

# Lekce 11 - Výstupy z GIS - vytváření tematických map

1. Cíle lekce .....	1
2. Základní funkce výstup z GIS .....	1
3. Příprava geografických dat k prezentaci.....	2
4. Výstup dat ve formě mapy na zobrazovacím zařízení.....	3
5. Zkušební otázky.....	3

## 1. Cíle lekce

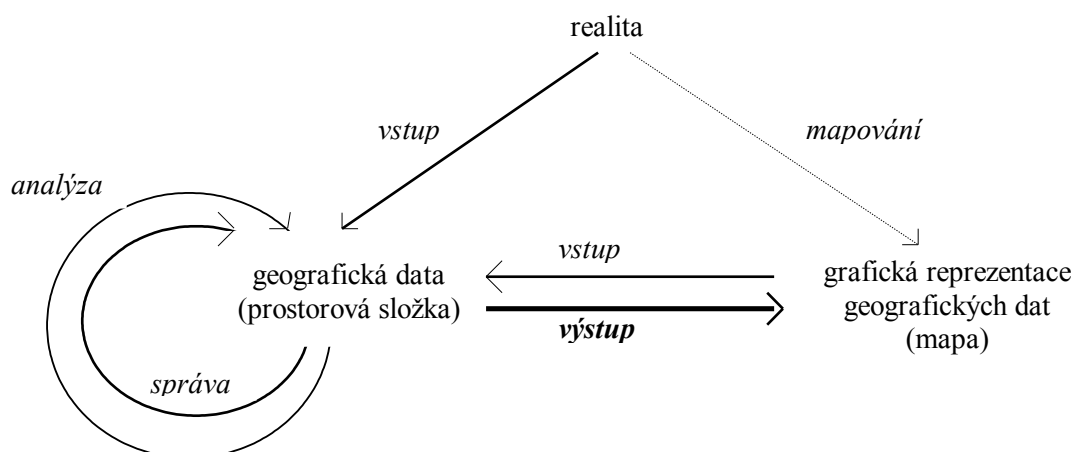
- popsat základní kroky při vytváření tematických map
- popsat způsoby reprezentace prostorových dat

## 2. Základní funkce výstup z GIS

Geografický informační systém zabezpečuje základní funkce:

- vstup
- management
- analýzu
- **výstup**

geografických dat. Výstupem geografických dat - především ve formě tematických map - se budeme zabývat v této lekci.



Základní funkce GIS - výstup dat

Existují různé reprezentace geografických dat: tabulky, grafy, diagramy, apod. V tomto textu se dále budeme zabývat pouze tou reprezentací geografických dat, která prezentuje geografická data v území - tedy využívá k prezentaci prostorovou - geometrickou - složku geografických dat., tedy vytvářením map. Reprezentací prostorových dat v mapách se GIS zásadně liší od jiných informačních systémů. Pokud jsou vlastnosti reprezentace geografických dat závislé na popisné složce geografických dat, nazýváme reprezentaci prostorových dat *tematickou mapou*. V opačném případě nazýváme reprezentaci prostorových dat *topografickou mapou*<sup>1</sup>.

V rámci výstupních funkcí GIS je možné považovat vytváření topografických map za speciální případ vytváření tematických map, při kterém nedochází k tematizaci prostorové složky popisnou složkou. Postup vytváření map se skládá ze dvou kroků:

<sup>1</sup> Takto definované členění map je formální: v některých případech může prostorová složka reprezentovat obecný typ objektů a pouze v popisné složce je uvedena bližší charakteristika objektu - jako jeho podtyp. Pro zobrazení objektu v topografické mapě je v tomto případě využita popisná složka. Příkladem může být *předmět malého rozsahu* v katastrální mapě, který je reprezentován v GIS objektem typu bod a v mapě je zobrazen značkou v závislosti na typu předmětu.

- příprava geografických dat k prezentaci
- výstup dat ve formě mapy na zobrazovacím zařízení

### 3. Příprava geografických dat k prezentaci

Vytvářením map se zabývá *kartografie* - věda, která má za úkol graficky pomocí mapy vyjadřovat zemský povrch a jeho blízké okolí spolu s objekty a jevy s nimi souvisejícími.

*Tematická kartografie* je oblast kartografie zabývající se studiem metod zobrazování tematického obsahu map. *Tematický obsah mapy* mohou tvořit:

- vybrané prvky topografického obsahu (vodstvo, komunikační síť, apod.)
- jevy přírodního nebo společenského charakteru zjištěné měřením, pozorováním šetřením např. rozšíření rostlin, tlak vzduchu, množství srážek, jazyková oblast)
- abstrakcí získané vědecké poznatky (informace získané analýzou a/nebo syntézou geografických dat a jevů - hustota zalidnění, klasifikace území podle morfologických typů, klasifikace okresů podle charakteru zaměstnanosti, apod.)

V terminologii GIS vzniká tematická mapa grafickou reprezentací (tematizací) prostorové složky geografických dat na základě jejich popisné (fyzikální) složky. Vznikají nové vrstvy geografických dat. Způsob tematizace prostorové složky je definován *legendou* mapy, legendu je tedy třeba určit před vytvářením tematické mapy. Určení legendy podléhá kartografickým zákonům a vyžaduje velkou zkušenost s vytvářením tematických map.

#### Kartografické vyjadřovací prostředky

Kartografické vyjadřovací prostředky definují způsob, jakým jsou vytvářeny grafické reprezentace prostorových dat (s případnou tematizací popisnou složkou geografických dat):

- reprezentace prvku typu bod bodovými značkami: geometrické, symbolické, obrázkové, textové značky (značky lze odlišit barvou, velikostí a typem čáry, bodové značky vyjadřují kvalitu jevu)
- reprezentace prvku typu bod lokalizovanými diagramy: lokalizované diagramy vyjadřují kromě kvality i kvantitu (kruhy, pravidelné n-úhelníky, kruhové výseče - koláčové diagramy, obdélníkové diagramy, věkové pyramidy)
- reprezentace prvku typu čára půdorysnými čarami - vodstvo - barvou čistota vody, barvou intenzita dopravy
- reprezentace prvku typu čára stuhami: barvou resp. šířkou stuhy kvalita resp. intenzita dopravy
- reprezentace prvku typu čára orientovanými čarami: orientací např. převažující směr dopravy
- reprezentace prvku typu areál šrafurou
- reprezentace prvku typu areál barvou
- reprezentace prvku typu areál rastrem (bitmapou)
- reprezentace prvku typu areál tečkovou metodou - relativní hodnota jevu je znázorňována hustotou teček (podíl nezaměstnanosti, hustota obyvatelstva, apod.)
- reprezentace prvku typu areál bodovými značkami (výplň areálu značkou "louka", "les", apod. vyjadřuje kvalitu jevu, velikost značek může vyjadřovat kvantitu jevu)
- reprezentace prvku typu areál pomocí kartogramů (šrafura, barva, rastr, tečky) vyjadřuje kvantitu jevu - je možné vytvářet jednoduché kartogramy, které reprezentují jeden jev, nebo složené kartogramy, které reprezentují dva nebo více jevů (např. šrafurou + barvou, barevnou šrafurou, skládáním barev)
- reprezentace prvku typu areál kartodiagramy umístěnými uvnitř areálu (reprezentujícími kvantitu i kvalitu jevu)
- reprezentace relace mezi dvěma prvky orientovanými čarami nebo stuhami (dojíždka do zaměstnání, za službami, apod.) vyjadřuje kvantitu (síla čáry) i kvalitu (existence a orientace čáry)
- reprezentace 3D prvků isolinie (vrstevnice), barevné vrstvy (plochy mezi vrstevnicemi vyjadřující nadmořskou výšku)

Při kartografické reprezentaci geografických dat vznikají v mnoha případech nové vrstvy dat v GIS, proto jsou některé funkce výstupu často považovány za analytické funkce. Jinými analytickými funkcemi může být kartografická reprezentace dále zpracovávána - například řešení kolizí mezi lokalizovanými diagramy operací překryvů.

## 4. Výstup dat ve formě mapy na zobrazovacím zařízení

Technologie výstupu na zobrazovacím zařízení metodami počítačové grafiky je bouřlivě se rozvíjející odvětví zejména v souvislosti s multimediálními systémy.

### Vliv datového modelu na výstup dat

Zásadní vliv na výstup dat má základní datový model prostorových dat. Vektorová data lze zobrazit na libovolném zařízení, rastrová data pouze na rastrovém zařízení - na vektorových plotrech rastrová data zobrazit (efektivně) nelze.

Nevhodný datový model může znemožnit požadovaný výstup dat (potíže mohou vzniknout například při zobrazení ploch tehdy, když nejsou reprezentovány korektními datovými strukturami - areály s dírami).

### Zobrazovací zařízení

- displeje
- vektorové válcové plotry (s pery typu tužka, tuš, fix, keramické pero, kuličkové pero)
- vektorové stolové plotry
- řezací plotry, řezací a rycí nástroje
- rastrové plotry, tiskárny, různé technologie rastrového tisku, laser jet, ink jet, elektrostatické plotry, apod.)
- osvitová zařízení

### Důležité parametry výstupních zařízení

- formát tisku
- rozlišovací schopnost v dpi u rastrových tiskáren, pozor na rozlišovací schopnost barevných tiskáren (často se uvádí rozlišovací schopnost bez údaje, kolik barev lze umístit do pixelu)
- adresovatelnost u vektorových plotrů
- opakovatelná přesnost
- počet barev, cena provozu, apod.

### Příprava tiskových podkladů

Je nutné odlišovat jednorázové vytvoření mapy od přípravy tiskového podkladu s cílem vytisknout větší počet výtisků mapy. Limitujícími faktory jsou počet výtisků a použitá technologie tisku.

Postup přípravy tematické mapy pro tisk:

1. Příprava podkladů a geografických dat potřebných k vytvoření tematické mapy
2. Příprava zrcadla tematické mapy (rám mapy, mimorámové údaje, umístění legendy, měřítko, názvu mapy apod.)
3. Příprava autorských originálů - určení legendy a vytvoření jednoho nebo několika výseků mapy s charakteristickými vlastnostmi platnými pro celou mapu
4. Kontroly autorských originálů - kresba tematické mapy na (pomocném) výstupním zařízení tak, aby autor mapy mohl odsouhlasit konečný tvar mapy (kontroluje správnost určení legendy a zpracování dat pro mapu)
5. Kontrolní kresby kartografických originálů - kontrola vytvoření tematické mapy závislá na technologické lince, kontrolují se chyby způsobené při kartografickém zpracování mapy: korektní realizace operací s prostorovými daty tematické mapy (výpočet překryvů různých vrstev pro tisk), správné rozložení mapy do tiskových podkladů podle barev, lícování tiskových podkladů na zrcadlo mapy, bezchybné médium pro další zpracování tiskového podkladu, apod.
6. Zhotovení kartografických originálů - tiskových podkladů pro tisk tematické mapy a další postup podle technologie tisku (rastrování, řezání, osvit, tisk barevného originálu, apod.)

## 5. Zkušební otázky

1. Spočívá vytvoření tematické mapy v tom, že grafická reprezentace prostorové složky dat závisí na hodnotách popisné složky dat?
2. Jakými grafickými prvky mohou být reprezentována prostorová data typu areál?
3. Popiš základní kroky při vytváření tematických map.

Připomínky a dotazy k obsahu lekce posílej, prosím, na adresu:

Rudolf Richter, [richter@fi.muni.cz](mailto:richter@fi.muni.cz)