

**MASARYKOVA UNIVERZITA
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
GEOGRAFICKÝ ÚSTAV**

14. LETNÍ GEOGRAFICKÁ ŠKOLA



KARTOGRAFIE V POČÍTAČOVÉM PROSTŘEDÍ

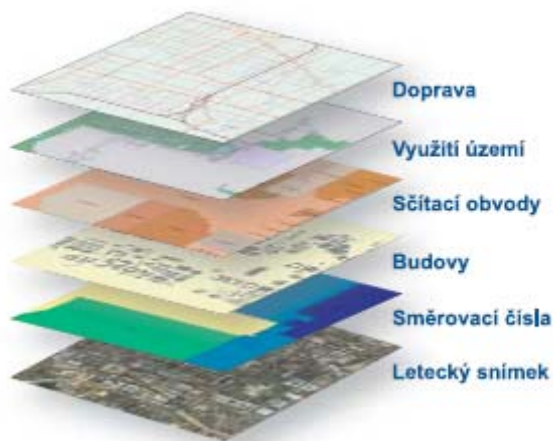
**doprovodný text kurzu
„Praktické použití počítačů ve výuce“**

22. až 24. srpna 2006

RNDr. Tomáš ŘEZNÍK

1 ÚVOD

Kartografie, stejně jako většina ostatních věd, prochází v posledních desetiletích změnami, které byly vyvolány rozvojem počítačů. Pro kartografii jsou od této doby typické zejména nové metody zpracování, jiné výstupy a také odlišný vztah čtenáře mapy. V kartografii se hovoří o době geografické informace (GI) a geografických informačních systémů (GIS).



Obr. 1. Ukázka kombinace vrstev.

Geografická informace je každá informace, kterou je možné začlenit kdekoli v prostoru. Například geografickou informací je, že vedle města Brna jsou Šlapanice (protože je možné určit obě místa v prostoru). Stejně tak je prostorovou informací i schéma např. vodních toků v České republice, které je nakresleno lihovou fixou na průsvitce pro zpětný projektor. V případě, že si dáte na sebe více průsvitek s různými geografickými informacemi (jako např. průsvitku vodních toků a průsvitku vodních děl), dostáváte základ geografického informačního systému (v tomto případě hydrologického). Tento princip je obdobný i u moderní počítačové kartografie a geoinformatiky (tj. ta část

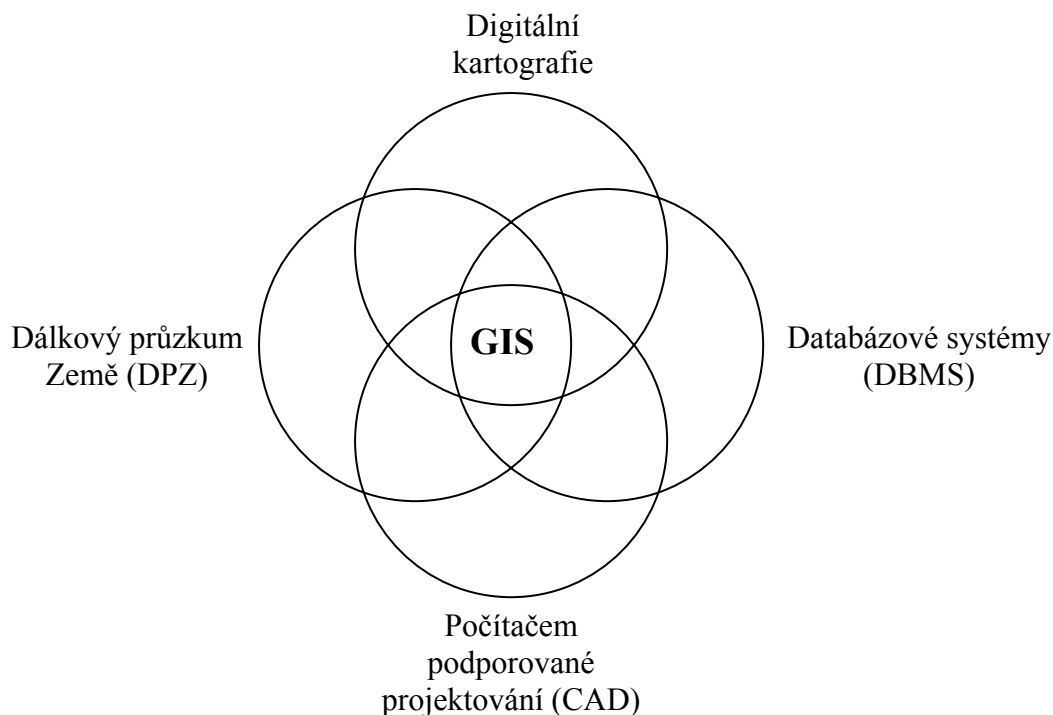
informatiky, která pracuje s geografickými informacemi).

Rozdíl je samozřejmě v terminologii a míře propracovanosti celého řešení. Jedna geografická informace (tj. to, co je „na jedné průsvitce“), se označuje pojmem vrstva (viz. Obr. 1). Rozdíl v propracovanosti je poznat především na tom, že v geografickém informačním systému na počítači můžeme dávat na sebe vrstvy („průsvitky“) v takřka libovolném množství velmi rychle. Navíc je od sebe můžeme odečítat, připojovat k nim letecké a družicové snímky, vytvářet z nich trojrozměrné modely, ...

1.1 Vymezení GIS

O přesném vymezení geografických informačních systémů (GIS) ve vztahu ke kartografii se neustále vedou diskuze. Někteří považují GIS za vědní disciplínu podřízenou kartografii. Pro jiné kartografie ztratila na významu a tvrdí, že kartografie je podřízená disciplína GIS. Mimo to existují i názory, že kartografie a GIS jsou dvě samostatné vědy. Vzhledem k výše uvedenému je možné definovat tři různá chápání pojmu GIS – jako technologie, aplikačního nástroje a vědeckého oboru.

Na Obr. 2 (na další straně) je zobrazen vztah GIS k ostatním počítačovým systémům. Zde je patrné, že GIS je výrazně ovlivněn průnikem zejména těchto: **digitální kartografie** (není možné dát na sebe vrstvy a tvrdit, že se jedná o mapu – je třeba vytvořit legendu, měřítko, název, sladit barvy,...), **databázových systémů** (oblast čisté informatiky, která se zabývá tím, jak efektivně uchovávat data na počítači), **počítačem podporovaného projektování** (jako např. tvorba různých modelů) a **dálkového průzkumu Země** (který je možné velmi zjednodušeně chápat jako vědní disciplínu zabývající se pořízením a zpracováním leteckých a družicových snímků).



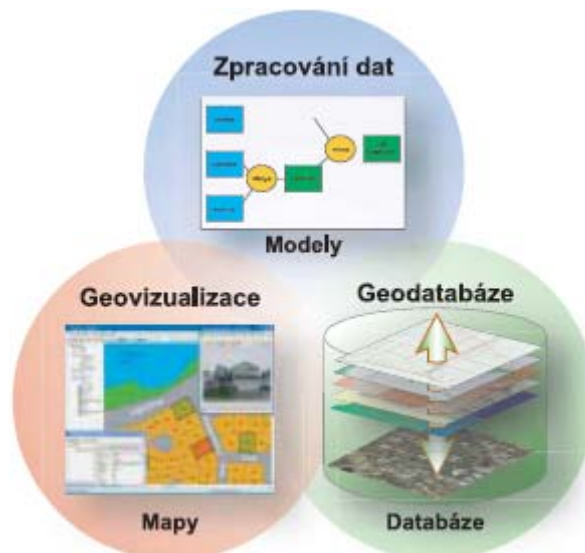
Obr. 2. Vztah GIS k příbuzným (počítačovým) systémům.
(zpracováno podle: Longley, Maguire, Goodchild a Rhind, 2001)

2 VÝSTUPY Z GIS

2.1 Funkce GIS

Značná část funkcí GIS je typická i pro jiné metody a nástroje. Formou GIS je však tato funkcionalita mnohdy snazší a efektivnější. Jeden z názorů na dělení funkčnosti GIS je uveden na Obr. 3. Hlavní funkce GIS můžeme vymezit také následovně:

- **Zobrazování dat** tvořilo jednu z prvotních funkcí. Dodnes tvoří základní součást každého GIS programu. Tato část funkcionality by měla být plně v rukou kartografa.



Obr. 3. Pohled na tři základní funkce GIS: geodatabáze, zpracování dat, geovizualizace.

- **Uložení dat** stejně jako předchozí představuje základní požadavek.
- **Analýzy** umožňují vytvoření nebo testování určité hypotézy. Klasickým příkladem analýzy může být tzv. podnikatelský záměr. Investor vyžaduje splnění určitých podmínek pro investici (např. těžba borovic; je třeba analyzovat oblasti výskytu borového lesa, odečíst chráněné oblasti, zjistit dopravní dostupnost těžební techniky do dané lokality,...). GIS pak nabídne výstup v podobě např. mapy ČR s vhodnými lokalitami.
- **Modelování** má své uplatnění mj. také při tzv. krizovém řízení. Je možné simulovat protržení hráze, následný průchod povodňové vlny a určit, které objekty jsou ohroženy.
- **DZO ve vazbě na DPZ** – ačkoli GIS a DPZ (dálkový průzkum Země; resp. DZO digitální zpracování obrazu) „existovaly“ po dlouhou dobu vedle sebe, postupem času došlo k jejich vzájemné spolupráci. Hlavním impulsem v tomto smyslu byl dostatečný rozvoj počítačové technologie. Řada GIS programů dnes dokáže pracovat s družicovými a leteckými snímky.
- **Rozhodovací procesy** tvoří další možnost funkcionality a využití GIS. Na základě analýz, modelování či vizualizace je možné vyslovit rozhodnutí pro řízení a správu různých úrovní.
- **Tvorba metadat** kromě „klasických“ metainformačních systémů je možné vytvářet metadata přímo v aplikacích GIS. Metadata rozumíme data o datech. Umožňují efektivnější vyhledávání a uchovávání dat samotných.
- **Publikace na Webu** je dnes novou funkcionalitou řady GIS programů (např. Google Earth).

2.2 Využití GIS v praxi

Tato kapitola se bude zabývat pouze úrovní České republiky. Za hlavní oblasti využití GIS můžeme vymezit:

- **Státní správa a samospráva;** GIS je součástí všech krajských úřadů, pověřených obecních úřadů a měst s počtem obyvatel větším než 15 000 (dáno zákonem). Na celostátní úrovni především ministerstva – např. Ministerstvo dopravy má výzkumné centrum GIS. Tato technologie je také součástí každodenního využití ČÚZK (Český úřad zeměměřický a katastrální; od tvorby „klasických map“ přes digitální produkty až po správu katastru nemovitostí).
- **Ekologie** může být považována za průkopníka v oblasti GIS. Řadu GIS aplikací odstartovaly právě otázky týkající se životního prostředí. V ČR je GIS využíván na Ministerstvu životního prostředí, Agentuře ochrany přírody a krajiny, všech Národních parcích a Chráněných krajinných oblastech. GIS tvořil součást zpracování projektů jako např. CORINE LAND COVER (zmapování využití půdy v celé Evropské unii). Svoji úlohu hraje také při modelování v oblastech kolem jaderných elektráren.
- **Geomorfologie a geologie;** zejména při tvorbě digitálních modelů terénu, v České geologické službě, Geofondu, těžba nerostů obecně; na Slovensku i v jeskynních systémech.
- **Hydrologie** je typická aplikací GIS na všech pracovištích Povodí; také na ČHMÚ (Český hydrometeorologický ústav; modelování klimatu, analýza znečištění

ovzduší,...). V rámci krizového řízení jsou v prostředí GIS modelovány průtokové vlny při protržení hrází vodních nádrží, povodně,...

- **Zemědělství a lesnictví** představuje tradiční oblast aplikace. GIS nalezneme od Ministerstva zemědělství, přes Výzkumný ústav zemědělský či Lesoprojekt až po praktické aplikace tzv. „precizního zemědělství“ např. v Lanškrouně.
- **Doprava a inženýrské sítě** využívají technologie GIS v rámci modelace proudů dopravy, analýzy dopravních zácep a jejich předpovědí. Jednou z prvotních aplikací byly tzv. route planners (tj. plánovače tras). Každá společnost na českém trhu, která spravuje inženýrské sítě, využívá GIS (např. Český Telecom, RWE Net, Jihomoravská energetika, Vodovody a kanalizace,...).
- **Zdravotnictví, bankovníctví a management** tvoří novou oblast aplikace GIS (např. prevence šíření nemocí, optimalizace bankovníctví – jako např. kam instalovat nové bankomaty, umístění nové výrobní jednotky společnosti, aj.).
- **Internetové a mobilní aplikace** představují intenzivně se rozvíjející oblasti využití GIS. Pomocí internetu vzniká především množství přístupných distribuovaných databází. Aplikace naleznete rovněž ve společnostech jako Telefonica O₂ (dříve Eurotel), T-Mobile, Vodafone či STAR 21.
- **Soukromý sektor**; v oblasti GIS leží četné podnikatelské aktivity – např. v Brně firmy Geodis Brno, Berit, Vars či P. F. Art.

Literatura:

[1] LONGLEY, P. A., GOODCHILD, M. F., MAGUIRE, D. J., RHIND, D. W.: *Geographic Information Systems and Science*. 1. vyd., John Wiley & Sons, Ltd., 2001.

[2] GOODCHILD, M. F., MAGUIRE, D. J., RHIND, D. W.: *GIS, Principles and Application*. 1. vyd., Longman, 1991.

[3] TUČEK, J.: *Geografické informační systémy – teorie a praxe*. 1. vyd., Computer Press, Praha, 1998. 424 s. ISBN 80-7226-091-X.