



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



- Ondřej Hájek
- [ohajek@sci.muni.cz](mailto:ohajek@sci.muni.cz)
- Tel. 532 146 314
- ÚBZ, Terezy Novákové 64
- budova 10, přízemí, 1.dveře vpravo
- $49^{\circ}15'03.4''\text{N}$ ,  $16^{\circ}34'24.9''\text{E}$

# Cíl předmětu

- Předmět je určen pro **začátečníky** v oboru GIS
- Cílem je seznámit studenty s technologií Geografických informačních systémů
- Předmět je vyučován s pomocí software **ArcGIS**
- Modelové případy pro cvičení jsou vybrány z oboru **botaniky a zoologie**
- Primárně je předmět koncipován pro studenty **vyšších ročníků**, neplatí zde ale žádné omezení - motivaci musí do předmětu vložit každý ze studentů sám

# Organizace předmětu

- 3 hodiny týdně
- 1 hodina přednášky + 2 hodiny cvičení (přibližně)
- Přednášky - doporučené
- Cvičení – silně doporučené

# zápočet:

- 2 ze 3 domácích úkolů
- Semestrální projekt v ArcGIS (s poznámkami)

# kolokvium:

- Samostatný test (70%, bez poznámek) + společná diskuze
- Přednášky budou postupně přibývat na [is.muni.cz](http://is.muni.cz)
- Data pro cvičení budou obsahovat návod

# Osnova přednášek

1. Co je to GIS
2. Základní datové modely v GIS (vektor, rastr)
3. GIS = 1. vstup, 2. správa, 3. analýza a 4. prezentace geografických dat
4. Analýza ve vektoru
5. Analýza v rastru
6. Analýzy povrchu
7. Data pro GIS v ČR
8. Tematická kartografie, symbologie
9. Dálkový průzkum Země (DPZ)
10. Databáze, GIS software
11. Technologie GPS

# Osnova cvičení

1. Seznámení s prostředím ArcGIS (ArcCatalog, ArcMap, ArcToolbox)
2. Atributové a prostorové dotazování, výběr prvků
3. Analýza v rastru
4. Analýza ve vektoru
5. Analýzy povrchu
6. Vektorizace
7. Data pro GIS v ČR
8. Vizualizace dat, tematická kartografie, symbologie
9. Semestrální projekt

# Přístup k ArcGIS na MU

- Celouniverzitní licence (Site Licence), běží na univerzitních IP adresách, k nainstalování na univerzitní počítače (Botanická diplomárna, Řečkovice)
- ArcGIS 10
- Terminálový server  
<http://www.muni.cz/ics/services/ups/tserver>
- <http://help.arcgis.com/en/arcgisdesktop/10.0/help/index.html>



- V jak rozsáhlém areálu žije vydra v oblasti Třeboňské pánve? Ovlivňuje její životní prostor spíše **hustota sítě vodních prvků** v krajině, nebo **skladba landuse**?
- Jak vybrat místo pro vzorkování makrozoobentosu v říčním dně? Jak velká část řečiště bude **zaplavena alespoň 75% roku**. Jaká plocha bude zaplavena při **5-letém průtoku**?
- Jak modelovat rozšíření botanické asociace pro území ČR? Pro území střední Evropy? Jaké **parametry prostředí** do modelu zahrnout?
- Jak rychle postupuje **povodňová vlna** po toku řeky? Mění se tato rychlost v závislosti na **skladbě landuse v říční nivě**?
- Lze pro účely sběru botanických dat najít s **přesností na centimetry totožné místo v terénu** po deseti letech?

- Které z typů **vápnitých hornin** mají vliv na rozšíření kterého rostlinného druhu?
- Lze modelovat oblasti fenologických fází na území Moravského krasu na základě **Digitálního modelu terénu**? Kolik fenologických snímků pro každý typ reliéfu je třeba zpracovat, aby model fungoval správně?
- Jak vytipovat oblasti výskytu invazních druhů v povodí Dyje a Svatky v závislosti na klimatických (**teplota vzduchu, srážky**) a topografických (**orientace a sklon svahu**) podmínkách?
- Lze v oblasti bez podkladových map vytvořit pouze z digitálního modelu terénu mapu **vodních toků a jejich povodí**?
- Která místa ve Slezsku mají **700-800mm srážek** za rok, průměrnou roční teplotu vzduchu **8-9°C** a půdy s vysokým **rizikem acidifikace**?
- Kolik hnízdišť výra velkého se v CHKO Žďárské vrchy nachází do **vzdálenosti 2 km** od nějakého sídla. Která to jsou sídla a kolik v nich celkem žije obyvatel? Ovlivňují sídla preference při výběru místa pro hnízdění?

- Kolik procent plochy NPR Děvín-Kotel-Soutěska se změnilo v letech 1938-1990 z **orné půdy** na **TTP (trvalé travní porosty)**?
- Jaký **spád má řeka** na vzorkované lokalitě? Jak se liší hodnota spádu naměřená na lokalitě od hodnoty spádu z GIS-ového modelu?
- Jaké nepřekonatelné bariéry brání lososům v **cestě proti proudu**? Která z řek je na tom v tomto ohledu nejhůř?
- Jak se změnilo rozšíření druhu *Arnica montana* v NPR Rašeliniště Jizery v letech 1983-2004? Proč došlo ke změně?
- Na kterém z jižně orientovaných svahů v NP Podyjí **nesvítí 31.5. slunce více než 1 hodinu**?
- Jak kombinací **sklonu svahu, landuse a půdních typů** určit místa s vysokým rizikem půdní eroze?


# ...a něco praktického

- Byl(a) jsem terénu s GPSkou a teď mám **nějaké souřadnice**, ale jsou to úplně jiná čísla než souřadnice na maps.google.com
- Získal(a) jsem lesácká data ale **nejde mi to otevřít** v GISu.
- Jak mám dostat **tabulku z excelu do GISu**?
- Naskenoval(a) jsem si mapu z terénu, mám si ji **georeferencovat, ale nevím, co to znamená.**
- Potřeboval(a) bych do diplomky (bakalářky) **nějakou pěknou mapku**
- .....
- .....


# DEFINICE: Co je to GIS?

je organizovaný systém  
**počítačové techniky,**  
**programového vybavení,**  
**geografických dat,**  
**metod a**  
**lidí**

navržený tak, aby mohl všechny druhy geograficky vztažených informací  
**získávat,**  
**ukládat,**  
**aktualizovat,**  
**analyzovat a**  
**zobrazovat**



# GIS je součástí oboru Geomatika

- GIS - geografické informační systémy
  - DPZ - dálkový průzkum Země (včetně fotogrammetrie)
  - GPS - globální určování prostorové polohy na zemském povrchu
  - zeměměřictví (geodézie a kartografie)
  - databázové systémy
  - počítačová grafika a vizualizace dat
- 

## Tematický obor

biologie, meteorologie  
hydrologie, geologie  
pedologie, archeologie  
lesnictví....

## Geomatika

geografie  
geodézie  
kartografie  
DPZ  
fotogrametrie  
GPS

# GIS

## IT

programování  
databáze  
grafika

## Matematika

geometrie  
statistika  
matematické  
modelování

# Nasazení GIS v oblastech:

- Biologie, Ekologie a Ochrana přírody
- Zemědělství – precizní zemědělství
- Obchod – analýzy nalezení nejvhodnější lokality pro nový obchod, síťové analýzy rozvozu zboží
- Obrana (a útok) – vojenská kartografie, prostupnost terénu
- Distribuční společnosti – databáze kabelů, plynovodů, vodovodů analýzy sítí, směrování v sítích
- Ochrana proti pohromám – krizový management, modelování povodní
- Státní správa, městské úřady – dopravní analýzy, analýzy kriminality, volby, sčítání lidu



# Nasazení GIS v oblastech:

- Zdravotnictví – modely šíření epidemií
- Lesnictví – zdravotní stav lesních porostů
- Těžební průmysl – 3D modelování důlních oblastí, výpočty objemu materiálu
- Oceánografie – modelování mořských proudů a vírů
- Telekomunikace – šíření signálu mobilních operátorů
- Doprava – GPS navigace
- Vodní hospodářství – modely šíření znečištění v tocích, modelování přehrad

# Nasazení GIS v oblastech:

- Kartografie, mapové služby – mapové portály, vyhledávání nejkratší trasy
- Klimatologie, meteorologie – modelování klimatických prvků
- Archeologie – vytipování míst pro arch. výzkum



# Přístupy k použití GIS

- Kartografická koncepce - klade důraz na tvorbu map, ať už v analogové, či digitální podobě
- Databázová (evidenční) koncepce - klade důraz na zpracování a uchování dat
- Analytická koncepce - klade důraz na analytické prostředky

# Typy analýz

- Analýza **překryvu** několika vrstev, např: Existuje místo s požadovanými klimatickými a geologickými podmínkami? A kde? Kolik takových míst je? Jakou mají plochu?
- Analýza **vzdáleností**, např: Které lokality se nacházejí do 500m od hranice jehličnatého lesa? Které z nich jsou od sebe vzdáleny aspoň 1km?
- Analýza **v síti**, např: Kolik zdrojů znečištění leží na vodním toku nad přehradou a jaká je jejich vzdálenost od hráze, měřená po toku.
- Analýza **prostorové distribuce**, např: Jak jsou mapované prvky rozmístěny v prostoru? Rovnoměrně, náhodně, ve shlucích?
- Analýza **modelu reliéfu**, např: Kde leží místa, kam v zimním půlroce nesvítí vůbec slunce? Kde jsou naopak místa s nejvyšší roční sumou slunečního záření?
- **Geostatistické** analýzy, např: Jaké je rozložení modelované veličiny v celé ploše zkoumaného území na základě měření na několika vybraných lokalitách?
- **Atributové a prostorové dotazování**, např: Které smrkové porosty v mýtním věku leží v katastru dané obce?

# Co je dobré si uvědomit:

- Není dobré GIS přeceňovat

nevykoná složité analýzy sám od sebe

nezvládne modelovat jevy, o kterých nic nevíte

je třeba pečlivě interpretovat vstupní data - často bývají s chybami (než špatně změřená data, to raději dobře odhadnutá...)

- Není dobré GIS podceňovat

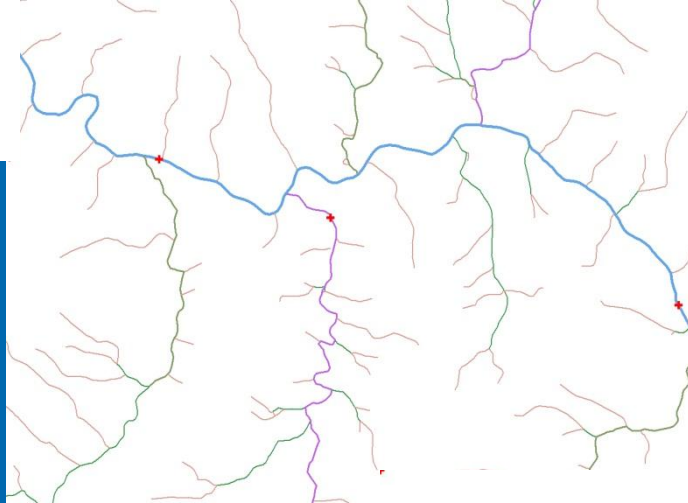
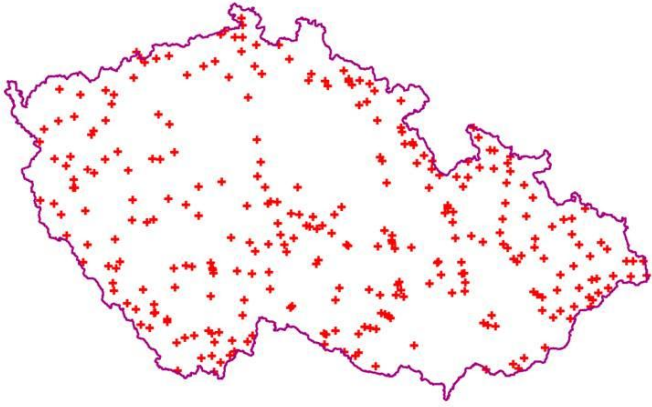
není to program na vytváření barevných mapek, k tomu slouží jednodušší a levnější software

není to CAD (computer aided drawing)

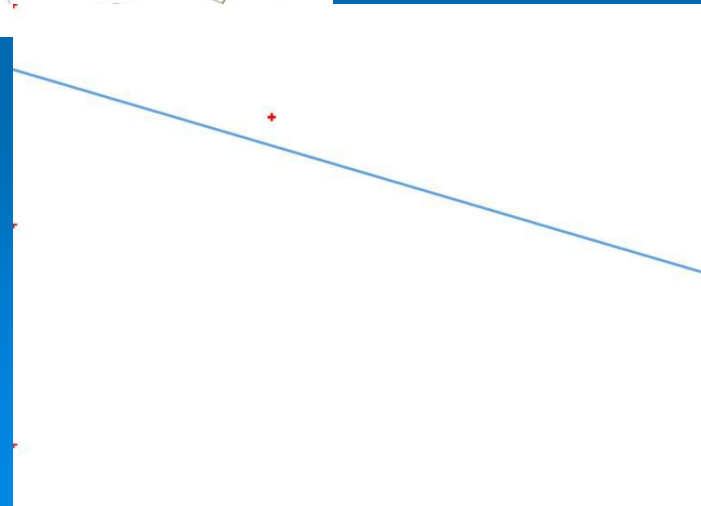
# GISová data - geodata

- **Atributová data** - data dosud prostorově nijak neurčená, v převážné většině případů (prý 80%) však prostorově určitelná.
- **Prostorová data** - data obsahující prostorové určení (geometrii) a prostorové vztahy (topologii) objektu (prvku).
- **Geografická data (geodata)** - propojená atributová a prostorová data.

## K čemu slouží GIS v botanice a zoologii?

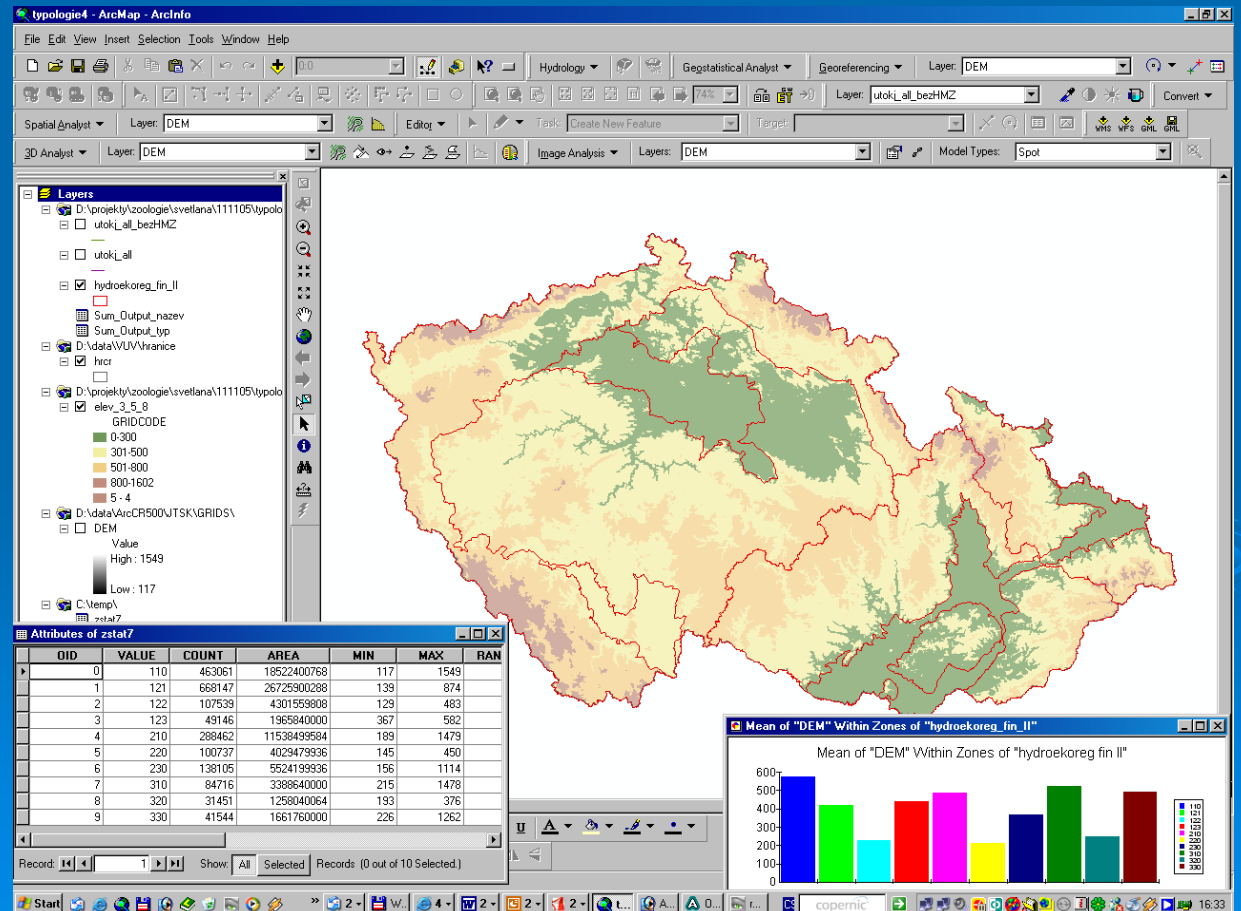


Vedení grafické dokumentace vědecko-výzkumných projektů a studií  
- **kompilace a editace** vstupních dat, garance **topologické i atributové čistoty** dat, aktualizace, příprava dat pro analýzu,



# K čemu slouží GIS v botanice a zoologii?

Pracovní integrující prostředí, ve kterém jsou shromažďovány všechny získané údaje a které umožňuje rychlým způsobem získat požadovanou informaci (pomocí dotazování), průběžně doplňovat a měnit existující údaje podle aktuálních změn = **DATOVÝ SKLAD**





# K čemu slouží GIS v botanice a zoologii?

Nálezové databáze s připojením doplňujících charakteristik  
(např. Česká fytoocenologická databáze)

The screenshot displays the 'Turboveg for Windows 2.03' software interface. The main window is titled 'Database: 004 - Docasne' and shows a 'New relevé' form. A 'Popup list for Authors' dialog box is open, displaying a search for 'neuh' and a list of author codes and descriptions. The status bar at the bottom shows 'Header data' and 'Species data'.

**Database: 004 - Docasne**

Selected relevés: 0

**New relevé**

Form 1 Form 2

Relevé number: 59

\* Obligated fields

\* Cover abundance scale: [ ] Cover herb layer [%]: 0

**Popup list for Authors**

Search: neuh

Code	Description
0049	Neuhäusl R.
0031	Neuhäuslová=Novotná=Dovolil Z.
0541	Neuschlová Š.
0436	Nevečeřal P.
0254	Nevole J.
0597	Nikl J.
0126	Novosadová =Tkačíková J.
0634	Novotná K.
0526	Novotný I.
0210	Novotný Č.
0344	Novák J.
0363	Nováková D.
0477	Nováková H. (=Faltysová)
0516	Nováková J.

OK Cancel Help

Confirm Next Previous Save Exit Help

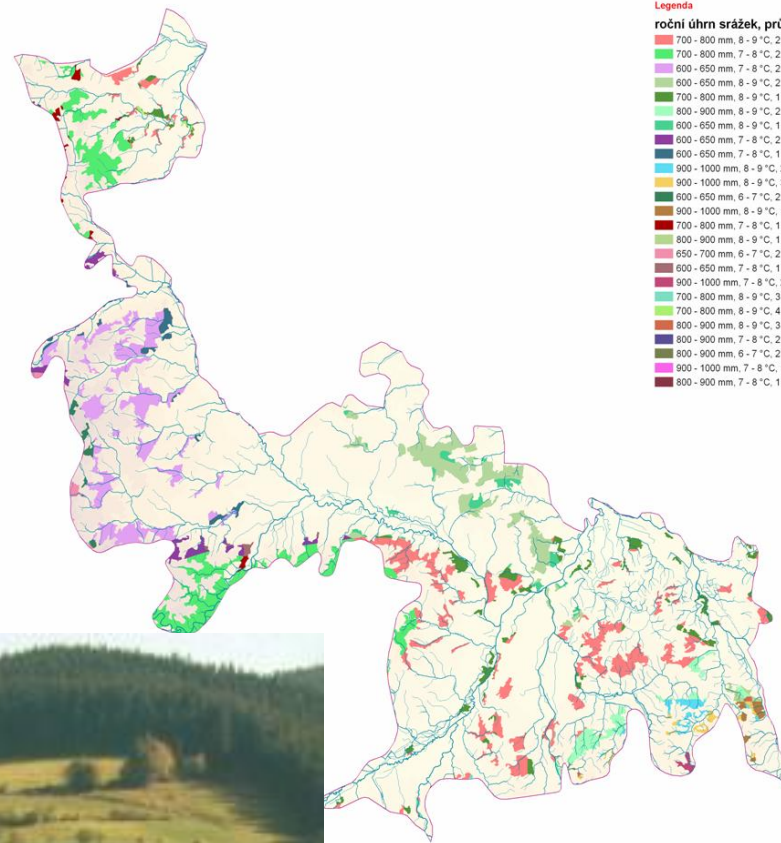
Header data 59/59 30/06/2004 C.europe Europe ReadWrite Form edit Species data Rec: 1/36

Press F1 for Help Num Caps Ins 30/06/2004

Start Doručená pošta - Apl... Total Commander 5.5... Turboveg for Window... MANUÁL - Microsoft ... 7:54

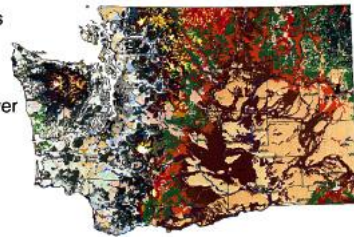
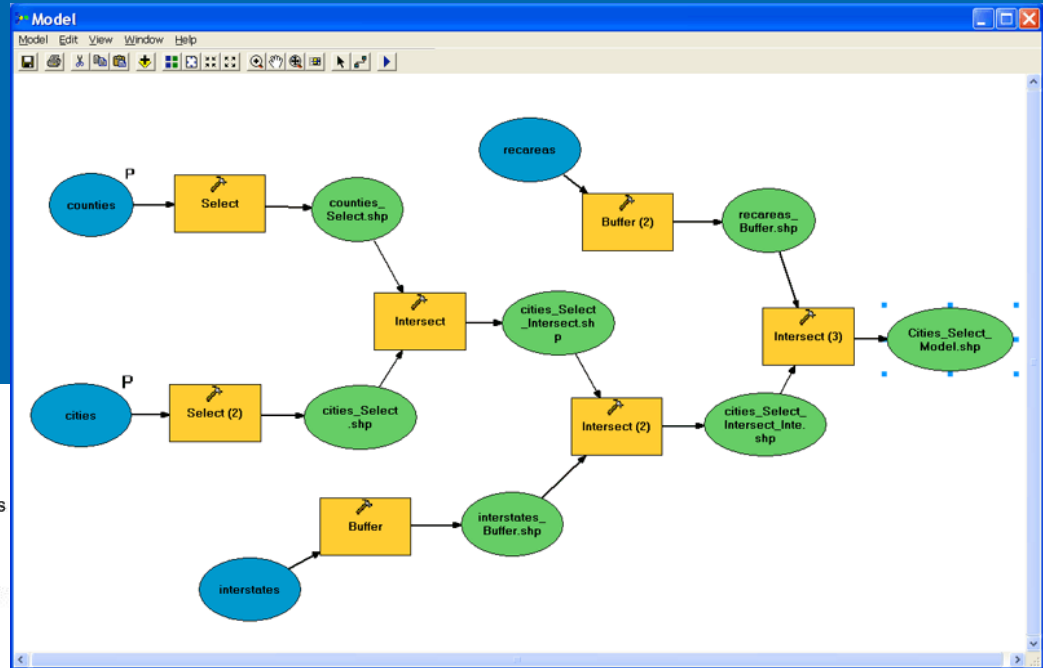
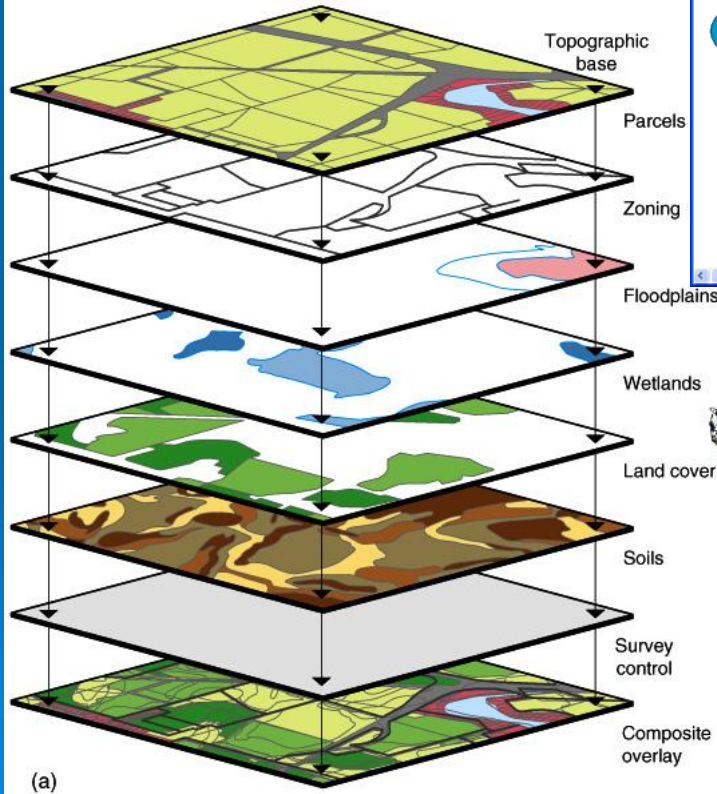
# K čemu slouží GIS v botanice a zoologii?

Nástroj pro popis a analýzu krajiny.

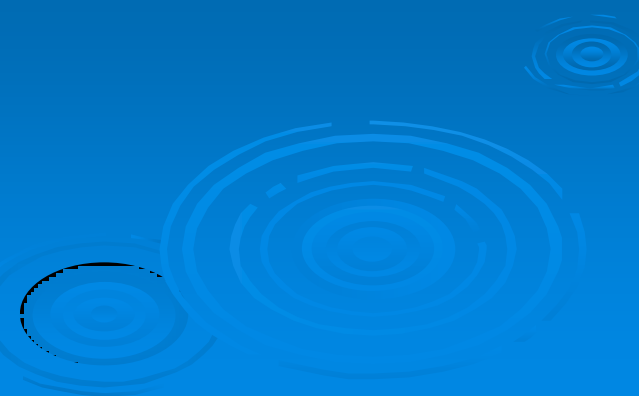


# K čemu slouží GIS v botanice a zoologii?

## Analýza

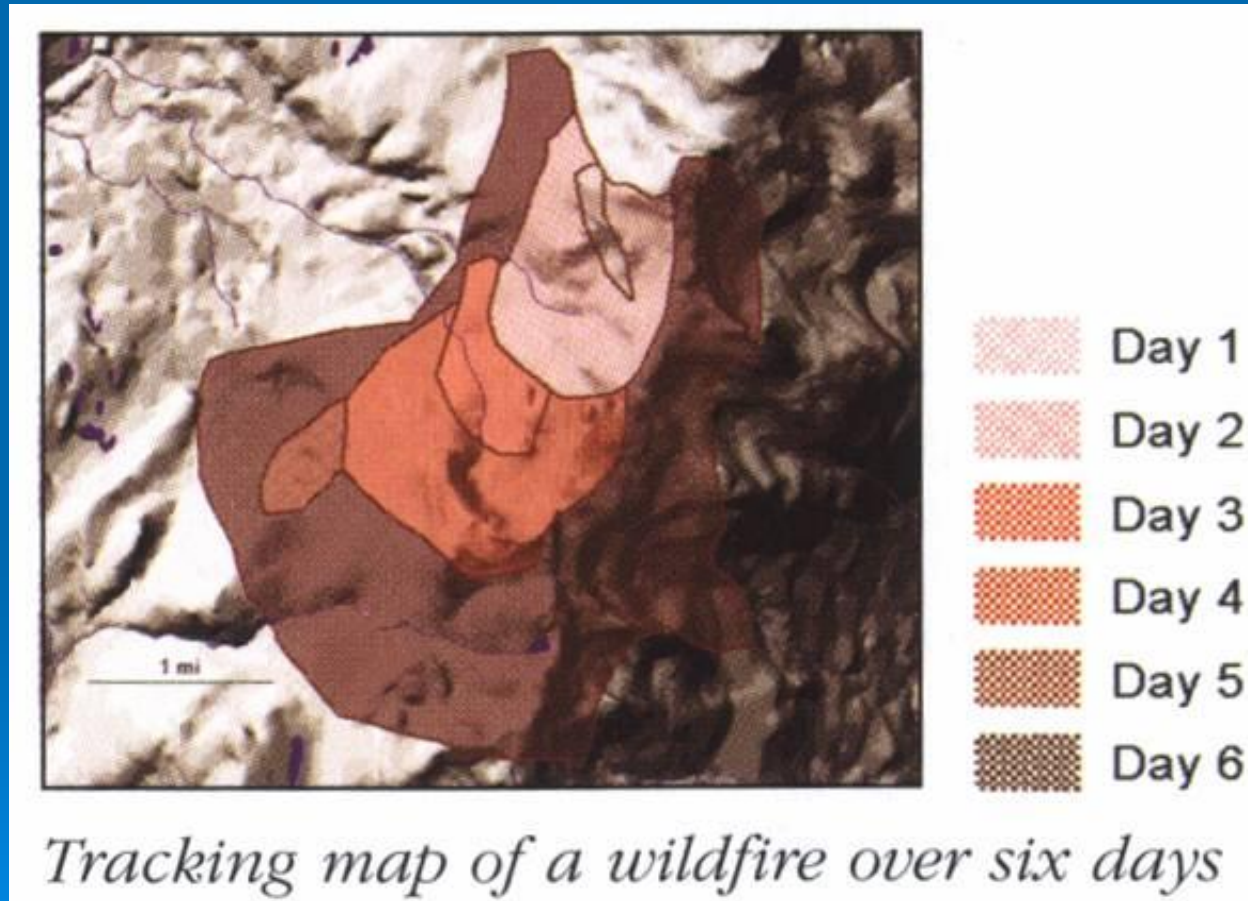


(b)



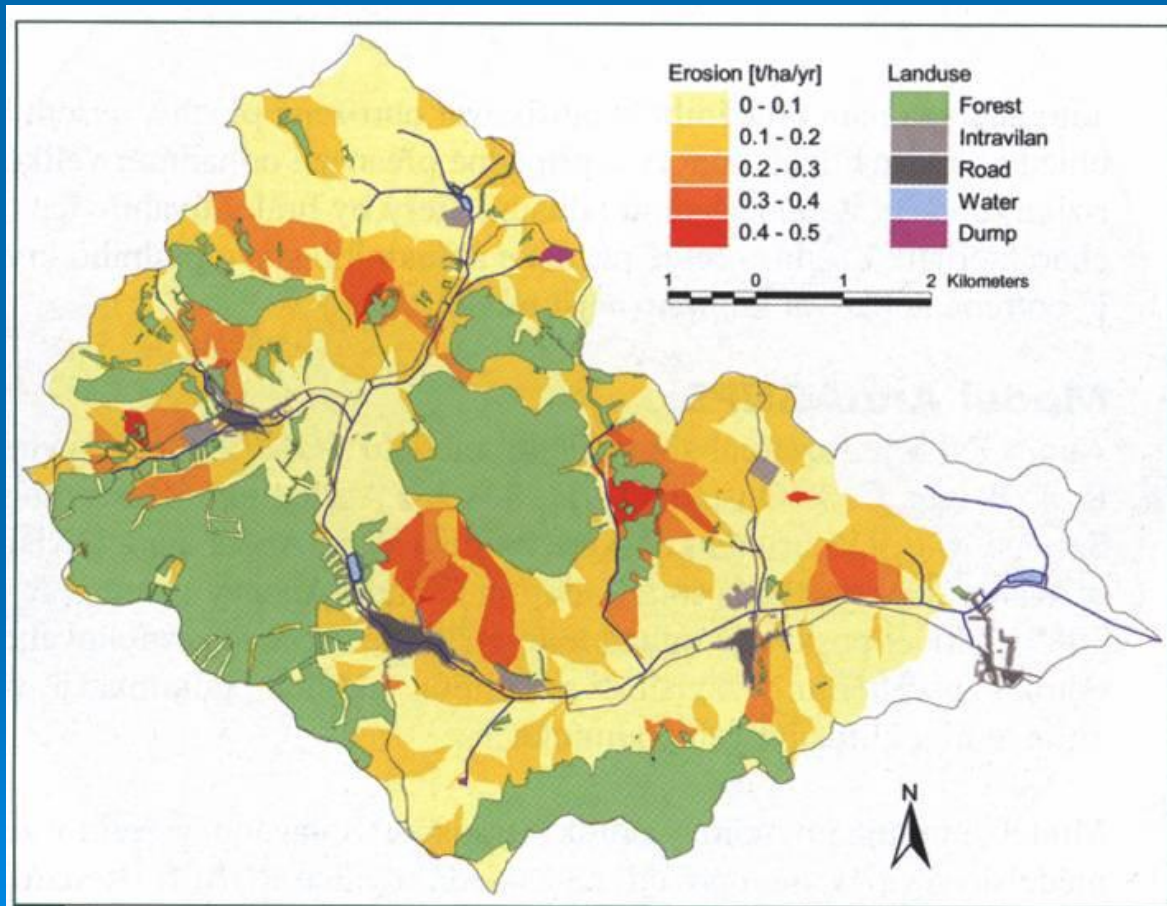
# K čemu slouží GIS v botanice a zoologii?

**Modelování** prostorových jevů (objektů a procesů)



# K čemu slouží GIS v botanice a zoologii?

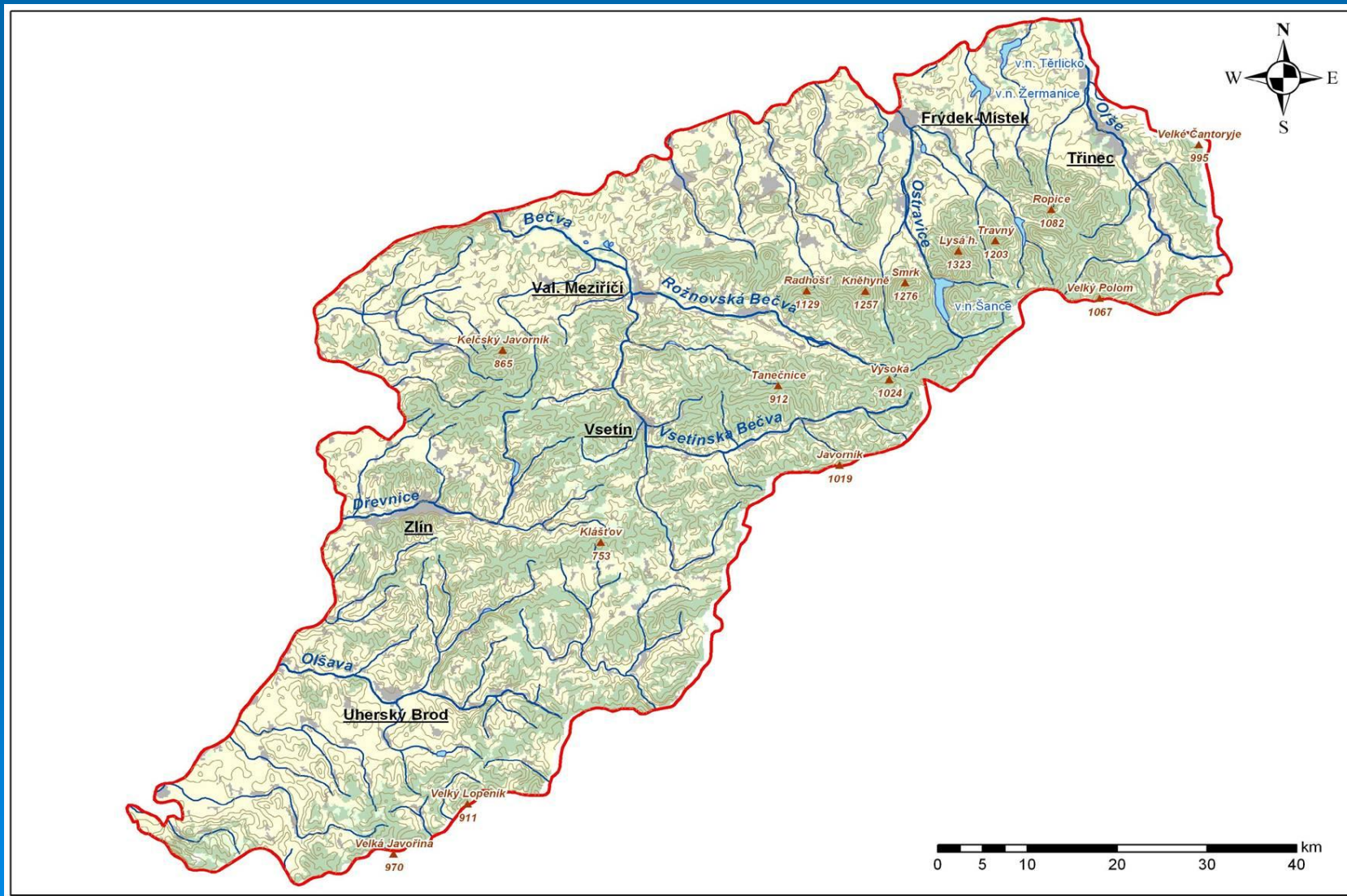
Tvorba **nových informačních vrstev** (map) ze získaných údajů s možnou modelací alternativních scénářů v případě zájmových střetů a rizik v krajině.



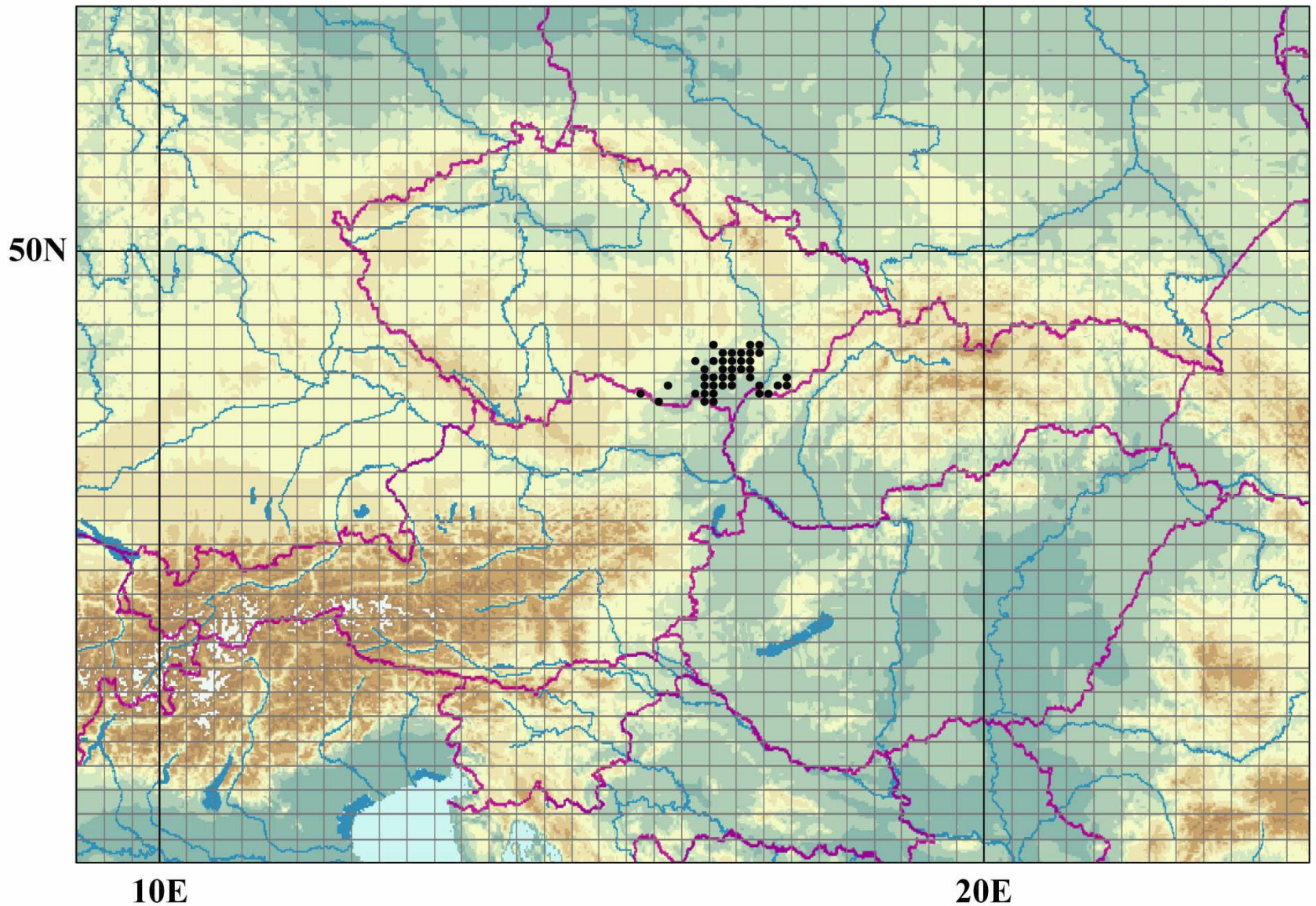
Obr. 5: Namodelované hodnoty erozního odnosu pro klimatické údaje za rok 2001

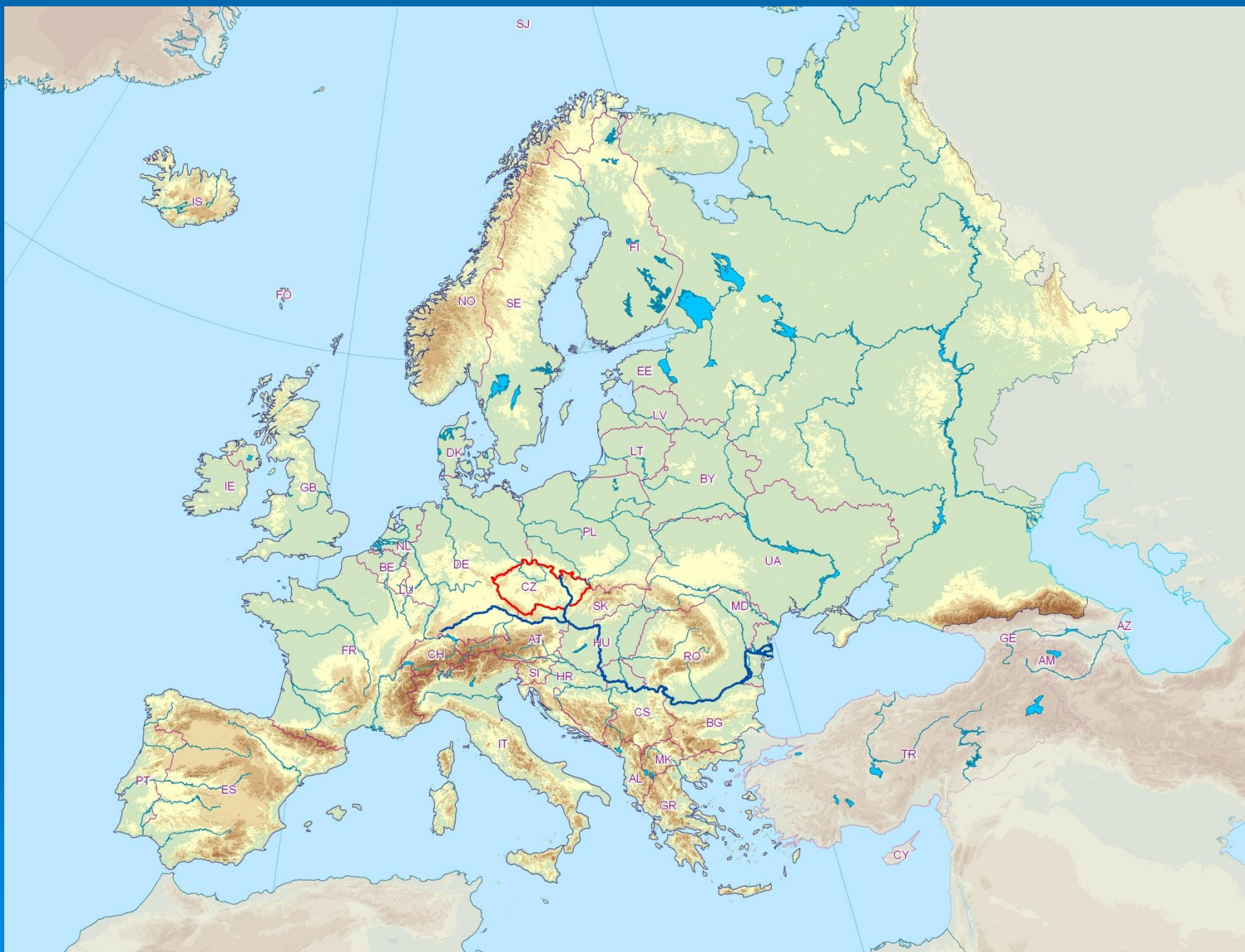
# K čemu slouží GIS v botanice a zoologii?

Tvorba počítačových map a řady grafických digitálních výstupů



# THE03 *Polygalo majoris*-*Brachypodietum pinnati*









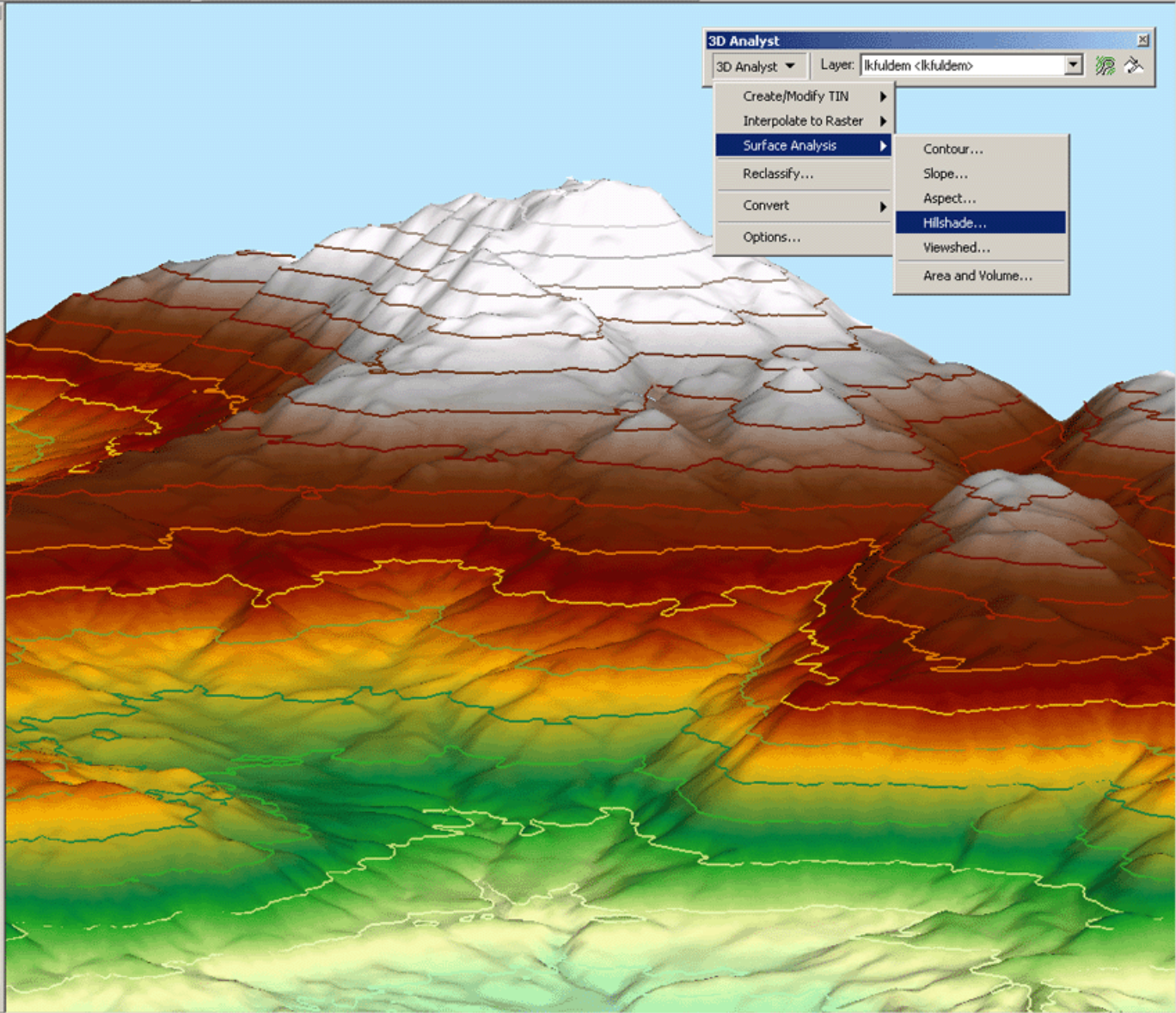
**Scene layers**

- sanjacintocontours
  - CONTOUR
    - 600
    - 601 - 700
    - 701 - 800
    - 801 - 900
    - 901 - 1000
    - 1001 - 1100
    - 1101 - 1200
    - 1201 - 1300
    - 1301 - 1400
    - 1401 - 1500
    - 1501 - 1600
    - 1601 - 1700
    - 1701 - 1800
    - 1801 - 1900
    - 1901 - 2000
    - 2001 - 2100
    - 2101 - 2200
    - 2201 - 2300
- Ikfuldem
  - Value
  - High : 2369
  - Low : 522

**3D Analyst**

3D Analyst Layer: Ikfuldem <Ikfuldem>

- Create/Modify TIN
- Interpolate to Raster
- Surface Analysis
  - Contour...
  - Slope...
  - Aspect...
  - Hillshade...
  - Viewshed...
  - Area and Volume...
- Reclassify...
- Convert
- Options...



Display Source