

**Geodetický a kartografický ústav Bratislava**  
**Chlumeckého 4, 827 45 Bratislava**

**TRANSFORMÁCIA SÚRADNÍC MEDZI  
SYSTÉMAMI ETRS89 A S-JTSK  
V DATABÁZE POSTGIS A V KNIŽNICI PROJ**  
(Verzia 1.0)

Ing. Karol Smolík  
karol.smolik@skgeodesy.sk

Apríl, 2022

## Obsah

Úvod .....	3
Konverzia ETRS89 LatLonh [EPSG:4937] → ETRS89 XYZ [EPSG:4936] .....	4
Konverzia ETRS89 XYZ [EPSG:4936] → ETRS89 LatLonh [EPSG:4937] .....	4
Transformácia ETRS89 LatLon [EPSG:4258] → S-JTSK (JTSK03) [EPSG:8353], bez transformovania výšky .....	5
Transformácia ETRS89 LatLonh [EPSG:4937] → S-JTSK (JTSK03) [EPSG:8353], transformácia elipsoidickej výšky ETRS89 [EPSG:4937] do nadmorskej výšky Bpv [EPSG:8357] .....	5
Transformácia S-JTSK (JTSK03) [EPSG:8353] → ETRS89 LatLon [EPSG:4258], bez transformovania výšky .....	6
Transformácia S-JTSK (JTSK03) [EPSG:8353] → ETRS89 LatLonh [EPSG:4937], transformácia nadmorskej výšky Bpv [EPSG:8357] na elipsoidickú výšku ETRS89 [EPSG:4937]	7
Transformácia ETRS89 LatLon [EPSG:4258] → S-JTSK (JTSK) [EPSG:5514], bez transformovania výšky .....	8
Transformácia ETRS89 LatLonh [EPSG:4937] → S-JTSK (JTSK) [EPSG:5514], transformácia elipsoidickej výšky ETRS89 [EPSG:4937] do nadmorskej výšky Bpv [EPSG:8357] .....	8
Transformácia S-JTSK (JTSK) [EPSG:5514] → ETRS89 LatLon [EPSG:4258], bez transformovania výšky .....	9
Transformácia S-JTSK (JTSK) [EPSG:5514] → ETRS89 LatLon [EPSG:4937], transformácia nadmorskej výšky Bpv [EPSG:8357] na elipsoidickú výšku ETRS89 [EPSG:4937] .....	10
Transformácia S-JTSK (JTSK03) [EPSG:8353] → S-JTSK (JTSK) [EPSG:5514] .....	11
Transformácia S-JTSK (JTSK) [EPSG:5514] → S-JTSK (JTSK03) [EPSG:8353] .....	12

## Úvod

Tento dokument obsahuje príklady najčastejšie používaných transformácií medzi geodetickými referenčnými systémami ETRS89 ↔ S-JTSK a výškovými systémami ETRS89-h ↔ Bpv v databáze PostGIS a v knižnici PROJ.

PostGIS je nadstavba, ktorá pridáva podporu geografických objektov pre objektovo-relačnú databázu PostgreSQL a PROJ je knižnica na vykonávanie transformácií medzi geodetickými referenčnými systémami a kartografickými projekciami. Knižnicu PROJ využíva na transformáciu súradníc veľké množstvo softvérov vrátane PostGIS-u.

Transformácie boli testované vo verzii databázy PostGIS 3.2.0 (PostgreSQL 14.2) a knižnice PROJ 6.3.2. Presnosť týchto transformácií oproti Rezortnej transformačnej službe je na úrovni milimetrov (menej ako 1cm). Pri implementácii týchto transformácií je nutné vždy overiť ich správnosť voči Rezortnej transformačnej službe.

Na korektnú transformáciu do systému S-JTSK (JTSK) je nutné mať implementovaný shift grid model JTSK03 ↔ JTSK. Model je voľne dostupný na stránkach Geoportálu. Pre potreby databázy PostGIS a knižnice PROJ je potrebné stiahnuť shift grid model vo formáte NTv2 (Slovakia\_JTSK03\_to\_JTSK.gsb).

Na transformáciu elipsoidických výšok z ETRS89 na nadmorské výšky Bpv slúži Digitálny výškový referenčný model DVRM05. DVRM05 je voľne dostupný na stránkach Geoportálu. Pre potreby databázy PostGIS a knižnice PROJ je potrebné stiahnuť DVRM05 vo formáte gtx (slovakia\_etr89h\_to\_baltic1957.gtx).

Shift grid model a DVRM05 je nutné prekopírovať do príslušných priečinkov databázy PostGIS a knižnice PROJ.

Pre PostGIS a Windows to je predvolený priečinok:

```
C:\Program Files\PostgreSQL\14\share\contrib\postgis-3.2\proj
```

Pre PROJ a Windows inštaláciu cez OSGeo4W je to predvolený priečinok:

```
C:\OSGeo4W64\share\proj
```

## Konverzia ETRS89 LatLonh [EPSG:4937] → ETRS89 XYZ [EPSG:4936]

**SELECT**

```
ST_AsText (  
  ST_Transform (  
    ST_GeomFromText (  
      'POINT(19 49 100)'  
    , 4937  
  )  
  , 4936  
)  
) AS ETRS89_XYZ;
```

**PostGIS**

```
echo 19 49 100 | cs2cs +init=epsg:4937 +to  
+init=epsg:4936
```

**PROJ**

## Konverzia ETRS89 XYZ [EPSG:4936] → ETRS89 LatLonh [EPSG:4937]

**SELECT**

```
ST_AsText (  
  ST_Transform (  
    ST_GeomFromText (  
      'POINT(3964087.143 1364944.665  
4790634.218)'  
    , 4936  
  )  
  , 4937  
)  
) AS ETRS89_LatLonh;
```

**PostGIS**

```
echo 3964087.143 1364944.665 4790634.218 | cs2cs  
+init=epsg:4936 +to +init=epsg:4937
```

**PROJ**

Transformácia ETRS89 LatLon [EPSG:4258] → S-JTSK (JTSK03) [EPSG:8353],  
bez transformovania výšky

SELECT

PostGIS

```
ST_AsText (
  ST_Transform (
    ST_GeomFromText (
      'POINT(19 49)'
      ,4258
    )
    ,8353
  )
) AS JTSK03;
```

```
echo 19 49 | cs2cs +init=epsg:4258 +to
+init=epsg:8353
```

PROJ

Transformácia ETRS89 LatLonh [EPSG:4937] → S-JTSK (JTSK03) [EPSG:8353],  
transformácia elipsoidickej výšky ETRS89 [EPSG:4937] do nadmorskej výšky Bpv [EPSG:8357]

SELECT

PostGIS

```
ST_AsText (
  ST_Transform (
    ST_GeomFromText (
      'POINT(19 49 100)'
      ,4937
    )
    ,'+proj=krovak +lat_0=49.5
+lon_0=24.83333333333333 +alpha=30.2881397527778 +k=0.9999
+x_0=0 +y_0=0 +ellps=bessel
+towgs84=485.021,169.465,483.839,7.786342,4.397554,4.102655
,0 +units=m +no_defs
+geoidgrids=Slovakia_ETRS89h_to_Baltic1957.gtx'
  )
) AS JTSK03;
```

```
echo 19 49 100 | cs2cs +init=epsg:4937 +to
+proj=krovak +lat_0=49.5 +lon_0=24.83333333333333
+alpha=30.2881397527778 +k=0.9999 +x_0=0 +y_0=0
+ellps=bessel
+towgs84=485.021,169.465,483.839,7.786342,4.397554,
4.102655,0
```

**PROJ**

Transformácia S-JTSK (JTSK03) [EPSG:8353] → ETRS89 LatLon [EPSG:4258],  
bez transformovania výšky

```
SELECT
    ST_AsText (
        ST_Transform (
            ST_GeomFromText (
                'POINT(-426230.60 -1198388.50)'
                ,8353
            )
            ,4258
        )
    ) AS ETRS89;
```

**PostGIS**

```
echo -426230.60 -1198388.50 | cs2cs +init=epsg:8353
+to +init=epsg:4258
```

**PROJ**

Transformácia S-JTSK (JTSK03) [EPSG:8353] → ETRS89 LatLonh [EPSG:4937],  
transformácia nadmorskej výšky Bpv [EPSG:8357] na elipsoidickú výšku ETRS89 [EPSG:4937]

SELECT

PostGIS

```
ST_AsText (
  ST_Transform (
    'POINT(-426230.60 -1198388.50
56.83)'::GEOMETRY
    , '+proj=krovak +lat_0=49.5
+lon_0=24.83333333333333 +alpha=30.2881397527778 +k=0.9999
+x_0=0 +y_0=0 +ellps=bessel
+towgs84=485.021,169.465,483.839,7.786342,4.397554,4.102655
,0 +units=m +no_defs
+geoidgrids=Slovakia_ETRS89h_to_Baltic1957.gtx'
    , 4937
  )
) AS JTSK03;
```

```
echo -426230.60 -1198388.50 56.83 | cs2cs
+proj=krovak +lat_0=49.5 +lon_0=24.83333333333333
+alpha=30.2881397527778 +k=0.9999 +x_0=0 +y_0=0
+ellps=bessel
+towgs84=485.021,169.465,483.839,7.786342,4.397554,
4.102655,0 +units=m +no_defs
+geoidgrids=Slovakia_ETRS89h_to_Baltic1957.gtx +to
+init=epsg:4937
```

PROJ

Transformácia ETRS89 LatLon [EPSG:4258] → S-JTSK (JTSK) [EPSG:5514],  
bez transformovania výšky

SELECT

```
ST_AsText (
  ST_Transform (
    'POINT(19 49)'::GEOMETRY
    ,'+proj=longlat +ellps=bessel
+towgs84=589,76,480,0,0,0,0 +no_defs
+nadgrids=Slovakia_JTSK03_to_JTSK.gsb'
    ,8353
  )
) AS JTSK;
```

PostGIS

```
echo 19 49 | cs2cs +proj=longlat +ellps=bessel
+towgs84=589,76,480,0,0,0,0 +no_defs
+nadgrids=Slovakia_JTSK03_to_JTSK.gsb +to
+init=epsg:8353
```

PROJ

Transformácia ETRS89 LatLonh [EPSG:4937] → S-JTSK (JTSK) [EPSG:5514],  
transformácia elipsoidickej výšky ETRS89 [EPSG:4937] do nadmorskej výšky Bpv [EPSG:8357]

SELECT

```
ST_AsText (
  ST_Transform (
    'POINT(19 49 100)'::GEOMETRY
    ,'+proj=longlat +ellps=bessel
+towgs84=589,76,480,0,0,0,0 +no_defs
+nadgrids=Slovakia_JTSK03_to_JTSK.gsb'
    ,'+proj=krovak +lat_0=49.5
+lon_0=24.833333333333333 +alpha=30.2881397527778 +k=0.9999
+x_0=0 +y_0=0 +ellps=bessel
+towgs84=485.021,169.465,483.839,7.786342,4.397554,4.102655
,0 +units=m +no_defs
+geoidgrids=Slovakia_ETRS89h_to_Baltic1957.gtx'
  )
) AS JTSK;
```

PostGIS



```

echo 19 49 100 | cs2cs +proj=longlat +ellps=bessel
+towgs84=589,76,480,0,0,0,0 +no_defs
+nadgrids=Slovakia_JTSK03_to_JTSK.gsb +to
+proj=krovak +lat_0=49.5 +lon_0=24.83333333333333
+alpha=30.2881397527778 +k=0.9999 +x_0=0 +y_0=0
+ellps=bessel
+towgs84=485.021,169.465,483.839,7.786342,4.397554,
4.102655,0 +units=m +no_defs
+geoidgrids=Slovakia_ETRS89h_to_Baltic1957.gtx

```

**PROJ**

Transformácia S-JTSK (JTSK) [EPSG:5514] → ETRS89 LatLon [EPSG:4258],  
bez transformovania výšky

**SELECT**

```

ST_AsText (
  ST_Transform (
    'POINT(-426230.493 -1198388.242) '::GEOMETRY
    ,'+proj=krovak +lat_0=49.5
+lon_0=24.83333333333333 +alpha=30.2881397527778 +k=0.9999
+x_0=0 +y_0=0 +ellps=bessel
+towgs84=485.021,169.465,483.839,7.786342,4.397554,4.102655
,0 +units=m +no_defs'
    ,'+proj=longlat +ellps=GRS80
+towgs84=0,0,0,0,0,0,0 +no_defs
+nadgrids=Slovakia_JTSK03_to_JTSK.gsb'
  )
) AS ETRS89;

```

**PostGIS**

```

echo -426230.493 -1198388.242 | cs2cs +proj=longlat
+proj=krovak +lat_0=49.5 +lon_0=24.83333333333333
+alpha=30.2881397527778 +k=0.9999 +x_0=0 +y_0=0
+ellps=bessel
+towgs84=485.021,169.465,483.839,7.786342,4.397554,
4.102655,0 +units=m +no_defs +to +proj=longlat
+ellps=GRS80 +towgs84=0,0,0,0,0,0,0 +no_defs
+nadgrids=Slovakia_JTSK03_to_JTSK.gsb

```

**PROJ**

Transformácia S-JTSK (JTSK) [EPSG:5514] → ETRS89 LatLon [EPSG:4937],  
transformácia nadmorskej výšky Bpv [EPSG:8357] na elipsoidickú výšku ETRS89 [EPSG:4937]

SELECT

PostGIS

```
ST_AsText (
  ST_Transform (
    'POINT(-426230.493 -1198388.242
100)'::GEOMETRY
    , '+proj=krovak +lat_0=49.5
+lon_0=24.83333333333333 +alpha=30.2881397527778 +k=0.9999
+x_0=0 +y_0=0 +ellps=bessel
+towgs84=485.021,169.465,483.839,7.786342,4.397554,4.102655
,0 +units=m +no_defs
+geoidgrids=Slovakia_ETRS89h_to_Baltic1957.gtx'
    , '+proj=longlat +ellps=GRS80
+towgs84=0,0,0,0,0,0,0 +no_defs
+nadgrids=Slovakia_JTSK03_to_JTSK.gsb'
  )
) AS ETRS89;
```

```
echo -426230.493 -1198388.242 100 | cs2cs
+proj=krovak +lat_0=49.5 +lon_0=24.83333333333333
+alpha=30.2881397527778 +k=0.9999 +x_0=0 +y_0=0
+ellps=bessel
+towgs84=485.021,169.465,483.839,7.786342,4.397554,
4.102655,0 +units=m +no_defs
+geoidgrids=Slovakia_ETRS89h_to_Baltic1957.gtx +to
+proj=longlat +ellps=GRS80 +towgs84=0,0,0,0,0,0,0
+no_defs +nadgrids=Slovakia_JTSK03_to_JTSK.gsb
```

PROJ

## Transformácia S-JTSK (JTSK03) [EPSG:8353] → S-JTSK (JTSK) [EPSG:5514]

SELECT

PostGIS

```
ST_AsText (
  ST_Transform (
    ST_Transform (
      'POINT(-426230.60 -
1198388.50)'::GEOMETRY
      , '+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
+nadgrids=Slovakia_JTSK03_to_JTSK.gsb'
      , 4258
    ) , '+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'
  )
) AS JTSK;
```

```
echo -426230.60 -1198388.50 | cs2cs +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
+nadgrids=Slovakia_JTSK03_to_JTSK.gsb +to
+init=epsg:4258 -f "%.15f" | cs2cs +init=epsg:4258
+to +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
```

PROJ

## Transformácia S-JTSK (JTSK) [EPSG:5514] → S-JTSK (JTSK03) [EPSG:8353]

SELECT

PostGIS

```
ST_AsText (
  ST_Transform (
    ST_Transform (
      'POINT(-426230.60 -
1198388.50)'::GEOMETRY
      ,'+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'
      ,4258
    ) ,'+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
+nadgrids=Slovakia_JTSK03_to_JTSK.gsb'
  )
) AS JTSK03;
```

```
echo -426230.60 -1198388.50 | cs2cs +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 +to +init=epsg:4258
-f "%.15f" | cs2cs +init=epsg:4258 +to +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
+nadgrids=Slovakia_JTSK03_to_JTSK.gsb
```

PROJ