



Tvorba školního atlasu světa

v prostředí GIS

Školní atlas světa, vydaný v letošním roce, je prvním rozsáhlým dílem Kartografie Praha, kartograficky zcela zpracovaným v geografickém informačním systému, konkrétně ArcGIS verze 8.3. Rozhodnutí použít ArcGIS pro tvorbu školního atlasu padlo v létě roku 2002. Příspěvek si klade za cíl stručně popsat, co tato dvouletá práce obnášela, jaké prostředky jsme pro tvorbu atlasu využili, jakým způsobem jsme získali potřebná data a v jakých formátech byla uložena a co obnáší příprava mapové strany. Zároveň bych se chtěl zmínit o oblastech, kde nám ArcGIS práci výrazně usnadnil, ale také o těch, kde se dají očekávat vylepšení.

Použití ArcGIS nebo jakýkoliv jiný GIS pro tištěnou kartografickou tvorbu se jeví jako logické rozhodnutí, ovšem příkladů nalezneme v minulosti (alespoň té české) minimum. Doposud byly výstupy z GIS systémů spíše jednorázové tisky pro účely dokumentace projektů, prezentací firem apod. Teprve v posledních letech se začínají objevovat i rozsáhlá kartografická díla vyrobená s pomocí této komplexní technologie. Naším cílem bylo zpracovat v prostředí GIS všechny typy map od jednoduchých tematických až po velmi podrobné obecně zeměpisné.

Software

- ArcGIS 8.3 (ArcInfo, ArcEditor)
- nadstavby – ArcScan (poloautomatická vektorizace), 3D Analyst, Geostatistical Analyst
- Externí nadstavby – ET Geowizards, ArcTools
- GRASS
- MS Access, MS Excel
- Adobe Illustrator, Adobe Photoshop, Adobe Acrobat

Jako základ jsme měli k dispozici tři licence ArcInfo a jednu licenci ArcEditor. Z nadstaveb, dodávaných firmou ESRI, pak byl nejvíce využíván ArcScan, který je velmi dobře vybaven pro automatickou a poloautomatickou vektorizaci, což byly postupy, které jsme při pořizování dat velmi často používali. Pro ArcGIS existuje také množství skriptů a nadstaveb, vytvořených uživateli, které jsou často zdarma k dispozici na internetu. Funkčnost většinou nijak zásadně nerozšiřují, ale usnadňují přístup k některým skrytým funkcím nebo zjednodušují operace, které jsou v programu ArcGIS příliš složité. Mezi nimi vyniká zejména ET Geowizards – v placené verzi nástroj s více než šedesáti průvodci (wizardy) pro správu, editaci, konverzi dat, práci s formátem TIN apod.

Přesto, že naší snahou bylo atlas vytvořit celý v prostředí ArcGIS, našly se úlohy, pro které jsme museli použít jiný software. Šlo zejména o grafické prvky, kterými jsou mapy doplněny: poloprů-

hledné dynamické šipky, složitější grafické symboly atd. Bohužel jsme byli nuceni „ostatní“ software použít i pro opravu některých nedostatků v exportech ze systému ArcGIS.

Data

Ještě před samotným počátkem pořizování dat jsme museli navrhnout kvalitní datový model, který by pokud možno ideálně získaná data uchovával. Tomuto kroku jsme věnovali velkou pozornost, abychom se vyhnuli dodatečným časovým nákladům a komplikacím. V úvahu jsme museli vzít mnoho aspektů: mapová měřítko, typy map, rozsah území, školní použití, topologii, propojení na externí datové zdroje atd. Správné navržení datového modelu a jeho naplnění konkrétními daty bylo pro nás důležité nejen z hlediska tvorby atlasu, ale také z pohledu možného využití pro další díla. Výsledkem je bezešvá databáze pro celý svět.

Datové formáty se nabízely tři základní:

- Coverage (kvalitní, ale pomalu překonaný formát)
- Shapefile (starší, ale asi nejrozšířenější, s minimální podporou topologie)
- Geodatabase (nejnovější, moderní, se širokými možnostmi ukládání různých typů dat)

Jako základní formát jsme zvolili Personal Geodatabase, která se nám jeví jako nejlepší možnost z nabízených. Výhody jsme spatřovali zejména ve struktuře „database – dataset – feature class“, topologii, relacím mezi jednotlivými třídami, snadnému propojení na externí databáze nebo možnosti použití domén. Geodatabase také slibuje práci s velkým množstvím formátů, od nativních formátů ESRI, přes rastry, CAD soubory až po tabulky nebo texty. Pouze u některých datových sad jsme se přiklonili k formátu shapefile – například u hypsometrie/batymetrie z důvodu snadného určování pořadí vykreslování polygonů. Formát coverage jsme využili pouze u některých operací prováděných v ArcInfo Workstation z příkazového řádku, typicky u generalizace.

Sebelepší software není plně využitelný, pokud není naplněný daty. Tady byl náš největší problém, protože objem dat potřebný pro tvorbu atlasu světa je značný a data jsme na začátku naší práce neměli. Jejich pořízení představovalo nejdůležitější součást projektu. Možné zdroje dat pro tvorbu školního atlasu světa byly následující:

- data ve formátech ArcGIS, která vznikla v rámci předchozí tvorby Kartografie Praha
- podklady k existujícím dílům – skenované tiskové podklady, data z jiných (karto)grafických programů (CAD, Adobe Illustrator...)
- nově digitalizovaná data
- data zakoupená nebo získaná z volně dostupných zdrojů
- internet, statistické ročenky

Dat, která byla použitelná bez úprav nebo jen po malých úpravách, bylo pouze minimum a týkala se většinou velmi malých měřítek. Ostatní jsme pořizovali s využitím dvou hlavních zdrojů. Prvním byla data v jiných formátech, například CAD, která jsme museli transformovat do formátů vhodných pro ArcGIS. Jednalo se zejména o data Evropy. Druhým zdrojem, ze kterého jsme získali největší objem dat s velmi dobrou podrobností, byla digitalizace a následná aktualizace dříve vydaných kartografických děl. Jako základ jsme použili tematický soubor *Poznáváme svět*, který do počátku devadesátých let vydávala Kartografie Praha a její předchůdce GKP. Kvalita vstupů byla velmi rozdílná. Velkou část dat jsme museli ručně digitalizovat z plnobarevných podkladů, kde je jakákoliv automatizace prací velmi obtížná. Pro některé mapové prvky jsme měli k dispozici tiskové fólie pro jednotlivé barvy, které se ukázaly jako vhodný podklad například pro poloautomatickou vektorizaci vrstevnic.

Kartografické a redakční zpracování

Pro vybudování a nastavení datového modelu probíhal celý proces tvorby atlasu v následujících krocích:

- 1. Digitalizace** – vektorizace (ruční, poloautomatická, automatická) ze zdrojových podkladů
- 2. Prvotní verifikace digitalizovaných dat** – vizuální kontrola správnosti a úplnosti
- 3. Topologie** – aplikace navržených topologických pravidel v návaznosti i na ostatní třídy prvků, verifikace topologie
- 4. Přiřazení atributů** – propojení na externí datové zdroje (ODBC), výpočty, ruční editace
- 5. Příprava kompozice mapové strany** – nastavení rozměrů, měřítek, zobrazení, sítě
- 6. Redakční zpracování mapové strany** – práce nad konkrétními daty, aplikace dohodnutého mapového klíče s využitím připravených souborů .style, generování popisek, ruční editace popisek, doplnění rámových a mimorámových údajů

7. Export – do formátu EPS, oprava exportních chyb, doplnění grafických prvků, které ArcGIS nepodporuje

8. Revize – podrobná kontrola celkové správnosti a úplnosti mapy

Celý výše uvedený postup je shrnut velmi zjednodušeně a každý z kroků by se dal popsat v samostatném článku. V průběhu celého procesu probíhala verifikace jednotlivých kroků. Oprava nedostatků nalezených při finální revizi nás vrátila zpět do některého z bodů celého procesu, podle povahy nalezené chyby. Každá mapa procházela v ideálním případě třemi revizemi, takže ve výsledném produktu by se chyby měly objevit v minimálním množství. Při současné práci několika autorů na jednom díle, což byl samozřejmě i případ školního atlasu, bylo nutné u všech zajistit dodržování několika podmínek – správné aplikování datového modelu a topologie, dodržení přesných rozměrů a zobrazení, dodržení značkového klíče, stejné nastavení exportních parametrů. Zajištění těchto nastavení umožňuje ArcGIS několika způsoby: použitím domén u atributů v geodatabázi, nastavením .mxt šablon pro mapové strany a uložením symbolů mapového klíče do souborů .style.

Závěr

Na základě získaných zkušeností si myslím, že ArcGIS má určité potenciál stát se velmi využívaným nástrojem v kartografické produkci. Pokud kartografové pochopí filozofii geografických informačních systémů, pak zjistí, že využitím jejich předností mohou mnoho získat. Osobně vidím největší výhody například v možnostech snadných transformací mezi mapovými zobrazeními, v kvalitním datovém formátu u Geodatabáze, v možnosti využití topologických pravidel, v propojení s externími datovými zdroji, ve funkcích pro editaci dat včetně generalizace, data vzniklá při tvorbě mohou být snadno využita i v jiných dílech. Správným využitím těchto a dalších funkcí je možné dosáhnout korektních a kvalitních výsledků. Vše ale není úplně ideální a jsou oblasti, ve kterých by ArcGIS z kartografického hlediska jistě snesl vylepšení, například v exportu pro potřeby tisku, importu CAD formátů, práci s křivkami a grafikou nebo nakládání se speciálními znaky národních abeced.

Proces tvorby atlasu je možno popsat z několika pohledů, například podrobného návrhu datového modelu a naplňování databáze, zpracování popisek a jejich propojení s mapovými objekty, z pohledu přípravy značkového klíče pro GIS, různých postupů u rozdílných typů map (tematické, fyzickogeografické, administrativní...) Každý z nich by vydal na samostatný příspěvek. Já jsem se rozhodl pojmout tento příspěvek spíše obecněji. Celý proces je popsán tak, jak by měl ideálně vypadat, bohužel praxe ne vždy přeje tomuto ideálu.

M g r . J a n P t á č e k ,
K a r t o g r a f i e P r a h a , a . s .

