Využití FWTools a UMN MapServer pro zpracování a zpřístupnění objemných prostorových dat

Jiří Cajthaml

ČVUT v Praze, Fakulta stavební, katedra mapování a kartografie

21. října 2008

Obsah prezentace

1. Motivace
2. Představení produktů
3. Utility FWTools
4. Projekt Nazca

Motivace

- pro utility FWTools
  - časté zpracování objemných souborů prostorových dat
  - někdy „neschopnost“ proprietárního software
  - nutnost dávkového zpracování pro více souborů
  - kvalita použitých knihoven (GDAL/OGR, PROJ)
  - svobodný software
- pro UMN MapServer
  - velmi kvalitní mapový server
  - kvalita použitých knihoven (GDAL/OGR, PROJ)
  - svobodný software

Co je balík FWTools?

- balík Open Source GIS programů
- správce balíku Frank Warmerdam (tajemník OSGeo, autor GDAL/OGR)
- zkompilované „binárky“ pro Windows i Linux
- obsahuje tyto programy:
  - OpenEV (prohlížečka dat)
  - MapServer (mapový server)
  - GDAL/OGR (knihovny pro zpracování geodat)
  - PROJ.4 (knihovna pro práci se souřadnicovými systémy)
  - Python (skriptovací jazyk)

Více informací o FWTools

- web projektu: `http://fwtools.maptools.org`
- wiki projektu:
  `http://trac.osgeo.org/gdal/wiki/FWTools`
- utility FWTools:
  - programy spouštěné z příkazové řádky
  - umožňují zpracování geodat bez nutnosti jejich zobrazení
  - velmi efektivní s použitím skriptů příkazové řádky (BASH)

Co je UMN MapServer?

- nejkvalitnější Open Source mapový server
- pracuje buď jako CGI aplikace nebo pomocí API *MapScript*
- zkompilované „binárky“ pro Windows i Linux
- základem knihovna GDAL/OGR (podpora množství formátů rastrových i vektorových dat)
- podporuje *webové mapové služby* jako klient i jako server
- klientem je webová stránka (HTML šablona, JavaScript knihovny - OpenLayers, msCross)

Více informací o UMN MapServer

- web projektu: `http://mapserver.gis.umn.edu/`
- wiki projektu: `http://mapserver.gis.umn.edu/cgi-bin/wiki.pl`
- používán již několik let na katedře mapování a kartografie
- `http://maps.fsv.cvut.cz`
  - II. vojenské mapování
  - Müllerovy mapy Českých zemí
  - Staré plány Prahy (Pinas, Jüttner)

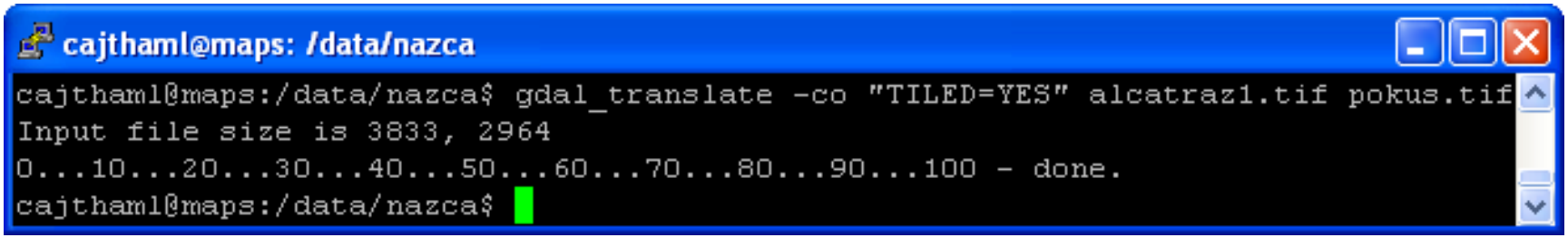
gdalinfo

- vypíše informace o rastrovém souboru:
  - velikost rastru, formát rastru
  - souřadnicový systém, souřadnice rohů a středu rastru
  - použité barevné kanály, barevnou hloubku, paletu barev
  - další informace (TIFF tagy, způsob uložení dat, . . .)

```
cajthaml@maps: /data/nazca
cajthaml@maps:/data/nazca$ gdalinfo sat1.tif
Driver: GTiff/GeoTIFF
Size is 18612, 20570
Coordinate System is `'
Origin = (479951.022464999987278,8378759.426029999740422)
Pixel Size = (0.600603239395306,-0.600603239395306)
Corner Coordinates:
Upper Left  (  479951.022, 8378759.426)
Lower Left  (  479951.022, 8366405.017)
Upper Right (  491129.450, 8378759.426)
Lower Right (  491129.450, 8366405.017)
Center      (  485540.236, 8372582.222)
Band 1 Block=256x256 Type=Byte, ColorInterp=Gray
  NoData Value=0
  Overviews: 9306x10285, 4653x5143, 2327x2572, 1164x1286, 582x643, 291x322, 146x161, 73x81
Band 2 Block=256x256 Type=Byte, ColorInterp=Undefined
  NoData Value=0
  Overviews: 9306x10285, 4653x5143, 2327x2572, 1164x1286, 582x643, 291x322, 146x161, 73x81
```

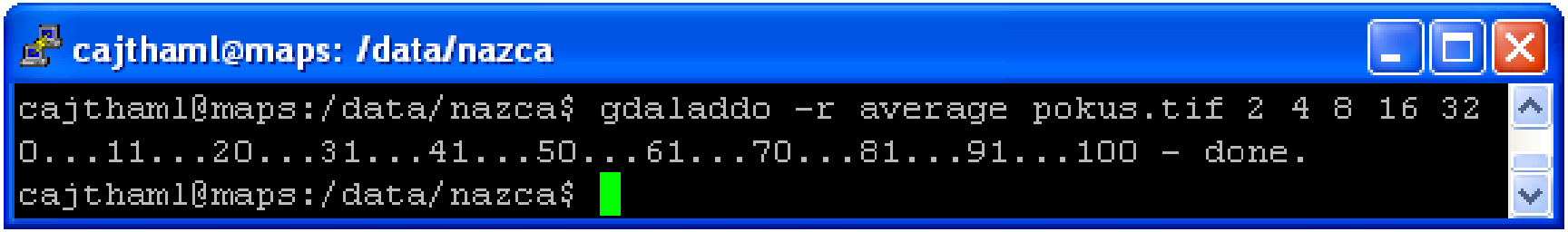
gdal_translate

- převádí rastr mezi různými formáty
- dále je možné použít například:
  - změna velikosti pixelu
  - výřez z původních dat
  - extrakce barevných pásem, převod mezi RGB a paletou
  - dlaždicové nebo pruhové uložení dat



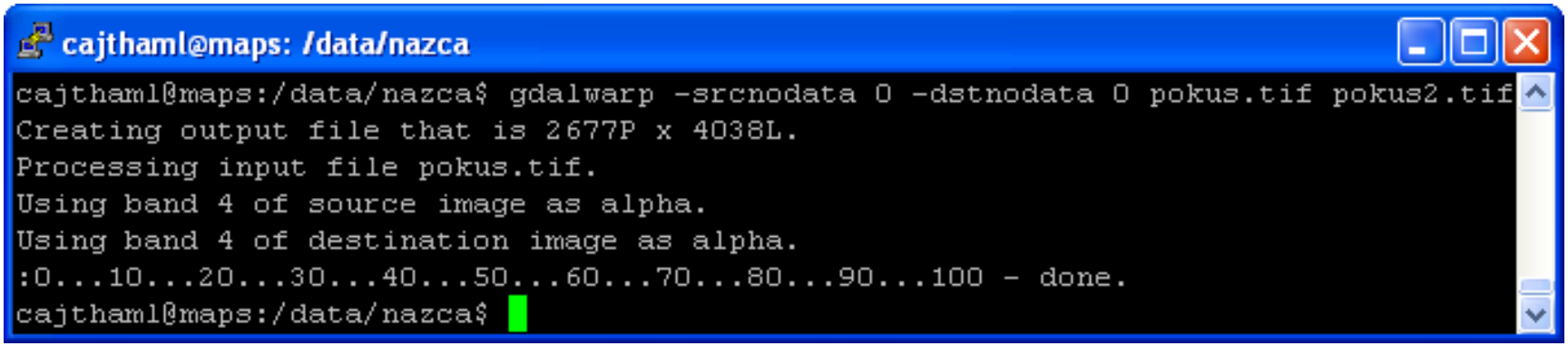
gdaladdo

- vytváří náhledy (overlays) rastru
- výstupem je rastr s několika uloženými obrazy v různých rozlišeních



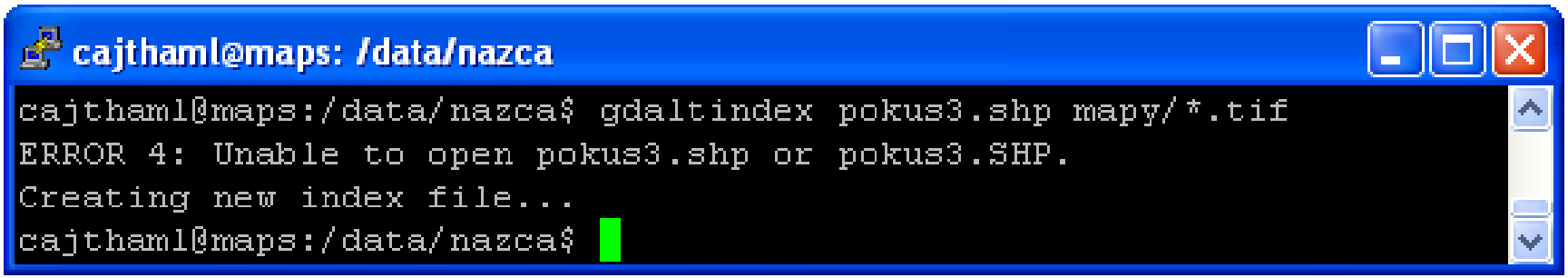
gdalwarp

- transformuje rastr mezi souřadnicovými systémy
- podporuje různé typy převzorkování



gdaltindex

- vytváří prostorový vektorový index pro soubor rastrů
- index je využitelný například v UMN MapServeru



gdal_merge

- automaticky mozaikuje (spojuje) rastry i s různým rozlišením
- výstupem je spojený rastr s nastaveným rozlišením a formátem

gdal_rasterize

- převádí vektor na rastr
- může vytvářet i vícepásmový rastr
- rasterizace vrstevnic s výškou

ogr2ogr

- převádí vektorová data mezi různými formáty
- dále je možné použít například:
  - export pouze vybraných dat (atributovým dotazem `WHERE`)
  - výřez z původních dat
  - změna souřadnicového systému

shptree

- vytváří prostorový index pro vektorová data
- index je založen na *quadtree* (čtyřstrom)
- index je použit například v UMN MapServeru

Projekt Nazca

- za ČR – doc. Dr. Ing. Karel Pavelka
- spousta dat, rastrových i vektorových
- rastrová data
  - družicové snímky
  - letecké snímky
  - skenované mapy
- vektorová data
  - vektorizované geoglyfy

Vizualizace dat Nazca na internetu

- nejvhodnější použít mapový server
- soubory mají i přes 1GB – nutná indexace, pyramidování
- po zkušenosti z předchozích projektů:
  - použít UMN MapServer
  - jako klienta použít webovou stránku založenou na knihovně msCross
  - důkladně připravit rastrová i vektorová data

Příprava satelitních a leteckých dat

- měl jsem k dispozici již georeferencovaná data
- důležité bylo:
  - převést data do formátu TIFF a dlaždicově uložit
  - zprůhlednit oblasti s `NODATA`
  - vytvořit náhledy dat v 8 úrovních
  - vytvořit georeferenční soubory `TFW`

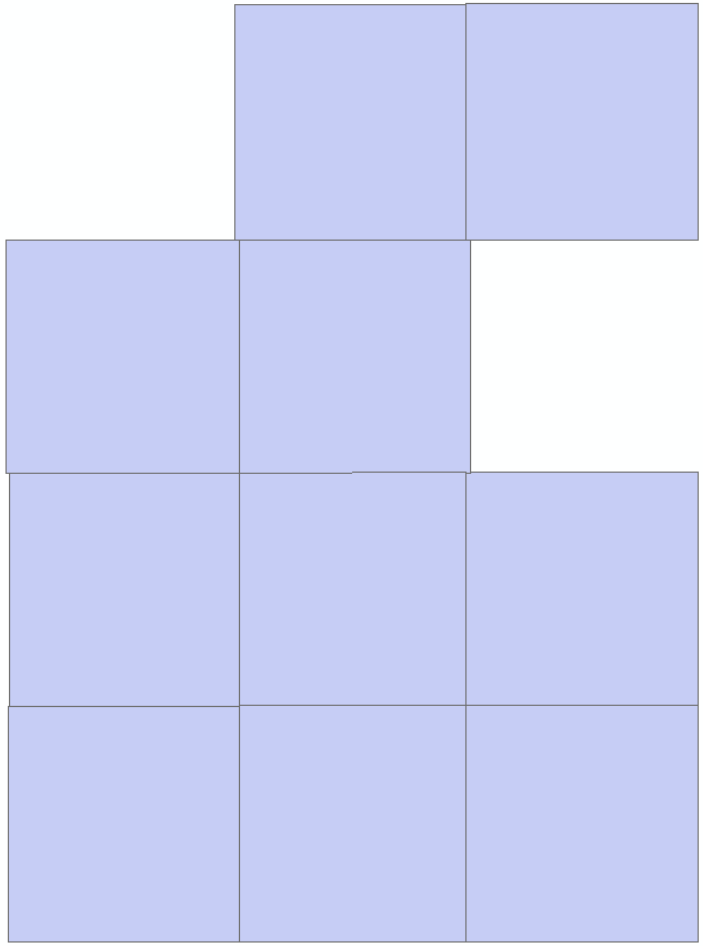
Příprava satelitních a leteckých dat

- sled příkazů pro soubor `sat1.tif`:
  - `gdal_translate -co "TILED=YES" -of GTiff sat1.tif sat1b.tif`
  - `gdalwarp -srcnodata 0 -dstnodata 0 sat1b.tif sat1c.tif`
  - `gdaladdo -r average sat1c.tif 2 4 8 16 32 64 128 256`
  - `listgeo -tfw sat1c.tif`

Příprava skenovaných map

- důležité bylo:
  - zjistit správný souřadnicový systém mapy a mapu natransformovat
  - uložit mapu dlaždicově do formátu TIFF
  - vytvořit náhledy dat v 8 úrovních
  - vytvořit georeferenční soubory `TFW`
  - vytvořit index mapových listů pro MapServer
- oproti satelitním snímkům bylo třeba použít příkaz na vytvoření indexu:
  - `gdaltindex index.shp mapy/*.tif`

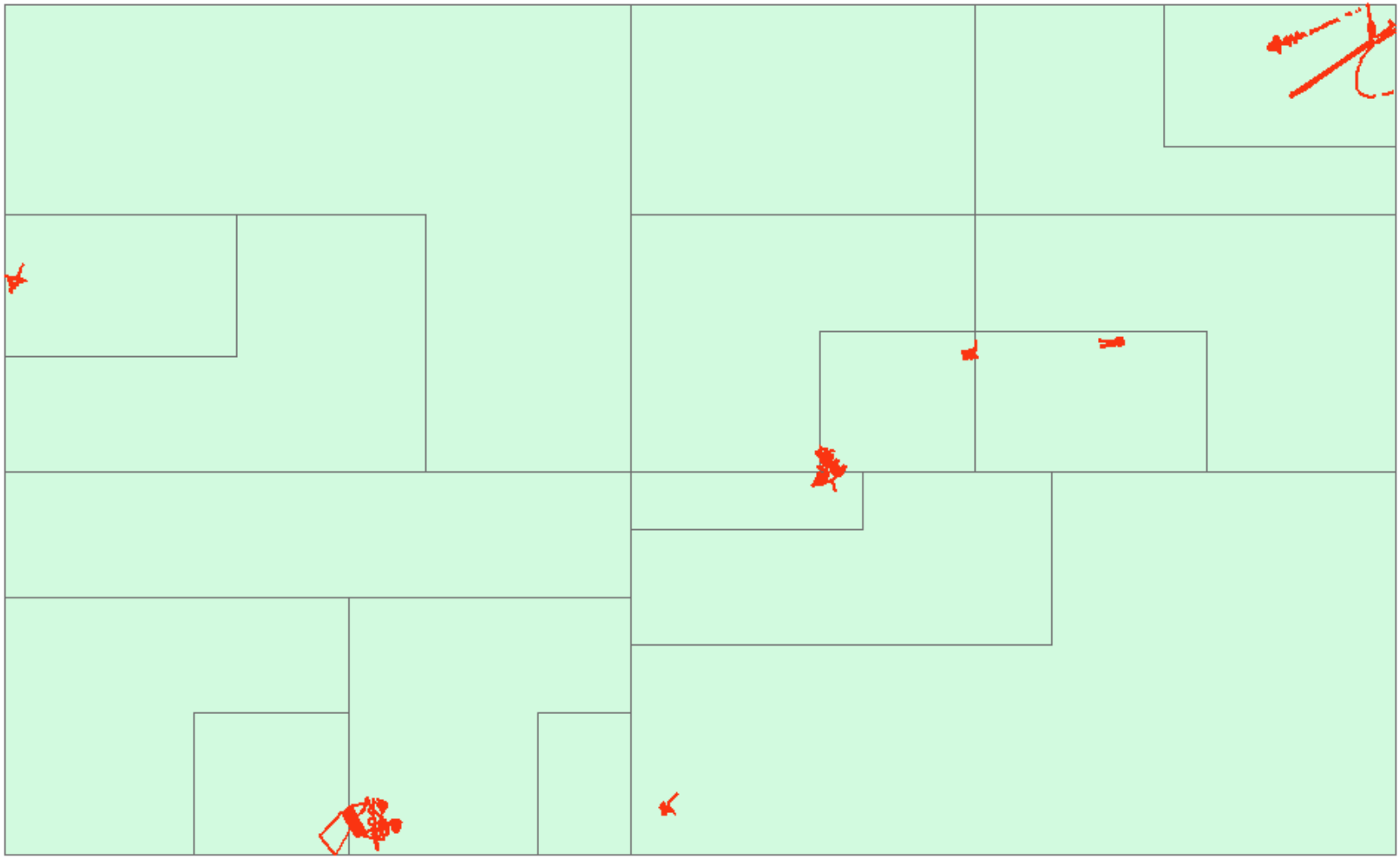
Příprava skenovaných map



Příprava vektorových dat

- měl jsem k dispozici Shapefiles
- nejdříve byly spojeny 2 soubory s daty od různých pořizovatelů
- pro velké Shapefiles je dobré vytvořit prostorový index
  - `shptree data.shp`
  - `shptreevis data.shp strom.shp`

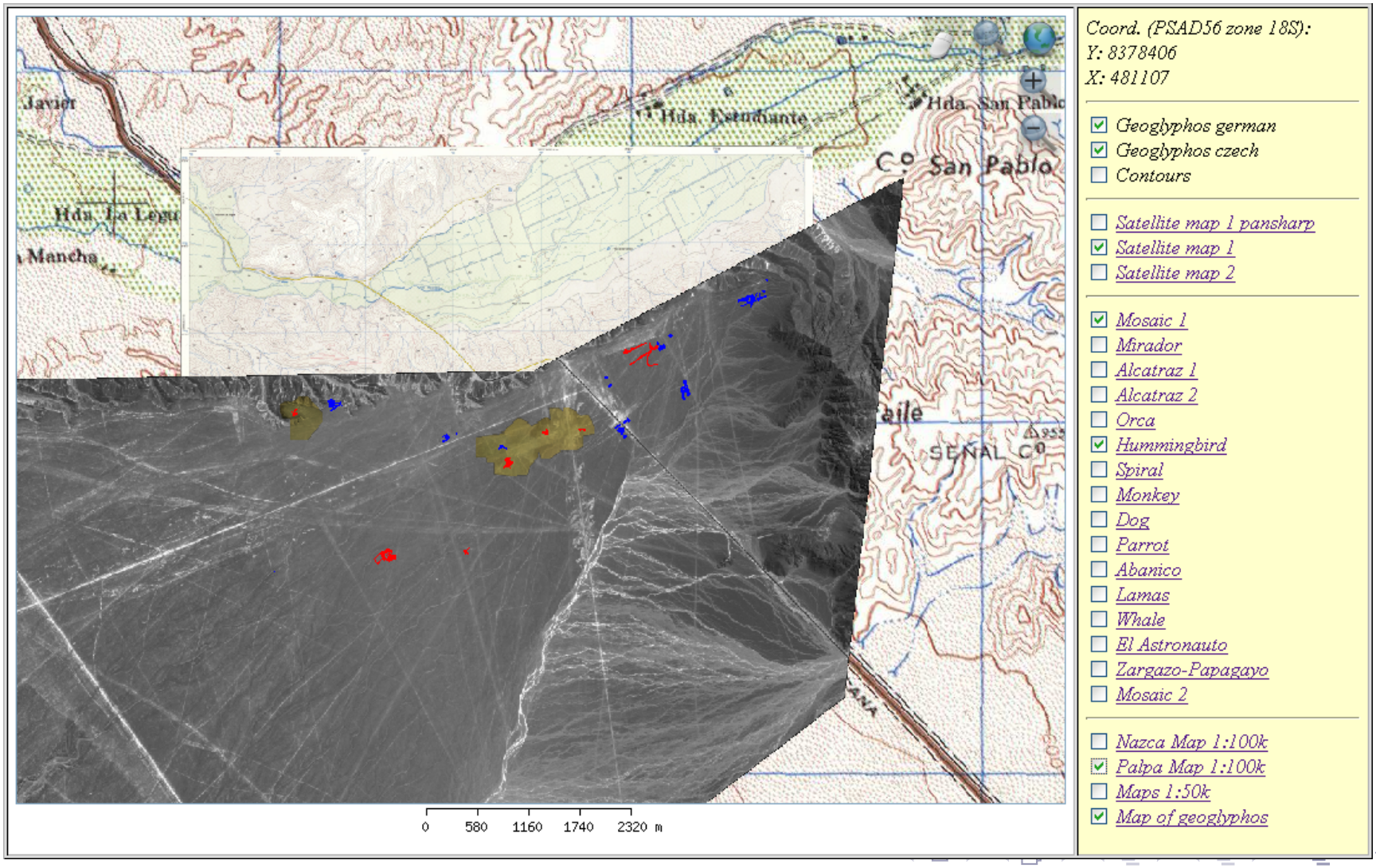
Příprava vektorových map



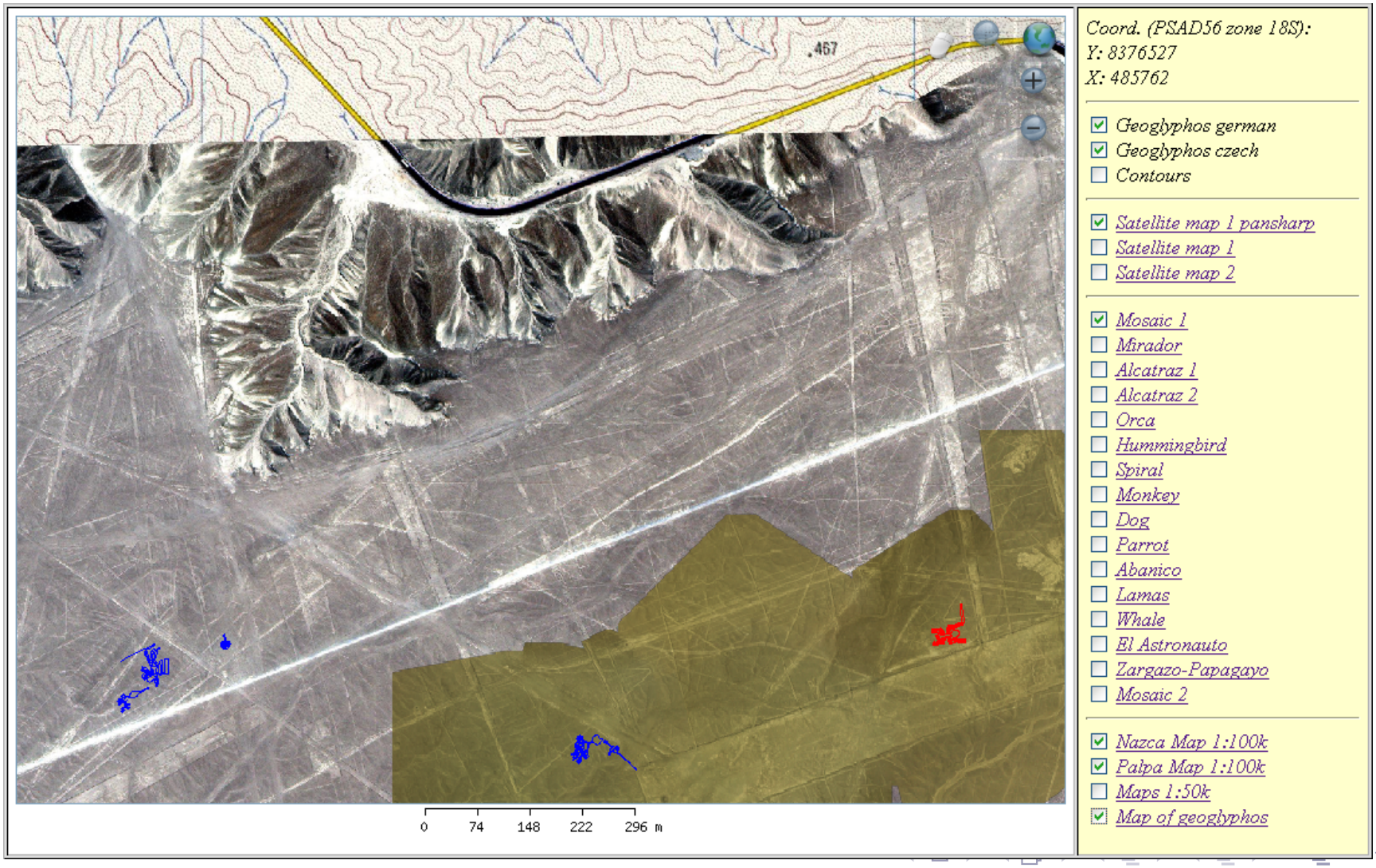
Aplikace mapového serveru

- projekt je definován v *mapfile*
- v *mapfile* jsou definovány všechny vrstvy a jejich parametry zobrazení
- klient je HTML stránka oživená JavaScriptem (msCross)
- pro každou vrstvu byl definován vlastní zoom (po kliknutí na název vrstvy)
- na aplikaci by se dalo dále pracovat ...
- `http://maps.fsv.cvut.cz/nazca`

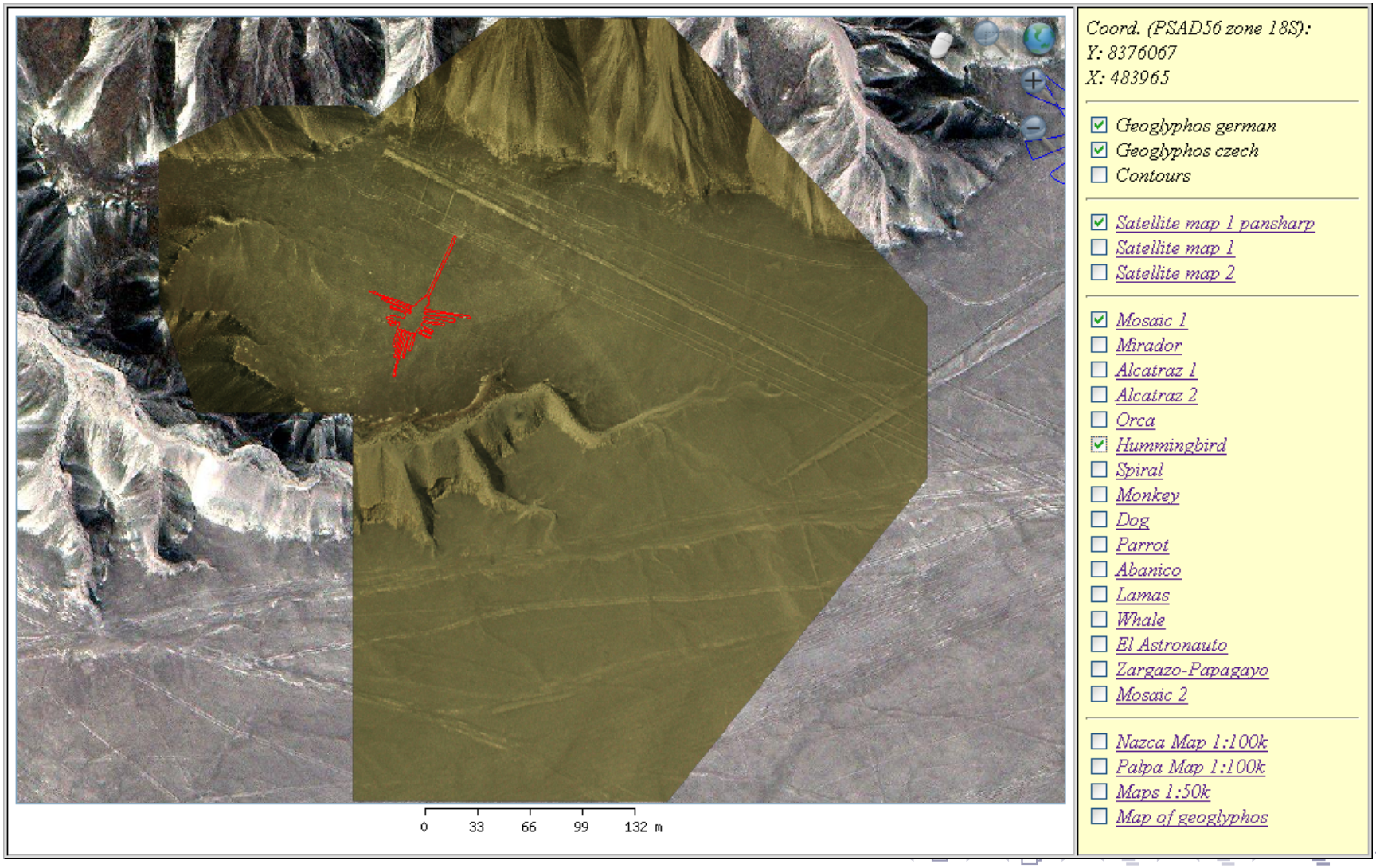
Ukázka výsledné aplikace



Ukázka výsledné aplikace



Ukázka výsledné aplikace



Děkuji za pozornost !

jiri.cajthaml@fsv.cvut.cz