

Nyílt forráskódú szoftverek felhasználása a geodéziai feladatok során

Nagy Gábor - Siki Zoltán

Nyílt szabványok, adatok és szoftverek

Nyílt szabványok (OGC)

Mindenki számára elérhető, alkalmazásuk kis (nulla) költséggel jár

pl. WFS, WMS, WMTS,

Nyílt formátumok, a szabványok speciális csoportja

pl. DXF, Shape, KML, GML, GPX, stb.

Nyílt adatok

Ingyenesen elérhető, nem feltétlenül minden célra

pl. OSM, Sentinel2, EU-DEM

EU PSI (Public Sector Information) direktíva, INSPIRE

Nyílt szolgáltatások

pl. Google térkép, e-közmű

Szoftver kategóriák

licenc szerint

Szabad szoftver (nyílt forráskódú)

Korlátlan ideig ingyenes,
módosítható, fejleszthető

Ingyenes szoftver (freeware)

pl. ArcGIS Explorer, FreeTR

Korlátlan ideig ingyenes,
nem módosítható, nem fejleszthető

Nyilvános szolgáltatás

pl. Google Maps, Bing Map

Ingyenes a szolgáltatás megszüntetéséig,
korlátozott felhasználási lehetőségek

Shareware

pl. Total Commander

Korlátozott ideig ingyenes,
ár < 100 euro

Demo változat

szinte minden kereskedelmi szoftverhez

Korlátozott ideig ingyenes,
csak tanulási célokra

Kereskedelmi szoftver

Amire a licenc feljogosít,
frissítési kényszer

Egy kis összehasonlítás



A kereskedelmi
változat



És a nyílt
forráskódú...

Egy kis összehasonlítás



A kereskedelmi
változat



És a nyílt
forráskódú...



Szabad szoftver koncepció és licencezés

Négy szabadság (Richard M. Stallman)

1. A program futtatása tetszőleges célból
2. A program működésének tanulmányozása és adaptálása az igényeinknek megfelelően ([forráskód](#))
3. A program továbbadásának szabadsága
4. A program továbbfejlesztési lehetősége és a fejlesztések visszajuttatása a fejlesztői és felhasználói közösségnek ([forráskód](#))

**A GPL nem csak biztosítja ezeket a szabadságokat,
hanem a védelmét is szolgálja!**

A **GPL** licenc lényege – más szabad licencekhez hasonlóan –, hogy a mű szabadon terjeszthető (akár pénzért is), és szabadon módosítható, de a terjesztései és a módosítások **kötelezően szintén GPL licenc** alatt kell, hogy megjelenjenek, így biztosítva, hogy a szabad tartalmakból készült bármilyen származékos mű is szabad maradjon. (wikipedia)

Más licencek, pl. BSD, Creativ common, Apache license, ...

A nyílt forráskód

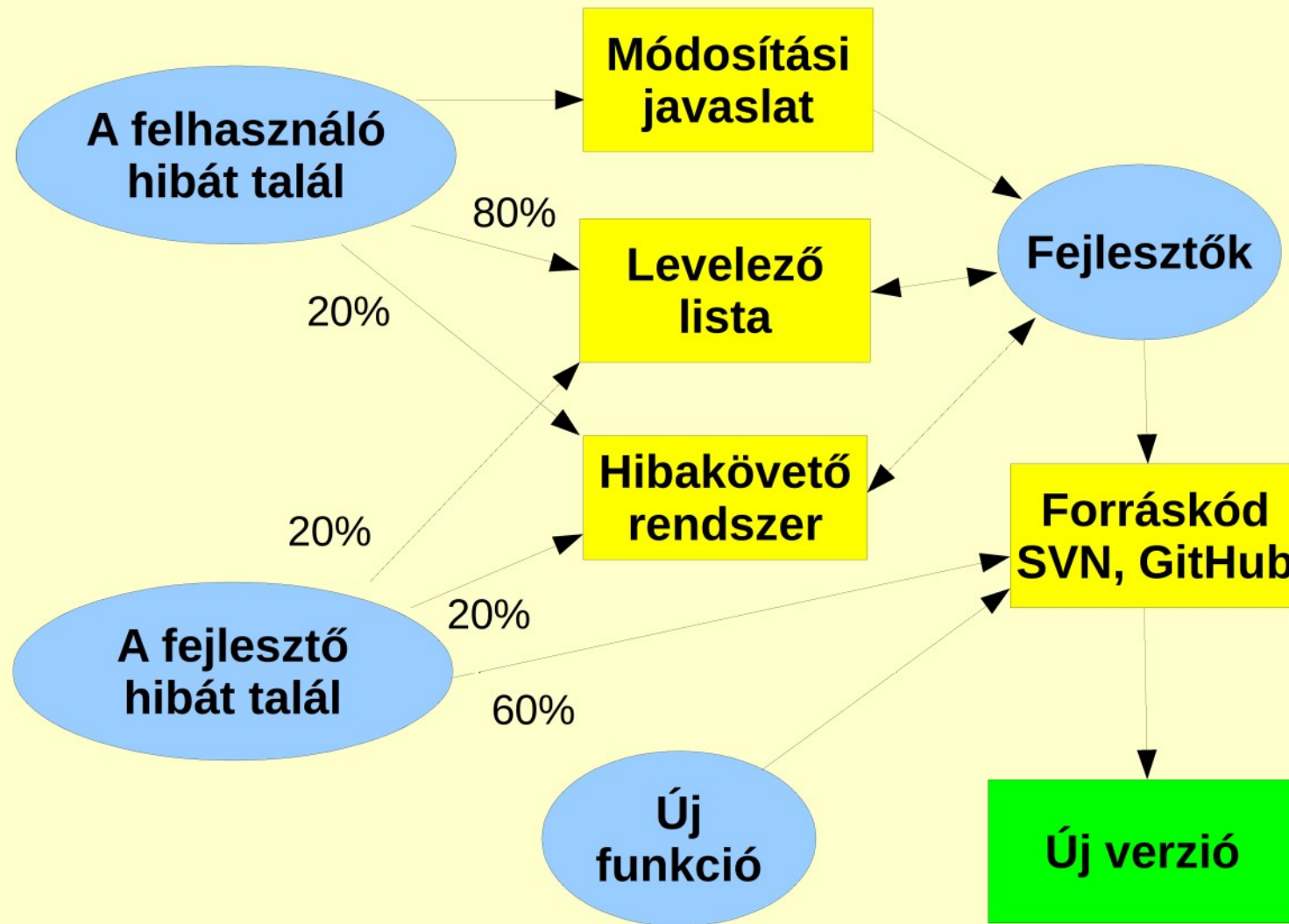
- egyfajta szoftver licenc (GPL2/3, BSD, Apache2, stb.)
- egy szoftver fejlesztési modell
- egy üzleti modell
- egy közösség építő lehetőség



A nyílt forráskódú fejlesztések néhány előnye:

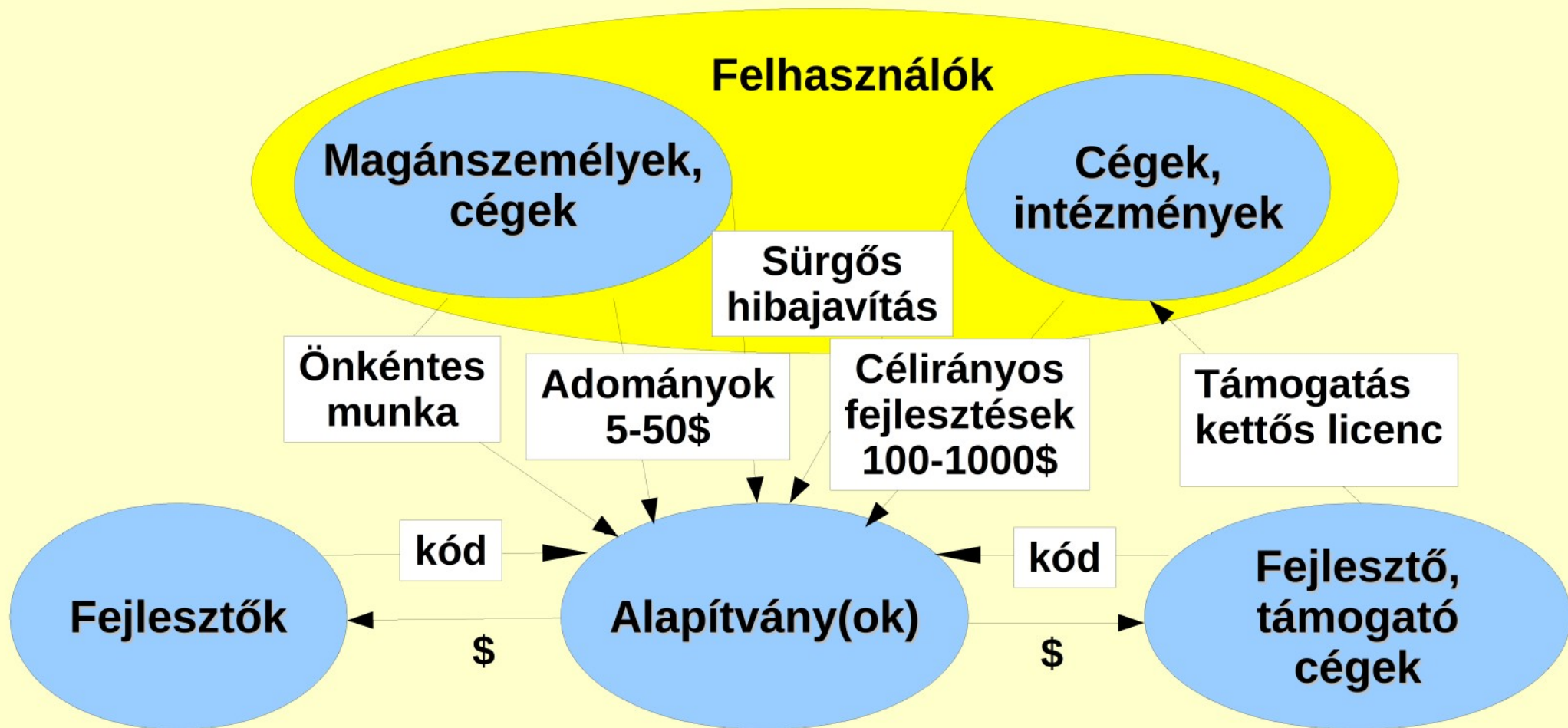
- kisebb függés a szoftver fejlesztő cégtől, a kontroll a közösség kezében van, aminek én is része vagyok (pl. MapServer vs. Autodesk, MySQL vs. MariaDB),
- minden megismerhető, nincsenek „fekete dobozok”,
- egymásra épülő projektek, nincs szükség párhuzamos fejlesztésekre, minden projekt ugyanazokra az alapokra épít (pl. GDAL/OGR, PROJ4, GEOS, stb.), ezt a kereskedelmi szoftverek is kezdik kihasználni(LGPL licenc),
- gyorsabban képesek követni a változásokat, szabványokat, gyorsabb hiba javítási ciklusok (release early and often),
- egymást segítő felhasználók/fejlesztők, közösségi web oldalak, felhasználói fórumok, IRC, stb., az önkéntes munka természetes

Fejlesztési modell



Üzleti modell

A pénz/profit a szoftver felhasználásánál,
nem a fejlesztésénél jelenik meg



Működési feltétel – legyen aki betesz a kalapba!

Fejlesztő műhelyek

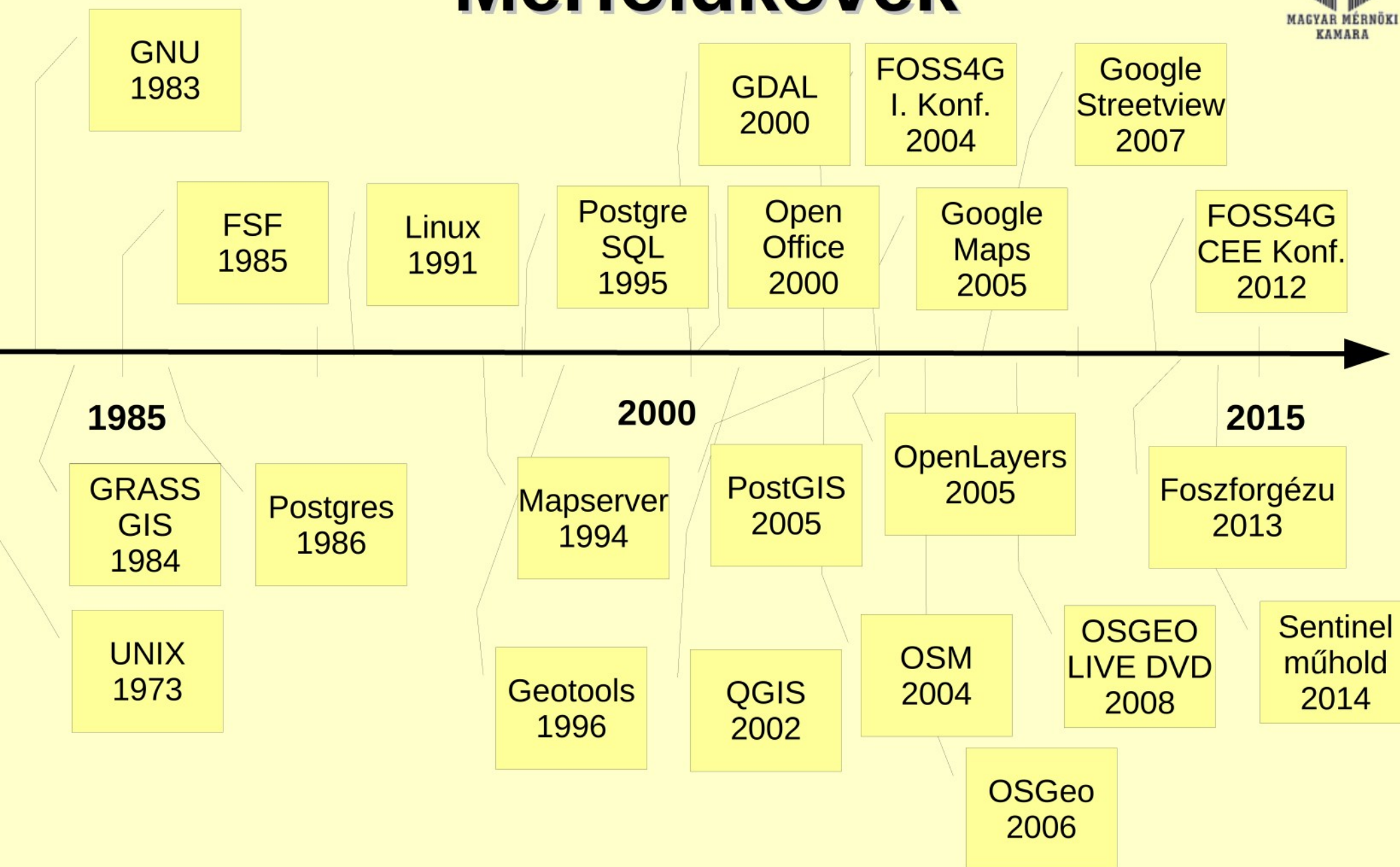
1980-as, 1990-es évek:

- egyetemi fejlesztések (pl. Berkeley, UCB)
Public Domain (aki kapja marja)
pl. Ingres → Postgres → informix → Sybase → SQL Server
- szűk, professzionális felhasználói kör (Unix/Linux)
- a felhasználók kényelme nem volt szempont, hiányos felhasználói dokumentáció

2000-es évek:

- a fejlesztések mögött intézményes struktúra alakul ki, PSC, alapítványok, internetes csoportok, szoftver fejlesztő cégek, copyleft illetve kettős licencek (pl. mySQL, Red Hat),
kereskedelmi támogatás
- széles, nem programozói felhasználói kör (Windows/Mac/Linux)
- felhasználóbarát felület, felhasználói dokumentáció

Mérföldkövek



Ajánlott szoftverek



Operációs rendszer (Linux, GNU, Android?)



Irodai programok (OpenOffice/LibreOffice, Scribus, Gimp, FireFox, Thunderbird)



Matematikai programok (Octave, R, Euler)



Geodéziai programok (GNU Gama, *SurveyingCalculation**, Total Open Station, *Ulyxes*, *GeoEasy*)



CAD programok (LibreCAD)



GIS programok (QGIS, GRASS, PostGIS, MapServer, OpenLayers, *DAT2SQL*, ...)



GNSS programok (RTKlib, GPSbabel, *EOV-ETRS89 átszámítás*)



Fotog. programok (OpenCV, Opticks, OTB, OSSIM, OpenDronMap)



LiDAR, pontfelhő (LASTools, PCL, PDAL, CloudCompare, MeshLab)

InSAR (ROI_PAC, Sentinel 1 Toolbox, DORIS, ...)

* A dőlt betűs szoftverek magyar fejlesztések



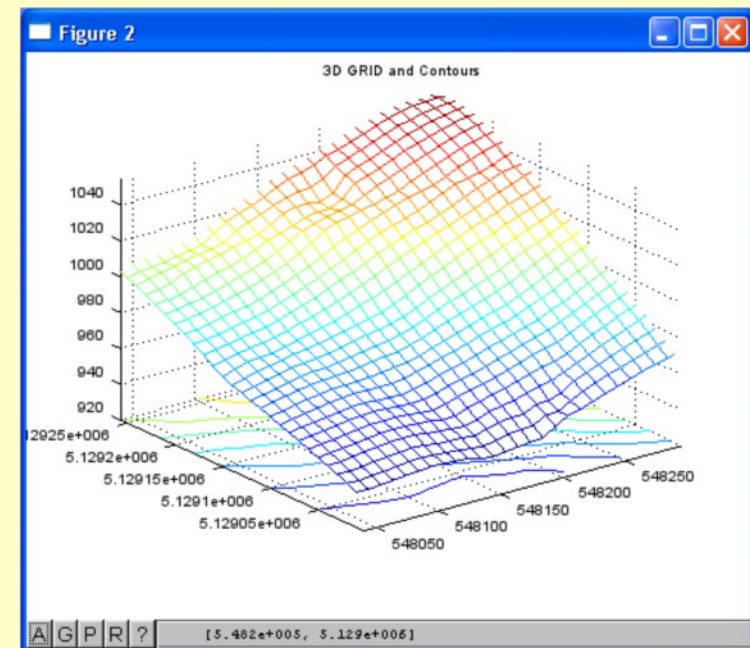
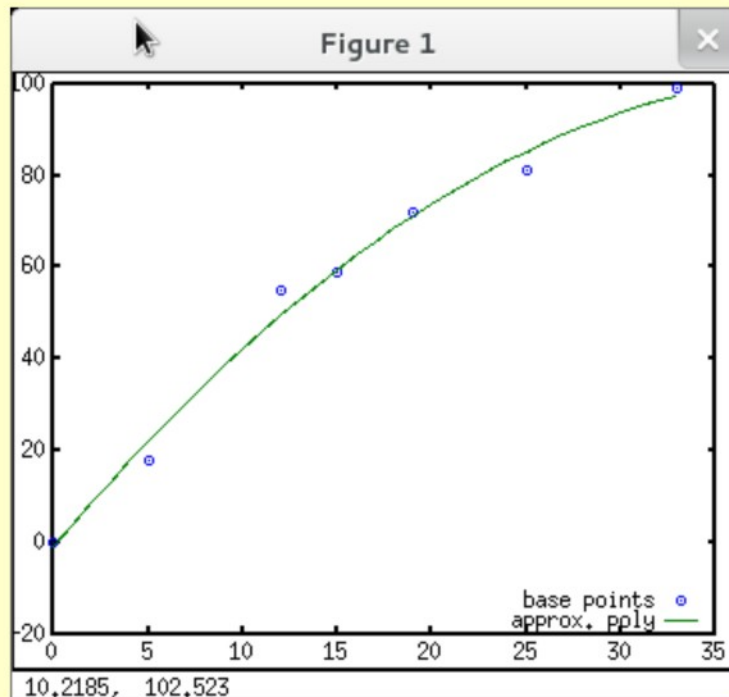
GNU Octave

<https://www.gnu.org/software/octave/>

MATLAB szerű környezet, azzal kompatibilis program nyelvvel
Komplex matematikai számítások (pl. hálózat kiegyenlítés,
regresszió számítás, adatfeldolgozás, ...)
2/3D-s grafikonok

Mintapéldák:

https://github.com/OSGeoLabBp/tutorials/tree/master/english/data_processing

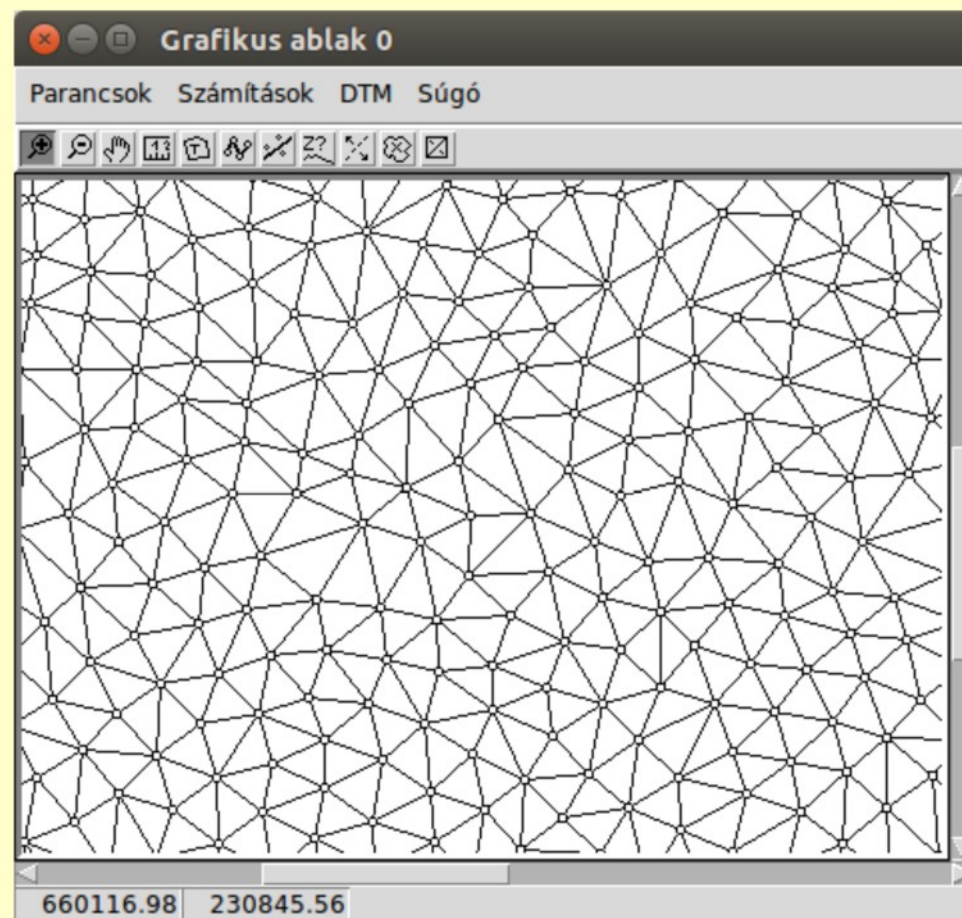




GeoEasy



- Adatkonverziók
- Geodéziai számítások
- Hálózat kiegyenlítés, koordinátatranszformáció
- Domborzat modellezés
- Regresszió számítás
- Programkönyvtár egyedi feladatokhoz



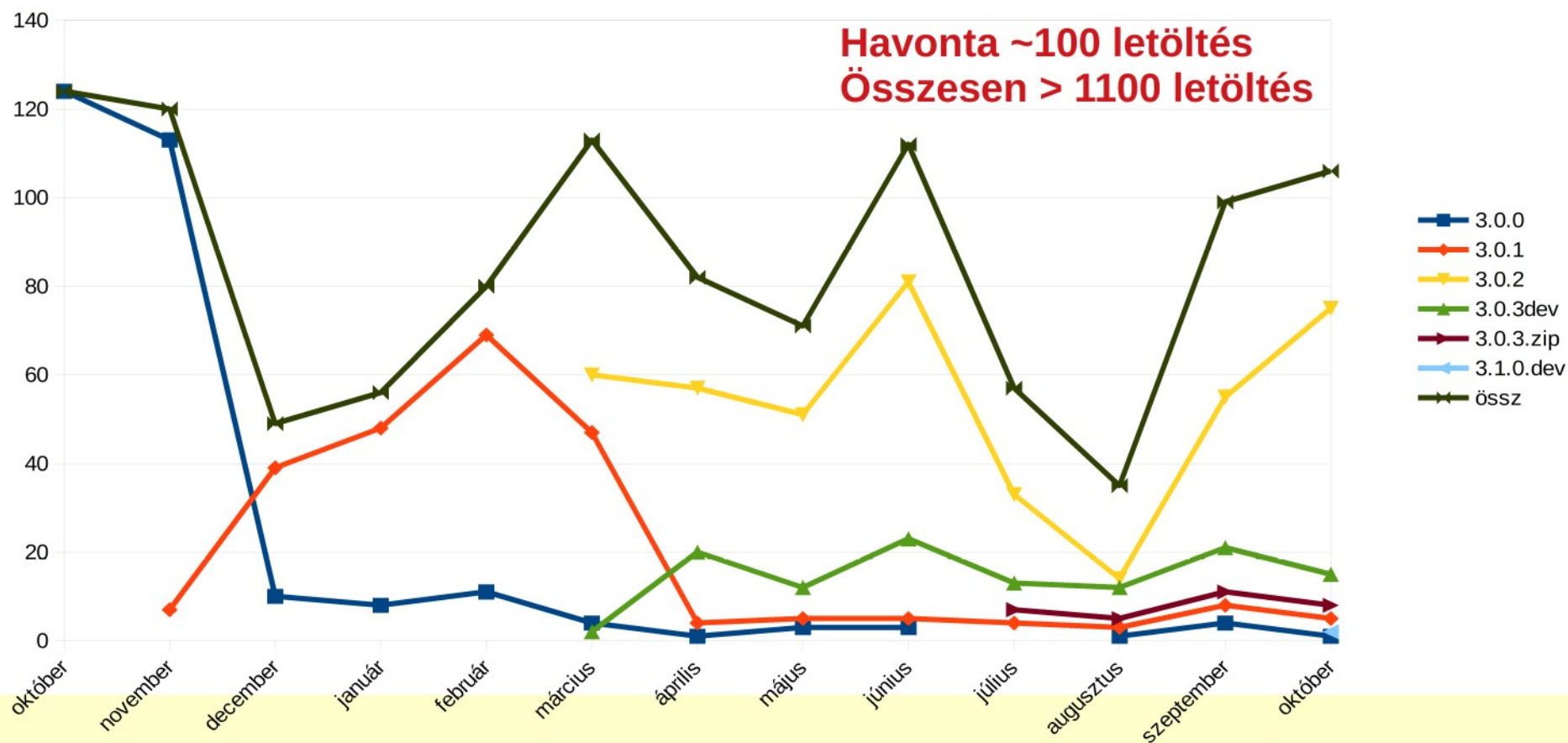
Forrás: <https://github.com/zsiki/GeoEasy>

Telepítő: http://www.digikom.hu/szoftver/geo_easy.html



GeoEasy

Letöltések 2017 október - 2018 október



GNU Gama

<https://www.gnu.org/software/gama/>

Gama-local

1/2/3 dimenziós geodéziai hálózatok kiegyenlítése

Szabad és beillesztett hálózatok

Parancssori használat vagy GeoEasy-ből

Input adatok XML fájlból

Eredmények XML, SVG és szöveg fájlba

Durvahiba szűrés

Eredmények magyarul is

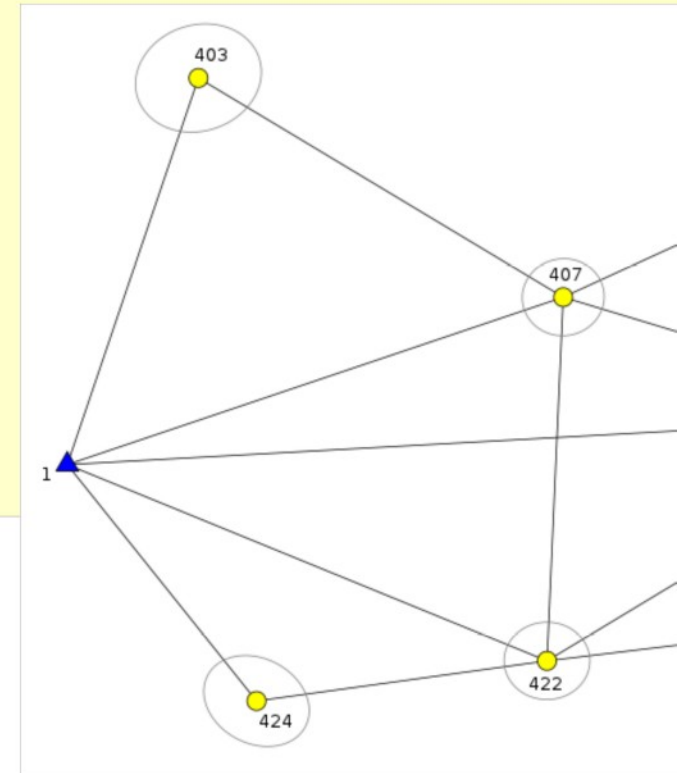
Irányok száma	:	40	Irányszögek száma	:	10
Távolságok száma	:	5			
Összes mérés	:	45			
Egyenletek száma	:	45	Ismeretlenek száma:	:	18
Szabadságfok	:	27	Hálózati defektus	:	0

m0 apriori	:	1.00			
m0' aposteriori:		1.86	[pvv]	:	9.36495e+01

Statisztikai analízis

- aposteriori középhiba 1.86
- konfidencia szint 95 %

m0! aposteriori / m0 apriori: 1.862



QGIS

Általános célú GIS (vektor és raszter)

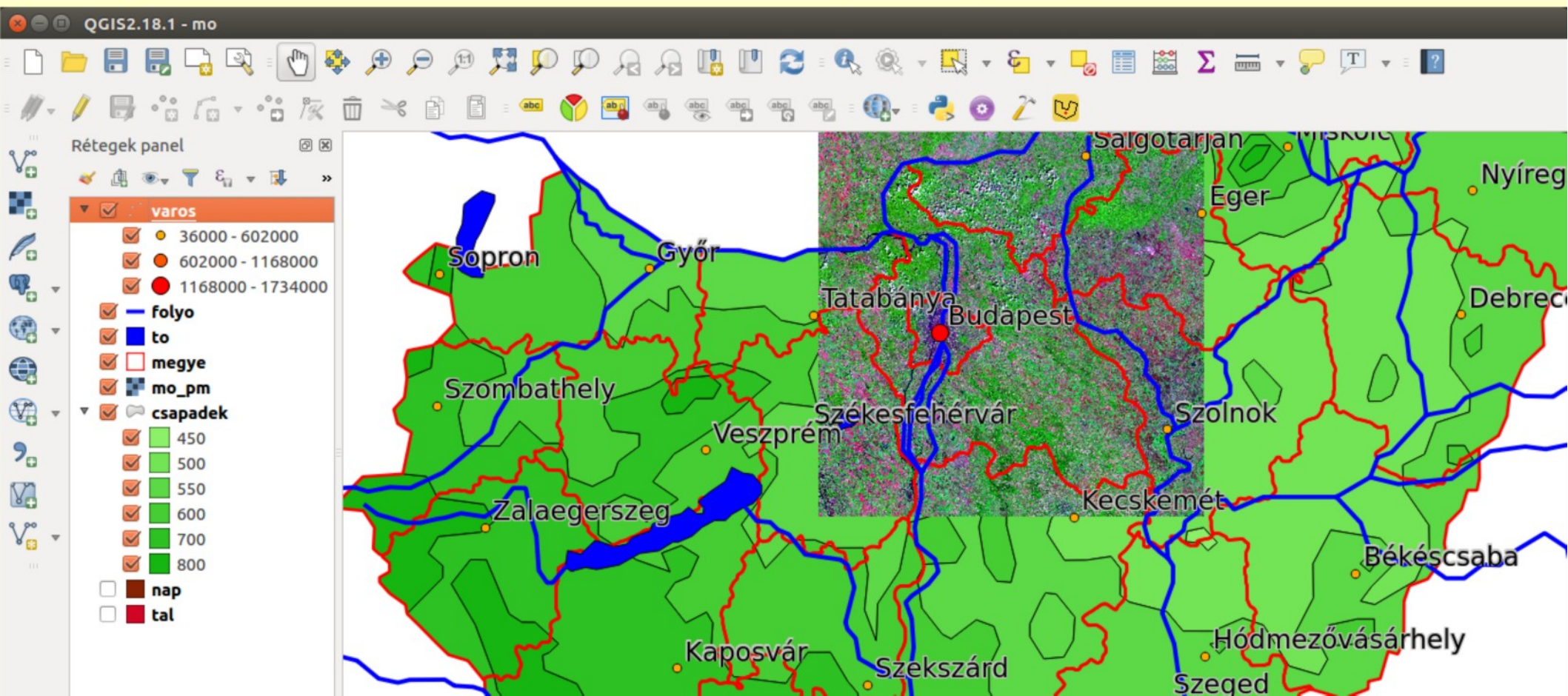
Legelterjedtebb szabad asztali GIS program

Egy program család: asztali GIS, QGIS szerver, mobil (QField)

Kapcsolat számos más programmal GRASS/SAGA/OTB/...

LTR verziók (2.18, 3.4)

Rugalmasan bővíthető modul rendszer (C++/Python)



RTKlib

<http://www.rtklib.com/>

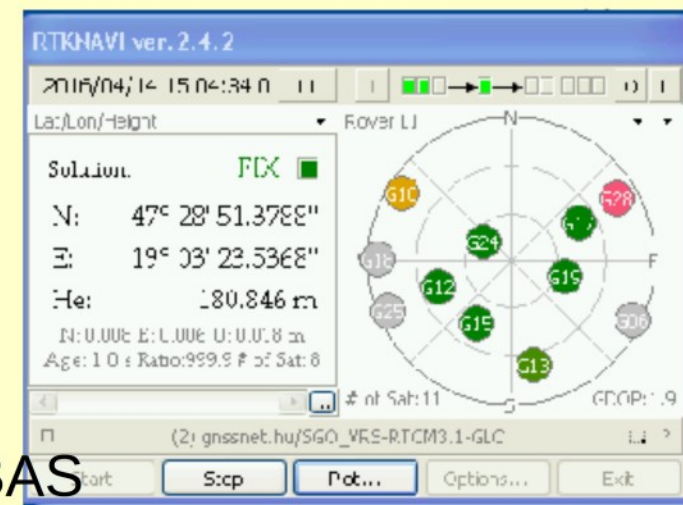
Pecíz GNSS feldolgozás
GNSS rendszerek:

GPS, GLONASS, Galileo, QZSS, BeiDou és SBAS

Pozicionálási módok:

Single, DGPS/DGNSS, Kinematic,
Static, Moving-Baseline, Fixed,
PPP-Kinematic, PPP-Static and PPP-Fixed

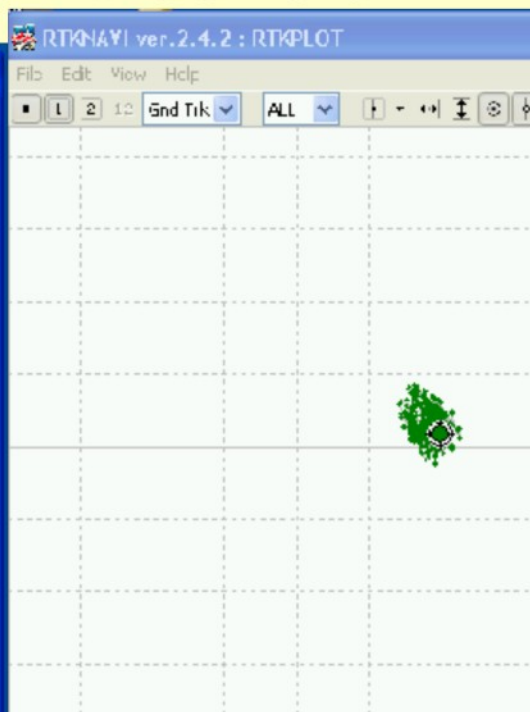
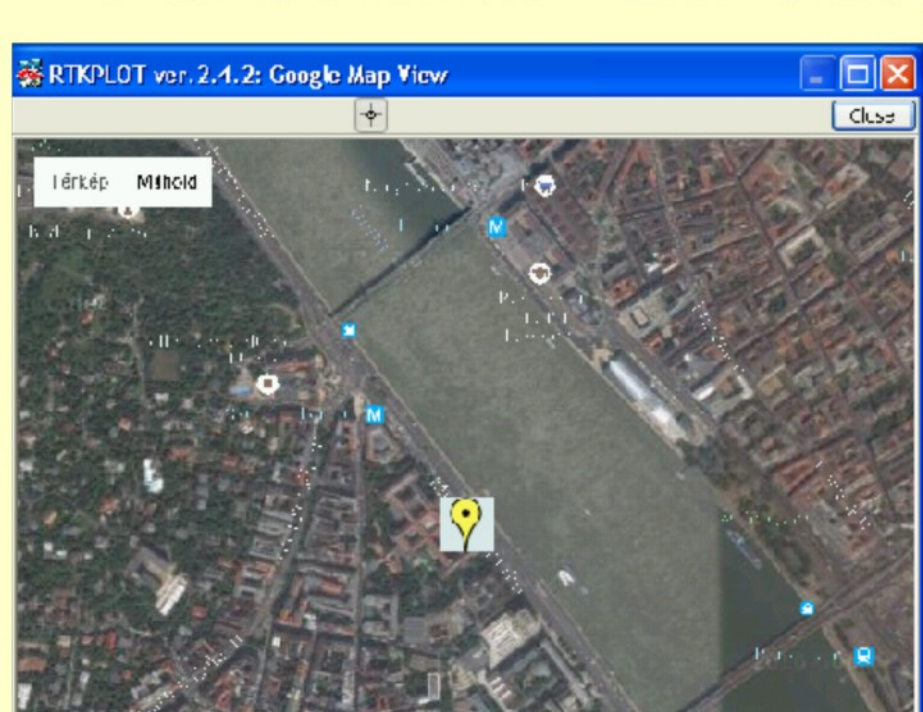
Grafikus felhasználói felület Windows-on



RTKNAVI ver. 2.4.2: RTK Monitor

Sat: GPS

PRN	Stat	Azimut	Elevation	11	12	13	Fix	Fix
GC1 1	-	0.0	0.0	-	-	-	-	-
GC2 2	-	0.0	0.0	-	-	-	-	-
GC3 3	-	0.0	0.0	-	-	-	-	-
GC4 4	-	0.0	0.0	-	-	-	-	-
GC5 5	-	0.0	0.0	-	-	-	-	-
GC6 6	-	116.3	5.9	-	-	-	-	-
GC7 7	-	0.0	0.0	-	-	-	-	-
GC8 8	-	0.0	0.0	-	-	-	-	-
GC9 9	-	0.0	0.0	-	-	-	-	-
G10 10	OK	301.3	10.8	OK	-	-	HOLD	-
G11 11	-	0.0	0.0	-	-	-	-	-
G12 12	OK	219.1	12.1	OK	-	-	HOLD	-
G13 13	OK	167.3	22.9	OK	-	-	HOLD	-
G14 14	-	0.0	0.0	-	-	-	-	-
G15 15	OK	207.5	15.6	OK	-	-	HOLD	-
G16 16	-	0.0	0.0	-	-	-	-	-
G17 17	OK	51.3	42.0	OK	-	-	HOLD	-
G18 18	-	270.2	0.0	-	-	-	-	-
G19 19	OK	106.1	54.4	OK	-	-	HOLD	-
G20 20	-	0.0	0.0	-	-	-	-	-
G21 21	-	0.0	0.0	-	-	-	-	-
G22 22	-	0.0	0.0	-	-	-	-	-
G23 23	-	0.0	0.0	-	-	-	-	-
G24 24	OK	303.5	70.1	OK	-	-	HOLD	-
G25 25	-	247.3	7.5	-	-	-	-	-



SurveyingCalculation

QGIS modul geodéziai számításokhoz (DigiKom Kft.)

Adatforrások: Leica GSI, JOB/ARE, SDR33, RW5, manuális

Számítások:

- tájékozás, poláris pont, előmetszés, hátrametszés, szabadállasp.
- sokszögvonalak (szabad, beillesztett és zárt is)
- vízszintes hálózat kiegyenlítés (GNU Gama-val)
- koordináta transzformáció (Helmert, affin, 3/4/5 fokú)
- ...

Felhasználóbarát GUI
Magyarul is
Teljes integráció QGIS-sel

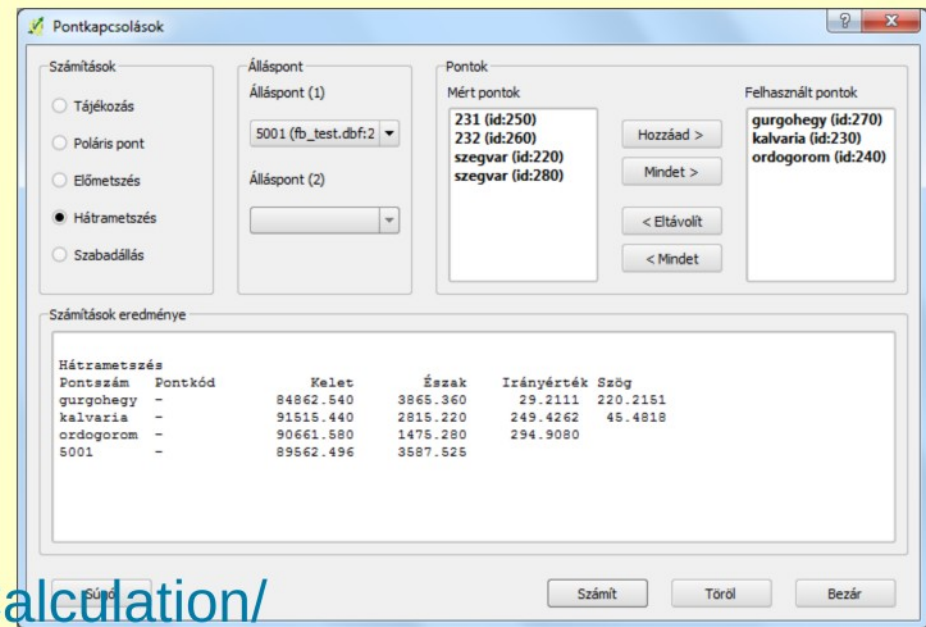
Forráskód:

<https://github.com/zsiki/ls>

Honlap:

<http://digikom.hu/SurveyingCalculation/>

<http://plugins.qgis.org/plugins/SurveyingCalculation/>



Hátrametszés	Pontszám	Pontkód	Kelet	Észak	Irányérték	Szög
gurgohegy	-	84862.540	3865.360	29.2111	220.2151	
kalvaria	-	91515.440	2815.220	249.4262	45.4818	
ordogorom	-	90661.580	1475.280	294.9080		
5001	-	89562.496	3587.525			

Ulyxes

http://www.geod.bme.hu/ulyxes/index_hu.html

Helymeghatározásra alkalmas szenzorok vezérlése,
adatgyűjtés és tárolás (Python könyvtár)
Robot mérőállomások, GNSS (NMEA), kamerák
9DOF szenzorok

Alkalmazási területek:

Automatizált monitoring rendszer
Automatizált metszet és felületmérés
Munkagép vezérlés
Mozgó NMEA GNSS vevők követése
Gyorsan lezajló alakváltozások rögzítése
kamerával és automatizált kiértékelés

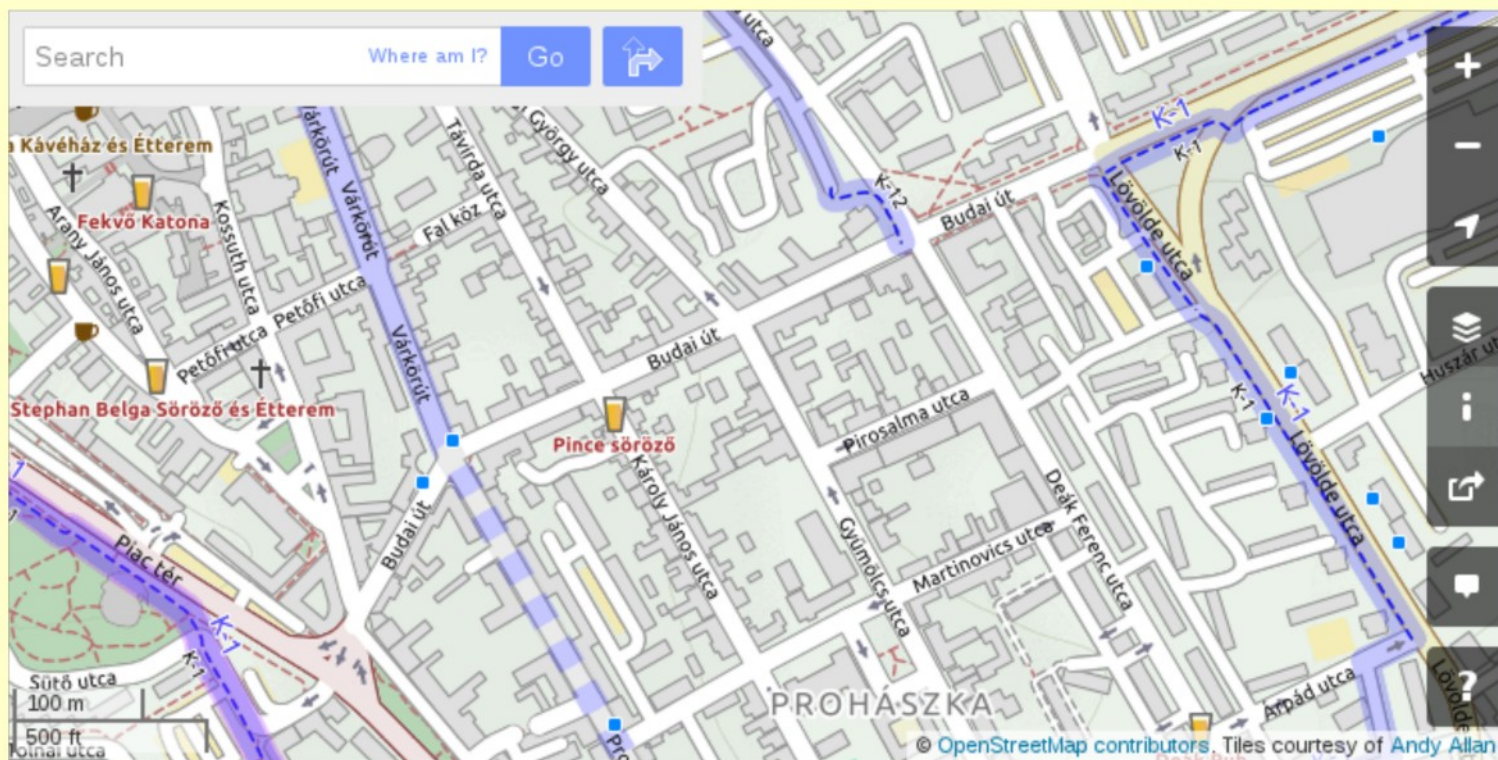
Fejlesztési irányok:

Beltéri navigáció és térképezés (SLAM)
Mozgó robot platform



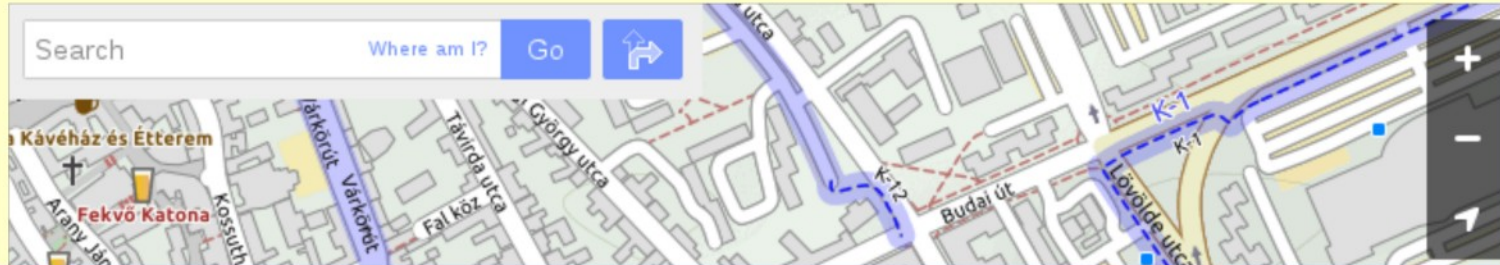
Nyilvános szolgáltatások nyílt forrású alapokon

OSM Utcaterkép



Nyilvános szolgáltatások nyílt forrású alapokon

OSM
Utcaterkép



EOV – ETRS87

cm megbízhatóságú átszámítás
Proj.4

GIS szoftverekbe beépíthető
Javító rács (VITEL-hez hasonló)

ETRS89 <--> EOV/Balti konverzió

- ☒ Egy pont
- ☐ Fájl
- ☐ EOV/Balti -> ETRS89
- ☒ ETRS89 -> EOV/Balti

Lambda:

Fi:

h (opcionális):

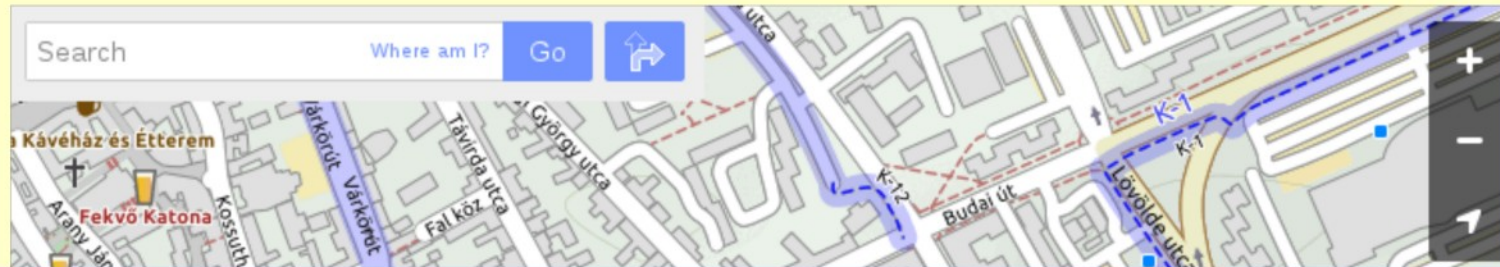
Formátum:

[Dokumentáció](#)

Küld

Nyilvános szolgáltatások nyílt forrású alapokon

OSM Utcaterkép



EOV – ETRS89

cm megbízhatóságú átszámítás
Proj.4

GIS szoftverekbe beépíthető
Javító rács (VITEL-hez hasonló)

ETRS89 <--> EOV/Balti konverzió

- ☒ Egy pont
- ☐ Fájl
- ☐ EOV/Balti -> ETRS89
- ☒ ETRS89 -> EOV/Balti

Lambda:

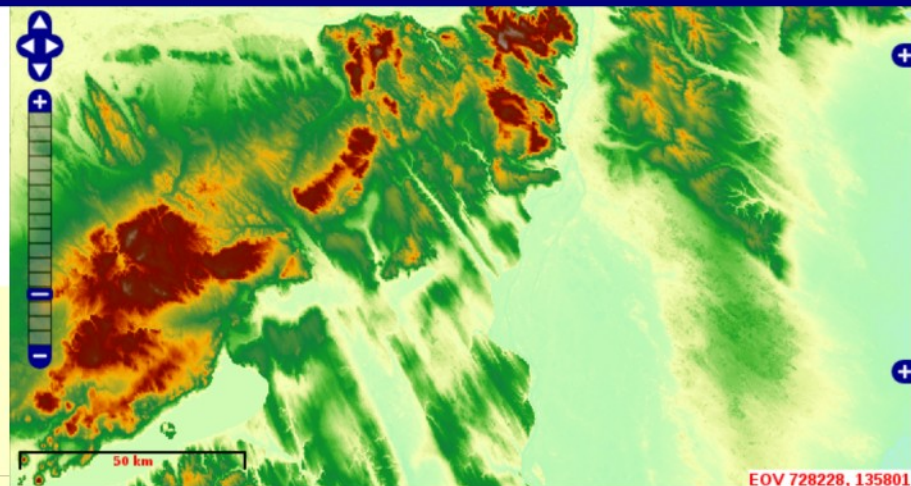
Fi:

EU-DEM

Magyarországi rész

EOV

WMS szolgáltatás



LiDAR és pontfelhő adatok kezelése

- **GRASS GIS** (LiDAR betöltés, többszörös visszatérés, szűrés, élek)
- **PDAL** (könyvtár + segédprogramok – konvertálás, egyesítés)
- **PCL** (komplex fejlesztői könyvtár pontfelhőkre)
- **CloudCompare** (pontfelhő kezelő végfelhasználói program)
- **MeshLab** (3D háromszög háló generálás)
- **Paraview** (elemző és megjelenítő végfelhasználói program)
- **PostGIS** (pgpointcloud)

Magyar közösség



<http://osgeo.hu>

QGIS, GRASS, MapServer, PostGIS, OpenLayers, GDAL, Octave
oktatóanyagok magyarul

Linkedin: OSGeo Hungarian Interest Group

Wiki: <http://wiki.osgeo.org/wiki/Hungary>

Nyílt adat: <http://www.openstreetmap.hu/>

Konferencia: <http://foss4g.hu> (Foszforgézu 2018. nov. 30.)

Nem csak programozókra van szükség!

Tevékenységek:

Dokumentálás
Tesztelés
Fordítás
Mások segítése
Előadás, népszerűsítés

...

Miért csináljam?

Sikerélmény
Új ismeretek, eszközök
Elismerés
Közösségi élmény
Profikkal együttműködés

...

Matematikai számítások

Octave

Kiegyenlítő kör

$$(x_i - x_0)^2 + (y_i - y_0)^2 = r^2$$

$$y_i^2 + x_i^2 - 2x_0x_i - 2y_0y_i + x_0^2 + y_0^2 - r^2 = 0$$

$$a_1x_i + a_2y_i + a_3 = -(y_i^2 + x_i^2)$$

Ismeretlenek: a_1, a_2, a_3

% kör illesztés

```
% x^2+y^2+a(1)*x+a(2)*y+a(3)=0
```

```
x = [ 11.88; 10.34; 2.58; -0.29 ];
```

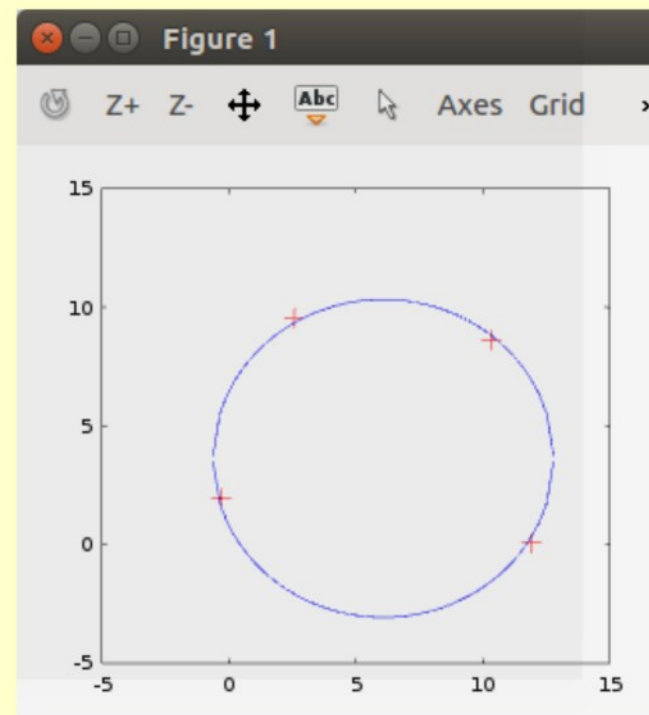
```
y = [ 0.08; 8.59; 9.54; 1.95 ];
```

```
a = [x y ones(size(x))] \ [-(x.^2+y.^2)];
```

```
xc = -0.5*a(1)
```

```
yc = -0.5*a(2)
```

```
r = sqrt((a(1)^2+a(2)^2)/4-a(3))
```



Matematikai számítások

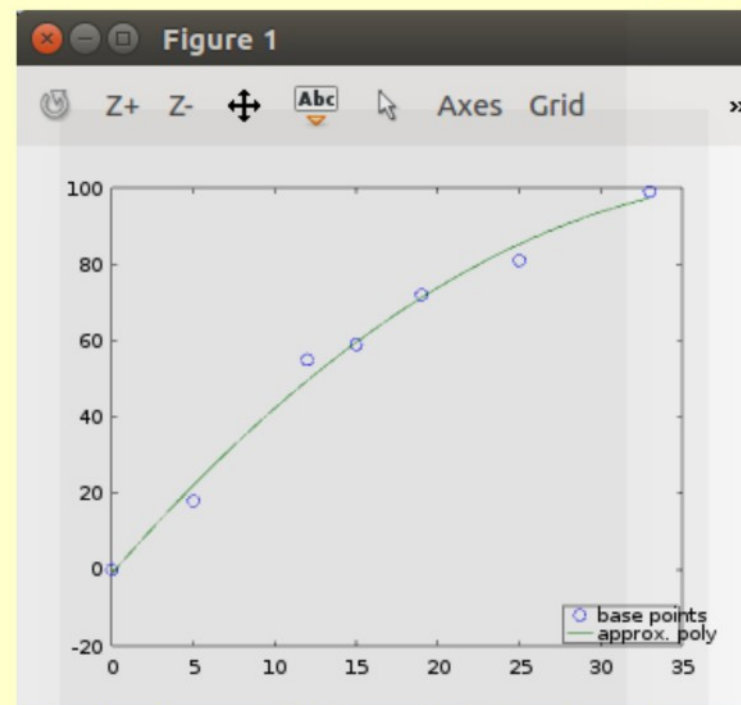
Octave

Regressziós polinom

$$y_i = a_0 + a_1 x_i + a_2 x_i^2$$

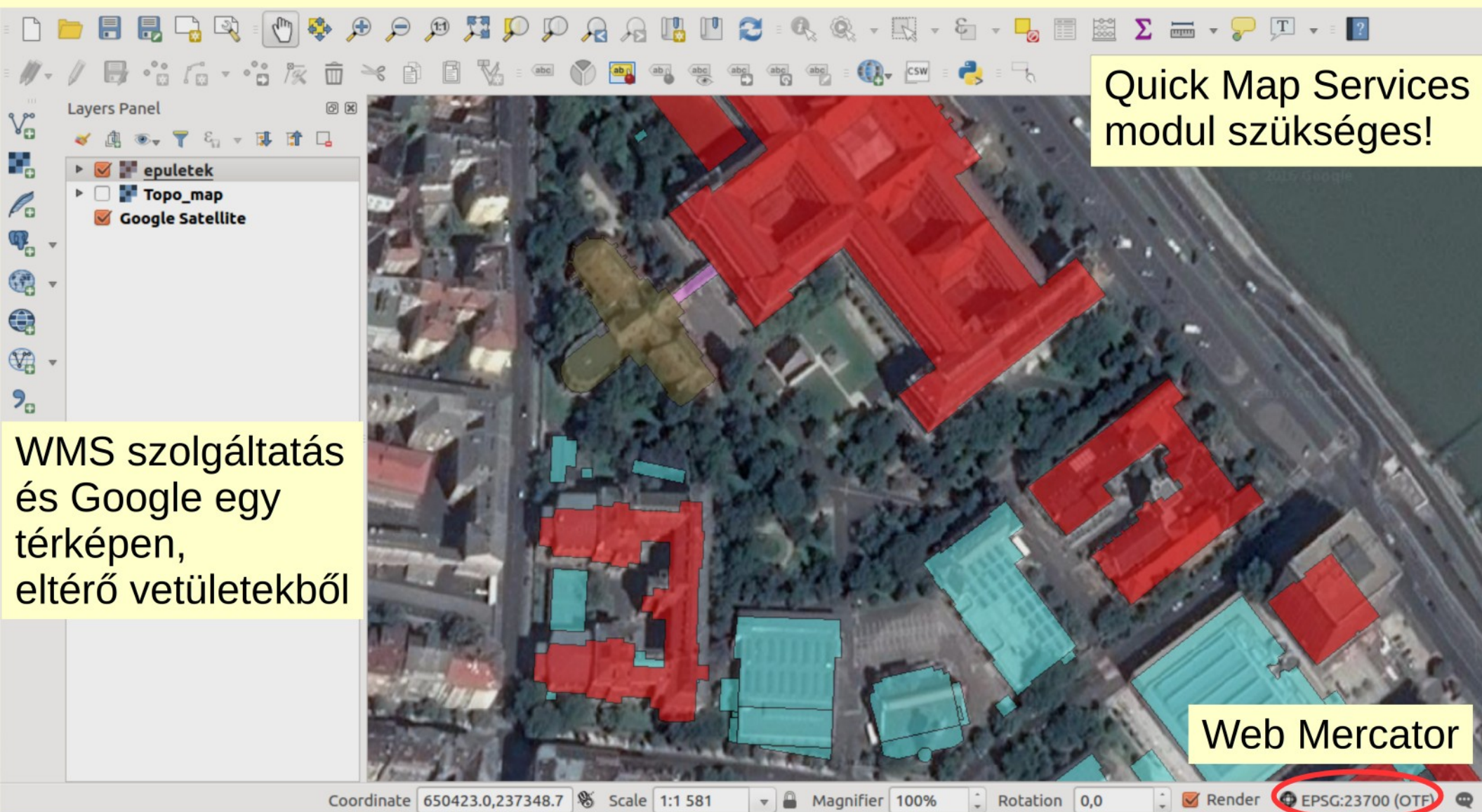
Ismeretlenek: a_0 , a_1 , a_2

```
points = dlmread('parabola.csv')
p = polyfit(points(:, 1), points(:, 2), 2)
rms = sqrt(sum((polyval(p, points(:, 1)) - points(:, 2)).^ 2) / n);
printf('RMS = %.3f\n', rms);
plot(points(:, 1), points(:, 2), 'o');
hold all;
plot(points(1, 1):1:points(n, 1), ...
      polyval(p, points(1, 1):1:points(n, 1)), '-');
legend('base points', 'approx. poly', 'location', 'southeast');
hold off;
```



QGIS

Nyilvános szolgáltatások használata



Layers Panel

- ☒  **epuletek**
- ☐  **Topo_map**
- ☒  **Google Satellite**

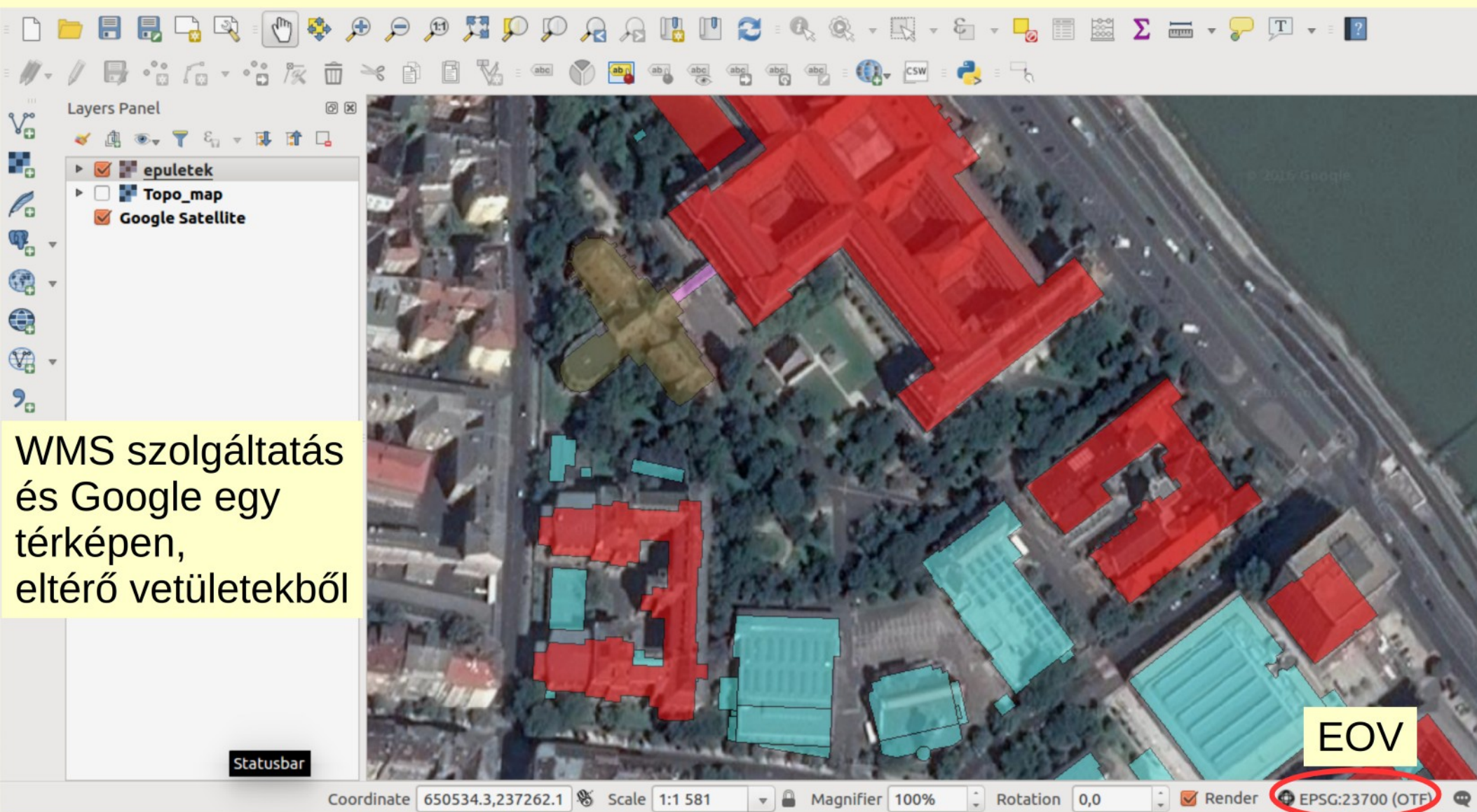
Quick Map Services modul szükséges!

WMS szolgáltatás és Google egy térképen, eltérő vetületekből

Web Mercator

Coordinate 650423.0,237348.7 Scale 1:1 581 Magnifier 100% Rotation 0,0 Render **EPSG:23700 (OTF)**

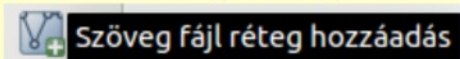
Nyilvános szolgáltatások használata



Koordinátajegyzék betöltés és pontok megjelenítése

Koordinátajegyzékben adott pontok (t.txt)

Tagolt szövegfájl betöltése



Réteg létrehozás szöveg fájlból

Fájlnev Tallóz...

Réteg név Kódolás windows-1250

Fájl formátum ☐ CSV (vesszővel tagolt értékek) ☒ Egyéni tagolás ☐ Szabályos kifejezés tagolás

☒ Vessző ☐ Tabulátor ☐ Szóköz ☐ Kettőspont ☐ Pontosvessző

További elválasztók Idézőjel " Escape "

Rekord beállítások Átlépendő kezdősorok száma ☒ Mezőnevek az első rekorban

Mező beállítások ☐ Mezők csonkítása ☐ Üres mezők kihagyása ☐ Tizedes vessző

Geometria ☒ Pont koordináták ☐ WKT ☐ Nincs geometria (csak attribútumok)

X mező Y mező ☐ DMS koordináták

Réteg beállítások ☐ Térbeli index ☐ Részhalmaz index ☐ Módosulás észlelése

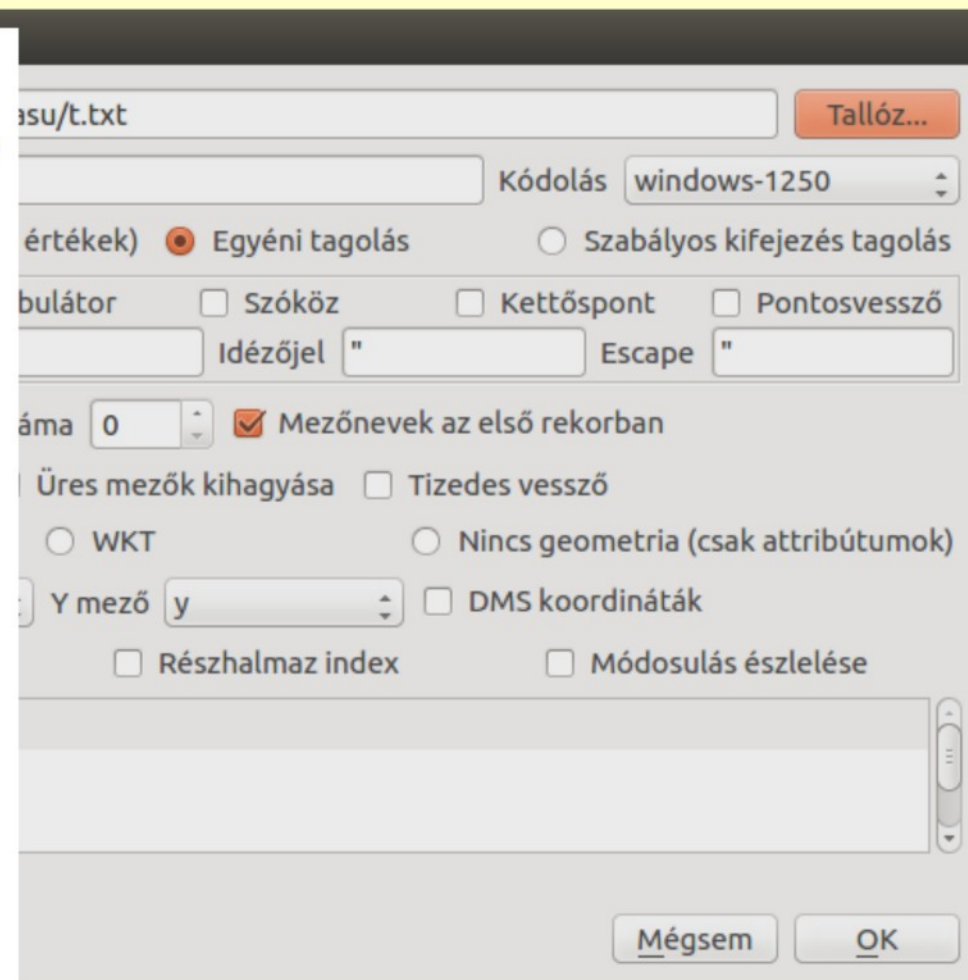
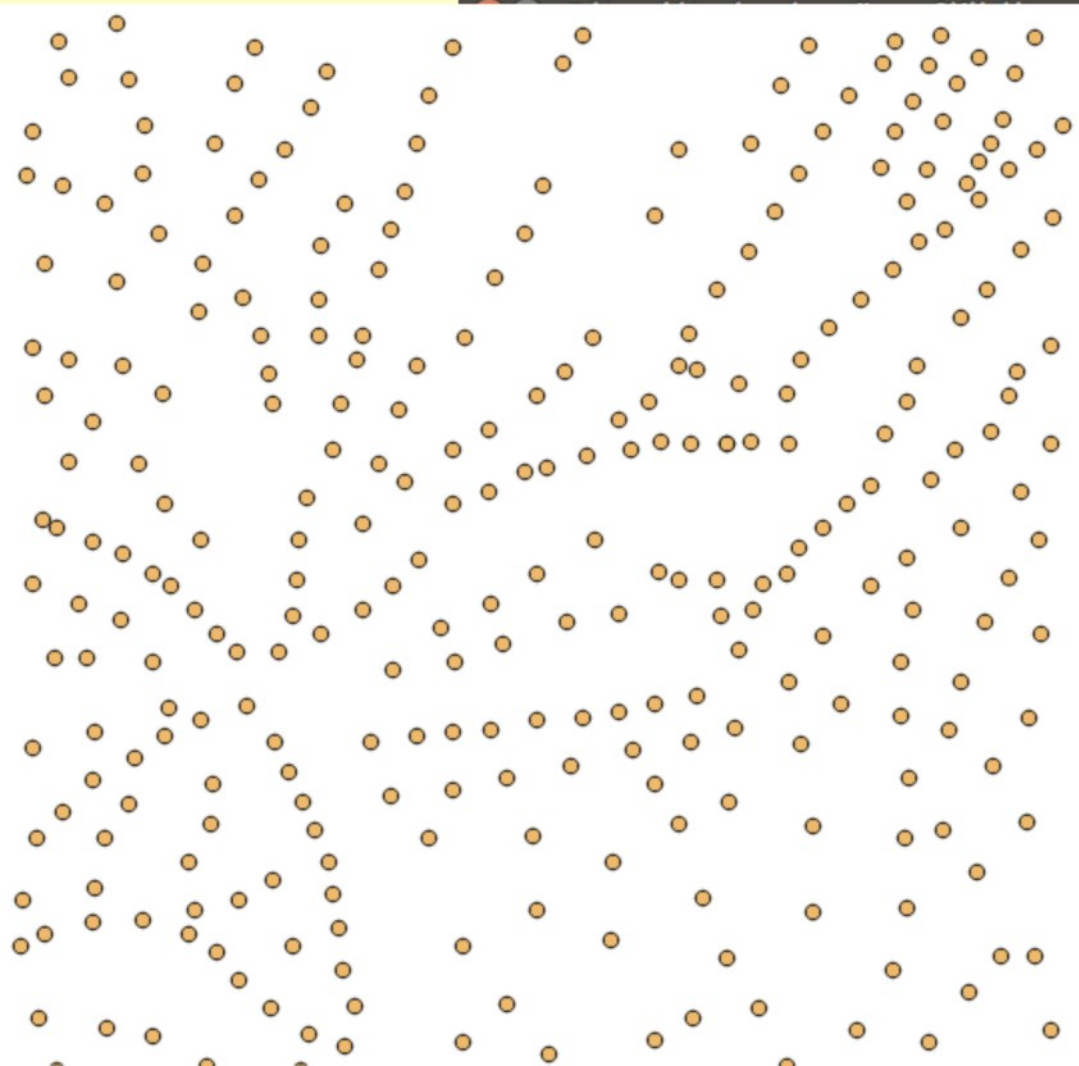
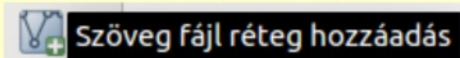
	psz	x	y	z
1	1	824092	311965	907.55
2	2	824140	311980	916.4

Súgó

Koordinátajegyzék betöltés és pontok megjelenítése

Koordinátajegyzékben adott pontok (t.txt)

Tagolt szövegfájl betöltése



asu/t.txt Tallóz...

Kódolás windows-1250

értékek) ☒ Egyéni tagolás ☐ Szabályos kifejezés tagolás

bulátor ☐ Szóköz ☐ Kettőspont ☐ Pontosvessző

Idézőjel " Escape "

áma 0 ☒ Mezőnevek az első rekorban

Üres mezők kihagyása ☐ Tizedes vessző

☐ WKT ☐ Nincs geometria (csak attribútumok)

Y mező y ☐ DMS koordináták

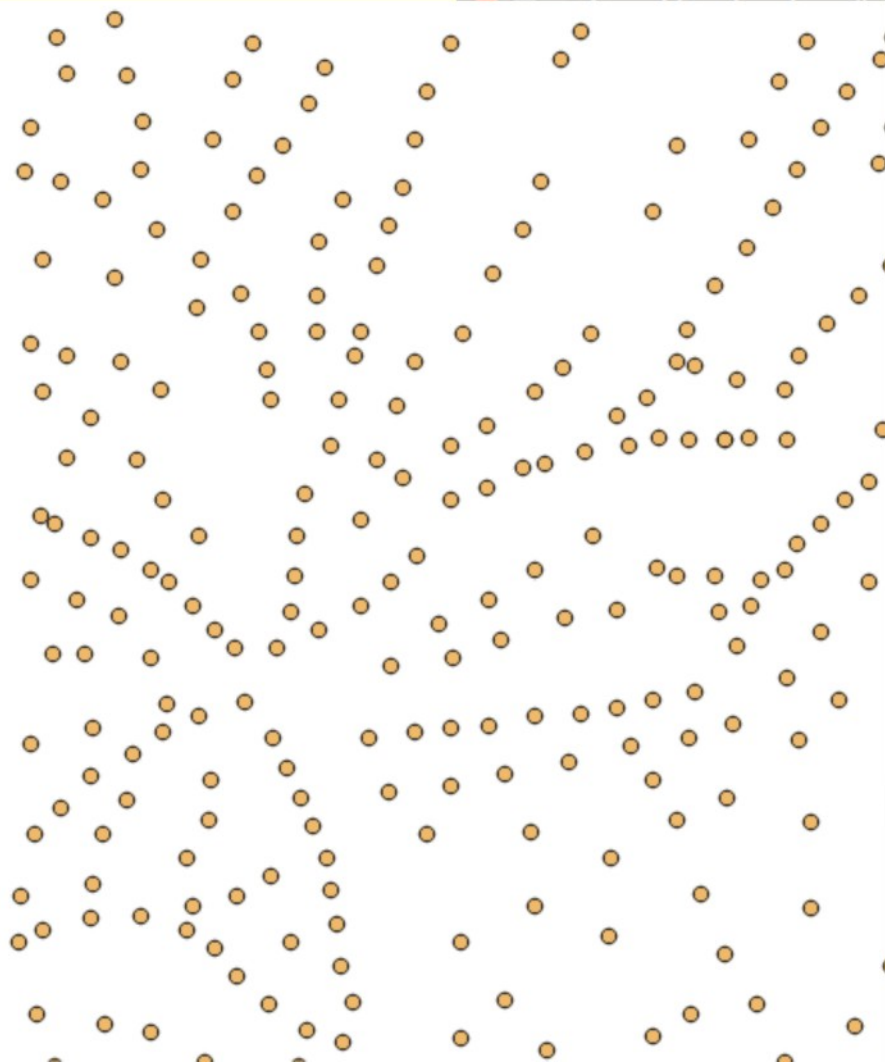
☐ Részhalmaz index ☐ Módosulás észlelése

Mégsem OK

Koordinátajegyzék betöltés és pontok megjelenítése



Koordinátajegyzékben adott pontok
Tagolt szövegfájl betöltése
Mentés másként (Shape fájl)



Réteg mentés másként...

Formátum: ESRI Shape fájl

Mentés másként: /home/siki/oktatoanyagok/nyiltforrasu/t **Tallóz**

CRS: Kiválasztott CRS (EPSG:23700, HD72 / EOVI)

Kódolás: windows-1250

☐ Csak a szelektált elemek mentése

► **Select fields to export and their export options**

☒ Mentett fájl hozzáadása a térképhez

Jelrendszer export: Nincs jelrendszer

Méretarány: 1:50000

▼ **Geometria**

Geometria típus: Automatikus

☐ Force multi-type

☐ Include z-dimension

► ☐ Terjedelem (aktuális: réteg)

▼ **Réteg beállítások**

RESIZE: NO

SHPT: <Alapértelmezés>

Súgó **Mégsem** **OK**

Koordinátajegyzék betöltés és pontok megjelenítése

Koordinátajegyzékben adott pontok (t.txt)
Tagolt szövegfájl betöltése
Mentés másként (Shape fájl)
Pontszám és magasság címkék

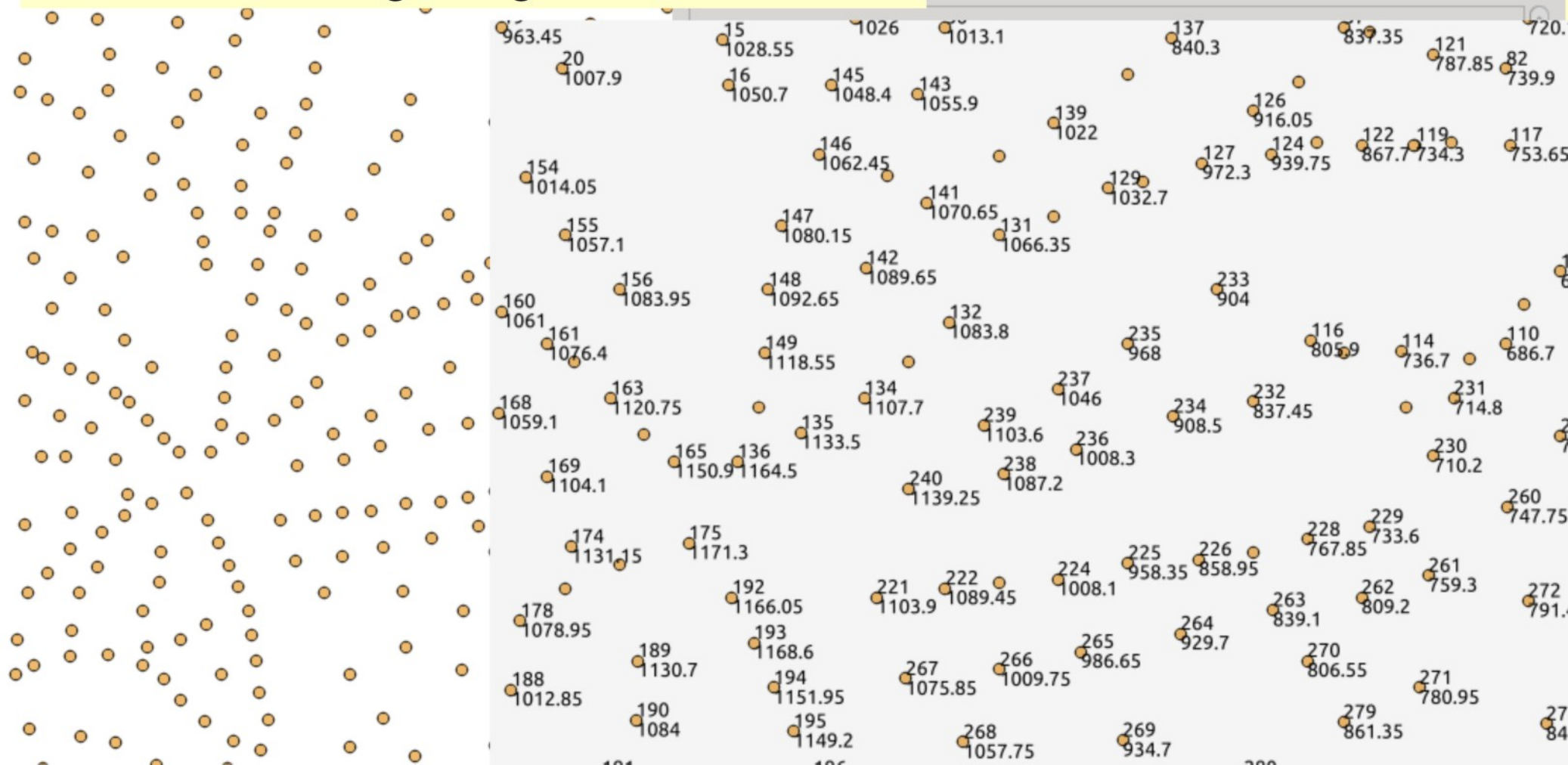
Réteg mentés másként...

Shape fájl

me/siki/oktatoanyagok/nyiltforrasu/t

Tallóz

Álasztott CRS (EPSG:23700, HD72 / EOVS)



Domborzatmodell készítés (DEM)

Raszter/Elemzés/ Rács (interpoláció)

Rács (interpoláció)

Input fájl:

☒ Z mező:

Eredmény fájl:

☒ Algoritmus:

Hatvány: Simítás: Sugár 1: Sugár 2:

Max pontok: Min pontok: Szög: Nincs adat:

☐ Átméretez
Szélesség: Magasság:

☐ Terjedelem
Jelöld ki a terjedelmet az egérrel a térképen vagy módosítsd a terjedelem koordinátáit

1 x
y

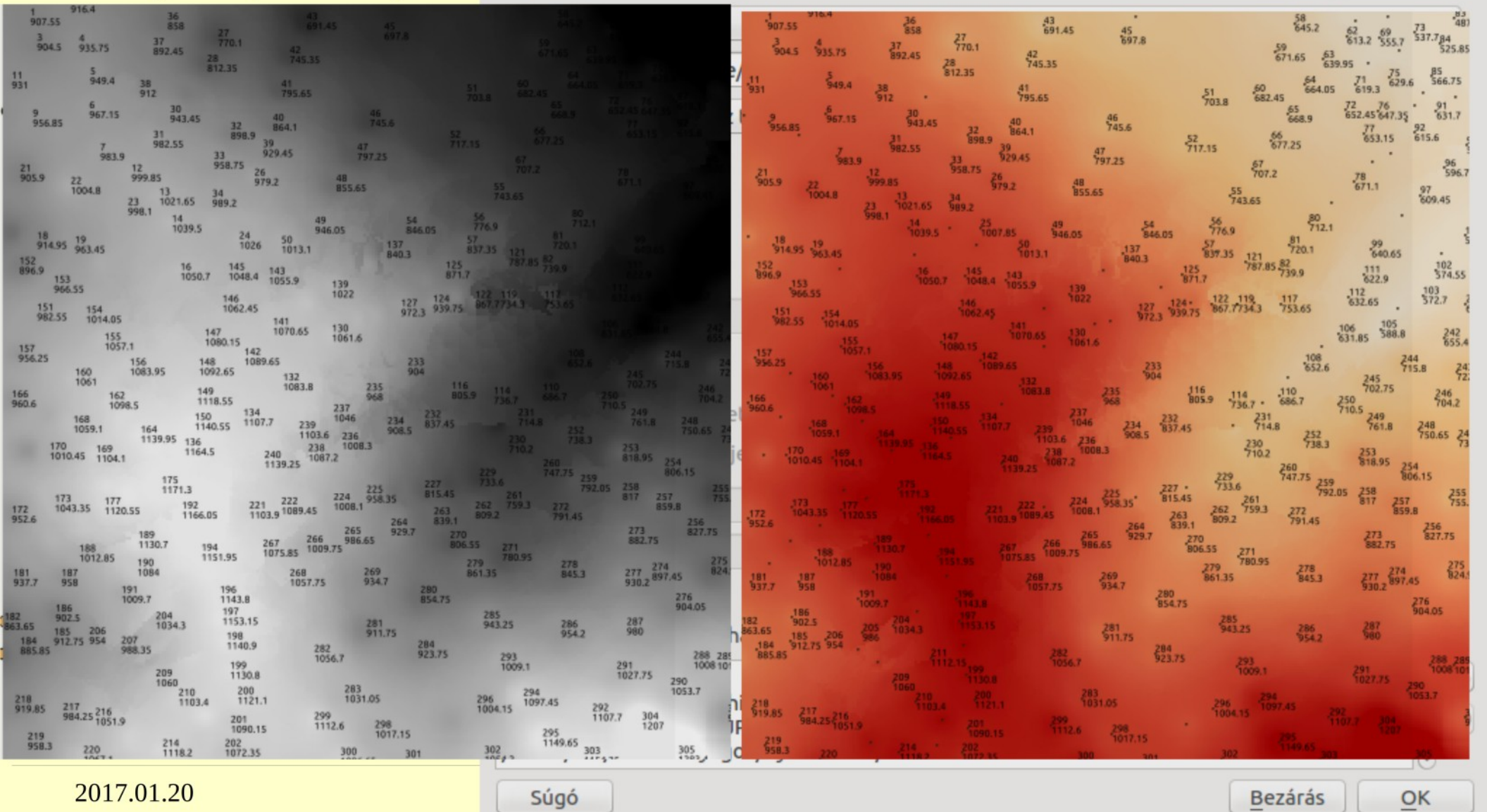
2 x
y

☒ Betöltés a vászonra, ha befejeződött

`gdal_grid -zfield z -l t -a
invdist:power=2.0:smoothing=0.0:radius1=150.0:radius2=150.0:angle=0.0:max_points=20:min_p
oints=4:nodata=0.0 -of JPEG /home/siki/oktatoanyagok/nyiltforrasu/t.shp
/home/siki/oktatoanyagok/nyiltforrasu/dtm`

Domborzatmodell készítés (DEM)

Raszter/Elemzés/ Rács (interpoláció)



Szintvonalak generálása

Raszter/Kivonat/Szintvonal ...

Szintvonal

Input fájl (raszter) dtm Tallóz...

Output fájl a szintvonalakhoz (vektor) nyiltforrasu/szv Tallóz...

Szintvonalköz 25,000

☒ Atribútum név Mag
Ha nem adod meg, nem lesz magasság attribútum.

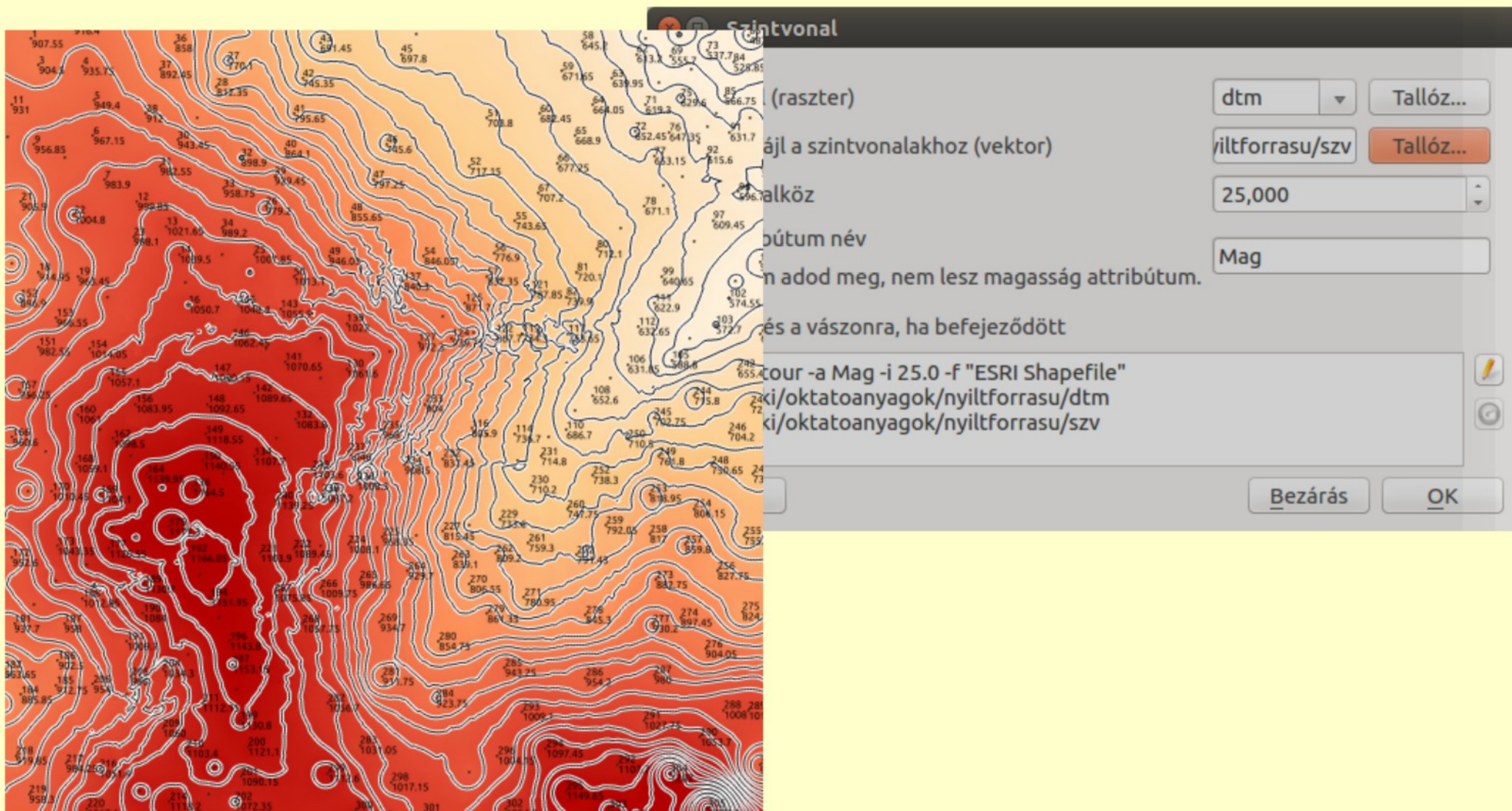
☒ Betöltés a vászonra, ha befejeződött

```
gdal_contour -a Mag -i 25.0 -f "ESRI Shapefile"  
/home/siki/oktatoanyagok/nyiltforrasu/dtm  
/home/siki/oktatoanyagok/nyiltforrasu/szv
```

Súgó Bezárás OK

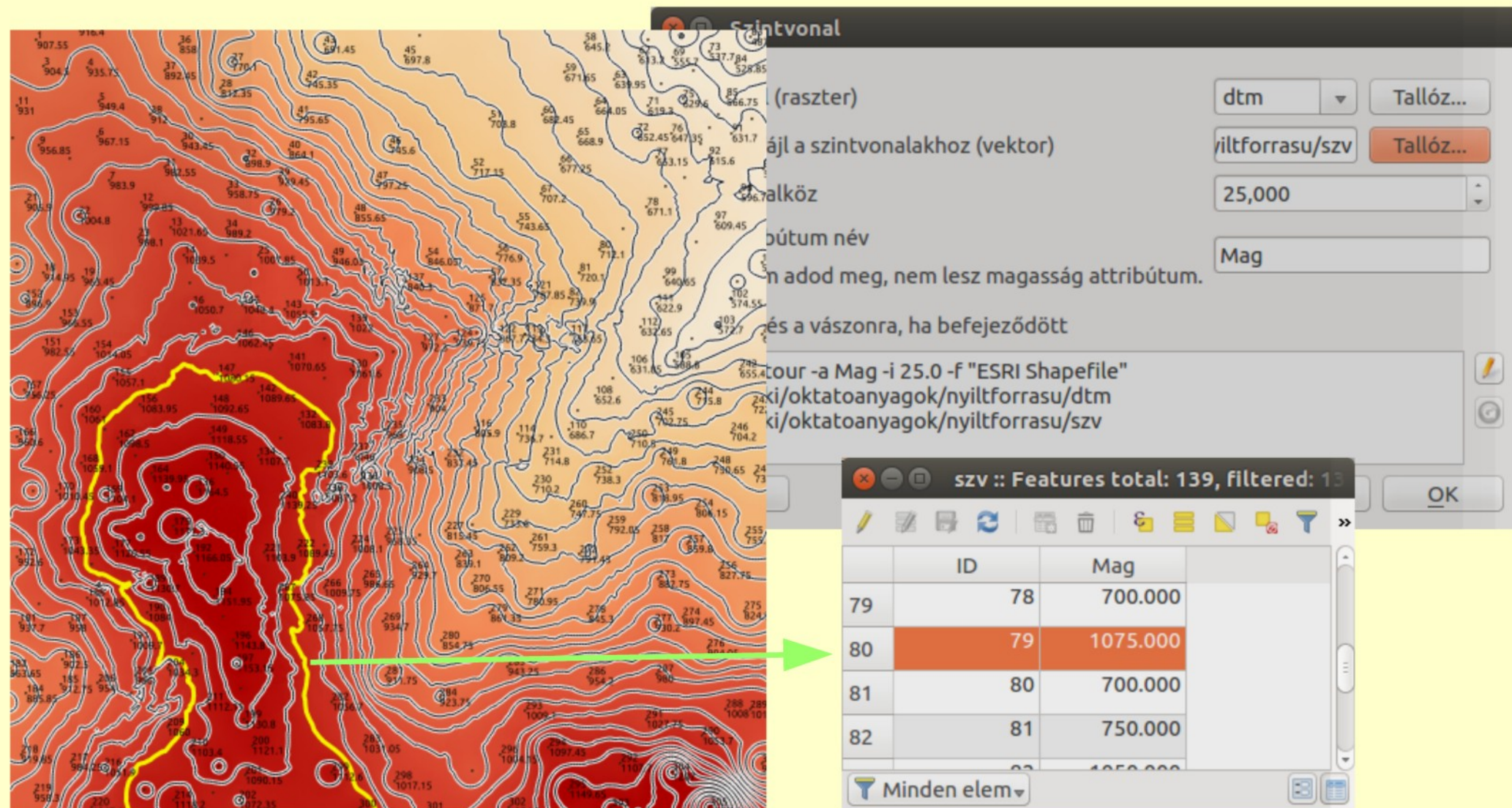
Szintvonalak generálása

Raszter/Kivonat/Szintvonal ...



Szintvonalak generálása

Raszter/Kivonat/Szintvonal ...



Szintvonal

(raszter)

ajl a szintvonalakhoz (vektor)

alköz

útum név

n adod meg, nem lesz magasság attribútum.

és a vászonra, ha befejeződött

tour -a Mag-i 25.0 -f "ESRI Shapefile"

ki/oktatoanyagok/nyiltforrasu/dtm

ki/oktatoanyagok/nyiltforrasu/szv

OK

svz :: Features total: 139, filtered: 13

ID	Mag
79	78 700.000
80	79 1075.000
81	80 700.000
82	81 750.000

Minden elem

Interpoláció modul

Három DXF fájlt töltünk be:

geo_contours.dxf – szintvonalak

geo_points.dxf – hegycsúcsok, nyeregponatok

geo_break.dxf - idomvonalak

Interpoláció modul

Input

Vektor rétegek

GEO_contour entities LineString

Interpoláció attribútum

☒ Használd a Z koordinátát az interpolációhoz

Hozzáad

Eltávolít

Vektor réteg	Attribútum	Típus
GEO_br...	Z_COORD	Törésvonalak
GEO_po...	Z_COORD	Pontok
GEO_co...	Z_COORD	Pontok

Eredmény

Interpolációs módszer

Háromszög interpoláció (TIN)

Oszlopok száma

239

Sorok száma

281

Cellaméret X

10,00000

Cellaméret Y

10,00000

X Min

116.021

X max

2509.1

Y min

74.0988

Y max

2891.37

Aktuális terjedelemre állítás

Eredmény fájl

/home/siki/oktatoanyagok/nyiltforrasu/geo.asc

☒ Eredmény hozzáadása a projekthez

NCOLS 290

NROWS 298

XLLCORNER 824060

YLLCORNER 311085

CELLSIZE 3

NODATA_VALUE -9999

-9999 -9999 -9999 ...

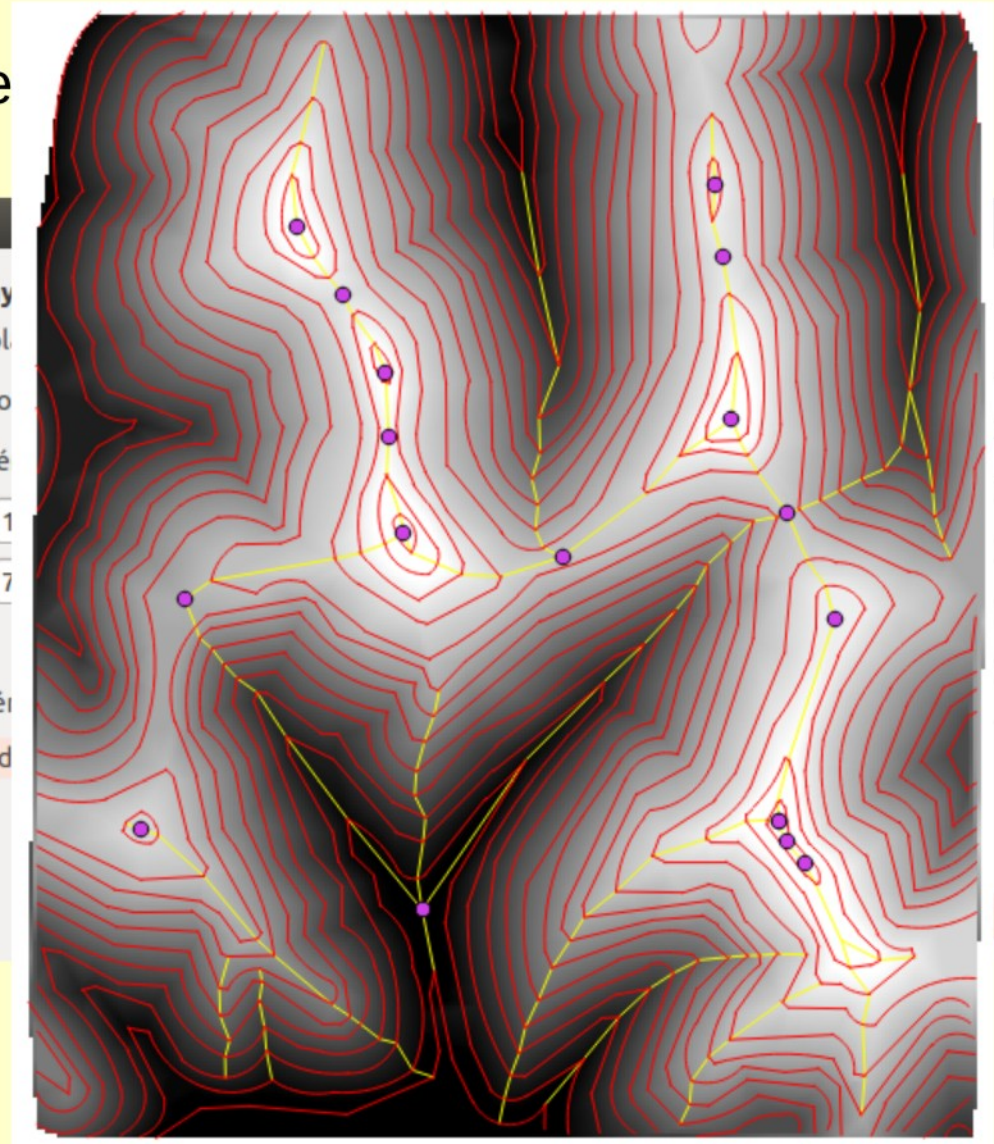
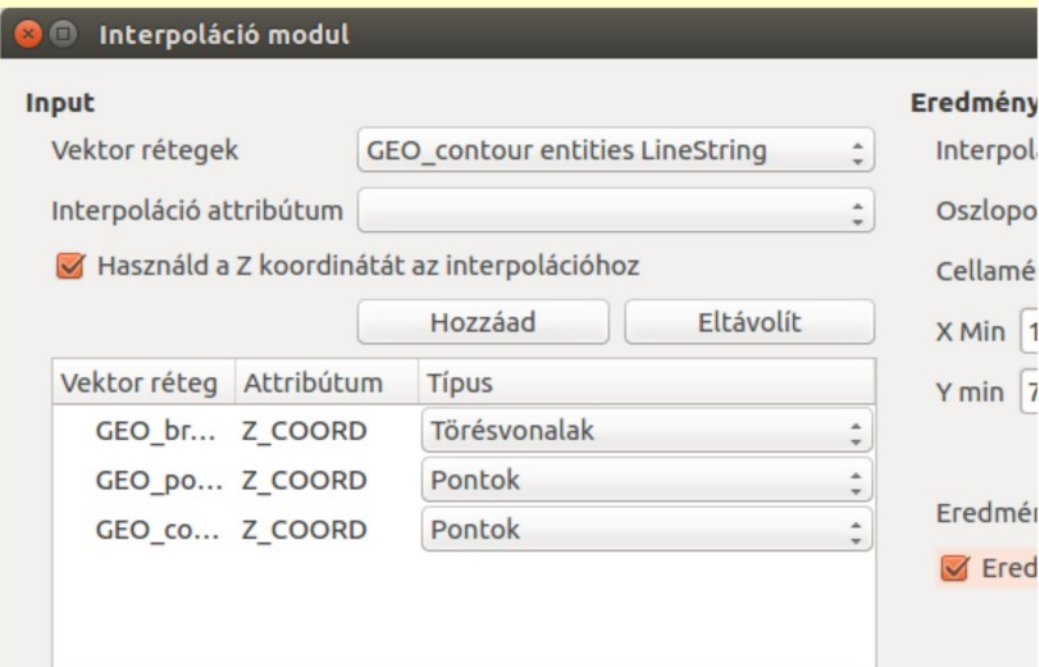
Mégsem

OK

Az eredmény ASCII Grid

Interpoláció modul

Három DXF fájlt töltünk be:
 geo_contours.dxf – színtvonalak
 geo_points.dxf – hegycsúcsok, nyeregek
 geo_break.dxf – idomvonalak

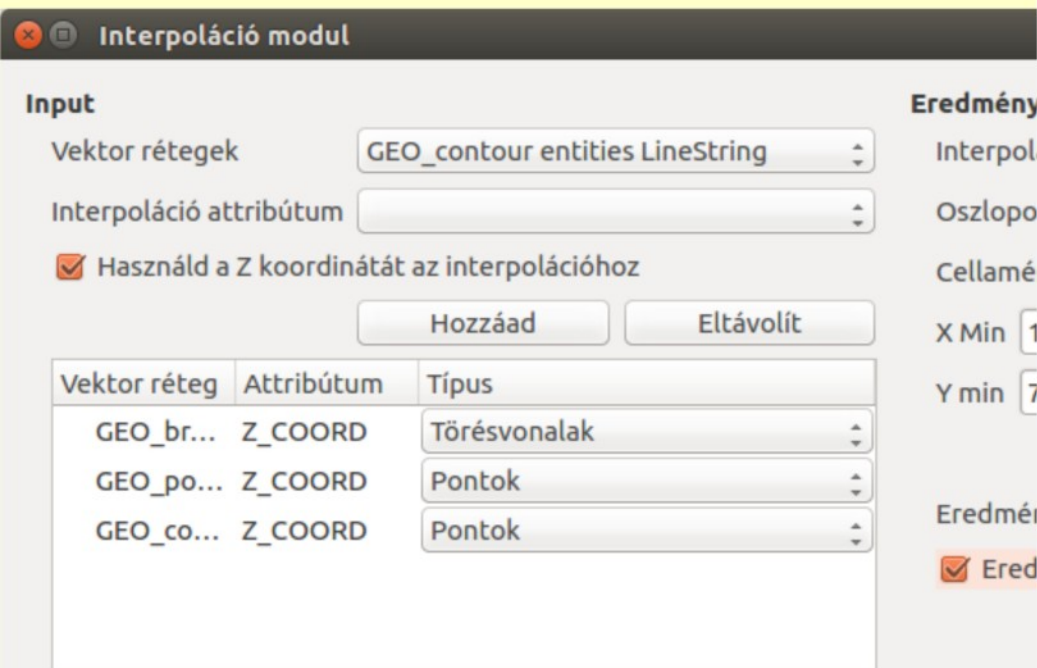


Az eredmény ASCII Grid

Interpoláció modul

Három DXF fájlt töltünk be:
 geo_contours.dxf – színtvonalak
 geo_points.dxf – hegycsúcsok, nyeregek
 geo_break.dxf – idomvonalak

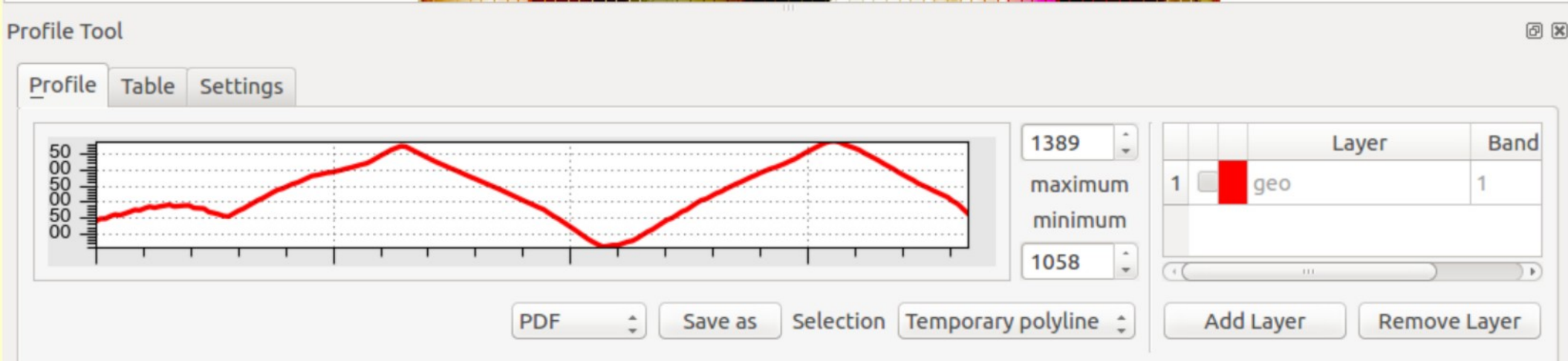
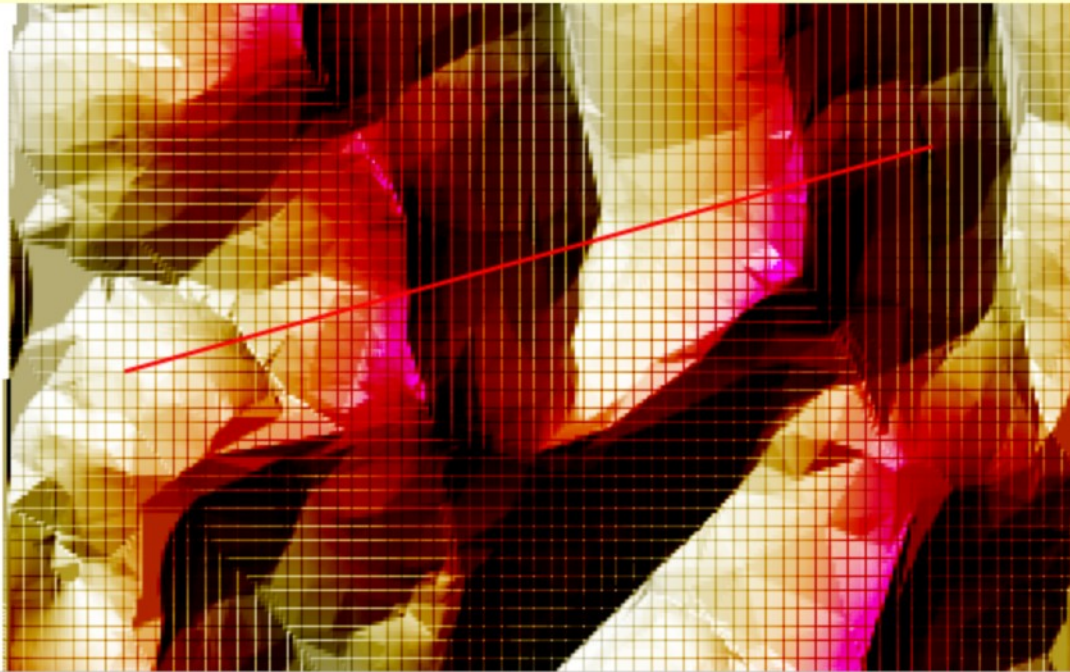
Blending mód



Az eredmény ASCII Grid

Metszet készítés

Profile tool modul



Domborzat elemzés

Raszter/Elemzés/
DEM
Lejtőszög

Raszter/
Raszter kalkulátor
45 foknál
meredekebb
területek

Raszter kalkulátor

Raszter sávok

geo@1
slope@1

Eredmény réteg

Output réteg: /gok/nyiltforrasu/xxx.tif

Output formátum: GeoTIFF

Aktuális réteg terjedelem

X Min: 116,02100 X max: 2506,02100
Y min: 74,09880 Y max: 2884,09880
Oszlopok: 239 Sorok: 281
Output CRS: Kiválasztott CRS (EPSG:23700, ...)

☒ Eredmény hozzáadása a projekthez

Műveletek

+ * gyök cos sin tg log10 (
- / ^ arc cos arc sin arc tg ln)
< > = != <= >= És Vagy

Raszter kalkulátor kifejezés

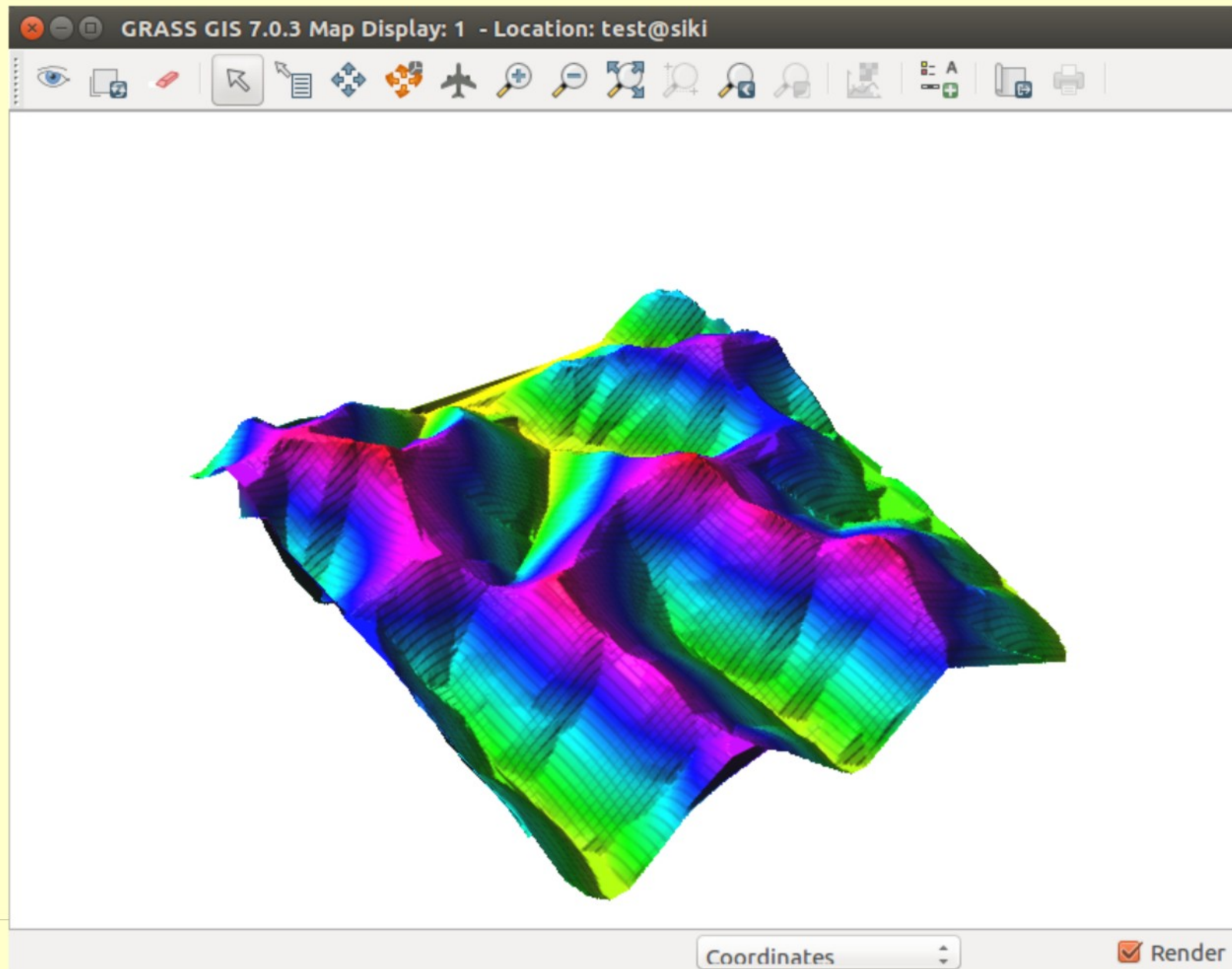
"slope@1" > 45

Megfelelő kifejezés

Mégsem OK

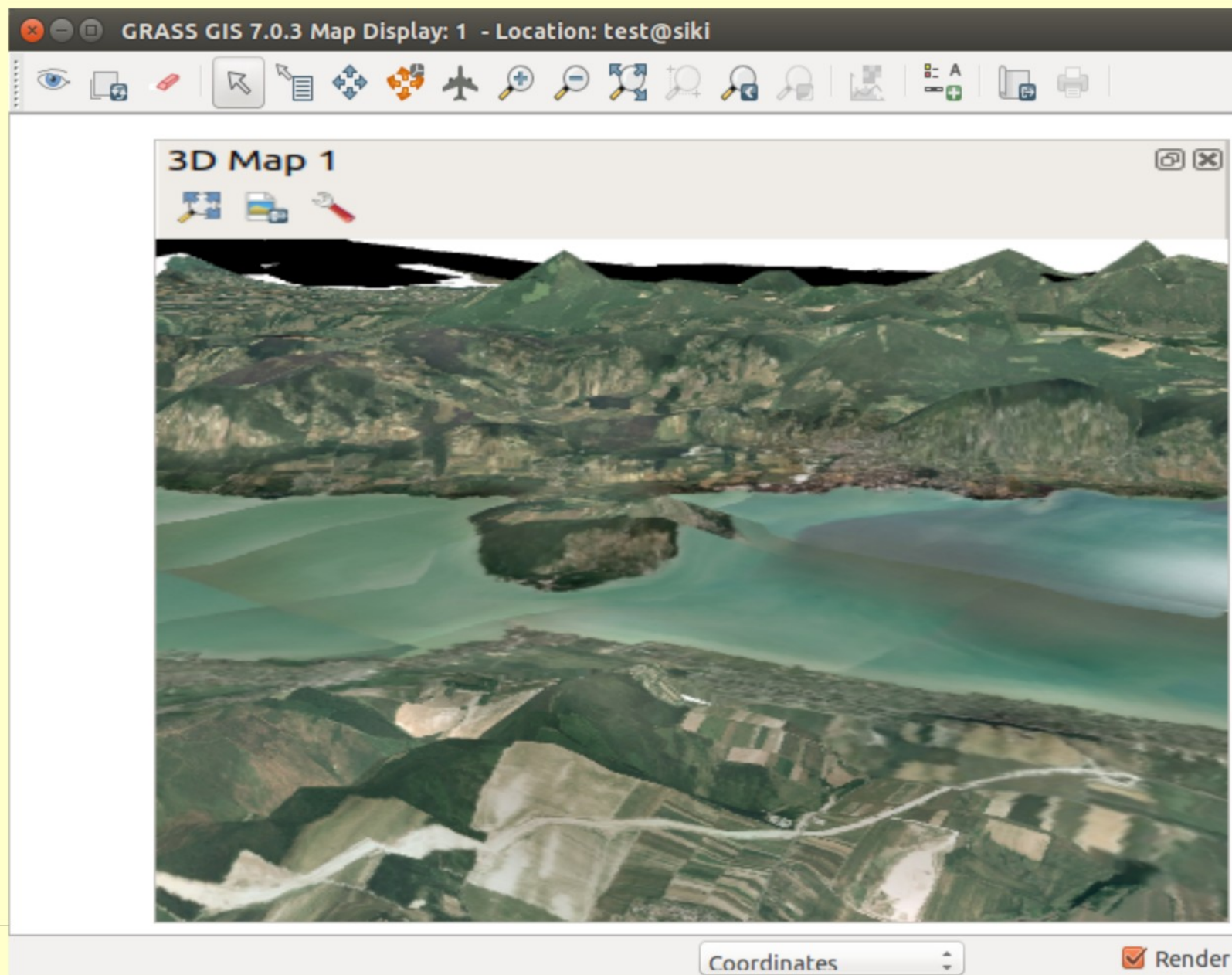
3D megjelenítés

GRASS NVIZ



3D megjelenítés

GRASS NVIZ
QGIS 3



Térképszerkesztés QGIS-sel

A QGIS-sel Shape fájlokat és PostGIS illetve SpatiaLite adatbázist szerkeszthetünk, más formátumú állományokat konvertálni kell.
Georeferáló modul, szkennelt térkép beillesztése

Térkép

A QGIS-sel
szerkeszthető
Georeferáló m

Georeferáló - bme2c.tif

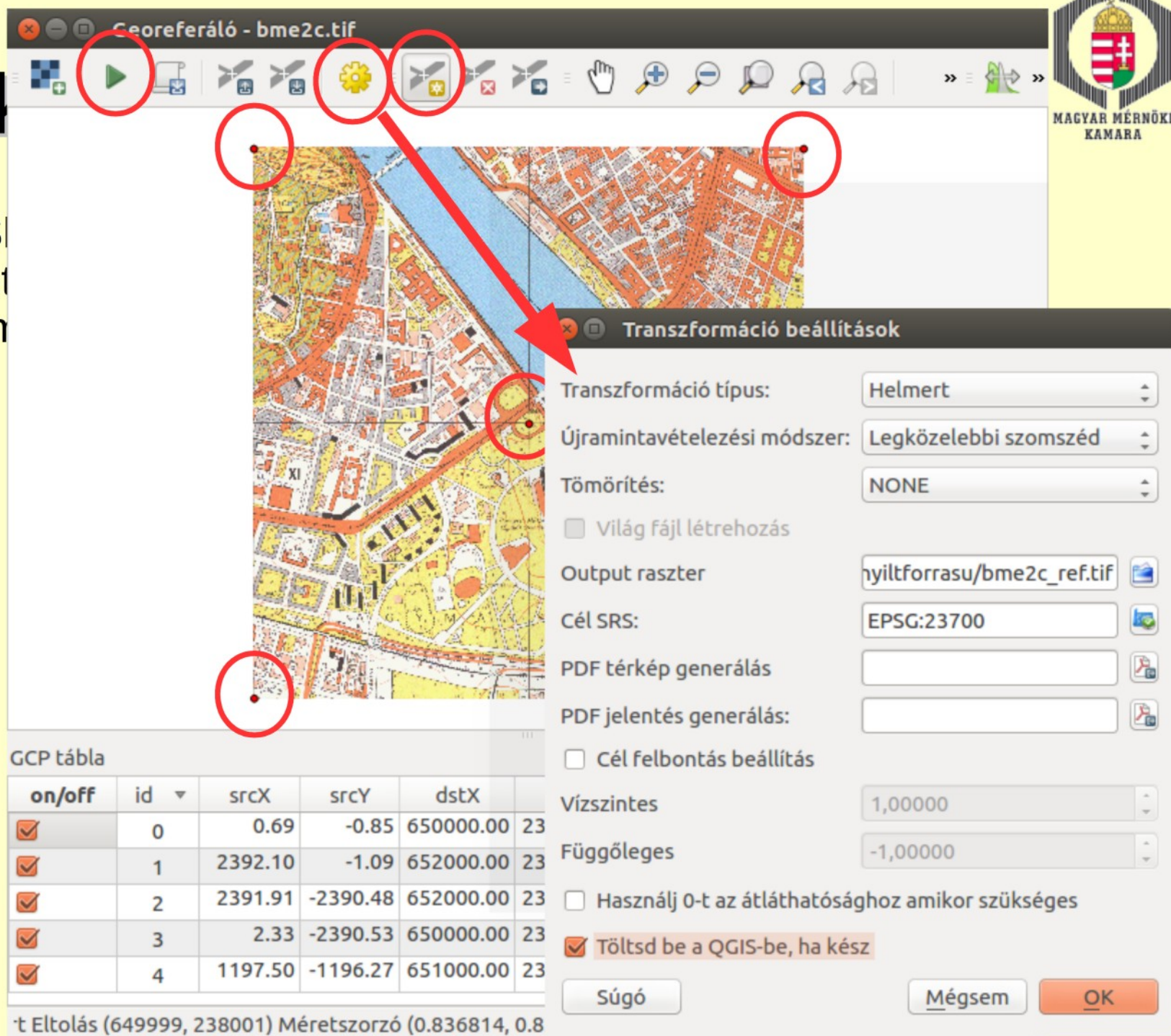
GCP tábla

on/off	id	srcX	srcY	dstX	dstY	dX[pixeles]	dY[pixeles]	sidual[pixeles]
☒	0	0.69	-0.85	650000.00	238000.00	1.06	0.14	1.06
☒	1	2392.10	-1.09	652000.00	238000.00	-0.35	-0.41	0.54
☒	2	2391.91	-2390.48	652000.00	236000.00	0.16	0.22	0.27
☒	3	2.33	-2390.53	650000.00	236000.00	-0.27	0.48	0.55
☒	4	1197.50	-1196.27	651000.00	237000.00	-0.60	-0.43	0.73

Eltolás (649999, 238001) Méretszorzó (0.836814, 0.836814) Forgatás: -0.00752719 -220,-0

Térkép

A QGIS-sel
szerkeszthető
Georeferáló



Transzformáció beállítások

Transzformáció típus: Helmert

Újramintavételezési módszer: Legközelebbi szomszéd

Tömörítés: NONE

☐ Világ fájl létrehozás

Output raszter: nyiltforrasu/bme2c_ref.tif

Cél SRS: EPSG:23700

PDF térkép generálás

PDF jelentés generálás:

☐ Cél felbontás beállítás

Vízszintes: 1,00000

Függőleges: -1,00000

☐ Használd 0-t az átláthatósághoz amikor szükséges

☒ Töltsd be a QGIS-be, ha kész

Súgó Mégsem OK

GCP tábla

on/off	id	srcX	srcY	dstX	
☒	0	0.69	-0.85	650000.00	23
☒	1	2392.10	-1.09	652000.00	23
☒	2	2391.91	-2390.48	652000.00	23
☒	3	2.33	-2390.53	650000.00	23
☒	4	1197.50	-1196.27	651000.00	23

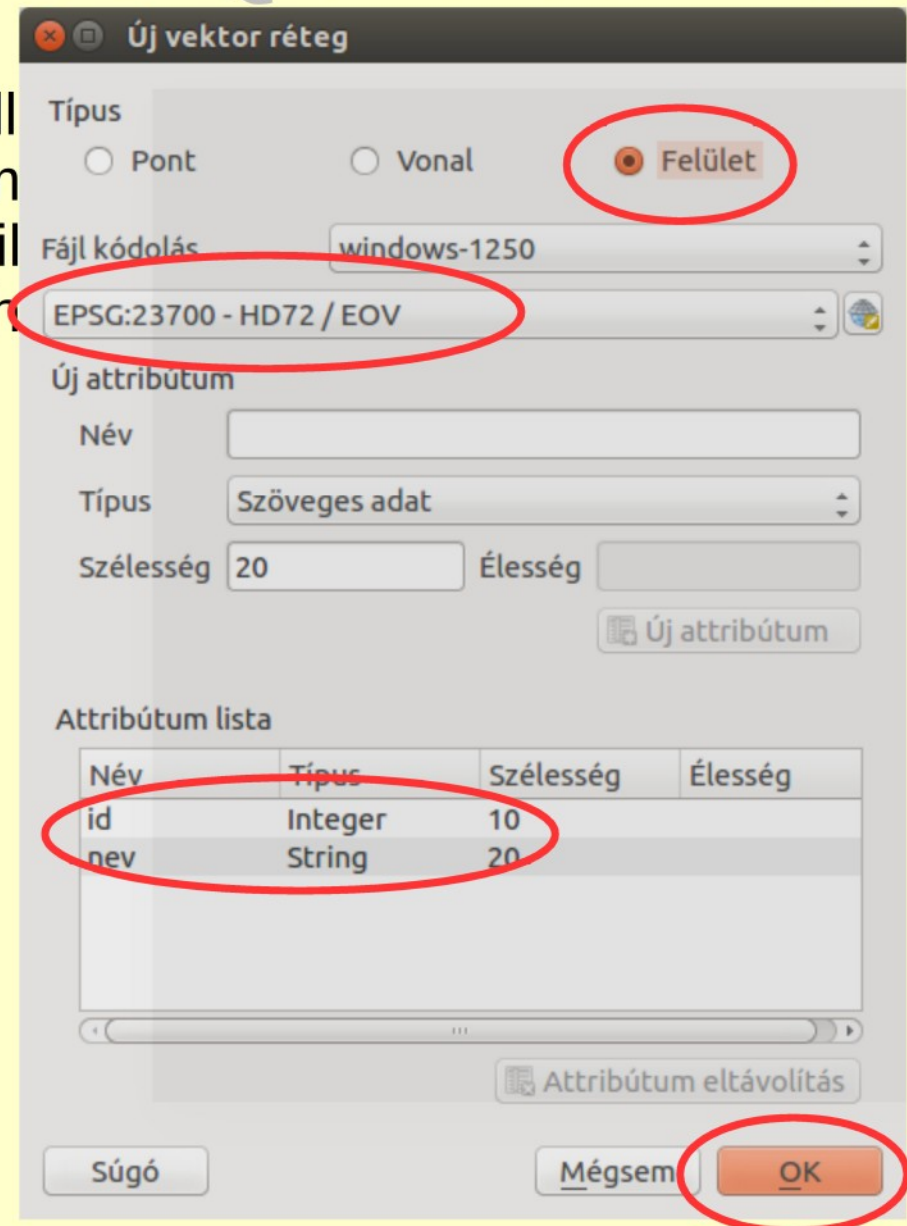
Eltolás (649999, 238001) Méretszorzó (0.836814, 0.8

Térképszerkesztés QGIS-sel

A QGIS-sel Shape fájlokat és PostGIS illetve SpatiaLite adatbázist szerkeszthetünk, más formátumú állományokat konvertálni kell.
Georeferáló modul, szkennelt térkép beillesztése, transzformálása
Új réteg létrehozása (Réteg/Réteg létrehozás/Új shapefile réteg ...)

Térképszerkesztés QGIS-sel

A QGIS-sel Shape fájlokat és PostGIS ill
szerkeszthetünk, más formátumú állom
Georeferáló modul, szkennelt térkép beil
Új réteg létrehozása (Réteg/Réteg létreh



Új vektor réteg

Típus

☐ Pont ☐ Vonal ☒ Felület

Fájl kódolás windows-1250

EPSG:23700 - HD72 / EOVI

Új attribútum

Név

Típus Szöveges adat

Szélesség 20 Élesség

Új attribútum

Attribútum lista

Név	Típus	Szélesség	Élesség
id	Integer	10	
nev	String	20	

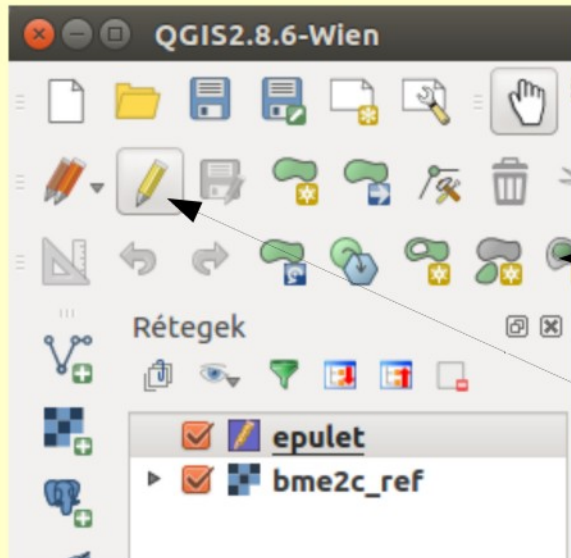
Attribútum eltávolítás

Súgó Mégsem OK

Az OK megnyomása után
adja meg az új shape fájl nevét:
epulet.shp

Térképszerkesztés QGIS-sel

A QGIS-sel Shape fájlokat és PostGIS illetve Spatialite adatbázist szerkeszthetünk, más formátumú állományokat konvertálni kell.
Georeferáló modul, szkennelt térkép beillesztése, transzformálása
Új réteg létrehozása (**Réteg/Réteg létrehozás/Új shapefile réteg ...**)
Tárgyraszter (snap), meglévő töréspontokra állás
Haladó digitalizálás (eszközsor), merőleges, párhuzamos, relatív koord.

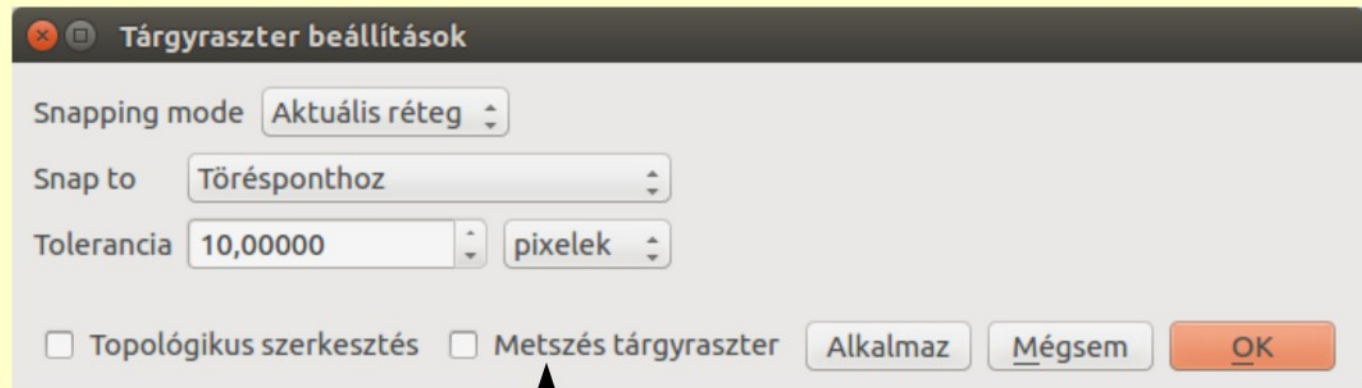


Kapcsoljuk be a haladó digitalizálás eszközsort
Nézet/Eszközsorok/Haladó digitalizálás

Tegyük szerkeszthetővé az *epulet* réteget

Térképszerkesztés QGIS-sel

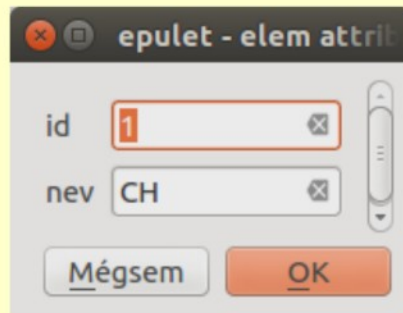
A QGIS-sel Shape fájlokat és PostGIS illetve Spatialite adatbázist szerkeszthetünk, más formátumú állományokat konvertálni kell.
Georeferáló modul, szkennelt térkép beillesztése, transzformálása
Új réteg létrehozása (**Réteg/Réteg létrehozás/Új shapefile réteg ...**)
Tárgyraszter (snap), meglévő töréspontokra állás
Haladó digitalizálás (eszközsor), merőleges, párhuzamos, relatív koord.



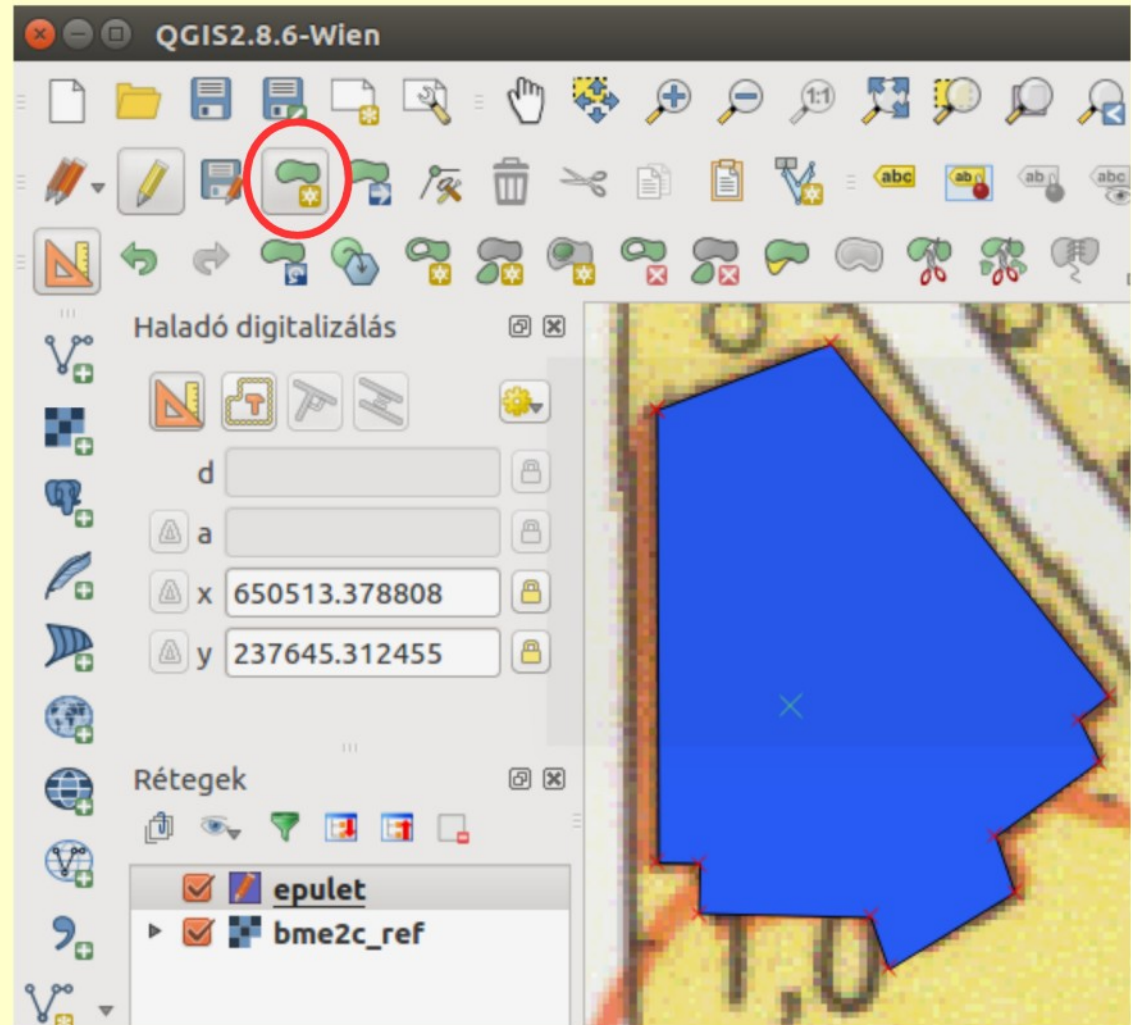
A menüből
Beállítások/Tárgyraszter beállítások...
vagy **Beállítások/Beállítások és Digitalizálás** fül
a menüből

Térképszerkesztés QGIS-sel

Digitalizáljuk a Ch épületet

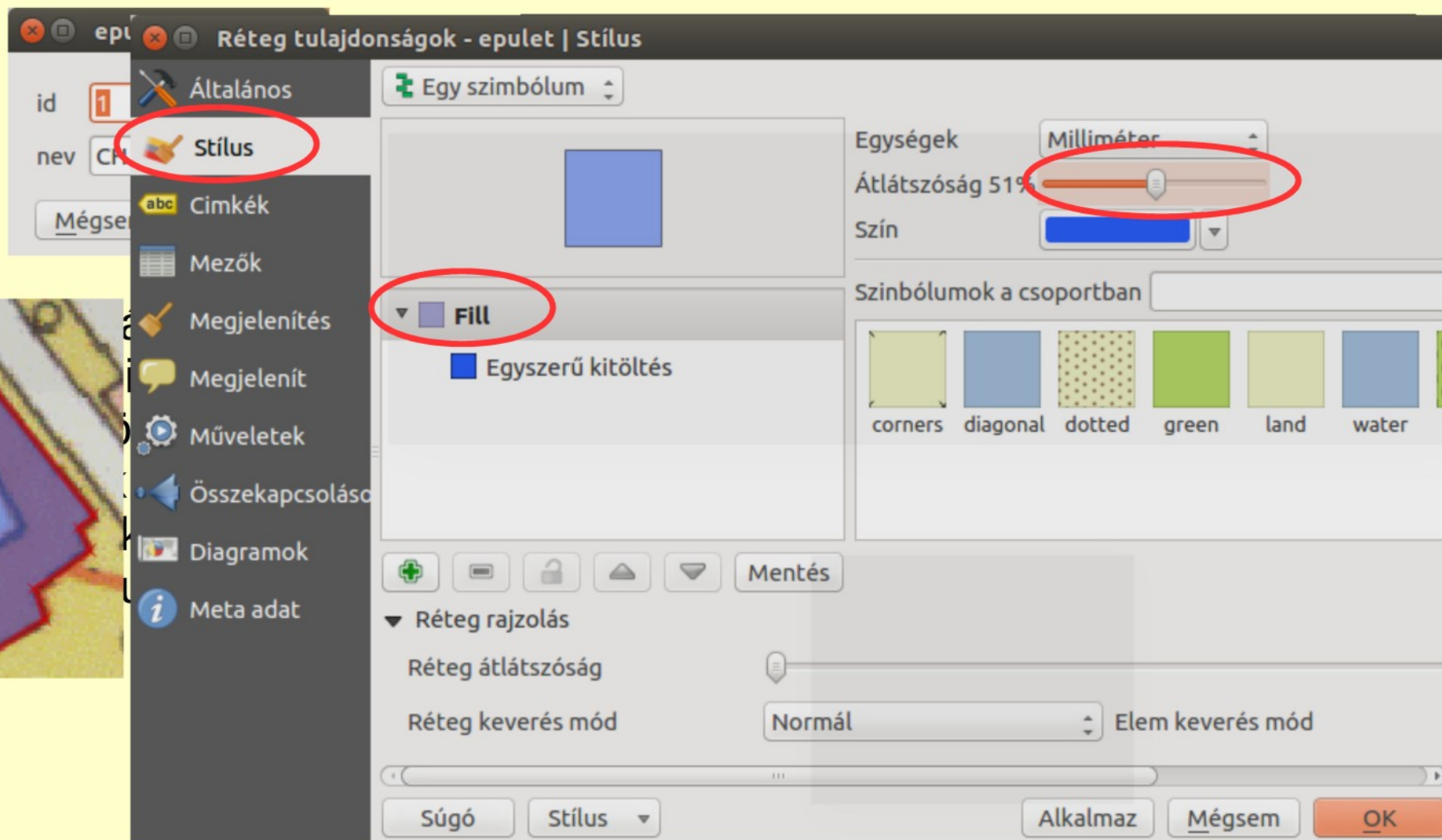


Az épület zárt belső udvarát nem látjuk a tömör kitöltés miatt. Módosítsuk átlátszóvá, jobb gomb kattintás a réteg nevére és tulajdonságok a menüből.



Térképszerkesztés QGIS-sel

Digitalizáljuk a Ch épületet



Térképszerkesztés QGIS-sel

Digitalizáljuk a Ch épületet
zárt udvarát
(Gyűrű hozzáadás ikon)



Használja a csomópont eszközt,
ha elégedetlen a létrejött alakzattal.



Térképszerkesztés QGIS-sel

Digitalizáljuk a K épület
körvonalát, ügyeljünk a
derékszögekre



Derékszögű vonalak

Merőleges létező vonalra

Párhuzamos létező vonallal

Beállítások

Haladó digitizálás panel

táv

a

x

y

Beállítások

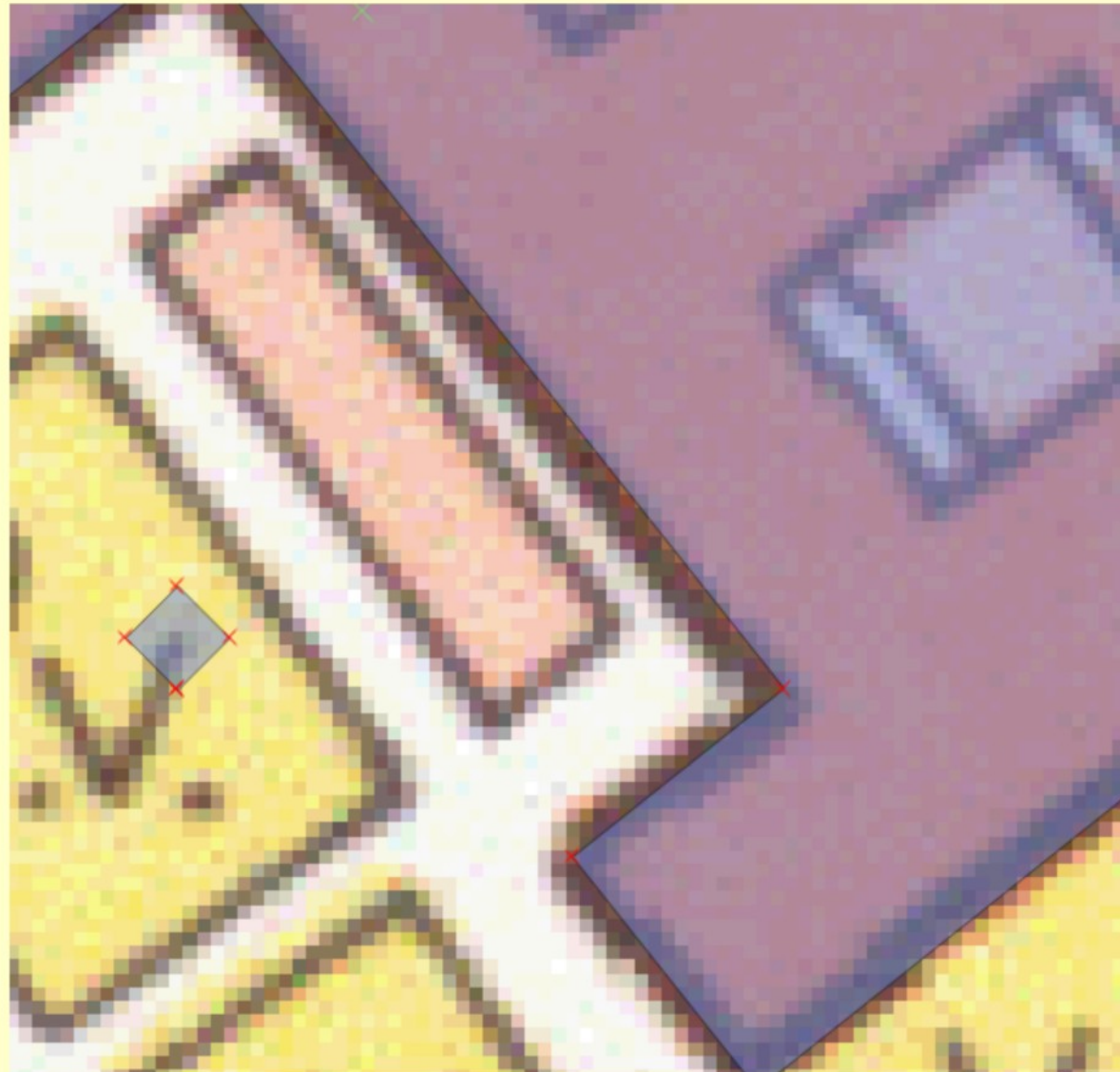
Érték
rögzítése

Térképszerkesztés QGIS-sel

Használjuk a **Haladó digitalizálás** panelt pontos szerkesztéshez.

A 650603, 237424 pontból 45 fokos északkeleti irányba induló 4.5 x 4.5 méteres épületet vigyük be.

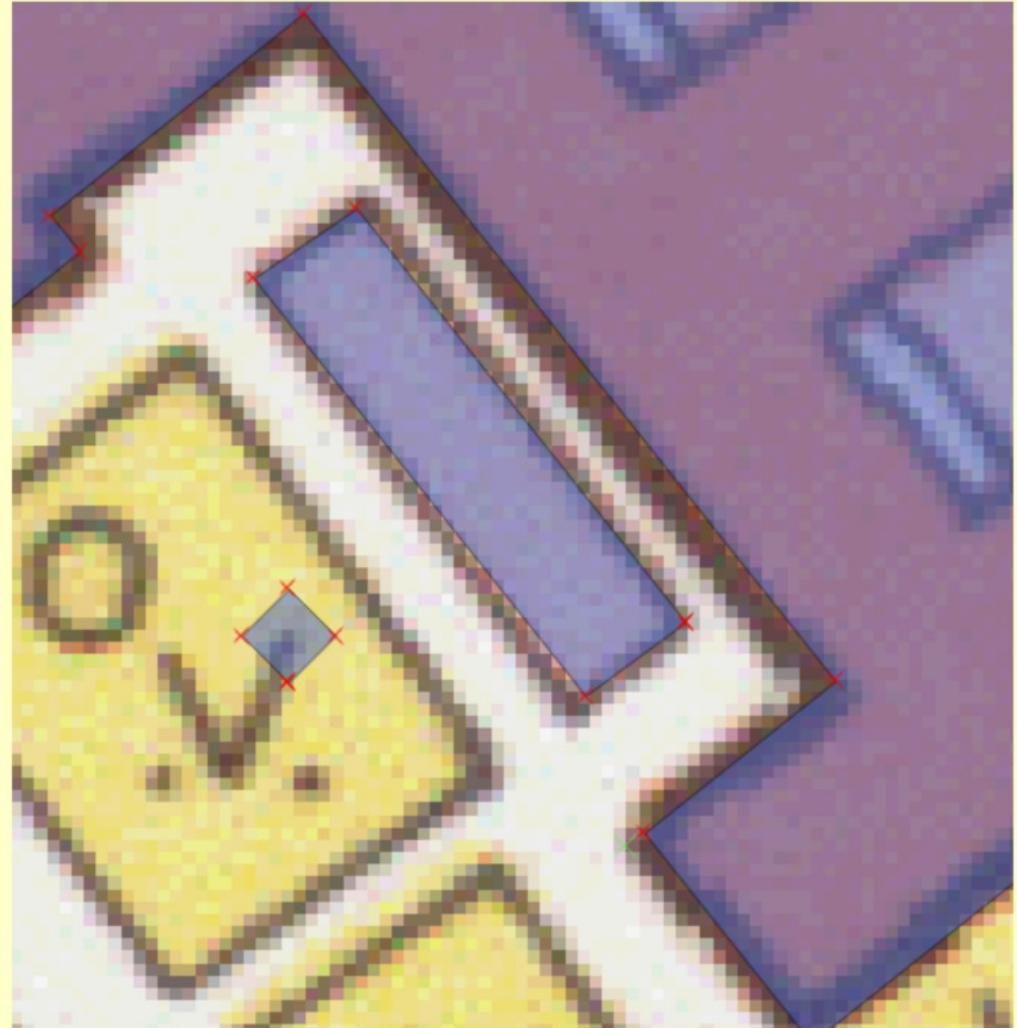
A Haladó digitalizálás panelen írjuk be a kezdőpont koordinátáit és a lakattal rögzítsük, majd digitalizáljuk. A fogaskerék ikonnak állítsuk be a 45 fokos szögeket és rögzítsük a 4.5m távolságot.



Térképszerkesztés QGIS-sel

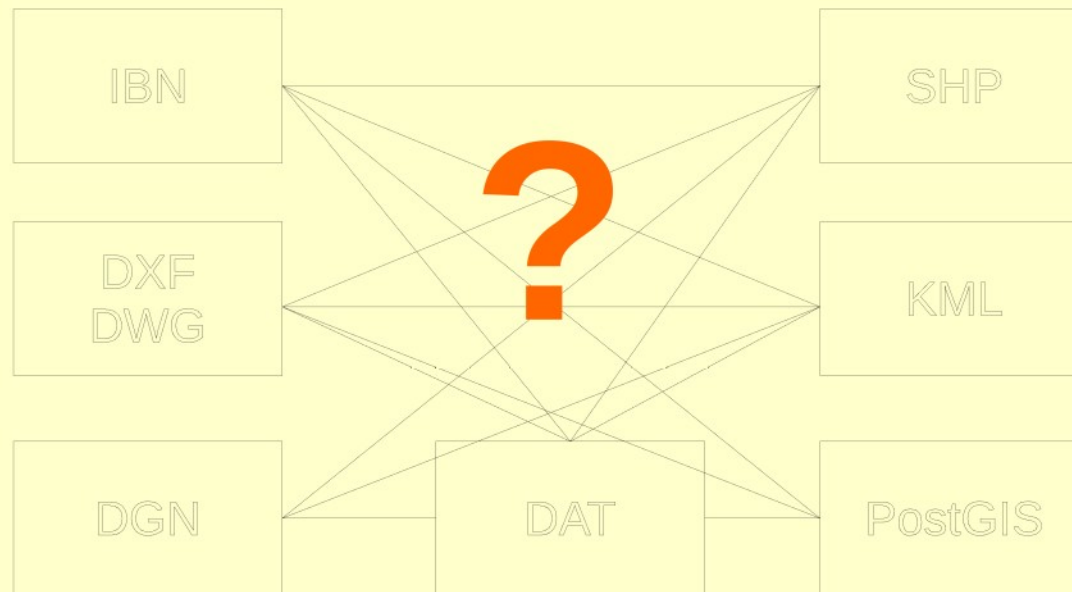
Digitalizáljuk a K épülettel párhuzamos hosszúkás épületet. Állítsuk át a tárgyraszter beállításokat **Törésponthoz és szakaszhoz**. A párhuzamos szerkesztés eszközt használjuk.

Kezdjük a digitalizálást a keletre eső ponttal. Párhuzamos mód választása, kattintás a meglévő épület vonalra majd a megjelenő párhuzamoson a pont kijelölése.



Térbeli adatok átalakítása nyílt forráskódú eszközökkel

- Miért van szükség adatkonverzióra?
- Milyen módon oldhatjuk ezt meg?
- Milyen problémák merülhetnek fel?



Raszteres adatok konvertálása



- Geospatial Data Abstraction Library (<http://gdal.org>)
- Több mint 100 formátum
pl. (Geo)Tiff, JPEG(2000), ASCII GRID, ECW, MrSID, stb.
- Georeferencia kezelése, vetületi átszámítás, mozaikolás, ...
- Az egyes formátumoknál korlátozások lehetnek

Fontosabb segédprogramok

- **gdalinfo**: információk egy állományról
- **gdal_translate**: konverzió más formátumba, vetületbe
- **gdalwarp**: egy részlet kivágása
- **gdal_merge.py**: képek összefűzése
- **gdaladdo**: piramis készítés
- **gdal2tile.py**: mozaik és piramis készítés csempe szerverhez

Egy részük QGIS-ből is használható

GDAL példák



gdalinfo pm_mo.tif

Driver: GTiff/GeoTIFF

Files: mo_pm.tif

Size is 2006, 2006

Coordinate System is:

PROJCS["HD72 / EOVS",

GEOGCS["HD72",

DATUM["Hungarian_Datum_1972",

... (néhány sor kimaradt)

PROJECTION["Hotine_Oblique_Mercator_Azimuth_Center"],

... (néhány sor kimaradt)

AUTHORITY["EPSG","23700"]]

Origin = (607988.571780543075874,313008.647239664278459)

Pixel Size = (71.288672532070919,-71.288672532070919)

Metadata:

AREA_OR_POINT=Area

Image Structure Metadata:

INTERLEAVE=PIXEL

Corner Coordinates:

Upper Left (607988.572, 313008.647) (18d29' 2.08"E, 48d 9'34.05"

Lower Left (607988.572, 170003.570) (18d29'50.87"E, 46d52'23.6"

Upper Right (750993.649, 313008.647) (20d24'21.16"E, 48d 9'10.5"

Lower Right (750993.649, 170003.570) (20d22'23.90"E, 46d52' 0.6"

Center (679491.110, 241506.109) (19d26'24.50"E, 47d31' 1.50"

Band 1 Block=2006x1 Type=Byte, ColorInterp=Red

Band 2 Block=2006x1 Type=Byte, ColorInterp=Green

Band 3 Block=2006x1 Type=Byte, ColorInterp=Blue

Georeferencia

GDAL példák



gdalinfo mo_pm.tif

Driver: GTiff/GeoTIFF
Files: mo_pm.tif
Size is 2006, 2006

QGIS
böngészőből
is elérhetők az
információk

QGIS2.8.6-Wien

Réteg tulajdonságok

Megjelenített név:

Réteg forrás:

Szolgáltató:

Meta adat

"A NOData value is missing. Beállítás..."

Adat típus

Byte - Nyolc bites előjel nélküli egész

Piramis áttekintők

Réteg térbeli referencia rendszer

+proj=somerc +lat_0=47.1443937222222 +lon_0=19.04857177777778
+k_0=0.99993 +x_0=650000 +y_0=200000 +ellps=GRS67
+nadgrids=etrs2eov_notowgs.gsb +units=m +no_defs

Réteg terjedelem (eredeti forrás vetület):

607988.5717805430758744,170003.5701403300045058 :
750993.6488798772916198,313008.6472396642784588

Sáv

Sáv 1

Sáv szám

1

Nincs statisztika

NOTICE: Layer srs set from project (EPSG:23700)

Bezáras

GDAL példák

gdal_translate - QGIS
programból is használható

Formátum váltás

Vetület váltás

Kicsinyítés

Átlátszó pixelek

Színes/szürke

Kivágás pixeleken

Kivágás vetületi koord.

Részadatok külön fájlba

Formátum függő
speciális beállítások

Parancssorból futtatható
parancs

Átalakítás (formátum konverzió)

☐ Köteget mód (teljes könyvtár feldolgozása)

Input réteg: mo_pm [Tallóz...]

Eredmény fájl: /user/qgis-examples/pm_mo.jpg [Tallóz...]

☐ Cél SRS: EPSG:23700 [Tallóz...]

☐ Out méret: 25%

☐ Nincs adat: 0

☐ Kiterjesztés: RGB

☐ Forrás ablak

☐ Vetület ablak

☐ Sds

☒ Létrehozási beállítások

☒ Betöltés a vászonra, ha befejeződött

gdal_translate -of JP2OpenJPEG
/home/user/szakm/mo/mo_pm.tif /home/user/qgis-examples/pm_mo.jpg

Súgó Bezáras OK

OGR példák

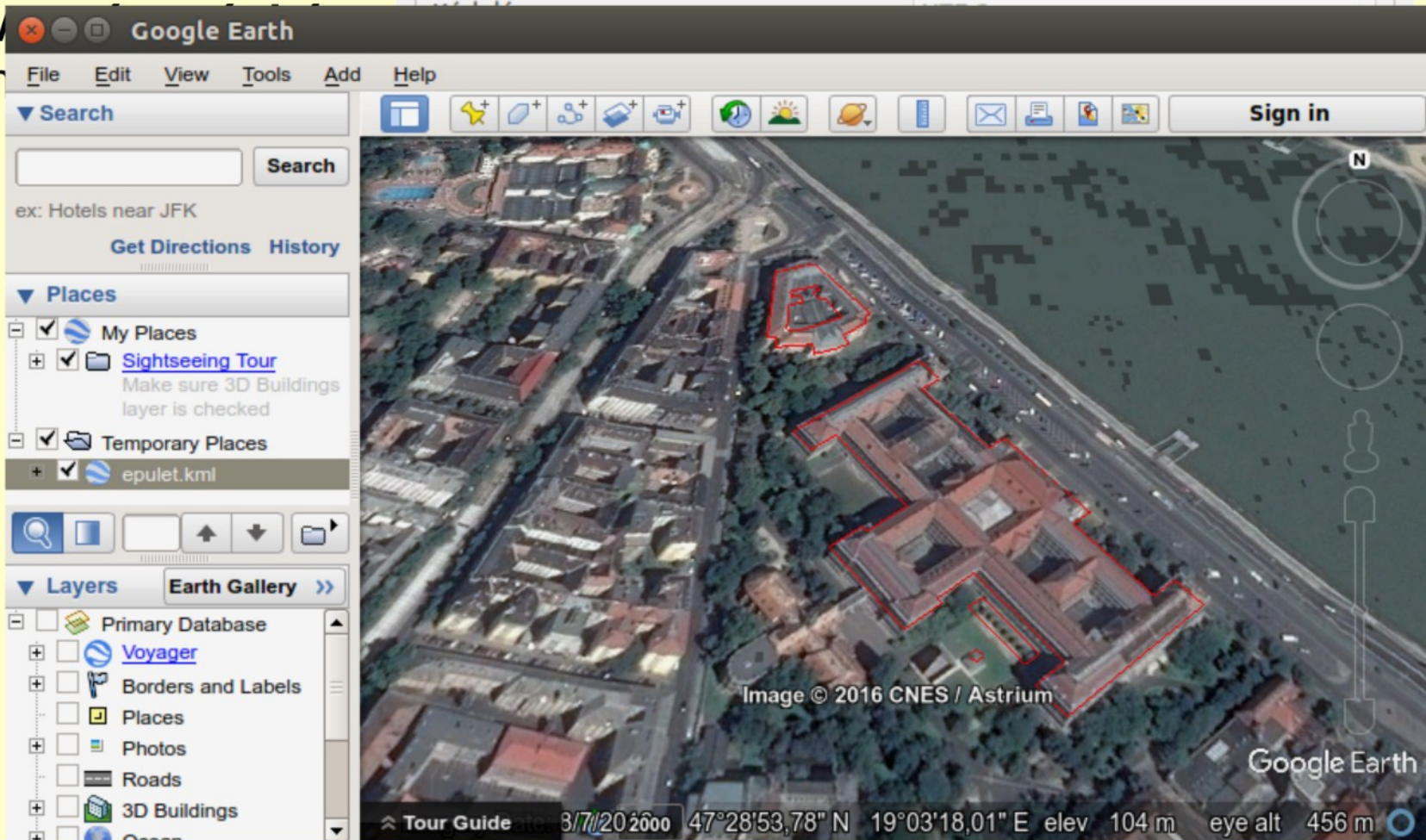
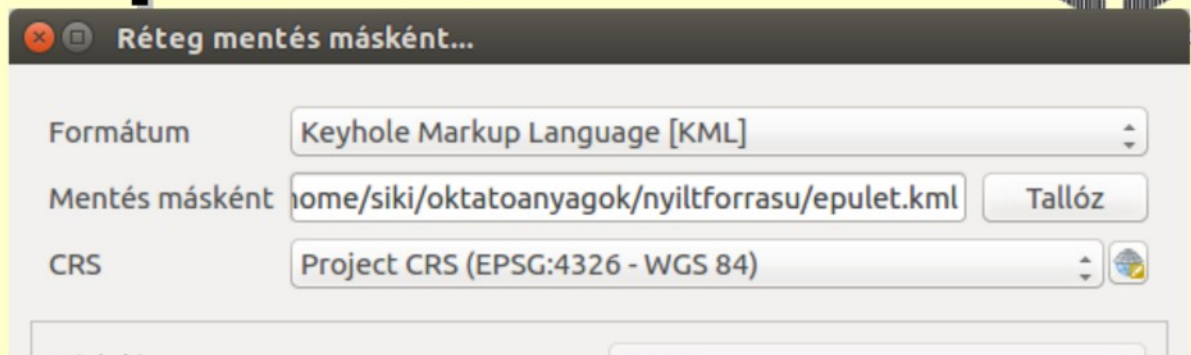


Alakítsuk át a digitalizált épület rétegünket KML formátumba, hogy a Google Earth programban megjeleníthessük. Ehhez a réteg **Mentés másként** funkcióját használjuk.

OGR példák

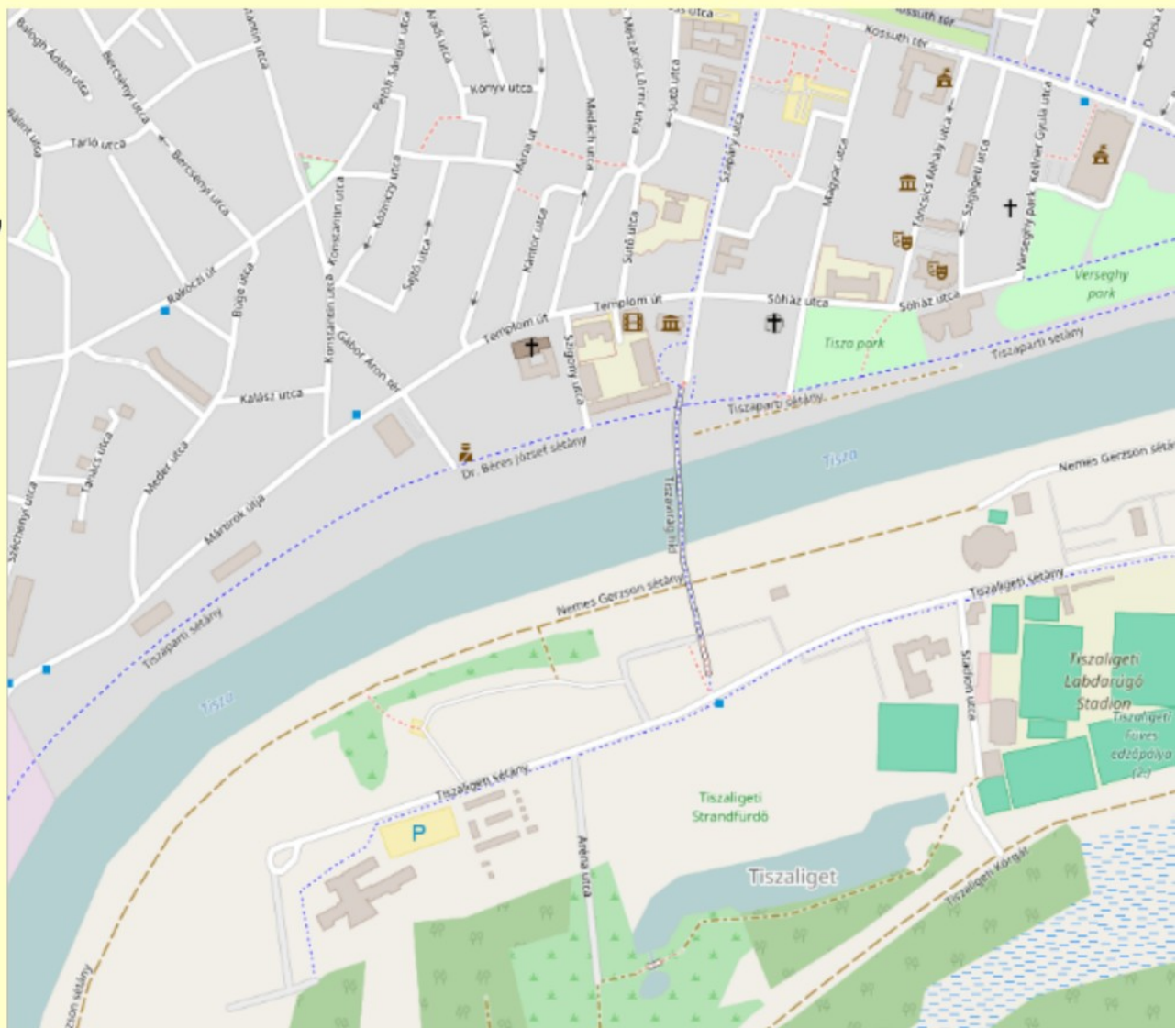


Alakítsuk át a digitalizált épület rétegünket KML formátumba, hogy a Google Earth programban megjeleníthessük. Ehhez a réteg **Mentés másként...** funkcióját használjuk.



OGR példák

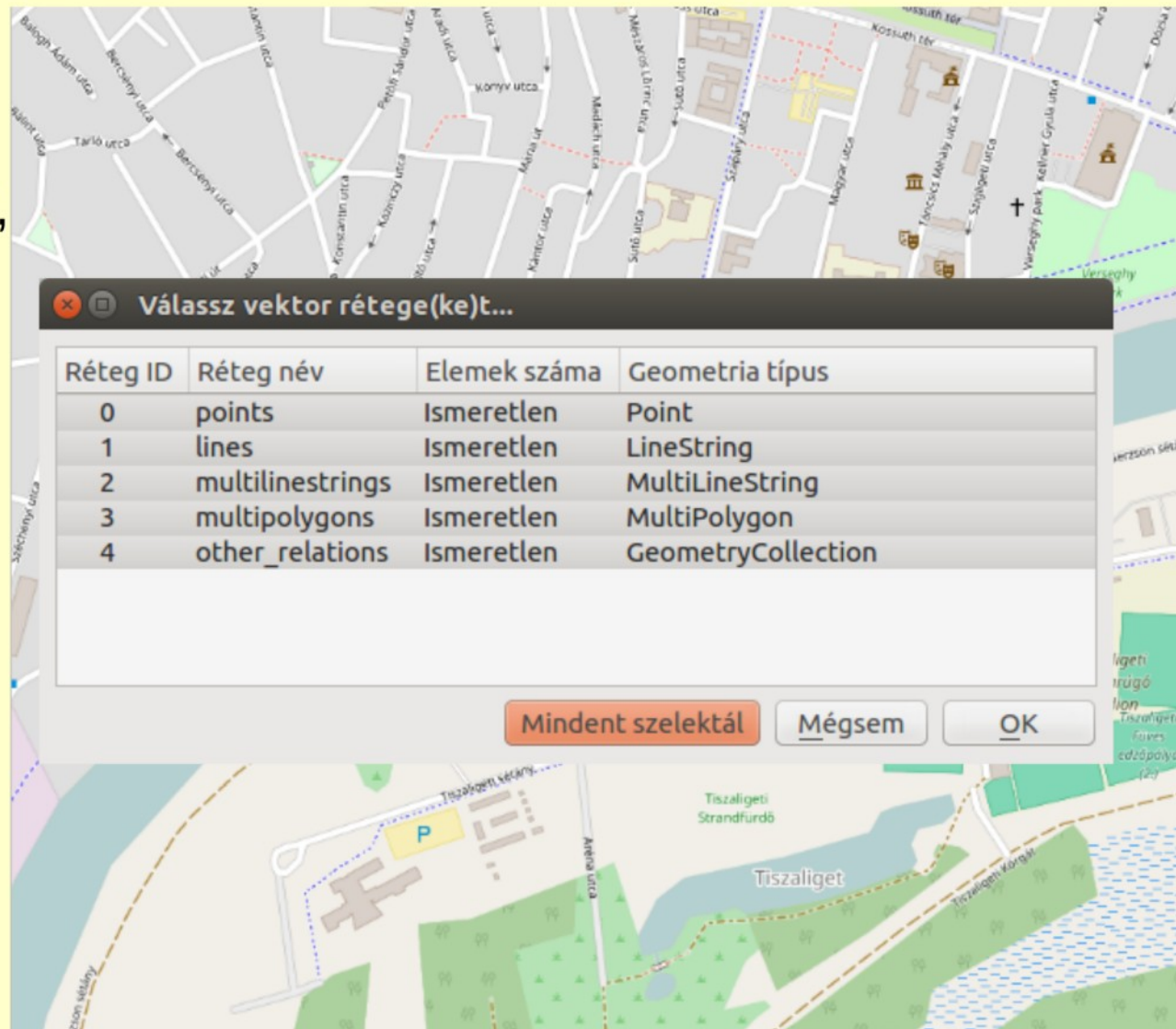
Töltsük le az oktatás helyszínének környékének OSM térképét. Ehhez két modult is telepítünk, az OSMDownloader-t és a QuickMapServices-t. A terület kiválasztásához a Web/QuickMapServices menüből válasszuk az OSM-t. A Vektor menüből az OpenStreetMap/Downloader és jelöljük ki a területet.



OGR példák

Töltsük le az oktatás
helyszínének környékének
OSM térképét.
Ehhez két modult is telepítünk,
az OSMDownloader-t és a
QuickMapServices-t.
A terület kiválasztásához a
Web/QuickMapServices
menüből válasszuk az OSM-t.
A Vektor menüből az
OpenStreetMap/Downloader
és jelöljük ki a területet.

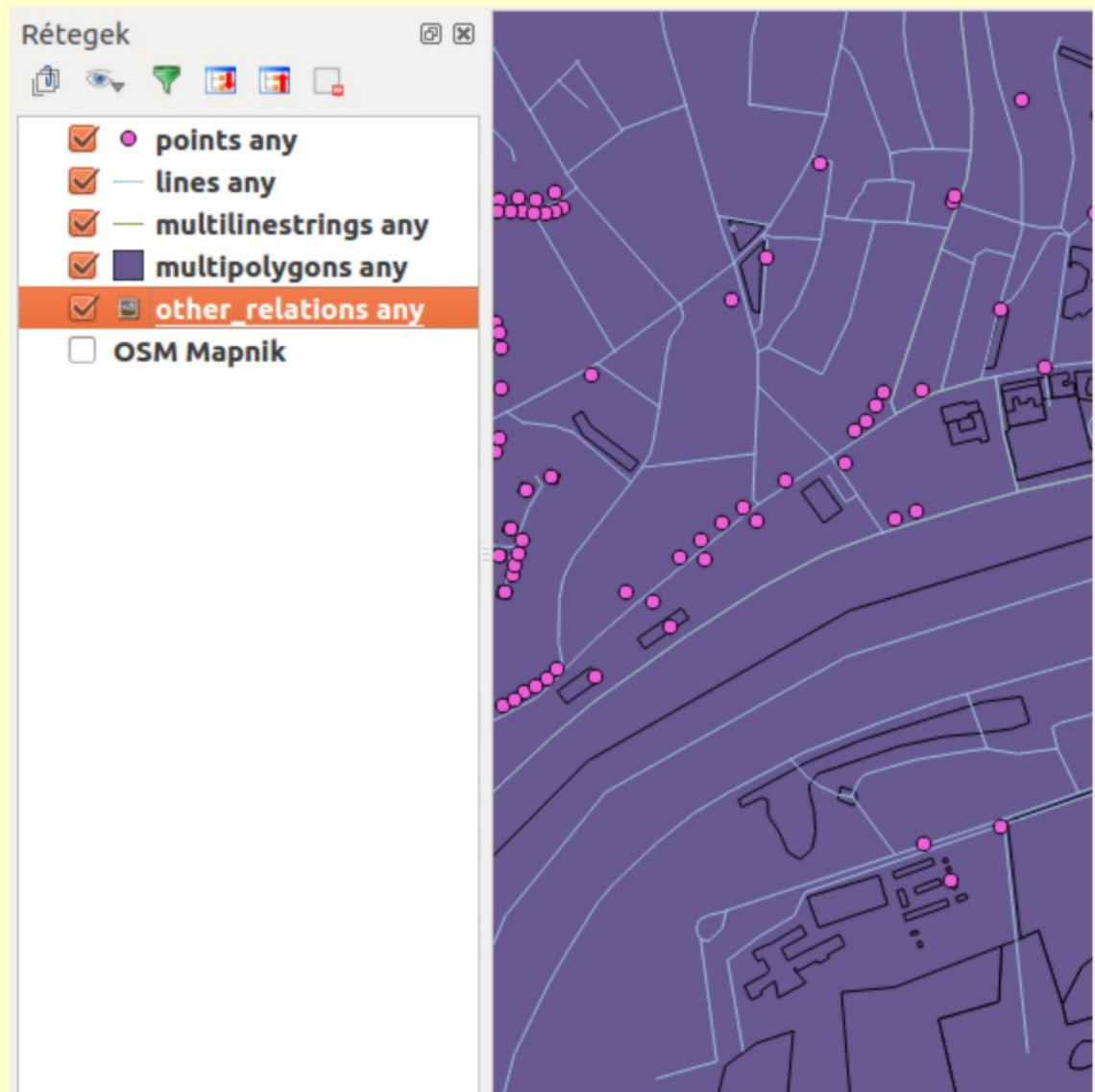
Töltsük be az OSM fájlt.



OGR példák

Töltsük le az oktatás helyszínének környékének OSM térképét. Ehhez két modult is telepítünk, az OSMDownloader-t és a QuickMapServices-t. A terület kiválasztásához a Web/QuickMapServices menüből válasszuk az OSM-t. A Vektor menüből az OpenStreetMap/Downloader és jelöljük ki a területet.

Töltsük be az OSM fájlt.



OGR példák

Töltsük le az oktatás helyszínének környékének OSM térképét.

Ehhez két modult is telepítünk, az OSMDownloader-t és a QuickMapServices-t.

A terület kiválasztásához a

Web/QuickMapServices

menüből válasszuk az OSM-t.

A Vektor menüből az

OpenStreetMap/Downloader

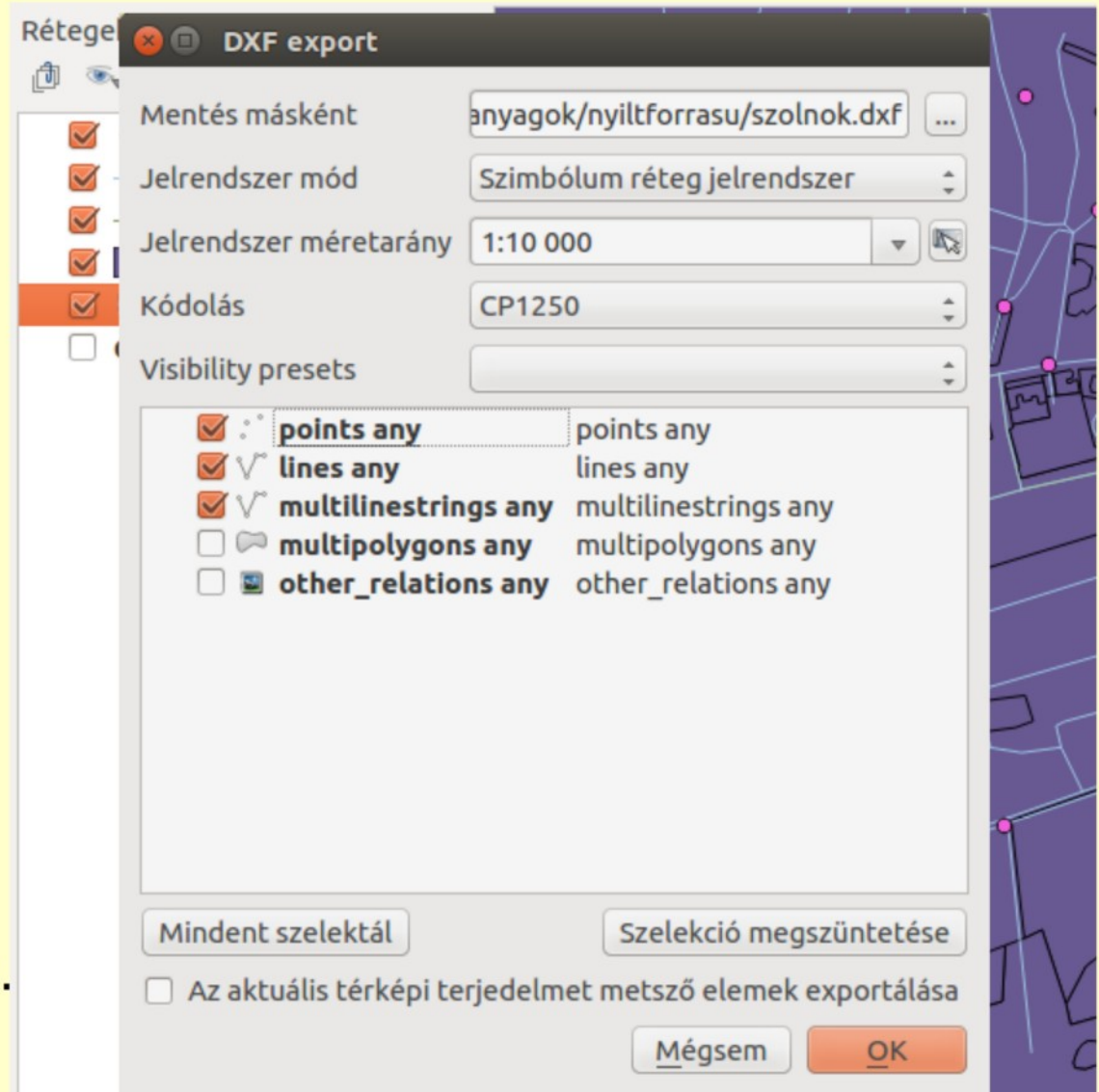
és jelöljük ki a területet.

Töltsük be az OSM fájlt.



Mentsük az adatokat DXF fájlba.

Projekt/DXF export... menü



DATkonv

- Nyílt forráskódú Python3 modul és parancssori eszközök DAT adatcsere állományok kezelésére
- <https://github.com/ngabor/datkonv>
- Fejlesztés előzményei: főiskolás szakdolgozat és TDK munka 2000 környékén, még MapInfo és MapBasic alapokon

A dattool modul használata

- Python 3 modul, más Python 3 programokban használható (**import dattool**)
- DAT állományok tartalmának beolvasása egy objektumba
- Adatok lekérdezése ebből az objektumból:
 - Tartalomra vonatkozó információk
 - Meghatározott azonosítójú elemek leírásának lekérdezése különféle formátumokban
 - Adatdefiníciós szövegek lekérdezése (az adott attribútumtáblához tartozó CREATE TABLE ...)

A dat2sql program használata

- A dattool modulra épül
- Használata:

```
dat2sql.py [-h] [kihagy KIHAGY] [objcsop OBJCSOP]  
[def2D]  
[def3D] [objcs2D OBJCS2D] [objcs3D OBJCS3D]  
[tbl_elotag TBL_ELOTAG] [tbl_utotag TBL_UTOTAG]  
[geom_neve GEOM_NEVE] [tobbgeom TOBBGEOM]  
[geomidx GEOMIDX]  
datle sqle
```

Dat2sql példa

DAT fájl átalakítása SpatiaLite adatbázisba

1. SQL szkript létrehozása

```
python3 dat2sql.py --geomidx SpatiaLite hf.dat hf.sql
```

 Windows/Linux

vagy

```
./dat2sql.py --geomidx SpatiaLite hf.dat hf.sql
```

 Linux

2. SQL szkript végrehajtása

```
Spatialite hf.db < hf.sql
```

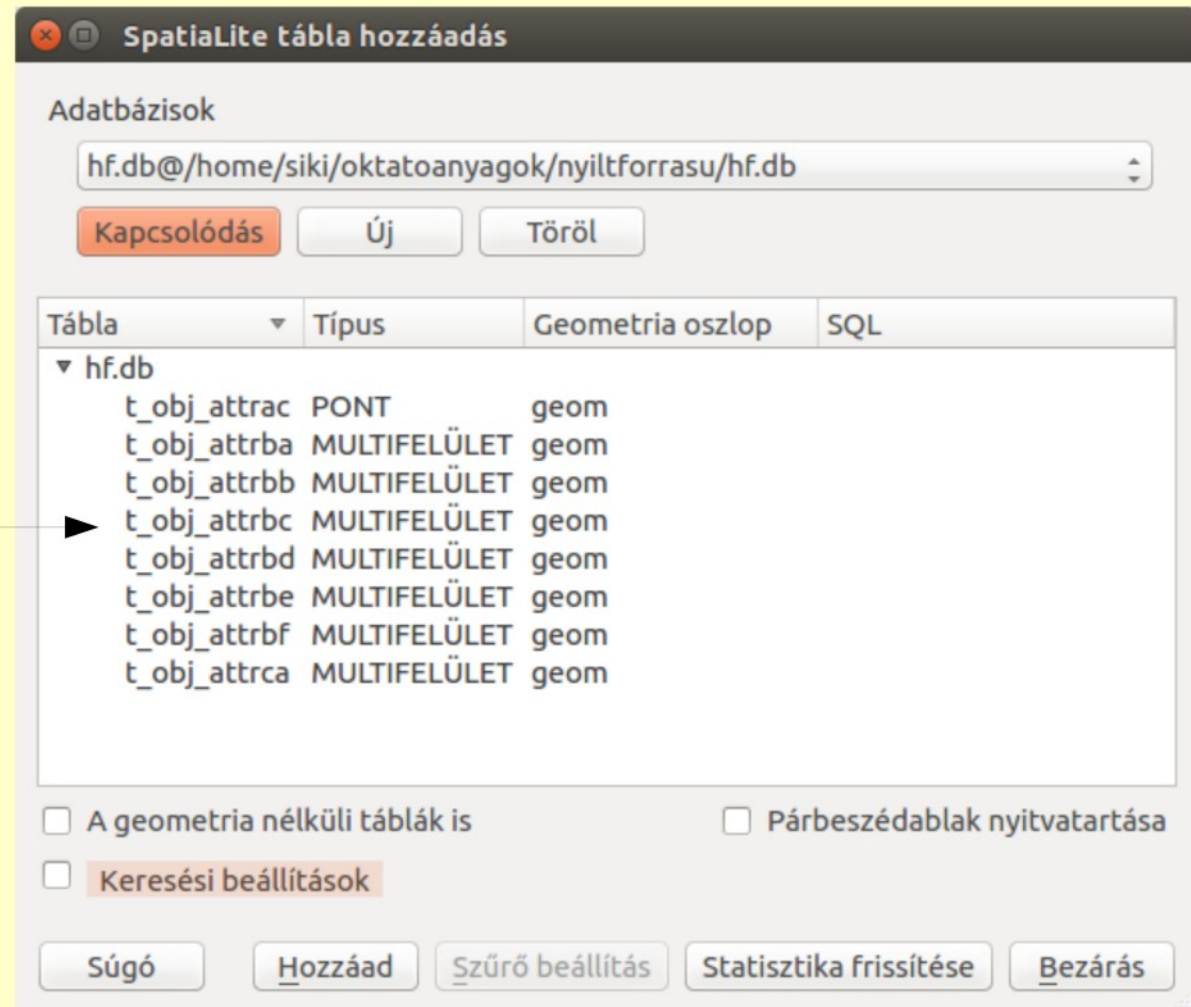

SpatiaLite adatbázis használata QGIS-ben

Új SpatiaLite kapcsolat létrehozása.



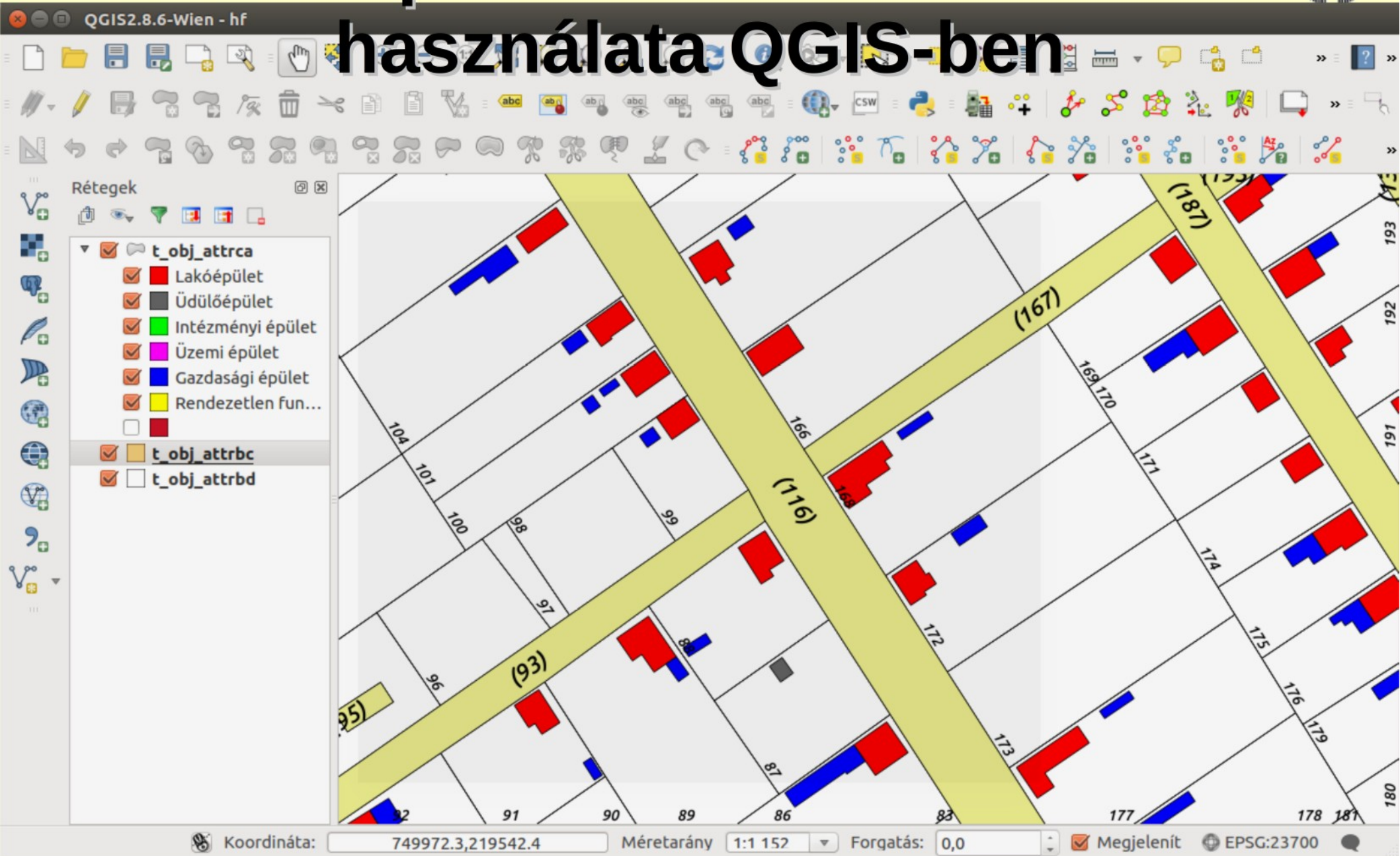
Az **Új** gomb megnyomása után válassza ki az adatbázist.

A **Kapcsolódás** gomb megnyomása után megjelenik a táblák listája. Válasszon ki egy vagy több táblát és nyomja meg a **Hozzáad** gombot.



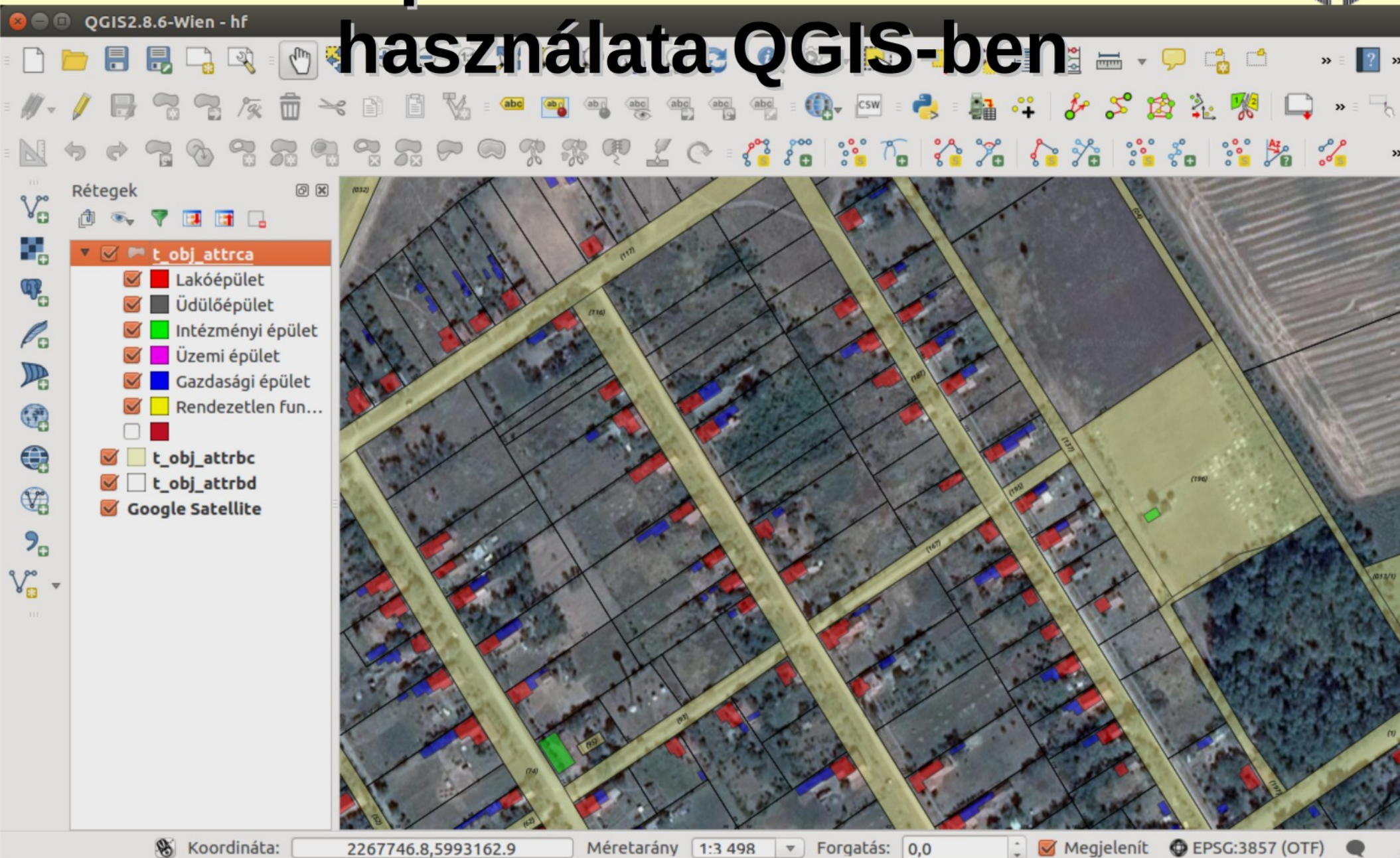


SpatiaLite adatbázis használata QGIS-ben



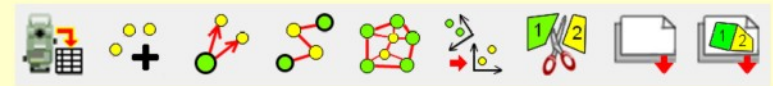
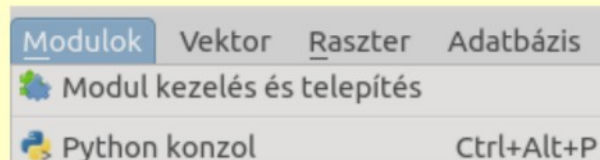


SpatiaLite adatbázis használata QGIS-ben



Koordináta transzformáció QGIS SurveyingCalculation

Telepítés



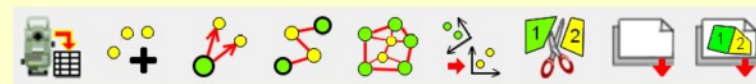
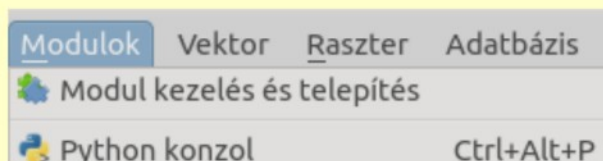
Szöveg fájl beolvasása: coord_eov.csv coord_eov.csvt,
mentés Shape formátumba és eltávolítás a projektből



Koordináta transzformáció

QGIS SurveyingCalculation

Telepítés



Szöveg fájl beolvasás
mentés Shape formátumba

Réteg létrehozás szöveg fájlból

Fájl név: Tallóz...

Réteg név: Kódolás:

Fájl formátum: ☒ CSV (vesszővel tagolt értékek) ☐ Egyéni tagolás ☐ Szabályos kifejezés tagolás

Rekord beállítások Átlépendő kezdősorok száma: ☒ Mezőnevek az első rekorbán

Mező beállítások ☐ Csonkítás ☐ Üres mezők kihagyása ☐ Tizedes vessző

Geometria ☒ Pont koordináták ☐ WKT ☐ Nincs geometria (csak attribútumok)

X mező: Y mező: ☐ DMS koordináták

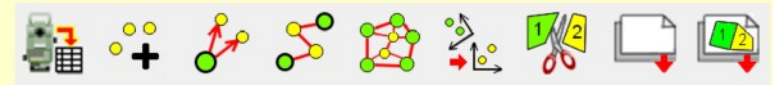
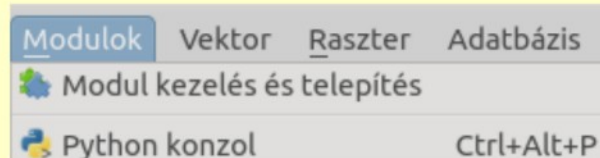
Réteg beállítások ☐ Térbeli index ☐ Részalmaz index ☐ Módosulás észlelése

	point_id	e	n	z	pc	pt
1	2002	650769.92	237368.68	104.560		
2	2004	650730.28	237418.54	104.520		

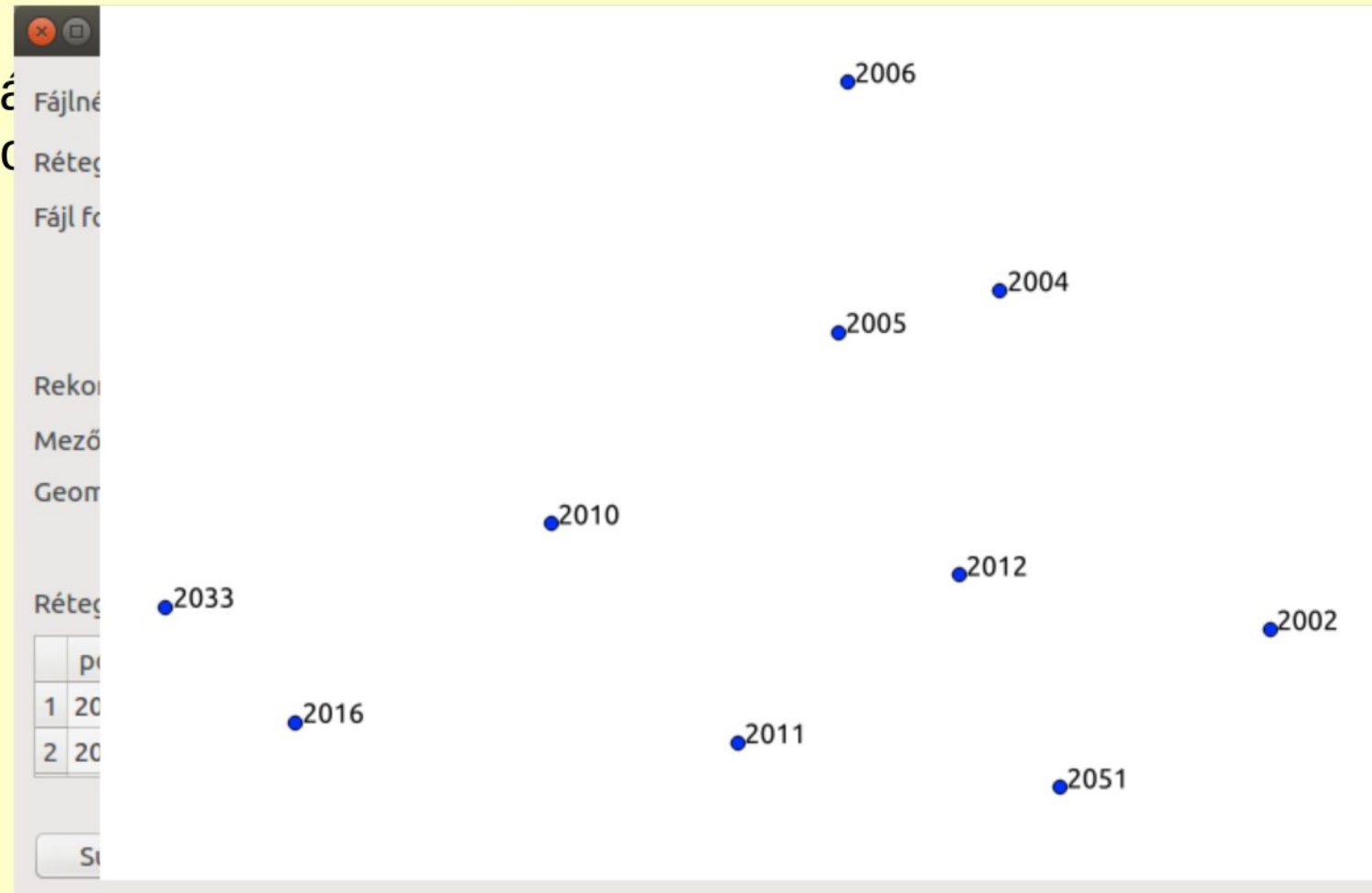
Súgó

Koordináta transzformáció QGIS SurveyingCalculation

Telepítés

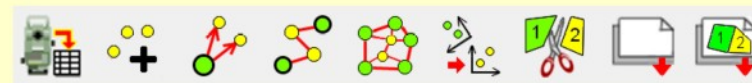


Szöveg fájl beolvasás
mentés Shape formátumban



MAGYAR MÉRNÖKI
KAMARA

Modulok	Vektor	Raszter	Adatbázis
 Modul kezelés és telepítés			
 Python konzol			Ctrl+Alt+P



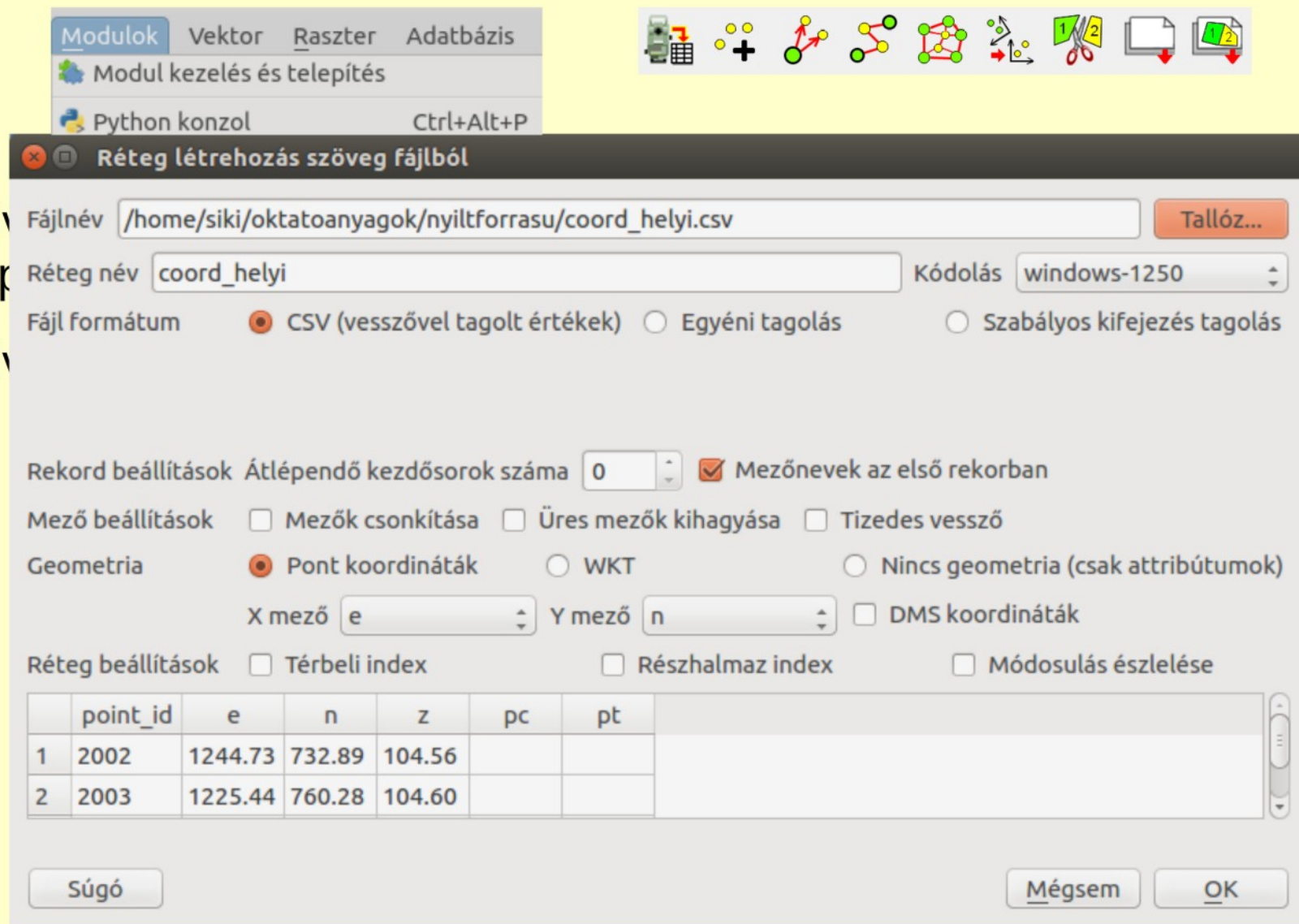
Koordináta transzformáció

QGIS SurveyingCalculation

Telepítés

Szöveg fájl beolvasás
mentés Shapefile

Szöveg fájl beolvasás



Modulok Vektor Raszter Adatbázis

Modul kezelés és telepítés

Python konzol Ctrl+Alt+P

Réteg létrehozás szöveg fájlból

Fájl név: /home/siki/oktatoanyagok/nyiltforrasu/coord_helyi.csv Tallóz...

Réteg név: coord_helyi Kódolás: windows-1250

Fájl formátum: ☒ CSV (vesszővel tagolt értékek) ☐ Egyéni tagolás ☐ Szabályos kifejezés tagolás

Rekord beállítások: Átlépendő kezdősorok száma: 0 ☒ Mezőnevek az első rekorban

Mező beállítások: ☐ Mezők csonkítása ☐ Üres mezők kihagyása ☐ Tizedes vessző

Geometria: ☒ Pont koordináták ☐ WKT ☐ Nincs geometria (csak attribútumok)

X mező: e Y mező: n ☐ DMS koordináták

Réteg beállítások: ☐ Térbeli index ☐ Részhalmaz index ☐ Módosulás észlelése

	point_id	e	n	z	pc	pt
1	2002	1244.73	732.89	104.56		
2	2003	1225.44	760.28	104.60		

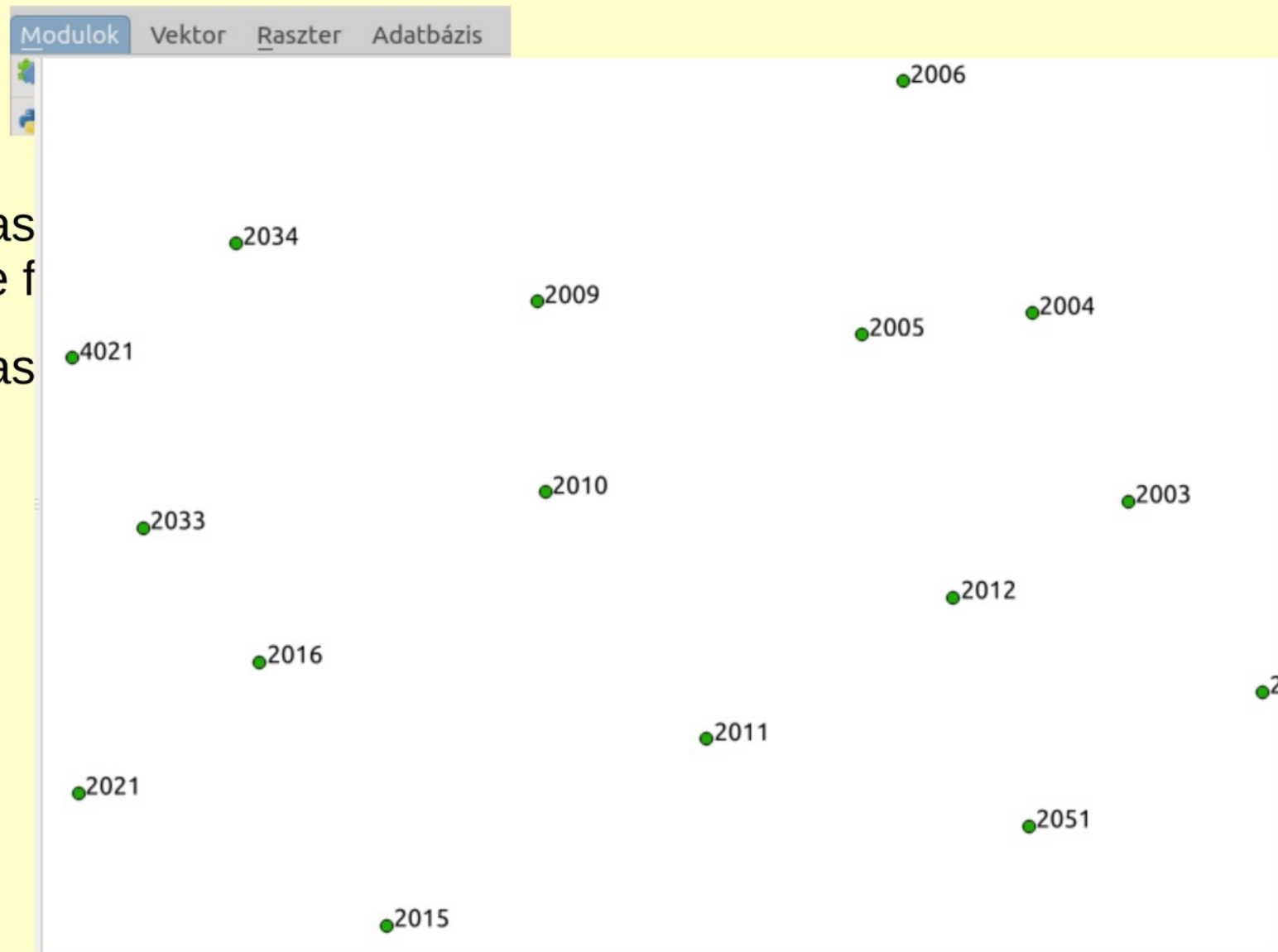
Súgó Mégsem OK

Koordináta transzformáció QGIS SurveyingCalculation

Telepítés

Szöveg fájl beolvas
mentés Shape f

Szöveg fájl beolvas

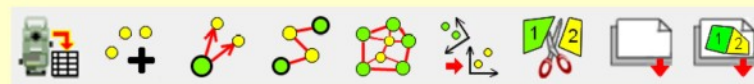
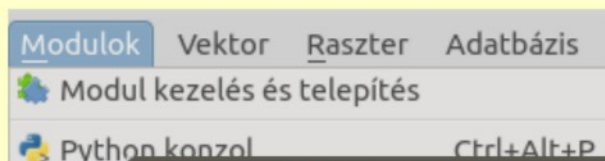




Koordináta transzformáció

QGIS SurveyingCalculation

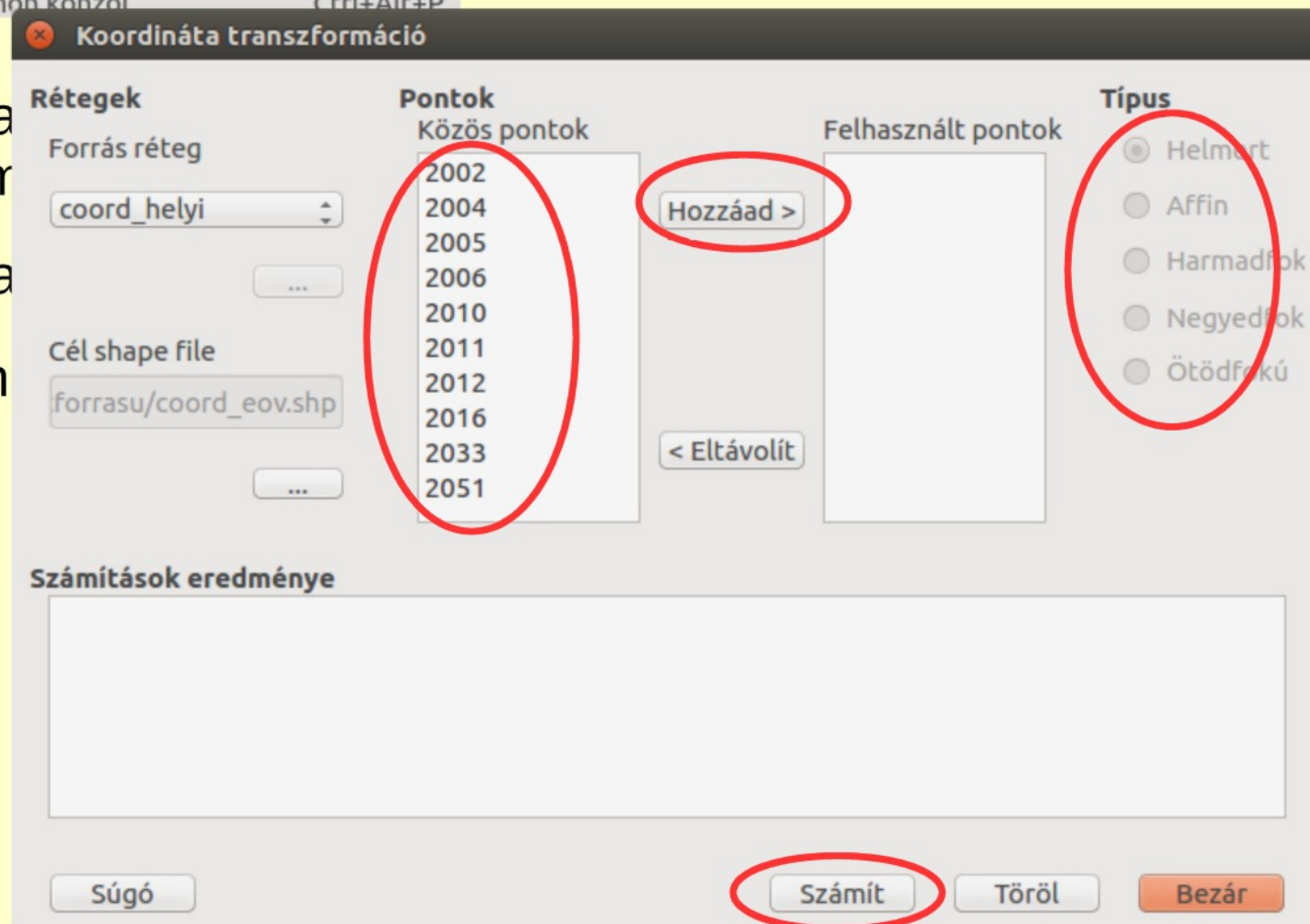
Telepítés



Szöveg fájl beolvasása
mentés Shape form

Szöveg fájl beolvasása

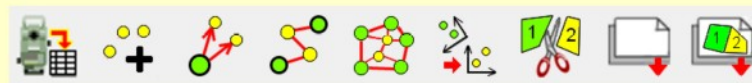
Transzformáció végreh



Koordináta transzformáció

QGIS SurveyingCalculation

Telepítés



Szöveg fájl beolvasása
mentés Shape form

Szöveg fájl beolvasása

Transzformáció végreh

Koordináta transzformáció

Rétegek

Forrás réteg
coord_helyi

Cél shape file
forrasu/coord_eov.shp

Pontok

Közös pontok

Hozzáad >

< Eltávolít

Felhasznált pontok

2002
2004
2005
2006
2010
2011
2012
2016
2033
2051

Típus

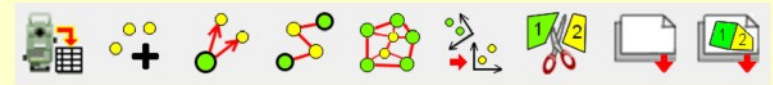
☒ Helmert
☐ Affin
☐ Harmadfok
☐ Negyedfok
☐ Ötödfokú

Számítások eredménye

2033	1083.900	756.500	650607.410	237372.020	0.002	-0.001
2051	1211.170	713.670	650739.020	237345.420	-0.005	0.000
2003	1225.440	760.280	650747.363	237393.445		
2009	1140.510	788.920	650659.525	237411.255		
2015	1118.910	699.420	650649.270	237319.762		
2021	1074.570	718.400	650602.909	237333.056		
2034	1097.240	797.310	650615.547	237414.176		
4021	1073.720	780.810	650594.273	237394.868		

Súgó Számít Töröl Bezár

Modulok Vektor Raszter Adatbázis
 Modul kezelés és telepítés
 Python konzol Ctrl+Alt+P

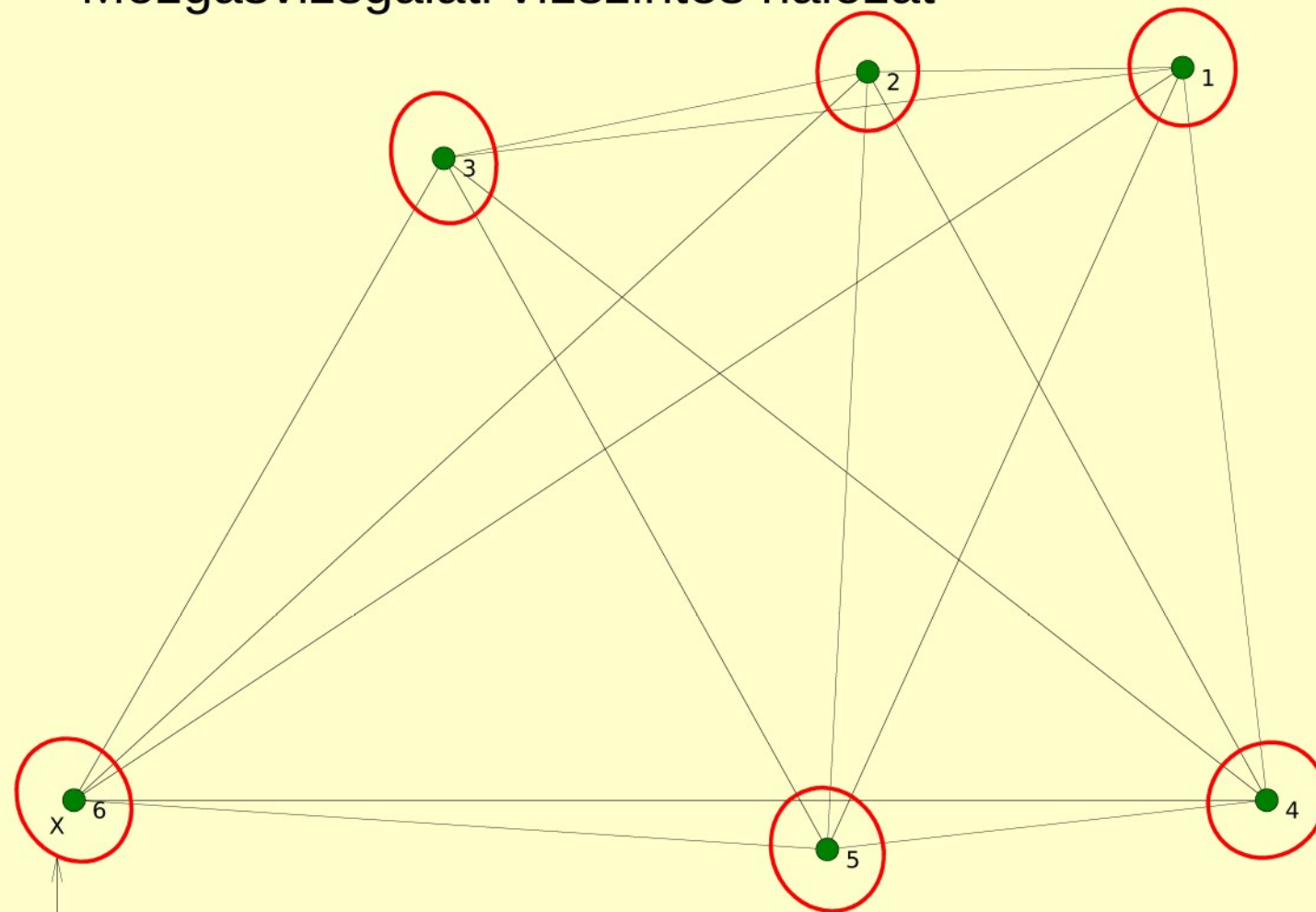


Transzformált állomány betöltése és mentése a kívánt formátumba

Hálózatmérés feldolgozása

QGIS SurveyingCalculation

Mozgásvizsgálati vízszintes hálózat



Íránymérési középhiba:
2"

Távmérési középhiba:
0.6 mm + 1 mm/km

Fölösmérések száma:
45

Hálózatmérés feldolgozása

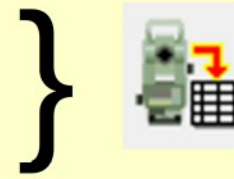
QGIS SurveyingCalculation

Üres koordinátajegyzék létrehozása

Menüből: **Geodéziai számítások/Új koordinátajegyzék...** (sk névvel)

Mérési jegyzőkönyv betöltése: sk.job

Koordinátajegyzék betöltése: sk.are



fb_sk :: Features total: 36, filtered: 36, selected: 0

	id	point_id	station	hz	v	sd	th	pc
1	10	1	station					
2	20	2		274.9145	100.0000	160.276		
3	30	3		268.0204	100.0000	378.882		
4	40	4		168.5000	100.0000	374.940		
5	50	5		202.9670	100.0000	436.770		
6	60	6		238.6404	100.0000	676.154		
7	70	2	station					
8	80	1		398.7423	100.0000	160.277		

Minden elem ▾

Hálózatmérés feldolgozása

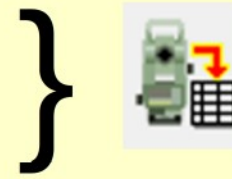
QGIS SurveyingCalculation

Üres koordinátajegyzék létrehozása

Menüből: **Geodéziai számítások/Új koordinátajegyzék...** (sk névvel)

Mérési jegyzőkönyv betöltése: sk.job

Koordinátajegyzék betöltése: sk.are

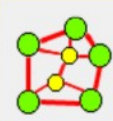


fb_sk :: Features total: 36, filtered: 36, selected: 0

Hálózatmérés feldolgozása

QGIS SurveyingCalculation

Hálózat kiegyenlítés



Hálózatkiegyenlítés

Pontok

Pontlista

Hozzáad >

< Eltávolít

Fix pontok

Paraméterek

Dimenzió

2

Szögmérési középhiba

6

[cc]

Távmérési középhiba

0.6

[mm] + 1

[mm/km]

Konfidencia szint

0.95

Kiegyenlített pontok

1

2

3

4

5

6

Számítások eredménye

m0 apriori : 1.00
m0' aposteriori: 1.08 [pvv] : 5.22888e+01
During statistical analysis we work
- with aposteriori standard deviation 1.08
- with confidence level 95 %
Ratio m0' aposteriori / m0 apriori: 1.078

Súgó

Számít

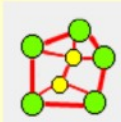
Töröl

Bezár

Hálózatmérés feldolgozása

QGIS SurveyingCalculation

Hálózat kiegyenlítés



i	pont	előzetes érték	javítás [m]	kiegyenlített érték	szórás [mm]	konf.i.
=====		=====	=====	=====	=====	=====
	1					
2	X *	372.49100	0.00038	372.49138	0.4	0.8
3	Y *	564.29900	-0.00019	564.29881	0.3	0.7
	2					
4	X *	370.30400	-0.00034	370.30366	0.4	0.8
5	Y *	404.03700	0.00003	404.03703	0.3	0.6
	3					
6	X *	326.40400	0.00004	326.40404	0.4	0.8
7	Y *	188.22900	0.00005	188.22905	0.3	0.7
	4					
8	X *	0.00200	-0.00033	0.00167	0.4	0.7
9	Y *	607.09500	-0.00020	607.09480	0.4	0.7
	5					
10	X *	-25.06100	0.00020	-25.06080	0.4	0.8
11	Y *	383.41300	0.00004	383.41304	0.3	0.7
	6					
12	X *	0.00000	0.00006	0.00006	0.4	0.8
13	Y *	-0.00200	0.00027	-0.00173	0.4	0.7

Folytassuk szabadon...

