

**Siki Zoltán, Dede Károly, Homolya
András, Kiss Antal (BME-ÁFGT)
Paksi Atomerőmű II. blokk
lokalizációs torony
deformáció mérése**

siki@agt.bme.hu

<http://www.agt.bme.hu>

Geomatikai Szeminárium, 2008 Sopron

Hálózatmérés



TCA 1800

RS-232
PCMCIA

Job/are



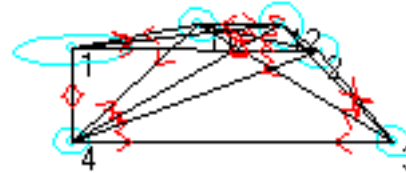
GHMFR

Offprint: 11
TCA 1800 Leica 3 Stationing (GSD)
W= 63.9 7.402 1 2 1 18.5 1 2

Station	Point	X (m)	Y (m)	Z (m)	Angle (°)	Distance (m)	Height (m)
1	1	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	2	100.00	10.00	0.00	90.00	10.00	0.00
3	3	100.00	0.00	10.00	0.00	10.00	0.00
4	4	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Offprint: 12
TCA 1800 Leica 3 Stationing (GSD)
W= 63.9 7.402 1 2 1 18.5 1 2

Station	Point	X (m)	Y (m)	Z (m)	Angle (°)	Distance (m)	Height (m)
1	1	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	2	100.00	10.00	0.00	90.00	10.00	0.00
3	3	100.00	0.00	10.00	0.00	10.00	0.00
4	4	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Kiegyenlítés
eredményei

Hálózatrajz,
hibaellipszisek

Mérési
jegyzőkönyvek

Kiegyenlítés
eredményei

Ellenőrzés



GeoEasy

Gama XML

GeoEasy 2.01

Station	Point	X (m)	Y (m)	Z (m)	Angle (°)	Distance (m)	Height (m)
1	1	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	2	100.00	10.00	0.00	90.00	10.00	0.00
3	3	100.00	0.00	10.00	0.00	10.00	0.00
4	4	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Mekometer 5000



GNU Gama

GNU Gama

Station	Point	X (m)	Y (m)	Z (m)	Angle (°)	Distance (m)	Height (m)
1	1	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	2	100.00	10.00	0.00	90.00	10.00	0.00
3	3	100.00	0.00	10.00	0.00	10.00	0.00
4	4	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Hálózati mérések előfeldolgozása (2007, 2008)

- Adatok kiolvasása GSI formátum (TCA 1800) – PCMCA
- Mekometer mérések bevitele, meteorológia korrekció – Excel
- Két távcsőállásban mért értékek átlagolása – GeoEasy
- Előzetes koordináta számítás, tájékozások - GeoEasy
- Exportálás Geodimeter Job/Are formátumba – GeoEasy
- Exportálás GNU Gama XML formátumba - GeoEasy
- Mérési jegyzőkönyvek dokumentálása (RTF) - GeoEasy

Kiegyenlítés

- Vízszintes hálózatkiegyenlítés (2D) – GHMFR/GNU Gama
- Magassági hálózatkiegyenlítés (1D) – GHMFR/GNU Gama
- 3D-s hálózatkiegyenlítés – GNU Gama
- Durvahiba szűrés minden esetben

F próba apriori és aposzteriori súlyegység középhibára

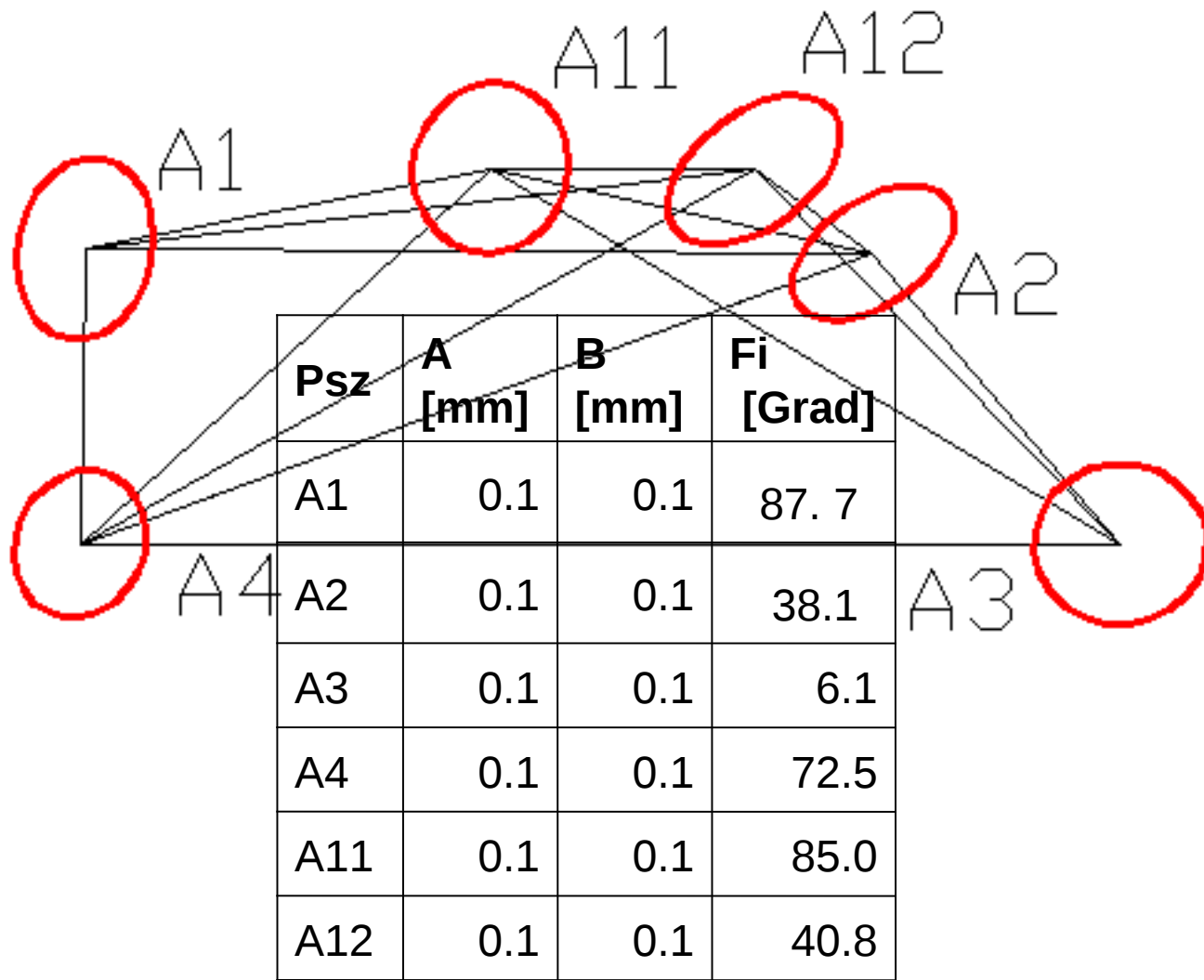
t próba a javításokra

Kolgomorov-Szmirnov normalitás vizsgálat

GNU GaMa Windows változat letölthető innen:

<http://www.agt.bme.hu/php/browse.php?/foss>

Alaphálózat



Kiegyenlített koordináták, koordináta középhibák és változások

Pontok száma:6
Rögzített koordináták száma:0
Ismeretlenek száma:18
Ismeretlen koordináták száma:12
Koordináták száma a
 minimumfeltételben:12
Mérések száma:71
Rangdefektus:3
Fölösmérések száma:**56**
Íránymérési álláspontok száma:6
Íránymérések száma:21
Távmerések száma:50
A súlyegység középhibája:
m0 (a priori):1.000000
m0 (a posteriori):**1.220399**
Átlagos koordináta középhiba:**0.1** mm
Kihagyott mérések száma: **13**

Psz	Y [m]	X [m]	mY [mm]	mX [mm]
A1	-87.4913 -87.4928	24.9444 24.9435	0.1 1.5	0.1 0.9
A2	-20.9410 -20.9437	24.5766 24.5761	0.1 2.7	0.1 0.5
A3	0.0008 -0.0012	0.0009 0.0000	0.1 2.0	0.1 0.9
A4	-87.9274 -87.9186	-0.0054 0.0003	0.1 -8.8	0.1 -5.7
A11	-53.2461 -53.2489	31.7297 31.7284	0.1 2.8	0.1 1.3
A12	-30.9380 -30.9414	31.5627 31.5628	0.1 3.4	0.1 -0.1

Két hálózatkiegyenlítés eredményeinek összehasonlítása

Pontszám	y	x	Y	X	dY	dX	dt
A1	-87.4918	24.9435	-87.4913	24.9444	-0.0001	0.0013	0.0013
A2	-20.9439	24.5761	-20.9410	24.5766	0.0023	0.0008	0.0024
A3	-0.0014	0.0000	0.0008	0.0009	0.0016	0.0012	0.0020
A4	-87.9188	0.0002	-87.9274	-0.0054	-0.0092	-0.0052	0.0106
A11	-53.2492	31.7284	-53.2461	31.7297	0.0025	0.0017	0.0030
A12	-30.9416	31.5629	-30.9380	31.5627	0.0030	0.0001	0.0030

RMS= 0.005

Pontszám	y	x	Y	X	dY	dX	dt
A1	-87.4918	24.9435	-87.4913	24.9444	-0.0020	-0.0002	0.0020
A2	-20.9439	24.5761	-20.9410	24.5766	0.0004	-0.0000	0.0004
A3	-0.0014	0.0000	0.0008	0.0009	-0.0001	0.0005	0.0005
A11	-53.2492	31.7284	-53.2461	31.7297	0.0006	0.0005	0.0008
A12	-30.9416	31.5629	-30.9380	31.5627	0.0011	-0.0008	0.0013

RMS= 0.001

A4	-87.9188	0.0002	-87.9165	0.0013	0.0109	0.0067	0.0128
-----------	-----------------	---------------	-----------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Koordinátaváltozás

Magassági hálózat

Pontok száma a hálózatban: 6

Súlyegység középhiba: **0.5320**

Ismeretlenek száma a hálózatban: 6

Összes mérések száma a hálózatban: 28 (35)

Hibasűrítéssel kihagyott mérések száma: **0 (1)**

Fölösmérések száma a hálózatban: 23 (29)

Szignifikancia szint: 0.0010

Szűrhetőségi korlát: 0.10

Maximális statisztika: 1.26 (1.13)

Kritikus statisztika: 3.29

Psz	Z [m]	mZ [mm]
A1	-0.2721	0.7
A2	-0.1456	0.6
A3	-0.0024	0.7
A4	-0.2770	0.6
A11	18.6311	0.6
A12	18.6210	0.6

Mérés és feldolgozás menete



TCA 1800

RS-232
On-line
vezérlés



GSI fájl

Vezérlő fájl



GeoEasy

Poláris pont számítás,
Koordináta eltérések



Mekometer 5000

Robot mérések előnye

- Gyorsaság (csak ha többszöri ismétlés)
- Éjszaka is azonos megbízhatóság
- Azonnali feldolgozás a helyszínen
- Jókat lehet beszélgetni a kollégákkal 😊

- Mérés három állásponton: A3, A11, A12
- Minden pontra két poláris meghatározás
- Legérzékenyebb pontokra Mekometer is
- A mérés megkezdése után 1.5-2 órával adatszolgáltatás
- Koordinátaváltozások összehasonlítása a nyugalmi állapotban végzett alapmérések hasonló körülmények között

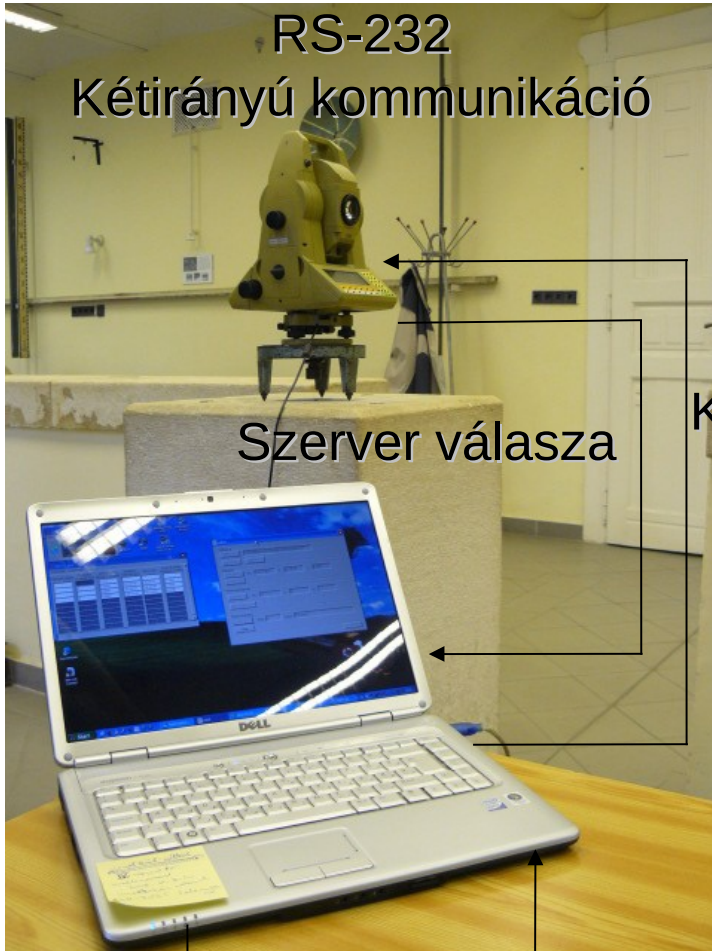
kapott eredményeivel

Képek a munkáról

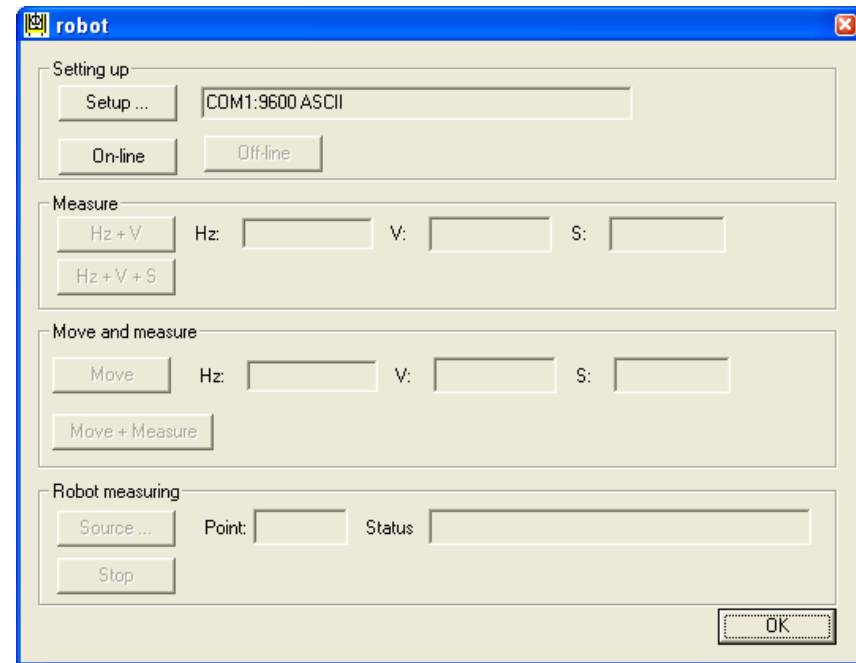


Fotó:
Németh András

Robot mérés



GeoCom könyvtár (Leica)
Visual C++ program
Dialóg alapú program
Többféle Leica műszer vezérlése
(pl. TPS 1200 is)

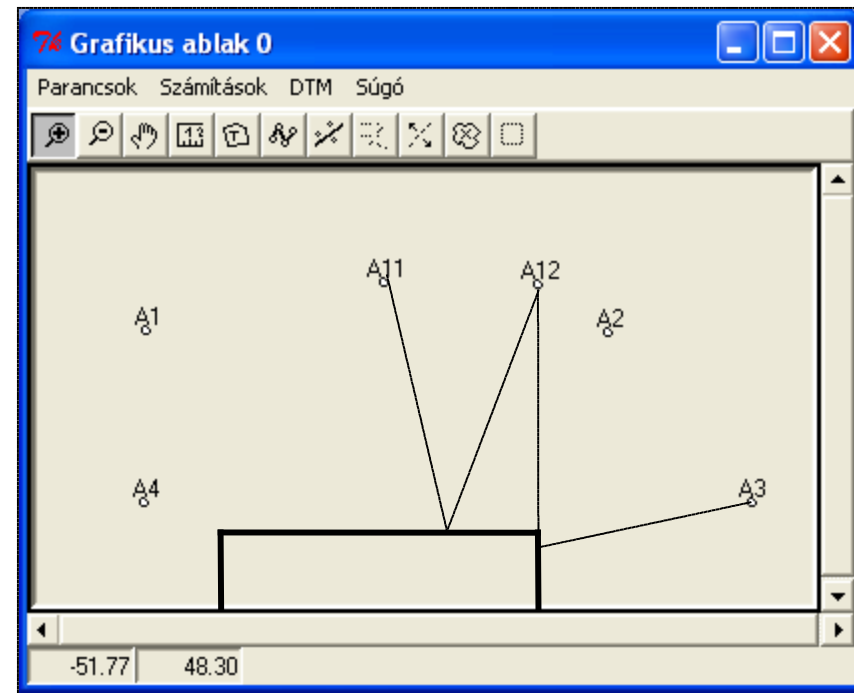


Vizsgálati pontok meghatározása

3 hálózati álláspontból (3, 11, 12), tájékoztatóirány (2, 3, 4,)

A prizmák nem szemből történő megirányzása miatti külpontosság hatásának kiküszöbölése

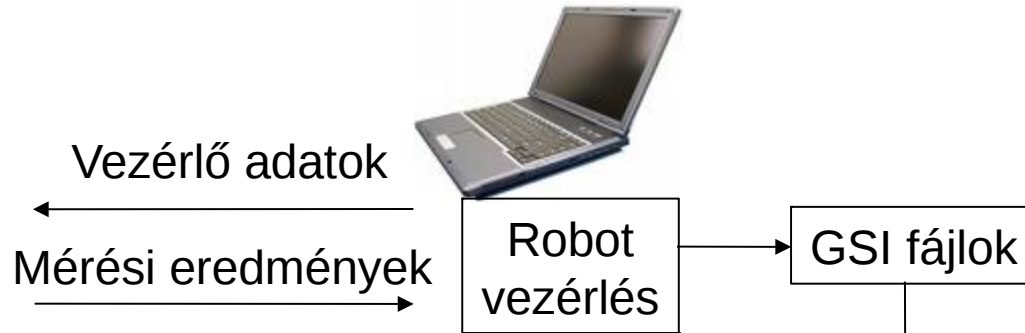
- Álláspontonként poláris pont számítás
- Az azonos álláspontból, de eltérő időpontban végzett mérésekből különbség képzése
- A különböző álláspontokon kapott eltérések összevetése azonos körülmények között nyugalmi állapotban végzett méréssel



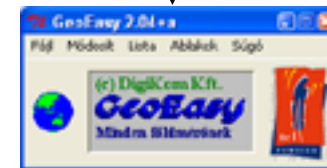
Robotmérés és feldolgozás folyamata



TCA 1800

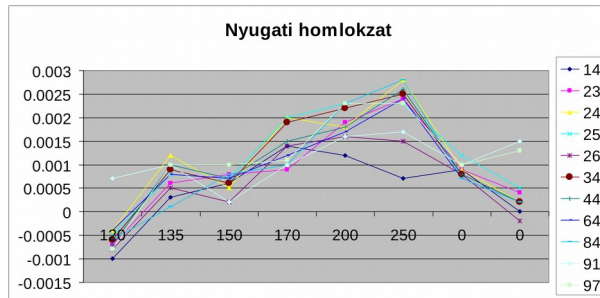


Mekometer 5000



GeoEasy

Meteorológiai redukciók



Eredmények értékelése

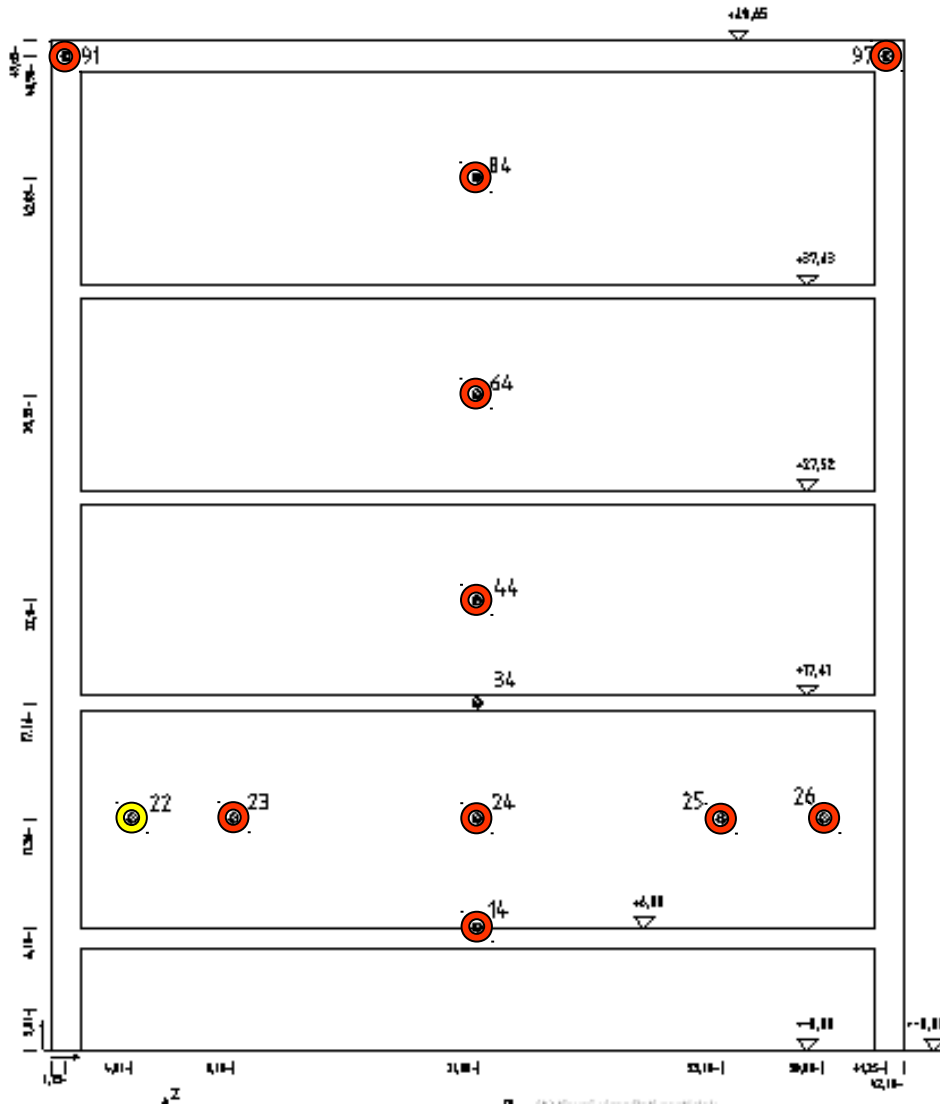
Eltérések számítása

Helyszíni eredményközlés

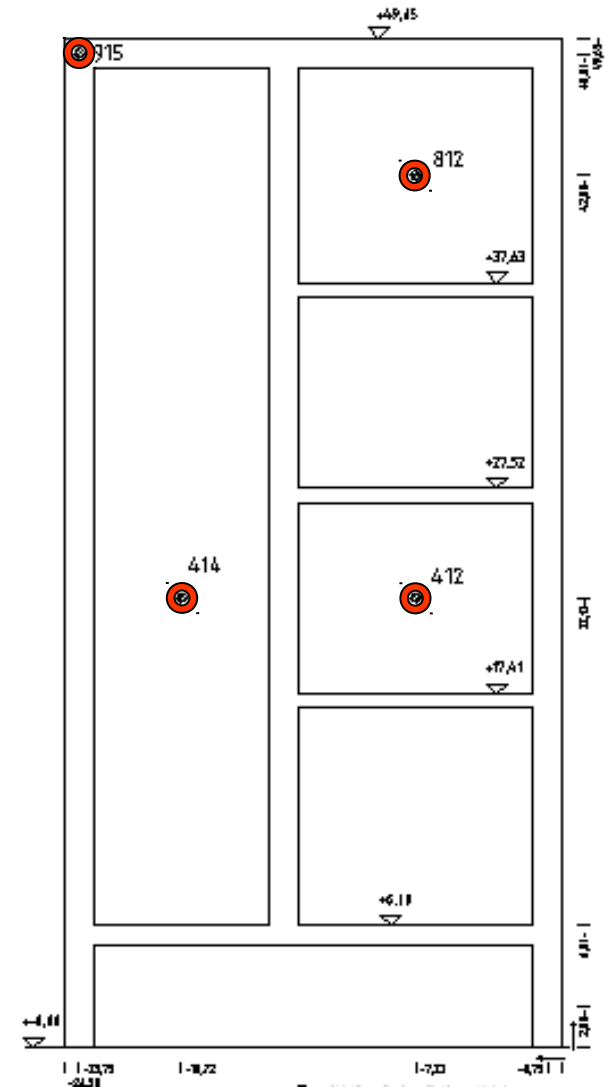
Vizsgálati pontok elhelyezkedése

Nyugati homlokzat

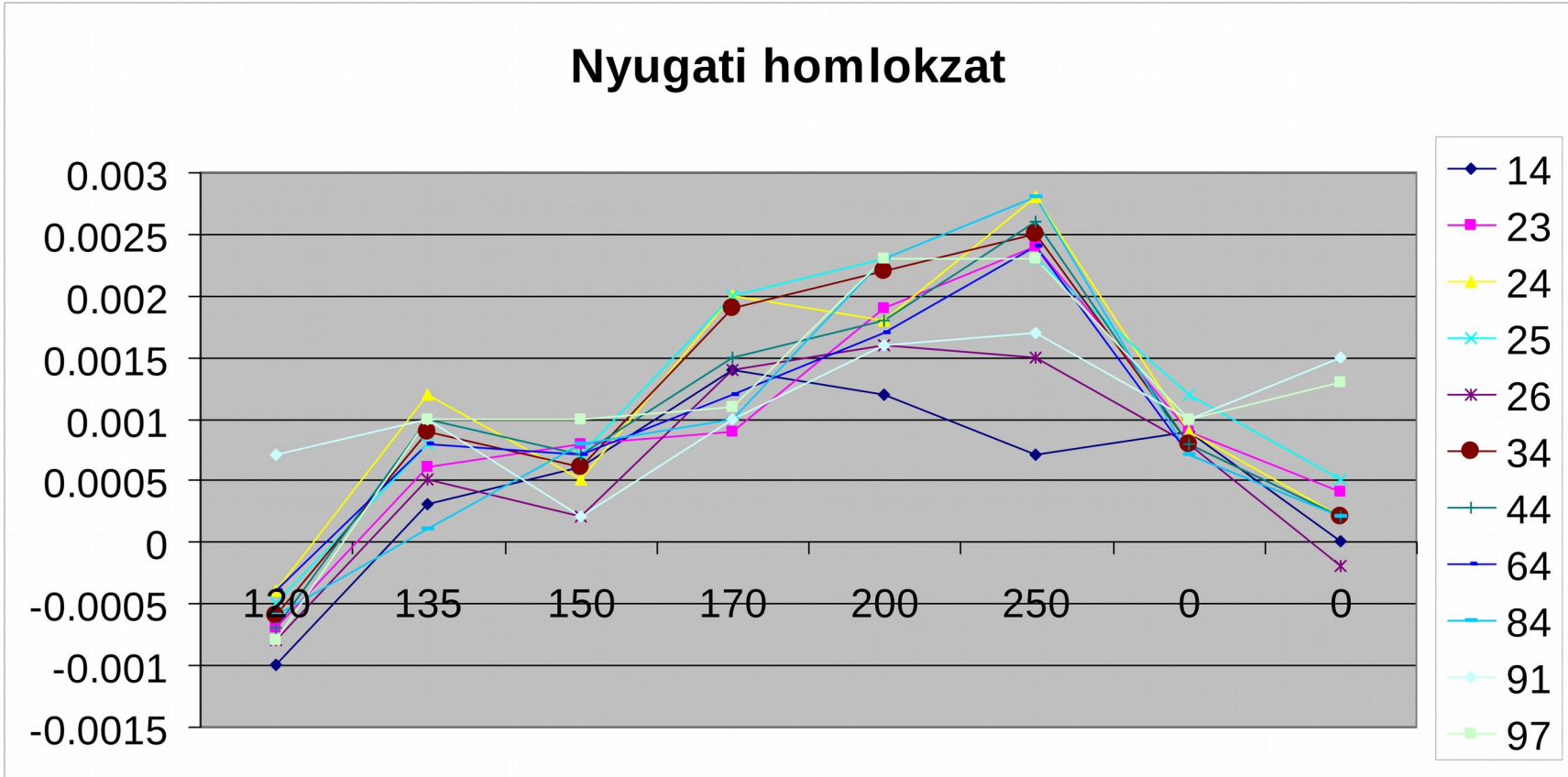
2008



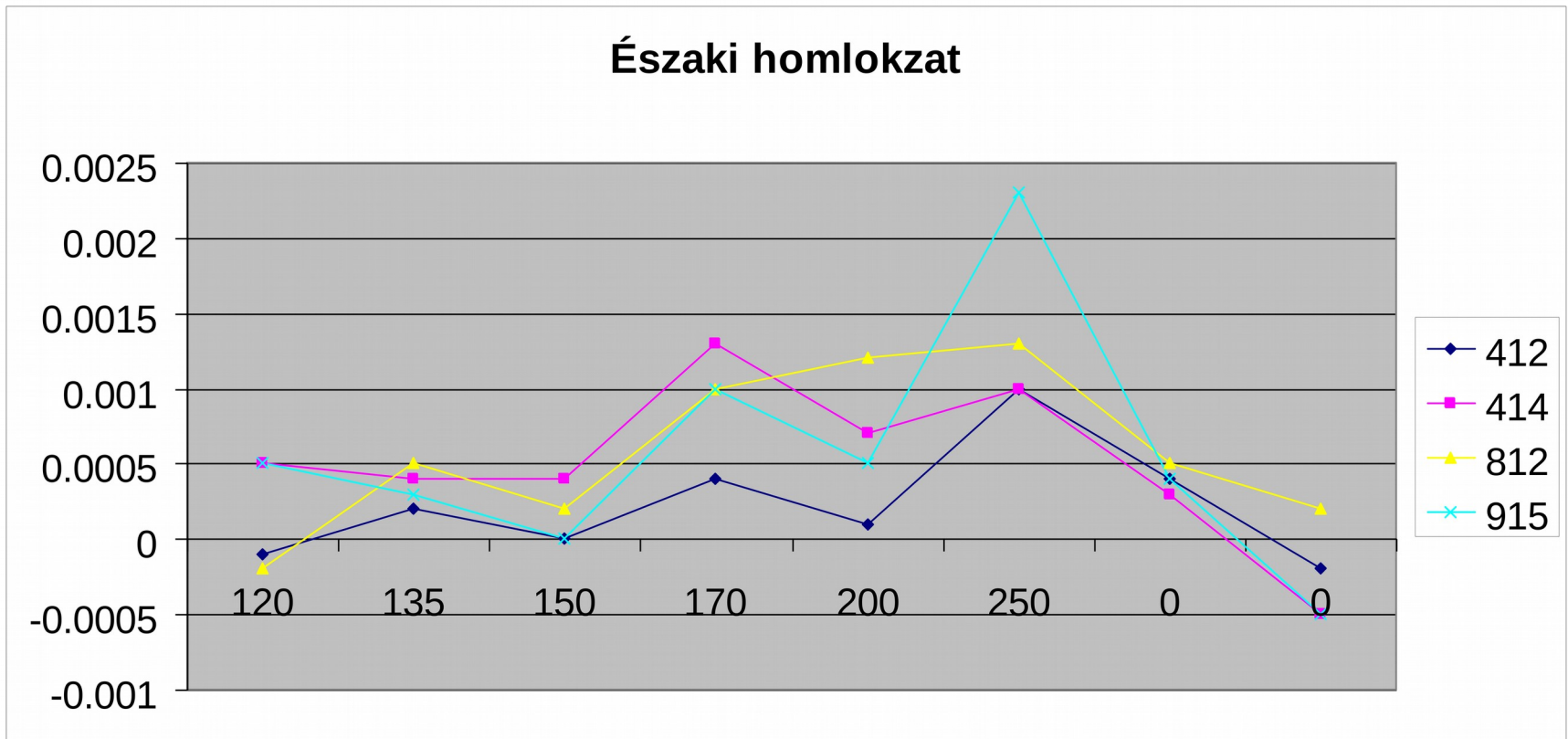
Északi homlokzat



Koordinátaváltozások I.



Koordinátaváltozások I.





Fotó:
Németh András