

OpenSource lehetőségek a fényképekből generált felszínmodellek és ortofotók készítésében

Bertalan László¹ – Barkóczi Norbert² – Dr. Szabó Gergely³

Debreceni Egyetem – Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszék

¹bertalan@science.unideb.hu

²barkoczi.norbert@science.unideb.hu

³szabo.gergely@science.unideb.hu



4. Nyílt forráskódú térinformatika munkaértekezlet – BME, Budapest – 2015.11.27.

A kutatást támogatta a Nemzeti Tehetség Program (NTP-EFÖ-15)

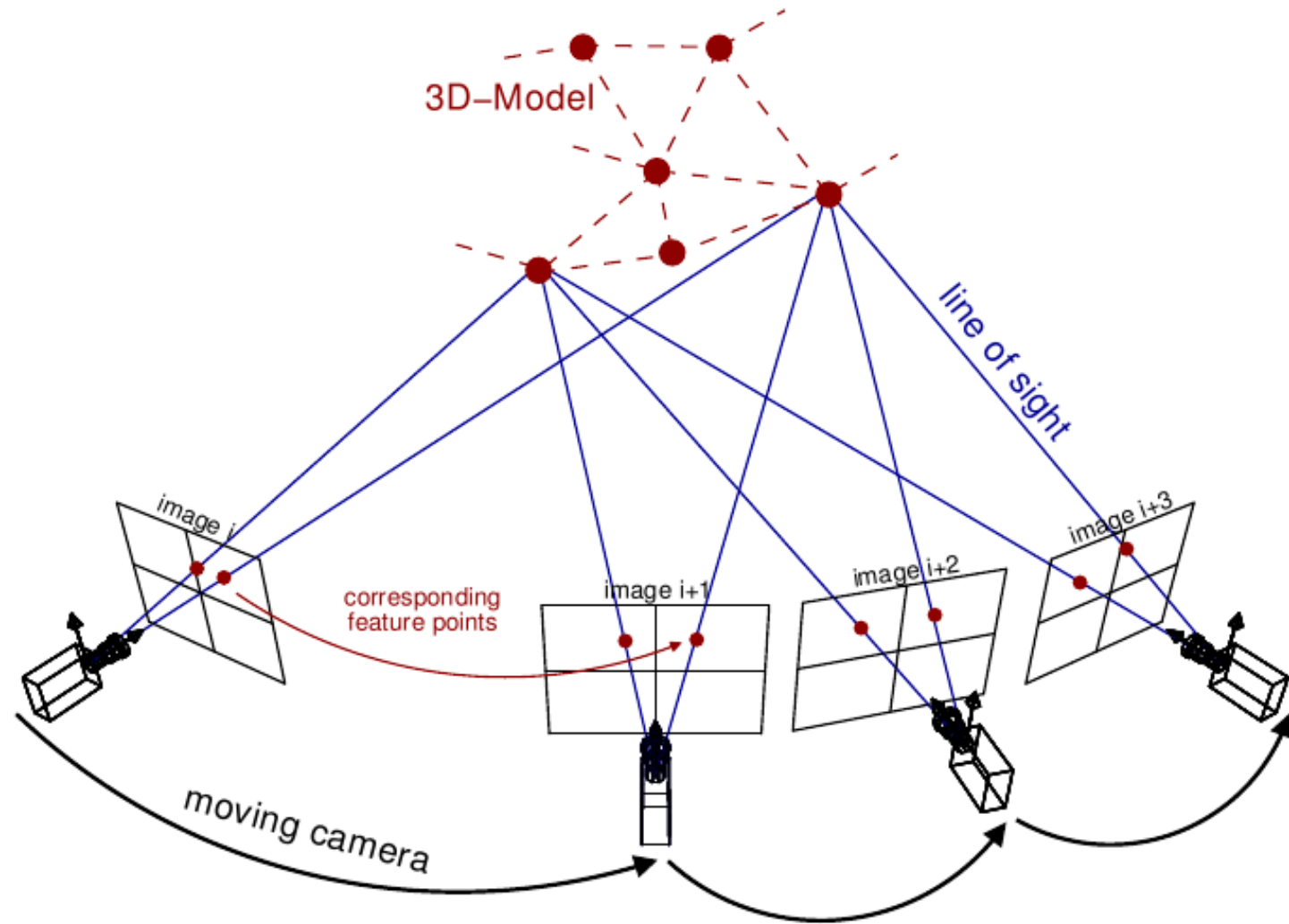


EMBERI ERŐFORRÁS
TÁMOGATÁSKÉZELŐ

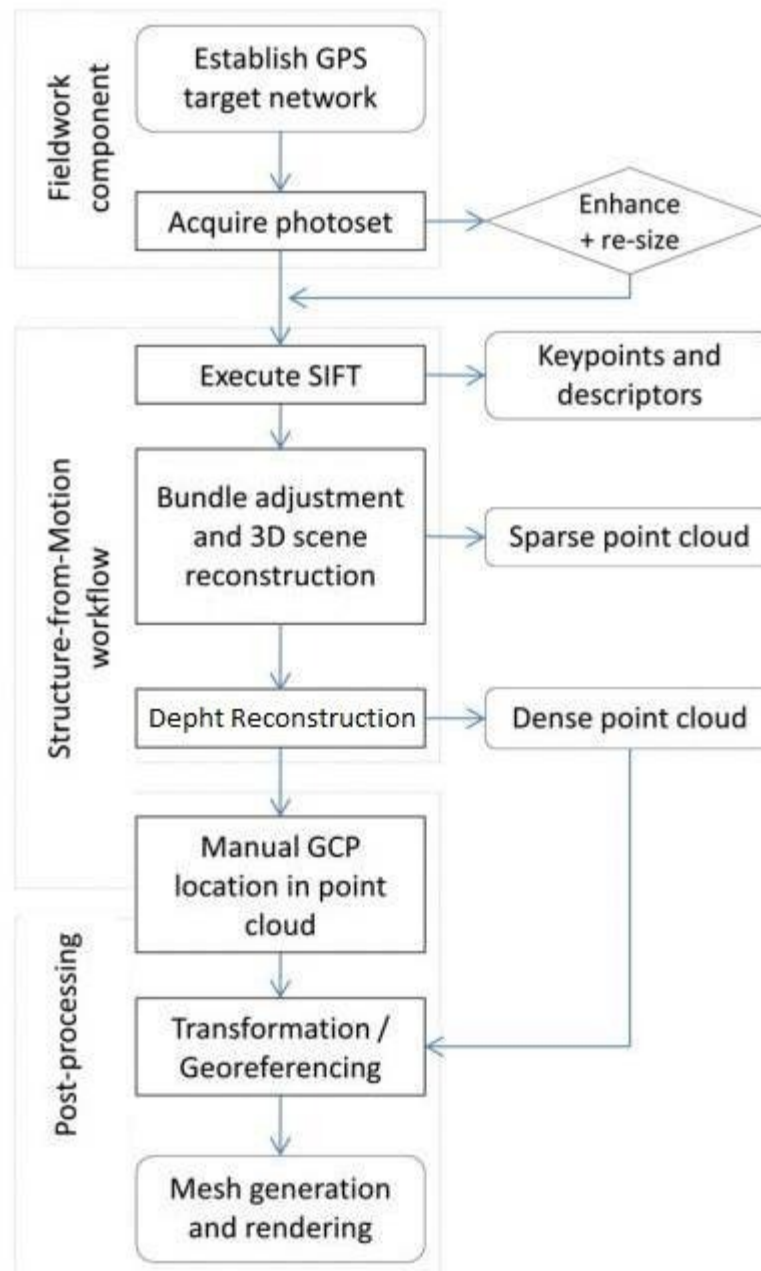


Nemzeti
Tehetség Program

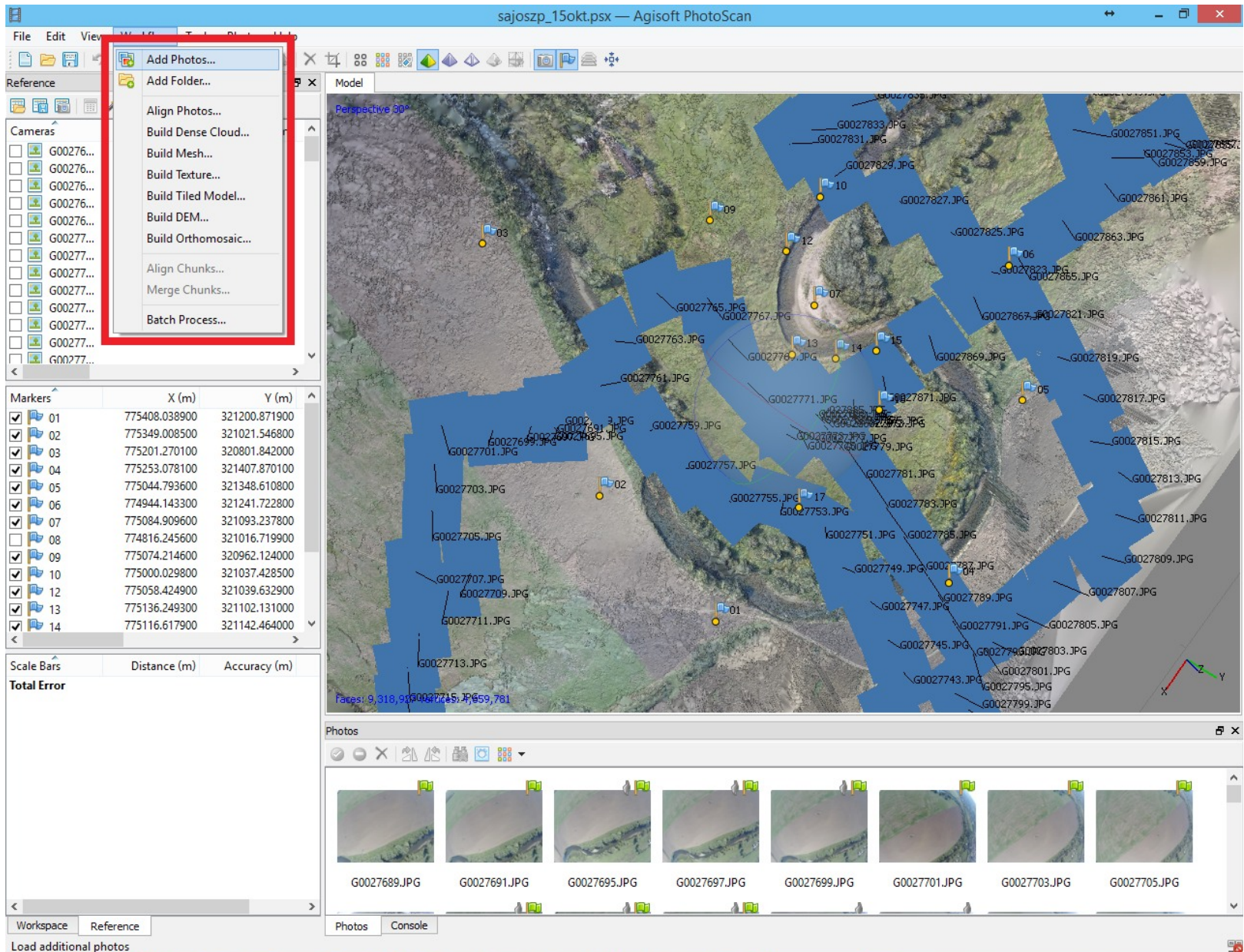
Structure from Motion - Multi View Stereo Photogrammetry



Structure from Motion workflow



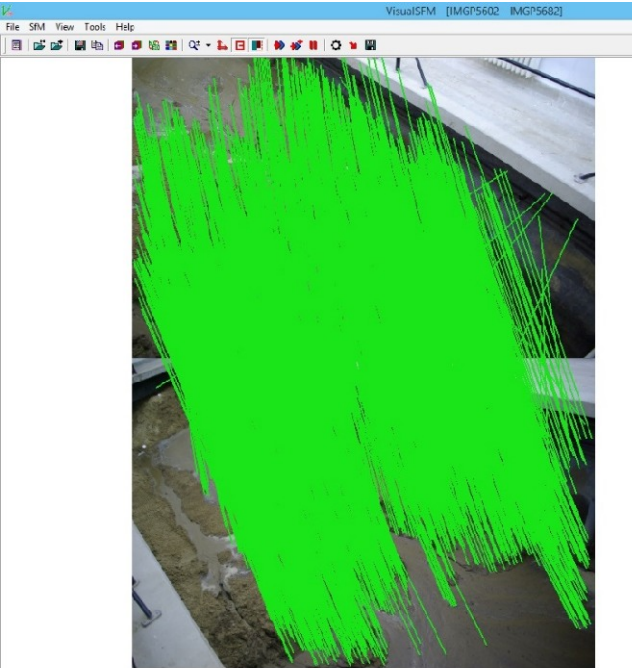
Agisoft Photoscan workflow lehetőségei



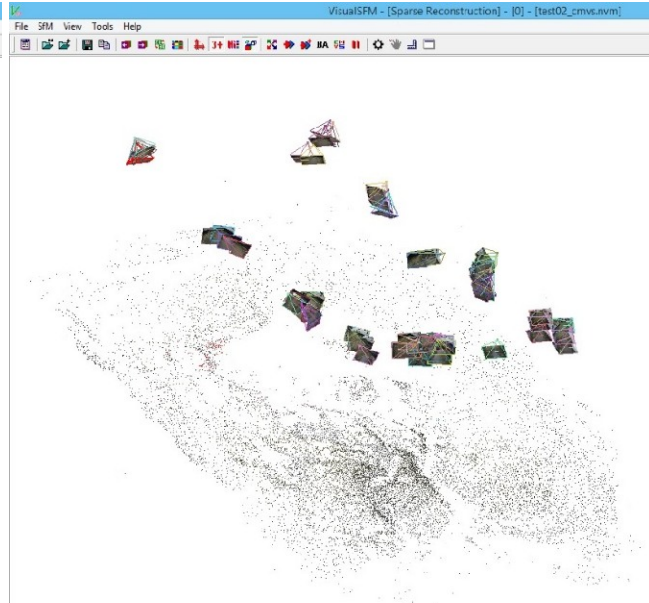
OpenSource feldolgozási környezet

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

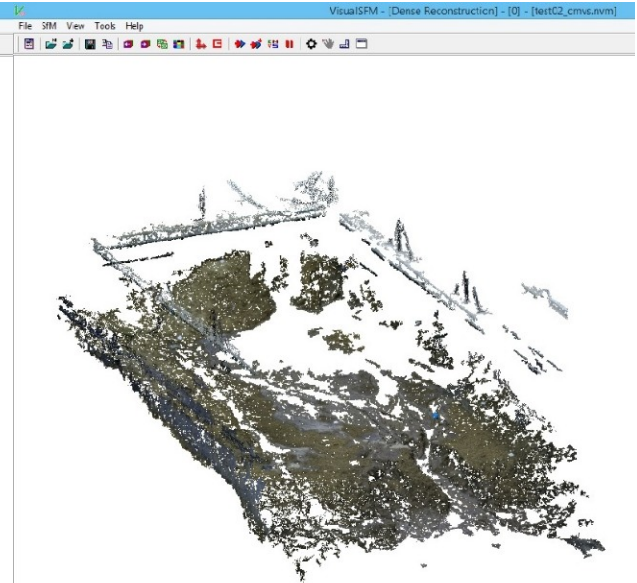
VisualSFM workflow



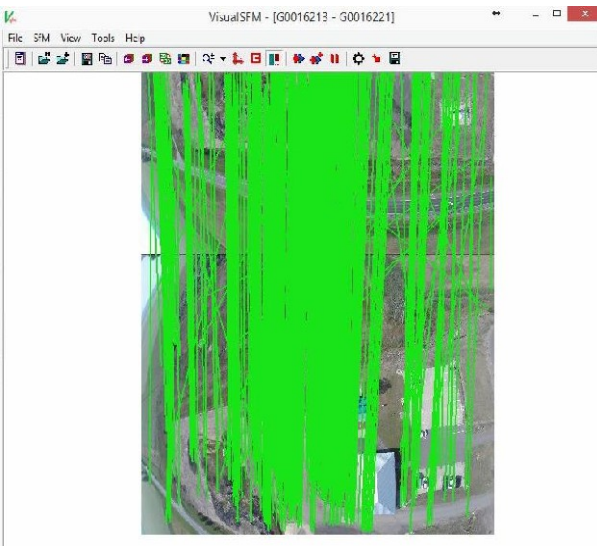
SIFT-kapcsolatok
Dense point cloud



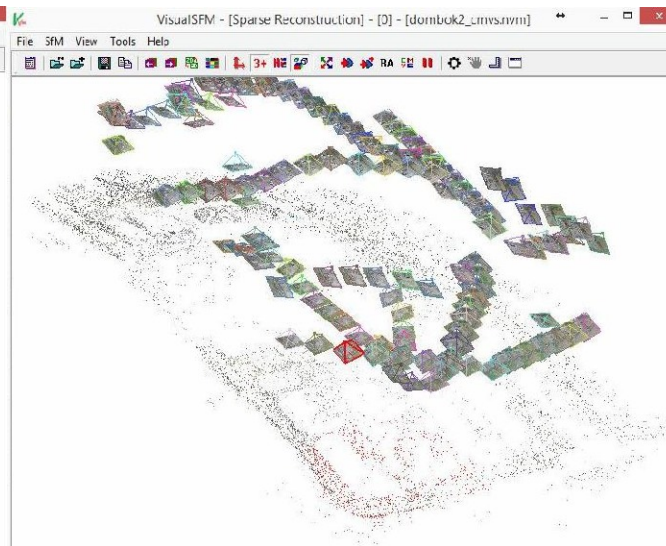
Sparse point cloud



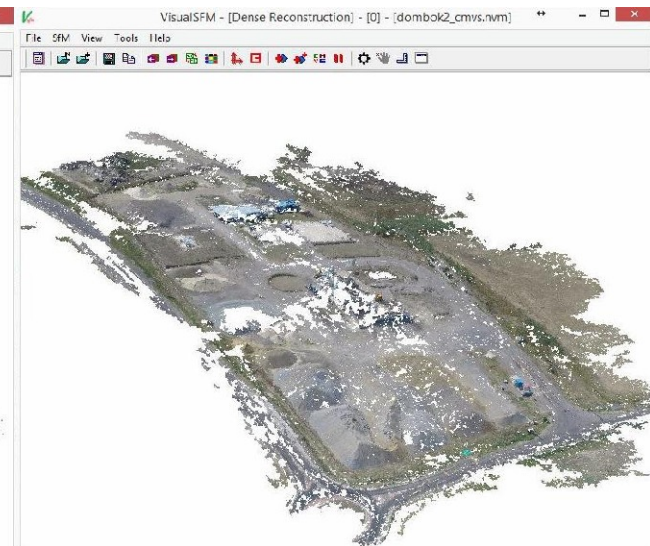
VisualSFM workflow



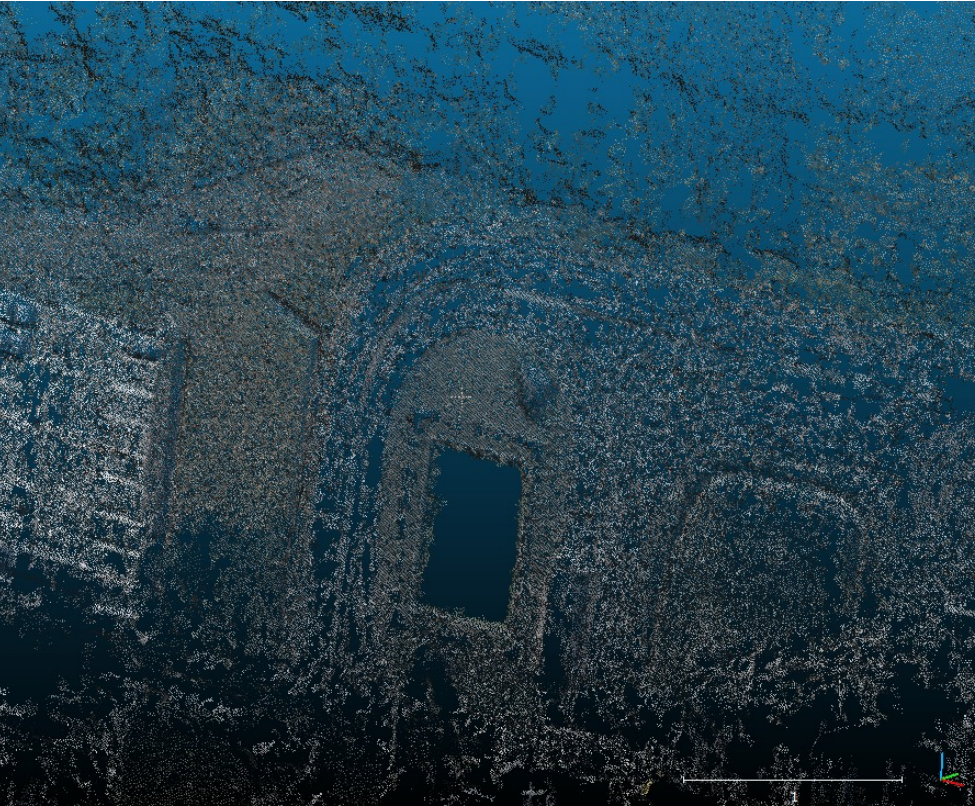
SIFT-kapcsolatok
Dense point cloud



Sparse point cloud



VisualSFM workflow - típushiba



VisualSFM paraméterezéshetősége (nv.ini fájl alapján)

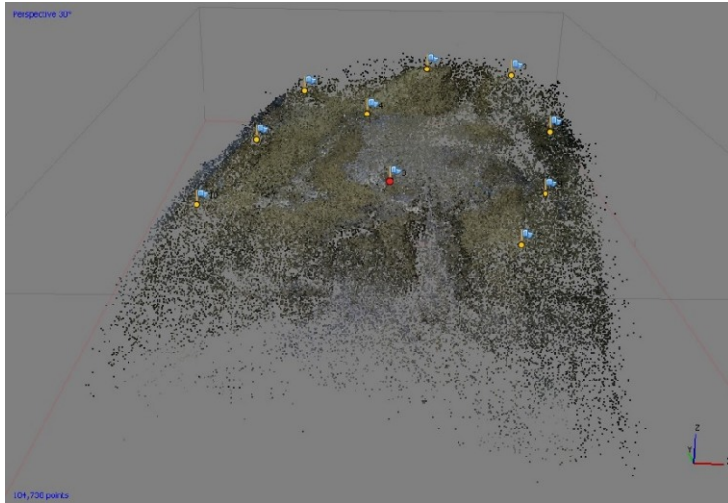
CMVS/PMVS a VisualSFM része, mellyel a dense reconstruction végezhető el, főbb paraméterezései:

- fókális távolság 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)

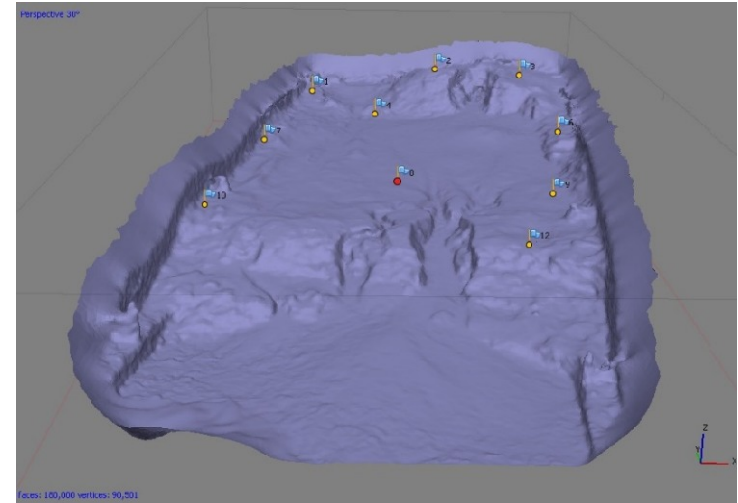
VisualSFM paraméterezéshetősége (nv.ini fájl alapján)

- 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
-
-

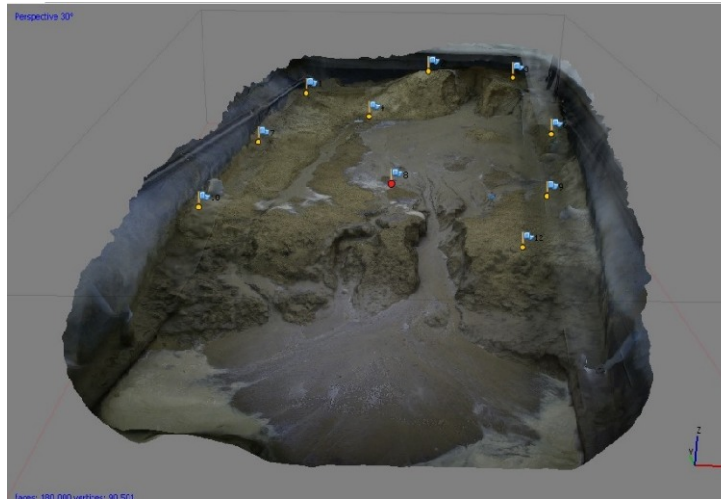
Agisoft Workflow Eredményei



3D point cloud



Shaded surface



Textured surface

VisualSFM + CMPMVS eredményei



Ortofotó-mozaikok

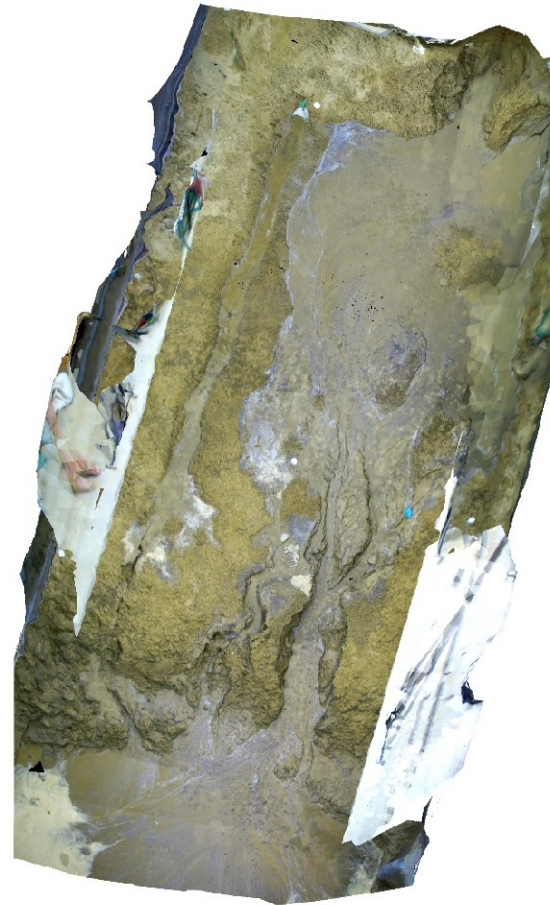
Agisoft Photoscan

VisualSFM +

CM



0 0,5 1 2 Meters



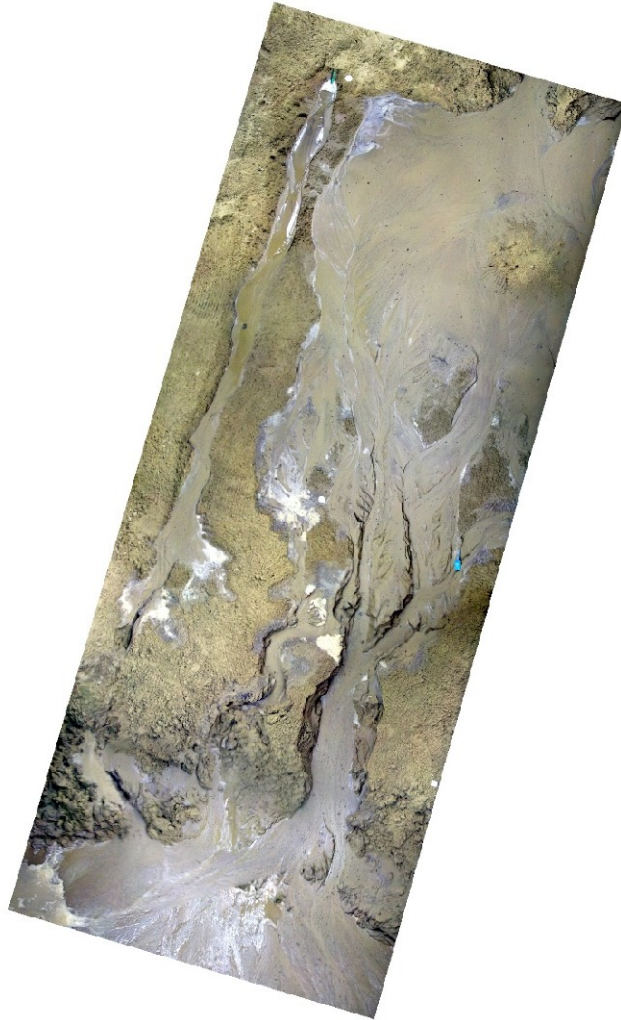
0 0,5 1 2 Meters

Ortofotó-mozaikok

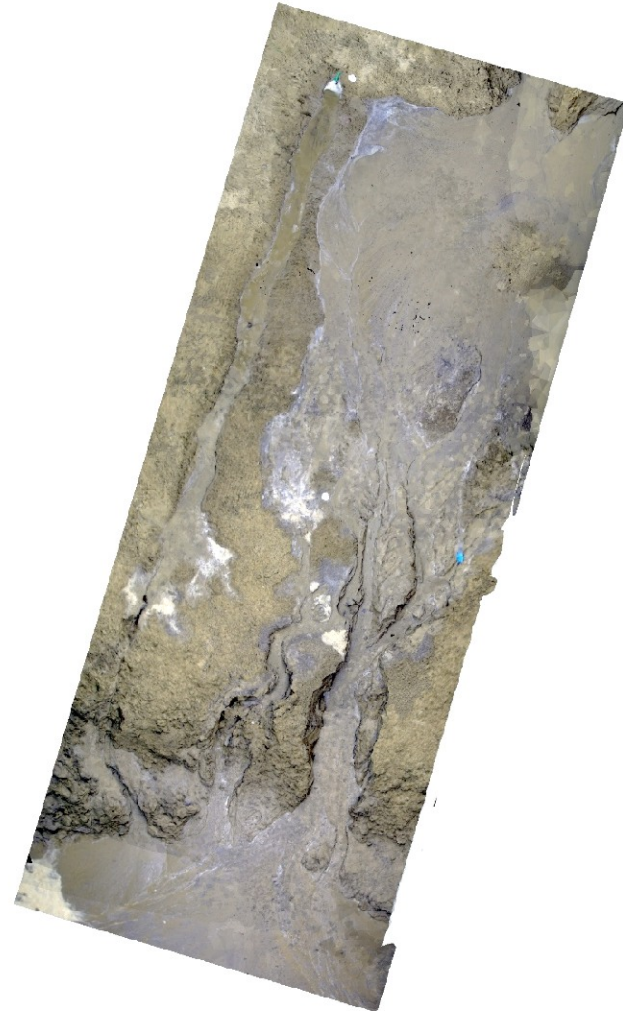
Agisoft Photoscan

VisualSFM +

CMPM



0 0,5 1 2 Meters

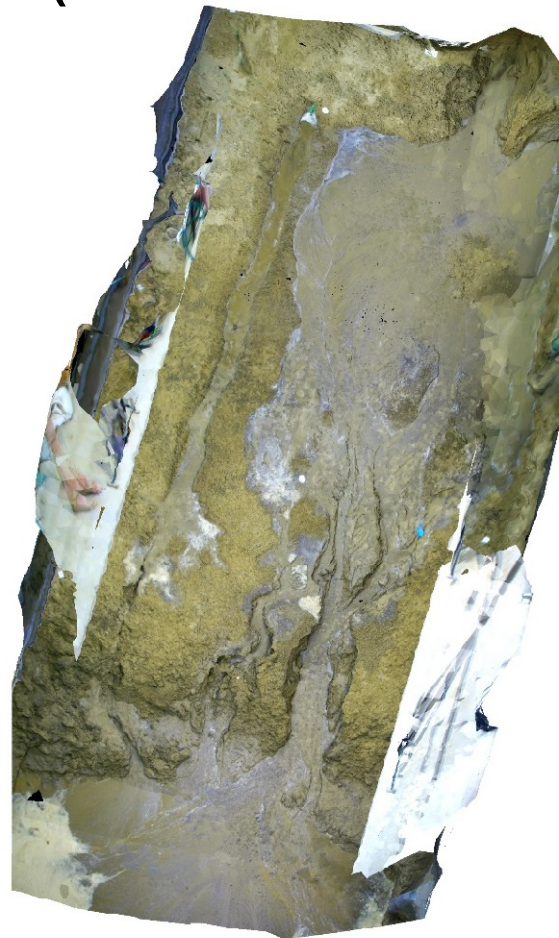
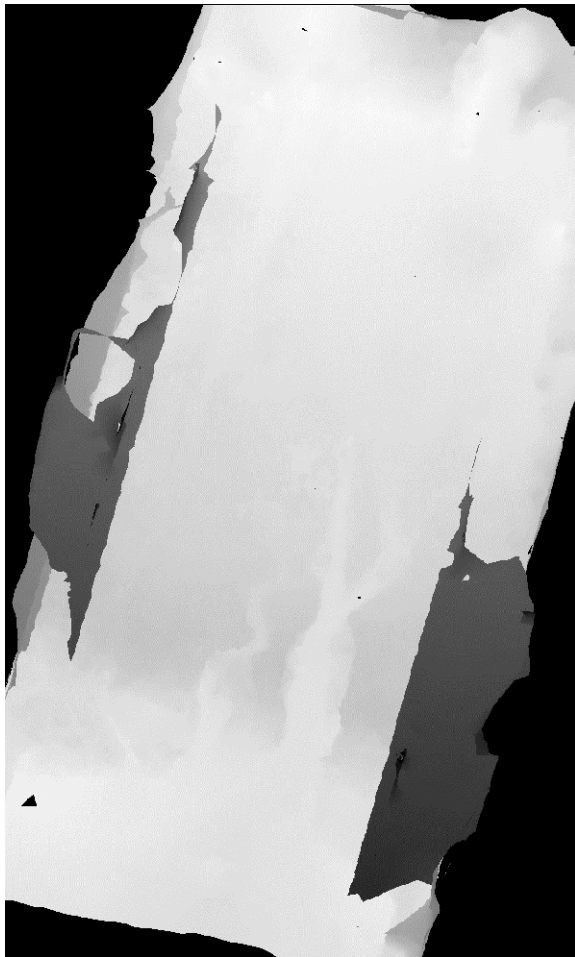


0 0,5 1 2 Meters



Pontfelhő tisztítás hiánya -> DEM probléma

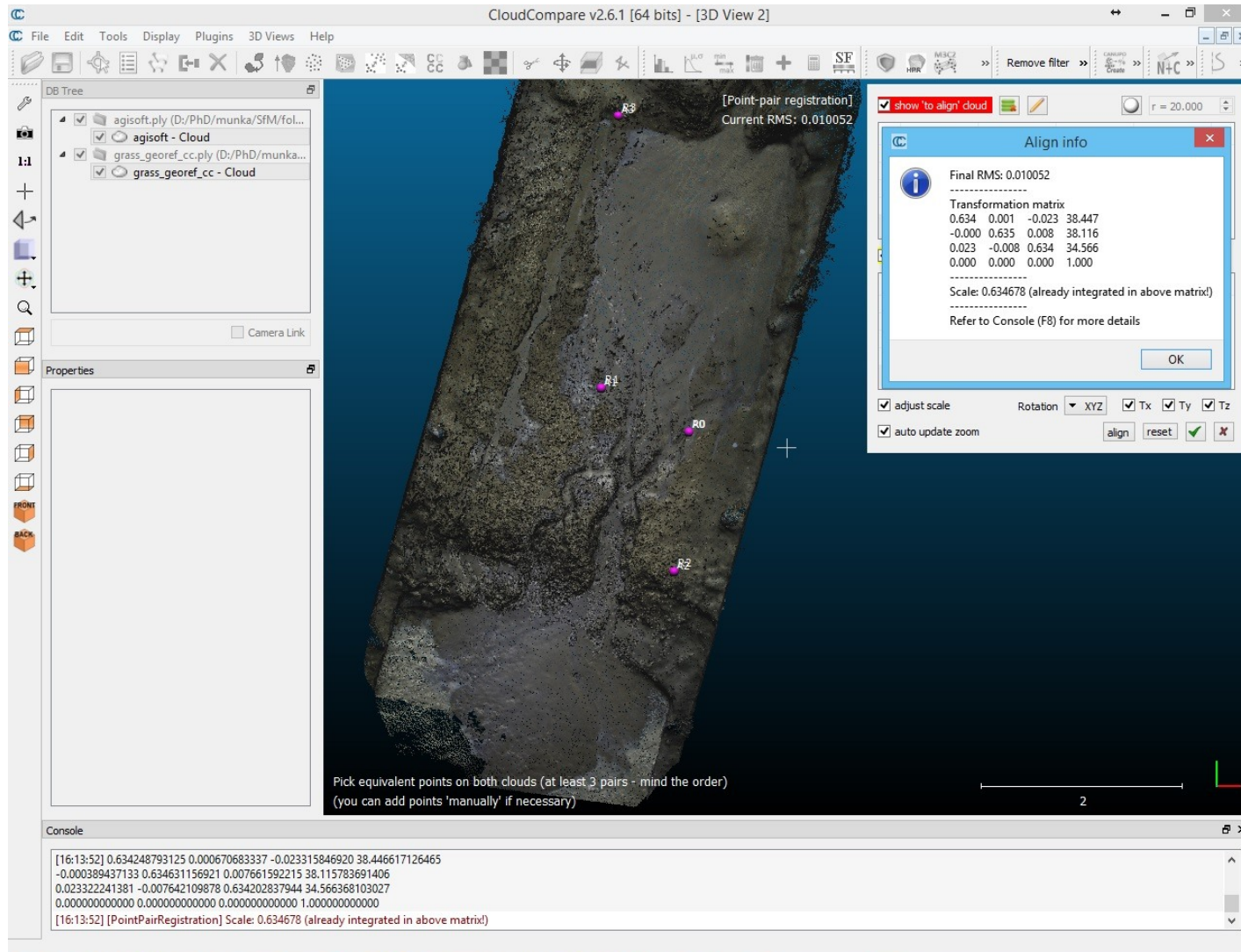
(+Georeferencia???)



0 0,5 1 2 Meters

A horizontal scale bar with four segments, labeled 0, 0,5, 1, and 2 Meters. The segments are of increasing length, corresponding to the numerical values.

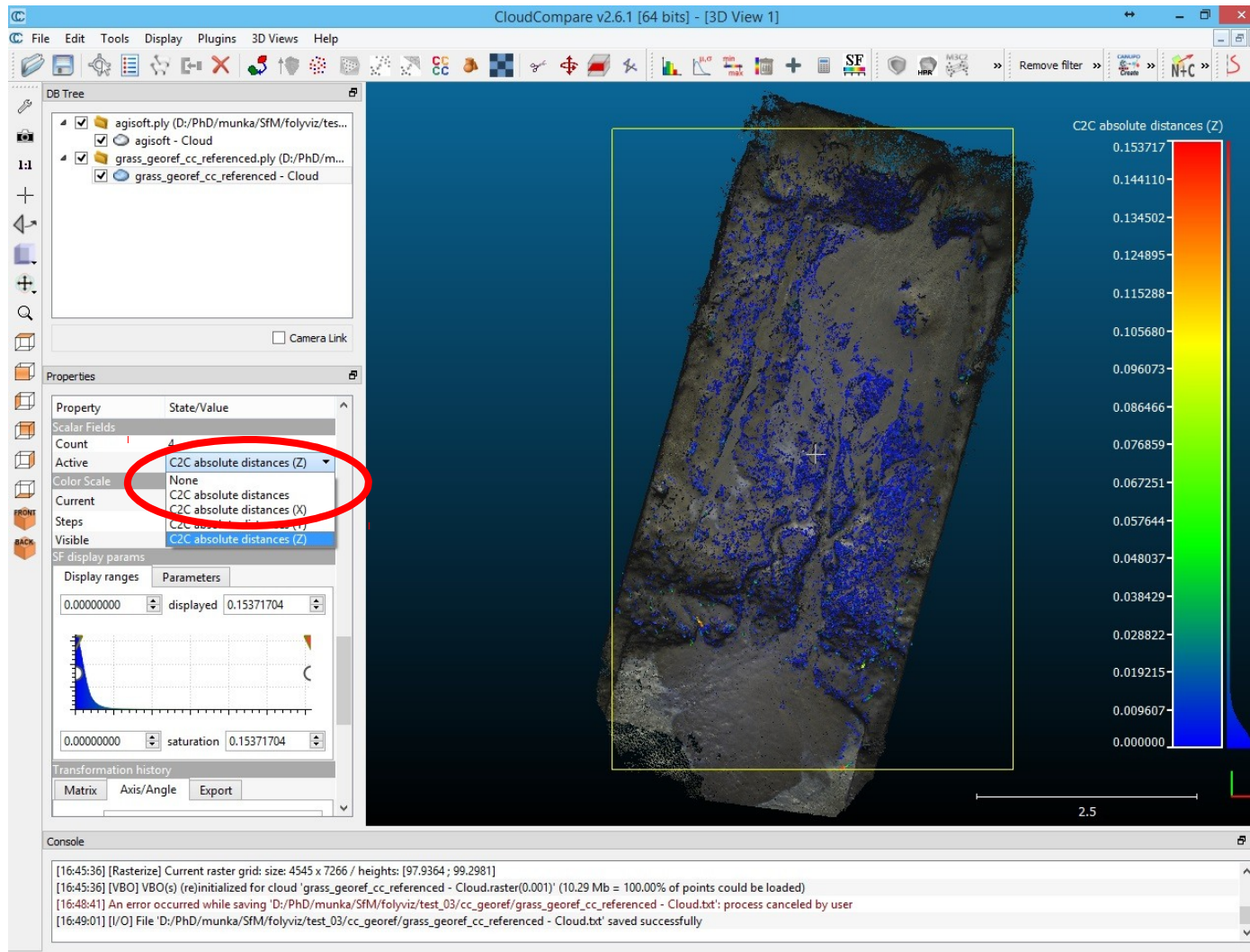
Pontfelhők georeferálása, összehasonlítása



GRASS?
v.ply.rectif
y
v.in.ply
v.out.ply

Pontfelhők összehasonlítása

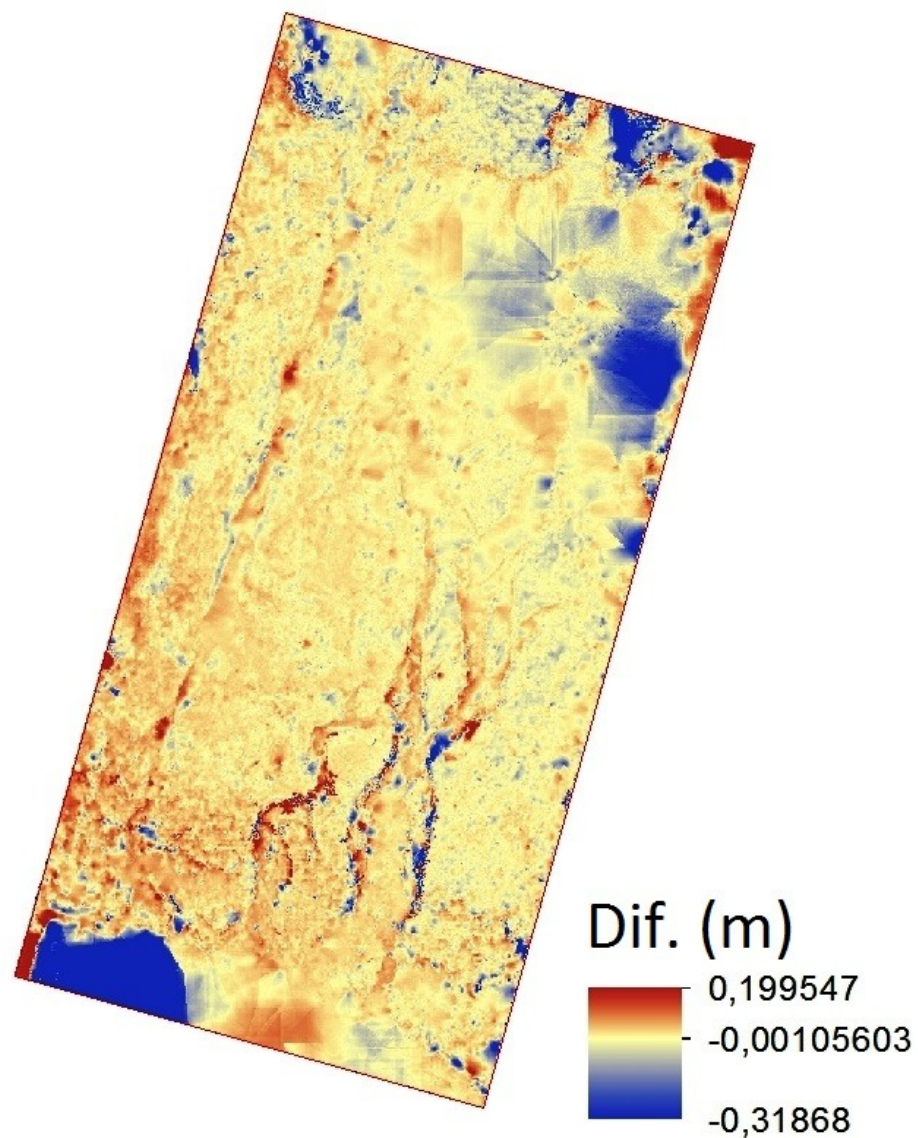
Differenciák
X, Y, Z



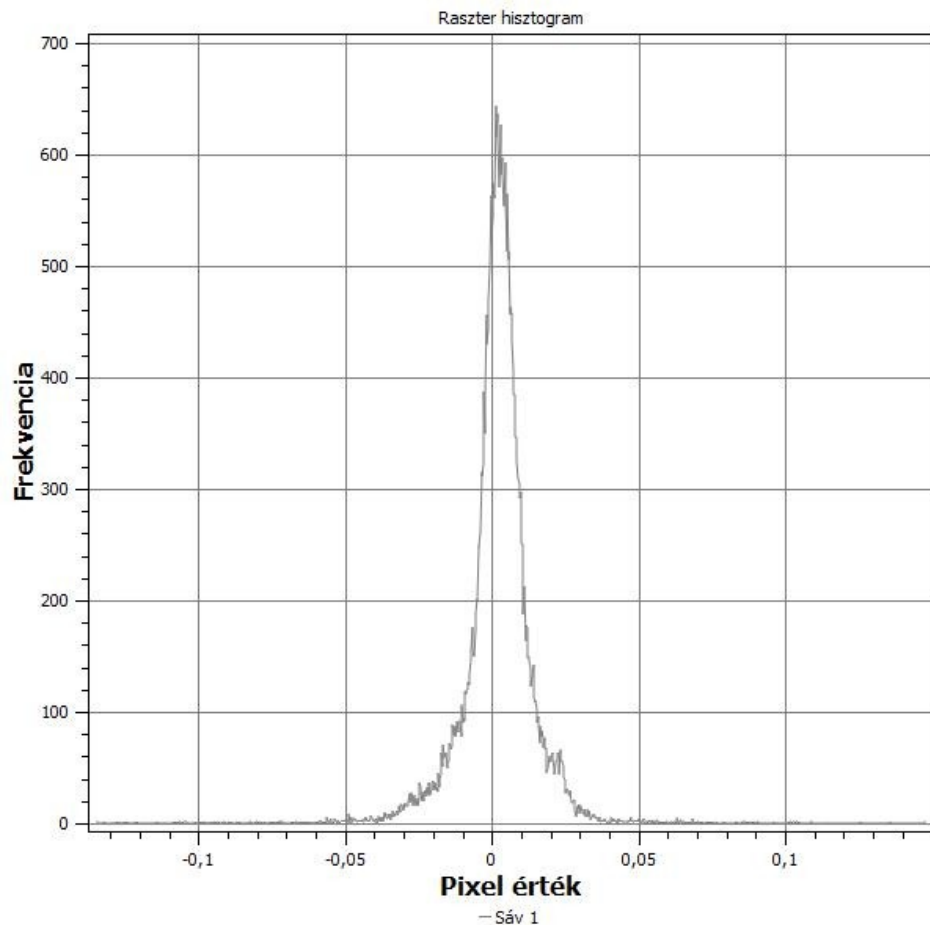
Pontfelhők összehasonlítása

	•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



0 0,5 1 2 Meters



Tapasztalatok, további lehetőségek

- Több, eltérő szoftver alkalmazása hosszabb betanulási időt igényel, több a hibalehetőség is
- Agisoft Photoscan korlátozottabb paraméterezhetősége ellenére sokkal inkább felhasználó-barát
- Kutatási célok és felhasználói igényektől függően testre szabható
- Paraméterek optimalizációja □ Milyen eltérések?
- Jelen példában nincs szignifikáns eltérés □ tesztelés eltérő relief és felszínborítással rendelkező terepi viszonyok között
 □ UAV
-



```
#00: IMG_7457 -> 00000017.jpg, 0.968 sec
#01: IMG_7455 -> 00000021.jpg, 0.914 sec
#02: IMG_7456 -> 00000019.jpg, 1.103 sec
#03: IMG_7458 -> 00000016.jpg, 1.120 sec
#00: IMG_7472 -> 00000018.jpg, 0.983 sec
#01: IMG_7480 -> 00000022.jpg, 0.933 sec
#02: IMG_7471 -> 00000020.jpg, 0.943 sec
#03: IMG_7468 -> 00000023.jpg, 0.882 sec
#00: IMG_7470 -> 00000025.jpg, 0.888 sec
#03: IMG_7469 -> 00000024.jpg, 0.864 sec
#00: IMG_7454 -> 00000026.jpg, 0.866 sec
```

Running Yasutaka Furukawa's CMVS/PMVS tool...

```
cmvs C:\Users\admin\Desktop
[SOPIA~1]DENSEN~1.CMV(00) 50 4
genOption C:\Users\admin\Desktop
[SOPIA~1]DENSEN~1.CMV(00) 1 2 0.700000 7 3 4
1 cluster is generated for pmvs reconstruction.
pmvs2 C:\Users\admin\Desktop
[SOPIA~1]DENSEN~1.CMV(00) option-0000
This may take a little more time, waiting...
658 seconds were used by PMVS
Loading option-0000.ply, 193356 vertices...
Loading patches and estimate point sizes...
*****
You can manually remove bad MVS points:
1. Switch to dense MVS points mode;
2. Hit F1 key to enter the selection mode;
3. Select points by dragging a rectangle;
4. Hit DELETE to delete the selected points.
*****
Save to dense.nvm ...done
Save C:\Users\admin\Desktop\Sophia Smith 3d
\dense.0.ply
```

Run dense reconstruction, finished
Totally 11.183 minutes used



Parameterization + texturing from regis... ☒

The mesh is parameterized and textured by creating some patches that correspond to projection of portions of surfaces onto the set of registered rasters.

Texture size

Texture name

☒ Color correction

Color correction filter

☒ Use distance weight

☒ Use image border weight

☐ Use image alpha weight

☒ Clean isolated triangles

☒ UV stretching

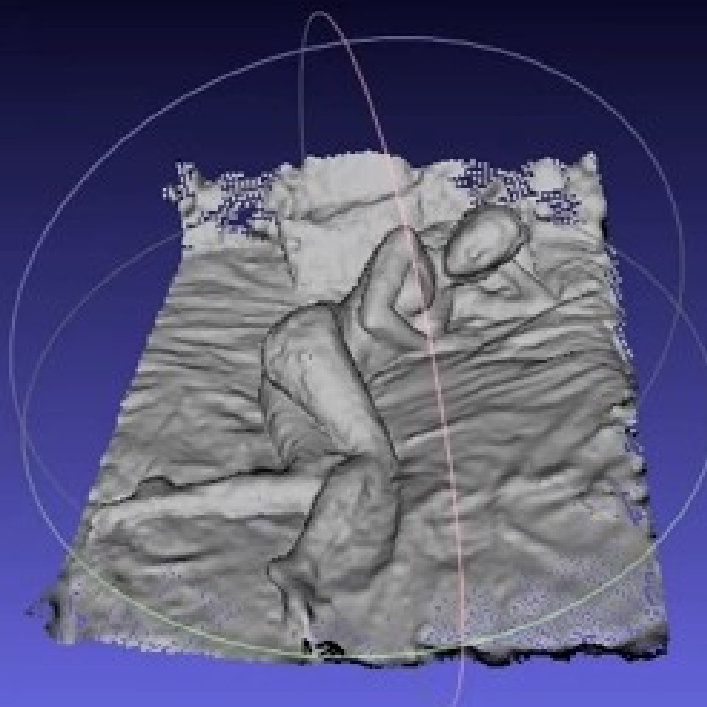
Texture gutter

Default

Help

Close

Apply



FOV: 60

FPS: 31.0

Mesh: Poisson mesh

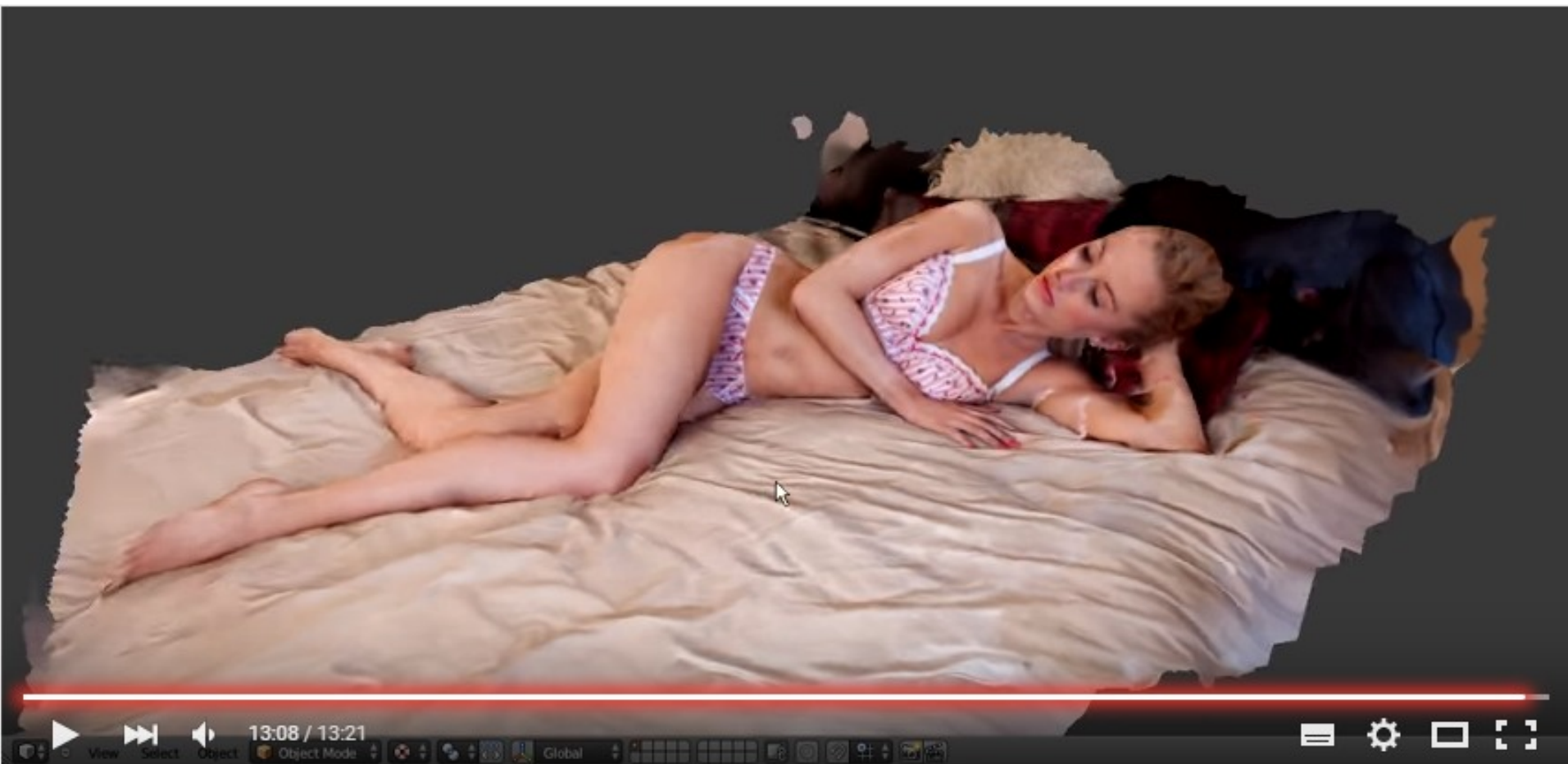
Vertices: 350435

Faces: 305303



8:53 / 13:21

Starting Filter...



KÖSZÖNJÜK A FIGYELMET!

bertalan@science.unideb.hu
barkoczi.norbert@science.unideb.hu