



Vetületi számítások a HungaPro v5.12 programmal

Bácsatyai László

**Nyugat-magyarországi Egyetem, Geoinformatikai Kar
Geomatikai Intézet, Geodézia Tanszék**

OpenGIS, Székesfehérvár, 2012. március 12-14.



Vetületi számítások a HungaPro v5.12 programmal

Cél

Az összes, eddig Magyarországon használt vetület közötti átszámításra alkalmas programcsomag összeállítása
gyakorlati és oktatási-kutatási feladatok megoldásához
(mind manuális, mind állomány műveletek végrehajtására)

Előzmények

- ❑ Fertő tó feltöltődési folyamatának vizsgálata, OTKA pályázat, 1991-95
Együttműködő partner: TU Wien, Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung
Átszámítás az osztrák Gauss-Krüger vetület és az EOVI között
- ❑ Magyarországi vetületek, tankönyv, Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 1993. Floppy melléklet: a program első verziója (DOS)
- ❑ A program előző használt verziói: 3.18, 3.31, 4.18, 5.08, 1998-2010



Vetületi számítások a HungaPro v5.12 programmal

A program első (DOS-os) verziója

The screenshot shows the HungaPro v5.12 program interface. The title bar reads "C:\Vetulet\VETULET.EXE". The main window title is "Vetületi számítások" and the subtitle is "Dr. Bácsatyai László, EFE-Földméréstan, 1993". The interface is titled "Választék" (Menu) and features several menu boxes:

- Stereografik** (Stereographic):
 - Henger (Cylinder)
 - ▶ Osztrák Gauss (Austrian Gauss)
- Földrajzi koordináták** (Geographic coordinates):
 - ▶ Vetületi koordináták (Projection coordinates)
- Lista** (List)
- Vége** (End)

On the right, a green box displays the calculated values:

- Y-koordináta: 29828.613
- X-koordináta: 5263160.656
- Vet. meridiánkonvergencia= 0°17'31.19648''
- Lineármódulus értéke= 1.000010932

At the bottom, a blue box shows the input geographic coordinates:

- Földrajzi szélesség: 47.302545
- Földrajzi hosszúság: 15.234561
- Közémeridián földrajzi hosszúsága: 15

The bottom status bar contains the text: * Eredmények * <Enter>



Vetületi számítások a HungaPro v5.12 programmal

Matematikai háttér

□ Sík- és térbeli hasonlósági (Helmert-) transzformáció

4 paraméter $\mathbf{x}' = \mathbf{a}_0 + \nu \cdot \mathbf{R} \cdot \mathbf{x}$ $\mathbf{X}' = \mathbf{a}_0 + (1 + \kappa) \cdot \mathbf{R} \cdot \mathbf{X}$, 7 paraméter

□ Sík- és térbeli polinomos transzformáció

$$x' = F(x, y) = \sum_{i=0}^f \sum_{j=0}^{f-i} a_k \cdot x^i \cdot y^j$$
$$y' = G(x, y) = \sum_{i=0}^f \sum_{j=0}^{f-i} b_k \cdot x^i \cdot y^j$$

$$X' = F(X, Y, Z) = \sum_{i=0}^f \sum_{j=0}^{f-i} \sum_{k=0}^{f-i-j} a_s \cdot X^i \cdot Y^j \cdot Z^k$$
$$Y' = G(X, Y, Z) = \sum_{i=0}^f \sum_{j=0}^{f-i} \sum_{k=0}^{f-i-j} b_s \cdot X^i \cdot Y^j \cdot Z^k$$
$$Z' = H(X, Y, Z) = \sum_{i=0}^f \sum_{j=0}^{f-i} \sum_{k=0}^{f-i-j} c_s \cdot X^i \cdot Y^j \cdot Z^k$$

$$t = \frac{(f+1) \cdot (f+2)}{2}$$

↑
Együtthatók száma $\rightarrow t = \frac{(f+1) \cdot (f^2 + 5 \cdot f + 6)}{6}$

□ Vetületi és inverz vetületi egyenletek



Vetületi számítások a HungaPro v5.12 programmal

A programban végrehajtható műveletek

❑ Átszámítás tetszőleges rendszerek között (paraméterszámítás és transzformáció):

Programrész: 'Helmert'
(megbízhatóság: változó)

- Sík- és térbeli Helmert transzformáció derékszögű rendszerek között
- Sík- és térbeli 1-7. fokú polinomos transzformáció derékszögű és felületi rendszerek között

Programrész: 'Polinom'
(megbízhatóság: változó)

❑ Átszámítás adott rendszerek között → Id. következő fóliák!

❑ Maradék eltérések (hibák) számítása → Programrészek: 'Maradék', 'Helmert', 'Polinom'
(megbízhatóság: változó)

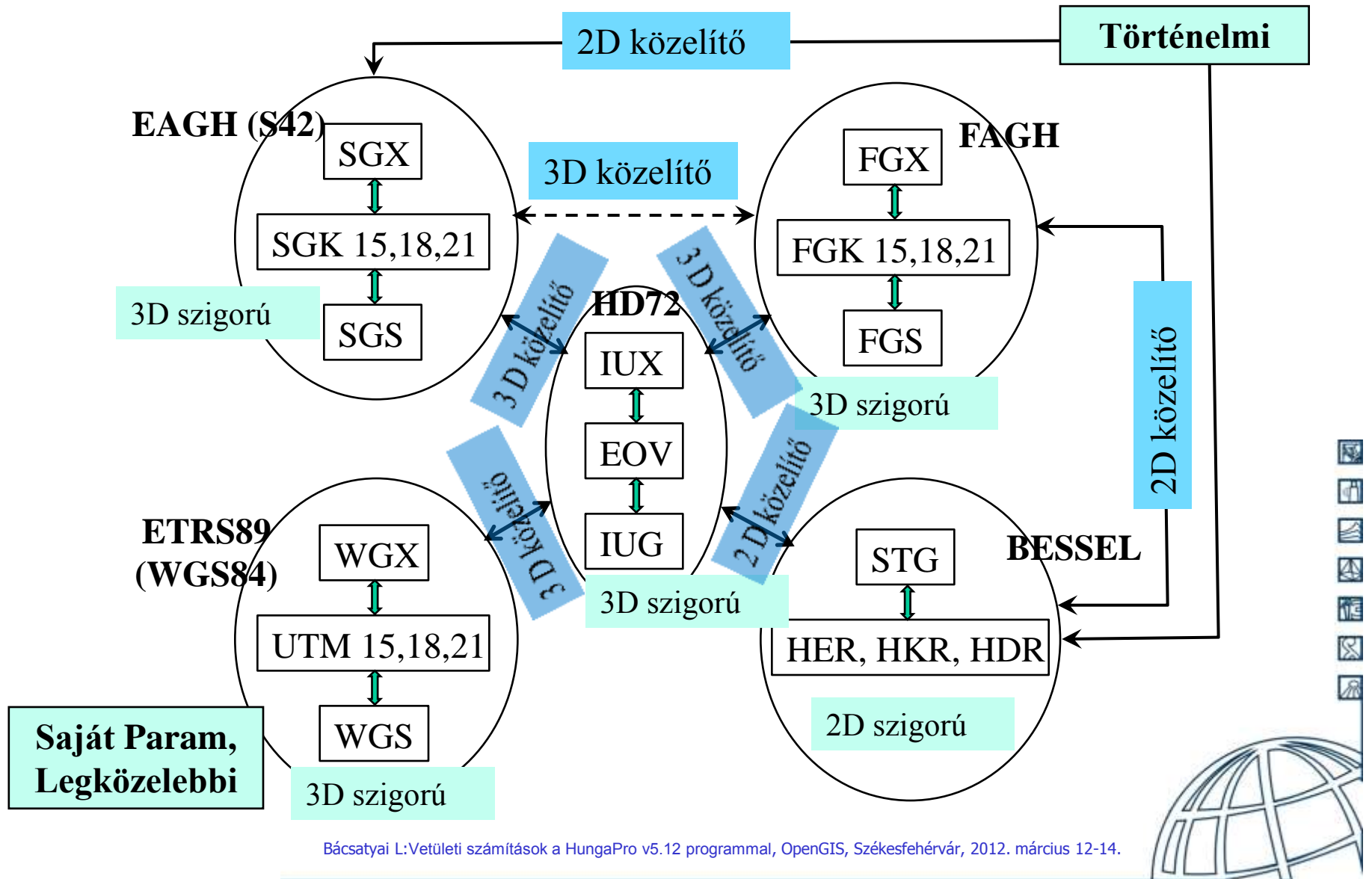
❑ Állományok rajzolása → Programrészek: 'Történelmi', 'Saját Param'



Vetületi számítások a HungaPro v5.12 programmal

A program

Átszámítás adott rendszerek között:

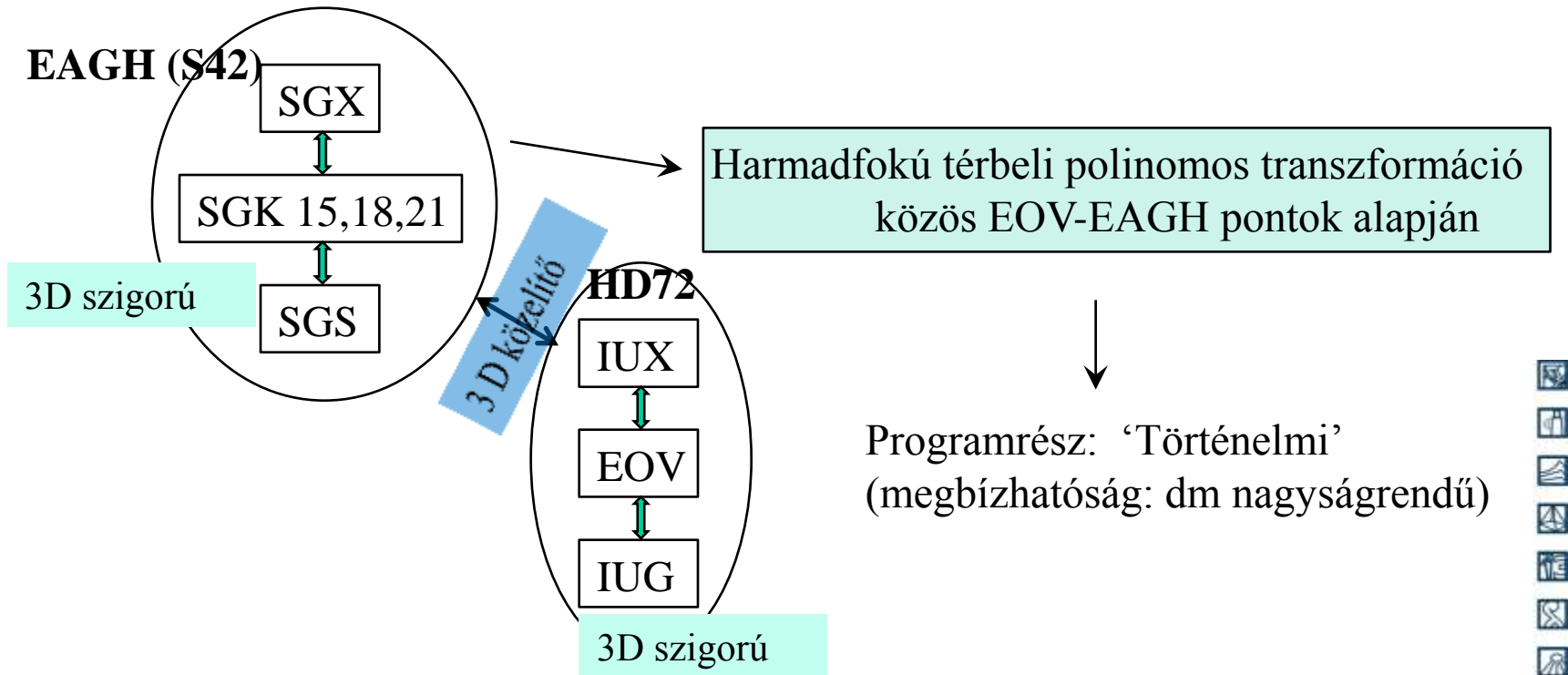


Vetületi számítások a HungaPro v5.12 programmal

A program

Átszámítás az EAGH (S42) és a HD72 rendszerek között:

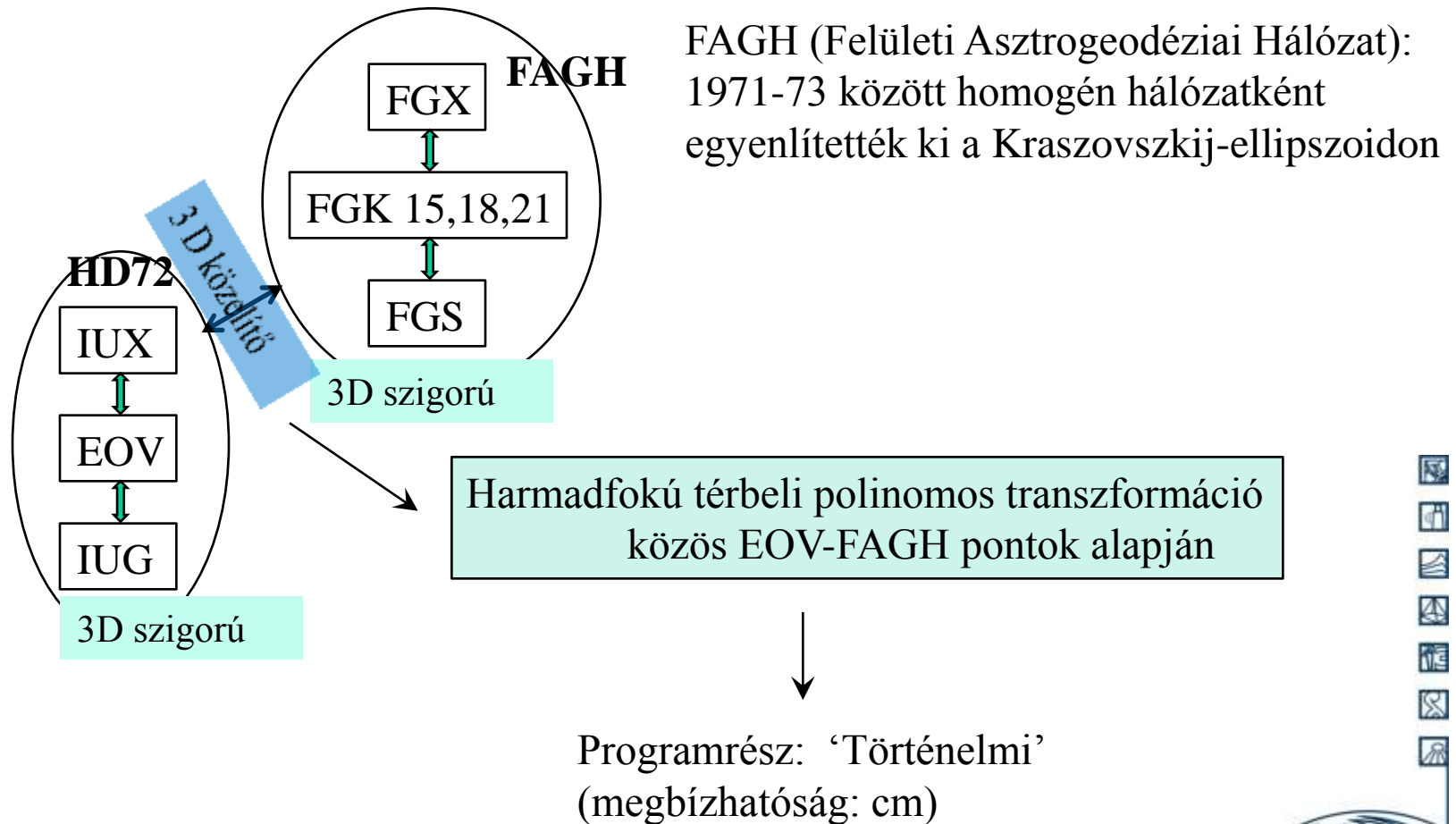
EAGH (Egységes Asztrogeodéziai Hálózat): a kelet-európai országoknak a Szovjetunió európai részéhez csatlakoztatott és közösen kiegyenlített elsőrendű hálózata



Vetületi számítások a HungaPro v5.12 programmal

A program

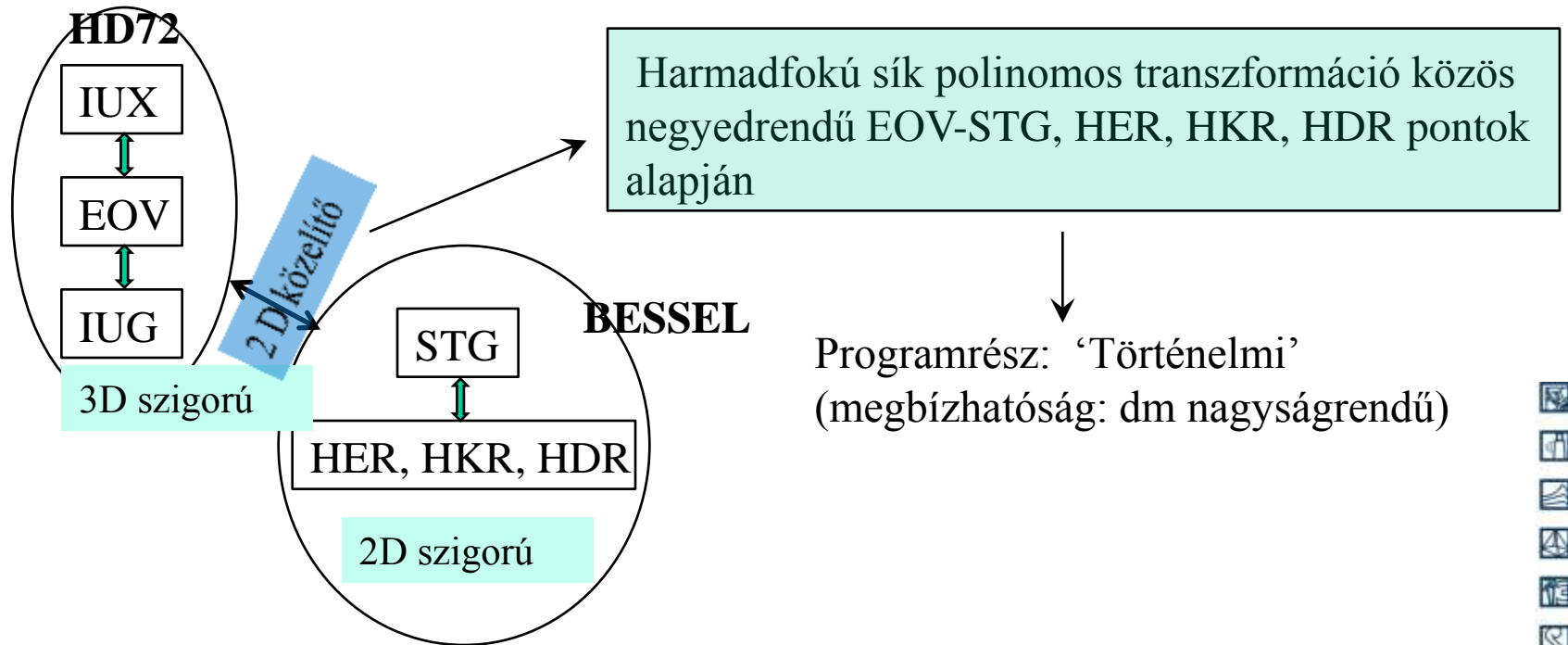
Átszámítás a FAGH és a HD72 rendszerek között:



Vetületi számítások a HungaPro v5.12 programmal

A program

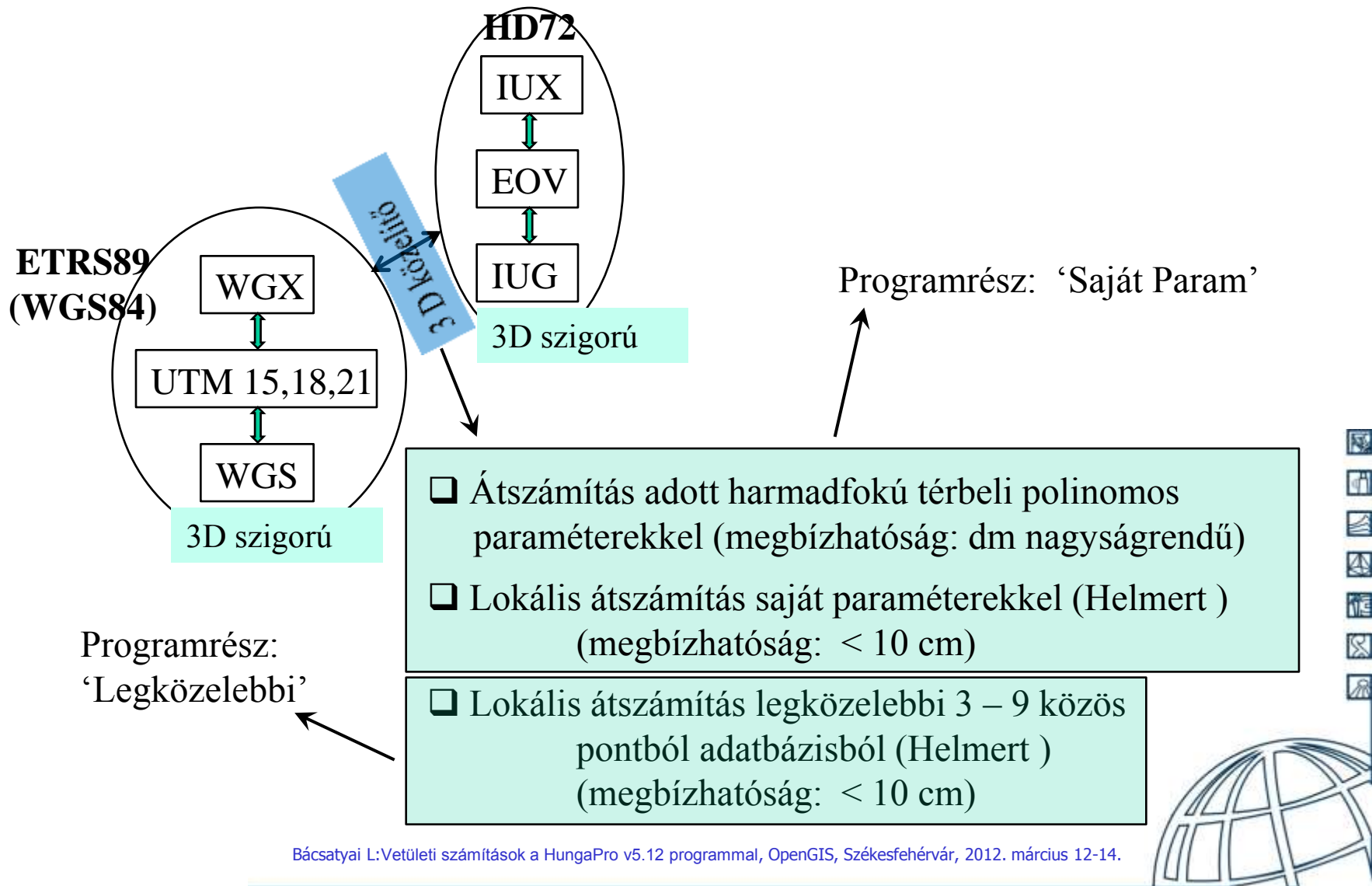
Átszámítás a Bessel és a HD72 rendszerek között:



Vetületi számítások a HungaPro v5.12 programmal

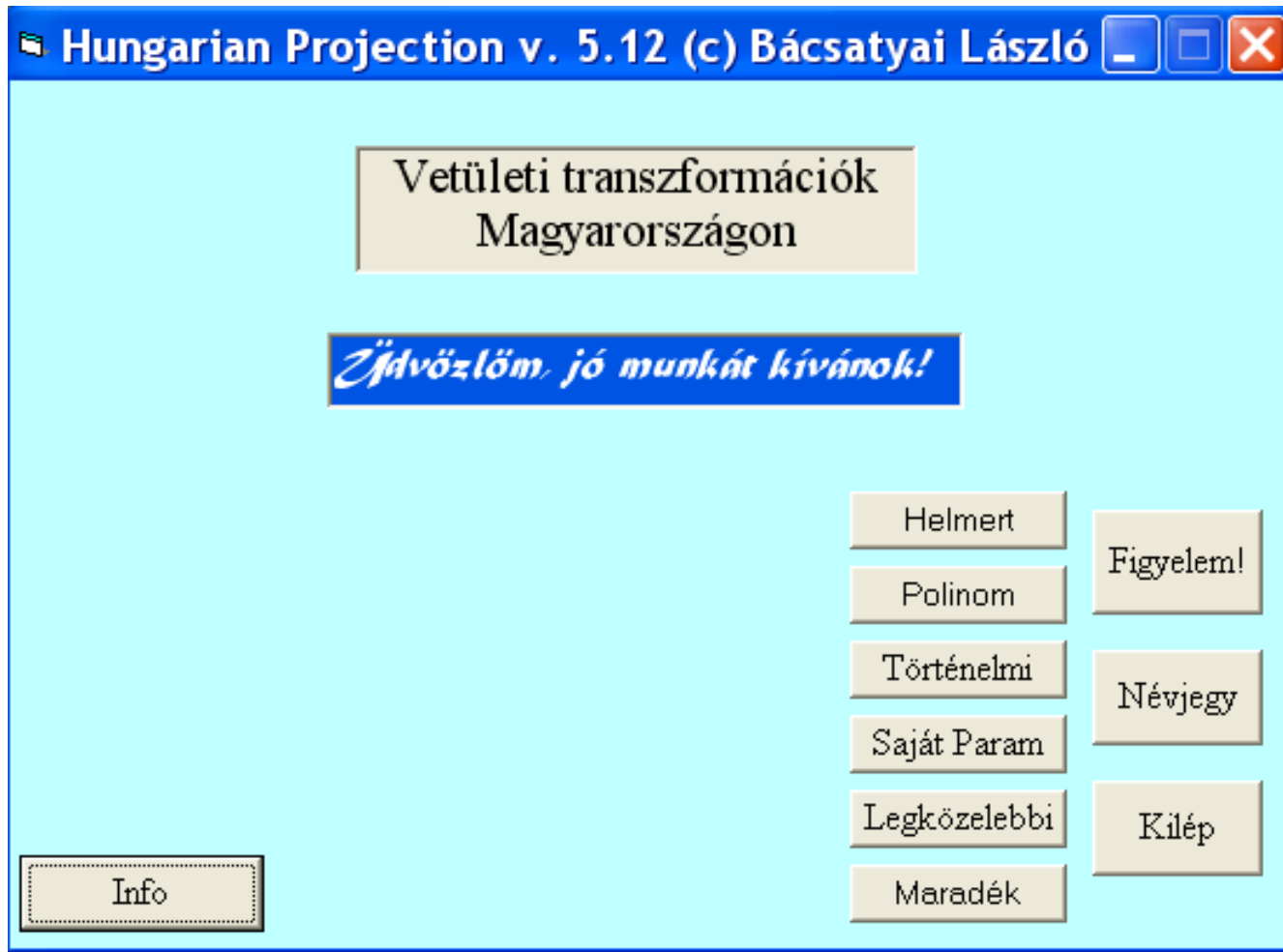
A program

Átszámítás az ETRS89 (WGS84) és a HD72 rendszerek között:



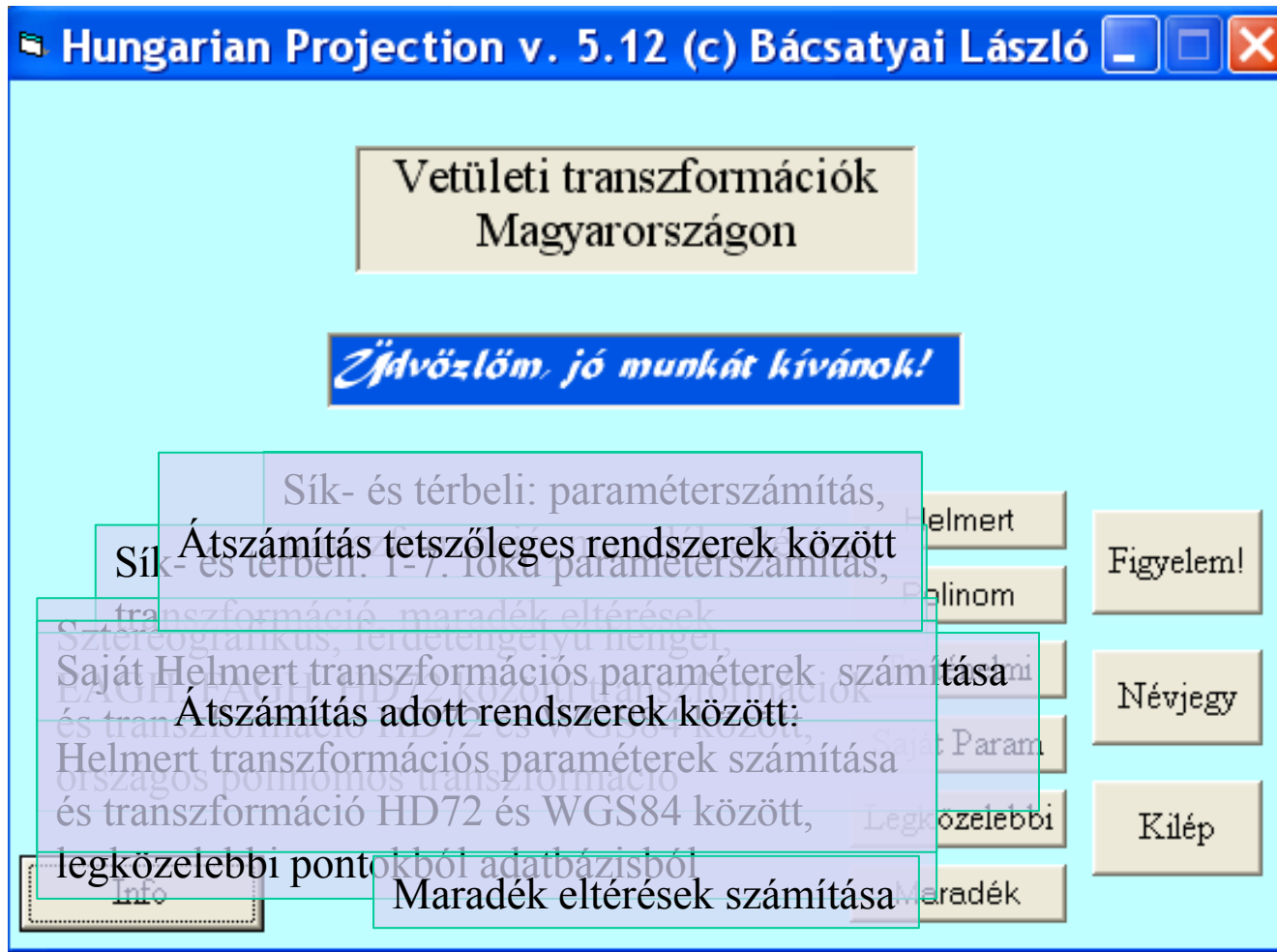
Vetületi számítások a HungaPro v5.12 programmal

A program beköszönő ablaka



Vetületi számítások a HungaPro v5.12 programmal

A program beköszönő ablaka



Vetületi számítások a HungaPro v5.12 programmal

A 'Helmert' programrész munkablaka: állomány transzformációja

HungaPro v5.12 - Helmert transzformáció

Paraméter számítás

Sík
 Térbeli

Transzformáció

Sík
 Térbeli

Munkakönyvtár

d.

D:\
HungaPro 2010
Hung_512 Double FAGH + S42 febr 25
Felfajlok

03-1055	4239593.366	1350516.115	4554629.033
03-2066	4236284.437	1380390.616	4548777.812
03-2212	4229492.492	1373244.694	4557203.797
03-2413	4235892.021	1373733.748	4551144.986
04-1066	4228636.129	1392328.940	4552231.428
04-1202	4219773.231	1397314.879	4558948.069
04-1421	4227794.091	1399572.700	4550801.076
04-2223	4218647.632	1416893.410	4553938.951
108-3202	3951641.217	1504660.113	4759327.487
108-4001	3949533.757	1522885.179	4755506.456
1093011B	3938301.010	1543266.454	4758368.973
109-3426	3940037.791	1553825.785	4753321.804
12-2316	4231030.762	1312961.175	4573449.468
12-4013	4235743.534	1329932.312	4564228.845
13-1015	4220014.164	1347431.123	4573629.586
13-2013	4213106.690	1351027.055	4578996.302
13-2209	4206714.515	1369940.562	4579331.234

iux;.wgx;*.eov;*.ul

*3HE

1117_F_1.EOV
1117_f_1.iux
1117_f_1.wgx
1117_F_2.EOV
1117_f_2.iux
1117_f_2.wgx
1117_f_2iugwgx_5.
1117_f_2iuxwgx.wg

1117_f_1iuxwgx.3HE
15_f_1iuxwgx.3HE
345_f_1iuxwgx.3HE
47_f_1iuxwgx.3HE
492_f_1iuxwgx.3HE
625_f_1iuxwgx.3HE
95_f_1iuxwgx.3HE

Számítás

Info

Névjegy

Vissza

Vetületi számítások a HungaPro v5.12 programmal

A 'Polinom' programrész munkablaka: paraméterszámítás

HungaPro v5.12 - Polinomos transzformáció

Paraméter számítás
 Sík
 Térbeli

Fokszám:

Transzformáció
 Sík
 Térbeli

Munkakönyvtár
d:

- DA
- HungaPro 2010
- Hung_512 Double FAGH + S42 febr 25
- DATA**

Transzformációs paraméterek:

```
29 -2.04223674435849E-15
30 1.29842157477739E-17
31 3.10247638803184E-15
32 3.68420493348213E-18
33 1.28848511921791E-20
34 8.75808467583904E-21
35 8.32310847782273E-23
```

Átlagok és középhibák:

```
X (y) átlag 1 = 561034.526 m
Fi átlag 2 = 46.898512249 fok
Fi középhiba = 0.00098 mp
Y (x) átlag 1 = 173627.152 m
```

.iux;.wgx;*.iug;*.wgs;*.eov;*.u15;*.u18;*.u2

13_WGS.wgs	>>	141FAGH.fgx
13_wgs.wgx		141HD72.iux
141FAGH.fgx		492Dun.EOV
141HD72.iux		492dun.iux
492Dun.EOV		492Dun.WGS
492dun.iux		492dun.wgx
492Dun.WGS		625Alf.EOV
492dun.wgx		625alf.iux

Számítás Info Névjegy Vissza

Vetületi számítások a HungaPro v5.12 programmal

A 'Polinom' programrész munkablaka: manuális transzformáció

HungaPro v5.12 - Polinomos transzformáció

Paraméter számítás
 Sík
 Térbeli

Fokszám:

Transzformáció
 Sík
 Térbeli

Munkakönyvtár
d:

- D:\
- HungaPro 2010
- Hung_512 Double FAGH + S42 febr 25
- OpenGIS

*.3PR
1117-eovwgs_3.3P
1117-eovwgs_5.3P
1117-eovwgs_7.3P
1117-iuxwgx_3.3PR
1117-iuxwgx_5.3PR
1117-iuxwgx_7.3PR
1117-wgseov_3.3P
1117-wgseov_5.3P

A transzformáció módja
 Manuális
 Állományból

Törlés > < Törlés

X / Fi / y	X / Fi / y
625032.990	47-10-22.38613
Y / Lambda / x	Y / Lambda / x
203249.950	18-43-05.14408
Z / H / h	Z / H / h(U)
141.631	185.539

Számítás

Info Névjegy Vissza

Vetületi számítások a HungaPro v5.12 programmal

A 'Történelmi' programrész munkaablaka: manuális transzformáció

HungaPro v5.12 - Történelmi vetületek

Átszámítás

Adatbeadás: *Manuálisan* *Állományból*

Rendszerből: $FAGH(X, Y, Z)$
 $FAGH(Fi, Lambda, h)$
 $FGK(Fi, Lambda, h)$
 $HD72 (Fi, Lambda, H)$
 $EOV (y, x, H)$
 $Sztereogr. (y, x, H)$
 $Henger (y, x, H)$

Rendszerbe: $FAGH(X, Y, Z)$
 $FAGH(Fi, Lambda, h)$
 $FGK(Fi, Lambda, h)$
 $HD72 (Fi, Lambda, H)$
 $EOV (y, x, H)$
 $Sztereogr. (y, x, H)$
 $Henger (y, x, H)$

FAGH > < S42

Rajz

Megnéz

Info

Névjegy

Vissza

Adatbeadás Számítás Eredmények

EOV-y:

EOV-x:

H-tengerszint:

Kraszovszkij-Fi:

Kraszovszkij-Lambda:

Kraszovszkij-h:

><

Transzformációk vonatkozási rendszerek között: manuális adatbeadás...

Vetületi számítások a HungaPro v5.12 programmal

A 'Történelmi' programrész munkaablaka: manuális transzformáció

HungaPro v5.12 - Történelmi vetületek

Átszámítás

Adatbeadás: Manuálisan Állományból

Rendszerből:

- S42(X, Y, Z)
- S42(Fi, Lambda, h)
- SGK(Fi, Lambda, h)
- HD72 (Fi, Lambda, H)
- EOY (y, x, H)
- Sztereogr. (y, x, H)
- Henger (y, x, H)

Rendszerbe:

- S42(X, Y, Z)
- S42(Fi, Lambda, h)
- SGK(Fi, Lambda, h)
- HD72 (Fi, Lambda, H)
- EOY (y, x, H)
- Sztereogr. (y, x, H)
- Henger (y, x, H)

FAGH > < S42

Rajz

Megnéz

Info

Névjegy

Vissza

Adatbeadás **Számítás** Eredmények

EOY-y: 611474.26	Henger-y: 38529.661
EOY-x: 219913.35	Henger-x: -19570.637
H-tengerszint: 	H-tengerszint: 0.000
	Hengervetület: HKR

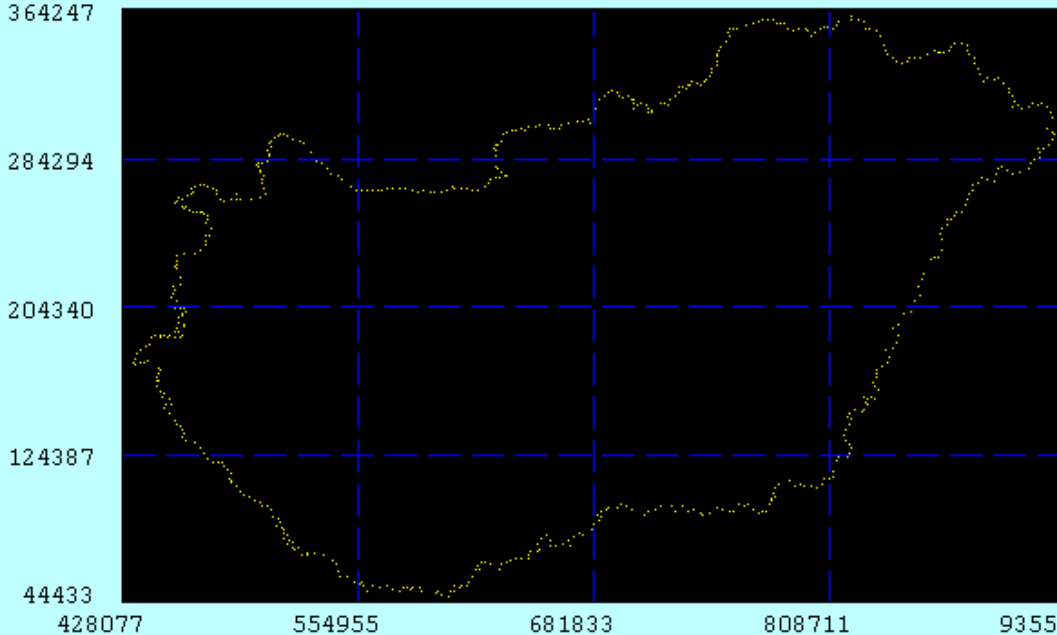
><

Transzformációk vonatkozási rendszerek között: manuális adatbeadás...

Vetületi számítások a HungaPro v5.12 programmal

A 'Történelmi' programrész rajzablaka

HungaPro v5.12 - Pontmező



The screenshot displays the 'Pontmező' window in HungaPro v5.12. The main area shows a map with a yellow dotted polygon on a black background, overlaid on a grid. The Y-axis labels on the left are 364247, 284294, 204340, 124387, and 44433. The X-axis labels at the bottom are 428077, 554955, 681833, 808711, and 935589. To the right of the map are several control panels:

- Állomány:** A text box containing 'HUNEOV'.
- Tájékozás:** Two buttons, 'É-K' (selected) and 'D-Ny'.
- Y - max:** A text box containing '935589.10'.
- Y - min:** A text box containing '428077.00'.
- X - max:** A text box containing '364247.80'.
- X - min:** A text box containing '44433.50'.
- Vissza:** A button at the bottom.

On the far right, there is a vertical toolbar with several icons for navigation and map manipulation.

Vetületi számítások a HungaPro v5.12 programmal

‘Saját Param’: Helmert transzformációs paraméterek számítása

HungaPro v5.12 - Saját paraméterek számítása és transzformáció

Országos transzformáció:

- Manuálisan
- Állományból

Lokális transzformáció:

- Paraméterek
- Transzformáció

Munkakönyvtár

d:

- D:\
- HungaPro 2010
- Hung_512 Double FAGH +
- Felfajlok**

.wgs;.eov

1117_F_1.EOV	1117_F_1.EOV
1117_F_1.WGS	1117_F_1.WGS
1117_F_2.EOV	1117_F_2.EOV
1117_F_2.WGS	1117_F_2.WGS
15_F_1.EOV	15_F_1.EOV
15_F_1.WGS	15_F_1.WGS
15_F_2.EOV	15_F_2.EOV

Munkakönyvtár kiválasztása...

Transzformációs paraméterek és középhiba:

Maximális eltérések:

- Negatív X eltérés a(z) 87-2050 pontban: -0.
- Pozitív X eltérés a(z) 72-2013 pontban: 0.6
- Negatív Y eltérés a(z) 85-4265 pontban: -0.
- Pozitív Y eltérés a(z) 910-4333 pontban: 0.
- Negatív Z eltérés a(z) 85-3001 pontban: -0.
- Pozitív Z eltérés a(z) 03-1055 pontban: 0.7

Középhibák:

- X belső középhibája: 0.241 m
- Y belső középhibája: 0.210 m

Rajz

Megnéz

Info

Névjegy

Vissza

Vetületi számítások a HungaPro v5.12 programmal

‘Saját Param’: Geoidunduláció számítása

HungaPro v5.12 - Saját paraméterek számítása és transzformáció

Átszámítás

Országos transzformáció:

- Manuálisan
- Állományból

Lokális transzformáció:

- Paraméterek
- Transzformáció

Rendszerből:

- WGS84(X, Y, Z)
- WGS84(Fi, Lambda, h)
- UTM (y, x, h)
- EOY (y, x, H)
- HD72(Fi, Lambda, H)
- HD72(X, Y, Z)

Rendszerbe:

- WGS84(X, Y, Z)
- WGS84(Fi, Lambda, h)
- UTM (y, x, h)
- EOY (y, x, H)
- HD72(Fi, Lambda, H)
- HD72(X, Y, Z)

Adatbeadás **Számítás** **Eredmények**

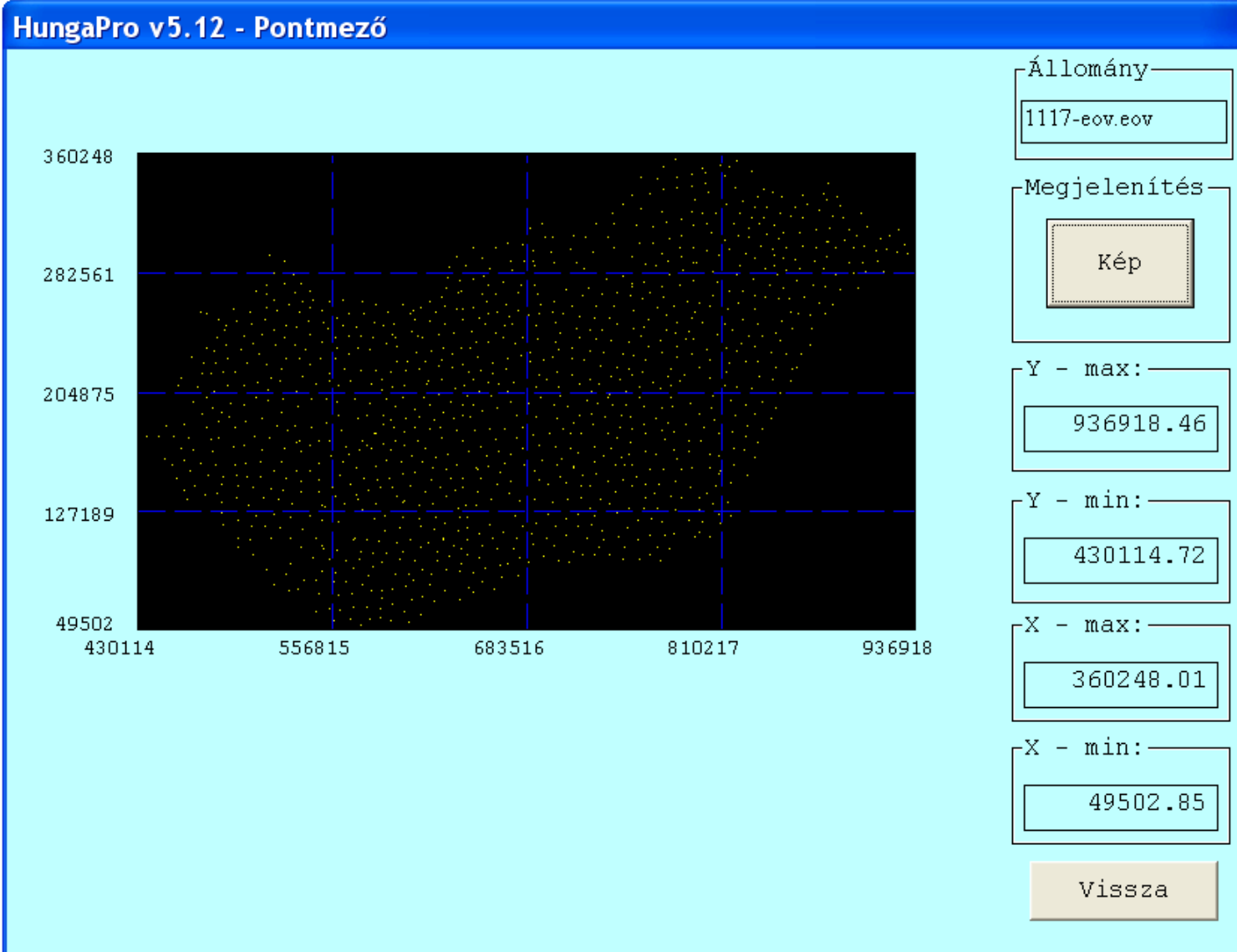
EOV-y: <input type="text" value="617590.47"/>	WGS84-Fi: <input type="text" value="47-15-20.48441"/>
EOV-x: <input type="text" value="212491.46"/>	WGS84-Lambda: <input type="text" value="18-37-09.29387"/>
H-tengerszint: <input type="text" value="0.000"/>	WGS84-h: <input type="text" value="43.900"/>

Országos transzformáció: manuális adatbeadás...

Vetületi számítások a HungaPro v5.12 programmal

A 'Saját Param' programrész rajzablaka

HungaPro v5.12 - Pontmező



Állomány
1117-eov.eov

Megjelenítés
Kép

Y - max:
936918.46

Y - min:
430114.72

X - max:
360248.01

X - min:
49502.85

Vissza

Vetületi számítások a HungaPro v5.12 programmal

‘Legközelebbi’: eredmény állomány megjelenítése

HungaPro v5.12 - Legközelebbi pontok

Átszámítás

Adatbeadás:

- Manuálisan
- Állományból

Munkakönyvtár

d: [▼]

- D:\
- HungaPro 2010
- Hung_512 Double FAGE
- DATA**

.iux,.wgx,*.iug,*.wgs,*.eov,;

- 13_wgs.wgx
- 13eovwgs_2.wgs
- 141HD72.iux
- 492Dun.EOV
- 492dun.iux
- 492Dun.WGS
- 492dun.wgx
- 625AIFEOV

Rendszerből:

- WGS84 (X, Y, Z)
- WGS84 (Fi,Lambda,h)
- UTM (y, x, h)
- EOY (y, x, H)
- HD72 (Fi,Lambda,H)
- HD72 (x, y, z)

Rendszerbe:

- WGS84 (X, Y, Z)
- WGS84 (Fi,Lambda,h)
- UTM (y, x, h)
- EOY (y, x, H)
- HD72 (Fi,Lambda,H)
- HD72 (x, y, z)

Közös pontok száma: 5

Megnéz

Info

Névjegy

Vissza

43-2001	4143234.951	1344858.129	4643775.54
43-3001	4171575.812	1315082.406	4627172.38
44-4001	4141587.951	1393624.741	4630653.12
45-1001	4122166.923	1406530.700	4644068.27
45-3001	4133729.249	1421641.439	4629178.81
46-1001	4106352.187	1446123.797	4645829.91
46-2001	4103066.569	1482814.017	4637186.53
46-3001	4115572.789	1465285.749	4631733.94
46-3002	4126733.478	1450046.890	4626648.55
47-1001	4087868.937	1501724.667	4644437.20
47-4001	4102374.068	1518830.906	4626188.91
48-1001	4078300.062	1535328.588	4641946.73
48-2001	4069354.151	1568824.913	4638612.82

A(z) '141HD72.iux' állomány megtekintése...

Vetületi számítások a HungaPro v5.12 programmal

‘Legközelebbi’: transzformáció 5 közös pontból

HungaPro v5.12 - Legközelebbi pontok

Átszámítás

Adatbeadás:

- Manuálisan
- Állományból

Rendszerből:

- WGS84 (X, Y, Z)
- WGS84 (Fi, Lambda, h)
- UTM (y, x, h)

- EOY (y, x, H)
- HD72 (Fi, Lambda, H)
- HD72 (x, y, z)

Rendszerbe:

- WGS84 (X, Y, Z)
- WGS84 (Fi, Lambda, h)
- UTM (y, x, h)

- EOY (y, x, H)
- HD72 (Fi, Lambda, H)
- HD72 (x, y, z)

Közös pontok száma

Megnéz

Info

Adatbeadás **Számítás** **Eredmények**

WGS84-Fi:	EOY-y:	Közéhiba
<input type="text" value="47-05-14.22908"/>	<input type="text" value="608402.525"/>	<input type="text" value="0.012 m"/>
WGS84-Lambda:	EOY-x:	
<input type="text" value="18-29-58.52394"/>	<input type="text" value="193827.624"/>	<input type="text" value="0.013 m"/>
WGS84-h:	H-tengerszint:	
<input type="text" value="167.162"/>	<input type="text" value="123.016"/>	<input type="text" value="0.007 m"/>

Névjegy

Vissza

> <

Transzformációk vonatkoztatási rendszerek között: manuális adatbeadás...

Vetületi számítások a HungaPro v5.12 programmal

‘Legközelebbi’: transzformáció 9 közös pontból

HungaPro v5.12 - Legközelebbi pontok

Átszámítás

Adatbeadás:

- Manuálisan
- Állományból

Rendszerből:

- WGS84 (X, Y, Z)
- WGS84 (Fi, Lambda, h)
- UTM (y, x, h)
- EOY (y, x, H)
- HD72 (Fi, Lambda, H)
- HD72 (x, y, z)

Rendszerbe:

- WGS84 (X, Y, Z)
- WGS84 (Fi, Lambda, h)
- UTM (y, x, h)
- EOY (y, x, H)
- HD72 (Fi, Lambda, H)
- HD72 (x, y, z)

Közös pontok száma:

Megnéz

Info

Névjegy

Vissza

Adatbeadás **Számítás** Eredmények

WGS84-Fi:	<input type="text" value="47-05-14.22908"/>	EOY-y:	<input type="text" value="608402.513"/>	Közéhiba	<input type="text" value="0.035 m"/>
WGS84-Lambda:	<input type="text" value="18-29-58.52394"/>	EOY-x:	<input type="text" value="193827.611"/>		<input type="text" value="0.028 m"/>
WGS84-h:	<input type="text" value="167.162"/>	H-tengerszint:	<input type="text" value="123.010"/>		<input type="text" value="0.018 m"/>

> <

Transzformációk vonatkoztatási rendszerek között: manuális adatbeadás...

Vetületi számítások a HungaPro v5.12 programmal

A 'Maradék' programrész munkablaka

HungaPro v5.12 - Maradék eltérések

Állományok dimenziója

2D
 3D

Munkakönyvtár

d:

- D:\
- HungaPro 2010
- Hung_512 Double FAGH + S42 febr 25
- DATA**

.iux;.wgx;*.iug;*.wgs;*.eov;*.u15;*.u18;*.u21

13_EOV.eov	13_eov.iux
13_eov.iux	13_WGS.wgs
13_WGS.wgs	13_wgs.wgx
13_wgs.wgx	13eovwgs_2.wgs
13eovwgs_2.wgs	141FAGH.fgx
141FAGH.fgx	141HD72.iux
141HD72.iux	492Dun.EOV
492Dun.EOV	492dun.iux

Maradék

Maradék eltérések:

55-3137	0.00004	-0.00006	-0.008
---------	---------	----------	--------

Maximális eltérések:

- Negatív Fi eltérés a(z) 54-2429 pontban: -0.00042 mp
- Pozitív Fi eltérés a(z) 54-3201 pontban: 0.00022 mp
- Negatív Lambda eltérés a(z) 54-2108 pontban: -0.00091 mp
- Pozitív Lambda eltérés a(z) 54-3201 pontban: 0.00120 mp
- Negatív h eltérés a(z) 54-4173 pontban: -0.025 m
- Pozitív h eltérés a(z) 54-2429 pontban: 0.030 m

Középhibák:

- muFi : 0.00019 mp
- muLambda : 0.00052 mp
- mu_h : 0.013 m

Info Névjegy Vissza

Vetületi számítások a HungaPro v5.12 programmal

Helmert transzformáció országos paramétereit:

FAGH - HD72	EAGH - HD72																		
<p>Eltolási paraméterek:</p> <p>X₀, Y₀, Z₀: -52.9897 -18.7710 -66.3734</p> <p>Méretaránykülönbség:</p> <p>0.000000003048440936218</p> <p>Forgatási szögek:</p> <p>Rx = - 00-00-00.65351 Ry = - 00-00-00.52845 Rz = 00-00-00.98710</p> <p>Forgatási mátrix:</p> <table border="1"><tr><td>0.999999999985267000000</td><td>0.000004785572339494420</td><td>0.0000000000000000000</td></tr><tr><td>-0.000004785564222278530</td><td>0.999999999983530000000</td><td>-0.0000000000000000000</td></tr><tr><td>-0.000002561998267312790</td><td>0.000003168317600769950</td><td>0.9999999999999999999</td></tr></table> <p>Maximális eltérések:</p> <p>Negatív X eltérés a(z) 54-2001 pontban: -0.015 m Pozitív X eltérés a(z) 811-1001 pontban: 0.031 m Negatív Y eltérés a(z) 46-3001 pontban: -0.006 m Pozitív Y eltérés a(z) 811-1001 pontban: 0.011 m Negatív Z eltérés a(z) 66-4001 pontban: -0.019 m Pozitív Z eltérés a(z) 811-1001 pontban: 0.036 m</p> <p>Középheibák:</p> <p>X belső középheibája: 0.010 m Y belső középheibája: 0.004 m Z belső középheibája: 0.012 m Súlyegység középheibája: 0.010</p>	0.999999999985267000000	0.000004785572339494420	0.0000000000000000000	-0.000004785564222278530	0.999999999983530000000	-0.0000000000000000000	-0.000002561998267312790	0.000003168317600769950	0.9999999999999999999	<p>Eltolási paraméterek:</p> <p>X₀, Y₀, Z₀: -52.4240 63.2304 16.0042</p> <p>Méretaránykülönbség:</p> <p>-0.000002027311890450130</p> <p>Forgatási szögek:</p> <p>Rx = - 00-00-00.10763 Ry = - 00-00-00.14320 Rz = - 00-00-00.54005</p> <p>Forgatási mátrix:</p> <table border="1"><tr><td>0.999999999996331000000</td><td>-0.000002618219221662390</td><td>0.000000694257713622937</td></tr><tr><td>0.000002618219583925130</td><td>0.999999999996436000000</td><td>-0.000000521798255609873</td></tr><tr><td>-0.000000694256347438240</td><td>0.000000521800073327101</td><td>0.999999999999623000000</td></tr></table> <p>Maximális eltérések:</p> <p>Negatív X eltérés a(z) 72-2001 pontban: -0.675 m Pozitív X eltérés a(z) 87-2001 pontban: 0.848 m Negatív Y eltérés a(z) 810-2001 pontban: -0.542 m Pozitív Y eltérés a(z) 86-3001 pontban: 0.406 m Negatív Z eltérés a(z) 31-4001 pontban: -0.701 m Pozitív Z eltérés a(z) 85-3001 pontban: 0.776 m</p> <p>Középheibák:</p> <p>X belső középheibája: 0.257 m Y belső középheibája: 0.220 m Z belső középheibája: 0.314 m Súlyegység középheibája: 0.269</p>	0.999999999996331000000	-0.000002618219221662390	0.000000694257713622937	0.000002618219583925130	0.999999999996436000000	-0.000000521798255609873	-0.000000694256347438240	0.000000521800073327101	0.999999999999623000000
0.999999999985267000000	0.000004785572339494420	0.0000000000000000000																	
-0.000004785564222278530	0.999999999983530000000	-0.0000000000000000000																	
-0.000002561998267312790	0.000003168317600769950	0.9999999999999999999																	
0.999999999996331000000	-0.000002618219221662390	0.000000694257713622937																	
0.000002618219583925130	0.999999999996436000000	-0.000000521798255609873																	
-0.000000694256347438240	0.000000521800073327101	0.999999999999623000000																	



Vetületi számítások a HungaPro v5.12 programmal

5. fokú polinomos transzformáció országos paramétereit:

FAGH_HD72_5 - WordPad			EAGH_HD72_5 - WordPad								
Fájl	Szerkesztés	Nézet	Beszúrás	Formátum	Súgó	Fájl	Szerkesztés	Nézet	Beszúrás	Formátum	Súgó
35	-3.0512220003050E-10	-3.11730002100E-10	35	-1.3507370070072E-10	7.1723727001700E-10	-2.7270000					
40	7.20375792510194E-21	1.298175318627	40	-4.1746047607544E-20	-3.1299491920503E-20	-4.628413					
41	-3.28734528699379E-11	2.139991751049	41	7.00625446625136E-11	3.66111113433786E-11	5.642404					
42	-3.46708295892099E-16	-1.275803625429	42	2.73696235757651E-16	-3.93442722175629E-16	3.192910					
43	1.1639009617344E-21	2.418563027033	43	1.23015047018682E-19	3.83022404806952E-20	7.882230					
44	-7.90077639307356E-17	8.726230687999	44	2.26279711774492E-16	-1.78717786095878E-16	3.532706					
45	-1.39939372894109E-21	-3.533092679954	45	8.94121709035327E-20	3.06430080103957E-20	6.065886					
46	-3.34866140738833E-22	-7.242827799229	46	1.46708965143964E-20	4.8560108766234E-21	9.922564					
47	-3.12258670607515E-11	2.283418029404	47	6.77351617927048E-11	3.32748350639726E-11	5.111284					
48	-3.19598536606458E-16	-2.365389868942	48	1.26520050709267E-16	3.90757653640897E-16	-1.050168					
49	1.90657460455055E-21	8.530848731053	49	-1.54851592226618E-20	-1.34070819398892E-20	-1.785567					
50	-1.33802694530606E-16	-1.868574838253	50	3.85782916135883E-16	-1.24077279869195E-16	5.452139					
51	-2.09345505463606E-21	-1.524052077788	51	8.63566078521518E-20	2.92704938594481E-20	5.895920					
52	-8.48998441689416E-22	-1.272242634054	52	2.86078633325687E-20	9.74453648492199E-21	1.960722					
53	-9.47171680392907E-17	-3.826295404299	53	2.50597135312091E-16	7.9339462142991E-17	2.977870					
54	-1.10612619793753E-21	2.512890975354	54	3.1303047024627E-21	-3.09666926920377E-22	1.786877					
55	-1.07113298546243E-21	-6.900618552763	55	2.23020640600824E-20	7.73871034117283E-21	1.566699					
56	-5.37903877681707E-22	2.305302332923	56	2.41533958477241E-21	8.19490216262068E-22	1.962463					
4094347.501	1451430.764	4652683.9	4094374.684	1451309.082	4652607.164						
4094313.39	1451377.663	4652611.65	4094313.389	1451377.662	4652611.651						
X (y) átlag 1 = 4094347.501 m			X (y) átlag 1 = 4094374.684 m								
X (y) átlag 2 = 4094313.390 m			X (y) átlag 2 = 4094313.389 m								
X (y) középhiba = 0.002 m			X (y) középhiba = 0.061 m								
Y (x) átlag 1 = 1451430.764 m			Y (x) átlag 1 = 1451309.082 m								
Y (x) átlag 2 = 1451377.663 m			Y (x) átlag 2 = 1451377.662 m								
Y (x) középhiba = 0.001 m			Y (x) középhiba = 0.036 m								
Z (h) átlag 1 = 4652683.900 m			Z (h) átlag 1 = 4652607.164 m								
Z (h) átlag 2 = 4652611.650 m			Z (h) átlag 2 = 4652611.651 m								
Z (h) középhiba = 0.001 m			Z (h) középhiba = 0.055 m								

FAGH - HD72

EAGH - HD72

Vetületi számítások a HungaPro v5.12 programmal

A térbeli Helmert és a térbeli polinomos transzformáció jellemző megbízhatósági mérőszámai maradék eltérések alapján (HD72 X,Y,Z – ETRS89 X,Y,Z)

Terület (km ²)	Pontok száma	Max. eltérések			Max. eltérések											
		Helmert külső középhibák (m)			Polinom külső középhibák (m)											
					Polinom fokszáma											
			1	2	3	5										
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	
93000	558	+0,84	-0,64	-0,72							-0,37	-0,18	-0,40	-0,44	-0,22	-0,43
		0,24	0,21	0,29							0,11	0,05	0,12	0,07	0,04	0,07
50000	312	+0,64	+0,34	+0,54										+0,96	+0,14	+0,44
		0,20	0,12	0,20										0,07	0,04	0,05
30000	172	+0,61	+0,22	+0,57							+0,16	-0,11	+0,13	+0,48	+0,23	+0,67
		0,14	0,07	0,16							0,05	0,04	0,05	0,07	0,05	0,08
7500	47	+0,10	+0,09	0,15	+0,08	+0,09	+0,10	-0,07	+0,07	-0,10	-0,19	+0,10	-0,20			
		0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04			
3500	23	+0,07	+0,11	+0,11				+0,06	+0,13	+0,13	+1,72	+1,24	-2,30			
		0,04	0,04	0,05				0,03	0,05	0,04	0,49	0,27	0,65	< ?		
750	7	+0,06	+0,02	+0,04	+0,08	-0,03	-0,05									
		0,04	0,01	0,04	0,04	0,02	0,03									



Vetületi számítások a HungaPro v5.12 programmal

A belső és külső megbízhatósági mérőszámok összehasonlítása (HD72 X,Y,Z – ETRS89 X,Y,Z)

Terület (km ²)	Pontok száma	Helmert belső középhibák (m)			Polinom belső középhibák (m)											
		Helmert külső középhibák (m)			Polinom külső középhibák (m)											
					Polinom fokszáma											
					1			2			3			5		
X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z		
93000	558	0,24	0,21	0,29							0,11	0,06	0,12	0,06	0,04	0,06
		0,24	0,21	0,29								0,11	0,05	0,12	0,07	0,04
50000	312	0,20	0,12	0,21										0,04	0,03	0,03
		0,20	0,12	0,20										0,07	0,04	0,05
30000	172	0,12	0,07	0,15							0,04	0,04	0,04	0,02	0,02	0,02
		0,14	0,07	0,16								0,05	0,04	0,05	0,07	0,05
7500	47	0,04	0,04	0,05	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02			
		0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04			
3500	23	0,04	0,03	0,04				0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01			
		0,04	0,04	0,05				0,03	0,05	0,04	0,49	0,27	0,65	< ?		
750	7	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02									
		0,04	0,01	0,04	0,04	0,02	0,03									



Vetületi számítások a HungaPro v5.12 programmal

Köszönetnyilvánítás

Köszönöm Busics Györgynek és Mélykúti Gábornak, hogy tanácsaikkal hozzájárultak a program hiányosságainak javításához!

Amit javítani sikerült, az ő érdemük, ami hiányosság benn maradt, az én hibám...



Köszönöm a türelmet!

Csapó Géza

