



Kereskedelmi és szabadszoftverek a fotogrammetria oktatásának szolgálatában

Bertalan László¹ – Barkóczy Norbert² – Dr. Szabó Gergely³

Debreceni Egyetem – Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszék

¹bertalan@science.unideb.hu

²barkoczy.norbert@science.unideb.hu

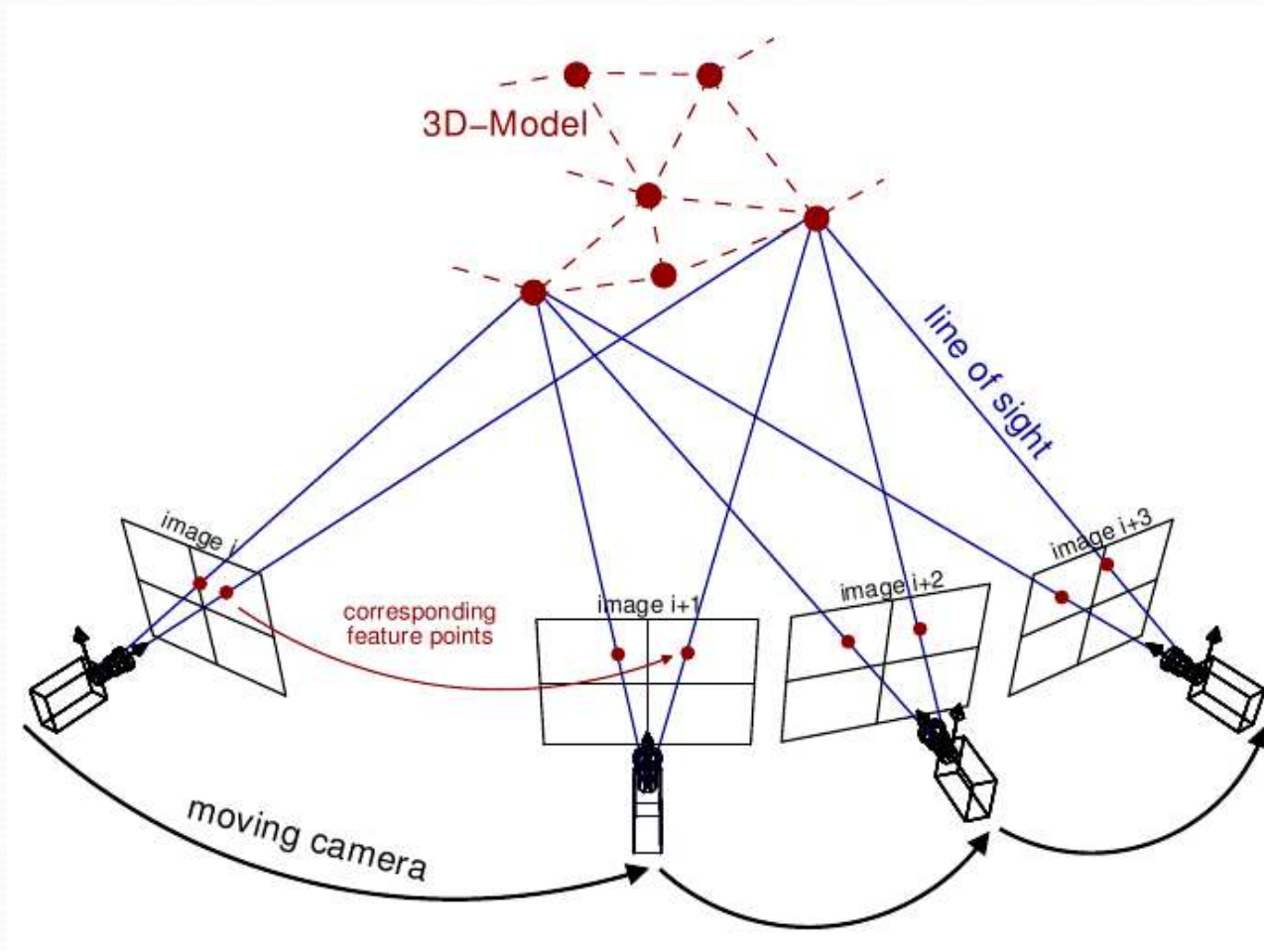
³szabo.gergely@science.unideb.hu



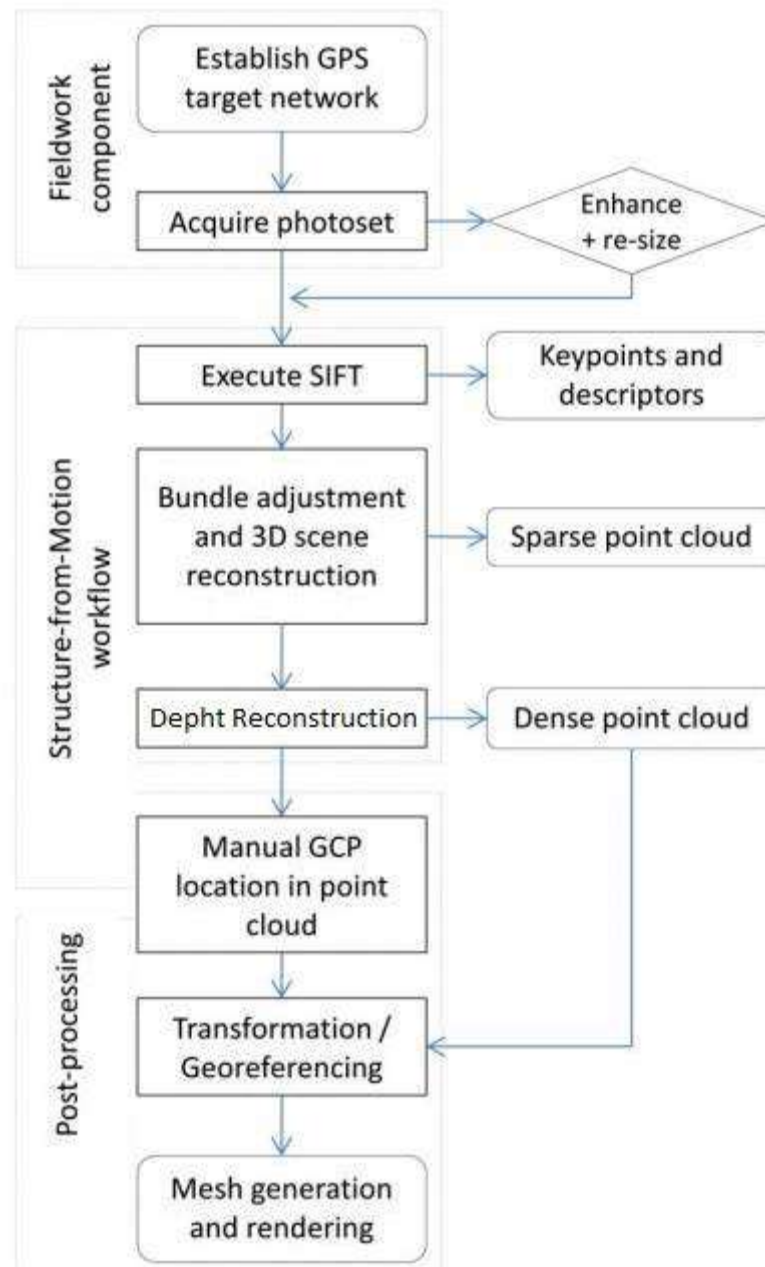
GeoIQ

Fény-Tér-Kép 2016

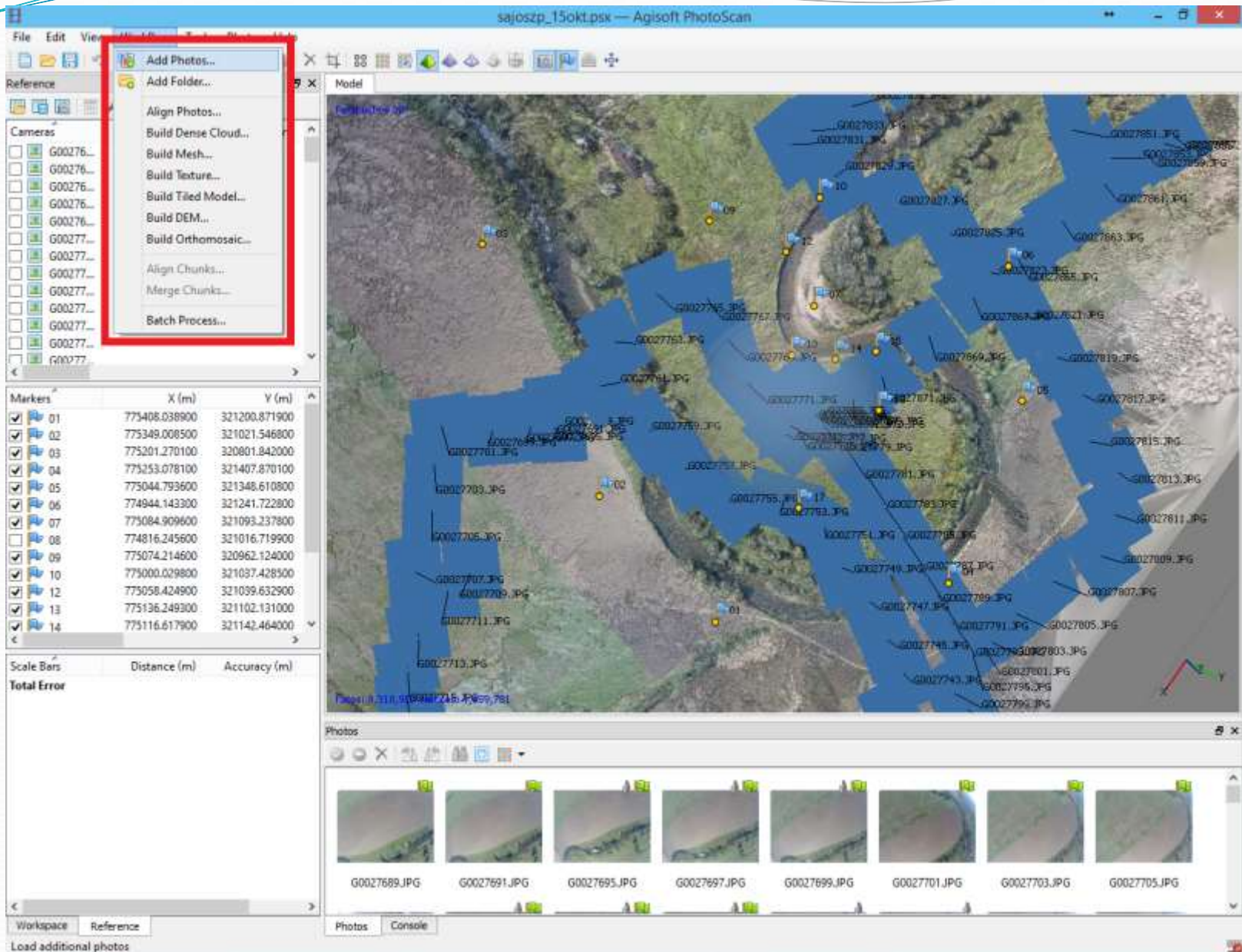
SFM - Structure from Motion



SFM



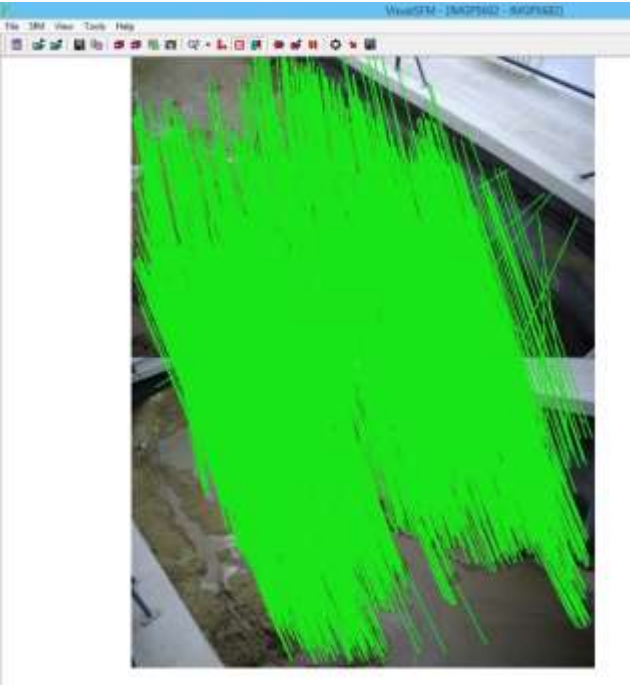
Agisoft Photoscan workflow



OpenSource feldolgozási környezet

- **VisualSFM** - sparse + dense 3D point cloud
- **CMPMVS** - surface texture, DEM+Ortophotomosaic
- **CloudCompare** - georeferencia, összehasonlítás
- **Meshlab** - surface texture

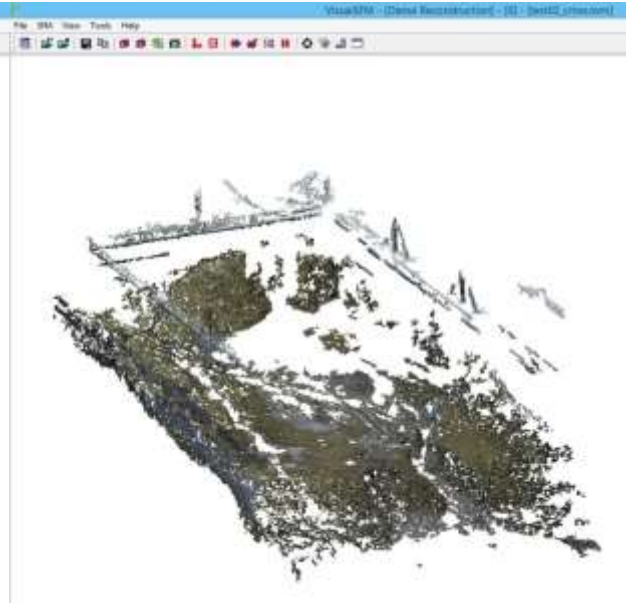
VisualSFM workflow



SIFT-kapcsolatok

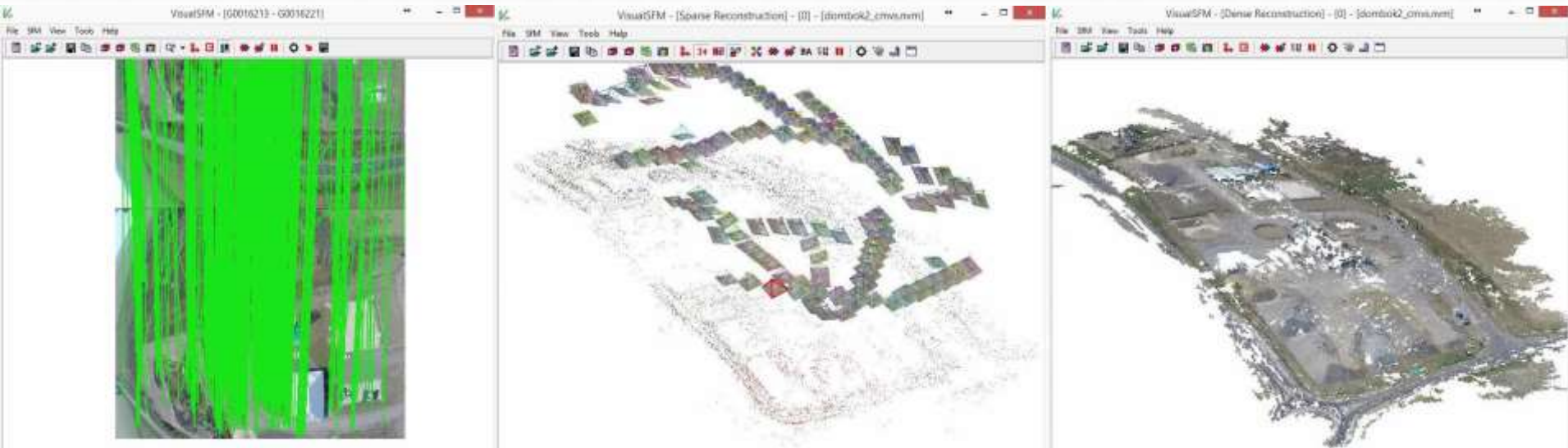


Sparse point cloud



Dense point cloud

VisualSFM workflow



SIFT-kapcsolatok

Sparse point cloud

Dense point cloud

VisualSFM workflow - típushiba



VisualSFM paraméterezéshetősége (nv.ini fájl alapján)

CMVS/PMVS a VisualSFM része, mellyel a dense reconstruction végezhető el.

Főbb paraméterek:

- fókuszávolság beállítása, nagy látószögű kamerák által készített képek esetén hasznos
- radial (sugárirányú) torzítás bekapcsolása
- befoglaló téglatest átméretezése
- Poisson felszín előállításánál a mélység paraméterezése (depth)
- külső területeken GPS-es mérések esetén a mérés pontosságának megadása (méterben)

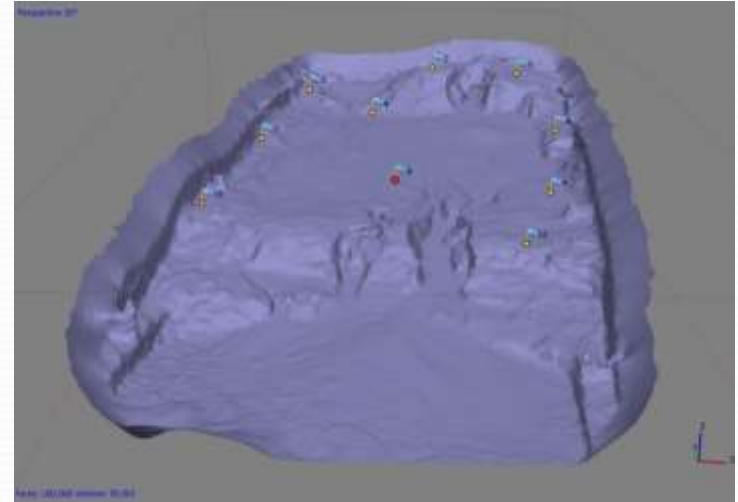
VisualSFM paraméterezéshetősége (nv.ini fájl alapján)

- Saját képpárosítási lista megadása, az összes kép kiértékelése helyett
- Képpárok közti minimális kapcsoló pont definiálása (
- Képpárok közt maximum hány kapcsolódási pontot számítson ki Grafikusan megjelenítendő adatok kihagyása
- Processzor magonként hány szálon futhatnak a képek torzítás-mentességét végző folyamatok
- Bizonytalan pontok kiszűrése
- Egy vagy több modellt készítsünk-e <-> Több modell összeolvasztása (merge), két modell maximum hány közös képet tartalmazzon

Agisoft - Eredmények



3D point cloud

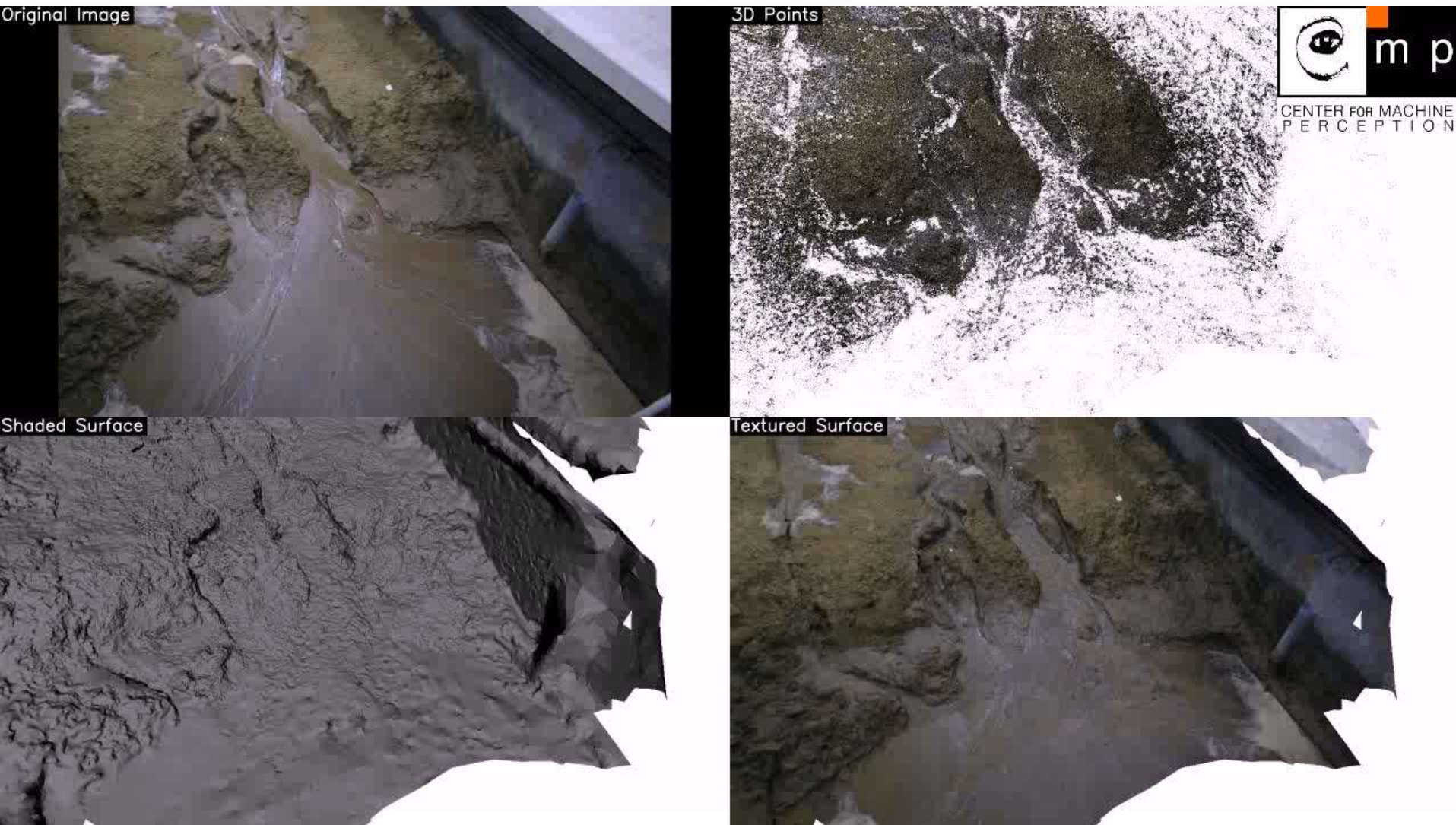


Shaded surface



Textured surface

VisualSFM + CMPMVS eredményei



Ortofotó-mozaiakok

Agisoft Photoscan



0 0,5 1 2 Meters

A horizontal scale bar with major tick marks at 0, 0.5, 1, and 2 meters. Below the main bar, there are smaller tick marks indicating increments of 0.1 meters.

VisualSFM + CMPMVS



0 0,5 1 2 Meters

A horizontal scale bar with major tick marks at 0, 0.5, 1, and 2 meters. Below the main bar, there are smaller tick marks indicating increments of 0.1 meters.

Ortofotó-mozaikok

Agisoft Photoscan



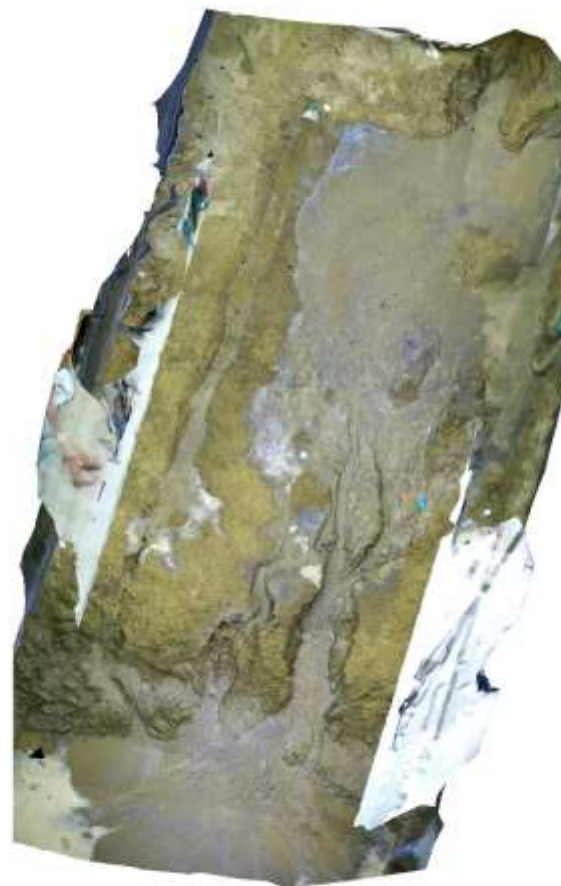
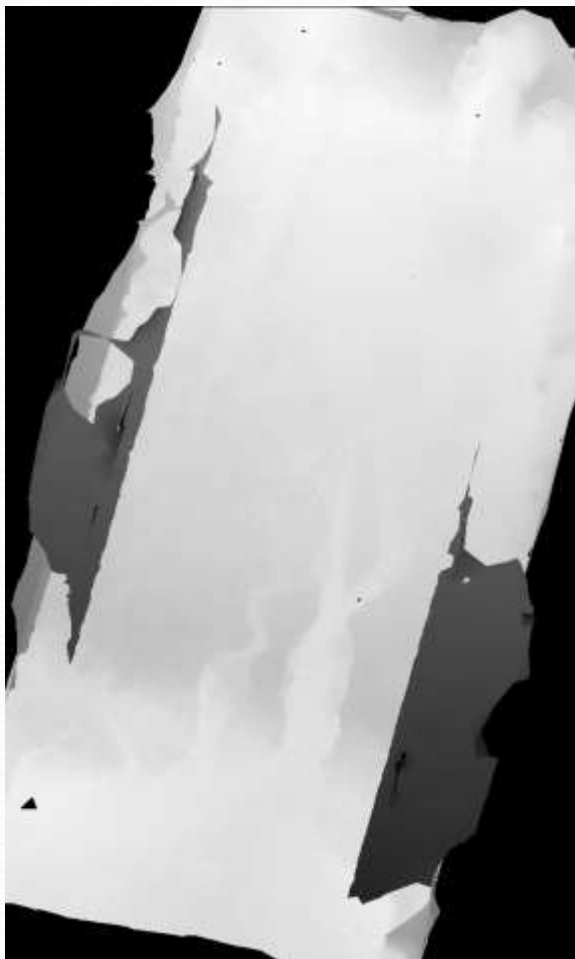
0 0,5 1 2 Meters

VisualSFM + CMPMVS



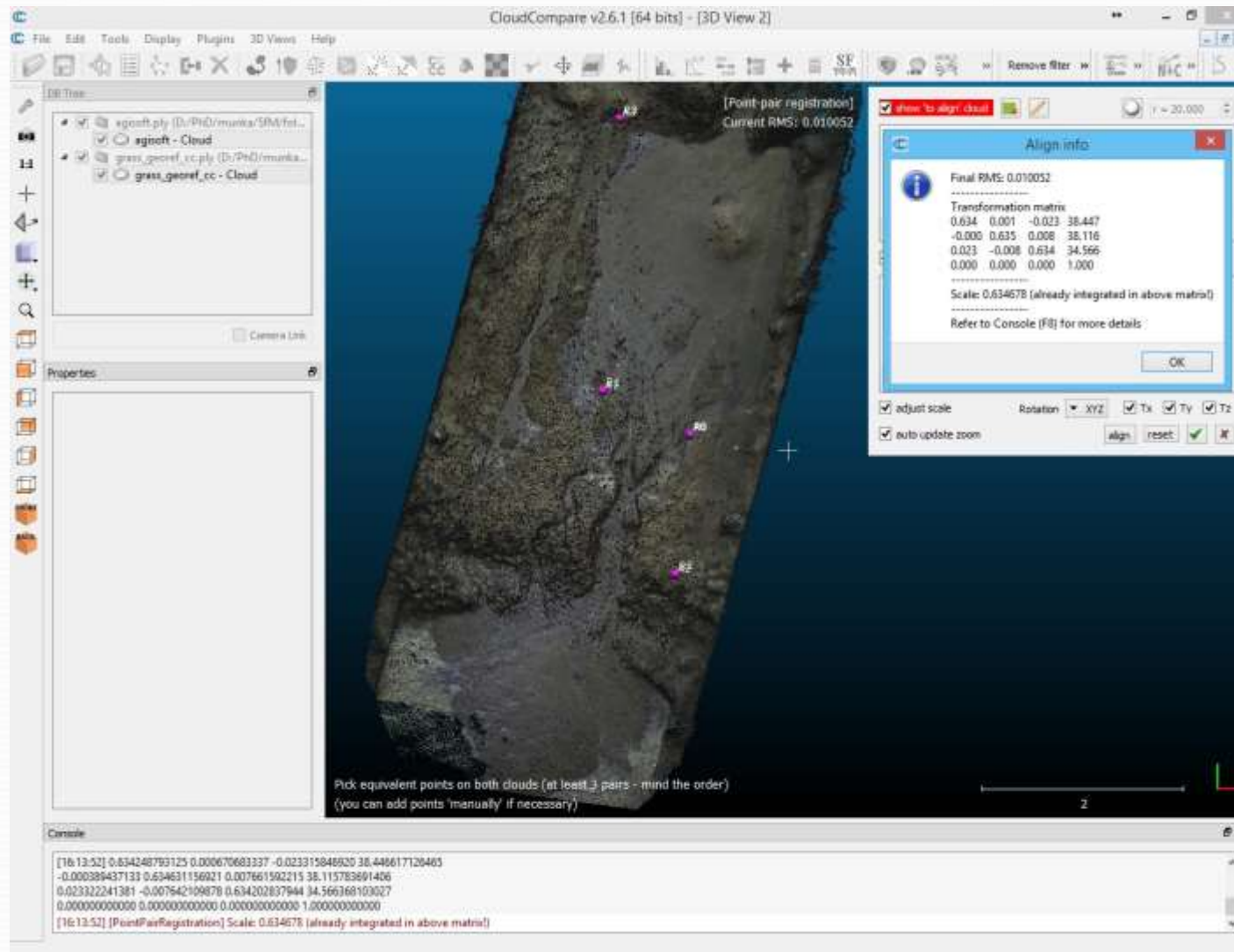
0 0,5 1 2 Meters

CMPMVS: pontfelhő tisztítás hiánya georeferálás hiánya



0 0,5 1 2 Meters
| | | | | | | |

Pontfelhők georeferálása, összehasonlítása



GRASS?

v.ply.rectify

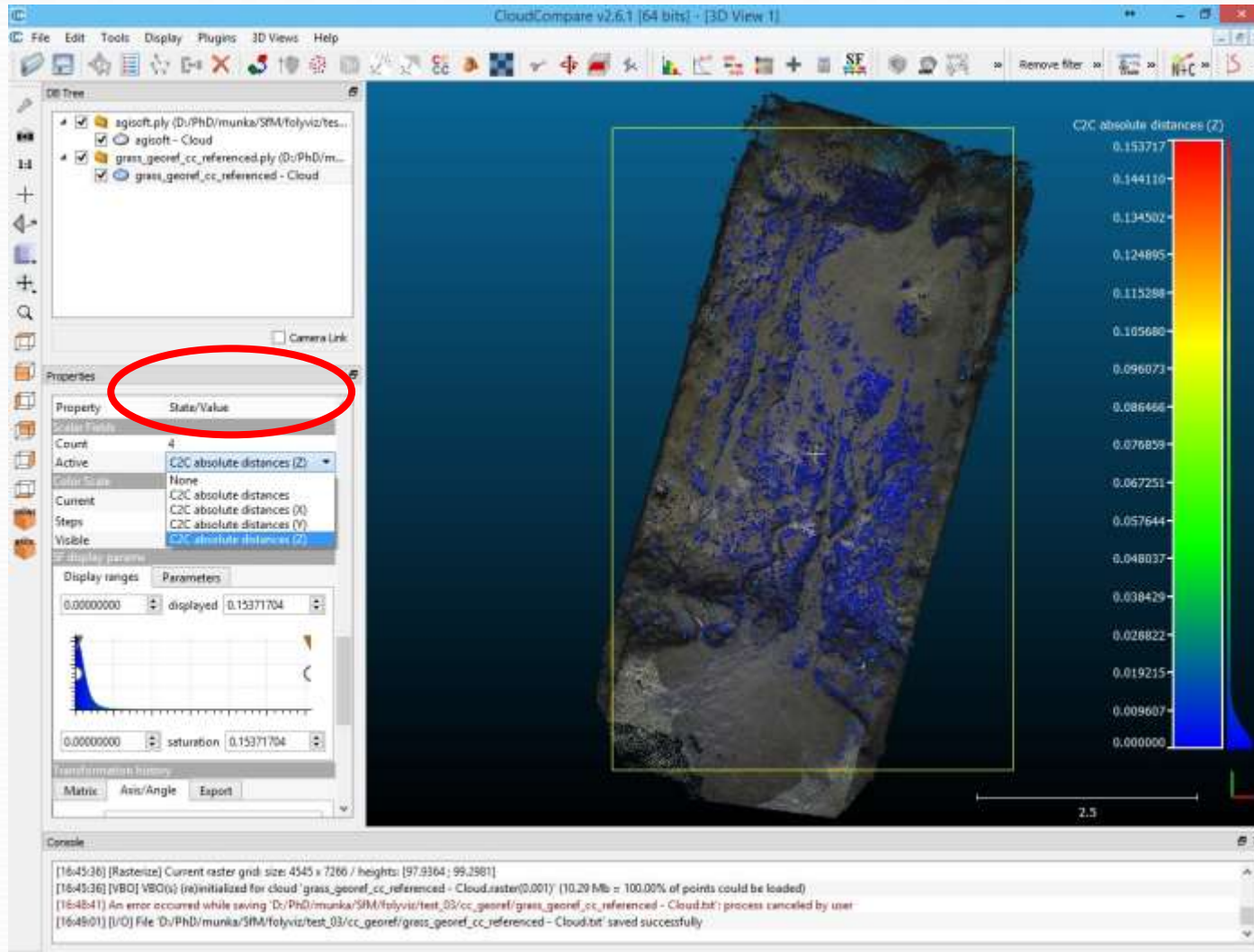
v.in.ply

v.out.ply

Pontfelhők összehasonlítása

Differenciák

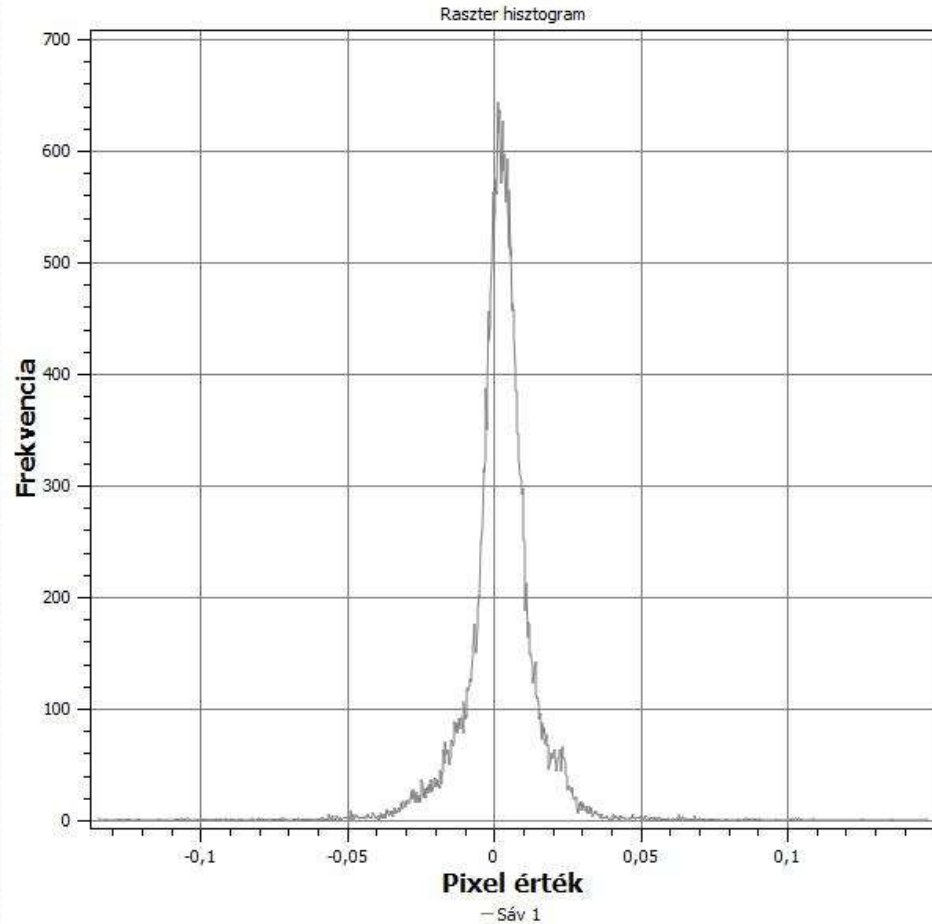
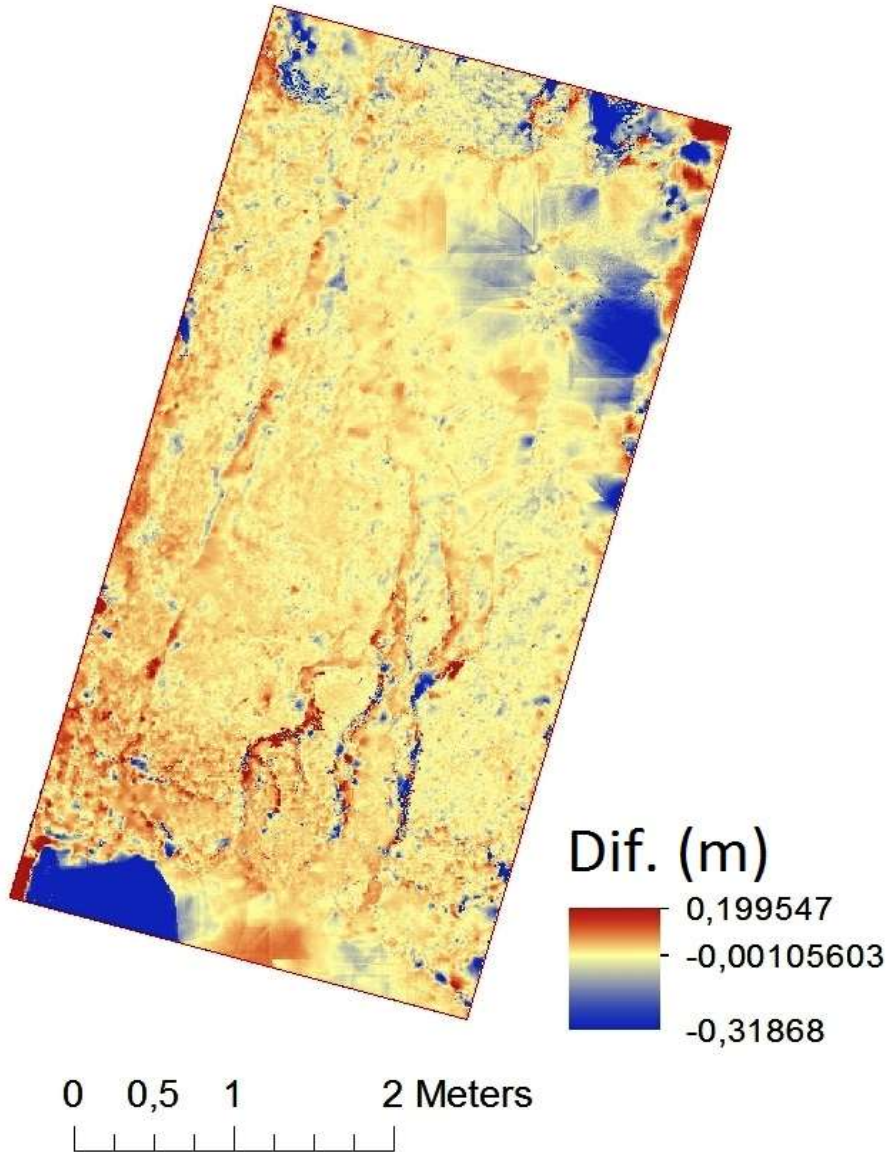
X, Y, Z



Pontfelhők összehasonlítása

	C2CabsdistX	C2CabsdistY	C2CabsdistZ
Várható érték	0,002680275	0,00272028	0,005453432
Standard hiba	3,66452E-06	3,69266E-06	7,05549E-06
Medián	0,001976	0,002007	0,003876
Módusz	0,000038	0,000183	0,000458
Szórás	0,003204664	0,003229272	0,006170098
Minta varianciája	1,02699E-05	1,04282E-05	3,80701E-05
Csúcsosság	80,06769159	78,39613524	53,3060478
Ferdeség	6,111972638	6,158547093	4,844981965
Tartomány	0,121284	0,099632	0,153717
Minimum	0	0	0
Maximum	0,121284	0,099632	0,153717
Darabszám	764768	764768	764768

DEM-ek összehasonlítása



Tapasztalatok, további lehetőségek

- Több, eltérő szoftver alkalmazása hosszabb betanulási időt igényel, több a hibalehetőség is
- Agisoft Photoscan korlátozottabb paraméterezhetősége ellenére sokkal inkább felhasználó-barát
- Céloktól és igényektől függően testre szabható
- Paraméterek optimalizálása
- Vizsgálatunkban nem volt szignifikáns eltérés → tesztelés eltérő relief és felszínborítással rendelkező terepi viszonyok között → UAV