

Túl szűk vagy éppen túl tágas terek 3D-szkennelése a Geodézia Zrt.-nél

Stenzel Sándor © - Geodézia Zrt.



MFTTT– 31. Vándorgyűlés, Szekszárd

3D-szkennelés könnyedén...

Conti-kápolna (Bp. X.)



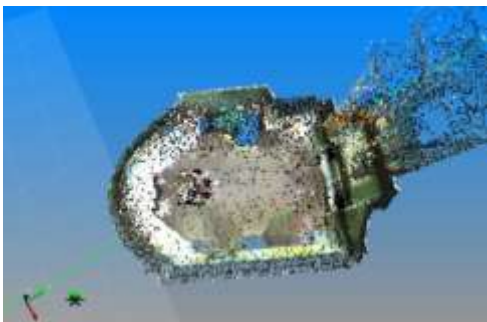
Megyaszói Ref. Templom



Lélek Palotája



...



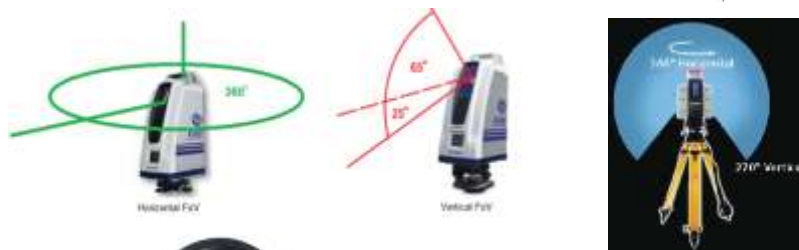
...node, ma nem ezekről lesz szó!

Beszéljünk először a szkennerekről

Szkennelési hatótáv: a szkennerek által megmérhető maximum és minimum távolság közötti különbség



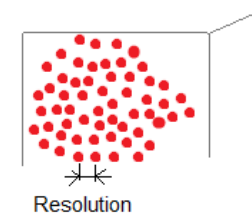
Észlelés nyílásszöge(i): szögtartomány(ok) a műszer vízszintes és magassági tengelyei körül, melyekben a szkennelés megvalósul



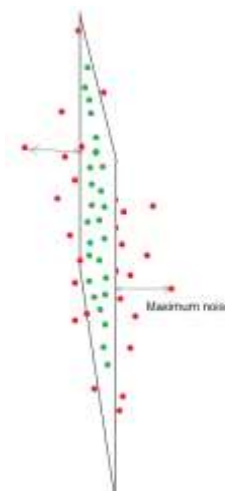
Szkennelési sebesség: a műszer mérési sebessége (pt/mp)



Felbontás: a szkennelt objektumon, két mért szomszédos pont közötti legkisebb, elméleti távolság. Általában 10 m-re adják meg a gyártók.



Zaj: A legnagyobb elméleti távolsághiba, melyet a műszer szkenneléskor vét. Statisztikai mérőszám, amit általában 1 szigmára adnak meg a gyártók.



Beszéljünk másodszor a mi szkennereinkről



Szkennelési hatótáv: **(1,6 m) 2,5 m** – 300 m;

Nyílászögek:

Hz: 360° (teljes panoráma)

V: **90°** (-25°-től +65°-ig)

Szkennelési sebesség: **40.000 pont/mp**

Felbontás (max): 39 mm x 39 mm @ 100m (**<4cm @ 100m**)

Megbízhatóság: <6 mm @ 50 m (**1σ=31%**)...**1,8 cm@50m (3σ=93,3%)**

< 40 mm @ 300 m...

1,2mm@10 m(1σ)...3,6mm (3σ)

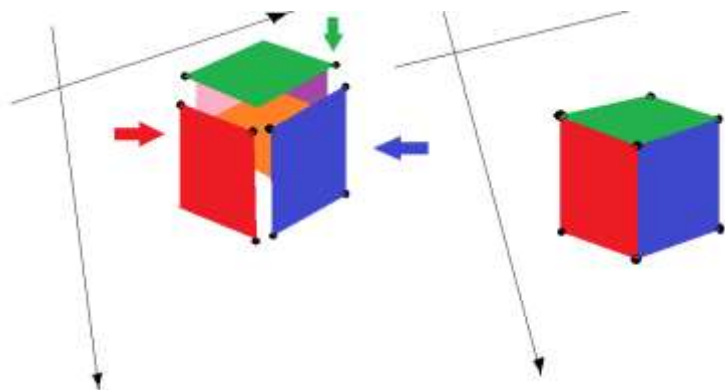


Súly és Méret: 7 kg (**akkuval**) és „215 mm x 170 mm x 430” mm

Belső memória: 32 Gb

Vezérlés: Bármilyen WiFi képes eszköz, Internet böngészővel (laptop, tablet, okos telefon) vezeték nélküli kapcsolaton keresztül, a szkennerek WebUI-n

Mivel nem egy állásból dolgozunk: Pontfelhők illesztése

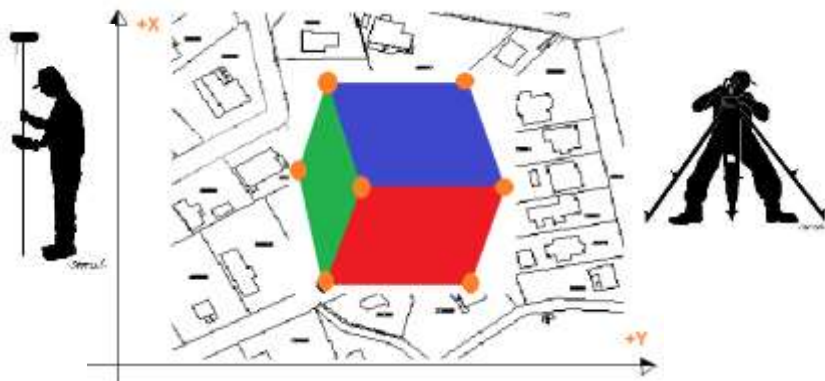


Pontfelhők relatív illesztése:

Több álláspontból származó pontfelhő egymáshoz illesztése közös pontjaik alapján.



Lehet: **automatikus (LineUp Pro)** vagy **kézi**
Történhet: jellegzetes **terepi pontra** vagy **céltáblára**

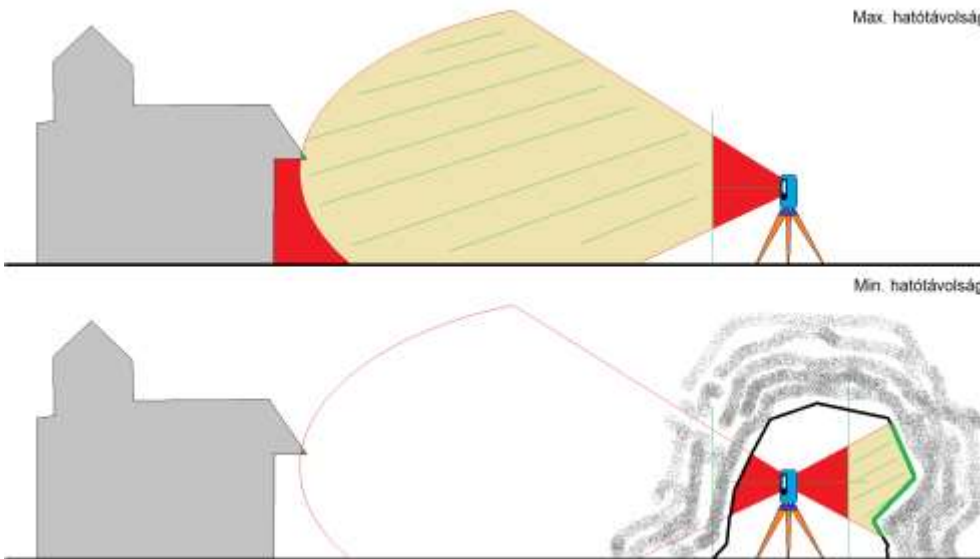


Pontfelhők abszolút illesztése:

A relatív módon már illesztett pontfelhők együttes transzformálása valamely térképi rendszerbe (pl.: EOVS, adott építési hálózat)

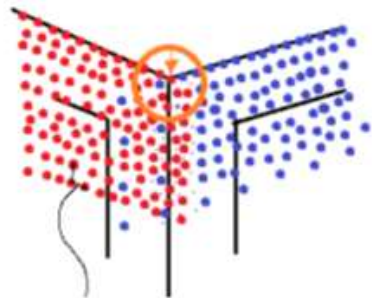
Manuális módon történik: a mérőállomással vagy GNSS-szel meghatározott terepi pontnak vagy céltáblának **koordinátát adunk**

Óhatatlan korlátok a szkenneléskor



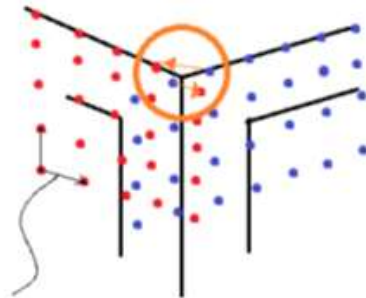
Minimum és maximum hatótávolság
Mindkettő ismerete fontos az álláspontok kijelölésekor!

Pontfelhő illesztési hiba kisebb, ha...



...nagyobb a felbontás a szkennelt objektumon.

Pontfelhő illesztési hiba nagyobb, ha...



...kisebb a felbontás a szkennelt objektumon.

Felbontás pontos megválasztása
A részletek plasztikus megjelenítése mellett, az illeszthetőség miatt is releváns!

A felbontásról és időráfordításról

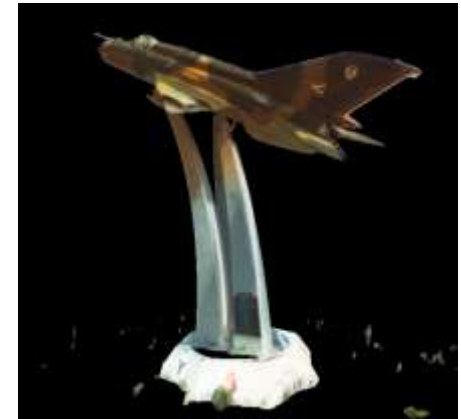
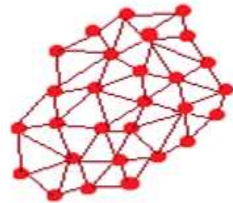


Léptetés (cm) Szken táv (m)	Hz léptetés 10	V léptetés 10	Hz léptetés 30	V léptetés 30	Hz léptetés 50	V léptetés 50	Hz léptetés 100	V léptetés 100	Hz léptetés 200	V léptetés 200
Fine	0.3927		1.1781		1.9635		3.9270		7.8540	
Standard	0.7854		2.3562		3.9270		7.8540		15.7080	
Fast	1.5708		4.7124		7.8540		15.7080		31.4159	
Preview	3.1416		9.4248		15.7080		31.4159		62.8319	

Felbontás	Hz felbont.(360°)	V felbont.(90°)	Összes pont	Hz léptetés(°)	V léptetés(°)	Időtartam x 360°	Oszlop/mp
Fine	16000	4000	64000000	1.350	1.350	1h 6m 40s	4
Standard	8000	2000	16000000	2.700	2.700	0h 16m 40s	8
Fast	4000	1000	4000000	5.400	5.400	0h 4m 10s	16
Preview	2000	500	1000000	10.800	10.800	0h 1m 2s	32

Mi a 3D-modellezés?

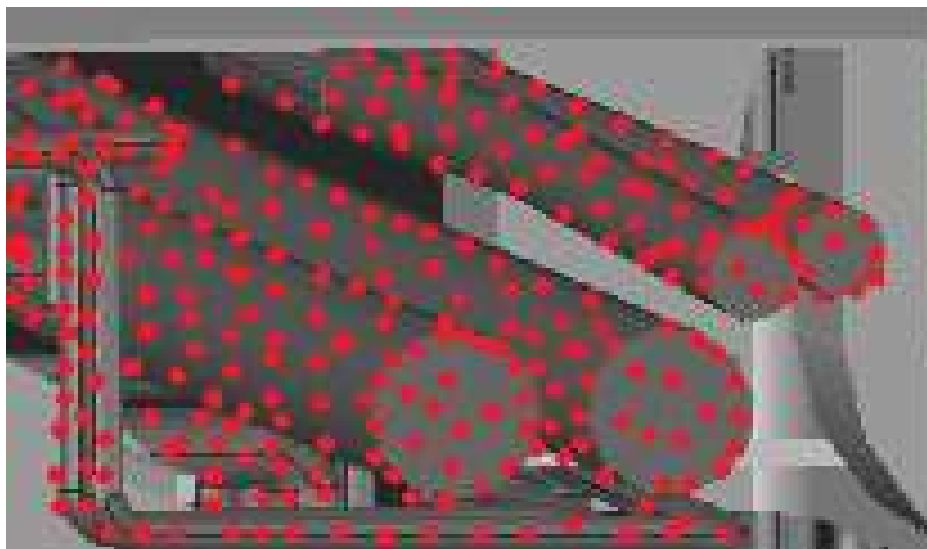
Digitális Felszín Modell: MIG21 vadászgép modell



Mi a 3D-modellezés?

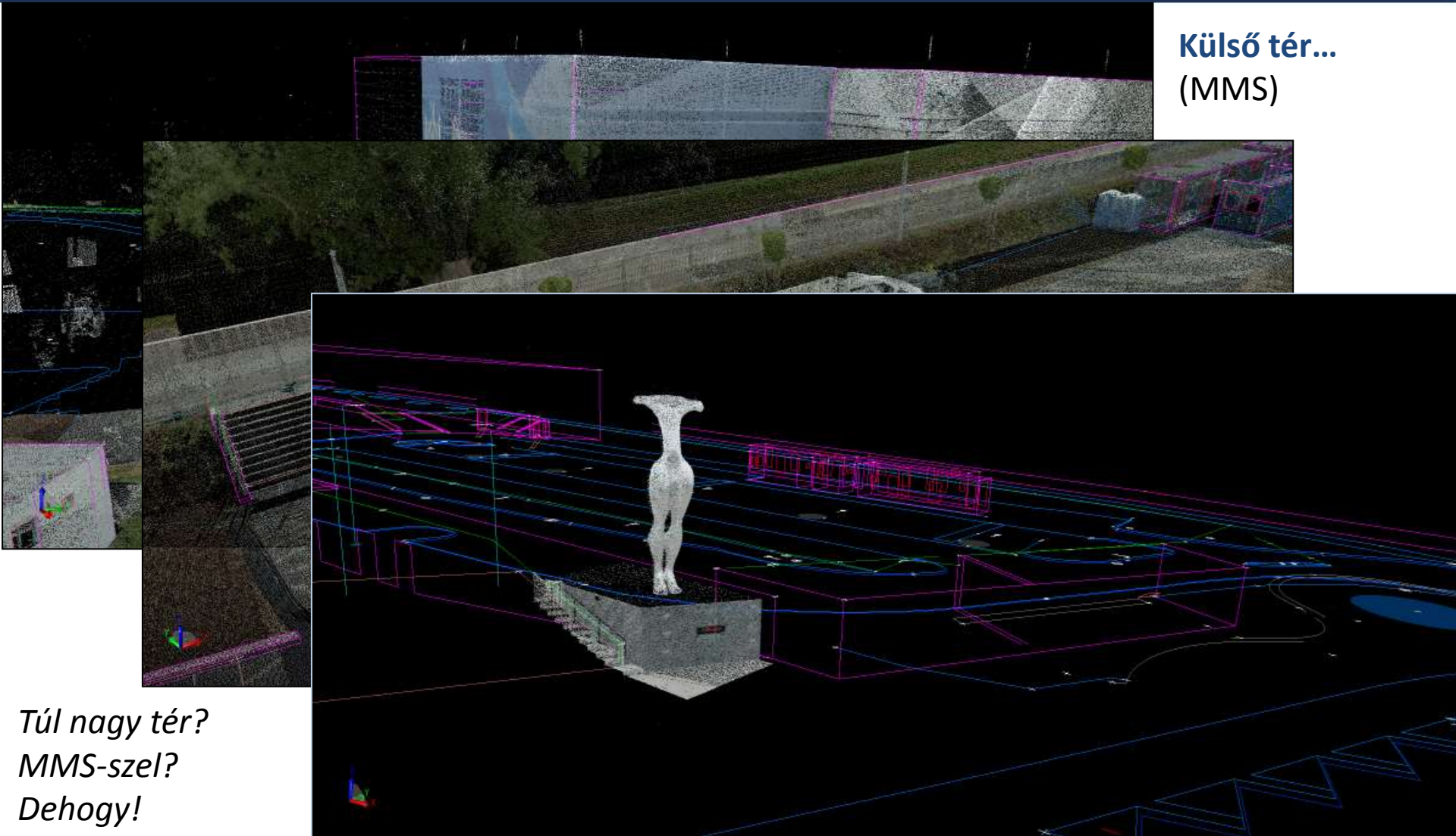
Pontfelhő modellezése térbeli objektumokkal – adott eszközkészlet segítségével

Csőcsorda modellezése a terepi 3D információ generalizálásával



Gyakorlati példák: Duna Aréna (vektORIZÁLÁS)

Külső tér...
(MMS)



*Túl nagy tér?
MMS-szel?
Dehogy!*

Gyakorlati példák: Duna Aréna (vektorizálás)

Túl nagy tér!

Belső tér...

3 szkennер

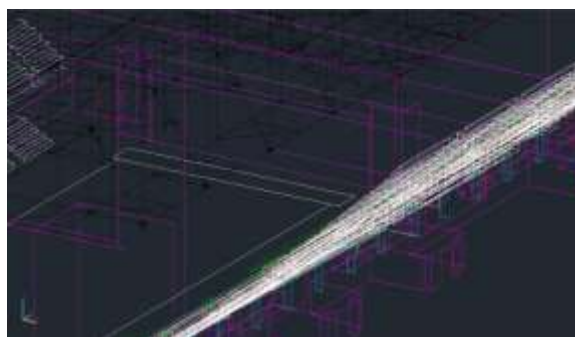
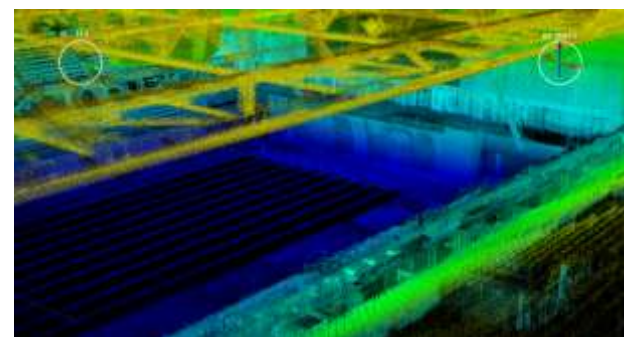
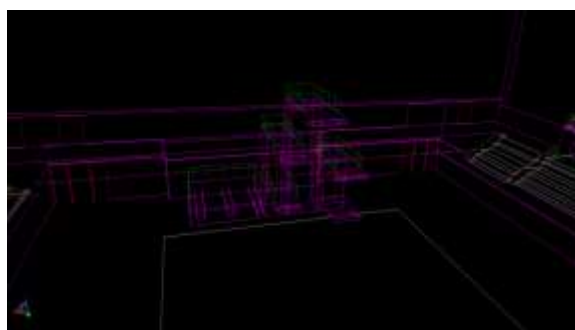
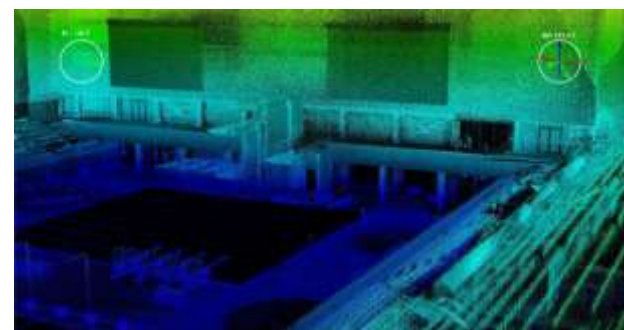
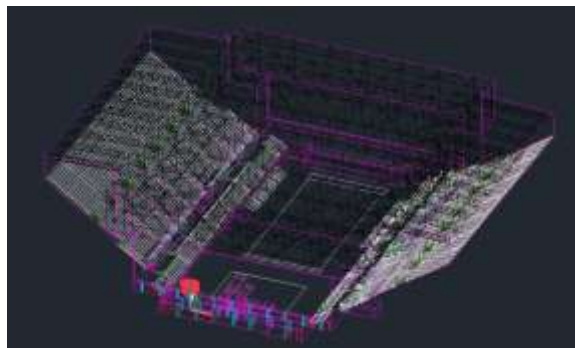
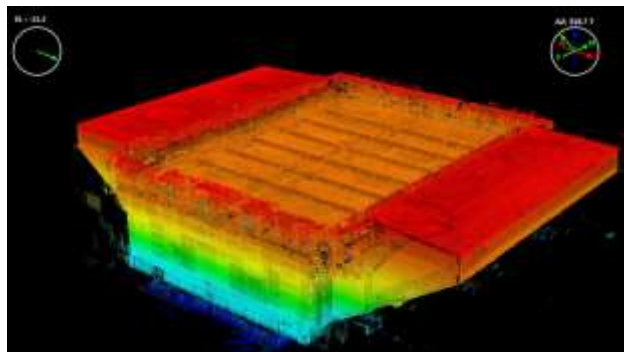
Standard felbontás (7.8mmx7.8mm)

72 álláspont

~600 millió pont nyers méréskor

~440 millió pont szűrés után

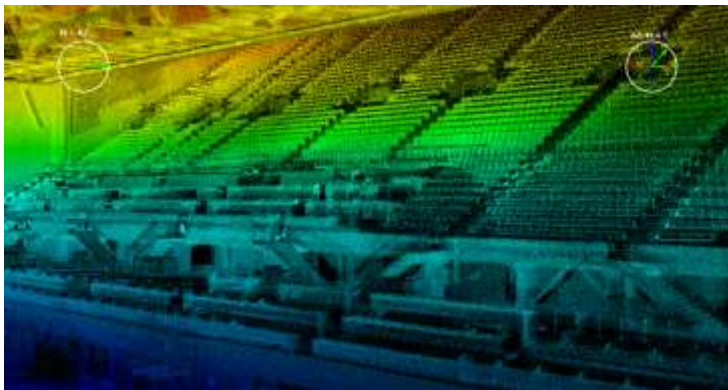
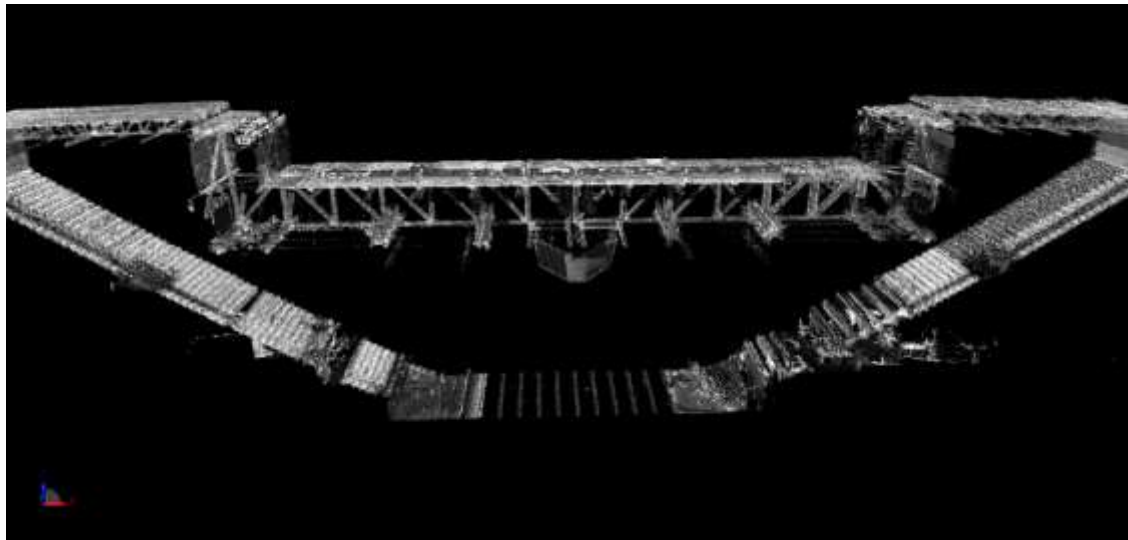
~ 10% kézi illesztés



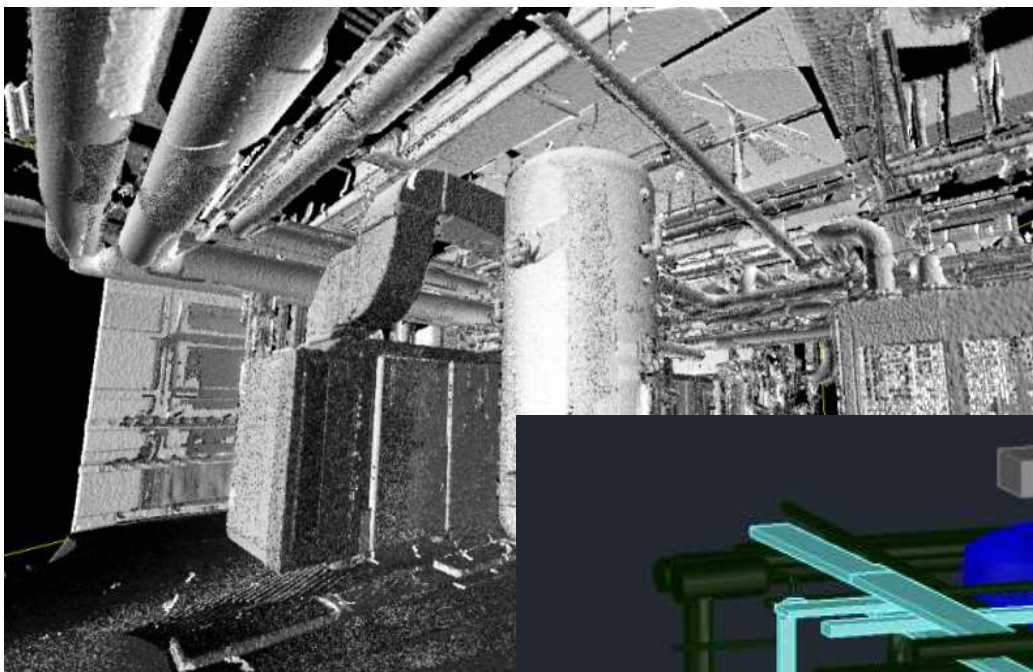
Gyakorlati példa: Duna Aréna (vektorzálás)

Túl nagy tér!

[VIDEO indítása](#)



Gyakorlati példák: „xxx” kompresszor szoba



Belső tér...

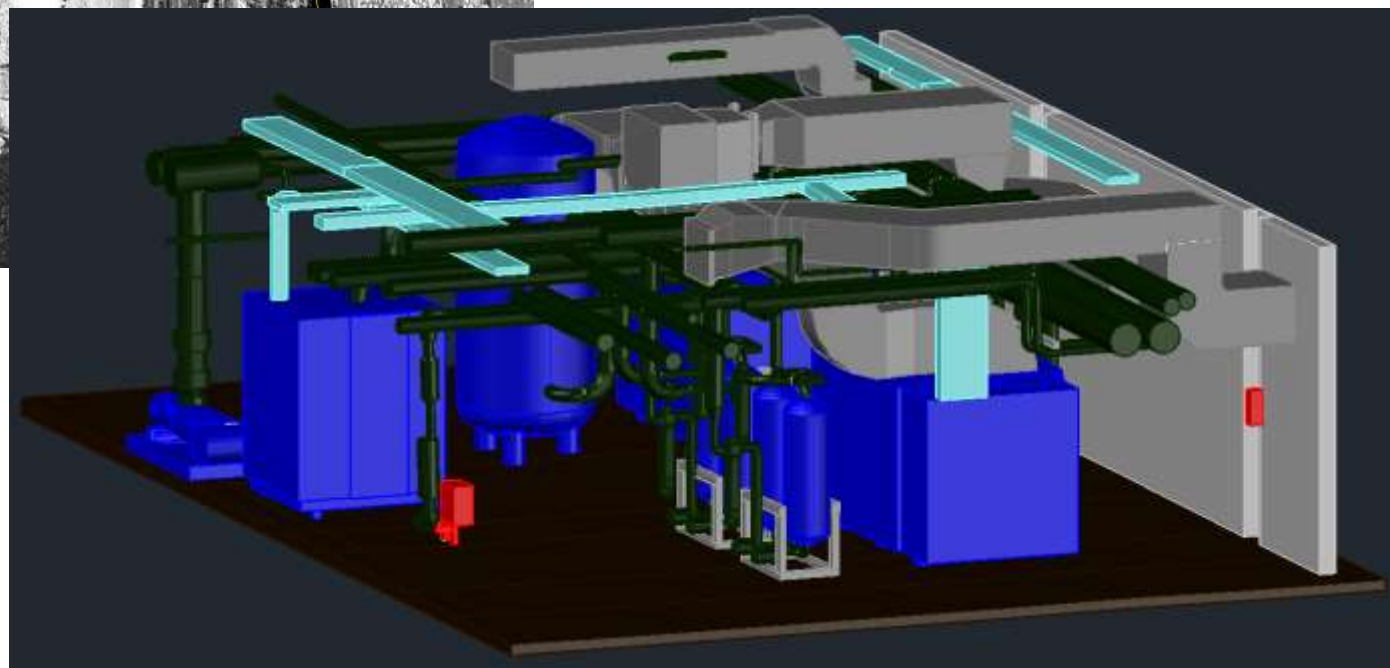
1 szkener

Fine felbontás (3.9mmx3.9mm)

10 álláspont

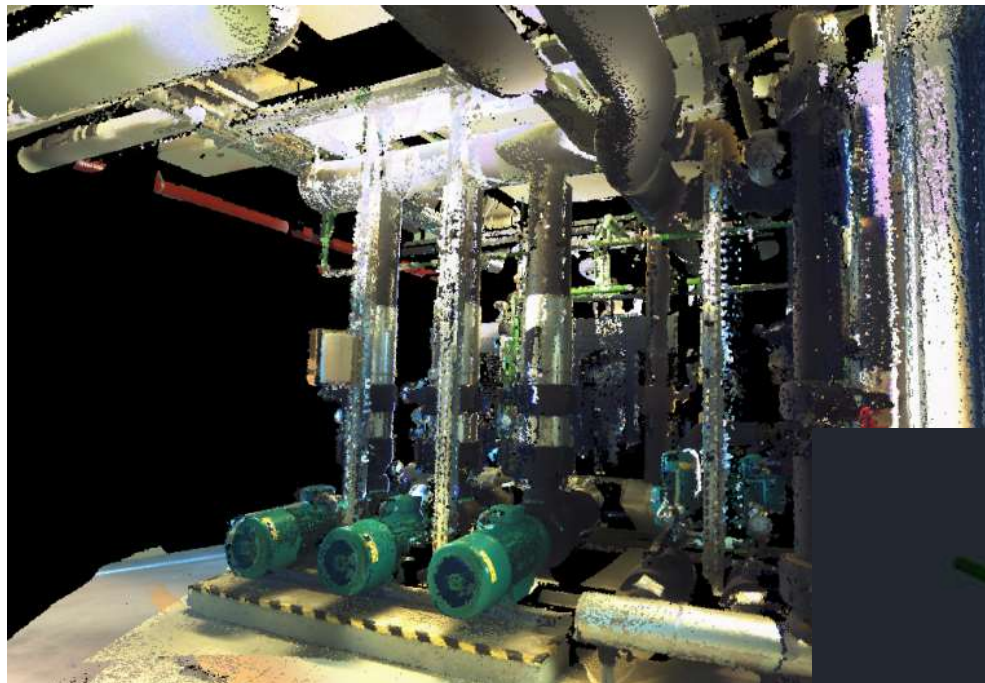
~120 millió pont nyers méréskor

~108 millió pont szűrés után



Túl kis tér!

Gyakorlati példák: „xxx” kompresszor szoba



Belső tér...

1 szkener

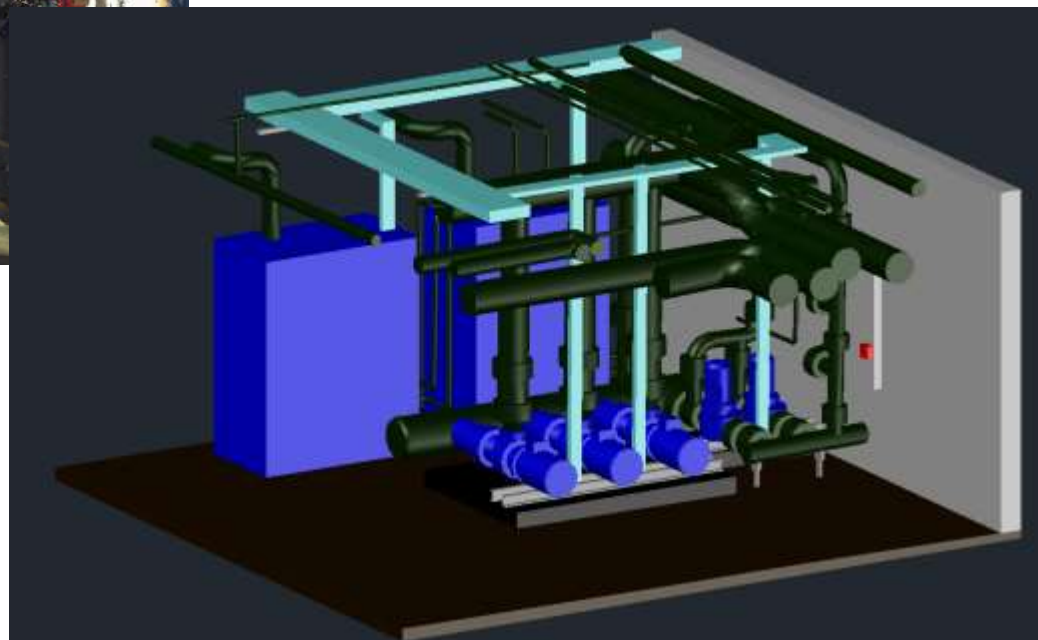
Standard felbontás (7.8mmx7.8mm)

4 álláspont

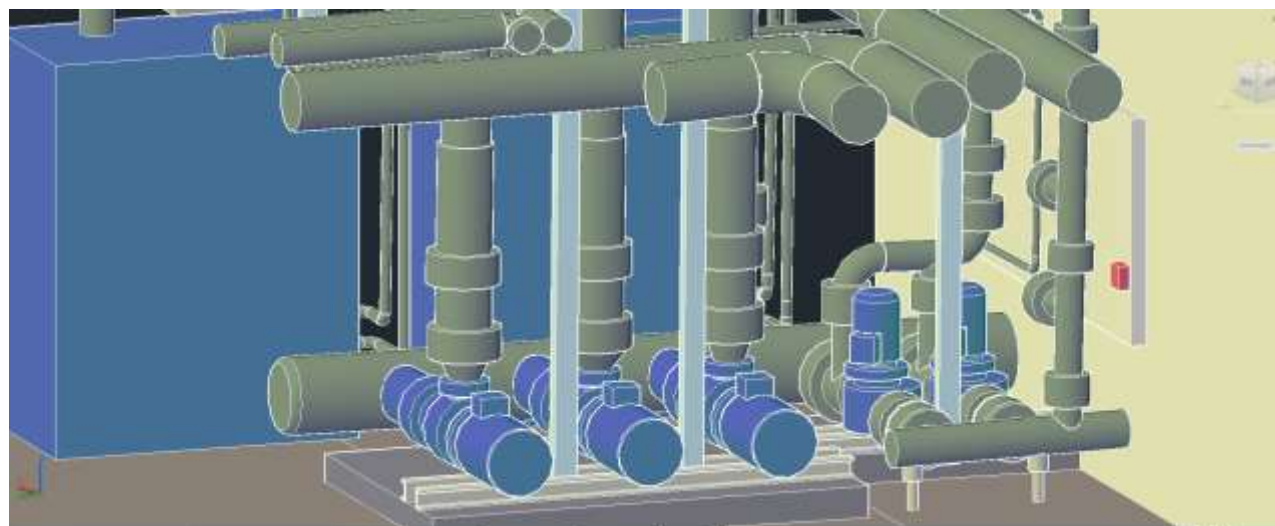
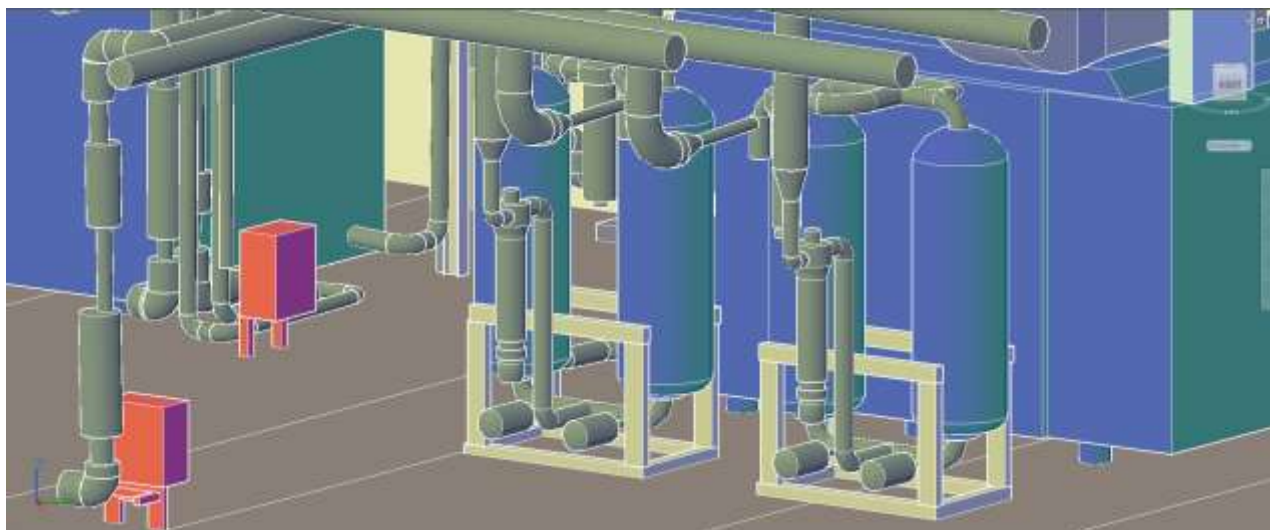
~10 millió pont nyers méréskor

~6.7 millió pont szűrés után

Túl kis tér!



Gyakorlati példák: „xxx” kompresszor szoba



Adatkonverzió és feldolgozás



Stonex X300 File manager

A terepi, tömörített szkener fájlok (*.x3a) kibontása történhet egyesével, vagy tömegesen.

Keletkező fájlok: *.x3s – szkennfájlok; *.jpg – mérőképek (ha szkenneléskor fényképezett is a műszer); *.cal – kalibrációs adatok



Stonex Reconstructor

Teljes értékű feldolgozó rendszer, mely jellemzői:

- Moduláris felépítésű, fejleszthető
- Elsősorban pontfelhő és DTM kezelés (illesztés, szűrés, MESH,...)
- Vektorizálásra csak nagyon korlátozottan
- Szerkesztési funkciókhoz hardverkulcs használata szükséges
- Hardverkulcs nélkül demó mód, illetve 1 hónapos lejáratt követően csak Viewer mód



pontfelhő

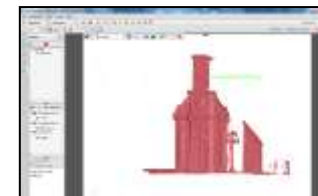
*.e57
*.rgp
*.txt
*.ptc
*.las
*.ply
*.ptx
*.rrf
*.ruf
*.pts

DTM (mash)

*.3ds
*.dxf
*.ply
*.vg3
*.stl
*.rtm
*.txt
*.wrl/vrlm

Rajzok (vonalak)

*.dxf



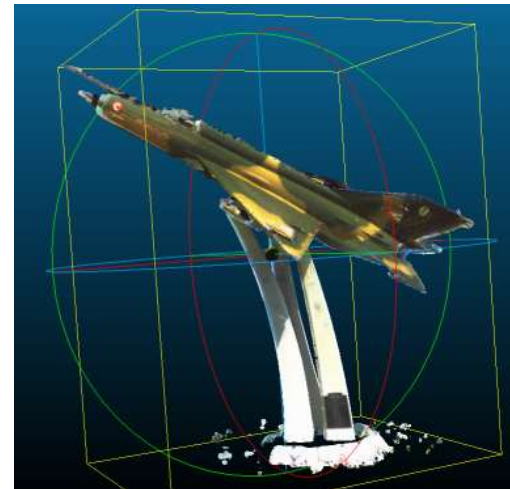
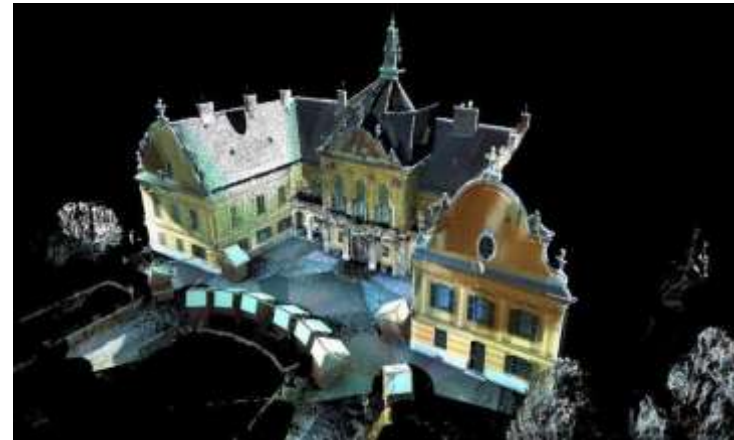
...és amik részletezésére már nincs idő...

Bahrein, Rezi-vár, 8-as út (támfal), Bp (csőhíd), Érd, Hanoi...



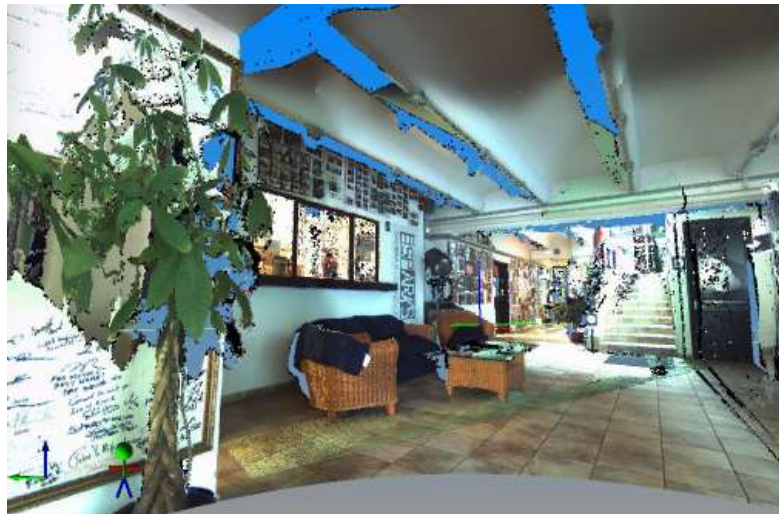
...és részletezésére már nincs idő...

...Szolnok, Kecskemét, Nagytétény, Nyíregyháza-Sóstó, Vác, Kecskemét (MIG21)...



Összességében elmondható...

...kültéri és beltéri szkennelésben, a Geodezia Zrt. és a Stonex X300-i kiválóan teljesítenek!



Köszönöm a megtisztelő figyelmet!



További érdekességek:



Sketchfab

<https://sketchfab.com/geodeziazrt>



<https://www.youtube.com/user/GeodeziaMMS>