

MILAN KONEČNÝ, VÍT VOŽENÍLEK

VÝVOJOVÉ TRENDY V KARTOGRAFII

M. Konečný, V. Voženílek: *Trends in Cartography*. – Geografie Sborník ČGS, 104, 4, pp. 221 – 230 (1999). – The end of the 20th century is often labelled as the era of rapid development of information technologies. Nevertheless, maps still rank among chief and most important sources of land information. New technologies include the latest achievements of computer science and telecommunications and allow to link much attribute information to spatial data. New cartographical products emerge. The paper examines the main recent trends within cartography in this stage of development. All trends influence cartographical education, too.

KEY WORDS: cartography – distance mapping – GIS – cartographical education.

Úvod

Konec 20. století je označován jako období prudkého rozvoje informačních technologií. Informace jsou středem zájmu většiny vědeckých i praktických oborů včetně kartografie a geografie. Mapa přitom zůstává nadále hlavním a důležitým zdrojem informací o území a o jeho prostorovém uspořádání. Nastupující technologie využívají rychlý vývoj počítačů a telekomunikací a umožňují připojovat k prostorovým údajům mnoho tematických atributů současně, což se projevuje také vznikem nových kartografických produktů. Nové trendy, jež jsou níže stručně popsány se zákonitě odrážejí v přípravě kartografů, a to jak učitelského tak specializovaného (odborného) studia.

Proměny soudobé kartografie

Kartografie se v posledních letech výrazně mění. Děje se tak díky rychlému tempu pronikání informačních technologií snad do všech technických a přírodních, ale i sociálních, politických a lékařských věd a také osvojování si geografického (prostorového) myšlení, tolik nezbytného k poznání, analýze a řešení celé řady přírodních, sociálních či ekonomických problémů.

Nové technologie vždy rozvoj kartografie výrazně ovlivňovaly (vzpomeňme např. vynález knihtisku a rozvoj reprodukčních metod), ale rychlost změn probíhajících zejména v posledních 20 letech, nemá v historii kartografie obdobu. V dnešní době je běžné použití velkého množství nejrozumnějších způsobů zpracování dat, s jejichž pomocí je možno provádět analýzu, syntézu, modelování, integraci dat, využívat virtuální realitu apod. Široký okruh využití digitálních dat a nástrojů pro jejich zpracování je násoben tím, že data jsou dnes ve stále větší míře dostupná přes Internet. Ten spolu s možností tvorby WWW stránek, propojování rozmanitých databází a možností analýzy dat prováděných

pomocí GIS, jejímž výsledkem jsou často digitální mapová díla, se stal běžným nástrojem dnešních kartografií.

Rozhodujícím předpokladem pro uplatňování moderních technologií je odpovídající vývoj počítačového hardwaru, softwaru a také telekomunikací. Předpokladem úspěchu ale stejně jako dříve zůstává zručnost uživatelů a také povědomí o nutnosti digitalizace řady podkladů, které budou dříve či později využity v tvořící se informační společnosti. Vývoj v této oblasti je v poslední době tak rychlý, že jeho výsledky výrazně ovlivňují všechny kartografické obory, včetně jejich dříve „tradičních“ oblastí, jimiž je zpracování nových typů map a atlasů.

Podle J. Morissona (1995) ovlivňují rozvoj soudobé kartografie především dvě oblasti: moderní digitální a informační technologie a rozvoj geografického myšlení. Nové digitální technologie zaváděné do kartografie prakticky ukončily ruční kartografickou tvorbu. Současný proces mapování a tvorby map je dnes dynamičtější, pružnější a interaktivní. Jedinéčné vlastnosti multimedií dodaly digitálním mapám novou hloubku a poskytly nové možnosti jak kartografii jako vědě, tak i široké veřejnosti – uživatelům kartografických produktů. Proto současná kartografická tvorba vyžaduje vypracování nových přístupů kartografů k technologiím zpracování map. Rozhodující úlohu přitom hraje ovládnutí základních pracovních a tvůrčích postupů v digitálním prostředí umožňujících nejen grafický výstup mapového obrazu, ale i vytváření jeho multimediální podoby na nejrůznějších typech nosičů. Tyto nové metody kartografické tvorby, zahrnující i proces sdělování multimediálních informací prostřednictvím telekomunikačních sítí, jsou často označovány termínem, který zavedl D. R. F. Taylor (1995), a to „*kybernetická kartografie*“.

Produkty kybernetické kartografie umožňují propojovat a kombinovat podstatně širší informace o studovaném území, než umožňují tradiční mapy nebo atlasy. Děje se tak především díky novým možnostem současného propojení mapového obrazu s texty, obrazy a videozáznamy na CD-ROM nebo na videodisku. Jde o nový směr vývoje kartografie, který je sice produktem postindustriální společnosti, ale bude v plné míře využit až ve společnosti informační. Každodenní využití uvedených technologií je vlastní spíše vyspělým zemím světa. Toto tvrzení se alespoň na některých kontinentech nebo v jejich částech může rychle změnit, a to v souvislosti s rozšiřováním Internetu, ale také nezbytným růstem vědomí a schopností nové techniky využívat. To je vázáno také na dostupnost hardwarového a softwarového vybavení uživatelů.

Dochází k širokému využití elektronických atlasů a interaktivních digitálních map různých druhů. Vznikají nové možnosti tvorby analytických map pro podporu rozhodovacích procesů. Jejich uplatnění závisí na širokém využívání kvalitních prostorových analýz a programů zpracování statistických dat, které je kartografům již po léta vlastní.

I v digitální éře spočívají přednosti kartografie zejména v použití vizualizačních nástrojů. Současně je však jistým nebezpečím jejich nekvalifikované a následně nekvalitní využívání, kdy jsou pomocí „vizuálních aspektů“ sdělovány nepravdivé informace a závěry. Spolu s tím, že se kartografická metoda výzkumu propracovala mezi obecně uznávané a používané metody výzkumu, jsme svědky toho, že dříve kartografií vlastní postupy a metody si přivlastňují jiné subjekty (a to i jako součást jejich výzkumných oblastí).

Rozvoj povědomí o nových zdrojích prostorových dat a technologiích tvorby map vede k rozvoji nových pohledů na teorii kartografie. Zvýšený důraz se přitom klade na kognitivní aspekt přenosu informace, který vede k posílení vnímání a vyhodnocení informací na mapách. Velmi významnou úlohu hraje ta-

ké již zmíněný rozvoj geografického myšlení. Oba trendy vedou k další renesanci kartografie.

Vývojové změny v procesu mapování

Dosavadní trend poklesu cen počítačů a zvyšování jejich výkonnosti urychlují úplný přechod od manuální k digitální kartografické produkci. Vliv se projevuje ve všech dílčích etapách procesu mapování:

- nové zdroje informací (GPS, DPZ a digitální fotogrammetrie), zpracování digitálních obrazů a rozsáhlé prostorové databáze nahrazují tradiční kartografické banky dat
- tvorba a zpracování map počítačovou technikou se stává základem kartografické tvorby
- do kartografie proniká interaktivní komunikace s uživateli, umělá inteligence, expertní systémy, virtuální realita; širší možnosti pro tvorbu map i nekartografy pomocí levných programových produktů pro tvorbu map se zlepší i dostupnost k databázím
- GIS a mapovací moduly jsou stále častěji součástmi stolních programových produktů nebo jejich doplňkem
- kartografické modely jsou stále častěji součástí navigačních systémů různých typů (záchranné systémy, inženýrské sítě, navigace pro osobní i dálkové nákladní automobily aj.)
- kartografové mají možnost při práci využívat příjemné uživatelské rozhraní; výzkumy prováděné při využití vizualizace ukazují, že uživatelé nemají rádi tradiční nástroje spojující je s počítačem, např. klávesnice, a proto se vyvíjejí nové nástroje ovládání systémů, např. hlasovými pokyny
- ke komerčně nejúspěšnějším kartografickým produktům patří velké elektronické atlasy různých druhů (dostupné na CD-ROM, v sítích), které lze pořídit za přijatelnou cenu
- kartografie umožňuje tvorbu tematických map pro podporu rozhodování založenou na prostorových analýzách a současném přístupu ke statistickým souborům.

Tematická kartografie

Soudobý rozvoj tematické kartografie nespočívá pouze ve vývoji nových vyjadřovacích prostředků či v tvorbě nových tematických mapových děl. Tradiční metody tematické kartografie nejsou doposud zcela a uspokojivě nahrazeny digitálními postupy a řada druhů tematických map je stále sestavována v analogové formě. Nástroje pro digitální tvorbu sérií tematických map nejsou navíc natolik dostupné a jejich vývoji není věnována taková pozornost, abychom dosaženou úroveň metod a nástrojů v této oblasti mohli považovat za konečnou.

Přesto lze konstatovat, že s prudkým rozvojem informačních technologií se počítačové nástroje pro tvorbu tematických map stávají stále snadněji dostupnými širokému okruhu uživatelů. Proto také narůstá počet příležitostí vytvářet jednoduché mapy se speciálním obsahem. Tyto mapy vytvářejí převážně „informatici“, nikoli kartografové či geografové, což se může (a často se tak děje) odrážet na obsahové kvalitě map. Z kartografického, ale i věcného, pohledu nesprávná díla se tak bohužel dostávají k uživatelům a mohou snižovat hodnocení i úroveň současné kartografie. Na tomto poli čeká i českou

kartografii mnoho práce především v osvětě a implementaci základních kartografických znalostí a dovedností do povědomí odborníků řady geovědních, technických a dalších příbuzných oborů.

Analogové mapy ve srovnání s digitálními vyžadují vyšší nároky na tvorbu a udržování. Digitální svět proto podporuje rozsáhlejší pohled na kartografii a využití počítačů pro řízení a zavádění map do praxe. Základními soudobými směry výzkumu kartografie jsou:

- zobrazovací technologie pro vícerozměrné digitální mapy
- kartografická generalizace pro práci ve více měřítkách
- kartografická tvorba pomocí počítačů
- estetické úpravy počítačem vytvořených map
- dynamická kartografie
- animované mapové technologie.

Kartografie, GIS a DPZ

Kartografie je věda, která hraje významnou úlohu při rozvoji a využití GIS. V posledních letech se rozvíjí s nesmírnou dynamikou. Reaguje a pomáhá analyzovat, modelovat a řešit problémy spojené s procesy na globální, kontinentální i místní úrovni. Řada globalizačních trendů a procesů může být zkoumána pouze pomocí odpovídajících globálních datovýchází. Na tyto datové báze pak mohou navazovat digitální mapová díla.

Jedním z významných a širokou odbornou i laickou veřejností kladně přijímaným výstupům patří ortofotomapy, které jsou ve své podstatě produktem digitální fotogrammetrie a digitální kartografie. Jde o kombinaci rastrového podkladu pořízeného metodami digitální fotogrammetrie resp. dálkového průzkumu Země (letecké nebo satelitní snímky) a vektorové kartografické symboliky. Se stále širším použitím rastrových podkladů se setkáváme i u dalších kartografických děl, jako technickohospodářských map, map inženýrských sítí, dokumentačních map pro ekology, projektanty, lesní inženýry aj.

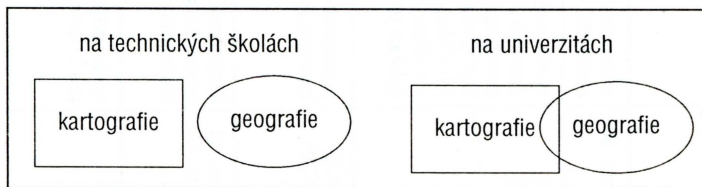
Nezbytnými součástmi kartografické praxe jsou dnes další nové technologie mapování, a to zejména GPS (Global Positioning System) a již zmíněná digitální fotogrammetrie a dálkový průzkum Země (ty se neomezují pouze na tvorbu ortofotomap). Tyto nové metody umožňují rychlé a vysoce efektivní získávání jak prostorových, tak i atributových dat potřebných pro tvorbu map.

Publikování map na Internetu

Snaha o zpřístupnění mapových produktů nebo nabídky jejich komerčního využití co nejširšímu okruhu uživatelů vedla k využití Internetu pro publikování map. Problematickým se ukázalo být stanovení jednotného technického přístupu. Standardizace, tvorba metadat, rychlost aktualizace, autorské právo a interaktivní práce s různými formáty jsou nejčastějšími tématy odborných studií a technických projektů, do nichž vývojové trendy kartografie zasahují. Významnou úlohu hraje též publikování map na Internetu. Běžným se také stává prodej a předávání digitálních kartografických dat prostřednictvím Internetu. Například finský National Land Agency tímto způsobem již druhým rokem poskytuje základní kartografická a katastrální data a těžiště své obchodní činnosti pomalu přesunuje na Internet. Obdobné příklady lze uvést z USA, Velké Británie nebo Austrálie.

V posledních letech jsme svědky integrace kartografie, která je dána přechodem na její digitální bázi. Přesto lze ve výuce kartografie stále poměrně zřetelně odlišit její historický vývoj.

Kartografie se v českých zemích tradičně rozlišuje podle typu vysoké školy, kde je přednášena. Na technických vysokých školách je pojata jako samostatná vědní disciplína technického charakteru. Na českých univerzitách je pojetí a výuka kartografie úzce spojena s geografii (obr. 1). Právě geografie je díky svému prostorovému základu kartografií aplikačně nejbližší, i když ne jedinou, vědní disciplínou. Na základě tohoto pojetí se rozlišuje technická kartografie (na technických vysokých školách) a geografická kartografie (na univerzitách). Zvláštní postavení zaujímá vojenská kartografie (na vojenské akademii).



Obr. 1. Vztah kartografie a geografie na českých vysokých školách (podle V. Voženíka 1997)

Kartografie je na českých vysokých školách, obdobně jako v řadě zahraničních, většinou vyspělých zemí, silným tradičním oborem. Odráží potřeby praxe, které jsou

po změnách v roce 1989 velmi aktuální. Je patrný posun k digitálnímu zpracování kartografických informací a využití moderních metod v kartografii (GIS, digitální fotogrammetrie, DPZ a GPS).

V současné době je kartografie přednášena na 12 fakultách 10 vysokých škol (tab. 1). Technické vysoké školy vychovávají ročně desítky kartografů pro každodenní praxi, univerzity zabezpečují kartografickou průpravu učitelů zeměpisu a odborníků geografů a ekologů. Obsahy studijních plánů na technických školách a univerzitách se od sebe více či méně liší. Základní předměty jako matematická kartografie, topografie, tvorba map a nauka o mapách jsou přednášeny na obou typech vysokých škol. Ovšem na technických školách je poté kladen větší důraz na tvorbu původních map (digitální katastr, teorie měření, teorie chyb), zatímco na univerzitách na tvorbu odvozených map, především tematických (tematická kartografie, kartografická generalizace, kartografická informatika).

Postgraduální, dnes doktorské studium kartografie, většinou spojené s geoinformatikou resp. geomatikou (v obou termínech autoři článku nevidí jiný, než geografický rozdíl jejich vzniku) jsou možné pouze na katedře mapování a kartografie Stavební fakulty ČVUT v Praze, na katedře geografie Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně, na katedře kartografie a geoinformatiky, Přírodovědecké fakulty UK v Praze a na katedře vojenských informací o území Vojenské akademie v Brně, a to v interním a distančním doktorském studiu. Ročně na těchto školách studuje okolo 20 doktorandů.

Kartografie je nedílnou součástí výuky geografie, a to v odborném (speciálovém) i učitelském studiu. Obsahově je zaměřena na geografickou a tematickou kartografii a vždy je doplněna několikadenním terénním cvičením. V řadě studijních kombinací (M–Z, Bi–Z, Tv–Z, D–Z, Fy–Z, Fr–Z, Něm–Z, Angl–Z) si ročně osvojuje kartografické znalosti a dovednosti okolo 460 stu-

Tab. 1 – Přehled studijních oborů s výukou kartografie na vysokých školách v ČR

Škola	Pracoviště	Studijní obor	Typ	Počet studentů	Zaměření pracoviště	Poznámky
České Vysoké Učení Technické Praha	katedra mapování a kartografie	Geodézie a kartografie Geodézie a kartografie Kartografie, geoinformatika a DPZ Inženýrství životního prostředí	B I D I	15 70-80 2-5 70	GIS, fotogrammetrie zeměpis světa a ČR, topografie, matematická a tematická kartografie, DPZ, kartografická polygrafie a reprodukce	laboratoř GIS, laboratoř DPZ, fotogrammetrická laboratoř, mikrofotografická laboratoř, laboratoř kartografické polygrafie
Vysoké Učení Technické Brno	Ústav geodézie	Geodézie a kartografie Geodézie a kartografie	I D	max. 50 5	matematická kartografie, tematická kartografie	
Vojenská Akademie Brno	katedra vojenských informací o území	Geodézie a kartografie Geodézie a kartografie Geodézie a kartografie	B I D	30 20 2	výuka, vědecká práce ve prospěch AČR v oblasti rozvoje technologií GPS, technologií kartografické produkce klasické i digitální, řízení její výroby a v oblasti uživatelských aplikací prostorových dat	1. počet studentů je uveden rámcově a číslo je celkovým počtem v daném stupni vzdělání 2. výuka a výzkum se týká celého oboru geodézie a kartografie
Univerzita Karlova Praha	katedra kartografie a geoinformatiky	Geografie – kartografie Učitelství zeměpisu Kartografie – geoinformatika Kartografie	M M M D	30-40 80-100 10 5	matematická a tematická kartografie	
Masarykova Univerzita Brno, Přírodovědecká fakulta	katedra geografie	Aplikovaná matematika – geografie Učitelství zeměpisu Geografie a kartografie Kartografie a geoinformatika	B M M D	max. 10 max. 45 17 5	Počítačová kartografie, GIS, tematická a historická kartografie	Laboratoř kartografie a geoinformatiky
Masarykova Univerzita Brno, Pedagogická fakulta	katedra geografie	učitelství zeměpisu v kombinaci s druhým předmětem	M	45	výuka učitelů zeměpisu pro 2. stupeň ZŠ	zaměření na geografickou kartografi

Tab. 1 – pokračování

Škola	Pracoviště	Studijní obor	Typ	Počet studentů	Zaměření pracoviště	Poznámky
Univerzita Palackého v Olomouci	katedra geografie	Učitelství zeměpisu Geografie – geoinformatika	M B	60 15	tematická kartografie počítačová kartografie	součástí katedry je pracoviště GIS
Ostravská Univerzita Ostrava	katedra fyzické geografie	Geografie – fyzická geografie a ekologie Geografie – sociální geografie a regionální rozvoj Regionální rozvoj Učitelství zeměpisu ZŠ (4 r.) a SŠ (5 let)	M M B M	20 15 20 70	tematická kartografie, GIS, návrhy atlasů malých oblastí	Laboratoř tematické kartografie a DPZ, Laboratoř GIS
Západočeská Univerzita Plzeň, Přírodovědecká fakulta	katedra geografie	Ekonomická a regionální geografie Učitelství zeměpisu	B M	20 30 – 50		
Západočeská Univerzita Plzeň, Fakulta aplikovaných věd	katedra matematiky, oddělení geomatiky	Geomatika	I	30	matematická kartografie, digitální katastr, GIS	Laboratoř GIS a digitální kartografie
Univerzita J. E. Purkyně Ústí n.L.	katedra geografie	Učitelství zeměpisu	M	100		výuka zajišťována pracovníkem s částečným úvazkem na pracovišti
Jihočeská Univerzita České Budějovice	oddělení geografie	Učitelství zeměpisu	M	40		

Poznámka: studium B – bakalářské, I – inženýrské, M – magisterské, D – doktorské

dentů geografie. Jediným pracovištěm pro výchovu vojenských kartografů je Vojenská akademie v Brně, kterou ročně absolvuje přibližně 20 promovanych kartografů.

Dlouhodobý vývoj v kartografii

Ve výhledu dlouhodobého vývoje bude kartografie výrazně ovlivňovat procesy spojené s nástupem informační společnosti (Bangemann 1994, Konečný 1996, Zlatuška 1997). Půjde zejména o oblast budování prostorových informačních infrastruktur v návaznosti na informační infrastruktury jednotlivých států, politických uskupení nebo i v globálním měřítku. Dále půjde o oblast sběru, zpracování a interpretace prostorových, geografických dat. Kartografie svým vývojem potvrzuje připravenost k řešení nových úkolů. Rozvíjí se tzv. „*distanční mapování*“ (termín zavedl M. Wood, viz též M. Konečný, M. Mikšovský 1998), kdy prostřednictvím Internetu bude možný přístup k reálným datům v rozsáhlých prostorových databázích s možnostmi kartografické generalizace pro libovolné měřítko i účel. Budou se ve větší míře vytvářet aktuální elektronické mapy a atlasy se softwarem, které umožní propojení map s multimédií (obrazem, zvukem, video). Možnosti Internetu budou respektovat i datové standardy metadat, kvality dat i jejich výměny. V procesu rozhodování bude stále větší úlohu sehrávat i virtuální realita. 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.

Budoucí uživatelé prostorových informací budou mít přímý přístup do databáze obsahující přesná data, což umožní jejich interpretaci, vizualizaci a využití v dalších analýzách. Tyto skutečnosti vyvolají velké strukturální změny v mnoha institucích a povedou k hlubokým změnám ve využití prostorových dat pro všechny typy rozhodování. Ve skutečnosti dnes elektronická technologie přebírá tištěnou mapu – tradiční víceuživatelský produkt, převádí ji do digitální formy a tím vytváří podmínky pro dva kvalitativně nové výstupy: výsledky přesné analýzy prostorových dat doprovázené vizualizací těch dat, která analýzu a jejich následnou interpretaci podporují a dokreslují. Je skutečností, že dnes vzniká ve světě 80 – 90 % mapových produktů digitálními postupy.

Závěr

Kartografie se rychle rozvíjí a kartografové na tyto změny reagují. Postupně upevňuje svoji úlohu jak v globálním sběru a standardizaci prostorových dat, tak i v jejich lokálním využití. Současné období je výrazně ovlivněno zřetelně viditelným technologickým rozvojem a na první pohled ne tak zřejmým, ale existujícím, neméně důležitým rozvojem geografického myšlení. Technické prostředky a nástroje dnes dovolují dříve nemyslitelný individuální, navíc velice rychlý a často i globální přístup k prostorovým datům, což mj. umožňuje provádět prostorové analýzy v dříve nebývalém rozsahu.

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 zkoumání vystavených mapových produktů. Velké množství z nich je karto-

graficky nevyhovující – chybí měřítko, mají špatnou kompozici, legenda je neuspořádaná nebo nezřetelně, často závisle odvozená, značkové klíče jsou chybně sestaveny apod. Hodnota takto prezentované informace je pak značně nižší a kartografický produkt chybně interpretovaný a tudíž neupotřebitelný. I proto je třeba dbát na rozvoj kartografie především v oblasti digitální kartografické teorie.

Při dalším vývoji kybernetické kartografie bude středem pozornosti snaha, aby její uživatelé byli v oblasti tvorby digitálních produktů dostatečně gramotní, aby vytvořené produkty byly správné, přesné, pravdivé a aktuální. Jedině tak může kartografie sehrát úlohu, která je od ní v období nastupující informační společnosti očekávána.

Kartografie po dlouhá léta bojovala o prosazení svých metod, postupů a způsobu myšlení mezi jinými vědami a snažila se vytvořit vědecký a obecně platný aparát pro zpracování prostorových informací. Zdá se, že se to dnes daří, neboť pomocí specializovaných softwarových produktů mají dnes miliony lidí na celém světě možnost poměrně jednoduše kartograficky pracovat a vytvářet mapy na svých počítačích.

Literatura:

- BANGEMANN, M (1994): Report; Europe and the Global Information Society: Recommendations to the European Council Corfu.
- BOES, U. (1998): Geographic Information Systems, Regional Policy and Future European Research Development In: Proceedings I, GIS Brno '98 Conference on Geographic Information Systems: Information Infrastructures and Interoperability for the 21st Century Information Society. Brno, 28. 6. – 1. 7. 1998. s. 5-21.
- HOJDAR, J., MARTINEK, M. (1996): Bariéry rozvoje GIS v České republice. In: Konečný M., Veverka B., Tvorba GIS v ČR: současný stav, bariéry růstu, podmínky optimálního rozvoje a aplikací v mezinárodním kontextu. Studie grantového projektu GA ČR č. 205/95/0894.
- KONEČNÝ, M. (1992): Visualization: Specification, Definition, Domain (in Cartography and Geography). Scripta-Geography, 22. PřF MU, Brno, s. 39-54.
- KONEČNÝ, M. (1996): National Spatial Information Infrastructure: Precondition of the Development and Full Use of GIS. s. 123-138. In: Voženílek, V. (ed.): Digitální data v informačních systémech. Vyškov, 138 s.
- KONEČNÝ, M. (1998): The Global Information Infrastructure: Small Country Agenda. International Conference and Exhibition on Geographic Information Congress Center of the International Fair of Lisbon, 7. – 11. 9. 1998, 12 s.
- KONEČNÝ, M., MIKŠOVSKÝ, M. (1998): Kartografie a její vývojové trendy. Geodetický a kartografický obzor, 44/86, č. 1, s. 1-2.
- KONEČNÝ, M., KUBÍČEK, P. (1996): Spatial Data and Internet/Intranet Solution for Local and Regional Governments. In: Well-GIS Workshop at MIS/UDMS Conference GIS and Local Government in Eastern and Central Europe. Praha, 20. 11. 1996, s. 87-96.
- KONEČNÝ, M., VEVERKA, B. (1998): Tvorba GIS v ČR: současný stav, bariéry růstu, podmínky optimálního rozvoje a aplikací v mezinárodním kontextu. Zpráva grantového projektu GA ČR č. 205/95/0894.
- MORRISON, J., L. (1995): Changing Borders and Shifting Frontiers: Cartography of the New Millenium. In: Proceedings of the 17th International Cartographic Conference. Barcelona, s. 1-10.
- TAYLOR, D. R. F. (1995): Presidential Keynote Address. 17th International Cartographic Conference and 10th Assembly of ICA. 3. 9. 1995. Barcelona.
- KONEČNÝ M., ed. (1998): Proceedings I and II, GIS Brno '98. Conference on Geographic Information Systems: Information Infrastructures and Interoperability for the 21st Century Information Society. Brno, 28. 6 – 1. 7. 1998.
- VEVERKA, B., KONEČNÝ, M.: GIS na přelomu století, bariéry a perspektivy. GEOinfo, 1, s. 1-8.

- VOŽENÍLEK, V., ed. (1996): Digitální data v informačních systémech. Vyškov, Antrim, 134 s.
- VOŽENÍLEK, V. (1998): Geografické informační systémy – pojetí, historie a základní komponenty. UP, Olomouc, 1998, 134 s.
- VOŽENÍLEK, V. (1997): Výchova kartografů na vysokých školách v ČR. Geodetický a kartografický obzor.
- ZLATUŠKA, J. (1997): Stepping Stones to an Information Society. FI MU Report Series, 34 s.

Summary

TRENDS IN CARTOGRAPHY

There are two main fields of influence for present-day development in cartography (Morisson 1995): modern digital and information technologies, and progress in geographical awareness. The new digital technologies implemented into cartography brought manual cartographical production to end. Present-day process of mapping and map production is more dynamic, flexible and interactive. The unique aspects of multimedia add new dimensions to digital maps and bring new possibilities both to cartography as a science and also to public (as consumers). New methods of map production and conveying of multimedia information by telecommunication networks are called cybernetic cartography (introduced by Taylor 1995).

Growing interest in new sources of spatial data and mapping technologies also urges new views in theory of cartography. More emphasis is put on cognitive aspect of information transports, which allows better use of map information. Low prices and ever growing efficiency of computers speed up the shift from manual to digital maps. This process has impacts on all steps of mapping: new information sources (GPS, GIS), digital image processing and large spatial databases replace traditional cartographical databases; map production in digital environment becomes basis for cartographical activities; expert systems, artificial intelligence, virtual reality and interactive communication with users come into cartography; GIS and mapping packages are parts of desktop software packages and their supplements; cartographical modules become part of navigation systems (security systems, utilities, etc.); cartographers are able to use friendly user interfaces; large electronic atlases available on CD-ROM or web are among the most popular cartographical products; thematic maps based on spatial analyses and access to statistical files serve as a source for decision-making processes.

The present-day progress in thematic cartography does not include just new interpretation methods or production of thematic map. So far, traditional methods of thematic cartography are not replaced by digital procedures in a satisfying way. Many thematic maps are still completed in analogue form. Software tools used for thematic maps are not yet fully developed. Orthophotomaps are widely accepted among the public. These maps combine the raster background captured by methods of digital photogrammetry or remote sensing and vector cartographical symbols. The effort to make map products available to wide scope of users led to the use of Internet for map publishing. But creation of only one data standard includes a number of problems. Standardisation, metadata creating, speed of updating, copyright and interactive manipulation with various formats are the most frequent topics within research studies.

The rapid development of cartography also much influenced cartographical education. Cartography is lectured at 12 faculties of 10 universities in the Czech Republic. There is a difference between cartographical concepts at technical and classical universities (see Figure 1 and Table 1). Distance mapping (by M. Wood) is among the fastest progressing disciplines. It emphasises the use of Internet for access to real data in large spatial databases with possibility of cartographical generalisation for a wide range of scales and purposes.

Fig. 1 – Relations between cartography and geography at Czech universities (by V. Voženílek 1997)

(Pracoviště autorů: Laboratoř geoinformatiky a kartografie, katedra geografie Přírodovědecké fakulty MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno; katedra geografie Přírodovědecké fakulty UP, tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc.)

Do redakce došlo 24. 3. 1999

Lektorovali Václav Čada a Miroslav Mikšovský