

# GRASS GIS



## Mapové projekce

### Založení *Location* v souřadném systému S-JTSK



Jáchym Čepický

<http://les-ejk.cz>

6. června 2007



# Obsah

Knihovna PROJ.4

Souřadný systém S-JTSK

Založení nové Location

Založení Location „ručně“

Založení Location pomocí kódu EPSG

Import dat

Georeferencing

Georeferencing

Co dělat, když GRASS Georeferencer selže

Transformace



# Obsah

Knihovna PROJ.4

Souřadný systém S-JTSK

Založení nové Location

Georeferencing

Transformace



# PROJ4

- ▶ Knihovna proj se stará ve většině Open Source GIS projektů o práci se souřadnými systémy.
- ▶ Součástí její distribuce jsou i konzolové programy sloužící k převodu souřadnic či rastrových nebo vektorových dat z jednoho systému na druhý
- ▶ <http://proj.maptools.org>



# PROJ4

- ▶ Knihovna proj se stará ve většině Open Source GIS projektů o práci se souřadnými systémy.
- ▶ Součástí její distribuce jsou i konzolové programy sloužící k převodu souřadnic či rastrových nebo vektorových dat z jednoho systému na druhý
- ▶ <http://proj.maptools.org>



# PROJ4

- ▶ Knihovna proj se stará ve většině Open Source GIS projektů o práci se souřadnými systémy.
- ▶ Součástí její distribuce jsou i konzolové programy sloužící k převodu souřadnic či rastrových nebo vektorových dat z jednoho systému na druhý
- ▶ <http://proj.maptools.org>



# PROJ4 – informace

## Podporované projekce

```
GRASS> cs2cs -lp
```

## Podporované parametry konkrétní projekce

```
GRASS> cs2cs -l=utm
```

```
GRASS> cs2cs -l=krovak
```

## Podporované elipsoidy

```
GRASS> cs2cs -le
```

## Podporované datumy

```
GRASS> cs2cs -ld
```



# PROJ4 – informace

## Podporované projekce

```
GRASS> cs2cs -lp
```

## Podporované parametry konkrétní projekce

```
GRASS> cs2cs -l=utm
```

```
GRASS> cs2cs -l=krovak
```

## Podporované elipsoidy

```
GRASS> cs2cs -le
```

## Podporované datumy

```
GRASS> cs2cs -ld
```





# PROJ4 – informace

Podporované projekce

```
GRASS> cs2cs -lp
```

Podporované parametry konkrétní projekce

```
GRASS> cs2cs -l=utm
```

```
GRASS> cs2cs -l=krovak
```

Podporované elipsoidy

```
GRASS> cs2cs -le
```

Podporované datumy

```
GRASS> cs2cs -ld
```



# PROJ4 – informace

Podporované projekce

```
GRASS> cs2cs -lp
```

Podporované parametry konkrétní projekce

```
GRASS> cs2cs -l=utm
```

```
GRASS> cs2cs -l=krovak
```

Podporované elipsoidy

```
GRASS> cs2cs -le
```

Podporované datumy

```
GRASS> cs2cs -ld
```



# PROJ4 – informace

Podporované projekce

```
GRASS> cs2cs -lp
```

Podporované parametry konkrétní projekce

```
GRASS> cs2cs -l=utm
```

```
GRASS> cs2cs -l=krovak
```

Podporované elipsoidy

```
GRASS> cs2cs -le
```

Podporované datumy

```
GRASS> cs2cs -ld
```



# PROJ4 – informace

Podporované projekce

```
GRASS> cs2cs -lp
```

Podporované parametry konkrétní projekce

```
GRASS> cs2cs -l=utm
```

```
GRASS> cs2cs -l=krovak
```

Podporované elipsoidy

```
GRASS> cs2cs -le
```

Podporované datumy

```
GRASS> cs2cs -ld
```



# PROJ4 – informace

Podporované projekce

```
GRASS> cs2cs -lp
```

Podporované parametry konkrétní projekce

```
GRASS> cs2cs -l=utm
```

```
GRASS> cs2cs -l=krovak
```

Podporované elipsoidy

```
GRASS> cs2cs -le
```

Podporované datumy

```
GRASS> cs2cs -ld
```



# PROJ4 – informace

Podporované projekce

```
GRASS> cs2cs -lp
```

Podporované parametry konkrétní projekce

```
GRASS> cs2cs -l=utm
```

```
GRASS> cs2cs -l=krovak
```

Podporované elipsoidy

```
GRASS> cs2cs -le
```

Podporované datumy

```
GRASS> cs2cs -ld
```



# PROJ4 – informace

Podporované projekce

```
GRASS> cs2cs -lp
```

Podporované parametry konkrétní projekce

```
GRASS> cs2cs -l=utm
```

```
GRASS> cs2cs -l=krovak
```

Podporované elipsoidy

```
GRASS> cs2cs -le
```

Podporované datumy

```
GRASS> cs2cs -ld
```



# PROJ4 – převod souřadnic

S-JTSK → WGS84





# PROJ4 – převod souřadnic

S-JTSK → WGS84

```
GRASS> echo "-734542.9904476 -1045586.42733531" |cs2cs  
+proj=krovak +ellps=bessel  
+towgs84=570.8,85.7,462.8,4.998,1.587,5.261,3.56 +to  
+init=epsg:4326
```



# PROJ4 – převod souřadnic

S-JTSK → WGS84

```
GRASS> echo "-734542.9904476 -1045586.42733531" | cs2cs  
+proj=krovak +ellps=bessel  
+towgs84=570.8,85.7,462.8,4.998,1.587,5.261,3.56 +to  
+init=epsg:4326
```

14d32'26.049"E 50d4'28.608"N 45.158



# PROJ4 – převod souřadnic

S-JTSK → WGS84

```
GRASS> echo "-734542.9904476 -1045586.42733531" |cs2cs  
+proj=krovak +ellps=bessel  
+towgs84=570.8,85.7,462.8,4.998,1.587,5.261,3.56 +to  
+init=epsg:4326
```

14d32'26.049"E 50d4'28.608"N 45.158

```
GRASS> echo "-734542.9904476 -1045586.42733531" |cs2cs  
+init=epsg:2065  
+towgs84=570.8,85.7,462.8,4.998,1.587,5.261,3.56 +to  
+init=epsg:4326
```



# PROJ4 – převod souřadnic

```
GRASS> echo "-734542.9904476 -1045586.42733531" |cs2cs  
+proj=krovak +ellps=bessel  
+towgs84=570.8,85.7,462.8,4.998,1.587,5.261,3.56 +to  
+init=epsg:4326
```

14d32'26.049"E 50d4'28.608"N 45.158

```
GRASS> echo "-734542.9904476 -1045586.42733531" |cs2cs  
+init=epsg:2065  
+towgs84=570.8,85.7,462.8,4.998,1.587,5.261,3.56 +to  
+init=epsg:4326
```

14d32'26.049"E 50d4'28.608"N 45.158



# PROJ4 – převod souřadnic

14d32'26.049"E 50d4'28.608"N 45.158

```
GRASS> echo "-734542.9904476 -1045586.42733531" |cs2cs  
+init=epsg:2065  
+towgs84=570.8,85.7,462.8,4.998,1.587,5.261,3.56 +to  
+init=epsg:4326
```

14d32'26.049"E 50d4'28.608"N 45.158

```
GRASS> echo "-734542.9904476 -1045586.42733531" |cs2cs -f  
"%f" +init=epsg:2065  
+towgs84=570.8,85.7,462.8,4.998,1.587,5.261,3.56 +to  
+init=epsg:4326
```



# PROJ4 – převod souřadnic

```
GRASS> echo "-734542.9904476 -1045586.42733531" |cs2cs  
+init=epsg:2065  
+towgs84=570.8,85.7,462.8,4.998,1.587,5.261,3.56 +to  
+init=epsg:4326
```

14d32'26.049"E 50d4'28.608"N 45.158

```
GRASS> echo "-734542.9904476 -1045586.42733531" |cs2cs -f  
"%f" +init=epsg:2065  
+towgs84=570.8,85.7,462.8,4.998,1.587,5.261,3.56 +to  
+init=epsg:4326
```

14.540569 50.074613 45.158022



# PROJ4 – převod souřadnic

```
GRASS> echo "-734542.9904476 -1045586.42733531" |cs2cs  
+init=epsg:2065  
+towgs84=570.8,85.7,462.8,4.998,1.587,5.261,3.56 +to  
+init=epsg:4326
```

```
GRASS> echo "-734542.9904476 -1045586.42733531" |cs2cs -f  
"%f" +init=epsg:2065  
+towgs84=570.8,85.7,462.8,4.998,1.587,5.261,3.56 +to  
+init=epsg:4326
```

```
14.540569 50.074613 45.158022
```

```
GRASS> cat soubor.txt|cs2cs ...
```



# EPSG

- ▶ <http://epsg.org>
- ▶ Soubor s definicemi souřadných systémů:  
/usr/share/proj/epsg nebo /usr/local/share/proj:  
# Unknown datum based upon the Airy 1830 ellipsoid  
<4001> +proj=longlat +ellps=airy +no\_defs <>  
# Unknown datum based upon the Airy Modified 1849  
ellipsoid  
<4002> +proj=longlat +a=6377340.189  
+b=6356034.447938534 +no\_defs <>  
# Unknown datum based upon the Australian National  
Spheroid  
<4003> +proj=longlat +ellps=aust\_SA +no\_defs <>  
...  
# WGS 84  
<4326> +proj=longlat +ellps=WGS84 +datum=WGS84  
+no\_defs <>





# EPSG

- ▶ <http://epsg.org>
- ▶ Soubor s definicemi souřadných systémů:  
`/usr/share/proj/epsg` nebo `/usr/local/share/proj`:

```
# Unknown datum based upon the Airy 1830 ellipsoid
<4001> +proj=longlat +ellps=airy +no_defs <>
# Unknown datum based upon the Airy Modified 1849
ellipsoid
<4002> +proj=longlat +a=6377340.189
+b=6356034.447938534 +no_defs <>
# Unknown datum based upon the Australian National
Spheroid
<4003> +proj=longlat +ellps=aust_SA +no_defs <>
...
# WGS 84
<4326> +proj=longlat +ellps=WGS84 +datum=WGS84
+no_defs <>
```



# EPSG

- ▶ <http://epsg.org>
- ▶ Soubor s definicemi souřadných systémů:  
/usr/share/proj/epsg nebo /usr/local/share/proj:  
# Unknown datum based upon the Airy 1830 ellipsoid  
<4001> +proj=longlat +ellps=airy +no\_defs <>  
# Unknown datum based upon the Airy Modified 1849  
ellipsoid  
<4002> +proj=longlat +a=6377340.189  
+b=6356034.447938534 +no\_defs <>  
# Unknown datum based upon the Australian National  
Spheroid  
<4003> +proj=longlat +ellps=aust\_SA +no\_defs <>  
...  
# WGS 84  
<4326> +proj=longlat +ellps=WGS84 +datum=WGS84  
+no\_defs <>



# Založení location v S-JTSK (EPSG)

S-JTSK mají v názvu tři definice (2007):

▶ # S-JTSK

```
<4156> +proj=longlat +ellps=bessel +no_defs <>
```

▶ # S-JTSK (Ferro)

```
<4818> +proj=longlat +ellps=bessel +pm=ferro +no_defs  
<>
```

▶ # S-JTSK (Ferro) / Krovak

```
<2065> +proj=krovak +lat_0=49.5 +lon_0=42.5  
+alpha=30.2881397222222 +k=0.9999 +x_0=0 +y_0=0  
+ellps=bessel +pm=ferro +units=m +no_defs <>
```

▶ EPSG kód neobsahuje transformační parametry. Evropské datumy lze nalézt na <http://crs.ifag.de> nebo v souboru \$GISBASE/etc/datumtransform.table



# Založení location v S-JTSK (EPSG)

S-JTSK mají v názvu tři definice (2007):

▶ # S-JTSK

```
<4156> +proj=longlat +ellps=bessel +no_defs <>
```

▶ # S-JTSK (Ferro)

```
<4818> +proj=longlat +ellps=bessel +pm=ferro +no_defs  
<>
```

▶ # S-JTSK (Ferro) / Krovak

```
<2065> +proj=krovak +lat_0=49.5 +lon_0=42.5  
+alpha=30.2881397222222 +k=0.9999 +x_0=0 +y_0=0  
+ellps=bessel +pm=ferro +units=m +no_defs <>
```

▶ EPSG kód neobsahuje transformační parametry. Evropské datumy lze nalézt na <http://crs.ifag.de> nebo v souboru \$GISBASE/etc/datumtransform.table



# Založení location v S-JTSK (EPSG)

S-JTSK mají v názvu tři definice (2007):

▶ # S-JTSK

```
<4156> +proj=longlat +ellps=bessel +no_defs <>
```

▶ # S-JTSK (Ferro)

```
<4818> +proj=longlat +ellps=bessel +pm=ferro +no_defs  
<>
```

▶ # S-JTSK (Ferro) / Krovak

```
<2065> +proj=krovak +lat_0=49.5 +lon_0=42.5  
+alpha=30.28813972222222 +k=0.9999 +x_0=0 +y_0=0  
+ellps=bessel +pm=ferro +units=m +no_defs <>
```

▶ EPSG kód neobsahuje transformační parametry. Evropské datumy lze nalézt na <http://crs.ifag.de> nebo v souboru \$GISBASE/etc/datumtransform.table



# Založení location v S-JTSK (EPSG)

S-JTSK mají v názvu tři definice (2007):

- ▶ # S-JTSK  
`<4156> +proj=longlat +ellps=bessel +no_defs <>`
- ▶ # S-JTSK (Ferro)  
`<4818> +proj=longlat +ellps=bessel +pm=ferro +no_defs <>`
- ▶ # S-JTSK (Ferro) / Krovak  
`<2065> +proj=krovak +lat_0=49.5 +lon_0=42.5  
+alpha=30.28813972222222 +k=0.9999 +x_0=0 +y_0=0  
+ellps=bessel +pm=ferro +units=m +no_defs <>`
- ▶ EPSG kód neobsahuje transformační parametry. Evropské datumy lze nalézt na <http://crs.ifag.de> nebo v souboru `$GISBASE/etc/datumtransform.table`



# Obsah

Knihovna PROJ.4

Souřadný systém S-JTSK

Založení nové Location

Georeferencing

Transformace



# Souřadný systém S-JTSK

- ▶ Používá tzv. Křovákovo zobrazení
- ▶ Nejpoužívanější souřadný systém v ČR
- ▶ V GISech se běžně používá upravený systém se zápornými hodnotami souřadnic.
- ▶ Křovákovo zobrazení používá jako svůj referenční elipsoid Besselův elipsoid. Pro převod na jiných systémů je potřeba definovat co nejpřesnější převodní parametry. (+towgs84=...)
- ▶ V knihovně PROJ korektně (se zápornými souřadnicemi) implementován od verze 4.5.





# Souřadný systém S-JTSK

- ▶ Používá tzv. Křovákovo zobrazení
- ▶ Nejpoužívanější souřadný systém v ČR
- ▶ V GISech se běžně používá upravený systém se zápornými hodnotami souřadnic.
- ▶ Křovákovo zobrazení používá jako svůj referenční elipsoid Besselův elipsoid. Pro převod na jiných systémů je potřeba definovat co nejpřesnější převodní parametry. (+towgs84=...)
- ▶ V knihovně PROJ korektně (se zápornými souřadnicemi) implementován od verze 4.5.



# Souřadný systém S-JTSK

- ▶ Používá tzv. Křovákovo zobrazení
- ▶ Nejpoužívanější souřadný systém v ČR
- ▶ V GISech se běžně používá upravený systém se zápornými hodnotami souřadnic.
- ▶ Křovákovo zobrazení používá jako svůj referenční elipsoid Besselův elipsoid. Pro převod na jiných systémů je potřeba definovat co nejpřesnější převodní parametry. (+towgs84=...)
- ▶ V knihovně PROJ korektně (se zápornými souřadnicemi) implementován od verze 4.5.



# Souřadný systém S-JTSK

- ▶ Používá tzv. Křovákovo zobrazení
- ▶ Nejpoužívanější souřadný systém v ČR
- ▶ V GISech se běžně používá upravený systém se zápornými hodnotami souřadnic.
- ▶ Křovákovo zobrazení používá jako svůj referenční elipsoid Besselův elipsoid. Pro převod na jiných systémů je potřeba definovat co nejpřesnější převodní parametry. (+towgs84=...)
- ▶ V knihovně PROJ korektně (se zápornými souřadnicemi) implementován od verze 4.5.

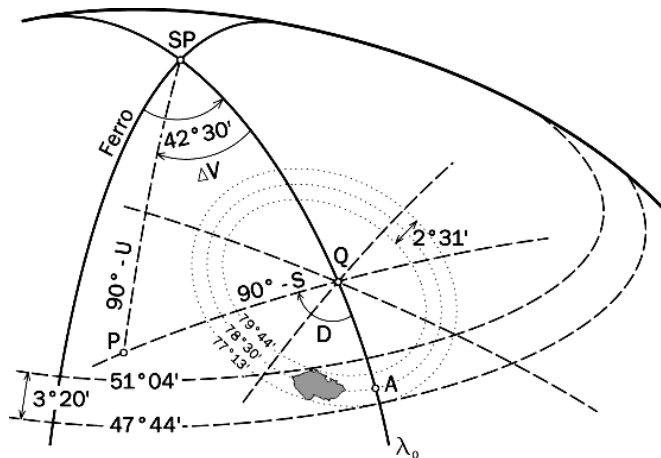


# Souřadný systém S-JTSK

- ▶ Používá tzv. Křovákovo zobrazení
- ▶ Nejpoužívanější souřadný systém v ČR
- ▶ V GISech se běžně používá upravený systém se zápornými hodnotami souřadnic.
- ▶ Křovákovo zobrazení používá jako svůj referenční elipsoid Besselův elipsoid. Pro převod na jiných systémů je potřeba definovat co nejpřesnější převodní parametry. (+towgs84=...)
- ▶ V knihovně PROJ korektně (se zápornými souřadnicemi) implementován od verze 4.5.



# Souřadný systém S-JTSK



Zdroj: <http://grass.fsv.cvut.cz>



# Obsah

Knihovna PROJ.4

Souřadný systém S-JTSK

## Založení nové Location

Založení Location „ručně“

Založení Location pomocí kódu EPSG

Import dat

Georeferencing

Transformace



# Obsah

Knihovna PROJ.4

Souřadný systém S-JTSK

**Založení nové Location**

Založení Location „ručně“

Založení Location pomocí kódu EPSG

Import dat

Georeferencing

Transformace



# Založení location v S-JTSK

<http://grass.fsv.cvut.cz/wiki/S-JTSK>

```
GRASS> grass63 -text|-gui \ Nová location
```





# Založení location v S-JTSK

<http://grass.fsv.cvut.cz/wiki/S-JTSK>

```
GRASS> grass63 -text|-gui \ Nová location
```



# Založení location v S-JTSK

GRASS 6.3.cvs

**DATABASE:** A directory (folder) on disk to contain all GRASS maps and data.

**LOCATION:** This is the name of a geographic location. It is defined by a co-ordinate system and a rectangular boundary.

**MAPSET:** Each GRASS session runs under a particular MAPSET. This consists of a rectangular REGION and a set of maps. Every LOCATION contains at least a MAPSET called PERMANENT, which is readable by all sessions.

The REGION defaults to the entire area of the chosen LOCATION.  
You may change it later with the command: g.region

-----

**LOCATION:** cr \_\_\_\_\_ (enter list for a list of locations)

**MAPSET:** jachym\_\_\_\_\_ (or mapsets within a location)

**DATABASE:** /home/jachym/grassdata\_\_\_\_\_

AFTER COMPLETING ALL ANSWERS, HIT <ESC><ENTER> TO CONTINUE  
(OR <Ctrl-C> TO CANCEL)



# Založení location v S-JTSK

LOCATION <cr> - doesn't exist

Available locations:

```
-----  
LausanneDemoData  
cr-grass-jtsk_0.3.0.tar.gz  
cr-wgs84  
hazemburk  
krkonose  
latlong  
ncspm02_2007_02_12.tar.gz  
spearfish60  
-----  
LausanneDemoData.tar.bz2  
cr-jtsk  
firedata  
imagery60  
krtiny  
nc_spm_02  
slovakia3d  
xy
```

Would you like to create location <cr> ? (y/n) [y]



# Založení location v S-JTSK

To create a new LOCATION, you will need the following information:

1. The coordinate system for the database  
x,y (for imagery and other unreferenced data)  
Zeměpisná šířka a délka  
UTM  
Ostatní mapové projekce
2. The zone for the UTM database  
and all the necessary parameters for projections other than  
Zeměpisná šířka a délka, x,y, and UTM
3. The coordinates of the area to become the default region  
and the grid resolution of this region
4. A short, one-line description or title for the location

Do you have all this information? (y/n) [y]



# Založení location v S-JTSK

Please specify the coordinate system for location <cr>

- A x,y
  - B Zeměpisná šířka a délka
  - C UTM
  - D Ostatní mapové projekce
- RETURN to cancel

> D



# Založení location v S-JTSK

Please specify the coordinate system for location <cr>

- A x,y
  - B Zeměpisná šířka a délka
  - C UTM
  - D Ostatní mapové projekce
- RETURN to cancel

> D

Ostatní mapové projekce coordinate system? (y/n) [y]



# Založení location v S-JTSK

Please enter a one line description for location <cr>

> Location pro celou ceskou republiku



# Založení location v S-JTSK

Please enter a one line description for location <cr>

> Location pro celou ceskou republiku

=====  
Location pro celou ceskou republiku  
=====

ok? (y/n) [y]





# Založení location v S-JTSK

```
Specifikujte prosím mapovou projekci  
Zadejte 'list' pro výpis dostupných mapových projekcí  
Pro ukončení požadavku stiskněte RETURN
```

```
>
```



# Založení location v S-JTSK

Specifikujte prosím mapovou projekci

Zadejte 'list' pro výpis dostupných mapových projekcí

Pro ukončení požadavku stiskněte RETURN

```
> list
```



# Založení location v S-JTSK

```
Specifikujte prosím mapovou projekci
Zadejte 'list' pro výpis dostupných mapových projekcí
Pro ukončení požadavku stiskněte RETURN
> list
ll -- Lat/Lon
utm -- Universe Transverse Mercator
stp -- State Plane
aea -- Albers Equal Area
lcc -- Lambert Conformal Conic
merc -- Mercator
tmerc -- Transverse Mercator
leac -- Lambert Equal Area Conic
laea -- Lambert Azimuthal Equal Area
aeqd -- Azimuthal Equidistant
airy -- Airy ...
```



# Založení location v S-JTSK

Specifikujte prosím mapovou projekci

Zadejte 'list' pro výpis dostupných mapových projekcí

Pro ukončení požadavku stiskněte RETURN

```
> krovak
```



# Založení location v S-JTSK

Specifikujte prosím mapovou projekci

Zadejte 'list' pro výpis dostupných mapových projekcí

Pro ukončení požadavku stiskněte RETURN

> krovak

Do you wish to specify a geodetic datum for this location?(y/n)[y] y



# Založení location v S-JTSK

Specifikujte prosím výškový systém (datum)

Zadejte 'list' pro výpis dostupných výškových systémů (datumů)

or 'custom' if you wish to enter custom parameters

Pro ukončení požadavku stiskněte RETURN

```
> hermannskogel
```

Now select Datum Transformation Parameters

Please think carefully about the area covered by your data  
and the accuracy you require before making your selection.

Enter 'list' to see the list of available Parameter sets

Enter the corresponding number, or <RETURN> to cancel request

```
> 3
```

Enter plural form of units [meters]:



# Založení location v S-JTSK

Specifikujte prosím výškový systém (datum)

Zadejte 'list' pro výpis dostupných výškových systémů (datumů)

or 'custom' if you wish to enter custom parameters

Pro ukončení požadavku stiskněte RETURN

```
> list hermannskogel
```

Now select Datum Transformation Parameters

Please think carefully about the area covered by your data  
and the accuracy you require before making your selection.

Enter 'list' to see the list of available Parameter sets

Enter the corresponding number, or <RETURN> to cancel request

```
> 3
```

Enter plural form of units [meters]:



# Založení location v S-JTSK

```
Specifikujte prosím výškový systém (datum)  
Zadejte 'list' pro výpis dostupných výškových systémů (datumů)  
or 'custom' if you wish to enter custom parameters  
Pro ukončení požadavku stiskněte RETURN  
> hermannskogel
```

```
Now select Datum Transformation Parameters  
Please think carefully about the area covered by your data  
and the accuracy you require before making your selection.
```

```
Enter 'list' to see the list of available Parameter sets  
Enter the corresponding number, or <RETURN> to cancel request  
> 3
```

```
Enter plural form of units [meters]:
```





# Založení location v S-JTSK

Specifikujte prosím výškový systém (datum)  
Zadejte 'list' pro výpis dostupných výškových systémů (datumů)  
or 'custom' if you wish to enter custom parameters  
Pro ukončení požadavku stiskněte RETURN  
> hermannskogel

Now select Datum Transformation Parameters  
Please think carefully about the area covered by your data  
and the accuracy you require before making your selection.

Enter 'list' to see the list of available Parameter sets  
Enter the corresponding number, or <RETURN> to cancel request  
> 3

Enter plural form of units [meters]:



# Založení location v S-JTSK

```
Specifikujte prosím výškový systém (datum)  
Zadejte 'list' pro výpis dostupných výškových systémů (datumů)  
or 'custom' if you wish to enter custom parameters  
Pro ukončení požadavku stiskněte RETURN  
> hermannskogel
```

```
Now select Datum Transformation Parameters  
Please think carefully about the area covered by your data  
and the accuracy you require before making your selection.
```

```
Enter 'list' to see the list of available Parameter sets  
Enter the corresponding number, or <RETURN> to cancel request  
> list  
3
```

```
Enter plural form of units [meters]:
```



# Založení location v S-JTSK

Specifikujte prosím výškový systém (datum)

Zadejte 'list' pro výpis dostupných výškových systémů (datumů)

or 'custom' if you wish to enter custom parameters

Pro ukončení požadavku stiskněte RETURN

> hermannskogel

Now select Datum Transformation Parameters

Please think carefully about the area covered by your data

and the accuracy you require before making your selection.

Enter 'list' to see the list of available Parameter sets

Enter the corresponding number, or <RETURN> to cancel request

> list

---

3 Used in Czech Republic

(PROJ.4 Params towgs84=570.8,85.7,462.8,4.998,1.587,5.261,3.56)

---

4 Used in Slovakia

(PROJ.4 Params towgs84=485.021,169.465,483.839,7.786342,4.397554,4.1026

5,0)

---

3

Enter plural form of units [meters]:



# Založení location v S-JTSK

Specifikujte prosím výškový systém (datum)  
Zadejte 'list' pro výpis dostupných výškových systémů (datumů)  
or 'custom' if you wish to enter custom parameters  
Pro ukončení požadavku stiskněte RETURN  
> hermannskogel

Now select Datum Transformation Parameters  
Please think carefully about the area covered by your data  
and the accuracy you require before making your selection.

Enter 'list' to see the list of available Parameter sets  
Enter the corresponding number, or <RETURN> to cancel request  
> 3

Enter plural form of units [meters]:



# Založení location v S-JTSK

Specifikujte prosím výškový systém (datum)  
Zadejte 'list' pro výpis dostupných výškových systémů (datumů)  
or 'custom' if you wish to enter custom parameters  
Pro ukončení požadavku stiskněte RETURN  
> hermannskogel

Now select Datum Transformation Parameters  
Please think carefully about the area covered by your data  
and the accuracy you require before making your selection.

Enter 'list' to see the list of available Parameter sets  
Enter the corresponding number, or <RETURN> to cancel request  
> 3

Enter plural form of units [meters]:



# Založení location v S-JTSK

DEFINE THE DEFAULT REGION

```
===== DEFAULT REGION =====
| NORTH EDGE:-934410.20      |
|                             |
WEST EDGE |                             | EAST EDGE
-905013.19 |                             | -430661.31
| SOUTH EDGE:-1227585.7     |
=====
```

PROJECTION: 99 (Ostatní mapové projekce) ZONE: 0

GRID RESOLUTION

East-West: 30\_\_\_\_\_

North-South: 30\_\_\_\_\_

AFTER COMPLETING ALL ANSWERS, HIT <ESC><ENTER> TO CONTINUE  
(OR <Ctrl-C> TO CANCEL)



# Založení location v S-JTSK

projection: 99 (Ostatní mapové projekce)

zone: 0

north: -934410.2

south: -1227585.7

east: -430661.31

west: -905013.19

e-w res: 29.99948647 (Changed to conform to grid)

n-s res: 29.99851632 (Changed to conform to grid)

total rows: 9773

total cols: 15812

total cells: 154,530,676

Do you accept this region? (y/n) [n] >



# Založení location v S-JTSK

GRASS 6.3.cvs

**DATABASE:** A directory (folder) on disk to contain all GRASS maps and data.

**LOCATION:** This is the name of a geographic location. It is defined by a co-ordinate system and a rectangular boundary.

**MAPSET:** Each GRASS session runs under a particular MAPSET. This consists of a rectangular REGION and a set of maps. Every LOCATION contains at least a MAPSET called PERMANENT, which is readable by all sessions.

The REGION defaults to the entire area of the chosen LOCATION.  
You may change it later with the command: g.region

-----

**LOCATION:** cr \_\_\_\_\_ (enter list for a list of locations)

**MAPSET:** jachym\_\_\_\_\_ (or mapsets within a location)

**DATABASE:** /home/jachym/grassdata\_\_\_\_\_

AFTER COMPLETING ALL ANSWERS, HIT <ESC><ENTER> TO CONTINUE  
(OR <Ctrl-C> TO CANCEL)





# Založení location v S-JTSK

```
GRASS> g.region -p
```

```
projection: 99 (Krovak)
zone:      0
datum:     hermannskogel
ellipsoid:  bessel
north:     -934410.2
south:     -1227585.7
west:      -905013.19
east:      -430661.39
nsres:     29.99851632
ewres:     29.99948141
rows:      9773
cols:      15812
cells:     154530676
```



# Založení location v S-JTSK

```
GRASS> g.region -p
```

```
projection: 99 (Krovak)
zone:      0
datum:     hermannskogel
ellipsoid:  bessel
north:     -934410.2
south:     -1227585.7
west:      -905013.19
east:      -430661.39
nsres:     29.99851632
ewres:     29.99948141
rows:      9773
cols:      15812
cells:     154530676
```



# Založení location v S-JTSK

```
GRASS> g.proj -p
```

```
-PROJ_INFO-----  
name      : Krovak  
datum     : hermannskogel  
towgs84   : 570.8,85.7,462.8,4.998,1.587,5.261,3.56  
proj      : krovak  
ellps     : bessel  
a         : 6377397.1550000003  
es        : 0.0066743722  
f         : 299.1528128000  
-PROJ_UNITS-----  
unit      : meter  
units     : meters  
meters    : 1.0
```



# Založení location v S-JTSK

```
GRASS> g.proj -p
```

```
-PROJ_INFO-----  
name      : Krovak  
datum     : hermannskogel  
towgs84   : 570.8,85.7,462.8,4.998,1.587,5.261,3.56  
proj      : krovak  
ellps     : bessel  
a         : 6377397.1550000003  
es        : 0.0066743722  
f         : 299.1528128000  
-PROJ_UNITS-----  
unit      : meter  
units     : meters  
meters    : 1.0
```



# Obsah

Knihovna PROJ.4

Souřadný systém S-JTSK

## Založení nové Location

Založení Location „ručně“

Založení Location pomocí kódu EPSG

Import dat

Georeferencing

Transformace

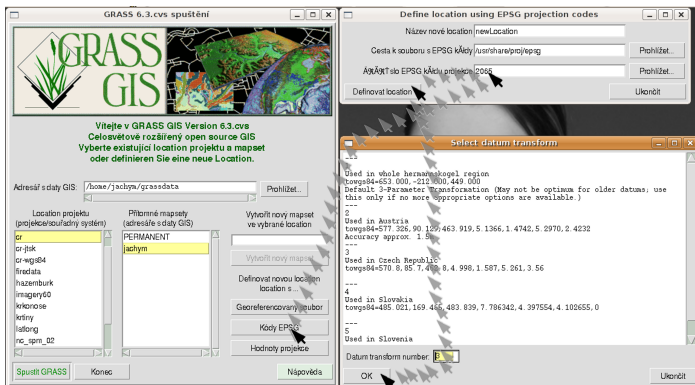


# Založení location v S-JTSK (EPSG)

```
GRASS> exit
```



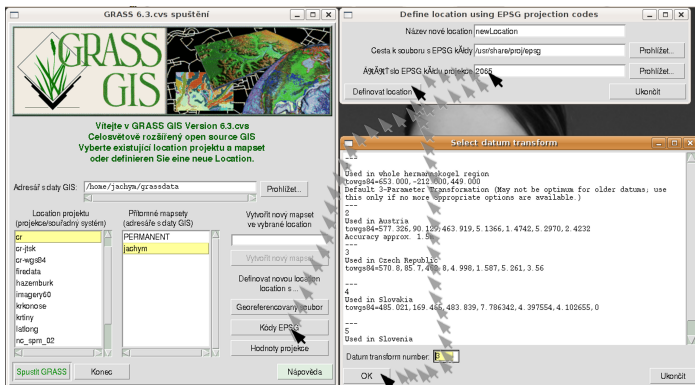
# Založení location v S-JTSK (EPSG)



Březen 2007



# Založení location v S-JTSK (EPSG)



< Březen 2007





# Založení location v S-JTSK (EPSG)

```
GRASS> g.proj -p
```

```
-PROJ_INFO-----
```

```
name      : Krovak
proj      : krovak
datum     : hermannskogel
ellps     : bessel
lat_0     : 49.5
lon_0     : 42.5
alpha     : 30.28813972222222
k         : 0.9999
x_0       : 0
y_0       : 0
pm        : ferro
no_defs   : defined
towgs84   : 570.8,85.7,462.8,4.998,1.587,5.261,3.56
```

```
-PROJ_UNITS-----
```

```
unit      : metre
```



# Založení location v S-JTSK (EPSG)

```
GRASS> g.proj -p
```

```
-PROJ_INFO-----
```

```
name      : Krovak  
proj      : krovak  
datum     : hermannskogel  
ellps     : bessel  
lat_0     : 49.5  
lon_0     : 42.5  
alpha     : 30.28813972222222  
k         : 0.9999  
x_0       : 0  
y_0       : 0  
pm        : ferro  
no_defs   : defined  
towgs84   : 570.8,85.7,462.8,4.998,1.587,5.261,3.56
```

```
-PROJ_UNITS-----
```

```
unit      : metre
```



# Založení location v S-JTSK (EPSG)

```
GRASS> g.region -p
```

```
projection: 99 (Krovak)
zone:      0
datum:     hermannskogel
ellipsoid: bessel
north:     1
south:     0
west:      0
east:      1
nsres:     1
ewres:     1
rows:      1
cols:      1
cells:     1
```



# Založení location v S-JTSK (EPSG)

```
GRASS> g.region -p
```

```
projection: 99 (Krovak)
zone:      0
datum:     hermannskogel
ellipsoid: bessel
north:     1
south:     0
west:      0
east:      1
nsres:     1
ewres:     1
rows:      1
cols:      1
cells:     1
```



# Obsah

Knihovna PROJ.4

Souřadný systém S-JTSK

## Založení nové Location

Založení Location „ručně“

Založení Location pomocí kódu EPSG

Import dat

Georeferencing

Transformace



# Import dat

- ▶ Pro import rastrových dat používáme některý z modulů začínajících na `r.in.*`
- ▶ Modul `r.in.gdal` je rozhraním ke knihovně GDAL – <http://gdal.org>
- ▶ Knihovna GDAL umí číst a zapisovat z a do celé řady rastrových formátů.
- ▶ Seznam podporovaných formátů ve vašem systému dostanete příkazem  
`$ gdalinfo --formats`
- ▶ Součástí distribuce GDAL je i knihovna OGR, která umí totéž s vektorovými daty  
`$ ogrinfo --formats`
- ▶ Programy `gdalwarp` a `ogr2ogr` slouží nejen k převodům mezi různými formáty a především i k převodům mezi souřadnými systémy.



# Import dat

- ▶ Pro import rastrových dat používáme některý z modulů začínajících na `r.in.*`
- ▶ Modul `r.in.gdal` je rozhráním ke knihovně GDAL – <http://gdal.org>
- ▶ Knihovna GDAL umí číst a zapisovat z a do celé řady rastrových formátů.
- ▶ Seznam podporovaných formátů ve vašem systému dostanete příkazem  
`$ gdalinfo --formats`
- ▶ Součástí distribuce GDAL je i knihovna OGR, která umí totéž s vektorovými daty  
`$ ogrinfo --formats`
- ▶ Programy `gdalwarp` a `ogr2ogr` slouží nejen k převodům mezi různými formáty a především i k převodům mezi souřadnými systémy.



# Import dat

- ▶ Pro import rastrových dat používáme některý z modulů začínajících na `r.in.*`
- ▶ Modul `r.in.gdal` je rozhraním ke knihovně GDAL – <http://gdal.org>
- ▶ Knihovna GDAL umí číst a zapisovat z a do celé řady rastrových formátů.
- ▶ Seznam podporovaných formátů ve vašem systému dostanete příkazem  

```
$ gdalinfo --formats
```
- ▶ Součástí distribuce GDAL je i knihovna OGR, která umí totéž s vektorovými daty  

```
$ ogrinfo --formats
```
- ▶ Programy `gdalwarp` a `ogr2ogr` slouží nejen k převodům mezi různými formáty a především i k převodům mezi souřadnými systémy.





# Import dat

- ▶ Pro import rastrových dat používáme některý z modulů začínajících na `r.in.*`
- ▶ Modul `r.in.gdal` je rozhráním ke knihovně GDAL – <http://gdal.org>
- ▶ Knihovna GDAL umí číst a zapisovat z a do celé řady rastrových formátů.
- ▶ Seznam podporovaných formátů ve vašem systému dostanete příkazem  
`$ gdalinfo --formats`
- ▶ Součástí distribuce GDAL je i knihovna OGR, která umí totéž s vektorovými daty  
`$ ogrinfo --formats`
- ▶ Programy `gdalwarp` a `ogr2ogr` slouží nejen k převodům mezi různými formáty a především i k převodům mezi souřadnými systémy.



# Import dat

- ▶ Pro import rastrových dat používáme některý z modulů začínajících na `r.in.*`
- ▶ Modul `r.in.gdal` je rozhráním ke knihovně GDAL – <http://gdal.org>
- ▶ Knihovna GDAL umí číst a zapisovat z a do celé řady rastrových formátů.
- ▶ Seznam podporovaných formátů ve vašem systému dostanete příkazem  

```
$ gdalinfo --formats
```
- ▶ Součástí distribuce GDAL je i knihovna OGR, která umí totéž s vektorovými daty  

```
$ ogrinfo --formats
```
- ▶ Programy `gdalwarp` a `ogr2ogr` slouží nejen k převodům mezi různými formáty a především i k převodům mezi souřadnými systémy.



# Import dat

- ▶ Pro import rastrových dat používáme některý z modulů začínajících na `r.in.*`
- ▶ Modul `r.in.gdal` je rozhráním ke knihovně GDAL – <http://gdal.org>
- ▶ Knihovna GDAL umí číst a zapisovat z a do celé řady rastrových formátů.
- ▶ Seznam podporovaných formátů ve vašem systému dostanete příkazem  

```
$ gdalinfo --formats
```
- ▶ Součástí distribuce GDAL je i knihovna OGR, která umí totéž s vektorovými daty  

```
$ ogrinfo --formats
```
- ▶ Programy `gdalwarp` a `ogr2ogr` slouží nejen k převodům mezi různými formáty a především i k převodům mezi souřadnými systémy.



# Převod mezi souřadnými systémy

Zdroj dat: SRTM <http://srtm.csi.cgiar.org>

```
GRASS> gdalinfo data/Z_39_2.TIF
```

```
Driver: GTiff/GeoTIFF
```

```
Size is 6000, 6000
```

```
Coordinate System is:
```

```
GEOGCS["WGS 84",  
    DATUM["WGS_1984",  
        SPHEROID["WGS 84",6378137,298.2572235629972,  
            AUTHORITY["EPSG","7030"]],  
        AUTHORITY["EPSG","6326"]],  
    PRIMEM["Greenwich",0],  
    UNIT["degree",0.0174532925199433],  
    AUTHORITY["EPSG","4326"]]
```



# Převod mezi souřadnými systémy

Zdroj dat: SRTM <http://srtm.csi.cgiar.org>

```
GRASS> gdalinfo data/Z_39_2.TIF
```

```
Driver: GTiff/GeoTIFF
```

```
Size is 6000, 6000
```

```
Coordinate System is:
```

```
GEOGCS["WGS 84",  
    DATUM["WGS_1984",  
        SPHEROID["WGS 84",6378137,298.2572235629972,  
            AUTHORITY["EPSG","7030"]],  
        AUTHORITY["EPSG","6326"]],  
    PRIMEM["Greenwich",0],  
    UNIT["degree",0.0174532925199433],  
    AUTHORITY["EPSG","4326"]]
```



# Převod mezi souřadnými systémy

```
Origin = (10.000000000000000,55.000000000000000)
Pixel Size = (0.00083333333333333,-0.00083333333333333)
```

```
Metadata:
```

```
    AREA_OR_POINT=Area
```

```
Corner Coordinates:
```

```
Upper Left  ( 10.0000000,  55.0000000) ( 10d 0'0.00"E, 55d 0'0.00"N)
Lower Left  ( 10.0000000,  50.0000000) ( 10d 0'0.00"E, 50d 0'0.00"N)
Upper Right ( 15.0000000,  55.0000000) ( 15d 0'0.00"E, 55d 0'0.00"N)
Lower Right ( 15.0000000,  50.0000000) ( 15d 0'0.00"E, 50d 0'0.00"N)
Center      ( 12.5000000,  52.5000000) ( 12d30'0.00"E, 52d30'0.00"N)
```

```
Band 1 Block=6000x1 Type=Int16, ColorInterp=Gray
```

```
    NoData Value=-32768
```



# Převod mezi souřadnými systémy

```
GRASS> gdalwarp -t_srs "epsg:2065"  
+tows84=570.8,85.7,462.8,4.998,1.587,5.261,3.56 Z_39_2.TIF  
Z_39_2-JTSK1.tif
```

```
GRASS> gdalinfo Z_39_2-JTSK1.tif
```



# Převod mezi souřadnými systémy

```
GRASS> gdalwarp -t_srs "epsg:2065"  
+tows84=570.8,85.7,462.8,4.998,1.587,5.261,3.56 Z_39_2.TIF  
Z_39_2-JTSK1.tif
```

```
GRASS> gdalinfo Z_39_2-JTSK.tif
```





# Převod mezi souřadnými systémy

```
Driver: GTiff/GeoTIFF
Size is 5533, 7862
Coordinate System is:
PROJCS["S-JTSK (Ferro) / Krovak",
  GEOGCS["S-JTSK (Ferro)",
    DATUM["S_JTSK_Ferro",
      SPHEROID["Bessel 1841",6377397.155,299.1528128000033,
        AUTHORITY["EPSG","7004"]],
      AUTHORITY["EPSG","6818"]],
    PRIMEM["Ferro",-17.666666666666667],
    UNIT["degree",0.0174532925199433],
    AUTHORITY["EPSG","4818"]],
  UNIT["metre",1,
    AUTHORITY["EPSG","9001"]],
  AUTHORITY["EPSG","2065"]]
```



# Převod mezi souřadnými systémy

Origin = (-1056755.290744186844677,-454594.250338208337780)

Pixel Size = (76.787259777712435,-76.787259777712435)

Metadata:

AREA\_OR\_POINT=Area

Corner Coordinates:

Upper Left (-1056755.291, -454594.250)

Lower Left (-1056755.291,-1058295.687)

Upper Right (-631891.382, -454594.250)

Lower Right (-631891.382,-1058295.687)

Center (-844323.337, -756444.969)

Band 1 Block=5533x1 Type=Int16, ColorInterp=Gray



# Převod mezi souřadnými systémy

```
GRASS> gdalwarp -t_srs "'g.proj -wef'" Z_39_2.TIF  
Z_39_2-JTSK2.tif
```

```
GRASS> gdalinfo Z_39_2-JTSK2.tif
```

```
GRASS> gdalwarp -t_srs "+proj=krovak +lat_0=49.5  
+lon_0=24.833333333333333 +alpha=30.288139722222222  
+k=0.9999 +x_0=0 +y_0=0 +ellps=bessel +units=m +no_defs  
+towgs84=570.8,85.7,462.8,4.998,1.587,5.261,3.56"  
data/Z_39_2.TIF data/Z_39_2-JTSK3.tif ←
```

```
GRASS> gdalinfo Z_39_2-JTSK3.tif
```



# Převod mezi souřadnými systémy

```
GRASS> gdalwarp -t_srs "'g.proj -wef'" Z_39_2.TIF  
Z_39_2-JTSK2.tif
```

```
GRASS> gdalinfo Z_39_2-JTSK2.tif
```

```
GRASS> gdalwarp -t_srs "+proj=krovak +lat_0=49.5  
+lon_0=24.833333333333333 +alpha=30.288139722222222  
+k=0.9999 +x_0=0 +y_0=0 +ellps=bessel +units=m +no_defs  
+towgs84=570.8,85.7,462.8,4.998,1.587,5.261,3.56"  
data/Z_39_2.TIF data/Z_39_2-JTSK3.tif ←
```

```
GRASS> gdalinfo Z_39_2-JTSK3.tif
```



# Převod mezi souřadnými systémy

```
GRASS> gdalwarp -t_srs "'g.proj -wef'" Z_39_2.TIF  
Z_39_2-JTSK2.tif
```

```
GRASS> gdalinfo Z_39_2-JTSK2.tif
```

```
GRASS> gdalwarp -t_srs "+proj=krovak +lat_0=49.5  
+lon_0=24.833333333333333 +alpha=30.288139722222222  
+k=0.9999 +x_0=0 +y_0=0 +ellps=bessel +units=m +no_defs  
+towgs84=570.8,85.7,462.8,4.998,1.587,5.261,3.56"  
data/Z_39_2.TIF data/Z_39_2-JTSK3.tif ←
```

```
GRASS> gdalinfo Z_39_2-JTSK3.tif
```



# Převod mezi souřadnými systémy

```
GRASS> gdalwarp -t_srs "'g.proj -wef'" Z_39_2.TIF  
Z_39_2-JTSK2.tif
```

```
GRASS> gdalinfo Z_39_2-JTSK2.tif
```

```
GRASS> gdalwarp -t_srs "+proj=krovak +lat_0=49.5  
+lon_0=24.833333333333333 +alpha=30.288139722222222  
+k=0.9999 +x_0=0 +y_0=0 +ellps=bessel +units=m +no_defs  
+towgs84=570.8,85.7,462.8,4.998,1.587,5.261,3.56"  
data/Z_39_2.TIF data/Z_39_2-JTSK3.tif ←
```

```
GRASS> gdalinfo Z_39_2-JTSK3.tif
```



# Převod mezi souřadnými systémy

```
Driver: GTiff/GeoTIFF
Size is 5533, 7862
Coordinate System is ' ' ←
Origin = (-1056691.035069478908554,-454379.907994845882058)
Pixel Size = (76.795955487044466,-76.795955487044466)
Metadata:
  AREA_OR_POINT=Area
Corner Coordinates:
Upper Left  (-1056691.035, -454379.908)
Lower Left  (-1056691.035,-1058149.710)
Upper Right ( -631779.013, -454379.908)
Lower Right ( -631779.013,-1058149.710)
Center      ( -844235.024, -756264.809)
Band 1 Block=5533x1 Type=Int16, ColorInterp=Gray
```



# Import

```
GRASS> r.in.gdal in=Z_39_2-JTSK3.tif out=srtm-z-39-2

GRASS> r.in.gdal in=Z_39_2-JTSK3.tif out=srtm-z-39-2 -o

GRASS> d.mon x0

GRASS> d.rast srtm-z-39-2

GRASS> r.info srtm-z-39-2
...
  Range of data:      min = -32768  max = 1244      ...

GRASS> r.null srtm-z-39-2 setnull=0,-32768

GRASS> r.colors srtm-z-39-2 rules=elevation

GRASS> d.redraw
```





# Import

```
GRASS> r.in.gdal in=Z_39_2-JTSK3.tif out=srtm-z-39-2

GRASS> r.in.gdal in=Z_39_2-JTSK3.tif out=srtm-z-39-2 -o

GRASS> d.mon x0

GRASS> d.rast srtm-z-39-2

GRASS> r.info srtm-z-39-2
...
  Range of data:      min = -32768  max = 1244      ...

GRASS> r.null srtm-z-39-2 setnull=0,-32768

GRASS> r.colors srtm-z-39-2 rules=elevation

GRASS> d.redraw
```



# Import

```
GRASS> r.in.gdal in=Z_39_2-JTSK3.tif out=srtm-z-39-2

GRASS> r.in.gdal in=Z_39_2-JTSK3.tif out=srtm-z-39-2 -o

GRASS> d.mon x0

GRASS> d.rast srtm-z-39-2

GRASS> r.info srtm-z-39-2
...
  Range of data:      min = -32768  max = 1244  ...

GRASS> r.null srtm-z-39-2 setnull=0,-32768

GRASS> r.colors srtm-z-39-2 rules=elevation

GRASS> d.redraw
```



# Import

```
GRASS> r.in.gdal in=Z_39_2-JTSK3.tif out=srtm-z-39-2

GRASS> r.in.gdal in=Z_39_2-JTSK3.tif out=srtm-z-39-2 -o

GRASS> d.mon x0

GRASS> d.rast srtm-z-39-2

GRASS> r.info srtm-z-39-2
...
  Range of data:      min = -32768  max = 1244  ...

GRASS> r.null srtm-z-39-2 setnull=0,-32768

GRASS> r.colors srtm-z-39-2 rules=elevation

GRASS> d.redraw
```



# Import

```
GRASS> r.in.gdal in=Z_39_2-JTSK3.tif out=srtm-z-39-2

GRASS> r.in.gdal in=Z_39_2-JTSK3.tif out=srtm-z-39-2 -o

GRASS> d.mon x0

GRASS> d.rast srtm-z-39-2

GRASS> r.info srtm-z-39-2
...
Range of data:      min = -32768  max = 1244      ...

GRASS> r.null srtm-z-39-2 setnull=0,-32768

GRASS> r.colors srtm-z-39-2 rules=elevation

GRASS> d.redraw
```



# Import

```
GRASS> r.in.gdal in=Z_39_2-JTSK3.tif out=srtm-z-39-2

GRASS> r.in.gdal in=Z_39_2-JTSK3.tif out=srtm-z-39-2 -o

GRASS> d.mon x0

GRASS> d.rast srtm-z-39-2

GRASS> r.info srtm-z-39-2
...
  Range of data:      min = -32768  max = 1244      ...

GRASS> r.null srtm-z-39-2 setnull=0,-32768

GRASS> r.colors srtm-z-39-2 rules=elevation

GRASS> d.redraw
```



# Import

```
GRASS> r.in.gdal in=Z_39_2-JTSK3.tif out=srtm-z-39-2

GRASS> r.in.gdal in=Z_39_2-JTSK3.tif out=srtm-z-39-2 -o

GRASS> d.mon x0

GRASS> d.rast srtm-z-39-2

GRASS> r.info srtm-z-39-2
...
Range of data:      min = -32768  max = 1244      ...

GRASS> r.null srtm-z-39-2 setnull=0,-32768

GRASS> r.colors srtm-z-39-2 rules=elevation

GRASS> d.redraw
```



# Import

```
GRASS> r.in.gdal in=Z_39_2-JTSK3.tif out=srtm-z-39-2

GRASS> r.in.gdal in=Z_39_2-JTSK3.tif out=srtm-z-39-2 -o

GRASS> d.mon x0

GRASS> d.rast srtm-z-39-2

GRASS> r.info srtm-z-39-2
...
  Range of data:      min = -32768  max = 1244      ...

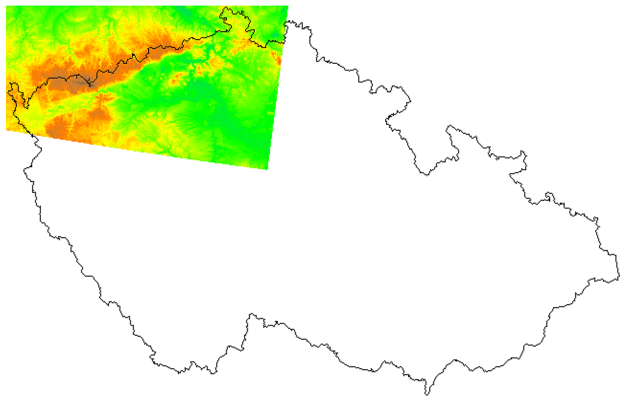
GRASS> r.null srtm-z-39-2 setnull=0,-32768

GRASS> r.colors srtm-z-39-2 rules=elevation

GRASS> d.redraw
```



# Import





# Obsah

Knihovna PROJ.4

Souřadný systém S-JTSK

Založení nové Location

## Georeferencing

Georeferencing

Co dělat, když GRASS Georeferencer selže

Transformace



# Kroky nutné při georeferencingu

1. Založení cílové Location (`cr`)
2. (Založení zdrojové Location (`xy`))
3. Import rastrových dat do GRASSu (`r.in.*`)
4. Vytvoření skupiny mapových vrstev určených k transformaci (`i.group`, `i.target`)
5. Přiřazení bodů o známých souřadnicích (`i.points`)
6. Vlastní proces transformace (`i.rectify`)



# Kroky nutné při georeferencingu

1. Založení cílové Location (cr)
2. (Založení zdrojové Location (xy))
3. Import rastrových dat do GRASSu (`r.in.*`)
4. Vytvoření skupiny mapových vrstev určených k transformaci (`i.group`, `i.target`)
5. Přiřazení bodů o známých souřadnicích (`i.points`)
6. Vlastní proces transformace (`i.rectify`)



# Kroky nutné při georeferencingu

1. Založení cílové Location (cr)
2. (Založení zdrojové Location (xy))
3. Import rastrových dat do GRASSu (`r.in.*`)
4. Vytvoření skupiny mapových vrstev určených k transformaci (`i.group`, `i.target`)
5. Přiřazení bodů o známých souřadnicích (`i.points`)
6. Vlastní proces transformace (`i.rectify`)



# Kroky nutné při georeferencingu

1. Založení cílové Location (cr)
2. (Založení zdrojové Location (xy))
3. Import rastrových dat do GRASSu (`r.in.*`)
4. Vytvoření skupiny mapových vrstev určených k transformaci (`i.group`, `i.target`)
5. Přiřazení bodů o známých souřadnicích (`i.points`)
6. Vlastní proces transformace (`i.rectify`)



# Kroky nutné při georeferencingu

1. Založení cílové Location (cr)
2. (Založení zdrojové Location (xy))
3. Import rastrových dat do GRASSu (`r.in.*`)
4. Vytvoření skupiny mapových vrstev určených k transformaci (`i.group`, `i.target`)
5. Přiřazení bodů o známých souřadnicích (`i.points`)
6. Vlastní proces transformace (`i.rectify`)



# Kroky nutné při georeferencingu

1. Založení cílové Location (cr)
2. (Založení zdrojové Location (xy))
3. Import rastrových dat do GRASSu (`r.in.*`)
4. Vytvoření skupiny mapových vrstev určených k transformaci (`i.group`, `i.target`)
5. Přiřazení bodů o známých souřadnicích (`i.points`)
6. Vlastní proces transformace (`i.rectify`)



# Založení zdrojové location (xy)

```
GRASS> exit
```





# Založení zdrojové location (xy)

```
GRASS> exit
```

```
GRASS> grass63 -text
```



# Založení zdrojové location (xy)

```
GRASS> exit
```

```
GRASS> grass63 -text
```

```
...
```

```
LOCATION: xy_____
```

```
MAPSET:  jachym_____
```

```
...
```



# Založení zdrojové location (xy)

Souřadný systém: XY (a)



## Založení zdrojové location (xy)

projection: 0 (x,y)

zone: 0

north: 1000

south: 0

east: 1000

west: 0

e-w res: 1

n-s res: 1

total rows: 1000

total cols: 1000

total cells: 1,000,000

Do you accept this region? (y/n) [y] >



# Import dat

```
GRASS> r.in.gdal in=data/snih.png out=snehova_mapa
```

```
GRASS> r.in.gdal in=data/snih.png out=snehova_mapa -o
```

```
GRASS> g.list rast
```

```
-----  
raster soubory dostupné v mapsetu jachym:
```

```
snehova_mapa.blue  snehova_mapa.green  snehova_mapa.red
```

```
-----  
GRASS> g.region -p rast=snehova_mapa.red
```

```
GRASS> r.composite --help
```

```
GRASS> r.composite r=snehova_mapa.red g=snehova_mapa.green  
b=snehova_mapa.blue out=snehova_mapa
```

```
GRASS> d.rast snehova_mapa
```



# Import dat

```
GRASS> r.in.gdal in=data/snih.png out=snehova_mapa
```

```
GRASS> r.in.gdal in=data/snih.png out=snehova_mapa -o
```

```
GRASS> g.list rast
```

```
-----  
raster soubory dostupné v mapsetu jachym:
```

```
snehova_mapa.blue  snehova_mapa.green  snehova_mapa.red
```

```
-----  
GRASS> g.region -p rast=snehova_mapa.red
```

```
GRASS> r.composite --help
```

```
GRASS> r.composite r=snehova_mapa.red g=snehova_mapa.green  
b=snehova_mapa.blue out=snehova_mapa
```

```
GRASS> d.rast snehova_mapa
```



# Import dat

```
GRASS> r.in.gdal in=data/snih.png out=snehova_mapa
```

```
GRASS> r.in.gdal in=data/snih.png out=snehova_mapa -o
```

```
GRASS> g.list rast
```

```
-----  
raster soubory dostupné v mapsetu jachym:
```

```
snehova_mapa.blue  snehova_mapa.green snehova_mapa.red
```

```
-----  
GRASS> g.region -p rast=snehova_mapa.red
```

```
GRASS> r.composite --help
```

```
GRASS> r.composite r=snehova_mapa.red g=snehova_mapa.green  
b=snehova_mapa.blue out=snehova_mapa
```

```
GRASS> d.rast snehova_mapa
```



# Import dat

```
GRASS> r.in.gdal in=data/snih.png out=snehova_mapa
```

```
GRASS> r.in.gdal in=data/snih.png out=snehova_mapa -o
```

```
GRASS> g.list rast
```

```
-----  
raster soubory dostupné v mapsetu jachym:
```

```
snehova_mapa.blue  snehova_mapa.green  snehova_mapa.red
```

```
-----  
GRASS> g.region -p rast=snehova_mapa.red
```

```
...
```

```
north:    4962
```

```
south:    0
```

```
west:     0
```

```
east:     7016
```

```
...
```

```
GRASS> r.composite --help
```

```
GRASS> r.composite rast=snehova_mapa.red rast=snehova_mapa.green
```





# Import dat

```
GRASS> r.in.gdal in=data/snih.png out=snehova_mapa
```

```
GRASS> r.in.gdal in=data/snih.png out=snehova_mapa -o
```

```
GRASS> g.list rast
```

```
-----  
raster soubory dostupné v mapsetu jachym:
```

```
snehova_mapa.blue  snehova_mapa.green  snehova_mapa.red
```

```
-----  
GRASS> g.region -p rast=snehova_mapa.red
```

```
GRASS> r.composite --help
```

```
GRASS> r.composite r=snehova_mapa.red g=snehova_mapa.green  
b=snehova_mapa.blue out=snehova_mapa
```

```
GRASS> d.rast snehova_mapa
```



# Import dat

```
GRASS> r.in.gdal in=data/snih.png out=snehova_mapa
```

```
GRASS> r.in.gdal in=data/snih.png out=snehova_mapa -o
```

```
GRASS> g.list rast
```

```
-----  
raster soubory dostupné v mapsetu jachym:
```

```
snehova_mapa.blue  snehova_mapa.green snehova_mapa.red
```

```
-----  
GRASS> g.region -p rast=snehova_mapa.red
```

```
GRASS> r.composite --help
```

```
GRASS> r.composite r=snehova_mapa.red g=snehova_mapa.green  
b=snehova_mapa.blue out=snehova_mapa
```

```
GRASS> d.rast snehova_mapa
```



# Import dat

```
GRASS> r.in.gdal in=data/snih.png out=snehova_mapa
```

```
GRASS> r.in.gdal in=data/snih.png out=snehova_mapa -o
```

```
GRASS> g.list rast
```

```
-----  
raster soubory dostupné v mapsetu jachym:  
snehova_mapa.blue  snehova_mapa.green snehova_mapa.red  
-----
```

```
GRASS> g.region -p rast=snehova_mapa.red
```

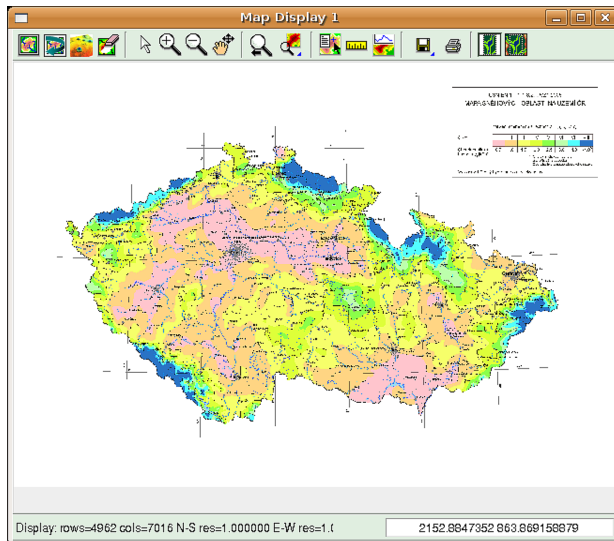
```
GRASS> r.composite --help
```

```
GRASS> r.composite r=snehova_mapa.red g=snehova_mapa.green  
b=snehova_mapa.blue out=snehova_mapa
```

```
GRASS> d.rast snehova_mapa
```



# Import dat



# Přepnutí mezi mapsety

1. Vně GRASSu
2. Vrámcí GRASSu

```
GRASS> exit && grass63 grassdata/cr/jachym
```

```
GRASS> g.mapset jachym location=cr
```

```
Erasing monitors ...
```

```
Cleaning up temporary files ...
```

```
UPOZORNĚNÍ: Your shell continues to use the history for  
the old mapset.
```

```
You can switch the history by commands:
```

```
history -w; history -r
```

```
/home/jachym/grassdata/cr/jachym/.bash_history;
```

```
HISTFILE=/home/jachym/grassdata/cr/jachym/.bash_history
```

```
GRASS> g.gisenv
```



# Přepnutí mezi mapsety

1. Vně GRASSu
2. Vrámcí GRASSu

```
GRASS> exit && grass63 grassdata/cr/jachym
```

```
GRASS> g.mapset jachym location=cr
```

```
Erasing monitors ...
```

```
Cleaning up temporary files ...
```

```
UPOZORNĚNÍ: Your shell continues to use the history for  
the old mapset.
```

```
You can switch the history by commands:
```

```
history -w; history -r
```

```
/home/jachym/grassdata/cr/jachym/.bash_history;
```

```
HISTFILE=/home/jachym/grassdata/cr/jachym/.bash_history
```

```
GRASS> g.gisenv
```



# Přepnutí mezi mapsety

1. Vně GRASSu
2. Vrámcí GRASSu

```
GRASS> exit && grass63 grassdata/cr/jachym
```

```
GRASS> g.mapset jachym location=cr
```

```
Erasing monitors ...
```

```
Cleaning up temporary files ...
```

```
UPOZORNĚNÍ: Your shell continues to use the history for  
the old mapset.
```

```
You can switch the history by commands:
```

```
history -w; history -r
```

```
/home/jachym/grassdata/cr/jachym/.bash_history;
```

```
HISTFILE=/home/jachym/grassdata/cr/jachym/.bash_history
```

```
GRASS> g.gisenv
```



# Import dat

```
GRASS> v.in.ogr --help
```

```
GRASS> v.in.ogr dsn=data/cr.shp out=cr
```

```
GRASS> v.in.ogr dsn=data/cr.shp out=cr -o
```

```
GRASS> g.region vect=cr res=50 -p
```

```
GRASS> d.vect cr # zobrazit pomocí GIS Manageru
```





# Import dat

```
GRASS> v.in.ogr --help
```

```
GRASS> v.in.ogr dsn=data/cr.shp out=cr
```

```
GRASS> v.in.ogr dsn=data/cr.shp out=cr -o
```

```
GRASS> g.region vect=cr res=50 -p
```

```
GRASS> d.vect cr # zobrazit pomocí GIS Manageru
```



# Import dat

```
GRASS> v.in.ogr --help
```

```
GRASS> v.in.ogr dsn=data/cr.shp out=cr
```

```
GRASS> v.in.ogr dsn=data/cr.shp out=cr -o
```

```
GRASS> g.region vect=cr res=50 -p
```

```
GRASS> d.vect cr # zobrazit pomocí GIS Manageru
```



# Import dat

```
GRASS> v.in.ogr --help
```

```
GRASS> v.in.ogr dsn=data/cr.shp out=cr
```

```
GRASS> v.in.ogr dsn=data/cr.shp out=cr -o
```

```
GRASS> g.region vect=cr res=50 -p
```

```
GRASS> d.vect cr # zobrazit pomocí GIS Manageru
```



# Import dat

```
GRASS> v.in.ogr --help
```

```
GRASS> v.in.ogr dsn=data/cr.shp out=cr
```

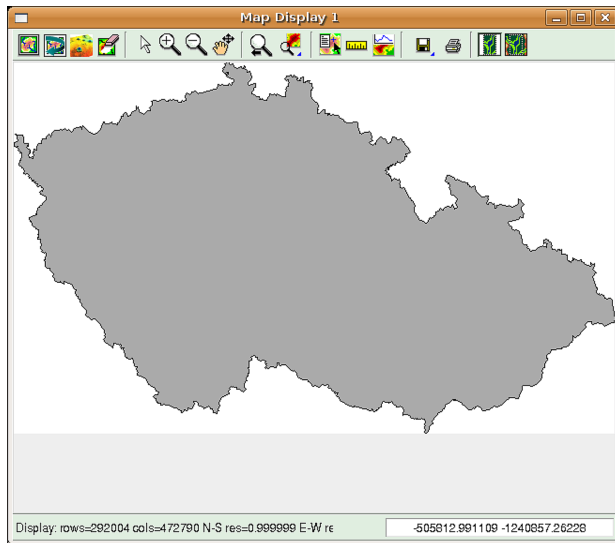
```
GRASS> v.in.ogr dsn=data/cr.shp out=cr -o
```

```
GRASS> g.region vect=cr res=50 -p
```

```
GRASS> d.vect cr # zobrazit pomocí GIS Manageru
```



# Import dat



# Než začneme

- ▶ Zkontrolovat nastavení regionu cílové location:

```
GRASS> g.region vect=cr res=50 -p
```



# Než začneme

- ▶ Zkontrolovat nastavení regionu cílové location:

```
GRASS> g.region vect=cr res=50 -p
```



# Obsah

Knihovna PROJ.4

Souřadný systém S-JTSK

Založení nové Location

**Georeferencing**

**Georeferencing**

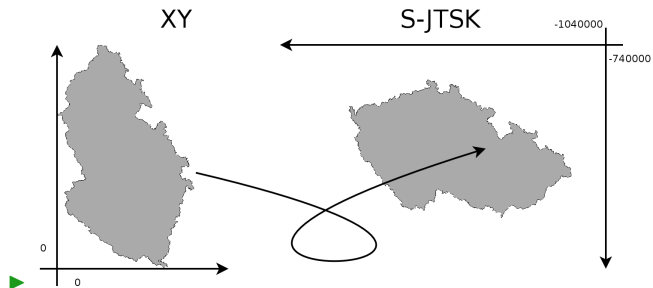
Co dělat, když GRASS Georeferencer selže

Transformace



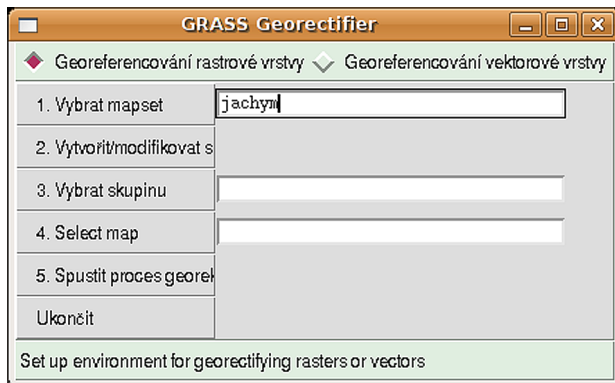


# Georeferencing



# Georeferencing

Soubor→Georektifikace

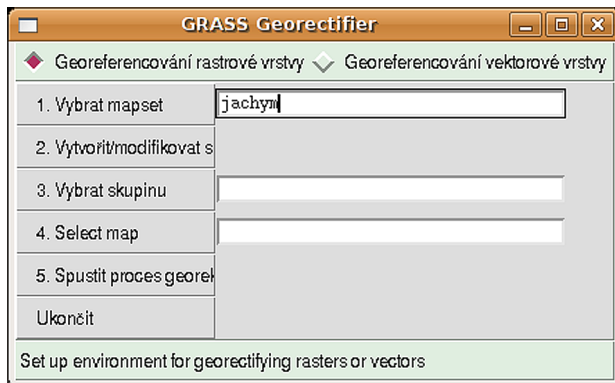


1. Spustit georeferencer
2. Zvolit zdrojový mapset  
(/home/jachym/grassdata/xy/jachym)



# Georeferencing

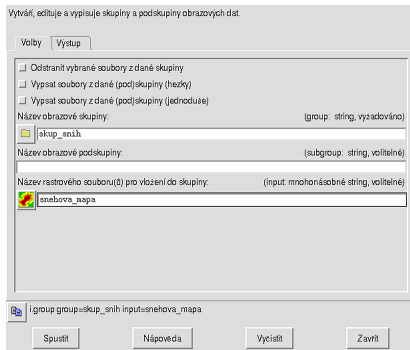
Soubor → Georektifikace



1. Spustit georeferencer
2. Zvolit zdrojový mapset  
(/home/jachym/grassdata/xy/jachym)



# Georeferencing



Založit novou skupinu rastrových map `snehova_mapy` a přidat do ní mapy `snehova_mapa`, `snehova_mapa.red`, `snehova_mapa.blue`, `snehova_mapa`



# Georeferencing

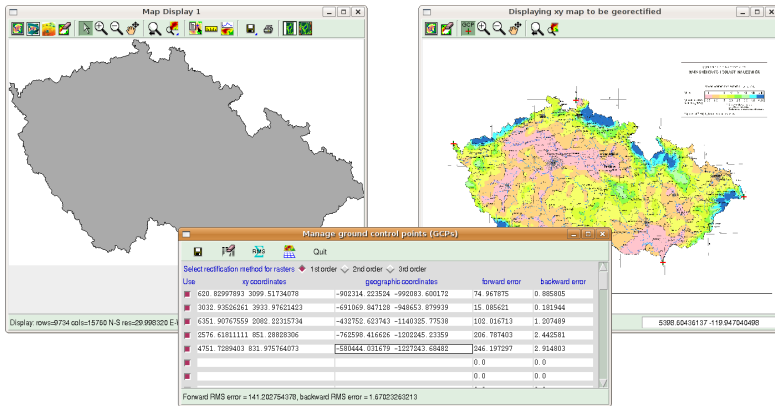
◆ Georeferencování rastrové vrstvy	◇ Georeferencování vektorové vrstvy
1. Vybrat mapset	<input type="text" value="jachym"/>
2. Vytvořit/modifikovat s	
3. Vybrat skupinu	<input type="text" value="skup_snih"/>
4. Select map	<input type="text" value="snehova_mapa"/>
5. Spustit proces georek	
Ukončit	

Set up environment for georectifying rasters or vectors

Doplnit název mapové skupiny `snehove_mapy` a název mapy, která bude zobrazena `snehova_mapa`



# Georeferencing



Map Display 1

Display: rows=9734 cols=15760 N-S res=20 000320 E-E

Displaying xy map to be georectified

5308 60436137 -119.04704088

Manage ground control points (GCPs)

Select rectification method for rasters: 1st order 2nd order 3rd order

Use	xy coordinates	geographic coordinates	forward error	backward error
■	620 82997893 3099 51734078	-902314 223504 -992083 600170	74 967875	0 885805
■	3032 93526261 3933 97621403	-691069 847120 -940653 879939	15 085621	0 101944
■	6351 90767559 9082 82315734	-430752 623743 -1140385 77538	102 016713	1 207489
■	2576 61811111 851 28828306	-762598 416626 -1202245 23359	206 787403	2 442581
■	4751 7289403 831 975764073	-580444 031679 -1227543 68482	246 197297	2 914803
■			0.0	0.0
■			0.0	0.0

Forward RMS error = 141.202754370, backward RMS error = 1.67023263213

Nastavení Ground Control Points (Interaktivně nebo ručně)



# Počet nutných bodů

- ▶ Polynom  $n$ -tého řádu

1		Natažení, posunutí
2		„Ohnutí“ kolem jedné osy
3		„Ohnutí“ kolem více os

- ▶ Počet nutných bodů pro transformaci:

$$Pocetbodů = \frac{(n+1) \times (n+2)}{2}$$



# Počet nutných bodů

- ▶ Polynom  $n$ -tého řádu
  - 1 | Natažení, posunutí
  - 2 | „Ohnutí“ kolem jedné osy
  - 3 | „Ohnutí“ kolem více os
- ▶ Počet nutných bodů pro transformaci:  
$$Pocetbodů = \frac{(n+1) \times (n+2)}{2}$$





# Root mean square

- ▶ Střední kvadratická chyba
- ▶ Neměla by přesáhnout polovinu polovinu hodnoty cílové *Location*

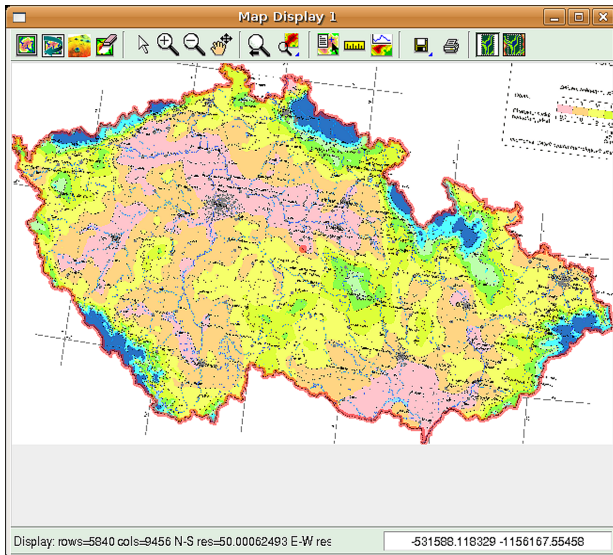


# Root mean square

- ▶ Střední kvadratická chyba
- ▶ Neměla by přesáhnout polovinu polovinu hodnoty cílové *Location*



# Georeferencing



# Obsah

Knihovna PROJ.4

Souřadný systém S-JTSK

Založení nové Location

**Georeferencing**

Georeferencing

Co dělat, když GRASS Georeferencer selže

Transformace



# Co dělat, když GRASS Georeferencer selže

- ▶ Přepnout se do zdrojové location (xy)
- ▶ Zkontrolovat, je-li vytvořena skupina rastrových map  
`GRASS> g.list group`
- ▶ Nastavit cílovou location pro skupinu map  
`GRASS> i.target group=snehove_mapy location=cr  
mapset=jachym`
- ▶ Vytvořit soubor s GCP (`gis.m` nebo `i.points`)



# Co dělat, když GRASS Georeferencer selže

- ▶ Přepnout se do zdrojové location (xy)
- ▶ Zkontrolovat, je-li vytvořena skupina rastrových map

```
GRASS> g.list group
```

- ▶ Nastavit cílovou location pro skupinu map

```
GRASS> i.target group=snehove_mapy location=cr  
mapset=jachym
```

- ▶ Vytvořit soubor s GCP (`gis.m` nebo `i.points`)



# Co dělat, když GRASS Georeferencer selže

- ▶ Přepnout se do zdrojové location (xy)
- ▶ Zkontrolovat, je-li vytvořena skupina rastrových map  
`GRASS> g.list group`
- ▶ Nastavit cílovou location pro skupinu map  
`GRASS> i.target group=snehove_mapy location=cr  
mapset=jachym`
- ▶ Vytvořit soubor s GCP (`gis.m` nebo `i.points`)



# Co dělat, když GRASS Georeferencer selže

- ▶ Přepnout se do zdrojové location (xy)
- ▶ Zkontrolovat, je-li vytvořena skupina rastrových map  
`GRASS> g.list group`
- ▶ Nastavit cílovou location pro skupinu map  
`GRASS> i.target group=snehove_mapy location=cr  
mapset=jachym`
- ▶ Vytvořit soubor s GCP (`gis.m` nebo `i.points`)





# Obsah

Knihovna PROJ.4

Souřadný systém S-JTSK

Založení nové Location

Georeferencing

**Transformace**



# Transformace

- ▶ Proces převodu z jednoho souřadného systému do druhého
- ▶ Pro rastrová data `r.proj`
- ▶ Pro vektorová data `v.proj`

```
GRASS> r.proj in=mapa location=location mapset=mapset  
out=vystup
```



# Transformace

- ▶ Proces převodu z jednoho souřadného systému do druhého
- ▶ Pro rastrová data `r.proj`
- ▶ Pro vektorová data `v.proj`

```
GRASS> r.proj in=mapa location=location mapset=mapset  
out=vystup
```



# Transformace

- ▶ Proces převodu z jednoho souřadného systému do druhého
- ▶ Pro rastrová data `r.proj`
- ▶ Pro vektorová data `v.proj`

```
GRASS> r.proj in=mapa location=location mapset=mapset  
out=vystup
```



# Transformace

- ▶ Proces převodu z jednoho souřadného systému do druhého
- ▶ Pro rastrová data `r.proj`
- ▶ Pro vektorová data `v.proj`

```
GRASS> r.proj in=mapa location=location mapset=mapset  
out=vystup
```



# Založení nové location Lat/Long

```
GRASS> exit && grass63 -text
```

Jméno nové location: latlong

Jméno nového mapsetu: jachym

Souřadný systém: Latitude Longitude (b)

Geodetické datum: wgs84

Transformační parametry: 1



# Založení nové location Lat/Long

```
GRASS> exit && grass63 -text
```

Jméno nové location: latlong

Jméno nového mapsetu: jachym

Souřadný systém: Latitude Longitude (b)

Geodetické datum: wgs84

Transformační parametry: 1



# Založení nové location Lat/Long

```
GRASS> exit && grass63 -text
```

Jméno nové location: latlong

Jméno nového mapsetu: jachym

Souřadný systém: Latitude Longitude (b)

Geodetické datum: wgs84

Transformační parametry: 1





# Založení nové location Lat/Long

```
GRASS> exit && grass63 -text
```

Jméno nové location: latlong

Jméno nového mapsetu: jachym

Souřadný systém: Latitude Longitude (b)

Geodetické datum: wgs84

Transformační parametry: 1



# Založení nové location Lat/Long

```
GRASS> exit && grass63 -text
```

Jméno nové location: latlong

Jméno nového mapsetu: jachym

Souřadný systém: Latitude Longitude (b)

Geodetické datum: wgs84

Transformační parametry: 1



# Založení nové location Lat/Long

```
===== DEFAULT REGION =====  
| NORTH EDGE:51.0562___ |  
| | |  
WEST EDGE | | EAST EDGE  
12.0959___ | | 18.86358__  
| SOUTH EDGE:48.5540___ |  
=====
```



# Transformace map

```
GRASS> v.proj in=cr out=cr location=cr mapset=jachym
```

```
GRASS> d.mon x0
```

```
GRASS> d.vect cr
```

```
GRASS> g.region res=0.001 -p
```

```
GRASS> r.proj in=srtm-z-39-2 location=cr mapset=jachym  
out=srtm
```



# Transformace map

```
GRASS> v.proj in=cr out=cr location=cr mapset=jachym
```

```
GRASS> d.mon x0
```

```
GRASS> d.vect cr
```

```
GRASS> g.region res=0.001 -p
```

```
GRASS> r.proj in=srtm-z-39-2 location=cr mapset=jachym  
out=srtm
```



# Transformace map

```
GRASS> v.proj in=cr out=cr location=cr mapset=jachym
```

```
GRASS> d.mon x0
```

```
GRASS> d.vect cr
```

```
GRASS> g.region res=0.001 -p
```

```
GRASS> r.proj in=srtm-z-39-2 location=cr mapset=jachym  
out=srtm
```



# Transformace map

```
GRASS> v.proj in=cr out=cr location=cr mapset=jachym
```

```
GRASS> d.mon x0
```

```
GRASS> d.vect cr
```

```
GRASS> g.region res=0.001 -p
```

```
GRASS> r.proj in=srtm-z-39-2 location=cr mapset=jachym  
out=srtm
```



# Transformace map

```
GRASS> v.proj in=cr out=cr location=cr mapset=jachym
```

```
GRASS> d.mon x0
```

```
GRASS> d.vect cr
```

```
GRASS> g.region res=0.001 -p
```

```
GRASS> r.proj in=srtm-z-39-2 location=cr mapset=jachym  
out=srtm
```





# Transformace map

