



Óbudai Egyetem
Alba Regia Műszaki Kar
Szakdolgozat védés
2015. január 2.

GNSS technika alkalmazása tervezési alaptérképek készítésekor

Péter Tamás

Földmérő földrendező mérnök BSc. Szak, V. évfolyam

Dr. Busics György, egyetemi docens

Dr. Tóth Zoltán, adjunktus



Tervezési alaptérkép

- **Szerepe:**

Új építmények, létesítmények létrehozásakor a tervezők számára biztosít megfelelő alapot a kiviteli tervek elkészítéséhez a terepen található objektumok térbeli (vízszintes és magassági értelmű) ábrázolásával.

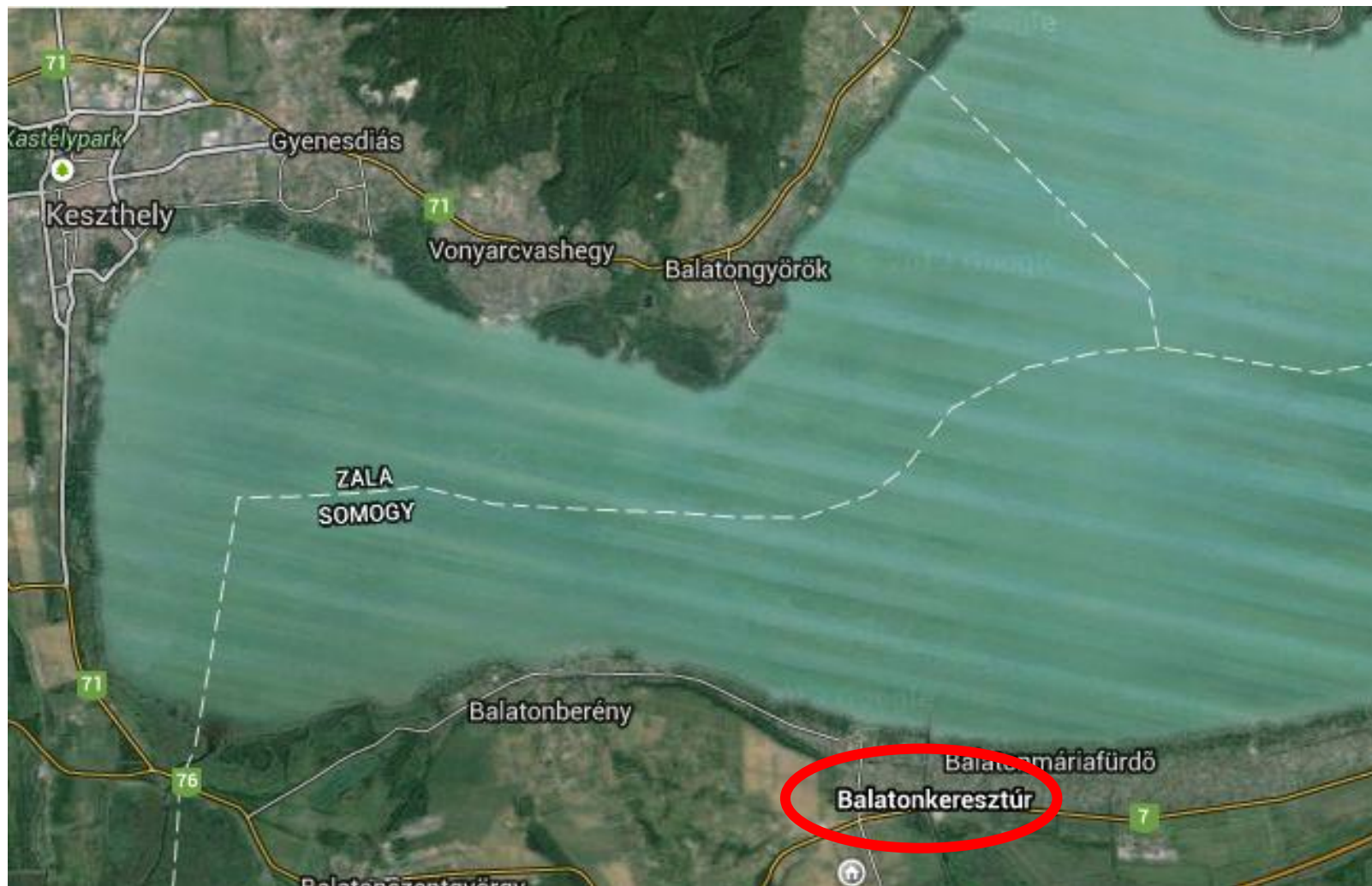
- **Felmérése történhet:**

- Mérőállomással
- GNSS-szel
- mérőállomás és GNSS
- Lézerszkennerrel (és GNSS-szel)





A mérések helyszíne





Belvízprobléma



A felmérés folyamata

Alappontsűrítés (vízszintes)

- Hálózatos **RTK konfigurációs beállítások** elvégzése
(mountpoint)
- GNSS **alappontok kiválasztása**
(fennmaradás, kitakarás, pontraállás, láthatóság)
- Alappontok vízszintes koordinátáinak meghatározása
(EOV)
- **Ellenőrzés**
(alappont újbóli felkeresése, vagy eltérő konfiguráció)



GNSS





A felmérés folyamata

Alappontsűrítés (magassági)

MEGHATÁROZÁSI VÁZLAT
ötödrendű vonalszintezésről

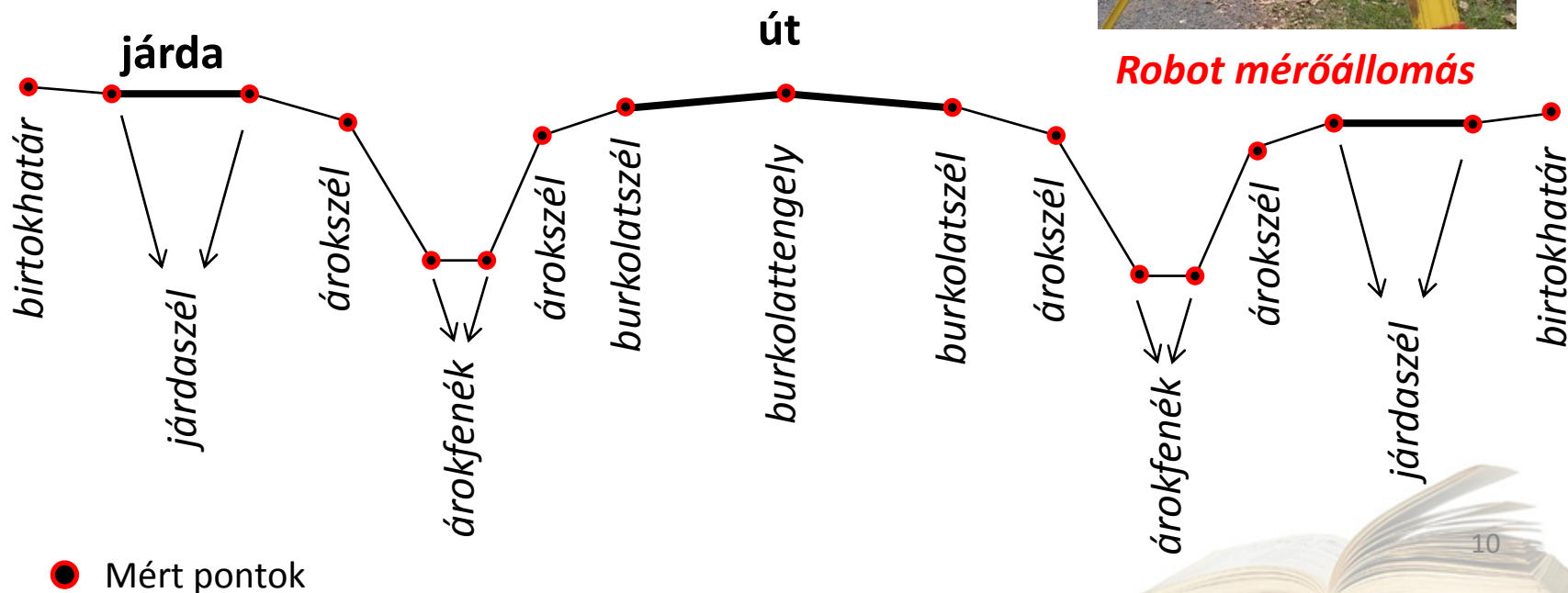


A felmérés folyamata

- Alappontok koordináta-jegyzékének összeállítása
- Álláspont létesítés (*szabadállás*)
- Tájékozás
- Részletmérés (*átgondolt szisztéma szerint*)
- Keresztszelvények felvétele



Robot mérőállomás

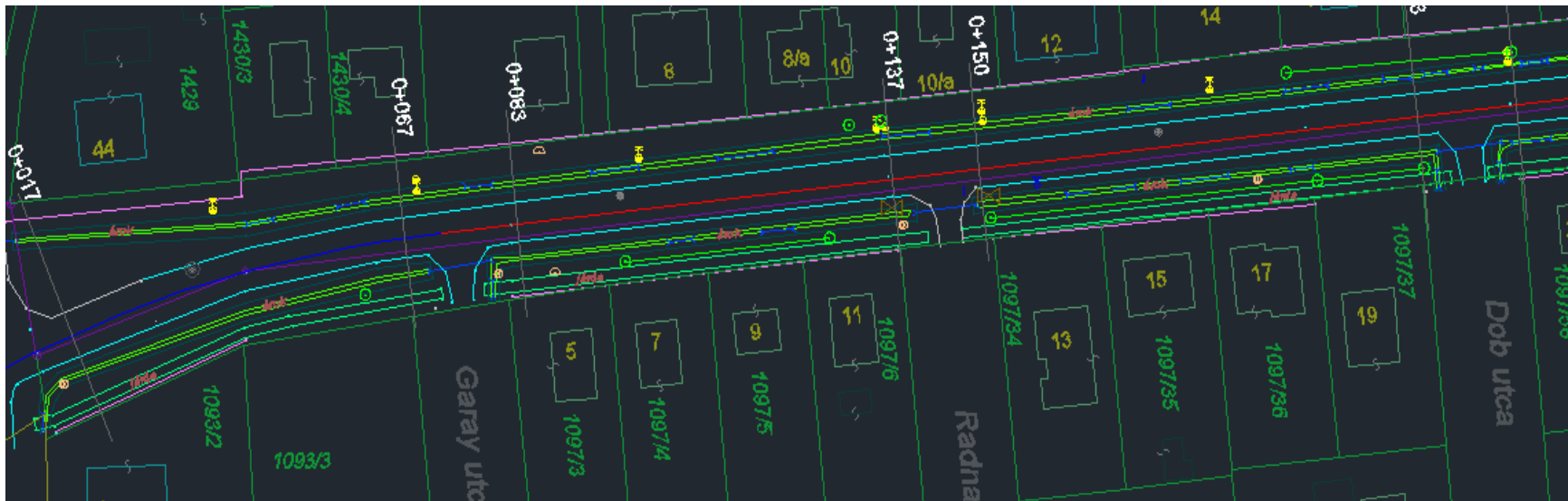
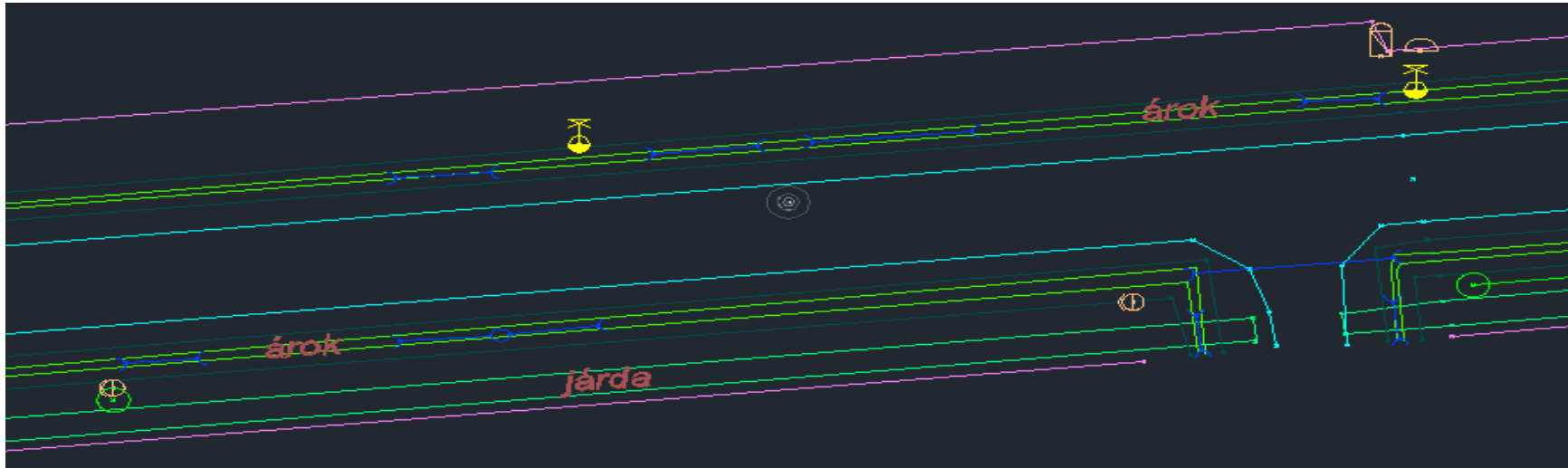




Feldolgozás

Helyszínrajz

Alap munkarész → keresztmetszvények és a hossz-szelvény alapja





Feldolgozás

Keresztszelvények

terepfelszín

szelvénytávolság

útburkolat

Akácfa utca

0+289

Vízszintes
méretarány

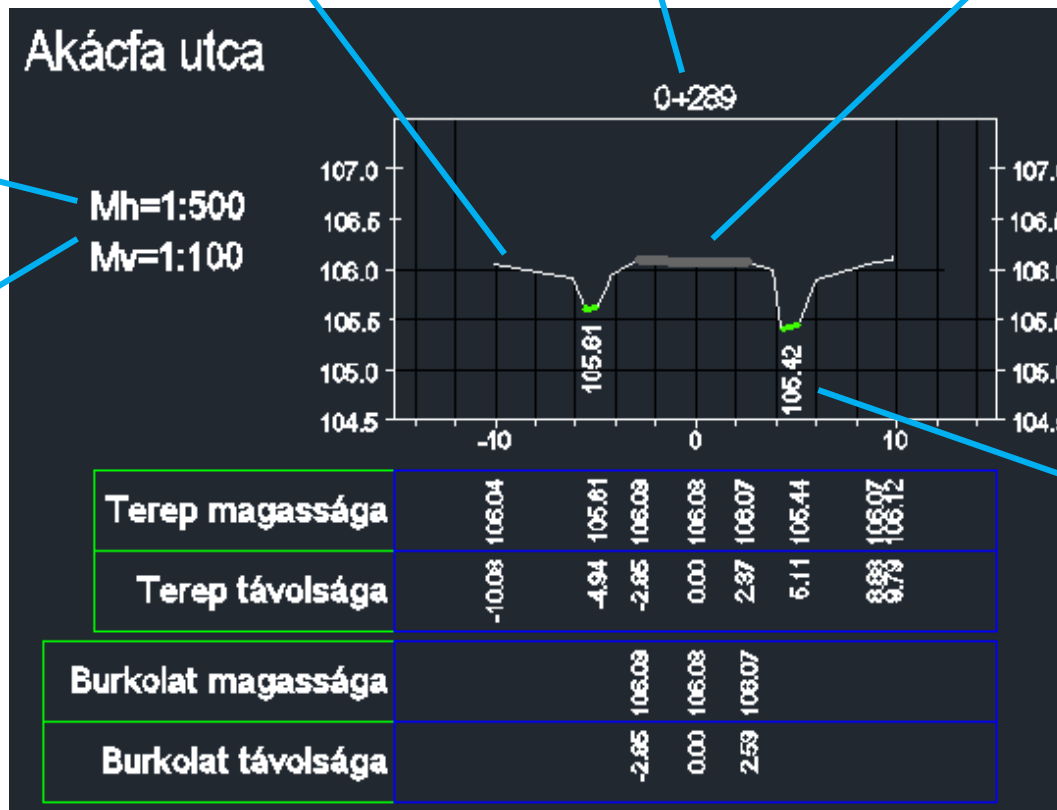
Mh=1:500

Mv=1:100

Magassági
méretarány

Balti
magasság

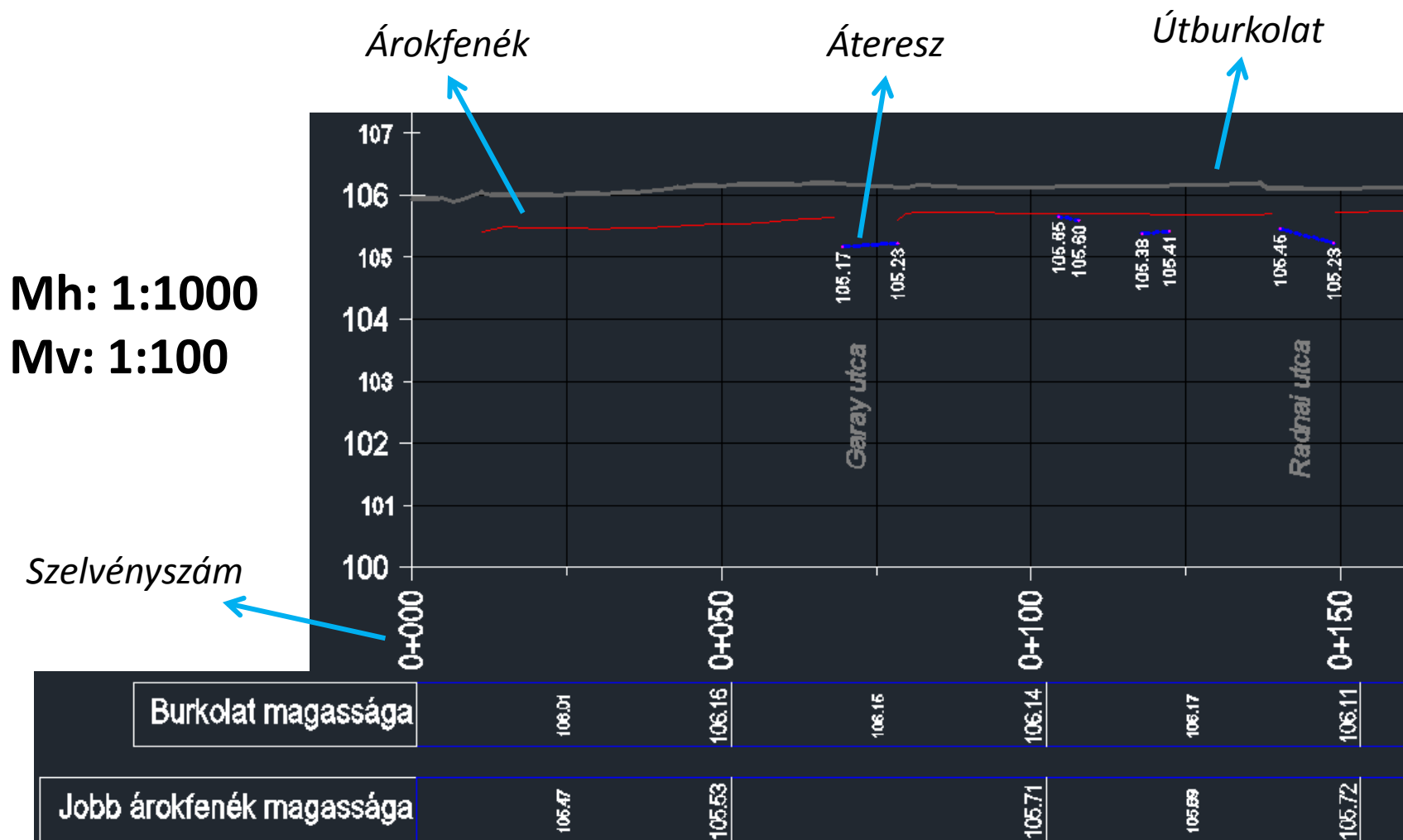
Árokfenék
magassága



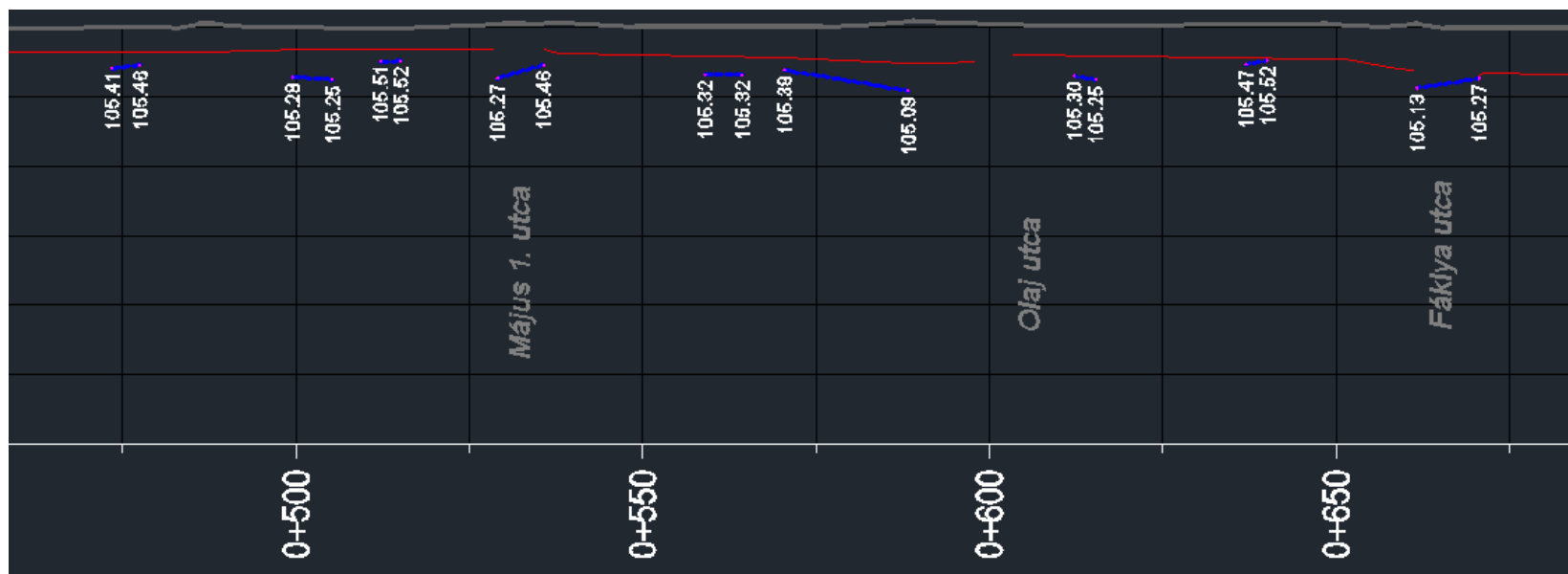


Feldolgozás

Hossz-szelvény



Felújítás előtt és után



Hálózatos RTK magasságmérési megbízhatóságának vizsgálata

- Milyen hosszú ideig mérjek?
- GPS vagy GLONASS?
- Milyen koncepciót használjak?
- Hogyan végezzem az ellenőrzést?

Vizsgálat célja kideríteni, hogy milyen eredményeket kapunk, ha:

- ***Különböző hosszúságú rögzítési idővel mérünk (10 s, 120 s)***
- ***Csak GPS vagy GPS és GLONASS holdakat is figyelembe veszünk***
- ***Eltérő RTK-koncepciókat használunk (MAC, VRS)***
- ***Két különböző időpontban mérünk (1 óra időkülönbséggel)***





Tesztpont kiválasztása

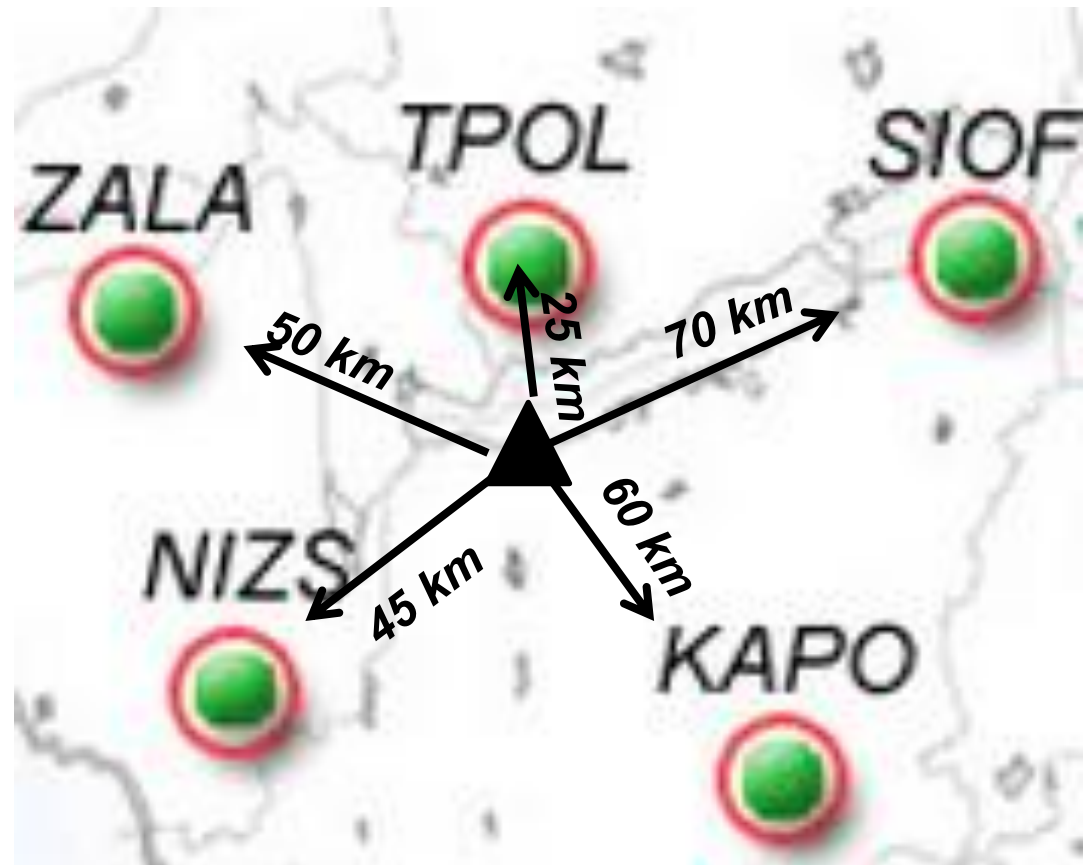
UNIVERSITAS
BUDENSIS



Referencia magasság meghatározása

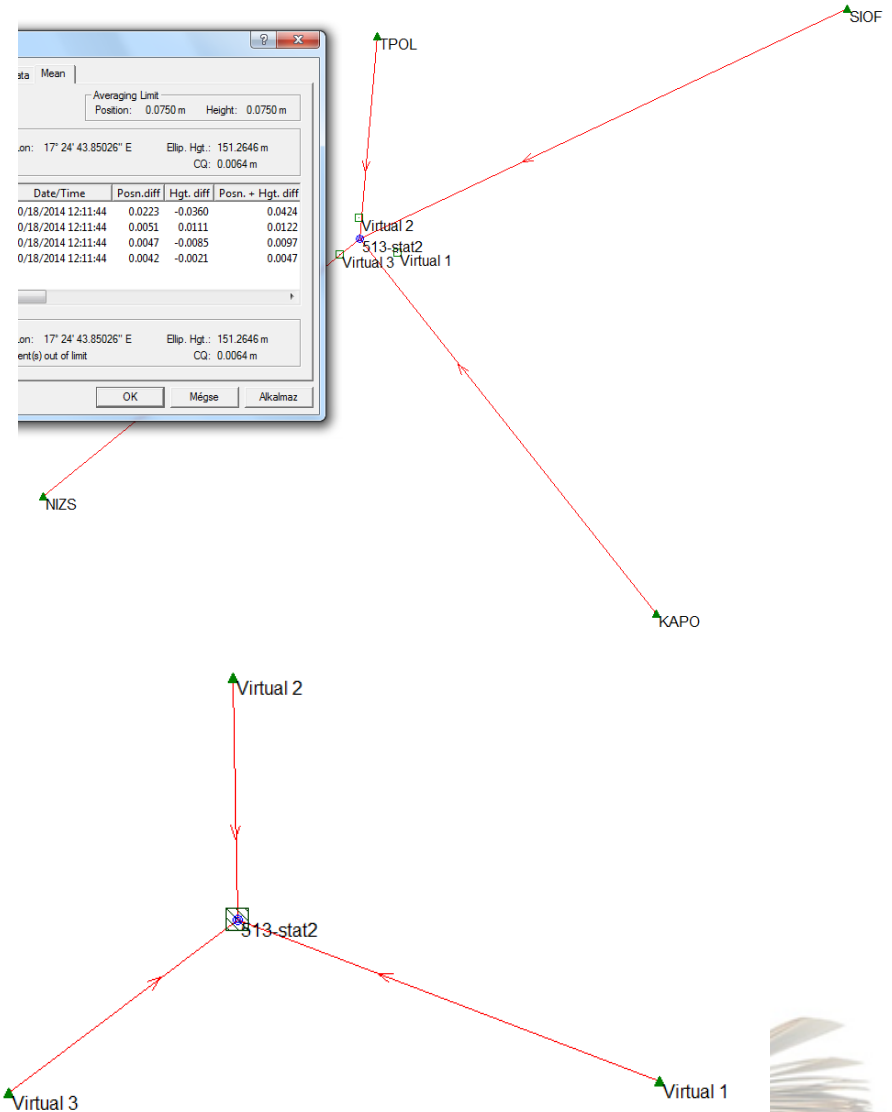
Statitkus mérések:

- 2 órás
- 1 órás

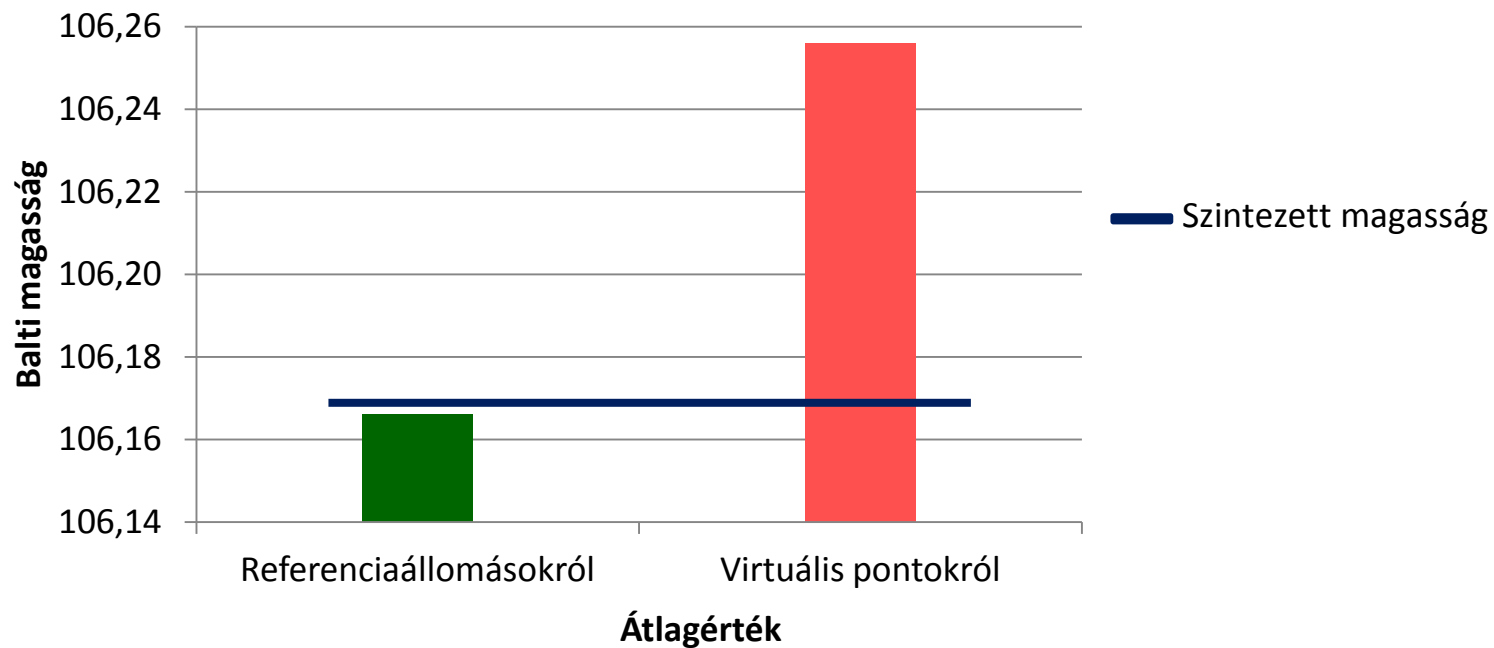


Két fajta kiegyenlítés

- **Referenciaállomásokról**
(NIZS, KAPO, SIOF, TPOL, ZALA)
- **Virtuális állomásokról**
(Virtual 1, Virtual 2, ...)



Statikus mérések eredményei



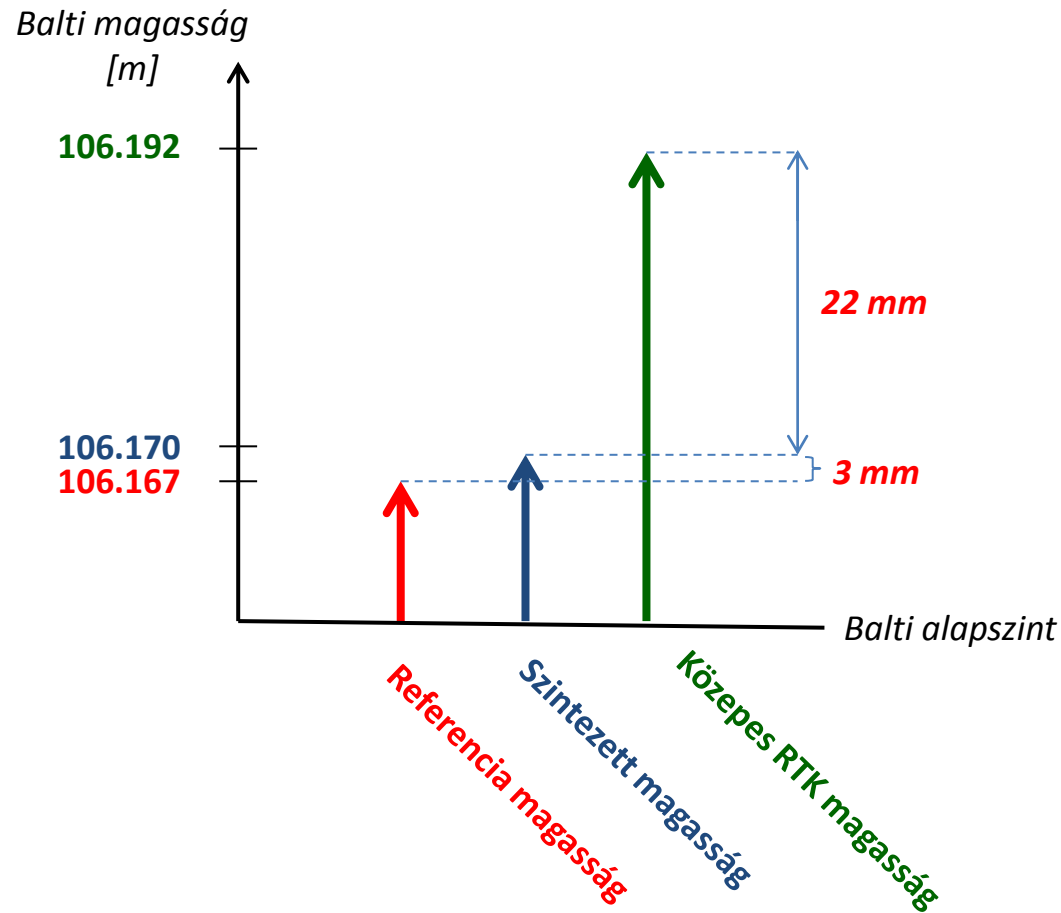


RTK konfigurációs beállítások

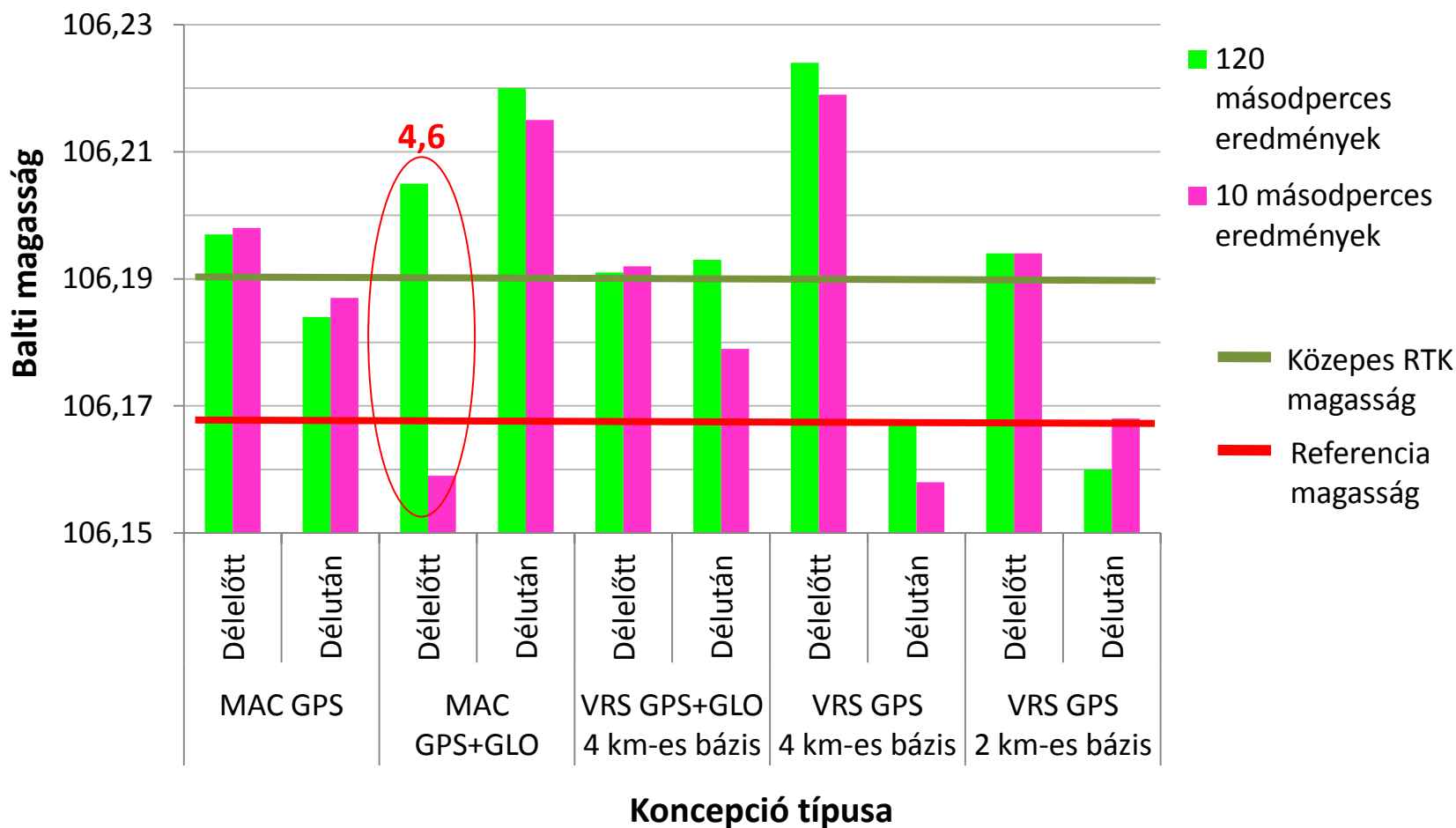
Beállítás rövidítése	Beállítás leírása	Rögzítési idő	Vizsgálat időpontja
MAC GPS	MAC koncepció beállítása csak GPS holdak felhasználása esetén	120 és 10 másodperc	Délelőtt és délután
MAC GPS+GLO	MAC koncepció beállítása GPS és GLONASS holdak felhasználása esetén	120 és 10 másodperc	Délelőtt és délután
VRS GPS+GLO 4 km-es bázis	VRS koncepció GPS és GLONASS holdak felhasználásával, 4 km-es bázistávolsággal	120 és 10 másodperc	Délelőtt és délután
VRS GPS 4 km-es bázis	VRS koncepció csak GPS holdak felhasználásával, 4 km-es bázistávolsággal	120 és 10 másodperc	Délelőtt és délután
VRS GPS 2 km-es bázis	VRS koncepció csak GPS holdak felhasználásával, 2 km-es bázistávolsággal	120 és 10 másodperc	Délelőtt és délután



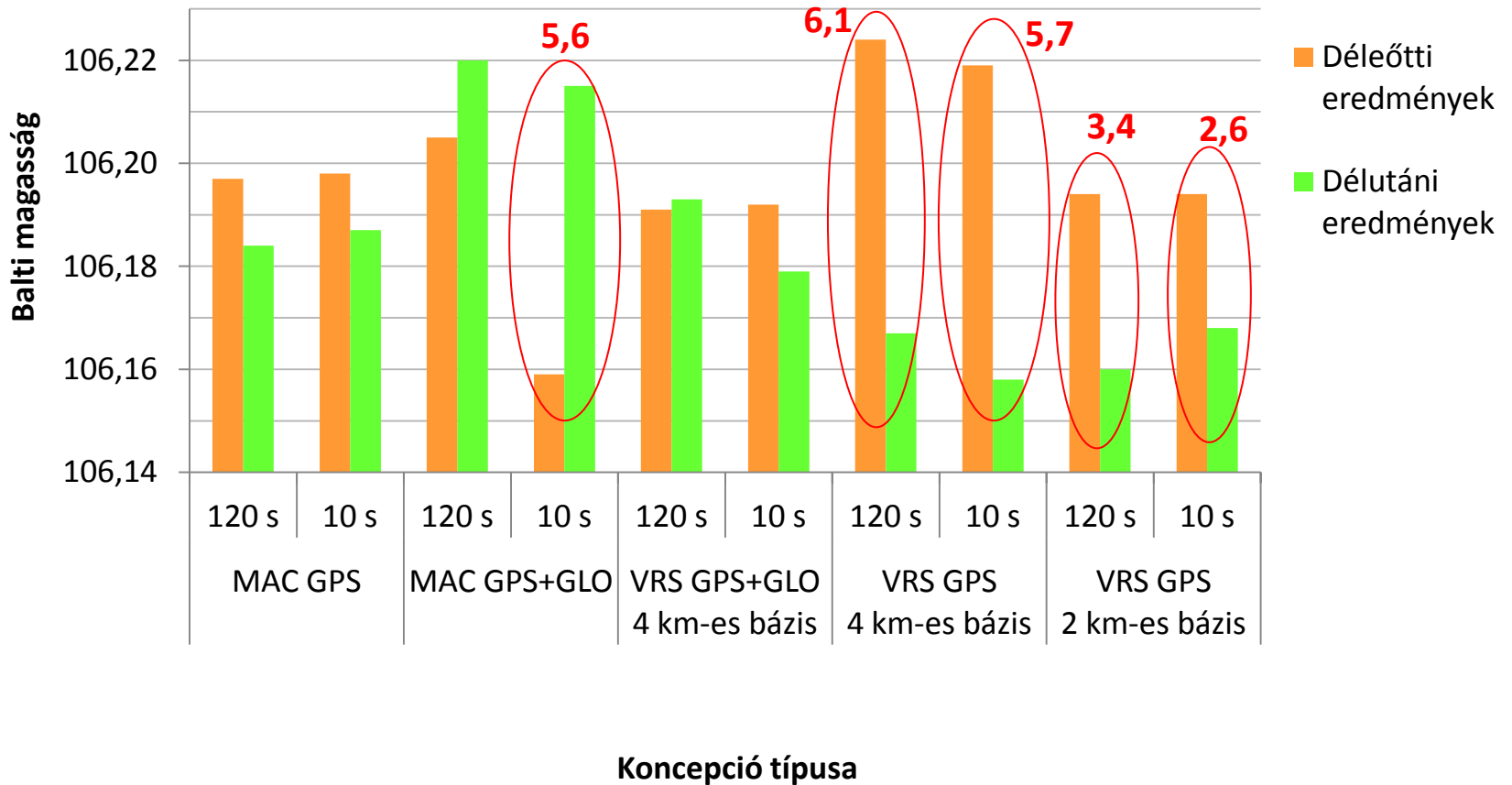
Viszonyítási (referencia) magasságok



120 és 10 másodperces rögzítési idővel kapott eredmények délelőtti és délutáni mérési időpontok alapján



Eltérő időpontokban végezett mérések összehasonlítása

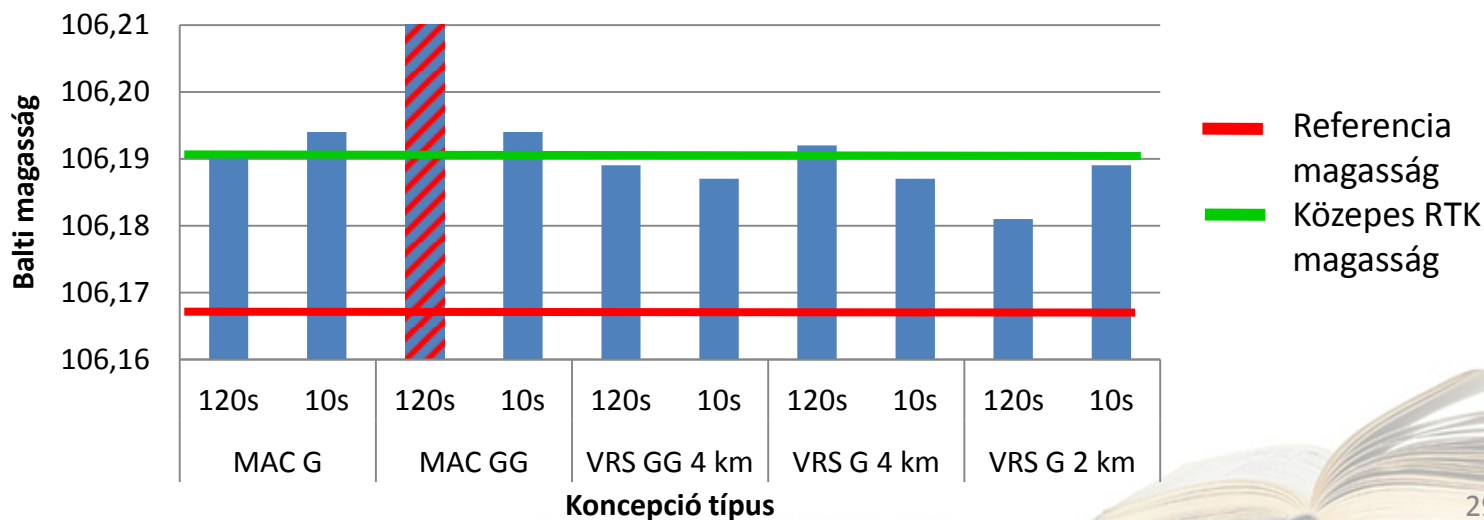




A délelőtt és délután azonos beállítással végezett mérések kiegyenlítése rögzítési időhossz szerinti összehasonlításban

Koncepció típus	Kiegyenlített magasság [m]	Eltérő mérésidőből származó különbség [cm]	Eltérés [cm] referencia magasság: 106.167	Eltérés [cm] közepes RTK mag.: 106.192	Eltérés [cm] szintezett magasság: 106.170
MAC GPS 120 s	106.191	-0.3	2.4	-0.1	2.1
MAC GPS 10 s	106.194		2.7	0.2	2.4
MAC GPS+GLO 120 s	106.213	1.9	4.6	2.1	4.3
MAC GPS+GLO 10 s	106.194		2.7	0.2	2.4
VRS GPS+GLO 4 km-es bázis 120 s	106.189	0.2	2.2	-0.3	1.9
VRS GPS+GLO 4 km-es bázis 10 s	106.187		2.0	-0.5	1.7
VRS GPS 4 km-es bázis 120 s	106.192	0.5	2.5	0.0	2.2
VRS GPS 4 km-es bázis 10 s	106.187		2.0	-0.5	1.7
VRS GPS 2 km-es bázis 120 s	106.181	-0.8	1.4	-1.1	1.1
VRS GPS 2 km-es bázis 10 s	106.189		2.2	-0.3	1.9

S=8 mm





A délelőtt és délután azonos beállítással végezett mérések kiegyenlítése észlelt műholdak szerinti összehasonlításban

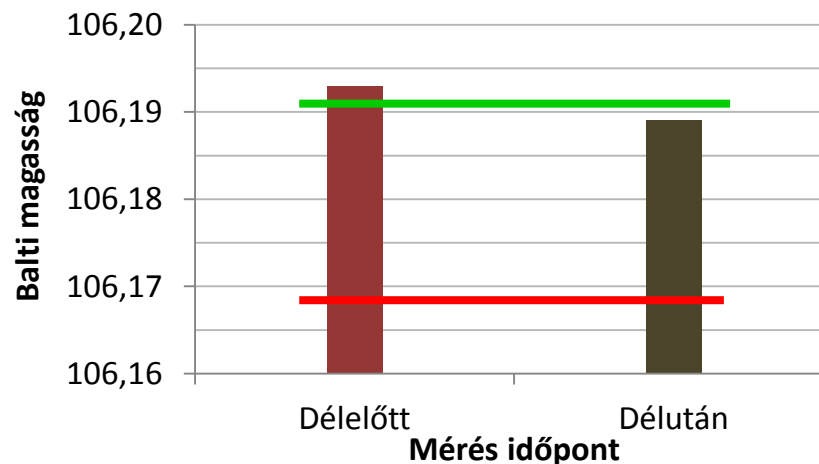
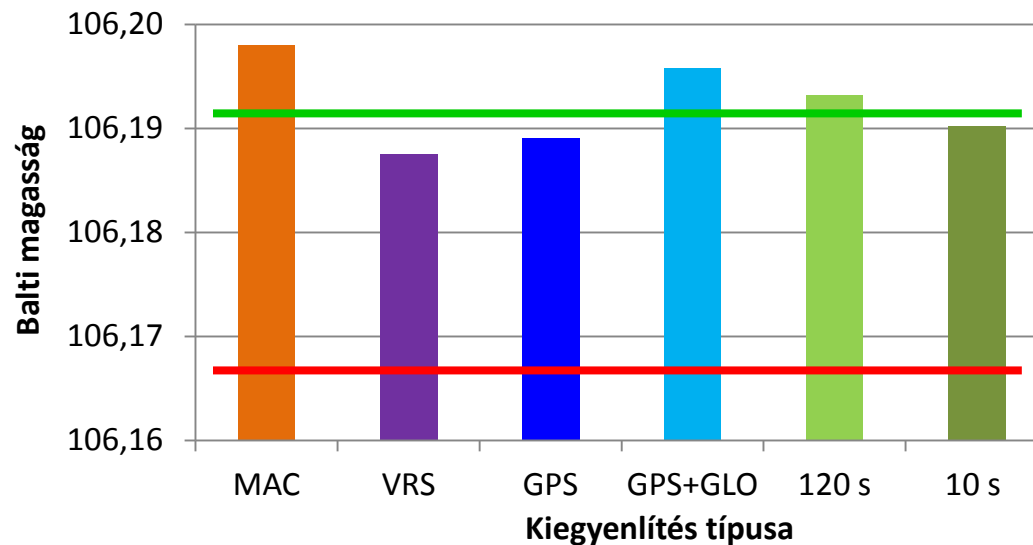
Koncepció típus	Kiegyenlített magasság [m]	Észlelt műholdakból származó különbség [cm]	Eltérés [cm] referencia magasság: 106.167
MAC GPS 120 s	106.191	-2.2	2.4
MAC GPS+GLO 120 s	106.213		4.6
MAC GPS 10 s	106.194	0.0	2.7
MAC GPS+GLO 10 s	106.194		2.7
VRS GPS+GLO 4 km-es bázis 120 s	106.189	-0.3	2.2
VRS GPS 4 km-es bázis 120 s	106.192		2.5
VRS GPS+GLO 4 km-es bázis 10 s	106.187	0.0	2.0
VRS GPS 4 km-es bázis 10 s	106.187		2.0

S=8 mm





Az egyes konfigurációs beállítási paraméterek szerinti átlagértékek, illetve a délelőtti és délutáni mérések kiegyenlített magasságai





A tesztmérés tapasztalatai

A végeredményt nagyobb mértékben befolyásolja:

- Műholdgeometria (mérés időpontja)
- Légköri hatások (ionosféra)
- Referencia állomástól való távolság
- GPRS lefedettség

A végeredményt kevésbé befolyásolja:

- Észlelt holdak fajtája (GPS, GPS és GLONASS)
- Rögzítési idő hossza (10 másodperc vagy ennél hosszabb)
- Koncepció típusa (MAC, VRS)

*A GNSS mérés eredményei **véletlenszerűen váltakoznak**.*

Mikor alkalmazható
tervezési alaptérkép
készítések
biztonságosan a
hálózatos RTK módszer?

- <3 cm magassági megbízhatóság
- GNSS-szel csak alappontmeghatározás (különböző időpontokban)
- GNSS mérésből kapott ellipszoidi magasságok transzformálásához kiegyenlítő sík meghatározása a munkaterületre
- Hagyományos RTK használata

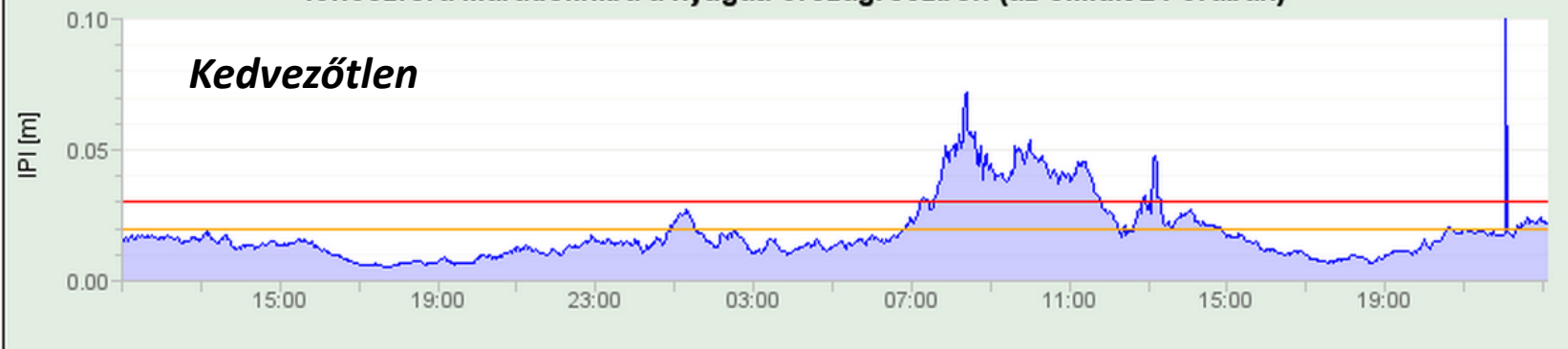


Ionosféra modellek

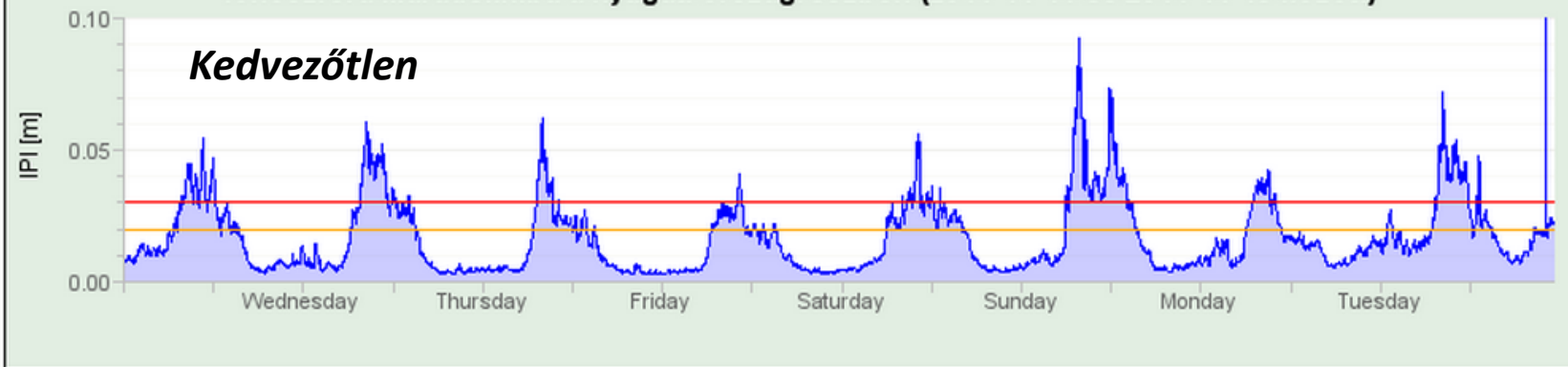
Ionosféra maradékhiba a nyugati országrészben (2014-10-08)



Ionosféra maradékhiba a nyugati országrészben (az elmúlt 24 órában)



Ionosféra maradékhiba a nyugati országrészben (2014-11-11 és 2014-11-18 között)





Köszönöm a figyelmet!

