



# VIZP – Vodohospodářské inženýrství a životní prostředí

## Přednáška č.4 – Krajina a GIS

- ✓ Historické ohlédnutí a koncepce GIS
- ✓ Přínos geoinformatiky pro hodnocení krajiny
- ✓ Strukturovaný přístup – měřítko řešení úloh
- ✓ Příklady aplikace – Modely vodní eroze
- ✓ Geodata – základ úspěchu i neúspěchu
- ✓ Závěrečné zhodnocení



# Obsah přednášky:

- ✓ Historické ohlédnutí a koncepce GIS
- ✓ Přínos geoinformatiky pro hodnocení krajiny
- ✓ Strukturovaný přístup – měřítko řešení úloh
- ✓ Příklady aplikace – Modely vodní eroze
- ✓ Geodata – základ úspěchu i neúspěchu
- ✓ Závěrečné zhodnocení



Historie a principy

Úrovně řešení

Metody

Geodata

Shrnutí



# Canadian Geographic Information System

- ✓ Jeden z prvních systémů, rozvoj v 60. letech
- ✓ Celonárodní kanadský projekt – skenování map mnoha měřítek a následná vektorizace
- ✓ Šest základních vrstev, sedm tříd v měřítcích 1 : 50 000 až 1:250 000
- ✓ Zemědělství, lesnictví, využití území obecně, rekreace, vysoká zvěř, vodní ptactvo
- ✓ 30 000 map a digitálních vrstev → mapy
- ✓ Překryvné analýzy – rizikovost území

Proportions of map unit  
in Classes 1 and 3

1<sup>6</sup>

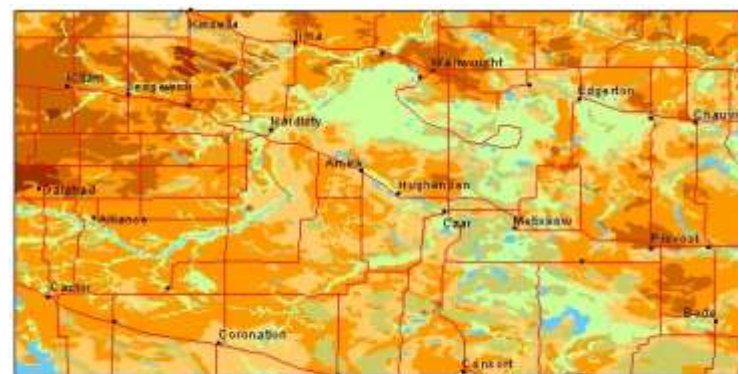
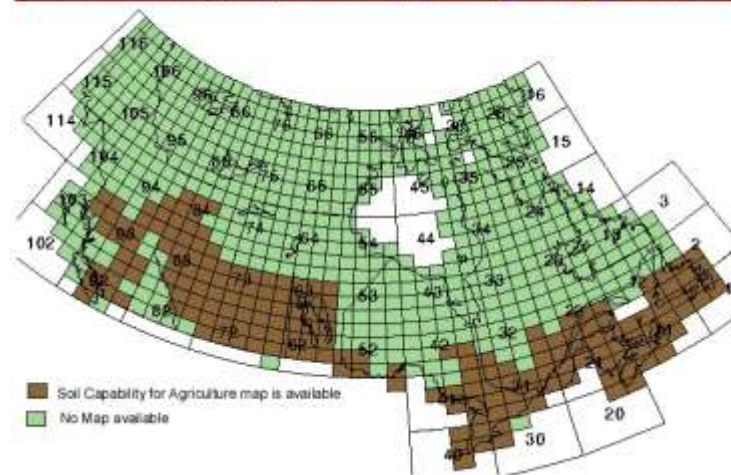
3<sup>4</sup>

T  
E

Capability  
subclasses

Capability classes

## On-Line Mapping - Soil Capability for Agriculture



Water Class 1 Class 2 Class 3 Class 4 Class 5 Class 6 Class 7 Organic



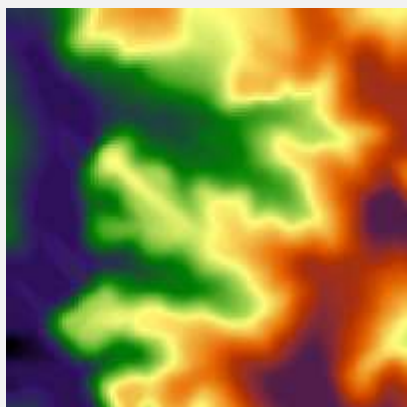
# Geografický Informační Systém

Geodatata = informační vrstvy

rastr



vektor

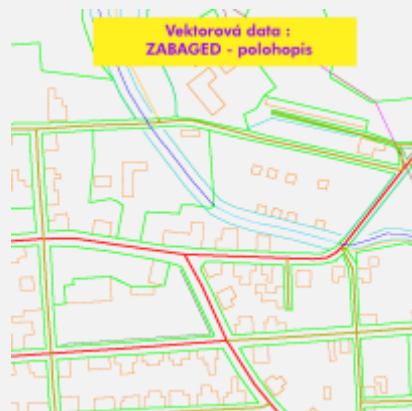


Snímky, skeny, DPZ

Nemají objekty, jen vrstvy

Pole – plošně plynule proměnné, DMT

Překryvné analýzy, vývoj plošných změn



CAD, digitalizace, vektorizace

Objektová struktura, databáze

Konkrétní mapové prvky – body, linie, polygony, TIN

Vyhledávání, protínání, databázové operace, mapy

## Mapa propojená s DATABÁZÍ



## Dálkový průzkum Země

- Počínaje LANDSATem (multispektrální, HR data),
- přes stereo a hyperspektrální,
- RADAR, SRTM aj.
- po LIDAR (laserscan)

→ Neogeografie ?



# software

desítky až stovky produktů  
(**převážně rastrový**, převážně vektorový)

**Miniaturní GIS softwary**  
**MISYS – GEPRO (Kokeš, Uplan, Proland)**

**Atlas DMT**

**TopoL**

**MicroStation – Bentley (POZEM)**

**GeoMedia**

**AutoCAD Map 3D**

**MapInfo**

**Q-GIS**

**GRASS**

**IDRISI**

**ArcGIS - ESRI**

**ERDAS IMAGINE**

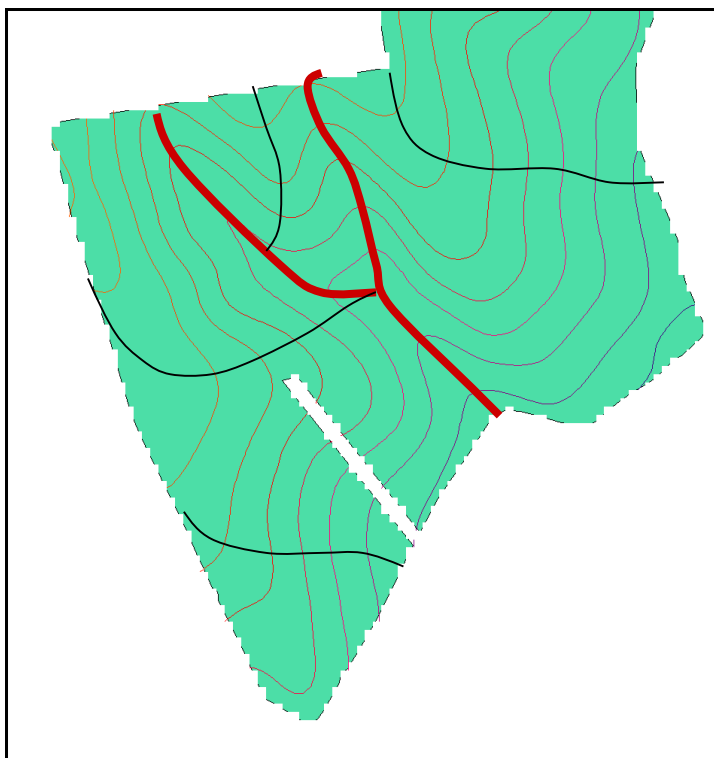
**GEOMATICA**

**IMAGE PROCESSING/LEICA GEOSYSTEMS**

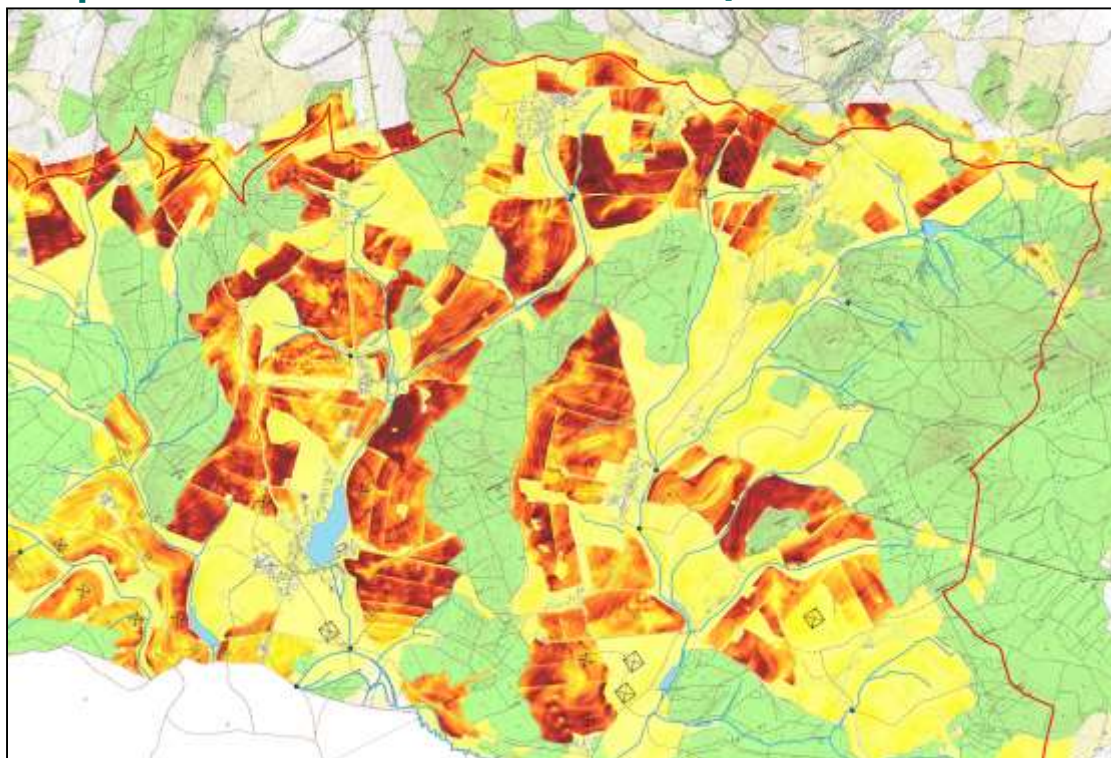


# Přínosy geomatiky v krajinném plánování – příklad „erozní ohroženost“ (např. návrhy KPÚ)

automatizace



podrobnost řešení



rozsah podrobného řešení



# GIS v krajinném inženýrství

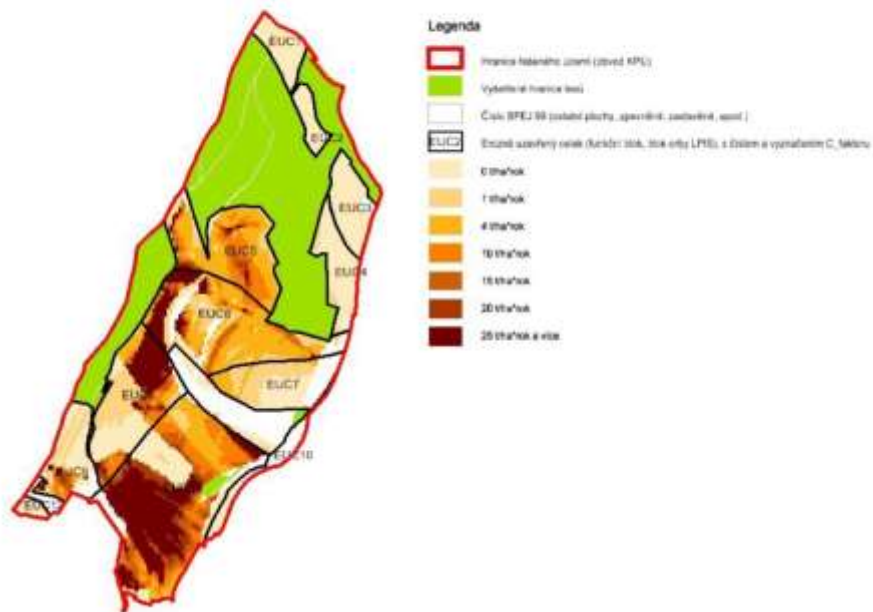
- ✓ Pozemkové úpravy (zejména KPÚ) – „společná zařízení“
  - Základní nástroj „revitalizace“ krajiny – ochrana malých obcí před erozí a bleskovými povodněmi – hrazeno SPÚ, jde o „pouze“ dohodu vlastníků.
  - Primárním účelem PÚ je narovnání vlastnických vztahů ( vč. církv. majetku)
  - Účelový software – POZEM (Microstation), PROLAND (Misys, Atlas DMT)
  - Pro geodetické práce a výkresy zaveden výměnný formát VFP
  - Pro výpočet erozní ohroženosti je v ČR využívána metoda USLE (manuálně i v GIS, na FSv ČVUT s firmou Atlas vyvíjen účelový model *EROZE Atlas* pro KPÚ)
  - Pro dimenzování protierozních staveb (výpočet návrhových průtoků) jsou využívány metoda CN křivek a model *SMODERP* (FSv ČVUT).



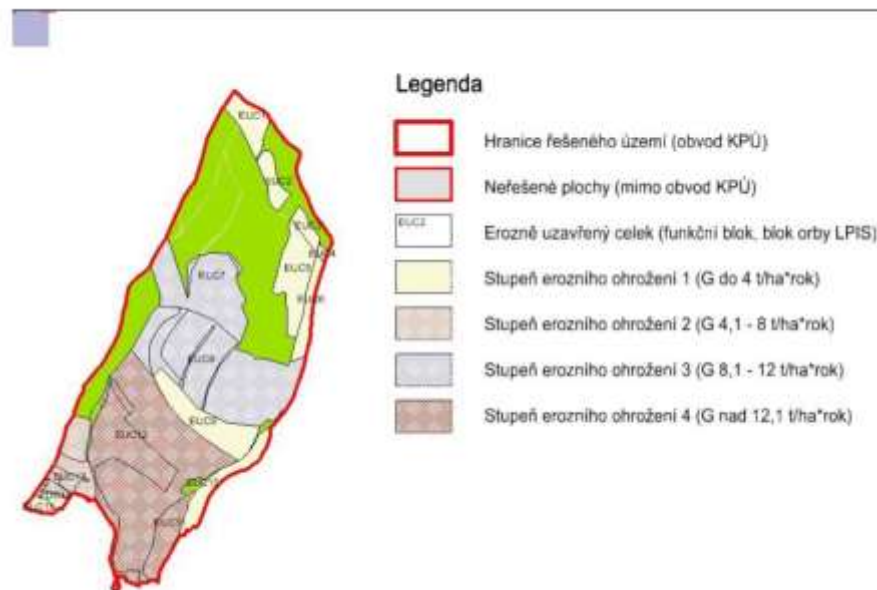
# GIS v krajinném inženýrství

## ✓ Pozemkové úpravy - příklad

Mapa výsledné ztráty půdy na základě výpočtu dle Univerzální rovnice WS před návrhem protierozních opatření v k.ú. Dolní Poříčí nad Křetinkou



Plán společných zařízení v k.ú. Dolní Poříčí nad Křetinkou







# GIS v krajinném inženýrství

## ✓ Územní plány

- Druh územně plánovací dokumentace, která si klade za cíl racionalizaci prostorového a funkčního uspořádání území v krajině a jejího využití.
- Územní plán si klade za cíl nalézt takové předpoklady, které by umožnily další výstavbu a trvalé udržitelný rozvoj spočívající v nalezení vyváženého stavu mezi zájmy životního prostředí, hospodářství a pro společenství lidí obývajících dané území.
- Je vyhotovován na základě stavebního zákona 183/2006 Sb, součástí je výkresová dokumentace, v měřítku 1:5 000 nebo 1:10 000.
- Schválený územní plán je „opatřením obecné povahy“, jež vydává zastupitelstvo obce. Hlavní cíl je samozřejmě plán stavebního rozvoje.
- Součástí jsou však i zóny klidu, **územní systém ekologické stability** a podmínky zachování krajinného rázu.



# GIS v krajinném inženýrství

- ✓ ÚSES má být nástrojem pro :
  - uchování a zabezpečení vývoje přirozeného genofondu krajiny v rámci jeho přirozeného prostorového členění;
  - vytvoření optimálního prostorového základu ekologicky stabilních ploch v krajině.
  - *Pro naplnění cílů KPÚ, územního plánování, revitalizace krajiny, podporu biodiverzity i využití rekreačního potenciálu krajiny – je vhodné navazovat a využívat principy rozvoje ÚSES v rámci zásahů do krajiny.*
- ✓ Udržitelný rozvoj zemědělství, rekreační potenciál krajiny, ochrana krajiny a ŽP, protipovodňová ochrana v krajině, ochrana kvality vody, revitalizace povodí – odbahnění nádrží, rekultivace po těžbě, sledování migrace druhů, ...



# Strukturovaný přístup

- ✓ Různé metody pro různá měřítka
  - ✓ Globální/nadregionální úroveň
  - ✓ Regionální úroveň
  - ✓ Lokální/detailní úroveň
  
- ✓ Na lokální úrovni – propojení s CAD





# GIS a CAD

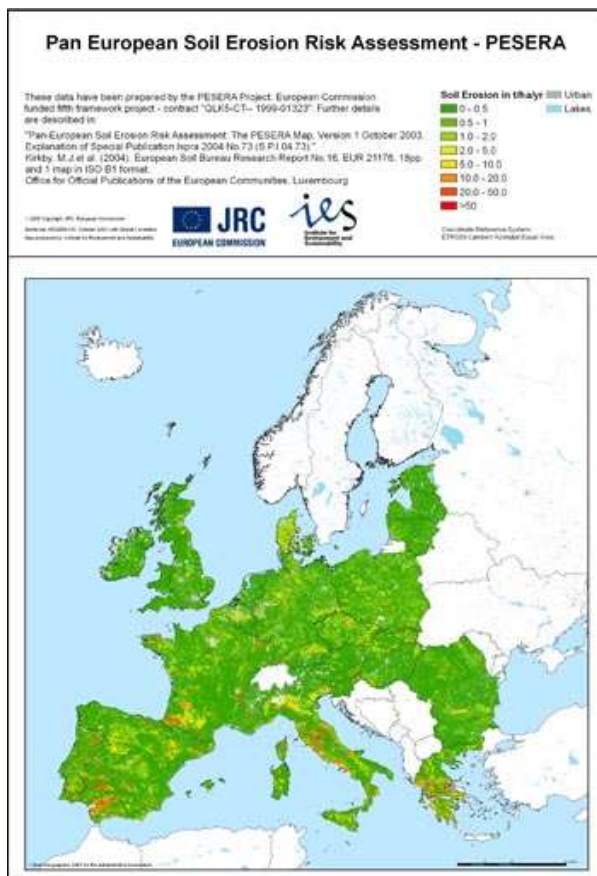
- ✓ AutoCAD má svůj GIS: AutoCAD Map 3D
- ✓ i AutoCAD Civil 3D pracuje s GIS daty
- ✓ Lokální/detailní úroveň
  - ✓ Načítá GIS data z map. Serverů – WMS
  - ✓ Umí pracovat s GIS formáty – shapefile.



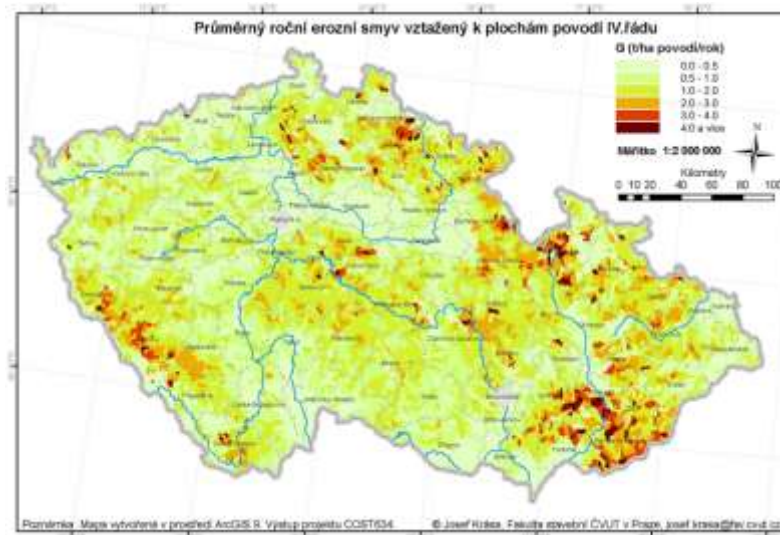
# Příklady aplikace

✓ Globální/nadregionální úroveň

## PESERA – mapa EU



## Erozní ohroženost na území ČR - ČVUT

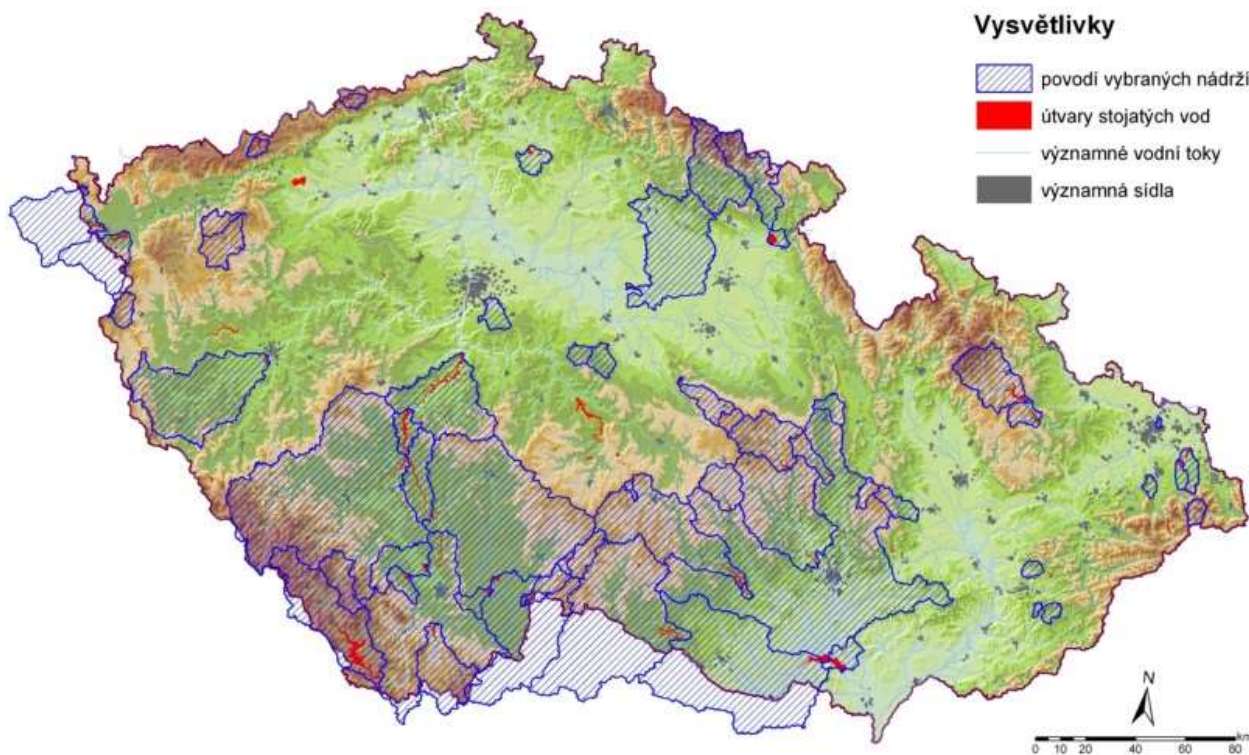




# Příklady aplikace ✓ Globální/nadregionální úroveň

## Definování zranitelných útvarů stojatých povrchových vod z hlediska eutrofizace:

- ✓ návrh nových environmentálních cílů pro fosfor v tekoucích vodách;
- ✓ odvození nových environmentálních cílů pro fosfor v nádržích;
- ✓ Výběr nádrží pro řešení – zlepšení stavu

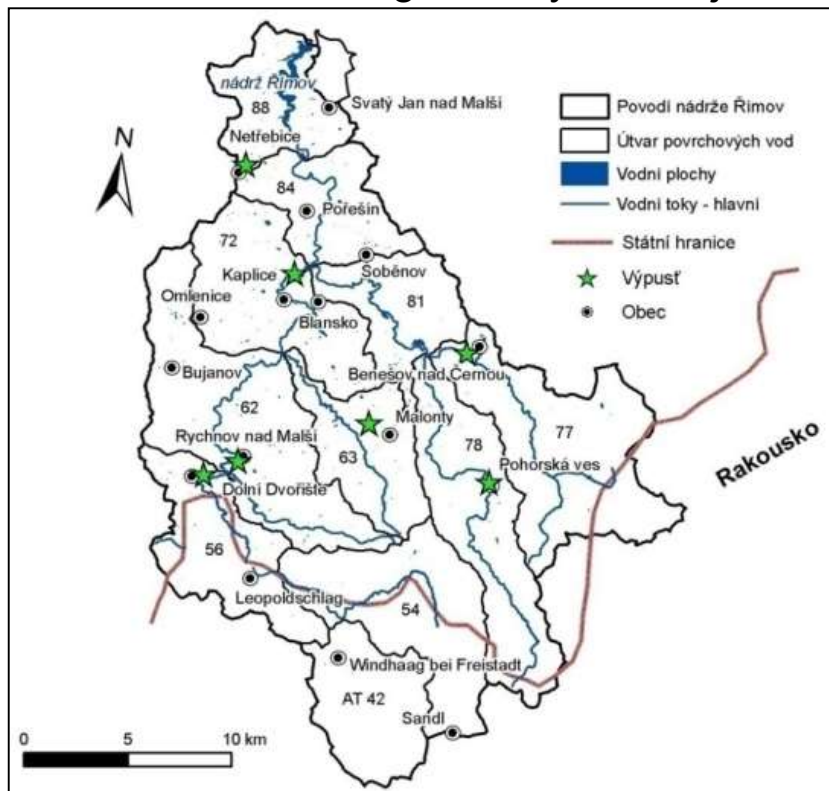




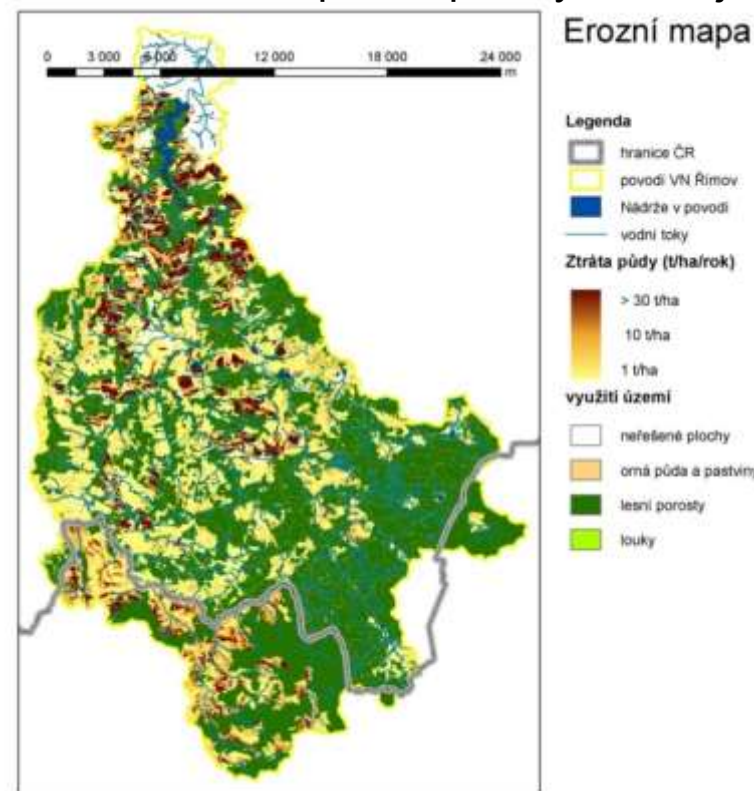
# Příklady aplikace ✓ Regionální úroveň

## Studie transportu celkového fosforu v povodí VN Římov

bilance – monitoring bodových zdrojů



modelování – doplnění plošných zdrojů

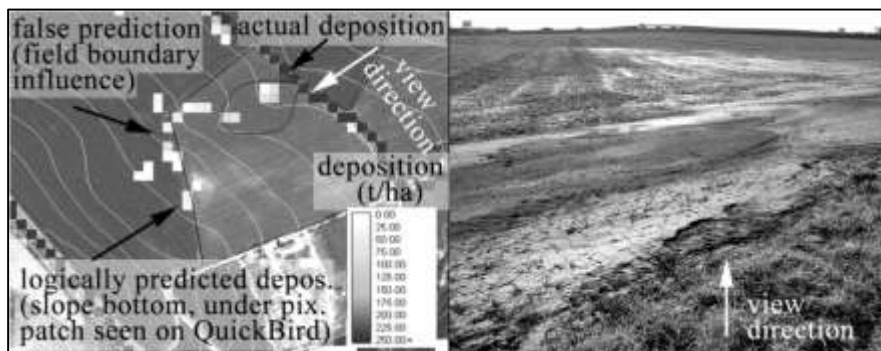




# Příklady aplikace

## ✓ Lokální/detailní úroveň

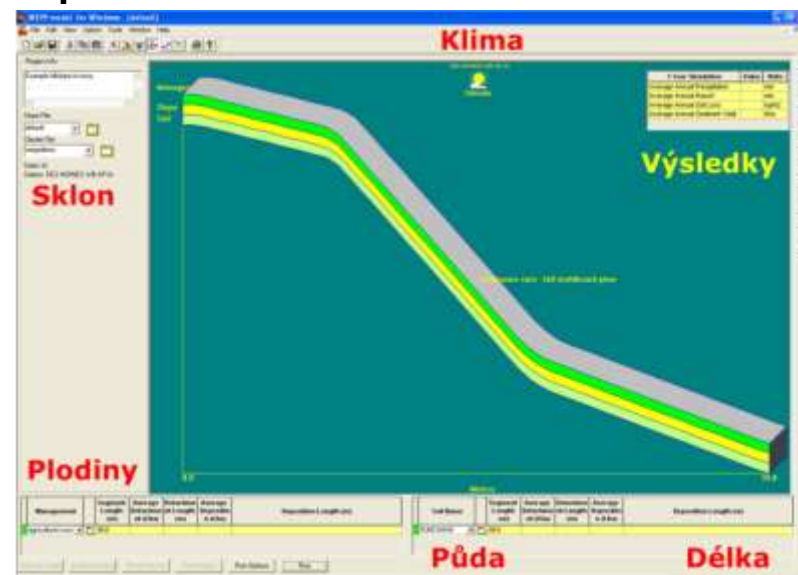
**Porovnání sedimentace** předpovídáné modelem Water/SEDEM a **skutečného stavu** v povodí VN Hostivař (2005).



Součástí detailního řešení

- terénní šetření
- lokální zaměření
- odběr vzorků
- oprava dat
- verifikace

**Aplikace modelu WEPP - svah**



Zásadní se stává popsání všech složek prostředí a všech probíhajících procesů.


méně klasických nástrojů prostorové analýzy GIS





# Geodata

- ✓ Na kvalitě geodat záleží!
- ✓ Geodata – hlavní přínos a motor rozvoje metodik
- ✓ DPZ, datové sklady, nové metody monitoringu, ...
- ✓ Běžná praxe - použití nevhodných metod pro nevhodná měřítka  
resp. použití dat neúměrných zvoleným metodám



Historie a principy

Úrovně řešení

Metody

**Geodata**

Shrnutí



# Geodata

## ✓ Výškopisné modely

### DTM vs. DSM

Digitální modely terénu a povrchu umožňují vytvořit si přehled o zájmovém území, vizualizovat a analyzovat jej. Pohledy na území mohou být statické nebo dynamické včetně možnosti různých pohledů a průletů terénem.

### Jaký je rozdíl mezi DTM a DSM?

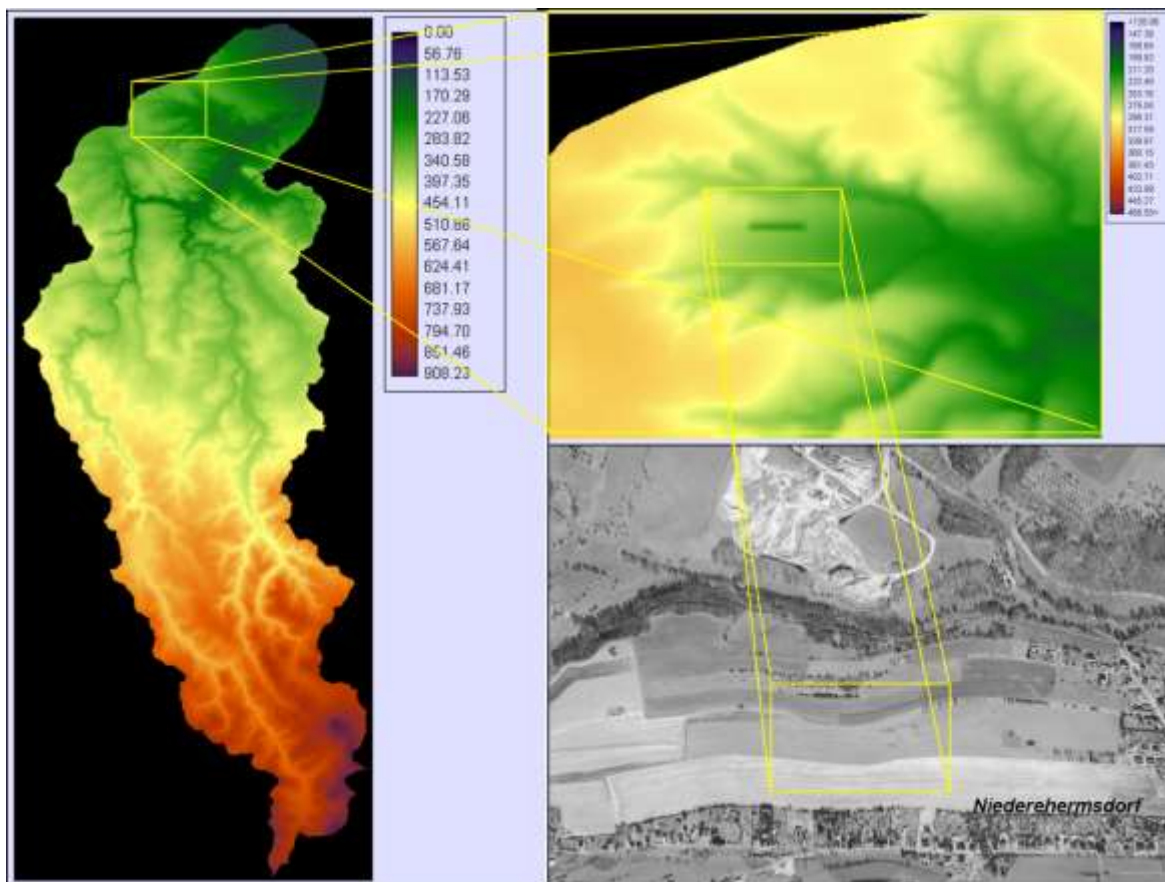
**DSM (DMP)** - Digitální model povrchu je model terénu včetně vegetace a budov. Vzhledem k tomu, že obsahuje velmi realistické informace o průběhu povrchu, využívají jej zejména telekomunikační firmy pro určení průchodnosti signálu územím.

**DTM (DEM, DMT)** - Digitální model terénu představuje prostorový geometrický popis reliéfu terénu. Využije se v celé řadě aplikací, vizualizací terénu počínaje až po analytické úlohy. Základ pro krajinné aplikace.

(<http://www.geodis.cz/sluzby/dtm-vs-dsm>)

# Geodata

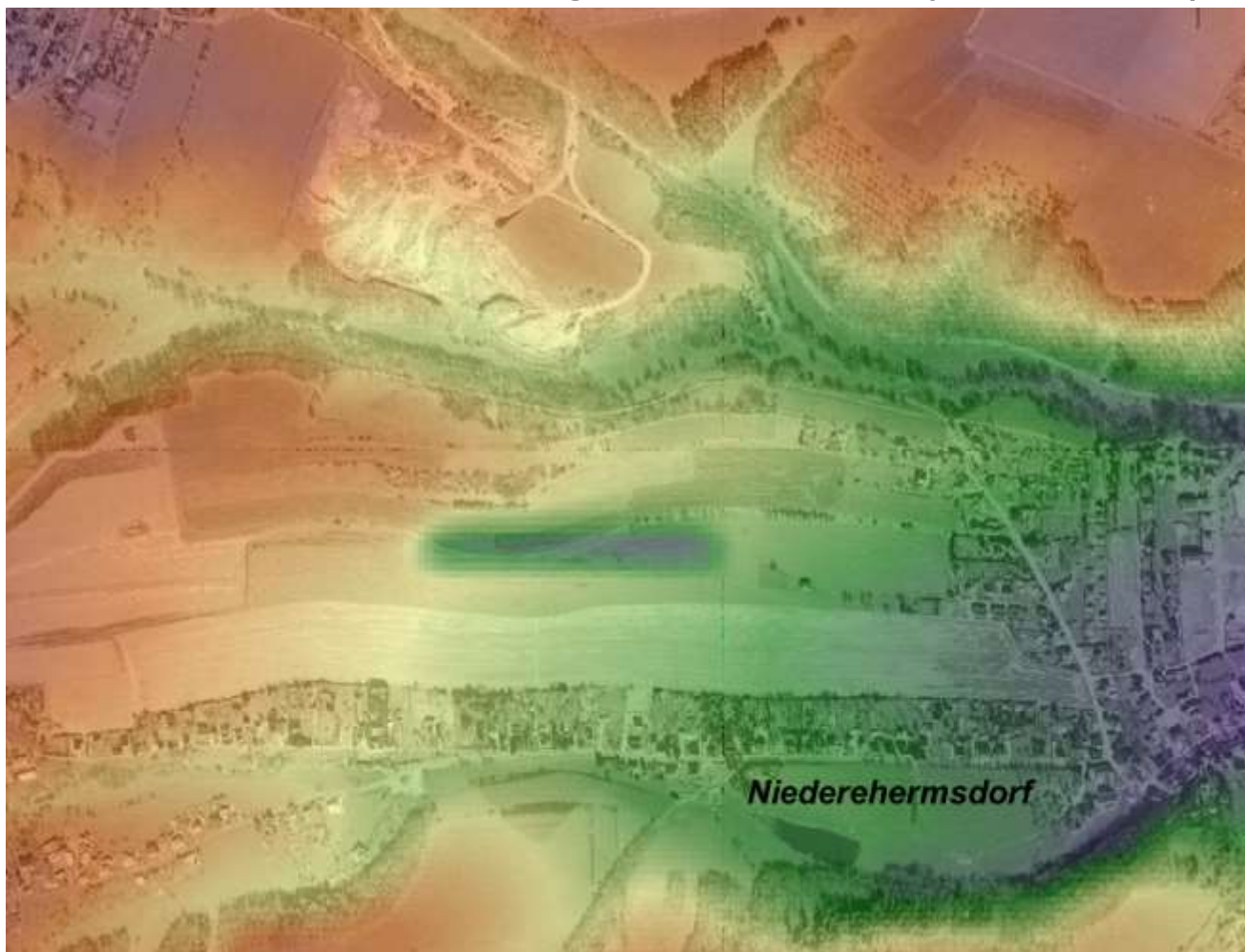
- ✓ Digitální modely terénu (DMT)
- ✓ Pozor na chyby v datech.





# Geodata

✓ Digitální modely terénu (DMT)





# Geodata

✓ Digitální modely terénu (DMT)



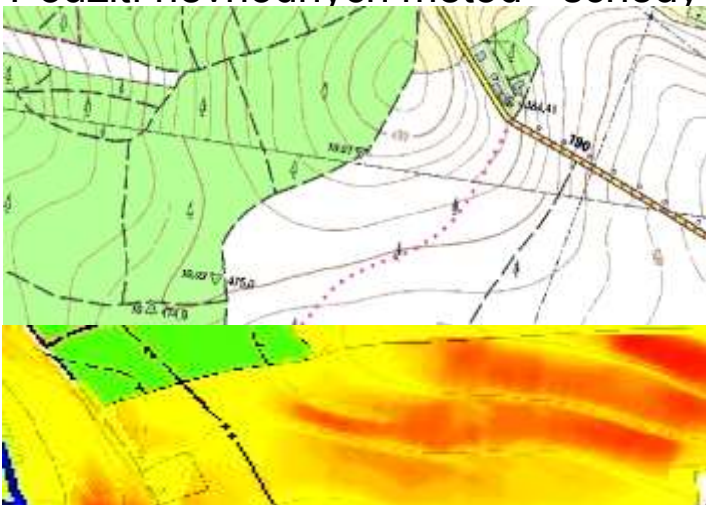


# Geodata

## ✓ Digitální modely terénu (DMT)

### ZABAGED

Přerušení vrstevnic liniovými prvky  
Skoková změna výšk. odlehlosti  
Použití nevhodných metod - schody

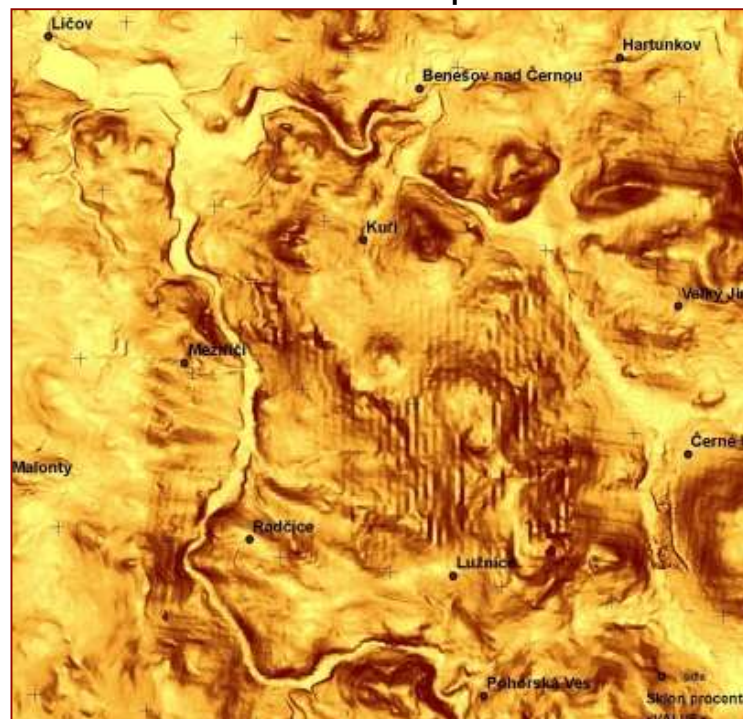


### LIDAR (např. ČÚZK DMR 4G a 5G)

Problémy s vegetací  
Problémy vodních ploch/toků  
Problémy s vyhodnocením dat

### Stereofotogrammetrické modely

Zkreslení vegetačními porosty  
Zkreslení vyhodnocením zastínění  
Zkreslení špatnými odečty  
Geometrická zkreslení podkladu





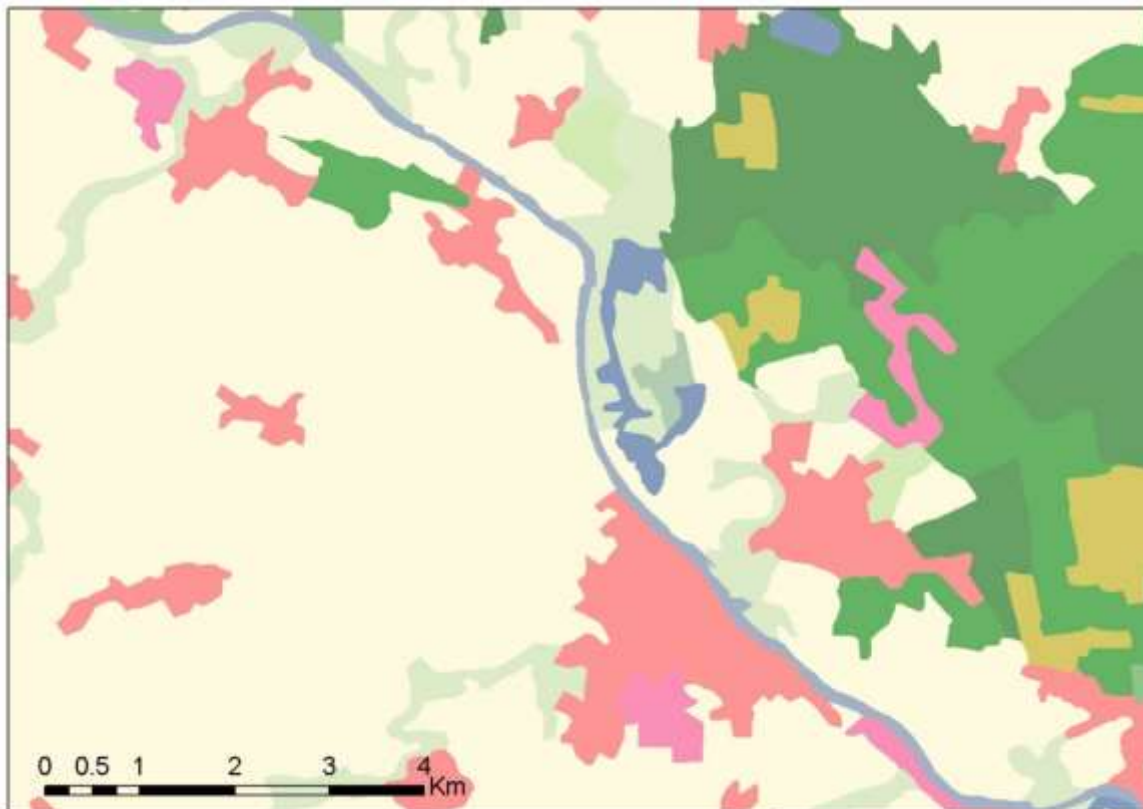
# Geodata

✓ Polohopis, využití území

**CORINE Land Cover – celoevropská databáze krajinného krytu (1990, 2000, 2007)**

Minimální pás šířky 100 m

Minimální mapovaná plocha – 25 ha, řada „směsných“ tříd





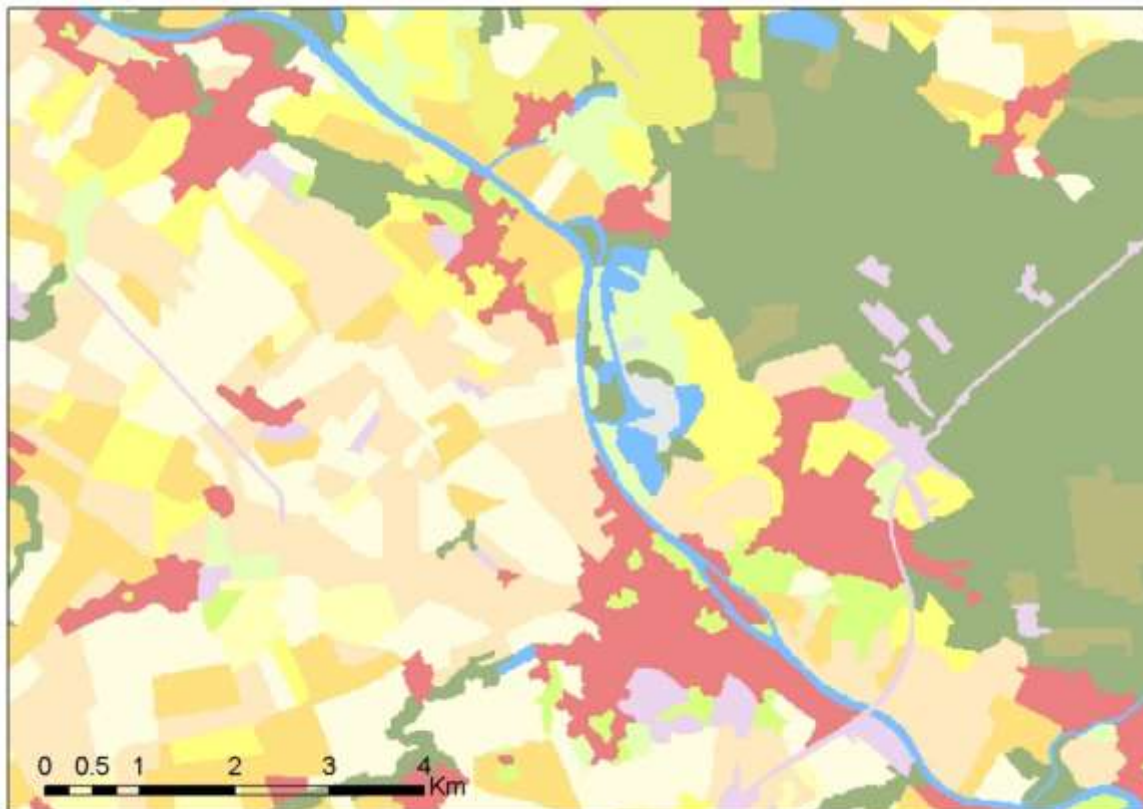
# Geodata

✓ Polohopis, využití území

## Vyhodnocený snímek Landsat ETM+

Nerozlišitelné liniové kategorie

Nerozlišitelné plochy intravilánu



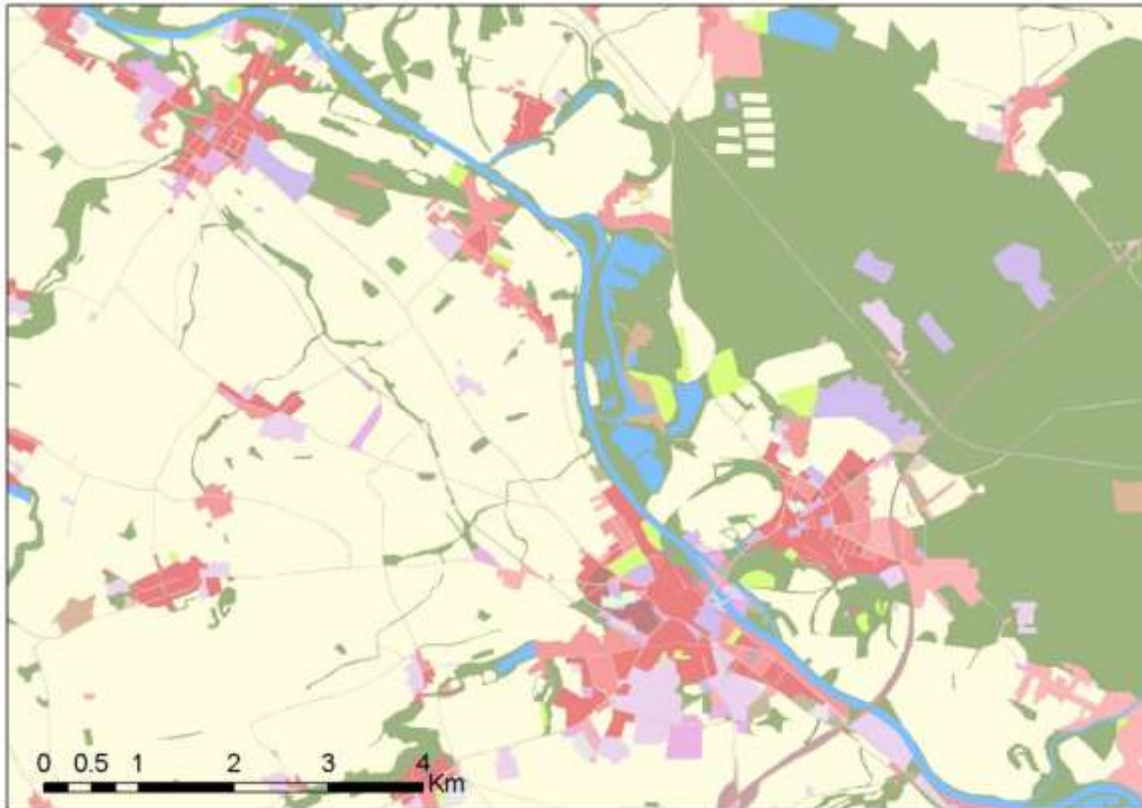




# Geodata

✓ Polohopis, využití území

**Digitální mapové podklady měřítek 1:25 000 ~ 1:10 000**  
(např. DMÚ25, GSELAND M11, ZABAGED)





# Geodata

✓ Polohopis, využití území

**Ortofot snímek – rozlišení 0,5 m**  
(např. pozemky LPIS – 1:10 000)



Historie a principy

Úrovně řešení

Metody

**Geodata**

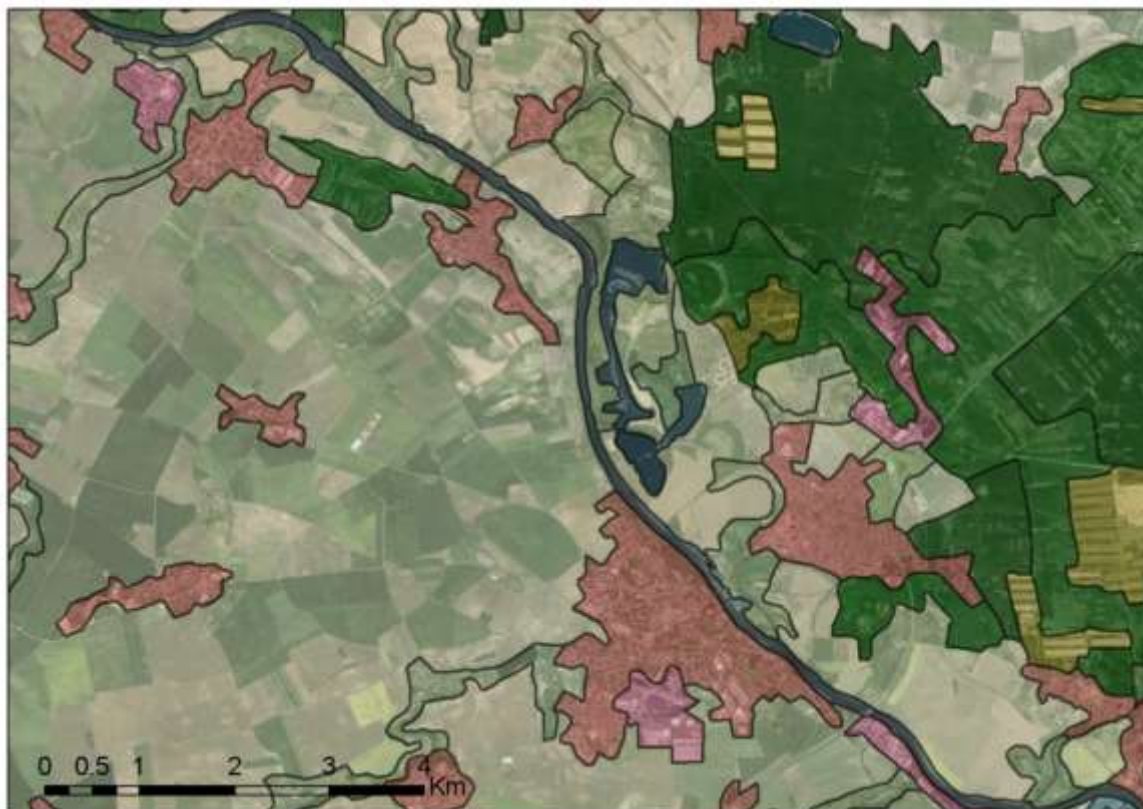
Shrnutí



# Geodata

✓ Polohopis, využití území

Ortofot snímek – vs CORINE



Historie a principy

Úrovně řešení

Metody

Geodata

Shrnutí



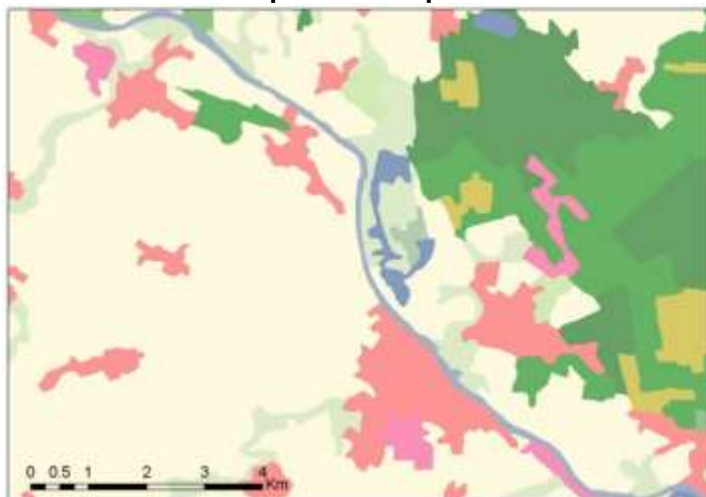
# Geodata

## ✓ Polohopis, problémy

### CORINE Land Cover

Minimální pás šířky 100 m

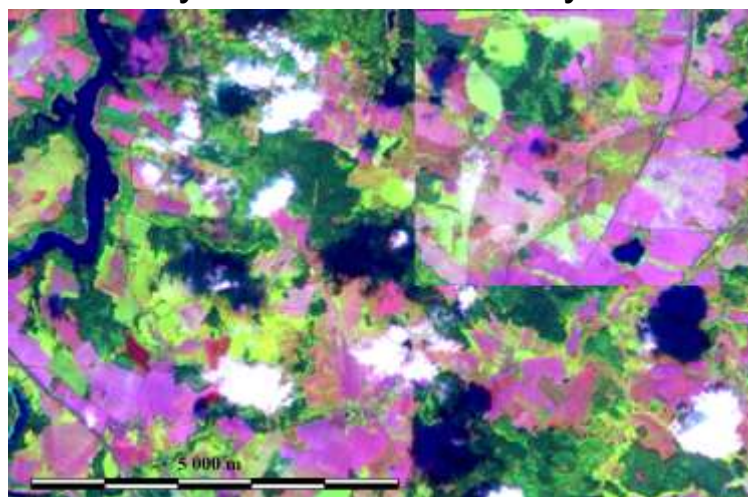
Minimální mapovaná plocha – 25 ha



### Družicová mapa ČR – Landsat ETM+

Nevyrovnaná odrazivost scén - mosaika

Problémy s oblačností a stíny



**LPIS a ZABAGED** zemědělské pozemky stejného měřítká, neodpovídající polohou

**Vodní toky, povodí** VÚV TGM (DIBAVOD, HEIS a VHM), ČHMÚ, ČUZK – nekorespondují

**Půdní a geol. mapy**

BPEJ nepokrývají mimo ZPF, KPP část ČR, ostatní jen generelní

**Regionální data**

nezajištěna návaznost dat, totéž hranice ČR a data mimo ČR

...

Historie a principy

Úrovně řešení

Metody

Geodata

Shrnutí



# Geodata

- ✓ Hlavní poskytovatelé
- ✓ Sdílení na WEBU
- ✓ Služby WMS
- ✓ Stahování dat



# Geodata

✓ Hlavní poskytovatelé map

## Státní a resortní (byť často vystupují komerčně):

**ČÚZK** - ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ - <http://www.CUZK.cz/>

ZM-10 – základní mapa 1:10 000 – odvozený **ZABAGED**

SMO-5 – státní mapa odvozená 1:5000 – digitálně jako **SM5**

výškopisná data – doporučit lze **DMR 4G**

**VGHMÚř** – geografická služba AČR, [http://www.mapy.army.cz/html/s\\_urad.html](http://www.mapy.army.cz/html/s_urad.html)

DMÚ 25 – digitální mapy 1:25 000

historické letecké snímky – datový sklad

**VÚMOP** – výzkumný ústav meliorací a ochrany půd <http://www.sowac-gis.cz/>

BPEJ a ceny ZPF

**VÚV TGM** – výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M., <http://www.vuv.cz/>

vodohospodářské mapy 1:50 000, 1:10 000

veškeré mapové podklady z evidence vod.

**ÚHÚL** - Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, <http://www.uhul.cz/>

porostní mapy a další mapy v lesnictví

půdní mapy v lesních porostech



# Geodata

✓ Hlavní poskytovatelé map

## komerční:

**GEODIS** Brno – poskytovatel a zpracovatel nejmodernějších dat na zakázku

**GISAT** – poskytuje družicová data

**Arcdata Praha** – poskytují družicová data



Historie a principy

Úrovně řešení

Metody

**Geodata**

Shrnutí



# Geodata

✓ Služby WMS, stahování dat

**Možnost načtení mapových dat přímo do GIS i do CAD:**

Geoportál ČÚZK: <http://geoportal.cuzk.cz/> ZM10, ZM50, ..., ortofoto, katastr

Národní geoportál INSPIRE (CENIA) <http://geoportal.gov.cz/>

CENIA/cenia\_corine CORINE 1990, 2000 a 2006

CENIA/cenia\_chranena\_uzemi územní systém ekologické stability (ÚSES), přírodní parky, biosférické rezervace UNESCO, působnost správ CHKO, chráněné oblasti přirozené akumulace vod, chráněná ložisková území

CENIA/cenia\_rt\_automapy Automapy 1:800 000, 1:500 000, 1:300 000 a 1:150 000

CENIA/cenia\_rt\_II\_vojenske\_mapovani II.vojenské mapování

CENIA/cenia\_rt\_ortofotomapa\_aktualni barevná ortofotomapa s prostorovým rozlišením 50 cm

CENIA/cenia\_rt\_RETM rastrové ekvivalenty topografických map

Aj.

Portál farmáře – registr půdy LPIS

<http://eagri.cz/public/web/mze/farmar/LPIS/>

<http://eagri.cz/public/app/wms/plpis.fcgi>

Geoportál SOWAC-GIS (provozovaný VÚMOP, v.v.i.)

<http://ms.sowac-gis.cz/> - mapy BPEJ a ocenění půd

Mapový portál ÚHUL – lesní hospodaření

VÚV - DIBAVOD – veškeré vektorové objekty vod ČR ke stažení

VÚV – HEISS – vodohospodářské mapy ke stažení, a další





# Závěrečné shrnutí

- ✓ Geoinformatika umožňuje řešit
  - ✓ stále komplexnější problémy,
  - ✓ ve větším měřítku – rozsahu,
  - ✓ ve vyšší podrobnosti.
- ✓ Závisí to však na kvalitě dat i použitých metod.
- ✓ Vyplatí se komplexní přístup:
  - ✓ vytipování ohrožených lokalit,
  - ✓ podrobné řešení a opatření.
- ✓ Vysoká podrobnost a možnosti GIS však neopravňují navrhovat technická řešení bez místního šetření.



Děkuji za pozornost,  
dotazy?...

