

VÍT VOŽENÍLEK

GEOINFORMATICKÁ GRAMOTNOST: NEZBYTNOST NEBO NESMYSL?

V. Voženílek: *Geoinformatic literacy: indispensability or nonsense?* – Geografie – Sborník ČGS, 107, 4, pp. 371 – 382 (2002). (Geo)information technologies have impacted most scientific fields. Geography takes part in this progress and educates new generation of decision makers which will be able to apply the latest scientific outcomes in many branches of science, society and landscape. This situation strongly requires geoinformatic literacy. The geoinformatic literacy consists of geographic, cartographic and informatic literacy. There are two main ways of applying geoinformatic literacy in geographic practice – awareness and using. A current multidisciplinary in geographic applications requires awareness of fundamental knowledge of geoinformatics and their technologies. Geographers need either to understand GI-experts (involved in projects) or to process procedures of geoinformation technologies (GIS, GPS, remote sensing, geostatistics etc.).
KEY WORDS: literacy – geoinformatics – geography – education.

1. Úvod

V současné době je vývoj informačních technologií jedním z nejlivnějších faktorů rozvoje ekonomik jednotlivých států. Jeho důsledkem v globálním měřítku je vznik informační společnosti. Informační technologie vyvinuté a podporované v USA posunuly americkou ekonomiku o výrazný krok kupředu. Evropská i japonská ekonomika za americkou však značně zaostává. Jedinou zemí, která zachytila prudký rozvoj informačních technologií v USA je Velká Británie, která je dnes schopna čelit expanzi amerických informačních a softwarových firem do Evropy. Ostatní země reagují na tento dynamický vývoj různě, ovšem radikálně a okamžitě. Německo si v roce 2000 uvědomilo svoje zaostávání ve výchově špičkových inženýrů a oznámilo přijetí 10 000 počítačových expertů z východní Evropy. Tím dalo najevo, že nechce čekat až univerzity vyprodukují domácí experty, ale že již nyní jsou tyto odborníci potřební v praxi, a to především ve vývoji. Totéž provedlo i Irsko.

Rozhodujícím předpokladem pro uplatňování moderních technologií v geovědních oborech je odpovídající vývoj a využívání počítačového hardwaru, softwaru a telekomunikací. V této oblasti je v poslední době vývoj tak rychlý, že jeho výsledky výrazně ovlivňují všechny obory lidské činnosti, tedy i geografie.

2. Geoinformační společnost

Geoinformatika je důležitou součástí informatiky jako vědního oboru i technologie. V České republice sice vládní koncepce rozvoje státní informační politiky zahrnuje řadu geoinformačních bodů, ovšem jejich realizace je nedosta-

čující. Geoinformační technologie se rozvíjejí víceméně bez státní podpory díky aktivitám soukromých firem, organizací s celostátní působností (ČZUK, GEOFOND aj.), vysokých škol a ústavů AV ČR. Přitom zájem o studium geoinformačních oborů na vysokých školách je v posledních letech značný. Jde především o aplikační disciplíny na pomezí informatiky a přírodních věd (geografie, geologie, ekologie a další). České vysoké školy na tento rostoucí zájem uchazečů reagují vytvářením geoinformačních studijních oborů a zakládáním geoinformačních pracovišť (MU Brno, UK Praha, UP Olomouc, VŠB-TU Ostrava, UJEP Ústí nad Labem aj. – Livingstone, Voženílek 1998).

Geoinformatika se rychle rozvíjí a ovlivňuje činnosti většiny vědních oborů. Tím se postupně upevňuje její úloha jak v globálním sběru a standardizaci prostorových dat, tak i v jejich využívání. Proto současné období dovoluje geografům individuální přístup k prostorovým informacím a provádění prostorových analýz (Voženílek 1998).

Metody geoinformatiky umožňují podat podstatně širší informace o studovaném území, než umožňují tradiční geografické postupy, mapy nebo atlasy. Je to především díky rychlejšímu zpracování dat na počítačích, snadnější a rychlejší tvorbě výstupů a možnosti provádění výpočtově náročných metod. Jde o nový směr vývoje geografie, který je produktem geoinformační společnosti a jehož každodenní využívání je zatím patrné pouze ve „vyspěle smýšlejících“ zemích světa. Využívání těchto nových geoinformatických nástrojů je vázáno na hardwarovou a softwarovou vybavenost geografů, na možnost jejich napojení na Internet a na vytvoření geoinformační akademické komunity.

Vývoj GIS a dalších geoinformačních technologií byly z počátku vedeny k jednoduchým aplikacím ve vědeckých projektech. Nahromaděné zkušenosti z mnoha aplikací potom vedly k zobecnování, extrapolaci poznatků a vytváření si vlastních přístupů. Časem se některé z nich staly užitečnými v oblastech zcela odlišných od těch, pro které byly zamýšleny, a geoinformatici začali přispůsobovat obecné geoinformatické nástroje specifickým potřebám (např. geografickým). Dnešní geoinformatika posouvá geografii do oblasti hlubší pojmové znalosti geografických aplikací (Raper 2000). Dříve byl úspěch geografických informačních systémů v rutíně užívání jednoho softwaru na pracovišti, což dnes již nestačí.

O uvědomování si rostoucího významu geoinformací, geoinformačních technologií a geoinformatiky na národní úrovni svědčí některé přijaté (a postupně realizované) dokumenty a programy. Jedná se například o materiál nazvaný „Národní geoinformační infrastruktura ČR“, který vypracovalo sdružení NEMOFORUM za výrazného přispění České asociace pro geoinformace a následně ho dne 6. září 2001 schválila Rada vlády pro státní informační politiku jako podklad pro aktualizaci Akčního plánu realizace státní informační politiky.

3. Geoinformační proměny geografických disciplín

Rozvoj povědomí o nových zdrojích prostorových dat a technologiích tvorby map vede k rozvoji nových pohledů na geografické teorie a aplikace. Důraz se přitom klade zejména na kognitivní aspekt přenosu informace, tedy na rozvoj geografického myšlení pro potřeby výzkumu, který vede k další renesanci geografie (Konečný, Voženílek 1999). Na tento způsob proměny geografických disciplín lze pohlížet ze dvou pozic: na jedné straně zlepšují stávající přístupy

jednotlivých disciplín (co je pro geografu užitečné), na straně druhé přináší nové analytické možnosti, které doposud bez geoinformačního přístupu k řešení prostorových problémů neexistovaly (co je pro geografu nové).

Dosavadní trend poklesu cen počítačů a zvyšování jejich výkonnosti urychluje úplný přechod od manuálního k digitálnímu zpracování prostorových informací. Tento vliv se projevuje v řadě etap tohoto procesu:

- nové zdroje geografických informací a metody jejich sběru, zpracování digitálního obrazu a rozsáhlé prostorové databáze nahrazují tradiční kartotéky, registry, seznamy a tabulky (staré jsou převáděny, nové jsou již digitální)
- GIS a mapovací moduly jsou stále častěji součástmi stolních programových produktů geografů nebo jejich doplňkem
- geografické analýzy rozšiřují možnosti navigačních systémů různých typů (záchranné systémy, inženýrské sítě, navigace pro osobní i dálkové nákladní automobily aj.)
- geografové pracují v příjemném uživatelském rozhraní GIS
- do geografie proniká interaktivní komunikace mezi geografy, umělá inteligence, expertní systémy, virtuální realita
- s levnými programovými produkty pro tvorbu map se zlepšuje dostupnost ke geografickým databázím
- tvorba a zpracování map počítačovou technikou se stávají základem kartografické tvorby a poskytují širší možnosti tvorby tematických map
- ke komerčně nejúspěšnějším geografickým dílům patří velké elektronické atlasy a encyklopedie různých druhů (CD-ROM, v sítích) za přijatelnou cenu.

Protože geologickými podmínkami je ovlivněno velké množství geografických úloh, je nezbytné se zajímat i o podíl vlivu geoinformatiky na metody a přístupy současné geologie. V současné době existuje celá řada databází digitálních geologických dat. Je proto třeba umět zjistit aktuálnost dat, přesnou tematiku, způsob porřízení a další parametry. S digitálními geologickými daty nejčastěji používanými v aplikacích GIS pracují v České republice čtyři základní kategorie institucí: státní geologická služba, státní správa, školy a ostatní subjekty, většinou soukromé firmy (Sedlák 2000). Státní geologickou službu zajišťuje Geofond ČR a Český geologický ústav AV ČR. Tyto instituce spravují největší databáze geologických dat na území ČR. Geofond ČR disponuje nejrozsáhlejšími geologickými databázemi v ČR (<http://www.geofond.cz>). Faktografické databáze informačního systému Geofondů ČR obsahují popisné charakteristiky a přesnou lokalizaci geologických dat. Konstrukce geologických profilů v prostředí GIS v chronologii geologických událostí je podána ve studii odborníků z University of Maine (Flewelling, Frank, Egenhofer 1992). Dopad geoinformačních proměn současné geologie se nejvíce projevuje v geomorfologických aplikacích.

Procesy a objekty, jež jsou předmětem studia geomorfologie, využívají v maximálně možné míře výhod digitálních modelů reliéfu a nad nimi prováděných povrchových analýz (Voženílek 1996, Wood 1999). Geoinformační technologie se staly populárním nástrojem pro mapování a modelování geomorfologických změn pobřežních oblastí. Před 10 lety se ve světové geomorfologii objevil nový termín – geomorfologický informační systém (Dikau 1992). Tento termín a jeho obsah je však doposud značně problematický. Je však logické, že obsahuje počítačové simulace a různé aplikace v geomorfologickém výzkumu uvažující proměnlivost reliéfu a geomorfologických procesů v prostoru a čase. Integrovaní technologií GPS a GIS se věnuje V. Voženílek (2001).

Praktické činnosti v oblasti hydrologie jsou s geoinformačními technologiemi velice úzce svázány. K simulaci a predikci vodních stavů je již řadu let používán systém MIKE (Tůma, Bíza, Hroudová 1997). Hydroekologický informační systém HEIS-ČR je pojem známý ve vodním hospodářství téměř 10 let. Jedná se o jednotný informační systém pro podporu výkonu státní správy ve vodním hospodářství. Jeho standardy se staly součástí Státního informačního systému za oblast vodního hospodářství. Zkušenosti s GIS posunuly hydrologický výzkum o výrazný krok dopředu (Langhammer 2001).

Současnou meteorologii si nelze bez aplikací materiálů dálkového průzkumu Země představit. Každodenně jsou v médiích prezentovány družicové snímky ve vybraných časových intervalech (<http://www.meteopress.cz>, <http://pocasi.esnet.cz>) a výsledky nejrůznějších předpovědních modelů. Jsou také nezbytné pro studium řady meteorologických prvků v nejrůznějších měřících (Dobrovolný 1998).

Pro potřeby pedologie byly základní pedologické mapy a mapy BPEJ převedeny do digitální podoby. Generují se pedologické profily a procesy probíhající v půdě jsou simulovány a výsledky pak prezentovány v GIS, například v úlohách zahrnující studium půdního pokryvu.

Pro potřeby biogeografie jsou družicové a letecké snímky nenahraditelným zdrojem dat. Využívají se například ke studiu změn bioty nebo stavu vegetace. Nově vyvíjený způsob dálkového snímání krajiny LIDAR (z angl. Light Distance And Ranging) založený na vyhodnocování odrazů laserového paprsku od aktivního povrchu umožňuje získat velice detailní informace o zemském povrchu i přes hustý vegetační kryt. Pomocí modelování a prostorových analýz v prostředí GIS se vymezují biokoridory a vyšetřují se závislosti jednotlivých prvků v ekosystémech.

Neznámější aplikací geoinformatiky v науce o krajině je program CORINE. Představuje vytvoření prostorově všeobecné a kompatibilní digitální databáze všech environmentálních aspektů krajinné sféry zemí Evropské unie pro regionální plánování. Obsahuje data různých měřítek, podrobností a zdrojů – data kartografická, grafická a tabulková, plochy klasifikované podle různých hledisek a vedle toho i sady analytických nástrojů k hodnocení změn v krajině a prostředky pro jejich modelování. Pro přístup k datům CORINE se využívá internet a již před 10 lety bylo vyškoleno značné množství odborníků pro jejich další využití. Do programu se před 8 lety zapojili i odborníci z České republiky (Kolář 1997).

Evidence demografických dat, zejména výsledky sčítání lidu, jsou již po mnoho let spravovány v databázích a po několik let i vizualizovány jednoduchými nástroji GIS. Zakoupení těchto dat je stále více přesouváno na pole internetového obchodu. Svědčí o tom nejenom nabízená demodata na řadě internetových stránek (např. <http://www.esri.cz>, <http://sedac.ciesin.org/demog/>, <http://fisher.lib.virginia.educensus/>, <http://nb.vse.cz/kdem/>), ale i využívání širokého okruhu demografických analýz prováděných v prostředí GIS. Znalost formátů, atributového kódování a podstaty metainformačních systémů (např. MIDAS) je součástí geoinformační gramotnosti a zároveň předpokladem pro zapojení geografů do budoucích demografických studií.

Pro geografii průmyslu jsou analytické nástroje GIS nezbytné k rychlému hodnocení a vymezování lokalizačních faktorů jednotlivých průmyslových odvětví. V návaznosti jsou stejné nástroje aplikovány na hodnocení vlivu průmyslové činnosti na životní prostředí. V neposlední řadě je třeba uvést informační systémy řízení velkých průmyslových podniků, které v sobě zahrnují velké množství prostorových úloh.

V geografii zemědělství se nově prosazují výsledky tzv. precision farming, český nejčastěji překládáno jako „přesné zemědělství“. Jeho základem je přesné polohové určení faktorů ovlivňujících zemědělskou výrobu (vlhkost, chemismus půdy, dozrávání apod.), stejně jako přesné polohové určení výsledků geografických studií (cílené hnojení a zavlažování, výběr vhodných lokalit apod.). K tomu se využívají dvě základní geoinformační technologie – dálkový průzkum Země (DPZ) a navigační systémy. Materiály DPZ jsou zdrojem vstupních dat pro geografické úlohy, zatímco prostředky navigačních systémů (např. GPS) jsou nezbytné pro co nejpřesnější umístění výsledků geografické práce (Vozenílek 1998, Ždímal 2002).

Prostorové analýzy rozmístění služeb a vymezení spádovosti jsou učebnicovými úlohami, které se při výuce geoinformatiky (zejména GIS) používají. Převratné změny v obchodních přístupech a strategiích se očekávají s masovým rozšířením mobilních telefonů s vestavěnými funkcemi GPS. Pak bude moci například majitel obchodu registrovat, která „čísla mobilních telefonů“ (za nimiž se schovávají zákazníci) využívají jeho služeb, jak často a v kterou dobu jej navštěvují, odkud přicházejí a po jakých trasách se pohybují. Obchodní řetězce se předhánějí v nabídkách, což nutí zákazníky prostorově se rozhodovat. Z naší společnosti se stala spotřební společnost, protože nejvíce lidí pracuje ve službách a nejvíce peněz se utrácí za služby. Prostorové otázky spádovosti, výběru optimálních lokalit a rozmístění skupin spotřebitelů vytváří vhodné podmínky pro řešení nejrůznějších úloh geografie spotřeby.

Subjekty působící v cestovním ruchu stále více nabízejí své služby prostřednictvím internetu. Uvádějí zde řadu údajů, které bylo potřeba po léta získávat terénním průzkumem nebo dotazníkovým šetřením. Díky internetu a GIS se geografické přístupy uplatňují v cestovním ruchu rychleji a kvalitněji. Jednou z oblastí, kde se v poměrně blízké době očekává nejbouřlivější rozvoj geoinformačních technologií díky jejich mobilním verzím, je oblast volného času. Segment trhu pokrývající tuto oblast již pomalu přináší širokou škálu nových produktů a služeb vycházejících ze skutečnosti, že není problém kdykoli a kdekoli určit polohu zákazníka, být s ním v trvalém spojení, poskytnout mu mobilní terminál velikosti mobilního telefonu, v reálném čase ho zásobovat potřebnými geografickými informacemi, pomáhat mu při orientaci v neznámém prostředí (<http://www.cestovni-ruch.cz/>, <http://www.cccr.cz/>).

V aplikacích geografii dopravy je v současnosti běžné propojení dvou základních geoinformačních technologií – služeb LBS navigačních systémů a navazující síťové analýzy. LBS (Location Based Services) umožňují nepřetržité sledování vozidel (automobilů, autobusů, letadel, vlaků aj.) a síťové analýzy pak vyhledávání optimálních tras ke zvoleným objektům (parkoviště, nemocnice, bankomat aj.). Samozřejmostí je interaktivní evidence dopravních prostředků, analýzy vytíženosti a dostupnosti, které umožňují internetové aplikace a prostorové analýzy v prostředí GIS.

Podle J. Morissona (1995) ovlivňují rozvoj soudobé kartografie především dvě oblasti – moderní digitální informační technologie a rozvoj geografického myšlení. Nové digitální technologické postupy zaváděné do geografie prakticky ukončily ruční kartografickou tvorbu. Současný proces tvorby map je dynamičtější, pružnější a interaktivní. Jedinečné vlastnosti multimédií dodaly digitálním mapám novou hloubku a poskytly nové možnosti jak kartografii jako vědě, tak i široké veřejnosti – uživatelům kartografických produktů. Proto současná kartografická tvorba v geografii vyžaduje nový přístup kartografů i geografů k technologiím zpracování map, při nichž rozhodující úlohu hraje ovládnutí základních pracovních a tvůrčích geoinformačních postupů v digi-

tálním prostředí umožňujících nejen grafický výstup mapového obrazu, ale i vytváření jeho multimediální podoby na nejrůznějších typech nosičů (Konečný, Voženílek 1999).

Soudobý rozvoj geografické kartografie nespočívá pouze ve vývoji nových vyjadřovacích prostředků či v tvorbě nových tematických mapových děl. Pro tradiční metody tematické kartografie nejsou doposud vytvořeny odpovídající digitální postupy a některé druhy tematických map jsou stále sestavovány v analogové formě nebo vytvářeny pomocí jiných metod (digitálních, ovšem někdy méně vhodnými). Nástroje pro digitální tvorbu tematických map nejsou navíc natolik dostupné a není jejímu vývoji věnována taková pozornost, že by se mohl vývoj kartografie v této oblasti mohl vyvíjet jiným směrem. Avšak i v digitální éře spočívají možnosti kartografie zejména v jejich vizualizačních nástrojích (Kraak, Brown eds. 2001). Současně je však jistým nebezpečím, že si budou „vizuální aspekty“ kartografie přivlastňovány jinými vědními obory jako součást jejich výzkumných oblastí.

Doslova hitem posledních let se staly ortofotomapy, které se jako první staly produktem digitální kartografie. Jedná se o nejjednodušší kombinaci rastrového podkladu pořízeného metodami dálkového průzkumu Země (družicové nebo letecké snímky) a vektorové kartografické symboliky.

4. Geoinformatická gramotnost

Geoinformatická gramotnost se skládá z gramotnosti geografické, kartografické a informatické. Gramotnost geografická a kartografická existuje z podstaty odlišnosti geografie a kartografie jako vědních oborů samostatně, ale do určité míry se prolínají. Obecně platí, že co je geografické (tedy prostorové), lze kartograficky vyjádřit, a naopak, tedy co lze kartograficky vyjádřit je prostorové a může být předmětem geografického výzkumu. Pro řešení jednotlivých typů geografických úloh geoinformatickými metodami jsou v současné době požadovány v různém poměru všechny složky geoinformatické gramotnosti (Stansfield 2002).

Geoinformatická gramotnost přináší do geografických aktivit rychlejší zpracování výsledků, přesnější prostorovou lokalizaci, efektivní správu a analýzu geografických dat i nové možnosti prostorové interpretace geografických poznatků. Vývojový posun geografie jako vědní disciplíny se díky geoinformatickým metodám výrazně urychluje.

Z didaktického a pedagogického hlediska jsou všechny druhy gramotností strukturovány. Na nejnižším stupni jsou znalosti, na vyšším dovednosti, následují návyky a na nejvyšším stupni jsou postoje. Každá vědní disciplína jasně vymezuje tyto stupně, dodává jim odpovídající obsah a náplň a realizuje výchovu v oboru od nejnižšího stupně k nejvyššímu. V rámci geoinformatické gramotnosti jsou například:

- znalostmi – poznatky o druzích reprezentace reálného světa, typech atributových dat, datových modelech a strukturách, grafických a databázových formátech, podstatě navigačních systémů nebo fyzikální podstatě DPŽ aj.
- dovednostmi – schopnosti práce se specializovanými programovými produkty GIS, počítačové kartografie, DPŽ nebo geostatistiky, schopnosti aplikovat metody a postupy (analýzy, syntézy, modelování, simulace) v digitálním prostředí na základě získaných znalostí aj.
- návyky – řešení úloh pomocí nástrojů geoinformačních technologií a vytváření digitálních výstupů (analogové výstupy jsou deriváty digitálních) apod.

- postoji – kritické hodnocení možností geoinformačních metod ve srovnání s ostatními vědeckými a technologickými řešeními nejrůznějších přístupů, aktivity vedoucí k pokroku všech vědních oborů, které s geoinformačními technologiemi pracují, apod.

4. 1 Geografická gramotnost

Geografická gramotnost je pojem, který není v odborné geografické literatuře běžně užíván, avšak v geografické praxi velmi často požadován. Vychází ze samé podstaty geografie jako vědního oboru založeného na prostorovém chápání reálného světa. Základním prvkem geografické gramotnosti není encyklopedická znalost geografických objektů a jejich prostorová lokalizace (jak je často prezentováno ve školské praxi), ale geografické myšlení, tedy schopnost systematicky třídit, analyzovat, aplikovat geografické teorie, provádět syntézy, realizovat modely a jasně formulovat nejrůznější prostorové vlastnosti geografických jevů (objektů a procesů). I na nejnižší úrovni geografické gramotnosti, která je cílem výuky zeměpisu na základní škole, lze plnit požadavky kladené na jedince a jejich schopnost geograficky pracovat.

Z prostorové podstaty předmětu studia geografie jako vědy zahrnuje řešení geografických problémů především pochopení rozdílů mezi lokalitami (územími, regiony) v reálném prostoru (krajinné sféře). Jedná se především o rozpoznání vlastností, které jsou mezi lokalitami z podstaty podobné, a vlastností, které jsou pro ně odlišné, typické a specifické. Porozumění a řešení těchto geografických úloh vyžaduje velký počet řídicích, analytických a syntetických operací s prostorovými daty, jako jsou například vytváření a rozbor seznamů (databází), mapování a správa prostorových databází (Backler, Stoltman 1986). Geoinformační přístupy tyto úlohy úspěšně nahrazují.

Mnoho geografických úloh zpracování prostorových informací je v současnosti tak rutinních, že některé z nich jsou dostupné pomocí doplňků běžných programových produktů (např. MS Excel). Skutečnost, že speciální programové produkty (vyvíjené pro práci v prostředí GIS, počítačové kartografie, internetu, GPS, DPZ a dalších) obsahují ve svých standardních verzích (a mnohdy i v demoverzích) účinné nástroje na realizaci geografických úloh (mnohdy značně sofistikovaných), jednoznačně vede k rozšíření pojmu geografické gramotnosti o řadu prvků kartografické a geoinformační gramotnosti.

4. 2 Kartografická gramotnost

Kartografická gramotnost představuje schopnost čtení map a dovednost tvorby map. Čtení map se skládá z vnímání mapy (její grafické formy), z používání legendy mapy a z chápání obsahu mapy (Pravda 2001). Jedná se o proces získávání informací díky znalosti jazyka mapy. Čtení mapy není samoučelné. Nemělo by význam, kdyby za ním nenásledovalo využívání poznatků získaných z mapy – od orientace v krajině a jednoduchého měření na mapách až po generování poznatků, které buď obohacují stávající poznání (individuální, společenské, odborné) nebo se na jejich základě realizuje řada individuálních či společenských aktivit (Matless 1999). Existují dva druhy kartografické gramotnosti: přirozená – vrozená – a dodatečně získaná – učením (Pravda 2001). Přirozená kartografická gramotnost je schopnost některých lidí, která je pro ně samozřejmostí, neboť je součástí jejich vědomí, procesů myšlení a poznávání.

Papírové mapy vyžadují ve srovnání s digitálními mapami vyšší nároky na tvorbu a udržování. Nezbytnými součástmi geografické a kartografické praxe jsou dnes nové technologie mapování, a to zejména GPS, digitální fotogrammetrie a dálkový průzkum Země. Tyto nové metody umožňují rychlé a vysoce efektivní získávání jak prostorových, tak i atributových dat potřebných pro geografické činnosti a tvorbu map.

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 a pozorně se věnovat vystaveným mapovým produktům. Velké množství z nich je kartograficky nevyhovující – chybí měřítko, je špatná kompozice, legenda je neuspořádaná nebo závislá, znakové klíče jsou chybně sestaveny apod. Hodnota takto prezentované informace je pak značně nižší a výsledek kartografického snažení neupotřebitelný. I proto je třeba dbát na rozvoj kartografické gramotnosti především v oblasti digitální kartografie (Kraak 2001).

4. 3 Informatická gramotnost

Informatická gramotnost se mnohdy zužuje jen na práci s počítačem. V současné době je však tento pojem mnohem širší. Sáhá od práce se soubory a adresáři, psaní dokumentů, zpracování tabulek a grafů, přes využívání elektronické pošty a internetových stránek až po schopnosti programování. Na geografu je možné klást různé nároky týkající se informační gramotnosti. Není ovšem vhodné požadavky přeceňovat a požadovat více než je zapotřebí. Na druhé straně by bylo chybou podcenit současnou situaci a vzdělávat geography na nižší úrovni nežli je potřeba. Jako nevhodnější se jeví využití následujících 6 skupin programů: operační systémy a diskové manažery, textové editory, tabulkové procesory a statistické programy, databáze, grafické editory a programy DTP, počítačové sítě (Voženílek 1997).

Snaha zpřístupnění geografických informací, mapových produktů nebo nabídky jejich komerčního využití co nejširšímu okruhu uživatelů vedla k využití Internetu pro publikování map, databází a různých souborů geografických informací. Běžným se také stává prodej a předávání digitálních dat prostřednictvím Internetu (mapy, databáze, družicové a letecké snímky, dokumenty, články i celé knihy). Například finský National Land Agency tímto způsobem již čtvrtým rokem poskytuje základní kartografická a katastrální data a těžiště své obchodní činnosti přesunul na Internet. Problematickým se však ukázalo stanovení jednotného technického přístupu. Standardizace, rychlost aktualizace, autorské právo a interaktivní práce s různými formáty jsou nejčastějšími tématy odborných studií a technických projektů informatiky (Voženílek 1997).

4. 4 Úrovně geoinformatické gramotnosti

Geoinformatická gramotnost je komplexní pojem, který má dvě úrovně: chápání a využívání. Využívání geoinformačních technologií je znakem vyšší úrovně geoinformatické gramotnosti, které vždy předchází schopnost chápání geoinformatické problematiky (Douglass 1998). Geoinformatická gramotnost přináší do geografie širší možnosti geografických činností, protože umožňuje:

- snazší dostupnost geografických informací přes internet, intranet i bezdrátové telekomunikační sítě
- přesnější a efektivnější rozhodování (včetně ekonomických a politických), protože většina z nich má geografickou podstatu

- větší jednoduchost používání počítačových prostředků a práci v jejich digitálním prostředí
- vývoj lepších technologií pro podporu aplikací vizualizace, správy a prostorových analýz geografických dat a jejich propojení s jinými (negeografickými) systémy
- rozšiřování a sdílení digitálních geografických dat, např. dat GPS a DPZ
- koncentraci nových poznatků a zkušeností z geografických aplikací a tím implementaci geografických přístupů do mnoha příbuzných oborů (a tím do širšího spektra praktických činností).

Požadavky na geoinformatickou gramotnost se různí. V současné době se však zvyšují a nabývají na důležitosti. Geografové s vysokou geoinformatickou gramotností jsou žádanými členy výzkumných týmů i pracovníky na důležitých rozhodovacích postech. Je nanejvýš žádoucí, aby součástí odborné přípravy geografů bylo i geoinformatické vzdělávání. Každý geograf se v nejbližších letech bez geoinformatické gramotnosti na úrovni chápání neobejde, protože ji nutně potřebuje pro komunikaci s geoinformatikou – specialisty (GIS-experty, analytiku materiálů dálkového průzkumu Země, kartografy aj.), formulování požadavků na geoinformatické zpracování prostorových dat i ke kontrole takto získaných výsledků. Sám geograf nemusí být nutně geoinformatikem, jestliže geoinformační technologie ani metody bezprostředně nevyužívá. Geoinformatická gramotnost na úrovni využívání se požaduje pouze pro rýze geoinformatickou práci v rámci výzkumných činností.

5. Závěr

Geoinformatická gramotnost není jen výsadou jednotlivců geoinformatiků-expertů. V důsledku povinné školní docházky, ale zejména středoškolskému a vysokoškolskému studiu se řada prvků geoinformatické gramotnosti stává součástí běžného života prakticky každého odborníka (přírodovědce, kartografa, informatika, ekonomu, manažera aj.). Geoinformatická gramotnost je nejenom schopností chápání specifické problematiky, postupů a činností využívající geoinformační technologie, ale současně je to i nástroj generování nových poznatků, přístupů a podkladů pro rozhodování.

Pouze velmi malá část geografů v ČR má v současné době přístup ke geoinformačním technologiím jakéhokoli druhu, nemluvě o vysokorychlostním přístupu k internetu. Zdá se, že geoinformační technologie zvětšují rozdíl mezi vyspělými a rozvojovými státy, čemuž se často říká digitální rozdíl. Geoinformatika bojuje o prosazení vlastních metod, postupů a způsobu myšlení a uznání mezi jinými vědami, protože vytvořila vědecký a obecně platný aparát pro zpracování geografických informací. Zdá se, že se to v zahraničí daří, neboť pomocí specializovaných softwarových produktů mají dnes miliony lidí na celém světě možnost poměrně jednoduše geograficky pracovat a vědeckí pracovníci dosahovat rychleji výsledků značně sofistikovaných postupů. V České republice je však situace mnohem složitější.

Velké nebezpečí pro geoinformační rozvoj geografie spočívá ve skutečnosti, že geoinformatické metody si úspěšně osvojili i negeografové (mnohdy rychleji), zatímco mnozí geografové nemají o potenciál geoinformatiky adekvátní zájem. Proto nelze spoléhat jen na zájem geografů o geoinformatiku (což není obecně požadováno a závisí výhradně na rozhodnutí geografa), ale je velmi důležité geoinformatikou profilovat a usměrňovat vývoj geografie. To sice s se-

bou přinese výrazné změny v celé geografii jako vědním oboru, ovšem změny k modernější a praktičtější geografii.

Zarážející je také nesoulad mezi výrazným rozvojem socioekonomické geografie a analytickými funkcemi geoinformačních technologií. Socioekonomická geografie řešící tisíce praktických úloh s výrazným dopadem na rozhodovací procesy (ekonomické, společenské i politické) po řadu let přehlížela nejenom kartografii, kterou považovala za "servisní" metodu a překonanou vědní disciplínu, ale i rychlý rozvoj geografických informačních systémů. Důvodem bylo jakési opojení přesnými statistickými metodami a přehlížení přínosu geoinformatiky v procesu digitálního zpracování socioekonomických informací. Ovšem právě kartografická prezentace, digitální mapování, sběr dat, správa dat a prostorové modelování (v prostředí geoinformačních technologií) jsou jedním nejméně frekventovanějších termínů současných socioekonomických výzkumů.

Je zřejmé, že vývoj geoinformačních technologií se nezastaví a že není možné na tento vývoj nereagovat. Lze jednoznačně prohlásit, že jestliže se geografie nebude v nejbližší době intenzivněji starat o rozvoj geoinformatiky a nepodpoří-li akreditaci geoinformačních oborů ve studijním programu Geoinformatika, Matematika, Geodézie nebo jiných. Geografie tím ztratí značný počet potenciálních studentů a nezúčastní se rozvoje geoinformatiky, na kterém naopak budou participovat jiné obory. Negativní dopad pro rozvoj české geografie je pak zřejmý.

Literatura

- BACKLER, A., STOLTMAN, J. (1986): *The Nature of Geographic Literacy*. ERIC Digest, Bloomington.
- DIKAU, R. (1992): *Geomorphic Landforms Modelling Based on Hierarchy Theory*. Proceedings of International Conference on Spatial Data Handling, Charleston, s. 234-244.
- DOBROVOLNÝ, P. (1998): *Dálkový průzkum Země – digitální zpracování obrazu*. Brno, Masarykova univerzita, 210 s.
- DOUGLASS, M. (1998): *The History, Psychology, and Pedagogy of Geographic Literacy*. Preager Publisher, Westport, 208 s.
- FLEWELLING, D. M., FRANK, A., EGENHOFER, M. (1992): *Constructing Geological Cross Sections with Chronology of Geologic Events*. Fifth International Conference on Spatial Data Handling, Charleston, s. 24-33.
- KONEČNÝ, M., VOŽENÍLEK, V. (1999): *Vývojové trendy v kartografii*. Geografie – Sborník ČGS, 104, č. 4, Praha.
- KRAAK, J., BROWN, A. (eds) (2001): *Web cartography*. London, Taylor & Francis, 213 s.
- MATLESS, D. (1999): *The Uses of Cartographic Literacy*. In: Cosgrove, D. (ed): *Mapping*. Reaktion Books, s. 193-212.
- LIVINGSTONE, D., VOŽENÍLEK, V. (1998): *GIS Courses – an Approach for the New Generation of Geographers*. Acta Universitatis Palackiana Olomucensis, Facultas Rerum Naturalium 1998, Geographica 35, s. 19-27.
- 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.
- PRAVDA, J. (2001): *Kartografická gramotnost, čítanie máp a generovanie poznatkov z máp*. Geodetický a kartografický obzor, 47/89, 2001, č. 8-9, s. 213-216.
- RAPER, J. F. (2000): *Multidimensional Geographic Information Science*. London, Taylor & Francis, 300 s.
- SEDLÁK, P. (2001): *Digitální geologická data pro geomorfologické aplikace GIS*. Geografie – Sborník ČGS, 106, č. 2, s. 100-109.
- STANSFIELD, CH. A. (2002): *Building Geographic Literacy*. Prentice Hall, New Jersey, 274 s.

- TŮMA, A., BÍZA, P., HROUDOVÁ, S. (1997): Správa vodních toků prostředky GIS. Sborník příspěvků konference Integrace prostorových dat, Olomouc, 7.-9. 9.1999, s. 165-174.
- VOŽENÍLEK, V. (1996): Fundament of Digital Elevation Model as a Tool for Geomorphological Research. Acta Univ. Palacki. Olomouc, fac. rer. nat. (1996), Geographica 34.
- VOŽENÍLEK, V. (1997): Počítačová technika v profesní přípravě učitelů geografie. Geografie - Sborník ČGS, 102, č. 4, Academia, Praha, s. 201 – 210.
- VOŽENÍLEK, V. (1998): Geografické informační systémy I – pojetí, historie, základní komponenty. Olomouc, Vydavatelství Univerzity Palackého, 173 s.
- VOŽENÍLEK, V. a kol. (2001): Integrace GPS/GIS v geomorfologickém výzkumu. Olomouc, Vydavatelství UP, 161 s.
- WOOD, J. D. (1999): Modelling the Continuity of Surface Form Using Digital Elevation Models. In Poiker, T., Chrisman, N. (eds): Proceedings, 8th International Symposium on Spatial Data Handling, s. 725-736.
- ŽDÍMAL, V., AXMAN, P., POSPÍŠIL, J. (2002): Geografický informační systém jako integrující nástroj pro výuku precizního zemědělství. Sborník příspěvků konference GIS Ostrava 2002, 25.-28.1.2002, [CD-ROM].

S u m m a r y

GEOINFORMATIC LITERACY: INDISPENSABILITY OR NONSENSE?

Geoinformatic literacy consists of geographic, cartographic and informatic literacy. Both geographic and cartographic literacies exist apart due to fundamental differences of geography and cartography as sciences but they are linked. In general what is geographic (spatial) can be expressed cartographically and on the contrary what can be interpreted by cartography is spatial and can be investigated by geographers (Stansfield 2002). Geoinformatic literacy brings faster data processing, more precise spatial location, effective data management and analysis and also new possibilities of spatial interpretation of geographic knowledge into research activities.

All types of literacies are structured from didactic and pedagogic points of view. Knowledge is at the lowest level, skills are at higher level, then habits and standpoints are at the highest level. Each science exactly defines these levels and gives them contents. The education is processed by from the lowest to the highest level. Within geoinformatic literacy they are examples:

- knowledge – on types of representation of real world, types of attribute data, data models and structures, graphic and database formats, fundamentals of positioning systems or physical background of remote sensing etc.
- skills – ability to operate specialised software of GIS, computer cartography, remote sensing, geostatistics, abilities to apply methods and approaches (analysis, synthesis, modelling, simulations) within digital environment using obtained knowledge etc.
- habits – solving of task using tools of geoinformatic technologies and completing of digital outputs (analogue outputs are derivatives of digital ones) etc.
- standpoints – critical assessments of capabilities of geoinformatic methods in comparison to other scientific and technical approaches, activities for progress of all sciences which use geoinformatic technologies etc.

Geographic literacy comes from fundamentals of geography based on spatial understanding of real world. Principal element of geographic literacy is not encyclopaedic knowledge of geographical objects and their spatial localisation (how it is often presented in school practice). It is geographical thinking that means ability to sort, analyse and apply geographic theories, to process synthesis, perform models and interpret spatial aspects of geographic phenomena (both objects and processes).

Geographic literacy involves solutions of geographic problems by understanding differences between locations (areas, regions) in real space (landscape). It is mainly recognition of characteristics that are similar and characteristics that are different, typical or specific. Understanding and solution of these geographic tasks require large amount of sorting and analytical operations with spatial data (Backler, Stoltman 1986). Geoinformatic approaches substitute these tasks successfully.

Many geographic studies involving spatial data handling is so routine that some of them are available by tools of widely used software (ie. MS Excel). Special software products (developed for GIS applications, computer cartography, internet, GPS, remote sensing and

others) include powerful tools for geographic analysis in standard versions. This fact leads to expanding of geographic literacy by various aspects of cartographic and geoinformatic literacy.

Cartographic literacy is an ability to read maps and to draw maps. Map reading consists of map perception (its graphic form), of map legend using and of map content understanding (Pravda 2001). It is a process of earning of information through applying of map language (Matless 1999). There are two types of cartographic literacy: natural – inborn – and subsequently gained – by learning (Pravda 2001).

Paper maps have higher demands on completing and updating than digital maps. Digital mapping techniques (GPS, digital photogrammetry, remote sensing) are integral parts of both geographic and cartographic practice. These new methods make possible fast and effective capturing of both geometric and attribute data needed for geographic studies and map making. Consequently with big technological capabilities there is danger in misunderstanding and wrong applying of cartographic principles.

Informatic literacy is often reduced only to computer manipulation. In present the informatic literacy is wider. It goes from managing with files and directories through creating documents, tables and graphs, using electronic mail and web pages to programming. There is a question what part of informatic literacy is required for ordinary geographer (Voženilek 1997).

An effort to bring geographic information, maps and their commerce applications has created good conditions for internet using for publishing of map, databases and various sets of geographic information. Offering and purchase of digital data is now available on internet. However there is a problem with simple and standard technical access to data. Standardisation, updating, legislation and interactive manipulation with various formats are the most frequent topics of scientific studies and technical projects within informatics (Voženilek 1997).

Geoinformatic literacy is a complex term. There are two levels geoinformatic literacy: awareness and using. The using of geoinformation technologies is a hallmark of higher level of the literacy (Douglass 1998). Geoinformatic literacy makes geography richer because it brings wider capabilities of spatial data processing by following advantages:

- easier access of geographic information through internet, intranet and wireless telecommunication networks
- more accurate and effective decisions (incl. economic and political) because most of them have geographical nature
- higher simplicity of using of computer means and work in their digital environment
- development of better technologies for support of visualisation, management and spatial analysis and their linking with other (non-geographic) systems
- wide using and sharing of digital geographic data
- cumulating of new knowledge and experience from geographic applications and further implementation of geographic approaches into many related disciplines.

Present demands on geoinformatic literacy vary. In general the demands grow and make higher importance. Geographers with high geoinformatic literacy are in much demand for both research teams and specialist on posts making crucial decisions. It is highly recommended to educate geographers in geoinformatics. Each geographer needs to understand for communication with GI-specialists (GIS-experts, remote sensing analysts, cartographers and other), for defining demands on geoinformatic processing of spatial data or for checking achieved results. Geographer himself does not have to be GI-expert if he does not use either geoinformatic technologies or methods directly. Geoinformatic literacy on “using” level is required only for strongly geoinformatic research within geographic studies.

(Pracoviště autora: katedra geoinformatiky Přírodovědecké fakulty, Univerzita Palackého v Olomouci, tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc; vitek@risc.upol.cz)

Do redakce došlo 8. 10. 2002