

# Geoinformatika a geoinformatická gramotnost

V. Voženílek: *Geoinformatics and Geoinformatic Literacy. Život. Prostr., Vol. 37, No. 1, 5 – 9, 2003.*

**(Geo)information technology has influenced many scientific domains. Geosciences take part in this progress and educate new generation of decision-makers that are able to apply the latest scientific outcomes. Principal element of geographic literacy is geographic thinking that means ability to sort, analyse and apply geographic theories, to process synthesis, perform models and interpret spatial aspects of geographic phenomena. It involves solutions of geographic problems by understanding differences between various locations in real landscape. Cartographic literacy is the ability to read and draw maps. Map reading consists of perception and understanding of map content. Informatic literacy is often being falsely reduced to computer manipulation. But it is much wider as it involves managing files, creating documents, tables and graphs, using electronic mail and web pages up to programming. Geoinformatic literacy is a complex term. There are two levels of geoinformatic literacy: awareness and using. Using of geoinformation technology is a hallmark of higher level of the literacy. Geoinformatic literacy on a user level is required only for fundamental geoinformatic research within ecological and environmental studies.**

V současném světě je vývoj informačních technologií jedním z nejnvlivnějších faktorů rozvoje ekonomik jednotlivých států. Jeho výrazným důsledkem je i vznik informační společnosti. Geoinformatika je důležitou součástí systému vědních disciplín i technologických oborů. V mnoha zemích (ČR a SR nevyjímaje) sice vládní koncepcí rozvoje státní informační politiky zahrnují řadu geoinformačních bodů, jejich realizace je však nedostatečná. Geoinformační technologie se rozvíjejí bez státní podpory díky aktivitám soukromých firem, organizací s celostátní působností, vysokých škol a vědeckých ústavů. Přesto je zájem o studium geoinformačních oborů na vysokých školách značný. Jde především o aplikační disciplíny na pomezí informatiky a přírodních věd (geografie, geologie, ekologie a dalších). Vysoké školy na tento rostoucí zájem uchazečů reagují vytvářením geoinformačních studijních oborů a zakládáním geoinformačních pracovišť.

Přestože se různé definice geoinformatiky do určité míry liší, všechny se shodují v jednom bodě – považují

geoinformatiku za disciplínu pracující s prostorovými informacemi. V současnosti však díky rychlému vývoji většiny dílčích oborů geoinformatiky neexistuje kodifikována žádná plně vyhovující definice geoinformatiky, ani geoinformační technologie nebo geografického informačního systému (GIS). Je v podstatě věcí zainteresované osoby, kterou z mnoha publikovaných definic přijme, nebo zdali si vytvoří vlastní. Důležité však je, aby přijatá definice postihovala obsah užití metod geoinformatiky.

Díky studiu obecných aspektů aplikací geoinformatiky, teorie prostorové informace a na základě vlastních zkušeností definují geoinformatiku *jako vědní obor zabývající se informacemi o prostorových objektech, procesech a vztazích mezi nimi*. Jednotlivé výzkumné směry geoinformatiky, které jsou realizovány patřičným technickým zařízením, se nazývají *geoinformační technologie*. K základním geoinformačním technologiím patří *geografické informační systémy, dálkový průzkum Země, navigační a polohovací systémy, geostatistika a počítačová kartografie*.

## Geoinformatika v krajině

Před deseti lety byl v ČR přijat zákon č. 114/92 Sb. o ochraně přírody a krajiny. V něm se poprvé objevil *management krajiny*, který se rázem stal jednou z hlavních činností pracovníků správ chráněných krajinných oblastí a správ národních parků (Pechanec, 2002).

Přejít od konzervativní formy ochrany životního prostředí, kdy se vyhlášením chráněného území zastavila veškerá odborná činnost v krajině, k aktivní formě vyžadující obnovení a zachování lidských aktivit zajišťujících rozmanitost místní krajiny, je velmi obtížným krokem pro celou společnost. Klade nové nároky nejenom na odborníky v ochraně životního prostředí, ale i na pracovníky širokého spektra vědních disciplín a celé společnosti. Otázkou však je, kde tyto odborníky v době rychlého rozvoje moderních digitálních technologií vzít. Především jde o geoinformatiky – specialisty schopné spravovat informační systémy o chráněných územích přírody a provádět rutinní i sofistikované výzkumné procedury.

## Geoinformatika v školském systému

Základním posláním školského systému je všestranně připravovat generace mladých lidí pro jejich profesní dráhu. O vysokých školách platí navíc i stovky tvrzení o vědě a výzkumu. Jsou tedy současné školy tím požadovaným potenciálem lidských zdrojů pro novou roli ochrany životního prostředí?

Specifikum geoinformatického vzdělávání na vysokých školách spočívá v ministerské akreditaci všech studijních oborů. Získání akreditace je podmíněno splněním velmi přísných kritérií, mezi které patří zejména dostatek habilitovaných pracovníků (docentů a profesorů) v oboru a kvalitní technické vybavení (specializované laboratoře). Obojí je při současném stavu školství (téměř ve všech zemích) velice obtížné. Mnohdy neexistuje jediný profesor geoinformatiky a docentů je velice málo. Proto je zastupují odborníci habilitovaní v příbuzných vědních oborech (kartografii, geografii, geologii, informatice, matematice apod.). Geoinformatika jako mladý vědní obor nemá pro svůj potřebný rozvoj dostatečný prostor. Vysokoškolští pedagogové geoinformatiky vyučují navíc "své bývalé specializace", a tak vinou vysokých úvazků (přibližujících se středoškolským) nemají dostatek času a sil pro zřízení nových studijních oborů, navýšení počtu studentů v geoinformatických oborech, organizování vzdělávacích kurzů pro odborníky z praxe či pro vědeckovýzkumnou činnost. Technické zabezpečení studijních oborů je po hardwarové stránce odrazem podpory jednotlivých škol, zatímco po softwarové stránce vstřícnosti a "akademické politiky" jednotlivých fi-

rem. To je příčinou rozdílů technického zabezpečení studijních oborů na jednotlivých školách.

Obecné zaměření jednotlivých vysokých škol (univerzita, technika, vojenská škola apod.) a specializace garantů oborů (geografie, kartografie, softwarové inženýrství, doprava aj.) se odrážejí ve specializaci studijních oborů. V současnosti lze akademické vzdělávání rozčlenit na:

- geoinformatické studijní obory (s geoinformatikou v názvu) garantované většinou katedrami (resp. instituty), které mají ve svém názvu geoinformatika,
- studijní obory, které pod jiným označením poskytují geoinformatiku jako užší specializaci,
- studijní obory, které geoinformatiku zařazují do učebních plánů jako povinný nebo výběrový předmět.

## Transdisciplinarita geoinformatiky

Výsledkem vývoje geografických informačních systémů (GIS) a dalších geoinformačních technologií byly z počátku jednoduché aplikace v environmentálních projektech. Nahromaděné zkušenosti z mnoha projektů potom vedly k zobecnování, extrapolaci poznatků a vytváření vlastních přístupů. Časem se některé z nich uplatnily v oblastech ochrany přírody, zcela odlišných od těch, pro které byly zamýšleny, a geoinformatici začali přizpůsobovat obecné geoinformatické nástroje specifickým potřebám ochrany životního prostředí. Dnešní geoinformatika posouvá ochranu přírody do oblasti hlubší pojmové znalosti prostorových aplikací.

Transdisciplinarita, kdy vědecké informace a přístupy procházejí skrze více vědních disciplín, je proces pro geoinformatiku typický. Jednotlivé vědní disciplíny neřeší a ani nemohou řešit tuto problematiku komplexně, protože předmět jejich výzkumů a pracovní postupy jsou přesně vymezené. Geoinformační aspekty ve svých činnostech vnímají například ekologové, kteří nejsou geoinformatici, většinou jen ze svého pohledu a soustřeďují se na ty problémy, které jsou závažné z jejich předmětu zájmu. Na druhé straně je třeba zdůraznit, že svými přístupy a řešeními obohacují a zdokonalují geoinformatiku jako vědní disciplínu. Proto je jejich postavení v procesu vývoje geoinformatiky jako vědy dvojí. Díky transdisciplinaritě jsou současně uživateli i spolutvárci geoinformačních technologií a jejich aplikací (Voženílek, 2003).

Transdisciplinární přístup k problematice zpracování prostorových informací přináší řadu problémů. Často vede k překrývání a místy i k duplicitě výzkumu v několika vědních disciplínách. Ovšem málokterá z existujících vědních disciplín (využívajících geoinformační techno-

logie) je ochotná a schopná překročit svoje tradiční hranice. Přitom mnoho problémů je z geoinformatického hlediska triviálních, a protože nejsou v zájmu pozornosti vědeckých přístupů “negeoinformatiků”, zůstávají neřešeny. Povinnost řešit tyto úlohy přebírá právě geoinformatika.

Metody geoinformatiky umožňují podat podstatně širší informace o studovaném prostoru než tradiční vědní postupy. Je to především díky rychlejšímu zpracování prostorových dat na počítačích, rychlejší tvorbě výstupů a možnosti uplatnit výpočtově náročné metody. Mnohem významnější je však přínos v oblasti prostorových analýz. Geoinformační metody, pro které je společný prostorový aspekt, jsou schopny přinést takové výsledky, kterých není možné konvenčními vědeckými postupy ostatních vědních disciplín dosáhnout. Jde o nový směr vývoje poznání reality, který je produktem geoinformační společnosti. Každodenní využívání geoinformatiky v řízení společnosti je zatím patrné pouze ve “vyspěle smýšlejících” zemích světa.

### Geoinformatická gramotnost

Rozvoj povědomí o nových zdrojích prostorových dat a technologiích jejich vizualizace vede k rozvoji nových pohledů na vědecké teorie a jejich aplikace. Geoinformatická gramotnost se skládá z gramotnosti *geografické*, *kartografické* a *informatické* (Voženílek, 2002). Geografická a kartografická gramotnost existují z podstaty odlišností 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 ekologických a environmentálních aktivit rychlejší zpracování výsledků, přesnější prostorovou lokalizaci, efektivní správu a analýzu dat i nové možnosti prostorové interpretace environmentálních poznatků. Vývojový posun ekologie a environmentalistiky jako vědních disciplín 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, náplň a realizuje výchovu od nejnižšího stupně k nejvyššímu.

- **Geografická gramotnost** je pojem, který není v odborné literatuře běžný, avšak v geografické praxi je tato gramotnost velmi často požadována. 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 prostorové lokalizace, ale *geografické myšlení*, tedy schopnost systematicky třídit, analyzovat, aplikovat geografické teorie, provádět syntézy, realizovat modely a jasně formulovat prostorové vlastnosti geografických jevů (objektů a procesů).

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 zejména o rozpoznání vlastností, které jsou mezi lokalitami z podstaty podobné, a vlastností, které jsou odlišné, pro ně typické a specifické. Porozumění a řešení těchto geografických úloh vyžaduje velký počet řídicích, analytických a syntetických operací s prostorovými daty, jako například vytváření a rozborů seznamů (databází), mapování a správu prostorových databází (Backler, Stoltman, 1986). Geoinformatické přístupy tyto úlohy úspěšně nahrazují.

Mnoho geografických úloh – zpracování prostorových informací – je v současnosti tak rutinních, že některé z nich jsou dostupné pomocí doplňků široce dostupných programových produktů (např. MS Excel). Skutečnost, že speciální programové produkty (vyvíjené pro práci v prostředí GIS, počítačové kartografie, internetu, globálních polohových systémů – GPS, dálkového průzkumu Země – DPZ a dalších) obsahují ve standardních verzích (a mnohdy i v demoverzích) účinné nástroje na realizaci geografických úloh (často sofistikovaných), jednoznačně vede k rozšíření pojmu geografická gramotnost o řadu prvků kartografické a geoinformatické gramotnosti.

- **Kartografická gramotnost** představuje schopnost čtení map a dovednost tvorby map. Čtení map se skládá z vnímání mapy (její grafické formy), z používání její legendy a z chápání obsahu. Jedná se o proces získávání informací díky znalosti jazyka mapy. Existují dva druhy kartografické gramotnosti: přirozená (vrozená) a dodatečně získaná (učení). Přirozená kartografická gramotnost je schopnost některých lidí, která je pro ně samozřejmostí, neboť je součástí jejich vědomí, procesu myšlení a poznávání.

Papírové mapy mají ve srovnání s digitálními vyšší nároky na tvorbu a udržování. Nezbytnou součástí geografické a kartografické praxe jsou dnes nové technologie mapování, a to zejména GPS, digitální fotogrametrie a DPZ. Tyto nové metody umožňují rychlé a vysoce efektivní získávání prostorových i atributových dat potřebných pro geografické činnosti a tvorbu map.

Rozvoj soudobé kartografie je ovlivněn především moderními digitálními informačními technologiemi a rozvojem geografického myšlení. Nové digitální technologické postupy, nezávislé na technickém vybavení, prakticky ukončily ruční kartografickou tvorbu. Současný proces tvorby map je dynamičtější, pružnější a interaktivní. Tyto charakteristiky však značně závisejí na programových produktech, ve kterých jsou kartografické postupy realizovány. Proto současná kartografická tvorba vyžaduje nový přístup kartografů i geoinformatiků k technologiím zpracování map, při nichž rozhodující úlohu hraje ovládnutí základních pracovních a tvůrčích geoinformačních postupů v digitálním prostředí, umožňujících nejen grafický výstup mapového obrazu, ale i vytváření jeho multimediální podoby na nejrůznějších typech nosičů. Pro kvalitně vytvořené kartografické dílo z prostorových dat je mnohem důležitější dodržení kartografických zásad nežli zvolení softwarové technologie. Přestože existují nástroje pro digitální tvorbu map ve většině dostupných produktů GIS, není jejich vývoji věnována dostatečná kartografická pozornost. Důsledkem je skutečnost, že některé kartografické zásady nelze pomocí produktů GIS dodržet.

Současně s velkými technologickými možnostmi existuje i velké nebezpečí v nedostatečném chápání a uplatňování principů kartografie – kartografická negramotnost. Lze se o tom přesvědčit na většině domácích i zahraničních konferencí o problematice GIS při pozorovém čtení vystavených posterů s mapami. Mnoho z nich je kartograficky nevyhovujících – chybí měřítko, mají špatnou kompozici, 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.

● **Informatická gramotnost** se mnohdy zužuje jen na práci s počítačem. V současnosti je však tento pojem mnohem širší. Sahá od práce se soubory a adresáři, psaní dokumentů, zpracování tabulek a grafů přes využívání elektronické pošty a internetových stránek až po schopnosti programování. Na ekologa (či obecně "geovědce") 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 ekologa a environmentalistu na nižší úrovni nežli je potřeba.

Snaha o zpřístupnění prostorových 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). Standardizace, rychlost aktualizace, autorské právo a interaktivní práce s různými formáty jsou nejčastějšími tématy odborných studií a technických projektů informatiky.

Geoinformatická gramotnost je komplexní pojem, který má dvě úrovně: chápání a využívání (Voženílek, 2002). *Využívání* geoinformačních technologií je znakem vyšší úrovně geoinformatické gramotnosti, které vždy předchází schopnost *chápaní* geoinformatické problematiky. Geoinformatická gramotnost přináší do ekologie a environmentalistiky širší možnosti, protože umožňuje:

- snazší dostupnost informací přes internet, intranet i bezdrátové telekomunikační sítě,
- přesnější a efektivnější rozhodování, protože většina informací má prostorovou podstatu,
- zjednodušené používání počítačových prostředků a práce v jejich digitálním prostředí,
- vývoj technologií pro podporu aplikací vizualizace, správy a analýz prostorových dat a jejich propojení s jinými (neprostorovými) systémy,
- rozšiřování a sdílení digitálních environmentálních dat, např. DPZ,
- koncentraci nových poznatků a zkušeností z ekologických aplikací, a tím implementaci ekologických přístupů do mnoha příbuzných oborů (a tím do širšího spektra praktických činností).

Požadavky na geoinformatickou gramotnost se různí. V současnosti se však zvyšují a nabývají na důležitosti. Ekologové a environmentalisté s vysokou geoinformatickou gramotností jsou žádanými členy výzkumných týmů i pracovníky na důležitých rozhodovacích postech. Je nanejvýš žádoucí, aby součástí odborné přípravy ochránců životního prostředí bylo i geoinformatické vzdělávání. Žádný ekolog se v nejbližších letech bez geoinformatické gramotnosti na úrovni chápání neobejde, protože ji nutně potřebuje pro komunikaci s geoinformatiky-specialisty (experty GIS, analytiky materiálů DPZ, kartografy aj.), pro formulování požadavků na geoinformatické zpracování prostorových dat i ke kontrole takto získaných výsledků. Geograf nemusí být nutně geoinformatikem, jestliže geoinformační technologie ani metody bezprostředně nevyužívá. Geoinformatická gramotnost na úrovni využívání se požaduje pouze pro ryze geoinformatickou práci v rámci výzkumné činnosti.

Geoinformatická gramotnost není jen výsadou jednotlivců geoinformatiků-expertů. V důsledku povinné školní docházky, ale zejména díky středoškolskému a vysokoškolskému studiu se řada prvků geoinformatické gramotnosti stává součástí běžného života prakticky každého odborníka (přírodovědce, kartografa, informatika, ekonoma, manažera aj.). Geoinformatická gramotnost není jenom schopností chápání specifické problematiky, postupů a činností využívající geoinformační

technologie, ale současně je to i nástroj generování nových poznatků, přístupů a podkladů pro rozhodování.

Geoinformační technologie zvěšují 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 v zahraničí se to daří, neboť pomocí specializovaných softwarových produktů mají dnes miliony lidí na celém světě možnost poměrně jednoduše "prostorově" pracovat a vědecktí pracovníci dosahovat rychleji výsledků značně sofistikovaných postupů.

Je zřejmé, že vývoj geoinformačních technologií se nezastaví a že není možné na tento vývoj nereagovat. Proto se musí česká, i slovenská věda okamžitě intenzivněji starat o rozvoj geoinformatiky a podpořit akreditaci geoinformatických oborů.

## Literatura

- Backler, A., Stoltman, J.: The Nature of Geographic Literacy. ERIC Digest, Bloomington, 1986.
- Pechanec, V.: Management přírody a GIS. Computer Design, 2002, 2, p. 46 – 48.
- Stansfield, Ch. A.: Building Geographic Literacy. Prentice Hall, New Jersey, 2002, 274 pp.
- Voženílek, V.: Geoinformatická gramotnost: nezbytnost nebo nesmysl? Geografie – Sborník ČGS, 110, 2002, 3.
- Voženílek, V.: Transdisciplinarita, nezávislost a geoinformatická gramotnost ve vzdělávání v geoinformace. ArcRevue, 2003 (v tisku).

**Doc. RNDr. Vít Voženílek, CSc., Katedra geoinformatiky Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci, tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc**  
vitek@risc.upol.cz

Geoinformaticky gramotný přírodovědec je žádaným členem pracovních týmů. Během své vysokoškolské přípravy však musí ve specializovaných laboratořích prožít desítky až stovky hodin.

