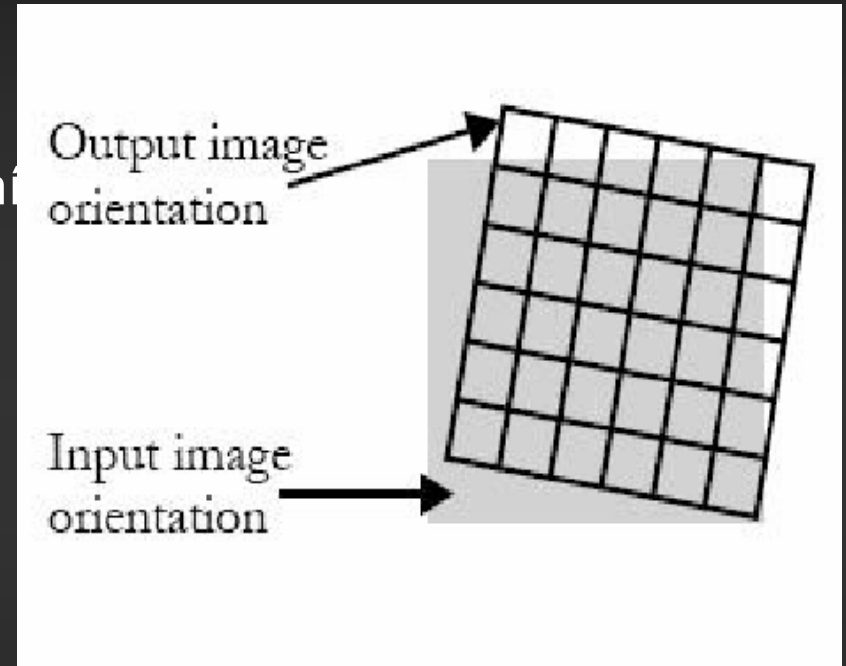


# GIS

## Cvičení 2. Georeferencování


# Souřadnicové připojení rastrového souboru - Georeferencování

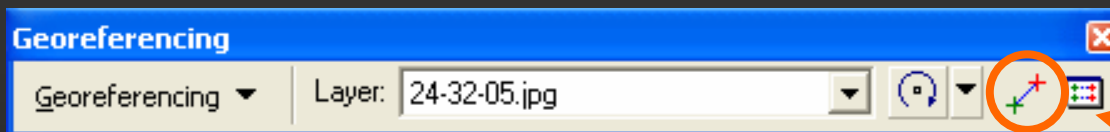
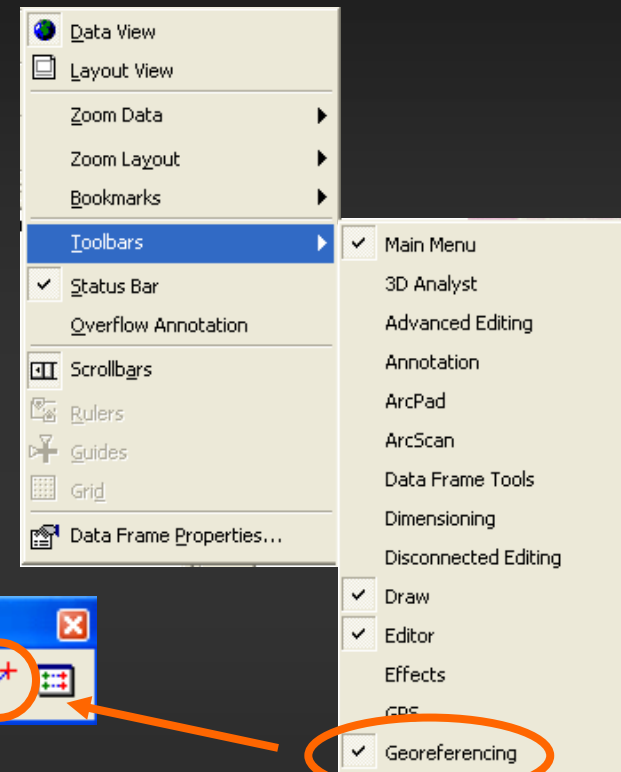
- Transformace obrazového záznamu do libovolné souřadnicové soustavy.
- Poloha pixelu je po georeferencování vyjádřena již v systému mapových souřadnic.
- **Stupeň transformace** – vztah mezi souřadnicemi zdrojovými a cílovými je vyjádřen polynomem n-tého stupně.
- Provádí se za pomoci tzv. vlíčovacích bodů (*control points*), kdy jsou určitému pixelu rastru určeny konkrétní souřadnice. Každému pixelu georeferencovaného obrazu je tak přiřazena nová hodnota, vypočtená na základě obrazu původního – tzv. **převzorkování**.



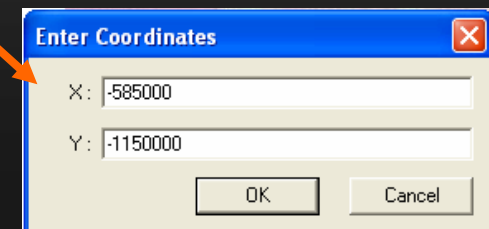
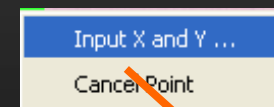
metoda nejblížešho souseda  
bilineární interpolace  
kubická konvoluce

# Souřadnicové připojení rastrového souboru

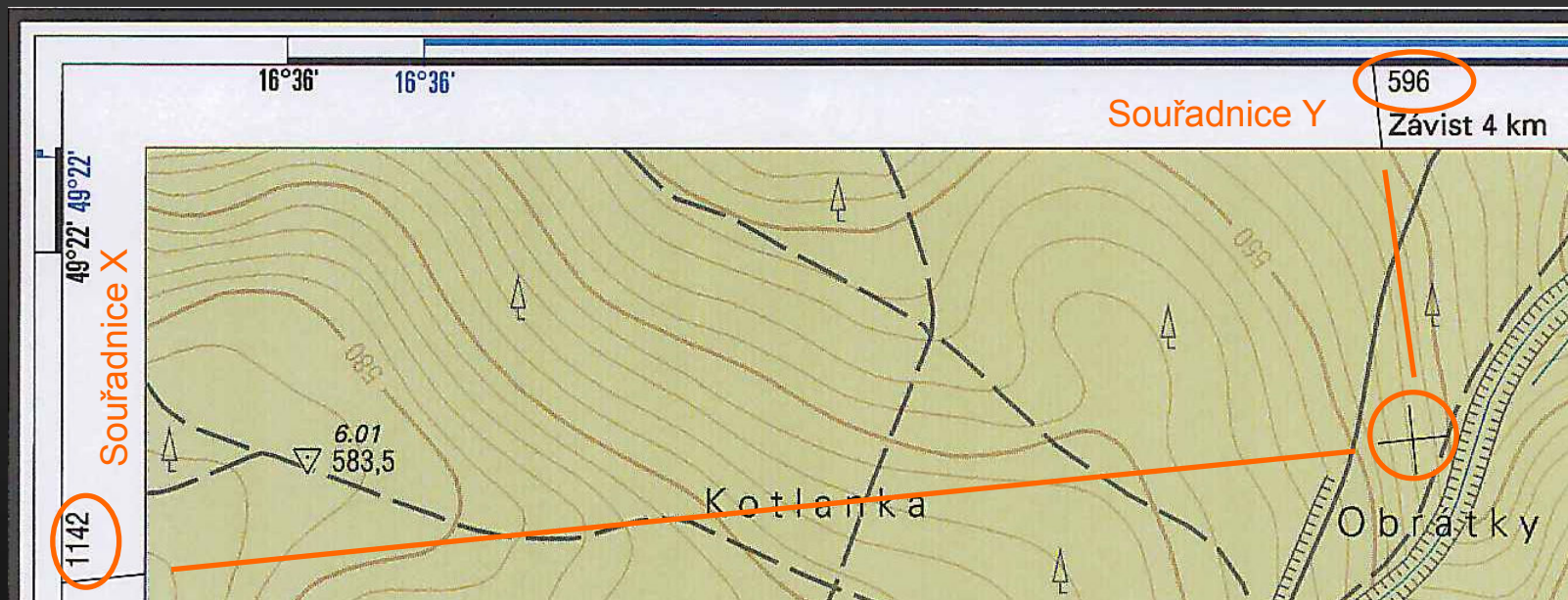
- Pomocí funkce *Georeferencing* – nutno aktivovat v menu *View – Toolbars – Georeferencing*, po zatržení se objeví nástrojová lišta.
- V okénku vrstvy (*Layer*) vybereme rastr, který chceme souřadnicově připojit, v našem případě 24-32-05.tif
- klikneme na ikonu  (*Add control points*).





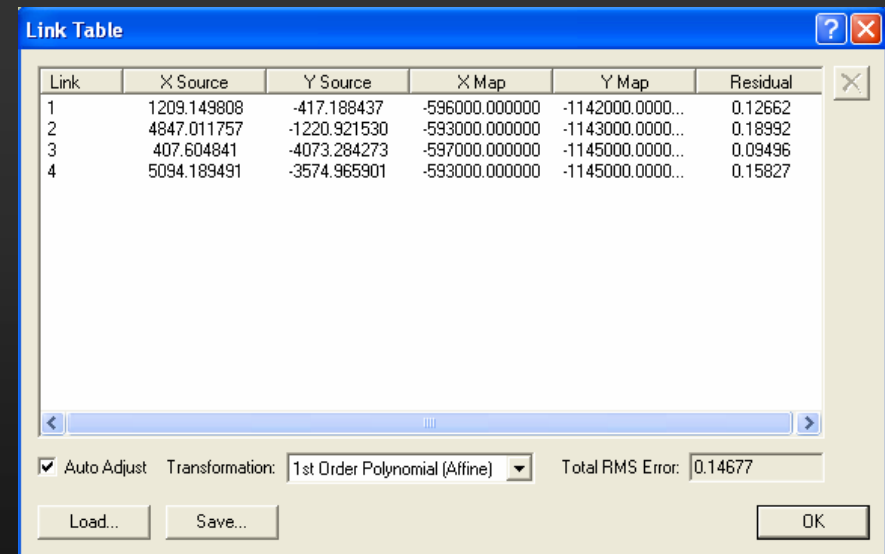
- Nyní levým tlačítkem myši klikneme na bod rastru o známých souřadnicích (tzv. vlíčovací bod) a pomocí pravého tlačítka funkcí *Input X and Y ...* tomuto bodu přiřadíme souřadnice X,Y. Po označení potřebného množství bodů dojde k transformaci rastru.



- V případě použité základní mapy ČR je nutné provést transformaci pomocí mapových křížků (pomyslné průsečíky celých hodnot souřadnic Y a X po 1000 metrech), souřadnice křížků najdeme na mapovém okraji (horní a spodní okraj – souřadnice Y, levý a pravý okraj - souřadnice X, uváděno v tisících metrů).
- Mapové křížky nejbližše rohům zvětšíme na viditelnost jednotlivých pixelů a kliknutím na střed křížku levým tlačítkem označíme vlíčovací bod. Pomocí pravého tlačítka funkcí *Input X and Y ...* přiřadíme souřadnice Y a X zjištěné z mapového okraje.



- Vzhledem k orientaci souřadnicového systému **S-JTSK** (kladná poloosa Y směřuje na západ, X na jih) je nutné zadávat souřadnice Y namísto souřadnic X a naopak a předřadit znaménko mínus.
- Po zadání prvního kontrolního bodu dojde k posunu rastru na zadané souřadnice, je proto nutné si jej zobrazit pomocí ikony  (*Full Extent*) a poté pokračovat v transformaci.
- K transformaci rastru dojde již po zadání dvou bodů, pro větší přesnost a pro výpočet střední kvadratické chyby je nutné zadat nejméně čtyři.
- Případné opravy cílových souřadnic je možné provést v tabulce kliknutím na ikonu  (*Link Table*) případně je možné uložit transformační tabulku ve formě textového souboru *\*.txt*.
- K ukončení transformace rastru klikneme v menu *Georeferencing* – *Update georeferencing*, dojde k vytvoření souborů *\*.tfw* (obsahuje informace o umístění v souřadnicovém systému) a *\*.aux* (definuje souřadnicový systém).
- Při další práci s rastrem je vždy nutné kopírovat všechny 3 soubory (*\*.tiff*, *\*.tfw*, *\*.aux*).

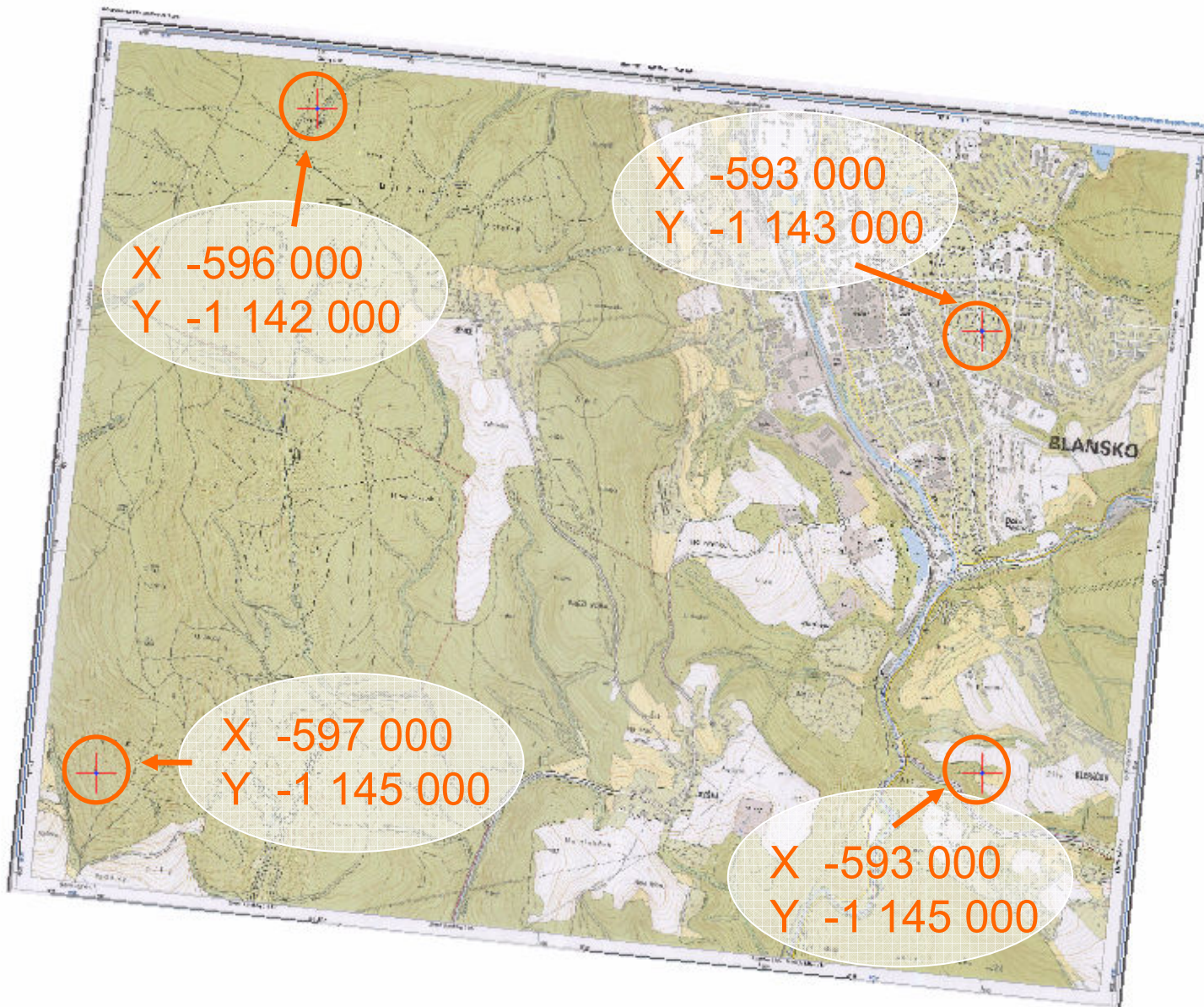


Link	X Source	Y Source	X Map	Y Map	Residual
1	1209.149808	-417.188437	-596000.000000	-1142000.0000...	0.12662
2	4847.011757	-1220.921530	-593000.000000	-1143000.0000...	0.18992
3	407.604841	-4073.284273	-597000.000000	-1145000.0000...	0.09496
4	5094.189491	-3574.965901	-593000.000000	-1145000.0000...	0.15827

Auto Adjust    Transformation: 1st Order Polynomial (Affine)    Total RMS Error: 0.14677

Load...    Save...    OK





# Souřadnice bodů

1. Levý horní roh
2. Pravý horní roh
3. Levý dolní roh
4. Pravý dolní roh

Link	X Source	Y Source	X Map	Y Map	Residual
1	1209.149808	-417.188437	-596000.000000	-1142000.0000...	0.12662
2	4847.011757	-1220.921530	-593000.000000	-1143000.0000...	0.18992
3	407.604841	-4073.284273	-597000.000000	-1145000.0000...	0.09496
4	5094.189491	-3574.965901	-593000.000000	-1145000.0000...	0.15827

Střední kvadratická odchylka

Auto Adjust Transformation: 1st Order Polynomial (Affine) Total RMS Error: 0.14677

Load... Save... OK

- Dalším způsobem georeferencování je připojení na již souřadnicově připojená data např. na jinou rastrovou či vektorovou mapu.
- Transformaci provedeme vyhledáním identických vlíčovacích bodů nejprve v připojovaném rastru a umístěním do již připojeného rastru či vektoru.
- V případě síťového připojení na web je možné připojit rastr na data stažená pomocí některé z webových mapových služeb:
  - *Web Map Service (WMS)* je základní službou pro práci s mapami na Internetu. Tato služba (protokol) byla vyvinuta jako standard pro přenášení map a polohově určených dat přes Internet za účelem vytváření mapových kompozic. Tato služba umožňuje, aby si uživatel ve své aplikaci kombinoval data nejen v různých formátech, ale i data uložená lokálně, s daty poskytovanými z několika internetových mapových serverů. Tyto servery potom dokonce mohou využívat služby jiných serverů. Pro popis standardního protokolu komunikace je použit formát XML.
  - *Web Feature Service (WFS)* - rozhraní pro dotazování geografických dat prostřednictvím webu; pro přenos dat využívá GML založený na XML .



# Web Map Service

## ÚHÚL

- <http://212.158.143.149/index.php>
- CHOPAV
- Velkoplošná a maloplošná chráněná území
- Genové základny
- Semenné porosty
- Myslivecká zařízení
- Směr bořivých větrů
- Pásmo ohrožení imisemi
- ÚSES
- Lesní vegetační stupně
- Cílové hospodářské soubory
- Typologická mapa
- PLO
- Základní vrstva ČR
- Výškopis
- Povodí
- Ortofoto
- Rastr LHP LČR
- Rastr SMO

## CENIA

- <http://geoportal.cenia.cz/>
- Podkladová topografická vrstva
- Barevná ortofotomapa s prostorovým rozlišením 1 m
- CHOPAV
- Geologická mapa ČR
- Geomorfologická mapa ČR
- Biosférické rezervace UNESCO
- NATURA 2000
- ÚSES
- Zvláště chráněná území - NP, CHKO, NPR, NPP, PR, PP
- Zonace NP a CHKO
- Přírodní parky
- Průměrná rychlost větru v 10 m nad zemí
- Koridory tahu čápů
- Podrobný seznam vrstev naleznete na:  
<http://geoportal.cenia.cz/mapmaker/cenia/portal/help/cz/sluzby.html>

# Otevření dat z WMS serveru

- Na stránkách [www.uhul.cz](http://www.uhul.cz) přejděte na odkaz [MAPY](#), kde v dolní části naleznete charakteristiku a výběr nabízených webových a mapových služeb s celou URL adresou.
- Otevření pomocí *Add data – Look in – GIS Servers – Add WMS Server*.
- Do horního řádku zkopírujeme celou URL adresu OPRL (Oblastního plánu rozvoje lesa) ze stránek ÚHÚLu a pomocí *Get Layers* načteme dostupné mapové vrstvy, potvrdíme OK a ve složce Gis serverů se objeví WMS služba ÚHÚLu, kterou otevřeme.
- Po otevření se objeví varovná hláška z důvodu transformace souřadnicových systémů (data OPRL zpracována ve WGS 84) → potvrdíme *Yes* a zobrazí se nám veškeré vrstvy mapového serveru (můžeme si zapnout pouze požadované vrstvy např. ortofoto + rastr SMO – černá).
- Pokud se při otevírání dat z WMS serveru varovná hláška neobjeví, je nutné znovu definovat souřadnicový systém projektu.

**Add Data**

Look in: Student

- Database Connections
- Address Locators
- Coordinate Systems
- GIS Servers**
- Interoperability Connections
- Scalar References
- Search Results
- Toolboxes
- Tracking Connections

Name:

Show of type: Datasets and Layers (\*.lyr)

**Add Data**

Look in: GIS Servers

Name	Type
Add ArcGIS Server	
Add ArcIMS Server	
Add WMS Server	
Geography Network Services host...	ArcIMS Server http://www.geograp...
ÚHÚL OPRL 2004 Web Map Servic...	WMS Server http://212.158.143.14...
ÚHÚL OPRL 2005 Web Map Servic...	WMS Server http://212.158.143.14...
mlcousek on 212.158.143.149	WMS Server http://212.158.143.14...

Name: Add WMS Server

Show of type: Datasets and Layers (\*.lyr)

**Add WMS Server**

URL: http://212.158.143.149/cgi-bin/oprl?service=WMS&

Examples: http://www.example.com/maps/wms.cgi?  
http://www.example.com/servlet/com.esri.wms.Esrimap?ServiceName=Name&

Server Layers

Get Layers

- ÚHÚL OPRL 2005 Web Map Service
  - ÚHÚL OPRL 2005 Web Map Service
    - Obrysová mapa LHP LČR - fialová
    - Obrysová mapa LHP LČR - žlutá
    - Obrysová mapa LHP LČR - bílá
    - Obrysová mapa LHP LČR - černá
    - Rastr SMD - fialová
    - Rastr SMD - žlutá
    - Rastr SMD - bílá
    - Rastr SMD - černá

Name: OGC:WMS

Version: 1.1.1

Abstract: Oblastní plány rozvoje lesů (2005)

OK Cancel

**Warning:**

This coordinate system has a geographic coordinate system that differs from one or more data sources in the map.

You may need to select different geographic transformations than the ones chosen for you in order to avoid alignment or accuracy problems with the data.

Do you wish to use this coordinate system anyway?

Yes No

Don't warn me again in this session

Don't warn me again ever

**Add Data**

Look in: GIS Servers

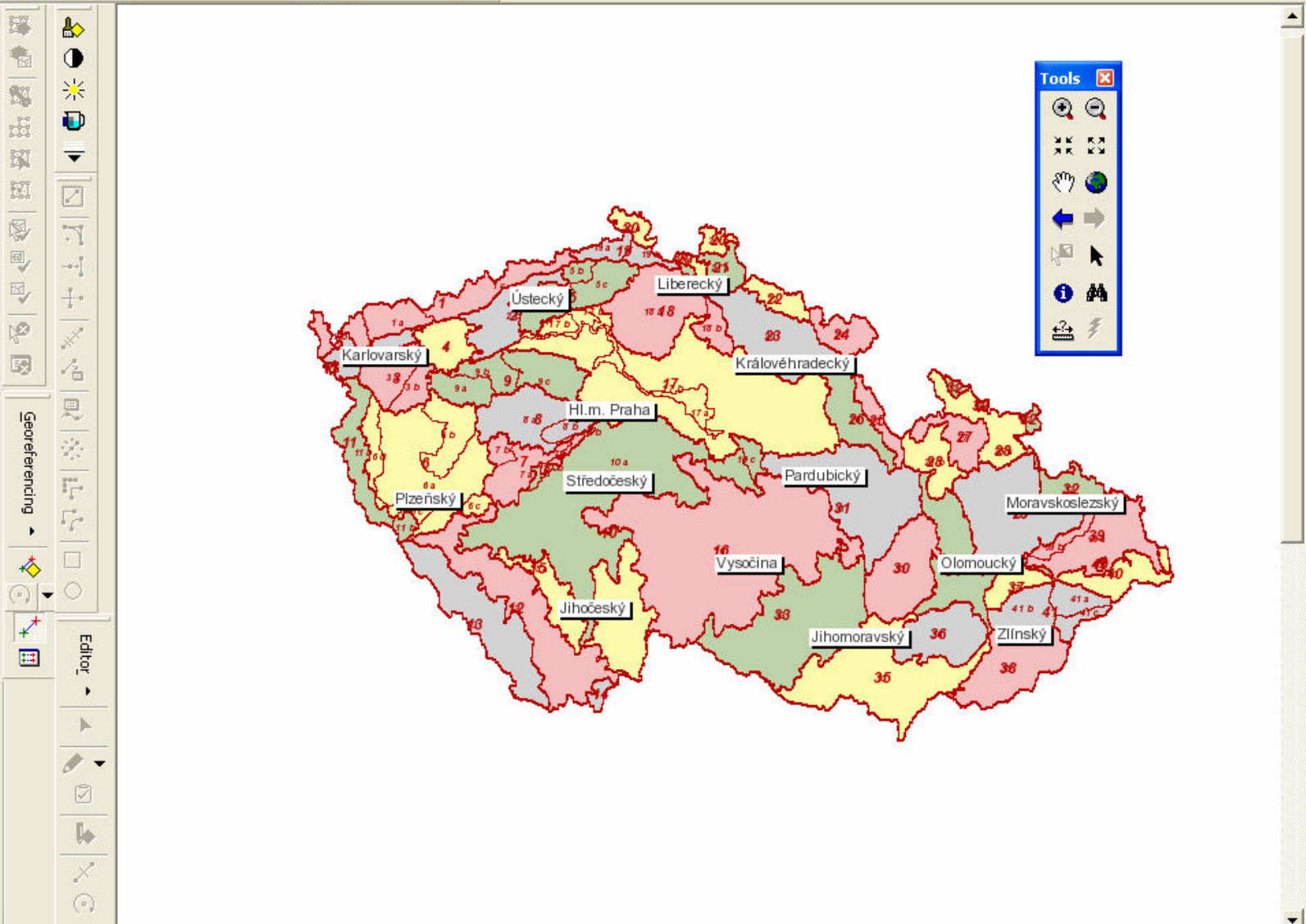
Name	Type
Add ArcGIS Server	
Add ArcIMS Server	
Add WMS Server	
Geography Network Services host...	ArcIMS Server http://www.geograp...
ÚHÚL OPRL 2004 Web Map Servic...	WMS Server http://212.158.143.14...

Name: ÚHÚL OPRL 2004 Web Map Service on 212.158.143.149

Show of type: Datasets and Layers (\*.lyr)

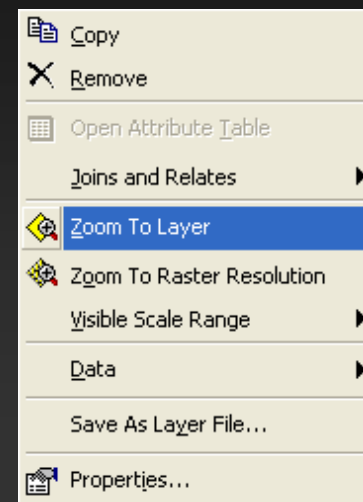
Add Cancel

- ÚHÚL OPRL 2005 Web Map
  - ÚHÚL OPRL 2005 Web
    - Obrysová mapa LH
    - Obrysová mapa LH
    - Obrysová mapa LH
    - Obrysová mapa LH
    - Rastr SMO - fialová
    - Rastr SMO - žlutá
    - Rastr SMO - bílá
    - Rastr SMO - černá
    - Ortofoto
    - Podoblast přírodní l
    - Přírodní lesní oblast
    - Katastrální území
    - Obec s rozšířenou
    - Kraj
    - vyskopis
      - Geodetický boc
      - Kóta
      - Sut'
      - Skály
      - Skála velká
      - Skála malá
      - Vrstevnice - po
      - Skály - linie
      - Vrstevnice
    - Klad SMO - listy
    - Klad SMO - sekce
    - Povodí
    - Jiný veřejný zájem
    - Jiný veřejný zájem
    - Plánované odlesně
    - Lesy ochranné
    - Archeologické zóny
    - Kulturní památka -
    - Kulturní památka
    - Významný krajinný
    - Lesy příměstské a r
    - Lesy vojenské



- Po otevření datových vrstev z mapového serveru je již možné transformovat rastr.

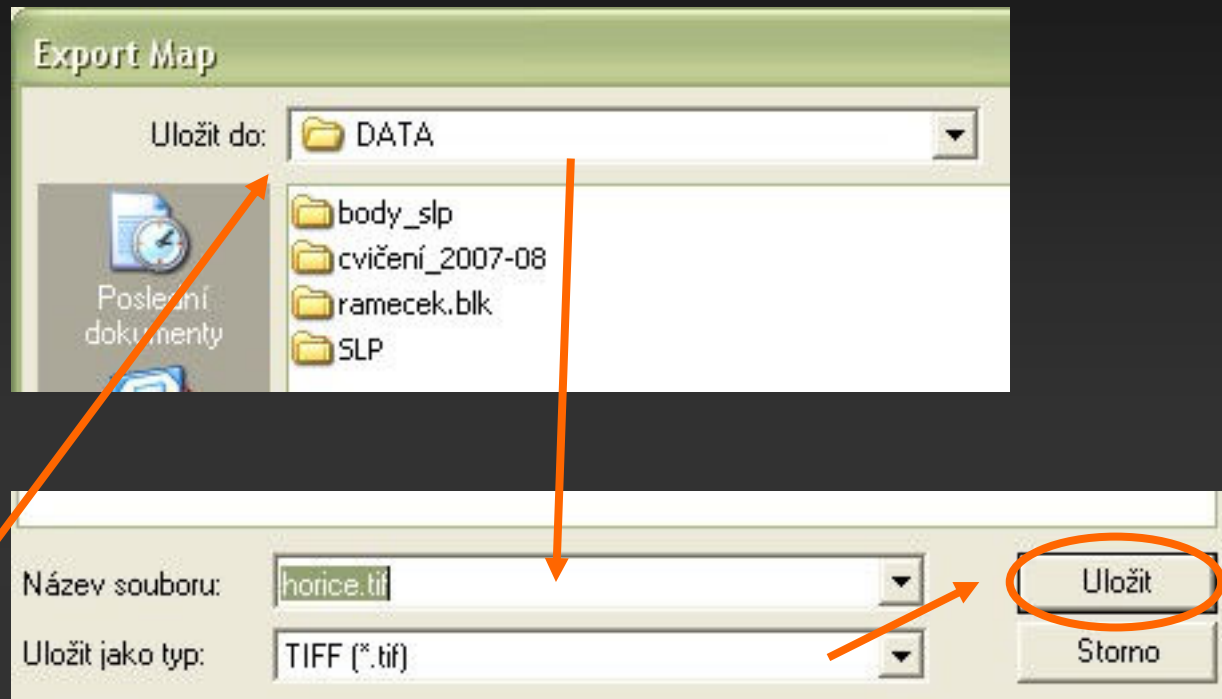
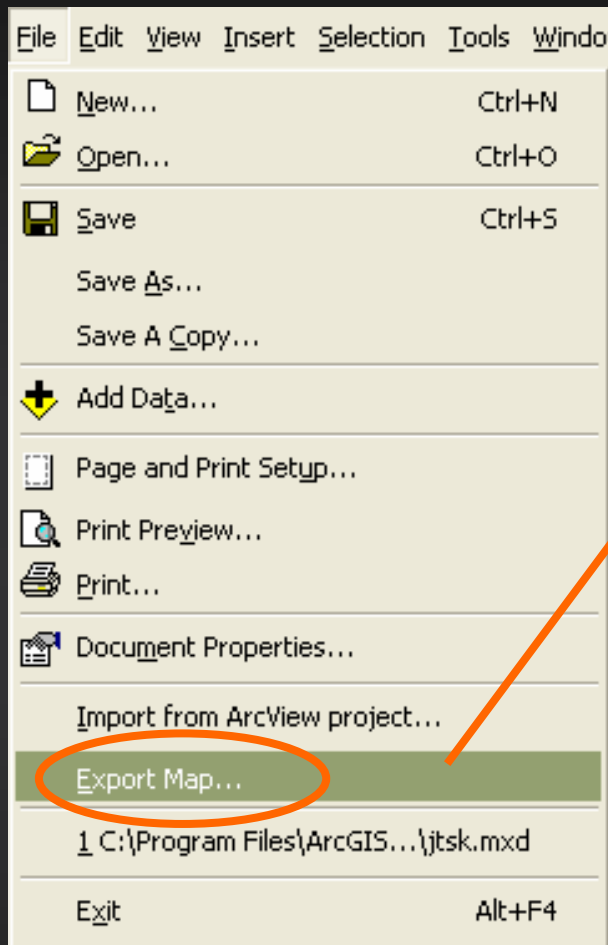
- Zobrazení netransformovaného rastru kliknutím na vrstvu pomocí pravého tlačítka a volby *Zoom to layer*.



- Nyní opět nástrojem *Georeferencing* pomocí vlíčovacích bodů přiřadíme dobře identifikovatelná místa na rastru např. křižovatku silnic, roh budovy apod. k identickým bodům na ortofotu či rastru SMO (opět nejméně 4 body).
- Tímto způsobem je možné souřadnicově připojit takřka libovolnou mapu v digitální podobě.
- Po transformaci můžeme přejít k samotné vektorizaci rastru.



# Export mapy (výřezu) z WMS serveru



- Po nastavení požadovaného výřezu mapy klikneme na *File* → *Export Map...*
- vybere složku, kam chceme výřez uložit
- pojmenujeme ho a zvolíme požadovaný formát
- zatrhneme *Word File* pro vytvoření georeference
- uložíme