

3 D skeneru attīstība, aktualitātes

Rīgas Tehniskā universitāte

Ģeomātikas katedra

Ziņo : Asoc.Prof., Dr.sc.ing Jānis Kaminskis

2019.gada 7.februārī

Saturs

1. Vispārīgie principi, aktualitāte
2. Ruckas muiža (foto <https://www.flickr.com/photos/rtu-lv/sets/72157677805249866>)
3. Tehniskie risinājumi antenas RT-32 3D modelim
 - ▶ RT-32 vispārējie tehniskie dati
 - ▶ 3D modeļa datu avoti un ieguve ar 3D lāzera skeneri

Vispārīgie principi, aktualitāte



kopš 2004.gada uz zemes



Surphaser 25HSX ER XQ - S...
s-e.lv



Skeneri, skaneri, lāzera skan...
geostar.lv



Skeneri, skaneri, lāzera skan...
geostar.ee



Grating Type 3D Laser Scann...
lv.rapidcnc.tech.com



3D Laser Scanner Gravēšana...
lv.sukelascnc.com



XYZ 3D printeris un skeneris ...
energospēks.lv



Skeneri, skaneri, lāzera skan...
geostar.ee



Ķīna 3D Laser Crystal Inside ...
lv.holylasermachine.com



3D skeneri - SMART
s-e.lv



Skenera trīsdimensionālā red...
digigrupa.wordpress.com



3D Laser Scanner Gravēšana...
lv.sukelascnc.com



3D skenēšana - SMART
s-e.lv



CE FDA
Ķīna 3D skeneris, kristāla gra...
lv.holylasermachine.com

SINO-GALVO



3D Lāzera skeneris uz ceļiem...
roadgeoscan.eu



2.2KW Rated Power wood cn...
en.fsyd.com



Ķīna SCAN 3D Pro Rokas 3D...
lv.cmm-nano.com



3D Lāzera skeneris uz ceļiem...

Vispārīgie principi, aktualitāte

3D skeneris ir iekārta, kas ar lāzera stara palīdzību precīzi uzmēra objekta virsmu bez fiziska kontakta ar to.

Iekārta ļauj īsā laikā iegūt augstas precizitātes datus par objekta izmēriem, virsmām, kas atspoguļojas 3D punktu mākonī (point cloud), kuru iespējams sagatavot dažādos formātos <rcp, rcs, pts, fls, e57, las, laz>, un kuru tālāk apstrādā izejot no specifiskām vajadzībām.

Parasti tiek veidots objekta 3D modelis, no kura ļoti vienkārši un precīzi iespējams veikt horizontālo un vertikālo griezumu un 2D plānu izveidi.

Vispārīgie principi, aktualitāte



Vispārīgie principi, aktualitāte

Iespējamie pielietojumi (~150/500 m):

- telpu uzmērīšanā,
- kultūrvēsturisku objektu dokumentēšanā,
- būvniecībā un BIM projektēšanā,
- rūpniecisko objektu uzmērīšanā,
- arheoloģijā,
- dažādu karjeru uzmērīšanā,
- ģeodēziskos darbos,
- būvju, fasāžu un citu elementu 3D uzmērīšanu projektēšanas/restaurācijas vajadzībām,
- materiālu tilpumu aprēķinos u.c.

Ruckas muiža ar FARO Focus 3D



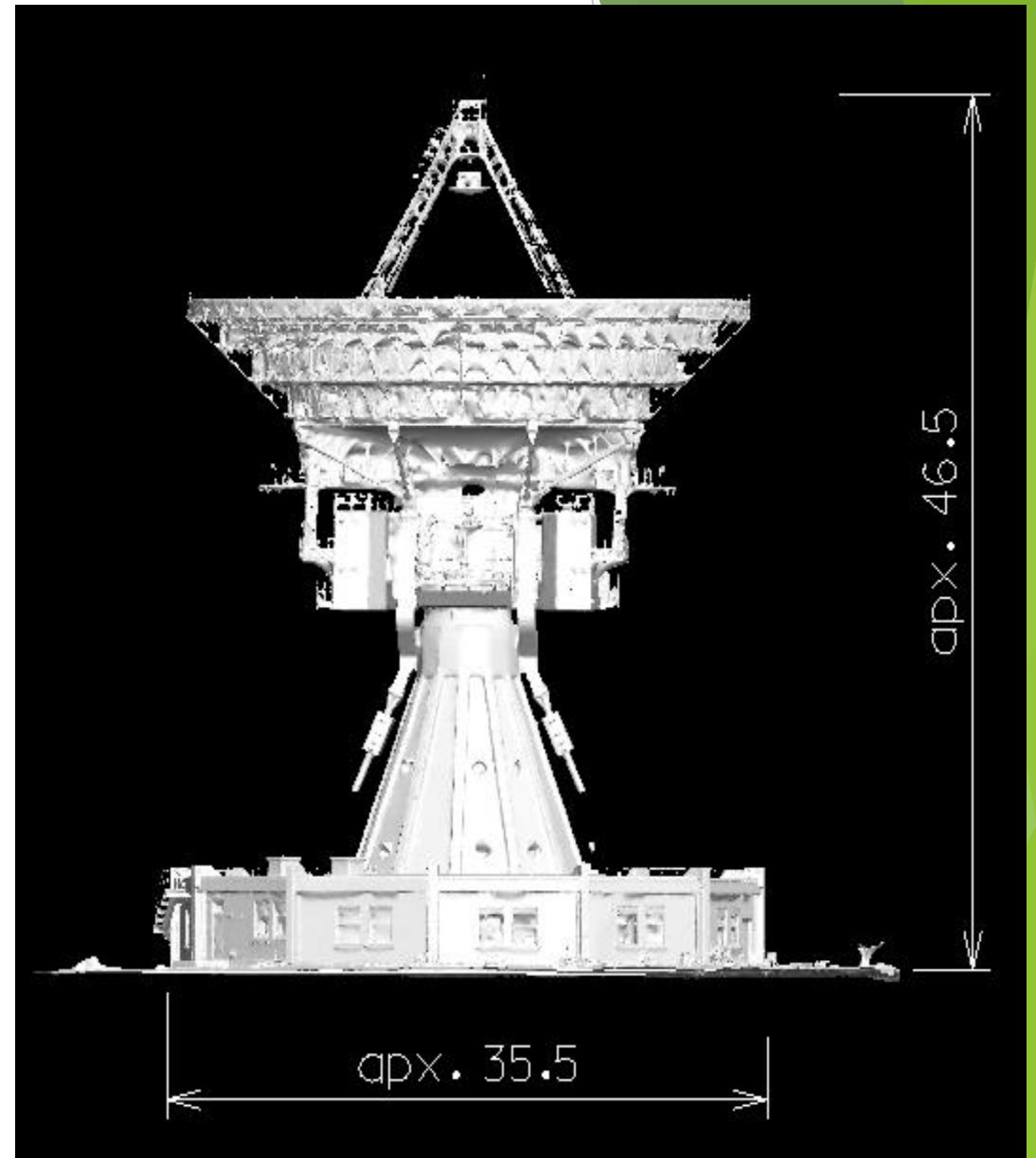
Ruckas muiža



<https://www.rtu.lv/lv/universitate/masu-medijiem/zinas/atvert/rtu-geomatikas-katedras-specialisti-iesaistas-ruckas-makslas-rezidencu-centra-atjaunosana> December, 2016

RT-32 antenas izmēri

- ▶ Šķīvja diametrs- 32m
- ▶ Ēkas pamatnes platums- apm. 35.5m
- ▶ Augstums - apm. 46.5m



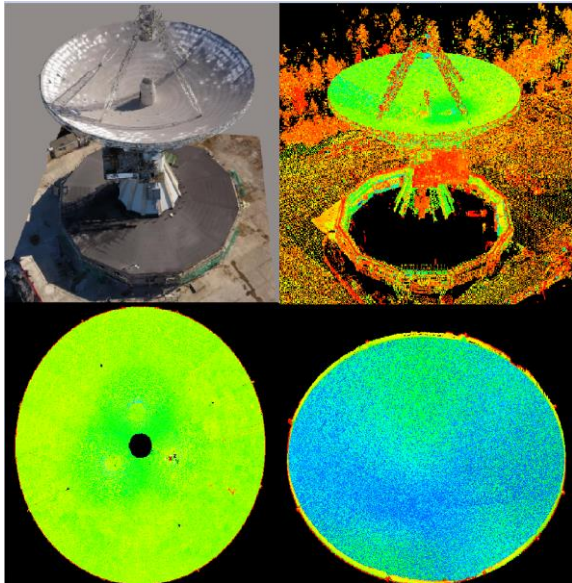
Kāpēc nepieciešams RT-32 3D modelis ?

- ▶ Lai kontrolētu antenas (spoguļa) parabolas deformācijas
- ▶ Aprēķinātu precīzu antenas centru
- ▶ Veiktu modelēšanu dažādiem atšķirīgiem uzdevumiem

"Realitāte ir tikai ilūzija, kaut arī ļoti noturīga."
Alberts Einšteins

Data source

- ▶ 3D lāzerskenēšanai lietots Leica ScanStation P40 3D skeneris, atbalstīja LEICA GEOSYSTEMS



Objekta RT-32 skenēšana

Instrumenta tehniskie dati

- ▶ 3D skeneris Leica ScanStation P40
- ▶ Attālums starp punktiem 1 mm
- ▶ RGB un intensitātes krāsas
- ▶ 1 500 000 000 kopā punkti projektā
- ▶ 2 stacijas antenā un 9 uz zemes
- ▶ darbs 12 stndām
- ▶ datu pirmapstrāde un eksports uz punktu mākonī 3 stundas
- ▶ aprēķini, modelēšana 2 dienas
- ▶ Programmatūra
 - ▶ Leica Cyclone
 - ▶ Bentley Descartes



Uzmērīšanas datu ieguve ar 3D lāzera skeneri

Leica ScanStation P40 3D (atbalstīja LEICA GEOSYSTEMS)



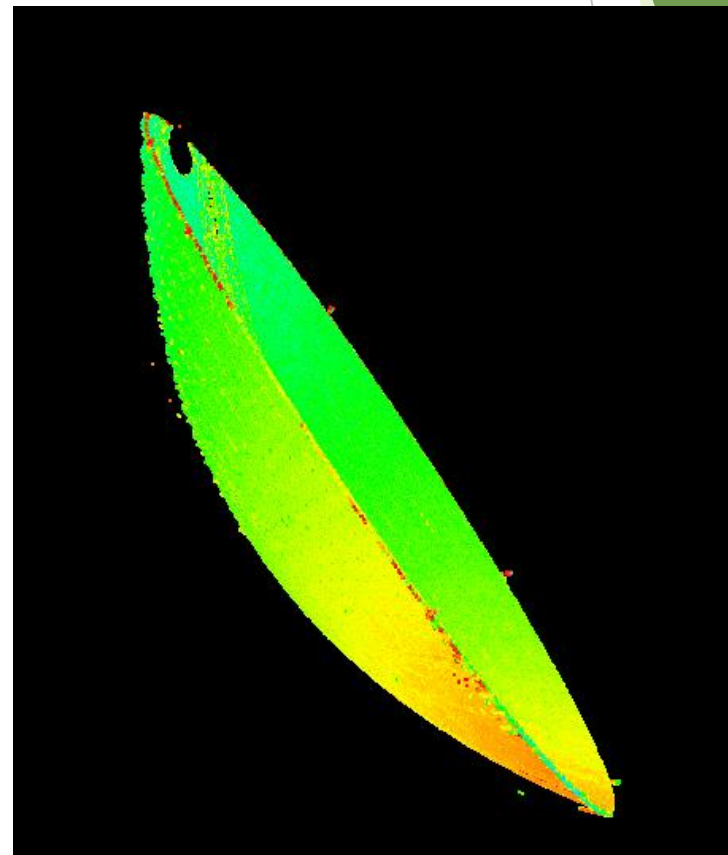
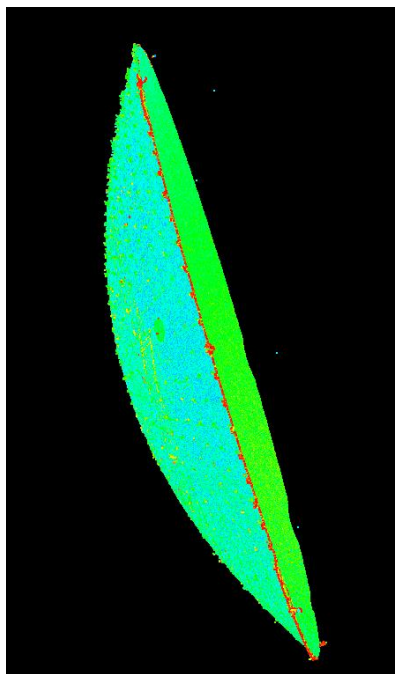
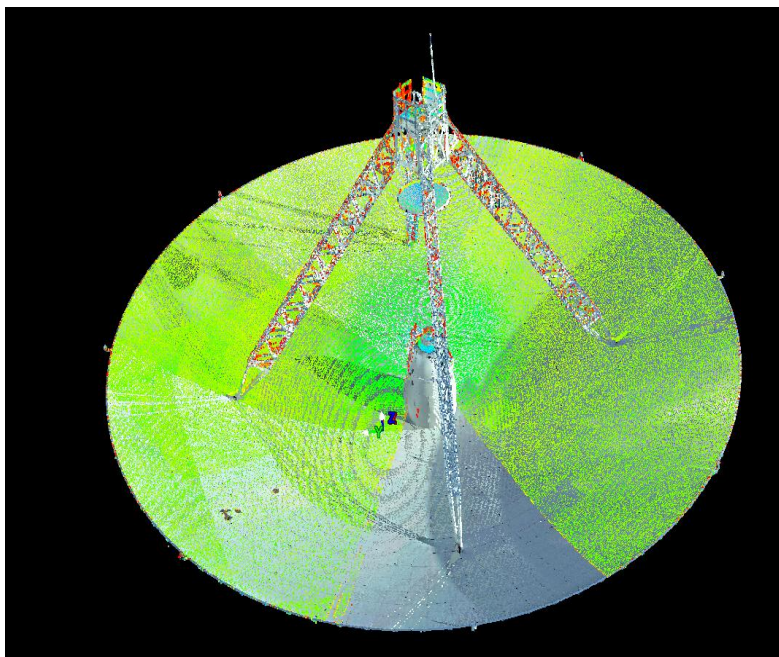
Galvenie uzdevumi

Noskenēt antenu 3 dažādos stāvokļos :

* 90 grādi

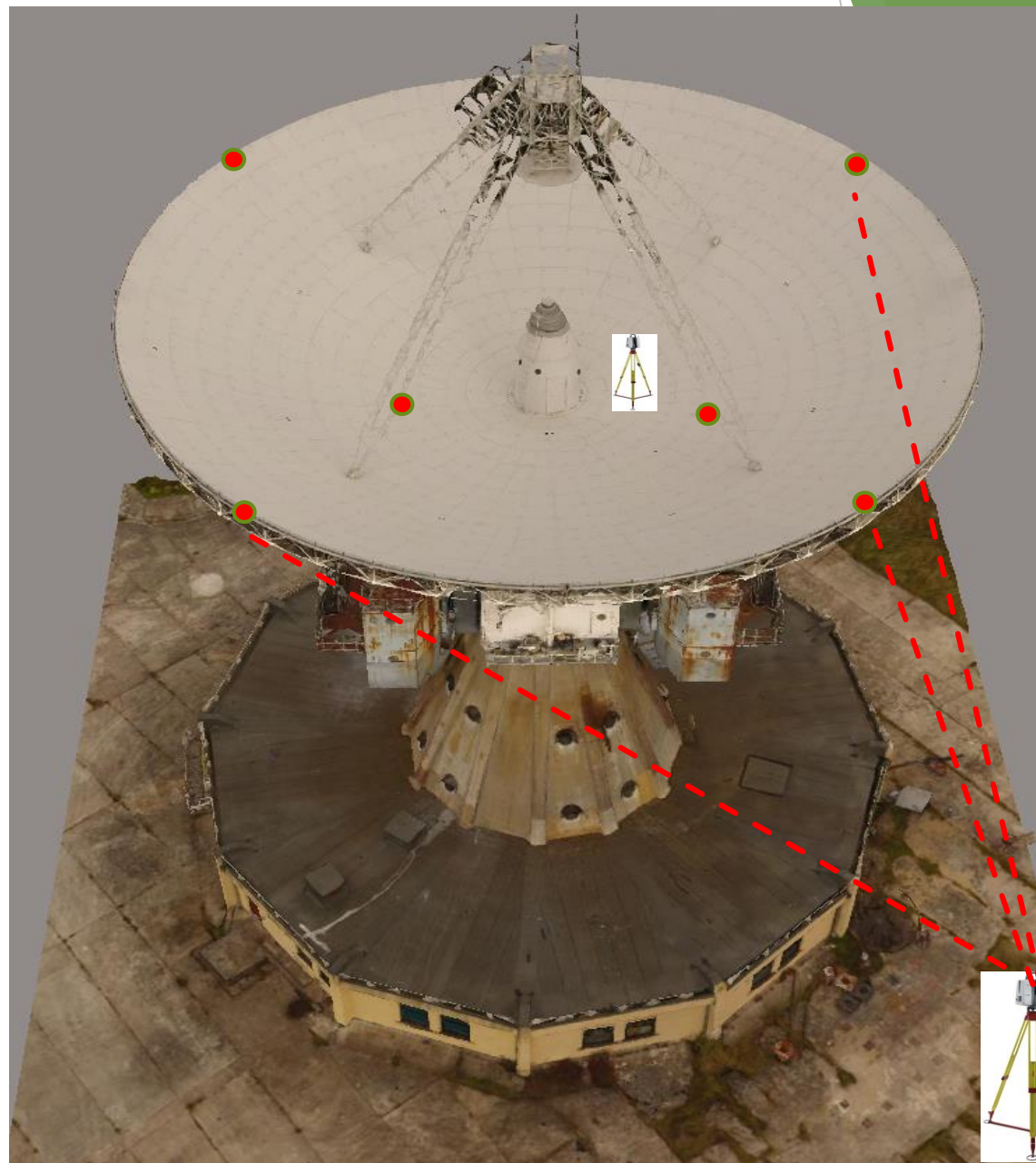
* 36 grādi

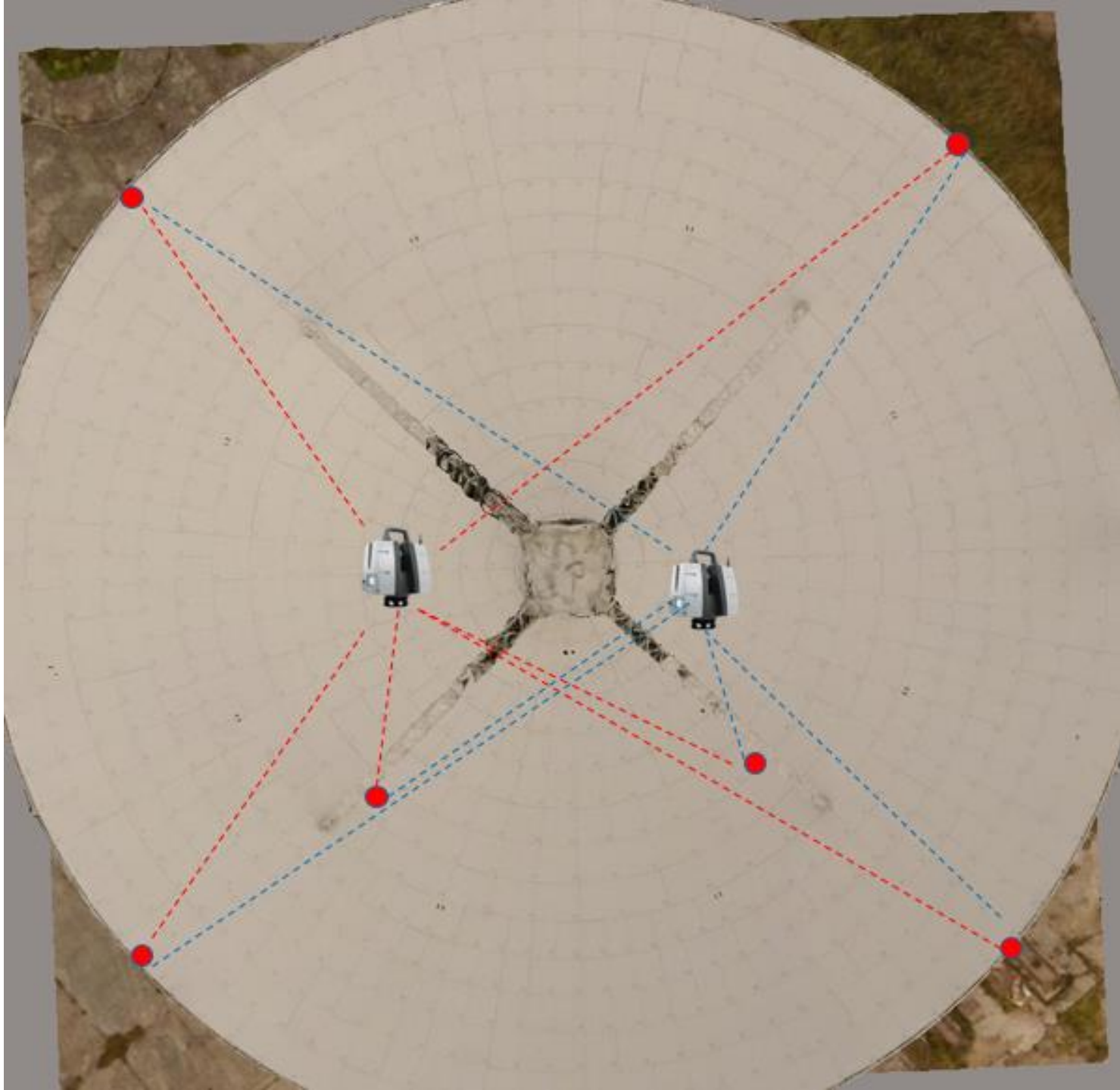
* 6 grādi



Skenēšanas process RT-32

- Fiksētie/nostiprinātie jeb attēla sasaistes punkti antenai, kad tā rotē vertikālā stāvoklī



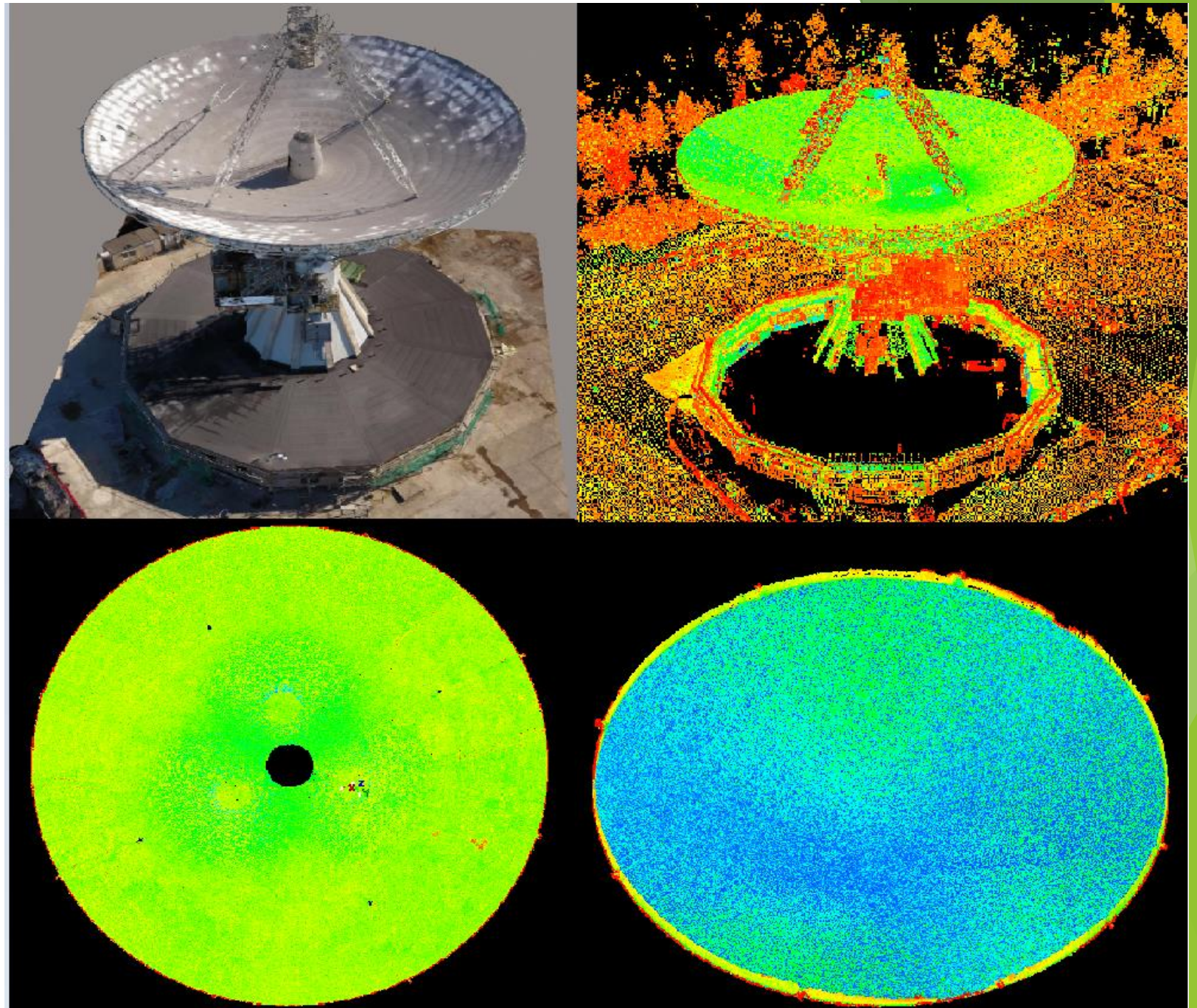




Līnija virzienā
uz skeneri

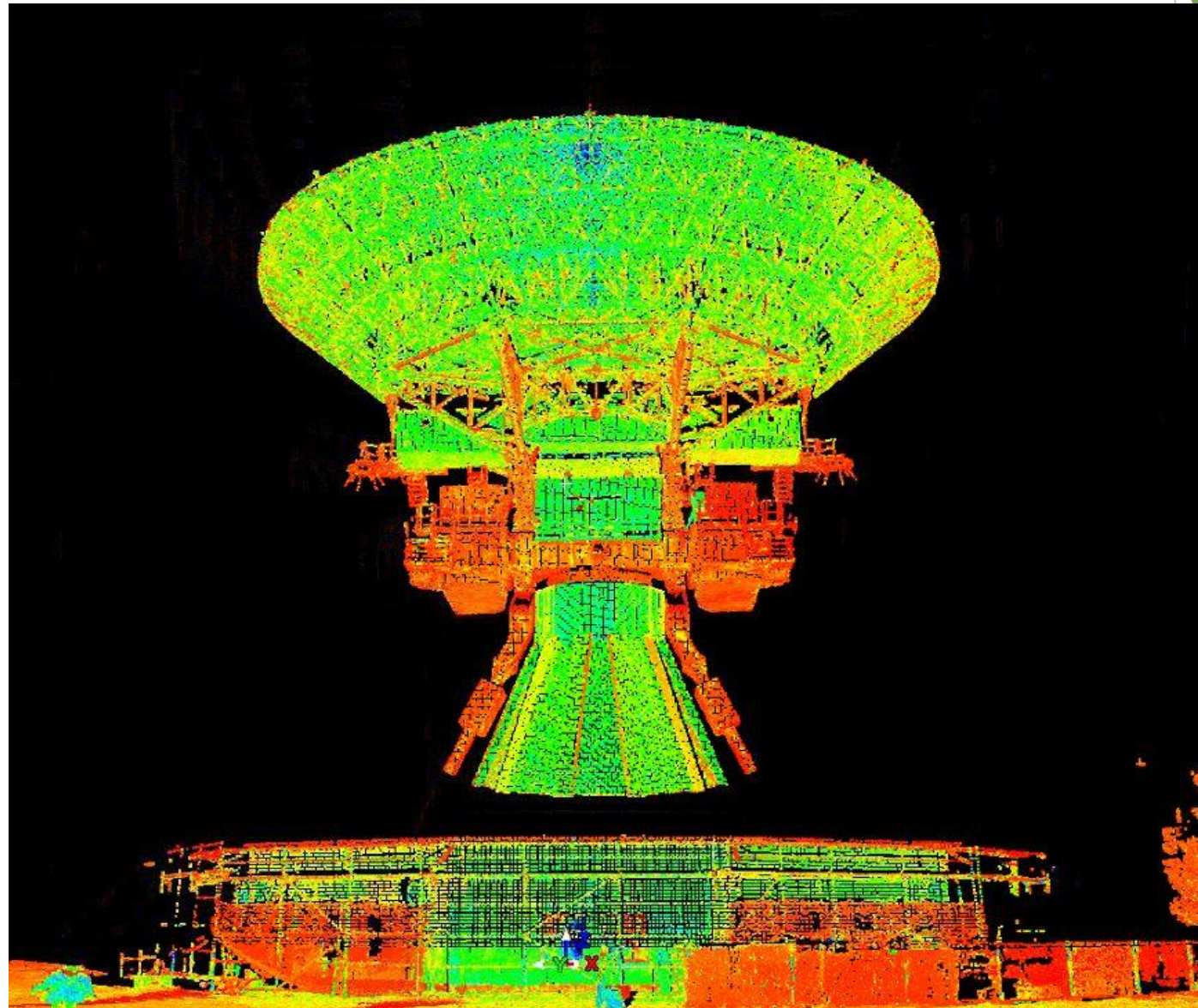
Skats no skenera

Skenēšanas rezultāti

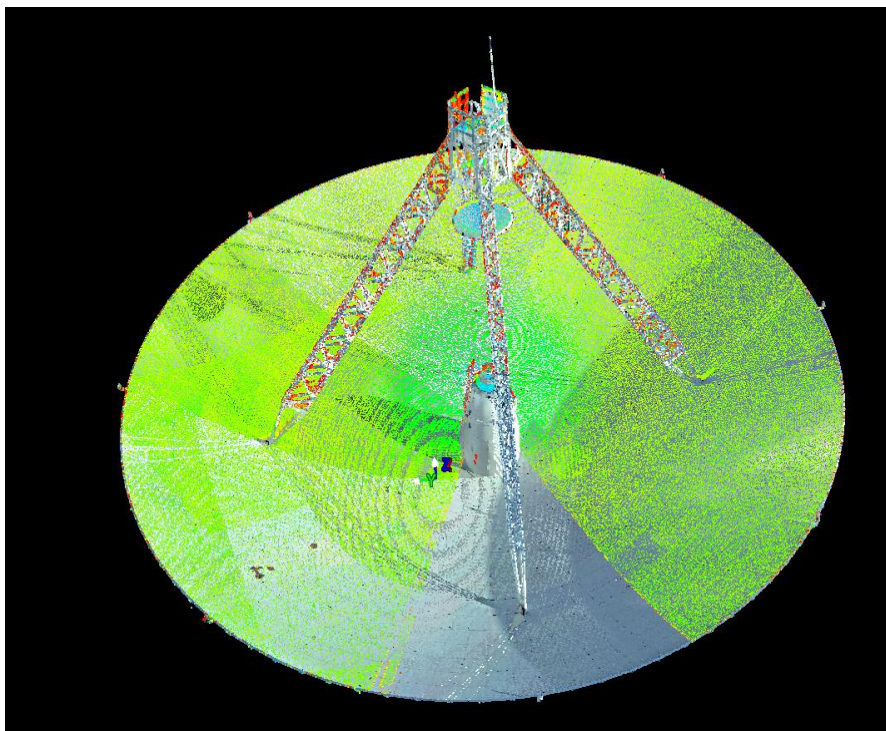


RĪGAS TEHNISKĀ
UNIVERSITĀTE

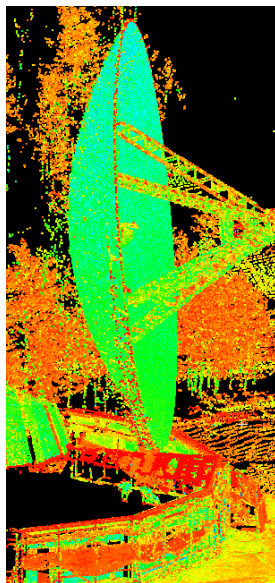
Skenēšanas rezultāti



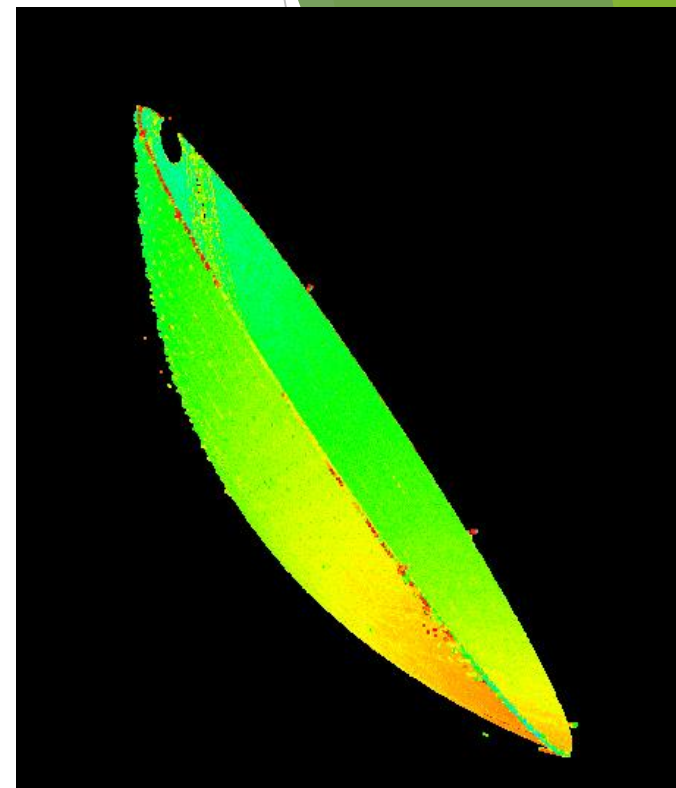
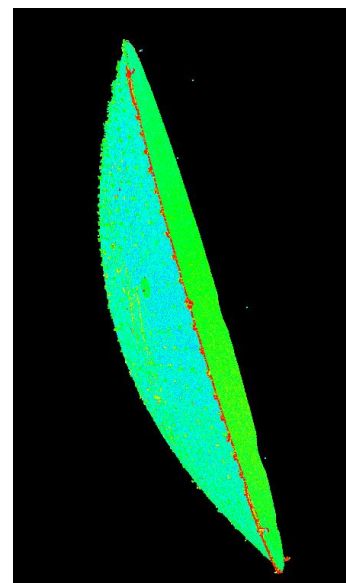
Skenēšanas rezultāti



539'125'721 punktu
daudzums, antena skatās
zenītā



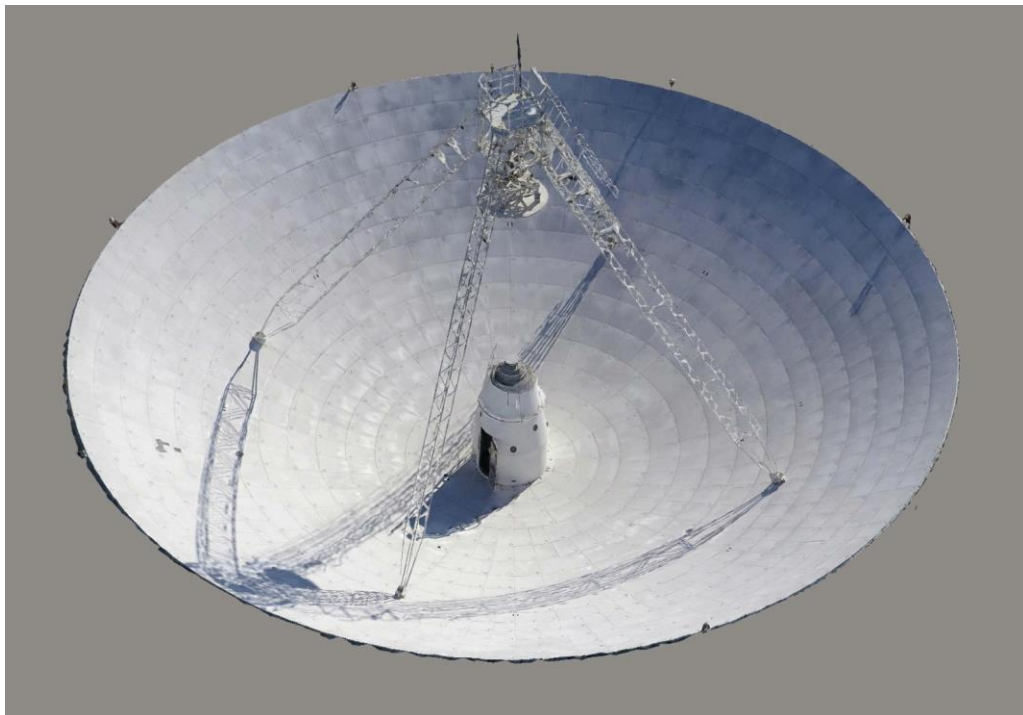
97'397'158 punktu daudzums
6 grādu stāvoklis



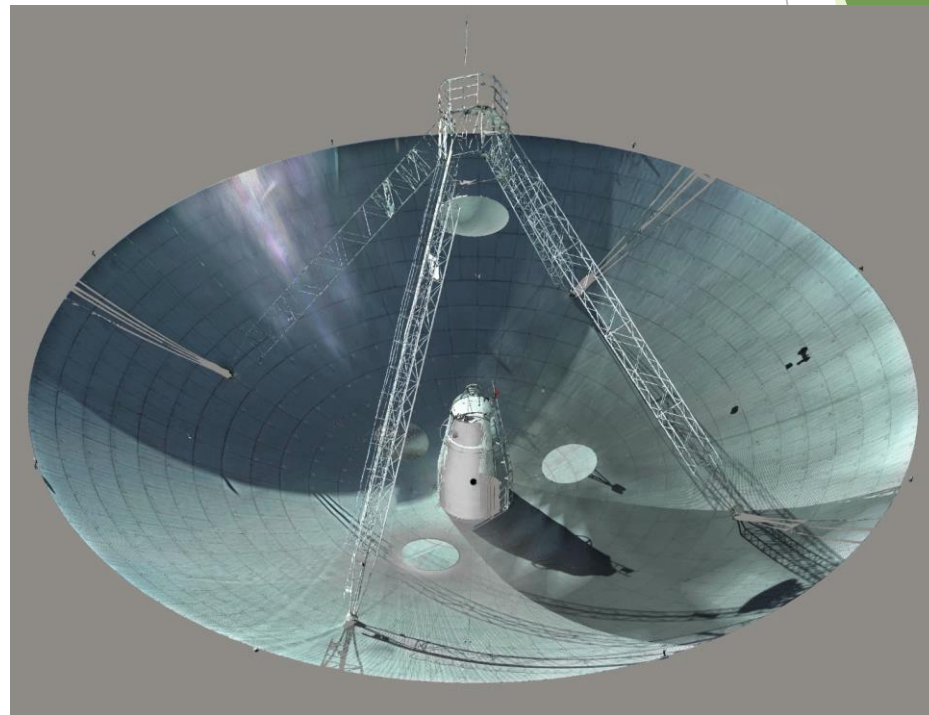
29'497'335 punkti
36 grādos

Divi radioteleskopa šķīvja modeļi

3D režģa modelis, iegūts ar fotogrammetriju

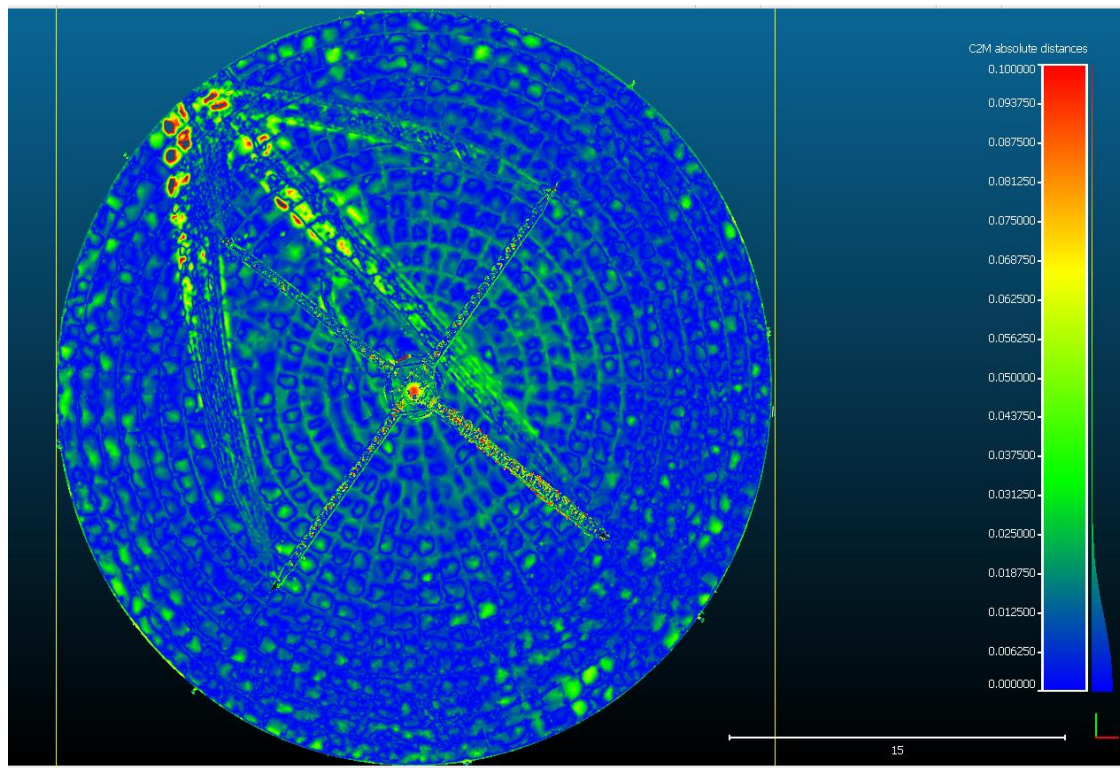


3D režģa modelis, ar laserskenēšanu (278 miljoni punktu)



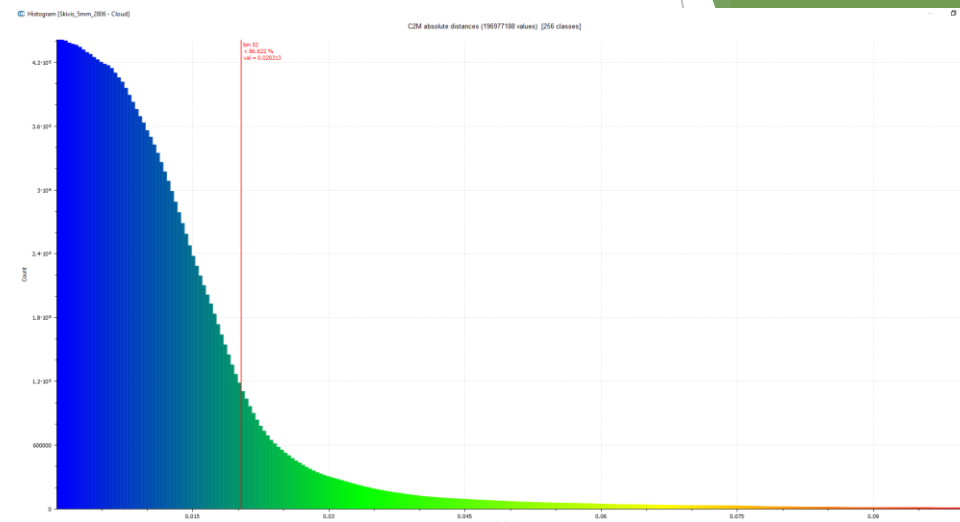
Modelis aprēķināts/ vizualizēts ar programpaketi Bentley ContextCapture

Lāzerskenera un fotogrammetrijas metožu rezultātu salīdzinājums

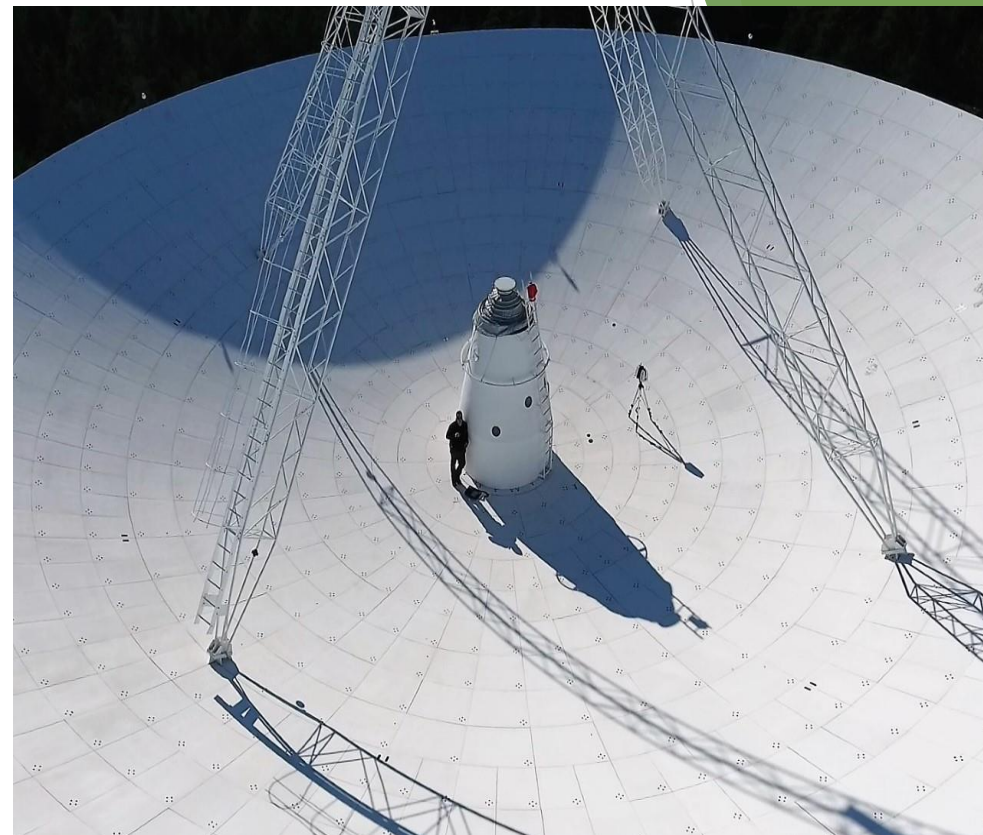


Salīdzināšana veikta ar CloudCompare programpaketi

*Maksimālā starpība zīmējumā ar sarkanu krāsu,
tas atbilst sarkanai krasi ar atšķirību = 10 cm*



- 86% no skenētiem punktiem neatšķiras vairāk kā par 2 cm 3D modeļu salīdzinājumā
- Secinājumi - fotogrammetrija ir laba vizuālai apskatei, tehniskai kontrolei, dokumentēšanai un prezentācijām, bet tas ir nepietiekami precīziem tehniskiem mērījumiem



<https://www.youtube.com/watch?v=UlO3qpY09Ts>

http://demo.mikrokods.lv/Radioteleskops_RT32_3mx/App/index.html

http://demo.mikrokods.lv/RT-32_pec_remonta_3mx/App/index.html



Paldies par Jūsu uzmanību!

