

AGENDA SOUČASNÉ POČÍTAČOVÉ KARTOGRAFIE

Vít Voženílek

Katedra geoinformatiky,
Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci,
tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc, Česká republika
vit.vozenilek@upol.cz

Abstrakt. Příspěvek představuje pohled na pole působnosti počítačové kartografie v současných podmínkách jak v domácím, tak v mezinárodním měřítku. Autor se věnuje trendům, které dominují v kartografickém výzkumu. Pozornost věnuje tradičním kartografickým disciplínám a jejím současným proměnám, stejně tak novým kartografickým technologiím, produktům a možnostem. Příspěvek klade důraz na vývoj stávající odborné terminologie (kartografie i geoinformatiky) a na problémy aplikačního dopadu nových kartografických produktů.

Klíčová slova: kartografie, webové mapy, digitální mapování.

Abstract. Agenda of present computer cartography. Paper treats view on wide scope of computer cartography in present conditions at both home and international scale. The author gives the biggest attention to trends which dominate in cartographic research. Emphasis is on traditional cartographic fields and their present changes and also on new cartographic technologies, products and possibilities. The paper focuses on progress of terminology (cartography and geoinformatics) and on problems of applied impact of new cartographic products.

Keywords: cartography, web maps, digital mapping.

1 Úvod

Kartografie se rychle rozvíjí a kartografové na tyto změny reagují. Současné období je výrazně ovlivněno zřetelně viditelným technologickým rozvojem a ne tak na první pohled zřejmým, ale neméně důležitým rozvojem geografického myšlení. Vývoj v oblasti ICT je v poslední době tak rychlý, že jeho výsledky výrazně ovlivňují všechny geoinformační technologie využívající mapy a atlasy jako hlavní výstup svých aplikací. Geovisualizační stránka GIT aplikací je doménou počítačové kartografie jako subdisciplíny kartografie jako vědního oboru.

Nové digitální technologie zaváděné do kartografie (a naopak zavádění kartografie do ICT) prakticky ukončily ruční kartografickou tvorbu. Současný proces mapování a tvorby map je dnes dynamičtější, pružnější a interaktivnější. Jediné vlastnosti multimédií a virtuální reality dodaly digitálním mapám novou hloubku a poskytly nové možnosti jak kartografii jako vědě, tak i široké veřejnosti jako uživatelům.

2 Kartografie a GIS

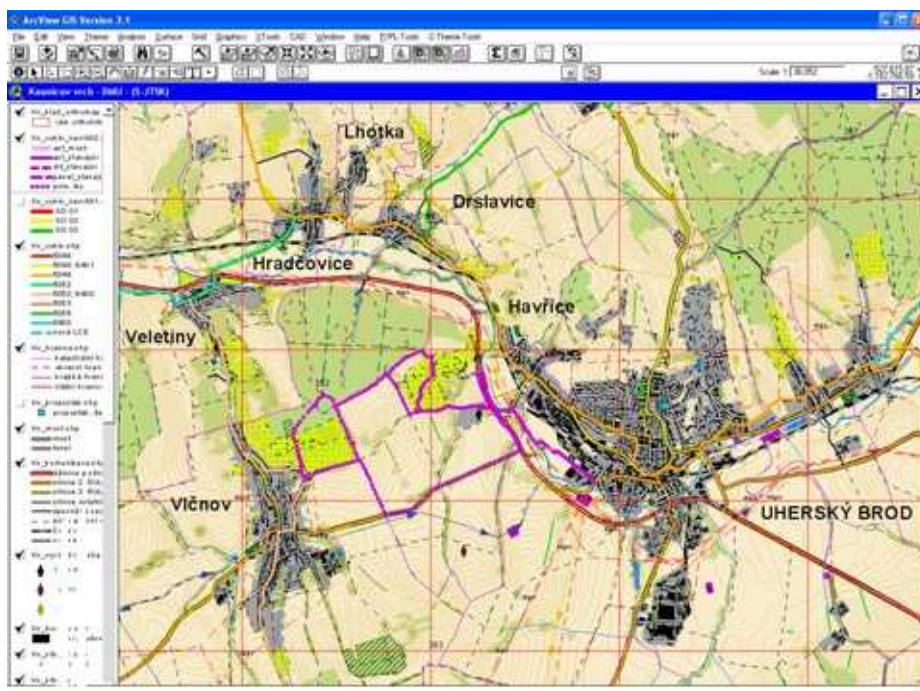
Soudobý rozvoj kartografie nespočívá pouze ve vývoji nových vyjadřovacích prostředků či v tvorbě nových tematických mapových děl. Tradiční metody geovizualizace nejsou doposud zcela a uspokojivě nahrazeny digitálními postupy. Vývoji kartografických nástrojů GIS není věnována taková pozornost, aby se dosažená úroveň metod a nástrojů v této oblasti mohla považovat za konečnou.

V současnosti lze rozlišit tři základní kartografické výstupy z GIT [4]:

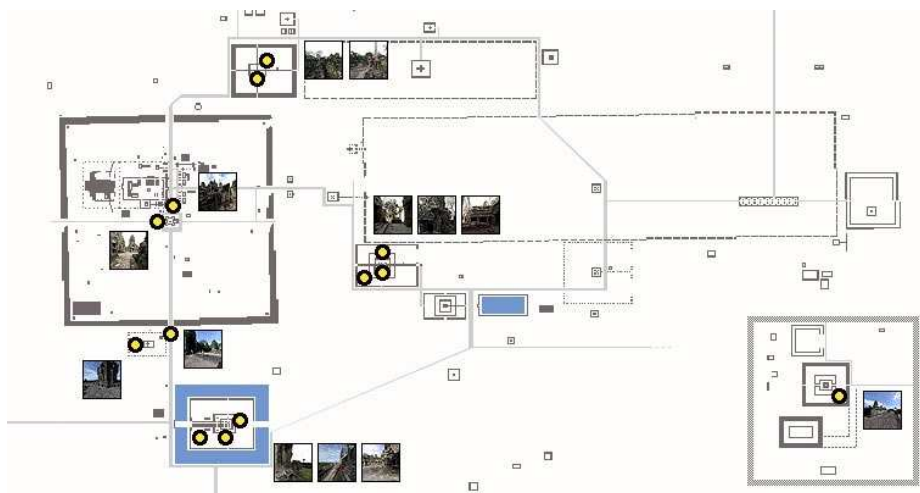
- **Analogová mapa** (obr. 1) jako korektní profesionální kartografický produkt schopný obstát před náročným odborným hodnocením a uplatnit se na obchodním trhu.
- **Datový náhled** (obr. 2) jako individuální uživatelský „pohled do databáze“ založený na jednoduchých geovizualizačních technikách v prostředí GIS produktu s odhlédnutím od přísných kartografických pravidel. Datové náhledy jsou pouze pracovním materiálem a nesmějí se vydávat za analogové výstupy v publikacích, posterech, prezentacích, webových stránkách atd.
- **Digitální „kartoprodukt“** (obr. 3) jako nový typ kartografického produktu, jehož tvorbu doposud analogová kartografie neumožňovala. Zahrnuje i virtuální reality geoprostoru, animované mapy, multimediální mapy, dynamické mapy, mapové servery, webové mapy a další.



Obr. 1. Analogová mapa



Obr. 2. Datový náhled



Obr. 3. Digitální kartoprodukt

V současné době je spojení kartografie a GIS natolik těsné, že jeden obor vyžaduje druhý. Kartografie využívá pro své úlohy téměř výhradně GIS dat. Na druhé straně GIS aplikace se bez geovisualizace ve formě výše uvedených kartografických výstupů neobejde.

3 Tvorba a tisk analogových map v počítačovém prostředí

V současnosti dochází v kartografii k revolučním změnám, které spočívají především v nástupu nových digitálních technologií ovlivňujících nejen vlastní tvorbu map, ale také jejich distribuci, vazby na jiná média, sběr dat, jejich zpracování a další aktivity (např. [4], [5], [6]). Jejich nástup prakticky ukončil klasické zpracování map spojené s ručním kreslením a tradičními polygrafickými postupy.

"Ideální" mapový produkt je takový, který je sestaven v reálném čase kdykoli je potřeba přímo z aktualizovaných prostorových databází. Z těchto databází si uživatel mapy vybere zájmové území, měřítko a technické parametry potřebné pro sestavení mapy. Vedle toho se doporučuje zaměřit se na postupnou aktualizaci prostorových databází přesně definovanými specifikacemi pro největší potřebné měřítko. K aktualizaci je vhodné používat GIT garantující rychlý a přesný sběr prostorových dat přímo do formátu zvolených databází.

Tvorba a tisk analogových map v počítačovém prostředí je zcela závislá na efektivní aktualizaci databází kartografických dat. Ta tradičně obsahuje shromažďování a zaznamenávání změn manuálními metodami, které je finančně a časově náročné a vyžaduje velký podíl lidské práce. Proto není tímto způsobem možné aktualizovat mapy rychle (v reálném čase) a splňovat požadavky trhu. Výsledky tohoto dlouhodobého procesu by vedly k produkci analogových map se zastaralým obsahem. Proto je jednoznačně preferován způsob aktualizace map prostřednictvím využívání a udržování prostorových databází v prostředí GIS. Existují dva základní přístupy aktualizace databází:

- nové mapování celého území a stanovení nové a aktualizované databáze, které nahradí databáze staré (neaktuální),
- nové mapování omezeného území, které pak nahradí odpovídající prostor v databázi [8].

4 Tvorba digitálních map

S novodobými změnami v kartografii souvisí prudké šíření geoinformací, což s sebou přináší kromě všech popsaných výhod také řadu problémů. V digitální kartografii i v celé geoinformatické se používá velké množství různých datových formátů. Speciální formáty existují jak pro vektorovou kresbu, tak i pro rastrové obrázky, textový doprovod, uložení dat i metadat, distribuci dat, publikování grafických i negrafických

výsledků na mapách a další typy dokumentů. Většinou nejsou vzájemně kompatibilní a často není známá ani jejich struktura, proto je velice obtížné jejich sdílení a šíření. Mnoho formátů je vázáno na konkrétní softwarový produkt nebo je jejich používání omezeno operačním systémem či používanou platformou. Proto počet formátů prudce narůstá s novým výstupním zařízením, hardwarovou platformou nebo používaným operačním systémem, což komplikuje výměnu dat mezi jednotlivými systémy i komunikaci mezi jednotlivými pracovišti. Navíc používání proprietárních formátů vede k nárůstu monopolů a omezování konkurence v oblasti produkce software. Aby uživatelé mohli bez problémů komunikovat, jsou nuceni využívat stejný software.

Problémem je i struktura a popis dat, protože data většinou bývají nedostatečně popisována metadaty, případně je popis nekonzistentní nebo nestandardizovaný. To stěžuje jejich výměnu, distribuci, aktualizaci apod. Uživatelé však požadují formát pokud možno univerzální.

Nelze přijmout trend jednostranného upřednostňování autorského přístupu před zákaznickým, kdy se vývoj řídí nikoli technologickými inovacemi, ale předkládá pouze drobná vylepšení, která byla vyvolána potřebami uživatelů a zákazníků. Inovační procesy slouží především jako zpětná vazba vzniklá komunikací mezi zákazníkem a autorem, což vede k rychlému odstraňování chyb v aplikacích. Tento flexibilní přístup při vývoji používají komunity tvořící nezávislý software.

5 Webová kartografie

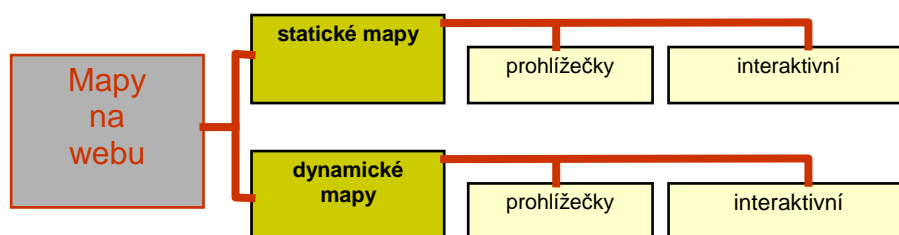
Na 22. kartografické konferenci ICA v roce 2005 ve španělské A Coruně definovala *Komise pro mapy a internet* čtyři základní směry výzkumu digitální kartografie v prostředí internetu:

- Internet Map Use,
- Internet Map Delivery,
- Internet Multimedia Mapping,
- Internet Mobile Mapping.

Důležitými impulsy pro šíření map pomocí internetu byly aktivity standardizačních organizací. Významný podíl v nich má již více než pět let organizace Open GIS Konsorcium, především vývojem formátu GML pro práci s geografickými daty, katalogizačními službami, specifikací protokolů požadavků a odpovědí pro otevřenou interakci klient-server (OpenGIS Web Map Server Specification) [4].

Sdílení map prostřednictvím internetu se datuje zhruba od roku 1993, kdy byl vytvořen první grafický prohlížeč Mosaic. Svoji důležitost opírá WWW o řadu předností: globální dostupnost, nezávislost na platformě, levný software nebo jednoduchý způsob ovládní internetových aplikací. Není nutné vynakládat vysoké částky na software ani nejsou nutná speciální či finančně náročná školení.

Nejprve se využívalo prostředí Internetu k publikování jednoduchých statických map, protože neexistoval žádný speciální formát pro popis kartografické informace. Problémem byla i nízká přenosová rychlost a malá paměťová kapacita tehdejších počítačů ve srovnání s poměrně velkou velikostí mapových souborů v rastrovém formátu. Prvním zlepšením bylo zavedení jednoduchých interaktivních prvků pomocí tzv. clickable maps (či image-maps) umožňující odkazy na jiná data. Výrazný pokrok ve vývoji webových map se datuje do poloviny devadesátých let minulého století. Komise ICA Commission on Maps and the Internet se přímo zabývá problematikou map na internetu.



Obr. 4. Klasifikace map na webu [9]

6 Digitální mapování

Digitální mapování je komplexní soubor technologických postupů sběru, zpracování, ukládání a užívání dat o území, založený na využití programových a technických prostředků automatizace a vedoucí k vytvoření digitálního modelu území. Zahrnuje jak terénní sběr dat pomocí geodetických metod (totální stanice, GPS) tak i tematické mapování přímo v digitálním prostředí. Všechny procedury jsou závislé na různých integrovaných mobilních zařízeních, v nichž jádrem je dvojice technologií GIS a GPS. Řada aplikací probíhá v reálném čase. Mapováním vzniklá digitální data jsou dále zpracovávána a využívána nejenom pro tvorbu map, ale i pro zeměměřické, geografické, architektonické a projektové práce [7].

Metody digitálního mapování se aplikují při malém plošném rozsahu mapovaného území. Důležité je osvojení si moderních postupů klasické geodézie. Data jsou strukturována a nabývají požadovaných atributů již při samotném měření v terénu. Výsledný mapový výstup je velmi jednoduchý a bývá maximálně automatizován. Odborná kartografická práce se omezuje pouze na drobné editace a nezbytné kontroly.

Při větším plošném rozsahu se při digitálním mapování využívá kombinace fotogrammetrických metod s klasickým doměřováním v jedné technologické lince. Oba uvedené postupy umožňují více se věnovat speciálním požadavkům zákazníků a

zajišťují maximální homogenitu obsahu v čase, vysokou přesnost a kvalitu výsledného díla.

Nejčastějšími výstupy digitálního mapování jsou digitální technická mapa města (DTMM), digitální základní mapa závodu (DZMZ), účelové mapování velkého měřítka (tzv. pasportizace) různého tematického zaměření (geomorfologického, geobotanického, geologického aj.) a podklady pro projekční a inženýrské činnosti.

7 Závěr

Současná mapa je dynamickým systémem schopným absorbovat nová data, akceptovat změny v datech, spolupracovat s různými médii, neomezeně se šířit a poskytovat uživateli mnohem větší komfort. Ovšem žádné vylepšení, ať už technologické či myšlenkové, nemůže znehodnotit základní poslání kartografických produktů, a to předávat prostorové informace přesně a rychle. Čtyři základní směry, kterými se ubírá současná počítačová kartografie, přinášejí tři druhy kartografických děl dneška – analogové mapy, datové náhledy a digitální kartoproducty.

Informační technologie přinesly do kartografie i velký podíl amatérismu (či laicizace), protože k tvorbě map má v současnosti přístup každý, kdo se orientuje v prostředí Internetu. V celosvětové síti se dají snadno získat různá geodata, podkladové mapy, návody pro tvorbu i software sloužící k vytvoření map. Internet slouží také jako médium pro prezentaci mapových a také pro komunikaci mezi jednotlivými tvůrci, případně mezi tvůrci a uživateli map, čímž pomáhá vytvářet tolik žádané zpětné vazby.

Současně s velkými technologickými možnostmi existuje i velké nebezpečí v nedostatečném chápání a uplatňování principů kartografie. Lze se o tom přesvědčit na většině domácích i zahraničních GIS konferencí na základě kartografického studia vystavených mapových produktů. Hodnota chybně prezentované informace je vždy značně nižší a kartografický produkt chybně interpretovaný a tudíž neupotřebitelný. I proto je třeba dbát na rozvoj kartografie především v oblasti digitální kartografické teorie.

Ve výhledu dlouhodobého vývoje bude kartografie výrazně ovlivňovat procesy spojené s nástupem informační společnosti. V teoretické oblasti povede vývoj kartografie a příbuzných věd k rozvoji geoprostorových věd a v praktické oblasti pak ke zkoumání a podpoře rozhodování v oblasti globalizačních procesů.

Reference:

- [1] Peterson, M.P. *Maps and the Internet*. Elsevier, 2003, Oxford. ISBN 0-08-044201-3.

- [2] Peterson, M.P. A Decade of Maps and the Internet. *Mapping Approaches into a Changing World, The 22th International Cartographic Conference*. 2005, A Coruña (Spain). ISBN 0-958-46093-0.
- [3] Pucher, A. Cartographic Information Architecture – Designing Online Presentation of Cartographic Information to Facilitate User Understanding. *Mapping Approaches into a Changing World, The 22th International Cartographic Conference*. 2005, A Coruña (Spain). ISBN 0-958-46093-0.
- [4] Voženílek, V. *Cartography for GIS: geovisualization and map communication*. Univerzita Palackého v Olomouci, 2005, Olomouc. ISBN.
- [5] Konečný, M., Voženílek, V. Vývojové trendy v kartografii. *Geografie – Sborník ČGS*, r. 104, č. 4, 1999, Praha.
- [6] Carthwright, W., Peterson, P., Partner, G. *Multimedia Cartography*. Springer Verlag, 1999, Berlin, pp. 343.
- [7] Voženílek, V. a kol. *Integrace GPS/GIS v geomorfologickém výzkumu*. Univerzita Palackého v Olomouci, 2001, Olomouc, 186 s.
- [8] Croitoru, A., Doytsher, Y. Toward an Integrated Solution for an Optimized Vector Database Updating Process, *International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing*, Vol. XXXIII, Part B4, Amsterdam, 2000, s. 194-200.
- [9] Kraak, M.J., Brown, A. *Web Cartography. Developments and Prospects*. Taylor & Francis, 2001, London.

Příspěvek je součástí řešení projektu GA ČR 205/06/0965 „Vizualizace, interpretace a percepce prostorových informací v tematických mapách“.