



Forrás: Leica Geosystems

GNSS alkalmazása az automatizált monitoring rendszerekben

Kecskeméti Máté

Mi az Ulyxes?

„Az Ulyxes egy nyílt forráskódú projekt a robot mérőállomások és egyéb helymeghatározó szenzorok vezérlésére valamint a mérési eredmények internetes térkép alapú publikálására.”



Forrás: Ulyxes rendszer honlapja

Teszt környezet kialakítás



- Bluetooth technológia implementálása
- GNSS labor- és kültéri tesztelése (nmea_collect.py)
- Már meglévő alkalmazások tesztelése a robot mérőállomásokhoz (robotplus.py, coomaker.py)



BME K épület előtti ponton
2019. november 14.

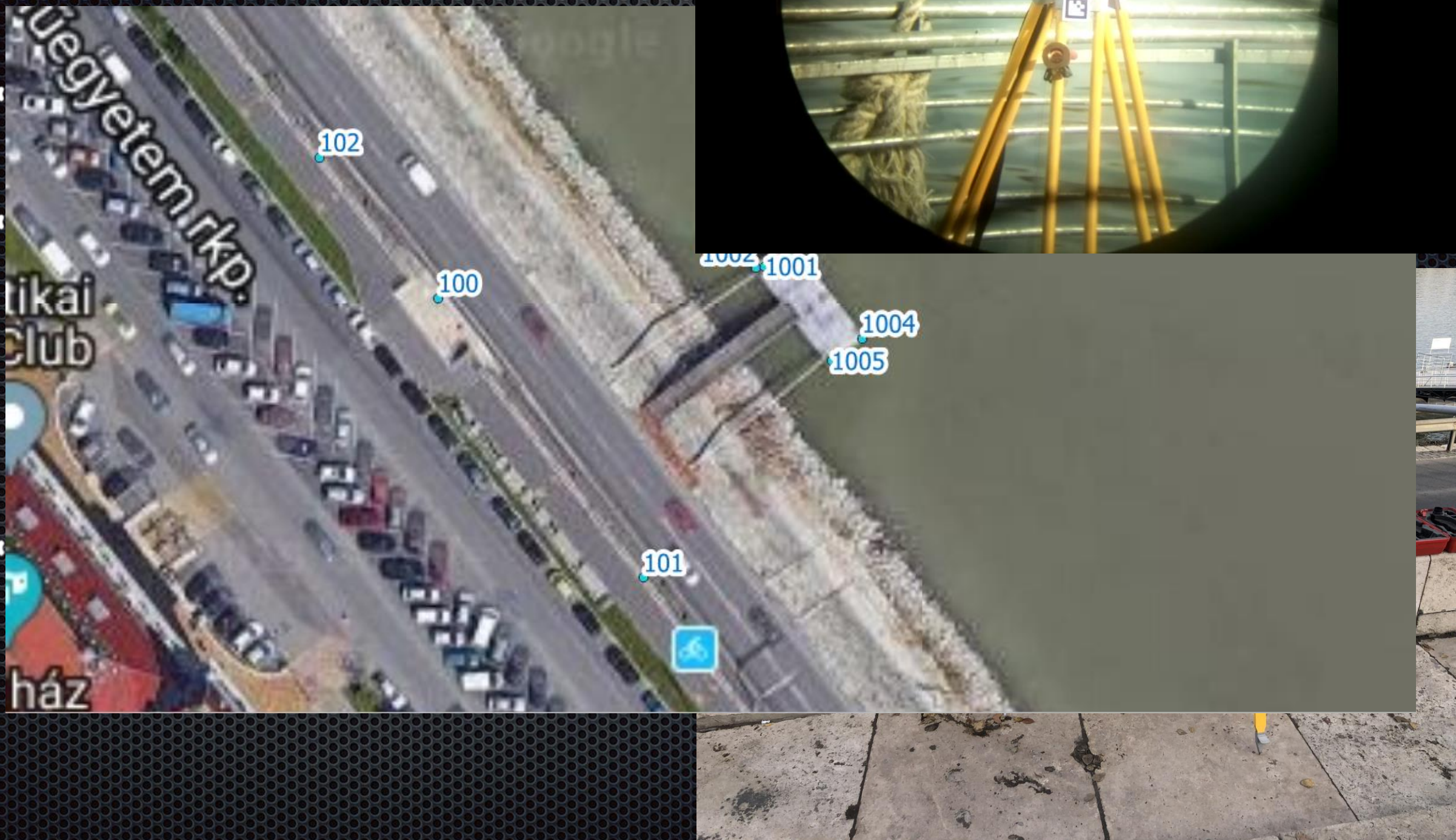
Jelmagyarázat
• Álláspont
• Ponton

Google Earth
Image Landsat / Copernicus
© 2018 Google
Image © 2019 Maxar Technologies
Image © 2019 CNES / Airbus

10 m

Komplex tesztelés

Mérés



Feldolgozás (automatizáltan)

- Mérőállomás és a GNSS mérések feldolgozása és megjelenítése
MATLAB/Octave szkripttel automatizáltan
- Kamera méréseinek elvetése

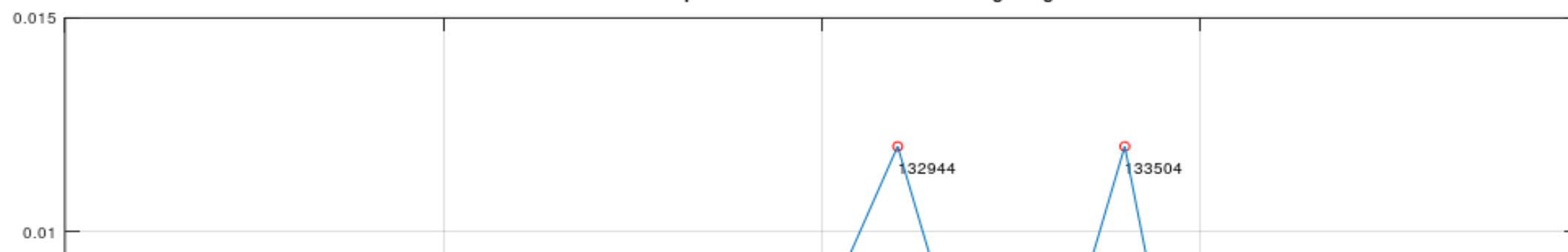
```
clc; clear all; close all;

%meresi adatok levalogatasa
data = dlmread("out_coo.csv", ",");
points = unique(data(:,1));
pieces_temp = histc(data,points);
pieces = pieces_temp(:,1);

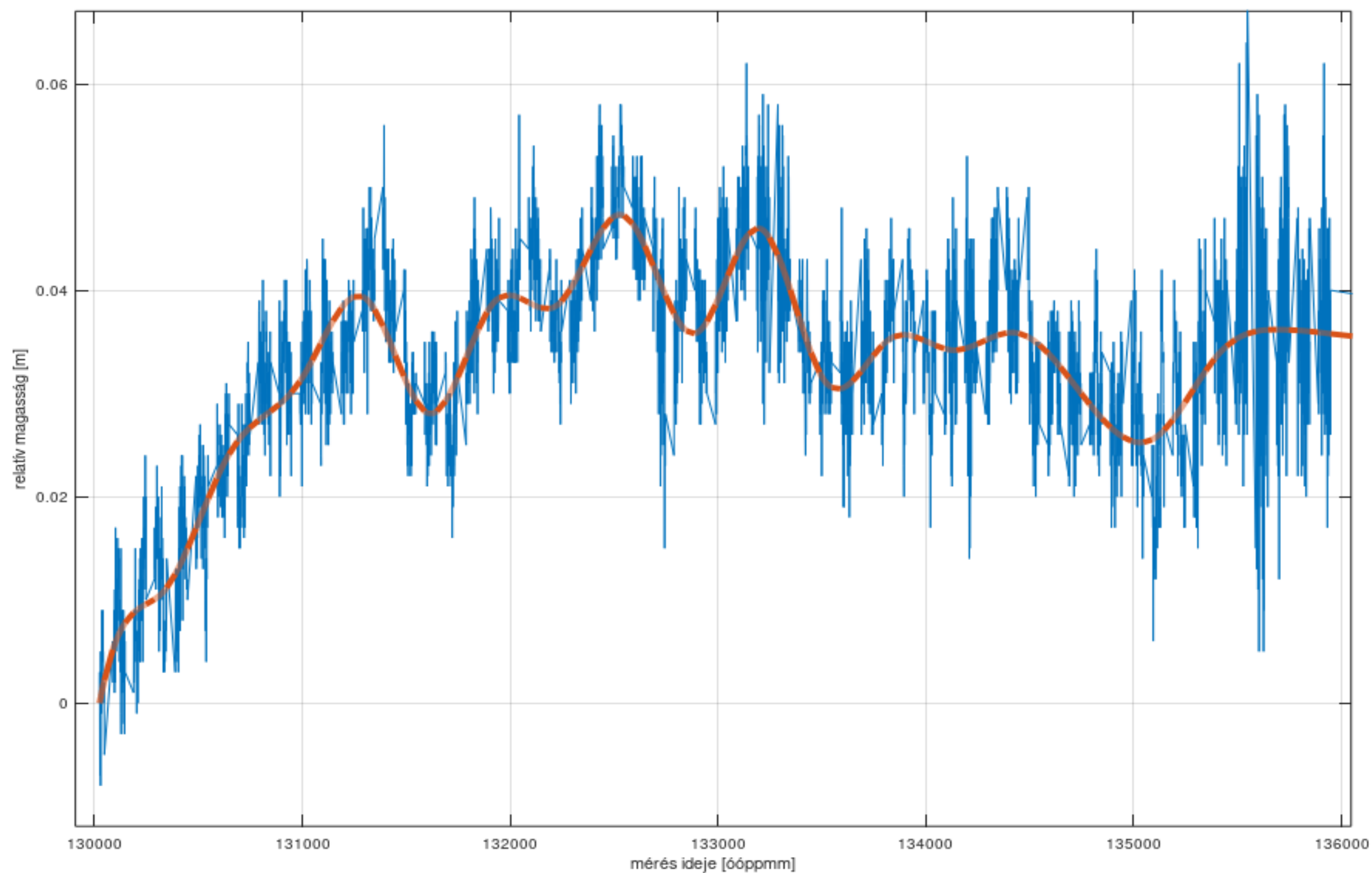
time = dlmread("time.txt");

for k = 1:length(points)
    first = sum(pieces(1:k-1))+1;
    last = sum(pieces(1:k));
    one_point = data(first:last,:);
    figure(k)
    for i = 1:length(one_point)
        if points(k) == one_point(i,1)
            h(i) = i;
            temp(i) = one_point(i,4) - one_point(1,4);
            plot(i,temp(i), 'o-r');
            hold on;
            text(i,temp(i)-0.0005,num2str(time(i)))
            xlabel ("mérés száma");
            ylabel ("magasság [m]");
            cim = sprintf("%d számú pont robot mérőállomással mért magassága",points(k));
            title (cim);
            hold on;
        end
    end
    endfor
    fit = splinefit(h,temp,15);
    val = ppval (fit, h);
    plot(h, (val - val(1)));
    hold on;
endfor
```

1001 számú pont robot mérőállomással mért magassága



1001 számú pont GNSS mérései



relatív magasság [m]

123112

-0.005

0

relatív magasság [m]

0.04

0.02

0

130000

131000

132000

133000

134000

135000

136000

mérés ideje [óóppmm]



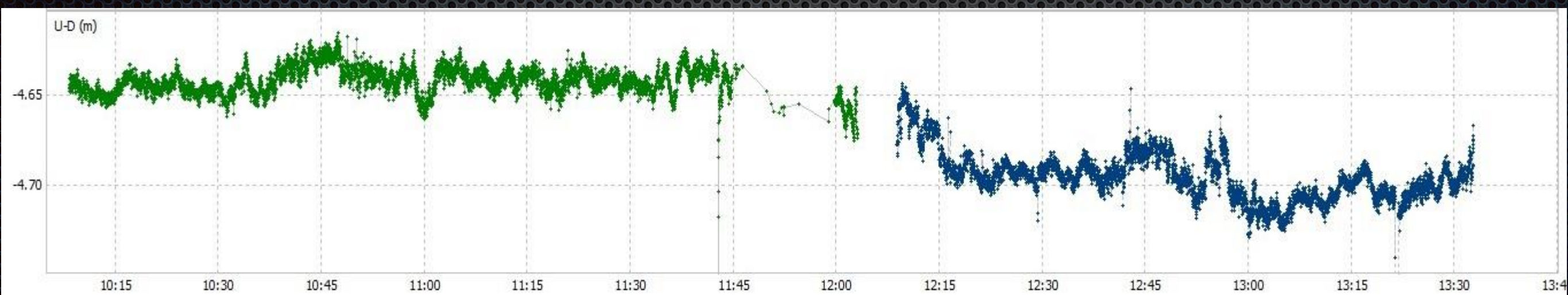
Úszómű mérés



- Szintezés
 - Manuálisan
- GNSS
 - Nyers mérések utófeldolgozással (3 db + 1 bázis)
- Robot mérőállomás
 - 2 db, automatizált mérés
- Kamera
 - 3 kamera mérőállomás okulárjára rögzítve
- Egy teherállás mérése, nehézségek

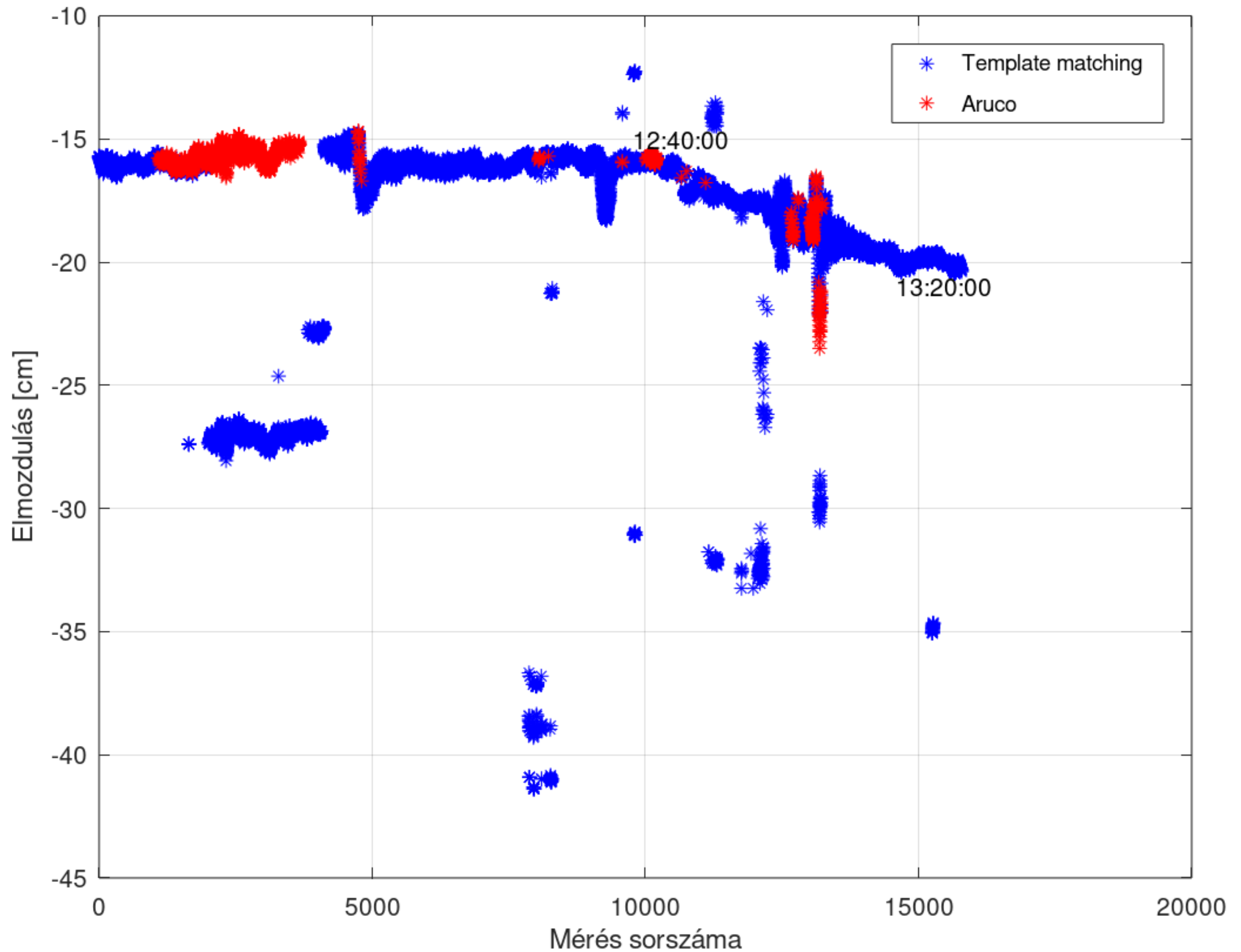


December 14-i mérés feldolgozása



5-ös számú pont függőleges elmozdulásai GNSS alapján

5-ös számú pont elmozdulása template matching és Aruco azonosítás alapján



Eredmények

Magasság változás [m]				
Pontszám	Szintezés	Mérőállomás	GNSS	Kamera
1	-0,2567	-0,1076	-	-
2	-0,1236	0,0154	-	-
3	0,0000	0,1426	0,1403	-
4	-0,0907	0,0480	-	0,0569
5	-0,1971	-0,0606	-0,0563	-0,0408
6	-0,3154	-0,1823	-	-
7	-0,4440	-0,3141	-0,2944	-
8	-0,3439	-0,2227	-	-

Pontszám	Szintezés	GNSS	Kamera
1	0,0065	-	-
2	-0,0036	-	-
3	0,0000	-0,0023	-
4	-0,0040	-	0,0089
5	-0,0061	0,0043	0,0198
6	-0,0095	-	-
7	-0,0127	0,0197	-
8	-0,0215	-	-

Mérőállomással szembeni eltérések [m]



+0,048 m

+0,143 m

-0,061 m

+0,015 m

-0,182 m

-0,108 m

-0,223 m

-0,314 m

Köszönöm a figyelmet!