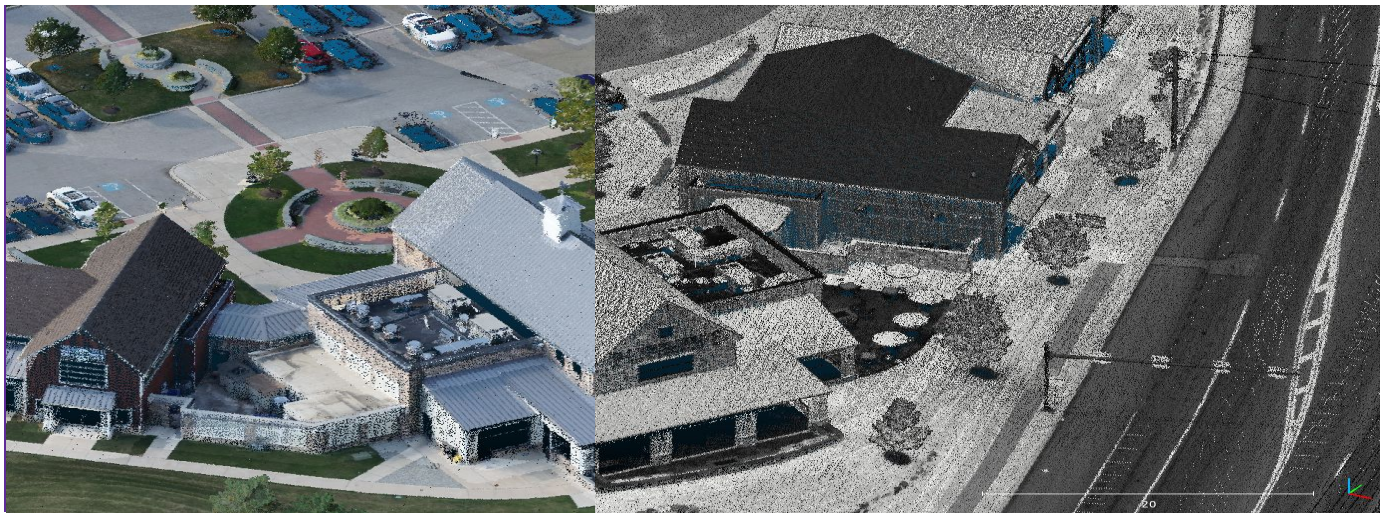
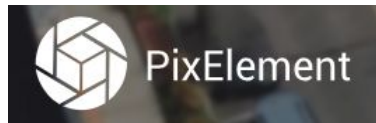


# Fotó és LiDAR drónfelvételek együttes feldolgozása

Dr. Koppányi Zoltán



# Bemutatózás: PixElement, Carlson Photo Capture


Projects / SugarRun\_110223 SugarRun\_110223 ZK

Overview Canvas Analyzer

- Bundle Adjustment
- Dense Point Cloud
- Digital Elevation Model
- Surface Model
- Orthomosaic**
- Project Report
- Transform Product

Orthomosaic View in Canvas Export

US Survey Feet 0.141 us-ft/px West Virginia South (ftUS) NAD27 (EPSG:32051)



The image displays a software interface for processing aerial photography. The main window shows an orthomosaic of a forested area with a river and roads. The interface includes a sidebar with various processing options, a top navigation bar, and a central workspace with metadata and a 'View in Canvas' button.

# Bemutatózás: PixElement, Carlson Photo Capture

Projects / SugarRun\_110223 SugarRun\_110223 ZK

Overview Canvas Analyzer

3D

Reference Point Manager

← 11205 →

11/11

DJI\_0346.JPG DJI\_0370.JPG DJI\_0344.JPG DJI\_0368.JPG DJI\_0271.JPG DJI\_0273.JPG DJI\_0372.JPG DJI\_0437.JPG

Show Error

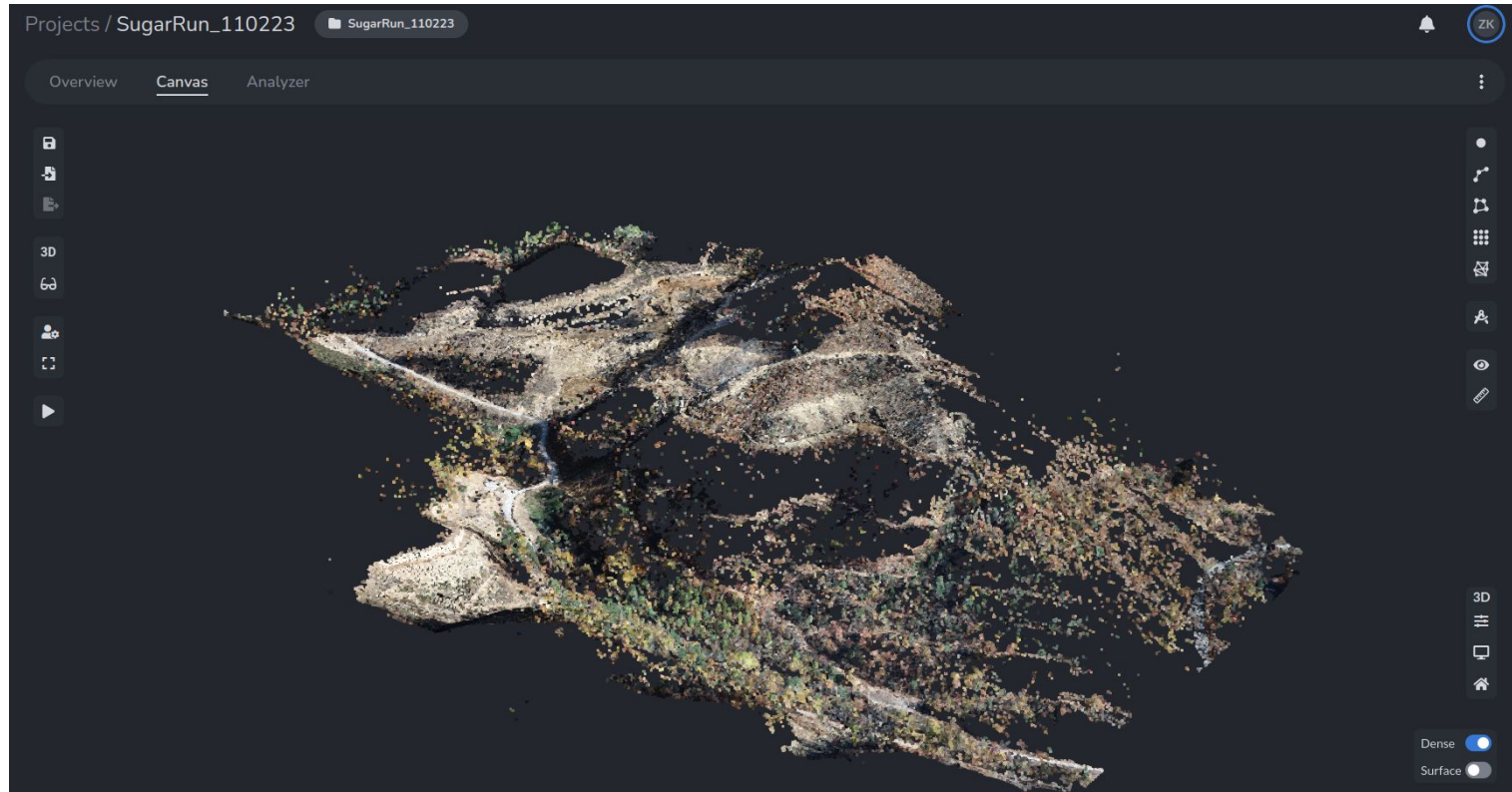
9291	211757.71	N	1860794.21	E	1567.81	elv	✓	10/26	🗑️
9292	211303.58	N	1860673.61	E	1515.91	elv	✓	10/35	🗑️
9294	211994.46	N	1861167.54	E	1588.45	elv	✓	11/25	🗑️
9296	213073.56	N	1861726.26	E	1850.72	elv	✓	12/12	🗑️
9298	212489.01	N	1862394.04	E	1835.89	elv	✓	10/14	🗑️
9313	212690.52	N	1862878.66	E	1868.04	elv	✓	10/12	🗑️
11201	213544.13	N	1861346.64	E	1782.21	elv	✓	10/15	🗑️
11205	212732.51	N	1862295.49	E	1825.75	elv	✓	11/11	🗑️

Process Project

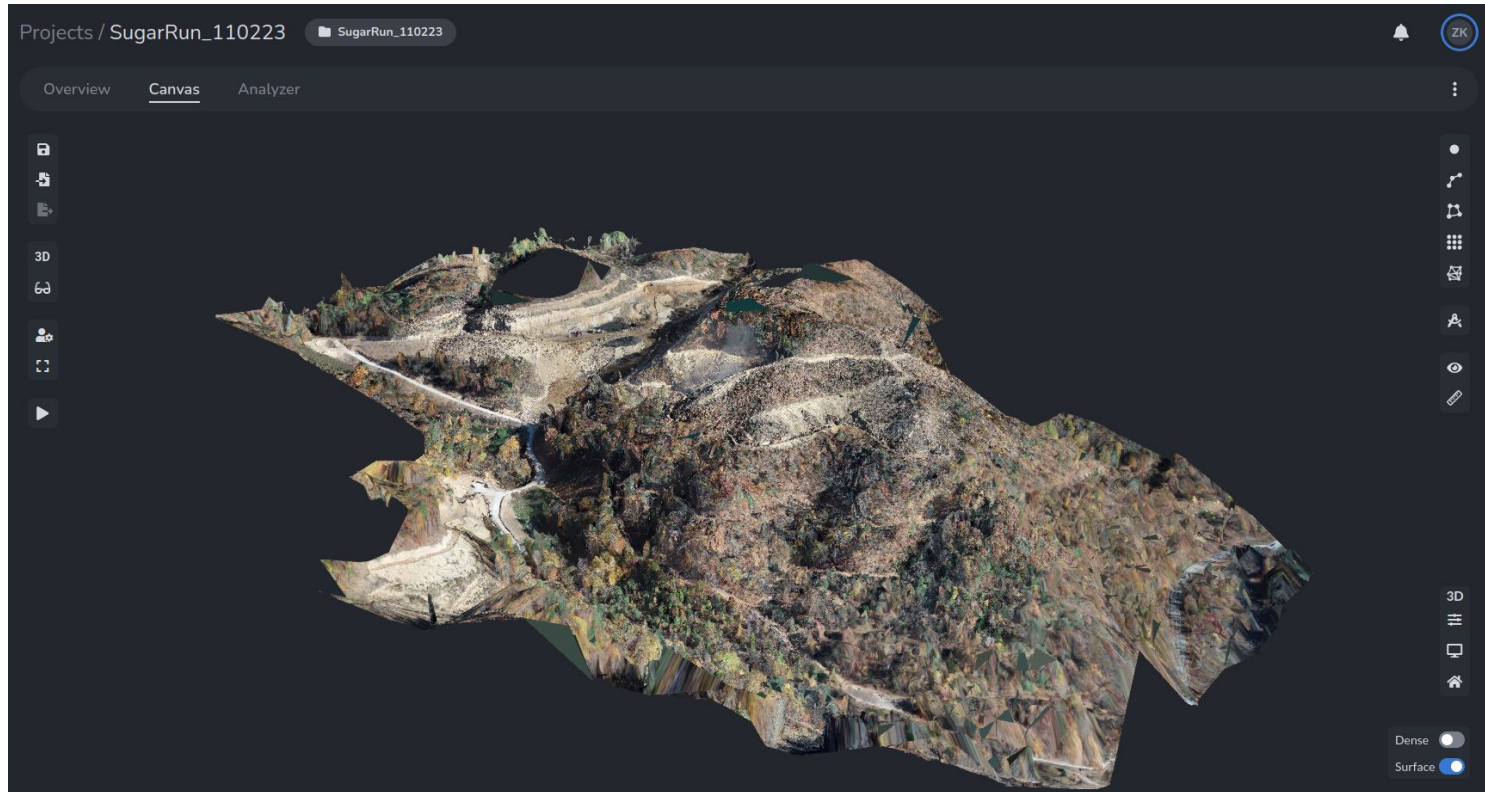
Name: 11205  
Northing: 212732.51 US ft  
Easting: 1862295.49 US ft  
Elevation: 1825.75 US ft

Error  
ΔX: -0.0002 US ft  
ΔY: -0.0061 US ft  
ΔZ: -0.0042 US ft

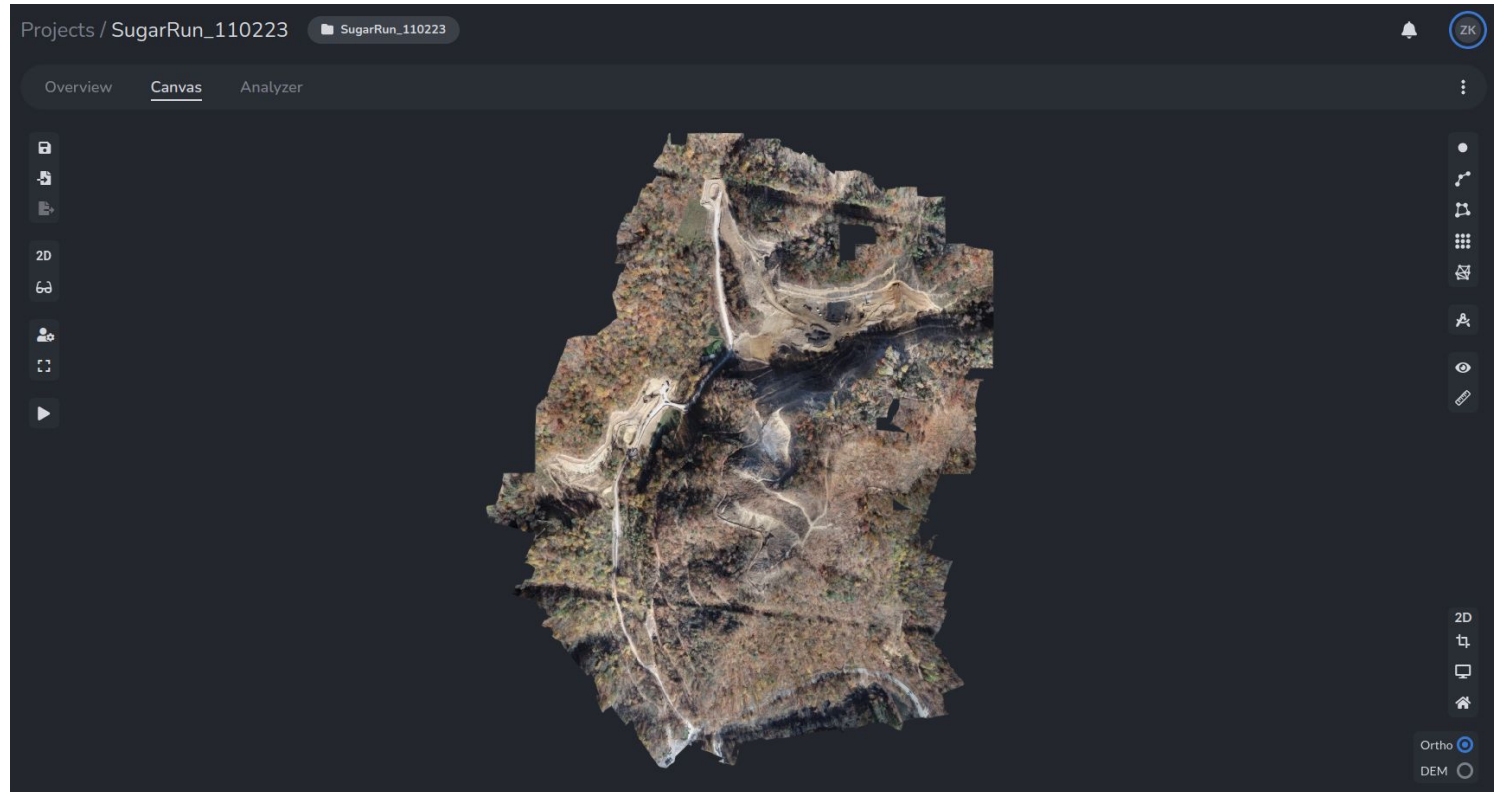
# Bemutatózás: PixElement, Carlson Photo Capture



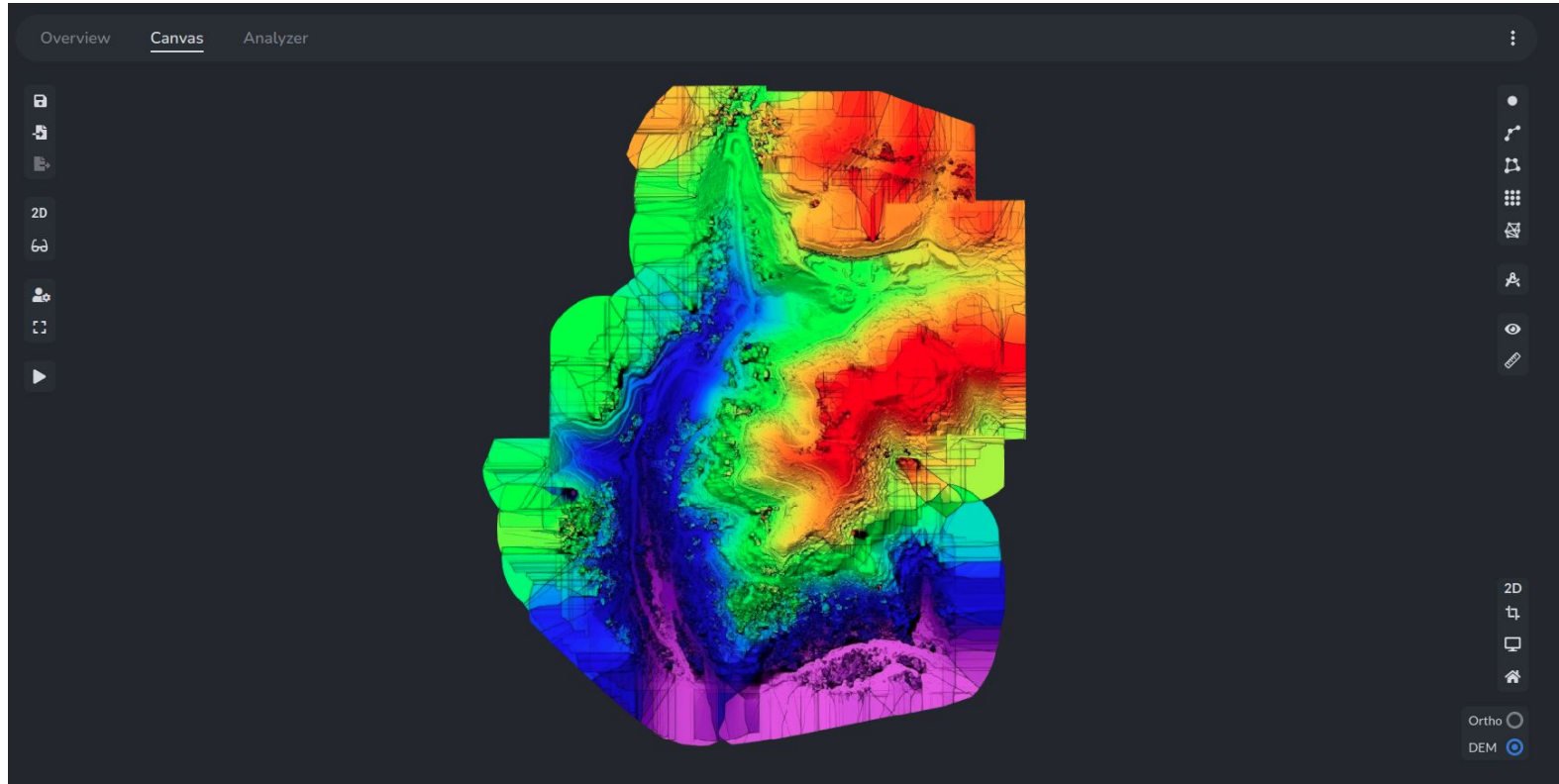
# Bemutatózás: PixElement, Carlson Photo Capture



# Bemutatózás: PixElement, Carlson Photo Capture



# Bemutatókozás: PixElement, Carlson Photo Capture

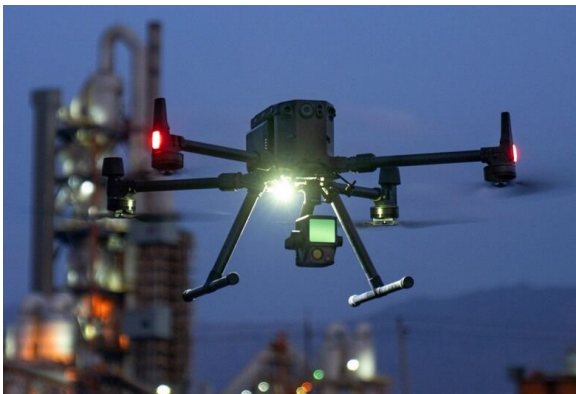


# Bemutatózás: PixElement, Carlson Photo Capture

- Terület-, hossz- és szögmérés a pontfelhőn, a 3D mesh, vagy a domborzat modellen és az ortofotón
- Jelkulcsok, rétegek használata
- Mérések exportálása DXF, CRD, LandXML, KML, SHP formátumban
- TIN generálás megadott felbontásban
- Földtömegszámítás
- DXF, CRD, LandXML, KML, SHP import
- 3D mérések végzése képeken
- Projektet megosztása az interneten
- Jelentések generálása
- És még több...



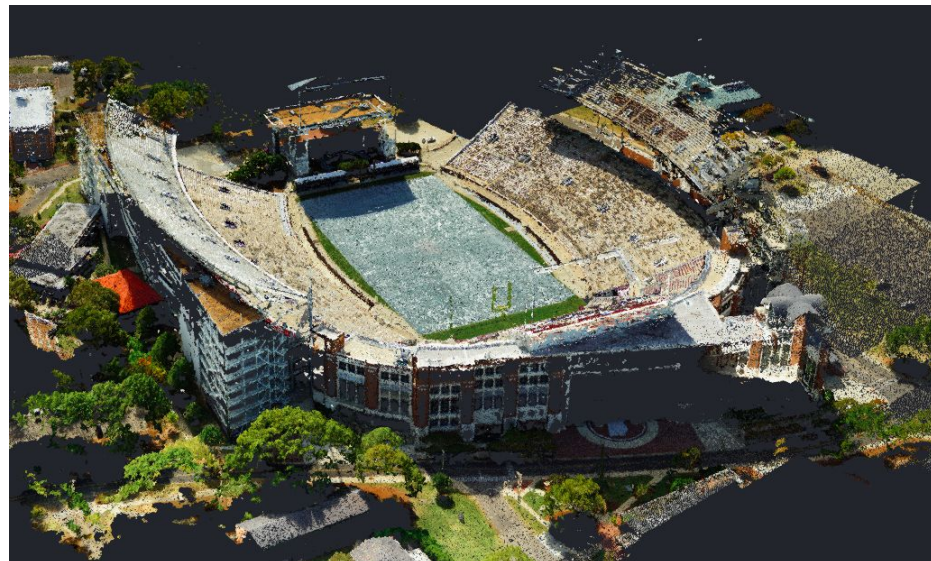
# Lidar drónok



# Lidar vs. kamera: Előnyök



- ✓ Tiszta és megbízható pontfelhők
- ✓ Sötétben és rossz látási körülmények között is használható
- ✓ Áthatol a vegetáción, a fa lombkoronáin: többutas visszaverődés
- ✗ Nehézkes pontossági mérőszámok
- ✗ Ortofotó, mesh modell nem előállítható



- ✓ Számos esetben elmarad a Lidar relatív pontosságától, részletgazdagságától
- ✗ Sötétben és rossz látási körülmények között nem vagy nehezen használható
- ✗ Sűrű vegetáció problémát okozhat
- ✓ Jól meghatározott pontossági mérőszámok
- ✓ Ortofotó, mesh modell előállítható

# Lidar + kamera

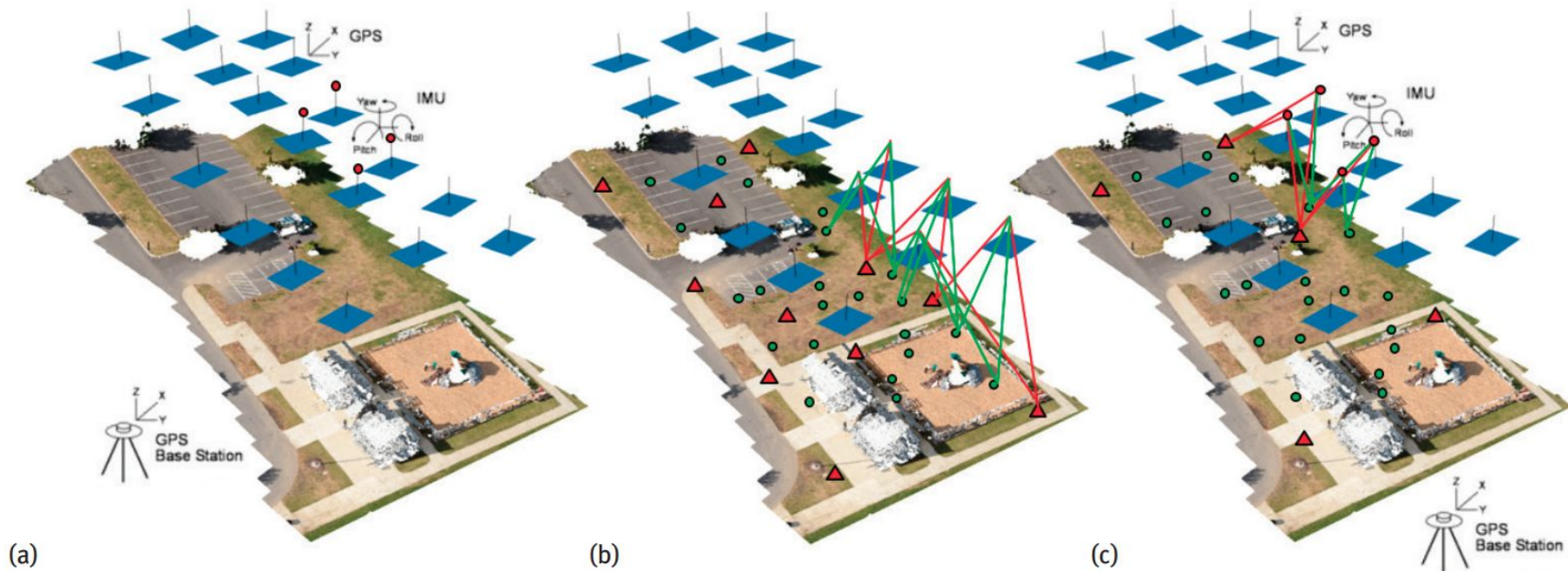


+



- Megbízható pontfelhő
- Megfelelően színezett pontfelhők
- Jó minőségű mesh modellek, ortofotók
- Robosztus pontossági és megbízhatósági adatok

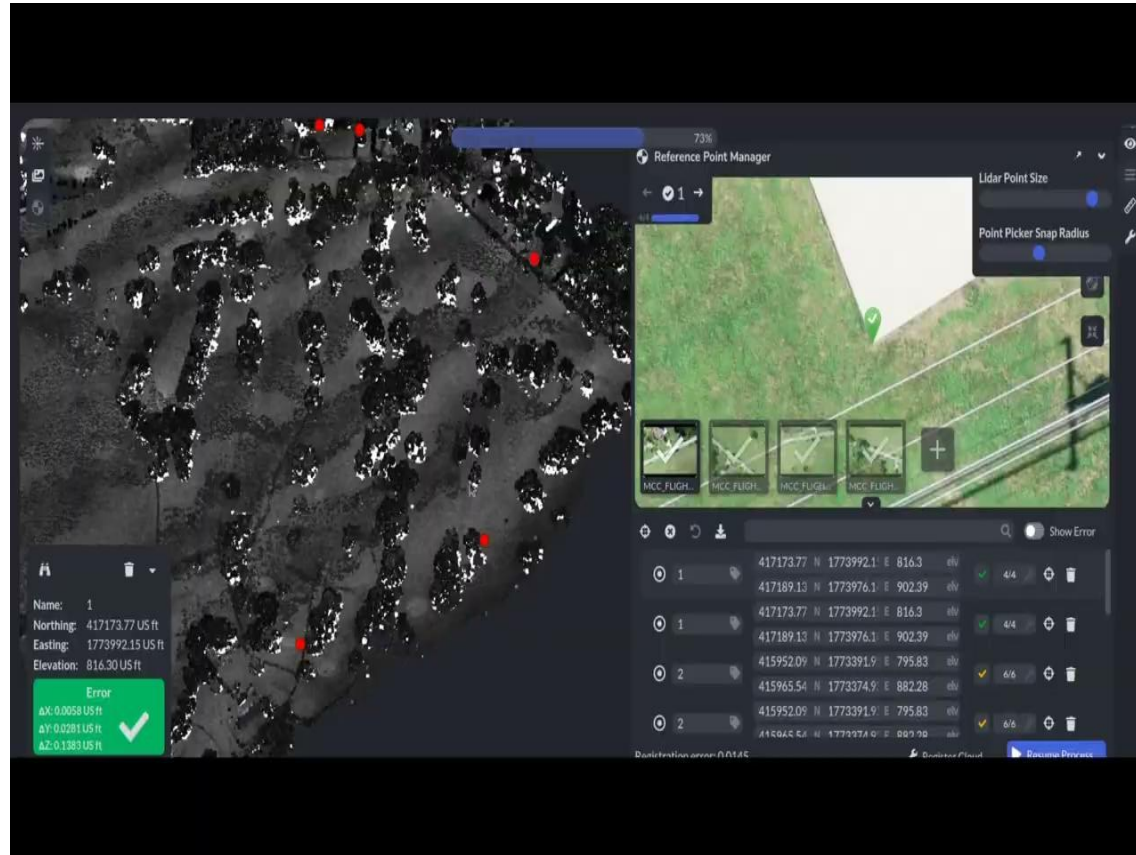
# Direkt és indirekt tájékozás



# Probléma indirekt (GPS+IMU) tájékozással

- Globális konzisztencia nehezebben biztosítható
  - Drift jelenség nem megfelelően kalibrált rendszer esetén elcsúszó szkenek, a pontfelhő “rétegződéséhez” vezethet.
  - Oldalsó szkenek elcsúsznak
- Kamera-lidar külpontosságának hibája: rosszul színezett pontfelhők, nem megfelelő mesh modell és orto
- Nehezen levezethető pontossági mérőszámok

# Fotó-Lidar modellek illesztése



# Jó fotó illesztőpontok



# Jó Lidar illesztőpontok





# Jó fotó és Lidar illesztőpontok: Sarkok

Processing project...

73% ance Point Manager

6

4/4

MCC\_FLIGH... MCC\_FLIGH... MCC\_FLIGH... MCC\_FLIGH...

Show Error

4	416793.52	N	1771762.4	E	945.08	etv	8/11		
5	417174.2	N	1771775.3	E	771.26	etv	10/10		
	417189.59	N	1771755.81	E	857.61	etv			
6	417643.16	N	1773253.21	E	840.12	etv	4/4		
	417659.27	N	1773236.05	E	926.24	etv			
7	417650.28	N	1773090.91	E	843.31	etv	4/4		
	417666.42	N	1773073.49	E	929.46	etv			

Registration error: 0.0145

Register Cloud Processing Proj...

# Jó fotó és Lidar illesztőpontok: Intenzitás

Processing project...

73% Point Manager

10/11

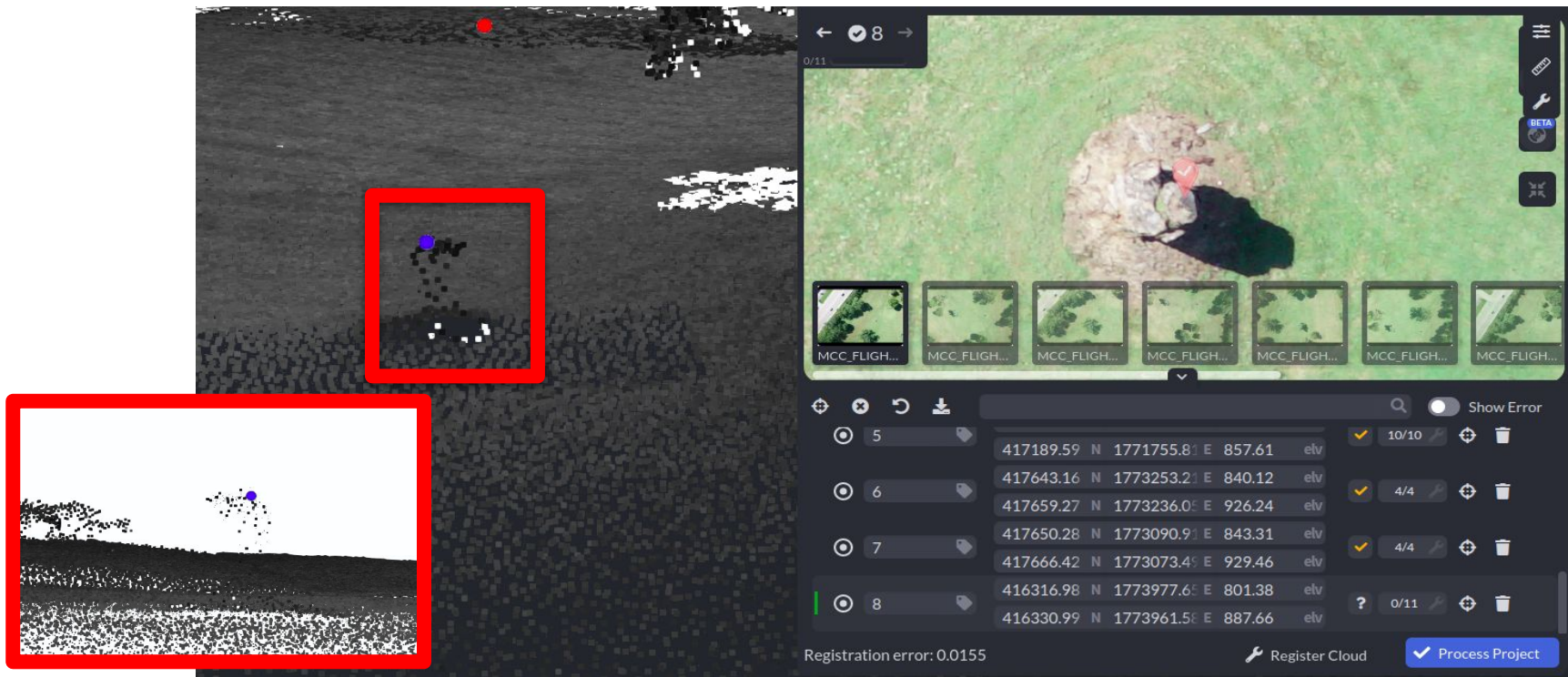
MCC\_FLIGH... MCC\_FLIGH... MCC\_FLIGH... MCC\_FLIGH... MCC\_FLIGH... MCC\_FLIGH... MCC\_FLIGH...

	416275.48	N	1773894.88	E	877.72	etv	
3	416261.54	N	1773911.05	E	791.44	etv	✓ 10/11
	416275.48	N	1773894.88	E	877.72	etv	
4	416778.73	N	1771781.89	E	858.5	etv	✓ 8/11
	416793.52	N	1771762.4	E	945.08	etv	
4	416778.73	N	1771781.89	E	858.5	etv	✓ 8/11
	416793.52	N	1771762.4	E	945.08	etv	

Registration error: 0.0145

Register Cloud Processing Proj...

# Jó fotó és Lidar illesztőpontok: Struktúra



The image displays a software interface for processing photogrammetry data. On the left, a 3D point cloud is shown with a red box highlighting a specific feature. Below it, a 2D aerial photograph is shown with a red box highlighting the same feature. On the right, a 2D aerial photograph is shown with a red box highlighting a specific feature. Below the photograph is a table of feature matching data.

5	417189.59 N	1771755.8 E	857.61	etv	10/10	
6	417643.16 N	1773253.2 E	840.12	etv	4/4	
7	417659.27 N	1773236.0 E	926.24	etv	4/4	
8	416316.98 N	1773977.6 E	801.38	etv	0/11	
	416330.99 N	1773961.5 E	887.66	etv		

Registration error: 0.0155

Register Cloud

Process Project

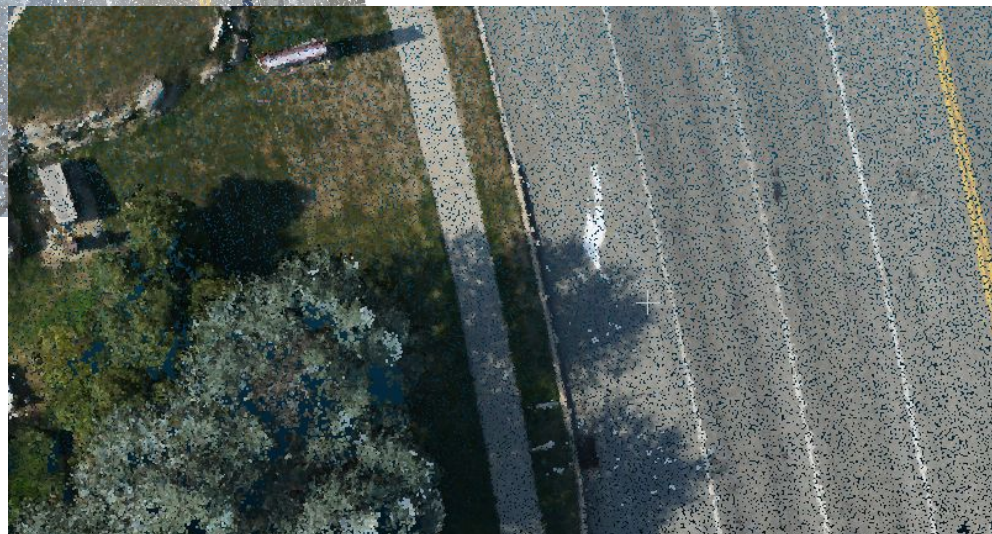
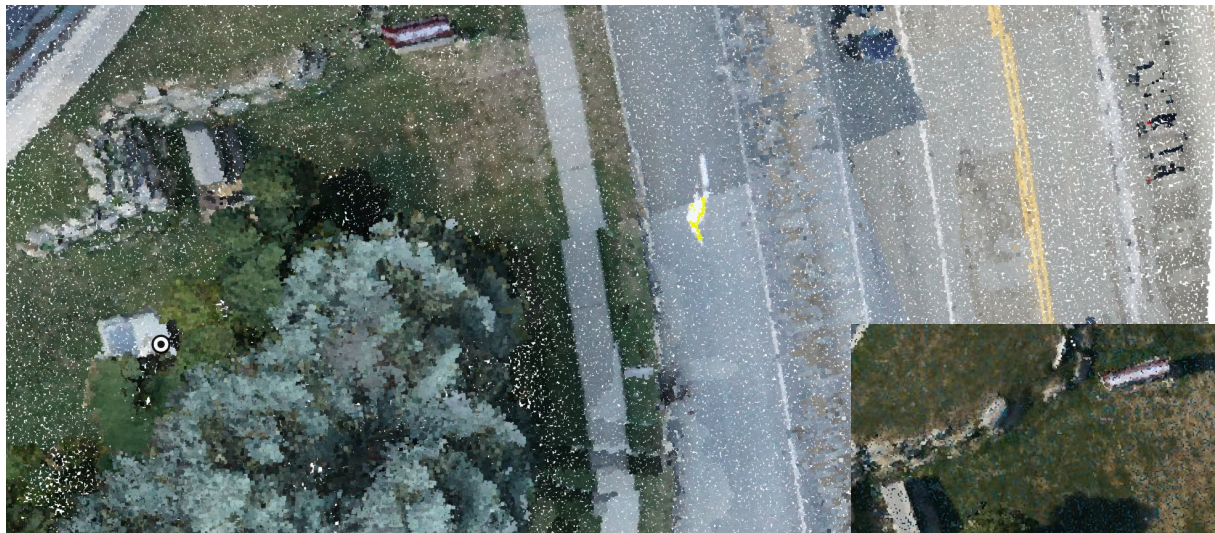
# Abszolút tájékozás kérdései

- A lidar modellt illesztük-e a fotó modellhez, vagy fordítva?
- **Ha van fotó és lidar illesztőpont:** a két modell tájékozása kapcsolás nélkül is megoldható.
- **Ha van fotó illesztőpont:** a lidar modellt illesztjük a fotó modellhez.
- **Ha nincs fotó illesztőpont:** valószínűleg a lidar jobb külső tájékozással rendelkezik.

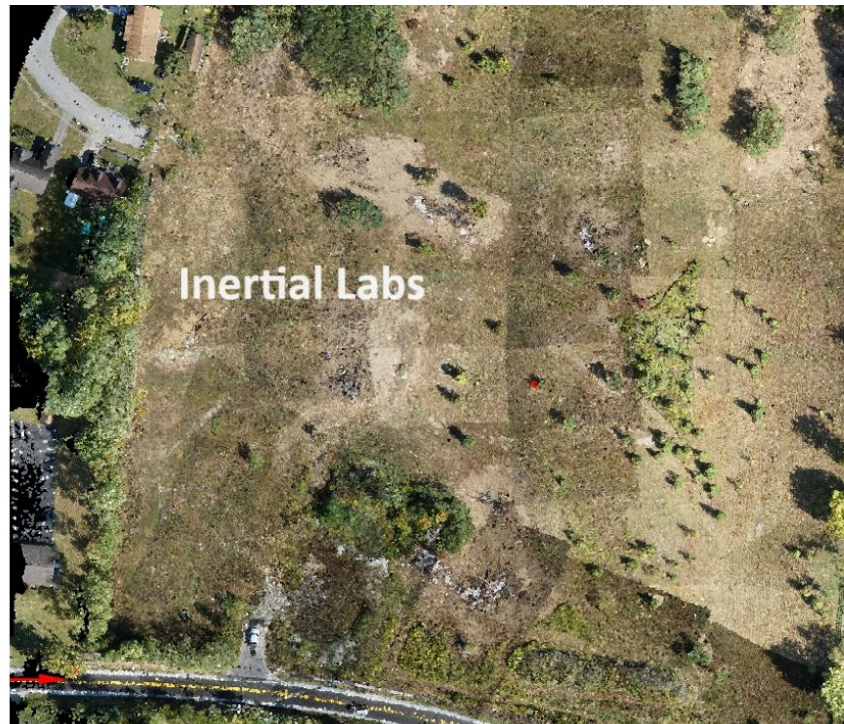
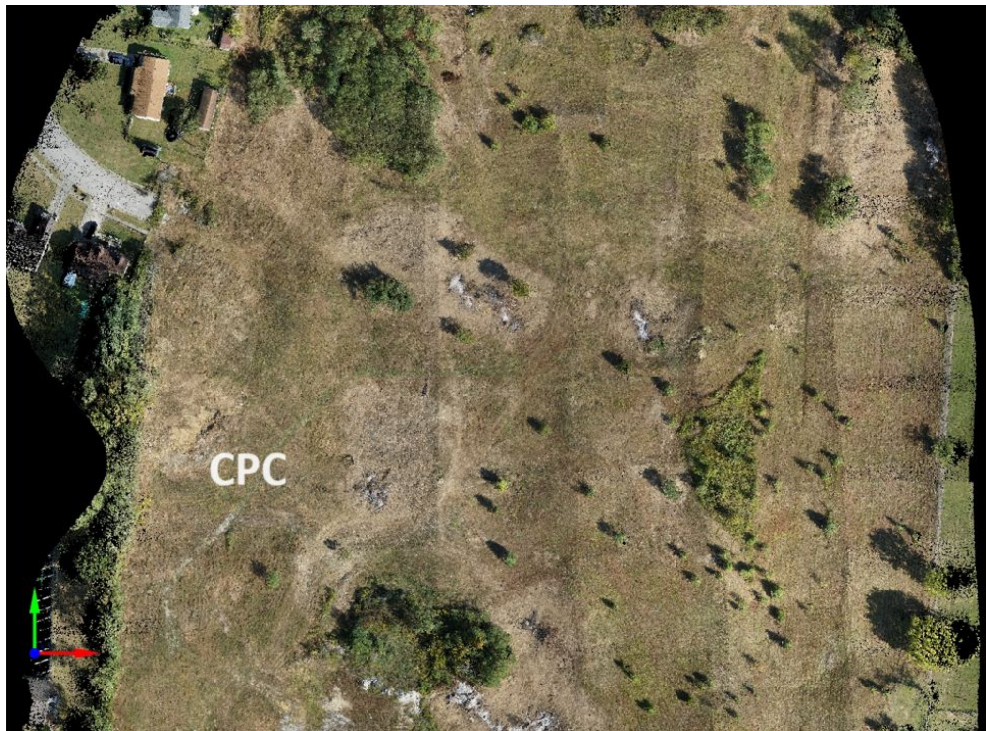
# Pontfelhő színezése



# Újraszínezett pontfelhő 1



# Pontfelhő újraszínezés 2

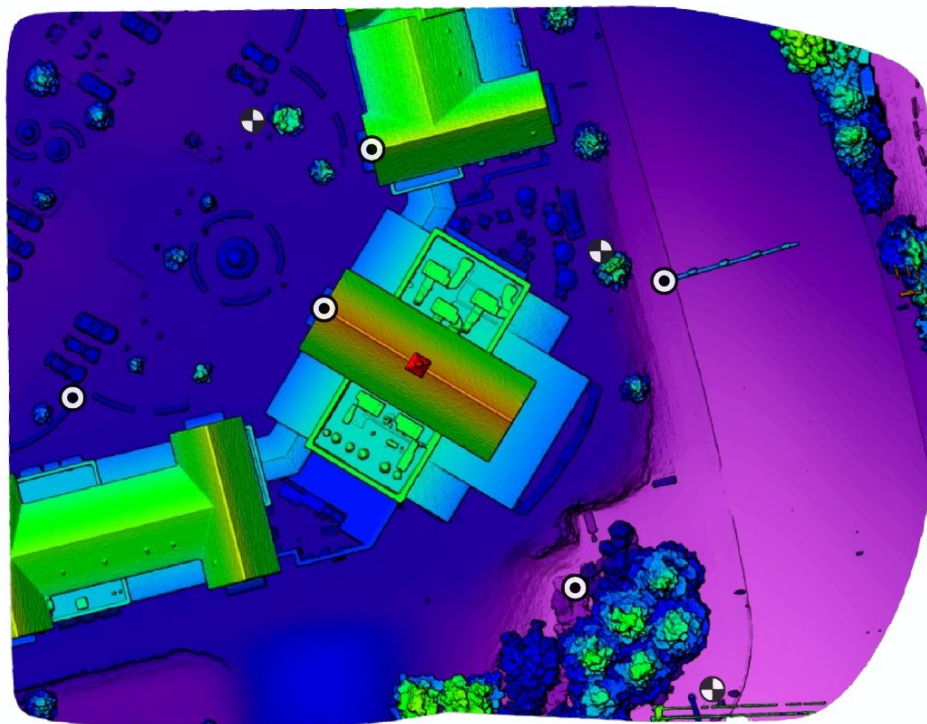


# Mesh modell





# Digitális felületmodell



# Ortofotó a lidarból levezetve



# Erdészeti felhasználás?



# Erdészeti felhasználás?

