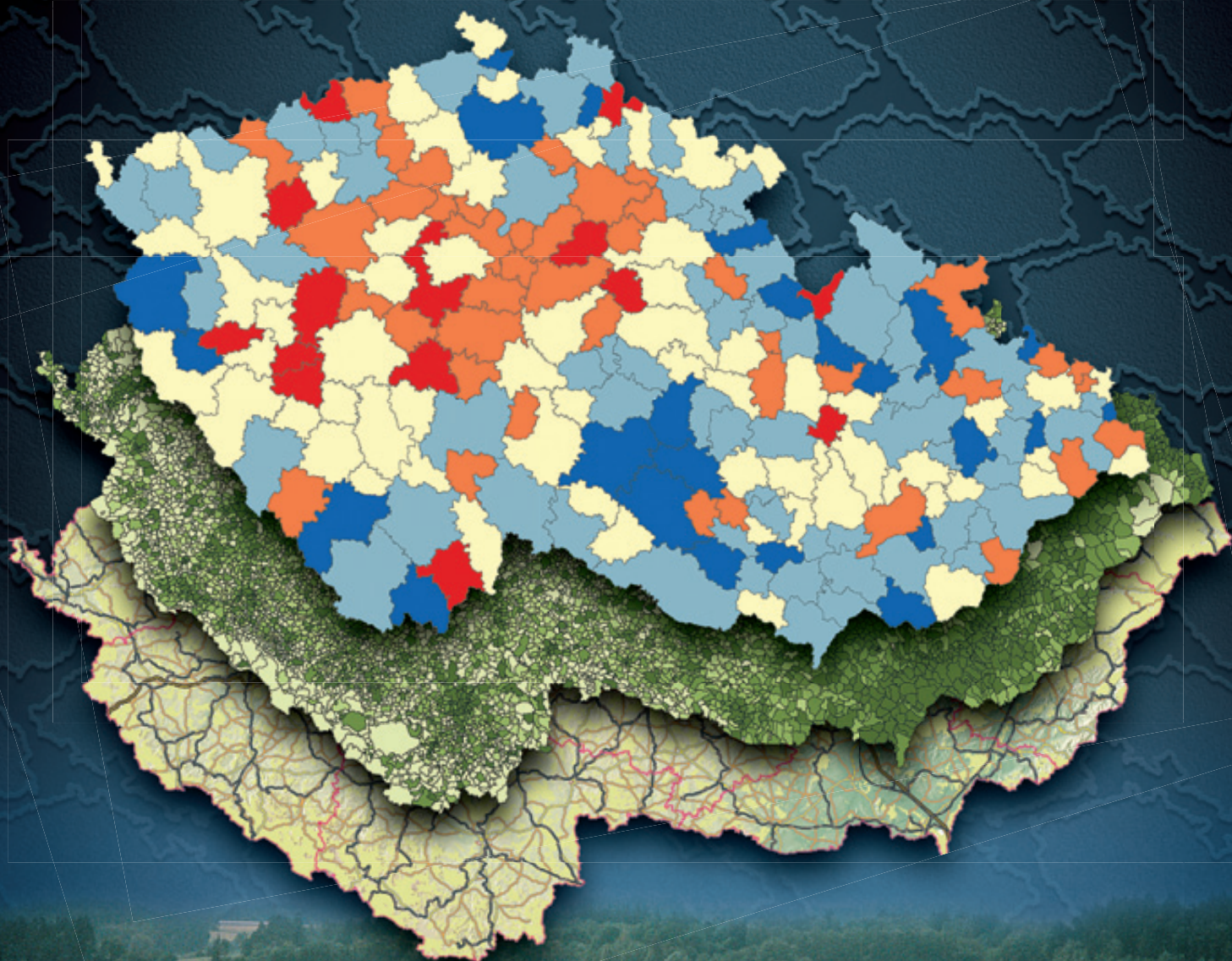


arc

R E V U E

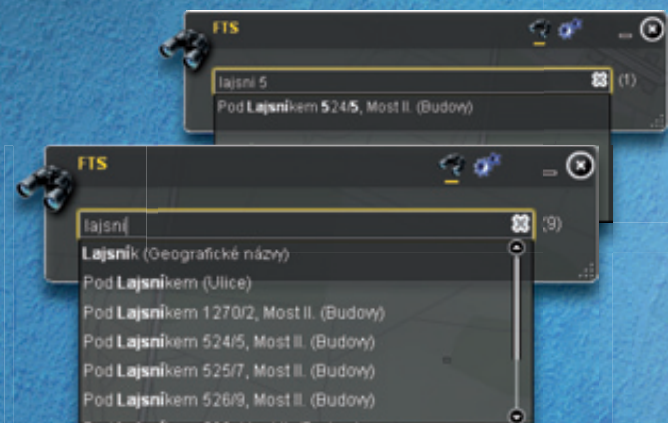
informace pro uživatele software Esri a ENVI



ArcČR® 500 verze 3.0
Nebezpečná jezera Kyrgyzstánu
Dosáhněte s INSPIRE dál

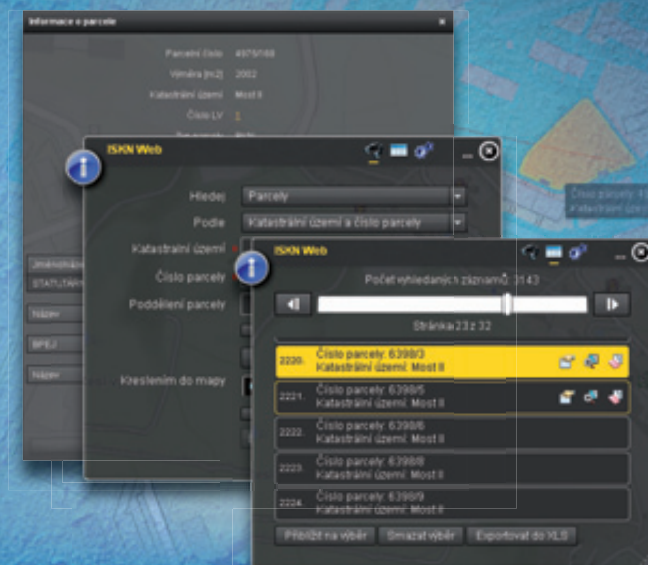
20312

Vylepšete si aplikaci



Fulltextové vyhledávání

Využijte inteligentní vyhledávání v několika vrstvách najednou, kterému nevádí rozdílná diakritika, velká a malá písmena a které rozpoznává adresní čísla. V našeptávači zobrazuje aktuální výsledky, jak píšete.



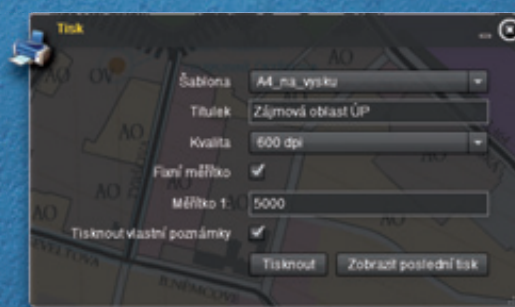
ISKN Web

Mějte přehled o parcelách a budovách. Informace z katastru nemovitostí si najdete pomocí textového vyhledávání, prostorovým výběrem, volbou listu vlastnictví nebo druhu pozemku. Tam, kde není informace o geometrii parcely, lze vyhledávat také pomocí definičních bodů parcel.



Měření

Měření, aktualizované v reálném čase, probíhá na straně klienta. Naměřené hodnoty souřadnic jsou automaticky ukládány do systémové schránky. Stačí je tedy pak jen vložit tam, kam potřebujete.



Tisk do PDF

V přehledném okně tisku vyberete šablonu vytvořenou v mapovém dokumentu MXD, nastavíte DPI i měřítko a okamžitě exportujete do PDF.

Pomocí volně dostupného ArcGIS API for Flex můžete sami snadno vytvořit profesionální webovou mapovou aplikaci. My jsme navíc připravili zásuvné moduly, které pomáhají řešit česká specifika a které usnadní práci s obvyklými úlohami.

Více informací: obchod@arcdata.cz

www.arcdata.cz

ARCDATA PRAHA



o b s a h a r c H E F E U E

úvod

Naše drahá data 2

téma

Proměny GIS 3

Nebezpečná jezera Kyrgyzstánu 6

ArcGIS na městském úřadu Třeboň 8

GIS se zeleným pruhem 10

Dosáhněte s INSPIRE dál 12

Kam míříš, Esri? Ke spolupráci... 14

Jak přijít lesní vegetační stupňovitosti na kloub 15

software

A zase ArcGIS, tentokrát Online 17

RÚIAN a systém ArcGIS 19

Widgety pro ArcGIS Viewer for Flex 22

40 let s Landsatem 25

ENVI: DEM Extraction Module 26

tipy a triky

Hon na čtyři barvy 28

zprávy

National Mapping Organization summit 30

Student GIS Projekt 2012 30

Volná místa 31

Školení pro konec roku 2012 31

Naše drahá data



V první kapitole snad každé odborné publikace o geografických informačních systémech se píše, že data jsou jedním ze základních stavebních kamenů GIS a že jsou zpravidla také tím nejdražším, do čeho budeme muset investovat. Uvádí se dokonce, že bychom si na tvorbu své geodatabáze měli vyčlenit až tři čtvrtiny rozpočtu. Kvalitní a aktuální data jsou prostě drahá; tak tomu vždy bylo a tak tomu i bude.

Na druhou stranu je ale potřeba říci, že se v posledních několika letech situace o mnoho zlepšila a k volnému využití je dostupné stále větší množství prostorových dat. Jsou to data, která vznikají v rámci crowdsourcingových projektů (jako je například OpenStreetMap), ale i data, která jsou pořizována profesionální cestou, a lze je tedy považovat za validní. Jako dobrý příklad mohou posloužit hned dva největší mapové servery v České republice, tedy Národní geoportál INSPIRE a Geoportál ČÚZK. Vedle nich samozřejmě existuje dlouhá řada mapových serverů provozovaných na krajských úřadech, městských úřadech a v dalších státních i nestátních organizacích.

Aktuální i staré ortofoto snímky, úplný archiv snímků z družic Landsat, Základní mapy České republiky, mapa silniční sítě, katastrální mapa, mapy informující o kvalitě životního prostředí,

ale i mapy značených cyklotras a chráněných kulturních památek; to jsou jen některé příklady mapových služeb, které jsou dnes volně k dispozici. Pro práci s prostorovými daty ale potřebujeme také odpovídající aplikaci. Jenže jiné požadavky na ni má GIS profesionál, a jiné laik. První potřebuje mnoho funkcí a nastavení, druhý naopak vyžaduje co nejsnazší obsluhu. Pro první existuje mnoho alternativ, na ty druhé se doposud příliš nemyslelo. Pomoci by jim měla letošní novinka Esri Maps for Office. Toto rozšíření oblíbeného kancelářského softwaru jim totiž umožní pracovat s mapou v jim známém prostředí MS Excel a zobrazovat ji i v PowerPointových prezentacích. Nabídka možností se tedy stále rozšiřuje a to, co bylo ještě před několika lety nepředstavitelné, je dnes běžně přijímanou samozřejmostí.

Cestu ke kvalitním prostorovým datům vám může usnadnit také aktualizace datové sady ArcČR® 500. Nová verze těchto dat byla vytvořena v úzké spolupráci se Zeměměřickým úřadem a Českým statistickým úřadem. Vedle aktualizované polohové a popisné části dat byla přidána i řada údajů vycházejících ze Sčítání lidu, domů a bytů 2011. ArcČR® 500 se tak nově stává vhodným nástrojem také pro tvorbu základních socioekonomických analýz.

Máme-li tedy vhodná data a potřebné nástroje, pojďme je použít.

Zajímavé a inspirativní čtení Vám přeje

Jan Novotný



Proměny GIS

Ismael Chivite začal v Esri pracovat před čtrnácti lety, zprvu pro distributora ve Španělsku, ale po čtyřech letech přešel přímo do hlavního sídla v Kalifornii. Geografie jej vždy přitahovala – a neméně také to, jak se jejím prostřednictvím dají řešit komplexní otázky. A protože se odmala zajímal i o počítače, byl pro něj GIS přirozenou volbou. Během své kariéry se účastnil nejrůznějších projektů: od těch nejběžnějších, jako jsou úlohy pro utilitní společnosti a pro místní samosprávu, přes dopravní analýzy a obranu až po hledání vhodných míst pro přistání na Marsu. Na 21. konferenci GIS Esri v ČR vystoupí jako jeden z hlavních řečníků a vývojářům se bude věnovat i na speciálním předkonferenčním semináři. Využili jsme proto příležitosti a položili mu několik otázek týkajících se serverových technologií.

Nejvýznamnější novinkou letošního roku je ArcGIS Online. Kam byste ho v rodině produktů ArcGIS zařadil?

Esri se více než třicet let snaží aplikovat nejnovější technologické trendy a vědecké novinky do rozvoje GIS – a podle mne v tom je úspěšná. ArcGIS Online je dalším milníkem tohoto procesu, protože významně usnadňuje rozšíření GIS. Je to systém na bázi cloudu, což znamená, že:

- **Je okamžitě připraven k použití.** Stačím vám znát jen URL adresu. ArcGIS Online je provozován přímo Esri, proto se nemusíte starat o instalaci, aktualizaci a o nové verze. Dovolí vám ihned používat veškeré jeho funkce a pracovat v něm bez starostí a s riziky spojenými s implementací nového systému.
- **Rozšiřuje využitelnost GIS.** ArcGIS Online je navržen tak, aby vyhovoval i uživatelům, kteří mají s GIS jen minimální zkušenost. Používat, vytvářet a sdílet mapy zde po několika minutách seznamování dokáže každý. A to je důležité, protože tak práci geoinformatiků zužitkuje větší počet lidí. Navíc se díky němu začnou o GIS zajímat i organizace, které dosud žádný GIS nevyužívaly.
- **Je dostupný odkudkoliv.** S jakoukoliv mapou z ArcGIS Online můžete pracovat ve webovém prohlížeči, v desktopových aplikacích (Microsoft Excel a PowerPoint), na mobilních zařízeních (iPhone a telefony se systémy Android a Windows Phone) nebo je začlenit do webových stránek a aplikací třetích stran.

ArcGIS Online není izolovaný kus technologie. Jak jste si mohli odvodit z předchozího popisu, je součástí celého systému ArcGIS a zaměřuje se především na účelné využití a zpřístupnění GIS co nejširšímu publiku. Vedle něj jsou tu ale i další velice důležité součásti ArcGIS, například ArcGIS for Desktop, ArcGIS for Server, API pro ArcGIS a ArcGIS Runtime, které dohromady tvoří ucelený systém. Všechny tyto součásti zajišťují, že GIS mohou smysluplně využívat jak odborníci, tak i ti, kteří jej potřebují pouze jako doplněk své práce, tedy například úředníci, manažeři nebo vedoucí údržbářských čet.

Jaká je nyní pozice ArcGIS Serveru? Mohou tyto dvě technologie existovat společně a být jedna pro druhou přínosem?

ArcGIS for Server a ArcGIS Online se navzájem doplňují. Mnoho uživatelů ArcGIS serveru vidí v ArcGIS Online potenciál, protože jim pomůže řešit úkoly, před kterými stojí. Organizace obvykle nasazují ArcGIS for Server, aby svá data poskytovaly velkému počtu uživatelů. To s sebou často nese nutnost vytvořit pro jednotlivé projekty vlastní webové a mobilní aplikace nebo začlenit funkcionalitu GIS do firemních systémů. Pokud si vezmete na pomoc ArcGIS Online, vše půjde mnohem snáz. Jednoduše řečeno, uživatelé s ArcGIS serverem mohou o ArcGIS Online přemýšlet jako o novém rozhraní pro data a služby.

S ArcGIS Online lze vytvořit katalog vašich publikovaných služeb a aplikací: katalog, který půjde snadno prohledávat, organizovat a předávat ostatním. To umožní lidem v organizaci intuitivně a z jediného místa používat všechna potřebná data. Investice, které organizace vložily do dat, služeb a aplikací, tak budou lépe využívány. ArcGIS Online rozšiřuje potenciál aplikací a služeb ArcGIS serveru.

ArcGIS Online také každému umožňuje vytvořit si z publikovaných serverových služeb vlastní aplikaci. To je zajímavý koncept, protože mnoho organizací čelí zvýšené poptávce po specializovaných mapových aplikacích, nutných pro řešení projektů a pracovních úkolů. ArcGIS Online má prostředky pro jejich tvorbu a do tohoto procesu navíc přináší flexibilitu – každý uživatel si může pomocí intuitivních nástrojů vytvořit vlastní mash-up a vzniklou aplikaci si uložit nebo ji poslat někomu dalšímu. To ohromně zvýší produktivitu. Víme o mnoha administrátorech ArcGIS serveru, kteří jsou zahlceni požadavky na tvorbu specializovaných aplikací. Pokud si naprostou většinu z nich uživatelé dokážou vytvořit sami, administrátoři se budou moci věnovat důležitějším úkolům.

ArcGIS Online tedy uživatelům ArcGIS serveru přináší významné výhody. Zatím jsem poznal jen málo organizací, kde by distribuce služeb ArcGIS serveru prostřednictvím ArcGIS Online výrazně neprosplala.

ArcGIS Online je v tomto čísle věnován samostatný článek, pojdme se tedy zaměřit přímo na server. Jaké jsou ve verzi 10.1 novinky?

ArcGIS server udělal významný krok vpřed. Stala se z něj 64bitová aplikace, což s sebou přineslo zlepšení stability a výkonu. Velmi jsme zjednodušili instalaci a administraci, a to jak na Windows a na Linuxu, tak i v Amazon Web cloudu. Dále se v této verzi objevila nová funkcionalita, jako je služba pro tisk ve vysoké kvalitě, propracovanější nástroje pro webovou editaci, vylepšené nástroje pro tvorbu mapové cache a mnoho dalšího.

Jsou nějaké změny ohledně standardů OGC a ve správě metadat?

ArcGIS server 10.1 podporuje služby WPS a WMTS. Co se týká INSPIRE, nabízíme ucelený produkt ArcGIS for INSPIRE, který je pro organizace jakousi přímou cestou, jak splnit požadavky směrnice.

Ale zpět k OGC. Udělali jsme veliký pokrok s naší specifikací GeoServices REST, kterou jsme i nabídli OGC k posouzení jako definici dalšího standardu.

Kterou z letošních novinek máte nejraději?

To je těžká otázka. Za každým novým nástrojem je uživatel, který jej potřeboval nebo který jej začne využívat. Proto jsou pro mne všechny stejně důležité. Jsme pyšní na to, že se nám do našich produktů daří přidávat funkcionalitu, kterou si naši uživatelé žádají. Řekl bych, že nejpoblárnější budou nové možnosti pro tisk z webových aplikací. Ale oblíbené bude i nové rozhraní ArcGIS Server Manager, ArcGIS Server Cloud Builder pro Amazon Cloud a mnoho dalších věcí.

Jaká je budoucnost starších technologií, jako je například Web ADF a ArcIMS?

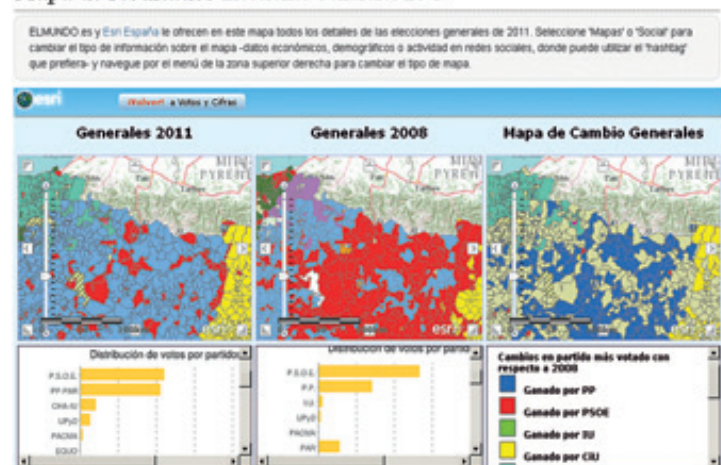
Máme dobře zavedený postup pro opuštění zastaralých technologií a způsob, jak naše uživatele informovat o změnách rozsahu technické podpory v průběhu životního cyklu každé z nich. Podrobné informace můžete nalézt na webových stránkách <http://support.esri.com/en/content/productlifecycles>. Stručně řečeno, uživatelé by již neměli v obou zmíněných technologiích čekat žádné novinky a vylepšení, ale mohou zůstat klidní. Jejich podpora bude pokračovat tak, jak je popsáno ve

zmiňném dokumentu. Technologie se překotně mění a my se snažíme, abychom v našich produktech tyto trendy využili co nejlépe. Konference GIS Esri v ČR, semináře a podobné akce jsou pro všechny výbornou příležitostí, jak se seznámit s novinkami v ArcGIS, s tím, co se chystá, a naplánovat si podle toho vývoj svého GIS.



GIS portál města Stuttgartu.

Mapa de resultados Elecciones Generales 20-N



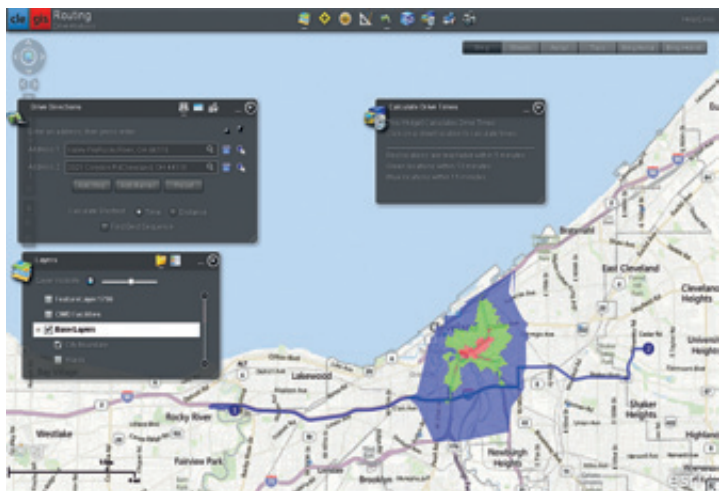
Španělský deník El Mundo provozuje na svých stránkách mapovou aplikaci s výsledky voleb a s porovnáním změn preferencí voličů oproti minulým volbám.

Jakou cestou by se měl vývojář serverového a webového GIS nejlépe vydat? Jsou některé programovací jazyky nebo prostředí perspektivnější než jiné?

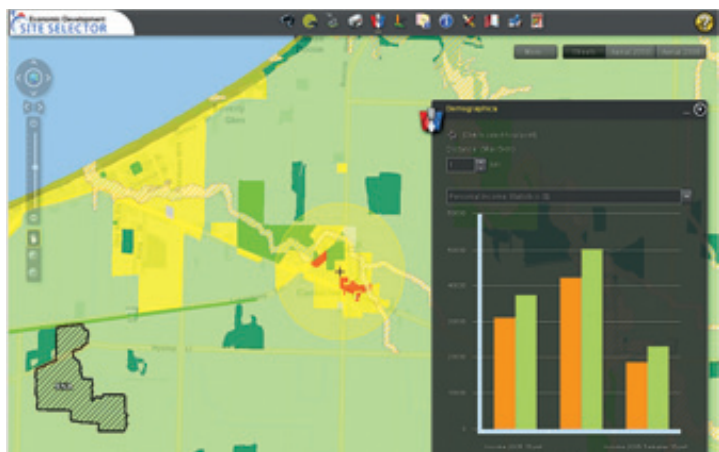
Tři nejvýznamnější prostředí pro tvorbu webových aplikací jsou HTML/Javascript, Adobe Flex a Microsoft Silverlight. Podrobně jsme náš postoj k nim rozepsali na blogu ArcGIS „Some thoughts

on the direction of the ArcGIS web mapping APIs“. Stručně bych to shrnul tak, že tato prostředí hodláme podporovat, dokud budou existovat vývojáři, kteří na nich budou něco vytvářet.

My v Esri zatím nechceme upřednostňovat žádné z nich, protože víme, že každé má své silné stránky. I když je volba vývojového



Geoportál města Ohia poskytuje vedle dat územního plánování i síťové analýzy.



V mapových API (zde ArcGIS API for Flex) lze zajistit i tvorbu přehledných grafů (portál města Lambton).

prostředí významné rozhodnutí, řekl bych, že se jí často přikládá mnohem větší váha, než si zaslouží. Myslím, že spíš než na výběr nejlepšího vývojového prostředí je pro současné vývojáře důležitější zaměřit se na návrh uživatelsky přívětivého rozhraní a funkcionality aplikace.

Jaký je dnes nejlepší způsob pro sdílení rastrových dat?

Jedním z největších problémů, se kterými se musíme při publikaci rastrových dat vyrovnat, je jejich velikost. Jak nejlépe spravovat terabajty dat, která se navíc často mění? Vývoj v posledních letech směřoval k tomu, aby zpracování rastrových dat problémem být přestalo. Současná technologie dokáže pracovat s rastrovými daty přímo, bez nutnosti transformace nebo konverze formátu. Mnoho funkcí, jako je ortorektifikace, pan-sharpening, mozaikování atd. může být nad surovými daty prováděno on-the-fly. Data se tak nemusí duplikovat, a navíc celé zpracování probíhá velmi rychle a nezdržuje. Slouží pro to služby Image a nadstavba Image pro ArcGIS Server.

Některým lidem se zdá, že spuštění ArcGIS Online má být konkurence k mapám Google.

Naším hlavním cílem je vytvářet technologii pro naše uživatele. Lidé samozřejmě mohou najít různé překryvy toho, co nabízí Esri, s nabídkou jiných společností, ale soutěžením s nimi se nezabýváme. Díky lokálním distributorům, jako je ARCDATA PRAHA, a rozsáhlé síti partnerů víme, co naši uživatelé potřebují. Můžeme proto vylepšovat náš software tak, aby lépe zvládal řešit reálné problémy a aby díky němu byli naši uživatelé úspěšní. Jedině pak je úspěšná i Esri. ArcGIS Online vzniklo přesně touto cestou.

Odvážíte se odhadnout, co se s GIS stane během příštích několika let?

Vedle tradiční formy distribuce softwaru bude Esri rozšiřovat nabídku svých produktů i ve formě služeb. Je to odraz současného vývoje IT technologií a částečného přechodu na serverové a cloudové platformy, což se děje po celém světě.

Pro některé uživatele to bude znamenat významný krok vpřed, protože budou mít příležitost provádět výpočetně velmi náročné operace ve výkonném cloudovém prostředí. Tato možnost je obsažena již ve verzi 10.1, takže ji uživatelé mohou začít využívat již dnes.

Zvýší se také počet klientů GIS provozovaných na mobilních telefonech, tabletech a dotykových zařízeních – tedy přístrojích, které kladou důraz na snadné a intuitivní ovládání. Naše dlouhodobá vize je tedy pokračovat s vývojem základní, klíčové technologie a doplňovat ji webovými a mobilními aplikacemi, které bude možné provozovat prakticky na každém zařízení. ArcGIS se nyní nalézá v rané fázi tohoto vývoje. Vedle on-line prostředí se ale bude rozvíjet i v tradičních off-line aplikacích.

Ismaela Chiviteho, product managera ArcGIS for Server, se ptal Jan Souček.

Nebezpečná jezera Kyrgyzstánu

Vlivem globálního oteplování klimatu dochází ve většině světových velehor k intenzivnímu tání a ústupu ledovců. Tento proces je patrný i v horských oblastech centrálního Ťan-Šanu (Tien-Shan). Tavné vody ledovců ovlivňují změny hydrologického režimu vodních toků a způsobují přeplynávání pánví vysokohorských jezer. Hráže mnohých jezer jsou velmi nestabilní a často dochází k jejich protržení. Pro stanovení stupně ohrožení jezer je zapotřebí analyzovat způsob jejich vzniku (genezi), charakterizovat morfologii jezerní pánve, analyzovat stabilitu hráže jezera a poznat zvláštnosti jeho hydrologického režimu (Janský et al., 2006).

V horských oblastech Kyrgyzstánu se v současnosti nachází přes 2000 jezer s plochou větší než 0,1 ha. Velká část jezer, nejčastěji v bezprostřední blízkosti ledovcových splazů, prodělává četné dynamické změny. V terénních depresích tu vznikají nová jezera, přičemž hráže jiných se vlivem rozmanitých přírodních procesů protrhávají. Průval jezera je pak doprovázen katastrofálními přírodními procesy – povodněmi, kamennými a bahenními proudy (sely), které ohrožují obyvatelstvo v níže ležících údolích. Od roku 1952 do současné doby bylo na území tohoto státu zaznamenáno více než 70 průvalů horských jezer.

Monitoring vysokohorských jezer započal v Kyrgyzské republice tehdejšího Sovětského svazu v roce 1966 po katastrofálním protržení jezera Jašin-Kul a následné povodni v údolí řeky Isfajramsaj. Až do roku 1992 prováděli pravidelné sledování nebezpečných jezer pracovníci státní Hydrometeorologické služby a Geologické služby. Pozemním i leteckým monitoringem (pomocí obletů vrtulníkem) prozkoumali kolem 250 jezer. Od roku 1992 pokračují ve výzkumu pracovníci Státní agentury pro geologii pod vedením současného spolupracovníka českého týmu Sergeje Jerochina. Od roku 2004 se do výzkumu nebezpečných jezer zapojili čeští vědci z Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy a privátních českých firem Geomin a G-impuls.

Na základě dlouhodobého monitoringu byly vyčleněny tři skupiny horských jezer podle stupně nebezpečí jejich protržení. Nejnebezpečnější jezera jsou ve stadiu aktuální hrozby protržení, přičemž tato událost bude mít dalekosáhlé následky pro obyvatelstvo i majetek. Do druhé skupiny řadíme nebezpečná jezera, která se v konkrétním stadiu vývoje přibližují jezerům hrozcím protržením. Třetí skupinu tvoří jezera, která se někdy v minulosti protrhla, ale v současnosti je riziko jejich protržení minimální.

Během první etapy projektu české rozvojové spolupráce s názvem „Monitoring vysokohorských ledovcových jezer a ochrana obyvatelstva před katastrofálními následky povodní vzniklých průtržemi morénových hrází“ (2004–2006) bylo na území Kyrgyzstánu vyčleněno celkem 328 nebezpečných jezer, z toho 12 jezer bylo zařazeno do první kategorie nejnebezpečnějších jezer, 25 jezer náleží do kategorie druhé a zbylých 291 jezer je méně nebezpečných (Janský et al., 2010).

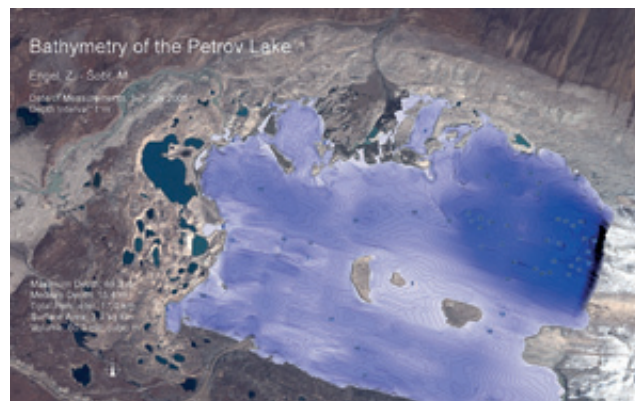
Materiál a metody

Při terénním výzkumu jezer kombinujeme metodické přístupy několika vědních disciplin. Klimatická a hydrologická data poskytují automatické stanice české výroby firmy Fiedler-Mágr

s dálkovým přenosem pomocí sítě mobilních operátorů či přenosem satelitním. Riziková analýza jednotlivých lokalit vyžaduje detailní posouzení dynamiky ústupu ledovců, vývoje ploch a hloubkových poměrů jezer a výzkum dynamických procesů, které ovlivňují stabilitu jezerní hráže. Vývoj jezer v předpolí ledovcových splazů lze sledovat přibližně od konce Malé doby ledové, z níž se zachovaly četné morénové akumulace, identifikující maximální rozsah zalednění. Kromě geomorfologického mapování jsou využívány letecké snímky (od roku 1957) a panchromatické satelitní snímky SPOT (1990 a 1999 s rozlišením 10 m), resp. snímky Quickbird (2006, 2009 a 2012 s rozlišením přibližně 0,6 m), které umožňují posouzení fluktuace ledovců od poloviny 20. století. Výzkum mocnosti ledovců je prováděn pomocí různých geofyzikálních metod a rovněž s využitím georadaru.



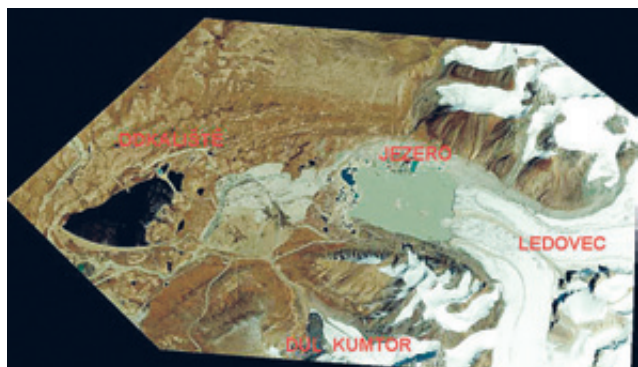
Jezero a ledovec Petrova při pohledu z hráže.



Mapa hloubek Jezera Petrova z roku 2006. V oblasti hráže jsou patrná četná termokrasová jezera.

Důležitý je výzkum samotného jezera. V první řadě musí být provedeno mapování hloubek pomocí echolotu, u velkých jezer se satelitní navigací pomocí geodetické GPS. Každé naměřené

hloubce jsou tak přiřazeny základní geografické souřadnice. Z vyhotovené mapy hloubek (batymetrická mapa) lze pak stanovit objem akumulované vody, který je využit při modelování následků eventuálního průvalu jezerní hráze. Nezbytnou informací pro stanovení míry rizika průvalu je rovněž pozorování hydrologické bilance jezera při soustavném měření přítoku a odtoku vody a záznamu kolísání vodní hladiny.



Jezero Petrova a stejnojmenný ledovec v Jižním Ťan-Šanu. V levé části snímku úložiště toxických odpadů dolu na zlato Kumtor.



Výzkumná stanice Adygine (3650 m n. m.), vybudovaná z prostředků české rozvojové spolupráce.

Klíčovou částí terénního výzkumu je analýza stability jezerní hráze. Pomocí opakovaných geodetických měření (měrné profily v koruně hráze i napříč hrází) je sledována dynamika geomorfologických procesů. Uplatňují se rovněž rozmanité metody geofyzikální, např. odporová tomografie, které umožňují odhalení dutin mezi skalními bloky nebo čoček pohřbeného ledu.

Literatura:

- BONDAREV, L. (1963): Ocerki po oledeněniyu massiva Ak-Shiirak (Studies on glaciation of the Ak-Sijrak massive). Frunze, 203 p.
DAVIDOV, L. (1927): Ledník Petrova (Petrov Glacier). Tp. Gidromet. Instituta, 1 (1), Tashkent.
JANSKÝ, B., ŠOBR, M., YEROKHIN, S. (2006): Typology of high mountain lakes of Kyrgyzstan with regard to the risk of their rupture. Limnological Review, Vol. 6. Polish Limnological Society, ISSN 1642-5952, Poznaň, s. 135-140.
JANSKÝ, B., ENGEL, Z., ŠOBR, M., YEROKHIN, S., BENEŠ, V., ŠPAČEK, K. (2009): The Evolution of Petrov Lake and Moraine Dam Rupture Risk (Tien-Shan, Kyrgyzstan). Natural Hazards, Springer, 50, No. 1, pp. 83-96.
JANSKÝ, B., ENGEL, Z., ŠOBR, M. (2010): Outburst flood hazard: Case studies from the Tien-Shan Mountains, Kyrgyzstan. Limnologica, Vol. 40, No. 4, pp. 358-364

Jezero Petrova

Zřejmě nejzajímavější jezerem, které jsme v Kyrgyzstánu dosud zkoumali, je rozlehlé Jezero Petrova v masivu Ak-Šiřrak v Jižním Ťan-Šanu, jehož hladina leží v nadmořské výšce 3734 m. V čelní frontě široké kolem 3 km se přímo do jeho vod noří mohutný ledovec Petrova o ploše 69,8 km² a délce přes 23 km.

Podle náčrtu mapy z roku 1911 mělo jezero plochu 0,2 až 0,3 km² (Davidov, 1927), do roku 1947 plocha narostla na 0,85 km² a podle prvního leteckého snímku z roku 1957 dosáhla v tomto roce 0,96 km² (Bondarev, 1963). Od roku 1957 do roku 1977 se plocha jezera zvětšila téměř dvakrát, přičemž její roční nárůst činil kolem 3,7 hektaru. V dalším období do roku 1995 se dynamika růstu plochy hladiny ještě zvýšila v důsledku zrychleného tání ledovce. Roční přírůstek plochy v osmdesátých a v první polovině devadesátých let již činil 6,3 ha. V posledním období se pak tento proces ještě zrychlil a pohybuje se v rozmezí 8 až 10 hektarů ročně. Dnešní plocha jezera již přesáhla 400 hektarů, přičemž v jezerní pánvi je zadržováno přes 60 milionů m³ vody (Janský et al., 2009).

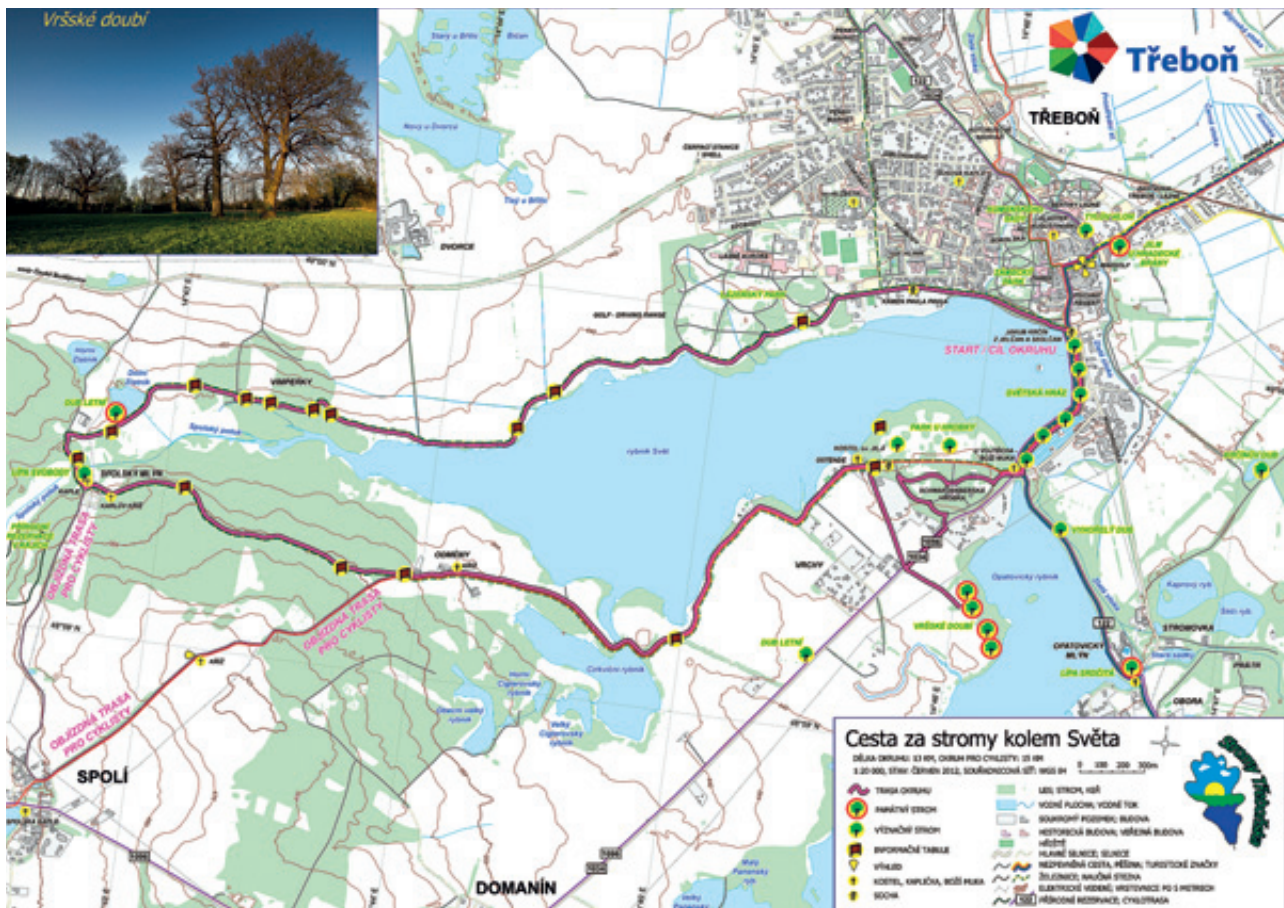
Výše popsaný dynamický nárůst plochy jezera je doprovázen kritickým geomorfologickým vývojem v oblasti hráze. Geofyzikální průzkum odhalil v tělesu hráze několik čoček pohřbeného ledu, který v důsledku oteplování klimatu rychle taje. Na povrchu hráze se v důsledku poklesu terénu vytvářejí četné deprese, které jsou zatápnuty vodou. Tímto způsobem zde vzniklo přes 40 tzv. termokrasových jezer, která se dále dynamicky vyvíjejí. Všechny tyto procesy vedou k oslabování morénové hráze, přičemž nastávají podmínky, při nichž by mohlo dojít k jejímu průvalu.

Co bude ohroženo?

V případě protržení hráze Jezera Petrova bude ohroženo rozsáhlé úložiště toxických odpadů dolu na zlato Kumtor s vysokým obsahem kyanitů a těžkých kovů. Při katastrofickém spodním průvalu může z jezera v první vlně vytéct až 37 milionů m³ vody, což představuje 62 % celkového objemu jezera. Povodňová vlna by způsobila rovněž značné škody na infrastruktuře dolu na zlato Kumtor, přičemž by toxické látky rozvlekla po údolí řeky Naryn do vzdálenosti stovek kilometrů.

ArcGIS na Městském úřadu Třeboň

ArcGIS se na Městský úřad Třeboň dostal na počátku roku 2009. Tehdy jsme zakoupili dvě licence ArcView a licenci ArcGIS Server. ArcGIS byl primárně používán pro správu dat územně analytických podkladů. Můj předchůdce využil ArcGIS pro webovou mapovou aplikaci, která zobrazovala územní plán Třeboně včetně všech změn, regulačních plánů a územních studií. Díky tomu, že městský architekt má autorizaci i na projektování územně plánovací dokumentace, můžeme změny územních plánů nejen pořizovat, ale i kreslit vlastními silami. A i tady přišel ArcGIS ke slovu.



Opravdový rozkvět GIS ale nastal ve chvíli, kdy jsme podepsali licenci ELA. Zpracování dat už není jen úkol jediné osoby a ArcGIS se zlehounka rozšiřuje po celém úřadě. Nic pak nestálo v cestě přechodu z desktopového prohlížeče dat katastru na webového klienta. Veřejnou zakázku vyhrála firma Georeal spol. s r. o. se svým Portálem KN. Výhodou tohoto nástroje jsou bezproblémové WMS služby s aktuálními analogovými mapami katastru, uživatelská kresba a neomezený počet přístupů v rámci úřadu. Nevýhodou je občas pomalejší odezva, která může souviset i s HW infrastrukturou úřadu, a nemožnost prohlížet si CAD výkresy nad daty z prohlížeče (předchozí desktopový program toto uměl).

Nevětší výhodou ale je, že v ArcGIS máme digitální katastrální mapu. Jak pro potřeby města, tak pro potřeby městského úřadu je to velké zjednodušení při analytické práci. Připravit mapu s lesní-

mi pozemky ve vlastnictví města určenou pro vedení je pak otázkou okamžiku. Stejně jako když při vymezování zastavěného území potřebujeme mapu katastrálního území s vyznačenými druhy pozemků.

Dalším krokem v zavádění GIS na městský úřad byla pasportizace zeleně a komunikací. Předcházející stav byl takový, že sice jednotlivé úseky komunikací měly své inventární číslo (v papírové kartotéce), a to dokonce bylo zaneseno (digitálně) i do územně analytických podkladů, ale chyběly informace o dopravním značení, povrchu komunikace, povrchových jevech a inženýrských sítích (kanály, šoupata...). Ty se pro změnu vyskytovaly v digitální technické mapě města. Pasport komunikací dal všechny dostupné informace pod jednu střechu a doplnil to možností evidovat fotografie, závady, opravy a náklady na údržbu. Doku-

mentace zeleně na tom byla ještě o něco hůře. Stromy byly jen zaměřeny v rámci digitální technické mapy. A asi podobně jako na mnoha úřadech velkou část agendy stromů řešil kolega se sloní pamětí.

Zakázku na pasportizaci zeleně a komunikací vyhrála firma Georeal spol. s r. o., která v rámci sběru dat využila nejen terénní průzkum, ale i velmi podrobné letecké snímkování. O naplnění atributů pasportu zeleně se postaral místní dendrolog Miroslav Kohel. Pasport zeleně a komunikací je zveřejněn na vnitřní síti úřadu a editace a případné podrobné analýzy pak probíhají přes nadstavbu ArcGIS Desktop.

A jaké jsou plány do budoucna? Samozřejmě rozšířit ArcGIS po celém úřadě. Nejdřív je potřeba přesvědčit úředníky, že s informací se lépe pracuje a lépe se prezentuje, pokud se jedná o geoinformaci. GIS není jen pěkná mapa, která vyleze z plotru, ale je to snadný a efektivní způsob, jak informace sbírat, uchovávat, analyzovat a prezentovat. V praxi se bohužel setkáváme s přístupem, kdy si staří praktiky pamatují, kde co jak je, ale jejich vědomosti jsou prakticky nepřenositelné na někoho jiného.

Jedním z hlavních cílů v blízké budoucnosti je vytvoření veřejného mapového portálu pro nové webové stránky města Třeboň. V rámci tohoto mapového portálu budou stejně jako u jiných měst ortofoto snímky, ale třeba i vybrané jevy územně analytických podkladů

(např. městská památková rezervace) nebo mapa města a mapa okolí. Město Třeboň se rozhodlo nejet vyšlapanou cestičkou a nakoupit si turistickou mapu a plán města od velkých hráčů na tomto poli, ale vytvořit si vlastní mapový podklad. K tomu jsme přistoupili podobně jako tyto klasické firmy české kartografie. Podkladová data jsou především ortofoto snímky a terénní průzkum. Samotné mapové dílo je zpracováváno v programu OCAD. Tento švýcarský produkt byl vyvinut pro vektorizaci terénních náčrtků při tvorbě map pro orientační běh. Nesmíme však očekávat, že s tímto programem budeme provádět GIS analýzy. Mapu nakreslenou v tomto programu pak následně exportujeme po dlaždicích do georeferencovaných rastrů, a právě pro publikaci těchto dlaždic zvažujeme využití ArcGIS Serveru.

Taktéž při publikaci výkresové části územně plánovací dokumentace využijeme ArcGIS. S územními plány se to má tak, že co územní plán, to originál. Územní plán je sice majetkem obce, ale v rámci autorských práv je korektnější vytvořit nad rastrovým podkladem průhlednou vrstvu, která by svými atributy pojala vše, co potřebuje majitel parcely v dané lokalitě vědět.

Na podzim pak přijde na řadu II. aktualizace územně analytických podkladů, kterou děláme vlastními silami a kde ArcGIS přijde také ke slovu. Pokud pak zbude čas, tak přijde na řadu pasport veřejného osvětlení, který bychom dělali celý také sami, a zavedení ArcGIS na městskou policii.

Jakub Hulec, Město Třeboň. Kontakt: jakub.hulec@mesto-trebon.cz

NÁVRH ZASTAVĚNÉHO ÚZEMÍ OBCE PONĚDRAŽ k 19. 7. 2012





GIS se zeleným pruhem

Základní organizace ČSOP Naučné stezky ČR je občanské sdružení, jehož posláním je ochrana přírody, krajiny a životního prostředí, s aktivním zájmem o ekologickou výchovu a ochranu přírody. Jak už je patrné z názvu sdružení, hlavním programem je tematika naučných stezek.

Toto téma spojovalo již od roku 2000 skupinu lidí soustředěných kolem Karla Drábka. Poté, co v 90. letech došlo ke snižování počtu zaměstnanců v akademické sféře, začal geolog Karel Drábek postupně procházet naučné stezky po celé republice a prověřovat jejich stav přímo v terénu. Ze všech stezek, které v Praze, Středočeském, Jihočeském, Karlovarském a Plzeňském kraji prošel, vznikl soubor dat, která však bylo potřeba zpracovat. V té době začal spolupracovat s pražským magistrátem a s krajským úřadem Středočeského kraje. Z této spolupráce vznikla první databáze všech údajů, které Karel Drábek při práci v terénu nashromáždil. Dnes jsou tato data převedena do ArcGIS for Desktop.

Všechny stezky byly zaměřeny pomocí GPS a uloženy do geodatabáze. Data o prošliých trasách obsahovala v atributové tabulce i údaje o jednotlivých informačních panelech a nových poznatcích z terénu. Tato databáze byla poprvé uplatněna v projektech podpořených jak pražským magistrátem, tak středočeským krajským úřadem a jejich pracovišti GIS, pracujícími se softwarem firmy Esri. Použití GIS umožnilo systematické zpracování dat o naučných stezkách a výrazně napomohlo přípravě vydání tištěných publikací. V nakladatelství Dokořán vydal Karel Drábek tři knížky: Naučné stezky a trasy – Praha a Středočeský kraj, Naučné stezky a trasy II – Jihočeský kraj, Naučné stezky a trasy III – Karlovarský a Plzeňský kraj. Další díly nebyly doposud vydány především z finančních důvodů. Celá tato práce však dala základ naplni činnosti základní organizace ČSOP Naučné stezky ČR.

Po personálních změnách na krajských úřadech zájem o spolupráci v oblasti naučných stezek postupně upadal. Členům sdružení ale zůstal i nadále, a tak začali připravovat nové projekty. Ve své práci však již byli zvyklí na výhody, které poskytuje využití geografického informačního systému. Proto jsme s radostí zjistili, že existuje možnost zakoupení speciální licence ArcGIS 10 pro neziskovou organizaci za cenu dostupnou i pro naši neziskovku, která plní svůj rozpočet pouze z vlastních příspěvků nebo z výnosů drobných služeb, které členové organizace vykonávají ve svém volném čase.

ZO ČSOP Naučné stezky ČR

Naši organizaci jsme založili na sklonku roku 2010 a od té doby se nám již podařilo úspěšně připravit dva projekty. Prvním projektem byla realizace vlastního návrhu naučné stezky Okolím Kácova. Zde jsme při své činnosti objevili okruh, na kterém je možné veřejnosti prezentovat řadu přírodních a kulturních zaji-

movostí. První data naměřená přístrojem GPS nám posloužila jako výchozí podklad zpracování návrhu trasy naučné stezky. V této fázi však již přišlo na řadu využití výhod geografického informačního systému.

V ArcGIS jsme tak vybírali stanoviště pro jednotlivé informační panely na základě veřejně dostupných mapových podkladů. Pro přípravu rozpočtu pak byly důležité údaje o délce úseků, které budou muset být v terénu vyznačeny, a v neposlední řadě též zjištění, přes které pozemky stezka povede, abychom mohli získat souhlas jednotlivých vlastníků. Při vlastní realizaci jsme pak ArcGIS využili především pro přípravu map použitých na jednotlivých informačních panelech. Naučná stezka byla slavnostně otevřena letos před prázdninami, a tak se vlastně výhody, které poskytuje ArcGIS, dostaly naším prostřednictvím k užívání široké veřejnosti.



Mapa průběhu naučné stezky Okolím Kácova.

Obnova alejí a parků

Dalším projektem, který nyní realizujeme, je obnova staré aleje ovocných stromů podél polní cesty v Chráněné krajinné oblasti Křivoklátsko. Součástí projektu je i výsadba nové lípy u křižku na křižovatce cest, kde alej končí. Jedná se o projekt, který má do krajiny vrátit její dřívější charakteristickou vizáž tvarovanou prací našich předků. V období rozvoje velkoplošného zemědělství však alej rostoucí na travnaté mezi postupně ztratila svoji původní funkci a také své pečovatele. Travnatá mez postupně začala zarůstat křovinami, barevné byliny tvořící její charakteri-

stický projev v krajině postupně ustoupily křovinám a nahradily je spíš kopřivy a ostatní úporné plevele. Ovocné stromy postupně bez pravidelné péče chřadly, některé již úplně uschly.

A jak jsme zde využili ArcGIS? Opět jsme při přípravě postupně do projektu zanesli polohu jednotlivých stromů, plochy souvislých křovin a s využitím tohoto softwaru zjišťovali vzdálenosti



Zákres dřevin do mapy zaniklého parku v Kácově.

jednotlivých stromů či velikost ploch určených k odstranění dřevin a obnově trávníku a k identifikaci vlastníků pozemků. Rovněž jsme porovnávali polohu jednotlivých stromů z různě starých leteckých snímků. Projekt nyní realizujeme a jeho dokončení předpokládáme v příštím roce.

Obdobně jsme zpracovávali pro obec Kácov podklady pro obnovu zaniklého parku, který byl založen za první republiky. Později po druhé světové válce byla plocha zahrnuta mezi les-

ní pozemky a park postupně zarostl dřevinami a ztratil svoji funkci. Jedná se přitom o místo s nádherným výhledem na Sázavu. Při našem návrhu jsme opět využívali analýzu historických mapových podkladů a měření vzdáleností a velikostí ploch. I když rozsah tohoto projektu je pouze místní, i ten může být ukázkou, jak dokáže ArcGIS sloužit ke zlepšení prostředí v obci.



Obnova aleje v CHKO Křivoklátsko.

Co chystáme dál?

Do budoucna máme ovšem další smělé plány. Díky předchozí činnosti Karla Drábka disponuje naše organizace daty o mnoha dalších naučných stezkách. Postupně je zpracováváme a ukládáme do geodatabáze včetně atributových dat ze zaměření.

Pokud se nám podaří získat finance na přípravu publikace, pak pro každou naučnou stezku chceme vytvořit zvláštní prezentační mapku. Zároveň rozvíjíme i naše internetové stránky a na nich plánujeme (vedle běžné prezentace údajů o jednotlivých stezkách) pro ty nejzajímavější stezky připravit virtuální prohlídky s využitím digitálního modelu terénu.

Dalším záměrem je vytvořit soutěže v poznávání zajímavých míst a jejich hledání v mapě. Tak jen doufáme, že se zájem našich členů podaří udržet a že si zajistíme prostředky na to, abychom mohli ArcGIS v naší práci dále využívat.

Ing. Alena Štovičková, předseda ZO ČSOP Naučné stezky ČR. Kontakt: info@naucne-stezky.eu



Roberto Lucchi

Dosáhněte s INSPIRE dál

Pro vývoj infrastruktury prostorových dat (SDI) evropských zemí je INSPIRE zásadní hybnou silou. Díky této směrnici významně vzrostlo povědomí o výhodách standardizovaného způsobu sdílení dat – ale také narostla očekávání na toto prostředí kladená. Očekávání totiž odrážejí nejen skutečné potřeby uživatelů, ale také neustále rostou spolu s rozšiřujícími se technologickými možnostmi. INSPIRE je však pevně definovaná infrastruktura pro vyhledávání a přístup ke garantovaným prostorovým datům. Jak tedy zajistit požadavky INSPIRE a zároveň naplnit náročná očekávání uživatelů?

Zhodnoťte investované prostředky

Sdílení, prohledávání a využívání prostorových dat nepřináší výhody pouze v globálním celoevropském měřítku, ale pomáhá zlepšit produktivitu a komunikaci i uvnitř organizací. Pro poskytovatele dat v kontextu INSPIRE je proto přínosné nasadit ucelený systém, který nejenže splňuje nutné požadavky na publikaci dat, ale zajišťuje také celý jejich životní cyklus: od sběru přes kontrolu kvality, kartografickou produkci až po jejich distribuci. Potřeba uceleného geografického informačního systému se netýká pouze organizací zabývajících se poskytováním dat INSPIRE, ale je nutností pro každého, kdo publikuje závazná prostorová data – například vybrané složky eGovernmentu.

Důležitou vlastností GIS je dokázat poskytnout data každému, kdo je potřebuje. Spektrum uživatelů se ale od geoinformatiků rozšiřuje také na manažerské a ředitelské pozice, odbornou a poslůžku i širokou veřejnost. S rostoucí uživatelskou základnou se logicky zvyšují i nároky na způsoby distribuce dat. Takto rozdílní uživatelé budou mít na data rozdílné nároky, budou disponovat rozdílnou úrovní znalostí a budou s daty řešit rozdílné úkoly. I když jejich požadavky významně ovlivňují funkčnost a vzhled klientských aplikací, jádro SDI zůstává pro všechny stejné.

Všechny tyto skutečnosti byly při návrhu ArcGIS for INSPIRE brány v úvahu. Součástí tohoto produktu jsou i nástroje pro sdílení obsahu, tvorbu klientských aplikací a prostředí pro tvorbu a distribuci informačních produktů. Použitím jednoho softwaru je tedy možné splnit všechny základní požadavky směrnice INSPIRE.

Jednou vytvořit a mnohokrát využít

ArcGIS je ucelený systém, který v souladu s principy INSPIRE dokáže:

- Udržovat integritu datových sad a připravit je pro efektivní publikaci.
- Vytvářet a sdílet mapové výstupy, aplikace, data a služby, používané při řešení evropských projektů.

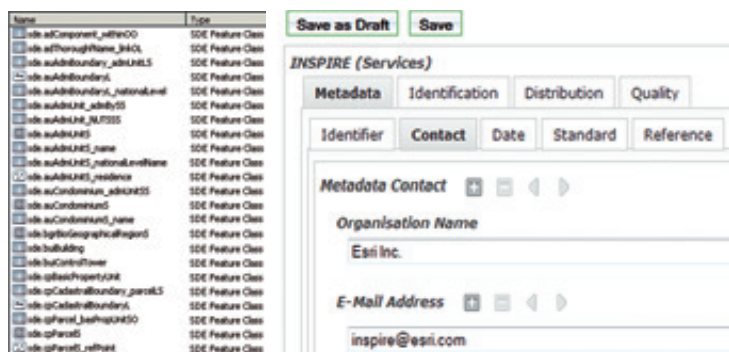
- Poskytovat prostorová data pro využití různými systémy na různých platformách.

Esri vytvořila ArcGIS for INSPIRE tak, aby umožňoval splnit požadavky směrnice a zároveň zajistil co největší návratnost investic. Důraz je kladen i na možnost přizpůsobení existující IT infrastruktury, a proto jej lze využít nejen jako základ nového systému, ale může jím být doplněn i stávající GIS (například nástroje pro publikaci dat a služeb).

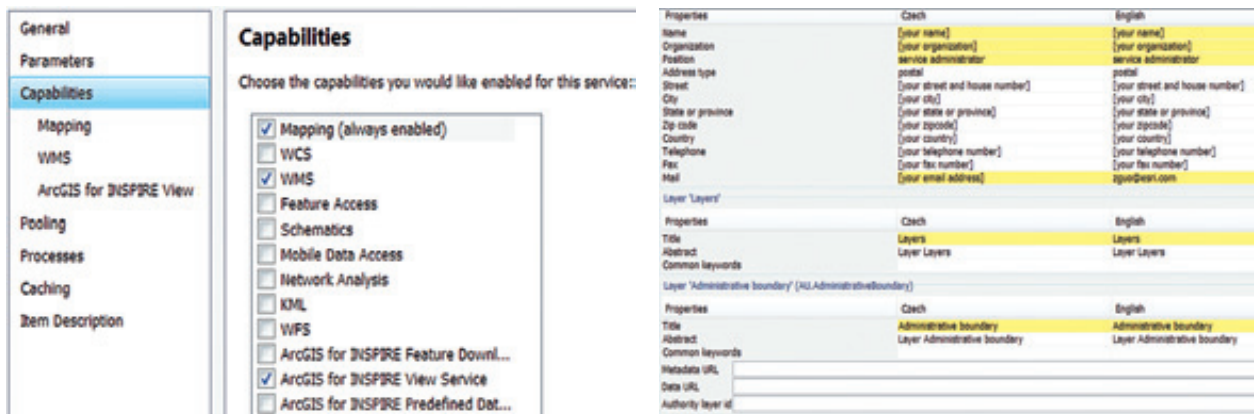
INSPIRE nemusí být složitý

INSPIRE se neustále vyvíjí a proces implementace je rozvržen na několik let. Jedním z nejvýznamnějších požadavků na informační systém je proto jeho udržitelnost. Jelikož je ArcGIS for INSPIRE součástí dlouhodobě vyvíjené a zpětně podporované rodiny produktů ArcGIS, je tento požadavek spolehlivě naplněn. Obsaženy jsou nástroje pro zajištění následujících požadavků směrnice:

- Prohlížečské služby
- Stahovací služby
- Datové modely
- Vyhledávací služby
- Metadata



Obr. 1. Esri připravila šablonu geodatabáze podle datového modelu INSPIRE (vlevo). Editor metadata umožňuje vytvářet a spravovat metadata prostřednictvím webového prohlížeče (vpravo).



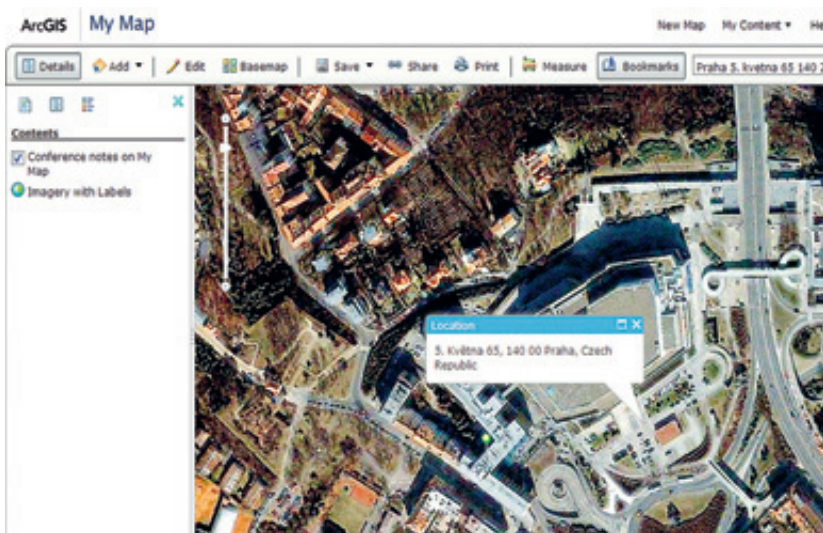
Obr. 2. ArcGIS for Desktop umožňuje vytvářet nejrůznější webové služby včetně služeb INSPIRE (vlevo). V editoru vlastností služby lze tvořit vícejazyčné popisy (vpravo).

Obrázek 1 zachycuje dva základní prvky pro tvorbu a správu dat podle INSPIRE: metadata a datové sady. V ArcGIS for INSPIRE nalezneme editory metadat jak pro desktopové, tak i pro webové prostředí. S nimi lze vytvořit nebo upravit popis dat a po kontrole jej publikovat vyhledávací službou. Součástí je také šablona geodatabáze navržená v souladu s INSPIRE. Existující data stačí do tohoto schématu importovat, pro nová data připravit prázdné datové sady a zbytek zpracování dat je proveden automaticky. Proces zahrnuje například kontrolu zakázaných znaků v názvech vrstev nebo nastavení symbolů vrstev, doporučených souřadnicových systémů a kódování podle schématu INSPIRE GML. Systém je navíc navržen tak, že tytéž nástroje mohou publikovat i mnohem komplexnější služby, obsahující například pokročilou kartografii nebo variabilní symboliku.

Obrázek 2 představuje ukázkou prostředí pro tvorbu webové služby. Vedle standardů INSPIRE je možné službu publikovat i v dalších formátech a rozšířit tak využitelnost dat i na zařízeních, která zatím čtení služeb INSPIRE neumožňují. Služby z ArcGIS for INSPIRE jsou zpětně kompatibilní s dalšími standardy (například OGC) a poskytují i více možností, jak data publikovat. Prohlížeč služba INSPIRE může být například vytvořena jako dynamická mapová služba WMS nebo jako služba používající dlaždice cache (WMFS). Obdobně lze vytvořit i popis mapové služby: buď nástroj převezme informace z metadat, nebo je popis možné vytvořit ručně prostřednictvím přehledného editoru.

Dosáhněte dál

Množství funkcí, které využití služeb INSPIRE rozšiřují a usnadňují, lze nalézt také na ArcGIS Online. Dostupné jsou různé způsoby publikace dat (v cloudu, na vlastních serverech organizace nebo kombinací obou metod) a možnosti vytvářet a sdílet webové mapy. K těm pak lze přistupovat množstvím klientů na různých platformách: ve webových prohlížečích, v desktopových aplikacích nebo na mobilních zařízeních.



Obr. 3. ArcGIS Online Map Viewer umožňuje vytvářet a sdílet webové mapy, do kterých lze načíst i editovatelné vrstvy a prohlížeč služby INSPIRE. Tyto mapy lze zobrazit v nejrůznějších prostředích: v ArcGIS for Desktop, ve webových prohlížečích nebo na mobilním zařízení.

Roberto Lucchi, Esri. Kontakt: rlucchi@esri.com

Kam míříš, Esri? Ke spolupráci...

Konference s sebou tradičně nesou mnoho nadějí a příslibů. Nejinak tomu bylo i v případě letošního ročníku uživatelské konference společnosti Esri v kalifornském San Diegu. Z ředitele Jacka Dangermonda vyznačuje vitalita se stále stejnou intenzitou, je to velký sympaťák. V podobném duchu se nese i početná rodina produktů ArcGIS, kterou lze bez nadsázky označit za nejucelenější systém v oboru GIS.

Data sdílejme

V současné Esri patří bezesporu mezi nejčastěji vyslovované výrazy „sdílení“, „crowdsourcing“ a „cloud“. Je to trend, který pochopitelně nepanuje pouze v oboru GIS, ale obecně ve většině oblastí spojených se slovem internet. Zaměření nových produktů, ale i nových verzí stávajících aplikací je významně poznamenáno integrací s platformou ArcGIS Online, což je prostředí, které si klade za cíl určitým způsobem propojit veškeré komponenty systému a umožnit tak uživatelům efektivní spolupráci. Crowdsourcing je zjednodušeně řečeno metoda, kdy je obsah webu vytvářen jeho uživateli. V současnosti je tohoto principu využíváno především ve spojení se sociálními sítěmi, zásadním způsobem je však uplatňován i v rámci GIS. Mezi nejznámější projekty patří bezesporu OpenStreetMap, přístup je však často aplikován i v lokálních měřítkách, kdy jednotlivá města spravují mapovou aplikaci, do které sami návštěvníci zaznamenávají události, objekty nebo problémy v oblasti.

Novinky pro uživatele

Uživatelé nových verzí produktů Esri se mohou těšit na další zjednodušení ovládání i administrace aplikací. Významným zástupcem takové úpravy je jistě ArcGIS for Server 10.1, jehož instalace a následná konfigurace je teď nepoměrně snadnější. Nenáročné jsou dokonce procesy vytváření a přizpůsobování některých aplikací. Princip skládání widgetů v rámci ArcGIS Viewer for Flex bude aplikován i v desktopové variantě ArcGIS Viewer for Windows. ArcGIS ve verzi 10.1 s sebou přináší mnoho novinek, které se dotýkají většiny z nás. Především se jedná o podstatné zrychlení, které se nejvýrazněji projevuje při využití geoprocessingu. Mnoho uživatelů jistě potěší nová administrace SDE v rámci komponenty ArcCatalog.

Zajímavá je jistě otázka pozice 3D v rámci portfolia řešení Esri. V současné době není koncepce v této oblasti zcela zřejmá, velmi slibná budoucnost se však jeví v produktu CityEngine. Je to silný nástroj pro vizualizaci dat, kterým se pomocí definovaných pravidel vytváří trojrozměrná reprezentace. Možnost publikování 3D dat prostřednictvím webového prohlížeče bude realizována pomocí aplikace pracující nad technologií WebGL. Osud CityEngine v souvislosti s integrací do stávajících ArcGIS aplikací jistě neunikne zájmu mnoha uživatelů.

Na okraj

Příspěvky prezentované na konferenci jsou jistě zajímavé po obsahové stránce, možná inspirace pro nás by však mohla spočívat i ve formě vyjadřovaných informací. Často se nejedná o pouhé předání informace, nýbrž o velmi hravé a poutavé sdělení. Společnost Esri se zásadním způsobem podílí na osvětě využívání GIS v rámci školství. Mnohé projekty středních i vysokých škol jsou založené na praktických dovednostech a často dosahují velmi pozoruhodných výsledků. Můžeme i my více využít potenciál mladých GISáků?

Nebojme se veřejně sdílet data, která vytváříme. Svou práci můžeme přispět produktům, které mají smysl právě proto, že jsou používány.

A co vývojáři?

Pravděpodobně každý uživatel zajímaví se o webový ArcGIS byl někdy svědkem rozhovoru o tom, jaká je budoucnost platformy pro vývoj webových aplikací. Jestli bude podporován Flex nebo Silverlight, případně co je to vlastně to HTML5. Směr Esri aplikací se bude velmi pravděpodobně ubírat cestou právě tohoto posledního záhadného zaklínač. V rámci příspěvků na konferenci bylo představeno několik velmi atraktivních aplikací, které s přehledem předčí ty stávající, a to jak po vizuální stránce, tak po té funkční.

Vývojáři desktopových aplikací mohou zájmat díky příchodu ArcGIS Runtime SDK. Tyto nástroje jsou určeny pro vývoj v prostředí WPF, příp. Java a v současné době slouží jako odlehčená alternativa k ArcGIS Engine Runtime. Dle zákulisních informací by měl ArcGIS Runtime SDK postupně „staré ArcObjecty“ nahradit. Příznivci metainformačních systémů jsou jistě potěšeni pokračující podporou vývoje OpenSource nástroje pro správu metadat Esri Geoportal Server. Projekt je stále vyvíjen, především s ohledem na rozšiřování metod integrace a standardizace. Důležitý je rovněž fakt, že je řešení připravováno pro integraci s Portal for ArcGIS.

Drobnosti, které potěší

Definování souřadnicových systémů

Také vás už nebaví při vytváření nové vrstvy stále dokola ručně vybírat definici souřadnicového systému? ArcGIS 10.1 nabízí možnost ukládání oblíbených systémů. V případě potřeby nastavení jiného je k dispozici textové vyhledávání, příp. prostorové filtrování dle zvoleného území.

Dynamická legenda

Chyběla vám možnost zobrazení legendy pouze k prvkům vyskytujícím se v konkrétním výřezu? Právě tato funkčnost je v ArcGIS nyní obsažena.

Map Tile Package

Už jste si někdy vytvořili vlastní podkladovou mapu (basemap)? Vyzkoušejte nový způsob uložení dlaždic Map Tile Package. Balíček TPK je možné vygenerovat z MXD projektu přímo v ArcGIS for Desktop a následně využívat napříč ArcGIS aplikacemi.

Jak přijít lesní vegetační stupňovitosti na kloub

Možnosti modelování lesní vegetační stupňovitosti pomocí geoinformačních analýz

Na území České republiky je rozlišováno 10 lesních vegetačních stupňů. Tato kategorizace je široce využívána v lesnictví primárně pro rozhodování o vhodnosti cílových dřevin navrhovaných pro konkrétní lokalitu či při sběru a rajonizaci sadebního materiálu.

0. lesní vegetační stupeň – bory
1. lesní vegetační stupeň – dubový
2. lesní vegetační stupeň – bukovo-dubový
3. lesní vegetační stupeň – dubovo-bukový
4. lesní vegetační stupeň – bukový
5. lesní vegetační stupeň – jedlo-bukový
6. lesní vegetační stupeň – smrko-bukový
7. lesní vegetační stupeň – bukovo-smrkový
8. lesní vegetační stupeň – smrkový
9. lesní vegetační stupeň – klečový

(Pozn. 0. stupeň je v datech Oblastních plánů rozvoje lesa zastoupen pouze ve fragmentech porostů, proto byl ze zde popsaných modelů zcela vyřazen.)

Tab. 1. Kategorizace lesních vegetačních stupňů.

V současnosti je typologové mapují pomocí specifických rostlinných druhů (bioindikátorů), jež se typicky vážou na konkrétní vegetační stupně. Jejich výskyt je primárně ovlivněn stanovištními abiotickými podmínkami. Modelováním abiotických faktorů ovlivňujících výskyt bioindikačních druhů lze uceleně simulovat lesní vegetační stupňovitost.

Proč povolat geoinformatiku?

Problematika prostorové distribuce vegetační stupňovitosti je v současnosti řešena terénní fytoecologickou studií, kde hraje významnou roli subjektivní názor jednotlivých mapovatelů. Hlavním cílem práce bylo nalezení optimální metodiky modelování studovaného jevu pomocí pokročilých geoinformačních analýz, jež v plné míře využijí veškerých dostupných terénních, klimatických či typologických dat, čímž vnesou do jinak subjektivního mapování analytický podklad. Pro tvorbu takto komplexního modelu je však nezbytné zpracování celé řady dílčích úkolů. Tedy nalezení skutečně vlivných abiotických faktorů a návrh analýzy jejich prostorové distribuce. Věrohodnost modelových výstupů je ověřena terénním šetřením a v neposlední řadě jsou testovány aplikační možnosti modelových postupů.

Postup zpracování a použité metody

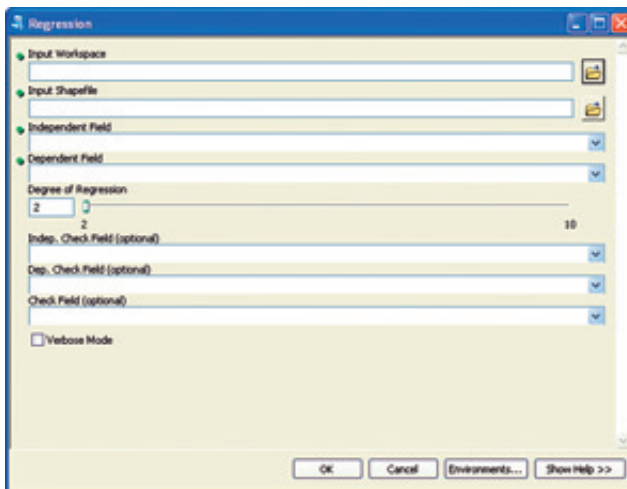
Použitá data

Pro projekt byla využita data ZABAGED, digitální model vytvořený v NASA pomocí radarové altimetrie v letech 2000–2003, klimatické hodnoty měřené Českým hydrometeorologickým ústavem v letech 1961–1990 a geologické a půdní charakteristiky spravované Českou geologickou službou. Typologická data, konkrétně vegetační stupňovitost lesních porostů pochází z Oblastních plánů rozvoje lesa (OPRL, 2001).

Regresní zpracování dat pomocí Python kódu

Pro modelování prostorové distribuce některých topoklimatických faktorů bylo nezbytné využít regresních analýz. ArcGIS

obsahuje dva pokročilé nástroje, které provádí regresní analýzu dat: Ordinary Least Square (OLS) a Geographically Weighted Regression (GWR). Oba tyto nástroje zpracovávají data na základě lineární regrese, nicméně některé typy zkoumaných jevů vyžadují více druhů regresní analýzy nebo je nutné získat rovnici použité regrese pro následné zpracování dat. Proto byl napsán skript, který je schopný řešit různé typy regrese, tedy lineární, exponenciální, mocninnou a polynomickou, s možností výběru optimální metody (viz obr. 1).



Obr. 1. Vytvořený nástroj Regression, kde uživatel definuje vstupní bodový vektor, atributový sloupec s hodnotami závislých a nezávislých proměnných, stupeň polynomické regrese a volitelně také proměnné kontrolní sady hodnot měřených v terénu pro selekci optimální regresní varianty.

Analyzované abiotické faktory

Mezi analyzované abiotické faktory s možným vlivem na vegetační stupňovitost byly zahrnuty: průměrná roční teplota, průměrné srážky, expozice vůči světovým stranám, sklon svahu, zakřivení reliéfu, celková globální roční radiace, faktor topografické exponovanosti, pedologie a geologie území a euklidovské vzdálenosti od vodních toků. Všechny faktory byly zpracovány v prostředí ArcGIS na rastry se shodným prostorovým rozlišením.

Modelování lesní vegetační stupňovitosti

Všechny faktory byly v podobě rastrů zkombinovány s rastrem vegetační stupňovitosti z lesních ploch typologické mapy OPRL. Pro zjištění míry vlivu jednotlivých abiotických faktorů byla výsledná matice hodnot v podobě tabulky exportována do softwaru STATISTICA 9 a dále podrobena diskriminační analýze.

Po identifikaci skutečně vlivných abiotických faktorů byly z modelu vyřazeny všechny ostatní faktory, jejichž vliv je zanedbatelný. Samotný proces modelování vegetační stupňovitosti byl testován dvěma způsoby: Klasifikací pomocí nástroje MLC (klasifikace maximální věrohodnosti) v ArcGIS 10 a klasifikační funkcí diskriminační analýzy softwaru Statistica 9 s následným využitím mapové algebry ArcGIS.

Aplikační možnosti modelů

Jednou z aplikačních možností modelu vegetační stupňovitosti je simulace studovaného jevu mimo lesní stanoviště, tedy i tam kde nelze využít terénní typologické mapování, což bylo implementováno na celé území ČR. Druhou významnou aplikací je simulace vegetační stupňovitosti při změně některého z abiotických faktorů jako možný důsledek globálních klimatických změn. V tomto případě byl využit model založený na MLC analýze, jehož kovarianční matice byla aplikována na teplotní rastry navýšené o 1 až 3 °C.

Výsledky

Dle diskriminační analýzy mezi nejvýznamnější faktory ovlivňující prostorovou distribuci vegetačních stupňů patří faktory teploty, srážek, topografické exponovanosti, solární radiace, expozice a sklonitosti.

Při modelování vegetační stupňovitosti byly použity dvě metody. Oběma postupy vzniká analytickou cestou nový rastr vegetační stupňovitosti. Vzájemná shoda nově vzniklých rastrů a původní typologie z dat OPRL dosahuje rozmezí 74 až 91 % (viz tab. 2).

Lokalita	Shoda MLC a dat OPRL	Shoda klasifikační funkce a dat OPRL	Přechody mezi stupni u klas. funkce
Beskydy	91 %	80 %	17 %
Bílé Karpaty	83 %	81 %	11 %
ŠLP Křtiny	74 %	78 %	26 %

Tab. 2. Shoda modelových výstupů s daty Oblastních plánů rozvoje lesa.

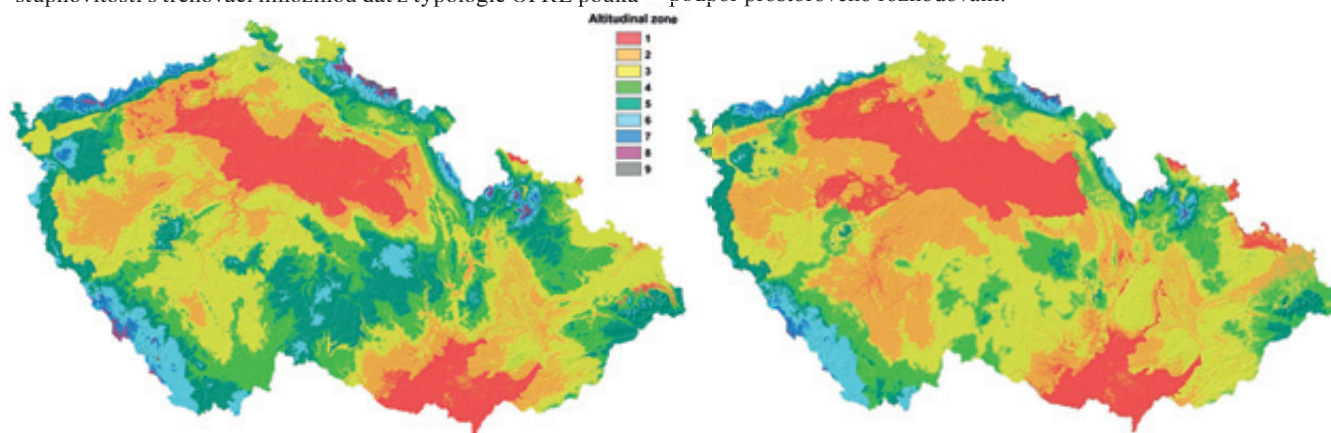
Vysoká míra shody (74–91 %) nově vzniklých rastrů vegetační stupňovitosti s trénovací množinou dat z typologie OPRL pouka-

zuje na reálnost analytických výstupů, která byla následně ověřena terénním šetřením. Z 29 fytoecologických snímků pořízených v místech neshody modelu s daty trénovací množiny jich 11 odpovídalo původnímu typologickému určení dle dat OPRL, 18 snímků souhlasilo s nově generovaným rastrem lesní vegetační stupňovitosti modelovaným na základě klasifikace maximální pravděpodobnosti (MLC).

Ve srovnání obou mapovacích postupů nabízí MLC analýza částečně generalizovaný výstup, zatímco klasifikační funkce vytváří detailnější model vegetační stupňovitosti. Nevýhodou klasifikační funkce je mnohem náročnější postup zpracování dat a rozhodovací neschopnost u faktorově stejnorodých kategorií vegetačních stupňů.

Aplikací těchto metod se otevírají možnosti modelování vegetační stupňovitosti mimo lesní porosty, kde nelze použít standardní metody založené na terénním fytoecologickém průzkumu, tedy na exponovaných, urbánních či druhově silně pozmeněných stanovištích. Jelikož se jedná o komplexní analytický model, lze jej využít pro simulaci posunu LVS vlivem změny kteréhokoliv abiotického faktoru. Studie může rovněž usnadnit či doplnit terénní fytoecologické mapování a pomoci při identifikaci vegetačních přechodů nebo doplnění map v obtížně přístupném terénu.

Přínosem do budoucna by mohlo být rovněž uplatnění těchto metod při krajinném plánování, při tvorbě (a revizi) územních systémů ekologické stability, v územním plánování a rozvoji infrastruktury, zemědělství či lesnictví jako jedna z možných podpor prostorového rozhodování.



Obr. 2. Celoplošné zastoupení lesních vegetačních stupňů v ČR (vlevo). Celoplošné zastoupení lesních vegetačních stupňů v ČR po oteplení o 1 °C (vpravo).

Článek shrnuje obsah disertační práce „Modelování lesní vegetační stupňovitosti pomocí geoinformačních analýz“, která se v soutěži Student GIS Projekt 2012 umístila na 1. místě v kategorii diplomových a disertačních prací.

Ing. Petr Vahalík, Mendelova univerzita v Brně. Kontakt: petrvalik@seznam.cz

A zase ArcGIS, tentokrát Online

Já vám rozumím. Jednomu jde z těch ArcGISů už hlava kolem. To máte ArcGIS for Desktop, ArcGIS for Server, ArcGIS for Mobile, a to nemluvíme o ArcGIS for INSPIRE, ArcGIS for Sharepoint, ArcGIS for Android, ArcGIS for Home Use, a dokonce i ArcGIS for Maritime. A teď do toho ještě ArcGIS Online. Ale ono je to vlastně strašně jednoduché. Stačí vědět, že ArcGIS můžete používat na nejrůznějších zařízeních, v nejrůznějších režimech a prostředích. A nyní už i Online.

O ArcGIS Online jsme poprvé veřejně hovořili na uživatelské konferenci v Praze v roce 2009. Co se tedy děje tak převratného, že se v poslední době o něm mluví stále častěji? Nejdříve si připomeňme, jaké možnosti ArcGIS Online nabízel až doposud. Byla to především možnost využívat online mapových služeb Esri, tzv. Basemaps, dále po vytvoření vlastního uživatelského účtu ukládat si a sdílet data, geoprocessingové nástroje, webové mapy jako mashup mapových služeb apod.

To, co přibývalo letos spolu s novou verzí ArcGIS 10.1, je především možnost hostování geografických služeb. Pokud jste dříve chtěli publikovat např. mapovou službu, museli jste mít k dispozici svou vlastní instalaci ArcGIS for Server. Nyní můžete vytvořit a publikovat mapovou službu přímo z prostředí aplikace ArcMap pomocí funkce „Share as Service ...“ nejen na vlastním ArcGIS Serveru, ale i na ArcGIS Online.

A nyní úplně konkrétně. Předpokládejme, že máte k dispozici účet ArcGIS Online, ať už v podobě zkušební (trial) licence, nebo ve formě ArcGIS Online subscription. V aplikaci ArcMap vytvoříte mapovou kompozici (MXD dokument). Přihlásíte se do ArcGIS Online (Sign In ...) a publikujete svou mapu (Share as Service) do svého online prostoru (My Hosted Services) v Esri cloudu ArcGIS Online. Nato se data odešlou a v Esri cloudu se z nich vytvoří mapová cache podle vámi předem definovaných požadavků. Jakmile je cache vytvořena, data jsou ihned dostupná formou mapové služby. Podobným způsobem jako mapovou cache můžete publikovat datovou službu (tzv. feature service). To je potřebné tehdy, když chceme, aby byl publikován nejen obraz geografických dat, ale také jejich vlastnosti a atributy.

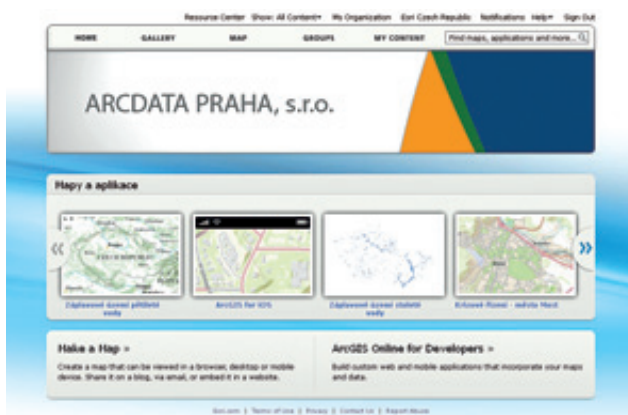


Obr. 1. Administrátor organizace má přehled o jednotlivých účtech a jejich aktivitě.

Když je řeč o publikaci dat a služeb, je také důležité zabývat se otázkou, pro koho jsou určena. K tomu má oprávněný administrátor služeb v rámci vaší organizace k dispozici nástroj na defino-

vání jednotlivých účtů a především jejich rolí: *Administrator*, *Publisher* a *User*. Administrátor má ale k dispozici i další nástroje pro správu vaší organizace na ArcGIS Online. Je to například možnost sledovat a plánovat spotřebu kreditů. Určitý počet kreditů dostane do vinku každý nově pořízený účet ArcGIS Online. Kredity se spotřebovávají za *množství uložených dat* (Storage), *spotřebovaný výpočetní výkon* (Computation) a *odchozí provoz* (Bandwidth).

A tím jsme se dostali ke způsobu licencování ArcGIS Online. Ten je licencován podle „úrovně velikosti organizace“, pro kterou se rozhodnete (Level 1 až Level 6). Velikost organizace je dána počtem uživatelů (zaměstnanců), kteří budou služby využívat. *Anonymní uživatelé*, kteří budou využívat veřejných (Everyone) služeb, nepotřebují vlastní účet, a tudíž se nezahrnují mezi tzv. *Jmenované uživatele* (Named User). Pro nejmenší organizace nebo spíše pracovní skupiny je určen Level 1, který umožňuje definovat až 5 jmenovaných uživatelů, Level 2 je až pro 50 uživatelů atd. Jak uživatelé, tak kredity jdou během jednoletého cyklu předplatného dokupovat. Množství počátečních kreditů je však nastaveno tak, aby pro většinu organizací ke zvolené velikosti dostatečné.



Obr. 2. Domovská stránka organizace tvoří přehledný rozcestník po nejdůležitějších aplikacích.

Pronajímání cloudových služeb je dnes velmi diskutované téma. Firmy se už léta předhánějí v nabídkách mailingových služeb a v poslední době se doslova roztrhl pytel s nabídkami datového prostoru, případně i s navázanými službami správy dokumentů. GIS si do cloudu teprve hledá cestu, tak věřme, že je to cesta správným směrem a že za pár let budeme GIS v cloudu používat se stejnou samozřejmostí jako např. e-mail nebo služby sociálních sítí.

RÚIAN a systém ArcGIS

Pojmy jako „VFR“, „RÚIAN“, „registr“ a další jsou poslední dobou ve světě GIS a Českého úřadu zeměměřického a katastrálního velice frekventované. Rozhodli jsme se proto sepsat článek, ve kterém vám přiblížíme, o co se jedná a jakým způsobem budete moci data RÚIAN používat v prostředí ArcGIS.

Registry veřejné správy jsou podle zákona 111/2009 Sb. čtyři:

- základní registr obyvatel, ve kterém jsou vedeny informace o fyzických osobách,
- základní registr osob, ve kterém jsou vedeny informace o právnických osobách, podnikajících fyzických osobách a o orgánech veřejné moci,
- registr územní identifikace (RÚIAN), v němž jsou vedeny údaje o územních prvcích, jednotkách a adresách,
- registr práv a povinností, v němž jsou uchovávány informace o agendách orgánů veřejné moci a některých právech a povinnostech.

Všechny tyto registry slouží jako soubor závazných referenčních údajů – údajů, které jsou aktuální, platné, jednotné, a hlavně: informace v registrech se považují za závazné, pokud se neprokáže opak.

Z pohledu geoinformatické veřejnosti je ale nejzajímavější Registr územní identifikace, adres a nemovitostí (RÚIAN), který vede následující informace:

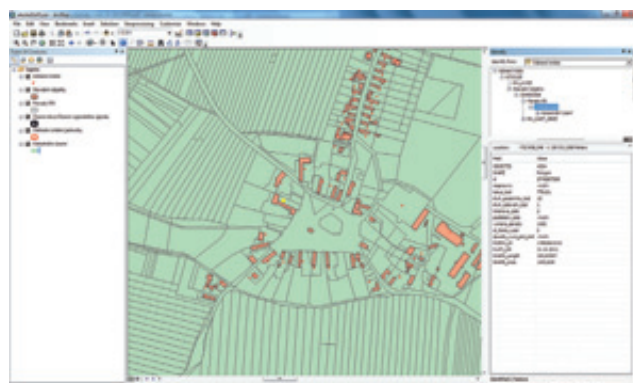
- identifikační údaje – identifikace jednotlivých prvků v registru,
- údaje o vazbách na ostatní prvky – definice vazeb: například vazba mezi adresním místem a ulicí, ve které se nachází,
- dále jsou to údaje o druhu a způsobu využití pozemku, hodnoty BPEJ,
- údaje o způsobu ochrany nemovitostí a jejich technicko-ekonomických attributech,
- adresy,
- lokalizační údaje – souřadnice definičních bodů prvků nebo lomových bodů linií a hranic polygonů.

Pojem VFR představuje zkratku „výměnný formát RÚIAN“. Je to předpis založený na standardu GML verze 3.2.1, což je definice souboru XML pro uchovávání a výměnu geografických dat od konsorcia OGC. Pokud si v textovém editoru soubor VFR prohlédnete, zjistíte, že je strukturován do hierarchické podoby pomocí značek (tagů), které svým názvem vyjadřují smysl informace v dané značce obsažené. Definice jednotlivých značek a vazby mezi nimi jsou zapsány v definičních souborech s koncovkou XSD.

Lokalizační údaje obsažené v souborech VFR mohou být několika typů: bodové, liniové a polygonové. Z praktického pohledu je nutné podotknout, že se mohou významně lišit v závislosti na typu generovaného souboru VFR. Pokud máme k dispozici soubor typu *kompletní datové sady*, nalezneme v něm aktuální hranice polygonů. V *základní datové sadě* jsou ale obsaženy pouze jejich definiční body.

Data z registru územní identifikace ve formátu VFR je možné zdarma stáhnout ze stránek Českého úřadu zeměměřického a katastrálního na adrese <http://vdp.cuzk.cz/vdp/ruian/vymennyformat/vyhledej>. Balíčky výměnného formátu jsou distribuovány jako komprimované archivy GZIP a až po jejich rozbalení získáme soubor s koncovkou XML, jenž představuje záznam dat ve formátu VFR.

Jaké informace můžeme tedy z prostředí RÚIAN a souborů VFR získat? Obecně lze říci, že získáme územní identifikaci a k ní příslušné popisné atributy: tedy například informaci o poloze parcely, přidruženou rozlohu a vazbu na katastrální území. Z registru územní identifikace nelze vyčíst informace například o vlastnických právech. Ty jsou uchovávány v katastru nemovitostí. Pomocí identifikátorů prvků je možné informace z RÚIAN propojit s katastrem nemovitostí, jedná se ale o dva odlišné datové sklady. Z tohoto důvodu si ani VFR nekonkuruje s výměnným formátem katastru nemovitostí (kde jsou údaje o vlastnicích přístupné). Je nutné podotknout, že některé údaje RÚIAN jsou dostupné pouze pro území, na kterém je vedena digitální katastrální mapa. RÚIAN tak slouží veřejnosti nejlépe jako zdroj informací o adresních bodech a v GIS může být použit k vyhledávání adres.



Zobrazení dat RÚIAN v ArcGIS for Desktop.

Na závěr tohoto článku bychom vás rádi upozornili na nástroj konvertující data obcí, ZSJ a nižších územních celků do systému ArcGIS, konkrétně do souborové geodatabáze. Nástroj je volně stažitelný na stránkách www.arcdata.cz. Nástroj budeme dále vyvíjet a vylepšovat, proto uvítáme, pokud nám zašlete své zkušenosti nebo návrhy na zlepšení.

Zdroje:

Zákon o základních registrech č. 111/2009 Sb.
FAQ – výměnný formát RÚIAN (VFR), přístupné na www.cuzk.cz/vfr
Prezentace pana Jiřího Formánka: RÚIAN – základní registr veřejné správy ČR, <http://www.cuzk.cz/GenerujSoubor.ashx?NAZEV=10-P4>

ArcČR[®] 500 verze 3.0

Oblíbená databáze ArcČR 500 se dočkala aktualizace na verzi 3.0

Digitální vektorová geografická databáze České republiky ArcČR 500 je vytvořena v podrobnosti měřítka 1 : 500 000. Jejím obsahem jsou přehledné geografické informace o ČR. Data jsou přizpůsobena pro prostorové analýzy a vizualizaci a poskytují možnosti propojení na statistická data. ArcČR 500 vznikla ve spolupráci ARCDATA PRAHA, s.r.o., Zeměměřického úřadu (ZÚ) a Českého statistického úřadu (ČSÚ).

Datové zdroje pro aktualizaci

Myšlenka aktualizovat ArcČR 500 vznikla již před několika roky. V roce 2010 bylo vypracováno *Porovnaní struktury ArcČR 500 oproti DATA200 a DATA500* [3]. Záměrem této analýzy bylo určit vhodný zdroj pro ArcČR 500. ZÚ v současnosti nedisponuje datovou sadou na úrovni podrobnosti 1 : 500 000 odpovídajícího rozsahu a kvality, jakou měla původní databáze ArcČR 500 2.0. Jako zdroj pro aktualizaci geografických dat byla proto vybrána databáze DATA200.

Zdrojem dat pro administrativní členění ČR se stala data Základních sídelních jednotek (ZSJ) a Základních sídelních jednotek – dílů (ZSJ_D), ze kterých jsou skladebné vyšší územní celky administrativního členění. Pro úroveň „stát“, „kraj“, „okres“, „ORP“ a „obec“ byla k datům administrativního členění připojena statistická data poskytnutá ČSÚ. Patří mezi ně nejen počty obyvatel v jednotlivých územních celcích, ale také informace o věkovém složení, míře nezaměstnanosti nebo počtu narozených a zemřelých.

Data200

Data200 je národní vektorová geografická databáze ZÚ odpovídající přesností a stupněm generalizace měřítku 1 : 200 000. Tato databáze vznikla v roce 2007 na základě projektu EuroRegional-Map evropské organizace EuroGeographics. Data tvoří více než 50 prvkových tříd, které se dělí do osmi tematických vrstev.

Interně jsou data uložena ve formátu SDE geodatabáze v databázovém systému Oracle. Každoroční aktualizace je distribuována prostřednictvím geoportálu geoportal.cuzk.cz ve formátech souborové a personální geodatabáze jak pro všechny tematické vrstvy a celé území republiky, tak po jednotlivých tematických vrstvách a krajích ČR.

Souřadnicový systém	S-JTSK
Výškový systém	Bpv
Polohová přesnost	100 m
Úroveň podrobnosti a generalizace	1 : 200 000
Kódování atributů a tříd	DIGEST FACC
Tematické vrstvy	administrativní hranice, vodstvo, doprava, sídla, geografická jména, různé objekty, vegetace a povrch, terénní reliéf.

Administrativní členění

Data administrativního členění vycházejí z polygonové vrstvy ZSJ a ZSJ_D. Základní sídelní jednotka je skladebnou součástí

sídelní struktury. Od roku 2004 jsou vedeny v Územně identifikačním registru ZSJ, jehož garantem je Český statistický úřad. ČSÚ data ZSJ a ZSJ_D poskytl ve formátu shapefile se základními atributy pro odvození vyšších územních celků.

Dále byla použita volně dostupná data Územně identifikačního registru základních sídelních jednotek – UIR-ZSJ verze 2012, jehož garantem je také ČSÚ. Data jsou ve formě DBF tabulek dostupná ze stránek

http://www.czso.cz/csu/rso.nsf/i/prohlizec_uir_zsj.

Všechny vrstvy administrativního členění tedy obsahují číselníky UIR-ZSJ pro připojení dalších databází nebo statistik.



Obr. 1. Vizualizace Data200.

Statistická data

Pro lepší využití dat ArcČR 500 v dalších analýzách byly k datům administrativního členění připojeny statistické ukazatele z ČSÚ. Data vycházejí z běžných statistik, případně z posledního Sčítání lidu, domů a bytů 2011 (SLDB).

Pro úroveň „obec“, „ORP“, „okres“, „kraj“ a „stát“ byly použity statistiky počtu obyvatel, věkového složení, počtu mužů a žen, počtu narozených, zemřelých, rozvodů, sňatků, přistěhovalých a vystěhovalých. Dále pak údaje o míře nezaměstnanosti nebo počtu obyvatel ze SLDB 1991, 2001 a 2011. Pro úroveň kraj a stát to jsou navíc informace o naději dožití, průměrné hrubé měsíční mzdě a počtu domů ze SLDB 2011.

Tato data nicméně představují pouhý zlomek všech statistických údajů, které ČSÚ poskytuje a které jsou dostupné např. ze Sčítání lidu, domů a bytů.

Aktualizace

Datový model

Před odvozením aktualizované verze bylo nutné revidovat datový model. Ten byl v předchozí verzi nedokonalý (absence jmených politik, duplicitní prvky atp.). Snažili jsme se vyváženě postupovat podle dvou zásad: zachovat co největší podobu s předchozí verzí co se týče klasifikace prvků, ale zároveň inovovat datový model tak, aby odpovídal dané úrovni podrobnosti a současným postupům při tvorbě datových modelů. Zároveň byla snaha o vytvoření kvalitního základu, na kterém bude možné demonstrovat možnosti systému ArcGIS a jeho nadstaveb.

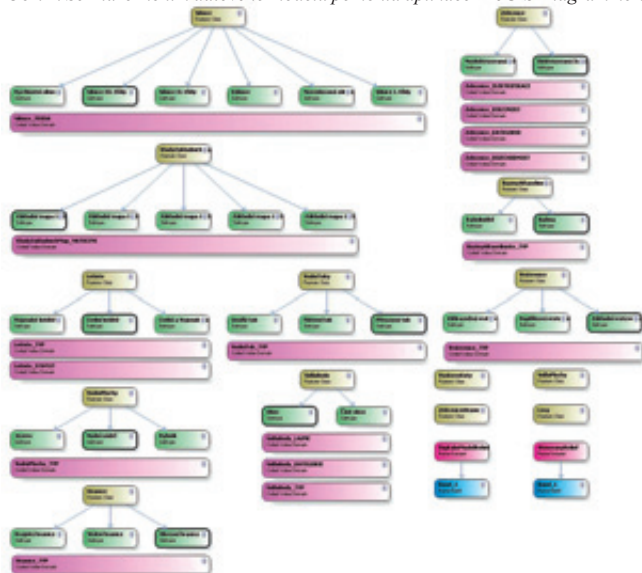
Inovaci datového modelu ArcČR 500 se již v minulosti zabývaly některé akademické práce, v nichž jsme se snažili inspirovat (viz např. [2]).

Hlavní změny v datovém modelu:

- vyčlenění dat poskytnutých statistickým úřadem do zvláštní geodatabáze AdministrativniCleneni.gdb,
- přepracování struktury dat poskytnutých statistickým úřadem,
- přidání vrstvy hranic do ArcČR 500,
- odstranění všech datových sad prvků,
- odstranění podměrečných dat a prvků, které neodpovídají úrovni podrobnosti 1 : 500 000 (např. lanovky),
- stanovení jednotných jmených politik [4], [5].

Vlastní editace datového modelu byla provedena v aplikaci ArcGIS Diagrammer.

Obr. 2. Se znázorněním datového modelu pomohla aplikace ArcGIS Diagrammer.



Odvození administrativního členění a statistických dat

Při odvození administrativního členění bylo využito skladebnosti jednotlivých částí územního členění, které vždy beze zbytku pokrývají území celé ČR. Pro odvození byl použit model vytvořený v prostředí ModelBuilder, který využíval prakticky pouze dva nástroje – *Dissolve* pro slučování menších územních celků do vyšších úrovní a *Join Field* pro přidávání číselníků UIR-ZSJ k vytvořeným administrativním celkům. Statistiky pro jednotlivé úrovně administrativního členění od obcí po stát byly od ČSÚ dodány jako tabulky ve formátu XLSX. Jedním z polí byl vždy buď kód daného územního celku, nebo jeho název. Díky tomu bylo možné tabulky jednoduše propojit pomocí nástroje *Join Field*.

Odvození geografických dat ArcČR 500

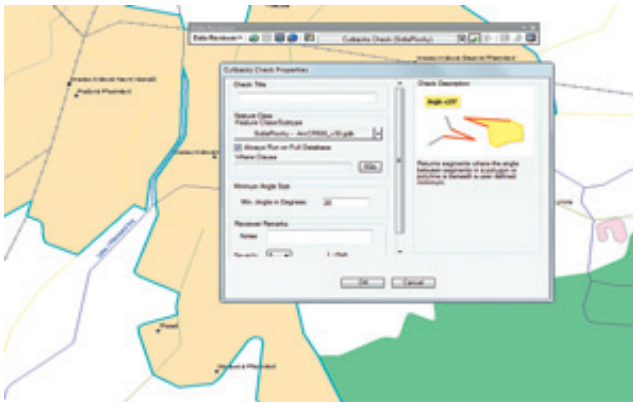
Vstupem pro odvození dat ArcČR 500 bylo 16 vrstev databáze Data200. Jako meziprodukt vzniklo mnoho pomocných vrstev a výstupem je naplněný model ArcČR 500. Důležitým krokem před samotným odvozením je aktualizace vstupních vrstev a jejich kontrola (logická i topologická). Čím kvalitnější data do procesu vstupují, tím méně je pak třeba následných oprav. Databáze Data200 je kvalitativně udržována na velmi vysoké úrovni, což proces kontrol a oprav velice usnadnilo.

Jedním ze základních požadavků generalizace je, aby výstup (pokud možno) zachoval topologické vztahy. Pro naplnění tohoto požadavku bylo nejprve nutné převést data plošných vrstev na linie a sloučit je do jedné vrstvy spolu s daty liniových vrstev. Takto vznikne jakýsi drátěný (liniový) model. Ten je generalizován a následně jsou z něj jednotlivé prvky načteny do vstupních vrstev. Linie plošných vrstev jsou opět převedeny na polygony. Problémem tohoto postupu mohou být centroidy ploch, které slouží pro přenos atributů – ty mohou generalizací vypadnout mimo mateřskou plochu. Ukázalo se však, že v případě ArcČR 500 toto generuje jen velmi malý počet chyb.

Vlastní odvození probíhá z velké části za využití modelů vytvořených v nástroji ModelBuilder s okrajovou pomocí jazyka Python. Sada vytvořených modelů provede odvození v řádu desítek minut až jednotek hodin.

V procesu je použito mnoho nástrojů a generalizačních technik:

Generalizační metoda [6]	Nástroje ArcToolbox
Výběry	Select Layer By Attribute, Select Layer By Location
Reklasifikace a spojení	Dissolve, Unsplit Line, Calculate Field
Eliminace	Eliminate
Prostorová redukce	Feature To Line, Feature To Point, Feature Vertices To Points
Typifikace	Thin Road Network
Zjednodušení	Simplify Line
Agregace	Aggregate Polygons
a další...	Erase, Intersect, Spatial Join, Union, Clip, Merge, Smooth Line, Split Line at Point, Feature to Polygon, Points to Line, Create TIN, TIN to Raster, Hillshade



Obr. 3. Pomocí nadstavby ArcGIS Data Reviewer byly nalezeny i chyby v generalizaci ploch sídel.

Kontroly

Po odvození dat je nutné provést jejich kontrolu. K tomuto účelu byla použita nadstavba Data Reviewer a topologické kontroly. Mezi hlavní nalezené (a opravené) chyby patří: křížení vrstevnic, fiktivní osy vodních toků zasahující mimo vodní plochy, kontrola generalizace silniční sítě v místech nájezdů a sjezdů, kontrola spojitosti silniční sítě a sítě vodních toků.

Přes rozsah zpracovávaného území a počet vrstev v procesu je možné prohlásit, že množství chyb ve výsledném produktu je velmi malé. Po vyladění procesu oprav lze odhadnout časovou náročnost kontrol a oprav do 40 člověkohodin. Vytvořené nástroje tedy bude možné použít pro tvorbu aktualizovaných verzí.

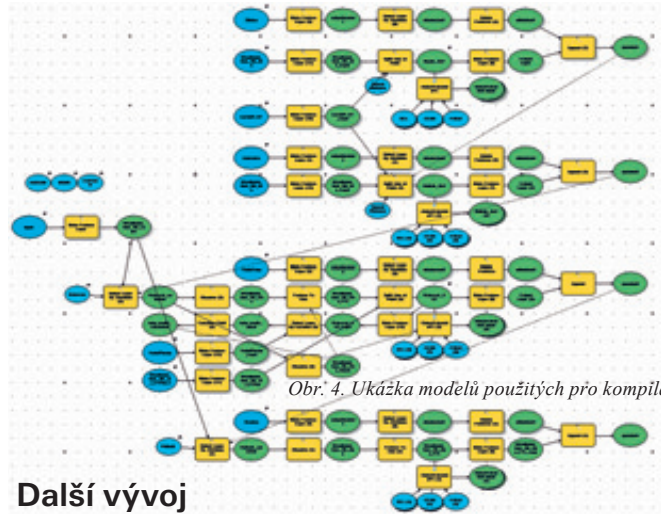
Závěr

Mezi kartografy je možné často pozorovat značnou skepsi k nástrojům pro generalizaci geografických dat. Problém může být v očekávání dokonalých výsledků na dvě kliknutí. Vyplatí se trpělivost při zkoušení různých nástrojů a hledání optimálního nastavení jejich parametrů.

Ukazuje se, že systém ArcGIS obsahuje celou řadu nástrojů, které vedou k velmi dobrým výsledkům. Samozřejmě je (a bude) naivní domnívat se, že bezchybného výsledku je možné dosáhnout zcela automatickou generalizací – vždy bude třeba kontrol a oprav. Výsledky tohoto projektu však ukazují, že je možné jejich množství značně minimalizovat.

Zdroje

- [1] ARCDATA PRAHA, s.r.o. ArcČR 500 verze 2.0a: Popis dat. Praha, 2003.
- [2] ČEJKA, P. Inovace datového modelu ArcČR 500. Plzeň, 2010. Diplomová práce. Západočeská univerzita v Plzni. Vedoucí práce Ing. Karel Jedlička, Ph.D.
- [3] SCHILL, P. a MANDOVEC, R., ZEMĚMĚŘICKÝ ÚŘAD. Porovnání struktury ArcCR500 oproti DATA200 a DATA500. Sedlčany, 2010.
- [4] JEDLIČKA, K. Konvence v pojmenovávání geodatabáze. In: s. 21–22. ArcRevue: 2005, 1. Dostupné z: <http://home.zcu.cz/~cerba/www-kma/publikace/konvence-pojmenovani-geodb.pdf>.
- [5] JEDLIČKA, K. Konvence v pojmenovávání geodatabáze – 2. díl. In: s. 25–26. ArcRevue: 2005, 2. Dostupné z: <http://home.zcu.cz/~cerba/www-kma/publikace/pojmenovavani-geodb-dil2.pdf>.
- [6] BŘEHOVSKÝ, M. a JEDLIČKA, K.. ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI. Úvod do geografických informačních systémů [online]. 2007 [cit. 2012-09-16]. Dostupné z: <http://www.gis.zcu.cz/studium/ugi/elearning/index1.htm>.
- [7] JANEČKA, K. a ZDRAŽIL, J. Datový model geoprostorové databáze ArcČR500. Plzeň, 2004. Západočeská univerzita v Plzni.
- [8] FRYE, C. Simplifying lines and polygons that intersect with other lines and polygons [online]. 2007 [cit. 2012-09-16]. Dostupné z: <http://blogs.esri.com/esri/arcgis/2007/07/16/simplifying-lines-and-polygons-that-intersect-with-other-lines-and-polygons/>.



Obr. 4. Ukázka modelů použitých pro kompilaci dat ArcČR.

Další vývoj

V budoucích verzích předpokládáme kromě oprav případných chyb a aktualizací také s doplňováním datového modelu (dle požadavků uživatelů) a přidáváním dalších struktur pro demonstraci možností systému ArcGIS (např. network dataset, geometrickou síť toků, kartografické reprezentace...).

Distribuce ArcČR 500

Databáze ArcČR 500 je distribuována zdarma formou CD nebo stažením z internetových stránek www.arcddata.cz. Databáze bude aktualizována 1× ročně.

Ing. Jiří Pejša, Zeměměřický úřad. Kontakt: jiri.pejsa@cuzk.cz

Mgr. Lucie Patková, ARCDATA PRAHA, s.r.o. Kontakt: lucie.patkova@arcddata.cz

Widgety pro ArcGIS Viewer for Flex

Webové mapové aplikace se už dávno staly standardním nástrojem pro konzumaci geografických dat a služeb. Umožňují prohlížet data z různých zdrojů a pomocí vlastních nástrojů nad nimi provádět nejrůznější úlohy. Jejich využití přitom nevyžaduje instalaci žádného samostatného programu – stačí pouhý internetový prohlížeč.

Esri vytvořila webové aplikace pro všechna obvyklá webová prostředí. Existují tak pro Microsoft Silverlight, pro JavaScript v HTML5 a také pro Adobe Flex. Vývojové prostředky pro tvorbu těchto aplikací se souhrnně označují termínem API (Application Programming Interface).

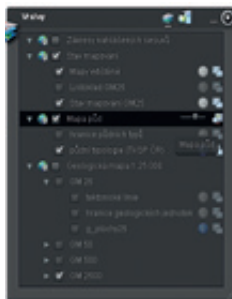
ArcGIS Viewer for Flex

Klient pro Adobe Flex, který nese název ArcGIS Viewer for Flex, se skládá ze základního jádra aplikace, které je možné doplnit o moduly nazývané „widgets“. Programátor tak nemusí zasahovat do stávajícího kódu, ale stačí mu vytvořit vlastní widget a ten k aplikaci připojit. Díky tomu je snadné vytvořit mapovou aplikaci se specifickou funkcí. Konfigurace funkcí, vzhledu a připojených služeb se provádí pomocí XML souborů, k jejichž obsahu existuje podrobná nápověda.



Vzhled aplikace lze do značné míry upravit styly a šablonami.

Oddělení služeb ARCDATA PRAHA, s.r.o., vyvinulo několik těchto modulů, které do aplikace přidávají funkce pro práci s katastrům nemovitostí, usnadňují ovládání, poskytují nástroje pro atributové a prostorové dotazy a načítání dalších publikovaných vrstev, řídí obsah mapy nebo třeba rozšiřují standardní součásti aplikace. V tomto článku si představíme dvanáct widgetů a jejich podrobnou funkcionalitu.



Tabulka obsahu

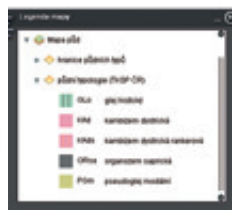
Tabulka obsahu slouží k zobrazení vrstev mapových služeb ArcGIS Serveru či WMS v mapě a k manipulaci s nimi. Tlačítka v horní části okna lze přepínat mezi dvěma režimy: zobrazením tabulky obsahu a přidáváním nových vrstev služeb ArcGIS Serveru a WMS.

Tabulka obsahu zpřístupňuje jednotlivé vrstvy mapových služeb a zohledňuje jejich viditelnost v závislosti na aktuálním měřítku mapy. S vrstvami mapových služeb je možno provádět následující operace:

- Zapnutí a vypnutí jednotlivých vrstev.
- Interaktivní změnu průhlednosti vybrané služby pomocí posuvníku.
- Změnu pořadí vrstev v mapě přetažením pomocí myši.

- Přiblížení na úplný rozsah mapové služby.
- Volbu vrstev k identifikaci (stisknutím tlačítka „i“). Kliknutím myši se pak zobrazí atributy ze všech vybraných vrstev. Identifikace probíhá pouze v těch vrstvách, které jsou zapnuté a v daném měřítku viditelné.
- Otevření okna pro sestavení atributového a/nebo prostorového dotazu nad vybranou vrstvou.
- Odebrání dynamicky přidané vrstvy z mapy.

Dynamická legenda



Komponenta slouží k zobrazení legendy mapových služeb ArcGIS Serveru. U služeb podporujících dynamickou legendu se zobrazí legenda odpovídající rozsahu aktuálního mapového výřezu (a to rozdělená do kategorií a správně seřazená). Při změně zobrazené oblasti (například posunem či přiblížením mapy) se generuje i nová legenda. U služeb nepodporujících dynamickou legendu se zobrazí statická legenda pouze s vynecháním vrstev neviditelných v daném měřítku.

Vedle symbolu je v legendě možné zobrazit i formátovaný text podle popisu konkrétní položky, což je užitečné například v legendě geologické mapy.

Atributové a prostorové dotazy

Tato komponenta umožňuje sestavení dotazu na vrstvu v mapě. Výsledky se zobrazí v tabulce a zároveň se zvýrazní v okně mapy. Dotaz může obsahovat atributovou nebo prostorovou podmínku:



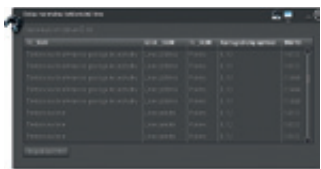
Atributová podmínka

Podle zvolené vrstvy se automaticky vytvoří nabídka použitelných atributů a v závislosti na výběru konkrétního atributu se změní nabídka aplikovatelných operátorů – například u textového atributu nejsou na výběr operátory typu „větší“ nebo „menší“. Pokud se jedná o atribut s číselníkovou doménou, jsou tyto hodnoty k dispozici. Obdobně se při výběru textového pole a operátoru „=" při psaní textu dynamicky doplňují existující hodnoty.

Atributových podmínek lze dokonce definovat několik. V tom případě je možno zvolit logický operátor, kterým se podmínky propojí.

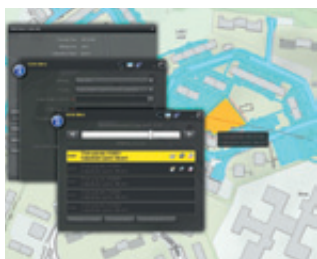
Prostorová podmínka

Ve výchozím stavu je aktivní prostorová podmínka „Hledat pouze ve viditelné oblasti“. Po odškrtnutí je možno ručně nakreslit omezující tvar (linii nebo polygon), v opačném případě se prohledává celý rozsah mapy.



Tabulka výsledků

Výsledky se zobrazí v atributové tabulce, kterou lze exportovat do formátu CSV (např. pro použití v aplikaci Microsoft Excel). Označením záznamu v tabulce se vybere odpovídající prvek v mapě (symbolika je konfigurovatelná) a dvojitým poklepáním lze mapu na daný prvek přiblížit.



ISKN Web

Pomocí nástrojů ISKN Web lze vyhledávat a zobrazovat informace o parcelách a budovách textovým vyhledáváním, dle prostorového výběru, listu vlastnictví i druhu pozemku. Tam, kde není informace o geometrii parcely, lze vyhledávat také pomocí definičních bodů.

ISKN Web pracuje s plnohodnotným datovým modelem ISKN převedeným do formátu geodatabáze. Navazuje tak na zdarma dostupné desktopové nástroje ISKN Studio (desktopová aplikace pro převod formátu VFK do geodatabáze) a ISKN View (zobrazení informací z katastru nemovitostí v aplikacích ArcGIS for Desktop).

Fulltextové vyhledávání

Dalším rozšířením je modul pro fulltextové vyhledávání, který zvyšuje uživatelský komfort práce s webovým klientem. Mezi jeho vlastnosti mimo jiné patří: inteligentní fulltextové vyhledávání prvků mapy, konfigurovatelný seznam vrstev a atributů pro vyhledávání, asynchronní prohledávání více vrstev najednou a vyhledávání i při rozdílné diakritice a velikosti písmen.

Tisk do PDF



Komponenta pro tisk slouží k vytváření kompletních tiskových výstupů ve formátu PDF a obsahuje řešení dvou základních úloh – tisku mapy a tisku legendy. Dialogové okno tisku nabízí možnost nastavit velikost a orientaci papíru, kvalitu tisku v DPI, volbu měřítko a export do PDF.

Pokud je třeba mapu vytisknout v jiném než právě zobrazeném měřítku, lze jej nastavit volbou „Fixní měřítko“. Tisknout je možné i grafické vrstvy (poznámky, grafiku atd.). Navíc tento widget znázorní v aplikaci oblast, která bude vytištěna. Její rozsah vychází z rozměrů vybrané tiskové šablony a uplatňuje se jak při tisku mapy, tak při tisku legendy (pokud tedy služba podporuje dynamickou legendu, bude výsledná legenda obsahovat pouze položky nacházející se v této oblasti).

Úloha „Tisk legendy“ vytvoří legendu pro všechny vrstvy v mapě, a to buď dynamickou (pokud je službou podporována), nebo statickou. Výsledek uloží do PDF a nabídne ho uživateli ke stažení.

Editační komponenta

Tento modul rozšiřuje původní editační komponentu Esri o funkce, které ulehčí správu editačních šablon, jako je možnost automatického vyplňování atributů při změně či vytvoření prvku (sledování editací) a zajištění správného řazení atributů podle pořadí v MXD dokumentu.

Měření

Měření vzdálenosti a plochy je jednou ze základních funkcí každé mapové aplikace a tato komponenta ji činí efektivnější. Widget odečítá souřadnice bodu, měří délku linie, plochu a obvod polygonu. Výpočet měření probíhá na straně klienta, a proto není nutná komunikace se serverem. Díky tomu probíhá měření v reálném čase a vypočtené hodnoty se při změně parametrů okamžitě aktualizují. Naměřené hodnoty souřadnic bodu jsou navíc automaticky

ukládány do systémové schránky. Lze je tak snadno zkopírovat do jiné aplikace nebo například poslat e-mailem.

a lze určit, zda se má při změně hlavní podkladové mapy měnit i mapa v přehledce.

Číselné měřítko



Komponenta slouží k zobrazení číselné hodnoty aktuálního měřítka, přičemž konfigurací lze nastavit, zda se zobrazí jako prostý text, nebo jako nabídka, pomocí které lze měřítko měnit.

Dále zajišťuje automatickou změnu schématu měřítkových úrovní při přepnutí podkladové mapy. To zajistí, že pokud přepínáme mezi dvěma podkladovými službami s odlišnými měřítkovými úrovněmi, po přepnutí se zobrazí obě, což by bez použití tohoto widgetu nebylo zaručeno.



Přehledová mapa

Rozšířená přehledová mapa může podávat přehled o poloze mapového okna několika různými způsoby:

- ve stavu „Centrum a přichyt“ přehledová mapa sleduje posun a přiblížení mapy hlavní,
- ve stavu „Zobrazení mapy“ se přehledová mapa nikam nepohybuje, červený obdélník ale stále informuje o výšce hlavní mapy.

V nastavení je možné zvolit měřítkové číslo, které určuje zmenšení přehledky oproti hlavní mapě, maximální přiblížení přehledky

Závěr

ArcGIS Viewer for Flex je (bez pokusu o laciný vtíp) flexibilní aplikace, kterou lze úpravou stylů a instalací vhodných widgetů změnit k nepoznání. Především ji tak lze upravit pro konkrétní potřeby uživatelů. Způsob, jakým to je prováděno – tedy přidávání a odebrání widgetů – je v souladu s moderním stylem vývoje aplikací. Uživatel dostane k dispozici funkce, které potřebuje, a není zahlcen bezpečem dalších a pro něj zbytečných nástrojů.

ArcGIS Viewer for Flex konzumuje služby ArcGIS serveru, ArcGIS Online i obvyklé OGC standardy, jako je například WMS. Navíc je k němu na stránkách www.arcddata.cz k dispozici i česká lokalizace. Pokud vás nabízené widgety zaujaly, případně pokud byste chtěli pomoci s vývojem specifické funkcionality, kontaktuje nás na adrese obchod@arcddata.cz.

Práce se souřadnicemi



Se souřadnicemi pracují dva specializované widgety:

GotoXY

Tento widget slouží k rychlému přesunu mapy na zadané souřadnice. Je možné zadávat jak souřadnice S-JTSK, tak WGS84. Díky inteligentnímu způsobu rozeznávání vstupních hodnot je možné souřadnice zadávat téměř v jakémkoliv číselném formátu.

MapInfo

MapInfo je widget, který informuje o souřadnicích kurzoru myši, a to v S-JTSK a WGS-84. Dále získává atributové informace z určené vrstvy mapové služby a zobrazuje je v informačním výpisu. Může tak posloužit k rychlému přehledu o tom, kde se uživatel v mapě nachází – vždy bude mít informace například o názvu KÚ, kraje, obce apod.

Odkaz na mapu

Komponenta slouží k získání URL odkazu na aplikaci, který je možno použít k opětovnému otevření aplikace se zobrazením stejného místa. To je určeno dvěma parametry: aktuálním středem mapy a měřítkem, které jsou předávány metodou GET, díky čemuž jsou z výsledného odkazu dobře zjištělné i pro běžného „smrtelníka“. Zobrazený odkaz lze tlačítkem jednoduše zkopírovat do schránky pro další použití.

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

40 let s Landsatem

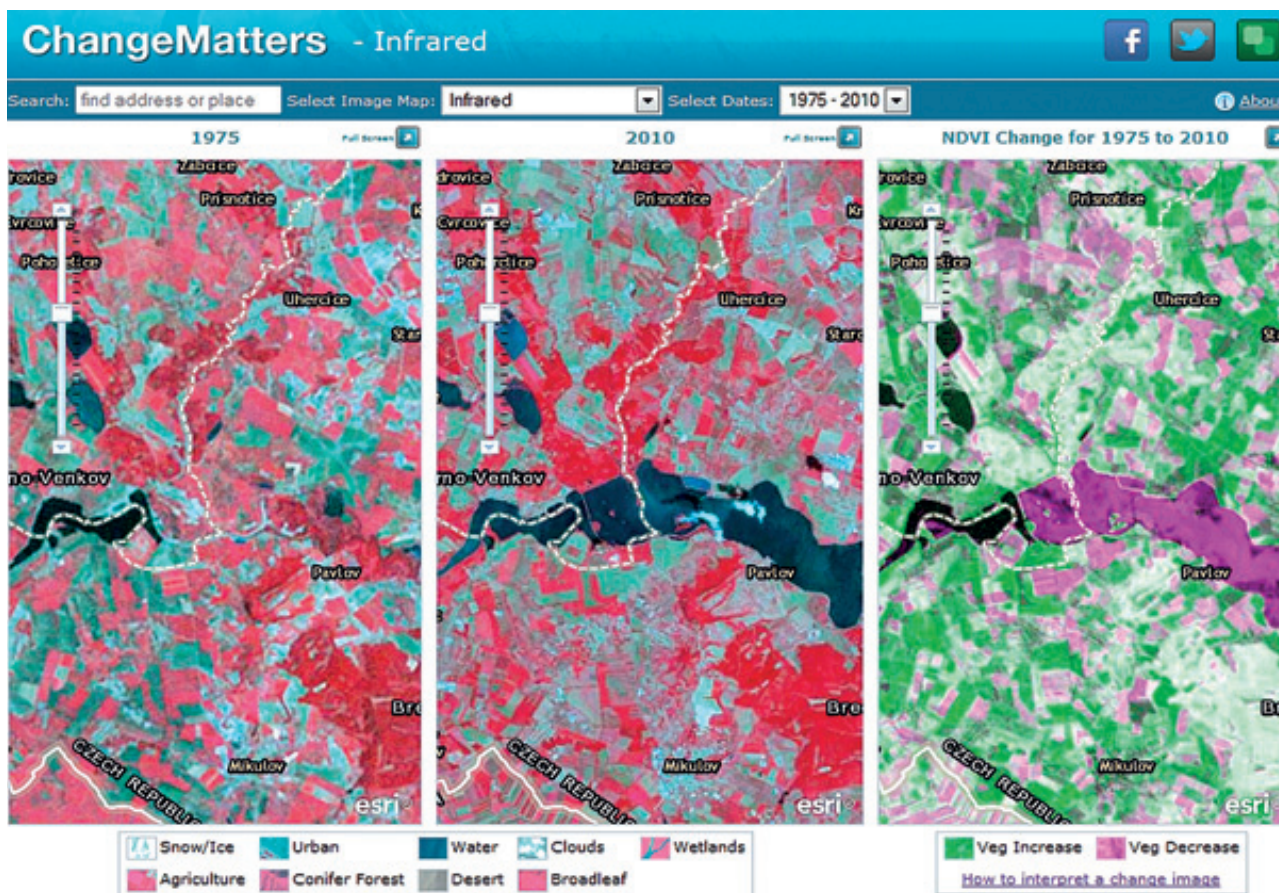
Série družic Landsat letos slaví 40. výročí nepřetržitého snímání zemského povrchu multispektrálními družicemi.

Toto výročí s sebou přináší spoustu novinek. První novinkou představenou na uživatelské konferenci Esri je LandsatLook Viewer (<http://landsatlook.usgs.gov>). Je to prohlížečka, ve které USGS (United States Geological Survey) sdílí více než 3 miliony snímků z celého světa a tento archiv sahá až do roku 1972. Server umožňuje jednoduše vyhledávat jakoukoliv lokalitu a pozorovat její změny za posledních čtyřicet let. Nad podkladovými mapami z ArcGIS Online se dají snímky vyhledávat podle zadaných kritérií, uživatel si pak může prohlédnout jejich metadata a nakonec si je i stáhnout pro svůj GIS.

Ještě dříve spustila Esri stránku věnovanou výhradně datům Landsat: esri.com/landsat. Tento web obsahuje nejrůznější Image služby ArcGIS serveru, které jsou také k použití zdarma. Mezi nabízené služby patří multi-temporální a multi-spektrální kombinace dat Landsat a zpřístupněny jsou všem klientským aplikacím, které dokážou s Image službami pracovat.

Nalezneme zde možnost porovnat snímky z různých časových období (1975, 1990, 2000, 2005 a 2010), dále pak služby poskytu-

jící zobrazení v infračervených barvách pro lepší identifikaci vegetace, službu NDVI Change, pomocí které zjistíme změny v hodnotě vegetačního indexu, nebo nově také službu Tasseled Cap pro monitoring zdraví vegetace a rozšiřování zástavby. Snímky z roku 2010 mají navíc odstraněny černé pruhy vzniklé poškozením snímačím senzoru ETM+ (metodou interpolace z okolních dat). Image služby Landsat je možné využívat v ArcGIS for Desktop i v serverovém prostředí, stejně tak jako v klientech ArcGIS Online.



Prohlížečka ChangeMatters zobrazuje infračervené snímky z oblasti Novomlýnských nádrží z roku 1975, kdy ještě nebyly nádrže dokončeny, a z roku 2010. Úplně vpravo je snímek s vypočtenými změnami NDVI indexu ukazující úbytky a nárůsty vegetace.

Pro pohodlné prohlížení těchto dat představila Esri také webovou aplikaci Change Matters (<http://esri.com/landsat-imagery/viewer.html>). Ta umožňuje prohlížet jakékoliv místo na Zemi a porovnávat jeho změny. V aplikaci je možné prohlížet si vedle sebe snímky (v přirozených, infračervených barvách i dalších kombinacích) z různých časových období a zároveň i vidět změnu NDVI vypočítanou z obou snímků.

Mgr. Lucie Patková, ARCDATA PRAHA, s.r.o. Kontakt: lucie.patkova@arcdata.cz

ENVI: DEM Extraction Module

Digitální výškové modely (DEM) nacházejí využití při vizualizaci území nebo jako základ pro další úlohy – např. ortorektifikaci, topografické analýzy, analýzy viditelnosti nebo tvorbu vrstevnic. Pro tvorbu digitálního modelu terénu z překrývajících se snímků je určena nadstavba ENVI DEM Extraction Module, která pro tuto úlohu obsahuje množství specializovaných nástrojů.

Pomocí několika jednoduchých kroků se tak dají vytvořit přesné 3D modely z prakticky libovolného leteckého nebo satelitního stereopáru snímků s RPC koeficienty. Nadstavba podporuje nejoblíbenější družicové senzory, jako je ASTER, IKONOS, RapidEye, OrbView-3, QuickBird, Geoeye-1, SPOT 1–5 nebo WorldView 1 a 2.

Vedle tvorby digitálního modelu nabízí DEM Extraction Module také možnost jeho 3D prohlížení, měření a editace. Software ENVI ve svém základním prostředí obsahuje celou řadu funkcí pro práci s digitálními modely terénu. V první řadě je to možnost prohlížení dat ve 3D režimu – a to nejen prohlížení, ale také tvorba animací, ve kterých je možné nastavit vlastní trasu letu nad daným územím. Do animace je možné přidávat anotace a výsledek uložit jako video ve formátu MPEG.

Dále je možné přímo v prostředí ENVI vytvářet rastry z vrstevnic, případně odvozovat rastr sklonitosti, rastr orientace vůči světovým stranám nebo stínovaný reliéf. Novinkou verze 5 jsou pak analýzy viditelnosti.

S nadstavbou DEM Extraction Module je možné digitální modely nejen prohlížet, ale také vytvářet, upravovat a měřit. DEM Extraction Module umožňuje zobrazovat stereopáry formou anaglyfů, měřit budovy a výšky, editovat digitální model nebo extrahovat 3D prvky.

Využití digitálních modelů

- Určení přesné polohy oblastí a objektů,
- ortorektifikace,
- kontrola údajů z říčních povodí nebo stavebních výšek,
- stanovení lokalit nebezpečných terénů,
- analýza fyzicky nepřístupných oblastí.

Pro tvorbu digitálního modelu je nutné znát RPC koeficienty, které určují polohu snímků a senzoru, vyjadřují vzájemné vztahy stereopárů snímků a umožňují tak generovat spojovací body. RPC koeficienty pro jednotlivé snímky obvykle dodává jejich poskytovatel. V opačném případě je možné tyto koeficienty v ENVI jednoduše vypočítat zadáním parametrů kamery a externí orientace snímků.



Obr. 1. Výpočet RPC koeficientů.

Tvorba DEM

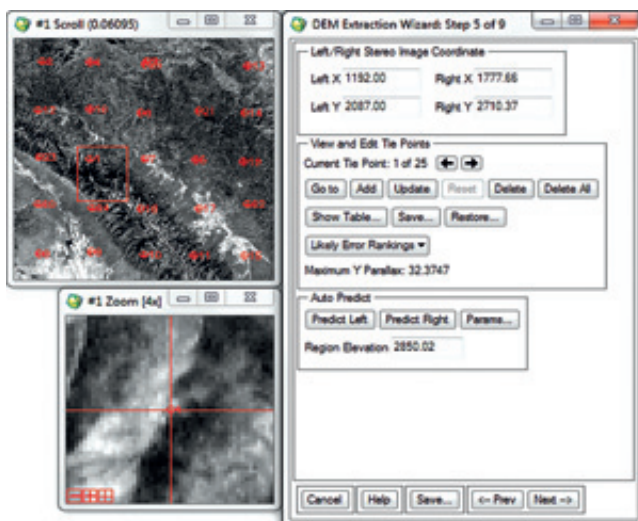
Při tvorbě digitálního modelu nás průvodce nadstavby provede třemi kroky:

- Tvorba epipolárních snímků.
- Sjednocení snímků – nalezení odpovídajících si bodů v levém a pravém snímku.
- Vytvoření DEM – reprojekce modelu z epipolární do mapové projekce, nastavení velikosti pixelu, souřadnicového systému a vlastností.

Výstupní digitální model může být v místní souřadnicové soustavě (v nadstavbě nazývaný „relativní“), anebo georeferencovaný („absolutní“). Záleží na tom, zda máme k dispozici geodetické souřadnice vličovacích bodů a zda známe jejich nadmořské výšky.

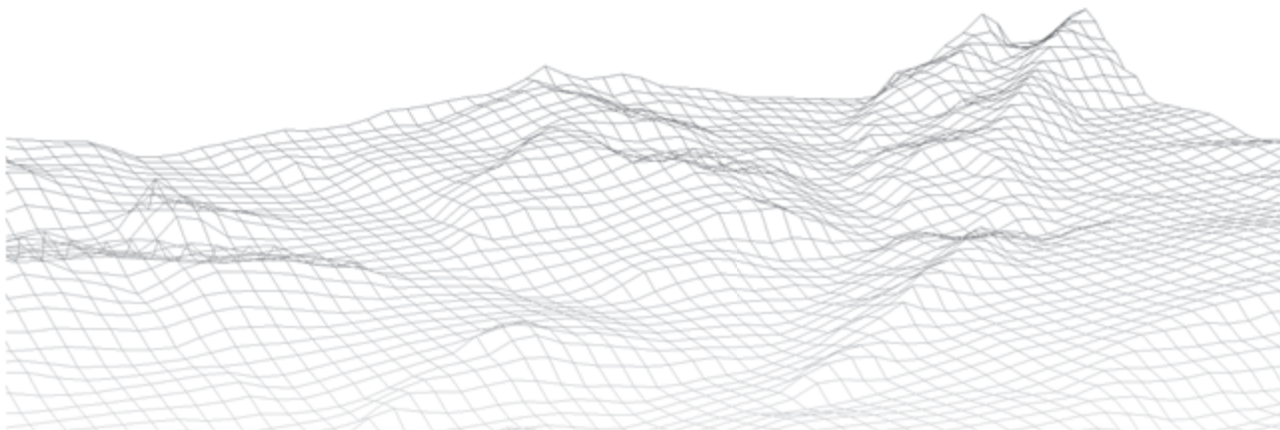
Postup tvorby DEM

Prvním krokem je zadání vstupních dat. ENVI již obsahuje definici mnoha družicových senzorů a díky tomu odpadá nutnost data převádět do jiných formátů. Stereopáry snímků můžeme v nadstavbě načítat přímo.



Obr. 2. Automatické generování spojovacích bodů a jejich kontrola.

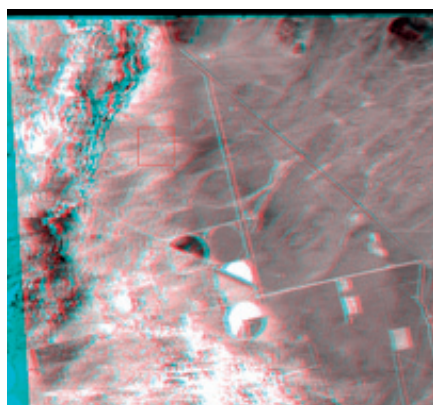
Při tvorbě absolutního digitálního modelu je třeba zadat vličovací body o známých souřadnicích a jejich ekvivalenty ve snímcích. Definice vličovacích bodů může probíhat nejen ručně, ale i pomocí textového souboru. Pro kontrolu přesnosti a správnosti



zadání vlíčovacích bodů slouží tabulka zobrazující jejich souřadnice v levém a pravém snímku a odchylky jednotlivých bodů. Na základě toho je pak možné jednoduše upravovat polohu bodů nebo je rovnou mazat.

Dále je třeba nastavením spojovacích bodů určit vztahy mezi snímky ze stereopáru. Ty můžeme opět vybrat ze souboru, zadat je manuálním výběrem odpovídajících si bodů v obou snímcích, nebo zvolit automatické vyhledání. Díky této možnosti se vygeneruje zadaný počet spojovacích bodů a jejich polohu, případně odchylku, pak stačí pouze zkontrolovat. Celý proces tvorby digitálního modelu může tedy proběhnout téměř automaticky.

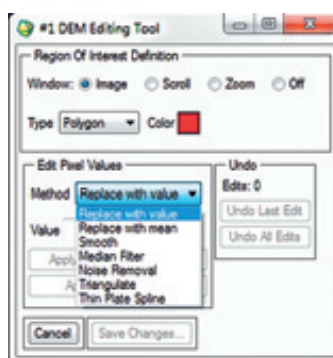
V dalším kroku dochází ke generování epipolárních snímků. Snímky jsou uloženy na disk a připraveny k prohlížení s anaglyfickými brýlemi. Také je možné využít nástroj Epipolar 3D Cursor, který umožňuje měřit výškové body ve 3D prostoru a exportovat je do ASCII, EVF nebo 3D shapefile. Pokud není vaším cílem tvorba digitálního modelu, ale možnost prohlížení snímků ve 3D prostoru pomocí anaglyfických brýlí, můžete zvolit přímý postup z toolboxu přes Terrain – DEM Extraction – Build Epipolar Images.



Obr. 3. Kombinace epipolárních snímků pro prohlížení s anaglyfickými brýlemi.

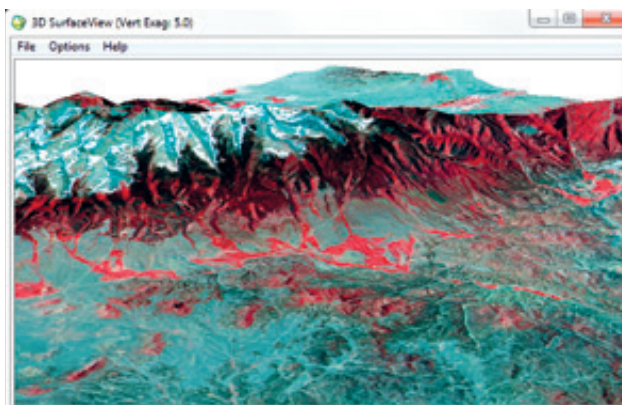
V posledním kroku je již jen potřeba zadat velikost pixelu výstupního rastru, souřadnicový systém a rozsah.

Výsledný digitální výškový model lze ještě upravit nástrojem DEM Editing, který umožňuje nahradit některé hodnoty digitálního modelu, vyhladit rastr, odstranit šum nebo aplikovat na ohraničené území spline funkci.



Obr. 4. Editace digitálního modelu.

Digitální model je pak možné prohlížet v prohlížeči 3D SurfaceView. Po ortorektifikaci nalezne využití také jako vstup do dalších analýz.



Obr. 5. 3D prohlížečka digitálních modelů. (Digitální model je potažen družicovým snímkem ASTER, ze kterého byl generován.)

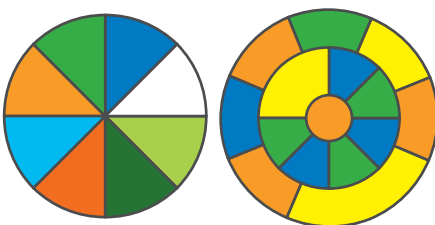
Hon na čtyři barvy

Stalo se to někdy roku 1852, když student Londýnské univerzity Francis Guthrie dokončoval mapu Anglie a zjistil, že na vybarvení všech hrabství tak, aby spolu nikde nesousedila dvě stejná, mu stačí všehovšudy čtyři barvy. Prodiskutoval tento problém s bratrem, který jej zanesl svému učiteli, slavnému matematikovi Augustu De Morganovi, a jeden z nejslavnějších topologických problémů byl na světě.

Francis Guthrie tentýž rok dokončil studia a odcestoval do jižní Afriky, kde se vedle matematiky věnoval i botanice, a o barvení map se dál nezajímal. Problému se ale ujali jiní a pokusili se tvrdit, že čtyři barvy stačí, matematicky dokázat. Nejprve bylo ovšem potřeba přesně definovat podmínky.

Hledán byl tedy důkaz, že čtyři barvy stačí pro vybarvení polygonů za podmínky, že dva sousedící polygony nebudou vybarveny stejně. Slovo „sousedící“ přitom označuje polygony, které mají společnou hraniční čáru, a nesousedí tedy pouze v jednom bodě. (Sousedů u jednom bodu může být snadno nekonečně mnoho – stačí se podívat například na poledníky sbíhající se u pólů.) Speciální situací jsou území, která se skládají z více oddělených oblastí, jako je například Rusko a Kaliningradská oblast u Baltského moře. V takových případech čtyři barvy stačit nemusí.

Sousedy přes jediný bod můžeme vybarvovat do skonání světa, jinak by nám ale měly stačit pouze čtyři barvy.



První důkazy o platnosti tohoto výroku přišly vcelku brzy, ale časem byly vždy prokázány za nesprávné. Naznačily ovšem cestu, kterou se vydaly pozdější důkazy, a tou je formulace problému pomocí teorie grafů. První důkazy touto metodou prokázaly, že čtyři barvy stačí pro jakoukoliv mapu do 25 polygonů, postupně se toto číslo po krůčcích zvyšovalo, ale dlouhou dobu nikdo nepřišel s metodou, která by dokázala univerzální platnost.

Až v roce 1976 vyšel článek Kennetha Appela a Wolfganga Hakena, kteří přinesli rozsáhlý důkaz, jenž je v současnosti považován za platný. Má ale jistá úskalí. Jeho principem je definice 1936 diagramů, pro jejichž obarvení čtyři barvy stačí, a důkazu, že jakákoliv mapa se dá z těchto konfigurací seskládat. Celý důkaz je velice dlouhý a natolik komplikovaný, že jej bylo nutné provést výpočtem na počítači. Z toho pramení i určitá nedůvěra matematiků k předloženému důkazu – a je to i důvod, proč jeho pravdivost ještě nikdo nedokázal přímo zkontrolovat. Zatím se matematici snaží přijít s elegantnějším a jednodušším řešením. Jedním z nich je (pro laika ale stále velice složité) řešení týmu Neila Robertsona z roku 1995, které bylo přezkoušeno a potvrzeno v roce 2005.

A co na to ArcGIS?

Automatický nástroj, který by polygony vybarvil čtyřmi barvami přímo v ArcGIS for Desktop, sice neexistuje, ale nic není ztraceno. A nebude k tomu ani potřeba polygony obarvovat ručně. Jak tedy na to?

Potřebujeme nastavovat barvu výplně polygonů, nejvhodnější proto bude použít řízení barvy výplně hodnotou atributu. Vytvoříme pro to nové pole v atributové tabulce v celočíselném formátu INT, které za chvíli naplníme hodnotami 1–4, označujícími jakou barvu na polygon použít.

Následně použijeme skript *Four Color a Map*, který naši polygonovou vrstvu analyzuje a pokusí se jednotlivým prvkům přiřadit taková čísla barev, aby splňovaly pravidla čtyřbarevné mapy. Je ale namístě upozornit, že tento skript je již staršího data a využívá VBA, které v nejnovějších verzích ArcGIS for Desktop již není plně podporováno. Je tedy možné, že na některých instalacích nepůjde spustit. Verze v jiném jazyku, např. v Pythonu, na svého stvořitele zatím čeká.

Stažení a instalace skriptu

Skript nalezneme na webu support.esri.com v sekci Downloads – ArcScripts. V ZIP archivu se ukrývá několik souborů: XML soubor s nápovědou, který zkopírujeme do adresáře <ArcGIS>\help\gp, dále pak toolbox, dvě knihovny, vzorový mapový dokument a soubor s instalačními poznámkami „readme“. Tento skript se dá totiž spustit dvěma způsoby. Prostřednictvím samostatného toolboxu, anebo pomocí VBA tlačítek vytvořených ve zmíněném ukázkovém mapovém dokumentu.

Pro správnou funkci skriptu je nutné obě knihovny zapsat do registrů počítače. Postup je následující:

1. V nabídce Start vybereme volbu „Spustit...“ (nebo použijeme klávesovou zkratku Win+R).
2. Pro každou z knihoven zadáme příkaz ve tvaru:

```
regsvr32 „c:\Program Files\ArcGIS\ArcToolbox\Toolboxes\BnchMrkTopo4Color.dll“
```

 (obecně: `regsvr32.exe „cesta ke knihovně“`)
3. Tím budou knihovny připraveny k použití.

Přidání toolboxu

Zvolíme-li ovládání pomocí toolboxu, otevřeme si katalogové okno v ArcMap, pravým tlačítkem klikneme na Toolbox a zvolíme možnost „Přidat vlastní toolbox“. Najdeme požadovaný toolbox, potvrdíme jeho přidání a od této chvíle už bude mezi ostatními.

Použití VBA tlačítek

Ukázkový mapový dokument FourColor.mxd obsahuje nástrojovou lištu se dvěma tlačítky: *Build Topology* (Sestav topologii) a *Color Map* (Obarvi mapu).

1. Nejprve se přiblížíme na rozsah dat, který chceme zpracovat. Na rozdíl od geoprocessingového nástroje jsou tímto způsobem zpracovávána pouze data viditelná v datovém rámci.
2. V tabulce obsahu označíme vrstvu, kterou chceme zpracovat.
3. Stiskem tlačítka *Build Topology* se vytvoří topologie potřebná pro následné obarvení, které proběhne po stisku tlačítka *Color Map*. To do atributové tabulky přidá pole „Colors“ a naplní jej hodnotami 1–4 následujícím algoritmem.

Závěr

Je fascinující, jak je na některé snadné otázky obtížné nalézt snadnou odpověď. Třeba nás ale budoucnost překvapí a jednou se objeví někdo, kdo problém čtyř barev vyřeší elegantně a definitivně. Zatím se musíme spokojit s tím, že správnou odpověď dokážeme pouze tušit.



Výřez z prototypu mapy v historickém stylu ukazuje čtyřbarevný skript aplikovaný na barvu výplně států. Obarvení hranic vzniklo pomocí kartografických reprezentací: nad barevnou výplň polygonu byla nastavena další výplň bílé barvy, zmenšená parametrem „offset“ o tloušťku hranice.
Data: Natural Earth, www.naturalearthdata.com

Princip obarvení

Nástroj vychází z algoritmu, který mapu obarvuje pěti barvami, a to tak, že nepoužívá vyšší čísla tam, kde to není nutné. Když je takto mapa vybarvena, algoritmus zkontroluje, zda se mu náhodou nepovedlo použít pouze čtyři barvy (což je docela dobře možné). Pokud je některému polygonu přiřazena pátá barva, pokusí se polygony okolo něj přebarvit, a to tzv. metodou Kempeho řetězců. (Ta vychází právě z jednoho odmítnutého důkazu.) Pokud se to nepovede ani poté, pátá barva se přehodí na některý ze sousedních polygonů a znovu proběhne pokus o přebarvení okolí. Algoritmus si přitom pamatuje, které polygony již použil, a tak neskončí v nekonečné smyčce. Pokud u těchto okolních polygonů a případně jejich sousedů neuspěje, vzdá to a přejde do další problematické oblasti.

Algoritmus vychází z topologického grafu, který si na začátku vytvoří. To s sebou nese skutečnost, že pokud se na mapě objeví osamocené polygony, například ostrovy, přiřadí jim číslo -1 a bude nutné jim po skončení skriptu nějakou barvu ručně nebo automaticky přiřadit. A jak již bylo řečeno dříve: Pokud mapa obsahuje polygony složené z více částí, nemusí se povést vybarvit ji pouze čtyřmi barvami.

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

National Mapping Organization summit

Kdy jste letos v Praze mohli potkat nejvíc tvůrců státních mapových děl? Pravděpodobně to bylo 11. září, kdy se na půdě Českého úřadu zeměměřického a katastrálního konal National Mapping Organization Summit. Tohoto setkání kartografů ze zemí celé Evropy se zúčastnilo na padesát zástupců státních organizací a společností spjatých s kartografií.

V přednáškami nabitém dni si stihli vyměnit své zkušenosti s organizací mapové produkce, využitím dat INSPIRE nebo

třeba s nejlepšími postupy kontroly kvality dat vytvořených v rámci projektu EuroRegionalMap.

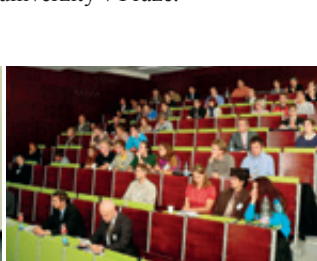
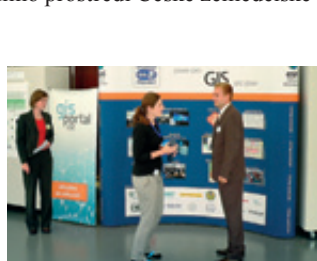
Hlavním bodem programu byla přednáška představující Informační systém Státního mapového díla Zeměměřického úřadu, který znáte jak z našich konferencí, tak i z ArcRevue (číslo 3/2010). Všichni návštěvníci se tak mohli opět přesvědčit, že česká kartografie je na té nejvyšší světové technologické i kvalitativní úrovni.



Autor fotografií: Petr Mach.

Student GIS Projekt 2012

Soutěž Student GIS Projekt a její vyvrcholení formou Studentské konference se již staly dobře zavedenou tradicí a letos se za účasti 21 studentů z 10 českých vysokých škol a univerzit konal její osmý ročník. Studentská konference je putovní událostí a v minulosti ji hostila například Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Západočeská univerzita na zámku Kozel, nebo například Regionální centrum Olomouc. Letos navštívila moderní prostory Fakulty životního prostředí České zemědělské univerzity v Praze.



Tento ročník byl určen pro studenty bakalářského, magisterského (inženýrského) a postgraduálního studia, kteří studují či studovali v akademických letech 2010–2011 nebo 2011–2012. Mohli se přihlásit se svými projekty vypracovanými v softwarech ArcGIS nebo ENVI, které pak prezentovali formou přednášky a posteru. Odborná porota vybrala tři nejlepší práce z každé kategorie a všichni návštěvníci konference pak zvolili tři nejlepší posteru, které byly oceněny zvlášť.

Výsledky soutěže

Diplomové a disertační práce

1. místo: Petr Vahalík, Mendelova univerzita v Brně
Modelování lesní vegetační stupňovitosti pomocí geoinformačních analýz
2. místo: Tomáš Pelc, Česká zemědělská univerzita v Praze
Kvantitativní odhad vegetace pomocí metod obrazové spektroskopie
3. místo: David Novák, Západočeská univerzita v Plzni
Studium drobných vrchnostenských sídel vrcholného středověku a mladšího novověku v prostředí GIS

Seminární a bakalářské práce

1. místo: Lucie Koucká, Univerzita Karlova v Praze
3D rekonstrukce zaniklých částí města Dobříš

2. místo: Gabriela Pekárková, Technická univerzita v Liberci
Elektronický atlas hospodářského rozvoje Libereckého kraje
3. místo: Jana Strojcová a kol., Západočeská univerzita v Plzni
Zhodnocení interpretability leteckého laserového skenování

Přehlídka posterů

1. místo: Jan Rusznák, Masarykova univerzita v Brně
3D model areálu Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity
2. místo: Lucie Koucká, Univerzita Karlova v Praze
3D rekonstrukce zaniklých částí města Dobříš
3. místo: Petr Vahalík, Mendelova univerzita v Brně
Modelování lesní vegetační stupňovitosti pomocí geoinformačních analýz

Volná místa

ARCDATA PRAHA, s.r.o., přijme nové pracovníky. Nabízíme práci v dobrém kolektivu s moderními informačními technologiemi, dlouhodobou pracovní perspektivou, pružnou pracovní dobu a profesní růst. Samozřejmostí je nekuřácké pracoviště. Písemné nabídky s pracovním životopisem zašlete e-mailem na adresu jobs@arcdata.cz.

Pracovník technické podpory prodeje GIS Esri

Náplň práce bude především:

Identifikace potřeb zákazníka, návrh a realizace technického řešení, prezentace řešení zákazníkům, prezentace technologií na odborných akcích a konferencích, aktivní komunikace se zákazníky a obchodními partnery.

Požadujeme následující schopnosti a vlastnosti:

VŠ vzdělání, nejlépe technického směru, praxe v oblasti IT služeb, pokročilá znalost webových technologií, znalost Adobe Flex, MS Silverlight, HTML/JavaScript, .NET Framework (ASP .NET MVC, WCF, WPF), schopnost programování mobilních aplikací (iOS, Android), orientace v oblasti technické infrastruktury, hardware a sítí, schopnost pracovat v týmu, komunikační a prezentační dovednosti, znalost implementačních postupů, příjemné a profesionální vystupování, schopnost rychle se učit nové věci, pokročilá znalost AJ, řídičský průkaz skupiny B.

Projektový manažer GIS

Náplň práce bude především:

Zajištění všech fází přípravy a řízení projektů implementace GIS Esri, plánování projektů, analýza náročnosti a příprava nabídek, zajištění smluvních vztahů s klientem i subdodavatelí, tvorba a dohled nad dodržением harmonogramu projektu, dohled nad kvalitou realizace projektu, plánování projektů, analýza náročnosti a příprava nabídek, zajištění smluvních vztahů s klientem i subdodavatelí, tvorba a dohled nad dodržением harmonogramu projektu, dohled nad kvalitou realizace projektu, koordinace a podpora implementačního týmu, udržování vztahů a rozvoj spolupráce s klienty a partnery a projektová administrativa.

Požadujeme následující schopnosti a vlastnosti:

Zodpovědnost, důslednost a smysl pro týmovou spolupráci, komunikační a prezentační schopnosti, organizační dovednosti, schopnost řídit více projektů současně a zvládat práci pod tlakem, iniciativní a aktivní přístup, orientace v právní problematice, zkušenosti s nasazením technologií GIS Esri v celopodnikových řešeních, praxe v oblasti vedení projektů výhodou, vysokoškolské vzdělání technického směru, znalosti v oblasti IT, komunikativní znalost AJ.

Obchodně technický zástupce

Náplň práce bude především:

Identifikace potřeb zákazníka, návrh optimálního řešení, tvorba nabídek a cenových kalkulací, kompletní zajištění obchodní činnosti pro svěřené klienty a segmenty trhu, zastupování společnosti na jednáních se stávajícími a potenciálními klienty, aktivní komunikace se zákazníky a obchodními partnery, prezentace na odborných akcích a konferencích.

Požadujeme následující schopnosti a vlastnosti:

Vysokoškolské vzdělání v oblasti IT nebo GIS (VŠ technického, ekonomického nebo právního směru, popřípadě univerzitního směru s důrazem na geoinformatiku), znalosti v oblasti informačních technologií, výborné komunikační schopnosti, znalost anglického jazyka a Microsoft Office, řídičský průkaz skupiny B.

Dále očekáváme:

Zodpovědnost, spolehlivost a dochvilnost, slušné vystupování, organizační schopnosti, schopnost pracovat samostatně i v týmu a schopnost hledat nestandardní řešení.

Školení pro konec roku 2012

Do konce roku ještě můžete stihnout školení, které vás zajímá. Prohlédněte si nabídku pro zbytek roku 2012, a pokud byste i přesto nenašli termín, který by vám vyhovoval, případně pokud máte zájem o školení na míru, kontaktujte Zdenku Kacerovskou (zdenka.kacerovska@arcdata.cz). Rádi vám vyhovíme.

ArcGIS Desktop I - začínáme s GIS	1.-2. 11.	
ArcGIS Desktop II - nástroje a funkce	5.-7. 11.	
ArcGIS Desktop III - pracovní postupy a analýza		10.-11. 12.
Tvorba, editace a produkce dat	19.-21. 11.	
Pokročilá analýza dat v ArcGIS	26.-28. 11.	
Správa rastrových dat v ArcGIS	12.-13. 11.	
Úvod do tvorby skriptů v jazyku Python		3.-5. 12.
Programování doplňků ArcGIS Desktop 10	1.-2. 11.	
Úvod do víceuživatelské geodatabáze	12.-13. 11.	
Řízení procesu editace ve víceuživatelské geodatabázi		3.-5. 12.
Správa dat ve víceuživatelské geodatabázi (nové)		17.-19. 12.
ArcGIS Server Enterprise - konfigurace a ladění pro Oracle		10.-11. 12.
ArcGIS Server Enterprise - konfigurace a ladění pro SQL Server	5.-6. 11.	
ArcGIS Server - úvodní školení	19.-20. 11.	
ArcGIS Server - administrace (.NET)		12.-14. 12.
Tvorba webových aplikací pomocí ArcGIS API for Microsoft Silverlight / WPF	26.-27. 11.	
Vytváření projektů ArcGIS Mobile	8.-9. 11.	



informace pro uživatele software Esri

nepravidelně vydává



redakce:

Ing. Jan Souček

redakční rada:

Ing. Petr Seidl, CSc.

RNDr. Jan Borovanský

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: arcrevue@arcdata.cz

<http://www.arcdata.cz>

náklad 2 000 výtisků, 21. ročník, číslo 3/2012 © ARCDATA PRAHA, s.r.o.

grafická
dílna
BARTOŠ graf. úprava, tech. redakce

Autoři fotografií: S. Bartoš, Archiv ARCDATA PRAHA, s.r.o.

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, www.geographynetwork.com a www.gisday.com jsou obchodní značky nebo registrované obchodní značky firmy ESRI, Inc

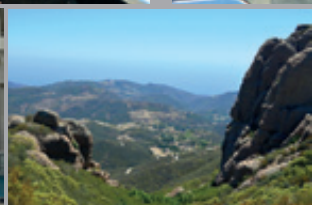
Ostatní názvy firem a výrobků jsou obchodní značky nebo registrované obchodní značky příslušných vlastníků.

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

Registrační číslo: ISSN 1211-2135, MK ČR E 13394

neprodejné

Kam míříš, Esri?



Ke spolupráci...

Snímek ostrova Mauricius pořízený v roce 2008 družicí Formosat-2.
Tato družice snímá ve čtyřech spektrálních pásmech s rozlišením 2 m. Díky své unikátní dráze zaručuje nejen denní návratnost nad stejné místo na Zemi, ale navíc i pořízení snímku ze stejného úhlu a pod stejným úhlem osvětlení.

