

Dr. Égető Csaba és Gherman Sámuel: Utak minősítése UAV felvételek alapján

BME Általános és Felsőgeodéziai Tanszék

Mérnökgeodézia Konferencia,
2020. november 07.

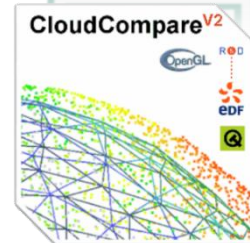


Vázlat

- Ütügyi Műszaki Előírás
- Terület felmérése
- Feldolgozása
- Kiértékelése
- Összegzés



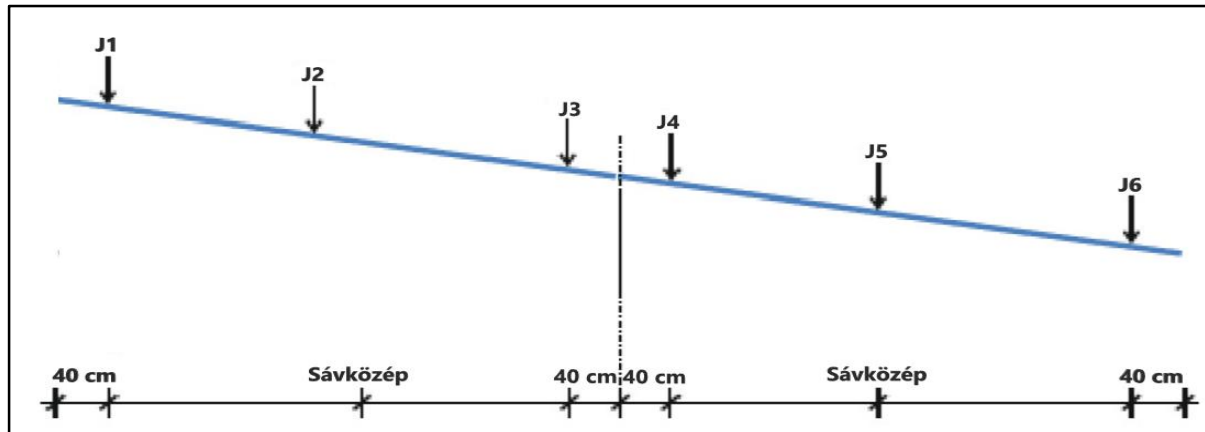
3Dsurvey



Útügyi Műszaki Előírás (ÚME)



- Technológiákkal szembe támasztott követelmények
- Mérési technikák és minősítési helyek leírása



e-UT 09.04.15:2018

KÖZUTAK GEODÉZIAI ELŐÍRÁSAI ÉS
GEOMETRIAI KÖVETELMÉNYEI

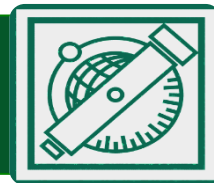


2018. december

Tartalom: 46 oldal

A nemzeti fejlesztési miniszter
100/17. (V. 23.) NMFT rendeletével elfogadva
Készítve: 2018. december

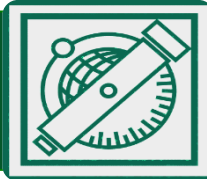
Vizsgált terület



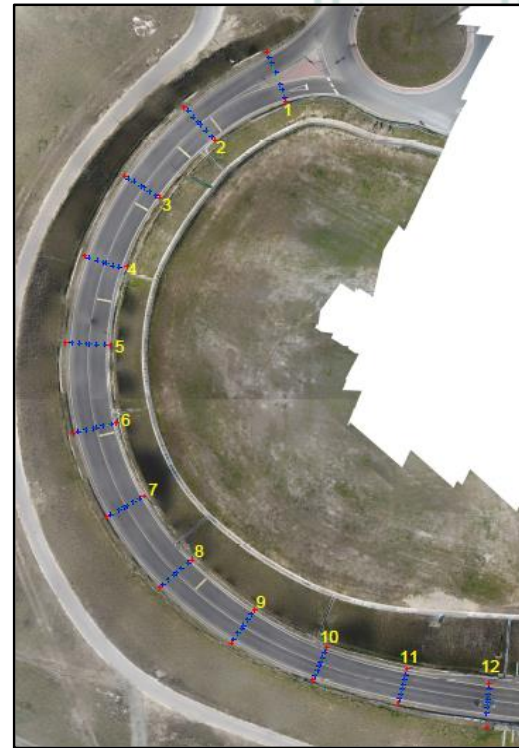
Dunakeszi és Göd határában található, nemrég átadott 2113-as számú út mintegy 250 méteres szakasza



Terület felmérése



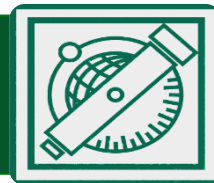
- Mérések – TPS, GPS, Drón, Lézerszkennner
 - **Részletpontok** – 10 epocha
 - 12 szelvény – 1 szelvény 6 pont
 - Összesen 72 részletpont
 - **Illesztőpont** – 2x120 epocha
 - 12 szelvény – 1 szelvény 2 pont
 - Összesen 24 illesztőpont



Terület felmérése



Feldolgozás



- TPS – GNSS mérések feldolgozása
- Drónos repülés feldolgozása
 - 9 repülésből több elrendezés feldolgozása (nadír irányú, döntött kameratengellyel, vonalas és raszteres repülésben)
 - Összes illesztőpont
 - Pontfelhő létrehozása
 - Több repülés vizsgálata
 - Kevesebb illesztőpont használata
- Lézerszkennelés feldolgozása



Kiértékelése - Closest Point Set – 3DSurvey



Kiértékelése – Pontfelhő tisztítás



- Zajszűrés
 - SOR - Statistical Outlier Removal

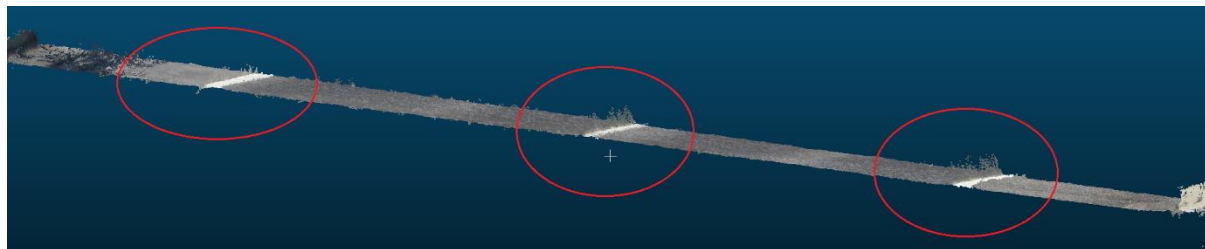
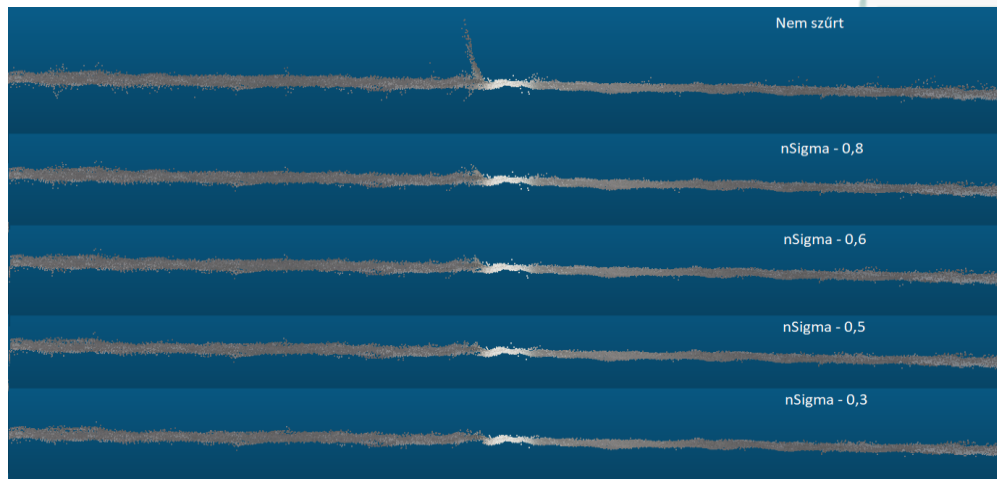
Statistical Outlier Removal

Number of points to use for mean distance estimation: 20

Standard deviation multiplier threshold (nSigma): 0.5

(max distance = average distance + nSigma * std. dev.)

OK Cancel



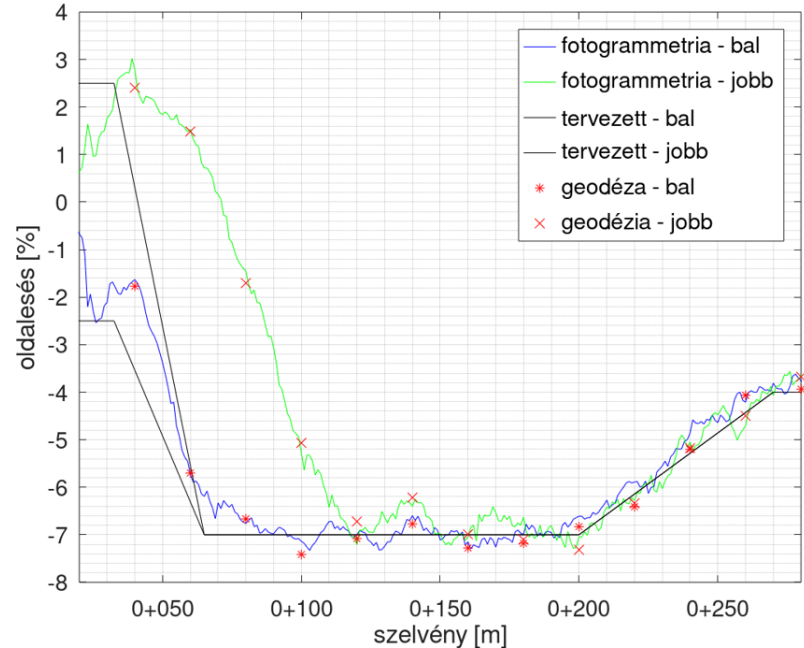


- Eltérések
 - Első 4 metszet $\pm 0,2\%$
 - Az 5. metszettől $\pm 0,05\%$
- Kevésbé érzékeny a zajokra
- Bárhol kimutatható

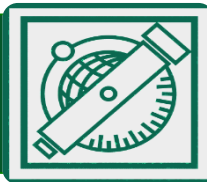




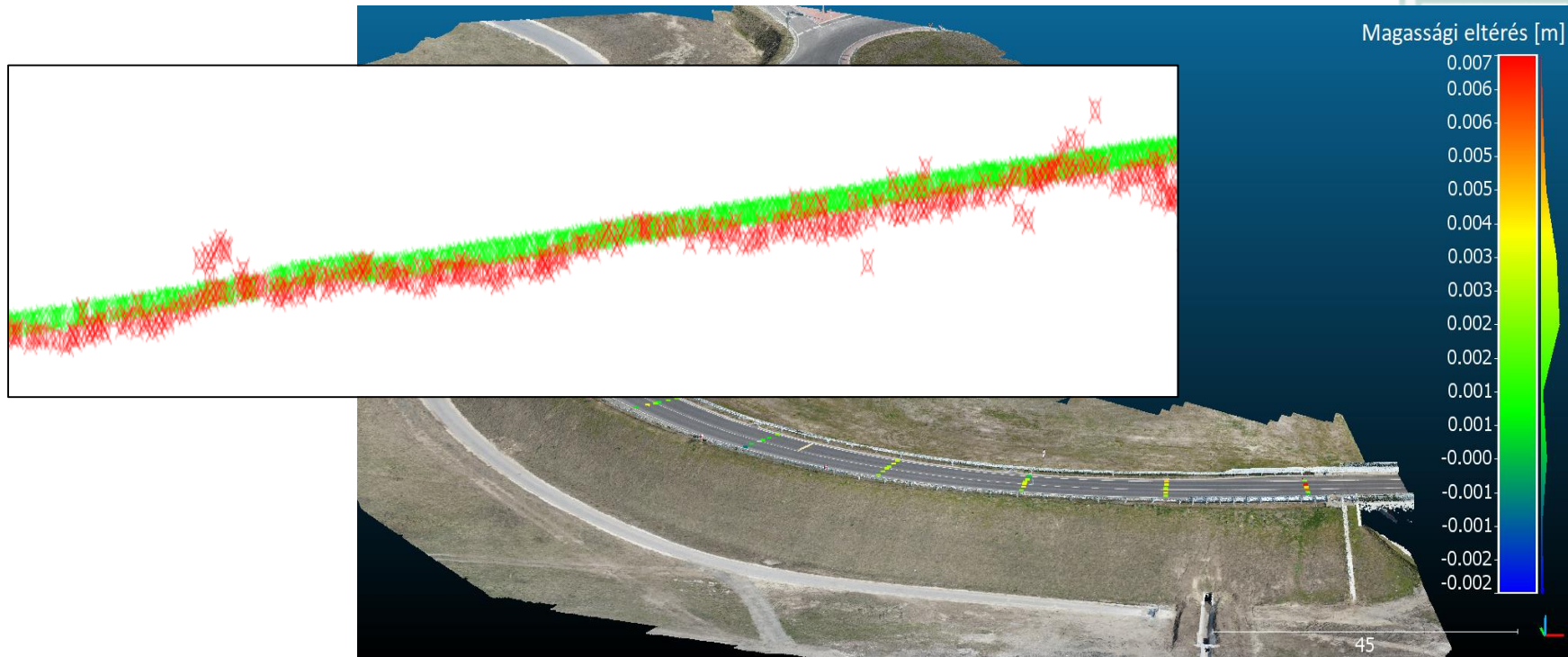
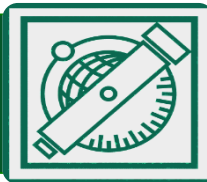
- **Eltérések**
 - Első 4 metszet $\pm 0,2\%$
 - Az 5. metszettől $\pm 0,05\%$
- Kevésbé érzékeny a zajokra
- Bárhol kimutatható



Kiértékelése – TLS mérés



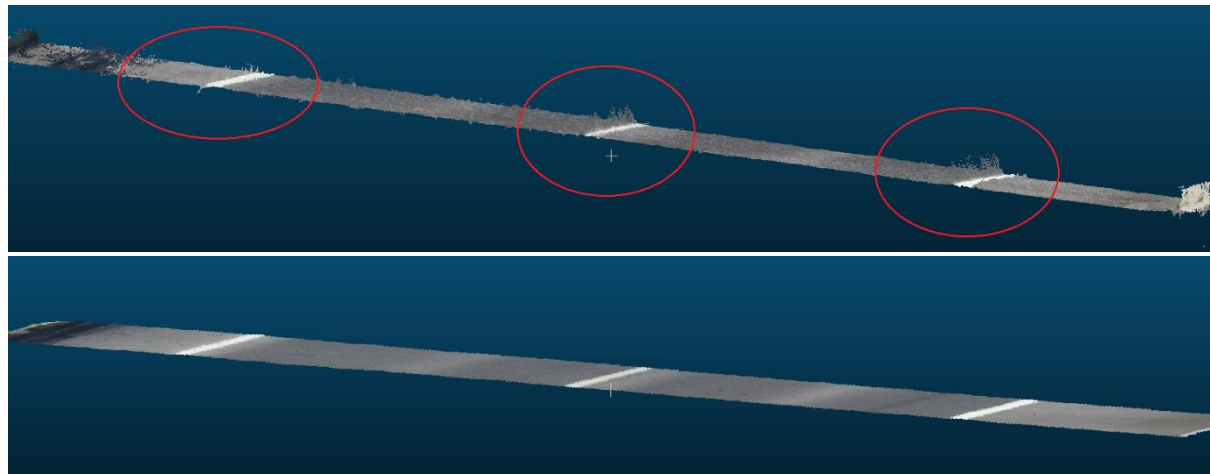
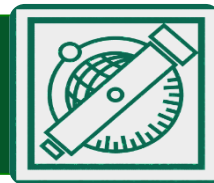
Kiértékelése – TLS mérés



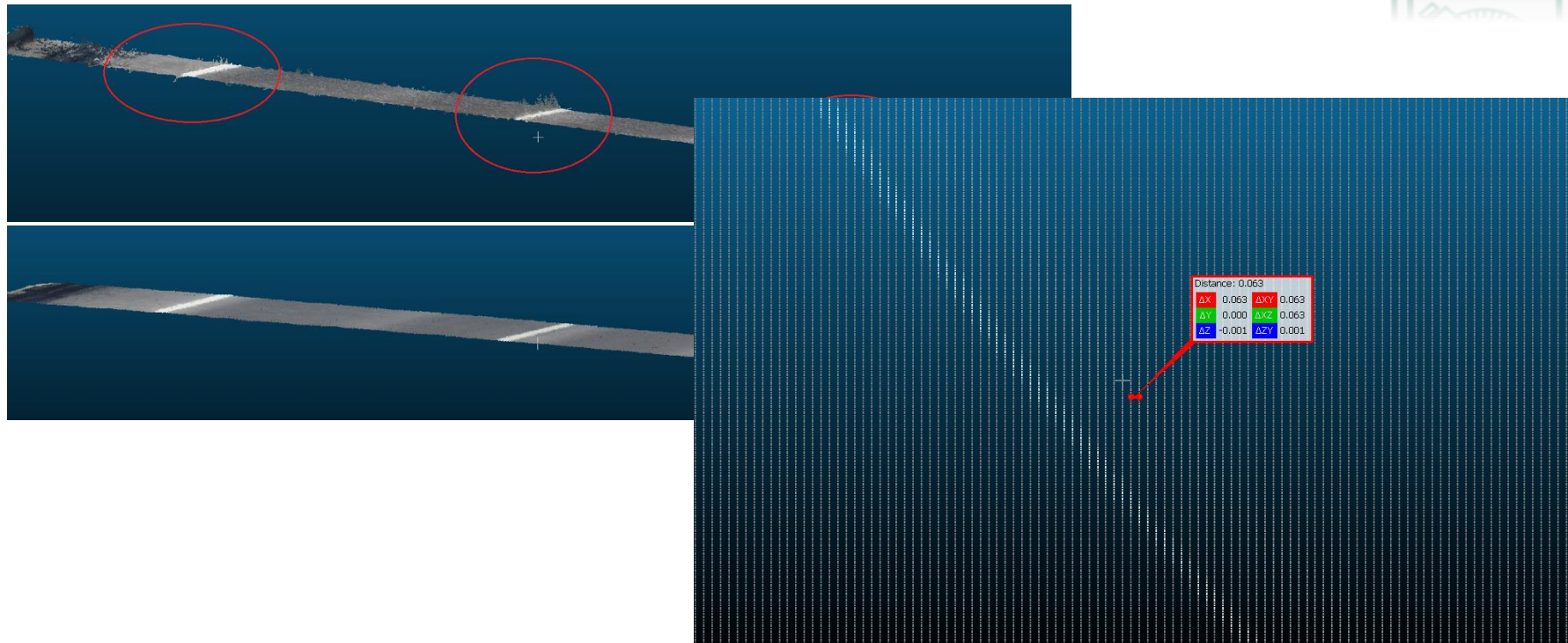
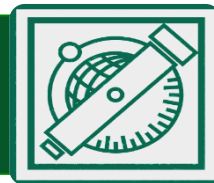
Kiértékelése – UAV - Agisoft



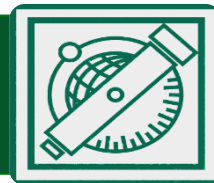
Kiértékelése – UAV – Agisoft



Kiértékelése – UAV – Agisoft

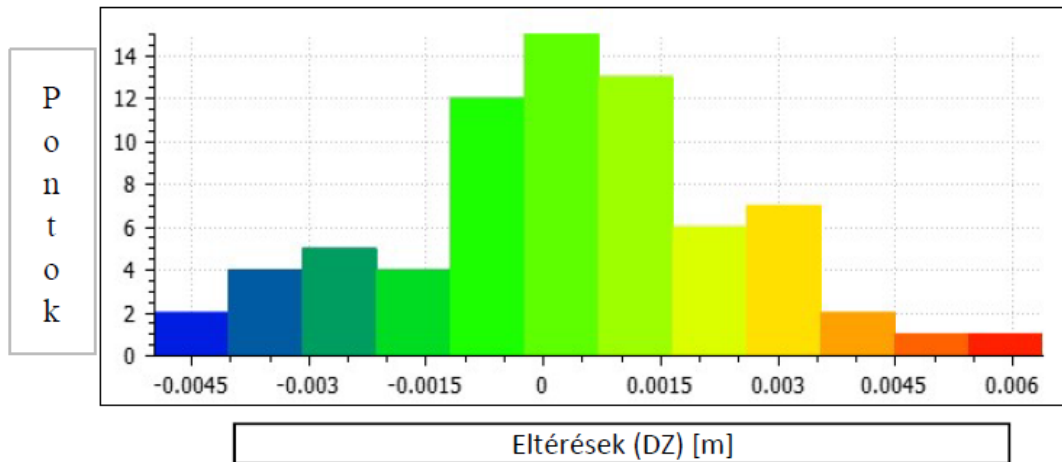


Kiértékelése – UAV – Agisoft – 25 méter



25 méter 30fokos kamera Raszteres

72 pont - 12 osztályra bontva



Osztály	Pontok [db]	Class start	Class end
1	2	-0,005	-0,004
2	4	-0,004	-0,003
3	5	-0,003	-0,002
4	4	-0,002	-0,001
5	12	-0,001	0,000
6	15	0,000	0,001
7	13	0,001	0,002
8	6	0,002	0,003
9	7	0,003	0,004
10	2	0,004	0,005
11	1	0,005	0,006
12	1	0,006	0,007

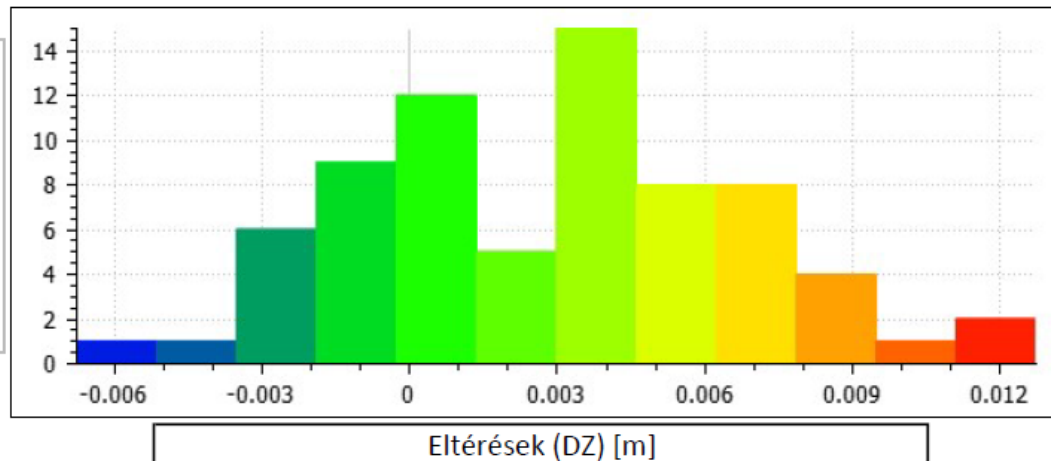
Kiértékelése – UAV – Agisoft – 35 méter



35 méter 30fokos kamera Raszteres

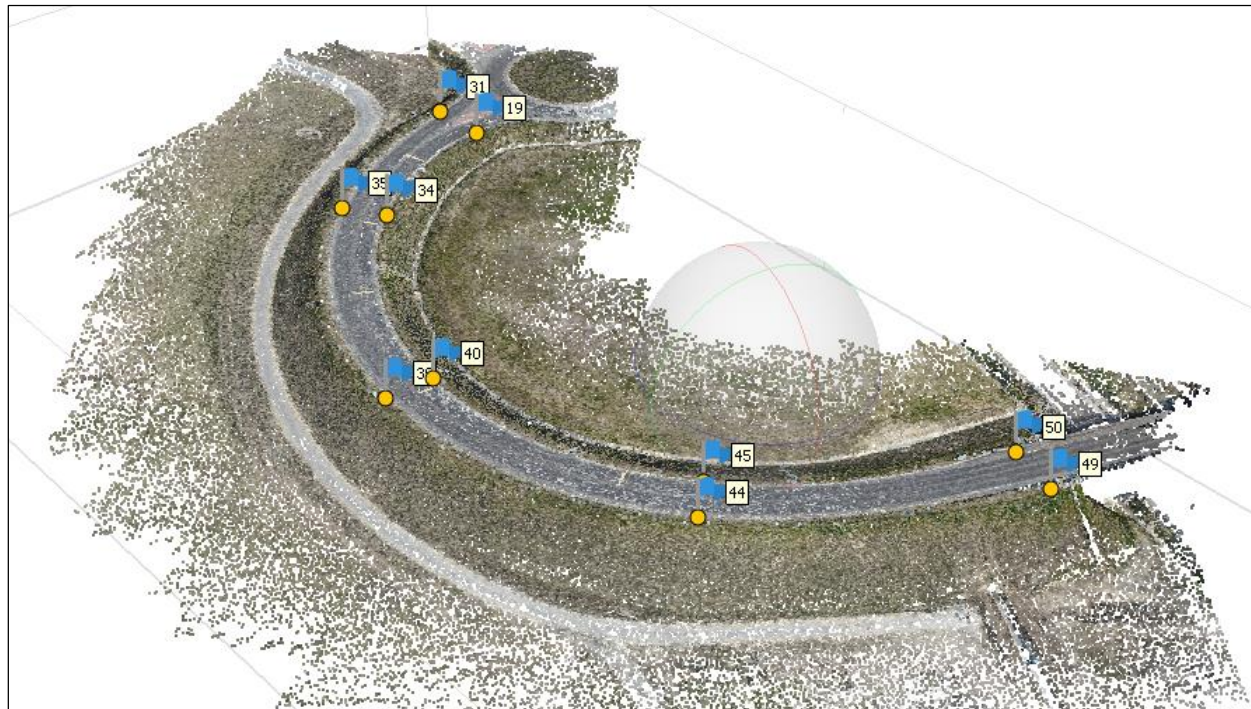
72 pont - 12 osztályra bontva

P
o
n
t
o
k



Osztály	Pontok [db]	Class start	Class end
1	1	-0,007	-0,005
2	1	-0,005	-0,004
3	6	-0,004	-0,002
4	9	-0,002	0,000
5	12	0,000	0,001
6	5	0,001	0,003
7	15	0,003	0,005
8	8	0,005	0,006
9	8	0,006	0,008
10	4	0,008	0,009
11	1	0,009	0,011
12	2	0,011	0,013

Kiértékelése – UAV – Agisoft – 10 illesztőpont



Kiértékelése – UAV – Agisoft – 10 illesztőpont



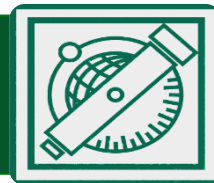
Kiértékelése – UAV – Agisoft – 6 illesztőpont



Kiértékelése – UAV – Agisoft – 6 illesztőpont



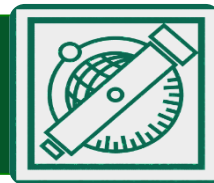
Összegzés - Tapasztalatok



Összefoglalás (értékek [mm]-ben értendő)

Elemzések	TPS-GNSS	TPS-TLS	Repülések				
			25m_30f_RAS	35m_30f_RAS	25m_30f+nadír_Raszter+Vonalas		
					24 ill.pont	10 ill.pont	6 ill.pont
Minimum	11	-2	-5	-7	-1	-2	-4
Maximum	-14	7	6	13	7	4	5
Átlag	0	3	0	3	1	0	1
Átlageltérés	4	1	2	3	1	1	1

Összegzés - Tapasztalatok



- ± 20 mm alatti eltérések (mobiltérképező rendszerek)
 - Drón – Mobiltérképező rendszer *ár/érték arány*
- Fotogrammetria kedvezőbb eredmény a GNSS méréseknél
- Oldalesés nagyon jól meghatározható ($\pm 0.20\%$ + $\pm 0.05\%$)
- Pontfelhő hullámmzás
 - Lézerszkennelés
- Pontfelhő technika részletesebb
- További kutatások és mérések szükségesek
- Pontosság fejlődés
 - Kamerák
 - Szoftverek

Összefoglalás (értékek [mm]-ben értendő)							
Elemzések	TPS-GNSS	TPS-TLS	Repülések				
			25m_30f_R AS	35m_30f_R AS	25m_30f+nadír_Raszter+Von alas		
					24 ill.pont	10 ill.pont	6 ill.pont
Minimum	11	-2	-5	-7	-1	-2	-4
Maximum	-14	7	6	13	7	4	5
Átlag	0	3	0	3	1	0	1
Átlageltéré s	4	1	2	3	1	1	1

Köszönöm a figyelmet!

