost. Oproti tomu v prostředí ArcGIS operátor edituje data způsobem WYSIWYG (z důvodu rychlosti překreslování nejsou použity např. masky) a jeho orientace při práci je tak podstatně jednodušší.

## Aktualizace dat DATA 10

Samotný proces aktualizace vychází z požadavku, aby probíhal formou změnových dat, nikoliv opětovným vytvořením kompletní mapy bez vazby na minulé vydání, jak tomu bylo u starší technologie. Přínosem tohoto postupu je urychlení samotné aktualizace, kdy není třeba investovat čas do kartografické tvorby na prvcích, na kterých ke změně nedošlo.

Proces aktualizace mapových výstupů je založen na srovnání původního a nového stavu prvků vstupujících do IS SMD ze zdrojových databází. Zároveň je možné přidat do aktualizace další časový řez, aniž by byly veškeré změny z řezu předchozího zpracovány. Manažer výroby následně spojí jednotlivé změnové věty na základě jejich vzájemného geografického kontextu a topologických vztahů do většího celku a poté přiřadí operátorovi ke zpracování.

Z porovnání dvou časových řezů zdrojových dat vznikají tři kategorie změněných prvků. První kategorií jsou prvky typu „delete“, tedy prvky, které v historické verzi byly a v aktuální verzi se již nevyskytují. U těchto prvků systém automaticky smaže jejich kartografickou reprezentaci. Druhou skupinou jsou prvky typu „insert“, tedy prvky, které do systému vstupují jako nové. V tomto případě systém prvku automaticky přiřadí správné kartografické pravidlo. Oba tyto typy prvků si může operátor nechat zobrazit, aby mohl zkontrolovat jejich případné vazby na okolí. Prvky změněné, tedy typu „update“, jsou nabídnuty operátorovi k úpravě kartografické reprezentace. I v tomto případě musí – obdobně jako při „reconcile“ (viz výše) – operátor dohledat konkrétní místo změny v případě, že na prvku byla provedena výjimka z geometrie. V rámci rozvoje IS SMD se předpokládá vyvinutí nástroje na detekci konkrétního místa změny geometrie.

## Tvorba skupiny map DATA 50

V rámci skupiny DATA 50 jsou kartograficky zpracovávány ZM 50 včetně tematických mutací a ZM 100. Obdobně jako u skupiny DATA 10 mají mapové výstupy dvojí podobu – tištěnou a rastrovou. Princip zpracování mapových listů je obdobný jako u skupiny DATA 10, rozdílný je však způsob zpracování vstupních dat. Databáze DATA 50 byla naplněna daty ze stávajících MGE projektů, mapy tak nevznikají přímým odvozením z dat ZABAGED®. Tento postup byl zvolen proto, že v mapách skupiny DATA 50 jsou již velké zásahy generalizace, především v zástavbě, a opětovná generalizace těchto prvků by zabrala

nepříjemné množství času. Pouze názvosloví bylo nově odvozeno z dat ZABAGED® a Geonames a body bodových polí z databázi bodových polí.

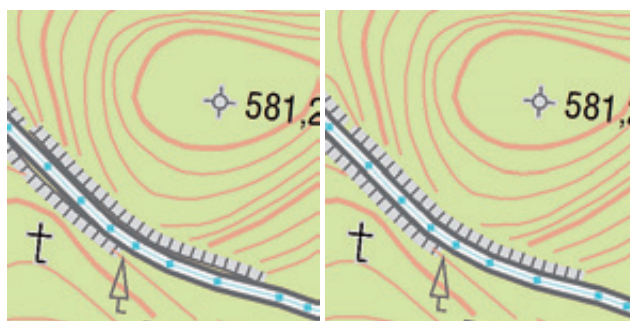
Pro vybrané kategorie prvků byly přeneseny atributy ze ZABAGED®. Jednorázově proběhne identifikace a následné odstranění rozdílů ve stavu importovaných MGE projektů (rozmezí šesti let) oproti aktuálnímu stavu ZABAGED®.

Obdobně jako v případě DATA 10 jsou editace zpracovávány v prostředí ArcMap a ve změnových řízeních formou dlouhých optimistických transakcí.

Podkladem pro aktualizaci budou změnová data zdrojových databází. Změny budou klasifikovány dle významu, generalizovány a zpracovány s využitím editačních nástrojů. Prvky odvozené přímo ze zdrojových databází budou automaticky aktualizovány na základě změnových dat zdrojových databází.

## Nástroje na podporu editace

IS SMD využívá možnosti tvorby vlastních editačních nástrojů. Jedním z nejvýznamnějších je pravděpodobně nástroj pro poloautomatické lícování průběhu jednoho liniového prvku k jinému. Jedná se o obvyklou kartografickou úlohu zvyšující čitelnost a estetickou hodnotu mapy. V prostředí ArcGIS je možné tyto operace standardními nástroji provádět pouze nad zdrojovými daty, pro práci nad kartografickými reprezentacemi bylo nutné takový nástroj naprogramovat. Na obrázku 2 je znázorněn příklad lícování terénního stupně ke komunikaci. Vlevo je situace vycházející přímo ze zdrojových dat, v pravé části došlo po aplikaci tohoto nástroje k narovnání stupně podél komunikace. Nástroj je definován pro velké množství kombinací řídicích a lícovaných prvků. Parametry jsou uloženy v konfiguračním souboru XML, funkčnost nástroje lze tedy snadno rozšiřovat na další prvky.

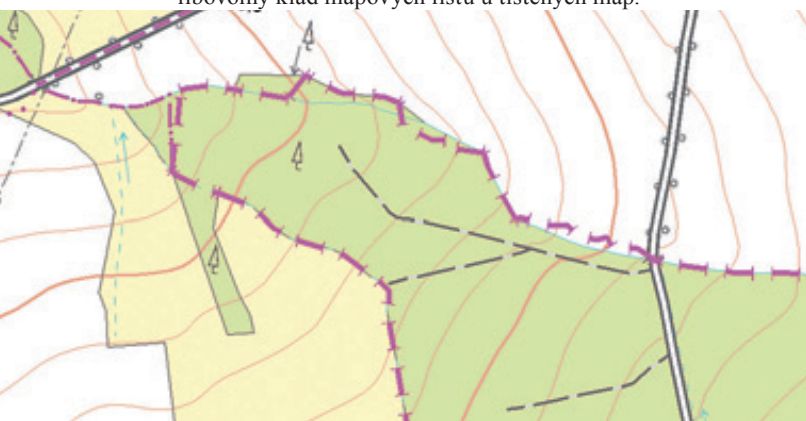


Obrázek 2. Souběh stupně a komunikace. Vlevo výstup z dat ZABAGED®, vpravo po použití nástroje na lícování kartografických reprezentací.

Další pomůckou je funkce pro zobrazení skutečné geometrie prvků nad geometrií kartografických reprezentací. Po provedení řady editací v kartografických reprezentacích pomáhá udržet přehled o skutečné poloze editovaných prvků. Po její aktivaci je nad vybranými prvky jednoduchou symbolikou vykreslena jejich skutečná geometrie, což umožňuje rychlé porovnání skutečného stavu s kartografickými editacemi. Po překreslení okna vykreslené prvky zmizí.

## Mapové výstupy

Požadavek vysoké kvality mapových výstupů jak u papírových, tak u rastrových dat byl překvapivě jeden z problematických. Velký důraz byl kladen na selektivní maskování do vybraných vrstev, na čistý průběh mapových značek (obrázek 3) nebo na libovolný klad mapových listů u tištěných map.



Obrázek 3. Kartograficky nečistě zobrazená administrativní hranice. Vlivem četného přesečení linie ve vstupních datech je nutné provést následně sloučení do jednoho prvku.

Největším problémem se ukázalo být samotné generování výstupů. Při kontrole výstupních EPS souborů bylo zjištěno, že tato data vykazují nahodilé chyby, které spolu vzájemně nijak nesouvisely a ani nebyly odhaleny jakékoliv jiné společné charakteristiky. Celá chyba se projevovala tím, že v mapovém listu chyběly např. kontury u některých budov, na jiném listu došlo k chybnému maskování kolem některých prvků, či chybná grafika vrstevnic (nadměrně silná linie). Problémem rovněž bylo, že se dlouho nedařilo tuto chybu nasimulovat mimo IS SMD ani dodavatelem systému, ani na technické podpoře ARCDATA PRAHA, s.r.o. Nakonec byla chyba s příznakem vysoké priority vyřešena na Esri Support Services formou opravy hotfix.

Mapové výstupy jsou primárně exportovány do formátu EPS, z nějž je následně tvořen PDF soubor pro tisk map nebo TIFF soubor pro poskytování rastrových dat. Díky nadstavbě ArcGIS Data Interoperability je možné na vyžádání poskytovat výstupy v různých datových formátech (s výjimkou kartografických reprezentací).

## Závěr

IS SMD využívá prostřednictvím software ArcGIS a dalších nadstaveb nejmodernějších metod digitální kartografie. Díky přechodu ze souborově orientovaného uložení map na bezešvou databázi nabízí více možností výstupů a rovněž aktualizaci dat napříč kladu mapových listů. To vše by mělo urychlit tvorbu a cyklus aktualizace, ale umožnit i podstatně flexibilnější reakci na různé požadavky potenciálních zákazníků na zpracování tematických map. Vzhledem k uplatnění základních map středních měřítek v roli přehledových map v mnoha geografických informačních systémech, mapových portálech a webových aplikacích, považujeme očekávané zkvalitnění bezešvých rastrových forem za jeden z nejdůležitějších cílů.

<sup>1</sup> Původní pracovní název zněl Informační systém kartografie (ISK).

<sup>2</sup> V původní technologii ztratila zpracovaná data vazbu na zdrojové databáze.

<sup>3</sup> Samotné datové úložiště včetně replikací dat je provozováno mimo IS SMD a bylo zřízeno primárně pro zajištění zálohování geoprostorových dat Zeměměřického úřadu.

<sup>4</sup> Webová aplikace vyvinutá dodavatelem systému přímo pro potřeby IS SMD.

<sup>5</sup> Produkt společnosti T-Kartor Sweden, AB je nadstavba standardního prostředí ArcMap.

<sup>6</sup> Pro následující popis je použit text z Implementačního projektu, který vznikl jako interní dokument v průběhu zpracování zakázky IS SMD společností T-MAPY, spol. s r.o.

<sup>7</sup> IS SMD zatím aktualizací neprošel, text vychází z Implementačního projektu a ze zkušeností pilotního testování.

Děkuji svým kolegům ze Zeměměřického úřadu za cenné připomínky k textu.  
RNDr. Ing. Michal Traurig, Zeměměřický úřad. Kontakt: michal.traurig@cuzk.cz



# Pasporty na mušce

## Správa pasportů města Mostu

Leckoho může překvapit, kolik objektů na území města spadá do jeho majetku a o kterých tudíž musí mít město přehled, počínaje pozemními komunikacemi přes dopravní značky, veřejné osvětlení až po dětská hřiště, odpadkové koše, lavičky či květináč s afrikány. Není tedy pochyb, že předpokladem pro efektivní správu a údržbu veškerého majetku je jeho aktuální a přehledná evidence. A jelikož zde podstatnou roli hrají prostorové vztahy – namátkou uvedme třeba optimalizaci údržby – přímo se nabízí nasazení GIS.

V tomto článku vám přiblížíme řešení pro správu pasportů, vytvořené jako aplikaci nástrojů systému ArcGIS přímo pro specifické potřeby města Mostu. Na jeho vzniku se podíleli pracovníci oddělení GIS Magistrátu města Mostu a společnost ARCDATA PRAHA, s.r.o. Součástí projektu bylo zhodnocení a analýza předchozího řešení, návrh adekvátního datového modelu, optimalizace pracovních postupů a tvorba systému odpovídajícího požadavkům a každodenním potřebám uživatelů.

### Původní řešení

Správou a údržbou podstatné části majetku města Mostu jsou pověřeny Technické služby města Mostu, a. s. (TSmM). Dosavadní praxe byla taková, že zajišťovaly i správu a editaci odpovídajících geografických datových sad. Tyto datové sady musí být k dispozici pracovníkům jednotlivých odborů magistrátu, kteří informace z pasportů využívají jako důležitý zdroj při své každodenní práci, případně jsou za určitou kategorii evidovaných objektů zodpovědní (např. odbor městského majetku, komunálního hospodářství, dopravní úřad a další). Pro účely prohlížení, vyhledávání či vytváření a export sestav jsou úředníkům data zpřístupněna prostřednictvím webového klienta. Doposud se jednalo o aplikaci založenou na platformě Autodesk MapGuide. Kromě webového přístupu byla data dvakrát ročně předávána oddělení GIS jako exporty ve formátu shapefile, spolu s atributy v neprovázaných databázových souborech Microsoft Access. Podstatná je i skutečnost, že město Most přispívalo nemalou paušální částkou na provoz GIS Technických služeb.

Slabým místem popsaného systému bylo především komplikované předávání dat mezi TSmM a oddělením GIS. Duplicítní vedení dat v různých systémech s sebou neslo kromě nutnosti exportů a importů také neaktuálnost dat na straně oddělení GIS. Webová aplikace navíc nebyla aktualizována a udržována, což se projevilo krom jiného nedostupností některých funkcí v důsledku nekompatibility. Zmíněné technické nedostatky a výše uvedené finanční a personální náklady postupně vedly vedení města Mostu k tomu, že oddělení GIS byla zadána příprava nového společného řešení evidence a správy pasportů, které by mj. využívalo jeho centrální datové úložiště.

Samotnému návrhu způsobu řešení problematiky pasportů nutně předcházela analýza současného stavu, a to jak z technického hlediska, tak z hlediska pracovních postupů a požadavků uživatelů. Bylo třeba počítat i s nutností návrhu nového datového

modelu a následnou migraci dat všech pasportů vedených v databázi TSmM – pro představu si je uvedme:

- dopravně bezpečnostní zařízení,
- dešťová kanalizace,
- místní komunikace,
- odpadové nádoby,
- překopy komunikací a zeleně,
- sídelní zeleň,
- svislé dopravní značení,
- technické prvky,
- vodorovné dopravní značení,
- veřejné osvětlení,
- zastávky MHD.

Návrh a sestavení datového modelu jsou logicky prvními kroky realizace. Podstatná část těchto kroků byla zcela v kompetenci oddělení GIS. Postupně se ukázalo, že je to úkol poměrně náročný a jeho příprava a ladění nakonec trvaly řadu týdnů, a to již i během přípravy vlastní aplikace. Z pohledu vývojáře spočíval klíčový úkol v návrhu a implementaci nové webové mapové aplikace, jejímž primárním požadavkem je pokrytí stávajících dvou základních okruhů činností:

- editace dat, prováděné především pracovníky TSmM,
- prohlížení, vyhledávání a export vybraných informací pracovníky odborů magistrátu.

Mezi požadavky na aplikaci, vzešlymi z analýzy, se kromě vcelku běžných funkcí objevily také některé méně časté:

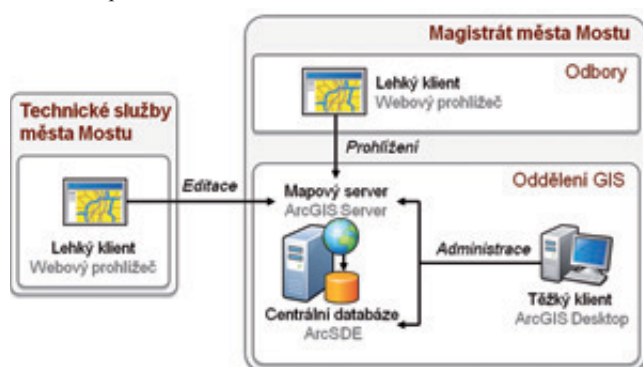
- možnost připojení digitálních dokumentů (fotografie, PDF apod.) k jednotlivým prvkům,
- ukládání historie provedených změn včetně uživatele, který změnu provedl,
- možnost zobrazit prvky s blížícím se datem (např. termín úklidu, záruční lhůty apod.).

### Architektura nového řešení

Při návrhu nového řešení pasportů jsme vycházeli z existující technologické infrastruktury oddělení GIS a počítali s využitím softwarových produktů a licencí, které jsou zde k dispozici – tedy především ArcGIS Server, jehož součástí je i technologie ArcSDE, umožňující ukládání a správu prostorových dat v relační databázi. S ohledem na co nejsnazší správu, sdílení a údržbu dat bylo snahou sjednotit vedení dat jednotlivých pasportů s ostatními prostorovými daty Magistrátu města Mostu v centrálním úložišti – geodatabázi ArcSDE spravované oddělením

GIS. Přístup k datům pro ostatní pracoviště zprostředkuje ArcGIS Server formou mapových služeb. Klíčové komponenty systému tedy jsou:

- geodatabáze ArcSDE (na platformě Microsoft SQL Server), zajišťující uložení dat,
- ArcGIS Server, zpřístupňující data z databáze formou mapových služeb,
- těžký klient ArcGIS Desktop pro správu geodatabáze a mapových služeb,
- lehký webový klient pro editaci a prohlížení dat, využívající běhové prostředí Adobe Flex.



Výhodami tohoto řešení jsou mimo jiné:

- Snazší správa centrálně uložených dat, včetně možnosti exportu do řady podporovaných formátů.
- Správce geodatabáze má k dispozici nástroje ArcGIS Desktop nejen pro údržbu dat, ale i pro analýzu či vytváření náročnějších tiskových výstupů.
- Služby, které poskytuje ArcGIS Server, mohou kromě klientů Esri (ArcGIS Desktop, webová aplikace) využívat i klienti pracující se standardy OGC (WMS, WFS) či mobilní klienti. Služby ArcGIS Serveru navíc disponují otevřenými rozhraními SOAP a REST, umožňujícími integraci těchto služeb do stávajících či nových systémů.
- K prohlížení i editaci dat stačí internetový prohlížeč, počet uživatelů tedy není nijak limitován (resp. je teoreticky limitován výkonem serveru, ale ten je škálovatelný).
- Webová aplikace využívá již existující mapové služby magistrátu používané v jiných aplikacích jako podkladové mapy.
- Možnost dalších úprav a rozšiřování aplikace přímo pracovníky oddělení GIS.

Z pohledu celkové architektury systému můžeme rozlišit tři obecné typy (role) uživatelů:

role	popis činnosti	použitá aplikace
administrátor	správa datového modelu správa mapových služeb konfigurace aplikace kontrola dat	ArcGIS Desktop
editor	tvorba a úpravy dat	webový klient
běžný uživatel	prohlížení dat	webový klient

## Datový model

Při návrhu datového modelu bylo snahou v co největší míře

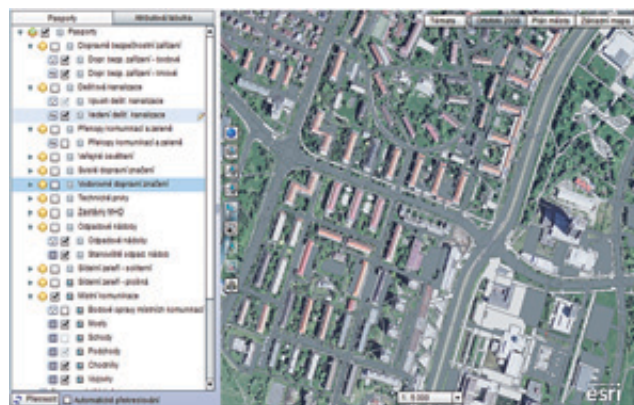
využít možnosti geodatabáze verze ArcGIS 10 a oproti tomu minimalizovat specifickou aplikační logiku při práci s daty. Tento přístup umožní uživatelům pracovat s daty stejným způsobem jak ve webové aplikaci pro správu pasportů, tak v prostředí ArcGIS Desktop. Geodatabázové prostředky zajišťují mimo jiné:

- Vzájemné vazby mezi třídami prvků a tabulkami (relace), díky kterým je například možné po vybrání prvku v mapě získat přehled o všech navázaných prvcích (např. značky umístěné na sloupu).
- Předdefinované číselníky hodnot atributů (tzv. domény), umožňující při editaci a dotazech nabídnout uživateli seznam povolených hodnot.
- Možnost dělení prvků v jedné třídě do kategorií (subtypy), kterým lze přiřadit specifické domény a výchozí hodnoty atributů.
- Možnost připojení elektronického dokumentu či obrázku k danému prvku (tzv. attachments). Jedná se o novinku geodatabáze ve verzi ArcGIS 10.
- Ukládání historie změn prvků pomocí prostředků systému ArcGIS pro historizaci, tzn. že existuje historická verze, která obsahuje veškeré změny provedené ve sledovaných třídách prvků a tabulkách.

## Webová aplikace

Editační i prohlížecká funkcionalita je řešena společnou webovou aplikací pro pracovníky TSmM a odbory magistrátu, přičemž v závislosti na roli přihlášeného uživatele (běžný uživatel nebo editor) se liší dostupnost editačních nástrojů. Aplikace je postavena na běhovém prostředí Adobe Flex s využitím knihoven ArcGIS Flex API. Návrh funkcionality vycházel z požadavku, aby byla aplikace snadno konfigurovatelná a do budoucna rozšiřitelná, tzn. mimo jiné co nejméně závislá na konkrétním datovém modelu. Z hlediska uživatele aplikace byla prioritou přehlednost, jednoduché a intuitivní ovládání.

## Mapový obsah

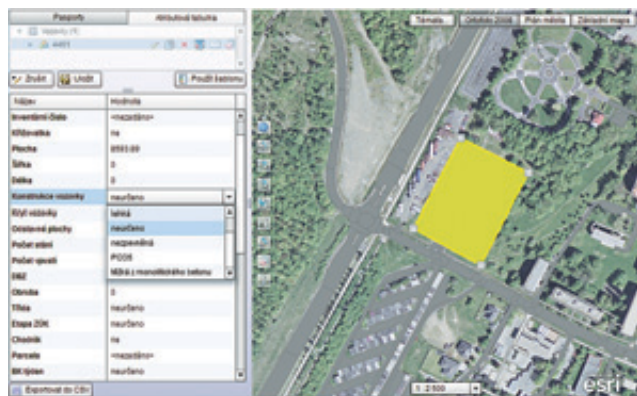


Z hlediska obsahu jsou základem celé aplikace vrstvy jednotlivých pasportů. Pasport v tomto případě odpovídá skupině vrstev a obsahuje dílčí podvrstvy sledovaných objektů. Základní témata v aplikaci doplňují přepínatelné podkladové vrstvy (plán města,

katastrální mapa, ortofoto apod.) či doplňkové tematické vrstvy (obojí je možné konfigurovat). Jedná se mapové služby, jejichž správa je plně v režii oddělení GIS.

## Editace dat

Uživatelé s rolí „editor“ mají možnost vytvářet nové a měnit stávající grafické i navázané negrafické prvky. Editaci usnad-



ňují šablony prvků (novinka v ArcGIS 10) s již přednastavenými hodnotami atributů a symbolikou, v případě existence domény pro zvolený atribut je uživateli k dispozici nabídka povolených hodnot. Ke stávajícím prvkům lze připojit libovolný elektronický dokument, např. smlouvu, vyjádření či fotografii objektu.

Provedené změny se automaticky uchovávají v historických tabulkách, navíc se k editovaným prvkům ukládá identita uživatele, který změny provedl. Kontrolu změn provádí administrátor s využitím nástrojů ArcGIS Desktop.

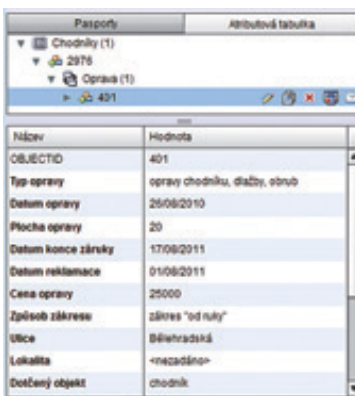
## Informace o objektech

Podrobné informace o prvcích poskytuje uživatelům atributová tabulka, propojená s aktuálně vybranými objekty v mapě. Nástroje pro výběr umožňují jak rychlou identifikaci, tak nalezení prvků s požadovanými hodnotami atributů či polohou (na základě uživatelem určeného tvaru nebo existujícího prvku v mapě). Pro potřeby pasportů byly doplněny dvě specifické možnosti výběru:

- Výběr prvků na základě bližícího se data u stanoveného atributu. Při sestavování dotazu je možné specifikovat časový úsek, který nás zajímá. Lze tak snadno získat přehled například o plánované údržbě komunikací či bližících se záručních lhůtách.
- Do výběru lze zahrnout již neexistující (odstraněné) prvky, a zobrazit tak určitý historický stav.

O vybraném prvku (či prvcích) si můžeme zobrazit veškeré dostupné informace, počínaje hodnotami atributů přes informace o navázaných prvcích a připojených dokumentech až po historii změn atributů daného prvku. Získané výsledky lze vyexportovat do tabulky a vytisknout.

Součástí webové aplikace je i modul pro práci s daty katastru nemovitostí, který mimo jiné umožňuje vyhledávat parcely podle



různých kritérií, zobrazovat a tisknout příslušné informace z SPI a provádět nad daty katastru různé prostorové operace.

## Úpravy aplikace

Jedním z požadavků oddělení GIS byla i co nejvyšší míra konfigurovatelnosti aplikace bez nutnosti zásahu dodavatele. Splnění tohoto požadavku je možné především díky tomu, že aplikace celou řadu informací přebírá jak ze samotného datového modelu, tak z mapového dokumentu (MXD resp. MSD), který je zdrojem pro mapovou službu pasportů. Aplikace tudíž respektuje úpravy hodnot domén, změny subtypů, nastavení šablon prvků, nastavení viditelnosti, symboliky mapových vrstev a další. Kromě toho je k dispozici ještě konfigurační soubor aplikace, kde lze definovat například podkladové mapy, měřítkové úrovně aplikace či tabulky, které jsou určeny pouze pro čtení (nelze je editovat).

## Budoucnost

V současné době probíhá na Magistrátu města Most nasazení aplikace do provozu. Do budoucna je plánováno další rozšíření funkcionality aplikace, potažmo celého řešení pro pasporty – jednou z myšlenek byla například možnost editace dat mobilními klienty či podpora zpětné vazby uživatelů formou kreslení a psaní připomínek. Aplikaci lze tak pohodově přizpůsobit aktuálním potřebám uživatelů a rozšířit její funkčnost o další úlohy spojené se správou a údržbou majetku.

*Mgr. Daniel Dobiáš, Statutární město Most. Kontakt: daniel.dobias@mesto-most.cz  
Mgr. Marcel Šíp, ARCDATA PRAHA, s.r.o. Kontakt: marcel.sip@arcdata.cz*

# Projekt GIS pro bulharský ČEZ byl úspěšně dokončen

Skupina ČEZ je největší tuzemská energetická společnost, která má akvizice také v zahraničí, mimo jiné v Bulharsku. Implementace GIS na bázi technologie Esri (jako součást projektu technického informačního systému TIS) byla v Česku dokončena v roce 2008 a implementace řešení na stejném základu je příkladem úspěšného „rollout“ postupu v zahraniční akvizici, v případě projektu TIS pak ve skupině ČEZ i prvního.

Řídící výbor projektu na svém jednání 24. března 2010 akceptoval práce závěrečné etapy a tím i celý projekt – po necelém roce od zahájení projektu bylo řešení pro ČEZ Bulgaria odsouhlaseno a nasazeno do provozního prostředí.

Výběrové řízení projektu GIS bylo zahájeno v listopadu 2008, na jeho základě se dodavatelem stala společnost HSI, spol. s r.o., se subdodavatelem Pontech, s.r.o., a Esri Bulgaria. Práce byly rozděleny tak, že firma HSI měla na starosti řízení projektu, cílový koncept, datový model, vývoj aplikací lehkého i těžkého klienta, vývoj rozhraní na straně klientů GIS včetně dokumentace a školení a import části dat. Společnost Pontech se postarala o instalaci a administraci prostředí, mobilního klienta a rozhraní na straně externích systémů včetně dokumentace a školení k této části a o import části dat. Esri Bulgaria zodpovídala za dodávku software (mimo rámec projektu), podporu instalace, konzultace k datovým zdrojům v Bulharsku, verifikaci dokumentace, lokalizaci klientů do bulharštiny a také za školení.

Projekt byl oficiálně zahájen 9. 4. 2009 a probíhal v těchto etapách:

## Etapa I

Cílový koncept – zpracovaný materiál (v češtině a bulharštině) definoval datový model a kompletní funkčnost systému ve všech třech prostředích, tedy těžkého, lehkého i mobilního klienta; podrobně byly také popsány všechny očekávané odlišnosti implementace oproti řešení nasazenému v České republice.

## Etapa II

Dodávka standardního software a hardware (resp. zajištění dodávky zákazníkem) – implementovaná verze prostředí Esri je 9.3, Oracle pak 10, využívá se prostředí Windows Terminal Server.

## Etapa III

Implementace základního řešení zahrnovala nasazení datového modelu a základní funkčnosti všech klientů. Již v této etapě probíhala první školení na seznamovací úrovni.

## Etapa IV

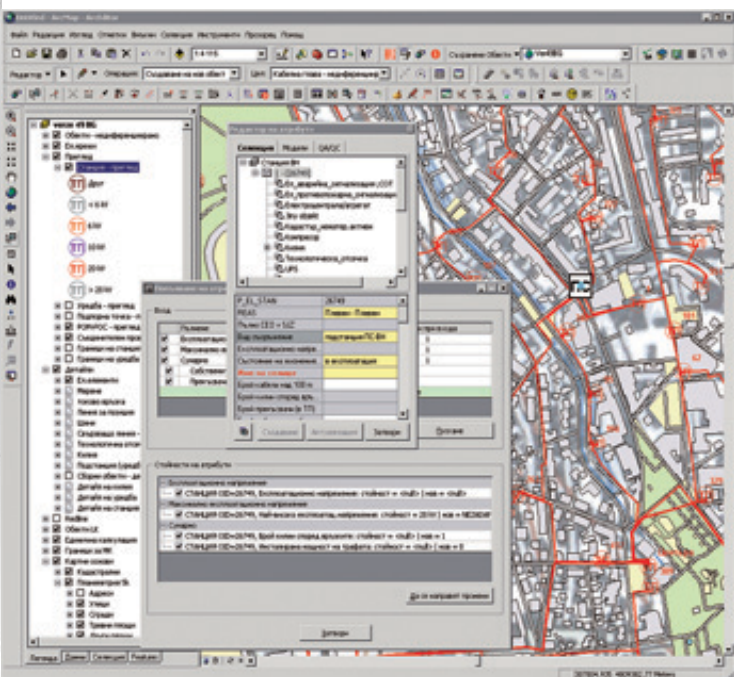
Implementace rozšířeného řešení zahrnovala doplňkovou funkčnost včetně rozhraní na systém Technické evidence a Document Management System, kompletní řešení s uživatelským rozhraním v bulharštině.

## Etapa V

Příprava produkčního prostředí, tedy implementace finálního řešení na produkční prostředí, importy všech odsouhlasených dat, školení (uživatelská, administrátorská), finální testování a měření odezvy systému.

Základním cílem projektu bylo jednotné prostředí pro podporu distribučních procesů, aplikace funkčnosti a datového modelu ČR s respektováním odlišností daných prostředím, rozhraní na externí systémy, které jsou v Bulharsku řešeny na jiné technologické základně než v ČR, funkčnost mobilního klienta s podporou pro sběr dat v terénu a importy existujících dat (polohopisné

podklady, adresní a katastrální údaje a vygenerování objektů distribučních trafostanic včetně detailů) na základě negrafických dat v Technické evidenci.



Lze říci, že projekt probíhal v souladu se stanoveným a odsouhlaseným harmonogramem, k drobným posunům došlo na základě požadavků ČEZ Bulgaria v oblasti dodávky vybavení pro produkční prostředí a v oblasti rozšířeného testování s využitím bohatých zkušeností členů týmu ČEZ ČR, což mělo velice pozitivní ohlas i díky komunikaci s bulharskými uživateli.

Zároveň ale není možné říci, že by vše bylo procházkou růžovým sadem. Jako na každém projektu se vyskytly potíže, například při získání polohopisných map a katastrálních dat se díky souvislostem výběrového řízení a následné dodávky dalo zpoždění počítat v řádu měsíců. Použití cyrilice bylo oříškem pro správný chod některých vyvinutých funkcí a vyskytly se i problémy se standardním software. Použití direct connect pro lehkého klienta a další nedostatky se podařilo vyřešit, přesto zůstává zaevidováno šest problémů, pro které byl nalezen workaround, či se ještě řeší u Esri nebo Miner&Miner (obdobné problémy byly identifikovány i při nasazení verze 9.3 v ČR).

Projekt přesto splnil očekávání v oblastech termínů implementace, nasazené funkčnosti, školení uživatelů i vzájemné spolupráce dodavatelského a uživatelského týmu.

Mezi zajímavosti řešení lze zařadit:

- Multijazykové prostředí aplikací – všechny uživatelské aplikace je možné provozovat v bulharském, anglickém nebo českém uživatelském rozhraní, v případě lehkého klienta lze dokonce měnit jazykové prostředí i za běhu aplikace. Museli jsme se také vypořádat s nezvyklou datovou sadou cyrilice a s problémy, které v této souvislosti vznikly. Administrátorské nástroje ovšem komunikují v angličtině.
- Rozhraní na Document Management System – systém DMS Acstre je produktem bulharské společnosti a spolupráce na tomto rozhraní byla velmi dobrá a úspěšná. K dispozici je vzájemné parametrické provolávání klientů obou systémů.
- Import stanic – na základě negrafických údajů v systému technické evidence (včetně vazeb rodič–potomek) a dohledáním nebo dopočítáním souřadnic pro jejich umístění bylo dávkově vytvořeno 23 151 objektů stanic (distribučních, spínacích i transformačních), a to i s jejich detaily (kobkami, vývody a přípojnými) včetně relací mezi objekty. Je to velmi dobrý základ pro další doplňování dat a zároveň i pro datové propojení mezi systémem GIS a Technickou evidencí.
- Mobilní klient – na základě software ArcGIS Mobile byla vytvořena aplikace, která umí na bázi PDA pracovat s daty GIS pro lokalizaci a práci v terénu a zároveň podporuje i sběr dat (umísťování objektů a jejich atributů) s následnou synchronizací do GIS.
- Komunikační prostředí – v rámci projektu se komunikovalo různými jazyky (anglicky, česky, bulharsky); jistou jazykovou příbuznost s bulharštinou jsme našli a několik slov už také umíme.
- Na projektu se podílelo celkem 28 lidí ze strany dodavatelů (za HSI 18, za Pontech 6, za Esri BG 4) a přes 30 zaměstnanců ze strany uživatele.

První velký zahraniční projekt společnosti HSI tedy můžeme hodnotit jako úspěšný, zejména proto, že jej tak hodnotí i zástupci koncového zákazníka ČEZ Bulgaria a ČEZ Razpredelenie Bulgaria a také ČEZ, a. s.

Podle pana Františka Fialy, garanta projektu za divizi Distribuce ČEZ, a. s., byl „rollout“ řešení GIS ČEZ ČR do ČEZ BG prvním ICT projektem tohoto typu ve Skupině ČEZ. A nutno říci, že se řadí k těm dosud nejúspěšnějším projektům vůbec. Tato skutečnost se odráží kromě kvalitního projektového managementu ze strany dodavatele i v pečlivé předprojektové přípravě a školení týmu TE/GIS ČEZ BG specialisty GIS z ČEZ ČR, stejně jako v manažerské podpoře projektu ze strany I. Kovaříka (CEO ČEZ Razpredelenie Bulgaria) a C. Georgievu (CIO ČEZ Bulgaria).

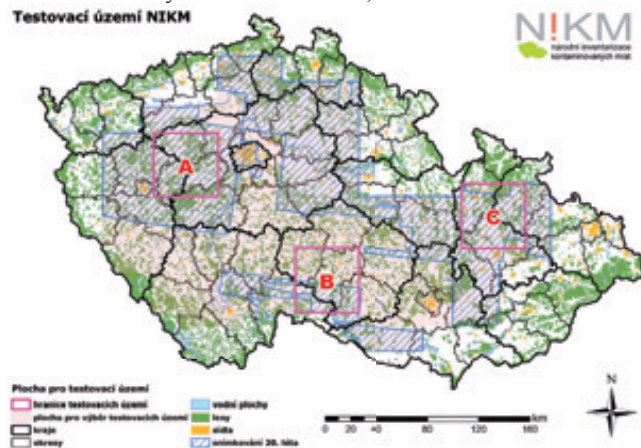
*Cvetanka Georgieva, ČEZ Bulgaria, Ing. Miroslav Kaňka, HSI, spol. s r.o. Kontakt: miroslav.kanka@hsi.cz*

# Praktické výstupy z dílčí části projektu NIKM vyhodnocení družicových a leteckých dat

Národní inventarizace kontaminovaných míst (NIKM), je projekt zaměřený na metodiku inventarizace kontaminovaných míst (KM) a potenciálně kontaminovaných míst (PKM). Cílem projektu je přispět ke zvýšení ochrany životního prostředí poskytnutím nutné podpory pro inventarizaci kontaminovaných míst jako prvního kroku k eliminaci znečištění vod a zemín v České republice. Získání co nejpřehlednějšího přehledu o kontaminovaných lokalitách je základním předpokladem efektivního řízení procesu odstraňování starých ekologických zátěží. Projekt NIKM je financován z Operačního programu Životní prostředí 2009–2013, podle Implementačního dokumentu vydaného Ministerstvem životního prostředí a Státním fondem životního prostředí, Prioritní osa 4 – Zkvalitnění nakládání s odpady a odstraňování starých ekologických zátěží, oblast podpory 4.2 – Odstraňování starých ekologických zátěží. Projekt je rozvržen do dvou etap.

První etapa (2009–2013), si klade za cíl na vybraném území vytvořit nástroje a metodické předpoklady pro vlastní inventarizaci, která pro celé území ČR bude realizována ve druhé etapě projektu (2013–2015). Součástí první etapy je také zhodnocení využitelnosti metod dálkového průzkumu Země (DPZ). V první etapě projektu NIKM jsou zkoumána tři testovací území o velikosti strany 50 km označená A, B a C.

Testovací území NIKM



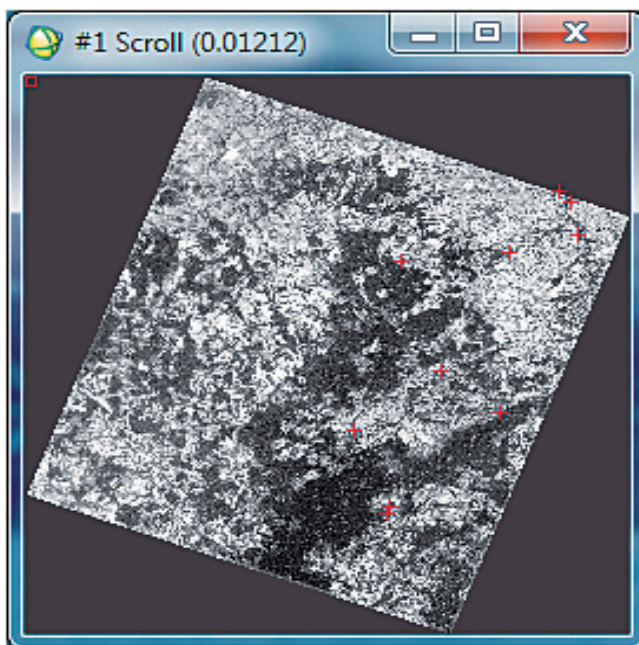
Obr. 1. Přehled testovacích území projektu NIKM.

Pro tato tři území byly pořízeny družicové multispektrální snímky, které byly zpracovány vybranými metodami DPZ tak, aby výsledky mohly být použity v rámci první etapy projektu. V projektu NIKM je také testována možnost využitelnosti hyperspektrálních dat pro identifikaci KM a vytvoření referenční spektrální knihovny kontaminantů. Pro zpracování družicových a leteckých dat byl použit software ENVI 4.7 SP 1.

## Multispektrální data

Cílem zpracování multispektrálních družicových snímků je identifikace PKM na vybraném testovacím území. Klasifikace obrazu byla zvolena jako nejjvhodnější metoda. Výsledná klasifikovaná vrstva bude indikovat jednotlivé lokality PKM, které budou ověřeny přímo v terénu (např. míra a typ kontaminace). Pro klasifikaci byla použita multispektrální data z družice RapidEye pokrývající testovací oblast A (obrázky 1 a 2), která leží na území mezi Podbořany, Plzní, Příbramí a Prahou.

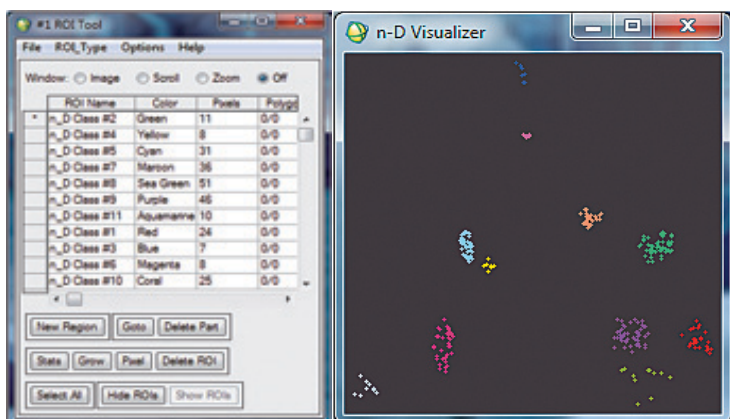
Za účelem vytvoření metodiky klasifikace testovacího území, ověřující spektrální charakteristiky potenciálně kontaminovaných míst, bylo v databázi Systému evidence kontaminovaných míst (SEKM) identifikováno deset lokalit KM (viz tabulka), které byly použity pro další zpracování. SEKM je integrovaný databázový systém, sloužící k evidenci lokalit postižených kontaminací zemín, stavebních konstrukcí nebo půdního vzduchu a podzemních či povrchových vod. SEKM obsahuje přibližně sedm tisíc záznamů a předpokládá se, že počet záznamů vzroste po skončení druhé etapy projektu NIKM až desetinásobně.



ID	Lokalita	Parametr
A1	Buštěhrad/Stehlěves	Povrch rekultivované skládky NO
A2	Skládka Rynholec	Povrch rekultivované skládky KO
A3	Veltrusy-Strachov	Povrch skládky NO
A4	Hořovice-Hrádek	Povrch skládky KO
A5	Králov Dvůr-Jarov (halda Jarov)	Povrch skládky IO
A6	Řevnice	Povrch skládky KO
A7	Libčice	Odkaliště galvanických kalů
A8	Příbram	Skládka odpadů z hutní výroby Kovohutě Příbram
A9	Příbram	Laguny a odkaliště sodné strusky Kovohutě Příbram
A10	Uhý	Povrch skládky KO, zčásti rekultivované

Obr. 2. Přehled lokalit pro tvorbu trénovacích množin, testovací území s vybranými lokalitami.

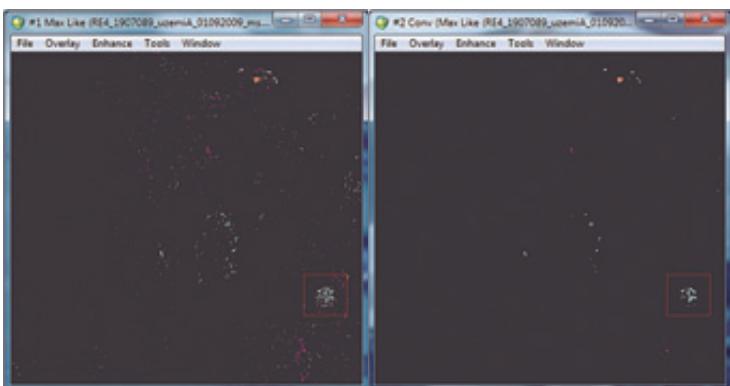
Nad vybranými lokalitami byly vytvořeny trénovací množiny, které byly zobrazeny v nástroji n-D Visualizer, jenž umožnil interaktivně otáčet a zpřesňovat shluky pixelů jednotlivých trénovacích množin.



Obr. 3. Výsledné trénovací množiny.

U takto upravených trénovacích množin byla provedena kontrola jejich spektrální separability pomocí nástroje „Compute ROI Separability“, který využívá testy Jeffries-Matusita, definované jako funkce vzdálenosti mezi dvojicí spektrálních tříd, a Transformed Divergence, váženou vzdálenost mezi průměrnými vektory uvažovaných tříd. Výsledek kontroly potvrdil, že trénovací plochy byly vhodně zvolené.

Pro klasifikaci samotnou byla použita řízená klasifikace metodou největší pravděpodobnosti s prahem pravděpodobnosti odlišným pro jednotlivé trénovací množiny. Následně byla provedena tzv. post-klasifikace, která určila přesnost klasifikace jednotlivých tříd. Pro post-klasifikaci byl zvolen algoritmus Confusion Matrix, který určuje přesnost porovnáním výsledku klasifikace se základními trénovacími množinami.



Obr. 4. Výsledek klasifikace před a po použití mediánového filtru.

Výsledný soubor klasifikace byl ještě kvůli odstranění šumu upraven pomocí mediánového filtru. Takto upravený rastr byl exporto-

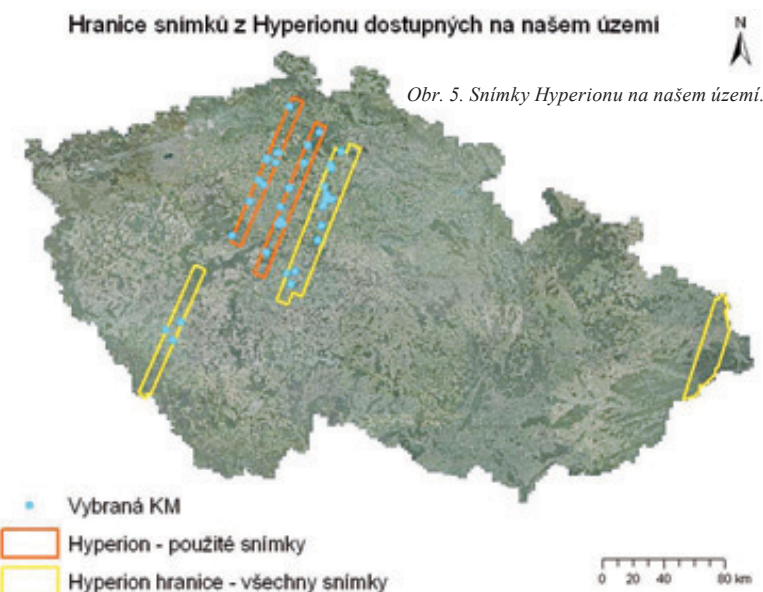
ván do formátu shapefile, který již obsahuje identifikovaná potenciálně kontaminovaná místa. Vrstva identifikovaných PKM vytvořená klasifikací multispektrálních dat RapidEye bude v dalším kroku použita pro terénní šetření a ověření výsledků metody.

## Hyperspektrální data

Součástí projektu je také ověření možnosti využití hyperspektrálních dat pro vytvoření spektrální knihovny kontaminantů a detekci PKM. Pro tyto účely jsou zpracovávána hyperspektrální družicová, letecká a laboratorně měřená data. Hyperspektrální data obsahují řádově stovky velmi úzkých spektrálních pásem, pro jejichž zpracování se používají metody souhrnně nazývané spektrální analýzy. Pomocí spektrálních analýz se získávají kvantitativní a kvalitativní informace o materiálech, a to díky jejich známým spektrálním projevům (odlišné odrazivosti v závislosti na vlnové délce). Materiály detekované touto metodou mohou být zcela libovolné jako např. půda, vegetace nebo kontaminanty. Nejpoužívanější metodou spektrální analýzy je Spectral Angle Mapper „SAM“ určující podobnost dvou spekter pomocí výpočtu spektrálního úhlu mezi nimi. V ENVI tuto metodu využívá například nástroj THOR určený pro identifikaci materiálu podle spektrálního profilu. Další metoda je Spectral Feature Fitting „SFF“ zjišťující podobnost dvou spekter prostřednictvím metody nejmenších čtverců.

## Popis použitých hyperspektrálních dat

Hranice snímků z Hyperionu dostupných na našem území



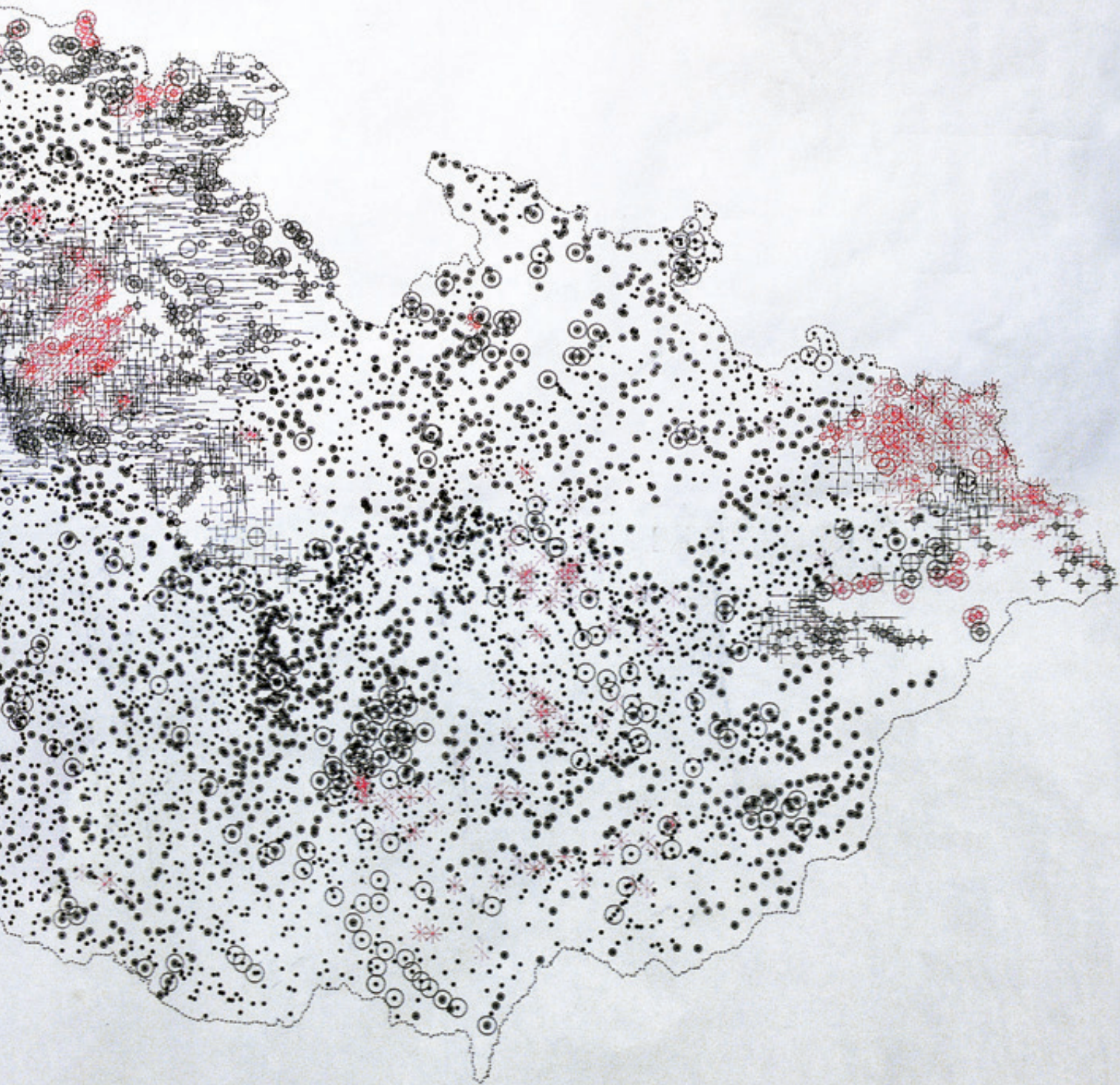
Obr. 5. Snímky Hyperionu na našem území.

Družicová hyperspektrální data pocházejí z vědecké mise NASA s názvem Earth Observing-1 (EO-1) a byla pořízena senzorem Hyperion (Hyperspectral Imager). Tato data obsahují 242 pásem



Kartogram „Ohrožení lesů průmyslovými imisemi“ vznikl ve spolupráci s Lesprojektem v roce 1983. Jednotlivým stupňům ohrožení lesa byl přiřazen grafický symbol, umístěný do definičního bodu příslušného katastrálního území. Kresba proběhla na dvoupisákovém plotteru s aktivní vykreslovací plochou A2.



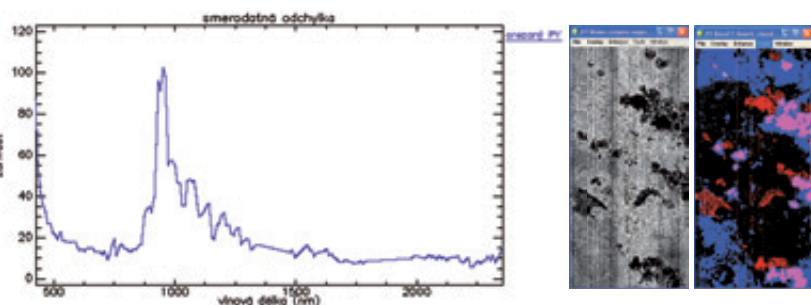


1 : 500 000

*výsledný kartogram byl v měřítku 1 : 500 000, tzn. velikosti A0, skládal se tedy ze dvou pásů. Vlastní kresba trvala 36 hodin! Po vytvoření však kartogram nesměl být publikován, neboť z něho bylo vidět poškození lesního porostu, ale především vojenské prostory.*

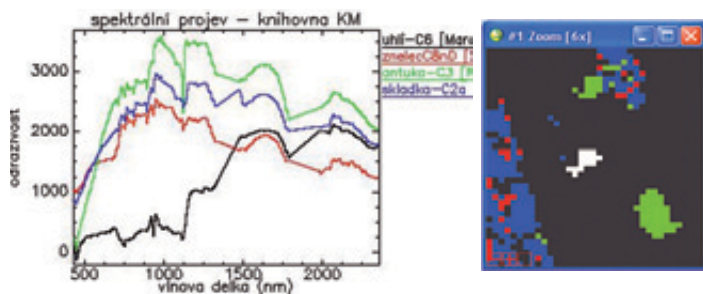
(v současnosti je 158 z nich kalibrovaných) se spektrálním rozsahem od 357 do 2576 nm. Velikost jednoho snímku je  $7,5 \times 100$  km při prostorovém rozlišení 30 m. Data byla stažena z archivu Geologické služby Spojených států (USGS). Pro území ČR bylo k dispozici sedm snímků, ke zpracování byly vybrány dva (obrázek 5).

Data byla stažena ve formátu LIGst (Geometric Systematic Terrain Corrected), tedy již radiometricky opravena, georeferencována a ortorektifikována. Zbývající krok přípravy byl atmosférická korekce čili převedení dat z hodnot záření na odrazivost a následné odstranění šumu. Software ENVI nabízí nástroje pro atmosférické korekce založené na různých principech redukce vlivu atmosféry. V našem případě byl použit nástroj Fast Line-of-sight Atmospheric Analysis of Spectral Hypercubes, který pracuje s radičním převodním modelem MODTRAN4 pro opravu atmosférických efektů. Výsledkem korekce je kromě rastru obsahujícího informaci o povrchové odrazivosti i rastr odhadnutého množství vodních par a typu oblaků (obrázek 6). Na těchto dvou rastrech je dobře patrný vliv systematických chyb (šumu) na kvalitu snímku. Pro odstranění šumu snímku byl použit nástroj Maximum Noise Fraction, který je lineární transformací redukující rozměr hyperspektrálních dat. Výpočet statistik pro transformaci se ideálně provádí na tmavém homogenním povrchu (např. dostatečně velké vodní ploše). Pokud tuto plochu použijeme pro výpočet směrodatné odchylky hodnot záření, vidíme rozložení šumu v nezpracovaném snímku.



Obr. 6. Rastr množství vodních par a typu oblaků, směrodatná odchylka na vodní ploše – šum je obsažen v několika prvních pásmech a potom v pásmech mezi 900–1300 nanometry.

Nad připravenými daty byla vybrána KM ze SEKM (obrázek 5) a referenční plochy (antukové kurty, znělcový lom atd.). Ze spek-

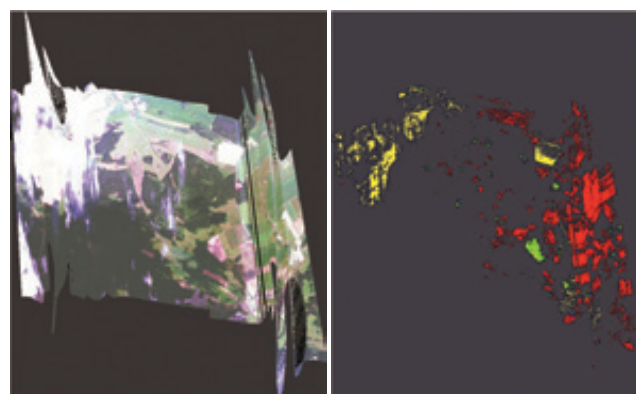


Obr. 7. Ukázka výsledku spektrální analýzy SAM podle spektrální knihovny vytvořené ze spekter snímku Hyperionu (bílá – uhlí, zelená – antuka, modrá – skládka, červená – znělec).

ter vybraných ploch byla vytvořena základní spektrální knihovna KM. Pomocí této knihovny byl proveden pokus identifikace PKM na celém snímku za použití výše zmíněných spektrálních metod. Při vytváření spektrálních knihoven z družicových dat musíme na snímku identifikovat dostatečně velkou homogenní plochu, což na našem území není jednoduchý úkol. Z výsledků analýz je zřejmé, že na snímku Hyperionu zachycujícího oblast Prahy tuto podmínku splňuje pouze skládka uhlí (obrázek 7), ostatní spektra vykazují známky míchání spekter, např. spektrální projevy skládek či znělce jsou ovlivněny vegetací, jsou tedy pro další použití nevhodné.

## Letecká hyperspektrální data

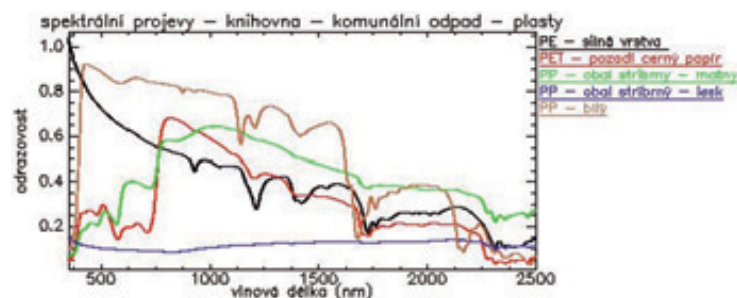
V projektu jsou zpracovávána také data z leteckého snímkování senzorem AISA Eagle. Maximální spektrální rozlišení senzoru je 2,4 nm a prostorové 0,4–6 m podle výšky letu. Spektrální rozsah je 400–1000 nm. Příprava a zpracování leteckých dat probíhá stejně jako u družicových dat.



Obr. 8. Ukázka náletu senzorem AISA Eagle, výsledek analýzy SAM tohoto snímku s použitím spekter knihovny laboratorních měření (třídy: červená – list břízy, žlutá – vzorek dřeva, zelená – černozem, modrá – červená cihla).

## Laboratorní data

Laboratorní měření se provádějí ve spolupráci s Katedrou pedologie a ochrany půd České zemědělské univerzity v Praze pomocí pozemního spektrometru FieldSpec 3 s rozsahem od 350 do 2500 nm. Tímto přístrojem byla pořízena spektra odrazivosti několika typických kontaminantů vyskytujících se na komunálních skládkách (plasty, textil, papír, sklo, dřevo, stavební materiály, kovy atd.) Při vytváření referenčních spektrálních knihoven



Obr. 9. Ukázka několika spekter knihovny kontaminantů.

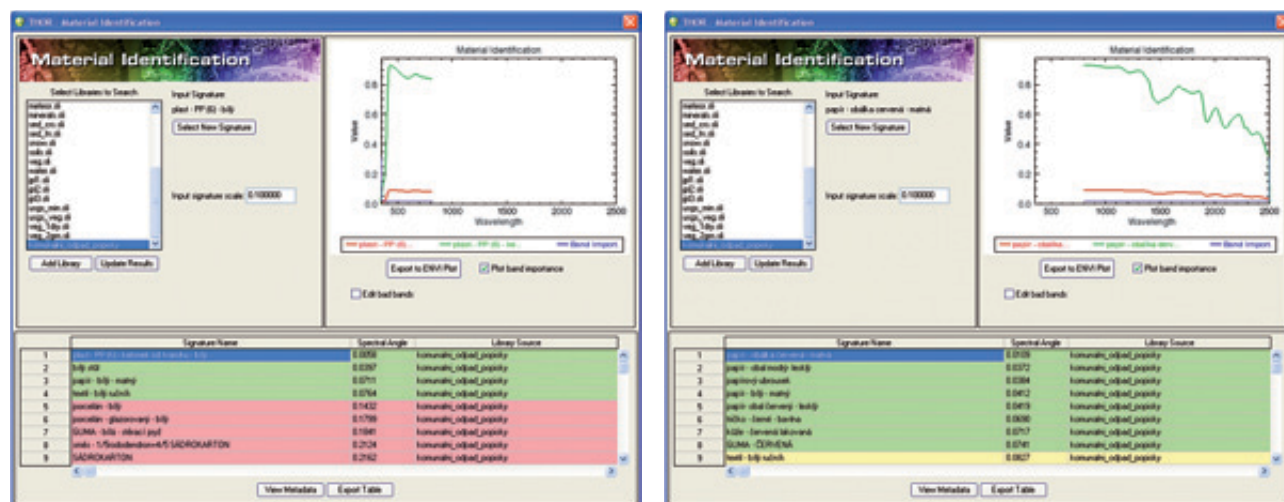
kontaminantů laboratorním měřením se vyhneme ovlivnění dat atmosférou či přípravou a zároveň měříme přesně identifikovatelnou látku.

Z analýzy spektrálních projevů hyperspektrální knihovny komunálního odpadu vyplývá, že ve viditelné části spektra (400–740 nm) mají stejně zabarvené materiály podobnou odrazivost, a proto je velmi obtížné, ne-li nemožné, je vzájemně rozlišit. Jejich materiálové složení v tomto případě nehraje podstatnou roli. Papír, laminát i plast bílé barvy vykazovaly téměř shodné spektrální projevy (obrázek 10). Oproti tomu v ostatních částech spektra je materiálové složení nejdůležitějším faktorem spektrálního projevu. Různé vzorky papíru měly téměř shodný průběh spektrální křivky právě kvůli tomu, že všechny jsou vyrobeny ze stejného materiálu – celulózy. Z toho vyplývá, že snímky senzoru AISA jsou vhodné převážně pro určování stavu vegetace (zdravá vegetace má vlivem chlorofylu výrazně nízkou odrazivost v červené

a modré části spektra, a pak prudký nárůst odrazivosti v tzv. oblasti „Red edge“ kolem 700 nm (obrázek 11) nebo pro materiály, které nemohou být uměle barveny.

## Vhodnost snímků Hyperion

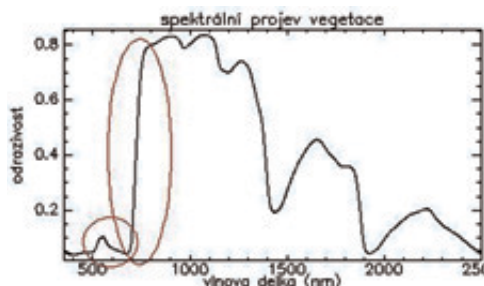
Zpracováním snímků družice Hyperion bylo zjištěno, že ačkoliv tato data mají spektrální rozsah i v oblasti infračervené části spektra (750–2500 nm), a jsou tedy vhodná k identifikaci materiálů podle jejich složení, mají příliš nízké prostorové rozlišení (30 m). Snímky jsou také výrazně ovlivněny šumem a obsahují velké množství nekalibrovaných pásem. Nízké prostorové rozlišení má za následek míchání spekter v jednotlivých obrazových bodech snímků. Spektrální projevy jsou zároveň ovlivňovány každým krokem přípravy dat. Z uvedených důvodů nejsou tato data vhodná pro vytváření referenční spektrální knihovny kontaminantů, ale jsou s určitým omezením využitelná pro jejich identifikaci.



Obr. 10. Ukázka identifikace bílého plastu pouze ve viditelné části spektra; ukázka identifikace červeného papíru bez viditelné části spektra.

## Závěr

Pro zpracování hyperspektrálních dat a s přihlédnutím ke zkušenostem ze zahraničí se pro vytváření spektrálních knihoven kontaminantů jeví jako nevhodnější laboratorní měření. Pro správné použití spektrálních metod je také nezbytné vytvořit spektrální knihovny projevů všech materiálů vyskytujících se na území ČR, jako jsou typy půd, vegetace, vegetace v různém životním cyklu, stavební materiály, ostatní materiály vytvořené člověkem atd. To bude jeden z úkolů pro zbývající tři roky první etapy.



Obr. 11. Ukázka průběhu spektrálního profilu vegetace a skladby viditelného světla.

Mgr. Lenka Jirásková, Ing. Jana Petruchová; CENIA, česká informační agentura životního prostředí. Kontakt: lenka.jiraskova@cenia.cz, jana.petruchova@cenia.cz

## Jedno zajímavé porovnání

V periodiku americké firmy Esri, ArcNews, sv. 31, č. 4, byl publikován článek tří autorů (E. L. Usery, D. Varanka, M. P. Finn) z Geologické služby Spojených států amerických (USGS) věnovaný 125 rokům topografického mapování území USA.

Při jeho čtení se přímo nabízí provést porovnání publikovaných parametrů s dosavadním vývojem a současným stavem obdobných činností v České republice s vědomím, že souvislé území 48 států USA (bez Aljašky a Havajských ostrovů) je 97× větší než území České republiky, hustota obyvatelstva 4,6× menší, ale – měřeno výší hrubého domácího produktu (109× vyšší než v ČR) – jde o nejbohatší stát světa s nesrovnatelně většími možnostmi financování a technického zabezpečení tvorby státních mapových děl a souvisejících digitálních produktů.

### Spojené státy americké

V 80. letech uplynulého století ještě nebylo souvisle pokryto území 48 původních kontinentálních států USA podrobnou topografickou mapou v měřítku 1 : 24 000. Proto byla v roce 1987 zahájena realizace koncepce digitálního ortofotografického zobrazení USA v kladu listů topografických map o rozměru 7,5' × 7,5' (Digital Orthophoto Quadrangle) s rozlišením 1 m v území. Digitální ortofoto vytvořené ze skenovaných leteckých měřických snímků na filmu pomocí digitálních modelů reliéfu, odvozených z existujících analogových topografických map, pokrylo všech 48 kontinentálních států USA a stalo se geografickým základem řady geografických informačních systémů. Letecké snímkování a vyhotovení digitálního ortofota se pak opakovalo každých 5 let.

Teprve v roce 1991 bylo dokončeno pokrytí 48 států analogovou topografickou mapou v měřítku 1 : 24 000 o rozměru 7,5' × 7,5'. Její poslední vydání bylo konvertováno do rastrové formy a georeferencováno do státního souřadnicového referenčního systému. Ve zbytku 90. let byla budována celostátní bežešvá topografická báze dat – nejprve Národní výšková datová sada (NED) jako mříž o rozměru 30 m se střední výškovou chybou 7 m, později zhuštěná na mříž o rozměru 10 m, která je k dispozici ve všech 48 státech. V první dekádě 21. století se uplatňuje moderní technologie leteckého laserového skenování. Ze získaných dat se postupně generuje digitální model reliéfu jako mříž výškových kót o rozměru 3 m s přesností vyšší než jeden metr.

### Česká republika

V 50. letech uplynulého století bylo celé území dnešní České republiky (jako součásti tehdejší Československé republiky) pokryto moderním původním topografickým mapováním v měřítku 1 : 25 000 (1953–1957) a 1 : 10 000 (1957–1971). Mapy vyhotovené především pro vojenské účely byly však utajovány a jejich použití v civilní sféře po roce 1968 dokonce zakázáno.

Tehdejší Český úřad geodetický a kartografický proto organizoval jejich přepracování s redukováným obsahem, bez vyznačených souřadnicových sítí, s odlišným kladem mapových listů a klíčem kartografických značek. Pokrytí celého území takto vytvořenou Základní mapou v měřítku 1 : 10 000 bylo dokončeno v roce 1988 a odvození Základní mapy v měřítku 1 : 25 000 v roce 1995. Digitální ortofoto celého území České republiky s rozlišením 0,5 m v území bylo vytvořeno v letech 1998–2002 v černobílé verzi a od roku 2003 pak opakovaně v tříletém intervalu a v barevné verzi s primárním využitím pro dokumentaci skutečného obdělávání zemědělské půdy k žádostem zemědělců o dotace z fondů Evropské unie (projekt IACS).

Základní mapa ČR 1 : 10 000 po poslední aktualizaci byla v letech 1994–1995 konvertována do rastrové formy (barevného obrazu nebo černobílých obrazů čtyř tematických vrstev). Od roku 1996 pak byla ve velkém rozsahu zahájena vektorizace rastrových obrazů s cílem vytvořit Základní bázi geografických dat (ZABAGED®) jakožto topologicko-vektorovou topografickou databázi (dokončena v roce 2003). Její součástí se stal Digitální model reliéfu (DMR ZABAGED®) vzniklý digitalizací vrstevnic v Základní mapě ČR 1 : 10 000 o intervalu převážně 2 m s připojením příslušných nadmořských výšek (2001). Tento model byl zdokonalen v letech 2005–2009 analytickým fotogrammetrickým vyhodnocením terénních hran, břehovek a dalších výškových kót v rovinném území. V roce 2009 byl zahájen ambiciózní projekt pořízení nového přesného výškopisu celého území státu metodou leteckého laserového skenování (nejprve ve formě mříže o rozměru 5 m, později nepravidelné trojúhelníkové sítě s hustotou bodů nejméně 1 bod/m<sup>2</sup>, a to ve formě digitálního modelu reliéfu i digitálního modelu povrchu (včetně staveb a vzrostlé vegetace) do roku 2015.

V roce 2001 publikovala Geologická služba Spojených států vizi topografické mapy 21. století – bežešvou, průběžně aktualizovanou celostátní bázi geografických dat (The National Map). Obsahuje osm vrstev: komunikace, vodstvo, administrativní hranice, sídla (stavby), geografická jména, půdní kryt, výšky a ortofotografické zobrazení. Jejím cílem je být spolehlivým, celostátně konzistentním, integrovaným a aktuálním zdrojem topografické informace pro široký kruh uživatelů. V roce 2009 byl Geologickou službou Spojených států definován grafický výstup The National Map jako GeoPDF v osmi tematických vrstvách. První verze s názvem Digital Map – Beta obsahuje ortofotografické zobrazení (obnovované po celých Spojených státech každé tři roky v rámci Národního zemědělského mapovacího programu NAIP), komunikace, geografická jména, státní souřadnicovou síť v mříži o rozměru 1 km a metadata obsahující obvyklé mimorámové údaje. V říjnu 2009 byl přidán výškopis ve formě vrstevnic, vodstvo a produkt nazván USTopo. Zbývající vrstvy The National Map budou včleněny do USTopo v roce 2011. Protože tvorba ortofotografického zobrazení v rámci programu NAIP se uskutečňuje ve všech 48 kontinentálních státech USA každé 3 roky, USGS hodlá vydávat nové digitální topografické mapy ve stejném časovém odstupu.

V roce 2001 byla zahájena tvorba nové generace Základní mapy ČR 1 : 10 000 pomocí digitální technologie s využitím prostorové a atributové složky Základní báze geografických dat. ZABAGED® je v dalších letech aktualizována, jednak porovnáním s periodickým ortofotografickým zobrazením České republiky v tříletém intervalu, a jednak zjišťováním změnových dat přímo v území nebo u správců tematických informačních systémů. Pokrytí celého území státu Novou Základní mapou ČR 1 : 10 000 (10 tematických vrstev) bylo dokončeno v roce 2006, z ní odvozené Základní mapy ČR 1 : 50 000 v roce 2007, Základní mapy ČR v měřítku 1 : 100 000 v roce 2008 a Základní mapy ČR 1 : 25 000 v roce 2009. Rastrové ekvivalenty většiny uvedených mapových děl jsou k dispozici na Geoportálu Českého úřadu zeměměřického a katastrálního, právě tak jako digitální ortofoto (od roku 2009 s rozlišením 0,25 m v území), které je od roku 2010 vytvářeno z dat pořízených digitálním leteckým měřickým snímkováním celého území státu v tříletém intervalu a slouží i nadále nejen pro účelu projektu IACS, ale i pro aktualizaci polohopisného obsahu ZABAGED® a obdobné vojenské topografické databáze DMÚ 25. Tím jsou vytvořeny podmínky pro aktualizované vydávání rastrových ekvivalentů základních (topografických) map ve stejném časovém odstupu.

## Co může zajímat českého geoinformatika

Obdobou USGS je v České republice Zeměměřický úřad v Praze, který je zákonem č.359/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů, pověřen mj. tvorbou, aktualizací a obnovou Základní báze geografických dat (ZABAGED®) a z ní odvozených státních mapových děl středních měřítek (nové generace Základní mapy ČR 1 : 10 000, 1 : 25 000, 1 : 50 000 a 1 : 100 000) v papírové i digitální rastrové formě a ve spolupráci s resortem Ministerstva obrany ČR tvorbou periodického digitálního ortofotografického zobrazení ČR v tříletém intervalu. Je též koordinátorem činností souvisejících se současným pořízením nového přesnějšího výškopisu celého území ČR metodou leteckého laserového skenování. V roce 2010 bude ve spolupráci s Vojenským geografickým a hydrometeorologickým úřadem vytvořen mřížový model georeliéfu o rozměru 5 m na jedné třetině státního území (Pásmo-střed). Tento produkt má být na celém území ČR k dispozici koncem roku 2012 a velmi přesný model ve tvaru nepravidelné trojúhelníkové sítě o hustotě alespoň 1 bod/m<sup>2</sup> a digitální model povrchu (zahrnující stavby a souvislou vzrostlou vegetaci) do konce roku 2015.

Digitální ortofoto s rozlišením 0,25 m nebo 0,20 m v území je v současné době nepoužívanějším polohovým zobrazením a nepostradatelnou vrstvou geografických informačních systémů obcí, krajů, integrovaného záchranného systému, správců chráněných lokalit a technické infrastruktury. V této funkci je též důležitou součástí Digitální mapy veřejné správy, neboť jako jediný produkt s aktuálním obsahem pokrývá celé území státu.

ZABAGED® je topologicko-vektorový topografický model území ČR obsahující v databázi vektorový polohopis a příslušné popisné a kvalitativní atributy v úrovni přesnosti a obsahu Základní mapy ČR 1 : 10 000. Zahrnuje informace o sídlech, komunikacích, rozvodných sítích a produktovodech, vodstvu, územních jednotkách a chráněných územích, půdním krytu a o prvcích terénního reliéfu. Pro uživatele programového prostředí ArcGIS je k dispozici varianta ve formátu shapefile.

Pokud jde o výše zmíněné produkty, obsahující geoprostorová data (geodata) pro potřeby geoinformatiků, vychází Česká republika z provedeného porovnání velmi dobře. Lze si jen přát, aby jejich aplikace v geografických informačních systémech a při řešení dalších analytických a syntetických úloh v území, dosáhla tak bohatého rozsahu a sortimentu, jako je tomu již řadu let ve Spojených státech amerických.

*Doc. Ing. Jiří Šíma, CSc., Západočeská univerzita v Plzni. Kontakt: simaj@kma.zcu.cz*

Původní podoba článku vyšla v časopise Zeměměřič.

# ArcGIS Server 10

S novou řadou produktů skupiny ArcGIS byla též vydána nová verze serverového řešení. Tento článek má za úkol shrnout změny, které se objevily v ArcGIS Server 10.

## K čemu slouží

ArcGIS Server je serverové řešení zapadající do řady ArcGIS. Slouží k publikaci mapových podkladů, geoprocessingových nástrojů a čistých dat. ArcGIS Server je tedy koncipován k tomu, aby se stal středem celého informačního systému. Pokračuje v rozvíjení nástrojů a možností starších verzí a přibýly i funkce nové.

## Přehled edicí a licenčních úrovní

Rozdělení na dvě licenční úrovně ArcGIS Serveru a tři typy edicí zůstalo zachováno. Základní licenční úroveň Workgroup je určena jen pro některé hardwarové prostředky, na kterých může být provozována, stejně tak jako databázové servery, ke kterým může být připojena. V tomto případě se jedná o využití maximálně čtyřjadrového procesoru a databáze MS SQL Express 2008 R1. Úroveň Enterprise je určena pro větší zátěž ArcGIS Serveru a v těchto směrech omezena není.

Edice ArcGIS Server se rozděluje na typy Basic, Standard a Advanced. Typem je rozlišeno, jaké funkce jsou softwarem poskytovány. Edice Basic je určena pro publikaci datových zdrojů v síťovém prostředí, edice Standard přidává možnost publikace mapových služeb a základních geoprocessingových úloh. Edice Advanced poté poskytuje veškeré funkce, včetně několika nadstaveb, přímo v ceně licence.

Podrobné informace o funkcích jednotlivých edicí je možné dohledat v dokumentu ArcGIS Server 10 Functionality Matrix (<http://www.esri.com/library/brochures/pdfs/arcgis-server-functionality-matrix.pdf>).

## Novinky verze 10

### Instalace a licence

Proces instalace byl změněn pro lepší variabilitu a přehlednost. Instalovat je možné zvlášť dvě základní komponenty: GIS Services Components a Web Applications Components.

První komponenta zařizuje základní funkce instalace, tedy samotný server (komponenty SOM a SOC), Services Manager (webovou aplikaci pro správu serveru) a Web Services (komponenty rozhraní SOAP a REST umožňující přístup ke službám).

Druhá komponenta je využita pro instalaci služeb souvisejících s webovými aplikacemi. Jedná se o Applications Manager (slouží pro tvorbu a správu webových aplikací) a Web Applications Developer Framework (obsahující zejména knihovnu funkcí pro tvorbu webových aplikací).

Toto nové rozdělení stále zachovává možnost instalace komponent SOM a SOC na různé stroje.

Správa licence ArcGIS Server verze 10 zůstává velice obdobná. Nejlépe je licencovat ArcGIS Server pomocí internetového připojení. Kde toto připojení není dostupné, je možné autorizovat software pomocí e-mailu. Také stále platí, že jednotlivé licence se vztahují ke komponentě SOC. (To znamená, že je možné využít více instalací komponenty SOM.)

S instalací souvisejí některá vylepšení oproti předcházející verzi: např. zápis souborů logu samostatně pro každý SOC, jejich automatické mazání po dosažení nastaveného počtu či přidání více geoprocessingových nástrojů do serverového toolboxu.

### Poskytované služby

Novému ArcGIS Serveru se dostalo velkých změn v poskytovaných službách. Představíme si zde alespoň několik nejvýznamnějších.

Zcela novým typem služby je Feature Service. Pomocí ní je možné přistupovat k vektorovým prvkům datových vrstev i s možností jejich editace. Editaci tak lze zpřístupnit v prostředí jednotlivých podporovaných webových API (JavaScript, Flex, Silverlight).

Se zpřístupněním editace pomocí API souvisí i rozšíření služeb poskytovaných pomocí Geometry Service. Jedná se například o funkce známé z desktopu jako Intersect, Trim/Extend, Densify, Convex Hull a další. Slouží pro rozšíření možností editace v prostředí API. Komponentám spravujícím editaci je pak nutné zpřístupnit publikovaný Geometry Service.

Dalším novým typem poskytované služby je Search Service, která je koncipována zejména pro intranetové uživatele. Zprostředkovává rozhraní desktopovým aplikacím a umožňuje tak uživatelům služeb serveru vyhledávat v publikovaných datech a mapách. Jednotlivé nalezené služby je poté možné jednoduše vložit do mapové kompozice.

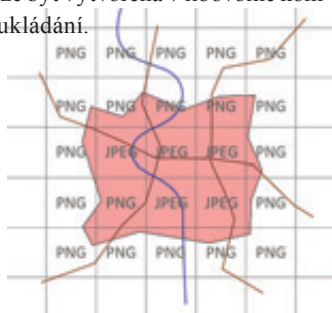
Celá sada ArcGIS 10 dokáže pracovat s časovou osou jednotlivých datových vrstev. Tato podpora se samozřejmě nevyhnula ani serverovému prostředí. Časová osa vytvořená a uložená v mapovém dokumentu je plně podporována při publikaci serverem.

### Mapová cache

Novinky zavedené v oblasti mapové cache by měly uživateli přinést zejména zjednodušení při správě.

V ArcGIS Server 10 je například možné vytvářet tzv. Compact Cache. Jedná se o způsob uložení celé cache do několika balíčků souborů namísto mnoha relativně malých obrazových souborů. Takováto cache lépe využije prostor disku a je také výhodnější pro kopírování celého obsahu mezi servery. Mezi těmito dvěma stavy je možné přepínat i po finálním vytvoření cache.

Další šikovnou novinkou při správě cache je možnost vytvoření tzv. Mixed Mode Cache. Díky ní je v jediné cache možné využít různé obrazové formáty. Tam, kde v mapovém dokumentu neexistuje pozadí (mělo by být průhledné), je použit obrazový formát PNG podporující průhlednost, a naopak, kde je zřejmé, že celá plocha dlaždice je zaplněna, je použit formát JPEG. Tímto způsobem může být výsledná velikost celého souboru dat výrazně snížena. Výsledná cache může být vytvořena v libovolné kombinaci těchto nových způsobů ukládání.



Obr. 1. Různé formáty dlaždic cache za použití Mixed Mode Cache.

## Přechod z verze 9.3.1. na verzi 10

ArcGIS Server 10 byl vytvořen tak, aby proces přechodu z předchozí verze byl co nejsnazší. Veškeré mapové služby a vytvořená cache mohou být opětovně použity. Není ale možné mít na jednom počítači zároveň nainstalován software ArcGIS 10 a některou jeho předchozí verzi (desktop či server).

Prvním krokem tedy musí být odinstalování předchozí verze. Tím by nemělo dojít ke smazání konfiguračních souborů ani vytvořené mapové cache. Pokud bude ArcGIS Server 10 nainstalován na stejné umístění, konfigurační soubory se automaticky načtou a použijí k nastavení shodných služeb v novém prostředí. Z bezpečnostních důvodů k tomuto automatickému načtení ale nedojde v případě, že na serveru bylo v provozu zabezpečení služeb. Pro správnou funkci celého systému je nutné migrovat i vytvořené webové aplikace.

## Odkazy

Webová nápověda:

[http://help.arcgis.com/en/arcgisserver/10.0/help/arcgis\\_server\\_dotnet\\_help/index.html](http://help.arcgis.com/en/arcgisserver/10.0/help/arcgis_server_dotnet_help/index.html)

Instalační příručka:

[http://help.arcgis.com/en/arcgisserver/10.0/install\\_guide/arcgis\\_server\\_net\\_install\\_guide/index.html](http://help.arcgis.com/en/arcgisserver/10.0/install_guide/arcgis_server_net_install_guide/index.html)

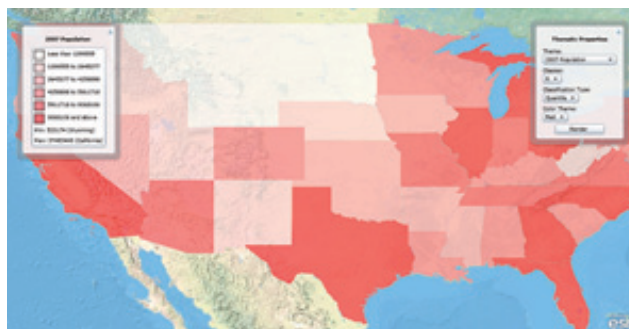
Přehled funkcí:

<http://www.esri.com/software/arcgis/arcgisserver/key-functionality.html>

Po instalaci Web Application Manager desítkové verze a jeho prvním spuštění je administrátor dotázán na migraci starých aplikací na aplikace verze nové. Po odsouhlasení a automatickém převodu budou aplikace plně přístupné.

## Webová API

S příchodem nové verze serverového software vyšly též nové verze webových API pro tvorbu (nejen) lehkých internetových klientů. Všechna poskytovaná API jsou distribuována pod označením verze 2.0 a disponují nástroji pro využití všech nových služeb poskytovaných ArcGIS Serverem. Jedná se tedy například o editaci pomocí Feature Service, podporovanou rozšířenými funkcemi Geometry Service. Nechybí také podpora pro časovou osu datových vrstev.



Obr. 2. Nastavení výplně ploch podle kategorií zvolených uživatelem v klientu MS Silverlight.

Celý instalační balíček knihovny JavaScript API 2.0 je možné zdarma stáhnout z webových stránek Esri. Uživatelé tak již nemusí žádat o instalační média a mohou si knihovnu dokonce zpřístupnit přímo na svém webovém serveru. Načítání aplikace bude díky tomu mnohem svižnější.

## Závěr

Výše uvedené novinky nejsou zdaleka celkovým výčtem. ArcGIS Server 10 dále přináší lepší webové služby (např. novinky při používání Network Analyst) a vývojářům na straně serveru ulehčení práce při rozšiřování služeb pomocí SOE (Server Object Extensions). Pro kompletní informace o novinách doporučuji pročíst webovou nápovědu tohoto produktu.

Ing. Zdeněk Jankovský, ARCDATA PRAHA, s.r.o. Kontakt: [zdenek.jankovsky@arcdata.cz](mailto:zdenek.jankovsky@arcdata.cz)

# Had se stěhuje do čísla 10

Nelekejte se, had Python nemá politické ambice, takže nás neopouští a číslem 10 není míněna londýnská Downing Street. Zato jeho vztahy se systémem ArcGIS se za několik let soužití natolik prohloubily a utužily, že se ukázalo jako účelné, aby se zabydlel přímo v domě ArcGIS číslo 10. Tak se také stalo a Python na vás ze svého nového příbytku hbitě vykoukne pokaždé, když v aplikacích ArcGIS Desktop otevřete příkazový řádek.

Ale opusťme obraznou rovinu povídání. Co je pod „zabydlením hada v domě ArcGIS“ myšleno? V materiálech popisujících novinky ve verzi 10 často čteme, že jazyk Python byl integrován do ArcGIS Desktop. Předně je třeba říci, že jazyk Python a jeho prostředí je stále použitelné samostatně jako dříve (při instalaci ArcGIS Desktop 10 se instaluje Python verze 2.6.5). Integraci do ArcGIS se rozumí v podstatě dvě věci: za prvé byl dosavadní příkazový řádek aplikací ArcGIS Desktop nahrazen speciálně upraveným interaktivním oknem Pythonu a za druhé Esri vytvořila balíček **arcpy**, který nejen zjednodušuje a zpřehledňuje interaktivní práci se systémem ArcGIS v příkazovém řádku, ale hlavně přináší řadu nových velmi zajímavých a užitečných funkcí a možností.

## Modul `arcgisscripting`

Nejprve si připomeneme stávající způsob interaktivního zadávání nástrojů v prostředí Python (IDLE). Pokud máme importován pythonovský modul, tak při napsání jména modulu a tečky se po chvilkové prodlevě zobrazují jména definovaná v tomto modulu.

Například: `import math`

```
math.|
acos
acosh
asin
asinh
```

Toto však dosud nefungovalo při práci s geoprocesorem. Proč? Jednoduše proto, že Python nabízí seznam jmen definovaných v pythonovských modulech. Avšak geoprocessor, „prostředník“ využití nástrojů ArcGIS v Pythonu, není pythonovský modul ani funkce, ale proměnná typu „geoprocessing object“. Proto se po jeho vytvoření:

```
import arcgisscripting
gp = arcgisscripting.create(9.3)
```

a následně napsání `gp.` žádný seznam jmen neobjeví. Ani v interaktivním okně, ani v editoru skriptů.

Nyní zkusme udělat totéž ve verzi 10. V editoru skriptu žádnou změnu nezpozorujeme (není divu, skript ještě neběžel, příkaz `gp = ...` nebyl vykonán a objekt `gp` tedy dosud neexistuje), avšak v interaktivním okně budeme potěšeni:

```
>>> import arcgisscripting
>>> gp = arcgisscripting.create(10.0)
>>> gp.|
```

```
NumPyArrayToRaster
RasterToNumPyArray
addError
addfielddelimiters
addidmessage
```

V nabídnutém seznamu sice nalezneme pouze vlastní metody objektu `gp` a nikoli nástroje z toolboxu, ale zároveň zjistíme, že objekt geoprocessor verze 10.0 byl obohacen o nové užitečné metody. Například:

```
getMyToolboxesPath
getSystemToolboxesPath
listFiles
listPrinterNames
listVersions
RefreshActiveView
RefreshCatalog
RefreshTOC.
```

Komentář snad netřeba, názvy jsou dostatečně výmluvné.

Ale to není tak podstatné, protože hlavní změna v možnostech využití jazyka Python v systému ArcGIS spočívá v tom, že Esri vytvořila nový balíček (site-package) `arcpy`, který je sestavou skutečných pythonovských modulů a funkcí, se všemi výhodami, které to přináší.

## Balíček `arcpy`

Vtip řešení spočívá v tom, že v balíčku `arcpy` jsou metody geoprocesoru a nástroje toolboxu volány prostřednictvím pythonovských funkcí. Díky tomu může programátor v Pythonu pracovat s nástroji systému ArcGIS již ne jako s metodami objektu geoprocessor, ale jako s běžnými pythonovskými moduly a funkcemi. Objekt geoprocessor (verze 10.0) je automaticky vytvořen při importu balíčku, takže není nutno jej „ručně“ inicializovat a můžeme ihned začít pracovat.

IDLE 2.6.5

```
>>> import arcpy
>>> arcpy.|
```

```
ASCIIBDTToFeatureClass
ASCIIToRaster_conversion
AddCADFields_conversion
AddCodedValueToDomain
AddColorMap_management
AddError
AddFeatureClassToToolbox
```

Na rozdíl od práce se samotným objektem geoprocessor nalezneme v seznamu jmen, který se nám bude objevovat za tečkou po `arcpy`, nejen metody geoprocesoru, ale i nástroje ze systémových toolboxů. A to nejen v interaktivním okně, ale i v editoru skriptů! Po zadání názvu metody nebo nástroje a otevírací závorky se objeví podobný stručný popis parametrů, jako tomu bylo v předchozí verzi. Tedy např.:

```
>>> arcpy.Buffer_analysis(
(in_features=None, out_feature_class=None,
Buffer_analysis(in_features, out_feature_
```

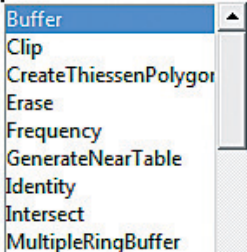


Místo „klasického“ zadávání nástroje z toolboxu prostřednictvím `arcpy.<název_nástroje>.<alias_toolboxu>` (viz předchozí obrázek) můžeme také psát `arcpy.<alias_toolboxu>.<název_nástroje>`. Tento způsob má výhodu v tom, že nabízený seznam neobsahuje všechny metody geoprocessoru a nástroje ze všech systémových toolboxů, ale pouze nástroje požadovaného toolboxu. Je tedy mnohem kratší a přehlednější:

```

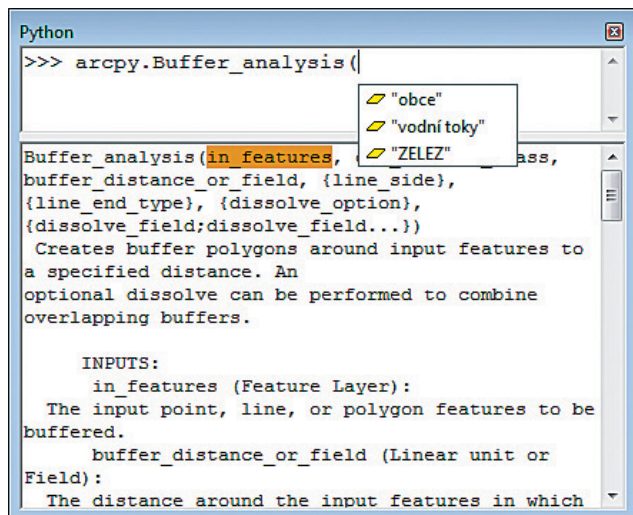
IDLE 2.6.5
>>> import arcpy
>>> arcpy.analysis.

```



## Okno Python

To je jistě pěkné, ale stále to není všechno! Chceme-li pracovat skutečně pohodlně, vyplatí se místo interaktivního okna Python Shell používat pythonovské okno (Python Window), které je součástí aplikací ArcGIS Desktop (včetně ArcGlobe a ArcScene). Toto okno je speciálně upraveno: balíček `arcpy` je načten automaticky při prvním otevření příkazového okna v rámci relace dané aplikace ArcGIS Desktop a není tedy nutné jej importovat. Navíc je možné si připravit inicializační skript, který se rovněž automaticky spouští při prvním otevření okna a v němž si třeba připravíme často používané proměnné pro rychlé nastavení pracovních oblastí, souřadnicových systémů, importujeme další moduly atp. Další úpravou s využitím prostředků Pythonu pro práci s uživatelským rozhraním (Tkinter) bylo docíleno, že kromě výše uvedené stručné nápovědy se ve zvláštní části interaktivního okna zobrazuje i podrobnější popis nástroje a jeho parametrů, takže většinou již není nutné ani otevírat systémovou nápovědu. A to, že všude tam, kde je to možné, je nabízen seznam možných hodnot parametrů, jako jsme byli zvyklí u předchozího příkazového řádku ArcGIS Desktop, je samozřejmostí.



Nyní si možná říkáte: tak sotva se vývojáři dopracovali k intuitivnímu grafickému uživatelskému rozhraní, vracejí se zase ke starému ovládání přes příkazy? Takové obavy nejsou na místě. Vždyť při běžné práci si přece příkazové okno nemusíte vůbec otevírat. Ale jakékoliv hromadné zpracování a automatizace rutinních činností se bez nějakého programování prakticky neobejdou. Jistě, pro automatizaci úloh můžete používat prostředí ModelBuilder – a to bylo ve verzi 10 natolik vylepšeno, že v něm nyní vyřešíte i řadu úloh, které dosud bylo nutno programovat pomocí skriptů. Přesto zůstává řada úloh, kde ani nový ModelBuilder nepostačí a kde jsou systémové programovací jazyky (VB .NET, C#) příliš „těžkým kalibrem“ pro uživatele, který není profesionálním programátorem. A právě zde otevírá integrace jazyka Python jako „přirozeného“ prostředí pro práci se systémem ArcGIS Desktop zcela nové možnosti.

Velkou výhodou nového řešení příkazového okna není totiž jen podrobná nápověda nástrojů a funkcí, ale hlavně skutečnost, že kromě vlastních nástrojů systému ArcGIS máme zároveň k dispozici celý aparát univerzálního jazyka Python! A balíček `arcpy` navíc nabízí koncovému uživateli relativně jednoduché řešení úloh, které byly dosud komplikované i pomocí systémových programovacích jazyků. Kromě přístupu k nástrojům toolboxu a metodám objektu `geoprocessor` totiž balíček `arcpy` poskytuje ještě řadu speciálních funkcí, tříd a modulů, které usnadní a urychlí tvorbu skriptů. Některé z nich si nyní přiblížíme.

## Automatizovaná správa mapových dokumentů

Představte si, že jste vytvořili řadu stejně uspořádaných mapových dokumentů (například pro každé katastrální území v dané obci, pro každou obec s rozšířenou působností v kraji apod.). A nyní dodatečně chcete do všech těchto mapových dokumentů přidat další vrstvu a jinou vypnout. Nebo přestěhujete data na jiný disk a potřebujete hromadně opravit cesty ve vrstvách všech mapových dokumentů, které na přestěhovaná data odkazují. Nepříjemná a zdoluhavá práce. Ne však ve verzi 10. Modul `mapping` z balíčku `arcpy` obsahuje nástroje, které jsou předurčeny zejména pro hromadnou práci s mapovými dokumenty. Je to jakási knihovna funkcí a nástrojů, pomocí nichž lze pracovat s mapovými dokumenty (MXD) a soubory vrstev (LYR), tj. otevírat je, měnit jejich obsah, tisknout je, exportovat a ukládat.

Příklad: ve všech datových rámcích všech mapových dokumentů ve složce `d:\mapy` chceme:

- přidat shapefile obcí jako nejspodnější vrstvu,
- pokud se v datovém rámci vyskytuje vrstva „silnice“, tak ji nastavit tak, aby se zobrazovaly pouze dálnice,
- a pokud se vyskytuje vrstva „vod\_tok“, tak ji přejmenovat na „vodní toky“ a zapnout její zobrazování.

Toto je kompletní skript:

```
import arcpy
kde_mapy = r"D:\mapy"
arcpy.MakeFeatureLayer_management(
    r"D:\data\obce.shp","obce")
pridej = arcpy.mapping.Layer("obce")

arcpy.env.workspace = kde_mapy
for mapa in arcpy.ListFiles("*.mxd"):
    mxd = arcpy.mapping.MapDocument(kde_mapy+"\"+mapa)
    for ramec in arcpy.mapping.ListDataFrames(mxd):
        arcpy.mapping.AddLayer(ramec, pridej, "BOTTOM")
        for vrstva in arcpy.mapping.ListLayers(mxd, "*",
            ramec):

            if vrstva.name == "silnice":
                pole = arcpy.AddFieldDelimiters(
                    vrstva.dataSource,"TRIDA_SIL")
                vrstva.definitionQuery = pole + " = 'D'"
            if vrstva.name == "vod_tok":
                vrstva.name = "vodní toky"
                vrstva.visible = True
    mxd.save()
```

Dokonce jsou k dispozici i nástroje pro manipulaci s dokumenty ve formátu PDF, takže při exportu map do tohoto formátu můžete programově skládat stránky z různých PDF dokumentů. Chcete třeba automatizovaně vytvořit vícestránkový PDF dokument, kde bude za každý kraj stránka s mapou obcí v daném kraji následována stránkou (stránkami) s tabulkou dat za obce v tomto kraji? S využitím nástrojů „Data Driven Pages“ (Řízené mapové listy), které jsou ve verzi 10 systémovým nástupcem dřívějšího rozšíření MapBooks, zcela přepracovaného nástroje pro tvorbu zpráv, tj. formátovaných textových výstupů tabulek, a skriptu to není problém. Zájemci sice naleznou ukázkou takového skriptu přímo v nápovědě ArcGIS Desktop, ale možnosti jsou natolik zajímavé, že se k nim jistě vrátíme v některém z příštích čísel ArcRevue.

Za zmínku též stojí, že pomocí `arcpy.mapping` lze pracovat i s aktuálně otevřeným mapovým dokumentem. Například v mapovém dokumentu otevřeném v aplikaci ArcMap jsme právě aktualizovali mapovou část a nyní ještě potřebujeme aktualizovat doprovodný text – hromadně změnit ve všech textových elementech text „2009“ na „2010“. K tomu stačí v příkazovém okně Pythonu v aplikaci ArcMap zadat:

```
>>> mxd = arcpy.mapping.MapDocument("CURRENT")
>>> for t in arcpy.mapping.
ListLayoutElements(mxd,"TEXT_ELEMENT"):
...     t.text = t.text.replace("2009","2010")
```

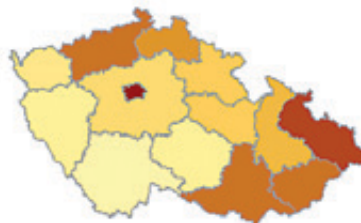
To je vše.

A když už jsme v příkazovém řádku, můžeme odsud upravený dokument hned uložit:

```
>>> arcpy.mapping.MapDocument.save(mxd)
```

*Poznámka: pokud potřebujeme, aby v textu v mapě bylo vždy uvedeno aktuální (dnešní) datum, lze do něj v aplikaci ArcMap vložit objekt typu „dynamický text“, který navíc kromě data umí vložit i jiné dynamicky řízené položky, ale to bychom příliš odbočili od tématu.*

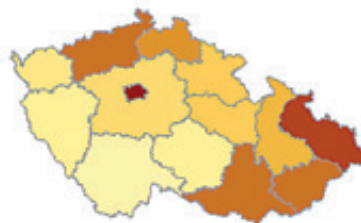
## STAV 2009



Na této mapě je zachycen jev za rok 2009. Údaje byly zhromažďovány po celý rok 2009, tj. od 1. 1. 2009 do 31. 12. 2009.

© 2009, VZ

## STAV 2010



Na této mapě je zachycen jev za rok 2010. Údaje byly zhromažďovány po celý rok 2010, tj. od 1. 1. 2010 do 31. 12. 2010.

© 2010, VZ

## Spatial Analyst a Python

Další významnou součástí balíčku `arcpy` je balíček `sa`, obsahující nástroje nadstavby ArcGIS Spatial Analyst. Ty se v Pythonu volají v „algebraickém formátu“, tj. objekt, jehož jméno je uvedeno vlevo od rovnítko, je vytvořen jako výsledek nástroje nebo operátoru uvedeného na pravé straně. Výrazy mapové algebry lze nyní zadávat přímo v interaktivním okně Pythonu v sintaxi velmi podobné té, která se používala v nástrojích Raster Calculator, SOMA (Single Output Map Algebra) a MOMA (Multiple Output Map Algebra) verze 9.x. Například výpočet sklonu terénu:

```
>>> from arcpy.sa import *
>>> sklon = Slope("dem.tif")
```

nebo sečtení hodnot ve dvou rastroch (pixel po pixelu):

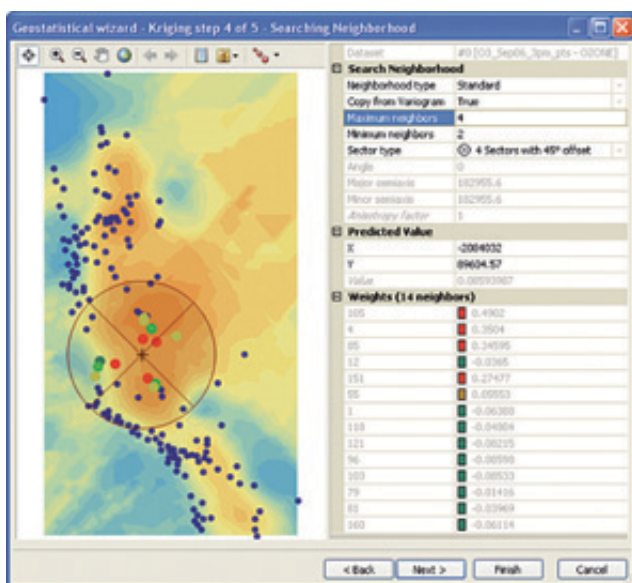
```
>>> secteny = Raster("rastr1") + Raster("rastr2")
```

Kdo se zabývá hlouběji zpracováním rastrových dat, pro vědecké účely mu nestačí nástroje nadstavby Spatial Analyst a chtěl by si výpočty programovat sám s využitím mocných pythonovských nástrojů (třeba NumPy a SciPy), ocení možnost obousměrného převodu mezi rastrovými daty ArcGIS a datovými typy Pythonu pomocí metod `RasterToNumPyArray` a `NumPyArrayToRaster`. Díky možnosti těchto převodů lze ve skriptech aplikovat vlastní filtry, provádět multidimenzionální analýzu, využít optimalizační funkce, sestavit vlastní funkce pro přístup a manipulaci s hodnotami jednotlivých pixelů atd.

Některé nástroje nadstavby Spatial Analyst mají parametry, které jsou tvořeny sadou hodnot a mohou mít proměnlivý počet argumentů v závislosti na zvoleném typu parametru. Pokud chceme takový nástroj využít ve skriptu, kde bude jen dílčím krokem složitější analýzy uprostřed zpracování, můžeme tyto jeho složité parametry definovat a přistupovat k jejich jednotlivým hodnotám pomocí speciálních tříd, které jsou k tomuto účelu k dispozici. (Příklad přípravy a změny parametru s využitím tříd viz dále).

Dále v modulu arpy.sa nalezneme další typy tříd. Třeba skupinu fuzyzy tříd, které slouží pro definování transformace nebo přemapování vstupních hodnot podle nějaké funkce. Takto transformované a přemapované vstupní rastry lze použít v nástroji Fuzzy Overlay.

Kromě možnosti využívat nástroje nadstavby Spatial Analyst nabízí balíček arcpy i modul **arcpy.ga** se speciálními třídami pro využití v nadstavbě Geostatistical Analyst. Stejně jako obdobné třídy pro Spatial Analyst i tyto třídy slouží zejména pro definování parametrů nástrojů nadstavby Geostatistical Analyst, které mohou mít proměnlivý počet argumentů v závislosti na zvoleném typu parametru. Například parametr „search neighborhood“ určující, které z okolních bodů budou mít jaký vliv na výsledek interpolace. Při interaktivním zadávání interpolace metodou Kriging slouží pro sestavení tohoto parametru celý jeden panel průvodce:



S využitím tříd v modulu arcpy.ga lze tento parametr připravovat a měnit jeho jednotlivé vstupní hodnoty ve skriptu. Například:

```
...
majSemiaxis = 300000
minSemiaxis = 300000
angle = 0
smoothFactor = 0.5
searchNeighbourhood = arcpy.SearchNeighborhoodSmooth(
    majSemiaxis,minSemiaxis,angle,smoothFactor)

arcpy.LocalPolynomialInterpolation_ga(inPointFeatures,
    zField, outLayer, outRaster, cellSize, power,
    searchNeighbourhood,kernelFunction,...)
```

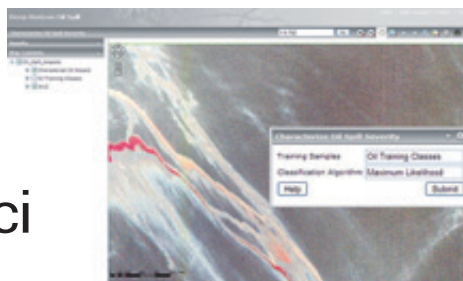
## Závěr

Uvedenými ukázkami výčet nových možností nekončí a ani nebylo cílem tohoto článku je všechny vyjmenovat. Ve verzi 10 zkrátka Esri posunula možnosti zpracování dat a automatizace úloh v systému ArcGIS Desktop o pořádný skok kupředu. Skoro se nabízí otázka, jak to vlastně je. Zda máme v systému ArcGIS rozšířenou možnost skriptování, nebo jazyk Python rozšířený o podstatnou část funkcionality ArcGIS Desktop. Nejlepší na tom je, že obě odpovědi platí současně.



Ing. Vladimír Zenkl, ARCDATA PRAHA, s.r.o. Kontakt:vladimir.zenkl@arcdata.cz

## ENVI v červené krabici



Webová služba zobrazující výpočet klasifikace družicového snímku (WorldView-2) pro odhad rozsahu a množství znečištění ropou.

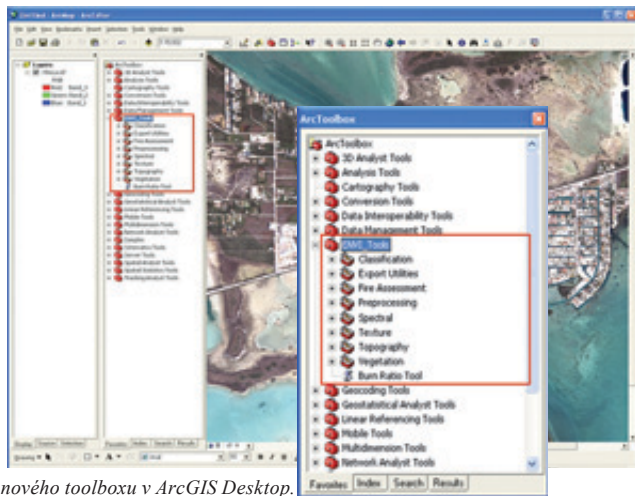
Analýza leteckých a družicových snímků je účinnou cestou k získání komplexních dat i k aktualizaci geodatabáze novými a detailními informacemi o území. Společnosti ITT a Esri dlouhodobě spolupracují na vývoji nástrojů, které by rozšířily možnosti dálkového průzkumu Země v geografických informačních systémech. Výsledkem je začlenění nástrojů ENVI do prostředí ArcGIS.

### Jak v ArcGIS najít ENVI

Ve verzi ENVI 4.8, která vychází na konci roku 2010, jsou analytické funkce dostupné i ve formě samostatných nástrojů v prostředí ArcGIS Toolbox. Ty se v ArcGIS po instalaci ENVI automaticky vytvoří. S nástroji je pak možné zacházet jako s kterýmikoliv jinými nástroji ArcGIS, tedy spouštět je přímo z ArcGIS Desktop, vkládat je do modelu nebo je využívat prostřednictvím ArcGIS Serveru. Možnosti práce se snímky jsou tak rozšířeny o nástroje ENVI zabývající se zpracováním obrazu a o další analýzy, umožňující získávat důležité geoprostorové informace. Patří mezi ně: detekce změn v čase, nalezení zájmových prvků nebo anomálií, identifikace a klasifikace prvků nebo land use, kategorizace terénu, korekce atmosférických podmínek, detekce a mapování komunikací nebo analýza LiDAR dat.

### Analýza obrazů i v modelech

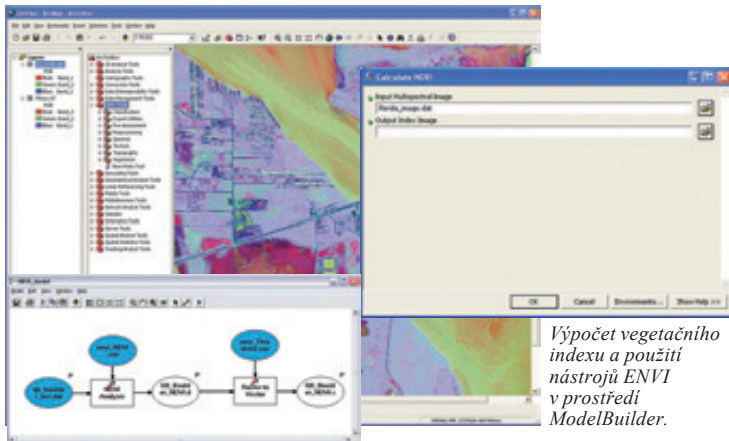
Informace z leteckých nebo družicových snímků jsou často pouze částí dat potřebných pro získání kompletního přehledu o řeše-



Ukázka nového toolboxu v ArcGIS Desktop.

né problematice. Pomocí Nástrojů ENVI pro ArcGIS můžeme zpracování obrazu začlenit do modelů v prostředí ModelBuilder a informace získané ze snímku použít v řadě aplikací. Přidání nástrojů pro extrakci prvků nebo klasifikaci land cover do modelu územního plánování nám pomáhá získat přesnější a podrobnější informace o rozložení jednotlivých ploch, o jejich změnách, o vývoji v čase apod. Zahrnutí detekce změn nebo výpočtu vegetačního indexu do modelu správy přírodních zdrojů nám dá ucelenou informaci o jeho vlivu na životní prostředí.

Devizou nástrojů ENVI je jednoduché ovládání. Díky tomu s nimi mohou pracovat i uživatelé bez hlubších znalostí dálkového průzkumu Země.



Výpočet vegetačního indexu a použití nástrojů ENVI v prostředí ModelBuilder.

### Úpravy nástrojů a modelů

Jednou z největších předností ENVI je možnost přístupu do programovacího prostředí IDL. Vedle programování umožňují tato otevřená architektura provádět úpravy Nástrojů ENVI pro ArcGIS nebo s využitím funkcionality ENVI vytvářet nové. I tyto nástroje je následně možné integrovat do platformy ArcGIS.

### ENVI na serveru

S nástroji ENVI pro ArcGIS lze pracovat buď jako se samostatnými nástroji v ArcGIS Desktop, nebo je publikovat pomocí ArcGIS Serveru. Pak jsou k dispozici pro uživatele v rámci celé společnosti, případně na internetu. Aby bylo možné používat nástroje ENVI i prostřednictvím ArcGIS Serveru, byla vyvinuta serverová verze – ENVI pro ArcGIS Server – která umožňuje k nástrojům pro zpracování obrazu víceuživatelský přístup. Nástroje ENVI se tak mohou objevit i v uživatelských webových aplikacích a tímto způsobem lze urychlit zpracování a analýzu velkých objemů dat.

ENVI pro ArcGIS Server je distribuováno ve dvou verzích – Standard a Advanced. Verze Standard poskytuje sadu nejpoužívanějších nástrojů ENVI pro GIS: extrakce prvků, detekce změn, detekce anomálií, klasifikace, ortorektifikace a pan-sharpening. Verze Advanced přináší podporu formátu NITF a možnost vyjet vlastní nástroje z toolboxu ENVI.

# Komunitní GIS

## I světem GIS hýbou trendy

Trendům, více či méně, podléhá každý z nás. Někdo těm módním a kulturním, jiný spíše těm technologickým. Někdo jim podléhá ochotně a s radostí, jiný musí být okolnostmi víceméně donucen. Trendům podléhají koneční uživatelé, tedy konzumenti výrobků a služeb, ale i vlastní organizace a firmy, které tyto trendy samy zavádějí a aplikují.

Kdo je tedy tím prvním hybatelem, tím, kdo trendy vymýšlí a určuje? Odpověď na tuto otázku není vůbec jednoduchá a pravděpodobně bychom došli k závěru, že se jedná o jakýsi kolotoč. Jednou ho do pohybu postrčí poptávka trhu, jindy zase vývojová oddělení firem. Jedná se o určitou symbiózu mezi dodavatelem a zákazníkem, kde do budoucího dění zasahují oba. Svět GIS se v tomto nijak neliší. Uživatelé předkládají své požadavky, dodavatelé se je snaží uspokojit a odhadovat požadavky budoucí.

## Jak něco ovlivnit? Přispět.

Každý uživatel GIS má jiné potřeby, a tedy i jiné požadavky. Někomu stačí vyhledání nejrychlejší cesty, jiný od GIS potřebuje především analytické nástroje, dalšího zajímá, jak vytvořit co nejkvalitnější kartografickou reprezentaci svých dat. Jak ale zajistit, aby můj GIS pokryl právě ty moje potřeby? Nejlépe tak, že do vývoje nástrojů, které nejvíce používám, sám přispěji. To je sice pěkné, řeknete si, ale jak já mohu přispět do vývoje software, když nejsem programátor? Snadno. Svému dodavateli řeknete, co od svého software požadujete. To, abyste byli spokojeni, je přeci jeho starost. Pro Esri je názor uživatelské komunity velmi důležitý a vždy se mu snažila pozorně naslouchat. I proto vzniká řada projektů, jako jsou například portály ArcGIS Ideas, kde má každý uživatel možnost přispět svým nápadem na vylepšení a další rozvoj, nebo ArcGIS Online, který je určený především ke sdílení informací, geografických dat a mapových výstupů.

## Je „přispět“ a „přispět“

V prvním odstavci jsem se zmiňoval o tom, jak nás ovlivňují trendy. Budeme-li se pohybovat na poli IT, jsou těmi hlavními trendy poslední doby především cloud computing a crowdsourcing. V prvním případě jde o využívání software a případně i hardware jako služeb poskytovaných v prostředí internetu, v případě crowdsourcingu jde vlastně o pravý opak. Internet využívá práce jedinců, aby ji zpětně mohl poskytovat jako službu. V principu se jedná o to, co dobře znáte z projektů, jako jsou Wikipedia, Youtube, nebo CSFD. Mnoho lidí zde pravidelně přispívá k budování obsahu, který je pak dále volně využíván ostatními členy komunity. Sama komunita se pak díky své velikosti postará o to, aby byl takto vytvářený a sdílený obsah co možná nejúplnější a nejsprávnější.

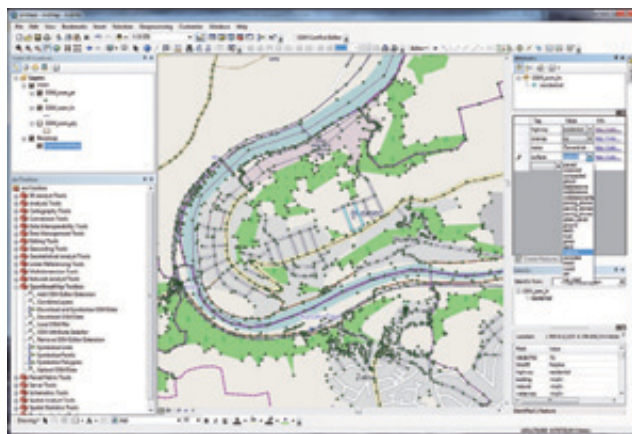
## Dav jako zdroj

Crowdsourcing začíná být stále častěji používaným pojmem a je takřka výhradně spojován s moderními komunikačními technologiemi, resp. internetem. Je však nutno poznamenat, že tento princip získávání informací je starý jako lidstvo samo. Vždyť co jiného je porada s kolegy nebo přáteli, než jakýsi mini-crowdsourcing? Je tedy na místě se nad tímto pojmem, fenoménem či „novým trendem“ shovívavě pousmát a mávnout nad ním rukou? Ne tak docela. To, co úspěšné projekty, jakými Wikipedie

a CSFD bezpochyby jsou, dělí od běžné diskuze, je právě počet osob, s nimiž můžete onu „diskuzi“ vést. Až díky internetu bylo možno získat stovky a tisíce lidí k tomu, aby se spolupodíleli na budování společného obsahu a potažmo i komunity jako takové.

## Geodata komunitně

Zůstaňme ale v oboru geoinformatiky. I zde nalezneme několik úspěšných komunitních projektů. Zpravidla se v nich jedná o možnost přidávat vlastní obsah nad již existující mapou, nebo tato data využívat pro svůj mapový mashup. Existují ale i projekty, které se zabývají především samotnou tvorbou prostorových dat. Za všechny jmenujme například iniciativu OpenStreetMap. Kdokoli zde



Obr. 1. Editace dat OpenStreetMap v prostředí ArcGIS Desktop. Obrázek zachycuje proces klasifikace povrchu při vytváření nového úseku silniční sítě.

může přispět k vytváření celosvětové databáze silniční sítě, kterou lze následně využívat například pro autonavigaci. Ještě nedávno byla pro území České republiky dostupná pouze základní data, dnes jsou tato data použitelná i v malých městech a vesnicích. Tento projekt ale neslaví úspěch pouze v Česku. Rozmach a významné zlepšení těchto dat zaznamenala také Esri a rozhodla se projekt OpenStreetMap podpořit. Tím prvním je plug-in OSM Editor pro ArcGIS Desktop. Po jeho nainstalování mají uživatelé možnost editovat OpenStreetMap data přímo v prostředí ArcGIS. Tato nadstavba obsahuje rovněž jednoduchý nástroj pro řešení konfliktů. Vzhledem k trvale se zlepšující kvalitě a aktuálnosti těchto dat byla OpenStreetMap zpřístupněna v podobě služby poskytované v rámci Basemaps na ArcGIS Online.

## Crowdsourcing a ArcGIS Online

Jak z předchozího vyplývá, Esri se rozhodla tento nový trend podpořit a svým uživatelům nabídnout možnost se do „geo-komunity“ ještě více zapojit. Hlavní iniciativou Esri v tomto smyslu je portál ArcGIS Online. Pod tímto názvem se skrývá hned několik služeb a funkcí, které si představíme samostatně. Ještě předtím se ale krátce podíváme na Map Templates a možnosti ArcGIS Exploreru, jež s ArcGIS Online sice přímo nesouvisí, ale při plném využívání portálu na ně určitě narazíte.

### Map Templates

Map Templates jsou speciální šablony umožňující rychlou a efektivní tvorbu map, které byly navrženy s ohledem na jejich plánované využití. Některé jsou přizpůsobeny pro publikaci webovými mapovými službami, další jsou určeny pro použití ve specifických oblastech, jako jsou např. státní správa, doprava, hydrologie nebo inženýrské sítě. Map Templates využijí jak začínající, tak zkušenější uživatelé systému ArcGIS. Noví uživatelé se seznámí s tím, jak by měl dobře navržený mapový dokument vypadat, na co nezapomenout a jak vytvořit mapu, která splní požadavky, které na ni kladou. Pro zkušené uživatele je pak mapová šablona ukázkou práce a odkoušených pracovních postupů jiných uživatelů, ze které si mohou při své činnosti vzít příklad, případně šablonu upravit a použít jako základ pro svoji mapovou kompozici. Budete-li využívat nějakou mapu z ArcGIS Online, nebo budete-li naopak chtít na ArcGIS Online svoji mapu publikovat, s Map Templates se jistě setkáte. Všechny dostupné mapové šablony naleznete na webových stránkách společnosti Esri v sekci <http://resources.esri.com>. Zde je přímý odkaz na stránky Map Templates. V liště Map Template Gallery naleznete seznam mapových šablon, které je možné volně stahovat, využívat a upravovat. Do galerie mohou uživatelé rovněž vkládat své vlastní šablony a poskytnout je tak ostatním.



Obr. 2.  
Prostředí aplikace  
ArcGIS Explorer Online.  
Do mapy lze vkládat vlastní  
poznámky a grafiku.

### ArcGIS Explorer

Ani ArcGIS Explorer není přímou součástí ArcGIS Online. Tato volně stažitelná desktopová aplikace umožní těm, kteří nevlastní ArcGIS Desktop, přístup k základní funkcionalitě GIS. ArcGIS Explorer je otevřenou a interoperabilní aplikací – dokáže pracovat jak s lokálními datovými vrstvami, tak i se službami zpřístupněnými pomocí ArcIMS, ArcWeb Services, WMS konsorcia OGC či KML. Hlavním poskytovatelem mapového podkladu pro tuto aplikaci je právě portál ArcGIS Online, konkrétně služba zvaná Basemaps. Jakousi odlehčenou variantou této aplikace je ArcGIS Explorer Online, který si můžete vyzkoušet na webové adrese: <http://explorer.arcgis.com>.

Důležitou vlastností obou variant aplikace ArcGIS Explorer je možnost zdarma publikovat své mapy na portálu ArcGIS Online bez nutnosti vlastnit jiný Esri produkt. Takto publikované služby můžete zobrazit v libovolném Esri software, nebo je snadno začlenit do svých webových stránek. Vše potřebné pro chod takového mapového okna na vašem webu poskytne portál ArcGIS Online.

### Basemaps

Basemaps jsou podkladové mapy celého světa. Ty je možné zobrazit ve všech produktech Esri nebo využít pro služby ArcGIS Serveru a připravit s jejich pomocí mapový mashup. V rámci této služby jsou dostupné tři základní mapy světa: World Topographic Map, World Street Map a World Image Map. Vedle vlastních dat Esri a podkladů z OpenStreetMap jsou do Basemaps zařazeny i Microsoft Bing Maps.

### Community Basemaps

Podle názvu by se mohlo zdát, že Community Basemaps jsou jakousi podkategorií výše představených základních map. Není to ale tak úplně pravda. Community Basemaps sice mohou využívat jako podkladovou mapu některou z Basemaps, ale jejich hlavní myšlenkou je umožnit uživatelům Esri zdarma publikovat své mapové výstupy a poskytnout jim tak možnost sdílet výsledky své práce s ostatními kolegy. A to v rámci organizace, zájmové skupiny nebo celého světa. Do Community Basemaps se může zapojit kdokoli, publikovanými mapami může být cokoli. Prezentovat zde můžete navrhované změny v územním plánu Vaší obce, výčet zajímavých oblastí podpořit cestovní ruch regionu, informovat kamarády z paleontologického kroužku o tom, kde jste našli zajímavou zkamenělinu, nebo jen svým známým přiblížit zážitky z dovolené.

## GIS je nyní skutečně pro každého

Masivní využívání internetu, dostupnost rychlého mobilního připojení a chytrá mobilní zařízení, podrobné a aktuální datové podklady zdarma a konečně i rozvoj technologií GIS jako takových. To vše ovlivňuje a předurčuje směry, kterými se dnes geoinformatika ubírá. Ze specializovaných pracovišť se GIS dostal do rukou široké veřejnosti, která se stále učí využívat možnosti, které jí nabízí. Nyní nadchází období, kdy se sama veřejnost začíná aktivně zapojovat do vývoje tohoto oboru. Vzniká řada komunitních projektů a lidé se aktivně zapojují do tvorby dat, která následně sdílejí. Na internetu je bezpočet diskuzních fór a on-line encyklopedií, kde lze nalézt odpovědi na případné otázky.

Co je tedy hlavním trendem dnešní geoinformatiky? Je to interaktivní mapa s prakticky libovolným tematickým obsahem, to vše volně dostupné kdykoli, kdekoli a komukoli? Je to ochota sdílet své poznání s okolím? Je to nutnost takovéto kolektivní poznání shromážďovat na jednom místě a pomáhat tak budovat jednotnou informační základnu? Je to potřeba standardizace, aby takto pracně nasbíraná data mohl využít skutečně každý? Myslím, že podle pravidel komunity o tom rozhodne každý jeden z Vás.

Ing. Jan Novotný, ARCDATA PRAHA, s.r.o. Kontakt: [jan.novotny@arcdata.cz](mailto:jan.novotny@arcdata.cz)

# Větší otevřenost jazyku SQL ve verzi ArcSDE 10

Jednou z důležitých vlastností informačních systémů je jejich schopnost pružně reagovat na změny v požadavcích.

Úspěšnost celého procesu adaptace závisí mimo jiné na kompatibilitě a otevřenosti systému jako celku i jeho jednotlivých částí. Novinky v geodatabázi ArcSDE verze 10 jsou právě kroky k ucelenější kompatibilitě a systémové otevřenosti.

Za zásadní novinky je možné označit následující:

- podpora nového typu pro ukládání rastrových dat ST\_RASTER,
- podpora DB nativních XML datových typů,
- a v neposlední řadě změny v modelu geodatabáze.

## Nový formát ukládání rastrových dat ST\_RASTER

Doposud bylo možné, napříč podporovanými databázovými platformami, ukládat v databázi do „SQL kompatibilního“ formátu ST\_GEOMETRY vektorová data. Nyní je možné do podobně kompatibilního formátu ST\_RASTER ukládat i data rastrová. Především čistě binární způsob uložení zpřístupňovala pouze aplikace založená na ArcObjects, zatímco nový formát (multiplatformní obdoba Oracle SDO\_GEORASTER) umožňuje přistupovat a manipulovat s rastrovými daty už i přímo prostřednictvím samotných SQL příkazů. Pro takto uložená data je možné SQL příkazem číst a měnit hodnoty pixelů, přepočítávat statistiky, vytvářet rastrové pyramidy, získávat metadata o způsobu uložení atd. To vše s komfortními možnostmi jazyka SQL pro práci s daty a řadou jeho procedurálních rozšíření.

Takovýto formát nevyžadující proprietární API nejenže výrazně usnadňuje tvorbu aplikací třetích stran přistupujících k datům v geodatabázi, ale i případnou samotnou správu objemných dat v geodatabázi. Úpravy tak probíhají efektivně přímo tam, kde jsou data uložena, tedy v databázi samotné.

V následujícím příkladu byly jednoduchým update příkazem v databázi Oracle vytvořeny pyramidy pro vybrané rastry z rastrového katalogu (zde DRG\_CATALOG).

```
UPDATE drg_catalog t
SET t.image = t.image.buildpyramid('bilinear')
WHERE t.name LIKE 'A%'
AND sde.st_intersects(t.footprint,
(SELECT shape
FROM maska_pyramid
WHERE name LIKE 'aktualni_maska'))
= 1;
```

*Příklad update příkazu všech rastrů se jménem začínajícím na A, které spadají do výše dané polygonem aktualni\_maska z polygonové třídy prvků maska\_pyramid.*

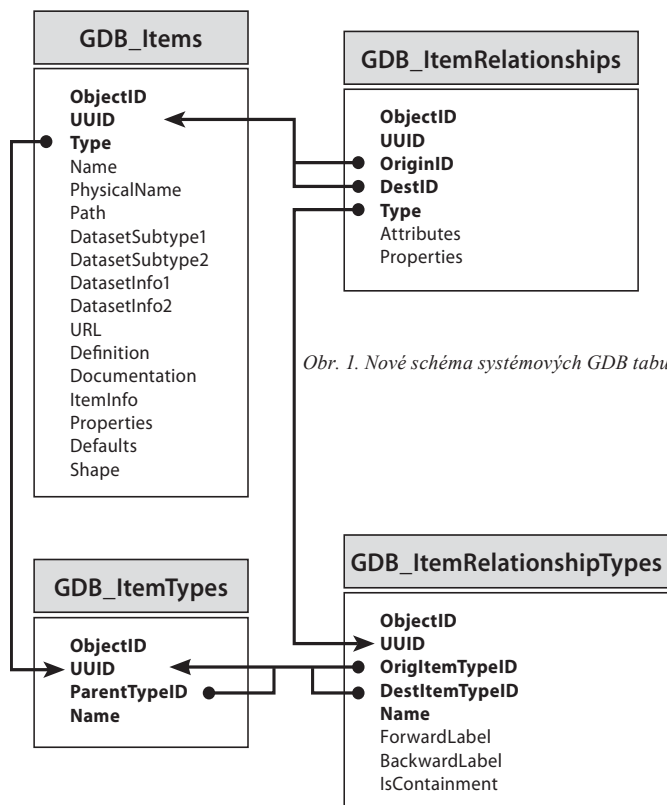
## Podpora nativních databázových XML datových typů

V nové verzi geodatabáze ArcSDE je nyní možné ukládat XML dokumenty nikoliv pouze do textových datových typů, ale přímo do databázových XML datových typů. Což podobně jako u předchozích rastrů usnadňuje přístup a práci s dokumenty

přímo prostřednictvím jazyka SQL. Databázové XML datové typy umožňují optimalizovanější provádění SQL příkazů pracujících s uloženými XML dokumenty a jejich lepší indexaci využitelnou např. pro rychlejší fulltextové vyhledávání.

## Změny v modelu geodatabáze

Nejdůležitější novinkou jsou změny v samotném modelu geodatabáze. Předem je však nutné poznamenat, že vedle světlých stránek přináší i pár stinných.



Obr. 1. Nové schéma systémových GDB tabulek.

Po vytvoření nové geodatabáze ve verzi 10 vyjde najevo, že již nevznikla celá řada „GDB“ systémových tabulek, jako jsou GDB\_GEOMNETWORKS, GDB\_NETCLASSES atd. Kam se tyto tabulky schovaly? Neschovaly se, serializovaly se do XML struktur ve sloupci DEFINITION tabulky GDB\_ITEMS.

Jinými slovy: tabulka GDB\_ITEMS nyní obsahuje všechna data o třídách prvků, relacích, topologiích, geometrických sítích, podtypech, doménách atd. Vše, co dříve představovaly samostatné GDB tabulky, se nyní stalo pouze typem objektu (hierarchicky je definuje tabulka GDB\_ITEMTYPES). Databázové struktury (z hlediska geodatabáze systémových tabulek) jsou nyní jednoduše nahrazeny v GDB\_ITEMS uloženými XML strukturami. Výhodami tohoto nového, abstraktnějšího a XML využívajícího modelu se stanou především: lepší čitelnost modelu pro aplikace třetích stran a snadnější rozšiřitelnost tohoto modelu.

Na obrázku 1 je zobrazeno nové schéma „GDB“ tabulek, zahrnující informace z původních více než třiceti tabulek.

Tato změna (podobně jako obě předchozí) umožňuje pomocí SQL získat a upravit dříve nezjistitelné informace o objektech. Např. v binární podobě uložené informace o doménách (rozsa-  
hy, kódované hodnoty), pravidlech konektivity v geometrických sítích atd. V následující ukázce je zapsán SELECT příkaz, kterým je možné zjistit údaje o pravidlech konektivity geometrické sítě.

```
SELECT
  extract(XMLTYPE(i.DEFINITION), ,*//
ConnectivityRule[EdgeClassID='
  ||eclass.OBJECTID
  ||' and JunctionClassID='
  ||jclass.OBJECTID
  ||']/EdgeMaximumCardinality/text()) AS maxcard
FROM gdb_items_vw i
LEFT JOIN gdb_items_vw eclass
ON eclass.name = 'SDE.edges'
LEFT JOIN gdb_items_vw jclass
ON jclass.name = 'SDE.TESTDATASET2_Net_Junctions'
WHERE i.NAME LIKE 'SDE.TESTDATASET2_Net'
```

*Například hodnotu maximální kardinální vazby hran a uzlů (zde SDE.edges a SDE.TESTDATASET2\_Net\_Junctions) pro*

*geometrickou síť (SDE.TESTDATASET2\_Net) lze se znalostí SQL a Xpath výrazů získat v databázi Oracle přímo pomocí SQL takovýmto „select“ výrazem.*

Dříve bylo pro zjištění podobných informací nezbytné použít knihoven ArcObjects. Přímou v databázi s takovými informacemi nebylo možné pracovat.

## Jak se výše zmíněné změny v modelu geodatabáze dotknou stávajících uživatelů?

Změny v modelu byly bohužel tak podstatné, že nemohla být zajištěna zpětná kompatibilita v přístupu klientů verzi 9.x do geodatabáze verze 10. Žádným z Esri klientů či klientů postavených na ArcObject 9.x se do nové geodatabáze není možné připojit. Co se však nezměnilo, je způsob, jakým (z hlediska uživatele) pracují s geodatabází noví klienti ArcGIS, ArcObjects a na nich postavené aplikace. V rámci upgrade aplikací na verzi 10 by tedy neměl nastat žádný problém.

V každém případě je však nutné mít na paměti, že v celkovém přechodu na verzi 10 je nezbytný nejprve přechod klientů z pohledu geodatabáze (ArcGIS Desktop, ArcGIS Engine, ArcGIS Server aj.) a až poté přechod geodatabáze samotné. Zároveň je nezbytné upravit na nový model jakékoliv uživatelem vytvořené databázové aplikace, které přistupují k původním systémovým „GDB“ tabulkám přímo bez použití patřičných knihoven ArcObjects.

Celá tato radikální a z pohledu stávajících uživatelských databázových aplikací komplikovaná „refurma geodatabáze“ byla učiněna s ohledem na vytvoření jednoduššího přístupu těchto aplikací a snazšímu rozšíření celého modelu Esri v budoucnu. Z hlediska kompatibility v následujících verzích jde jistě o pozitivní krok.

### Další zdroje informací:

The Simplified Geodatabase Schema in ArcGIS 10

<http://blogs.esri.com/Dev/blogs/geodatabase/archive/2010/03/15/The-Simplified-Geodatabase-Schema-in-ArcGIS-10.aspx>

The Simplified Geodatabase Schema Part 3: Querying the Definition Field

[http://blogs.esri.com/Dev/blogs/geodatabase/archive/2010/03/19/The-Simplified-Geodatabase-Schema-Part-3\\_3A00\\_-Querying-the-Definition-Field.aspx](http://blogs.esri.com/Dev/blogs/geodatabase/archive/2010/03/19/The-Simplified-Geodatabase-Schema-Part-3_3A00_-Querying-the-Definition-Field.aspx)

Functions that alter the properties of an ST\_Raster value

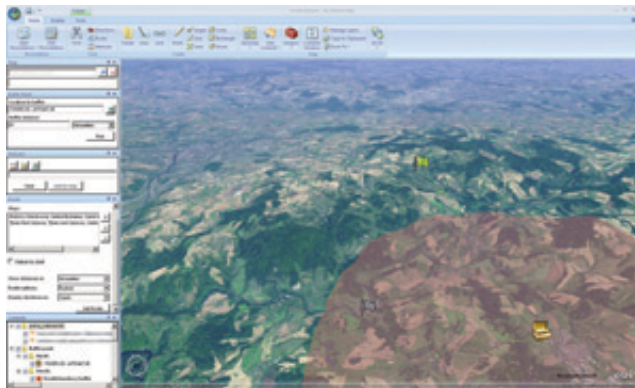
[http://help.arcgis.com/en/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#/Functions\\_that\\_alter\\_the\\_properties\\_of\\_an\\_ST\\_Raster\\_value/006z00000023000000/](http://help.arcgis.com/en/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#/Functions_that_alter_the_properties_of_an_ST_Raster_value/006z00000023000000/)

*Mgr. Martin Král, ARCDATA PRAHA, s.r.o. Kontakt: martin.kral@arcdata.cz*



# ArcGIS Explorer 1500

Na podzim spatřila světlo světa nová verze oblíbené prohlížečky ArcGIS Explorer s číselným označením 1500. V následujícím článku se podíváme na to, co vše přináší.



Ortofotomapa na 3D modelu terénu. Zelená linka ukazuje trasu z Mnichovic do Týnce nad Sázavou, kolem ikonky pokladu byla vytvořena desetikilometrová obalová zóna.

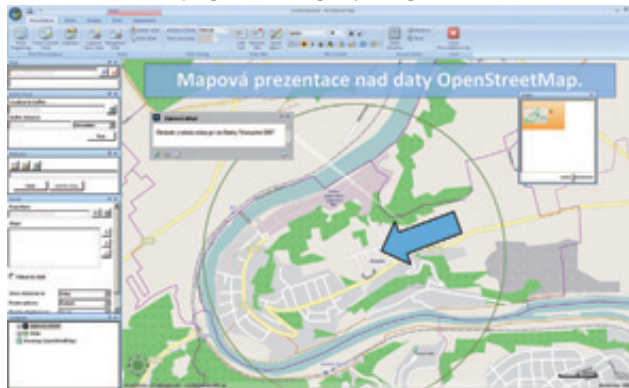
ArcGIS Explorer je volně stažitelná prohlížečka geografických dat. Její používání je zdarma, a to jak pro soukromé, tak i pro komerční účely. Umožňuje pracovat s různými formáty dat, připojovat se k internetovým mapovým službám, vytvářet poznámky, provádět analýzy a v neposlední řadě i mapové kompozice různými prostředky sdílet.

Začneme tím nejdůležitějším a tím jsou podporované formáty. Prostřednictvím ArcGIS Explorer 1500 lze prohlížet a kombinovat formáty shapefile, 3D formáty KML/KMZ, data GPS ve formátu GPX, různá rastrová data (JPEG 2000, GeoTIFF, MrSID), lze se připojit přímo do geodatabáze nebo nahrát soubory vrstev LYR a balíčky vrstev LPK. Vedle toho umožňuje i import dat z MS Excel a textových souborů, které jsou lokalizovány souřadnicemi.

Co se týká on-line možností, samozřejmostí je podpora ArcGIS Serveru, služeb WMS i ArcIMS. Napojit se lze také na zdroje GeoRSS. ArcGIS Explorer 1500 je také propojen se službami ArcGIS Online, takže lze připojit data na ArcGIS Online publikovaná, a stejně jako v ArcGIS Desktop 10 je i zde na výběr desítky podkladových map (Basemaps). Mezi těmito mapami je novinkou OpenStreetMap, o které je blíže pojednáno ve článku na straně 33.

Z ArcGIS Serveru je možné nejen načítat data, ale také používat publikované nástroje a geoprocessingové modely. (V takovém případě se na nástrojové liště, podobné té v Microsoft Office 2007, objeví nová lišta „Analýzy“ s potřebnými nástroji.) Možnosti prohlížečky se přizpůsobily i novým službám a možnostem, které přináší ArcGIS Server 10. Jedná se o podporu vyskakovacích (pop-up) oken s přílohami a také o přímou

2D zobrazení nad daty OpenStreetMap ve formě prezentace.



podporu Image služeb ArcGIS Serveru. K těm pak přísluší nastavení jasu, kontrastu, gamma korekce, komprese, metod převzorování, mozaikování atd.

Do možností analýz a práce s mapou patří dále vyhledávání trasy pomocí silniční sítě a kresba vlastních poznámek. Pro ni je k dispozici několik nových nástrojů: kresba šipky, kruhu a obdélníku. K manipulaci s nakreslenými objekty slouží nástroje nahradit, posunout a razítko, které umožňují základní editaci. Další možností je umístění odkazu na soubor (na disku či na internetu) přímo do mapy. Lze tak do mapy vkládat videa, fotografie a další interaktivní obsah.

K čemu by ale vaše mapa byla, kdyby si ji nikdo nemohl prohlédnout? ArcGIS Explorer samozřejmě umožňuje tisk mapové kompozice, ale mnohem víc možností se otevírá na poli sdílení souborů. Přímou z menu programu lze celou mapu (nebo jen snímek obrazovky) někomu odeslat e-mailem. Mapu lze sdílet i prostřednictvím ArcGIS Online, na jehož ovládání existuje rozhraní přímo v prostředí ArcGIS Exploreru. Třetí možností je využití vestavěného modulu pro tvorbu prezentací.

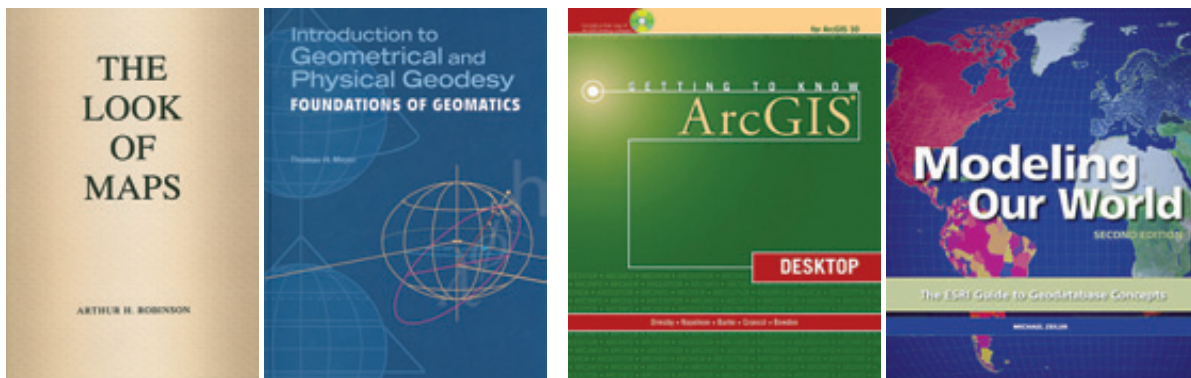
Programátory ve verzi 1500 potěší aktualizace programovacího rozhraní SDK pro tvorbu nových doplňků, které nově podporuje i Visual Studio 2010. Pro základní změnu vzhledu a úpravy funkcionality přitom nemusí mít uživatel s programováním vůbec žádné zkušenosti, probíhá prostřednictvím konfiguračního rozhraní.

ArcGIS Explorer 1500 je prohlížečkou, která se snaží uživateli co nejvíce usnadnit ovládání a přináší mu funkce, které při své činnosti – vizualizaci jevů v mapě – jistě využije. Nástroji pro sdílení pak umožňuje distribuovat svou práci ostatním.

Ing. Jan Souček, ARCDATA PRAHA, s.r.o. Kontakt: jan.soucek@arcdata.cz

## S novým systémem přicházejí nové knihy

Jak se již stalo dobrou tradicí, i v tomto čísle vás seznámíme s novými knihami z vydavatelství Esri Press. Kromě opravdových novinek se zaměříme i na další vydání oblíbených příruček, aktualizovaná podle posledního vývoje software. Tyto knihy si můžete vypůjčit i v knihovně ARCDATA PRAHA, s.r.o., která je v sídle firmy otevřena v pracovních dnech 8.30–16.00.



### The Look of Maps

Kniha slavného kartografa Arthura H. Robinsona vyšla poprvé v roce 1952 a letos spatřila světlo světa její reedice v Esri Press. Je studií tvorby mapy a vlivu grafického zpracování na předání informací čtenáři. Zabývá se převážně otázkami použití písma, návrhu mapy a úlohy barvy při interpretaci znázorněné skutečnosti.

Tato kniha je považována za jeden z impulzů, který vedl k posunu kartografie od pouhé produkce map ke vědě zabývající se vizuální komunikací. A ačkoliv je téměř šedesát let stará, obsahuje stále platné poznatky o lidském vnímání, návrhu vzhledu map a jejího písma, na které se v dnešní době bohužel často zapomíná.

### Introduction to Geometrical and Physical Geodesy: Foundations of Geomatics

Mnoho postupů používaných softwarem GIS má své základy v geodézii. Kniha nabízí přehledně zpracovaný úvod do různých oborů této vědy, od základních principů, jako je měřítko a souřadnice, přes geometrické úlohy až po fyzikální geodézii.

Kniha je koncipována jako učebnice a na konci každé kapitoly najde čtenář několik příkladů pro procvičení svých znalostí. Její autor, univerzitní profesor Thomas H. Meyer, nebyl spokojený s učebnicemi, které měl pro výklad k dispozici. Zdály se mu buď příliš stručné, nebo naopak příliš složité. Tuto knihu proto vytvořil pro potřebu své výuky geomatiky a témata v ní probíraná jsou vybírána s ohledem na úkoly, se kterými se jeho studenti budou setkávat v praxi.

Kniha Introduction to Geometrical and Physical Geodesy se věnuje základům geodézie s přihlédnutím ke GIS, dálkovému průzkumu Země a mapování zemského povrchu. Je vhodná nejen pro studenty geodézie, geoinformatiky, geografie a pozemního

stavitelství, ale díky přehlednému podání látky nalezne místo i v knihovnách zkušených uživatelů GIS.

### Getting to Know ArcGIS Desktop

Oblíbená příručka Getting to Know ArcGIS Desktop vyšla poprvé v roce 2001. Čtenář se jejím prostřednictvím seznámil s principy GIS a s možnostmi, jaké mu ArcGIS Desktop nabízí. S vývojem technologií a s aktuální verzí ArcGIS 10 přišel čas doplnit tuto příručku o nejnovější postupy.

Nové vydání čtenáři poskytne všechny důležité znalosti pro práci v systému ArcGIS. Mezi probíranými tématy nalezneme například základy prostorové analýzy, práci s geodatabází, postup při tvorbě mapy, analýzy a dotazy nad daty, práci s popisky a další. Vedle aplikace ArcMap je probírána i správa dat prostřednictvím ArcCatalog a tvorba modelů v prostředí ModelBuilder. Součástí knihy je 180denní zkušební licence ArcGIS Desktop 10.

### Modeling Our World, Second Edition

Možná nejdůležitějším úkolem pro správnou funkci GIS je vhodný návrh geodatabáze. Tato úloha totiž skrývá nesčetná úskalí. Struktura geodatabáze musí být vytvářena tak, aby její data co nejlépe odrážela zachycovanou skutečnost a zároveň aby kladla co nejmenší nároky na vizualizaci dat a jejich údržbu. A právě na geodatabázi a reprezentaci skutečnosti se zaměřuje kniha Modeling Our World.

Mezi tématy, která jsou v knize rozebírána, patří topologie, atributová integrita, pracovní postupy, možnosti škálování geodatabáze a koncepty geografických datových modelů. V knize je zúročena autorova dvacetiletá praxe s programováním, návrhy datových modelů a geografických informačních systémů.

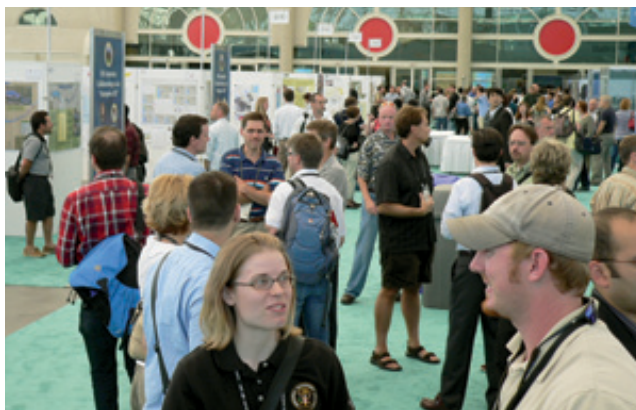
Ing. Jan Souček, ARCDATA PRAHA, s.r.o. Kontakt: jan.soucek@arcdata.cz

# Mezinárodní konference uživatelů Esri 2010

Střední Evropa se právě potila v tropických vedrech a kdo jen mohl, hledal nějaké osvěžení. Jednou z příležitostí byla i účast na Mezinárodní konferenci uživatelů Esri, která se konala ve dnech 12.–16. 7. tradičně v kalifornském San Diegu. Nejen proto, že počasí na jihozápadním pobřeží USA nabízelo příjemných 20 °C, ale občerstvující byla především atmosféra a novinkami naplněný program konference.



Úvodní společné zasedání přineslo svižný a zábavný rozjezd pětidenního maratonu. Více než 12 000 účastníků ze 134 zemí přivítal Jack Dangermond, který se s neformální elegancí tradičně ujal role moderátora celého dne. Velkou show zahájila přehlídka oborů, témat, výstupů a aplikací, ve kterých se odrážely zkušenosti a zaměření jednotlivých účastníků. Mottem letošního roku se stalo „Geografie otevírá svět pro každého“.



Pozornost proto byla zaměřena na všechny činnosti, kde GIS pomáhá poznání, porozumění světu okolo nás, a tím nám všem umožňuje účelněji ovlivňovat svět k tomu, aby byl lepší a abychom se my v něm dokázali chovat lépe. Významným hostem letošního ročníku byl generální tajemník výkonné rady Abu Dhabi, Jeho Excellence Mahammed Ahmed Al Bowardi, který představil úspěšnou realizaci rozsáhlého projektu infrastruktury prostorových dat v tomto emirátu. Jack Dangermond věnoval velký prostor aktivitám Esri podporujícím geografické vzdělávání a osvětu. Nejlepším příkladem této podpory je také spolupráce s National Geographic Society, jejíž aktivity přiblížil předseda společnosti Gil Grosvenor. Mimořádným zážitkem pak bylo

ocenění Rogera Tomlinsona, jednoho z „otců zakladatelů“ GIS a Jacka Dangermonda cenou Alexandra Grahama Bella, kterou převzali za zásluhy o rozvoj geografického vědění z rukou pravnice tohoto vynálezce a historicky druhého předsedy NGS Gila Grosvenora. Stali se teprve druhými oceněnými touto medailí v historii, po Bradfordovi a Barbaře Washbrunové, kteří převzali tuto cenu v roce 1980. Že budování GIS není jen doménou velkých a bohatých korporací, pak ukázal příklad texaského města Frisco, oceněného cenou Prezidenta Esri, které v rámci projektu SAFER využilo GIS pro účelnou a rychlou podporu složkám městského záchranného systému. Cenu za celoživotní úsilí o rozvoj GIS získal Carlos Salzman Gonzales, zakladatel společnosti SIGSA, distributora Esri v Mexiku.



Krásným příkladem uvažování o prostorových souvislostech, vztazích a úžasném potenciálu GIS pomoci hledat odpovědi na tyto otázky pak byla přednáška hlavního řečníka zahájení, architekta Richarda Saula Wurmana. Jeho projekt 19(měst)-20(mil. obyvatel)-21(století) se zaměřuje na hledání důležitých otázek: co je to město, kde začíná a kde končí, jak je využíváno jeho

území, jak jsou si města podobná a jaké mají rozdíly. Inspirující byla hlavně metoda, umožňující nesmírně účinně předávání poznání a pochopení, využívající porovnávání různých měst v různých obdobích na základě satelitních snímků, modelů terénu a dalších podkladů GIS.

Největší očekávání se však soustředilo na představení nové verze ArcGIS 10. Je obtížné shrnout všechny novinky a změny, se kterými nová verze přichází, stejně jako je obtížné odhadovat, které nové vlastnosti bude možné ihned prakticky využít. Z mnoha slibných zlepšení vyčnívaly především zvýšení výkonnosti a výrazné zlepšení funkčnosti ArcGIS Serveru, zlepšení práce s 3D daty, práce s časovou složkou v geodatech, lepší podpora editace a kartografické tvorby, exportů do PDF a mnoha a mnoha dalších. Je zřejmé, že účastníci podzimní konference GIS ESRI v ČR se mají na co těšit.

V dalších dnech probíhala série technických workshopů, přednášek uživatelů, panelových diskusí, prezentací firemních řešení a dalších setkání. Účastníci si mohli vybrat z na první pohled téměř neuchopitelné nabídky asi padesáti paralelně běžících událostí. Díky pevné a přehledné časové organizaci, dostatku času na přesuny mezi sály a výborně zvládnutým konferenčním materiálem tak jediným problémem zůstávalo, čemu dát přednost. Většina účastníků zvolila technické workshopy, které byly zaměřeny na jednotlivé produkty, technologie a pracovní postupy, které nabízí nová verze ArcGIS 10. Z těch nejzajímavějších je třeba vyzdvihnout např. práce s cache, publikace rastrů, geodatabázové replikace, Flex API a další novinky ArcGIS Serveru, editace, anotace a kartografická tvorba v ArcGIS Desktop, nové nástroje pro práci a analýzy nad 3D daty, podpora Esri vůči INSPIRE,

podpora virtuálních serverů ve spolupráci s firmou Amazon a nepřeberné množství dalších tipů.

Při výčtu všech událostí, které se v konferenčním týdnu staly, nelze pominout také střední udílení cen SAG (Special Achievement in GIS), které jsou každoročně předávány organizacím za projekty s významným přínosem k rozvoji GIS. Mezi letošními oceněnými byl i Útvar rozvoje hl. m. Prahy, který získal tuto cenu za projekt Digitální mapa Prahy.

Uživatelská konference není jen místem seminářů a přednášek, ale nabízí také příležitosti pro setkávání uživatelů. Jednou z nich je i rozsáhlá výstava map a posterů, která letos hostila více než 700 panelů, mezi nimi i tradičně profesionální mapové výstupy České geologické služby, které byly použity i pro oficiální konferenční upoutávky v rámci konferenčního centra. Účastníky podzimních pražských konferencí jistě zahřeje i skutečnost, že posterová sekce těchto konferencí svou kvalitou může s přehledem konkurovat své větší americké sestře. Což může být míněno i jako tip pro vystavovatele, protože nejlepší panely mezinárodní konference jsou každoročně zařazovány do atraktivní publikace Esri Map Book. Na závěr konference zbyl prostor i pro velké společenské setkání pod širým nebem v příjemném parkovém prostředí místního jachtového přístavu a pro návštěvu některých atrakcí tohoto turisticky vyhledávaného velkoměsta.

Mezinárodní konference Esri je příležitostí, kterou stojí za to vidět, jak pro odbornou náplň, tak proto, že umožňuje přemýšlet o věcech z pěkného odstupu, a to nejen z toho geografického. Je to příležitost, která stojí za zvážení. Příští konference se koná 11.–15. 7. 2011!



Digitální mapa Prahy je základní polohopisné mapové dílo popisující území hl. m. Prahy. Je založené na využití databázové platformy Oracle a systému pro správu prostorových dat Esri. Partneři zajišťující činnosti spojené se správou a aktualizací díla a vývojem technologického prostředí jsou firmy NESS Czech, s.r.o., a T-mapy, spol. s r.o.

Datový model DMP je tvořen částí Digitálního obrazu katastrální mapy, resp. Digitální katastrální mapy na územích s již vyhlášenou platností DKM, a dále částí Digitální technické mapy, která kromě obsahu podrobného polohopisu, výškopisu a údajů o technické infrastruktuře vede i informativní plošnou vrstvu o Technickém využití území. Datový model rovněž zajišťuje vazbu mezi identickými body v části DKM a DTM. Systém správy a výdeje dat umožňuje rozšíření současně poskytovaných datových výstupů o další dostupné informace o území a metadata.

O Digitální mapě Prahy pojednával článek v ArcRevue 1/2009 a případovou studii si lze stáhnout ze stránek [www.arcddata.cz](http://www.arcddata.cz)

Mgr. Jiří Čtyrkoký, Útvar rozvoje hl. m. Prahy. Kontakt: [ctyrokoy@urm.mepnet.cz](mailto:ctyrokoy@urm.mepnet.cz).

# Pozvánka na Den GIS

17. listopad je významným datem nejen pro naši zemi, ale v letošním roce také významným dnem pro všechny příznivce GIS po celém světě. Tento den byl totiž oficiálně vyhlášen Dnem GIS pro rok 2010.

Tato celosvětová akce se koná již od roku 1987 a jejím hlavním cílem je popularizovat geografii a geoinformatiku. Den GIS je pořádán pod záštitou The National Geographic Society. Naše společnost je oficiálním koordinátorem Dne GIS pro Českou republiku.

V rámci Dne GIS jsou po celém světě organizovány tisíce akcí, které mají za úkol přiblížit problematiku GIS především žákům a studentům. Ptáte se, jak můžete pomoci Vy? Zorganizujte na svém úřadě, škole, instituci nebo organizaci den otevřených dveří a pozvěte veřejnost, žáky a studenty, aby se dozvěděli, čím se zabýváte a jak může technologie GIS ovlivňovat naše životy.

Inspirací pro Vás mohou být Ti, kteří již v minulých letech Den GIS pořádali. Seznam organizátorů jednotlivých let naleznete na našich webových stránkách <http://www.arcdata.cz/akce/den-gis>. Letos přihlášené akce, na které se můžete přijít podívat, naleznete na oficiálních stránkách Dne GIS, kde také můžete registrovat akci vlastní. Registrace je nezbytná k tomu, abychom mohli Vaši akci propagovat na webových stránkách a tiskovinách týkajících se Dne GIS: na základě registrace Vaši akci rovněž podpoříme drobnými dárky od společnosti Esri.

Interaktivní mapu míst, kde se letos pořádá Den GIS, naleznete na stránkách [www.gisday.com](http://www.gisday.com), stejně jako přihlášku akce.

## Ohlédnutí za CIO Fórem



V červnu jsme ve spolupráci s vydavatelstvím IDG Czech a.s. (časopisy CIO Business World a Computerworld) uspořádali setkání ředitelů IT a CIO ze všech oblastí podnikání, výroby, utility a veřejné správy nazvané CIO Fórum. Zabývalo se především otázkami souvisejícími s geoprostorovými daty a jejich sdílením a předáváním v oblasti správy technické infrastruktury. Rovněž se zde hovořilo o možnostech zajištění kvality geodat a praktických zkušenostech z integrace informačních systémů (GIS, SAP, ISVS). Diskuse se zúčastnili jak zástupci oborových organizací, jako např. PRE, PVK, ČEZ, Telefonica O2, tak i představitelé dalších dotčených organizací, jako je např. Útvar rozvoje hl. města Prahy, Český úřad zeměměřický a katastrální a další.

## Nabídka školení pro zimu 2010

Využijte posledních letošních termínů školení k tomu, abyste si prohloubili a rozšířili svoje znalosti systému ArcGIS. Pokud máte zájem o školení, jehož termín v této tabulce vypsán není, kontaktujte prosím Zdenku Kacerovskou (tel.: 224 190 543, e-mail: [zkacerovska@arcdata.cz](mailto:zkacerovska@arcdata.cz)), se kterou je možné se domluvit na vypsání dalšího termínu.

Úvod do ArcGIS I	22.–23. 11.	6.–7. 12.
Úvod do ArcGIS II	24.–26. 11.	8.–10. 12.
Tvorba, editace a produkce dat	29. 11.–1. 12.	
Pokročilá tvorba skriptů v jazyku Python	10.–12. 11.	
Kartografická reprezentace dat v geodatabázi	29.–30. 11.	
ArcGIS Spatial Analyst	24.–26. 11.	
Práce s geodatabází	10.–12. 11.	
Tvorba webových map pomocí ArcGIS JavaScript API		2.–3. 12.

# arc R E V U E

informace pro uživatele software ESRI

nepravidelně vydává



**redakce:**

Ing. Jan Souček

**redakční rada:**

Ing. Petr Seidl, CSc.

Ing. Eva Melounová

Ing. Iva Hamerská

Ing. Radek Kuttelwascher

Ing. Jan Novotný

Mgr. Jan Nožka

Mgr. Lucie Patková

Ing. Petr Urban, Ph.D.

Ing. Vladimír Zenkl

**adresa redakce:**

ARCDATA PRAHA, s.r.o., Hybernská 24, 110 00 Praha 1

tel.: +420 224 190 511

fax: +420 224 190 567

e-mail: [arcvue@arcdata.cz](mailto:arcvue@arcdata.cz)

<http://www.arcdata.cz>

náklad 1800 výtisků, 19. ročník, číslo 3/2010 © ARCDATA PRAHA, s.r.o.

grafická  
dílna  
**BARTOŠ**

ilustrace, graf. úprava, tech. redakce

Autoři fotografií: S. Bartoš, J. Čtyroký, P. Glos, M. Kolpák, J. Novotný, V. Zenkl

sazba P. Komárek

tisk V. Brouček

Všechna práva vyhrazena.

Název a logo ARCDATA PRAHA, ArcČR jsou registrované obchodní značky firmy ARCDATA PRAHA, s.r.o.  
@esri.com, 3D Analyst, AML, ARC/INFO, ArcCAD, ArcCatalog, ArcData, ArcEditor, ArcExplorer, ArcGIS, ArcIMS, ArcInfo, ArcLocation, ArcLogistics, ArcMap, ArcNews, ArcObjects, ArcOpen, ArcPad, ArcReader, ArcSDE, ArcToolbox, ArcTools, ArcUser, ArcView, ArcWeb, BusinessMAP, ESRI, Geography Network, GIS by ESRI, GIS Day, MapCafé, MapObjects, PC ARC/INFO, RouteMAP, SDE, StreetMap, ESRI globe logo, Geography Network logo, [www.esri.com](http://www.esri.com), [www.geographynetwork.com](http://www.geographynetwork.com) a [www.gisday.com](http://www.gisday.com) jsou obchodní značky nebo registrované obchodní značky firmy ESRI, Inc

Ostatní názvy firem a výrobků jsou obchodní značky nebo registrované obchodní značky příslušných vlastníků.

Podávání novinových zásilek povolila Česká pošta s.p., Odštěpný závod Praha, čj. nov 6211/97 ze dne 10. 4. 1997

Registrace: ISSN 1211-2135, MK ČR E 13394

neprodejné

# Před mnoha a mnoha lety...



Variantský urbanistický návrh interaktivní grafikou (1983)



Grafický výstup varianty územního plánu Hradce Králové, vytvořený pro testování komerčních grafických programů v rámci mezinárodního projektu Computer-Aided Urban Planning (1988–1990)



Kombinace snímků z družice Landsat s vektorovými daty polí (1985)

Zlatá pagoda u Královského jezera v Rangúnu, Myanmar. Snímek z družice WorldView-2.

