

HUN
REN



SZTAKI



Légi 3D térkép elemzése felülről nem látható területek felderítéséhez

Bugár-Mészáros Barnabás, Majdik András László

HUN-REN
Magyar Kutatási Hálózat

sztaki.hun-ren.hu

Kooperatív légi-földi 3D térképezés

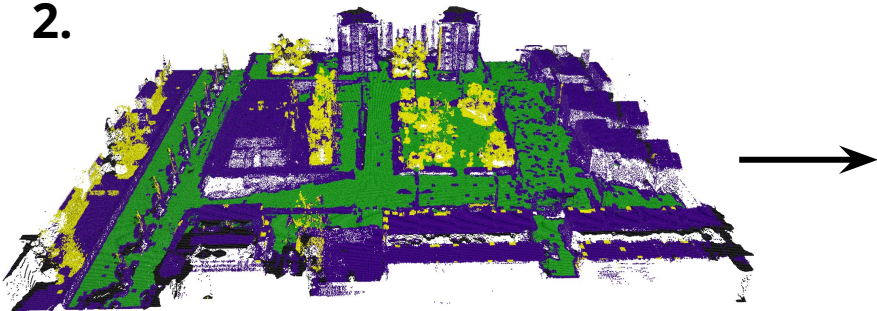
Lépések:

1. Légi 3D rekonstrukció
2. 3D modell feldolgozás
3. Útvonaltervezés
4. Földi 3D rekonstrukció
5. 3D modell egyesítés

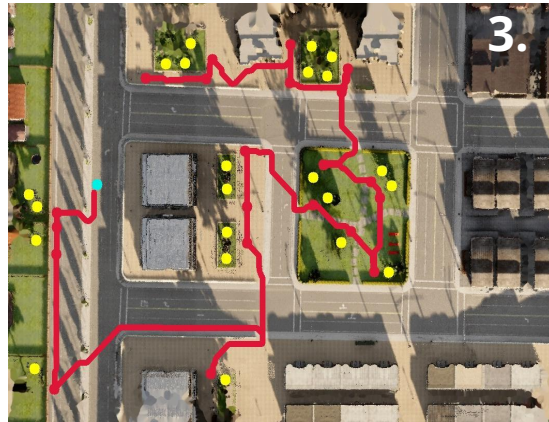
1.



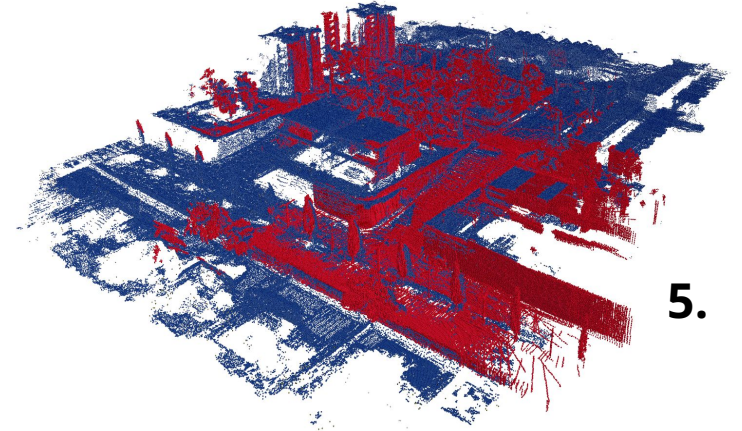
2.



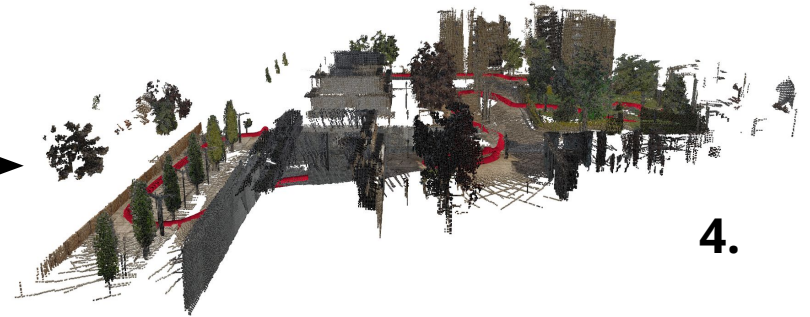
3.



5.



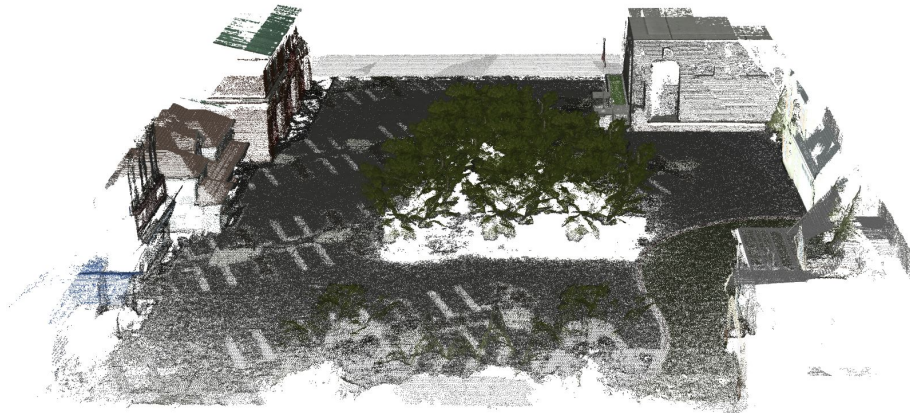
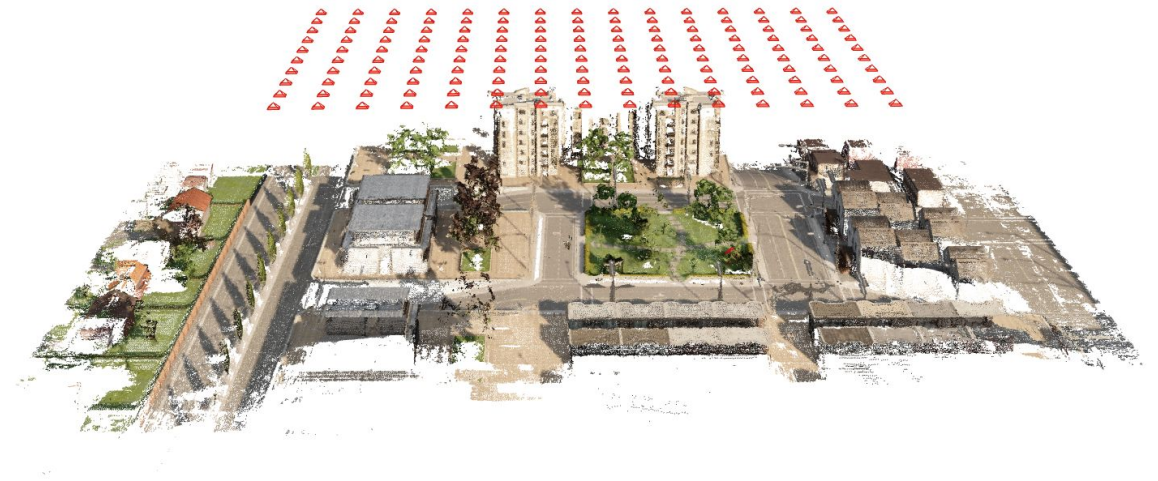
4.



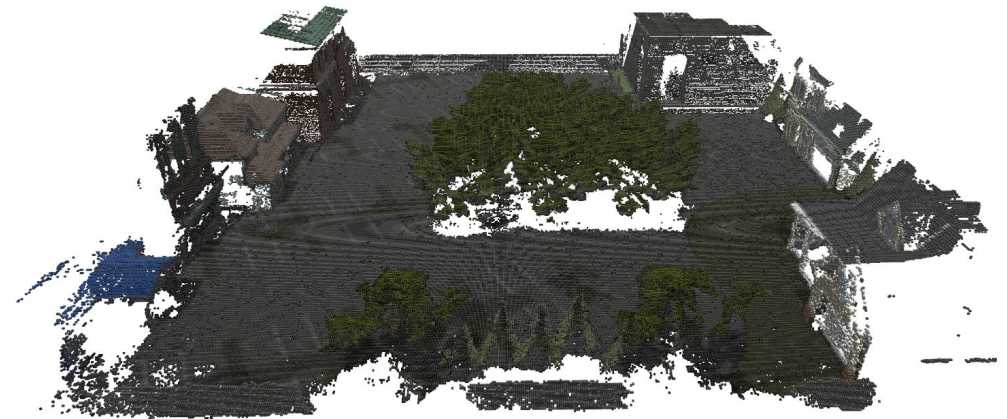
Légi 3D rekonstrukció

- Drón, RGB kamera, LiDAR, RTK GPS
- Repülés rács alakzatban
- Sűrű 3D rekonstrukció georeferált képek felhasználásával
- Transzformáció metrikus 3D rács struktúrába

3D pontfelhő kamera pózokkal



3D pontfelhő



Metrikus 3D rács struktúra

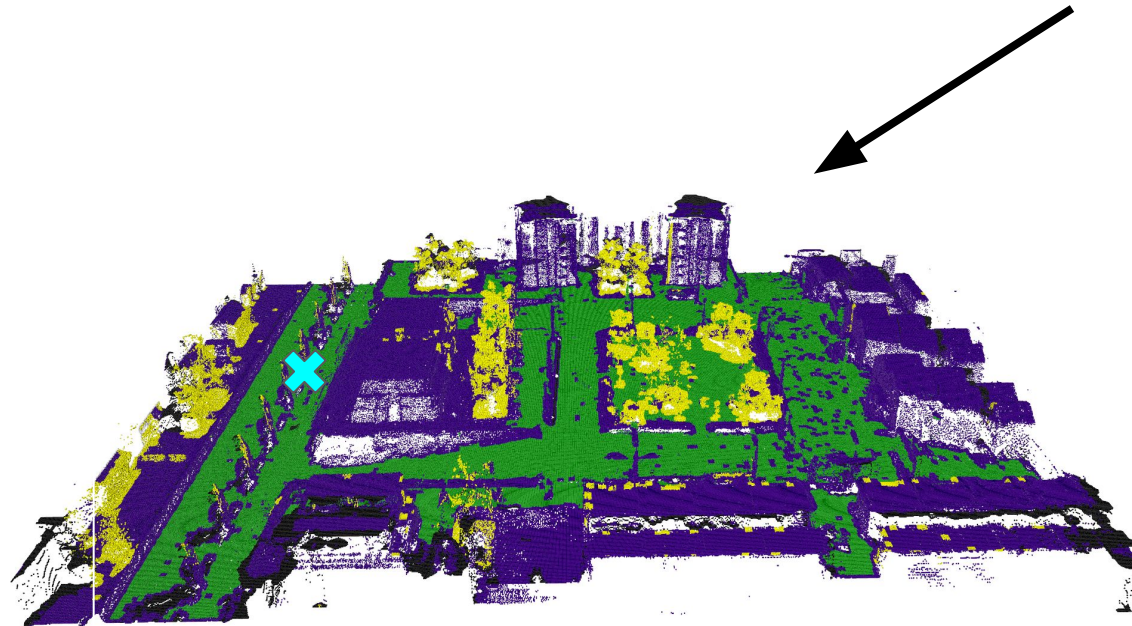
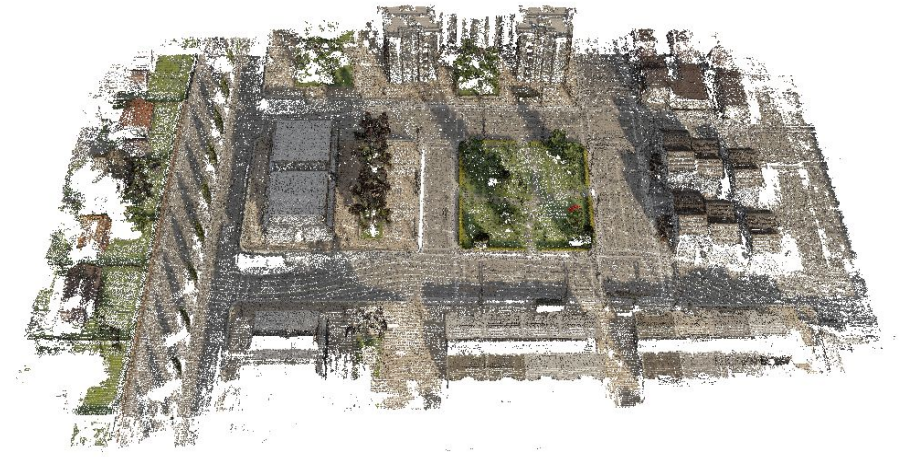
Légi 3D modell feldolgozása

Elérhető területek kiválasztása

- Zöld cellák
- Bizonytalanság
- Meredekség
- Meredekség változás
- Magasság változás

Célterületek kiválasztása

- Sárga cellák
- Bizonytalanság
- Magasság változás
- Vegetációs index

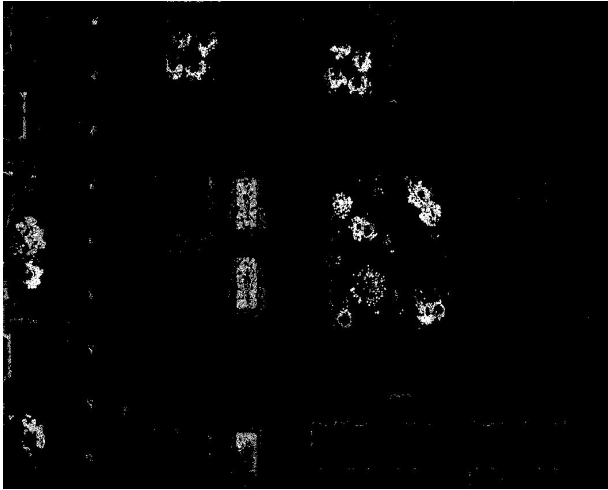


Segmentált modell

- zöld - elérhető területek
- sárga - célterületek
- lila - akadályok
- fekete - nagy bizonytalanság
- türkiz - földi jármű kezdő pozíciója

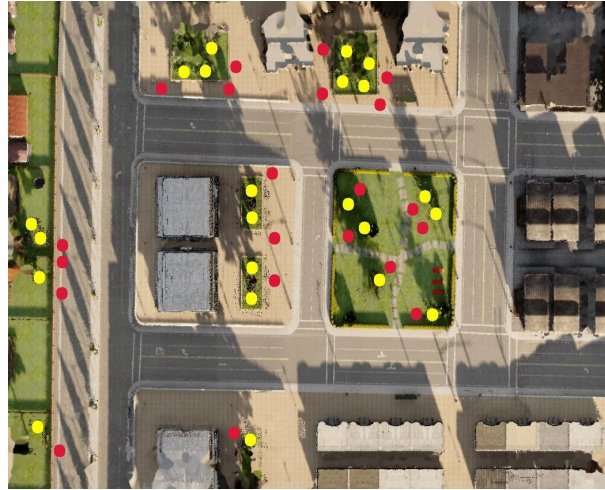
Útvonaltervezés

Célterületek



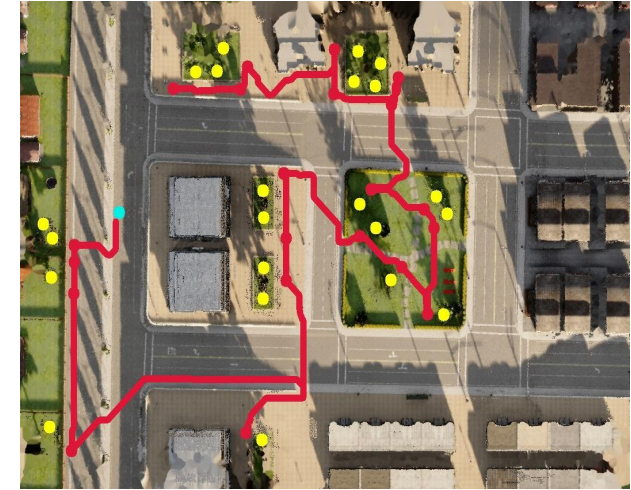
- Fák alatti területek
- Magasság változás
- Vegetáció

Célpontok kijelölése



- Nagyobb célterületek (sárga pontok)
- Legközelebbi elérhető részek (piros pontok)

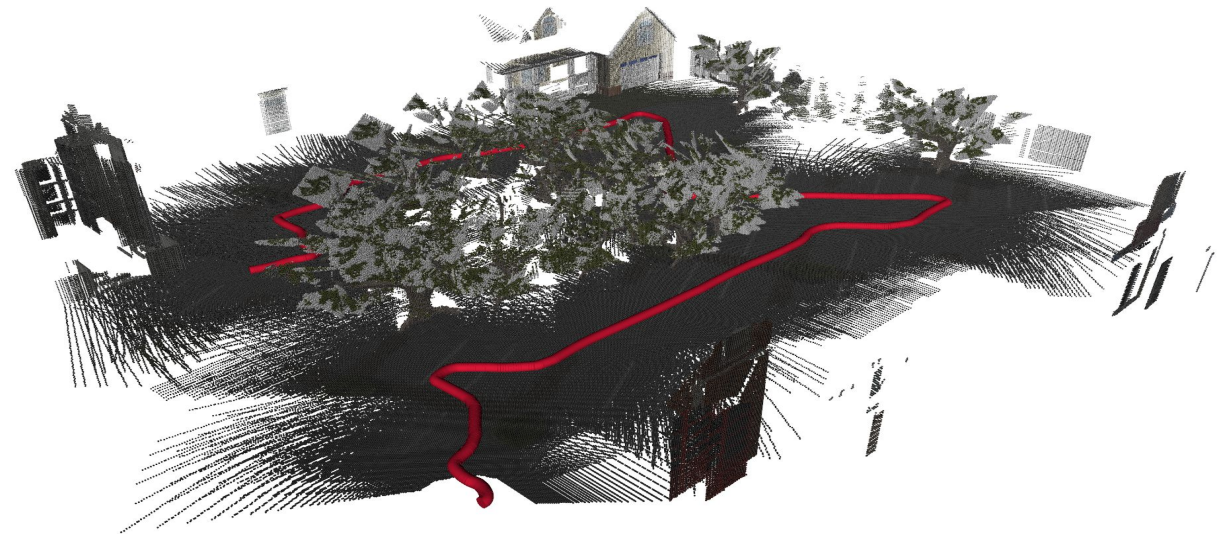
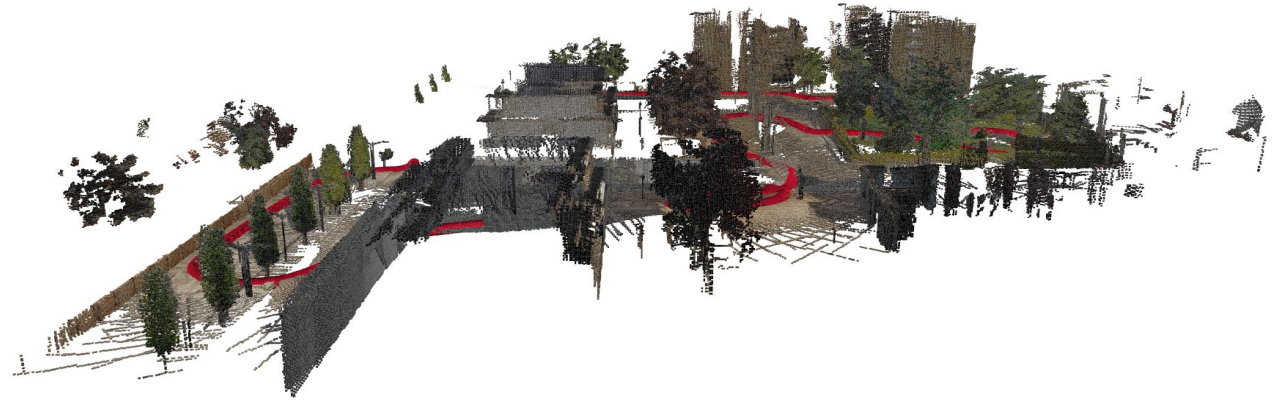
Útvonaltervezés



- Elérhető területen belül a legrövidebb útvonalak kiszámítása
- Célpontok sorrendjének meghatározása

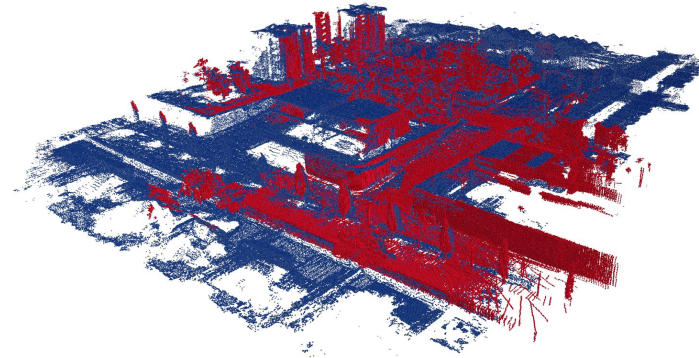
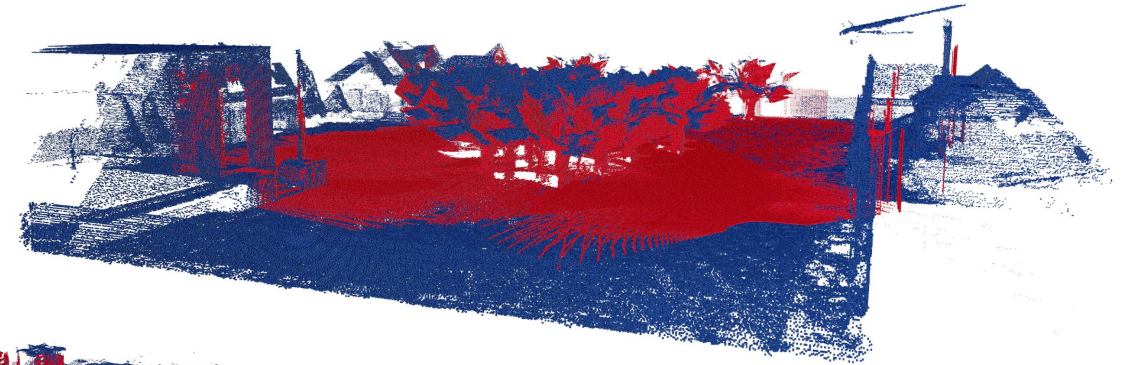
Földi 3D rekonstrukció

- 3D térképezés földi perspektívából
 - Földi jármű (Husky)
- Kamera és pozíció szenzorok
 - RGB kamera, sztereó kamera, LiDAR
 - RTK GPS, IMU, Odometria
- Jármű irányítása
 - Manuális irányítás
 - Felügyelt/teljesen autonóm navigáció
- 3D rekonstrukció
 - Structure from Motion
 - Simultaneous Localization and Mapping



3D modellek egyesítése

- A légi és a földi 3D modellek közös koordináta-rendszerbe való transzformálása
 - Azonos felbontású 3D modellek
 - A földi robot kezdő pozíciója ismert a légi 3D modellhez képest
 - Transzformáció finomítása ICP algoritmus segítségével
- A transzformációk után az egyesített 3D modell elmeinek színértékei is beállíthatóak



Köszönetnyilvánítás

The research was partially supported the European Union within the framework of the Autonomous Systems National Laboratory Program. Project no. TKP2021-NVA-01 has been implemented with the support provided by the Ministry of Culture and Innovation of Hungary from the National Research, Development and Innovation Fund, financed under the TKP2021-NVA and the EKÖP-24-3 funding scheme.



Köszönöm a figyelmet!

www.sztaki.hun-ren.hu/

