



XVIII. Földmérő Találkozó  
2017. május 19.



# A tarnaszentmáriai templom felmérése

Gáti Bence<sup>1</sup>, Dr. Tóth Zoltán<sup>2</sup>

1. Földmérő és földrendező mérnök BSc. III. évfolyam Geoinformatikai Intézet
2. Geoinformatikai intézet adjunktus





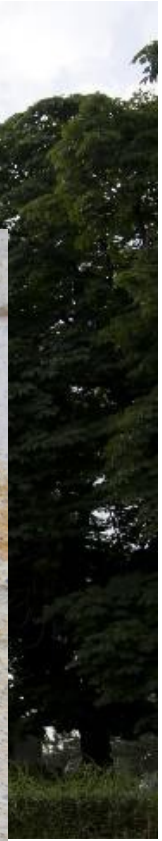


# Tarnaszentmária temploma

- Mátra dél-i



- H
- É
- É  
te





# Felmérési technológiák

## UAV

DJI Phantom 3 Advanced



## Amatőr kamera

Sony Alpha- Nikon L3



## Földi lézerszkennelés

Leica ScanStation C10





# Leica Cyclone

Kapcsoló-  
pont  
azonosítója

Álláspont  
azonosítója

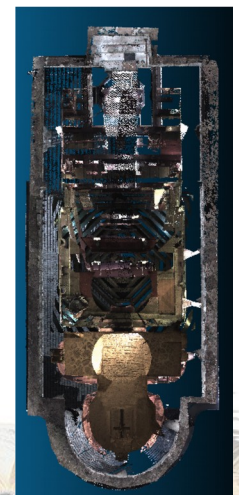
Transzformáció  
maradék  
ellentmondásainak  
vektor hossza

Transzformáció maradék  
ellentmondás vektorainak  
térbeli összetevői

Transzformáció maradék  
ellentmondásinak  
vízszintes és magassági  
mértéke

Constraint	Type	Error	Error vector	Horz	Vert
t1	Station-002:	0.002 m	(0.001 0.001 -0.001) m	0.002 m	-0.001 m
t1	Station-006:	0.002 m	(0.001 0.001 -0.001) m	0.001 m	-0.001 m
t1	Station-007:	0.002 m	(0.001 0.001 0.001) m	0.002 m	0.001 m
t4	Station-001:	0.001 m	(-0.001 -0.001 0.000) m	0.001 m	0.000 m
t4	Station-002:	0.002 m	(-0.001 -0.001 0.000) m	0.002 m	0.000 m

Pontfelhő,  
a tisztítás  
majd  
színezés  
után:





# Térbeli transzformációk

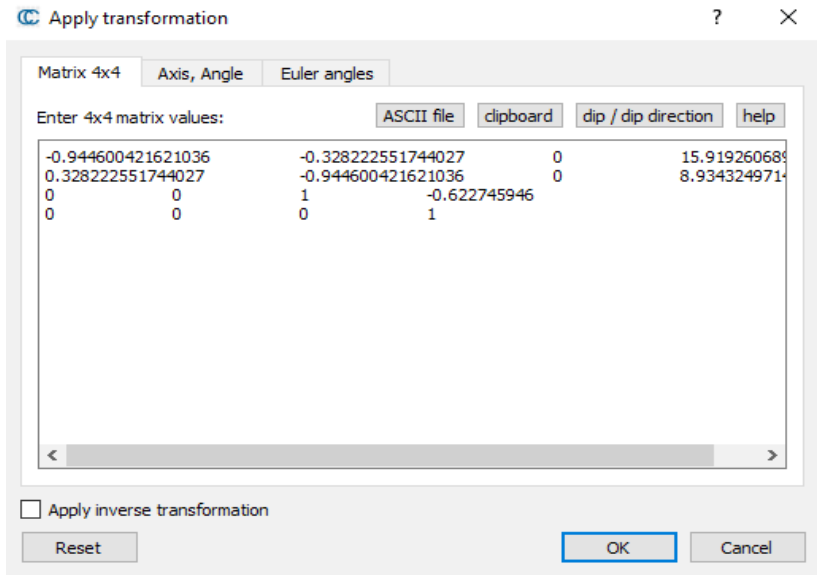
A 7 paraméteres transzformáció általános képlete:

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_u \\ Y_u \\ Z_u \end{bmatrix} + m * \begin{bmatrix} \cos(xX) \cos(yX) \cos(zX) \\ \cos(xY) \cos(yY) \cos(zY) \\ \cos(xZ) \cos(yZ) \cos(zZ) \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}$$

Az általam alkalmazott 4 paraméteres transzformáció képlete:

$$M = TR = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & q_1 \\ 0 & 1 & 0 & q_2 \\ 0 & 0 & 1 & q_3 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos(q_6) & \sin(q_6) & 0 & 0 \\ -\sin(q_6) & \cos(q_6) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

A 4x4-es forgatási mátrix megadása a CloudCompare-ben, melynek értékeit nyíltforráskódú környezetben fejlesztett alkalmazásom segítségével számítottam:





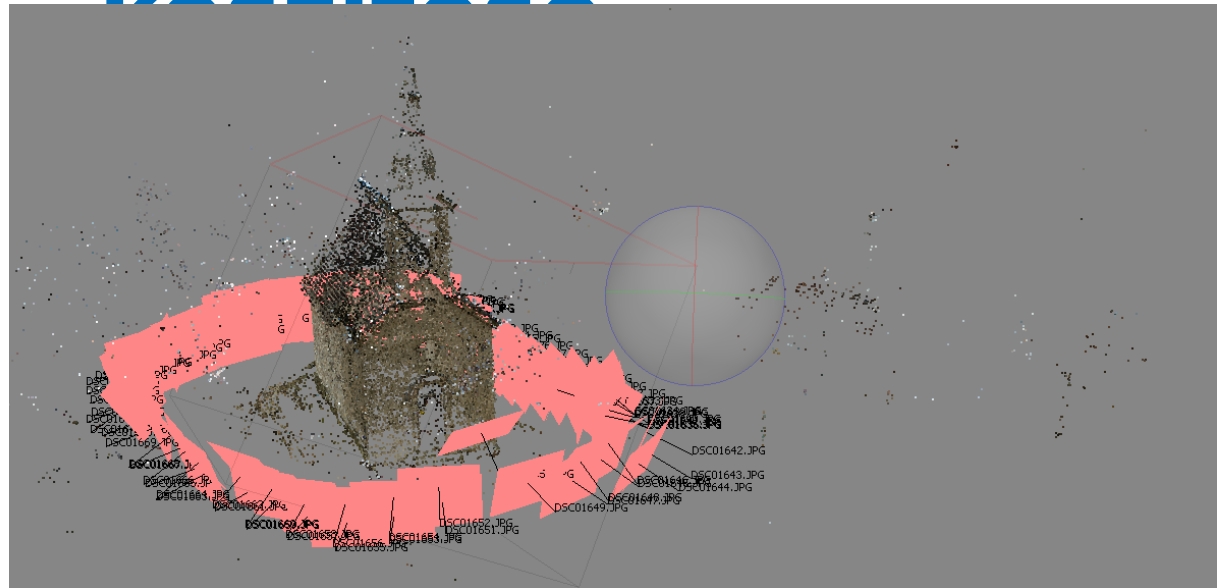




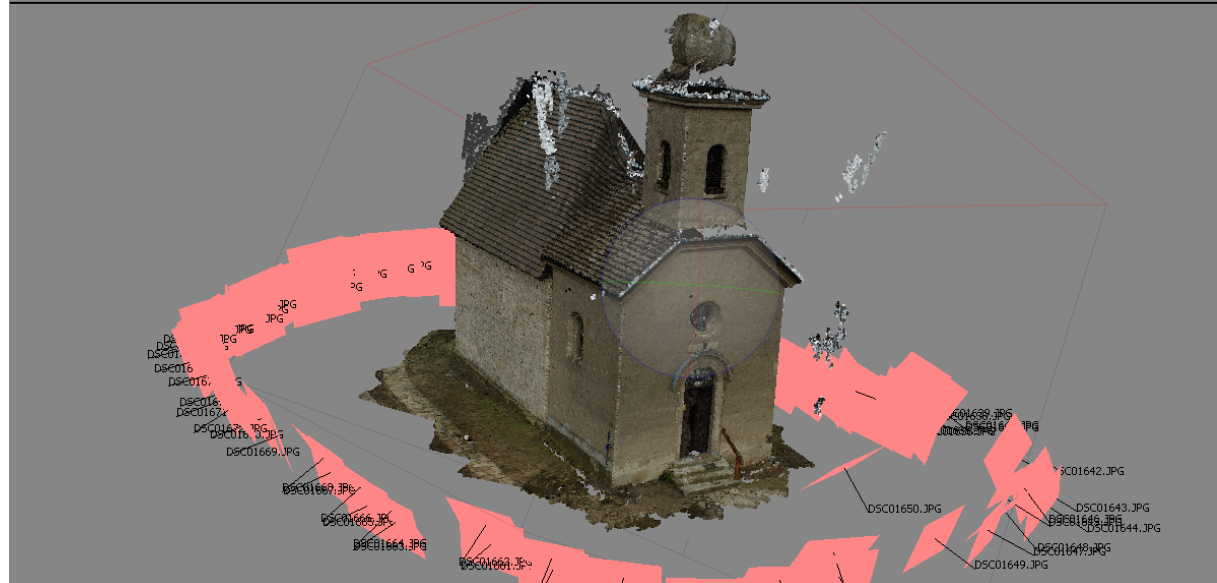


# Fotogrammetriai pontfelhő képződése

PhotoScan  
által  
detektált  
közospontok



Közospontok  
alapján  
épített  
pontfelhő

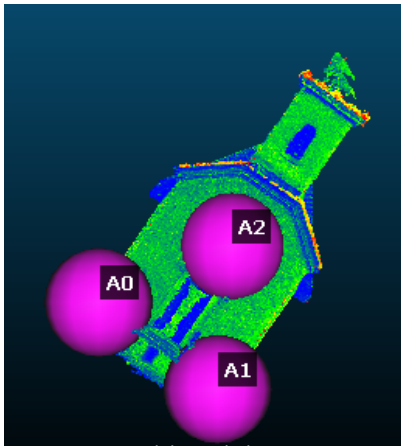




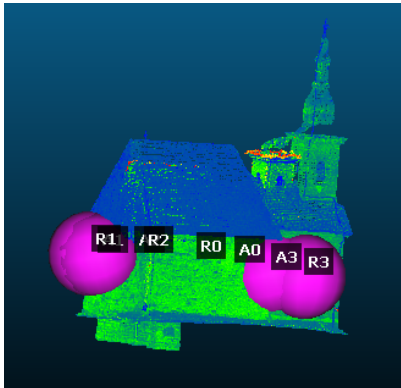
# Align és ICP

Durva illesztés, legalább három közös pont alapján

Illesztés előtt

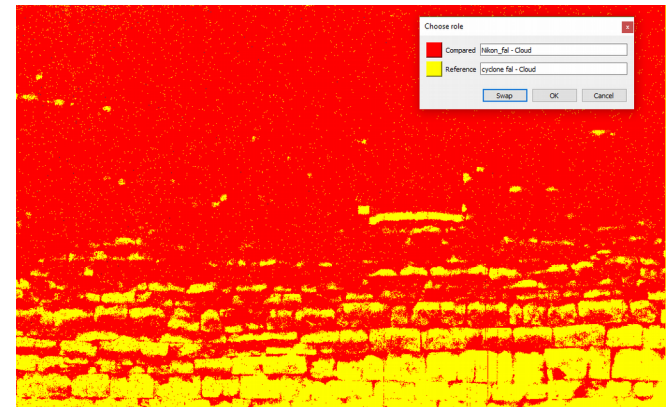


Illesztés után

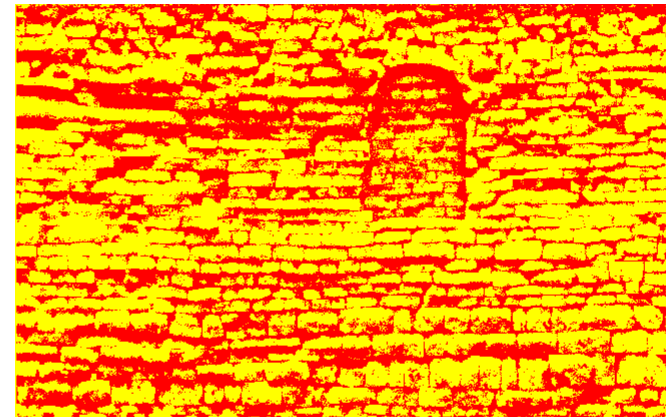


Finom illesztés, az összes pont figyelembevételével

Illesztés előtt

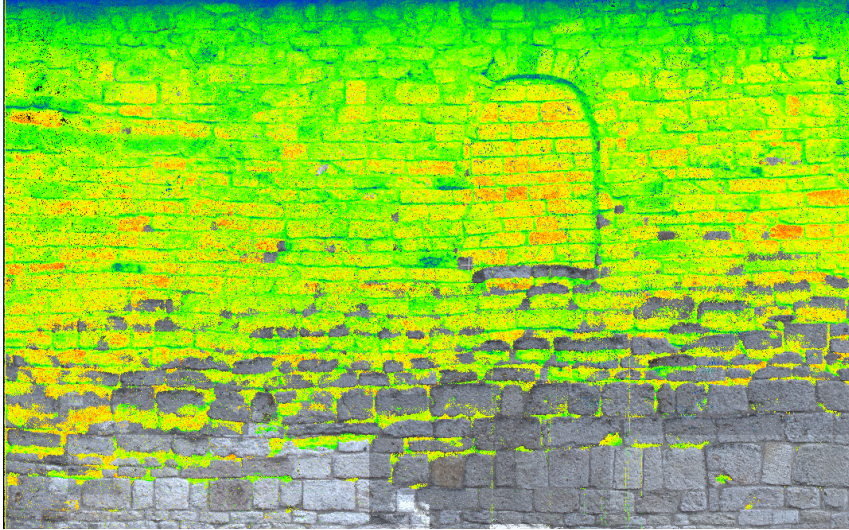


Illesztés után



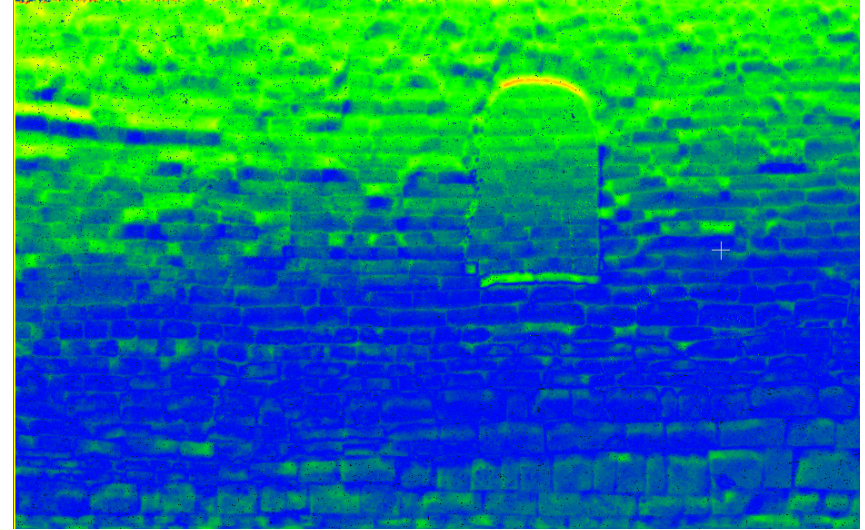


# Pontfelhők távolsága



Valódi színes referencia pontfelhő, intenzitási értékkel megjelenített vizsgálati pontfelhő.

Vizsgált pontfelhő alsó része a referencia mögött, míg a felső része a referencia előtt helyezkedik el.



A vizsgált pontfelhő, referenciától való távolságai színekkel skálázva.

A kék szín a nulla távolság eltérést jelenti, a távolság növekedésével a pontok zöld színt vesznek fel.





# Összegzés

Felmérés típusa	Átlagos távolság [mm]	Szórás [mm]
Lézerszkenner (szabad szoftverek)	0.6	0.7
Földi fotogrammetria (Nikon)	5	4
Földi fotogrammetria (Sony)	6	5

- A felhasználók akár kizárólag szabad szoftverekre támaszkodva is megfelelő pontosságú pontfelhőket érhetnek el.
- A földi fotogrammetria, mint adatgyűjtési eljárás, a pontfelhők készítésében, alkalmazási területtől függően, megfelelő megbízhatóságú adatokat ad.
- Megállapítható, hogy mindkét módszerrel előállított pontfelhő kiválóan alkalmas az építészeti célú mérésekre, például méretek utólagos levételére.





# Köszönöm a figyelmet!

