Nyílt forráskódú szoftverek felhasználása a geodéziai feladatok során II.

Siki Zoltán
siki.zoltan@epito.bme.hu
Takács Bence
takacs.bence@epito.bme.hu

Vázlat

- Bevezetés, az oktatás célja
- Feladatok megoldása
  1) Digitális jegyzőkönyvek kezelése (9)
  2) Földtömeg számítás, digitális domborzat modell (19)
  3) Függőlegesség és ovalitás vizsgálat (kémény, torony) (30)
  4) Darupálya ellenőrzés (kiegyenlítő egyenes) (45)
  5) Kitűzés előkészítése (DWG → koordinátajegyzék) (54)
  6) Résfal geometriai ellenőrzése (kiegyenlítő sík) (64)
  7) Alappont helyszínelés, felkeresés előkészítése (navigációs GPS) (88)
- Párbeszéd a szakmai feladatok megoldása során alkalmazandó módszerekről (folyamatosan)

Felhasznált nyílt forráskódú és ingyenes szoftverek

- A prezentáció elkészítésében:
  - LibreOffice Impress → prezentáció készítés
  - GIMP → képek szerkesztése, vágása
- Adatfeldolgozás, megjelenítés
  - GeoEasy v3.0.2
  - CloudCompare → pontfelhő megjelenítés, ritkítás
  - cs2cs → vetületi átszámítás (proj.4)
  - LibreCAD → DXF megjelenítés
- Ingyenes szoftverek
  - Theiga fájl konverter (DWG - DXF)
  - Google Föld

Ki akar jól karbantartott nyílt forráskódot?

Ki akar hibajavításokkal hozzájárulni?

Ki akar karbantartóvá válni?

Egy videó a nyílt forráskódú kultúráról:
https://www.youtube.com/watch?v=gobBQwtFeyk

Hozzájárulási lehetőségek

- A nyílt forráskódú szoftverek megismertetése másokkal (Foszforgézu konferencia http://foss4g.hu)
- Felhasználók segítése a levelező listákon, fórumokon (pl. http://gis.stackexchange.com)
- Hibák jelzése (a reprodukálás lehetőségével, adatállománnyal)
- Fejlesztési igények jelzése (issue tracker)
- Dokumentáció készítés, javítás
- Újabb nyelvi változatok készítése (szoftver magyarítás)
- Program kód javítása, bővítése

GeoEasy célkitűzések

- Nyitottság (forráskód, adatformátumok, kapcsolódás más programokhoz)
- Fejlesztés közösségi alapon (kódolás, tesztelés és dokumentálás)
- Folyamatos fejlesztés a felhasználói igényeknek megfelelően
- Több nyelvű felhasználói felület
  (magyar és angol jelenleg)

Geo Gizi

Kapcsolódás más programokhoz

Input **Output**

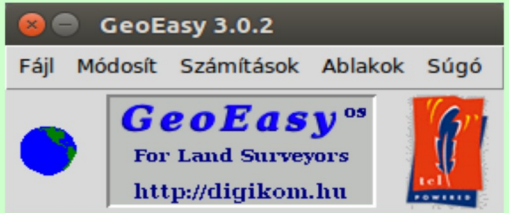
Műszer formátumok 10+

Geoprofi, GeoZseni, GeoCalc3, SurvCE

Excel csv, szöveges txt

Transzformációs paraméterek prm/all

GeoEasy geo/coo/par
GeoEasy dmp



AutoCAD dxf,
ITR txt,
ESRI ASCII GRID

Műszer formátumok koord. (pl. are/gsi)

Geodimeter job/are,

GPS Trackmaker txt
GPX, ITR txt

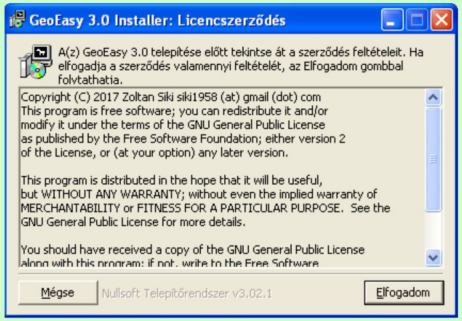
VRML/ KML

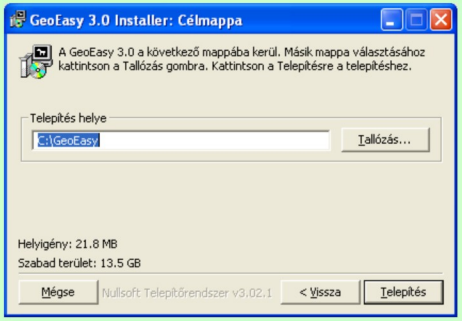
Office rtf

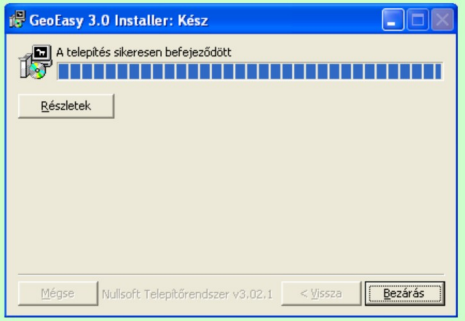
GNU Gama xml

GeoEasy telepítés

- **Windows XP/7/10 32 és 64 bit**
  http://digikom.hu/download/Gizi302Setup.exe letöltése







- **Linux 64 bit**
  http://digikom.hu/download/Gizi302Linux.tgz letöltése
- **Forráskód**
  https://github.com/zsiki/GeoEasy
- **Minta adatok**: http://www.agt.bme.hu/siki/GeoEasy_adat.zip
- **Hibák, fejlesztési ötletek:** https://github.com/zsiki/GeoEasy/issues

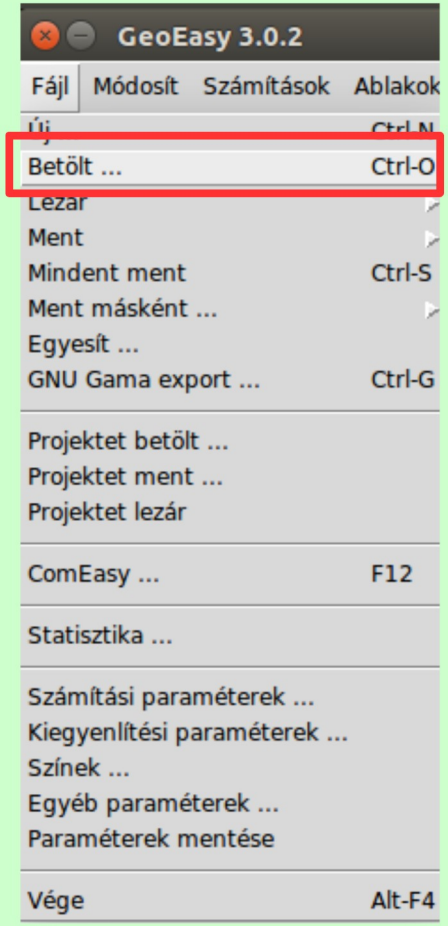
A fájlnévben szereplő 302 a verzióra utal (3.0.2). Ez változik az újabb kiadásokban.

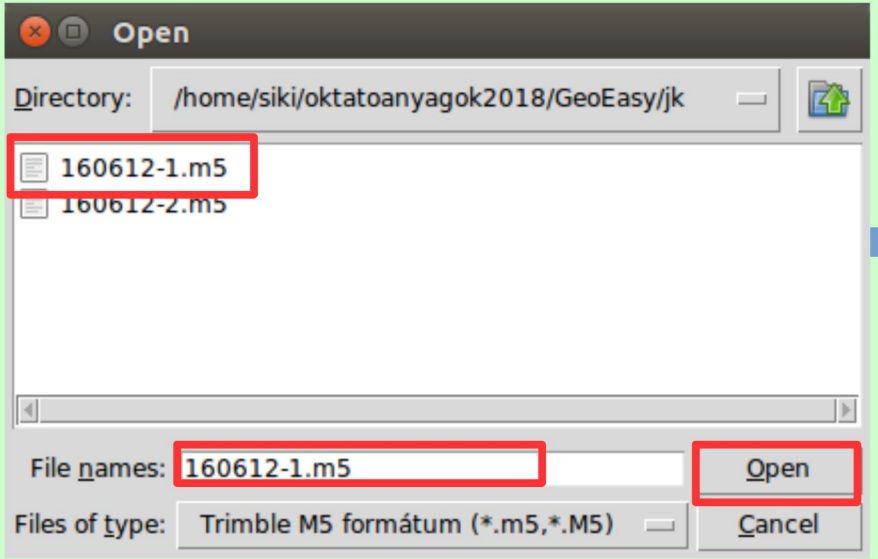
1. Digitális jegyzőkönyvek kezelése

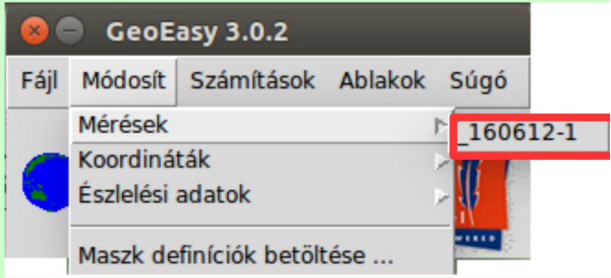
Tervezési alaptérkép készítéséhez részletmérést végeztünk mérőállomással.

- A terepen a rögzítés során hibák történtek az álláspont koordinátáját hibásan írtuk be
- Szeretnénk több ismert pontra elvégezni a tájékozást és a részletpontok koordináta számítását megismételni
- Az állományból készítsünk CAD programban szerkeszthető rajzot

Jegyzőkönyvek betöltése







Jegyzőkönyvek megjelenítése

_160612-1_geo

Parancsok Számítások Súgó

Álláspont száma	Pontszám Tájékozó pont	Jelmagasság Műszer magasság	Irányérték Tájékozó irány	Zenit szög	Ferde távolság Vízszintes távolság
1		1.473			
2		1.473			
2	75-4367	0.100	43-38-02	88-49-14	
2	75-4358	0.100	180-01-42	86-43-12	
2	100	1.365	75-02-52	92-22-08	78.826
2	200	1.365	121-32-31	94-23-58	9.321
2	201	1.365	124-29-36	93-55-20	14.530
2	202	1.365	120-18-12	93-12-28	38.189
2	203	1.365	116-09-23	92-37-34	63.296
2	204	1.365	115-50-11	92-36-04	70.059
2	205	1.365	116-39-52	92-29-42	84.118
2	206	1.365	117-28-49	92-31-47	62.168
2	207	1.365	116-50-42	92-32-56	72.873
2	208	1.365	125-38-08	90-31-01	88.509
2	209	1.365	122-57-37	91-29-55	72.403
2	210	1.365	122-50-03	91-35-36	67.068
2	211	1.365	123-26-06	91-38-01	54.346
2	212	1.365	126-01-38	92-24-57	39.107
2	213	1.365	139-15-32	92-02-19	16.226
2	214	1.365	255-30-20	91-20-15	17.558

1/59

F9

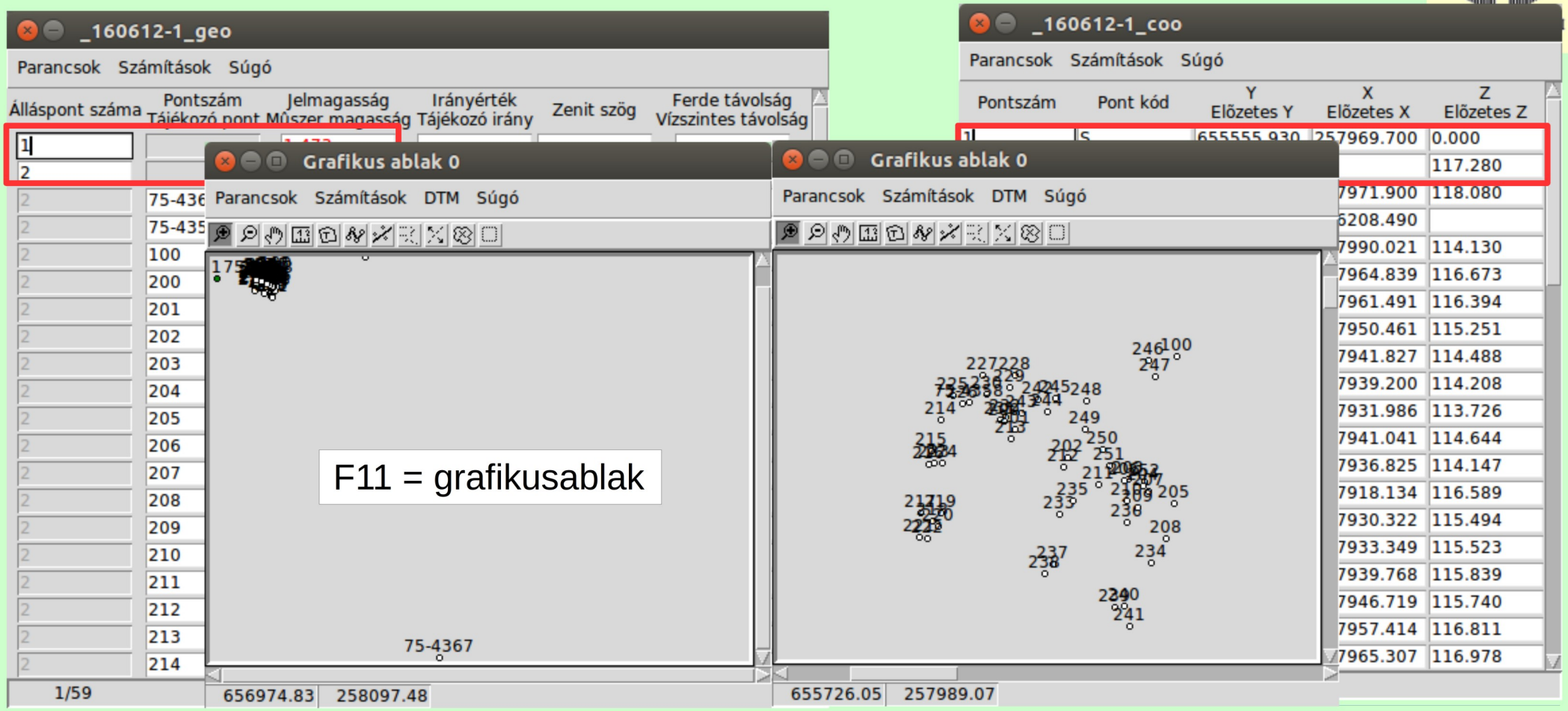
_160612-1_coo

Parancsok Számítások Súgó

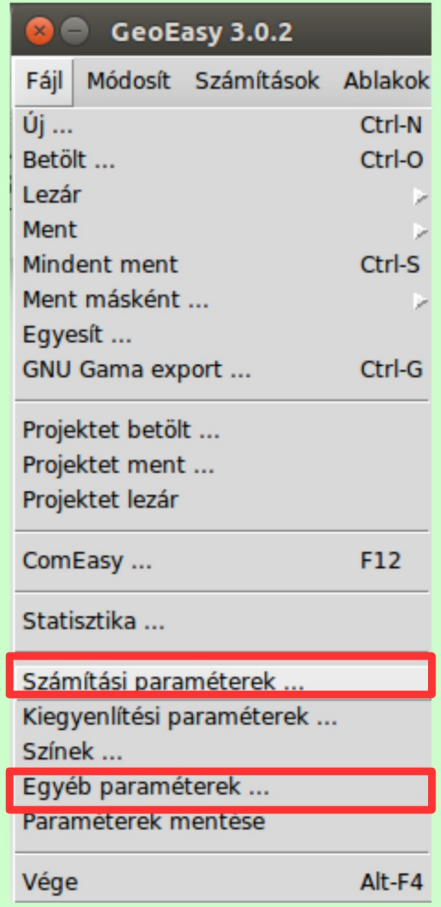
Pontszám	Pont kód	Y Előzetes Y	X Előzetes X	Z Előzetes Z
1	S	655555.930	257969.700	0.000
2	S			117.280
75-4358		655750.200	257971.900	118.080
75-4367	A	656590.980	256208.490	
100		655832.022	257990.021	114.130
200		655763.850	257964.839	116.673
201		655767.878	257961.491	116.394
202		655788.850	257950.461	115.251
203		655812.685	257941.827	114.488
204		655818.921	257939.200	114.208
205		655831.031	257931.986	113.726
206		655811.029	257941.041	114.644
207		655820.885	257936.825	114.147
208		655827.862	257918.134	116.589
209		655816.659	257930.322	115.494
210		655812.261	257933.349	115.523
211		655801.264	257939.768	115.839
212		655787.529	257946.719	115.740
213		655766.513	257957.414	116.811
214		655738.936	257965.307	116.978

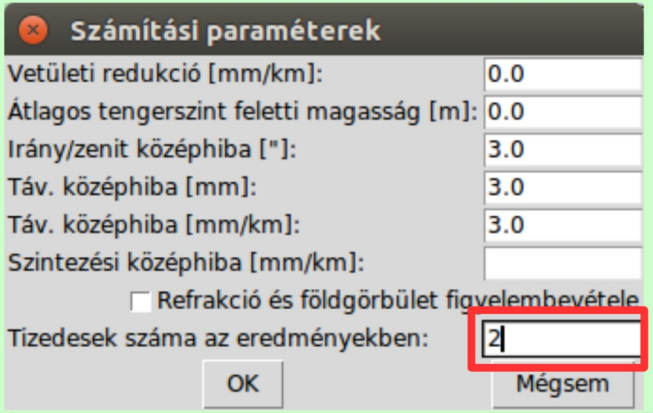
1/59

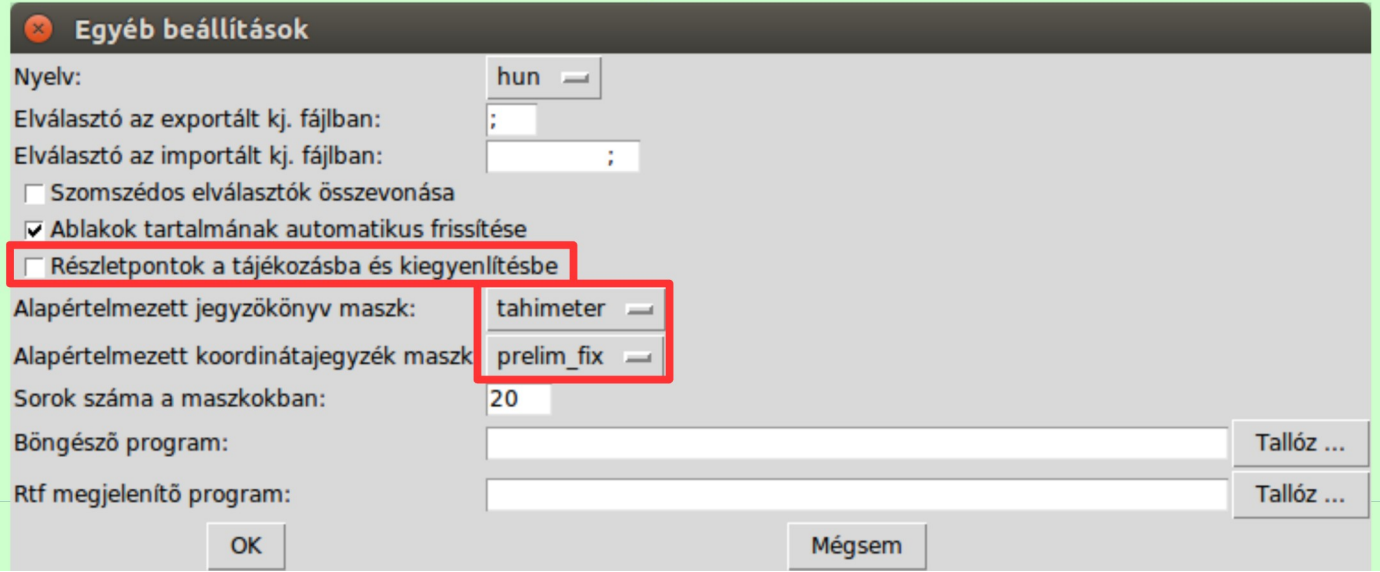
Jegyzőkönyvek megjelenítése



Kijelzés élességének beállítása







Az összes beállítás a geo_easy.msk fájlban módosítható.

Jegyzőkönyv és koordináták módosítása

_160612-1_geo

Parancsok Számítások Súgó

Álláspont száma	Pontszám Tájékozó pont	Jelmagasság Műszer magasság	Irányérték Tájékozó irány	Zenit szög	Ferde távolság Vízszintes távolság
1		1.47			
1	75-4367	0.10	43-38-02	88-49-14	
1	75-4358	0.10	180-01-42	86-43-12	
1	100	1.36	75-02-52	92-22-08	78.83
1	200	1.36	121-32-31	94-23-58	9.32
1	201	1.36	124-29-36	93-55-20	14.53
1	202	1.36	120-18-12	93-12-28	38.19
1	203	1.36	116-09-23	92-37-34	63.30
1	204	1.36	115-50-11	92-36-04	70.06
1	205	1.36	116-39-52	92-29-42	84.12
1	206	1.36	117-28-49	92-31-47	62.17
1	207	1.36	116-50-42	92-32-56	72.87
1	208	1.36	125-38-08	90-31-01	88.51
1	209	1.36	122-57-37	91-29-55	72.40
1	210	1.36	122-50-03	91-35-36	67.07
1	211	1.36	123-26-06	91-38-01	54.35
1	212	1.36	126-01-38	92-24-57	39.11
1	213	1.36	139-15-32	92-02-19	16.23
1	214	1.36	255-30-20	91-20-15	17.56
1	215	1.36	231-22-16	91-36-50	26.61

2/58

_160612-1_coo

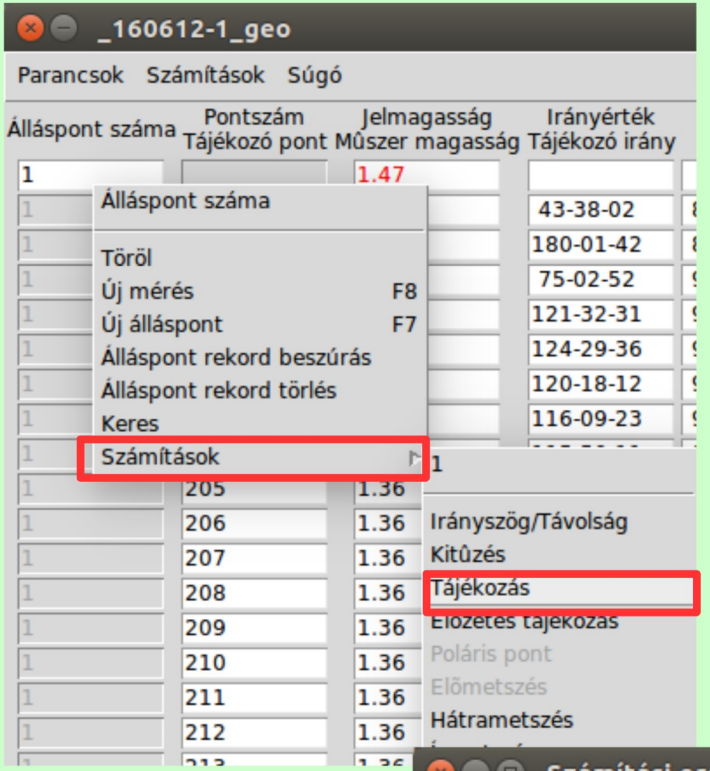
Parancsok Számítások Súgó

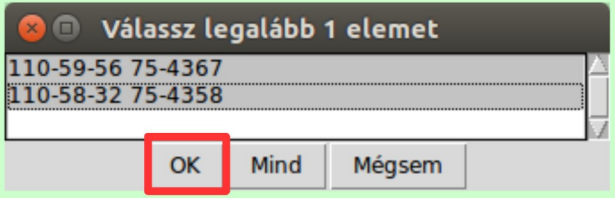
Pontszám	Pont kód	Y Előzetes Y	X Előzetes X	Z Előzetes Z
1	S	655755.93	257969.70	117.28
75-4358		655750.20	257971.90	118.08
75-4367	A	590.98	256208.49	
100		2.02	257990.02	114.13
200		.85	257964.84	116.67
201		8	257961.49	116.39
			50.46	115.25
			41.83	114.49
			39.20	114.21
			31.99	113.73
			41.04	114.64
207		655820.89	257936.83	114.15
208		655827.86	257918.13	116.59
209		655816.66	257930.32	115.49
210		655812.26	257933.35	115.52
211		655801.26	257939.77	115.84
212		655787.53	257946.72	115.74
213		655766.51	257957.41	116.81
214		655738.94	257965.31	116.98
215		655735.15	257953.09	116.64

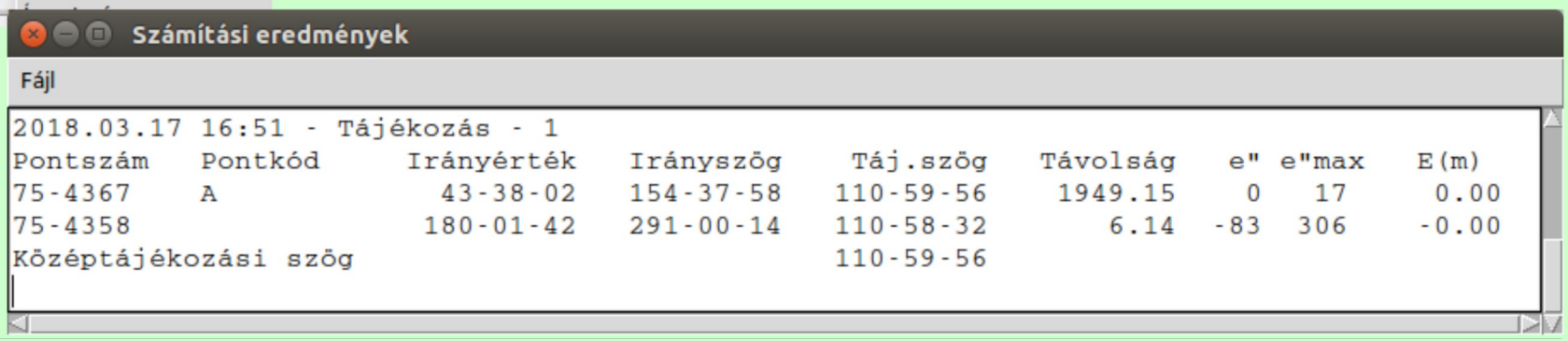
1/58

Javítsuk ki az y koordinátát
655555.93 → 655755.93

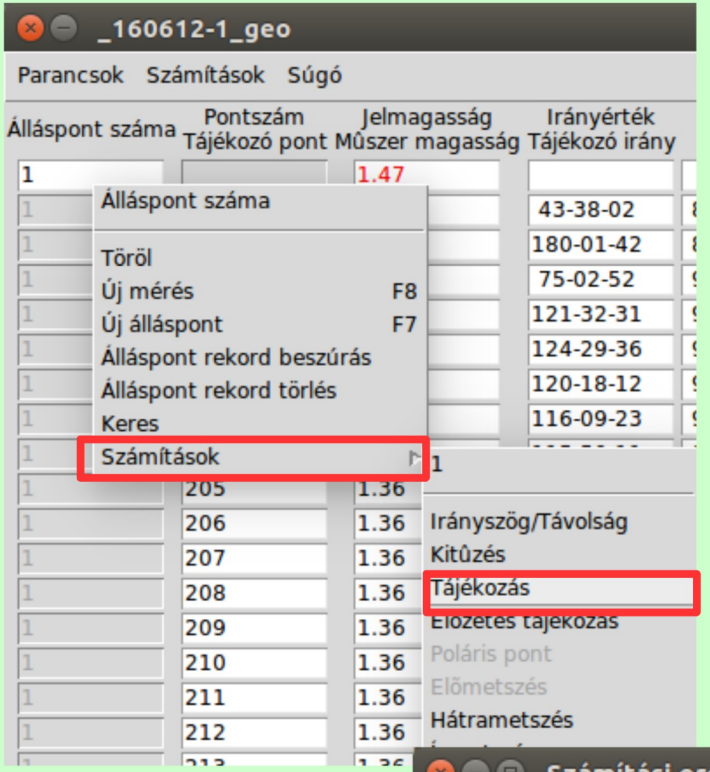
Tájékozás

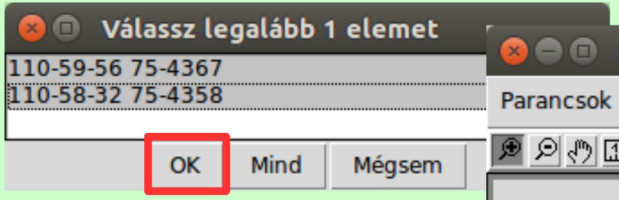

_160612-1_geo
Parancsok Számítások Súgó
Álláspont száma
Pontszám Tájékozó pont
Jelmagasság Műszer magasság
Irányérték Tájékozó irány
Álláspont száma
Töröl
Új mérés F8
Új álláspont F7
Álláspont rekord beszúrás
Álláspont rekord törlés
Keres
Számítások
Irányszög/Távolság
Kitűzés
Tájékozás
Előzetes tájékozás
Poláris pont
Előmetszés
Hátrametszés

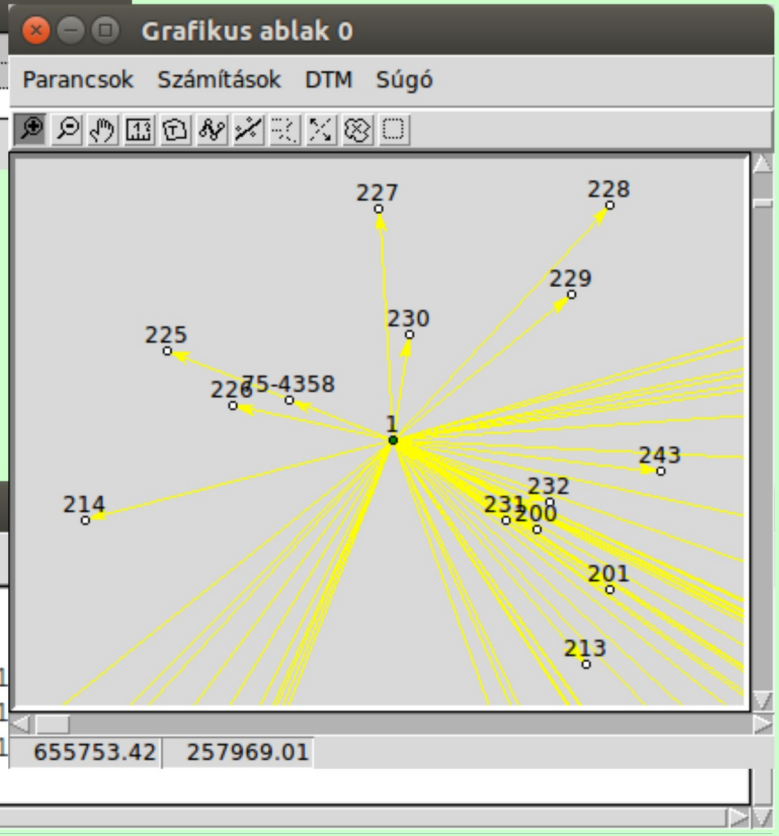

Válassz legalább 1 elemet
110-59-56 75-4367
110-58-32 75-4358
OK
Mind
Mégsem

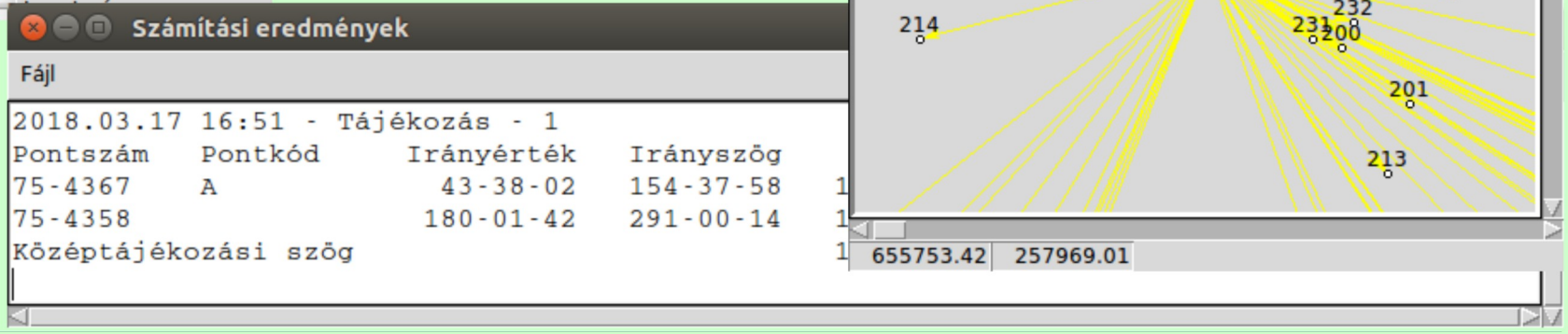

Számítási eredmények
Fájl
2018.03.17 16:51 - Tájékozás - 1
Pontszám Pontkód Irányérték Irányszög Táj.szög Távolság e" e"max E(m)
75-4367 A 43-38-02 154-37-58 110-59-56 1949.15 0 17 0.00
75-4358 180-01-42 291-00-14 110-58-32 6.14 -83 306 -0.00
Középtájékozási szög 110-59-56

Tájékozás

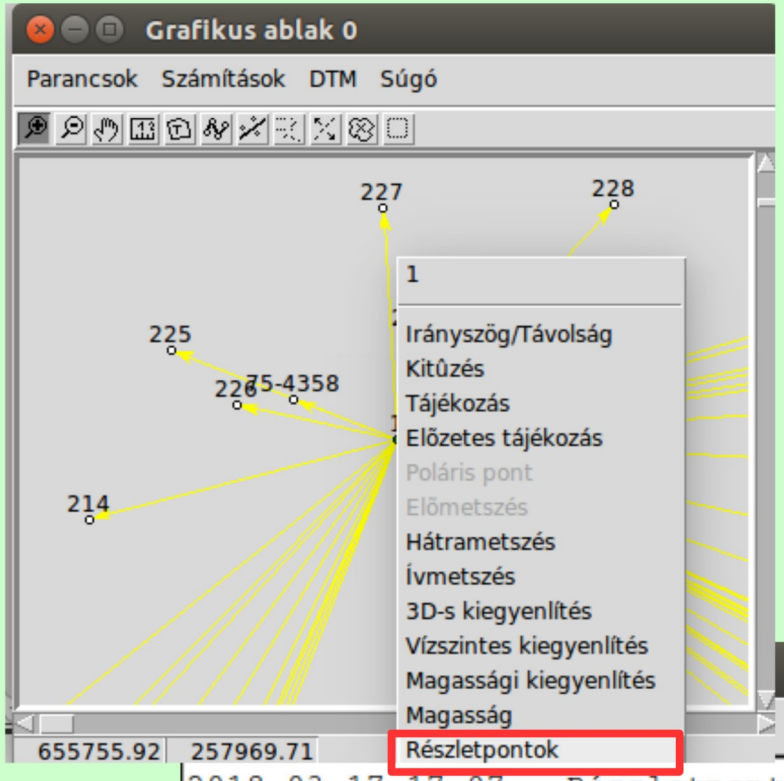

_160612-1_geo
Parancsok Számítások Súgó
Álláspont száma
Pontszám Tájékozó pont
Jelmagasság Műszer magasság
Irányérték Tájékozó irány
Álláspont száma
Töröl
Új mérés F8
Új álláspont F7
Álláspont rekord beszúrás
Álláspont rekord törlés
Keres
Számítások
Irányszög/Távolság
Kitűzés
Tájékozás
Előzetes tájékozás
Poláris pont
Előmetszés
Hátrametszés

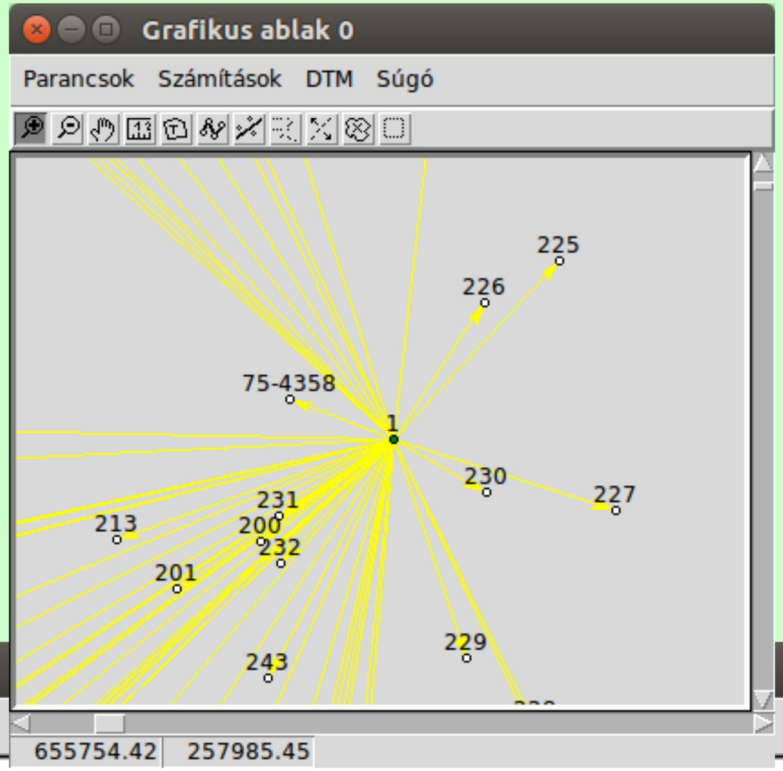

Válassz legalább 1 elemet
110-59-56 75-4367
110-58-32 75-4358
OK
Mind
Mégsem


Grafikus ablak 0
Parancsok Számítások DTM Súgó
227
228
229
230
225
226
75-4358
1
243
232
231
200
214
201
213
655753.42
257969.01


Számítási eredmények
Fájl
2018.03.17 16:51 - Tájékozás - 1
Pontszám Pontkód Irányérték Irányszög
75-4367 A 43-38-02 154-37-58
75-4358 180-01-42 291-00-14
Középtájékozási szög

Részletpontok újraszámítása

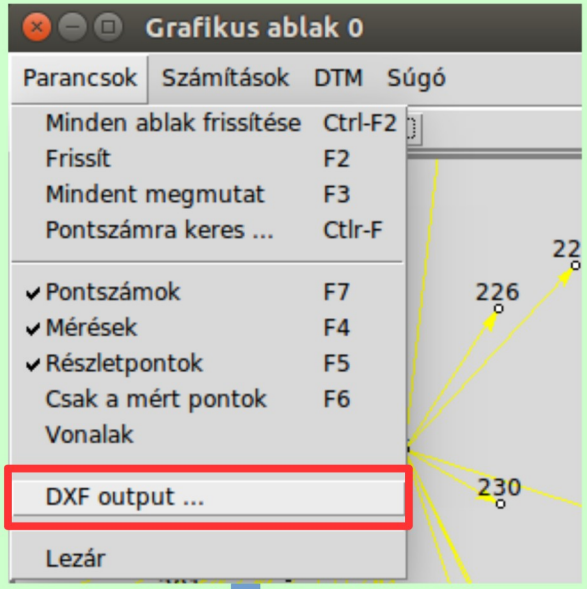


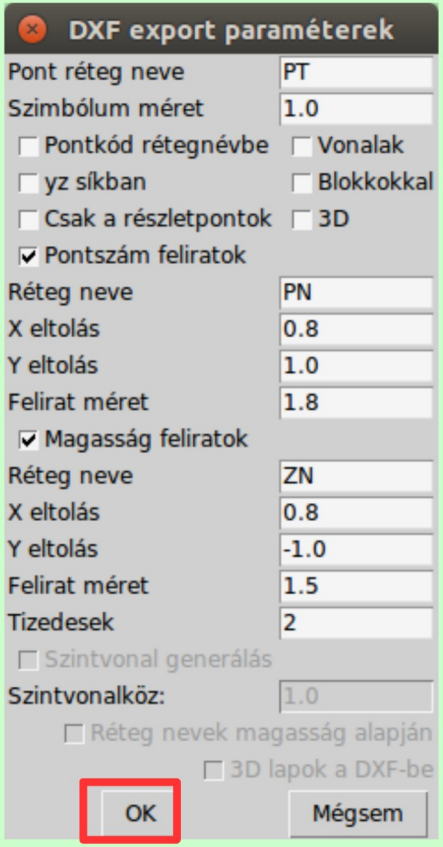


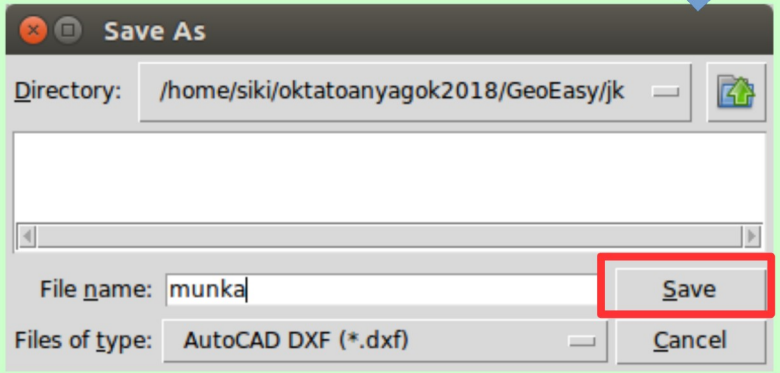
2018.03.17 17:07 - Részletpontok - 1

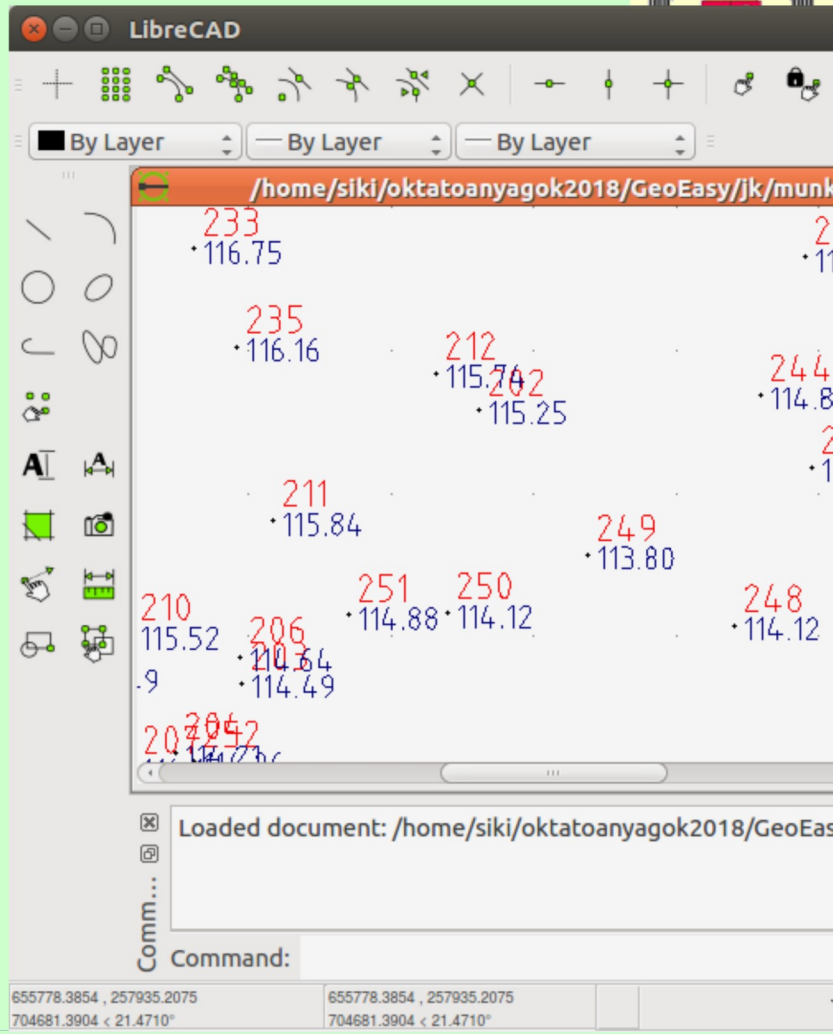
Pontszám	Pontkód	Y	X	M	Álláspont	Tájékozott irányérték	Vízszintes távolság
100		655747.63	257891.38	114.13	1	186-02-48	78.76
200		655748.56	257964.05	116.67	1	232-32-27	9.29
201		655743.98	257961.49	116.39	1	235-29-32	14.50

DXF output


Grafikus ablak 0
Parancsok
Számítások
DTM
Súgó
Minden ablak frissítése Ctrl-F2
Frissít F2
Mindent megmutat F3
Pontszámra keres ... Ctlr-F
Pontszámok F7
Mérések F4
Részletpontok F5
Csak a mért pontok F6
Vonalak
DXF output ...
Lezár
226
230

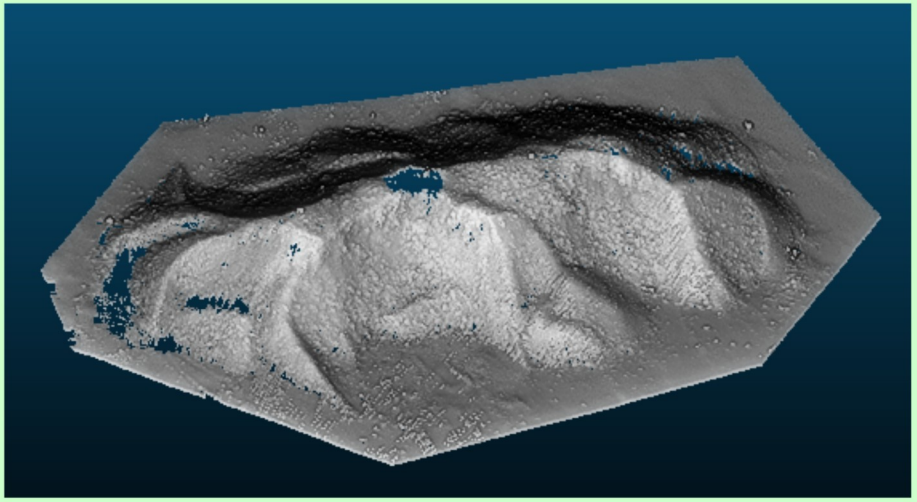

DXF export paraméterek
Pont réteg neve PT
Szimbólum méret 1.0
Pontkód rétegnévbe
Vonalak
yz síkban
Blokkokkal
Csak a részletpontok
3D
Pontszám feliratok
Réteg neve PN
X eltolás 0.8
Y eltolás 1.0
Felirat méret 1.8
Magasság feliratok
Réteg neve ZN
X eltolás 0.8
Y eltolás -1.0
Felirat méret 1.5
Tizedesek 2
Szintvonal generálás
Szintvonalköz: 1.0
Réteg nevek magasság alapján
3D lapok a DXF-be
OK
Mégsem


Save As
Directory: /home/siki/oktatoanyagok2018/GeoEasy/jk
File name: munka
Save
Files of type: AutoCAD DXF (*.dxf)
Cancel


LibreCAD
By Layer
By Layer
By Layer
/home/siki/oktatoanyagok2018/GeoEasy/jk/munk
233
116.75
235
116.16
212
115.76
202
115.25
211
115.84
249
113.80
251
114.88
250
114.12
210
115.52
206
114.49
248
114.12
Loaded document: /home/siki/oktatoanyagok2018/GeoEas
Command:
655778.3854 , 257935.2075
704681.3904 < 21.4710°

2. Földtömeg számítás, DTM

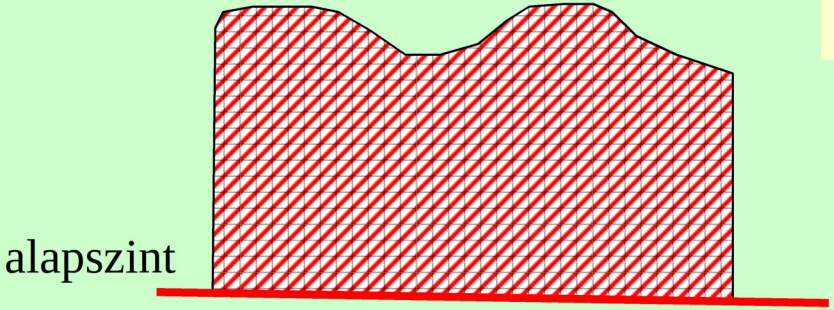
- Egy pontfelhőnk van amiből földtömeget kell számolni
- 11 millió pont ritkítása CloudCompare szofterrel
- Pontok betöltése GeoEasy-be
- Domborzat modell generálás
- Térfogat számítás
  - Vízszintes síktól
  - Másik felülettől

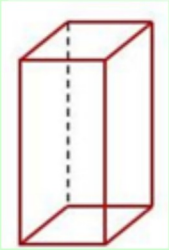


Térfogat/földtömeg számítás

Egy adott alapszint feletti térfogat

- Használható TIN és GRID esetén is
- Hasáb térfogatok összegzése





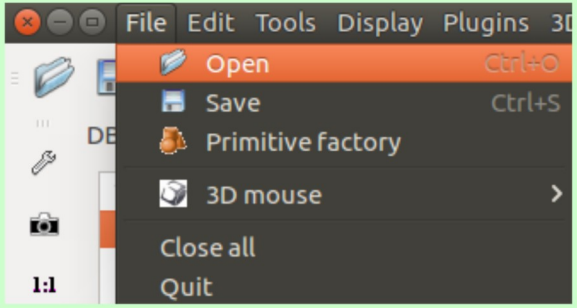
Térfogat változás

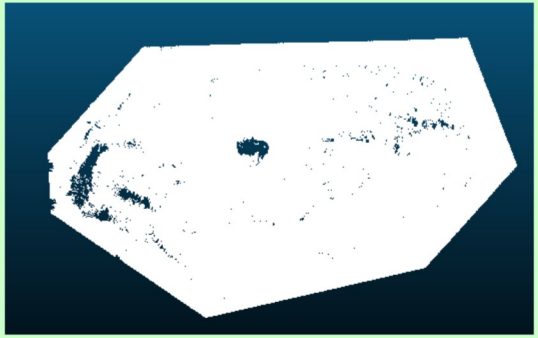
- Két DTM közötti eltérés kimutatása
- TIN esetén a két DTM-nek azonos határral kell rendelkeznie
  - A térfogat változás ugyanahhoz az alapszinthez viszonyított térfogatok különbsége, a területen belüli tömeg mozgásokat nem lehet kimutatni vele

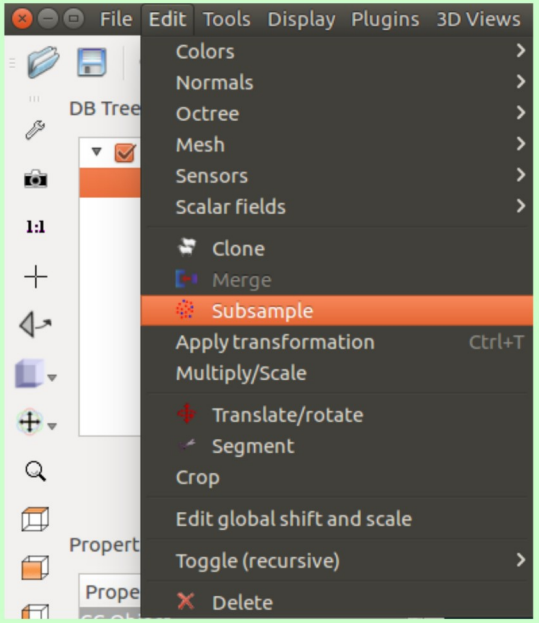
GRID esetén azonos felbontás szükséges (NODATA!)

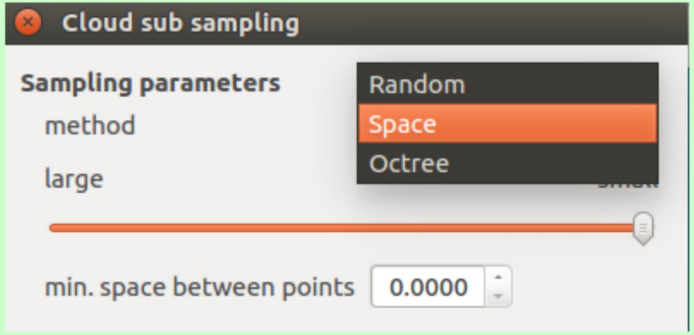
- A területen belüli földtömeg mozgások egyszerűen kimutathatók
- Azonos felbontásra áttérés pl. bilineáris transzformáció

Pontok ritkítása (CloudCompare)









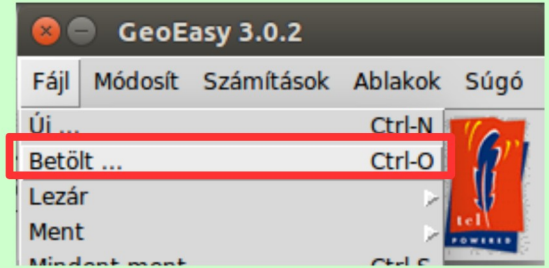
Random – pontok száma
Space – távolság
Octree - változatosság

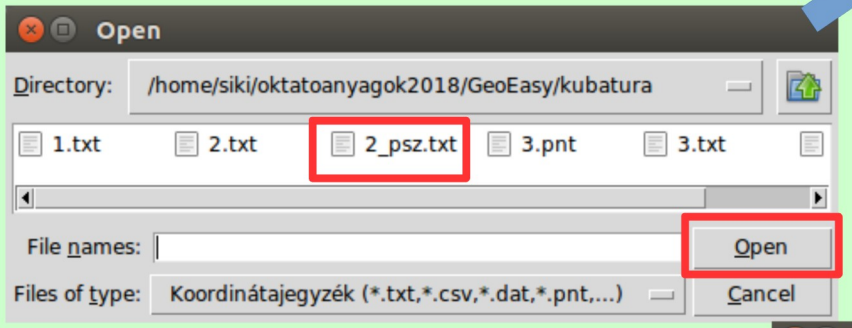
CloudCompare V2

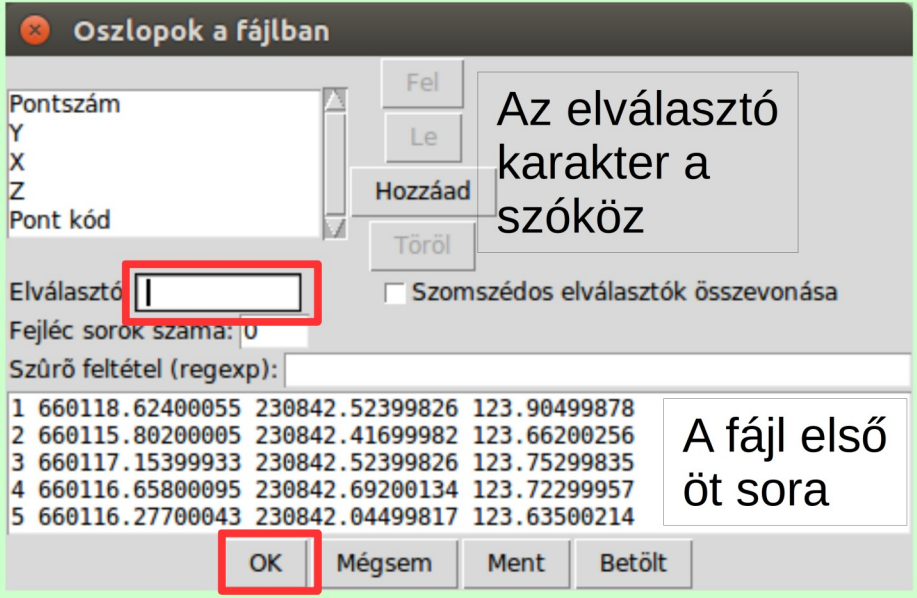
http://www.cloudcompare.org
License: GNU GPL (General Public Licence)

Végül mentés szöveges fájlba
File/Save

Koordinátalista betöltése



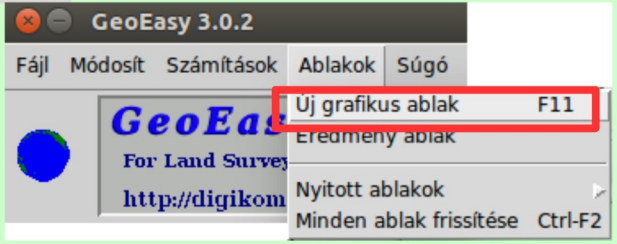


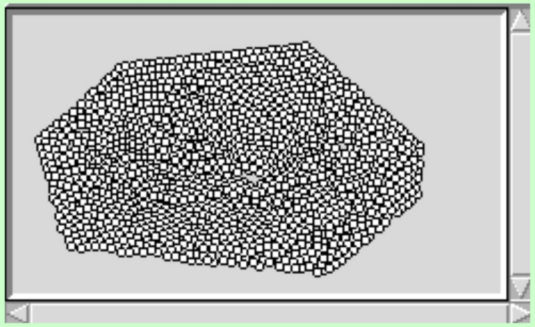


Az elválasztó karakter a szóköz

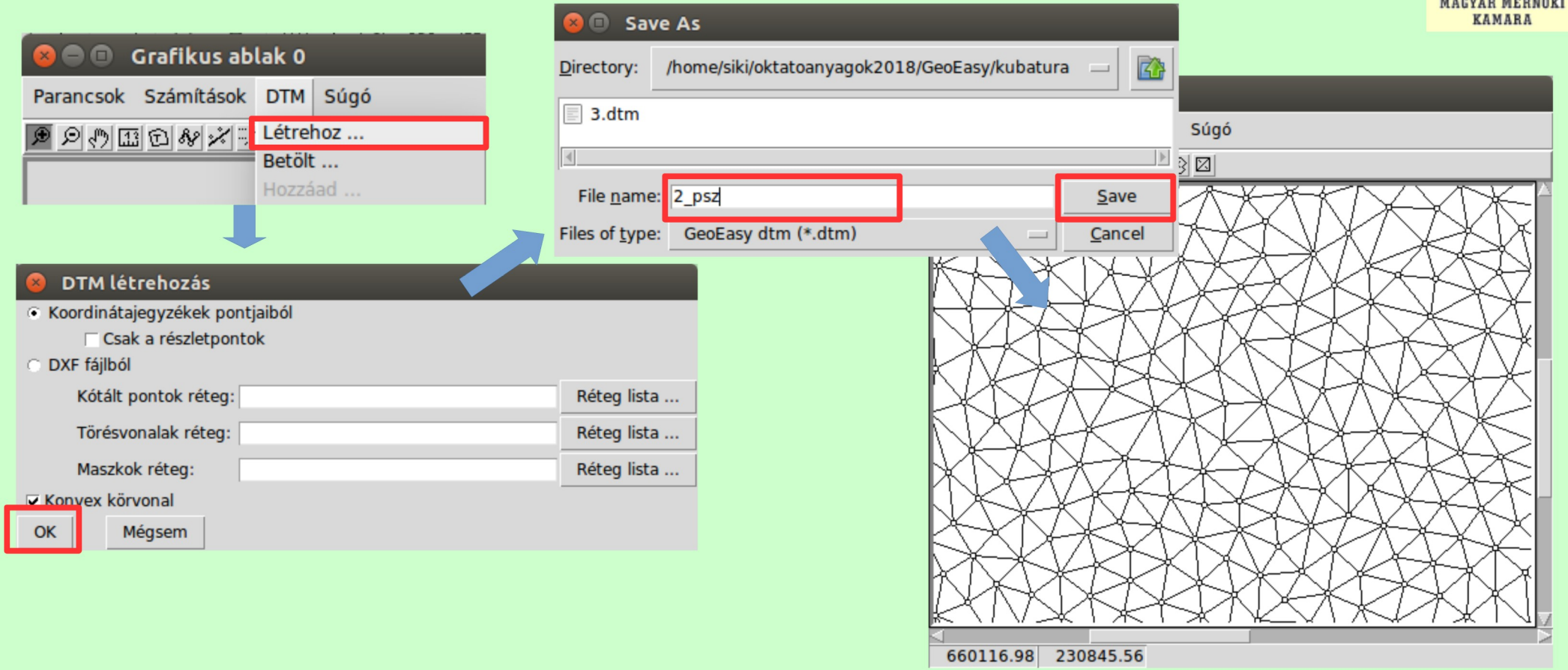
A fájl első öt sora

A pontszámokat kapcsoljuk ki a grafikus ablakban **Parancsok/Pontszámok** a menüből

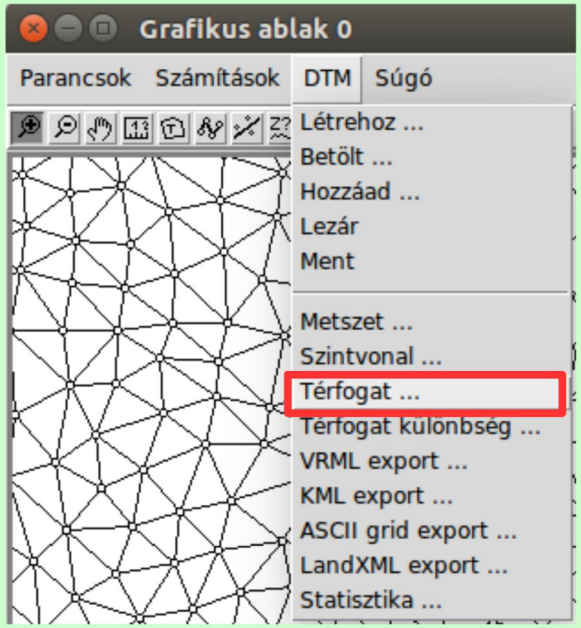


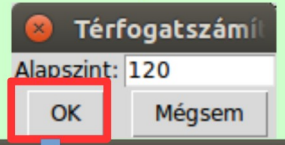


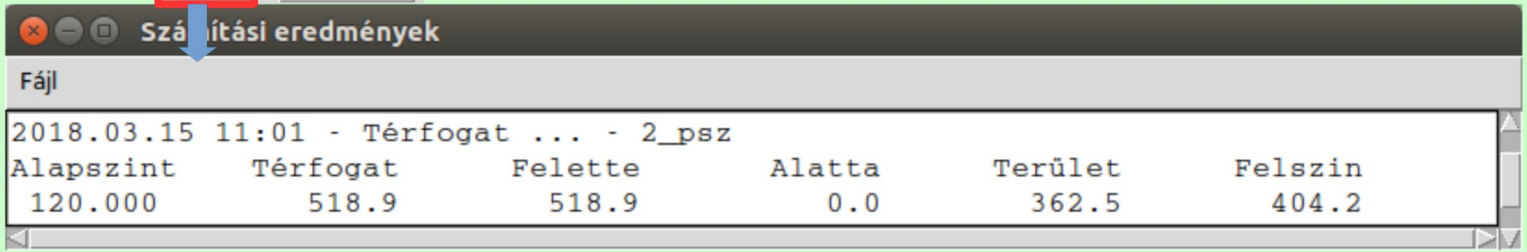
Domborzat modell (TIN) létrehozás



Térfogatszámítás vízszintes síktól

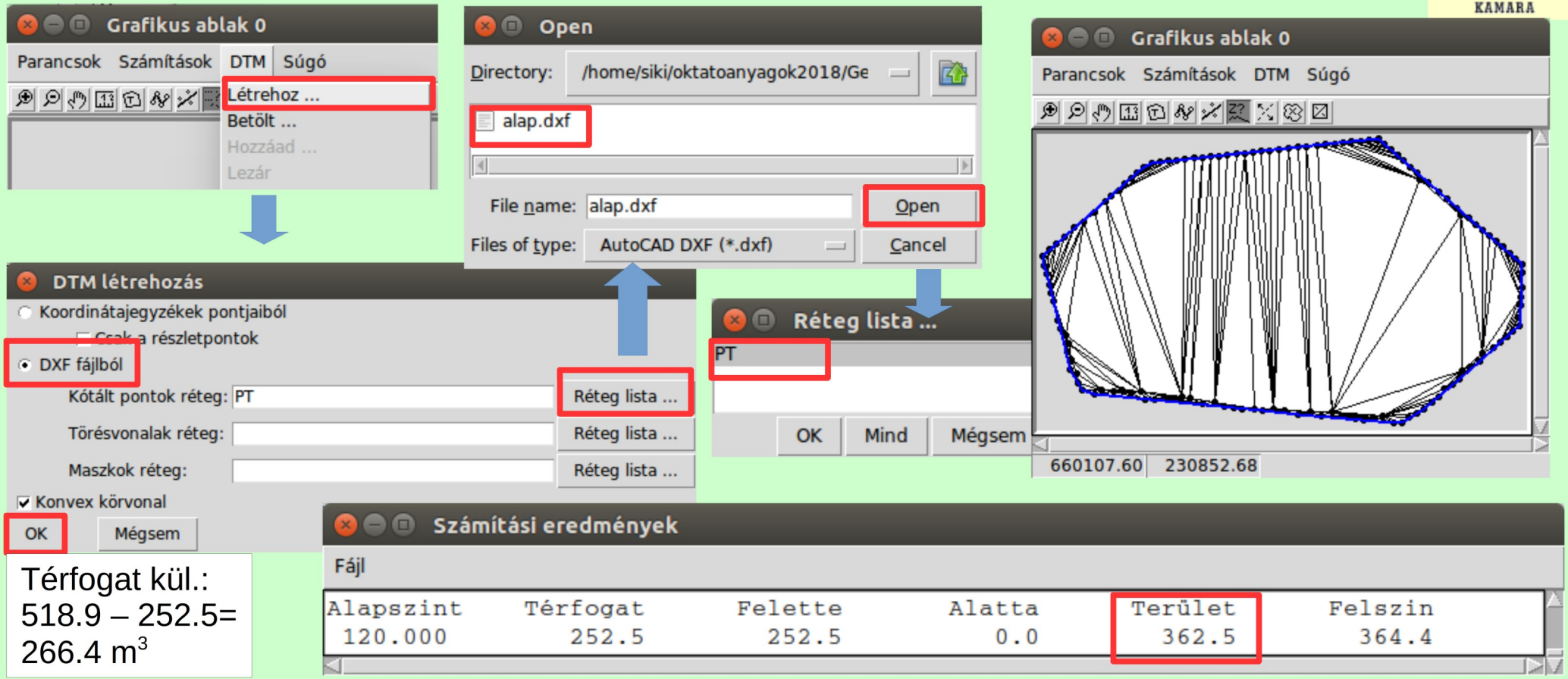






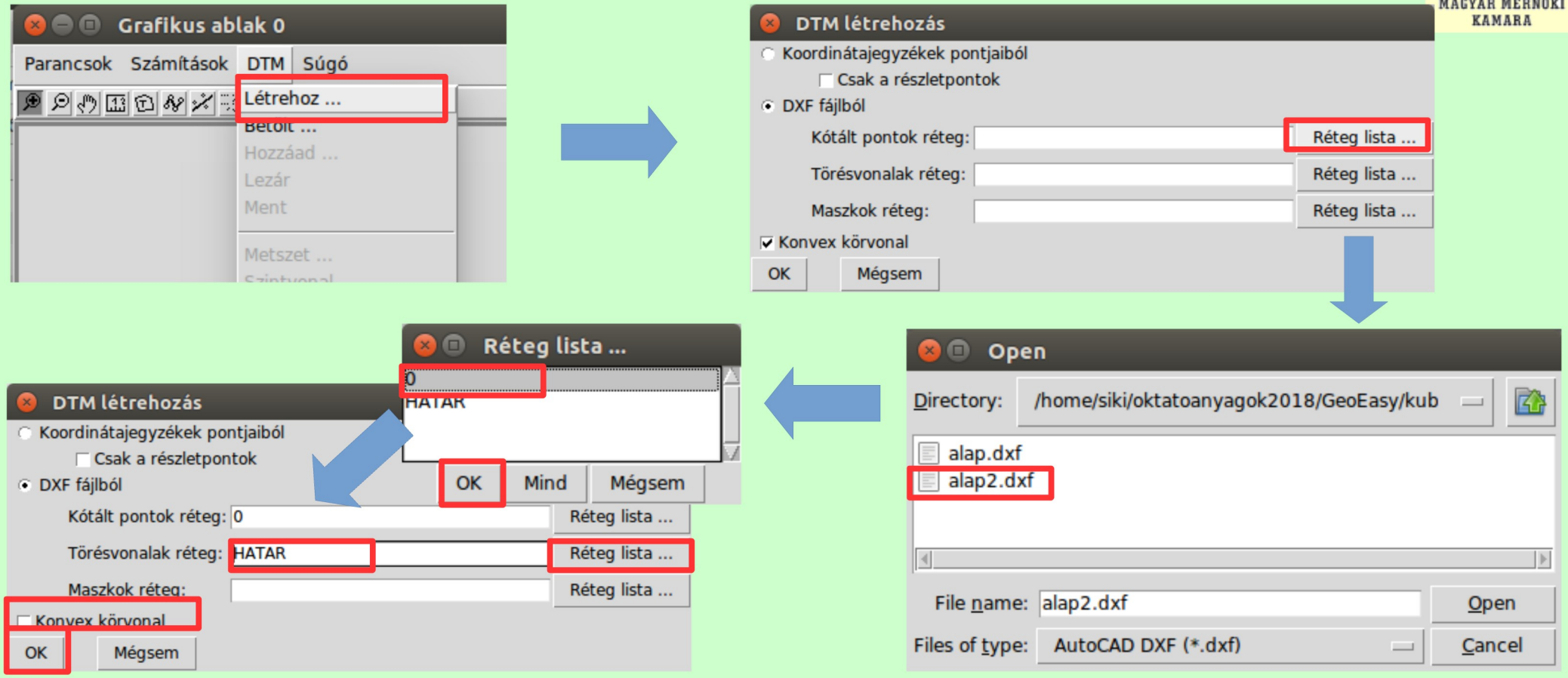
	CloudCompare		GeoEasy	
Felbontás	Térfogat	Felszín	Térfogat	Felszín
0.5 m	529.6	386.0	518.9	404.2
1 m	546.9	408.0	525.7	399.1
2 m	587.9	456.0	532.4	388.6

Térfogatszámítás másik modelltől

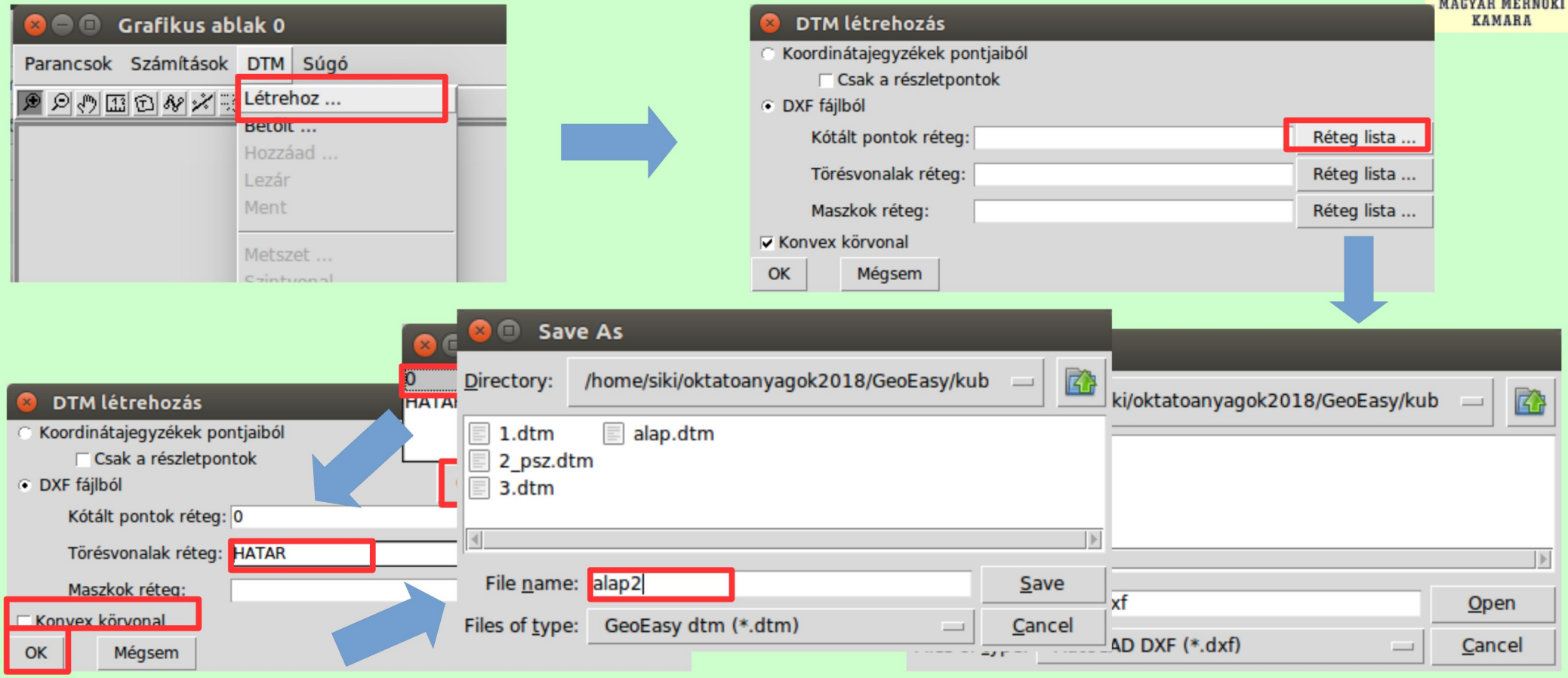


Térfogat kül.:
518.9 – 252.5=
266.4 m^3

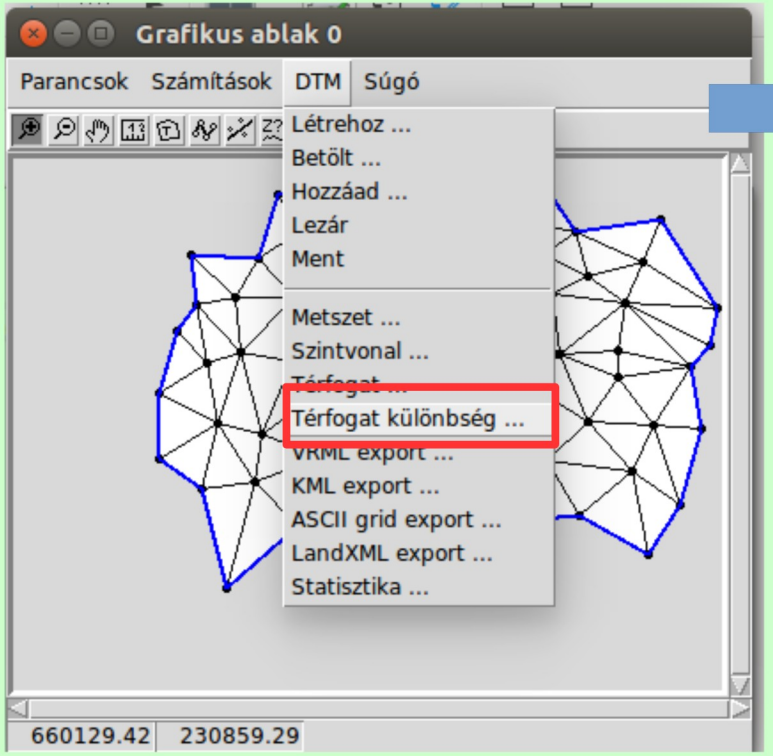
Térfogat számítás eltérő határú modellekből

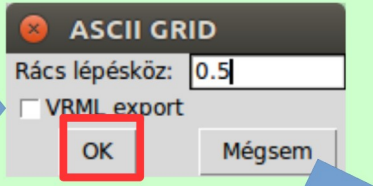


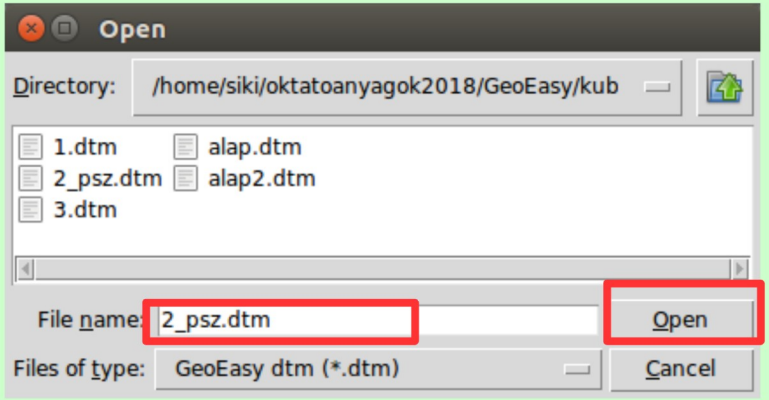
Térfogat számítás eltérő határú modellekből



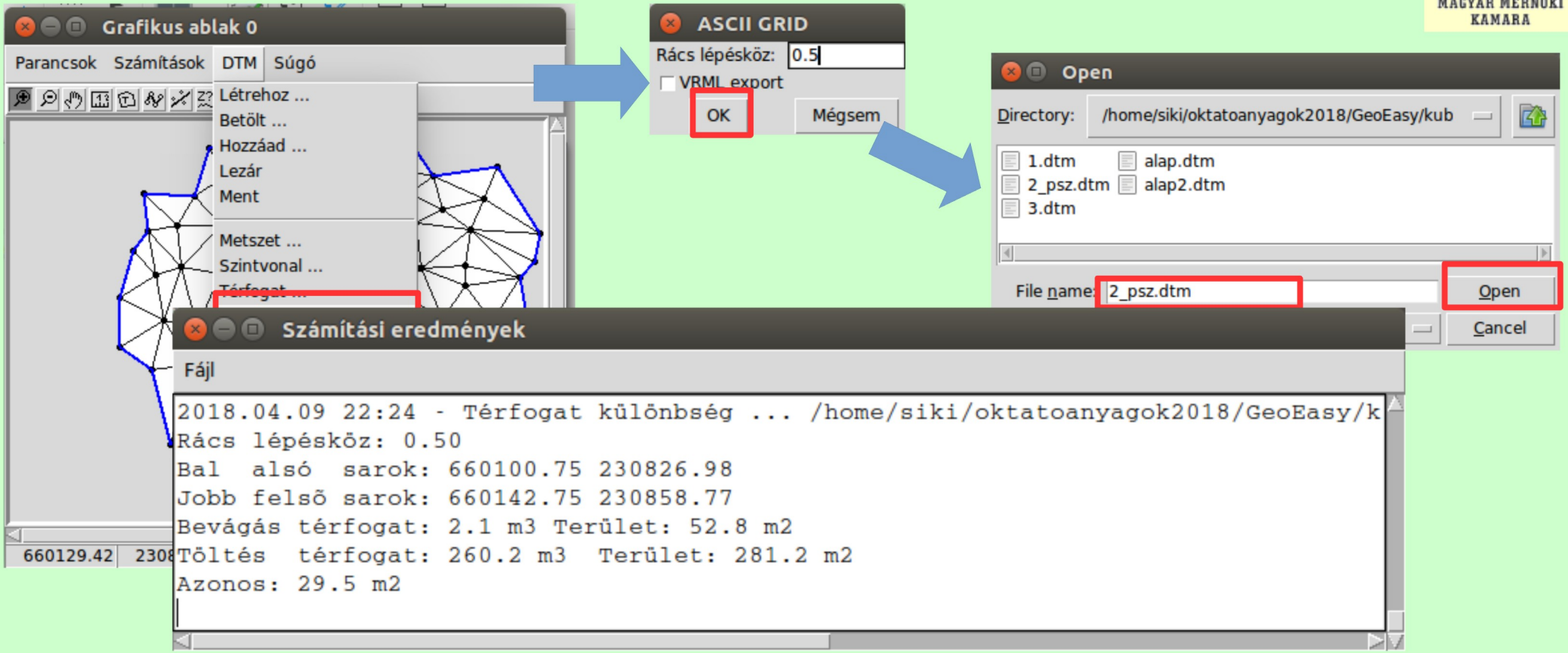
Térfogat számítás eltérő határú modellekből





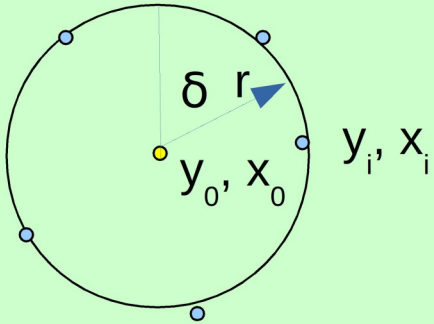


Térfogat számítás eltérő határú modellekből



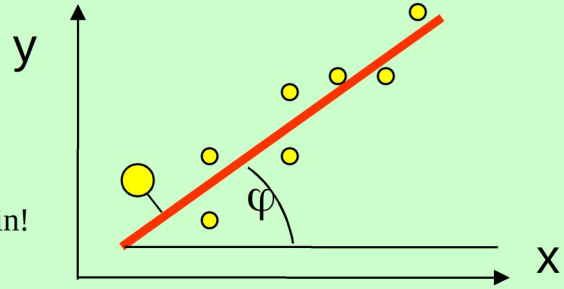
3. Függőlegesség és ovalitás vizsgálat

- Vízszintes metszeteket mérünk a kéményen (5 db.)
- Az egyes vízszintes metszetekre kiegyenlítő kör
- Eltérések vizsgálata a kiegyenlítő körtől (ovalitás)
- Kiegyenlítő körök középpontját tekintjük a tengelynek
- Kiegyenlítő egyenes illesztése a tengely pontokra

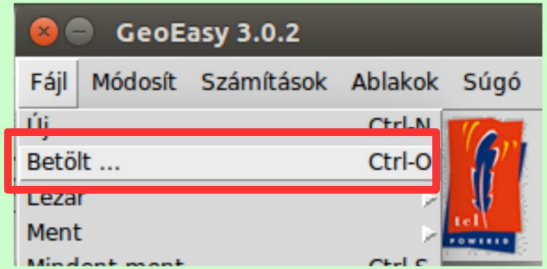


$$\sum_i (r - t_{i0})^2 = min!$$

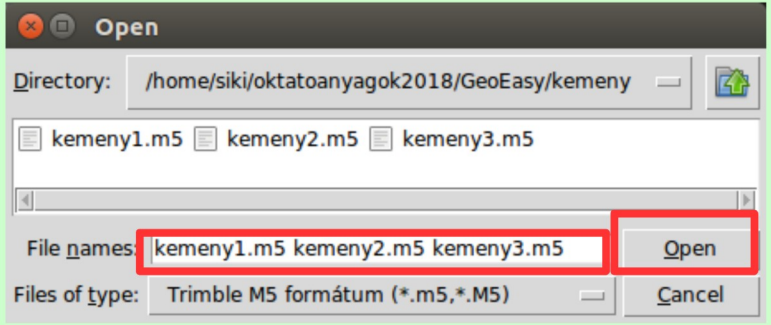
$$\sum v_i^2 = \sum \left(b \cdot \cos\phi + x_i \cdot \sin\phi - y_i \cos\phi\right)^2 = \min!$$



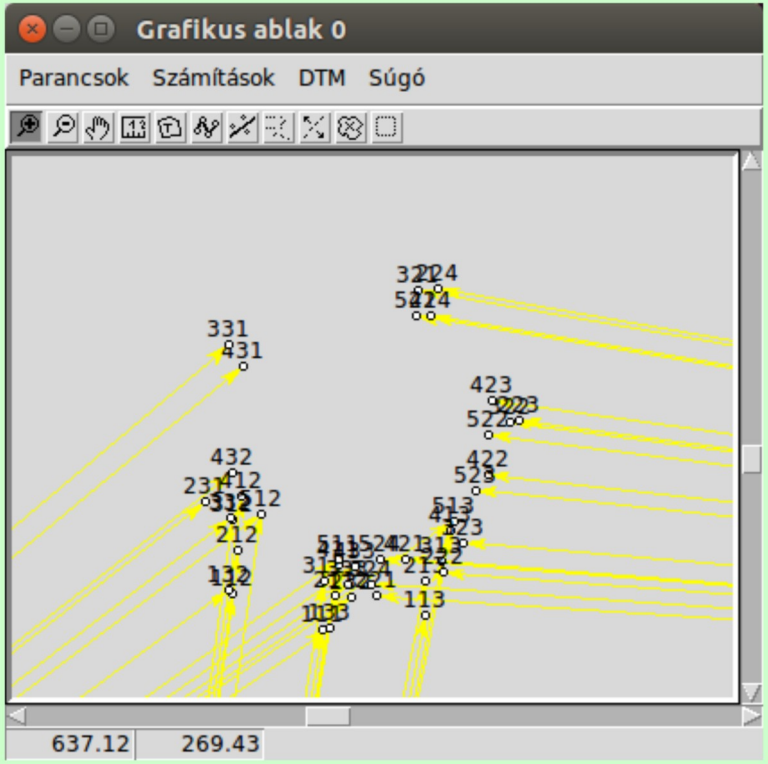
Mérési állományok betöltése



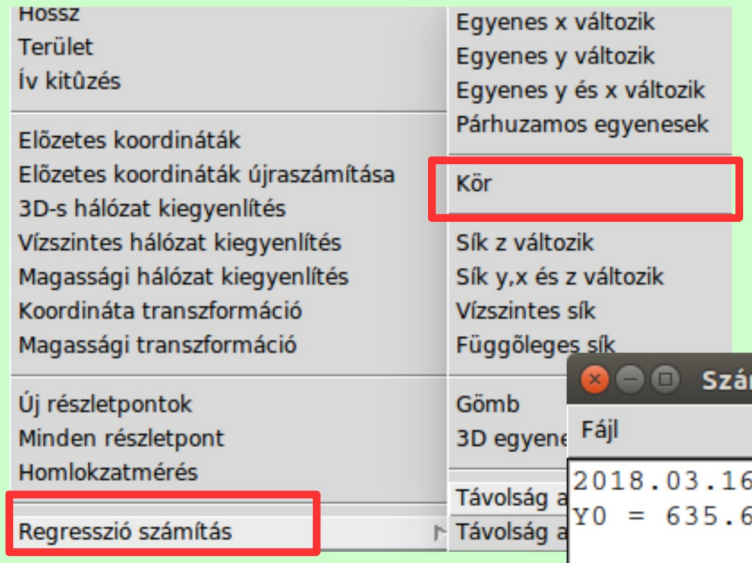
Három álláspontról végeztük a méréseket, a rögzített koordinátákkal dolgozunk.

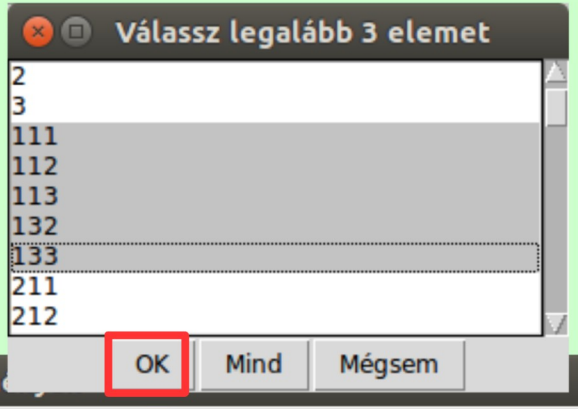


F11
grafikus ablak

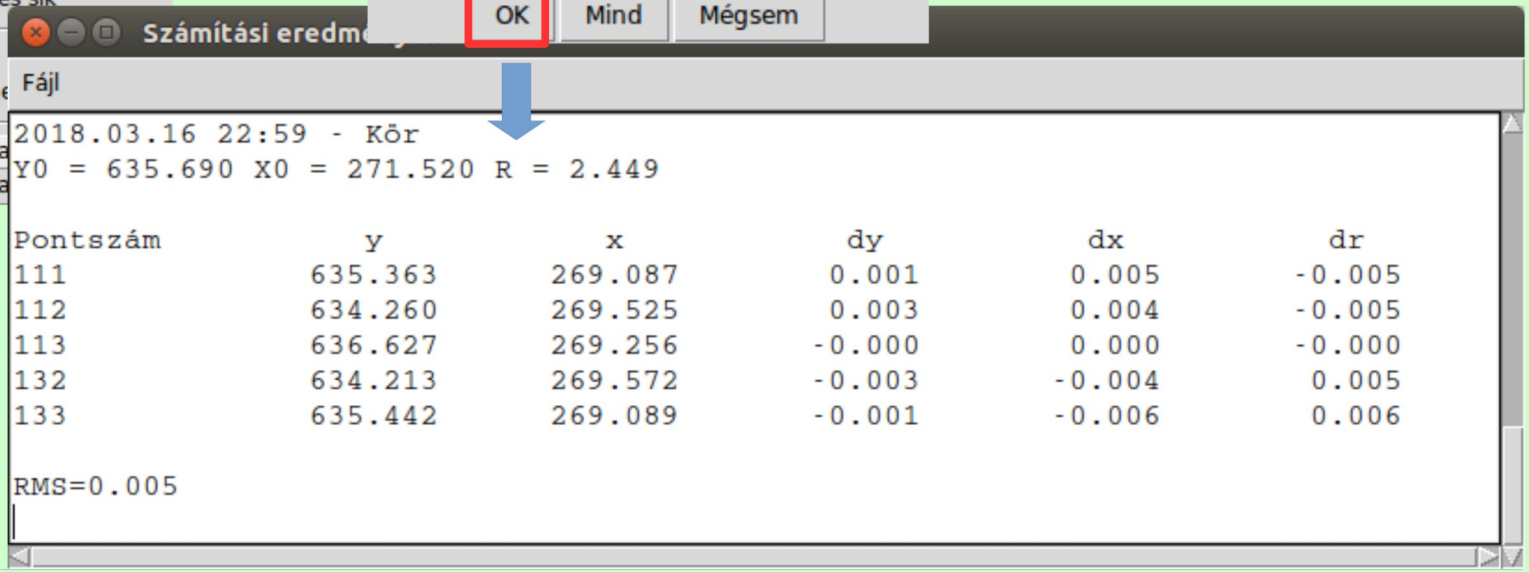


Kiegyenlítő körök illesztése



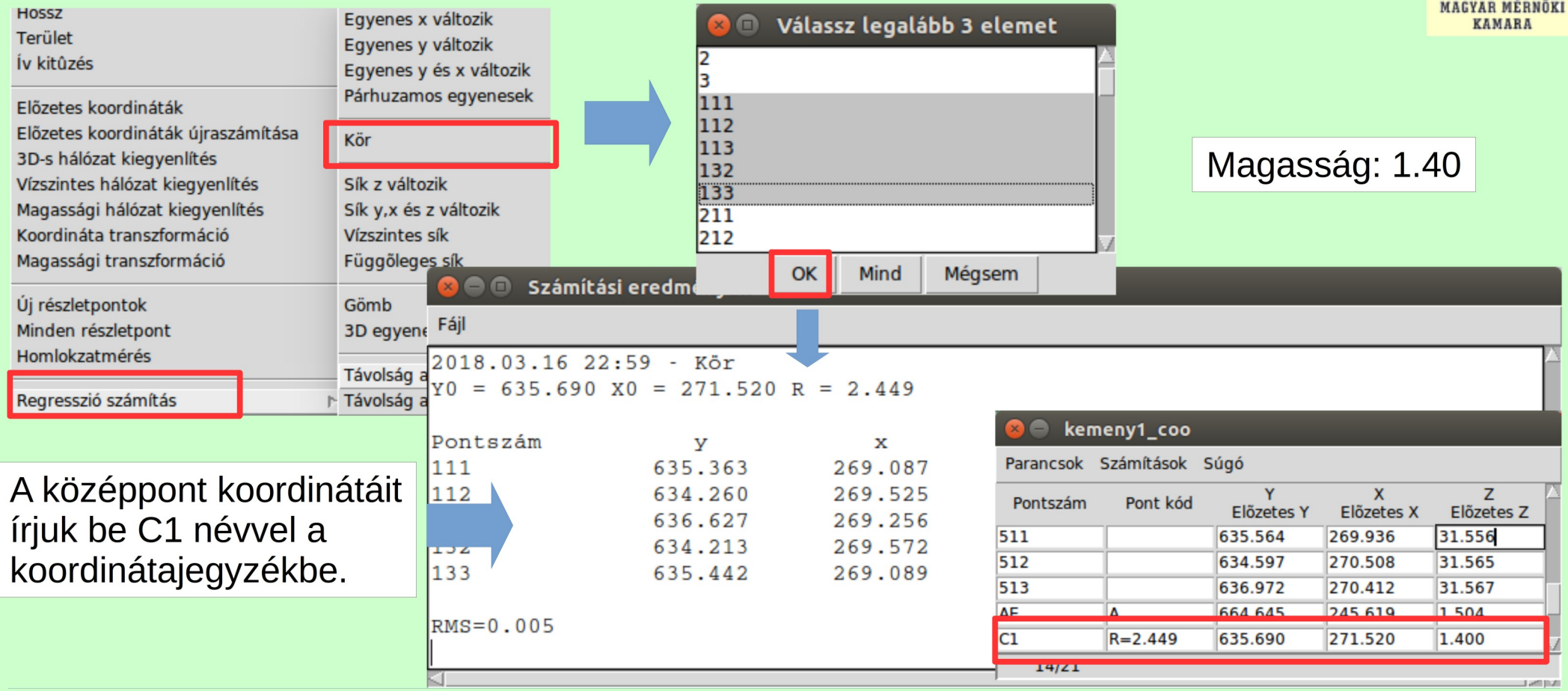


Magasság: 1.40



A középpont koordinátáit írjuk be C1 névvel a koordinátajegyzékbe.

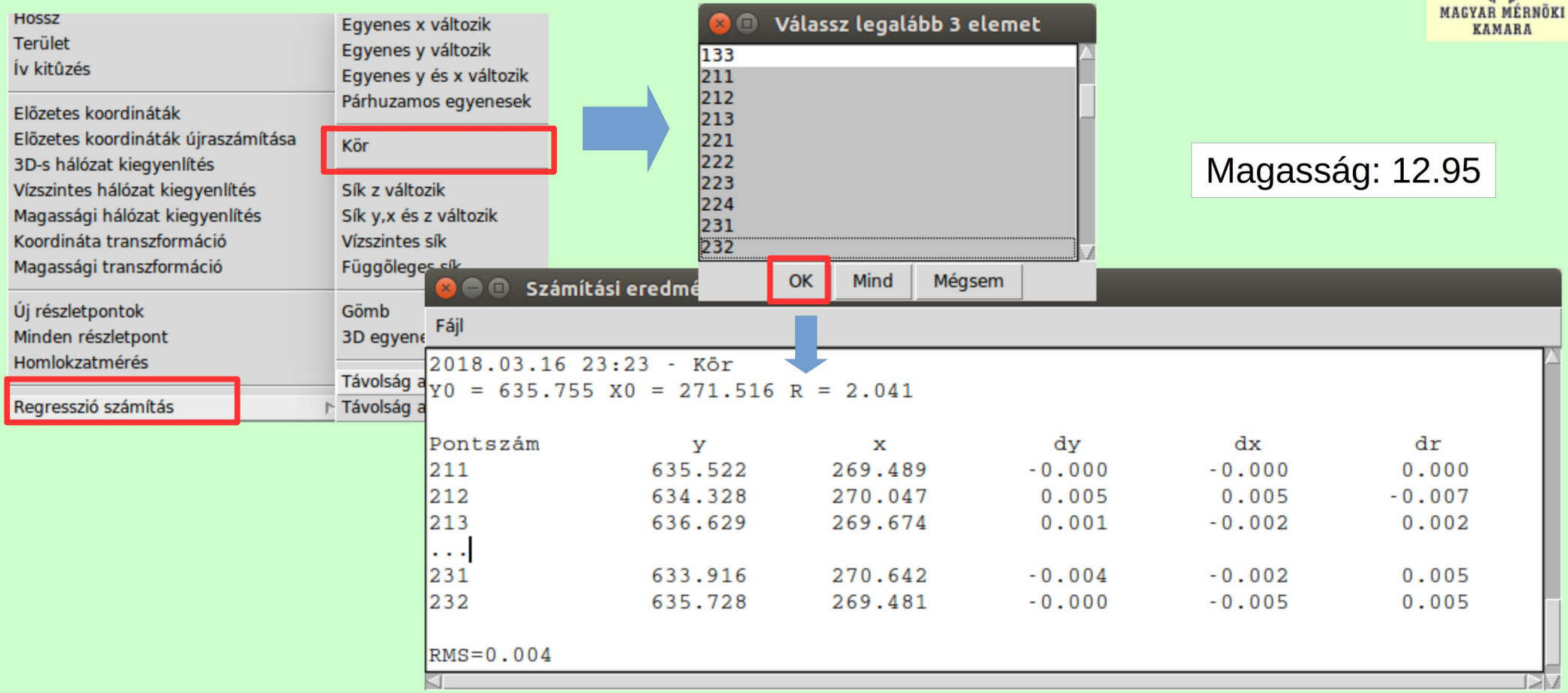
Kiegyenlítő körök illesztése



Magasság: 1.40

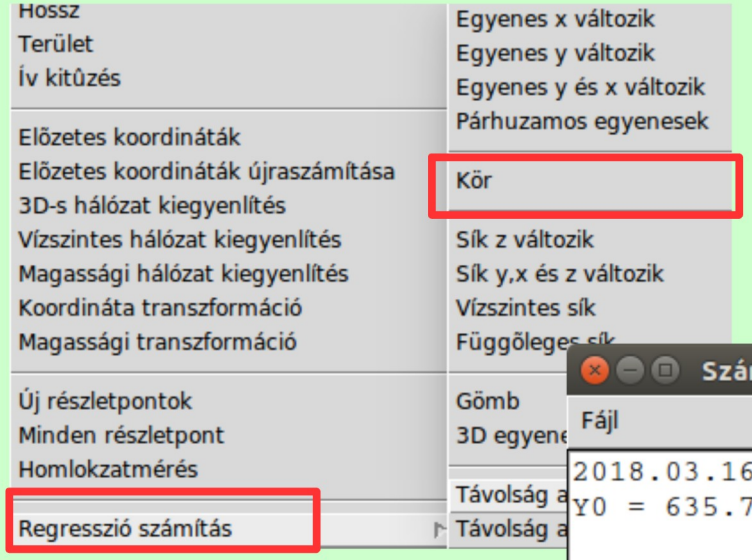
A középpont koordinátáit írjuk be C1 névvel a koordinátajegyzékbe.

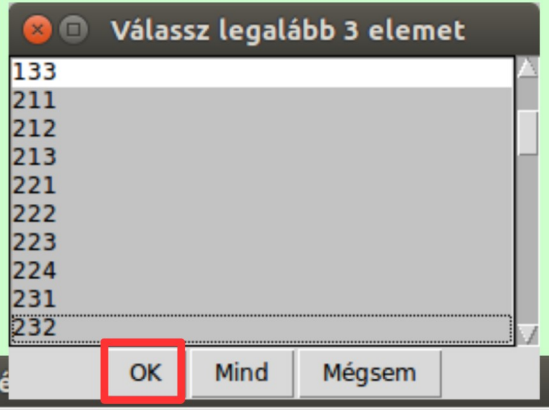
Kiegyenlítő körök illesztése



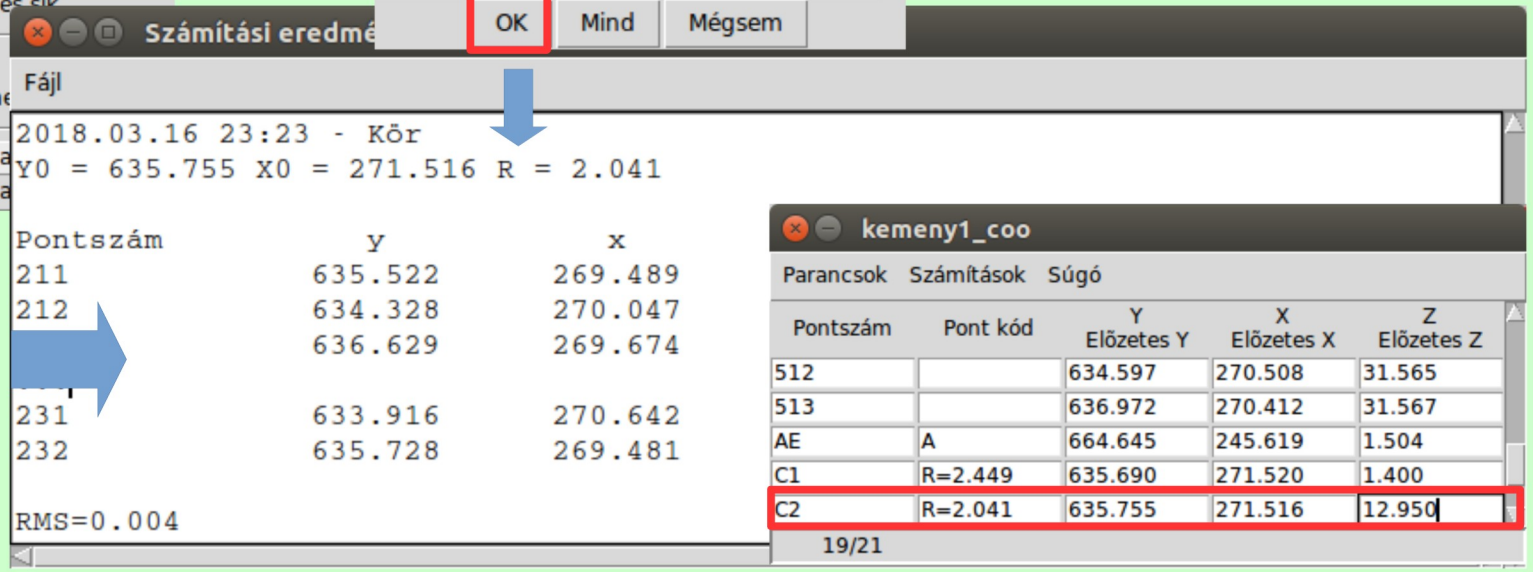
Magasság: 12.95

Kiegyenlítő körök illesztése



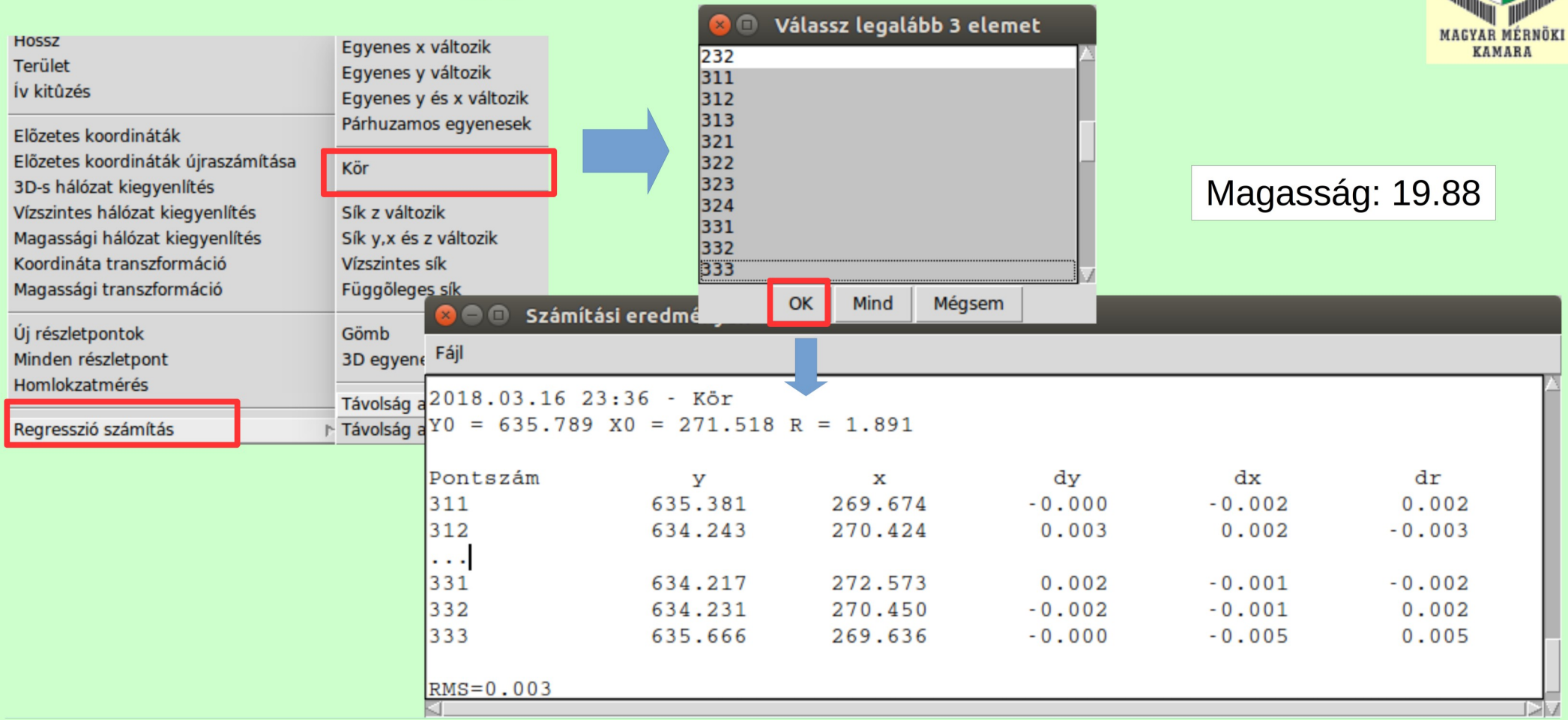


Magasság: 12.95



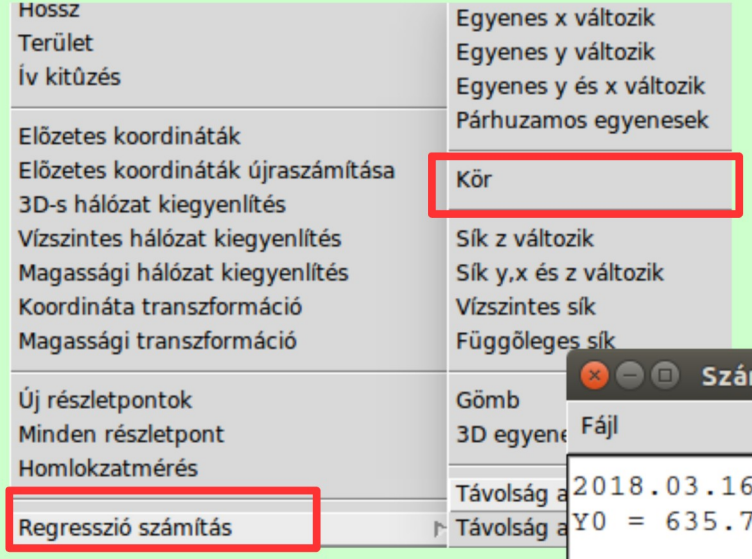
A középpont koordinátáit írjuk be C2 névvel a koordinátajegyzékbe.

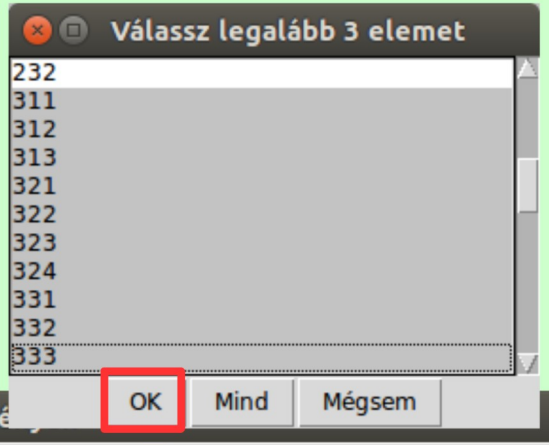
Kiegyenlítő körök illesztése



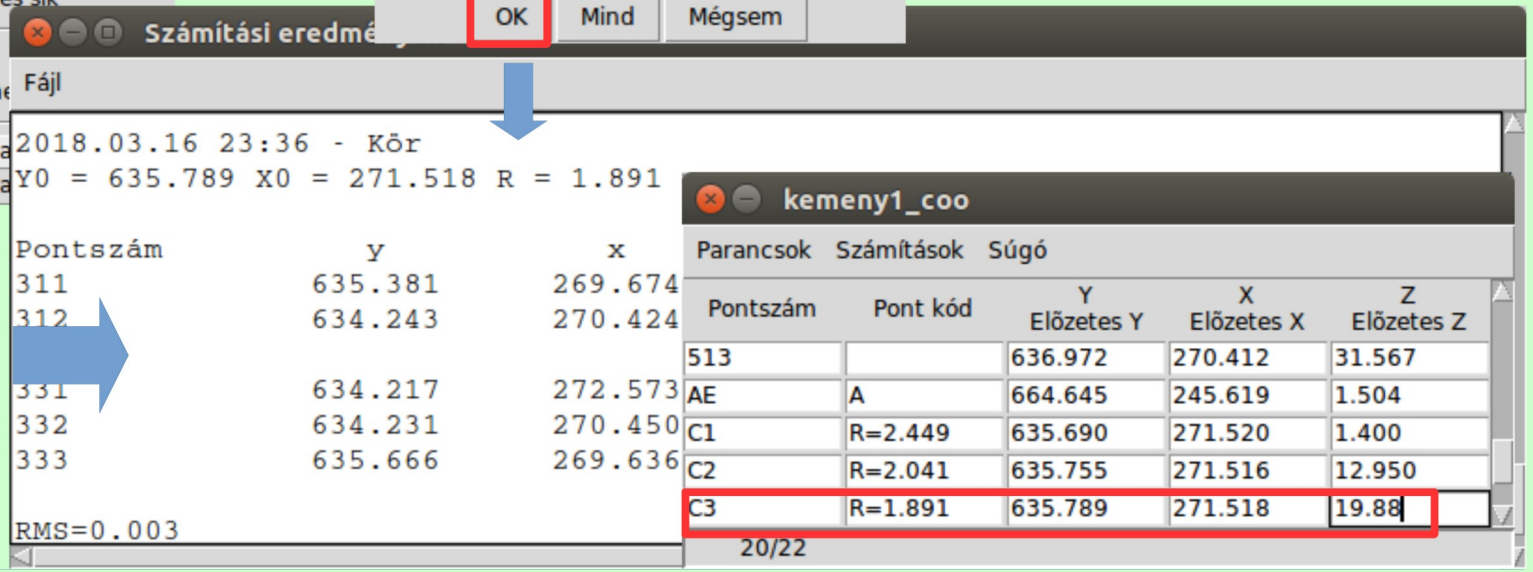
Magasság: 19.88

Kiegyenlítő körök illesztése



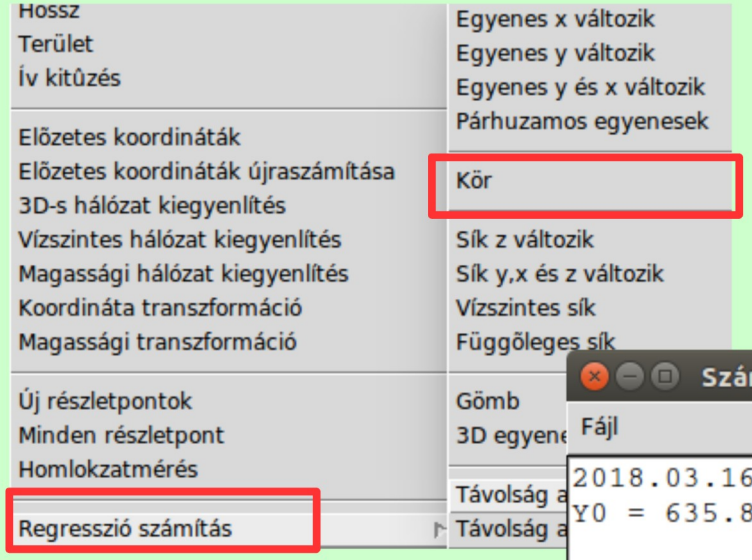


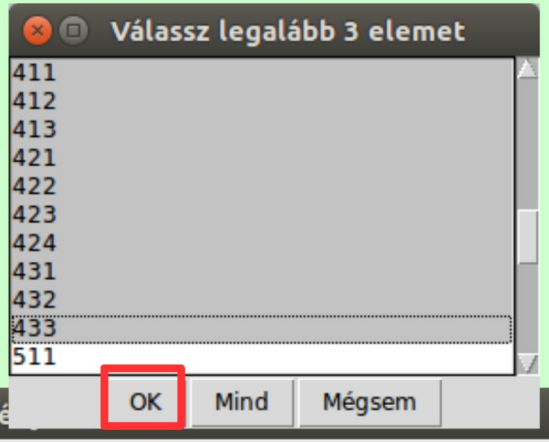
Magasság: 19.88



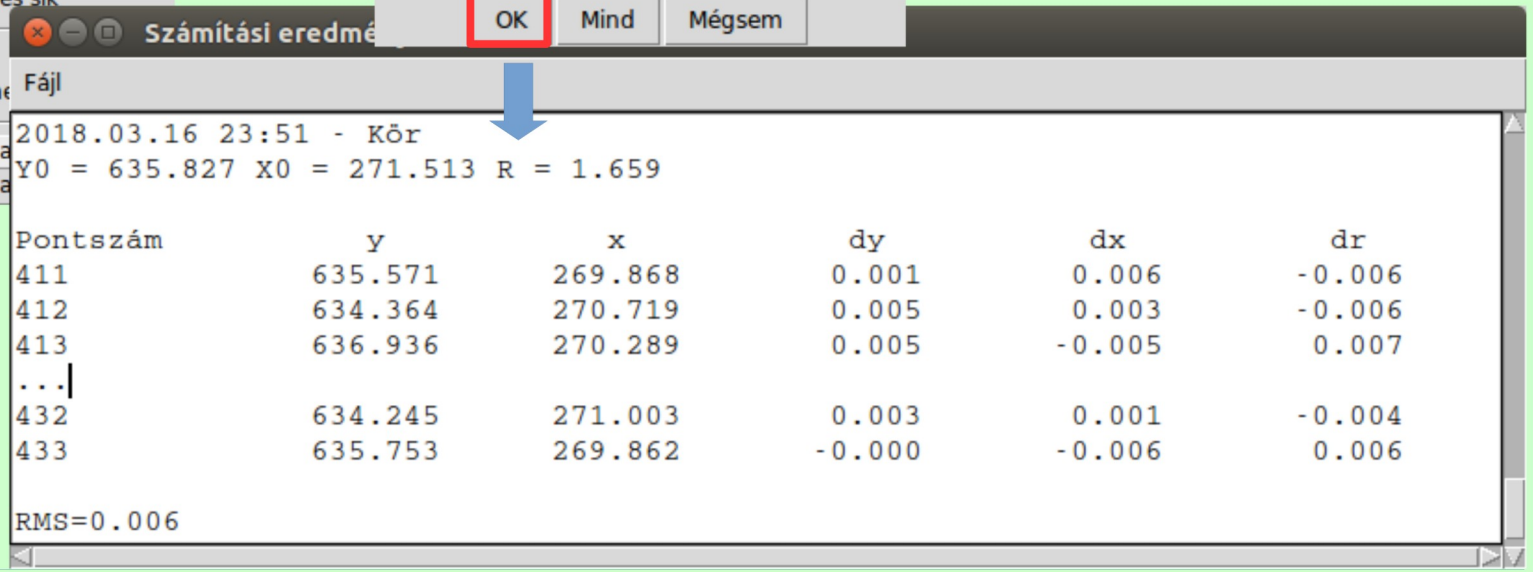
A középpont koordinátáit írjuk be C3 névvel a koordinátajegyzékbe.

Kiegyenlítő körök illesztése

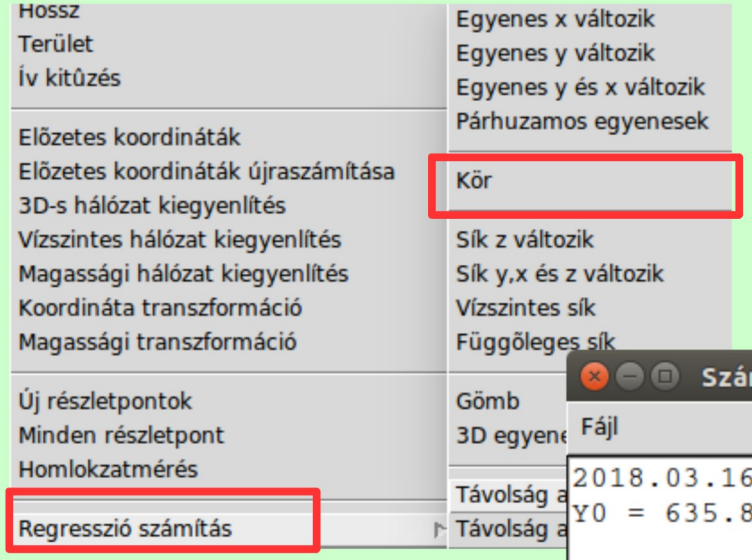


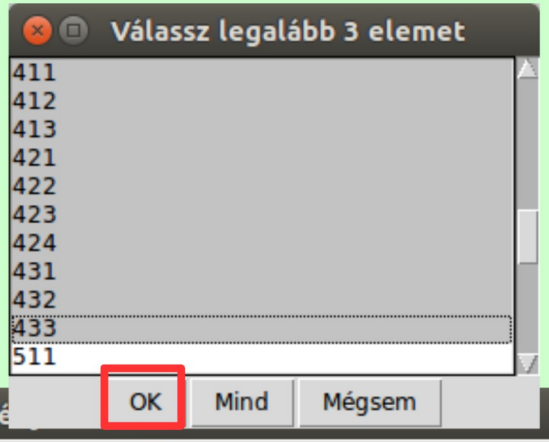


Magasság: 28.46

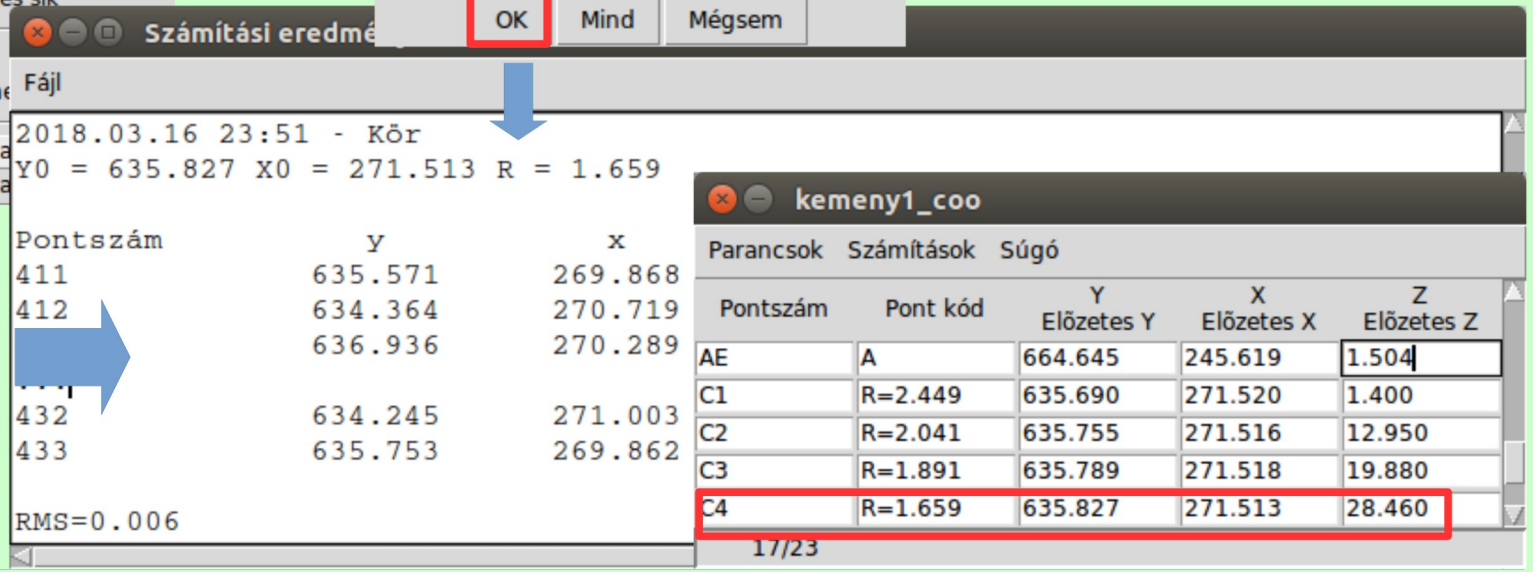


Kiegyenlítő körök illesztése



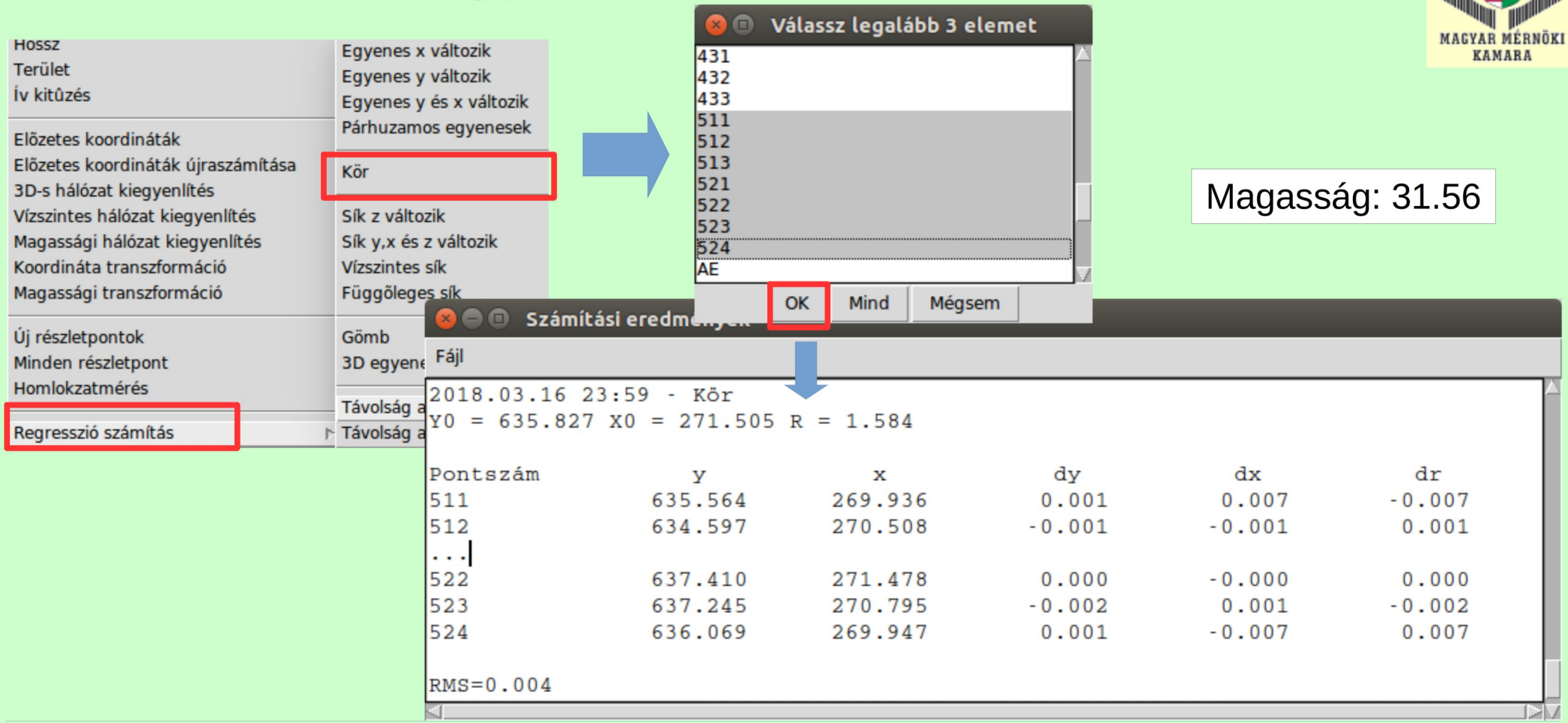


Magasság: 28.46



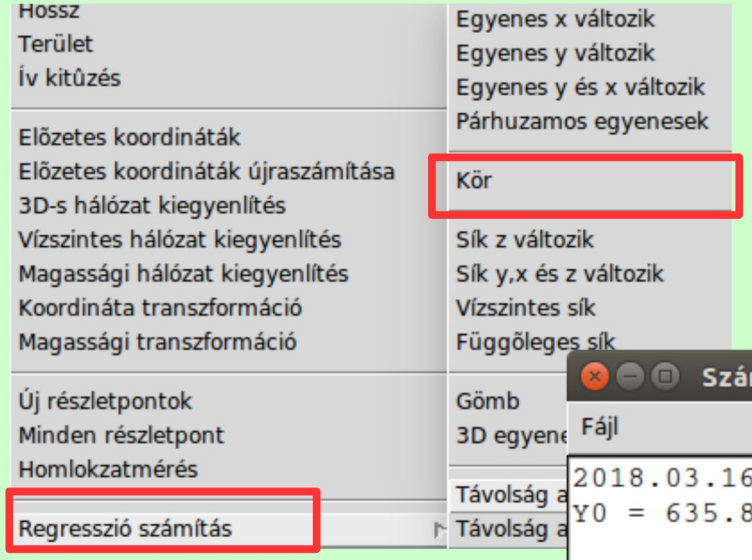
A középpont koordinátáit írjuk be C4 névvel a koordinátajegyzékbe.

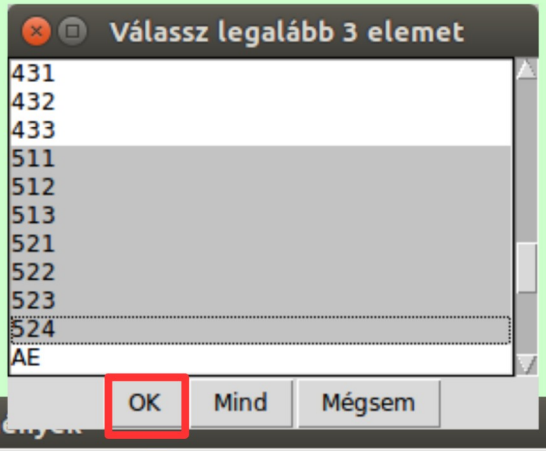
Kiegyenlítő körök illesztése



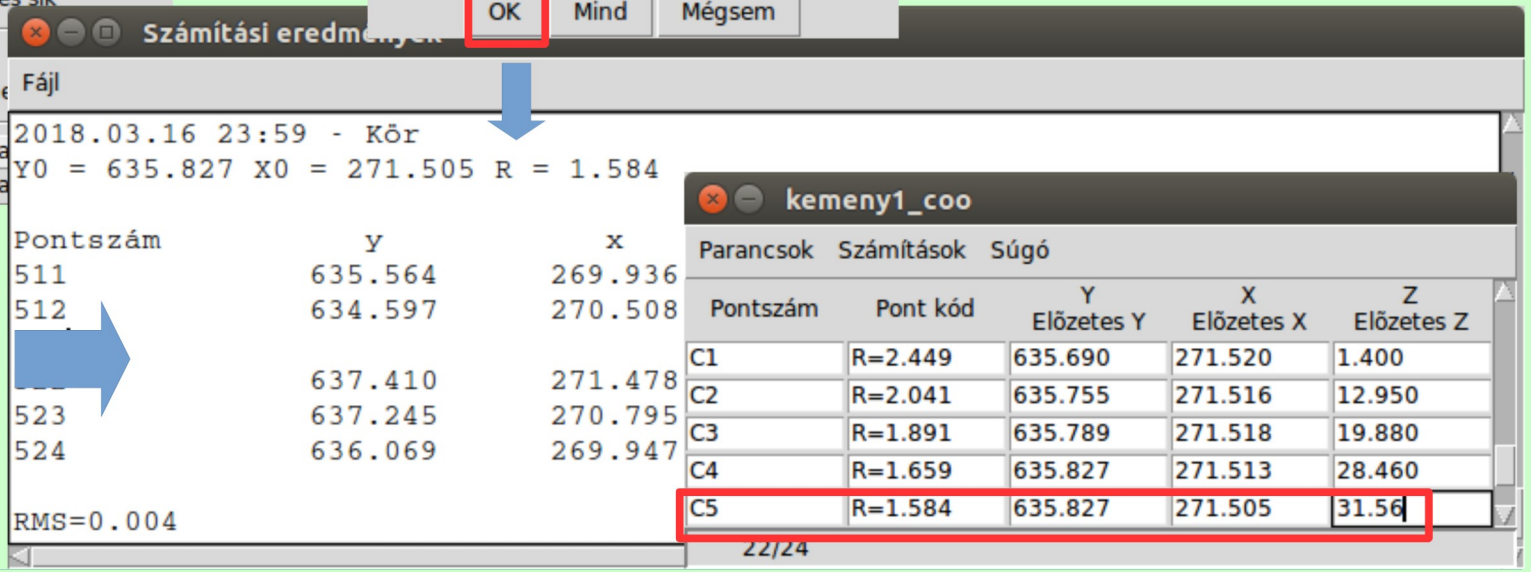
Magasság: 31.56

Kiegyenlítő körök illesztése



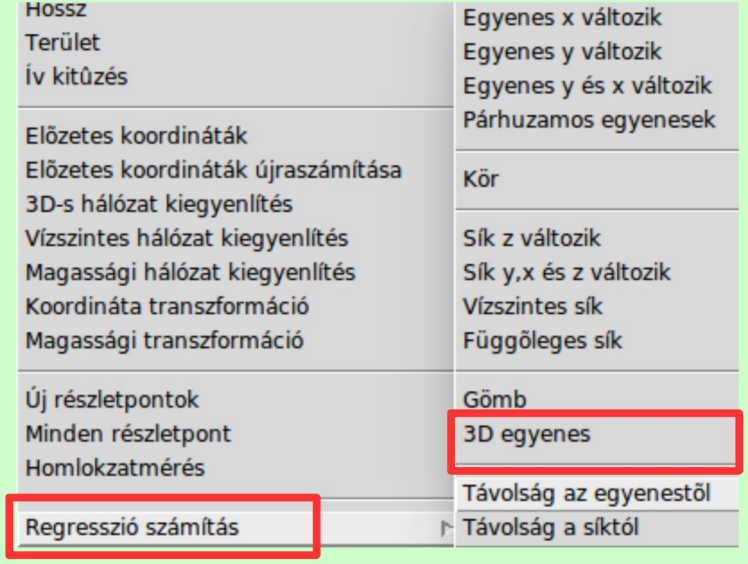


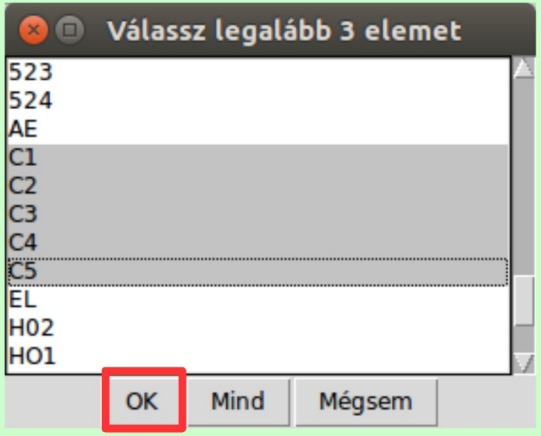
Magasság: 31.56



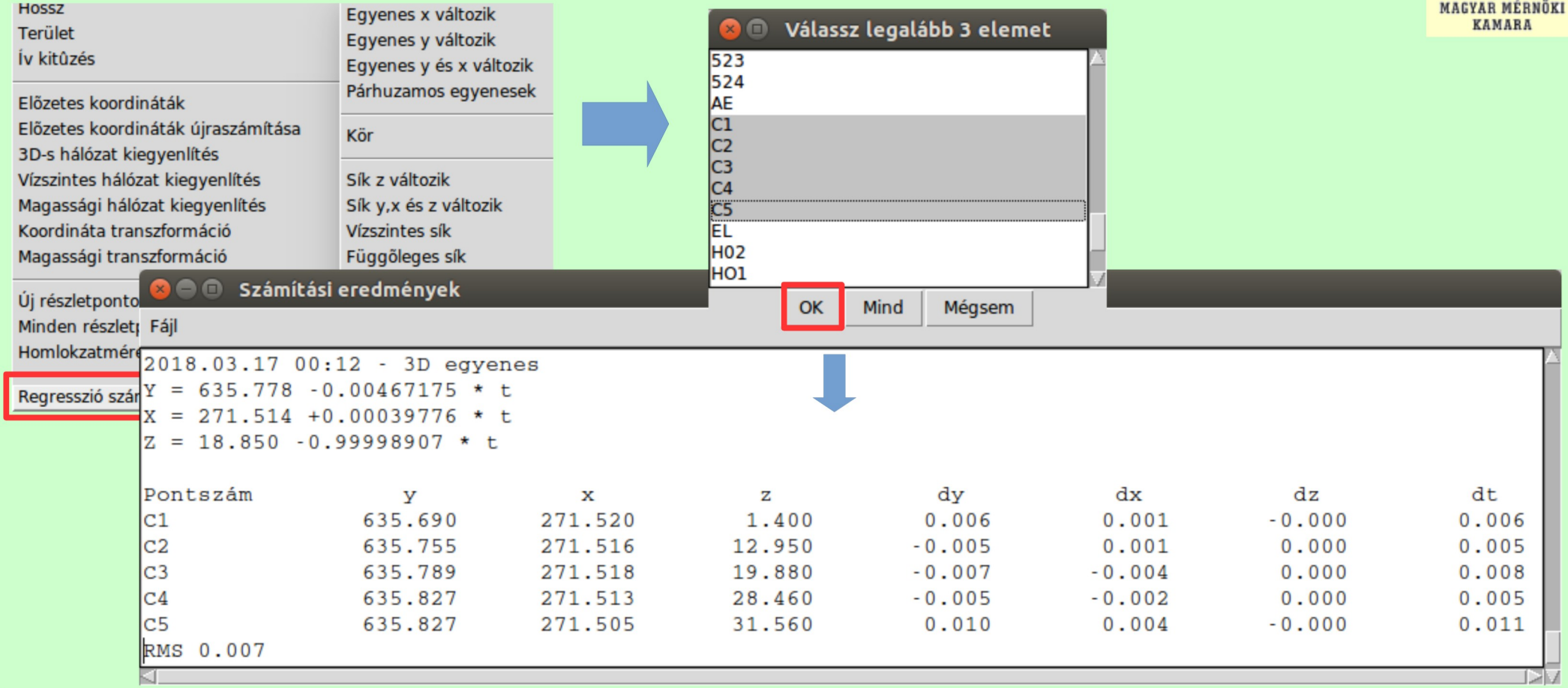
A középpont koordinátáit írjuk be C5 névvel a koordinátajegyzékbe.

Tengely – térbeli egyenes





Tengely – térbeli egyenes



Torony dőlés

Ezek az egyenes irányvektorának összetevői (a,b,c)

Szá eredmények

Fájl

```
2018.03.17 00:12 - 3D egyenes
Y = 635.778 -0.00467175 * t
X = 271.514 +0.00039776 * t
Z = 18.850 -0.99998907 * t
```

Pontszám	y	x	z	dy	dx	dz	dt
C1	635.690	271.520	1.400	0.006	0.001	-0.000	0.006
C2	635.755	271.516	12.950	-0.005	0.001	0.000	0.005
C3	635.789	271.518	19.880	-0.007	-0.004	0.000	0.008
C4	635.827	271.513	28.460	-0.005	-0.002	0.000	0.005
C5	635.827	271.505	31.560	0.010	0.004	-0.000	0.011

RMS 0.007

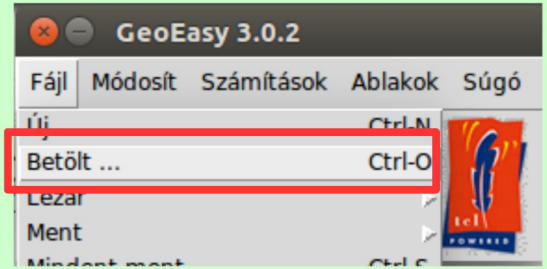
Végül számítsuk ki a kémény dőlésszögét!

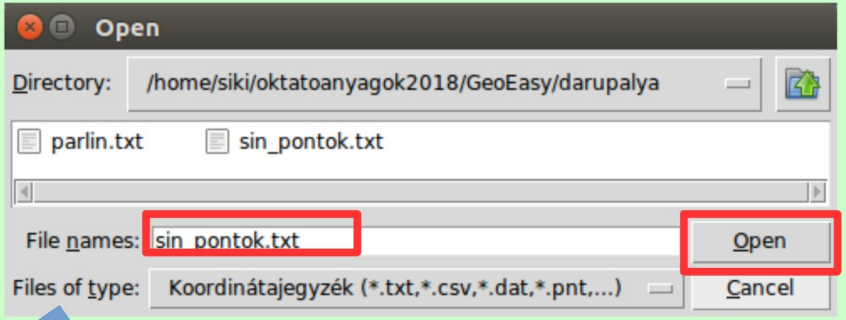
$$\alpha = \arctan\left(\frac{\sqrt{a^2+b^2}}{c}\right) \approx 0-16-07$$

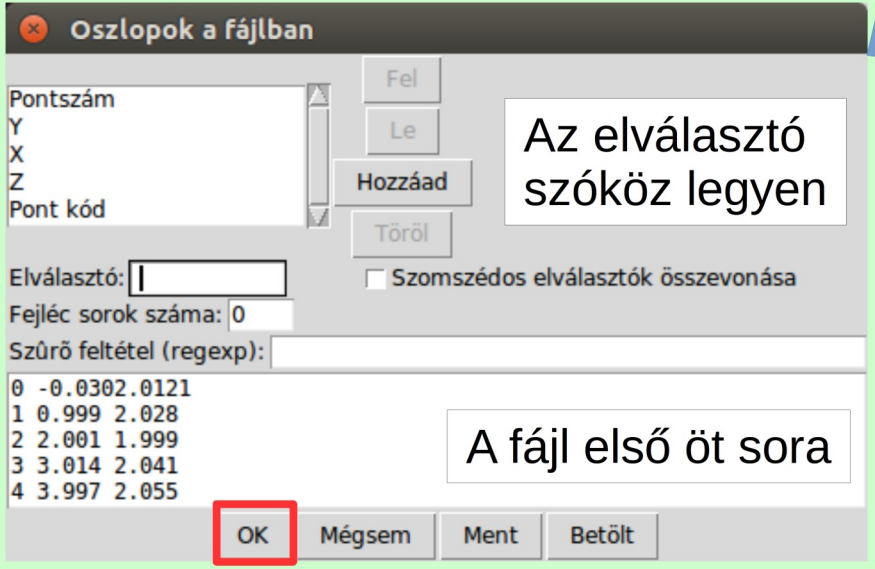
4. Darupálya ellenőrzés

- Mért pontok a két sínszálon
- Regressziós egyenes illesztés
- Tervezett állapottól eltérések kimutatása
- Párhuzamos egyenesek illesztése

Koordináták betöltése



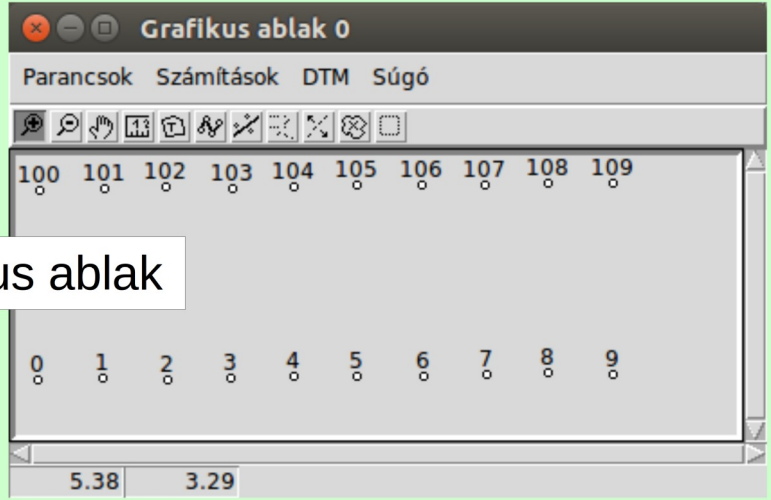




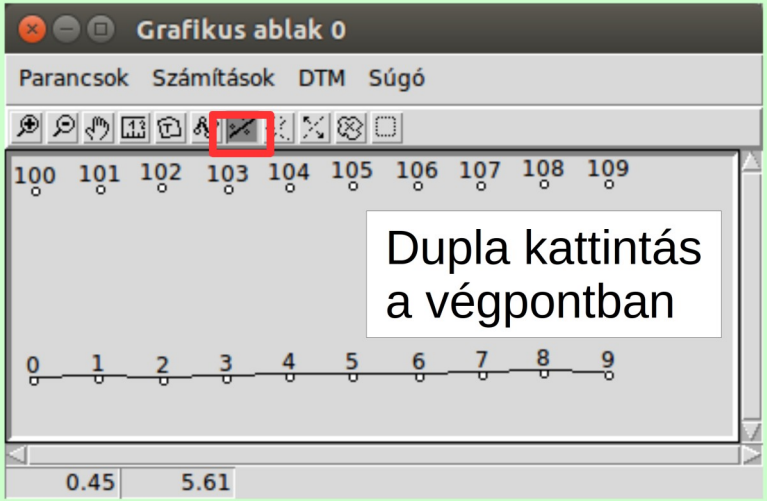
Az elválasztó szóköz legyen

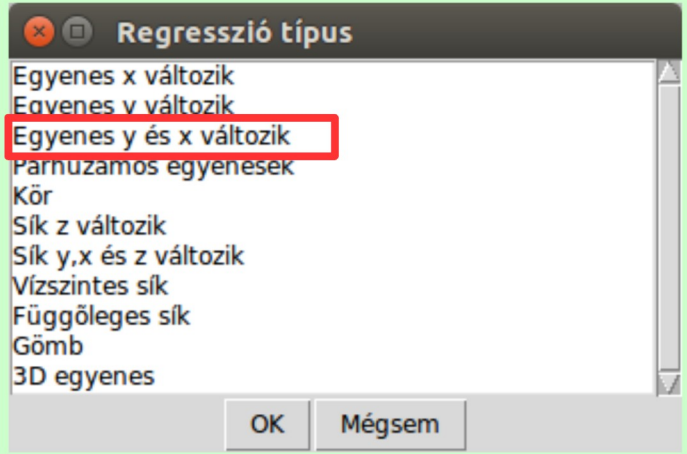
A fájl első öt sora

F11 = grafikus ablak

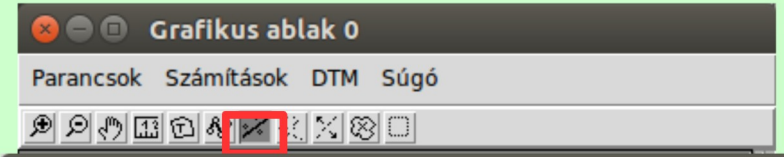


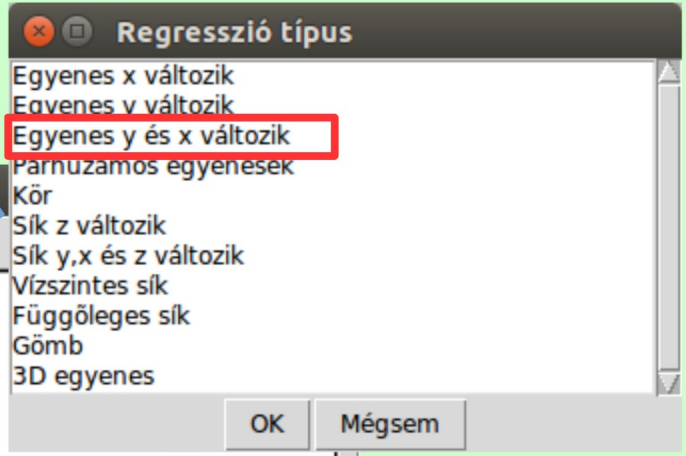
Egyenes illesztés sínszálanként





Egyenes illesztés sínszálanként





Számítási eredmények

Fájl

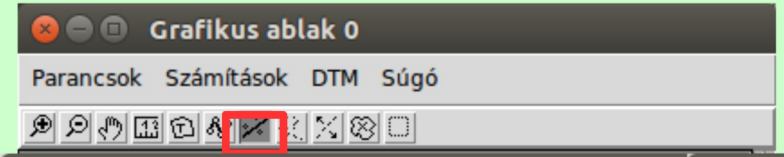
2018.03.16 16:11 - Egyenes y és x változik
x = +0.01211519 * y +2.004
y tengellyel bezárt szög: 0-41-39
Korrelációs együttható: 0.940

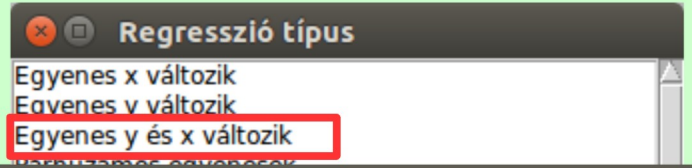
Pontszám	y	x	dy	dx	dt
0	-0.030	2.012	0.000	-0.009	0.009
1	0.999	2.028	0.000	-0.012	0.012
2	2.001	1.999	-0.000	0.029	0.029
3	3.014	2.041	0.000	-0.001	0.001
4	3.997	2.055	0.000	-0.003	0.003
5	4.990	2.066	0.000	-0.002	0.002
6	6.030	2.071	-0.000	0.005	0.005
7	7.020	2.086	-0.000	0.002	0.002
8	7.990	2.120	0.000	-0.020	0.020
9	9.021	2.103	-0.000	0.010	0.010

RMS=0.013

Mit mutat a korrelációs együttható illetve az RMS?

Egyenes illesztés sínszálanként





Számítási eredmények

Fájl

```
2018.03.16 16:11 - Egyenes y és x vál
x = +0.01211519 * y +2.004
y tengellyel bezárt szög:   0-41-39
Korrelációs együttható: 0.940
```

Pontszám	y	x
0	-0.030	2.012
1	0.999	2.028
2	2.001	1.999
3	3.014	2.041
4	3.997	2.055
5	4.990	2.066
6	6.030	2.071
7	7.020	2.086
8	7.990	2.120
9	9.021	2.103

RMS=0.013

Számítási eredmények

Fájl

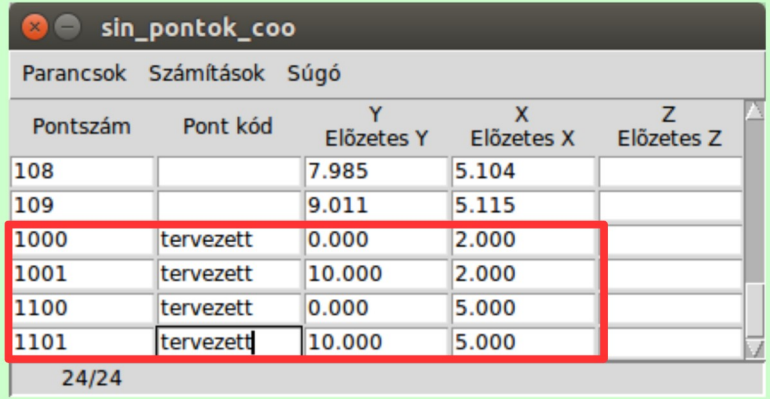
```
2018.03.16 16:44 - Egyenes y és x változik
x = +0.01245101 * y +4.996
y tengellyel bezárt szög:   0-42-48
Korrelációs együttható: 0.960
```

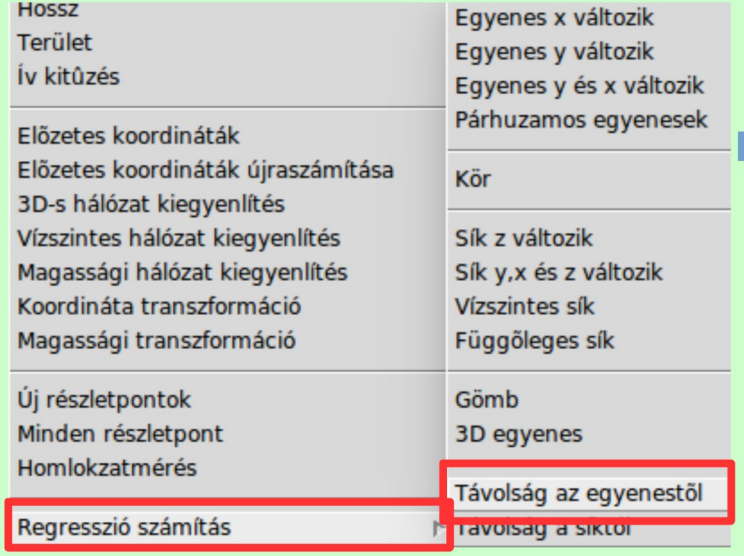
Pontszám	y	x	dy	dx	dt
100	0.006	4.986	-0.000	0.010	0.010
101	1.022	5.025	0.000	-0.016	0.016
102	1.996	5.032	0.000	-0.011	0.011
103	3.027	5.019	-0.000	0.015	0.015
104	3.987	5.045	-0.000	0.001	0.001
105	4.995	5.065	0.000	-0.006	0.006
106	6.020	5.065	-0.000	0.007	0.007
107	6.999	5.070	-0.000	0.014	0.014
108	7.985	5.104	0.000	-0.008	0.008
109	9.011	5.115	0.000	-0.006	0.006

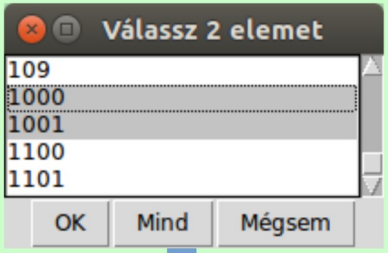
RMS=0.010

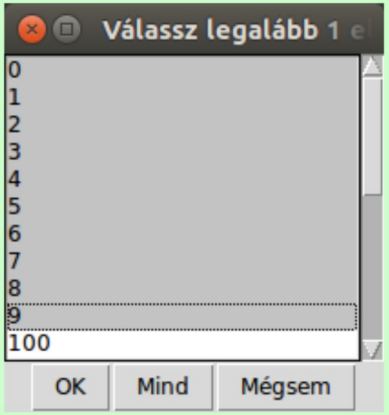
Eltérés a tervezett helytől

Bővítsük a koordináta jegyzékünket két-két ponttal a tervezett sín pozícióval









Eltérés a tervezett helytől

Bővítsük a koordináta jegyzékünket két-két ponttal a tervezett sín pozícióval

sin_pontok_coo

Parancsok Számítások Súgó

Pontszám	Pont kód	Y Előzetes Y	X Előzetes X	Z Előzetes Z
108		7.985	5.104	
109		9.011	5.115	
1000	tervezett	0.000	2.000	
1001	tervezett	10.000	2.000	
1100	tervezett	0.000	5.000	
1101	tervezett	10.000	5.000	

24/24

Hossz
Terület
Ív kitûzés
Elõzetes koordináták

Egyenes x változik
Egyenes y változik
Egyenes y és x változik
Párhuzamos egyenesek

Válassz 2 elemet

109
1000
1001
1100

Számítási eredmények

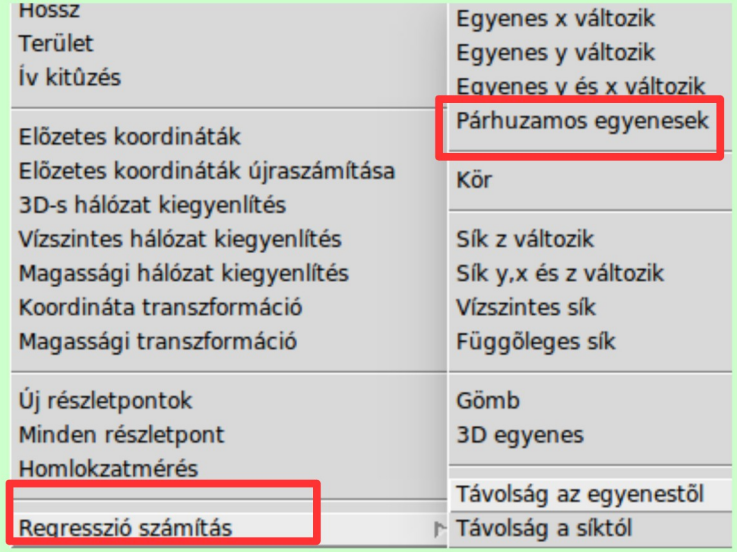
Fájl

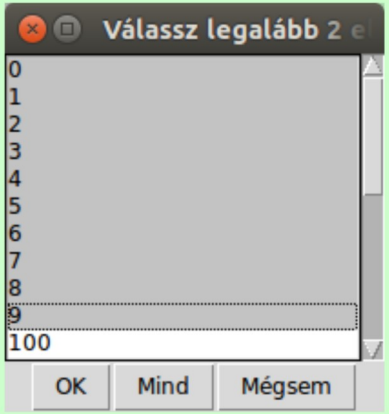
2018.03.16 16:53 - Távolságok a 1000 - 1001 egyenestõl

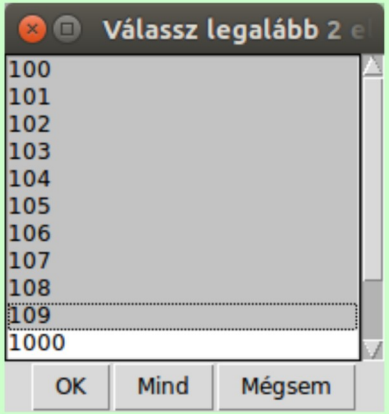
Pontszám	y	x	távolság	dy	dx
0	-0.030	2.012	-0.012	0.000	-0.012
1	0.999	2.028	-0.028	0.000	-0.028
2	2.001	1.999	0.001	0.000	0.001
3	3.014	2.041	-0.041	0.000	-0.041
4	3.997	2.055	-0.055	0.000	-0.055
5	4.990	2.066	-0.066	0.000	-0.066
6	6.030	2.071	-0.071	0.000	-0.071
7	7.020	2.086	-0.086	0.000	-0.086
8	7.990	2.120	-0.120	0.000	-0.120
9	9.021	2.103	-0.103	0.000	-0.103

Hogyan lehet előjele a távolságnak?

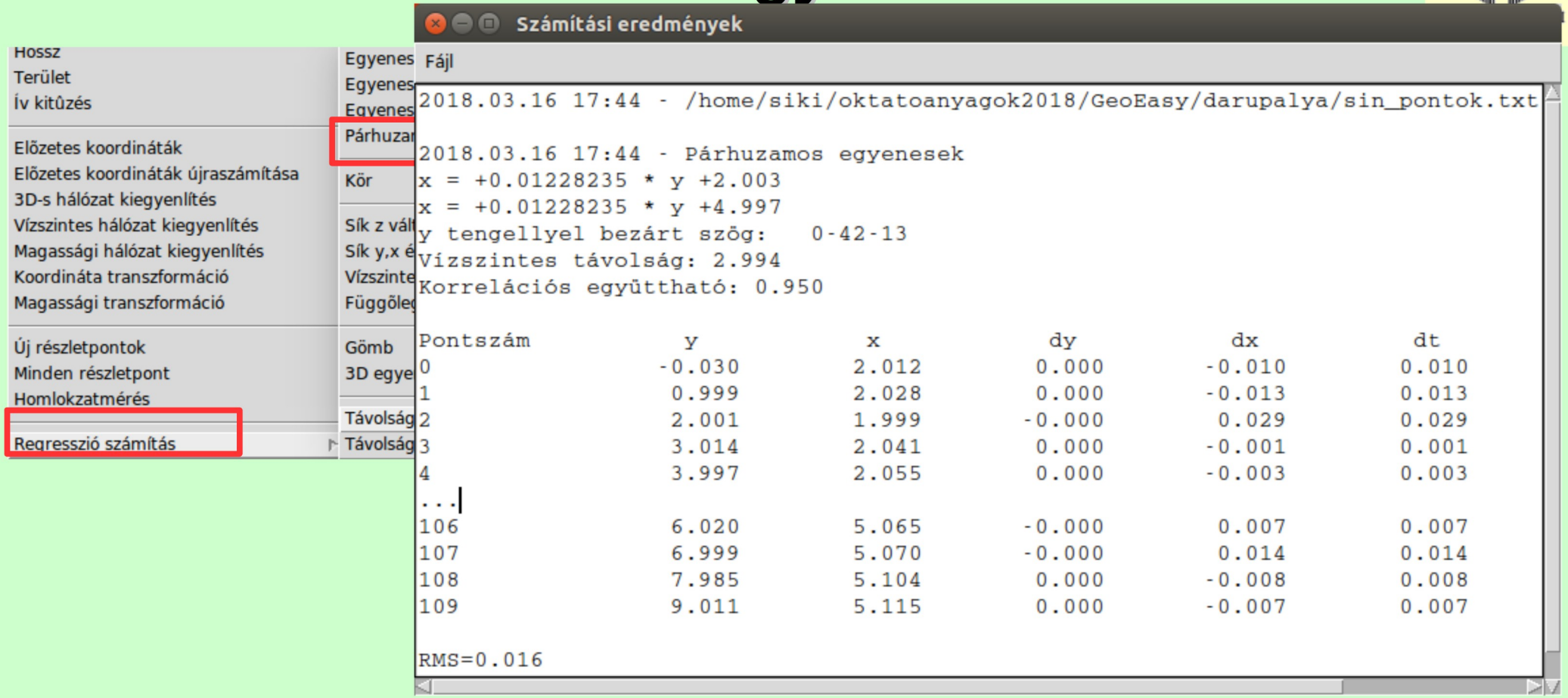
Párhuzamos egyenes illesztés







Párhuzamos egyenes illesztés



5. Kitűzés előkészítése

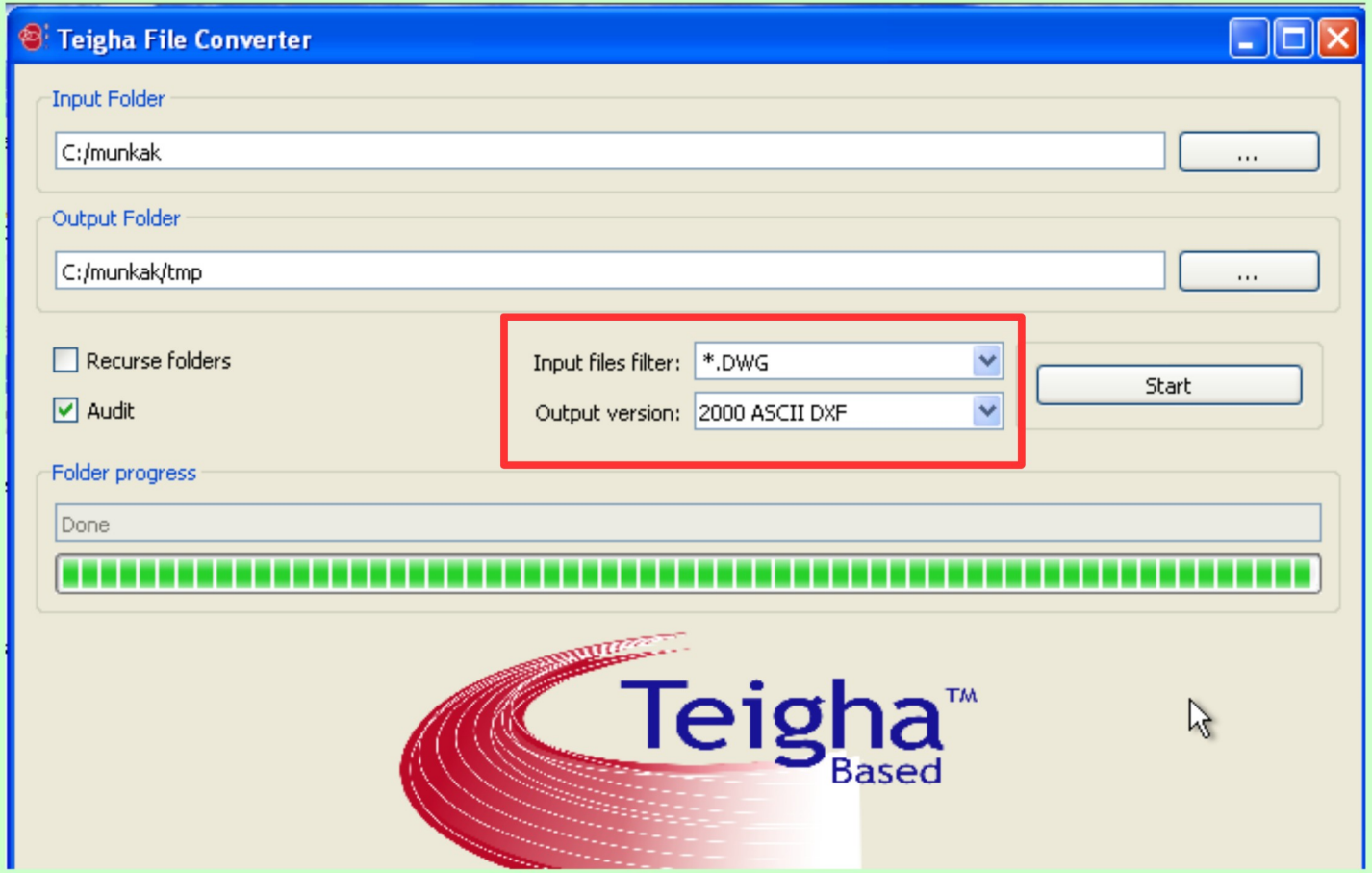
- AutoCAD legújabb változatában kaptuk meg a tervezőtől a terveket (DWG fájl)
- A Teigha fájl konverter programmal alakítsuk át a tervet korábbi DWG/DXF verzióba
- Jelöljük meg a kitűzendő pontokat pontszám felirattal a terven egy új rétegen és mentsük DXF-be
- Töltsük be a GeoEasy-be a DXF fájlt
- Mentsük el a műszernek megfelelő formátumba a koordinátákat

Konvertálás korábbi CAD verzióba

https://www.opendesign.com/guestfiles/teigha_file_converter

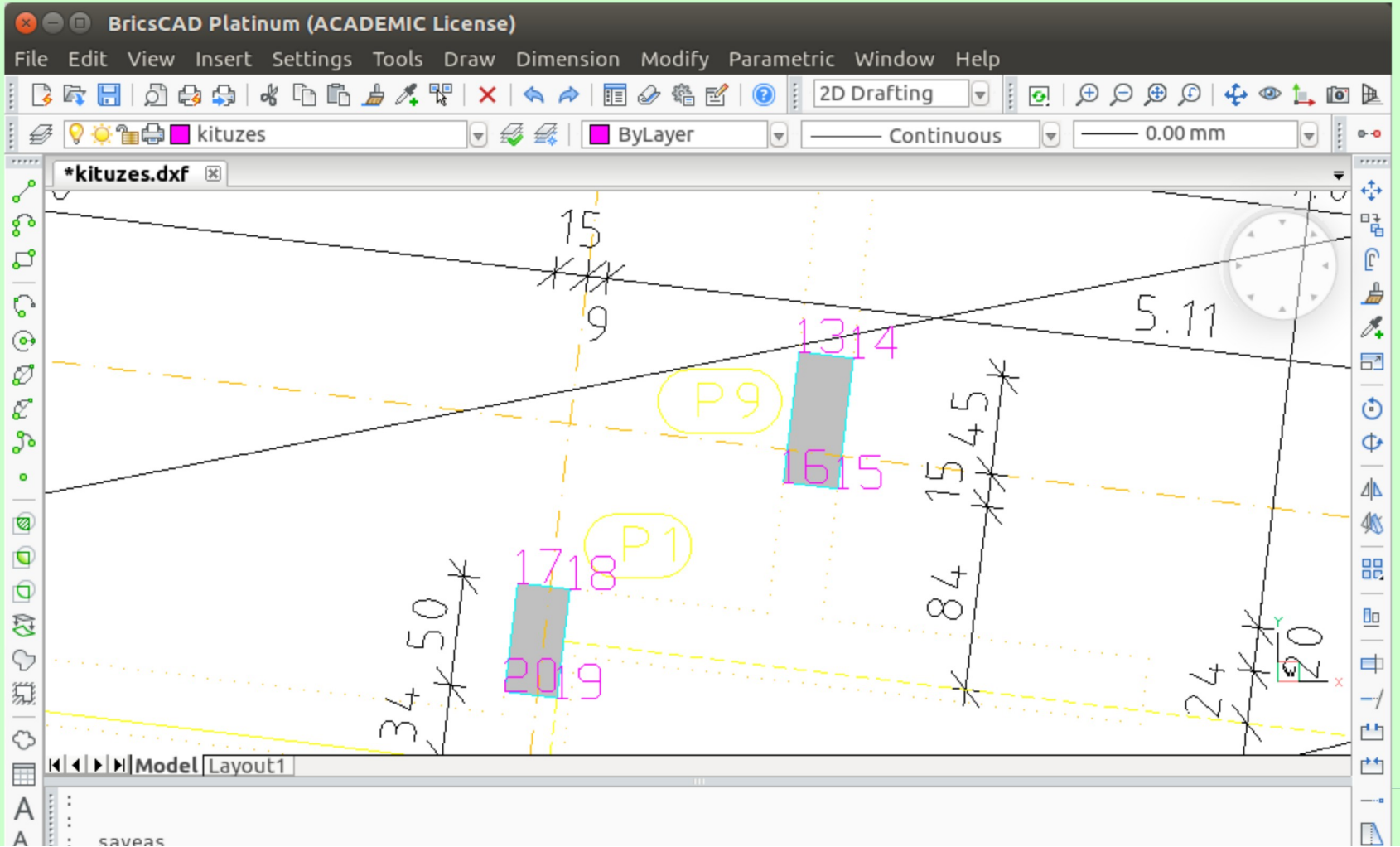
PLATFORM	INFORMATION	DOWNLOAD
Linux	OpenSUSE11.2/Ubuntu 10.10 x86/x64 or later. RPM packages: Qt 5.3.2 required. Click the .rpm file in the Linux browser (Dolphin) to install. DEB packages: Qt 5.3.2 required. Use system software to install, for example dpkg -i TeighaViewer_lnxX86_4.7dll.deb, from the terminal command line. You may need superuser privileges to install.	Teigha File Converter for Linux 32-bit (RPM) Teigha File Converter for Linux 64-bit (RPM) Teigha File Converter for Linux 32-bit (DEB) Teigha File Converter for Linux 64-bit (DEB)
Mac OS X	Mac OS X 10.12 x64 or later	Teigha File Converter for Mac OS X
Windows	Windows XP or later	Teigha File Converter for Windows
Android	Android 2.3 or later	Teigha File Converter for Android

Konvertálás



Teljes könyvtárak tartalmát konvertálhatjuk

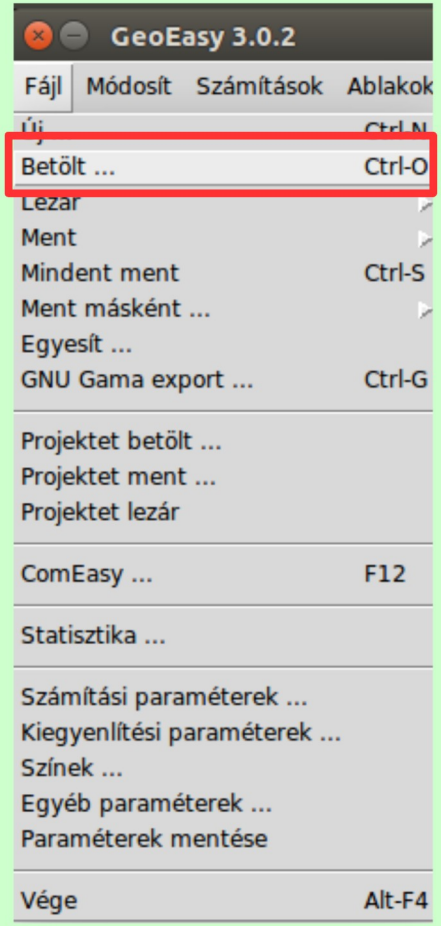
A tervező állománya

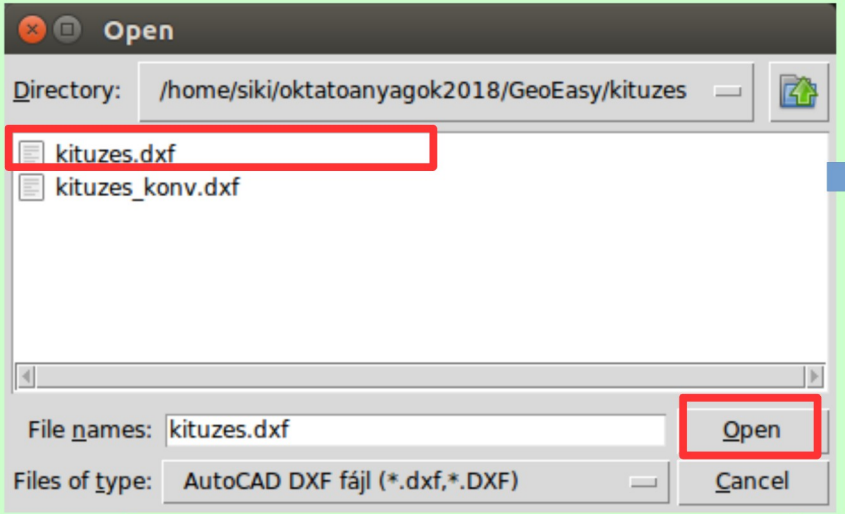


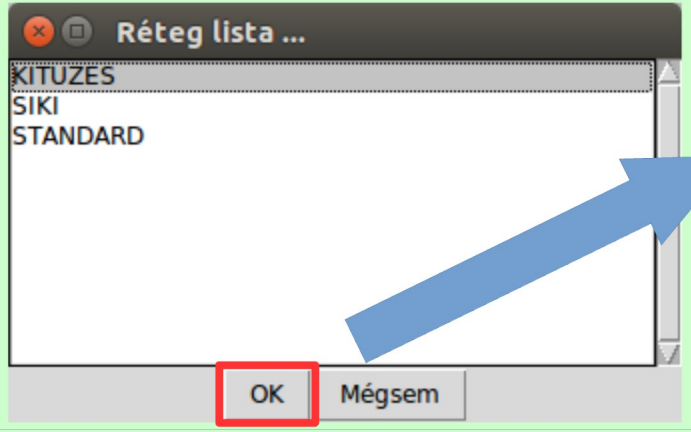
A tervező állománya centiméter egységben van. Ezt nem módosítjuk, hogy az asszociatív méretezést ne rontsuk el.

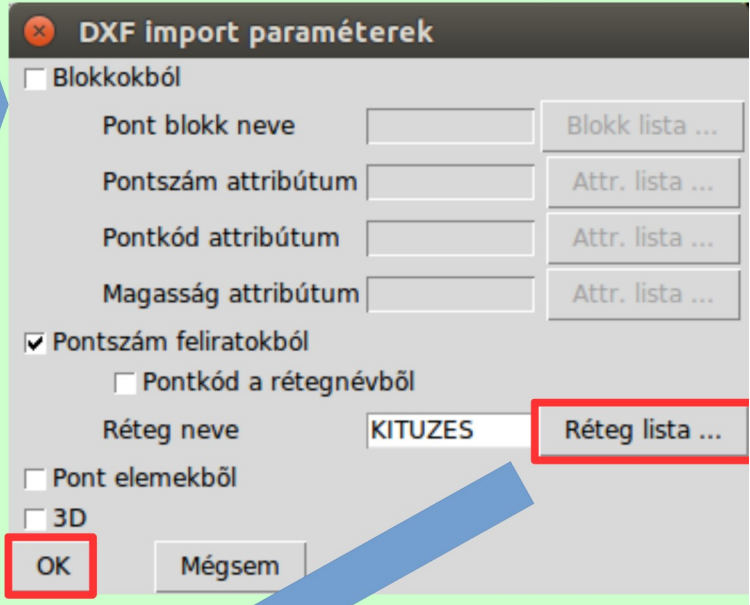
Jelöljük meg a a kitűzendő pillér sarok-pontokat egy felirattal.

Pontok betöltése DXF-ből









Pontok betöltése DXF-ből

kituzes_coo

Parancsok Számítások Súgó

Pontszám	Pont kód	Y Előzetes Y	X Előzetes X	Z Előzetes Z
1		22206.647	1101.453	
2		22256.291	1095.497	
3		22253.433	1071.668	
4		22203.788	1077.623	
5		22152.382	514.739	
6		22176.211	511.881	
7		22170.256	462.237	
8		22146.427	465.095	
9		22732.875	1038.329	
10		22782.519	1032.373	
11		22779.660	1008.544	
12		22730.016	1014.500	
13		22798.744	537.922	
14		22823.566	534.944	
15		22816.420	475.371	
16		22791.598	478.349	

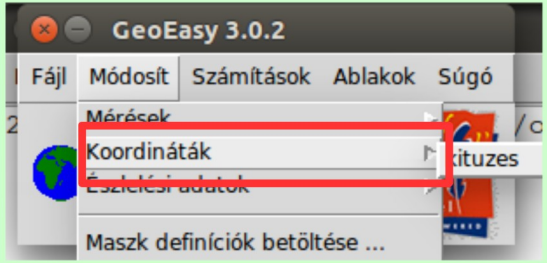
1/20

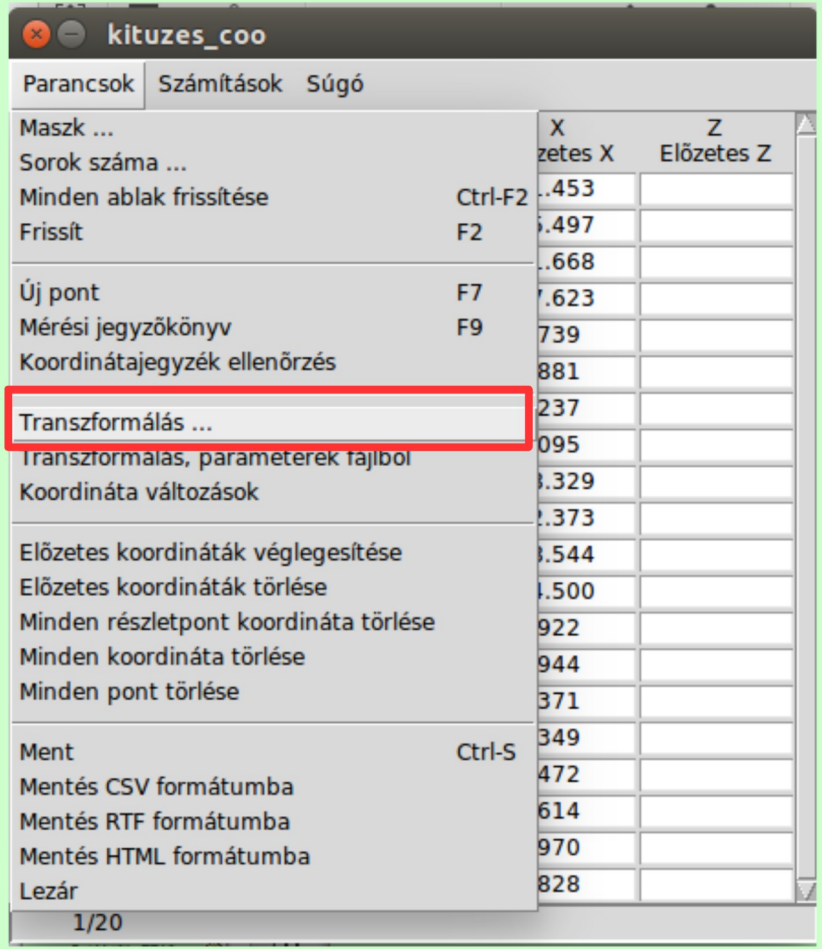
Grafikus ablak 0

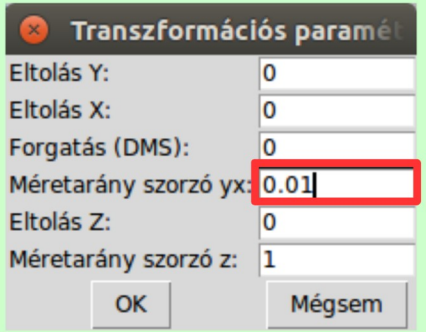
Parancsok Számítások DTM Súgó

22288.51 572.98

Koordináták átalakítása méterbe

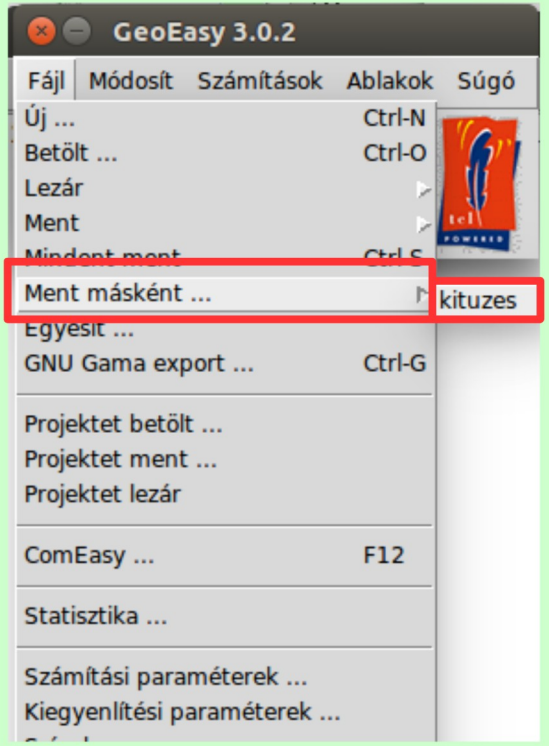


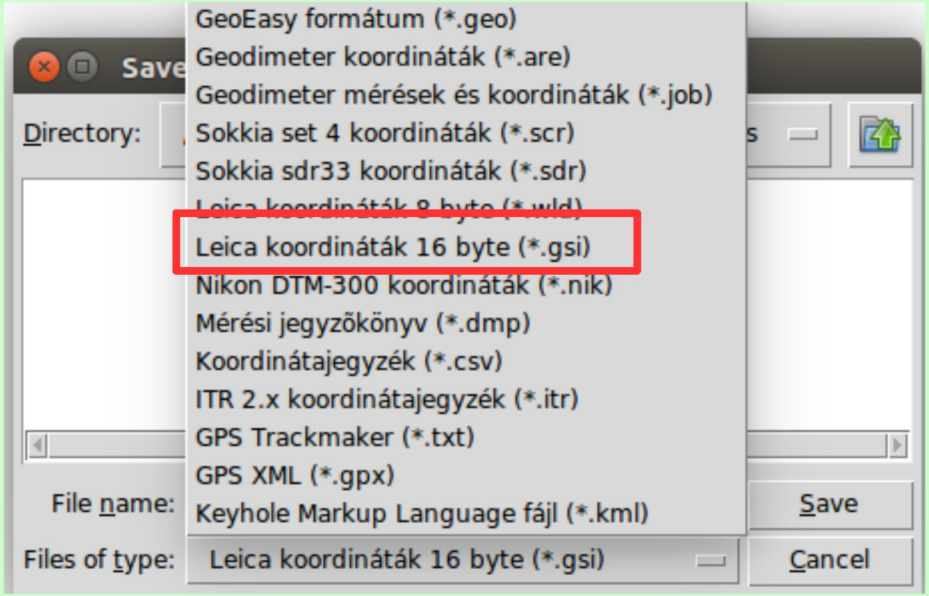




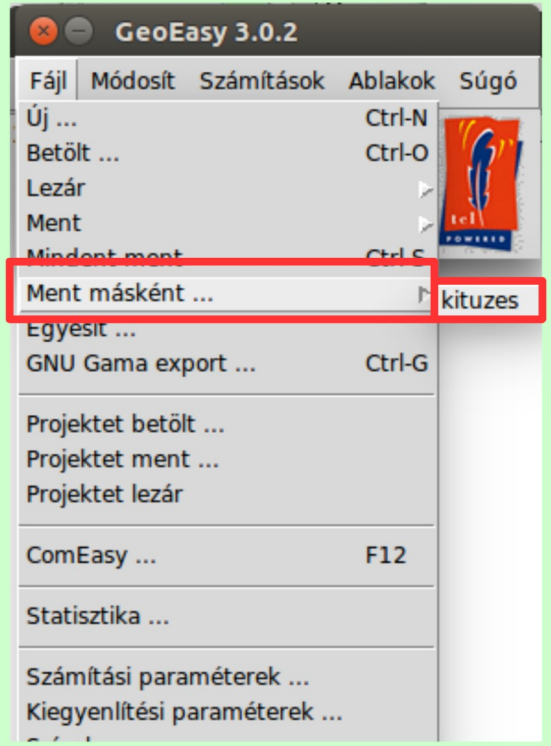
Pontszám	Pont kód	Y Előzetes Y	X Előzetes X
1		222.066	11.014
2		222.563	10.955
3		222.534	10.717
4		222.038	10.776
5		221.524	5.147
6		221.762	5.119
7		221.703	4.622
8		221.464	4.651
9		227.329	10.383

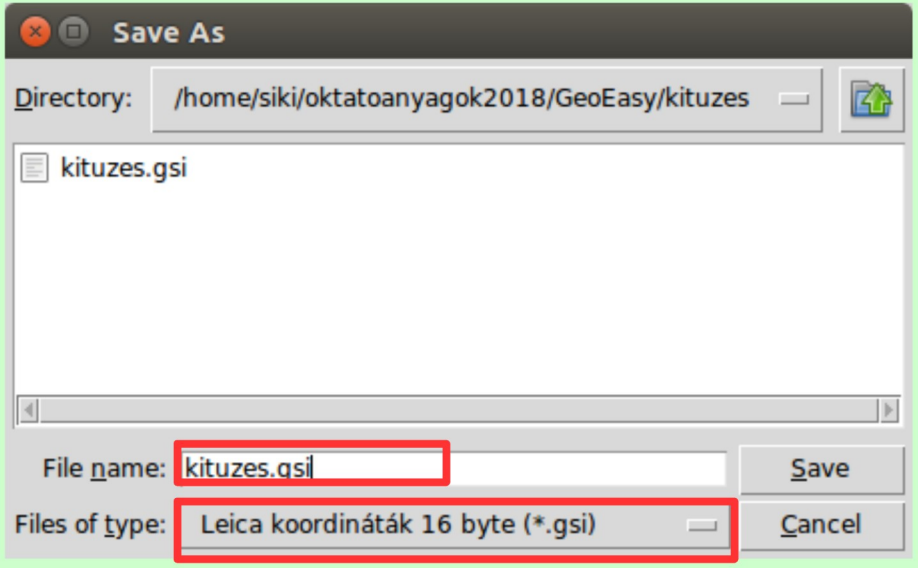
Mentés műszer formátumba





Mentés műszer formátumba





GSI formátum

kituzes.gsi (~/oktatoanyagok2018/GeoEasy/kituzes) - gedit

Open Save

```
*110001+0000000000000001 81..10+0000000000222066 82..10+0000000000011014
*110002+0000000000000002 81..10+0000000000222562 82..10+0000000000010955
*110003+0000000000000003 81..10+0000000000222534 82..10+0000000000010716
*110004+0000000000000004 81..10+0000000000222037 82..10+0000000000010776
*110005+0000000000000005 81..10+0000000000221523 82..10+0000000000005147
*110006+0000000000000006 81..10+0000000000221762 82..10+0000000000005118
*110007+0000000000000007 81..10+0000000000221702 82..10+0000000000004622
*110008+0000000000000008 81..10+0000000000221464 82..10+0000000000004651
*110009+0000000000000009 81..10+0000000000227328 82..10+0000000000010383
*110010+0000000000000010 81..10+0000000000227825 82..10+0000000000010323
*110011+0000000000000011 81..10+0000000000227796 82..10+0000000000010085
*110012+0000000000000012 81..10+0000000000227300 82..10+0000000000010145
*110013+0000000000000013 81..10+0000000000227987 82..10+0000000000005379
*110014+0000000000000014 81..10+0000000000228235 82..10+0000000000005349
*110015+0000000000000015 81..10+0000000000228164 82..10+0000000000004753
*110016+0000000000000016 81..10+0000000000227916 82..10+0000000000004783
*110017+0000000000000017 81..10+0000000000226702 82..10+0000000000004324
*110018+0000000000000018 81..10+0000000000226941 82..10+0000000000004296
*110019+0000000000000019 81..10+0000000000226881 82..10+0000000000003799
*110020+0000000000000020 81..10+0000000000226643 82..10+0000000000003828
```

Plain Text Tab Width: 8 Ln 1, Col 1 INS

Feltöltés a műszerre:
USB,
BlueTooth,
GeoOffice,
ComEasy,
stb.

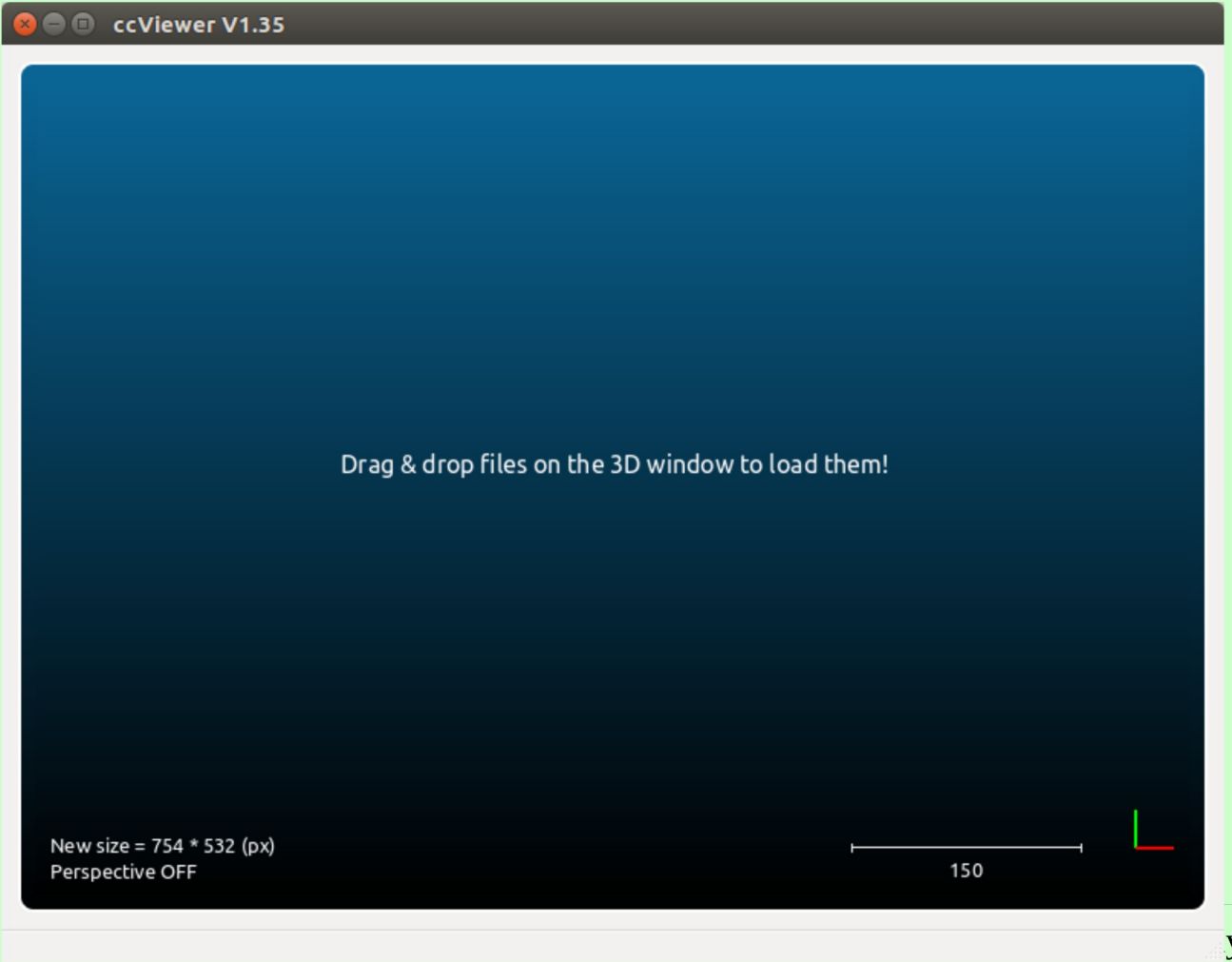
6. Résfal geometriai ellenőrzése

- Robot mérőállomással szkennelt résfal (3 rész)
- Adatállomány megjelenítése CloudCompare Viewer-ben
- Adatállomány betöltése résfalanként
- Függőleges sík illesztése
- Eltérés a tervezett síktól
- Izovonalak és lefaragandó térfogat számítása

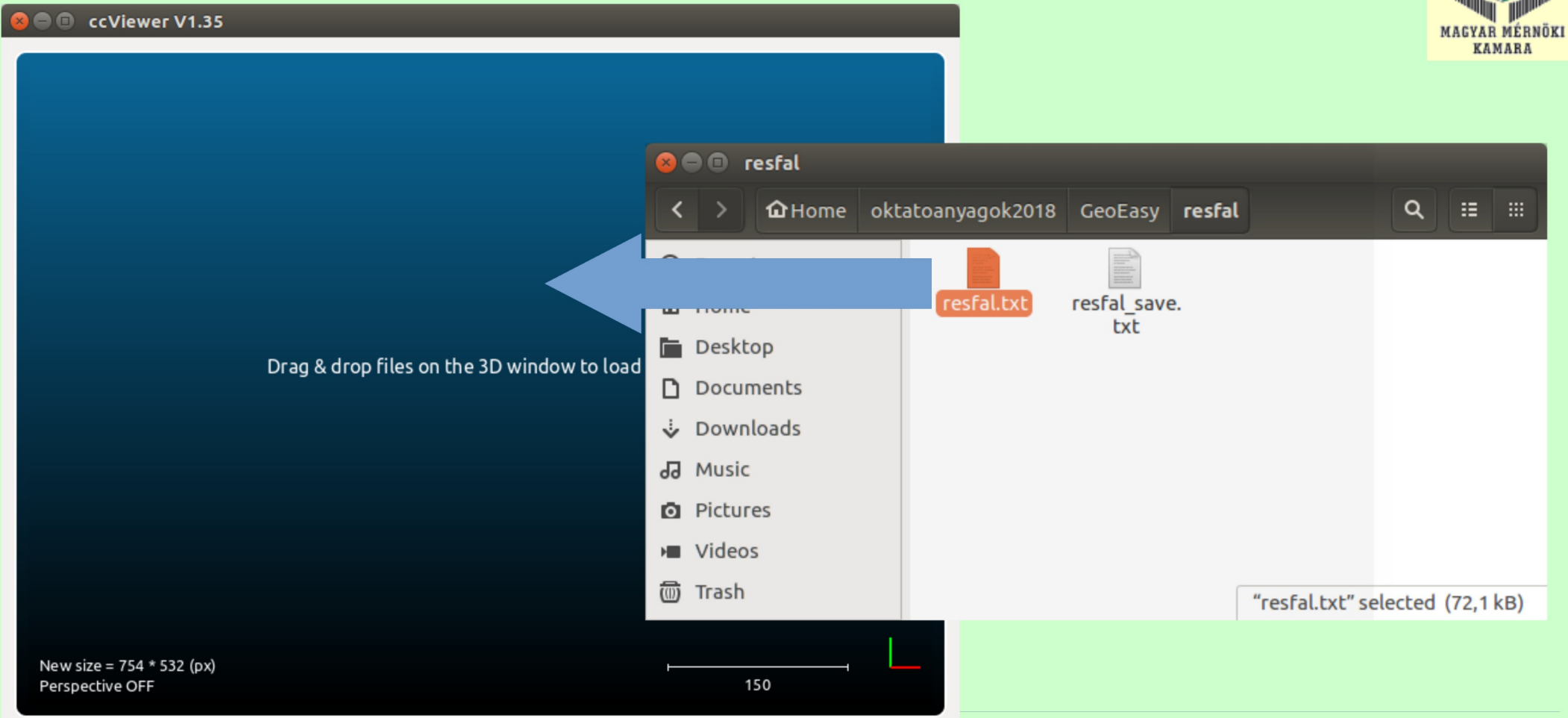
MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA

Panorámakép

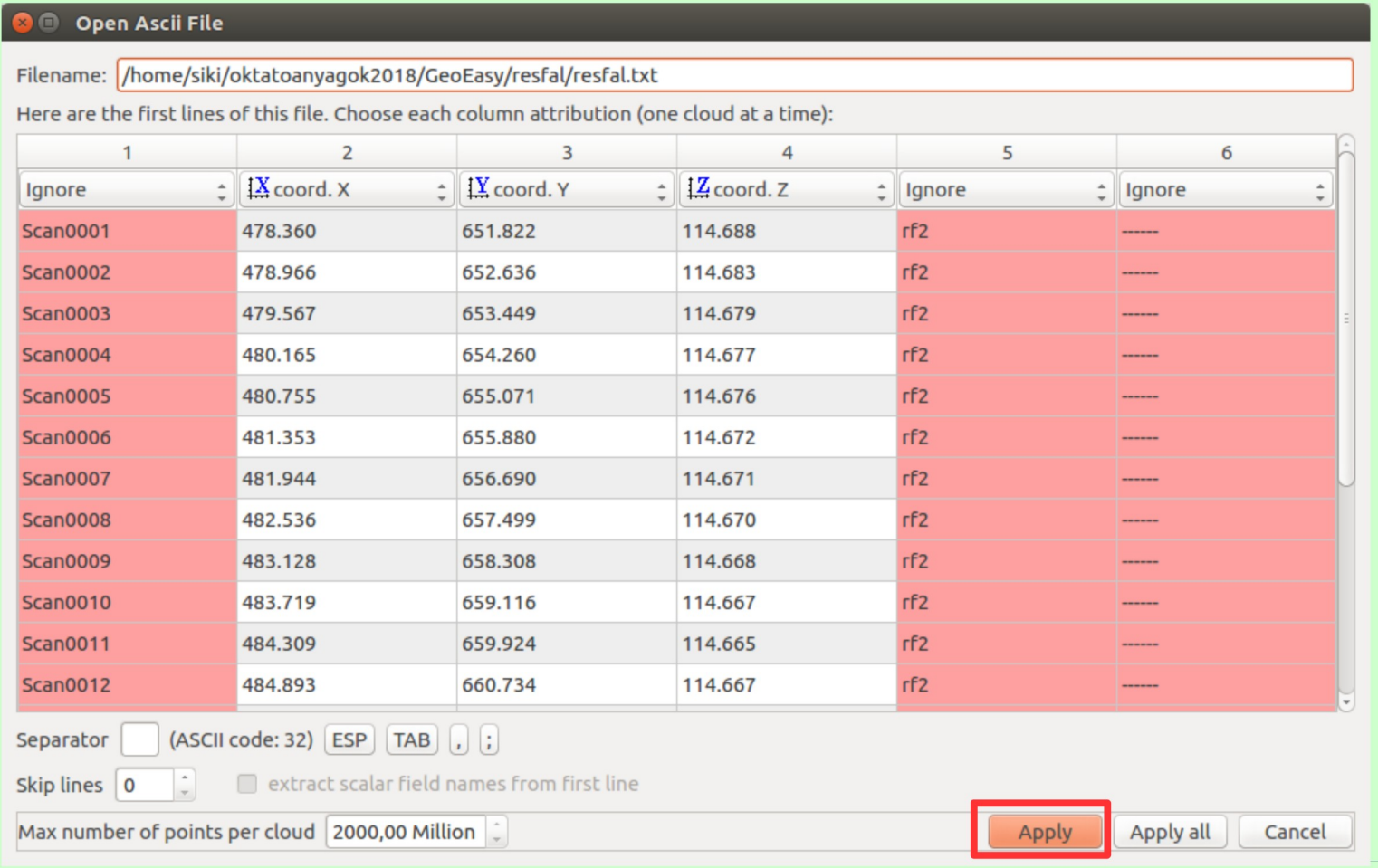
3D megjelenítés



3D megjelenítés (ccViewer)



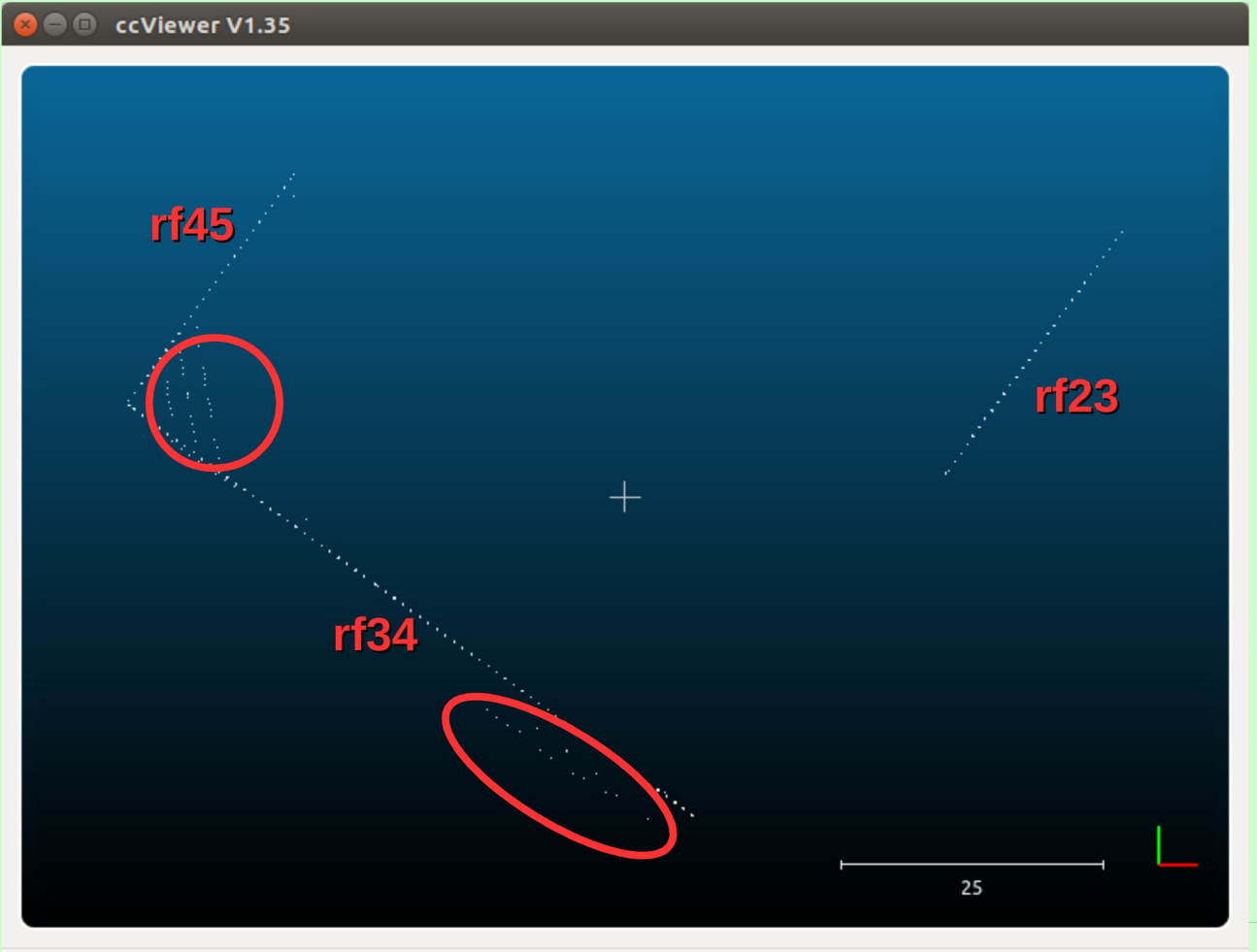
3D megjelenítés



1	2	3	4	5	6
Ignore	X coord. X	Y coord. Y	Z coord. Z	Ignore	Ignore
Scan0001	478.360	651.822	114.688	rf2	------
Scan0002	478.966	652.636	114.683	rf2	------
Scan0003	479.567	653.449	114.679	rf2	------
Scan0004	480.165	654.260	114.677	rf2	------
Scan0005	480.755	655.071	114.676	rf2	------
Scan0006	481.353	655.880	114.672	rf2	------
Scan0007	481.944	656.690	114.671	rf2	------
Scan0008	482.536	657.499	114.670	rf2	------
Scan0009	483.128	658.308	114.668	rf2	------
Scan0010	483.719	659.116	114.667	rf2	------
Scan0011	484.309	659.924	114.665	rf2	------
Scan0012	484.893	660.734	114.667	rf2	------

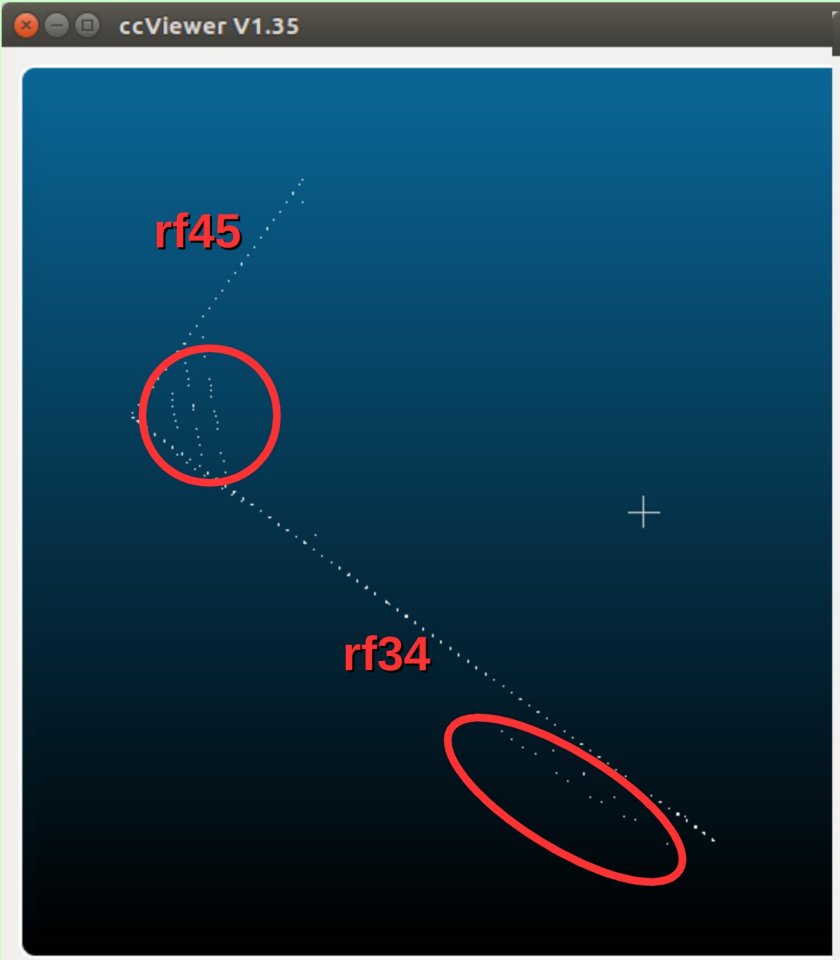
Koordináta oszlopokat automatikusan felismeri

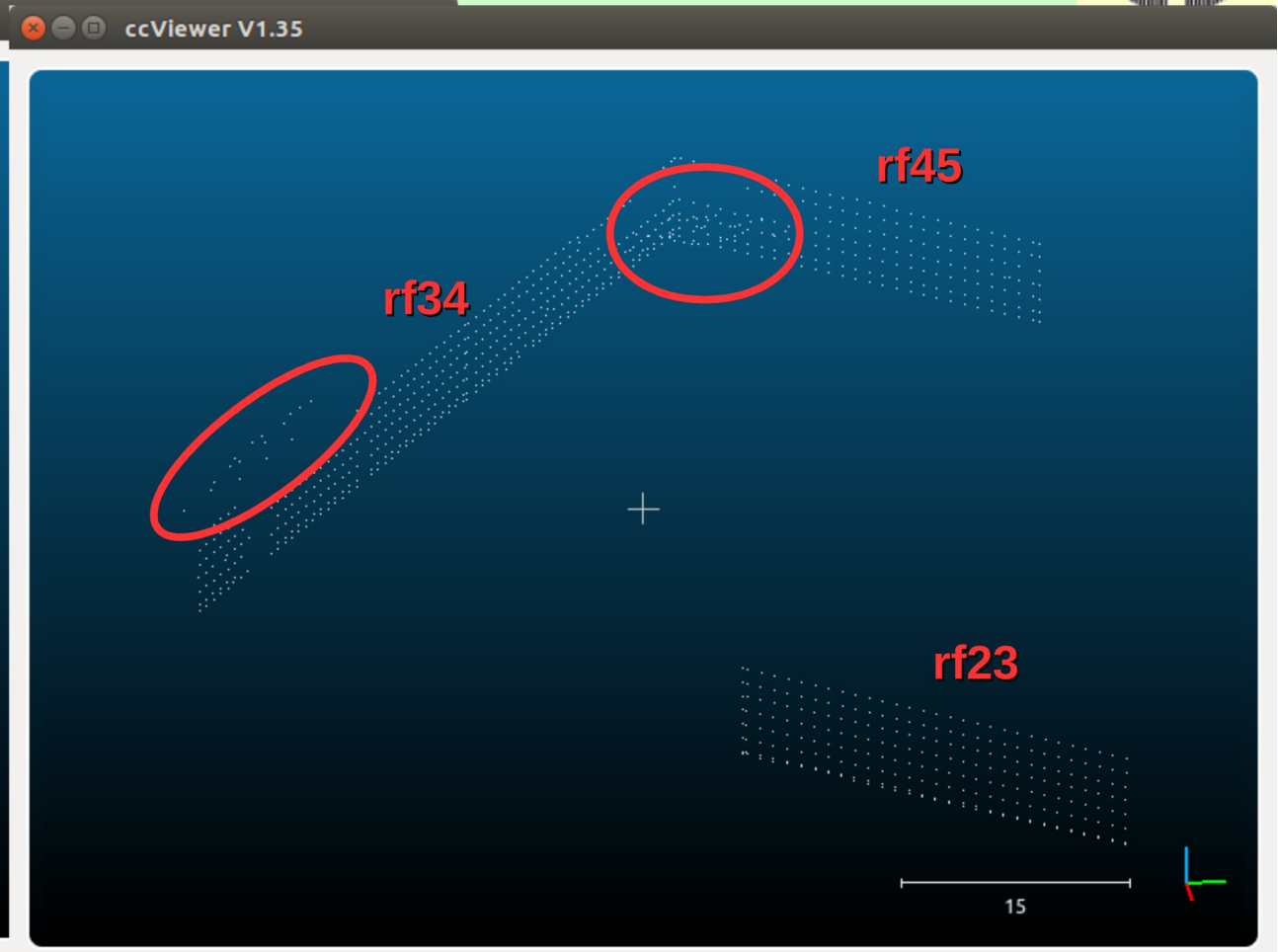
3D megjelenítés



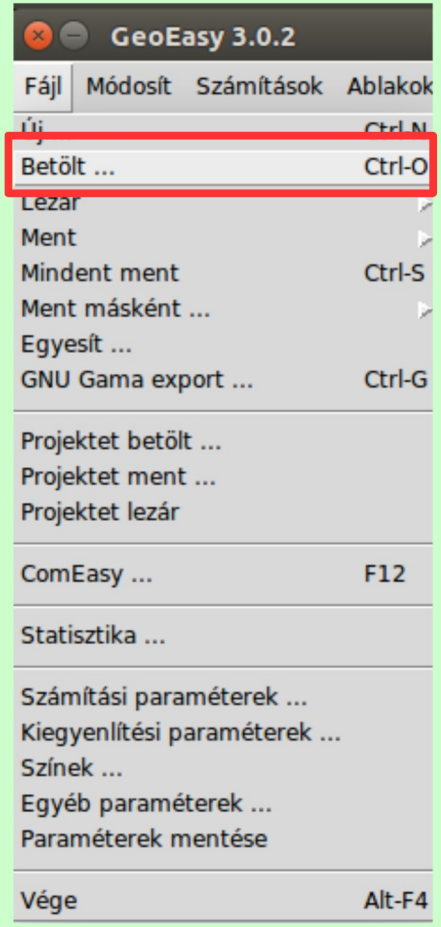
Három résfal síkot szkenneltünk, ezeket pontkóddal különböztetjük meg.

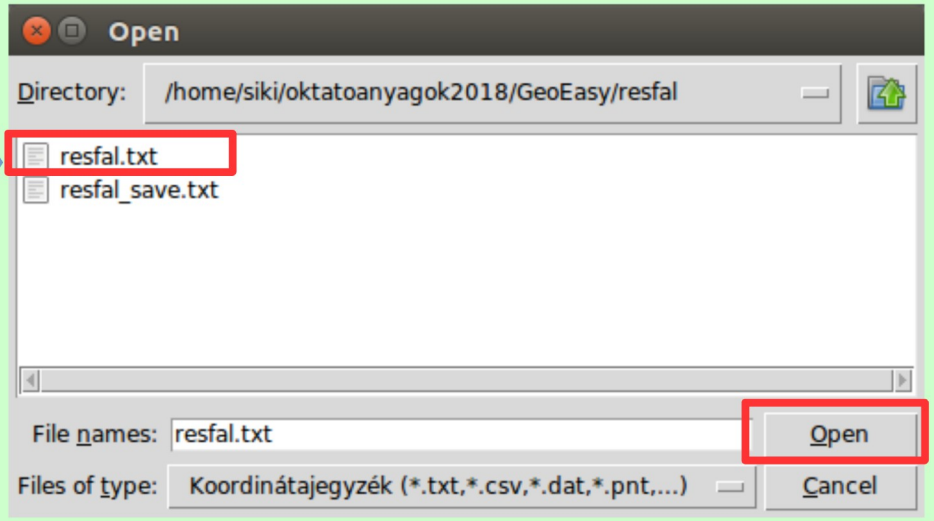
3D megjelenítés



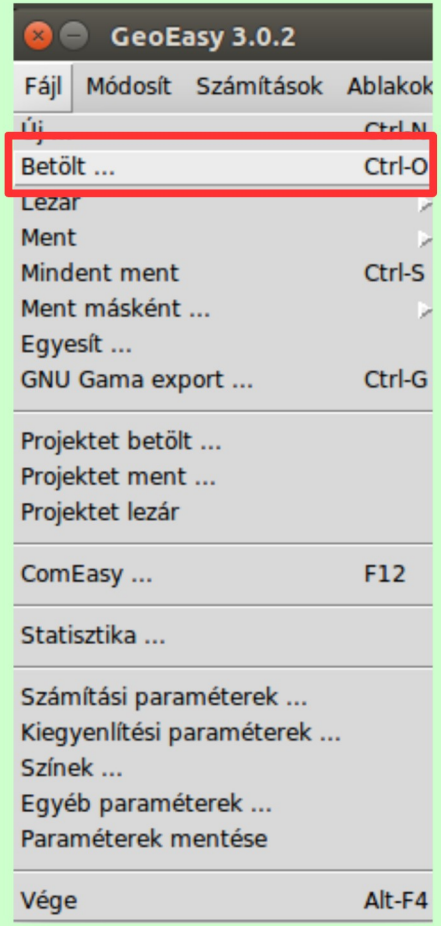


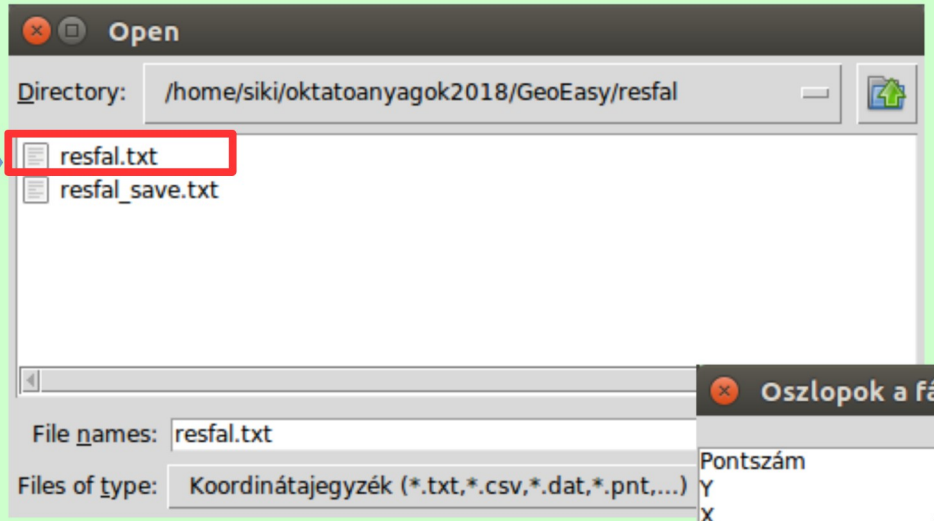
Betöltés, szűrés



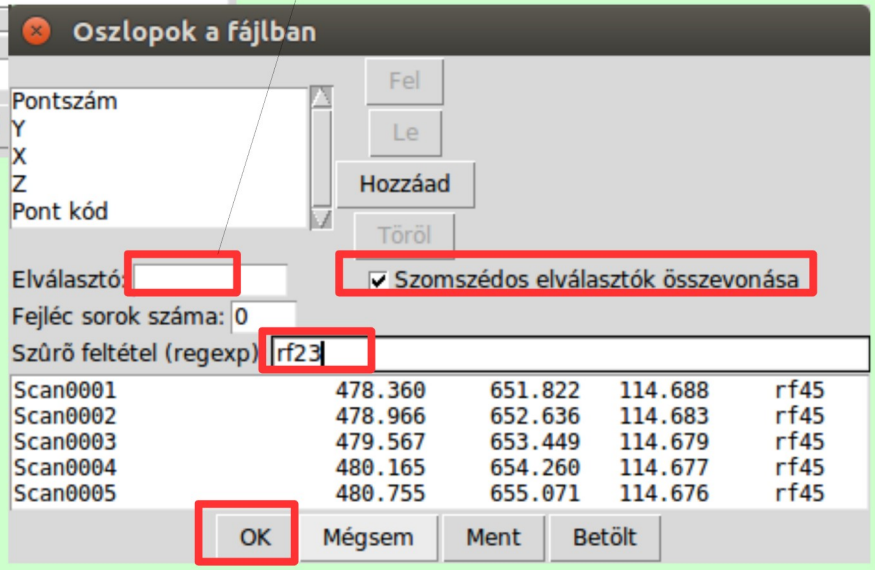


Betöltés, szűrés

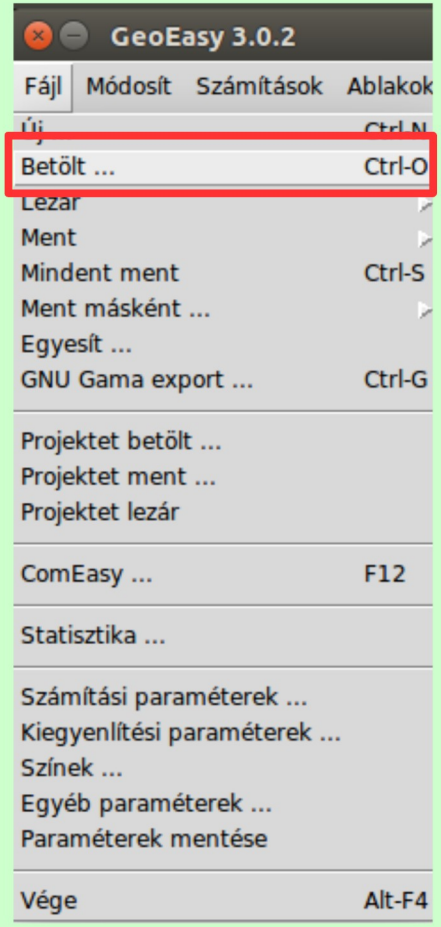


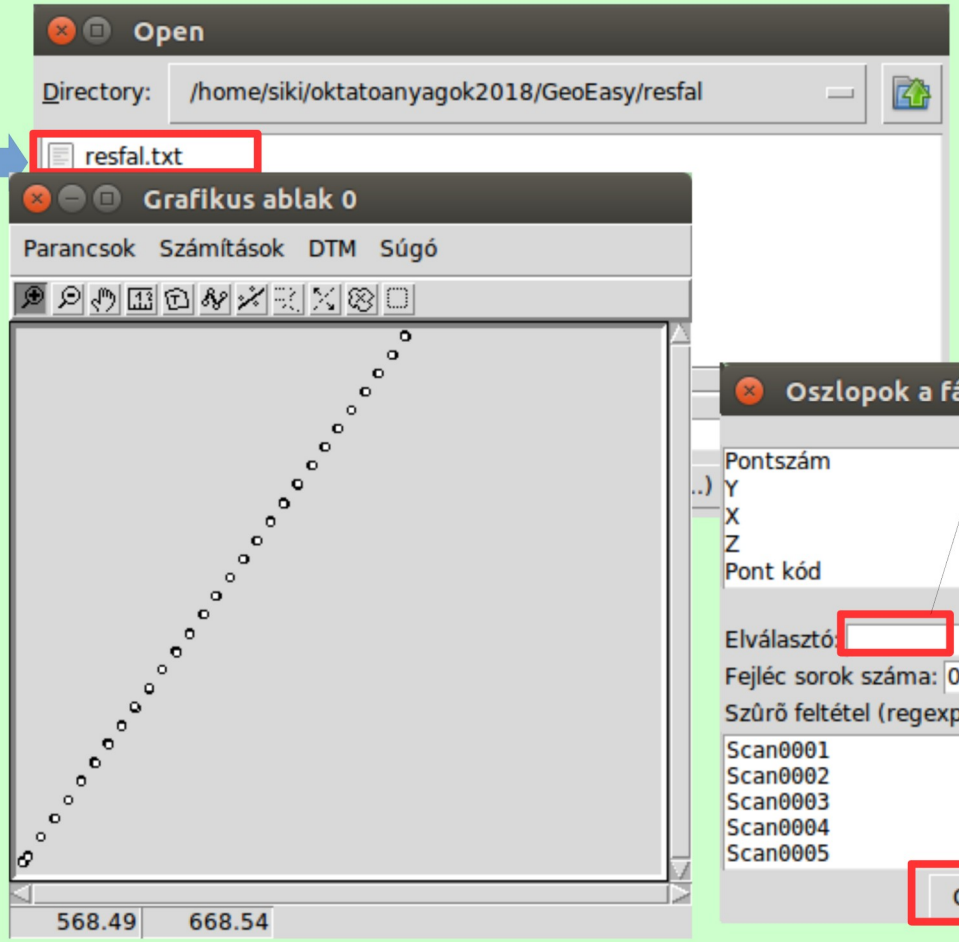


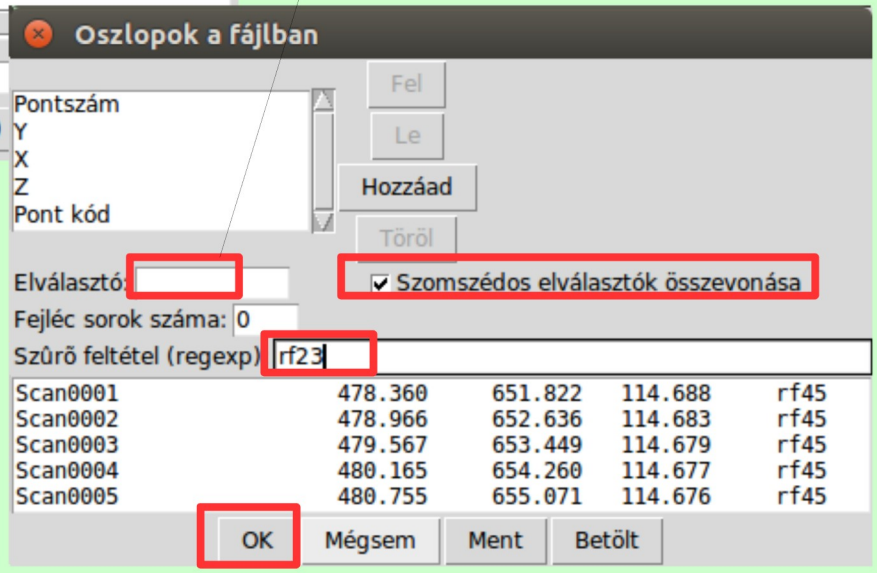
Egy szóköz az elválasztó karakter!



Betöltés, szűrés

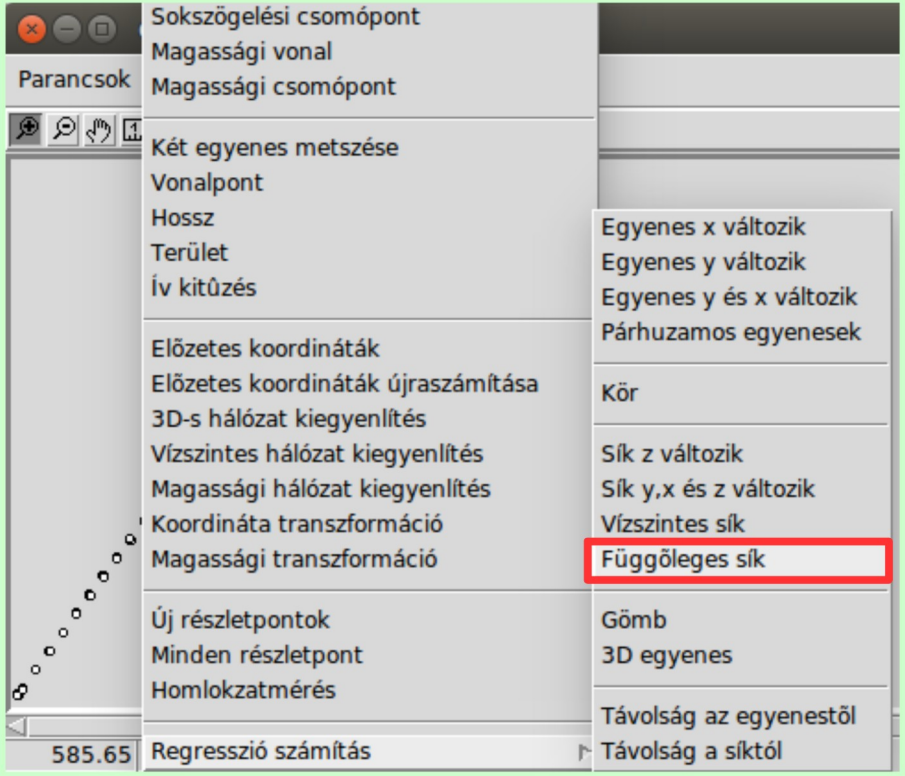


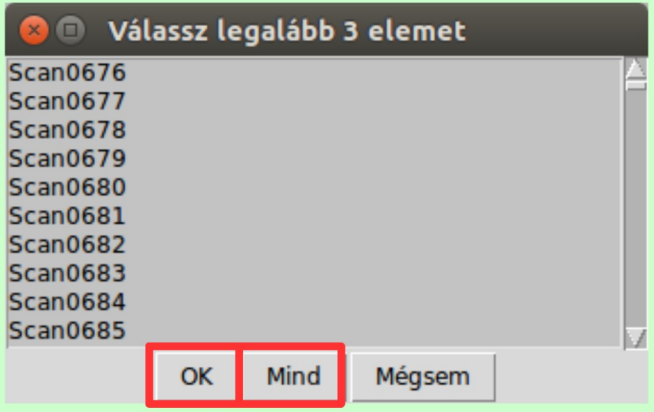




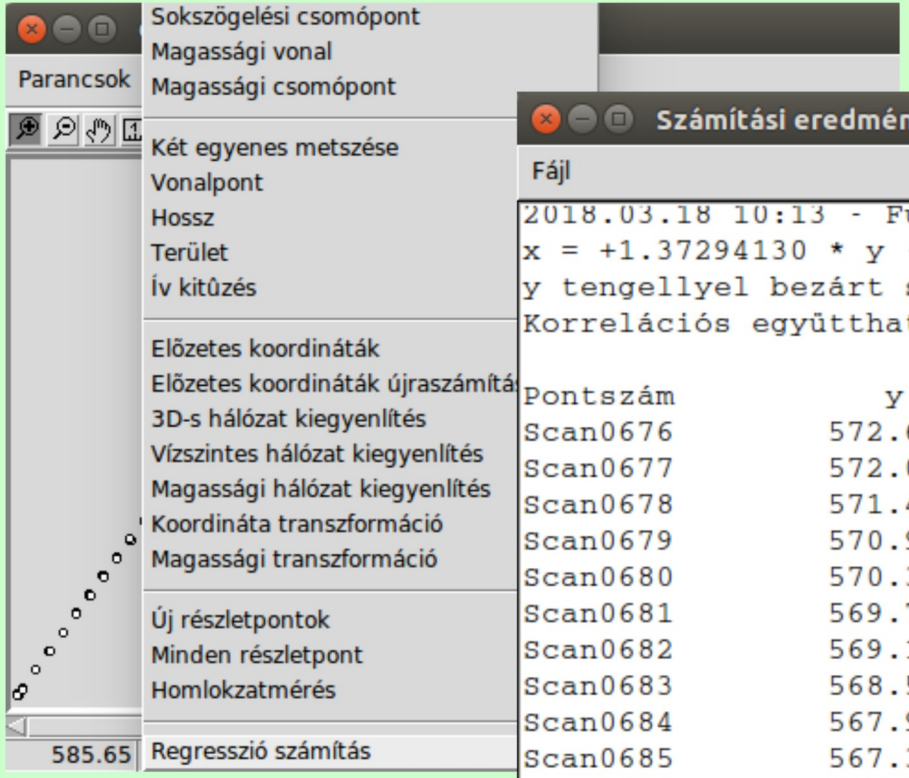
Egy szóköz az elválasztó karakter!

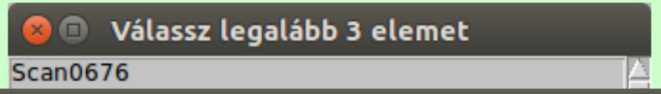
Függőleges sík illesztés

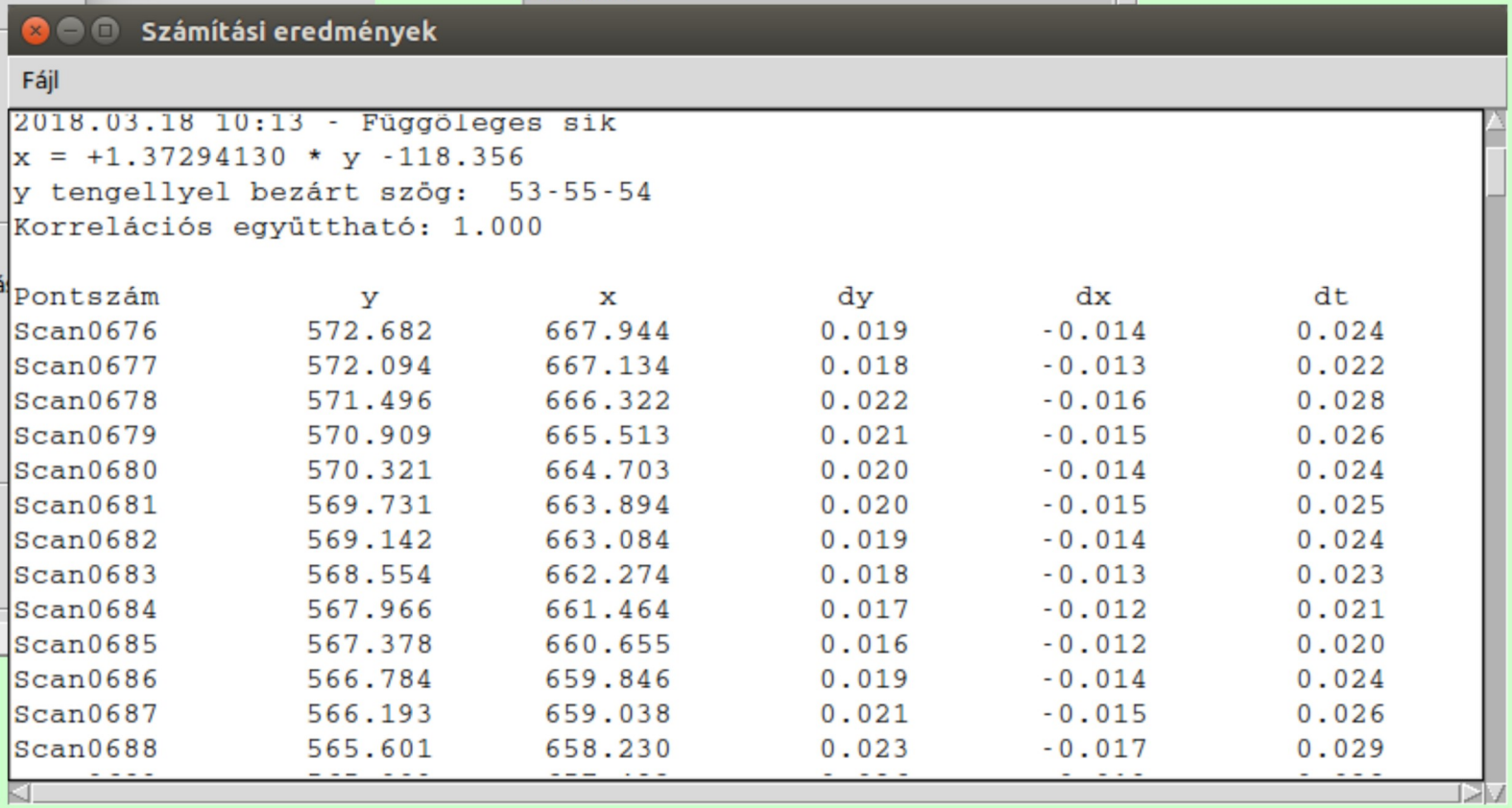




Függőleges sík illesztés





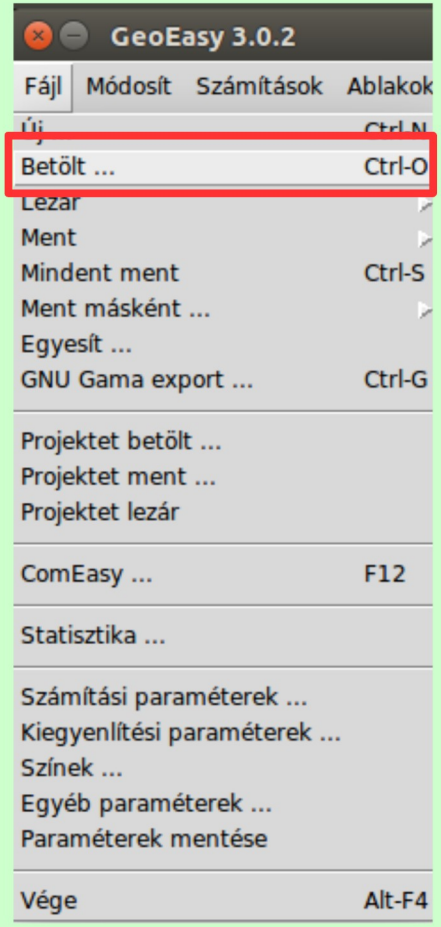


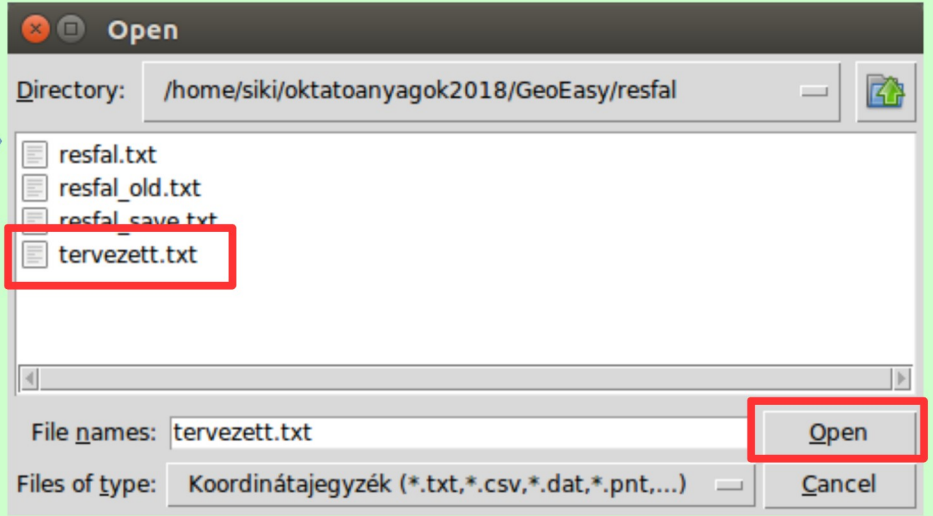
2018.03.18 10:13 - Függőleges sík
x = +1.37294130 * y -118.356
y tengellyel bezárt szög: 53-55-54
Korrelációs együttható: 1.000

Pontszám	y	x	dy	dx	dt
Scan0676	572.682	667.944	0.019	-0.014	0.024
Scan0677	572.094	667.134	0.018	-0.013	0.022
Scan0678	571.496	666.322	0.022	-0.016	0.028
Scan0679	570.909	665.513	0.021	-0.015	0.026
Scan0680	570.321	664.703	0.020	-0.014	0.024
Scan0681	569.731	663.894	0.020	-0.015	0.025
Scan0682	569.142	663.084	0.019	-0.014	0.024
Scan0683	568.554	662.274	0.018	-0.013	0.023
Scan0684	567.966	661.464	0.017	-0.012	0.021
Scan0685	567.378	660.655	0.016	-0.012	0.020
Scan0686	566.784	659.846	0.019	-0.014	0.024
Scan0687	566.193	659.038	0.021	-0.015	0.026
Scan0688	565.601	658.230	0.023	-0.017	0.029

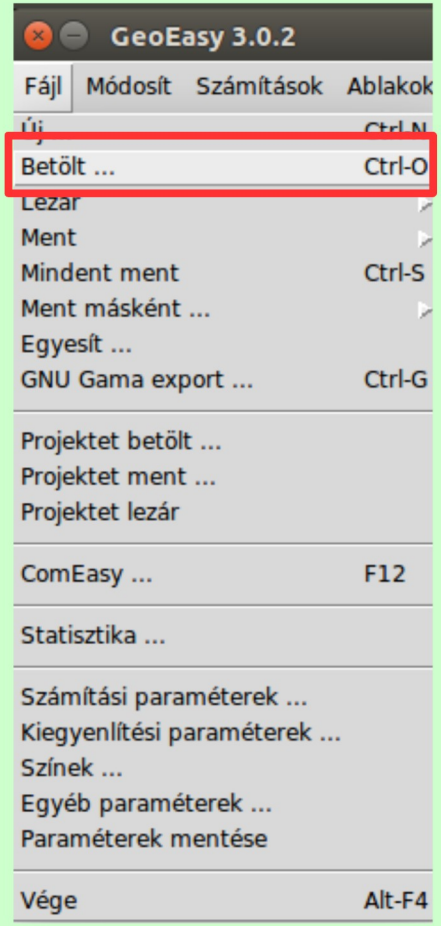
Legnagyobb eltérés:
83 mm (902, 903)

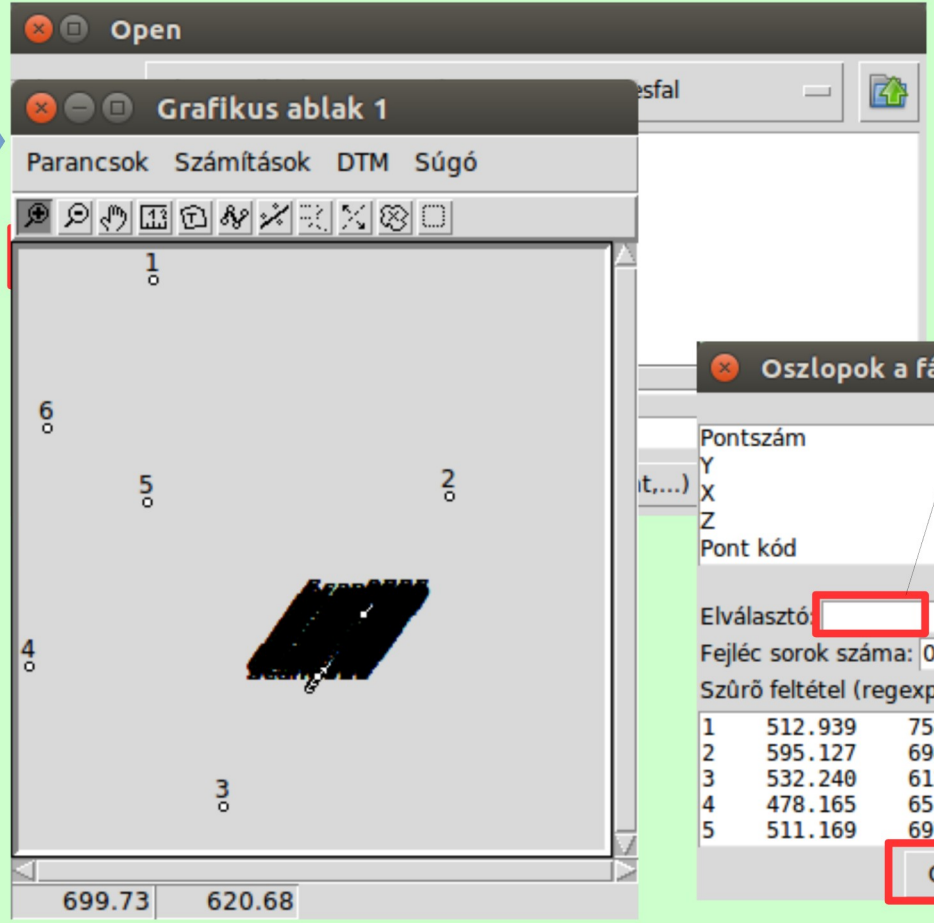
Eltérés a tervezett helyzettől



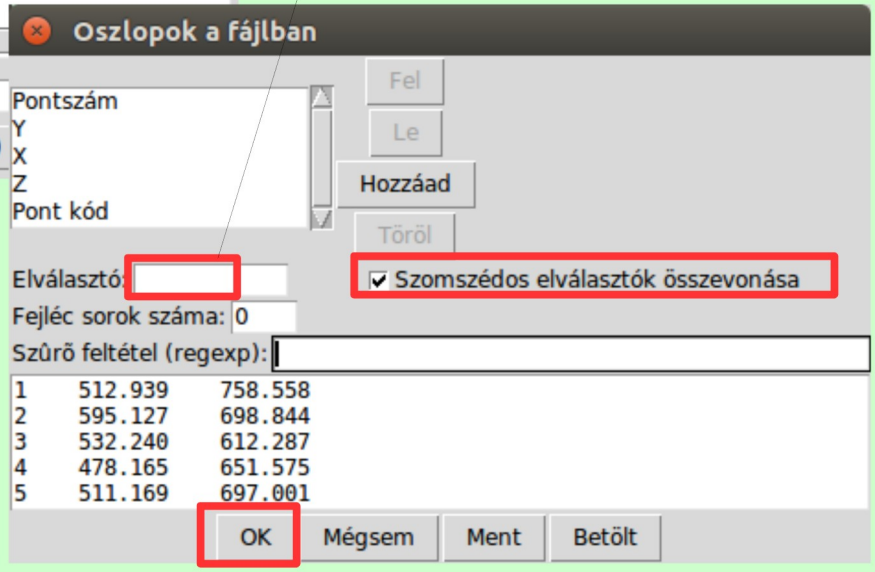


Eltérés a tervezett helyzettől

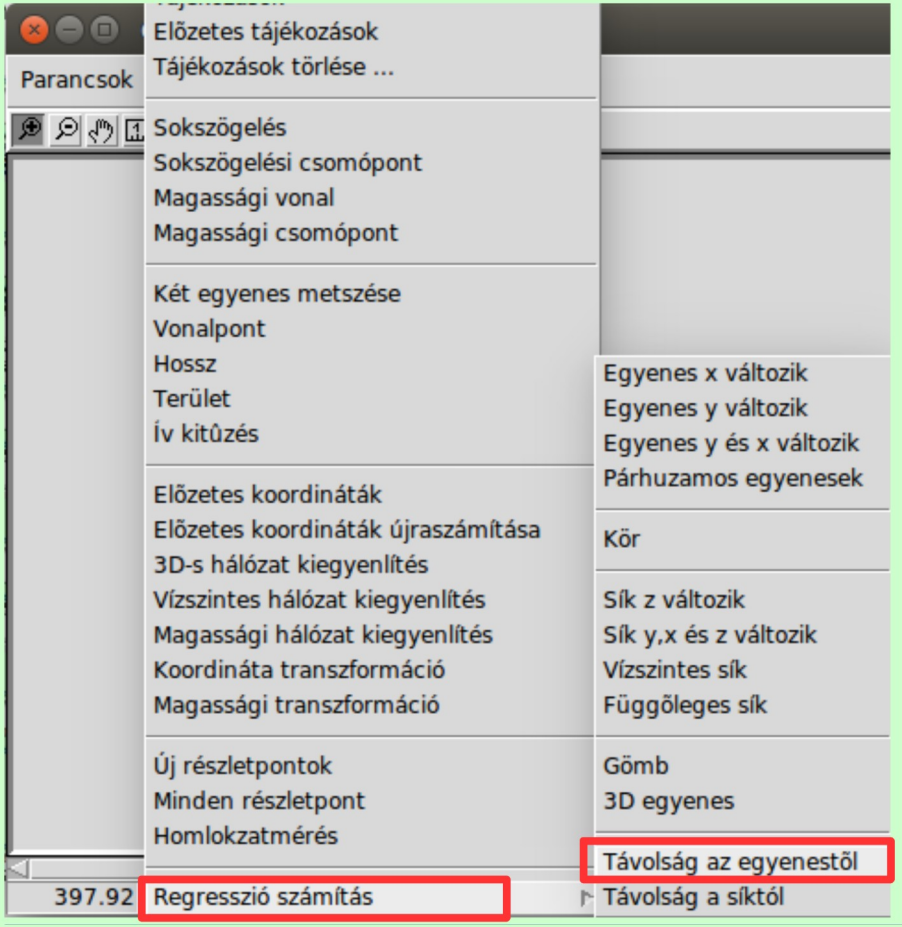


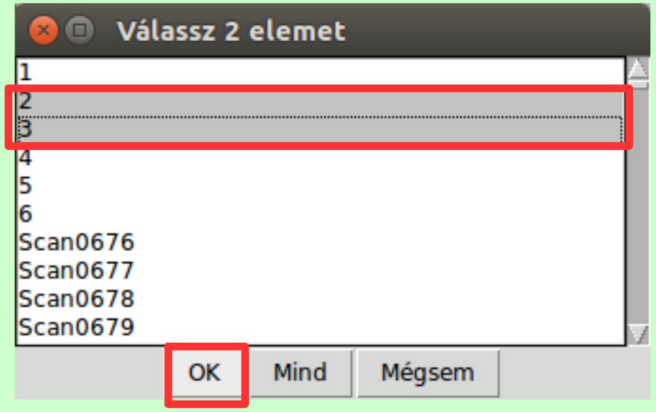


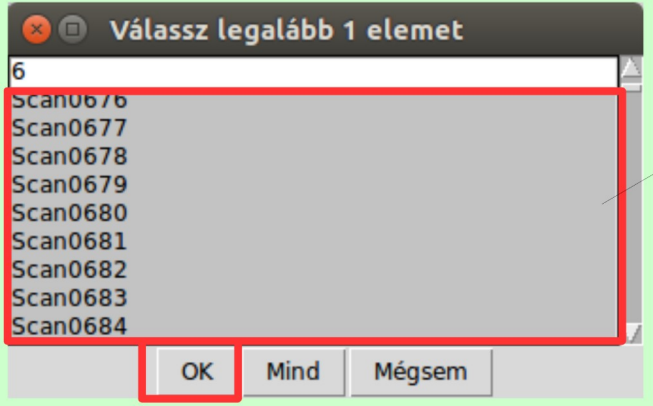
Egy szóköz az elválasztó karakter!



Eltérés a tervezett helyzettől







676 és 915 közötti pontok

Eltérés a tervezett helyzettől

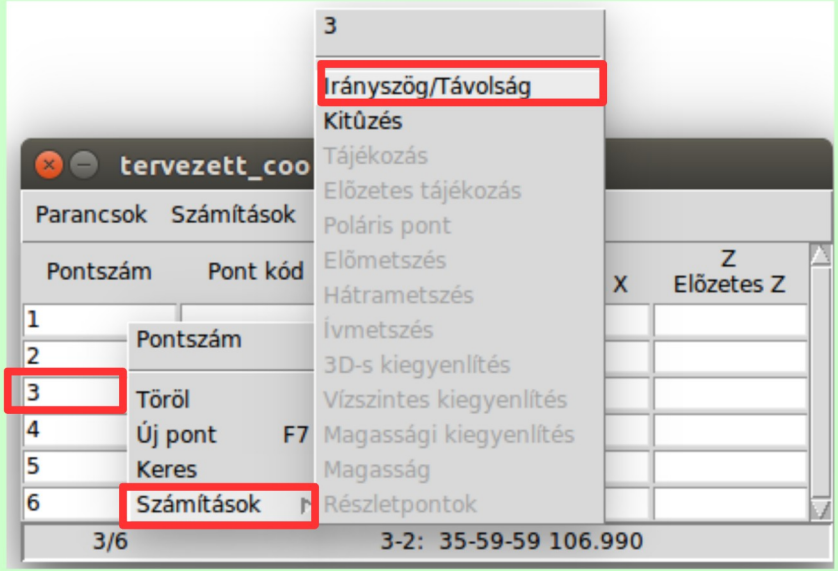
Számítási eredmények

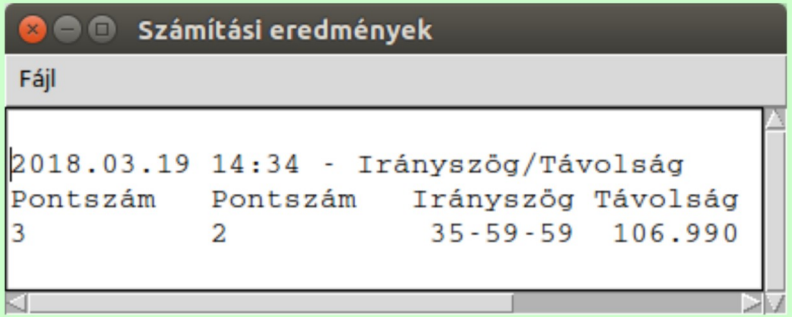
Fájl

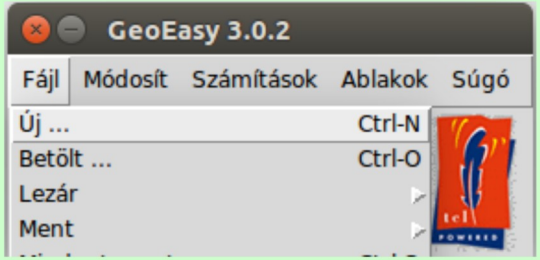
2018.03.18 23:33 - Távolságok a 2 - 3 egyenestől

Pontszám	y	x	távolság	dy	dx
Scan0676	572.682	667.944	-0.004	-0.003	0.002
Scan0677	572.094	667.134	-0.004	-0.004	0.003
Scan0678	571.496	666.322	0.002	0.002	-0.001
Scan0679	570.909	665.513	0.001	0.001	-0.001
Scan0680	570.321	664.703	0.001	0.001	-0.001
Scan0681	569.731	663.894	0.003	0.002	-0.002
Scan0682	569.142	663.084	0.003	0.003	-0.002
Scan0683	568.554	662.274	0.003	0.002	-0.002
Scan0684	567.966	661.464	0.002	0.002	-0.001
Scan0685	567.378	660.655	0.003	0.002	-0.002
Scan0686	566.784	659.846	0.008	0.006	-0.004
Scan0687	566.193	659.038	0.011	0.009	-0.006
Scan0688	565.601	658.230	0.015	0.012	-0.009
Scan0689	565.009	657.423	0.019	0.016	-0.011
Scan0690	564.423	656.614	0.018	0.015	-0.011
Scan0691	563.835	655.804	0.018	0.014	-0.010
Scan0692	563.254	654.990	0.009	0.007	-0.005

Transzformáció a résfal tervezett síkjába

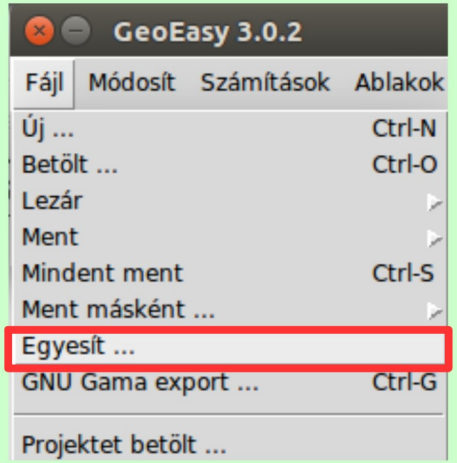


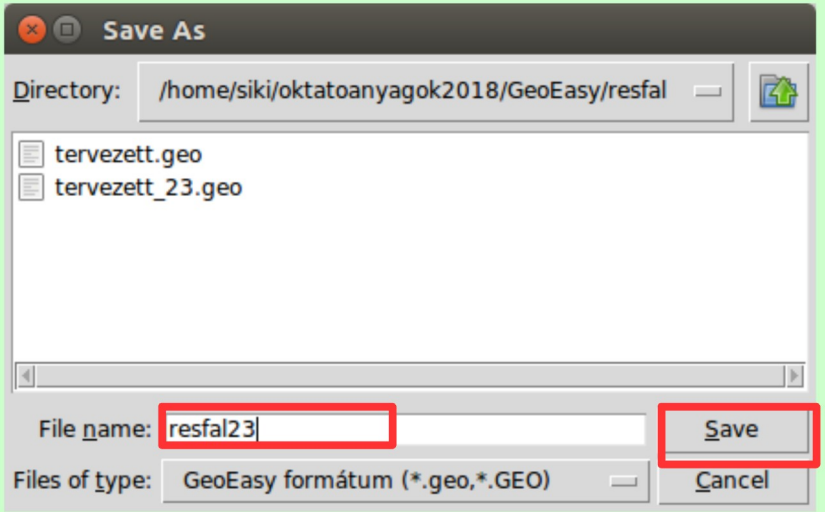




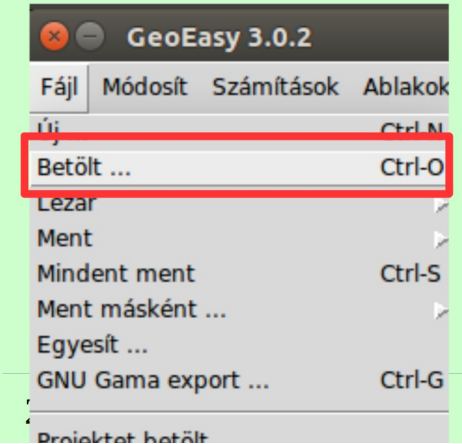
Zárjuk le a tervezett_23 állományt.

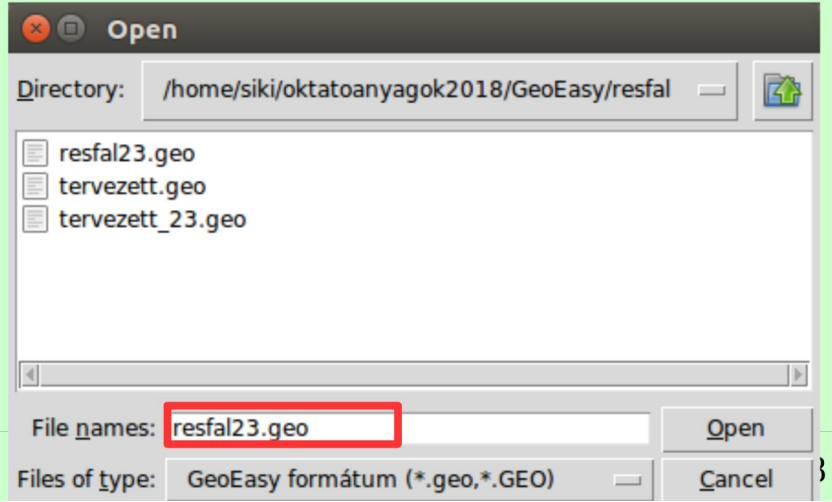
Transzformáció a résfal tervezett síkjába

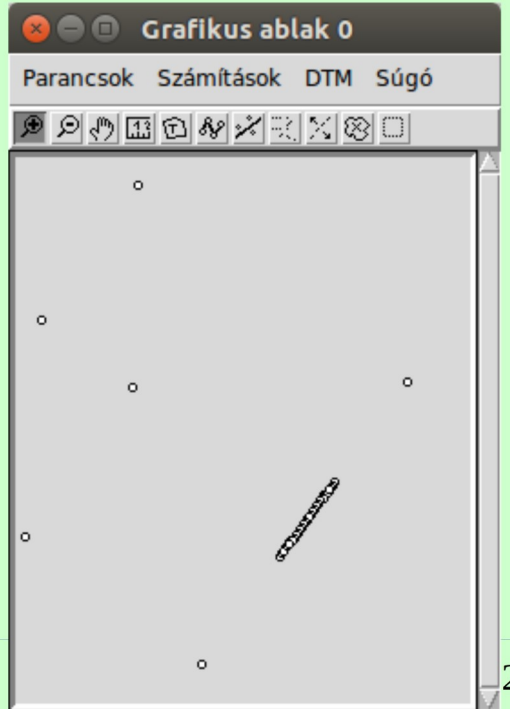




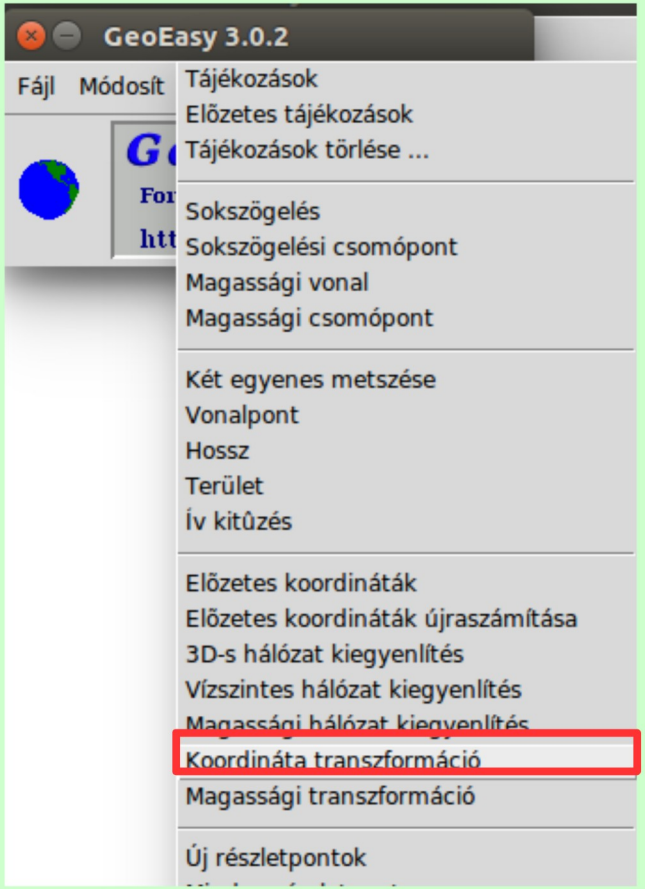
Zárjuk le az összes nyitott állományt (Fájl/Projektet lezár)

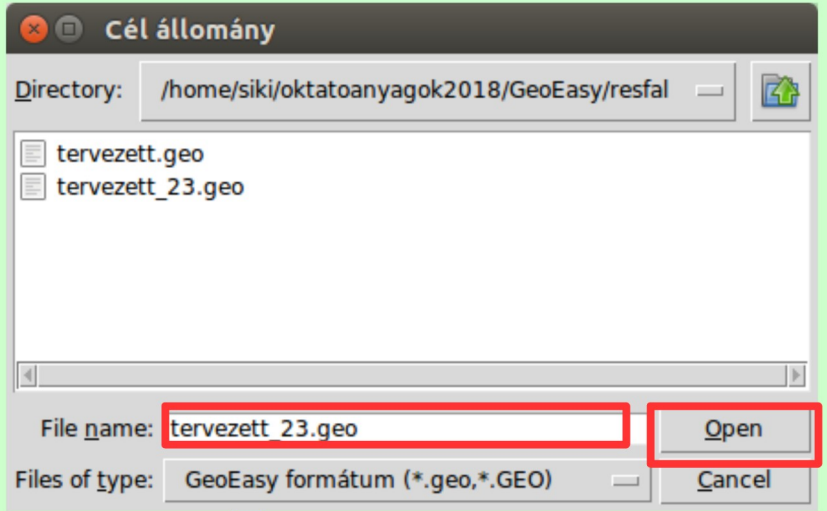




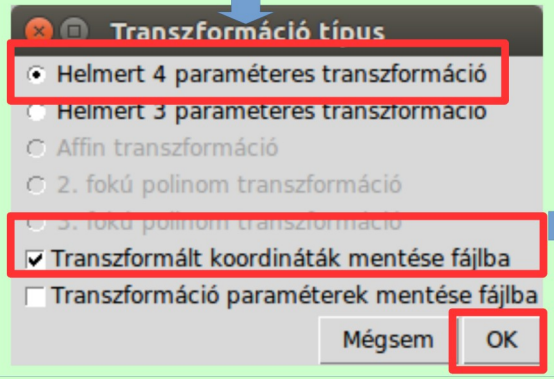


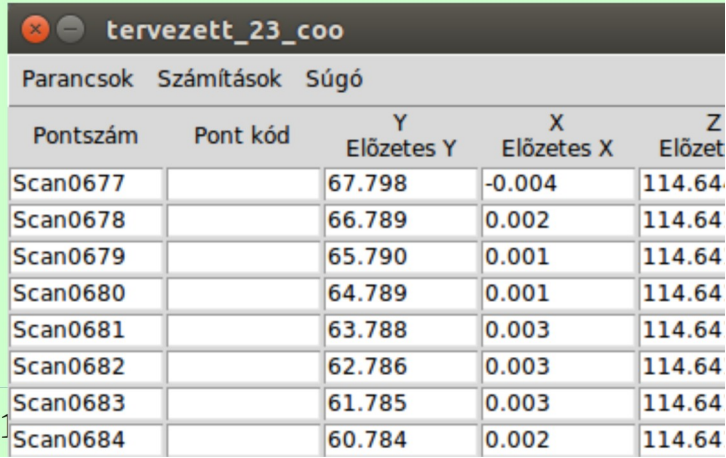
Transzformáció a résfal tervezett síkjába





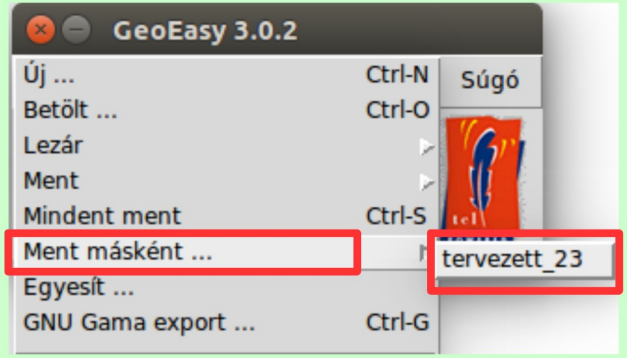
Zárjuk le az összes nyitott állományt (Fájl/Projektet lezár)

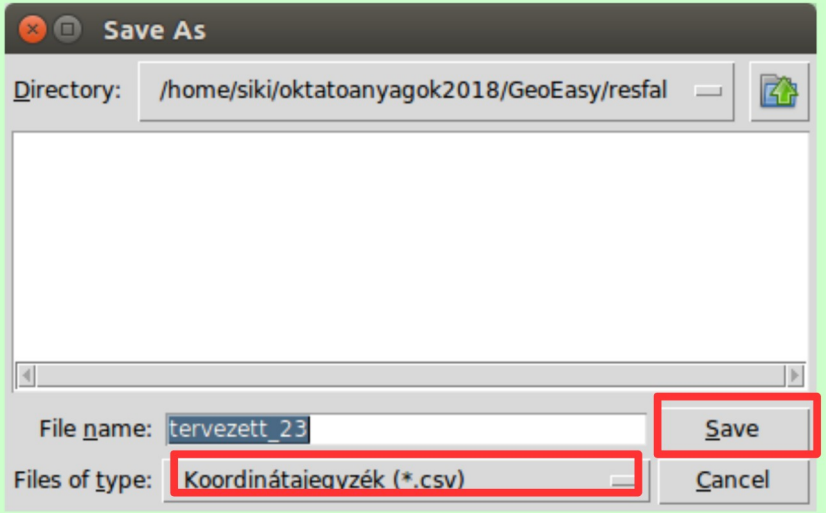




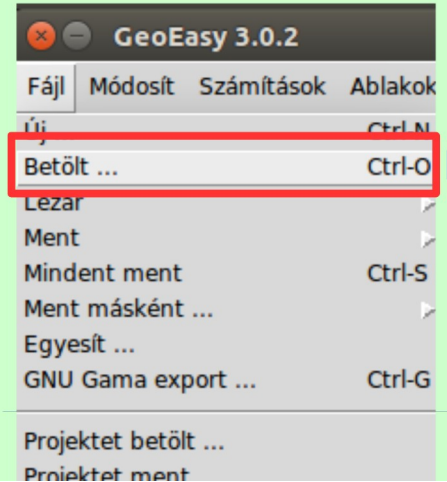
Pontszám	Pont kód	Y Előzetes Y	X Előzetes X	Z Előzet
Scan0677		67.798	-0.004	114.64
Scan0678		66.789	0.002	114.64
Scan0679		65.790	0.001	114.64
Scan0680		64.789	0.001	114.64
Scan0681		63.788	0.003	114.64
Scan0682		62.786	0.003	114.64
Scan0683		61.785	0.003	114.64
Scan0684		60.784	0.002	114.64

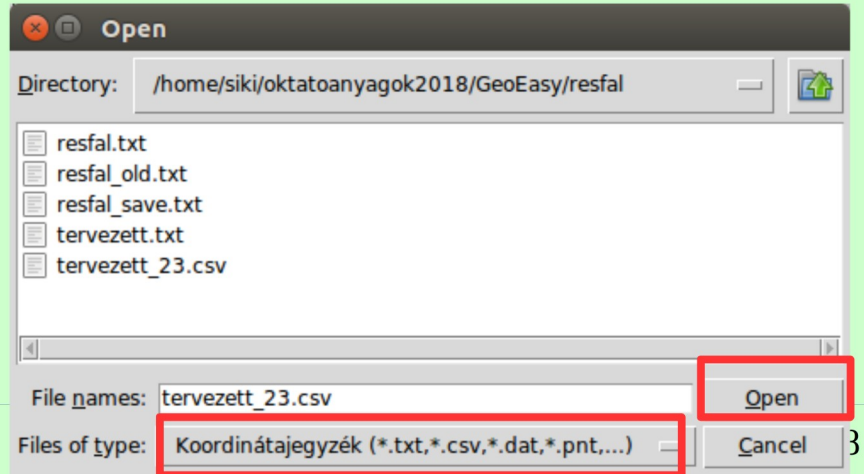
X és Z koordináták felcserélése



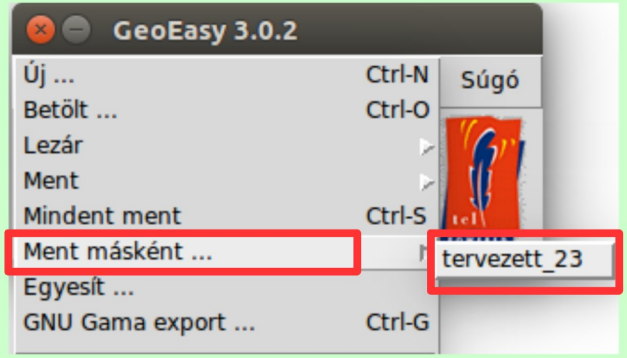


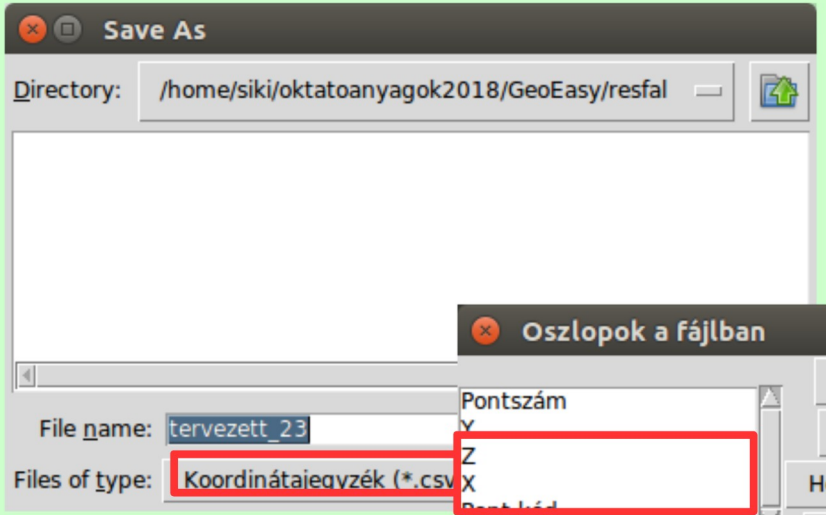
Zárjuk le az összes nyitott állományt (Fájl/Projektet lezár)



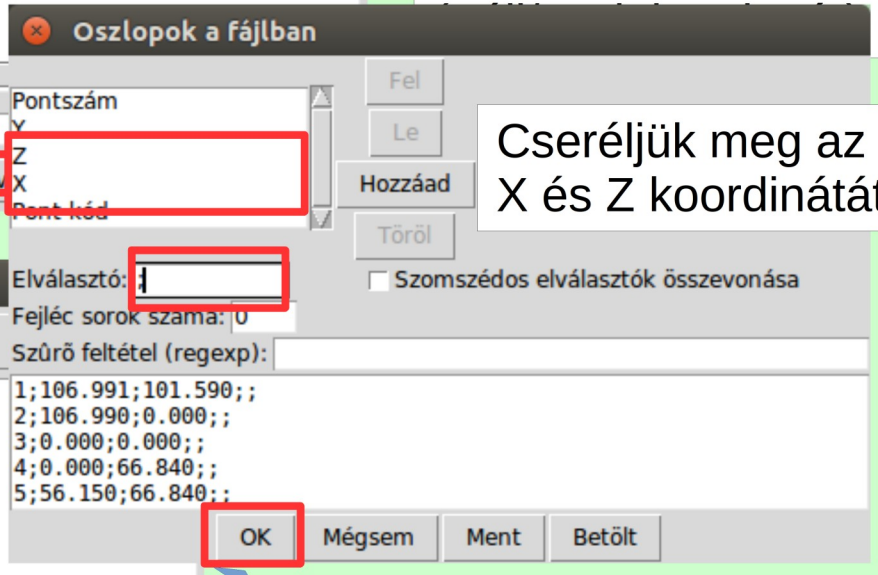


X és Z koordináták felcserélése

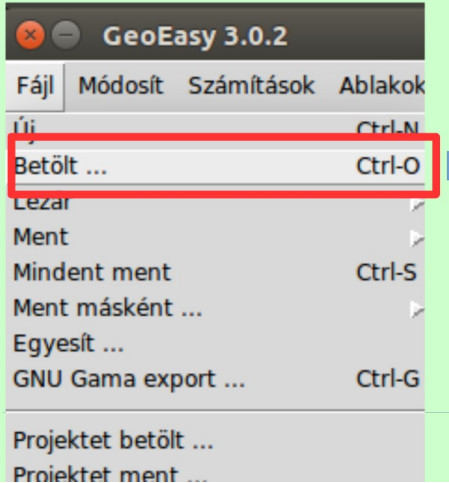


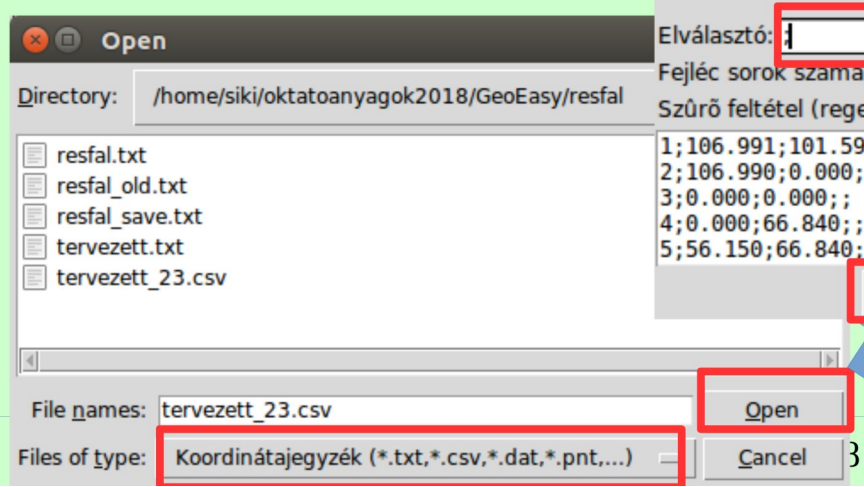


Zárjuk le az összes nyitott állományt



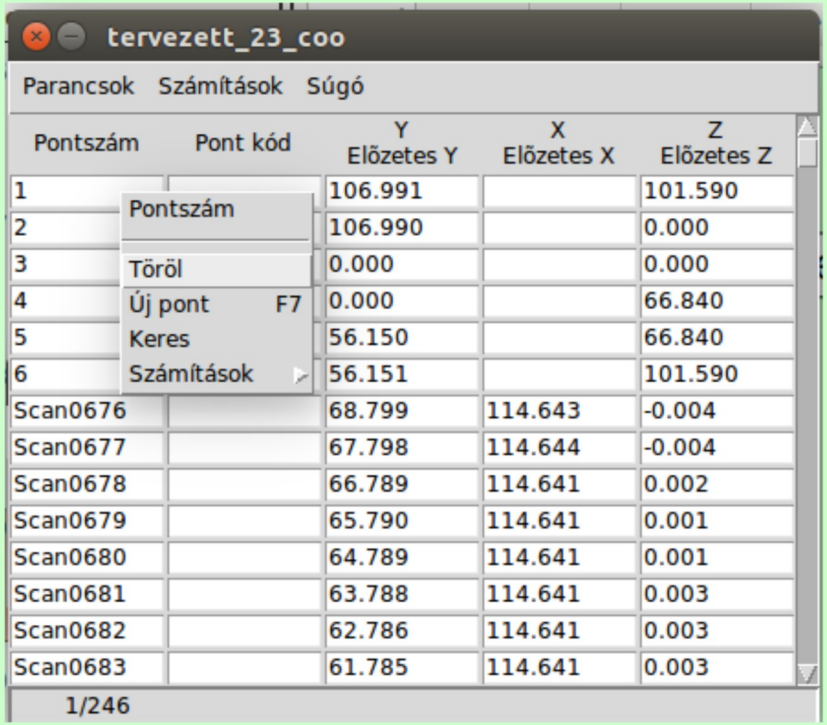
Cseréljük meg az X és Z koordinátát



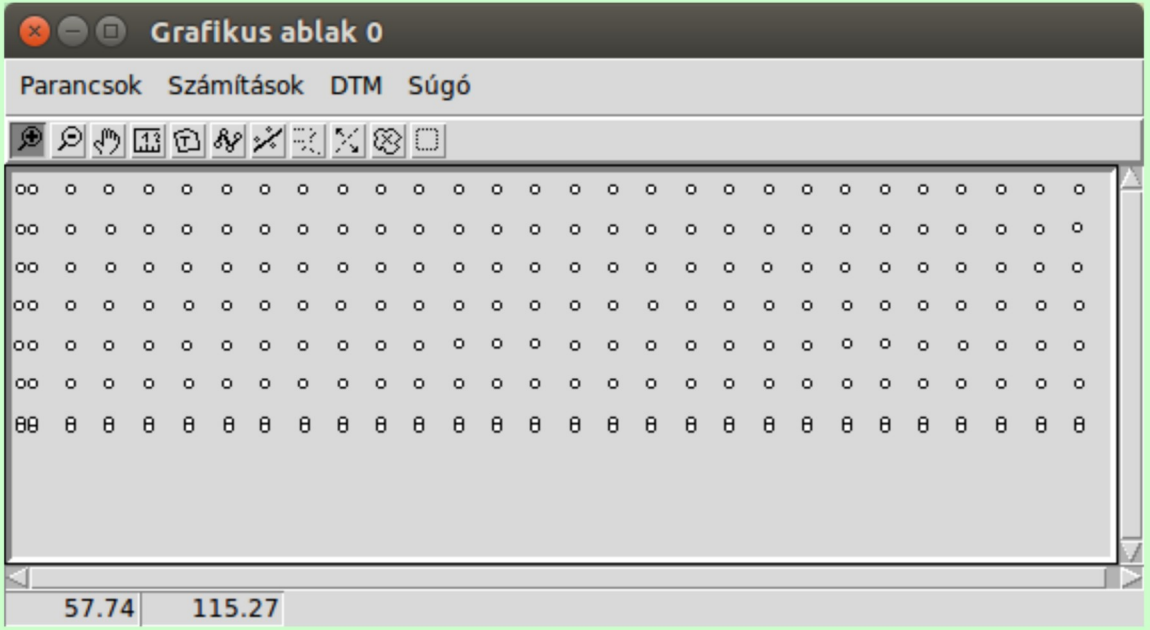


Résfal felszín modell

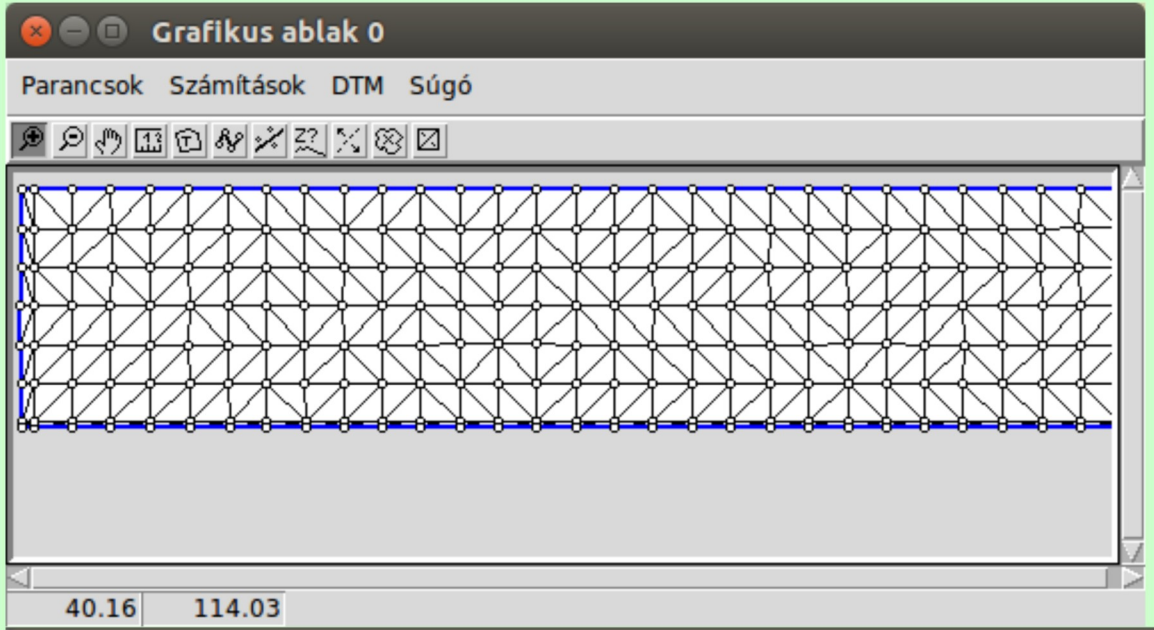
Töröljük a koordinátajegyzékből az 1-6 pontokat

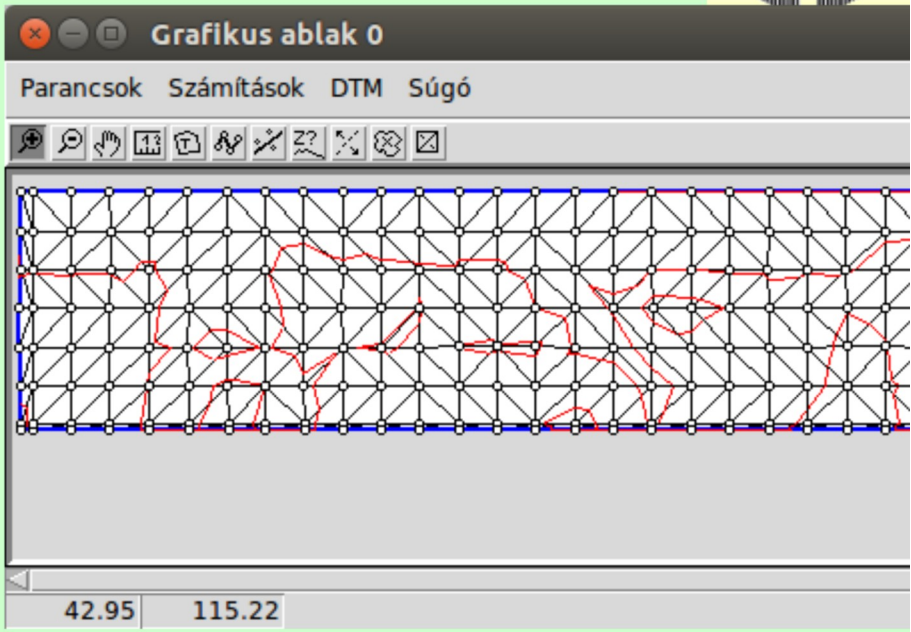


Pontszám	Pont kód	Y Előzetes Y	X Előzetes X	Z Előzetes Z
1		106.991		101.590
2		106.990		0.000
3		0.000		0.000
4		0.000		66.840
5		56.150		66.840
6		56.151		101.590
Scan0676		68.799	114.643	-0.004
Scan0677		67.798	114.644	-0.004
Scan0678		66.789	114.641	0.002
Scan0679		65.790	114.641	0.001
Scan0680		64.789	114.641	0.001
Scan0681		63.788	114.641	0.003
Scan0682		62.786	114.641	0.003
Scan0683		61.785	114.641	0.003



Térfogat



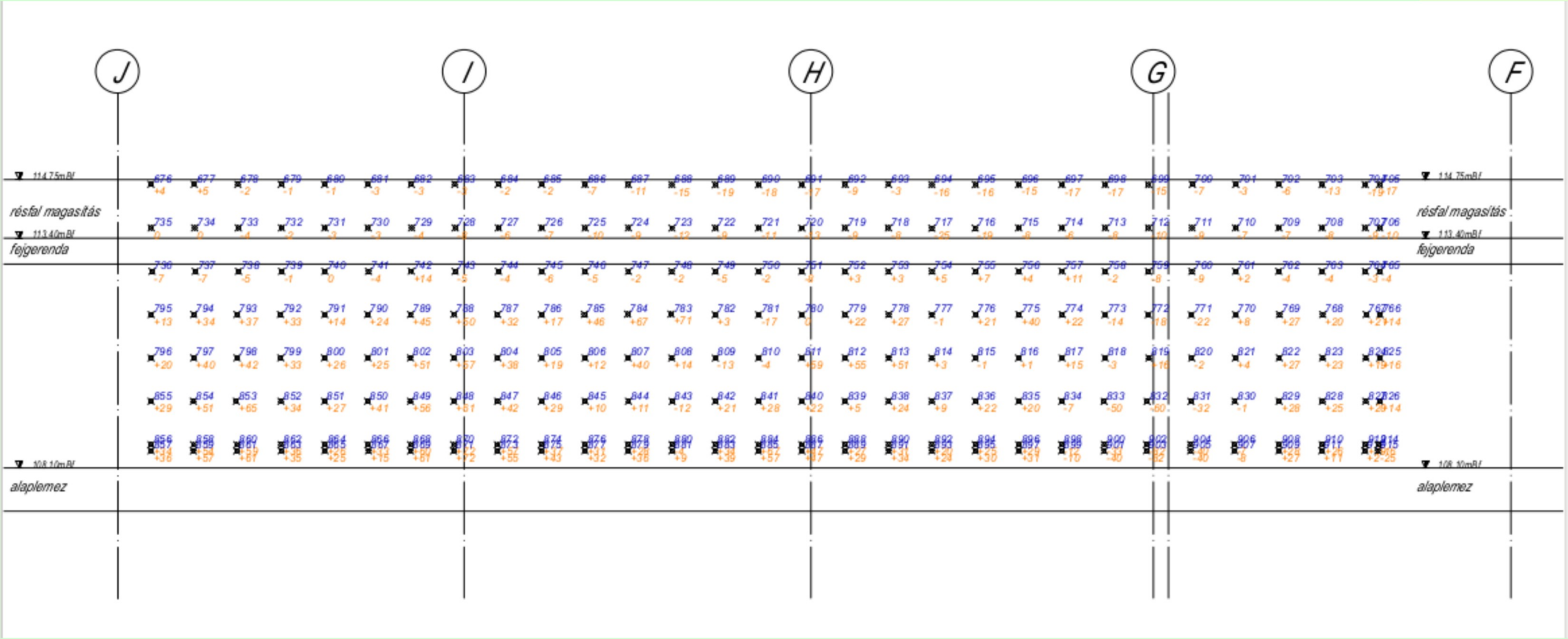


Számítási eredmények

Fájl

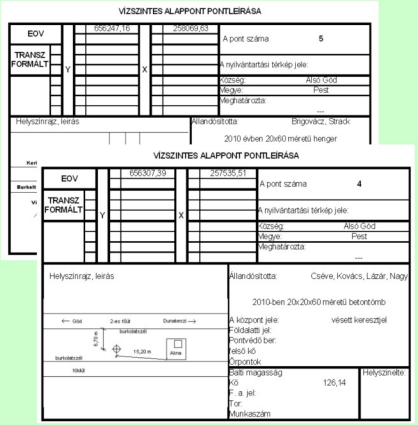
```
2018.03.19 22:57 - Térfogat ... - rf23
Alapszint     Térfogat       Felette        Alatta       Terület       Felszin
   0.050        -10.5           0.0          10.5         174.3         175.3
```

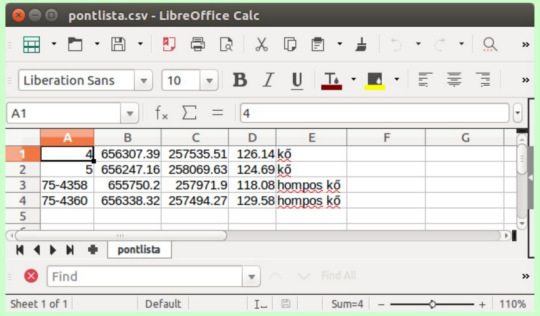
Dokumentálás



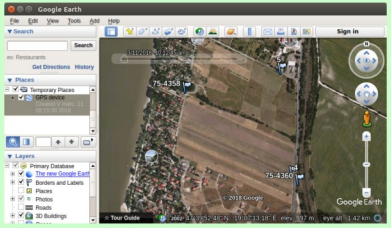
7. Alappont helyszínelés, felkeresés előkészítése

- Az alappontok pontleírásai állnak rendelkezésünkre
- Szövegfájl előállítása (CSV/TXT)
- Szövegfájl betöltése GeoEasy-be és exportálása GPX-be, KML-be
- Megjelenítés Google Föld programban, feltöltés GPS-re, telefonra





GPX fájl



Szövegfájl előállítása

Egyszerű szövegszerkesztővel
pl. Jegyzettömb

pontlista.csv (~/oktatoanyagok2018/GeoEasy/gpx) - gedit

Open Save

```
4;656307.39;257535.51;126.14;kõ
5;656247.16;258069.63;124.69;kõ
75-4358;655750.2;257971.9;118.08;hompos kõ
75-4360;656338.32;257494.27;129.58;hompos kõ
```

CSV Tab Width: 8 Ln 1, Col 1 INS

vagy

MS Excel vagy Libre Office Calc

pontlista.csv - LibreOffice Calc

Liberation Sans 10

A1 4

	A	B	C	D	E	F
1	4	656307.39	257535.51	126.14	kõ	
2	5	656247.16	258069.63	124.69	kõ	
3	75-4358	655750.2	257971.9	118.08	hompos kõ	
4	75-4360	656338.32	257494.27	129.58	hompos kõ	
5						

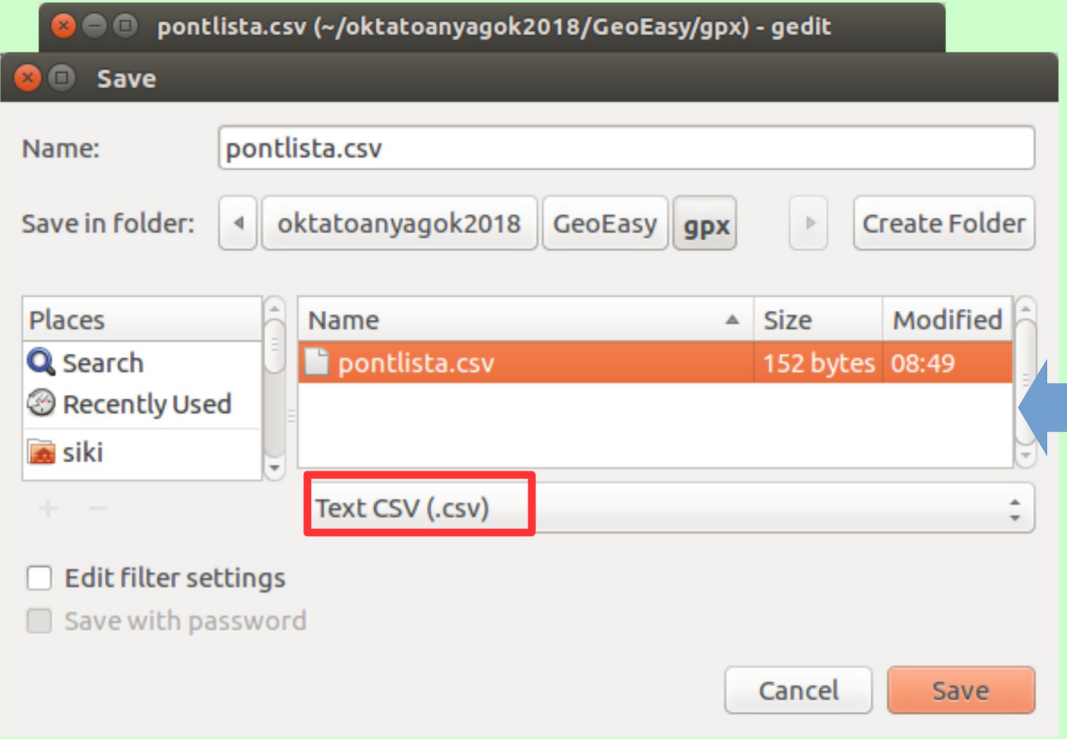
pontlista

Find Find All

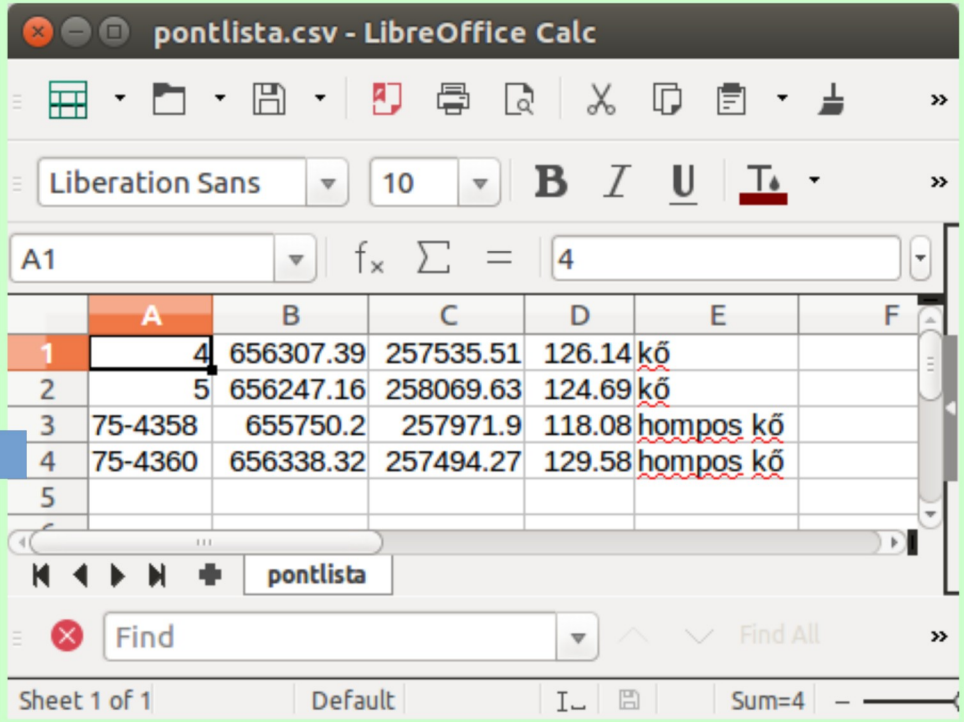
Sheet 1 of 1 Default Sum=4

Szövegfájl előállítása

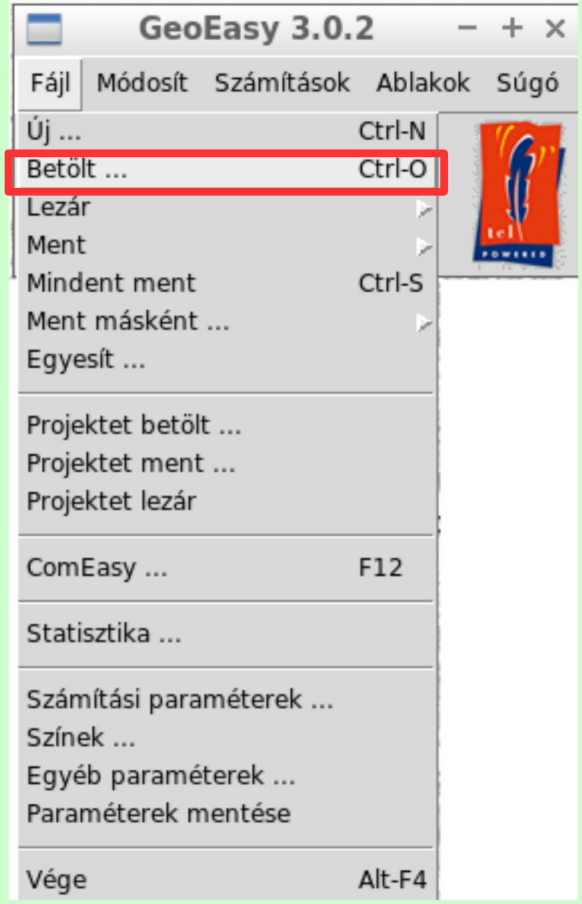
Egyszerű szövegszerkesztővel
pl. Jegyzettömb

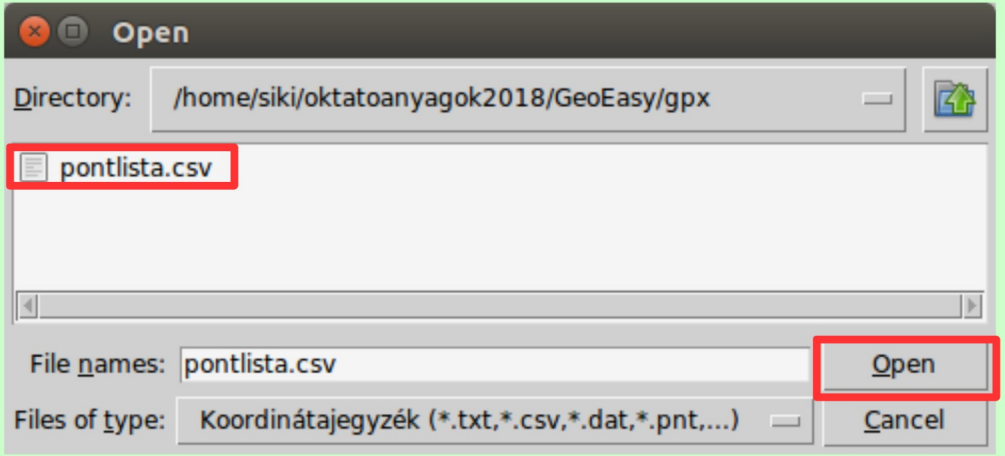


MS Excel vagy Libre Office Calc

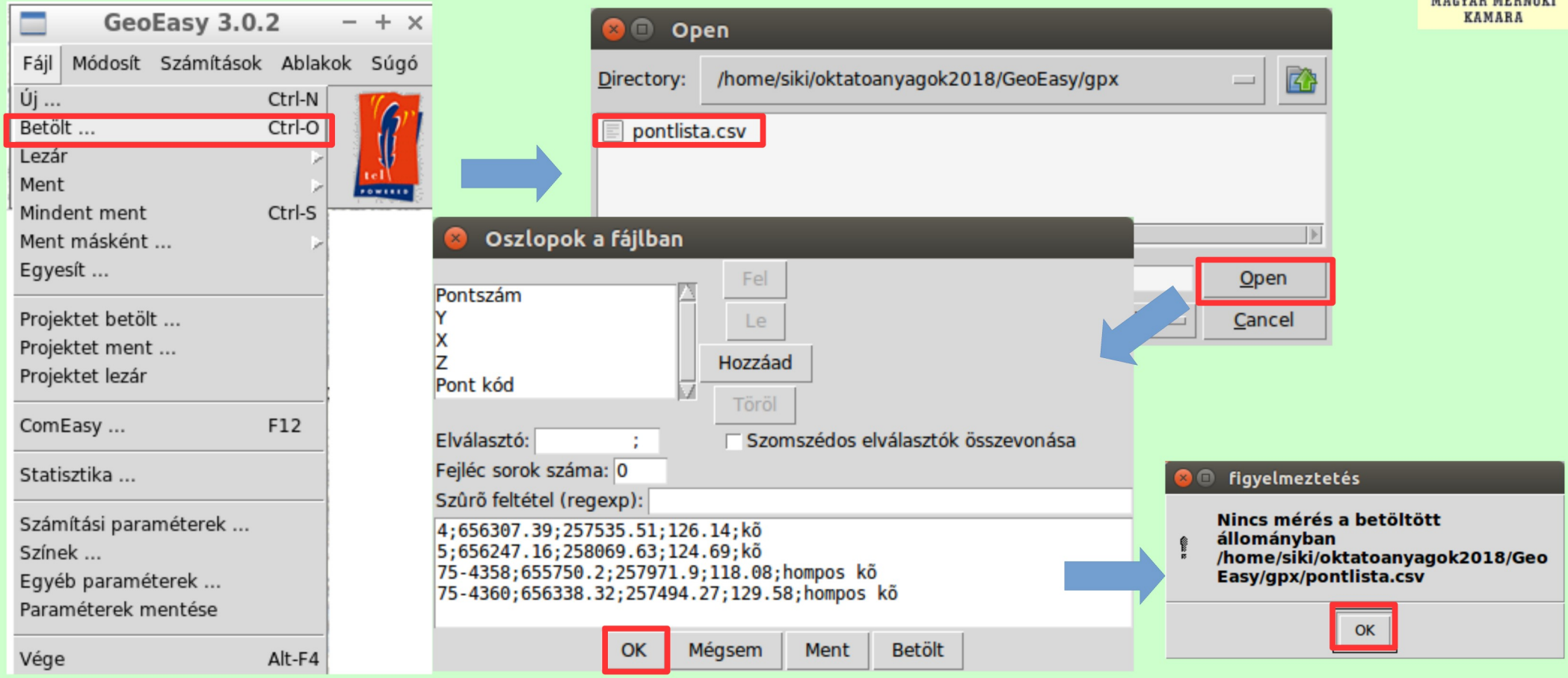


Szöveges koordináta lista betöltése

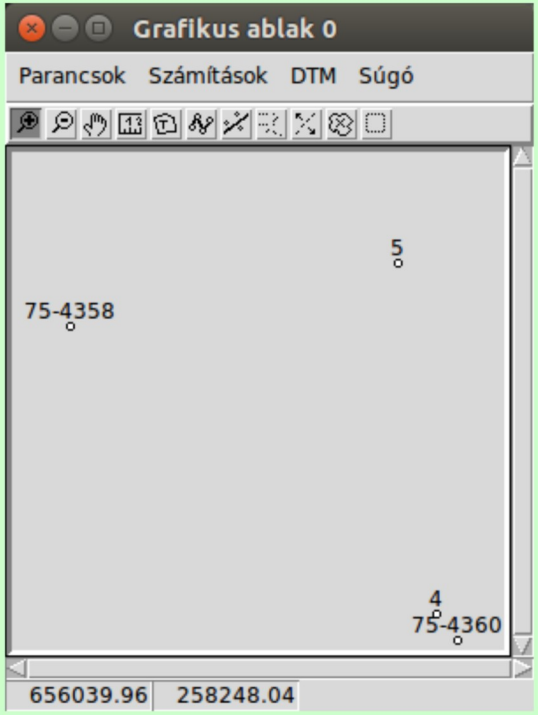


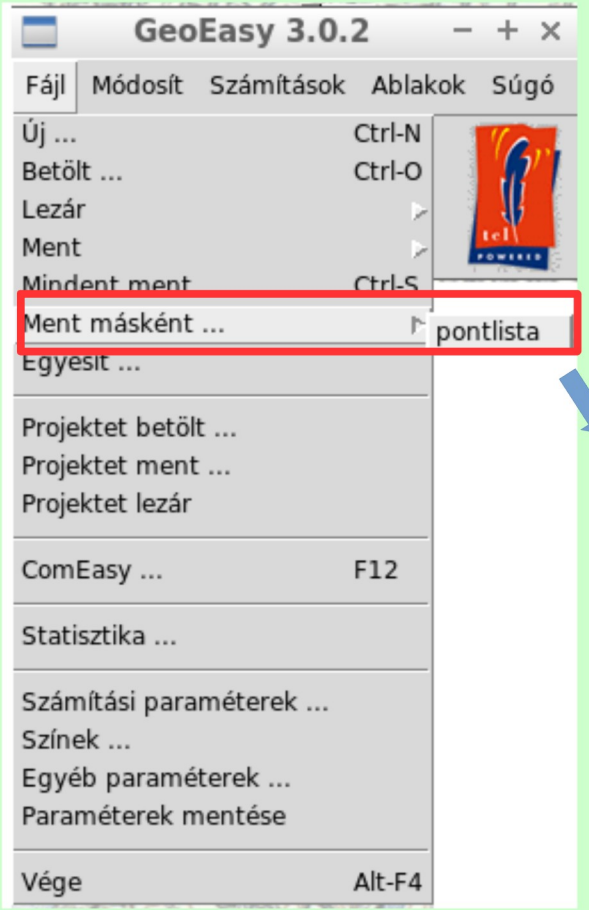


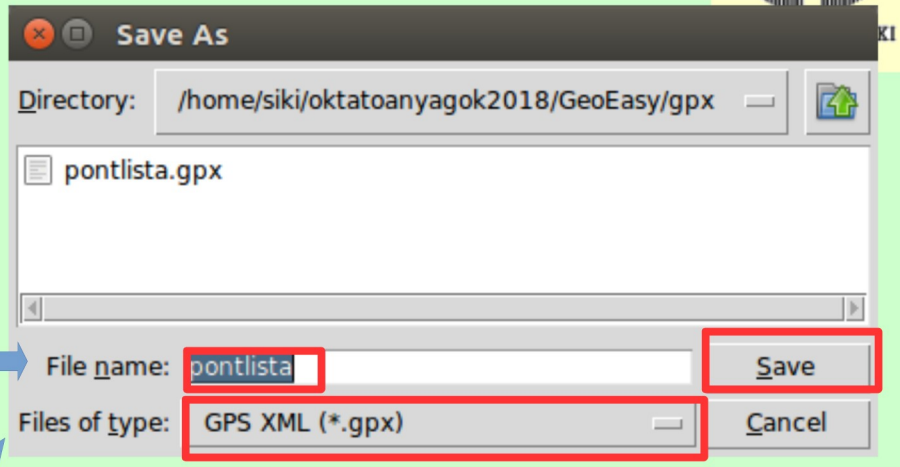
Szöveges koordináta lista betöltése

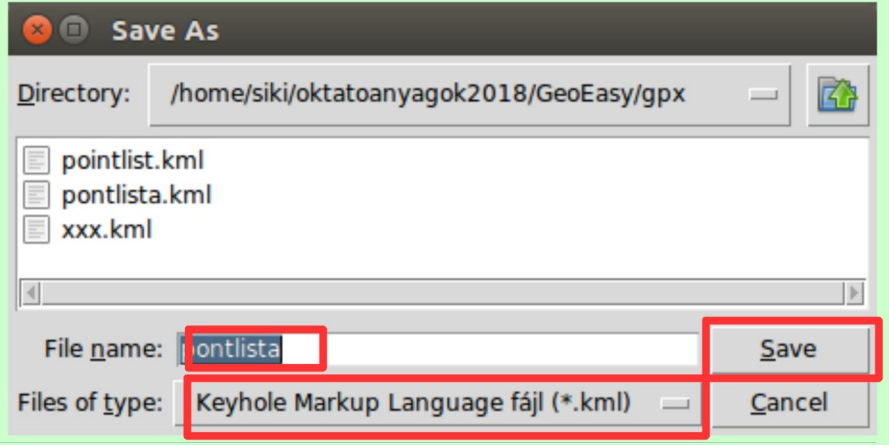


GPX/KML export

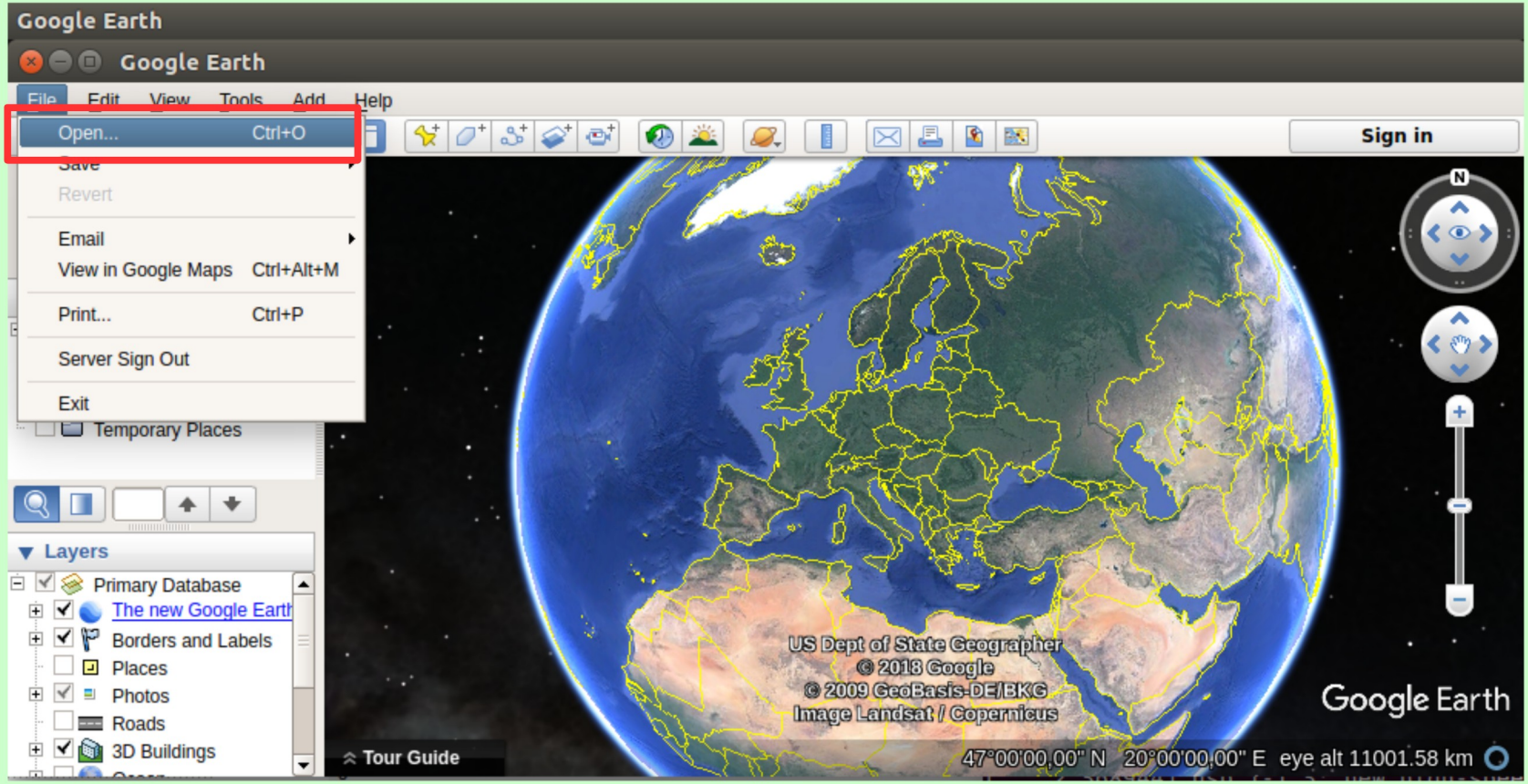




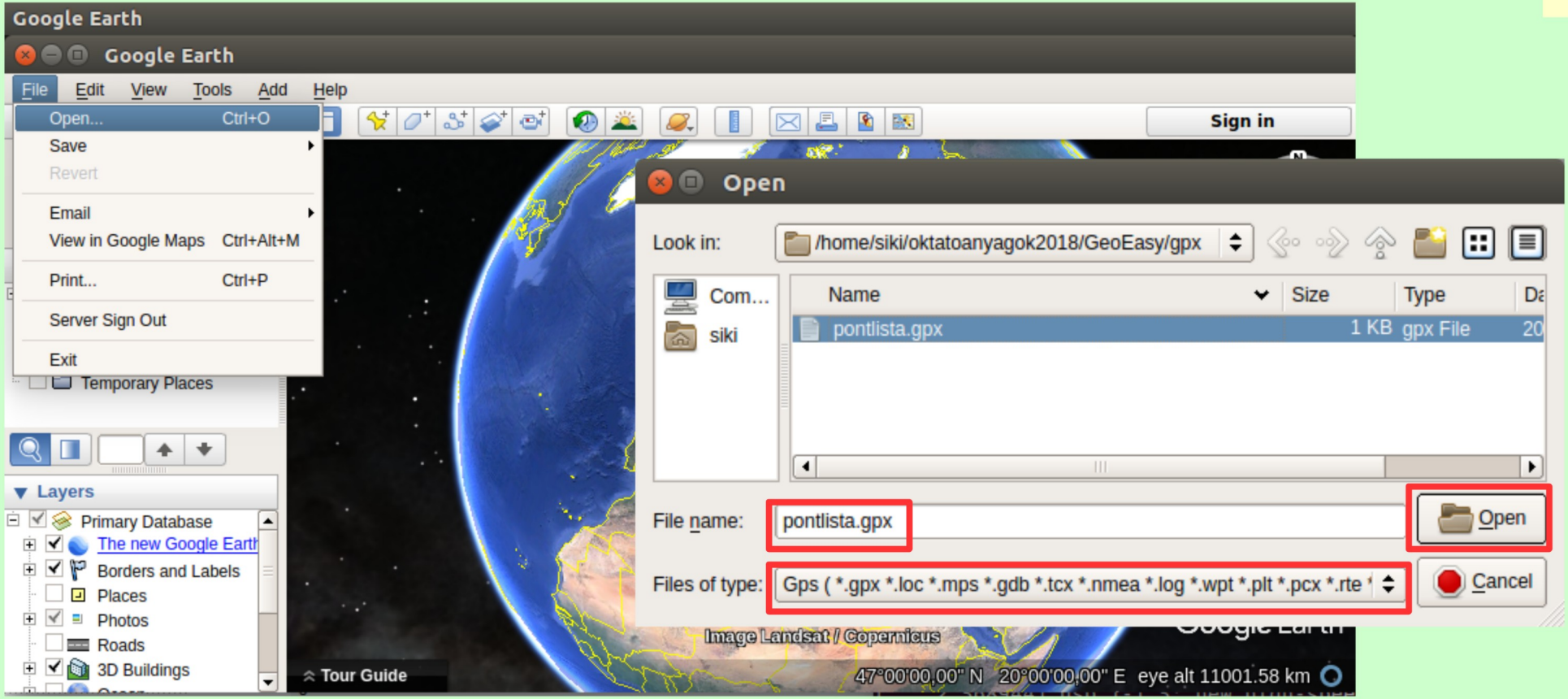




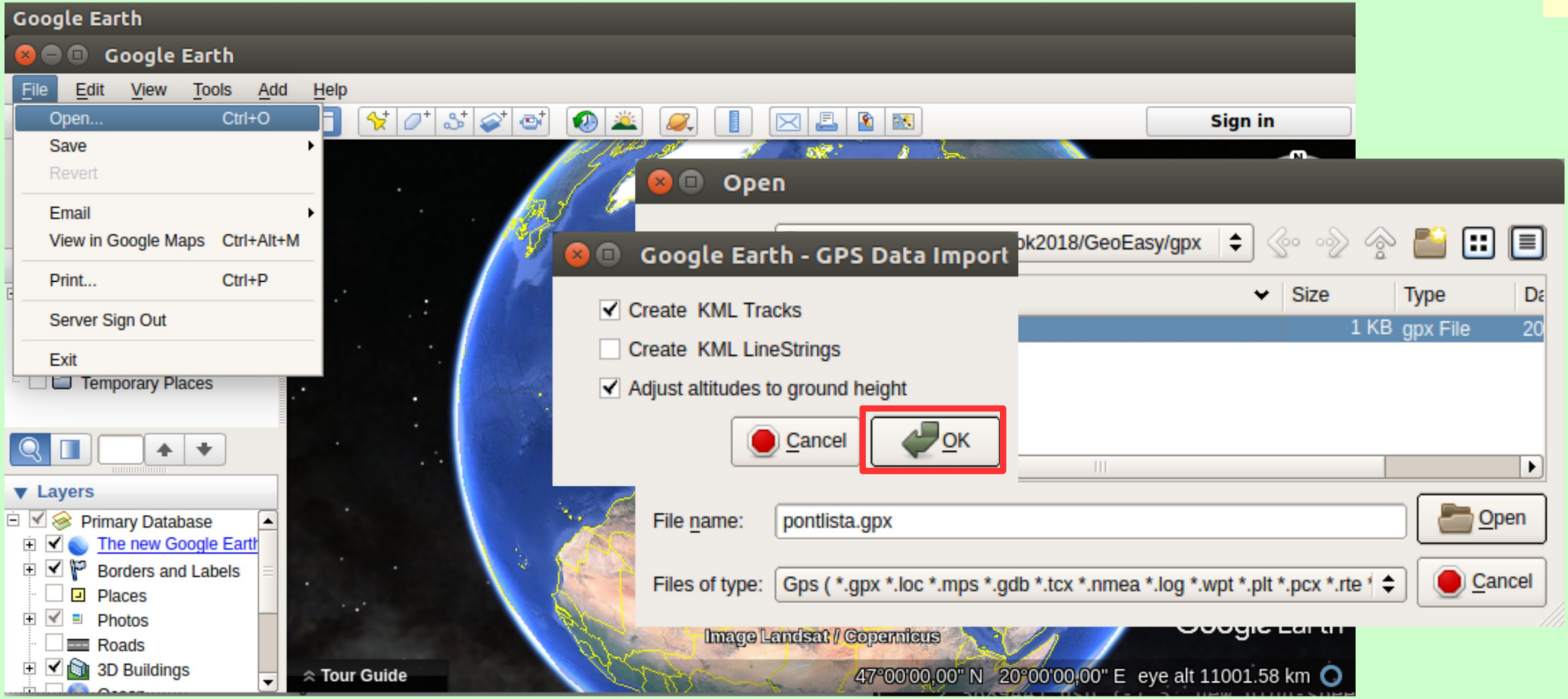
Google Föld


Google Earth
Google Earth
File
Edit
View
Tools
Add
Help
Open... Ctrl+O
Save
Revert
Email
View in Google Maps Ctrl+Alt+M
Print... Ctrl+P
Server Sign Out
Exit
Sign in
Temporary Places
Layers
Primary Database
The new Google Earth
Borders and Labels
Places
Photos
Roads
3D Buildings
US Dept of State Geographer
© 2018 Google
© 2009 GeoBasis-DE/BKG
Image Landsat / Copernicus
Google Earth
Tour Guide
47°00'00.00" N 20°00'00.00" E eye alt 11001.58 km

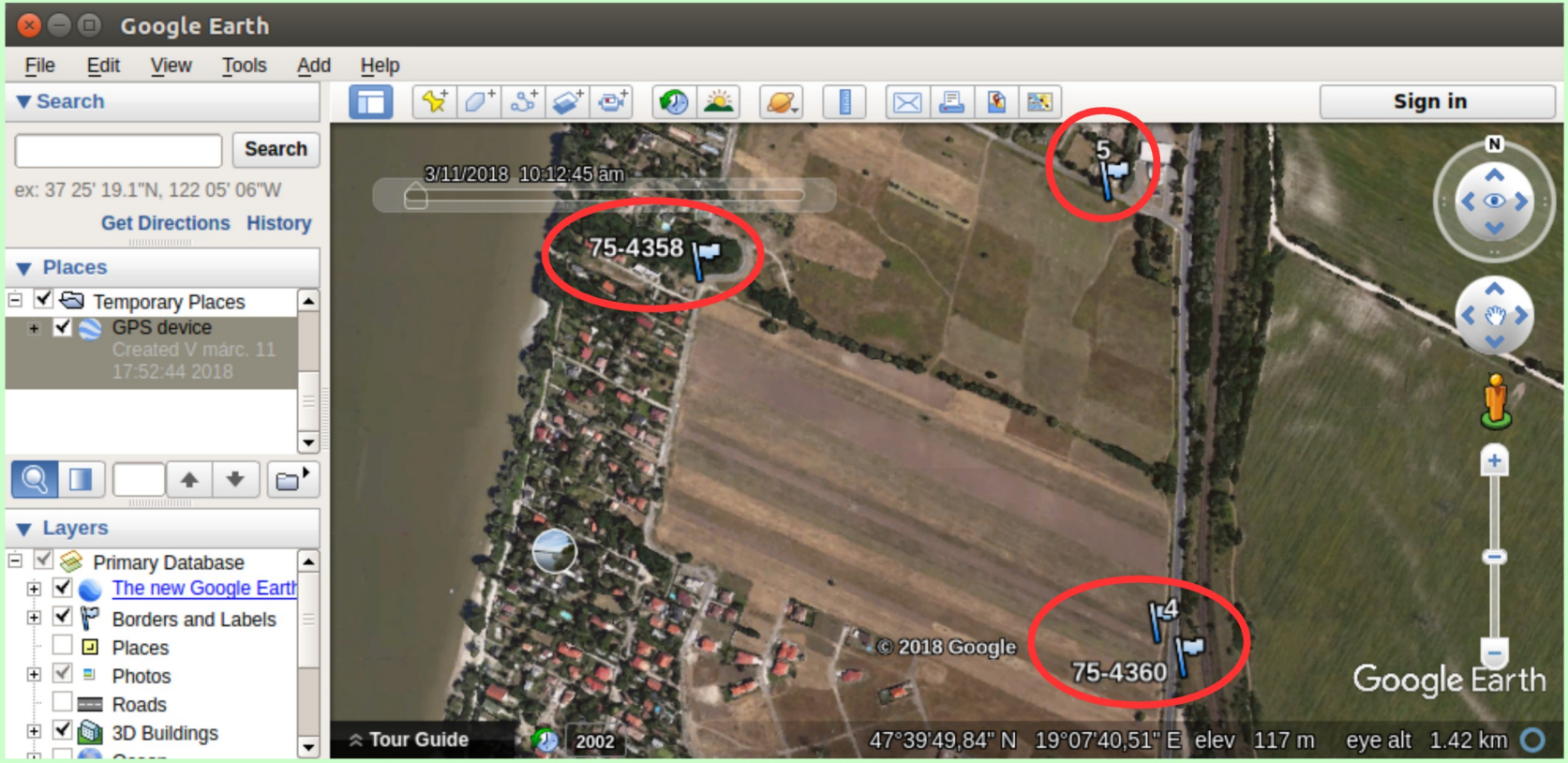
Google Föld


Google Earth
Google Earth
File
Edit
View
Tools
Add
Help
Open... Ctrl+O
Save
Revert
Email
View in Google Maps Ctrl+Alt+M
Print... Ctrl+P
Server Sign Out
Exit
Sign in
Temporary Places
Layers
Primary Database
The new Google Earth
Borders and Labels
Places
Photos
Roads
3D Buildings
Tour Guide
Image Landsat / Copernicus
47°00'00.00" N 20°00'00.00" E eye alt 11001.58 km
Open
Look in: /home/siki/oktatoanyagok2018/GeoEasy/gpx
Com...
siki
Name
Size
Type
pontlista.gpx
1 KB
gpx File
File name: pontlista.gpx
Open
Files of type: Gps (*.gpx *.loc *.mps *.gdb *.tcx *.nmea *.log *.wpt *.plt *.pcx *.rte
Cancel

Google Föld


Google Earth
Google Earth
File Edit View Tools Add Help
Open... Ctrl+O
Save
Revert
Email
View in Google Maps Ctrl+Alt+M
Print... Ctrl+P
Server Sign Out
Exit
Sign in
Temporary Places
Layers
Primary Database
The new Google Earth
Borders and Labels
Places
Photos
Roads
3D Buildings
Tour Guide
Image Landsat / Copernicus
47°00'00.00" N 20°00'00.00" E eye alt 11001.58 km
Open
ok2018/GeoEasy/gpx
Size Type
1 KB gpx File
Google Earth - GPS Data Import
Create KML Tracks
Create KML LineStrings
Adjust altitudes to ground height
Cancel
OK
File name: pontlista.gpx
Open
Files of type: Gps (*.gpx *.loc *.mps *.gdb *.tcx *.nmea *.log *.wpt *.plt *.pcx *.rte
Cancel

Google Föld


Google Earth
File
Edit
View
Tools
Add
Help
Search
Search
ex: 37 25' 19.1"N, 122 05' 06"W
Get Directions
History
Places
Temporary Places
GPS device
Created V márc. 11 17:52:44 2018
Layers
Primary Database
The new Google Earth
Borders and Labels
Places
Photos
Roads
3D Buildings
Sign in
3/11/2018 10:12:45 âm
75-4358
5
4
75-4360
© 2018 Google
Google Earth
Tour Guide
2002
47°39'49,84" N 19°07'40,51" E elev 117 m eye alt 1.42 km

GSI formátum

kituzes.gsi (~/oktatoanyagok2018/GeoEasy/kituzes) - gedit

Open Save

```
*110001+0000000000000001 81..10+0000000000222066 82..10+0000000000011014
*110002+0000000000000002 81..10+0000000000222562 82..10+0000000000010955
*110003+0000000000000003 81..10+0000000000222534 82..10+0000000000010716
*110004+0000000000000004 81..10+0000000000222037 82..10+0000000000010776
*110005+0000000000000005 81..10+0000000000221523 82..10+0000000000005147
*110006+0000000000000006 81..10+0000000000221762 82..10+0000000000005118
*110007+0000000000000007 81..10+0000000000221702 82..10+0000000000004622
*110008+0000000000000008 81..10+0000000000221464 82..10+0000000000004651
*110009+0000000000000009 81..10+0000000000227328 82..10+0000000000010383
*110010+0000000000000010 81..10+0000000000227825 82..10+0000000000010323
*110011+0000000000000011 81..10+0000000000227796 82..10+0000000000010085
*110012+0000000000000012 81..10+0000000000227300 82..10+0000000000010145
*110013+0000000000000013 81..10+0000000000227987 82..10+0000000000005379
*110014+0000000000000014 81..10+0000000000228235 82..10+0000000000005349
*110015+0000000000000015 81..10+0000000000228164 82..10+0000000000004753
*110016+0000000000000016 81..10+0000000000227916 82..10+0000000000004783
*110017+0000000000000017 81..10+0000000000226702 82..10+0000000000004324
*110018+0000000000000018 81..10+0000000000226941 82..10+0000000000004296
*110019+0000000000000019 81..10+0000000000226881 82..10+0000000000003799
*110020+0000000000000020 81..10+0000000000226643 82..10+0000000000003828
```

Plain Text Tab Width: 8 Ln 1, Col 1 INS

Feltöltés a műszerre:
USB,
BlueTooth,
GeoOffice,
ComEasy,
stb.