

GNSS-szel támogatott térszkennelés az UVATERV Zrt.-nél

CORRIGO GNSS Szakmai Nap – ZalaZONE 2022. október 12.



Néhány szó az UVATERV Zrt.-ről...

Általánosságban:

70+ éves múltra visszatekintő tervező nagyvállalat (alapítás éve: 1948)
Teljes egészében magántulajdonban
210+ fő létszám

Főbb tevékenységek:

Út- és autópálya tervezés
Közlekedésfejlesztési tervek
Vasúttervezés
Repülőtér-tervezés
Híd- és szerkezettervezés
Építészet
Statikai szaktervezés
Vízgazdálkodás, vízi építmények tervezése
Metró és föld alatti létesítmények tervezése
Villamos tervezés
Épületgépészet



Néhány szó az UVATERV Zrt.-ről...

Irodák és szakosztályok:

Autópálya, közúthálózat-fejlesztési tervező iroda

Vasúttervező iroda

Út-, forgalomtechnikai tervező iroda

Vízgazdálkodási és közmű- és repülőtértervező iroda

Híd- és szerkezettervező iroda

Geotechnikai szakosztály

Környezetvédelmi és környezetrendezési tervező iroda

Metró- és szerkezettervező iroda

Építész- és épületgépész tervező iroda

Kutatás-fejlesztési és informatikai iroda

Geodéziai- és ingatlanrendezési iroda

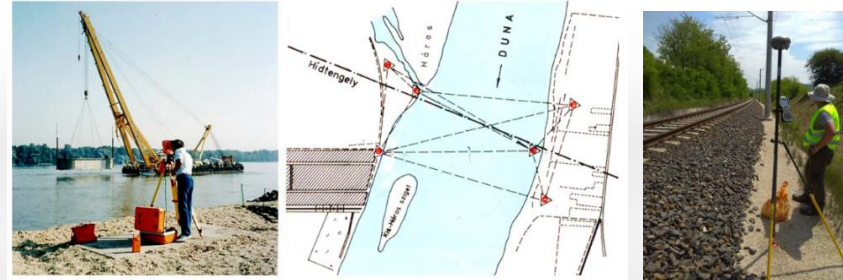
Térszkennelési és BIM Szakosztály



Néhány szó az UVATERV Zrt. Geodéziai- és ingatlanrendezési irodájáról...

Csapat:

- 25 geodéziai szakember (mérnök, technikus)
- 7 geodéziai tervezői jogosultság (GD-T)
- 2 geodéziai szakértői jogosultság (GD-SZ)
- 10 ingatlanrendezői jogosultság (IRM)



Tevékenység:

- Hagyományos geodéziai feladatok
- Mérnök geodéziai feladatok
- Ingyen nyilvántartással kapcsolatos, FH-i ügyintézés
- Térszkennelés, pontfelhő kiértékelés, 3D-modellezés



Műszerflotta:

- Trimble eszközök
- R6, R8, R8s és R12 RTK GNSS vevők
- S8 Robot, képalkotó mérőállomások
- SX10 Robot, képalkotó, 3D-szkenner mérőállomás
- TX8 3D-szkenner



Néhány szó az 504.Térszkennelési és BIM Szakosztályról

Csapat:

5 fő: 4 fő mérnök, 1 fő IT operátor
2 geodéziai tervezői jogosultság (GD-T)

Terepi és irodai kompetenciák:

Alapponthálózat kialakítása és sűrítése
Illesztőpont meghatározás, kiegészítő geodéziai észlelések
Terepi szkennelés
Pontfelhő illesztés, georferálás klasszifikálás, filterezés (szűrések)
3D vektor kiértékelés (pl.: tervezési alaptérkép, homlokzatrajz, szerkezetrajz, hossz-, keresztmetszvény)
Mesh (térháló) generálás
3D-modellezés

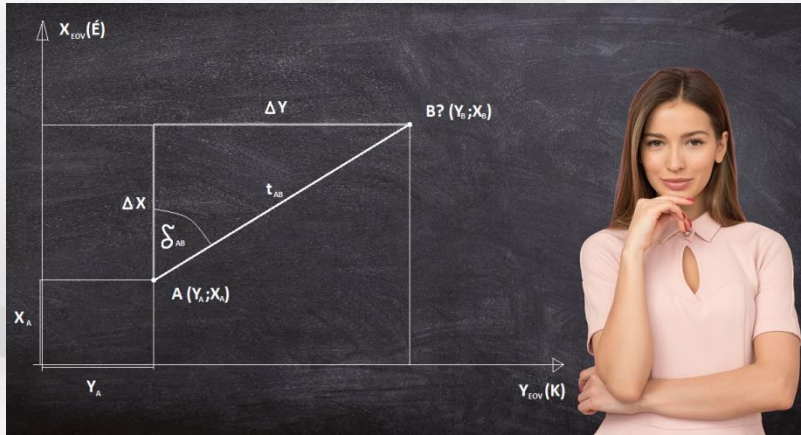
Alkalmazott mérőrendszerek:

Trimble TX8 nagy teljesítményű 3D szkennер (ÉPÍTŐ-5.2021.5 pályázat)
Trimble SX10 Robot mérőállomás
Trimble R12 RTK GNSS vevő



Mi is az a térszkennelés?

„Adjatok egy fix pontot és én kifordítom sarkaiból a Világot!” (Archimédész)



I. GEODÉZIAI ALAPFELADAT:

$$\begin{aligned} \sin \delta_{AB} &= \Delta Y / t_{AB} \\ \cos \delta_{AB} &= \Delta X / t_{AB} \\ \sin \delta_{AB} t_{AB} &= \Delta Y \\ \cos \delta_{AB} t_{AB} &= \Delta X \\ \mathbf{YB} &= \mathbf{YA} + \Delta Y \\ \mathbf{XB} &= \mathbf{XA} + \Delta X \end{aligned}$$

A 3D-szkennelés:

Nagy sebességű, prizma nélküli, valamint futásidő méréséből származó **távmerésen** és **szögmérésen** alapuló ismétlődő **poláris pontmeghatározási** módszer.

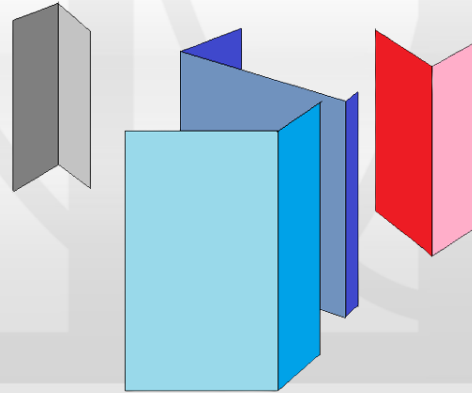
A 3D koordináták mellé további információk is rögzítésre kerülnek, pl. intenzitás adatok, színinformációk. A terepi észlelés eredményét már nem diszkrét pont(ok)nak, hanem **3D-pontfelhőnek** nevezzük.

Mi is az a relatív illesztés?

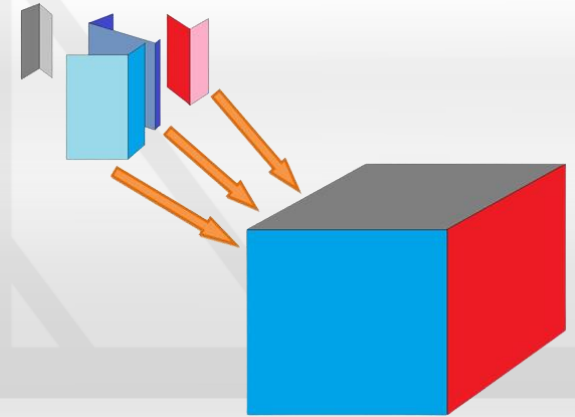
Egymástól független észlelésekből egy térbeli egész



1. Több álláspontból, átfedéssel történő 3D-szkennelés



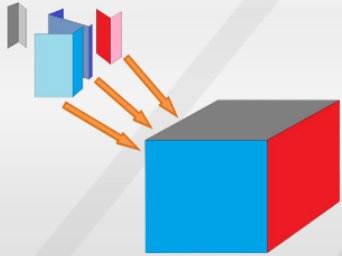
2. Több, egymástól független, más-más álláspontból származó, átfedő részekkel rendelkező pontfelhődarab
(Az illesztés a feldolgozó szoftver függvényében történhet teljesen kézi módszerrel, félautomatikusan, illetve automatikusan is.)



3. A független pontfelhődarabok egymáshoz illesztése a közös részletek alapján.

Mi is az az abszolút illesztés?

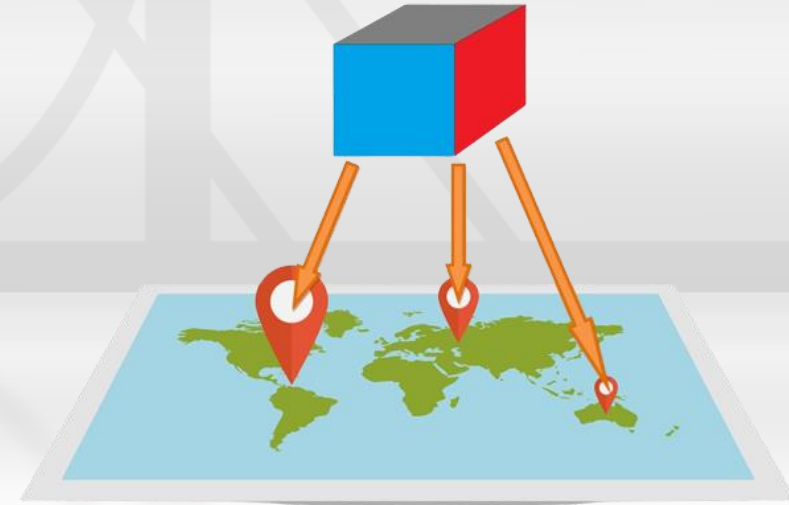
Amikor a térbeli egész ténylegesen a helyére kerül



1. Relatív illesztés

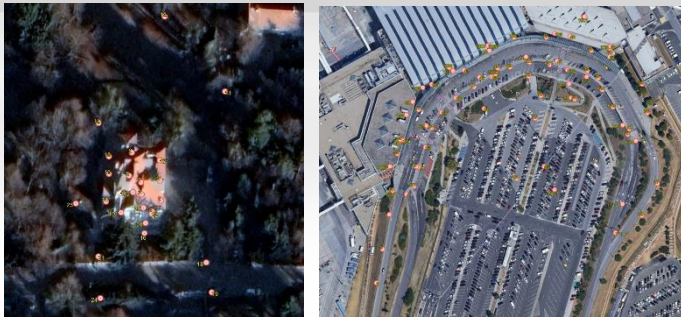


2. Illesztőjelek geodéziai meghatározása



3. Abszolút illesztés (georeferálás) az ismert koordinátájú illesztőpontokra

Hogy kerül a csizma az asztalra?



*Illesztőpontok projektjeinkben
(GoogleEarth)*

Alapszabály:

Bármilyen **eredménytermék**, amit georeferált pontfelhőből származtatunk, annyira lesz pontos, amennyire az illesztett 3D-pontfelhő megbízható.

Az abszolút értelemben illesztett (georeferált) 3D-pontfelhő csak annyira megbízható, amennyire a transzformációba bevont **illesztőpontjai**.

Az illesztőpontok pedig csak annyira pontosak, amennyire azok **koordinátáit** jól határoztuk meg.

Az illesztőpontok meghatározása annyira lesz megbízható, amennyire az **alapponthálózat**, amiről meghatároztuk őket!

A CORRIGO rendszer korrekcióinak használata

Alapponthálózat kialakítása



Alappontok meghatározása több független észlelésből 4-konstellációs rendszerben

A CORRIGO rendszer korrekcióinak használata

Kiegészítő mérések: ahová a szkener „nem lát be”



Hagyományos módszerekkel felmért részletek „bedolgozása” a pontfelhőből származó vektoros kiértékelésbe

A Trimble TX8 3D-szkennerről



Szkennelési hatótávolság: 0.6 m – 340 m („Extended” verzió)

Látószög: 360° (HZ), 3170° (V)

Szkennelési sebesség: 1.000.000 pt/mp

Maximális felbontás: 5.7 mm @ 30 m (1.9 mm @ 10 m)

Szkennelés zajossága (Range noise) : <2 mm @ 2 m – 120 m (standard)
<1 mm @ 2 m – 80 m (HP mód)

Súly és méret: 11.2 kg (akkival, talppal), 335 mm x 386 mm x 242 mm

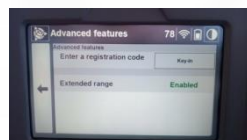
Adat rögzítés/adatátvitel: USB 3.0 Flashdrive/ 64 GB

Színezett pontfelhő: 10 Mpx belső kamera (standard/HDR mód)

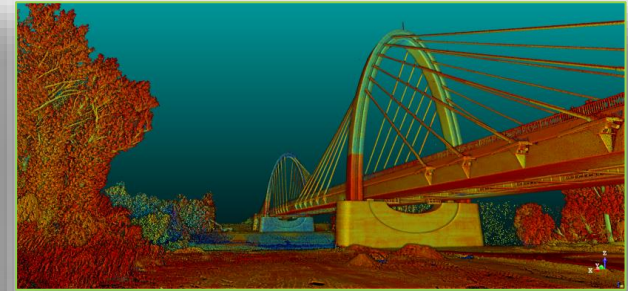
Vezérlés: 4.3” színes TFT-LCD érintőképernyő

Kábel nélküli kapcsolat (WiFi), Windows/Android: VNC Viewer

Kábeles kapcsolat (USB kábel)



Néhány érdekes projektünk

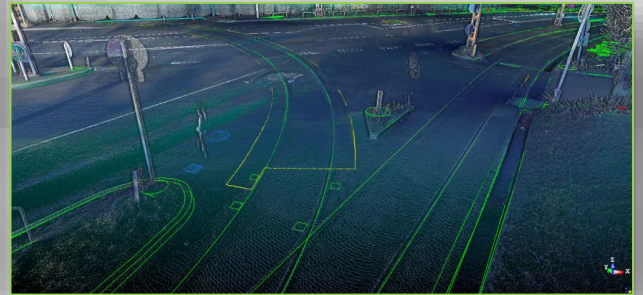
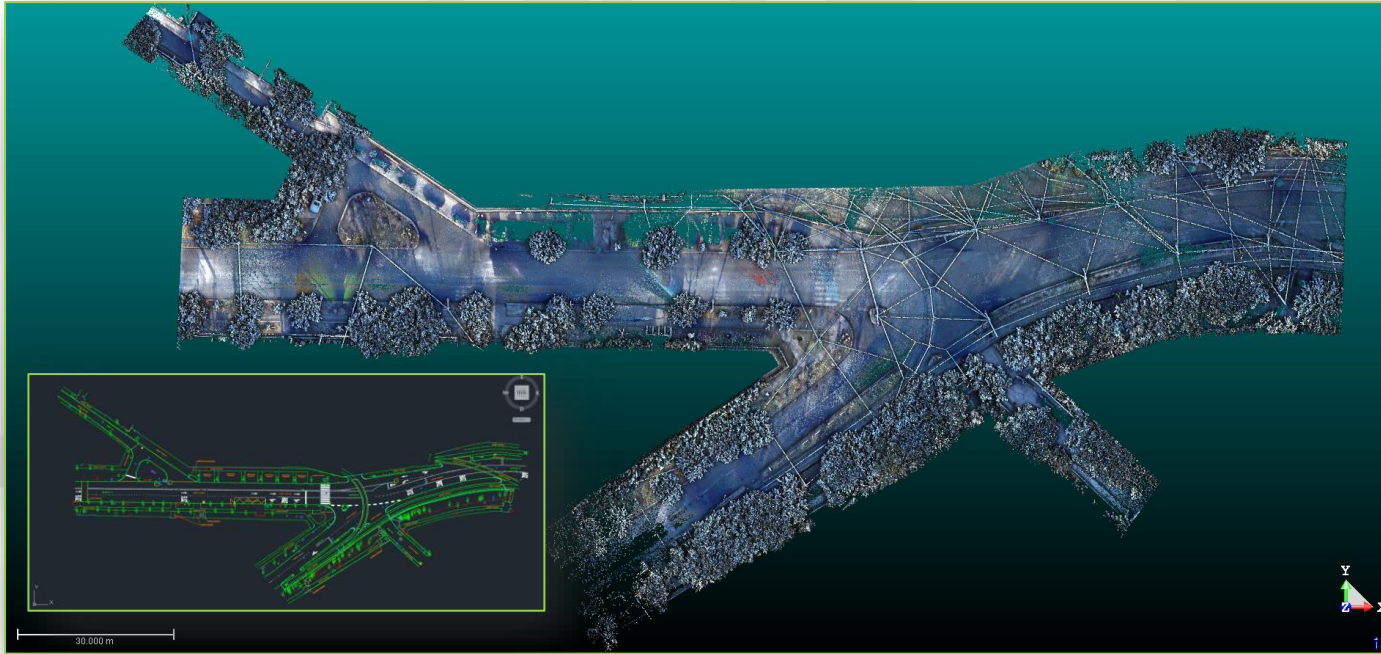


Helyszín:
M44 Tisza-híd

Eredménytermék:
Színezett 3D pontfelhő
3D-modell



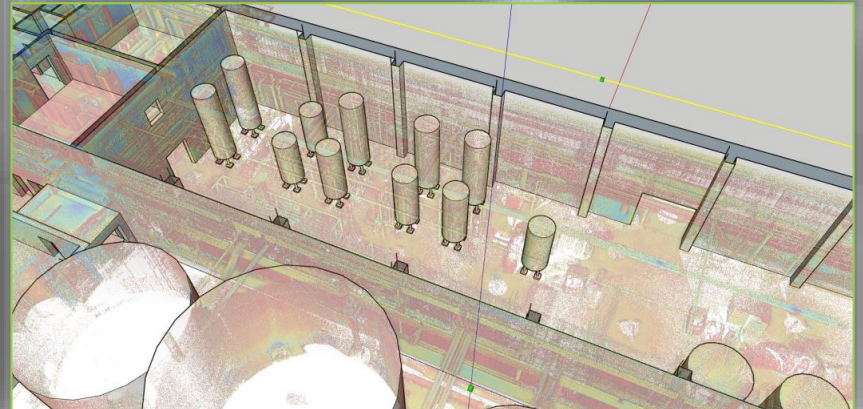
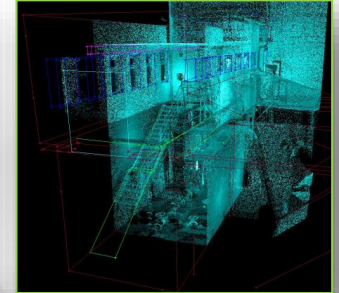
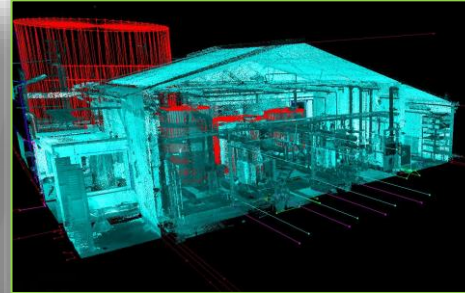
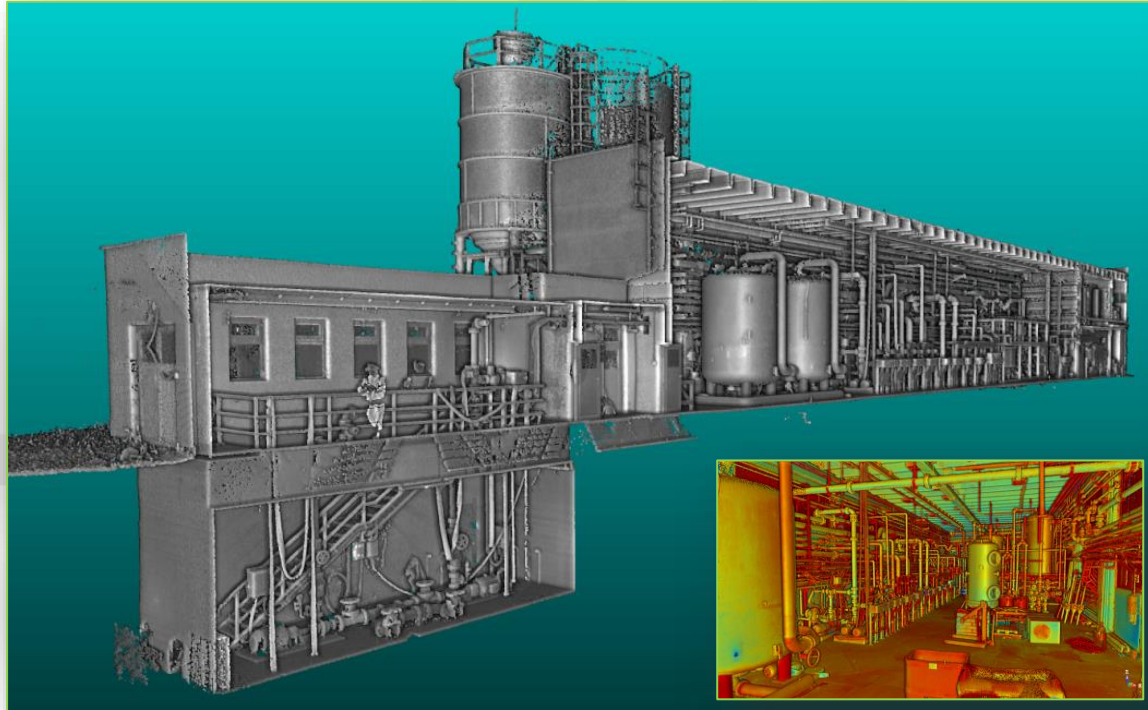
Néhány érdekes projektünk



Helyszín:
Budapest, Budakeszi út
REMIZ környéke

Eredménytermék:
Színezett, georeferált 3D pontfelhő
Tervezési alaptérkép

Néhány érdekes projektünk

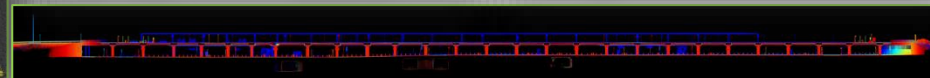
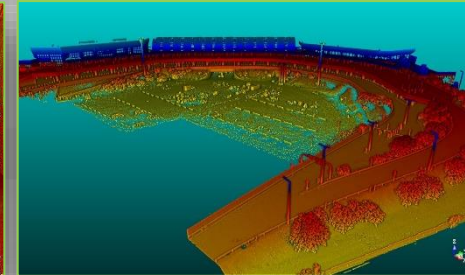
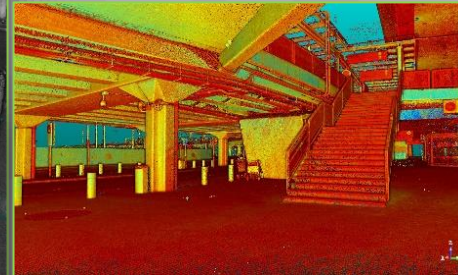
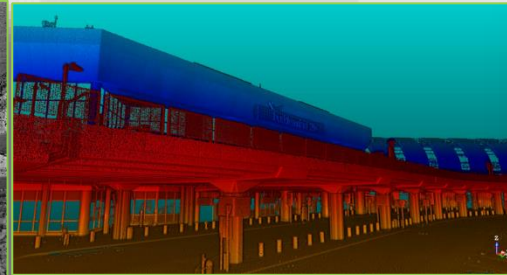
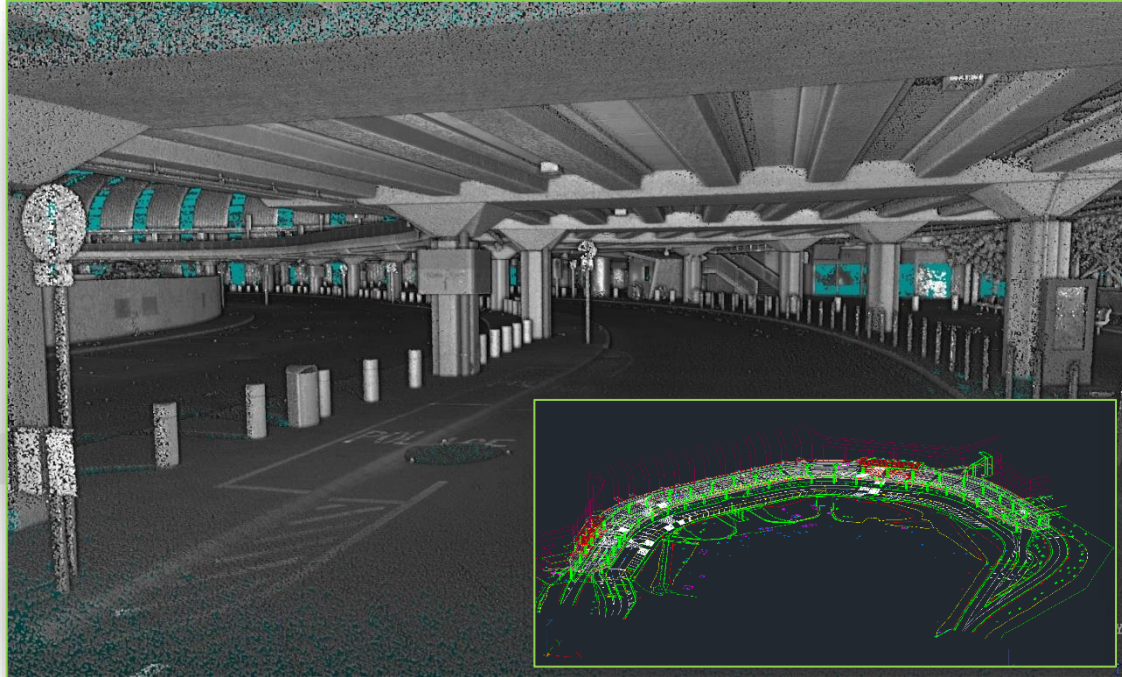


Helyszín:
Oroszlány, Vértesi Erőmű
Vízisztító épület

Eredménytermék:
Georeferált 3D pontfelhő
Részletes, réteghelyes építészterv
Tartály kiértékelés

3D-modell

Néhány érdekes projektünk

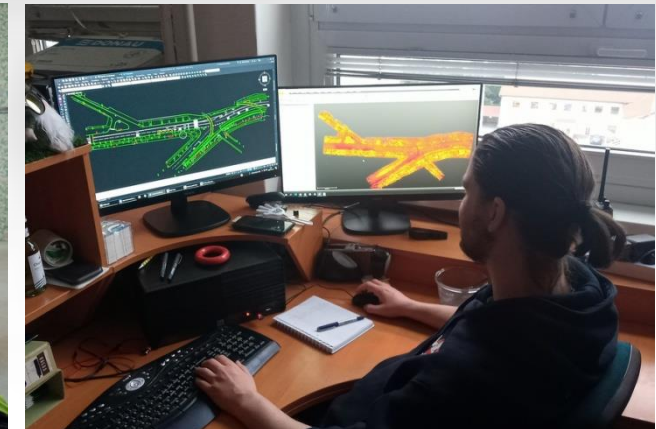


Helyszín:
Budapest, Liszt Ferenc Repülőtér
Terminál körhíd

Eredménytermék:
Georeferált 3D pontfelhő
Tervezési alaptérkép
Hídszerkezet

Keresztszelvények
Síkba feszített hossz-szelvény
Csúszósaruk helyzete
Repedések, hídhibák kiértékelése

Kell egy Csapat! Geodéziai és Ingatlanrendezési Iroda - Térskennelési és BIM szakosztály



A végére egy kis olvasnivaló

Érdeemes felkeresni:

<http://www.uvaterv.hu/>



<http://www.facebook.com/uvaterv>



<http://www.m44tiszahid.hu/>



Köszönöm a figyelmet!

Stenzel Sándor
504. Térszkenelési és BIM Szakosztály
+36 30 945 1299
stenzel.sandor@uvaterv.hu
www.uvaterv.hu