

Z8818 Aplikovaná geoinformatika, Jaro 2015

Jan RUSSNÁK

# Webové služby

- webovou službou se rozumí síťově přístupné rozhraní k funkcionalitě aplikace, které je vytvořeno pomocí standardizovaných internetových technologií
- CSW, WMS, WFS, WCS, WPS
- <http://inspire-geoportal.ec.europa.eu/>
- <http://geoportal.gov.cz/>

# CSW (Catalog Service for the Web)

- Veřejná vyhledávací (katalogová) služba pro vyhledání metadat o sériích datových sad, datových sadách a službách. Umožňuje uživatelům on-line přístup k průběžně aktualizovaným metadatovým záznamům. Služba umožňuje získat metadata vyhledávací služby, vyhledat metadata. Služba umožňuje klientům vyhledat a získat aktuální informace o produktech a vyhledávat v záznamech podle dotazovatelných položek.
- Geoportál ČÚZK poskytuje vlastní klientské rozhraní pro vyhledávání v metadatech poskytovaných touto službou - aplikaci Vyhledávání dat a služeb. Geoportál ČÚZK poskytuje metadatové záznamy o poskytovaných prostorových datech resortu ČÚZK prostřednictvím vyhledávací (katalogové) služby.

# CSW (Catalog Service for the Web)

PORTAL **eo**

Adresy Metadata Dokumenty

Email:  Heslo:  Přihlásit

Registrace | Zapomenuté heslo

VÍTEJTE MAPY **METADATA** ESHOP VALIDACE INSPIRE DOKUMENTY GEOREPORTY NÁPOVĚDA

VYHLEDAT VYTVOŘIT

GEOPORTÁL ČR

Vyhledat

Typ:

Volný text:

Kde hledat:  Všude  Název  Abstrakt  Původ

Role organizace:   Hledat část názvu org.

Evropský geoportál:  Určeno pro evropský geoportál INSPIRE

MIS:  Vyhledávat pouze v metadatach resortu MŽP

Organizace:

Klíčová slova:

Ohraničující obdélník:   Pouze uvnitř

Měřítko: 1:

Časový rozsah: od  do

Datum: od  do  Typ:

Datum - Metadata: od  do

Jazyk metadata:

INSPIRE

Téma INSPIRE:

Mapa Detail

Ohraničující obdélník

Map of Central Europe showing regions like Sachsen, Region Północno-Zachodni, Region Północny, Region Półudniowy, and cities like Dresden, Wrocław, Jelenia Góra, Opole, Katowice, Ostrava, Bielsko-Biala, Brno, Praha, Hradec Králové, Plzeň, Ústí nad Labem.

Contact | Search | Legal notice

English (en)

EUROPEAN COMMISSION

**INSPIRE GEOPORTAL**

Enhancing access to European spatial data

EUROPEAN COMMISSION > INSPIRE > INSPIRE GEOPORTAL > Discovery / Viewer

Find a place in:   Powered by GeolNames

Search:

datasets  series  services  layers  download service datasets

Austria Belgium Croatia Czech Republic Denmark Estonia Finland France  
Germany Greece Hungary Iceland Ireland Latvia Liechtenstein Luxembourg  
Netherlands Norway **Poland** Portugal Romania Slovakia Slovenia  
Spain Sweden United Kingdom Addresses Administrative Units  
Agricultural and Aquaculture Facilities

Area management/restriction/regulation zones and reporting units  
Atmospheric Conditions Buildings Cadastral Parcels  
Coordinate Reference Systems Elevation Energy Resources  
Environmental Monitoring Facilities Geographical Grid Systems Geographical Names  
Geology Habitats and Biotopes Human Health and Safety Hydrography  
Land Cover Land Use Meteorological Geographical Features Mineral Resources  
Natural Risk Zones Oceanographic Geographical Features

**Orthoimagery** Production and Industrial Facilities Protected Sites  
Sea Regions Soil Species Distribution Statistical Units Transport Networks

Active Layers: 0



# WMS (Web Map Service)

- Mapová služba WMS je standardní protokol pro poskytování geografických dat přes internet vyvinutý a poprvé zveřejněný společností Open Geospatial Consortium v roce 1999. Standard definuje mapu jako obraz geografické informace v rastrovém formátu vhodném k zobrazení na obrazovce počítače. Uživatel komunikuje s mapovým serverem prostřednictvím třech základních dotazů – **GetMap**(zpřístupnění mapy), **GetCapabilities** (vlastnosti geografických dat) a **GetFeatureInfo** (atributy daného objektu na mapě).

# WMS (ČÚZK)



**Geoportál ČÚZK**  
přístup k mapovým produktům a službám resortu

Česky English

Přihlášení do aplikací

Vítejte

Aplikace

Datové sady

Sítové služby

INSPIRE

Úvod

Vyhledávací

Prohlížeč

Stahovací

Transformační

Internetový obchod

CZEPOS

Nyní jste zde: Sítové služby / Prohlížeč / Prohlížeč služby - WMS

## Prohlížeč služby - WMS - úvod:

Prohlížeč WMS služby jsou publikovány dle standardu OGC WMS 1.3.0. Zároveň splňují technické předpisy pro INSPIRE prohlížeč služby. WMS poskytují data v **různých souřadnicových systémech**. Jejich výčet je uveden ve vlastnostech (GetCapabilities) služeb. Služba umožňuje i dotazy na atributy objektů v mapě (getFeatureInfo).

**WMS jsou poskytovány zdarma a bez registrace pro všechny typy uživatelských aplikací.**

Příklady aplikací pro využití služeb jsou uvedeny [zde](#).

Podmínky užití, které jsou též nedílnou součástí metadat každé služby, jsou uvedeny [zde](#).

Na Geoportálu ČÚZK jsou tyto služby přístupné prostřednictvím mapového okna na úvodní stránce sekce Aplikace a také v aplikaci [Geoprohlížeč](#).

### Seznam WMS služeb:

Pro otevření následujících WMS služeb stačí zkopírovat níže uvedené adresy (zvýrazněné tučně) do políčka URL ve WMS klientu.

- WMS - Katastrální mapy  
<http://services.cuzk.cz/wms/wms.asp>
- WMS - Územní jednotky  
<http://services.cuzk.cz/wms/local-ux-wms.asp?>

→ **WMS - Katastrální mapy**

→ **WMS - Územní jednotky**

→ **WMS - SM5V**

→ **WMS - SM5**

→ **WMS - ZABAGED®**

→ **WMS - ZM10**

→ **WMS - ZM25**

→ **WMS - ZM50**

→ **WMS - ZM200**

→ **WMS - Data200**

→ **WMS - Správní hranice**

→ **WMS - Ortofoto**

→ **WMS - Archivní ortofoto**

# WMS (AOPK)

<< [Hlavní menu](#)



Mapy

- MAPOVÉ SERVERY
- TEMATICKÉ ÚLOHY
- KATALOG MS
  - IMS služby
  - WMS služby
  - WFS služby

## Portál Informačního systému ochrany přírody

> [Hlavní menu](#) > [Mapy](#)

### WMS služby

#### WMS (Web Map Service)

Mapová služba WMS je standardní protokol pro poskytování geografických dat přes internet vyvinutý a poprvé zveřejněný společností Open Geospatial Consortium v roce 1999. Standard definuje mapu jako obraz geografické informace v rastrovém formátu vhodném k zobrazení na obrazovce počítače. Uživatel komunikuje s mapovým serverem prostřednictvím třech základních dotazů – **GetMap** (zpřístupnění mapy), **GetCapabilities** (vlastnosti geografických dat) a **GetFeatureInfo** (atributy daného objektu na mapě). (zdroj: OGC, 2014).

Podporovány jsou všechny funkce definované standardem WMS ve verzi 1.3.0. Vrstvy lze zobrazovat ve 2 souřadnicových systémech – GCS\_WGS\_1984 (EPSG:4326) a S-JTSK\_Krovak\_East\_North (EPSG:102067). Definice podoby mapové služby se děje na straně poskytovatele služby. Uživatel má možnost pouze volit, které vrstvy se budou v mapovém okně prohlížeče zobrazovat. Bližší informace k WMS službám lze nalézt např. na stránce <http://qeo3.fsv.cvut.cz/wms/>

AOPK ČR poskytuje tyto WMS služby:

WMS SLUŽBA	POPIS SLUŽBY	ADRESA PRO PŘIPOJENÍ K WMS SLUŽBĚ
<a href="#">DopravaObojzivelnici</a>	Obojživelníci a doprava - kolizní úseky na dopravních komunikacích, kde dochází ke střetu s obojživelníky	<a href="https://gis.nature.cz/arcgis/services/Aplikovan aOchrana/DopravaObojzivelnici/MapServer/WmsServer?">https://gis.nature.cz/arcgis/services/Aplikovan aOchrana/DopravaObojzivelnici/MapServer/WmsServer?</a>
<a href="#">FormSkupinaPrirBiotop</a>	Formační skupiny přírodních biotopů	<a href="https://gis.nature.cz/arcgis/services/Biotopy/FormSkupinaPrirBiotop/MapServer/WmsServer?">https://gis.nature.cz/arcgis/services/Biotopy/FormSkupinaPrirBiotop/MapServer/WmsServer?</a>
<a href="#">ChranUzemi</a>	Chráněná území v ČR - maloplošná zvláště chráněná území (NPR, NPP, PR, PP), velkoplošná zvláště chráněná území (NP, CHKO a jejich zonace), smluvně chráněná území, ochranná pásma vyhlášená a zákonná	<a href="https://gis.nature.cz/arcgis/services/UzemniO chrana/ChranUzemi/MapServer/WmsServer?">https://gis.nature.cz/arcgis/services/UzemniO chrana/ChranUzemi/MapServer/WmsServer?</a>
<a href="#">MezinarodOchrana</a>	Mezinárodní ochrana přírody na území ČR - mokřady Ramsarské úmluvy, UNESCO (geopark, biosferické rezervace), EECONET (koridory, území), územní působnost Karpatské úmluvy	<a href="https://gis.nature.cz/arcgis/services/UzemniO chrana/MezinarodOchrana/MapServer/WmsServer?">https://gis.nature.cz/arcgis/services/UzemniO chrana/MezinarodOchrana/MapServer/WmsServer?</a>
	Průchodnost krajiny pro velké šavce - dálkový migrační	<a href="https://gis.nature.cz/arcgis/services/Aplikovan">https://gis.nature.cz/arcgis/services/Aplikovan</a>

# WMS (CENIA - Národní geoportál INSPIRE)

## Použití mapových služeb externími aplikacemi

Mapy zobrazované na Národním geoportálu INSPIRE jsou dostupné také formou mapových služeb, které je možno využít v tzv. tlustých klientech (softwarových aplikacích) pro další práci s daty. Mapové služby jsou nabízeny jako standardní WMS, dlaždicované i jako WMTS, a jsou dostupné i prostřednictvím SOAP služby Esri ArcGIS Serveru. Všechny typy služeb mají shodné názvy a zobrazují stejně vizualizovaná data.

**Zvýrazněné služby**, v seznamu uvedeném ve sloupci napravo, obsahují předpřipravené dlaždice pro zvýšení výkonu mapové služby. Platí to jak pro WMS, tak pro ArcGIS Server SOAP rozhraní.

- **WMS** - Pokud do GetMap požadavku v S-JTSK (EPSG:102067 nebo EPSG:5514) zahrnete všechny služby v pořadí stejném, jak jsou uvedeny v capabilities dokumentu WMS služby, použije mapový server pro svoji odpověď dlaždice, čímž docílíte nejrychlejší možné odezvy na svůj požadavek. Pokud pošlete požadavek jen na některé z vrstev nebo v jiném souřadnicovém systému, popř. jiném pořadí vrstev, odpověď bude připravena dynamicky ze zdrojových dat, což bude mít negativní dopad na rychlost odezvy.
- **WMTS** - Dlaždicované mapové služby jsou přístupné i prostřednictvím standardu WMTS a souřadnicovém systému S-JTSK.
- **ArcGIS Server** - Prohlížete-li si v S-JTSK v ArcMapu SOAP službu ArcGIS Serveru, která má vytvořeny dlaždice, nemáte možnost ovládat zapínání a vypínání zobrazování jednotlivých vrstev, služba se zobrazuje přesně tak, jak jsou vytvořeny dlaždice. V případě, že potřebujete použít jiný souřadnicový systém nebo máte zájem jen o některé vrstvy ze služby, musíte použít WMS verzi stejně pojmenované služby.

## WMS služby

Mapové služby Národního geoportálu INSPIRE podporují standard WMS ve verzi 1.1.1. a 1.3.0.

Formát URL pro připojení WMS služeb je [http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/<adresar>/<nazev\\_sluzby>/MapServer/WMServer](http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/<adresar>/<nazev_sluzby>/MapServer/WMServer)

Všechny WMS služby podporují následující souřadnicové systémy:

název	CRS kód
S-JTSK	EPSG:102067, EPSG:5514
S-42	EPSG:28403
UTM-33N	EPSG:32633
WGS-84	EPSG:4326
ETRS89	EPSG:4258
ETRS89 LAEA	EPSG:3035

## Seznam služeb

**Služby uvedené v seznamu jsou určeny výhradně nekomerčnímu užití. Pro komerční využití kontakt primárního poskytovatele.**

**dlaždicové služby jsou uvedeny tučně**

<i>adresáři/název služby</i>	<i>zobrazovaná data</i>
CENIA/cenia_adresy_ulice	čísla domů a názvy ulic
CENIA/cenia_arccr	podkladová topografická sílnice, železnice, vodní toky
CENIA/cenia_arccr_admin	správní sídla - krajské úřady
CENIA/cenia_chranena_uzemi	územní systém ekologických přírodních parků, působících v území
CENIA/cenia_corine	CORINE 1990, 2000
CENIA/cenia_corine_zmeny	změny ve využití území v letech 2000 a 1990
CENIA/cenia_corine_2012	CORINE Land Cover 2012
CENIA/cenia_emas	subjekty registrované v Územním evidenci
CENIA/cenia_fragmentace_krajiny	fragmentace krajiny v Územní evidenci i prognóza
CENIA/cenia_fytogeo	fytogeografické členění území
CENIA/cenia_geomorfologie	geomorfologické členění území
CENIA/cenia_hluk	hlukové mapy Prahy, železnic a letišť Ruzyně
CENIA/cenia_hrbtovu_pohrebiste	umístění hřbitovů a pohřbívání

# WMS (ČGS)



ČESKÁ  
GEOLOGICKÁ  
SLUŽBA

MAPY



intranet English

Přihlášení

24. 2. 2015

Google™ Vlastní vyhledávání



STÁTNÍ GEOLOGICKÁ SLUŽBA

VĚDA A VÝZKUM

SLUŽBY

MAPY

PUBLIKACE

POPULARIZACE

O NÁS

Úvodní stránka > Mapy > Mapy on-line > WMS služby

Mapy on-line

Mapové aplikace

WMS služby

Tištěné mapy

Mapový archiv

Poskytování dat

Mapovací  
projekty

## WMS služby

Webové mapové služby (WMS) jsou služby, které byly vyvinuty jako standard pro sdílení GIS dat v prostředí Internetu. Česká geologická služby poskytuje WMS služby dle specifikace WMS v.1.3.0 Open Geospatial Consortium (OGC).

### Návod na zobrazení WMS služeb

Prohlížet WMS služby můžete několika způsoby - bez nutnosti instalace dalšího software si služby můžete zobrazit prostřednictvím Národního geoportálu INSPIRE nebo aplikace vytvořené ČGS. Další možností je prohlížení v aplikacích firmy ESRI nebo přes volně stažitelné WMS prohlížeče. Podrobnější návody naleznete níže.

#### Prohlížení WMS služeb v prostředí Národního geoportálu INSPIRE



#### Prohlížení WMS služeb přes aplikaci



#### Prohlížení WMS služeb v prostředí produktů ESRI - ArcGIS Desktop



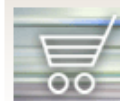
Geologie



Geologická mapa České republiky 1 : 50 000 (GEOČR50)  

<http://mapy.geology.cz/arcgis/services/Geologie/geocr50/MapServer/WmsServer>

## NABÍDKA OBCHODU



Mapy k prodeji v  
e-shopu ČGS

## SOUBORY



Přehled WMS služeb České geologické služby - poster ke stažení v českém jazyce (stav 2009)

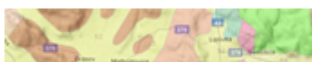
## ODKAZY

### Co je WMS?

Informační a vyhledávací webový portál o WMS v českém jazyce

### WMS na Wikipedii

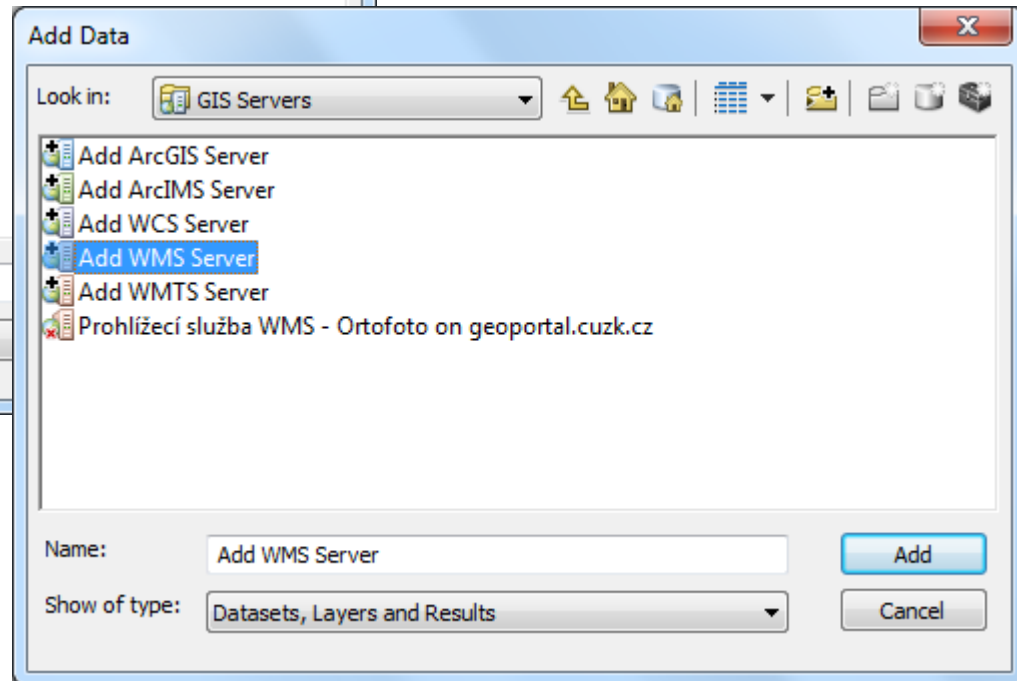
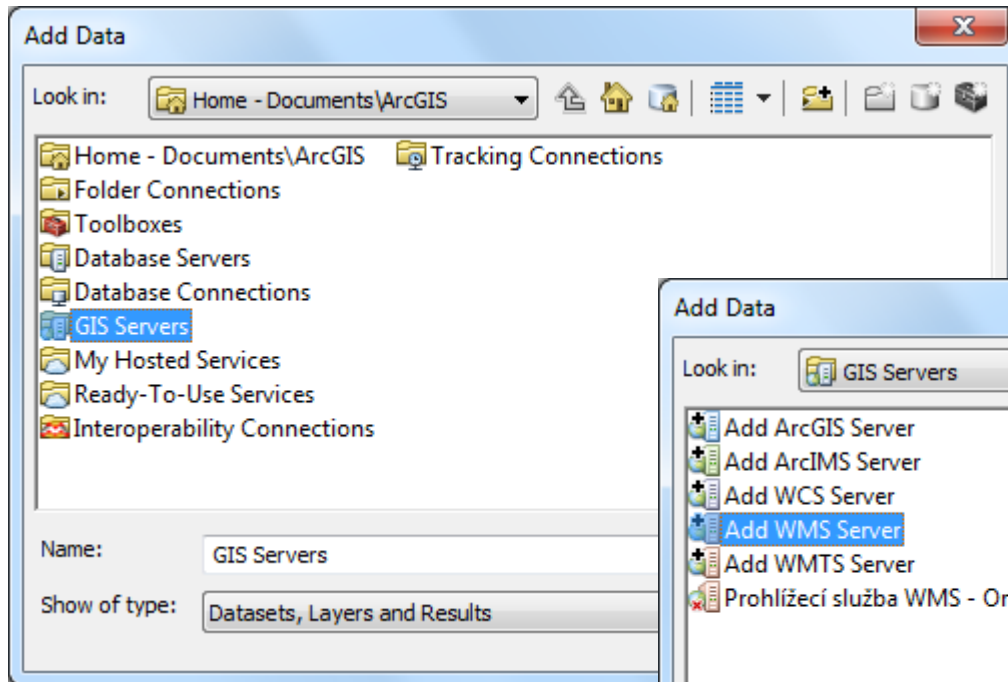
Základní informace o WMS na stránkách Otevřené encyklopedie Wikipedie



Czech and Slovak geological map

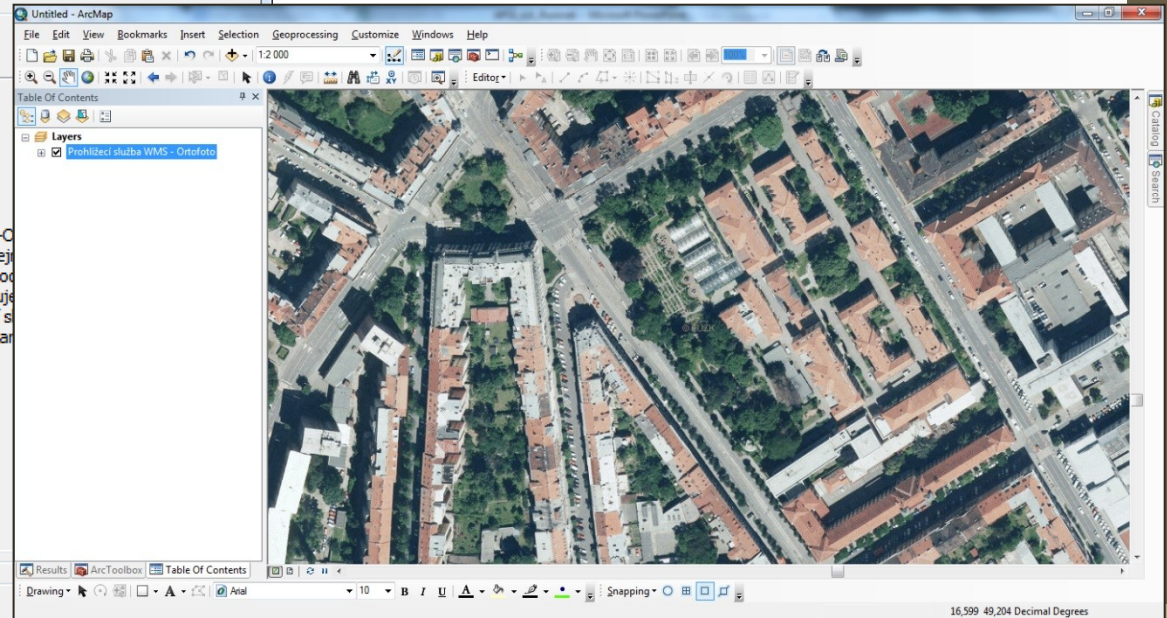
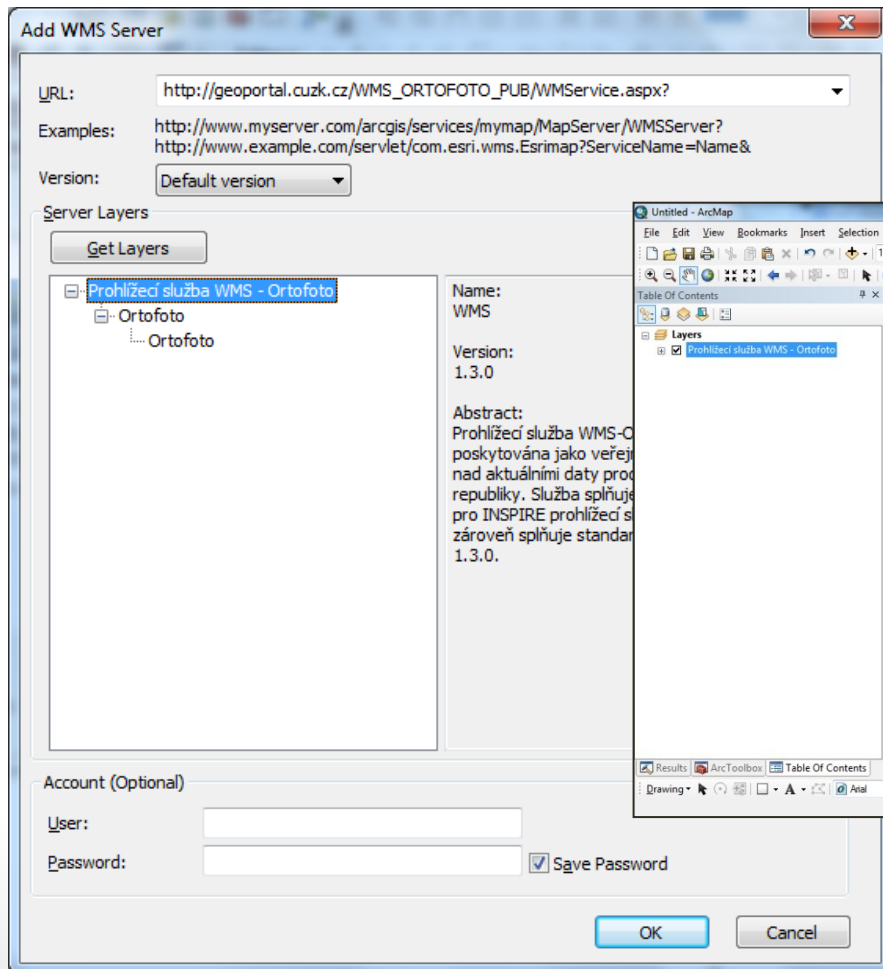


# WMS (ArcGIS)

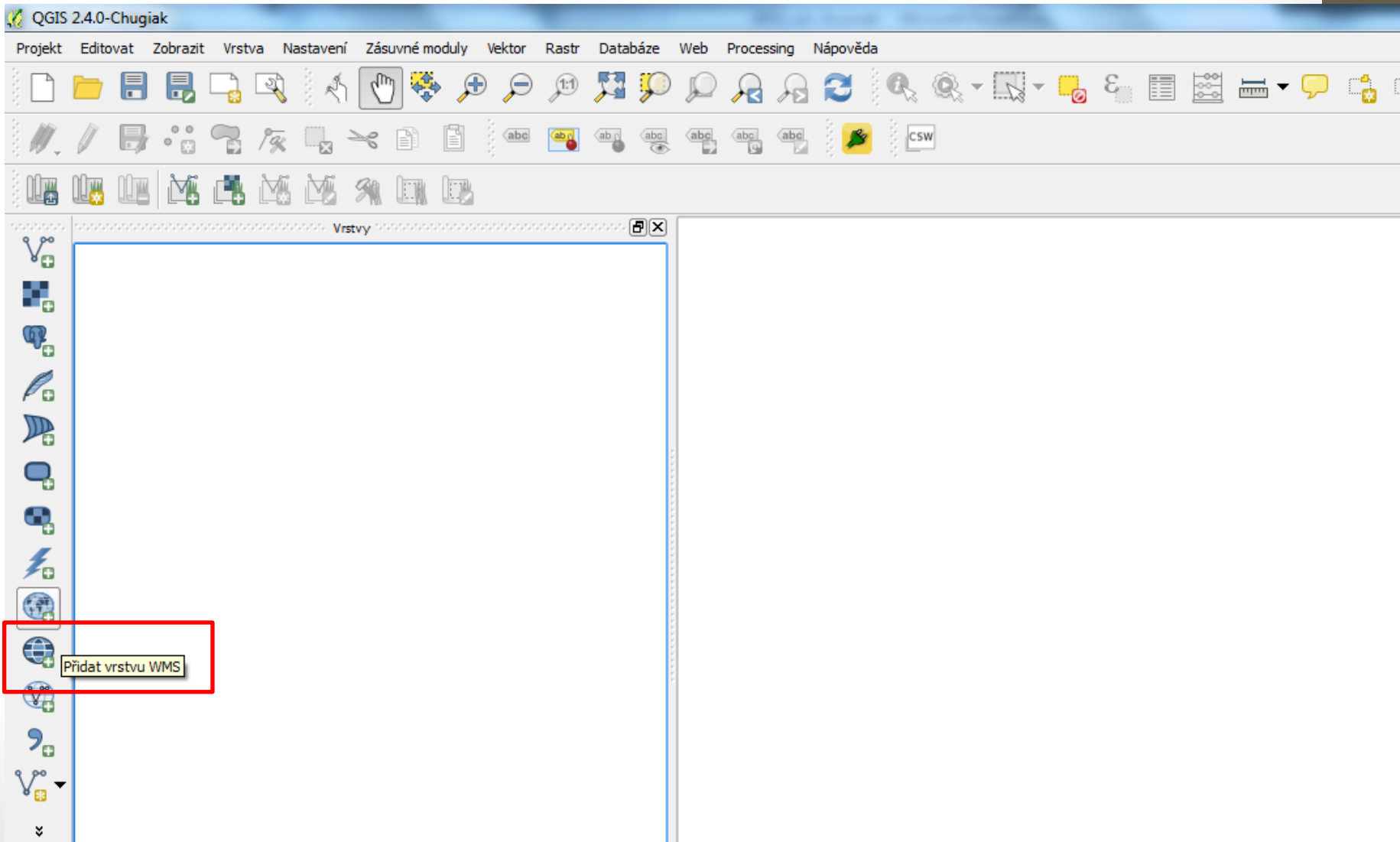




# WMS (ArcGIS)



# WMS (QGIS)





# WMS (QGIS)

**Add Layer(s) from a WM(T)S Server**

Vrstvy Pořadí vrstev Sady dlaždic Hledání serveru

chranena uzemi

Připojit **Nové** Upravit Smazat

ID	Název	Titulek	Abstrakt
0		Ortofoto	Prohlížení produktu Ortofoto
1	GR_ORTOFOTORG	Ortofoto	Vrstva Ortofoto

**Add Layer(s) from a WM(T)S Server**

Vrstvy Pořadí vrstev Sady dlaždic Hledání serveru

ortofoto

Připojit **Nové** Upravit Smazat Načíst Uložit Vložit výchozí serveru

ID	Název	Titulek	Abstrakt
0		Ortofoto	Prohlížení produktu Ortofoto
1	GR_ORTOFOTORG	Ortofoto	Vrstva Ortofoto

Kódování obrázkových dat

PNG  JPEG

Souřadnicové referenční systémy (15 dostupných)

Velikost dlaždice

Limit prvku pro GetFeatureInfo 10

WGS 84 / Pseudo Mercator Změnit ...

Název vrstvy Ortofoto

**Přidat** Zavřít nápověda

1 vrstva vybrána

**Vytvořit nové WMS spojení**

Podrobnosti spojení

Název ortofoto

URL http://geoportal.cuzk.cz/WMS\_ORTOFOTO\_PUB/WMSservice.aspx

Pokud služba vyžaduje základní autentifikaci, zadejte uživatelské jméno a případně heslo

Uživatelské jméno

Heslo

Referer

DPI-Mode vše

Ignorovat GetMap/GetTile URI reported in capabilities

Ignorovat GetFeatureInfo URI hlášené ve schopnostech

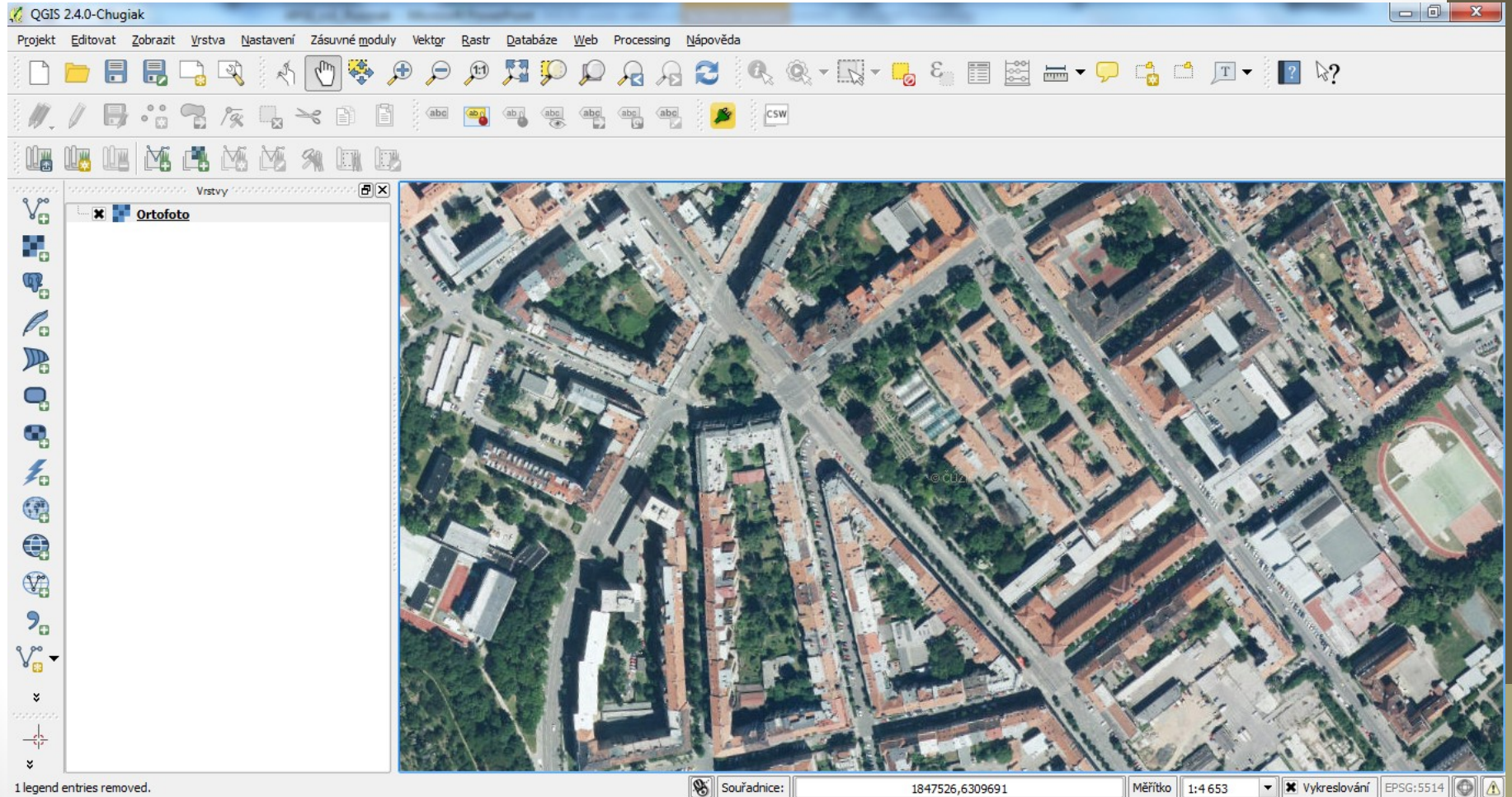
Ignorovat orientaci osy (WMS 1.3/WMTS)

Převzít orientaci osy

Smooth pixmap transform

OK Zrušit nápověda

# WMS (QGIS)



# WFS (Web Feature Service)

- **on-line služba stahování dat**
- Na rozdíl od služby WMS, která navrácí data v rastrovém formátu, poskytuje WFS služba přístup k vektorovým geografickým datům ve formátu GML (Geography Markup Language). S daty lze nakládat jako s plnohodnotnou mapovou vrstvou.

[http://geoportal.cuzk.cz/\(S\(krt2bzntwfdb2mahj0gku54a\)\)/Default.aspx?lng=CZ&mode=TextMeta&text=sit.stah.uvod&side=sit.stah&head\\_tab=sekce-03-gp&menu=33](http://geoportal.cuzk.cz/(S(krt2bzntwfdb2mahj0gku54a))/Default.aspx?lng=CZ&mode=TextMeta&text=sit.stah.uvod&side=sit.stah&head_tab=sekce-03-gp&menu=33)

# WFS (Web Feature Service)

## Přehled aplikací – klientů vhodných pro využití WFS

Přehled testovaných klientů, u kterých byla ověřena možnost pracovat se stahovacími službami standardu WFS, které poskytuje resort ČÚZK:

### GIS desktop:

- Quantum GIS (QGIS)

<http://www.qgis.org>

Podrobný popis připojení INSPIRE stahovacích služeb WFS 2.0.0 resortu ČÚZK je k dispozici [zde](#).

- Intergraph GeoMedia

<http://www.intergraph.cz>

*Pozn.: nelze připojit stahovací služby pro harmonizované datové sady INSPIRE (WFS 2.0.0). Lze připojit pouze služby, které podporují i standard WFS 1.1.0 (WFS ZABAGED®, WFS Správní a katastrální hranice , WFS Geonames).*

- ESRI ArcGIS

<http://www.arcdata.cz>

*Pozn.: nelze připojit stahovací služby pro harmonizované datové sady INSPIRE (WFS 2.0.0). Lze připojit pouze služby, které podporují i standard WFS 1.1.0 (WFS ZABAGED®, WFS Správní a katastrální hranice , WFS Geonames).*

Máte-li zkušenosti s připojením stahovacích služeb do jiných klientů, nebo připomínky k informacím zde uvedeným, kontaktujte nás prosím na adrese [podpora.zums@cuzk.cz](mailto:podpora.zums@cuzk.cz).

Poslední aktualizace: 29.9.2014 13:30:45

Autor: 95

Zdroj: ČÚZK

# WFS (Web Feature Service)



- ArcGIS vs. QGIS

- Přímé stažení dat nebo připojení k datům.



# WFS (ČÚZK)

- Vybraná témata (např. parcely) lze ve formátu GML stáhnout z webu ČÚZK.

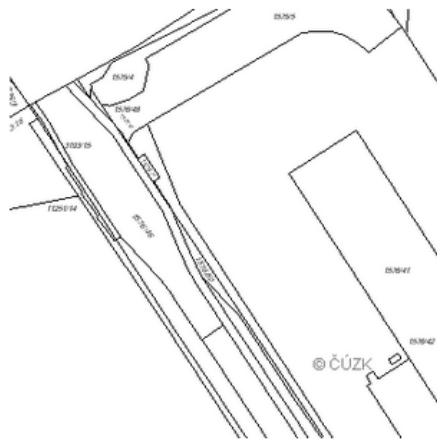
## Parcely

**Definice:** Katastrální parcely včetně dvojí geometrie (definiční bod a polygon), katastrální území včetně dvojí geometrie (definiční bod a polygon) a hranice katastrálních parcel od trojmezí do trojmezí.

Prostorové informace jsou poskytovány prostřednictvím těchto typů prostorových objektů: *Katastrální parcela (CadastralParcel)*, *Katastrální území (CadastralZoning)* a *Hranice parcel (CadastralBoundary)*.

### INSPIRE harmonizovaná série datových sad

Data odpovídají směrnici INSPIRE pro téma katastrální parcely (CP). Vychází z katastrální mapy, která je státním mapovým dílem velkého měřítka, obsahuje body polohového bodového pole, polohopis a popis a formu digitální mapy, analogové mapy nebo digitalizované mapy. Data publikovaná v rámci INSPIRE obsahují katastrální území (pro celou Českou republiku) a parcely a jejich hranice z území, kde je digitální mapa (je to 74,25% území České republiky, tj. 58 560,86km<sup>2</sup>). Více katastrální zákon 256/2013 Sb., katastrální zákon č. 357/2013 Sb. v platném znění a INSPIRE Data Specification on Cadastral Parcels v 3.0.1.



## Directory listing [/gml/inspire/CP/epsg-5514/]

[\[To Parent Directory\]](#)

date	time	size	name
18.02.2015	22:23	430665	<a href="#">600016.zip</a>
18.02.2015	22:33	241561	<a href="#">600024.zip</a>
19.02.2015	22:37	315371	<a href="#">600032.zip</a>
12.02.2015	23:28	676677	<a href="#">600041.zip</a>
13.02.2015	22:12	5973	<a href="#">600059.zip</a>
13.02.2015	22:06	5365	<a href="#">600067.zip</a>
10.02.2015	23:16	360812	<a href="#">600075.zip</a>
13.02.2015	22:12	3210	<a href="#">600083.zip</a>
01.11.2014	03:58	74320	<a href="#">600091.zip</a>
27.11.2014	23:29	129630	<a href="#">600105.zip</a>
18.02.2015	22:24	6585	<a href="#">600113.zip</a>

→ Adresy

## Directory listing [/gml/inspire/cp/]

[\[To Parent Directory\]](#)

date	time	size	name
<directory>			<a href="#">epsg-5514</a>
<directory>			<a href="#">epsg-4258</a>

### Prohlížečské služby

- [informace o produktu](#)
- [detailní metadata](#)
- [Metadata XML](#)
- [Podrobné informace \(PDF\)](#)

- [prohlížet data](#)
- [Stáhnout předpřipravené soubory](#)

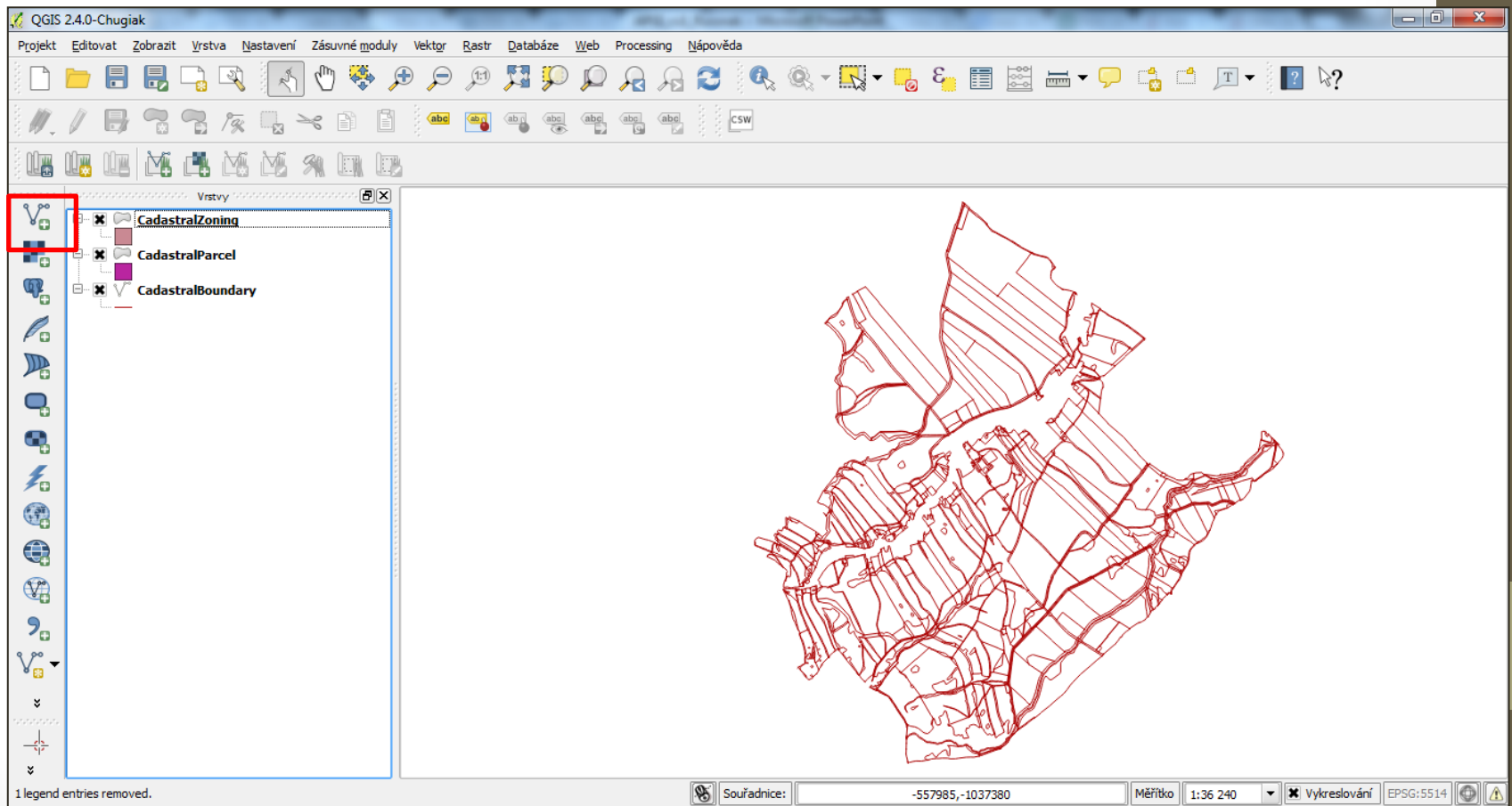
Aktuální verze datové



```
1 <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2 <base:SpatialDataSet xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" xm
3 <base:identifier>
4 <base:Identifier>
5 <base:localId>CP.SD.783811</base:localId>
6 <base:namespace>CZ-00025712-CUZK_CP</base:namespace>
7 </base:Identifier>
8 </base:identifier>
9 <base:metadata />
10 <base:member>
11 <CP:CadastralZoning gml:id="CZ.783811">
12 <CP:beginLifespanVersion>2014-10-30T12:28:00Z</CP:beginLifespanVersion>
13 <CP:geometry>
14 <gml:MultiSurface gml:id="S.CZ.783811" srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG::5514" srsDimension="2">
15 <gml:surfaceMember>
16 <gml:Polygon gml:id="S.CZ.783811.1">
17 <gml:exterior>
18 <gml:LinearRing>
19 <gml:posList>-555131.85 -1035538.53 -555138.76 -1035541.11 -555140.58 -1035547.62 -555147.04 -1035552.25
20 </gml:LinearRing>
21 </gml:exterior>
22 </gml:Polygon>
23 </gml:surfaceMember>
24 </gml:MultiSurface>
25 </CP:geometry>
26 <CP:inspireId>
27 <base:Identifier>
28 <base:localId>CZ.783811</base:localId>
29 <base:namespace>CZ-00025712-CUZK_CP</base:namespace>
30 </base:Identifier>
31 </CP:inspireId>
32 <CP:label>Vlčice u Javorníka</CP:label>
33 <CP:level>3</CP:level>
34 <CP:levelName>
```

# WFS (QGIS)

- V QGISu se GML nahraje stejně jako SHP. Pro pozdější snazší manipulaci lze vrstvy exportovat do SHP.





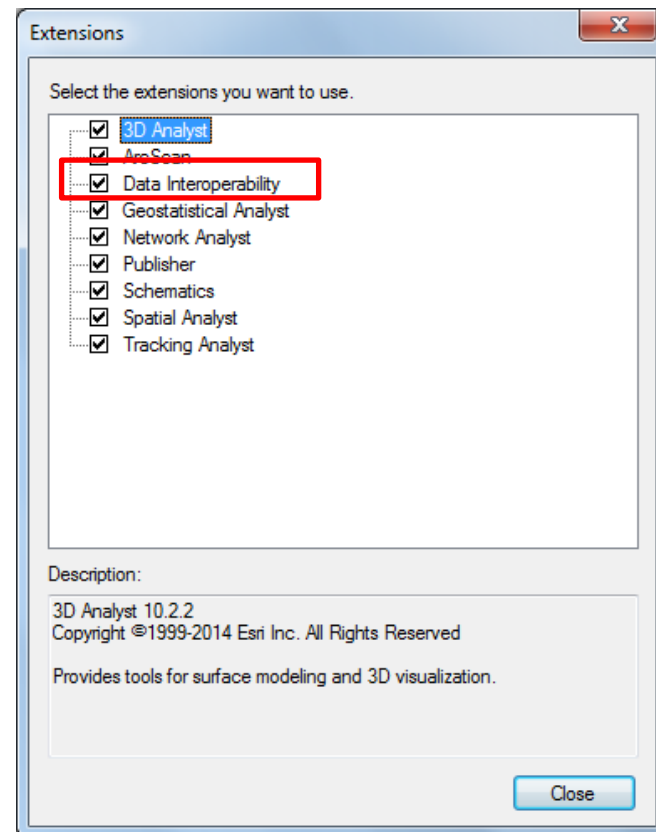
# WFS (QGIS)

- Připojení WFS vrstev, pokud není možnost ke stažení GML. (AOPK)

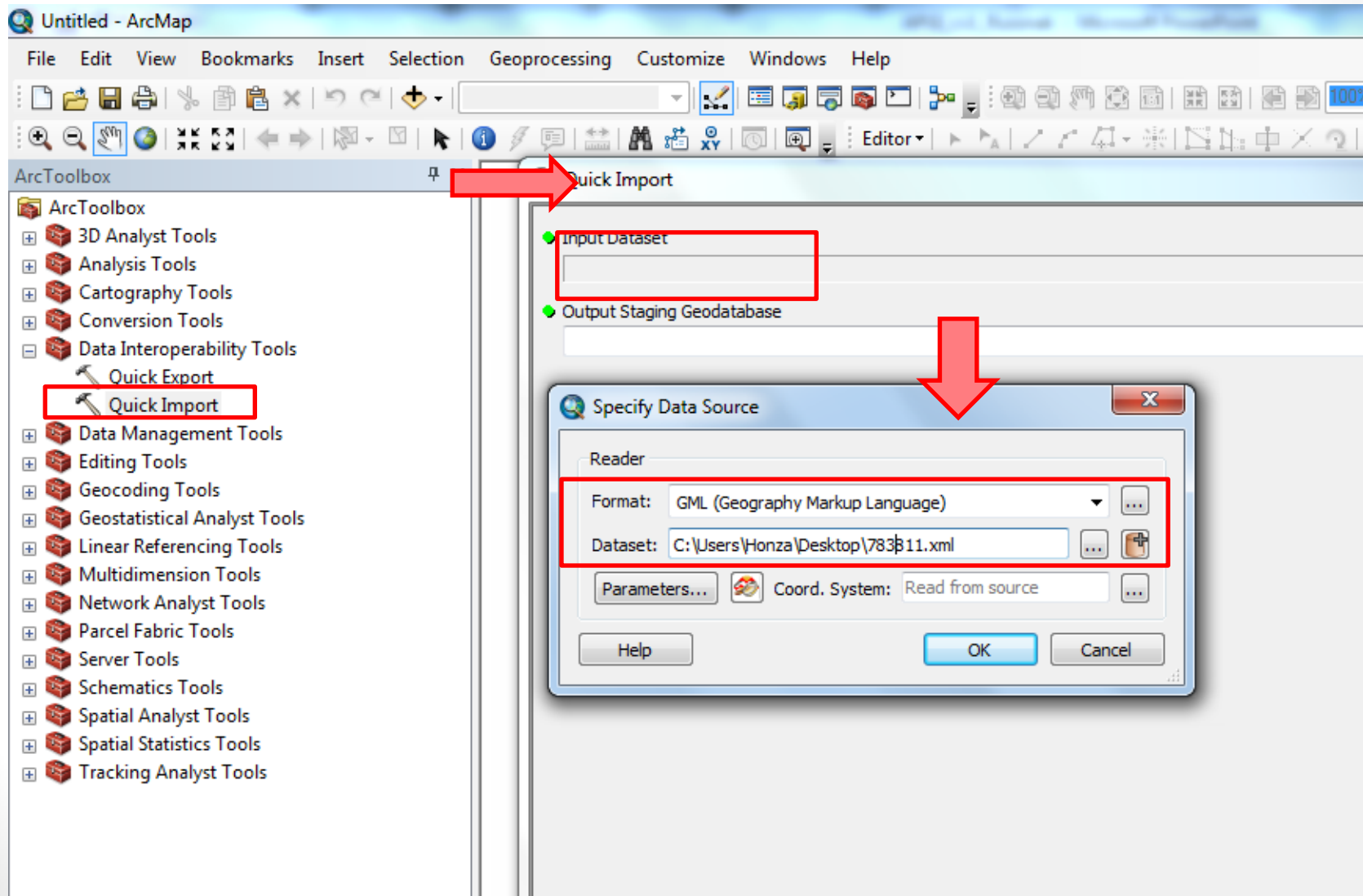
The screenshot displays the QGIS 2.4.0-Chugiak interface. The main window shows a map with a layer named 'UzemníOchrana ChranUzemi:Velkopo...'. The 'Vrstvy' (Layers) panel on the left shows a list of layers, including 'Velkopošné\_zvláště\_chráněné\_ú', 'Zonace\_velkopošného\_zvláště\_', 'Smluvně\_chráněné\_území', 'Malopošné\_zvláště\_chráněné\_ú', and 'Zákonné\_ochranné\_pásmo\_MZC'. The 'Přidat WFS vrstvu ze serveru' dialog is open, showing the 'Připojení k serveru' section with 'Chranena\_uzemi' entered. The 'Připojit' and 'Nové' buttons are highlighted with red boxes. The 'Vytvořit nové WFS připojení' sub-dialog is also open, showing the 'Podrobnosti spojení' section with 'Chranena\_uzemi' in the 'Název' field and 'cgis/services/UzemniOchrana/ChranUzemi/MapServer/WFSServer?' in the 'URL' field. The 'Přidat' button is highlighted with a red box. The status bar at the bottom shows 'Souřadnice: -911150,-1045143', 'Měřítko: 1:1 975 887', and 'EPSG:5514'.

# WFS (ArcGIS)

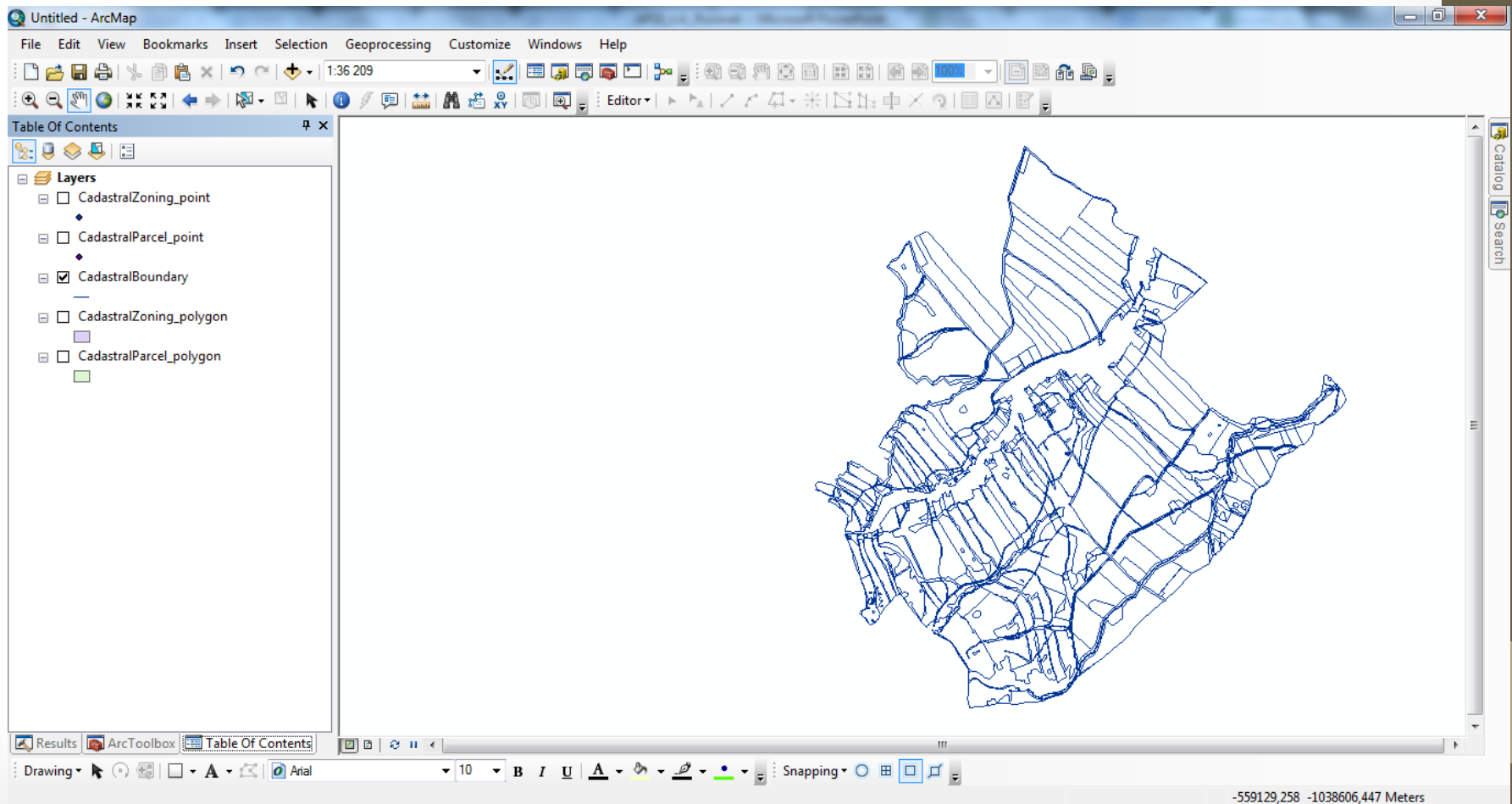
- Nutnost extenze Data Interoperability. Není součástí ArcGIS Desktop. Je součástí ArcGIS MUNI licence (inet.muni.cz), ale při instalaci je nutné ručně zakliknout. Lze doinstalovat samostatně dodatečně.



# WFS (ArcGIS – stažená data)



# WFS (ArcGIS – stažená data)



# WFS (ArcGIS – připojení k WFS)

The image shows the ArcCatalog interface with the 'Add Interoperability Connection' dialog box open. The 'Format' is set to 'WFS (Web Feature Service)' and the 'Dataset' is '/services/UzemniOchrana/ChranUzemi/MapServer/WFSServer?'. A red box highlights the 'Interoperability Connections' folder in the Catalog Tree, and another red box highlights the 'Add Interoperability Connection' button. A red arrow points from the 'Add Interoperability Connection' button to the 'WFS (Web Feature Service) Parameters' dialog box. The 'WFS (Web Feature Service) Parameters' dialog box is open, showing the 'WFS Connection' section with the URL 'trana/ChranUzemi/MapServer/WFSServer?'. Other sections include 'Constraints', 'Application Schema', 'SRS Parameters', and 'GML Feature Properties'.

**WFS (Web Feature Service) Parameters**

WFS Connection

URL:

Prefer HTTP Post, if Available:

WFS Version:

Use HTTP Authentication

Use Proxy Server

Constraints

Feature Types:  ...

Max Features:

WFS Output Format:

XML Filter Expression:

Application Schema

Application Schema:  ...

Numeric Identifier Attribute:

SRS Parameters

SRS Axis Order:

GML Feature Properties

Map Embedded Objects as:

Map Predefined Properties:

Map Geometry Columns:

GML Feature Properties - Attribute Handling

Defaults

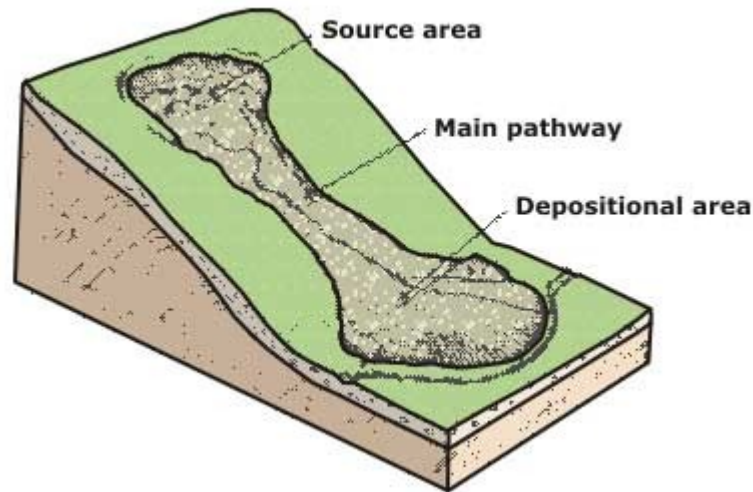
OK Cancel

# WFS (ArcGIS – připojení k WFS)

The image illustrates the process of connecting to a WFS (Web Feature Service) in ArcGIS. It consists of three main components:

- Add Data (Left):** A window showing the 'Look in:' dropdown set to 'Interoperability Connections'. The left pane lists various connection types, with 'Interoperability Connections' selected. The 'Name:' field is empty, and the 'Show of type:' dropdown is set to 'Interoperability Connections'.
- Add Data (Top Right):** A dialog box where the 'Look in:' dropdown is set to 'Interoperability Connections'. The list below shows 'Connection (1) - WFS.fdl'. The 'Name:' field contains 'Connection (1) - WFS.fdl', and the 'Show of type:' dropdown is set to 'Datasets, Layers and Results'. 'Add' and 'Cancel' buttons are visible.
- ArcMap (Bottom):** The main ArcGIS interface showing a map of the Czech Republic with several layers loaded. The 'Table Of Contents' pane lists the following layers:
  - Matoplošné\_zvláště\_chráněné\_území\_MZC
  - Smluvně\_chráněné\_území
  - Velkoplošné\_zvláště\_chráněné\_území
  - Zonace\_velkoplošného\_zvláště\_chráněného
  - Zákonné\_ochranné\_pásmo\_MZCHÚ

Red arrows indicate the workflow: from the 'Add Data' window to the 'Add Data' dialog, and then to the 'ArcMap' interface.



# Mělké sesuvy na Zlínsku

Z8818 Aplikovaná geoinformatika, Jaro 2015

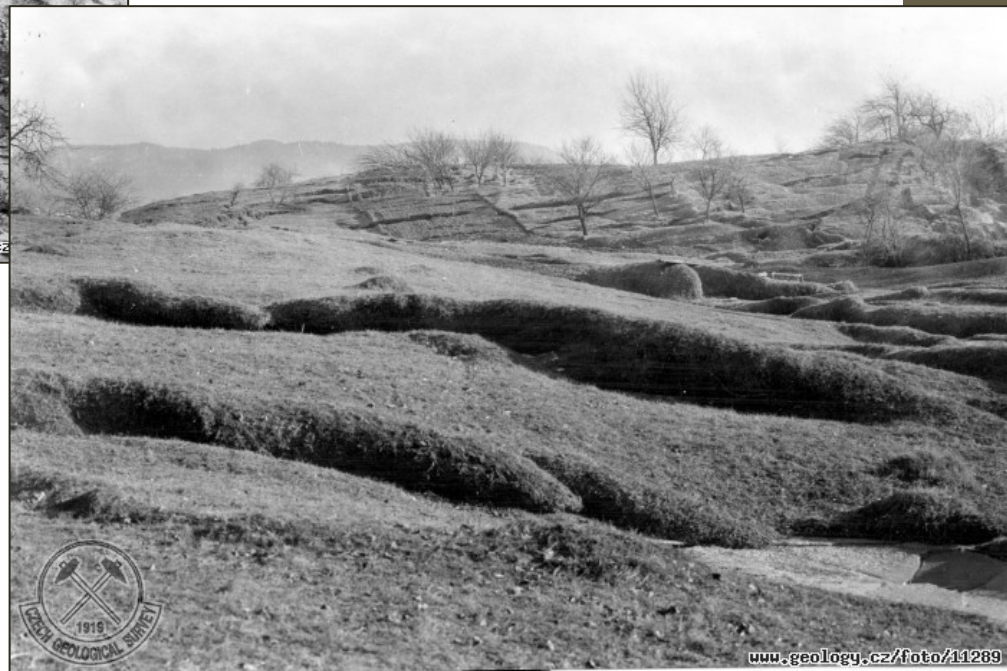
Jan RUSSNÁK







# Handlová (Slovensko) 1961





Brňov (okr. Vsetín)  
1997



Růžd'ka (okr. Vsetín)  
1997



Dolní Věstonice  
Září 2014





## Geologové: Sesuvy na Zlínsku zůstávají trvalou hrozbou

Zlínský kraj - Nestavět u paty svahu a mít štěstí. To jsou základní rady geologů, jak se bránit proti hrozbě sesuvů půdy. Právě Zlínský kraj patří spolu s Českým středohořím k nejhroženějším oblastem u nás. Do boje proti sesuvům už obce na Zlínsku investovaly desítky milionů korun.



### DALŠÍ ČLÁNKY Z RUBRIKY »



Svatebním párem Deníku s stali Jana a Ondřej Mošťko z Vlčnova



Už brzy. S kartou na poštu jízdenku na autobus



O pořádek v romských lokalitách se postarají domovníci



Udělováním popelce v kost sv. Filipa a Jakuba zahájili čtyřiceti denní půst



Dobýt Moskvu laserovými modely

**BLESK.CZ** Blesk



**Koruna může posílit p 20 Kč/eur: S přijetím e nesmíme spěchat, var ekonomka**

V případě přijetí jednotné evropské měny v Čes republice by měl být kurz koruny pod 20 koruna za... [celý článek >](#)

# Mělké sesuvy na Zlínsku

- Reálný úkol (Ústav geoniky AV ČR)
- Reálná data (ZABAGED, DIBAVOD, CORINE, DATA 200)
- Cíle
  - Shromáždění, utřídění, úprava a následná analýza dat, ze kterých je možné charakterizovat území a usuzovat možné příčiny sesuvů na Zlínsku.
  - I. prostorová statistika (poloha, geolog. podloží, parametry DMR)
  - II. prostorová analýza (reliéf, analýza povodí)
  - III. 3D vizualizace

# Data

- **Učební materiály**

- ses-zlinsko\_gps-pt.xls (výstup přímého terénního měření)
- ses\_zlinsko\_total-pt.txt (výstup přímého terénního měření)
- ses-zlinsko\_dbform.xls (výstup přímého terénního měření)
- vrst\_25\_a.shp (2 listy vrstevnic podle kladu ZM10)
- vrst\_25\_b.shp (2 listy vrstevnic podle kladu ZM10)
- A07\_Povodi\_IV.shp (A07 - hydrologické členění – povodí IV.řádu)
- A02\_Vodni\_tok\_JU.shp (A02 - vodní toky jemné úseky)
- Ortofoto

- **Další relevantní informace**

- lokalizace území
- katastrální území
- začlenění do geologických a geomorfologických jednotek
- BPEJ
- landuse
- morfometrická analýza (sklon, orientace, křivost...)

# Struktura protokolů

- Hlavička
  - Cíl práce
  - Úvod
    - Přehled pojmů a problémů spojených se cvičením
  - Metody a pracovní postup
    - Přehled funkcí použitých pro zpracování cvičení
  - Výsledky cvičení
  - Diskuse a závěr
  - (20 stran by mělo stačit 😊)
- 
- Termín odevzdání protokolu č. 1 bude upřesněn. Odhad – půlka semestru – duben ???

# Obsah / Postup

- Vytvoření SHP vrstev ze všech vstupních dat
- Konverze souřadných systémů
- Mapa přehledka
- Mapa katastrální území
- Geologie, geomorfologie, půdy, BPEJ, landuse, landcover
- Výběr povodí, na kterých leží zájmové území - 20 bodů sesuvů
- Vodní toky, které protékají zájmovým územím - ořez podle povodí
- Výpočet hustoty říční sítě
- Digitální model reliéfu (TIN, Topo To Raster, IDW, Spline)
- Srovnání, popř. Map Algebra
- Sklon
- Orientace svahů
- Stínovaný reliéf
- Zakřivení svahů
- Směr odtoku, akumulace odtoku
- Terénní profil, spádová křivka, příčný profil, podélný profil
- 3D model území



# Příprava dat

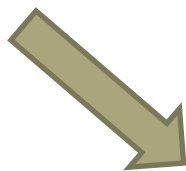
ses-zlinsko\_total-pt.xls



SHP (souřadný systém GPS?)



Konverze souřadného systému



Sloučit vrstvy



Sjednotit sloupce



Upravit sloupce a připojit tabulku ses-zlinsko\_dbform.xls



Export finální vrstvy

ses-zlinsko\_total-pt.txt



Tabulka (xls)



SHP



Výběr vrcholových bodů



# Mapy / text

- Pomocí vytvořené bodové vrstvy, dodaných vrstev a služeb WMS či WFS lze vytvořit přehledné mapy. (popř. s využitím ArcČR 500 na disku V nebo webu [www.arcdata.cz](http://www.arcdata.cz))
- **Přehledka**, katastrální území, landuse, landcover, geologie, geomorfologické jednotky, půdy, BPEJ

# Vodstvo

- Vybrat povodí ve, kterém leží sesuvy
- Vybrat vodní toky, které protékají vybranými povodími
- Plocha povodí
- Délka vodních toků v povodí
- Hustota říční sítě

$$r = \frac{\sum L}{P}$$



- Oříznutí vodních toků podle vrstevnic
  - Nový SHP – editace – rozsah vrstevnic – clip vodních toků podle vytvořené vrstvy

# Vektor

- Atributová tabulka – datové typy
  - Short / Long (celá čísla, max 5 číslic/ max 10 číslic, 2/4 bytes)
  - Float / Double (číselné pole s desetinnými čísly, 4/8 bytes)
    - Precision - počet číslic, které budou v poli uloženy
    - Scale - počet desetinných míst
  - Text (~String) alfanumerický řetězec
  - Date — Datum/čas
- Přidat sloupec, smazat sloupec, smazat sloupce hromadně, field calculator (load - skript), calculate geometry, statistics

# Vektor - vyhledávání

- Databázové dotazování (Select By Attributes)
  - metody „new – add to – from current selection“
- Prostorové dotazování (Select By Location)
  - Metody „Select features from – – add to – from current selection“



# Prostorové operace

- **Interakce v jedné vrstvě**
  - Editor
    - Merge (~„dissolve” – výběr zachovaného atributu pro výsledek)
    - Union | Intersect
      - použití: označit 2 a více prvků ve vrstvě
      - omezení: zachová původní polygony a přidá výsledný tvar
      - varianta: označit pouze výsledný tvar a vybrat Editor\ Clip
  - Dissolve - spojení prvků podle stejného atributu
    - vytváření "multipart" (sloučené nesousedící objekty) – Multipart To Singlepart
- **Interakce vrstva – vrstva**
  - Merge, Clip, Union, Erase, Spatial Join, Split, Update, Identity

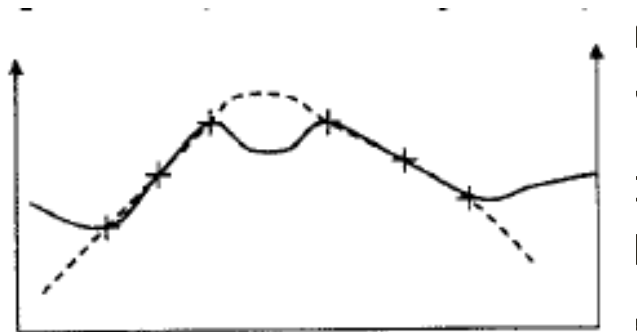
# Rastr

*Rozloha území v rastru:  
2\*velikost pixlu\*COUNT)*

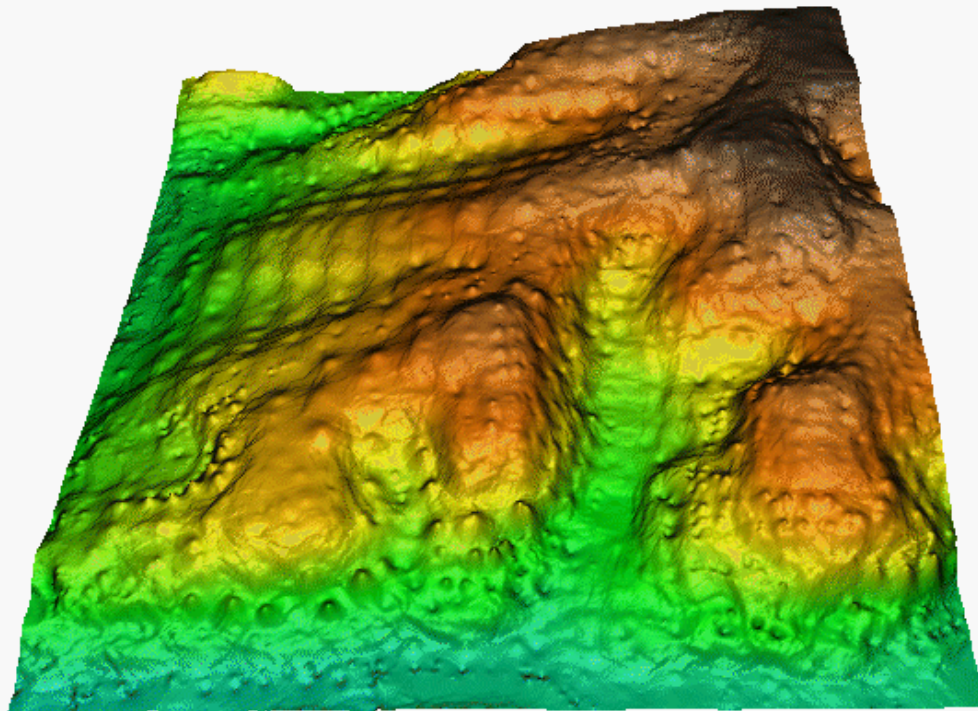
- Formáty: ASCII – ESRI GRID /  
IMG – SNÍMKY (DPZ práce s RBG kompozicí--  
předzprac., zvýraznění, klasif.; GIS  
jednotlivá pásma jako GRID)
- Základní prvek: **PIXEL**, velikost buňky  
rastr ~ matice hodnot; objekty – stejná hodnota pixelů  
hodnoty: NoData (9999) -- 0 -- 1...
- Parametry: (Layer Properties\Source)
  - **velikost pixelu** (změna při exportu neb TB:Resample)
  - Typ
    - **INTEGER** (atr. tab.: VALUE hodnota pixlu, COUNT četnost)
    - **FLOAT** (bez atributové tabulky)
- Zpracování: extenze **Spatial Analyst** (obecné funkce pro GRID)  
extenze **Image Analyst** (specif. pro snímky i GRID)  
TB: **Data Management Tools\ Rastr**

# Generování DMR - interpolace

- **IDW** [Inverse Distance Weighted] metoda inverzních vzdáleností
  - použití: rychlý zpracování dat ; meteo jevy – srážky, teploty
  - IDW uplatňuje základní geostatistický princip: jevy, které jsou v prostoru blíže k sobě, se více podobají než jevy, které jsou prostorově vzdálenější.
  - Protože IDW je založena na odhady mimo rozsah hc nereálné tvary výsledné



- Vznik tzv. bulls eyes



# IDW - ArcGIS

- **Mocnina (power)**

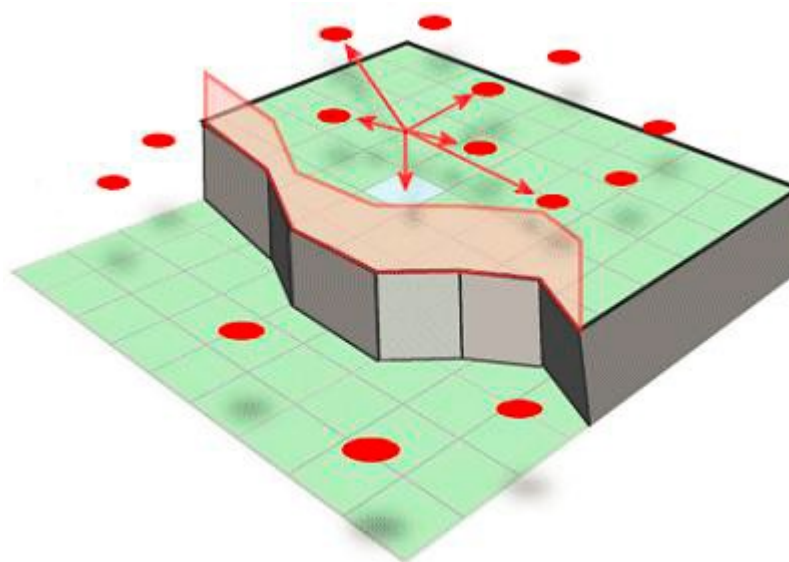
- Mocnina představuje hodnotu parametru  $p$ . **Čím vyšší mocnina, tím vyšší váha bude přiřazena bližším bodům** a výsledná struktura bude mít více detailů, což znamená, že bude méně hladká. **Nastavení nižší mocniny přikládá větší význam vzdálenějším bodům** a výsledný odhad bude hladší. Hodnota mocniny se volí od 0,5 do 3. Nejčastěji je používána mocnina 2, která je standardním nastavením (default).

- **Poloměr (search radius)**

- Nastavení poloměru omezuje počet vstupních bodů. Poloměr může být **pevný** (fixed) nebo **proměnný** (variable). Při nastavení pevného poloměru je požadováno zadání vzdálenosti a minimálního počtu vstupních bodů. Pevný poloměr má standardní nastavení vzdálenosti (default) rovno pětinasobku velikosti pixelu výstupního rastru. U proměnného poloměru je počet vstupních bodů určen, což se projeví různou velikostí poloměru pro každý interpolovaný bod. Poloměr kruhu tedy bude záviset na hustotě měřených bodů kolem určovaného bodu. Dále může být definována maximální vzdálenost, kterou poloměr nesmí přesáhnout. V případě, že hodnota poloměru dosáhne maximální vzdálenosti před docílením zadaného počtu vstupních bodů, odhad v tomto místě bude proveden na základě měřených bodů v maximální vzdálenosti. Proměnný poloměr je standardním nastavením (default) s počtem vstupních bodů 12.
- Pro výběr poloměru platí obecné pravidlo. Pokud je k dispozici velký počet vstupních bodů pravidelně rozmístěných, potom je vhodné použít fixní poloměr. V opačném případě, když je měřených bod

# Interpolace - bariéry

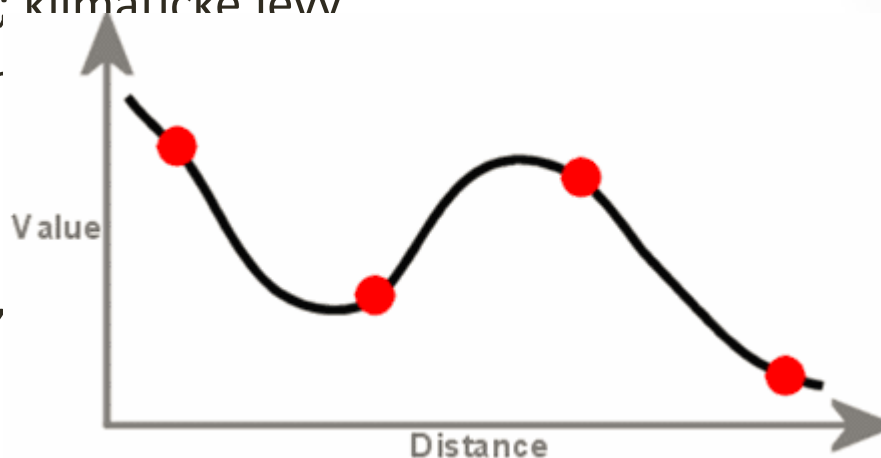
- Bariéra (input barrier polyline feature)
- **Bariéra je liniová vrstva fungující jako zlom**, který omezuje prostor, ve kterém jsou hledány vstupní body. Linie může vyjadřovat například hranu či útes v terénu, nebo kterékoliv jiné přerušení daného jevu. Do výpočtu interpolovaného bodu budou zahrnuty pouze body na té straně bariéry, kde se tento určovaný bod nachází.



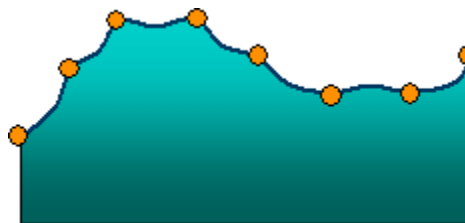


# Generování DMR - interpolace

- **SPLINE** metoda minimální křivosti
  - použití: málo členitý terén; klimatické údaje
  - vlastnosti: vypočítá vyšší (vrchol kopce)
  - omezení: nezvládá body bl
  - Povrch je interpolován tak, bodům a také aby zachova



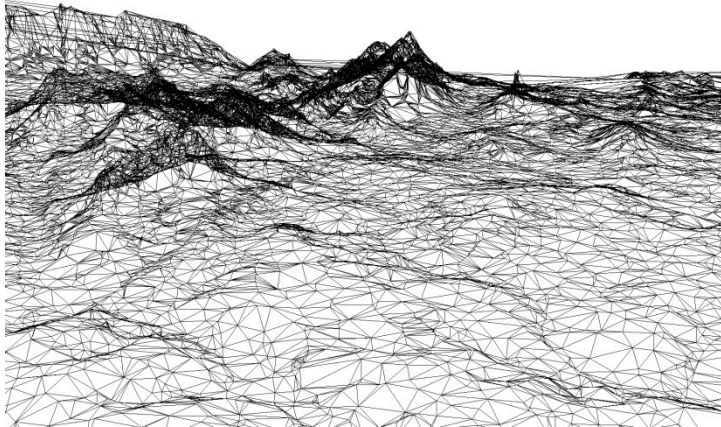
- **IDW/SPLINE omezení: generování DMR pouze z bodové vrstvy**
  - (Feature Vertices To Points - vrstevnice na body)



# Spline - ArcGIS

- **Váha (weight)**
  - Metoda *regularized spline* – parametr váhy představuje váhu třetí derivace povrchu při minimalizaci křivosti. **Váha tedy ovlivňuje křivost. Čím vyšší váha, tím vzniká menší křivost a výsledná struktura je hladší**
  - Metoda *tension spline* – parametr váhy definuje váhu první derivace povrchu při minimalizaci křivosti. Parametr váhy představuje tenzi. **Čím vyšší váha, tím hrubší je struktura modelovaného jevu a odhadované hodnoty se více přimykají intervalu vstupních dat.**
- **Počet bodů (number of points)**
  - Tímto zvolíme počet bodů, který bude použit pro výpočet odhadu každého určovaného bodu. **Čím více bodů do výpočtu zahrneme, tím větší vliv budou mít vzdálenějšími body na interpolované body a výsledná struktura bude hladší.**
- ***Aplikace metody spline na vzorek nadmořských výšek neposkytuje optimální výsledky. Důvodem je struktura dat. Hodnoty nadmořských výšek bodů jsou poměrně rozdílné a v některých místech hodně blízko u sebe.***

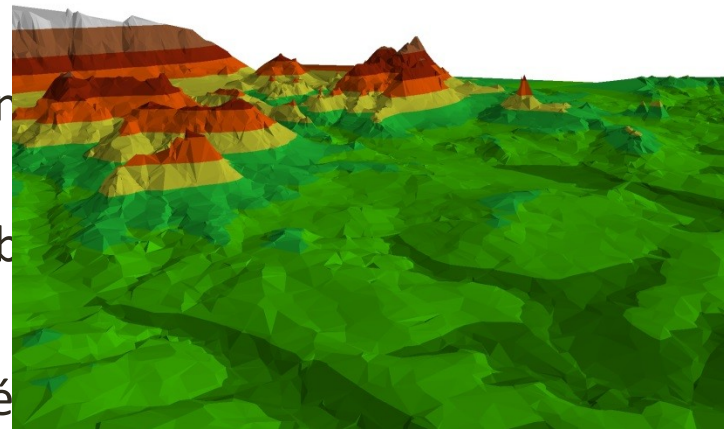
# Generování DMR – specifické metody



metoda

lace (lin

vnice, b



- generuje terenní hrany
- omezení: generuje nepřirozené  
náročné pro výpočet dalších analýz  
převod na GRID: 3D Analyst Convert\TIN to Rastr
- **TOPO TO RASTR** (specifické pro AG; upravený spline)
  - použití: vytváření hydrologicky korektního DMR
  - vlastnosti: zahrnutí více vrstev (vrstevnice, bodové vrcholy, řeky)
  - generuje terénní hrany

# Metoda přirozeného souseda (natural neighbour)

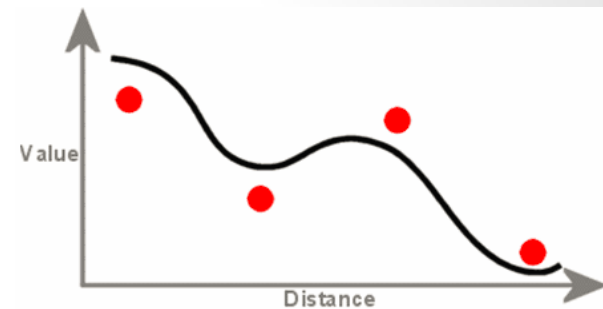
- Metoda přirozeného souseda nemá žádné parametry, kterými by se dal ovlivnit její výsledek. Počet sousedů je dán rozmístěním bodů v ploše.
- Před výpočtem se dá zvolit pouze velikost pixelu výsledného rastru (cell size). Ta závisí na požadovaném rozlišení rastru, které se odvíjí od velikosti interpolovaného území.
- Standardní nastavení (default) je stanoveno na hodnotu vypočtenou z kratší strany obdélníku, který ohraničuje plochu vstupních bodů ve vstupním souřadnicovém systému. Délka této kratší strany je vydělena ještě číslem 250.

# Trend

- Nadstavba ArcGIS Spatial Analyst poskytuje globální odhad trendu v celém zájmovém území. Nastavení metody *trend* vyžaduje následující specifikace:
- **Stupeň polynomu (polynomial order)**
  - Lineární polynom vyjadřuje rovinu, kvadratický polynom představuje plochu s jedním ohybem, dva ohyby popisuje kubický polynom a tak dále. Výběr stupně polynomu usnadňuje obecné pravidlo: jakýkoliv příčný řez polynomické funkce řádu  $p$  může mít nejvýše  $p - 1$  střídajících se maxim a minim. Stupeň polynomu musí být celé číslo v intervalu od 1 do 12. Nejčastěji se používají hodnoty 1, 2 nebo 3. Standardním nastavením (default) je stupeň 1.



# Kriging

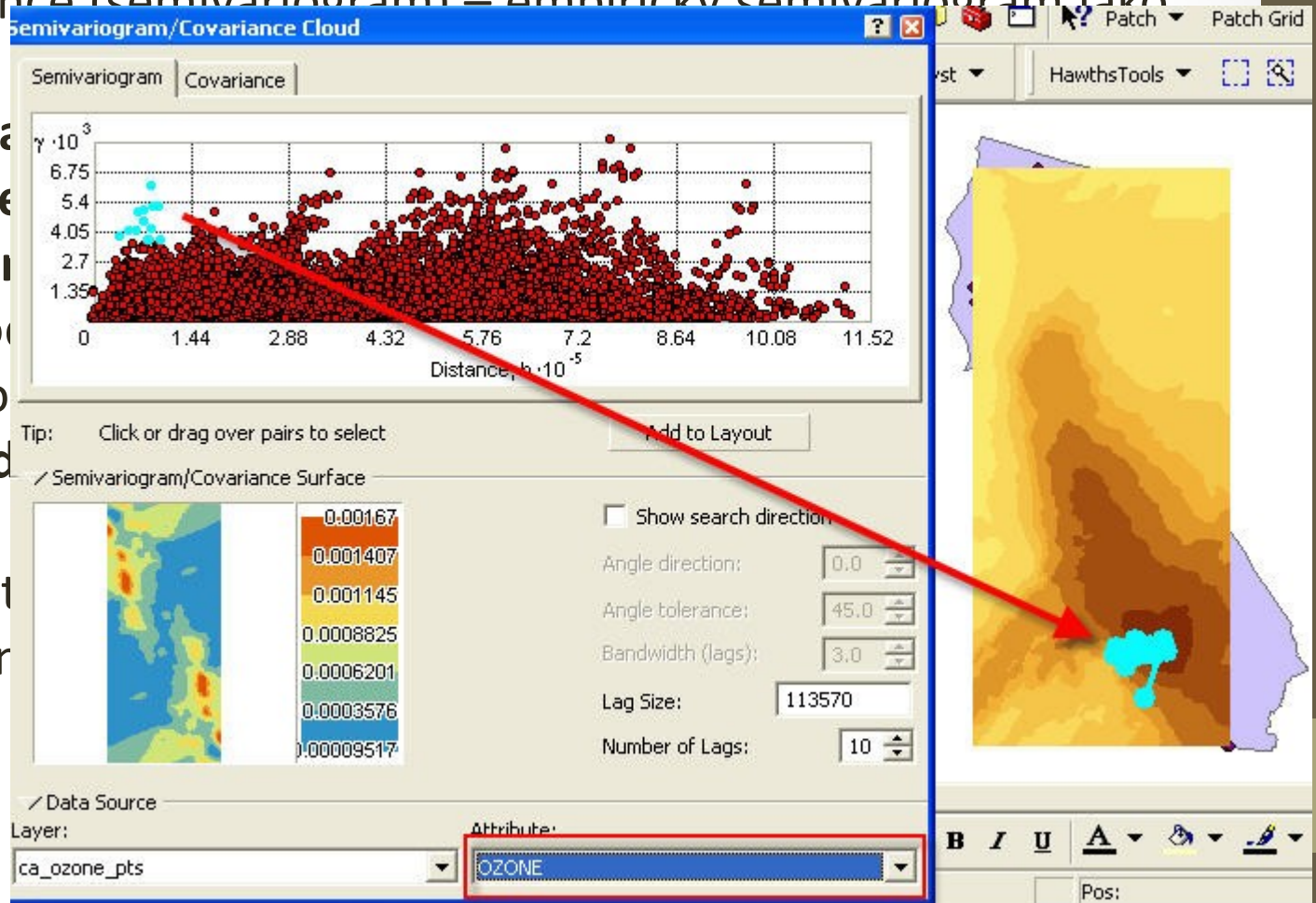


- Metoda kriging je podobná deterministické metodě IDW
- Rozdíl - **Váhy ne výlučně na vzdálenosti, ale také na prostorovém uspořádání měřených bodů okolo místa předpovídané hodnoty.** Abychom mohli použít prostorové uspořádání měřených bodů pro výpočet vah, musí být určena prostorová autokorelace (prostorová závislost).
- Prostorovou autokorelaci jevu vzhledem ke vzdálenosti a směru působení vyjadřuje semivariogram.
- **Celkové řešení prostorového modelu se skládá ze dvou kroků:**
  - **prostorová autokorelace** (výpočet empirického semivariogramu a následné vytvoření modelu semivariogramu)
  - **prostorová predikce** (metodou kriging jsou určeny váhy, výpočet prostorového modelu je založen na těchto vahách)
- Metoda kriging je výpočtově jedna z nejsložitějších. Výsledný model přesahuje minimální a maximální hodnoty měřených bodů.
- **Více metod: liší typem střední hodnoty neboli trendu  $\mu$** 
  - simple kriging je  $\mu$  známou konstantou
  - ordinary kriging je  $\mu$  neznámou konstantou
  - universal kriging je trend  $\mu(s)$  deterministická funkce

# Semivariogram

- Semivariance (semivariogram) – empirický semivariogram jako

graf míry  
autokorela  
pro obje  
vyšetřova  
rozdílů ho  
určitou ho  
Každý bod  
prostoru  
Podobnost  
semivariar



# Práce s rastry, porovnání, výpočty

- Pro porovnávání rastrů je vhodné, aby měly stejné rozlišení – shodnou velikost buňky – **Resample**
- Ořez rastru – **Extract by Mask**
- Sloučení více rastrů – **Mosaic**
- Přečíslování – **Reclassify** – sloučení, „odstranění“ (~ převod na NoData) hodnot pixelů
- Počítání s hodnotami rastru – **Map Algebra** – Raster Calculator
  - výpočet, výběr pixelů podle podmínek, příklady:
    - odečtení minimální nadm.výšky od všech pixelů – relativní DMR
    - vynásobení GRIDu povodí číslovaného pixly hodnoty 1 s DMR, výškový model povodí (zbytek NoData)
    - výběr míst na severních svazích se sklonem větším než 30°

# Geostatistical Analyst

- **Grafické zobrazení vybraných parametrů**, které jsou aplikovány na soubor vstupních dat
  - Okno s náhledem výsledné interpolace, díky kterému lze pozorovat, jak se rozdílná volba jednotlivých parametrů projeví na výsledném odhadu.
- **Směrový vliv na výpočet vah**
  - V případě, že existuje nějaké směrové působení například převládající vítr, změníme tvar okolí na elipsu s hlavní poloosou rovnoběžnou se směrem větru.
- Maximální a minimální počet vstupních bodů
- **Sektor, ze kterého budou tyto body vybírány**
  - Když rozdělíme okolí určovaného bodu na sektory, minimální a maximální omezení počtu bodů bude aplikováno na každý sektor.
- **Vyhlazení**

# Sklon (Slope)

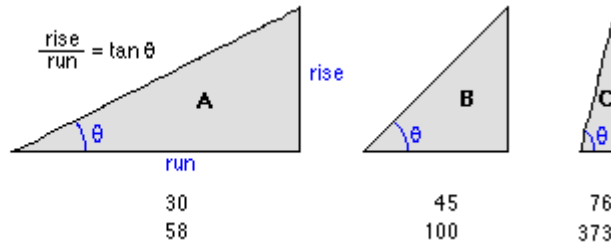
- První derivace povrchu.
- **Slope is the rate of maximum change in z-value from each cell.**
- For each cell, the Slope tool calculates the maximum rate of change in value from that cell to its neighbors. Basically, the maximum change in elevation over the distance between the cell and its **eight neighbors** identifies the steepest downhill descent from the cell.
- Conceptually, the tool fits a plane to the z-values of a **3 x 3 cell** neighborhood around the processing or center cell. The slope value of this plane is calculated using the average maximum technique. The direction the plane faces is the aspect for the processing cell. The lower the slope value, the flatter the terrain; the higher the slope value, the steeper the terrain.
- The output slope raster can be calculated in two types of units, **degrees or percent** (percent rise). The percent rise can be better understood if you consider it as the rise divided by the run, multiplied by 100.
- If the center cell in the immediate neighborhood (3 x 3 window) is NoData, the output is NoData.
- If any neighborhood cells are NoData, they are assigned the value of the center cell; then the slope is computed.



# Sklon (Slope)

Degree of slope =  $\theta$

Percent of slope =  $\frac{\text{rise}}{\text{run}} * 100$



Degree of slope =

Percent of slope =

1	1	1	1	1	1
1	3	3	2	1	NoData
1	1	3	2	2	2
1	2	2	2	2	2
1	1	1	2	2	2
1	1	1	1	1	2

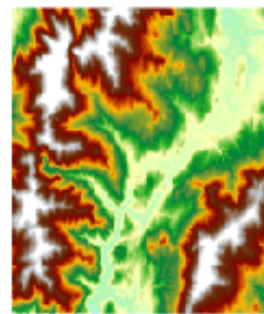
InRas1

=

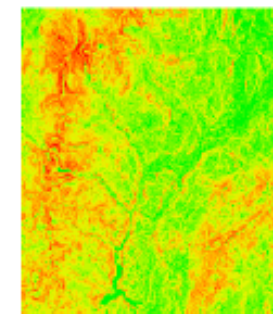
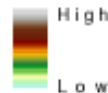
19.5	38.3	41.5	29.2	10.0	0.0
26.6	38.3	32.5	41.5	29.2	NoData
21.6	43.6	21.6	26.6	14.0	10.0
14.0	29.2	29.2	14.0	0.0	0.0
10.0	21.6	29.2	29.2	21.6	10.0
0.0	0.0	10.0	21.6	29.2	14.0

OutRas

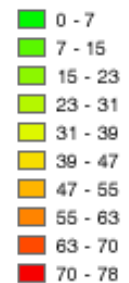
Value = NoData



Input elevation raster



Output slope raster  
(in degrees)

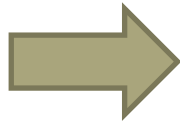


# Orientace svahů – expozice (Aspect)

- A moving 3 x 3 window visits each cell in the input raster, and for each cell in the center of the window, an aspect value is calculated using an algorithm that incorporates the values of the cell's eight neighbors.
- Why use the Aspect tool?
  - With the Aspect tool, you can do the following:
    - Find all north-facing slopes on a mountain as part of a search for the best slopes for ski runs.
    - Calculate the solar illumination for each location in a region as part of a study to determine the diversity of life at each site.
    - Find all southerly slopes in a mountainous region to identify locations where the snow is likely to melt first as part of a study to identify those residential locations likely to be hit by runoff first.
    - Identify areas of flat land to find an area for a plane to land in an emergency.

# Orientace svahů (Aspect)

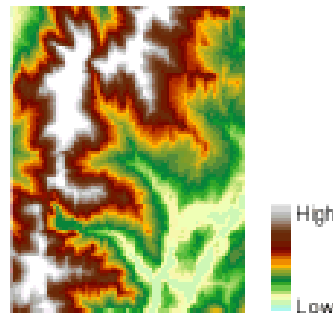
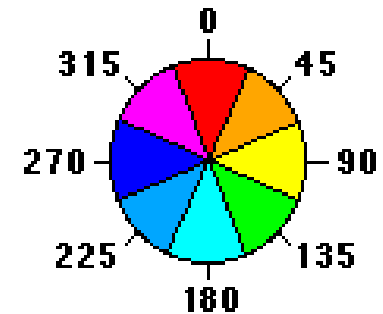
101	92	85
101	92	85
101	91	84



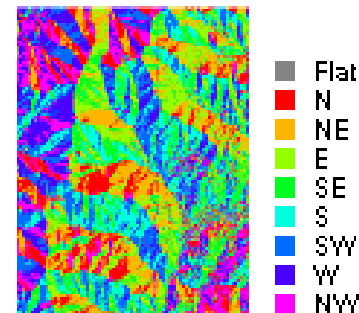
108	87	71
91	92	96
72	96	114

Aspect of elevation

- Flat (-1)
- North (0-22.5)
- Northeast (22.5-67.5)
- East (67.5-112.5)
- Southeast (112.5-157.5)
- South (157.5-202.5)
- Southwest (202.5-247.5)
- West (247.5-292.5)
- Northwest (292.5-337.5)
- North (337.5-360)



Input elevation raster

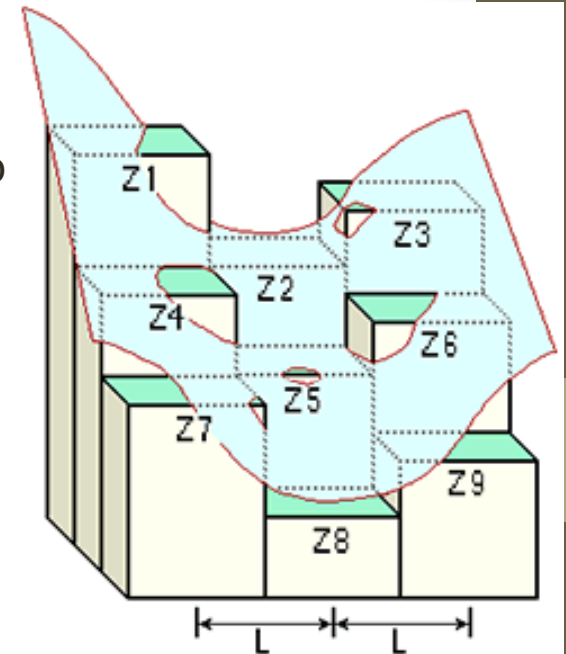


Output aspect raster

- Flat
- N
- NE
- E
- SE
- S
- SW
- W
- NW

# Zakřivení (Curvature)

- Lze si představit jako křivku vzniklou průsečíkem roviny kolmé k povrchu a tohoto povrchu.
- Curvature is the second derivative of the surface, or the slope-of-the-slope.
- A positive curvature indicates the surface is upwardly convex at that cell. A negative curvature indicates the surface is upwardly concave at that cell. A value of 0 indicates the surface is flat.
- Význam pro hydrologické analýzy - akumulace vody nebo i substrátu. Přímá souvislost s vlhkostí stanoviště.
- Zjištění konkávních (chráněných) a konvexních (exponovaných povrchů).

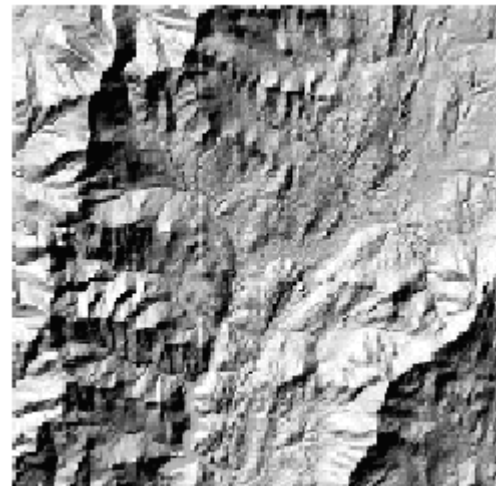
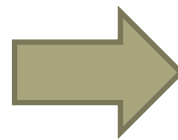
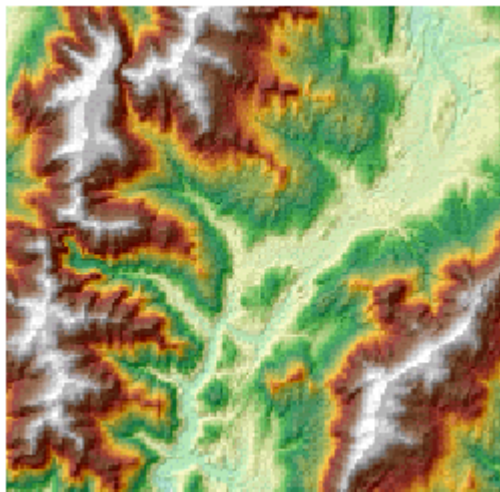
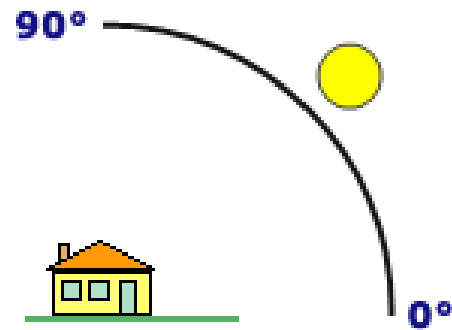
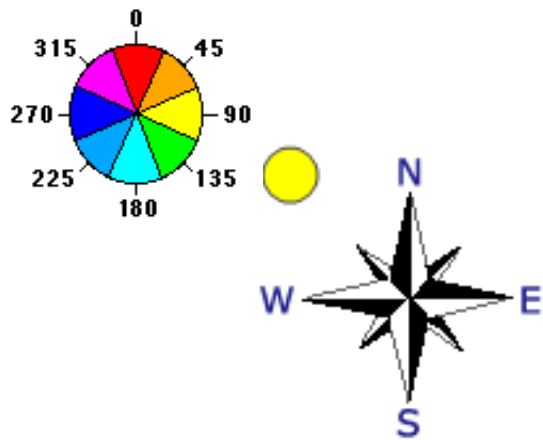


# Stínovaný reliéf – osvětlení (Hillshade)

- Cílem je vytvořit dojem plastického (3D) modelu terénu pomocí jeho nasvícení (hillshading = shaded relief map)
- Parametry světelného zdroje: azimut (typická hodnota 315°), výška nad horizontem (typická hodnota 45°)
- Creates a shaded relief from a surface raster by considering the illumination source angle and shadows.
- Using hillshade in analysis
  - By modeling shade, you can calculate the **local illumination and whether the cell falls in a shadow or not.**
  - By modeling shadow, you can identify **each cell that will be in the shadow of another cell at a particular time of day.**



# Stínovaný reliéf (Hillshade)

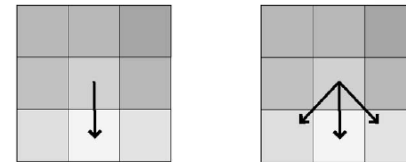


# Směr proudění/odtoku (Flow direction)

- Dva možné výsledky, dva typy algoritmů:
  - Ze zdrojové buňky proudí vždy do jedné další
  - Ze zdrojové buňky může proudit do více buněk (2 – 8 sousedních)
- The output of the Flow Direction tool is an integer raster whose values range from 1 to 255. The values for each direction from the center are:
 

32	64	128
16		1
8	4	2

  - For example, if the direction of steepest drop was to the left of the current processing cell, its flow direction would be coded as 16.



78	72	69	71	58	49
74	67	56	49	46	50
69	53	44	37	38	48
64	58	55	22	31	24
68	61	47	21	16	19
74	53	34	12	11	12

Elevation surface



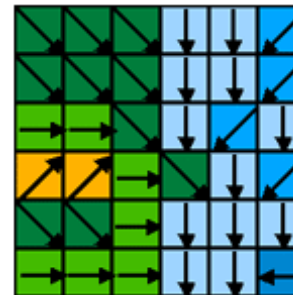
2	2	2	4	4	8
2	2	2	4	4	8
1	1	2	4	8	4
128	128	1	2	4	8
2	2	1	4	4	4
1	1	1	1	4	16

Flow direction

32	64	128
16		1
8	4	2

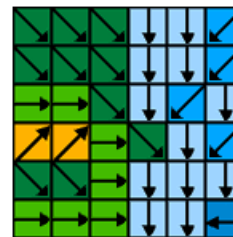
Direction coding

The coding of the direction of flow

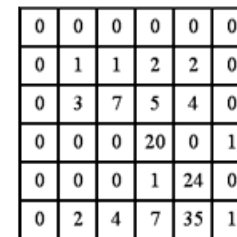


# Akumulace (Flow accumulation)

- Akumulovaný – soustředěný odtok, **vstup: Flow direction**
- The results of Flow Accumulation can be used to create a stream network by applying a threshold value to select cells with a high accumulated flow. Output cells with a high flow accumulation are areas of concentrated flow and can be used to identify stream channels.
- Cells of undefined flow direction will only receive flow; they will not contribute to any downstream flow. A cell is considered to have an undefined flow direction if its value in the flow direction raster is anything other than 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, or 128.
- Output cells with a flow accumulation of zero are local topographic highs and can be used to identify ridges.



Flow direction



Flow accumulation



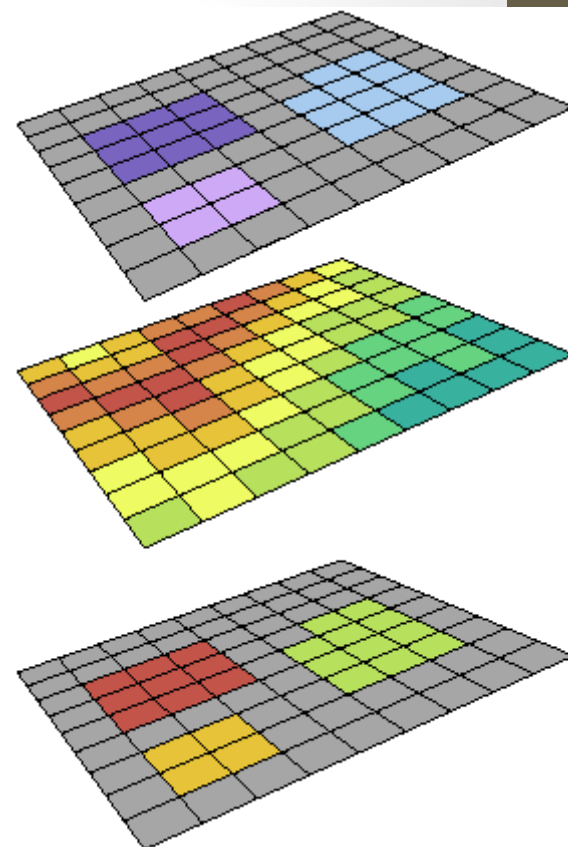
Direction coding

# Přiřazení hodnot odvozených parametrů DMR do atributové tabulky

- **Extract Values to points**
- Do atributové tabulky vektorové vrstvy se přidá nový sloupec vždy s názvem raster value. Pro přidání více sloupců parametrů je tak třeba vždy vytvořit nový sloupec, pojmenovat podle atributu a pomocí Field Calculator přepsat přiřazené hodnoty a sloupec raster value vymazat.

# Zonální statistika

- Zonal Statistics vs. Zonal Statistics as Table
- vyhledání a výpočet statistik (min-max, průměr, medián..) z hodnot pixleů GRIDu pro zóny definované atributy u polygonů nebo GRIDu
- př. zjištění výškových statistik z DMR pro jednotlivá povodí, průměrný sklon, průměrná nadmořská výška apod.



Maximum

1	1	0	0
■	1	2	2
4	0	0	2
4	0	1	1

ZoneRas

0	1	1	0
3	3	1	2
■	0	0	2
3	2	1	0

ValRas

=

3	3	2	2
■	3	2	2
3	2	2	2
3	2	3	3

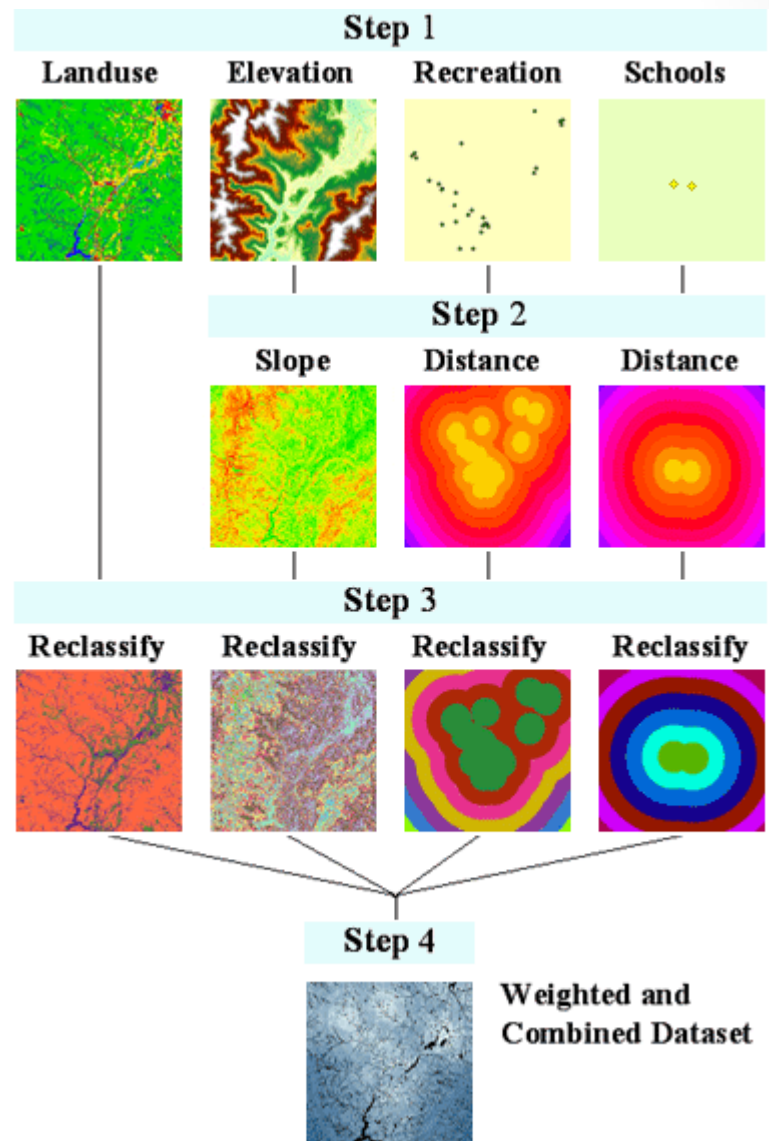
OutRas

■ Value = NoData



# Přečíslování – Reclassify

- Sloučení, „odstranění“ (~ převod na NoData) hodnot pixelů
- Usnadňuje kompozici a počítání s rastry

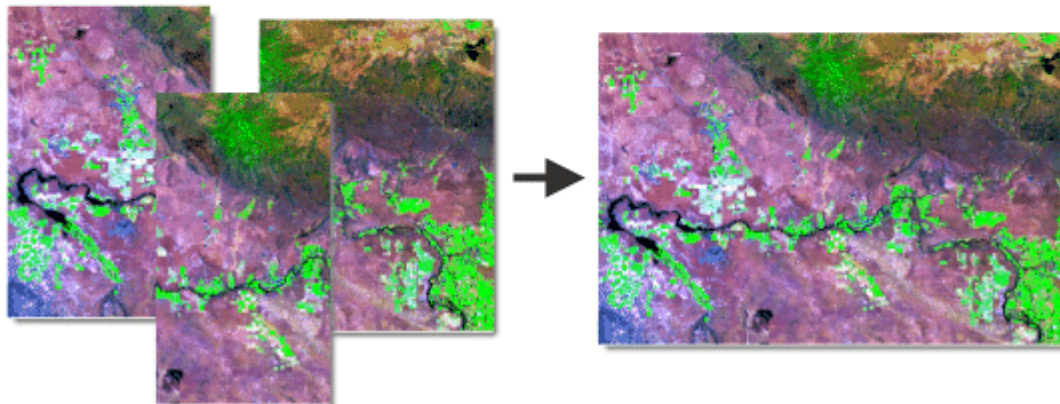
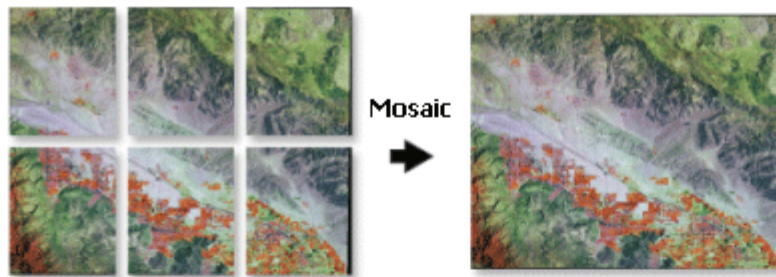


# Oříznutí rastru

- 1. Extract by **Mask** / Circle / Rectangle / Polygon
  - použití: oříznutí GRIDu podle prostorového rozsahu jiné vrstvy
- 2. Image Analyst / Data Prep. / Subset
  - použití: oříznutí snímku (RGB kompozice)
  - postupně oříznut samostatně každé pásmo,
  - výsledek sloučit funkcí Composite Bands
- 3. Raster Calculator
  - použití: vynásobení GRIDem s výsledným rozsahem území
  - omezení: „odříznuté“ okolí zůstává jako NoData

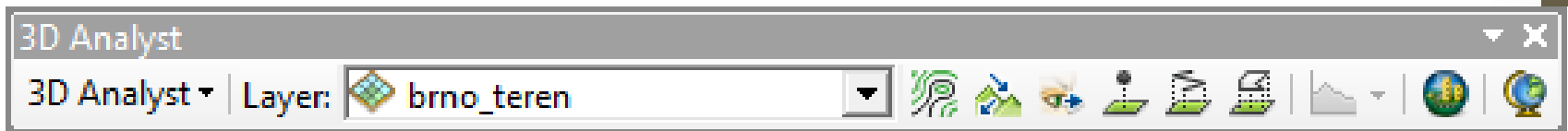
# Mosaic

- Sloučení / spojení více rastrů do jednoho
- Výhoda: práce s jedním rastrem, jedna barevná kompozice
- Nevýhoda: velikost



# Terénní profil

- ArcMap - ext.3D Analyst
- A. Profil grafické linie
  - nad DMR nakreslit Interpolate Line,
  - vygenerovat profil pro označenou linii Create Profile Graph



- B. Profil z shapefilové linie
  - převést liniový shapefile na LineZ (výšky podle DMR)
  - 3D Analyst/ Functional Surface / Interpolate Shape ..označ linii a CreateProfileGraph
- ÚPRAVA VZHLEDU PROFILU – PTM / (Advanced) Properties..

# Výpočet plochy a objemu

- VEKTOR: Hlavička sloupce PTM / Calculate Geometry
- RASTR: počet pixlů \* (velikost pixlu )<sup>2</sup>
  
- 3D Analyst/ Functional Surface / Surface Volume
- 3D Analyst/ Raster Surface / Cut Fill
  - parametry: výšková hladina (rovina proložená terénem – výpočet nad/pod hladinou)
  - Calculate Statistics (2D plochy; plochy reliéfu a objemu)



# 3D vizualizace

- Zobrazení Z-souřadnice
- Vytvořili jsme digitální model reliéfu se souřadnicemi Z, který můžeme zobrazit jako „zvlněný“ „3D“ terén
- **3D vs. 2,5D**
  - **3D Data [XYZ]** – interpolace v prostoru kostky
    - základní prvek – voxel ~ „3D pixel“
    - sw. RockWare; Voxler: geovědy (geologie, geofyzika..)
  - **2,5D Data [XY]+[Atribut Z]**
    - vizualizace DMR (s překrytím map.podkladů – „Image drape“)
    - sw. ArcGIS: multifunkční (DMR, ImageDrape, vektor.data, popisy, animace..)

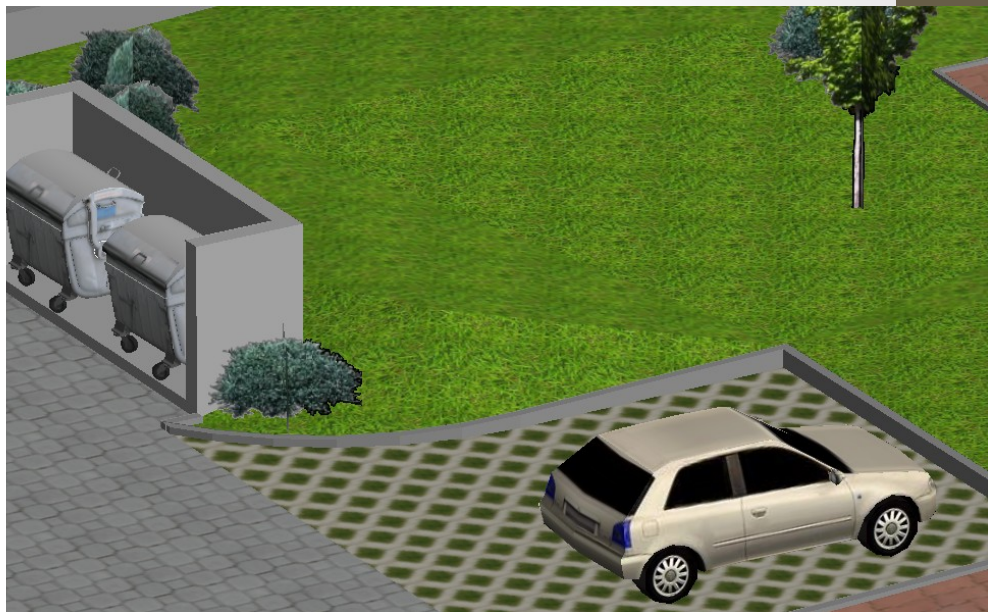
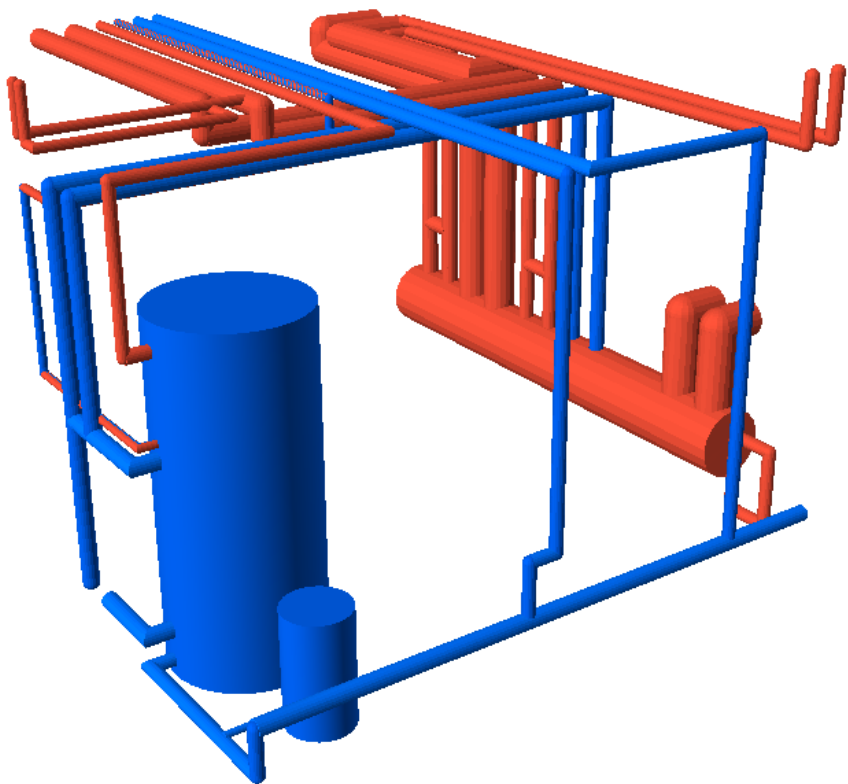
# ArcScene

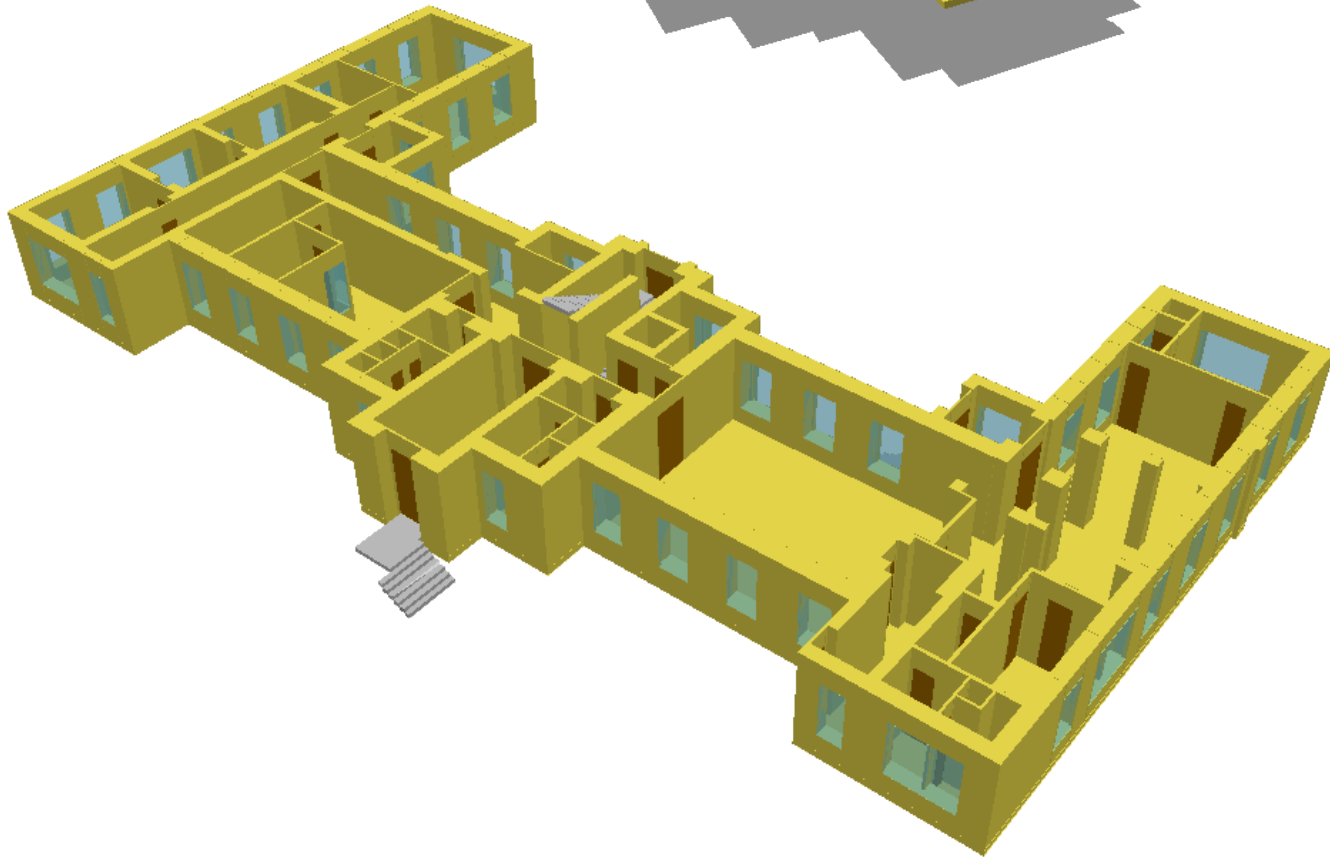
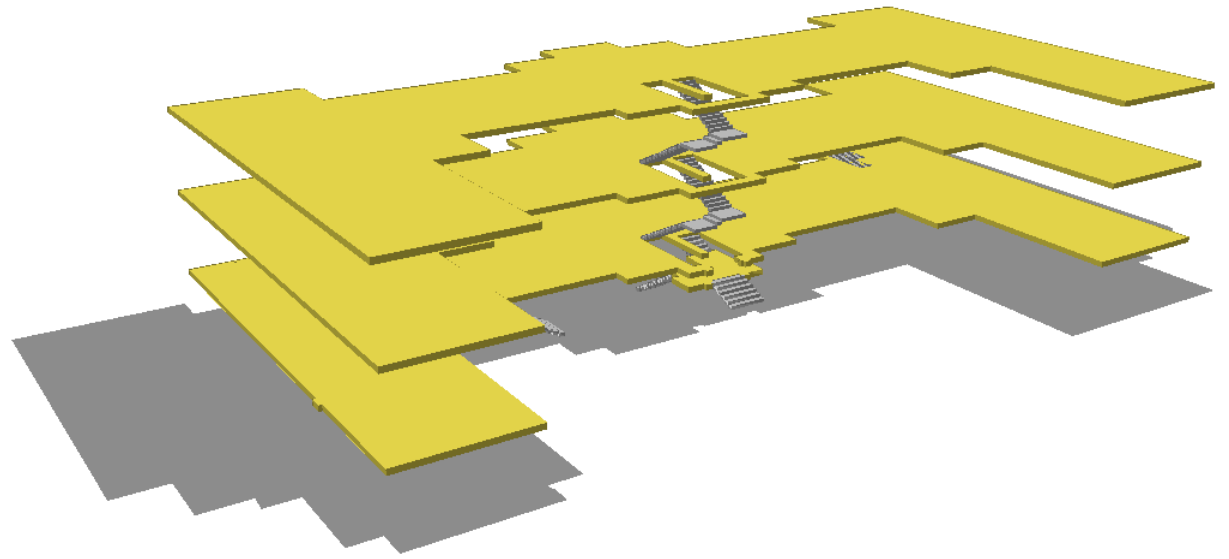
- standardní prostředí ESRI produktu
- vstupní data: (příprava v ArcMapu)
  - obsahující výšku: DMR-GRID, TIN, shapefileZ
  - přebírající výšky: shapefile, rastrová data, sklon ...
- Umožňuje vytvářet animace, průlety
- Vlastní 3D symboly, texturované fotorealistické budovy
- Známé analytické funkce ve 3D – Intersect 3D, Buffer 3D, Merge 3D...



# ArcScene - animace

- Nastavení zdroje výšek:
  - vrstva - PTM\ Properties\ založka Base Heights
  - Obtain heights for layer from surface
    - DMR-GRID použije vlastní výšky
    - u shp; letec.snímku.. nastavit zdroj výšek DMR
- **Z Unit Conversion**
  - převýšení terénu (pro lepší vjem: 1,5 - 3)
  - pro správné zobrazení nastavit u všech vrstev stejně
- **Offset** - konstantní přizvednutí nad zdrojové výšky (pro lepší viditelnost shp)
- Specifikace nastavení:
  - pro vektor: \ založka Extrusion - protáhnutí půdorysu do výšky
  - 3D symboly bodů: ... Symbol Selector\ More Symbols\ 3D Trees
  - pro rastr: \ založka Rendering - změna kvality vykreslování rastru (př. zlepšení rozlišení ortofota...)







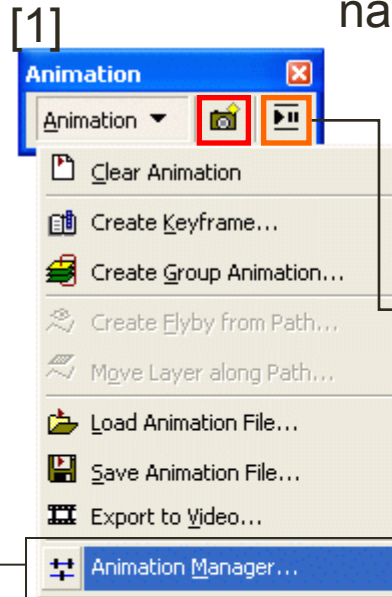
# ArcScene - animace

1. označení pozičních bodů kamery ve View

pozn.:

- stisknutí tlačítka na označení bodu se projeví pouze v *Anim. Manager*

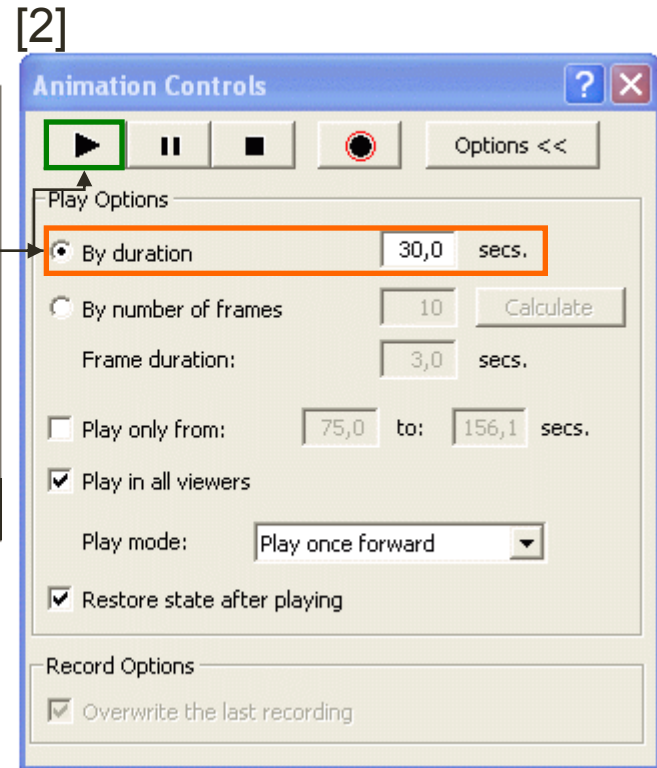
1.1. vyznačení letové linie (shp nebo graphic line.. / Create Flyby from Path)



2. spuštění animace (průlet mezi body je přizpůsobený nastavenému času)

pozn.:

- bez pokročilého nastavení proběhne průlet nad aktuálně zapnutými vrstvami



3. POKROČILÉ NASTAVENÍ

- pozičních bodů kamery
- zapnutí / vypnutí viditelnosti vrstev během animace

...



# ArcScene - ANIMATION MANAGER

## 3. POKROČILÉ NASTAVENÍ

- ↳ **Keyframes of Type:**     *Camera* (správa označených pozičních bodů kamery)  
                                  *Layer* (správa vrstev v animaci – viditelnost)
  - \ *Create*
    - vytvoření anim.objekty: v rámci - *type Camera* ~ poziční bod kamery
      - *type Layer* ~ vrstva v animaci (shp,GRID..)
    - postup: - výběr vrstvy
      - *New* nebo přidání do stávajícího *Tracku*
      - *Create Keyframe*
  
- ↳ **Tracks** (správa animačních objektů – pořadí, mazání ...)
  - \ *Properties* - připojení vrstvy do *Tracku*
  
- ↳ **Time View** (nastavení časového intervalu viditelnosti vrstev v rámci *Tracku*)

### Filosofie práce:

- v rámci definování *tracku* přidat dvakrát stejnou vrstvu s různým *Keyframe name*
- v záložce *KeyFrames* nastavit k položkám různě označené vrstvy ne-/viditelnost
- v záložce *Time View* nastavit přechod mezi položkami různě označené vrstvy

# Cvičení 1 – obsah protokolu

- Postup, metody, co, jak, proč
- Mapa přehledka
- Podrobná analýza území se všemi probíranými informacemi (katastr, geologie, geomorfologie, landuse, landcover)
- Alespoň jedna mapa vytvořená pomocí WMS
- Alespoň jedna mapa s vytvořeným rastrem nebo z něj odvozená (terén, sklon, křivost...). Co není na mapě, mělo by zaznít alespoň slovně. Srovnání interpolovaných povrchů??
- Vše s odkazem v souvislosti se sesuvy
- Profil vybraného sesuvu (podélný / příčný), popř. i toku
- 3D pohled
- Diskuze, závěr, zdroje

**Max 20 stran**

**17:59**  
**14. dubna 2015**