KINEMATICKÝ ZBER DÁT POMOCOU TERESTRICKÉHO LASEROVÉHO SKENOVANIA A JEHO VYROVNANIE POMOCOU VLICOVACÍCH PLÔCH GCPL

Kinematic data acquisition using terrestrial laser scanning and its adjustment using ground control planes GCPl

Ing. Marko PAŠKO,
Expert_for_3D_Landscape, spol. s r.o.

Ing. Bernhard GROISS,
RIEGL Laser Measurement System GmbH.

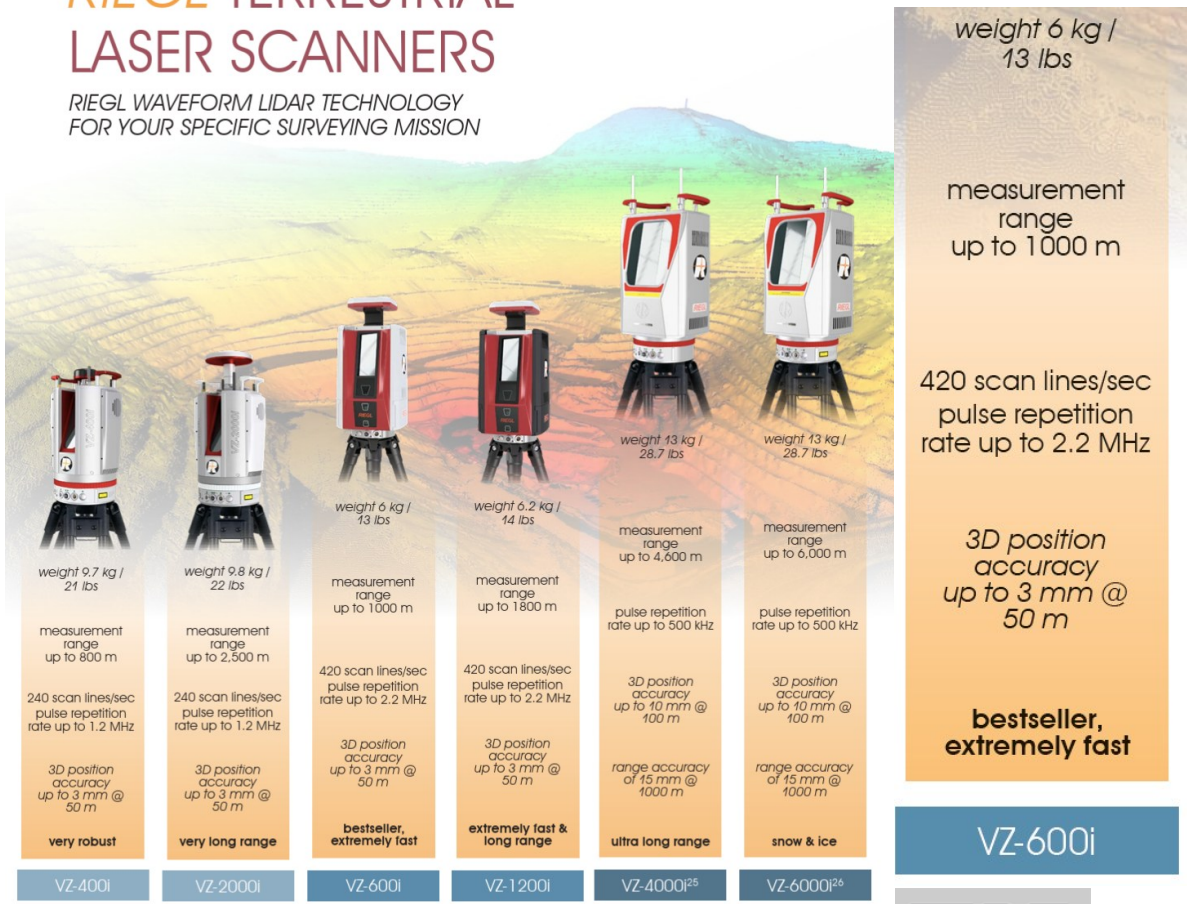
KINEMATICKÝ ZBER DÁT POMOCOU TERESTRICKÉHO LASEROVÉHO SKENOVANIA A JEHO VYROVNANIE POMOCOU VLICOVACÍCH PLÔCH GCPL

1. TLS RIEGL ako kľúč k novým možnostiam
2. Statický aj kinematický zber dát s RIEGL VZ-600i
3. Možnosti vylepšenia postupu automatizovaného zberu dát
4. Aplikovanie vlicovacích plôch GCPL - výhľad
5. Záver

Ing. Marko PAŠKO,
Expert_for_3D_Landscape, spol. s r.o.

Ing. Bernhard GROISS,
RIEGL Laser Measurement System GmbH.

1. TLS RIEGL ako kľúč k novým možnostiam



- **extrémne rýchly:**
  - * **66 stanovísk za h**
    s hustotou bodov 6mm na 10m so súčasným zhotovením snímok
  - * **420 scan lines /s**
    aj na monitoring deformácií stavebných objektov v reálnom čase
- **s dlhým dosahom**: do 1000m
- veľmi presný: **1.5mm** na 25m
  3mm na 50m
  5mm na 100m
- meranie: staticky aj **kinematicky**



Ing. Marko PAŠKO,
Expert_for_3D_Landscape, spol. s r.o.

Ing. Bernhard GROISS,
RIEGL Laser Measurement System GmbH.

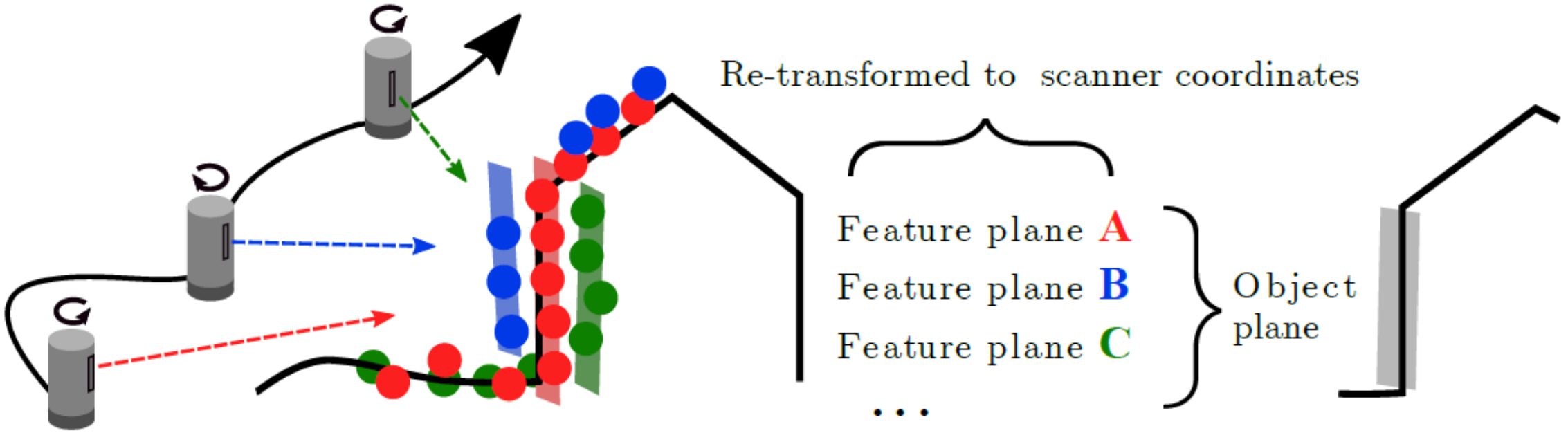
2. Statický aj kinematický zber dát s RIEGL VZ-600i

Statický zber dát:
- tradičné použitie skenera na stabilnej pozícii počas merania
- etalón presnosti, vhodný aj na najpresnejšie vedecké merania

Kinematický zber dát:
- skener na nosiči v pohybe počas merania
- viac dát za kratší čas – skener v pohybe - na chrbte, na bicykli, na aute, na loďke

Ing. Marko PAŠKO,
Expert_for_3D_Landscape, spol. s r.o.

Ing. Bernhard GROISS,
RIEGL Laser Measurement System GmbH.



Pöppl, F. et al (2023), Trajectory estimation with GNSS, IMU, and LiDAR for terrestrial/kinematic laser scanning. Proc. SPIE 12537, Laser Radar Technology and Applications XXVIII, 1253706 (12 June 2023); doi: 10.1117/12.2663454

RIEGL®

© 2024 RIEGL – All rights reserved.

Impressions from last week – kinematic acquisiton on the thames river – with RIEGL VZ-600i



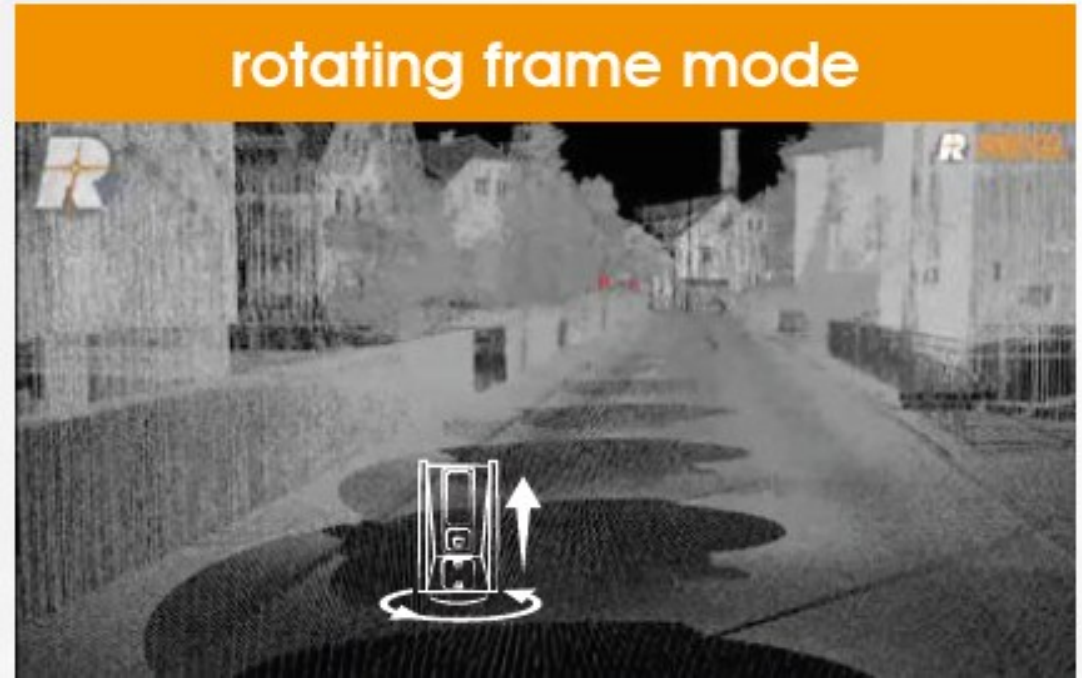
© 2024 RIEGL – All rights reserved.

Impressions from London – kinematic acquisiton on the thames river – with RIEGL VZ-600i

Trajectory length	Acquisition time	Scan resolution	Rotation speed
~12,5km / 7,8miles	56,22min	34mdeg line resolution	150 degree/sec



2. Statický aj kinematický zber dát s RIEGL VZ-600i (pokr.)



- základný mód – na presnú trajektóriu
- uličný koridor stačí prebehnúť v jednom smere
- skener neustále rotuje



- doplnkové merania pre rovnomerné rozloženie a vyššiu hustotu bodov
- skener pevne natočený

Ing. Marko PAŠKO,
Expert_for_3D_Landscape, spol. s r.o.

Ing. Bernhard GROISS,
RIEGL Laser Measurement System GmbH.

2. Statický aj kinematický zber dát s RIEGL VZ-600i (pokr.)

Postup:

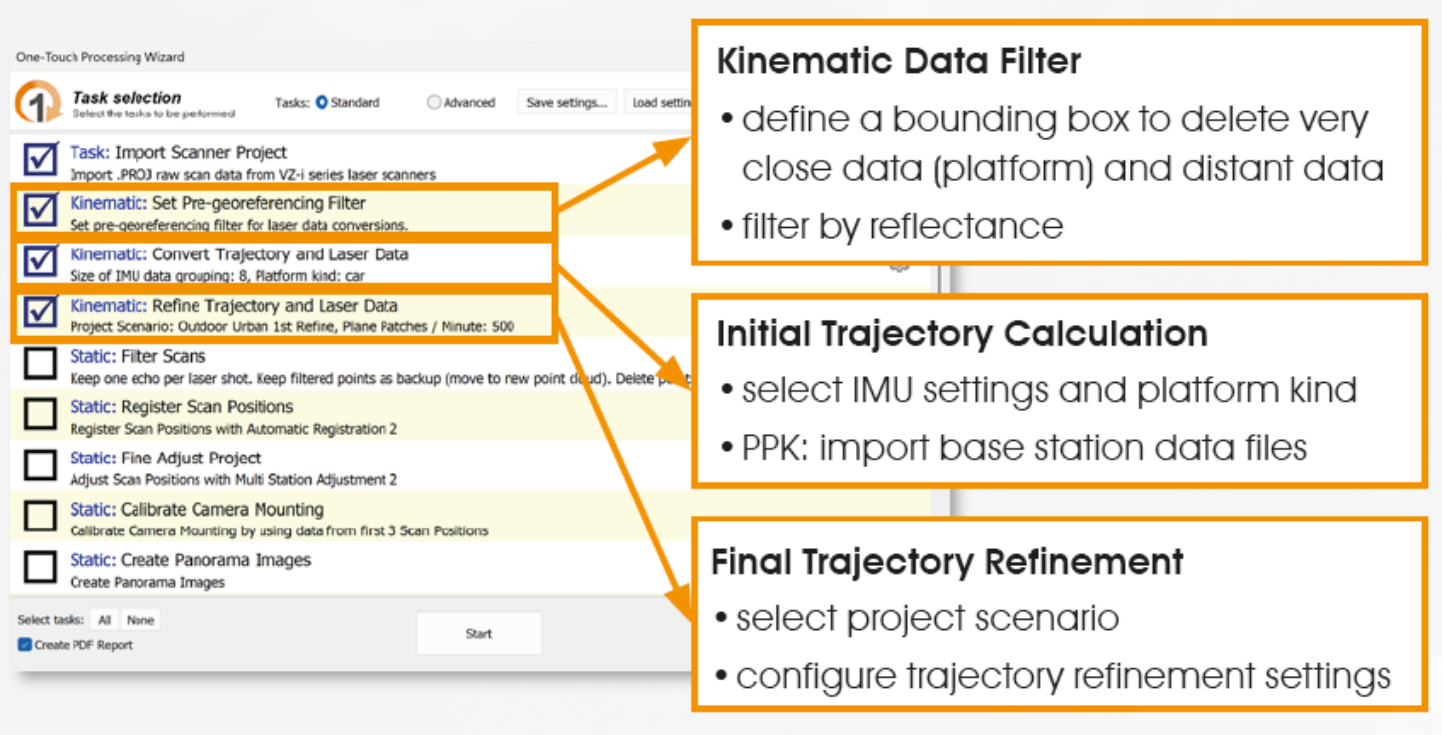
minimálne požiadavky spracovania:

- 1 meranie staticky na začiatku trasy
- meranie kinematicky
- 1 meranie staticky na konci trasy

postprocesing: One touch wizard

v prípade potreby:

použitie funkcie **vyrovnania na plochy** zo statického merania, v rámci Kinematic: Refine Trajectory ...



Ing. Marko PAŠKO,
Expert_for_3D_Landscape, spol. s r.o.

Ing. Bernhard GROISS,
RIEGL Laser Measurement System GmbH.

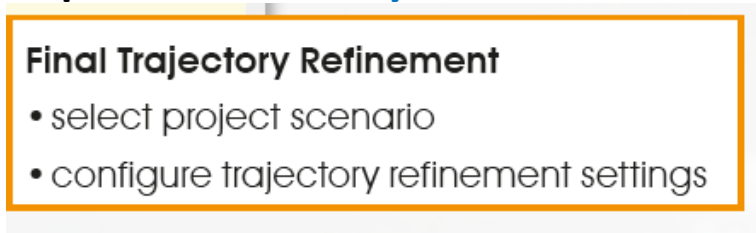
2. Statický aj kinematický zber dát s RIEGL VZ-600i (pokr.)

Prvý úspešný projekt:
Zameranie cestného telesa / vozovky mosta autom

- 1 meranie staticky na začiatku trasy
- meranie kinematicky
- 1 meranie staticky na konci trasy

postprocesing: One touch wizard

Zvyškový rozdiel cca 1cm medzi kinematickým meraním a statickým, preto doplnená funkcia vyrovnania na plochy zo statického merania, v rámci Kinematic: Refine Trajectory ...



- Na moste boli ideálne podmienky príjmu GNSS-signálov

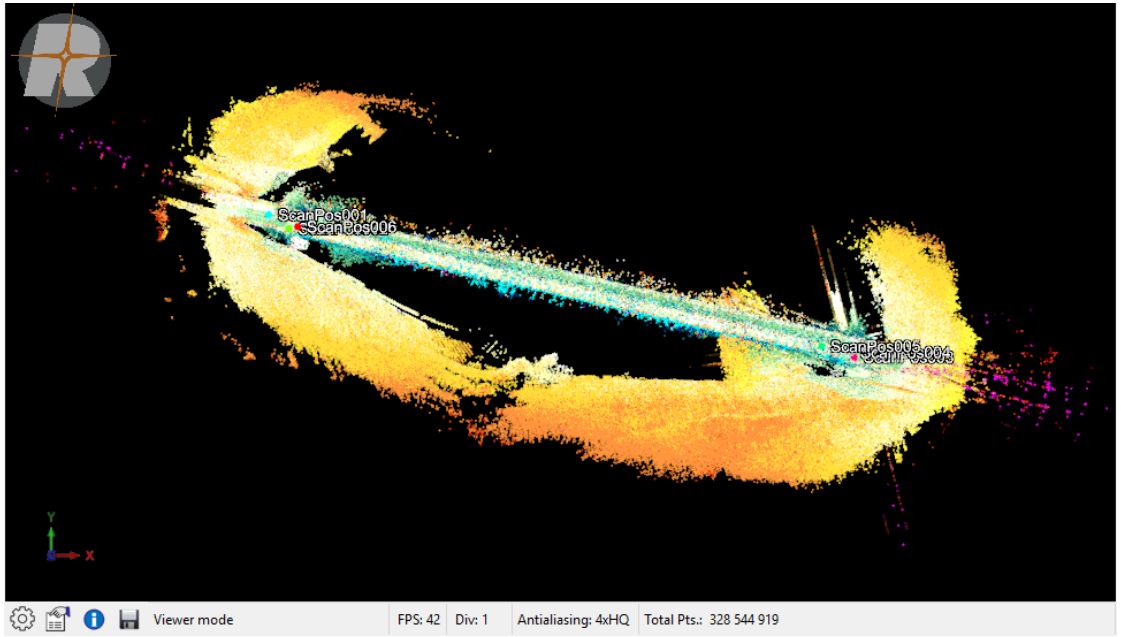
Ing. Marko PAŠKO,
Expert_for_3D_Landscape, spol. s r.o.

Ing. Bernhard GROISS,
RIEGL Laser Measurement System GmbH.

2. Statický aj kinematický zber dát s RIEGL VZ-600i (pokr.)

Prvý úspešný projekt:
Zameranie cestného telesa / vozovky mosta autom

- 1x cielene využitá možnosť generovania plane patches ako GroundControlPlane GCPL
- **prezentované na SGD v Žiline 29.10.2025**



Ing. Marko PAŠKO,
Expert_for_3D_Landscape, spol. s r.o.

Ing. Bernhard GROISS,
RIEGL Laser Measurement System GmbH.

3. Možnosti vylepšenia postupu automatizovaného zberu dát

Postup:

navrhované požiadavky spracovania:

- 3 stanoviská staticky na začiatku trasy, ktoré obsahujú aj 1-2 signalizované GCP
- meranie kinematicky
- ... Prípadné vloženie 3 stanovísk staticky, kde sa očakáva zákryt GNSS signálu
- meranie kinematicky
- **3 stanoviská staticky** na konci trasy, ktoré obsahujú aj 1-2 signalizované GCP

postprocesing: One touch wizard

- PPK so zapojením Base Station alebo VRS

Ing. Marko PAŠKO,
Expert_for_3D_Landscape, spol. s r.o.

Ing. Bernhard GROISS,
RIEGL Laser Measurement System GmbH.

4. Aplikovanie vlicovacích plôch GCPL - výhľad

Doplnenie :

- Ground Controil Points GCP – tam, kde sa dajú jednoznačne identifikovať resp. sú signalizované
- Ground Controil Planes GCPL – tam, kde sa nedajú jednoznačne identifikovať GCP resp. chceme vyrovnať väčší rozsah naraz

GCPL:

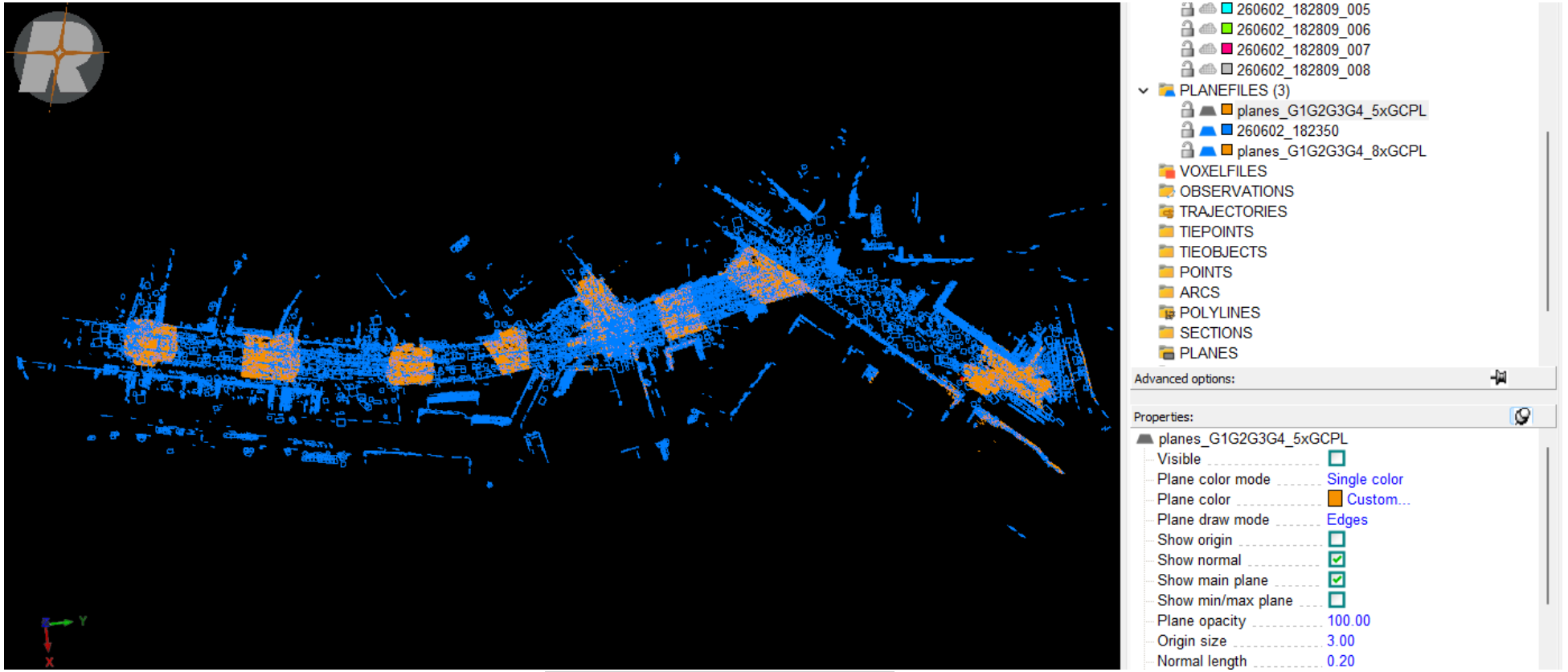
- **Sú generované na základe min. 3 statických stanovísk, ktoré sú vzájomne registrované a vyrovnané / fine adjustment pomocou Multi Station Adjustment MSA**
- **Sú generované z výsledného mračna homogenizovaného pomocou QuadTree**

Ing. Marko PAŠKO,
Expert_for_3D_Landscape, spol. s r.o.

Ing. Bernhard GROISS,
RIEGL Laser Measurement System GmbH.

4. Aplikovanie vlicovacích plôch GCPL - výhľad

GCPL:

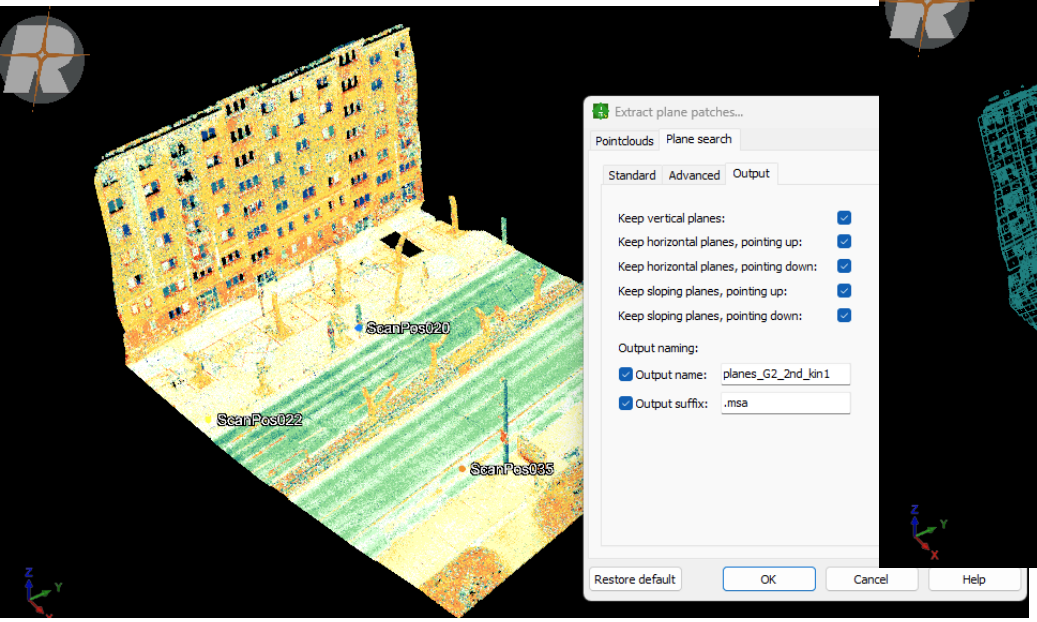


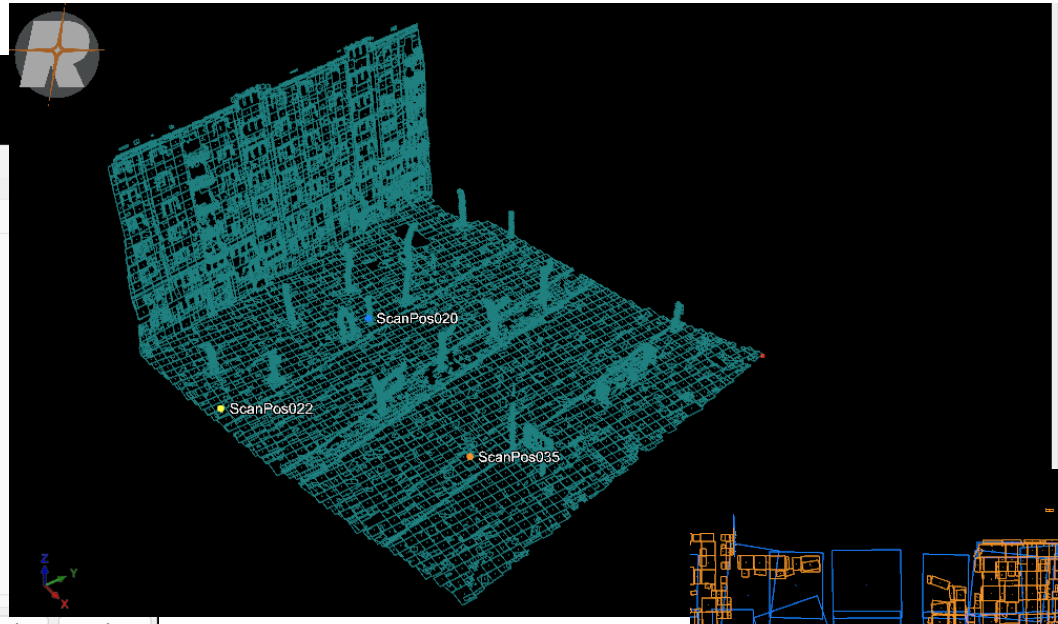
Ing. Marko PAŠKO,
Expert_for_3D_Landscape, spol. s r.o.

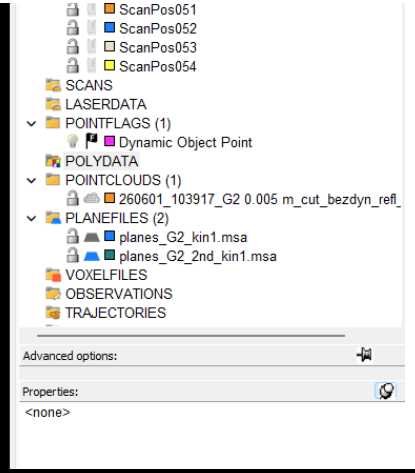
Ing. Bernhard GROISS,
RIEGL Laser Measurement System GmbH.

4. Aplikovanie vlicovacích plôch GCPL - výhľad

GCPL:







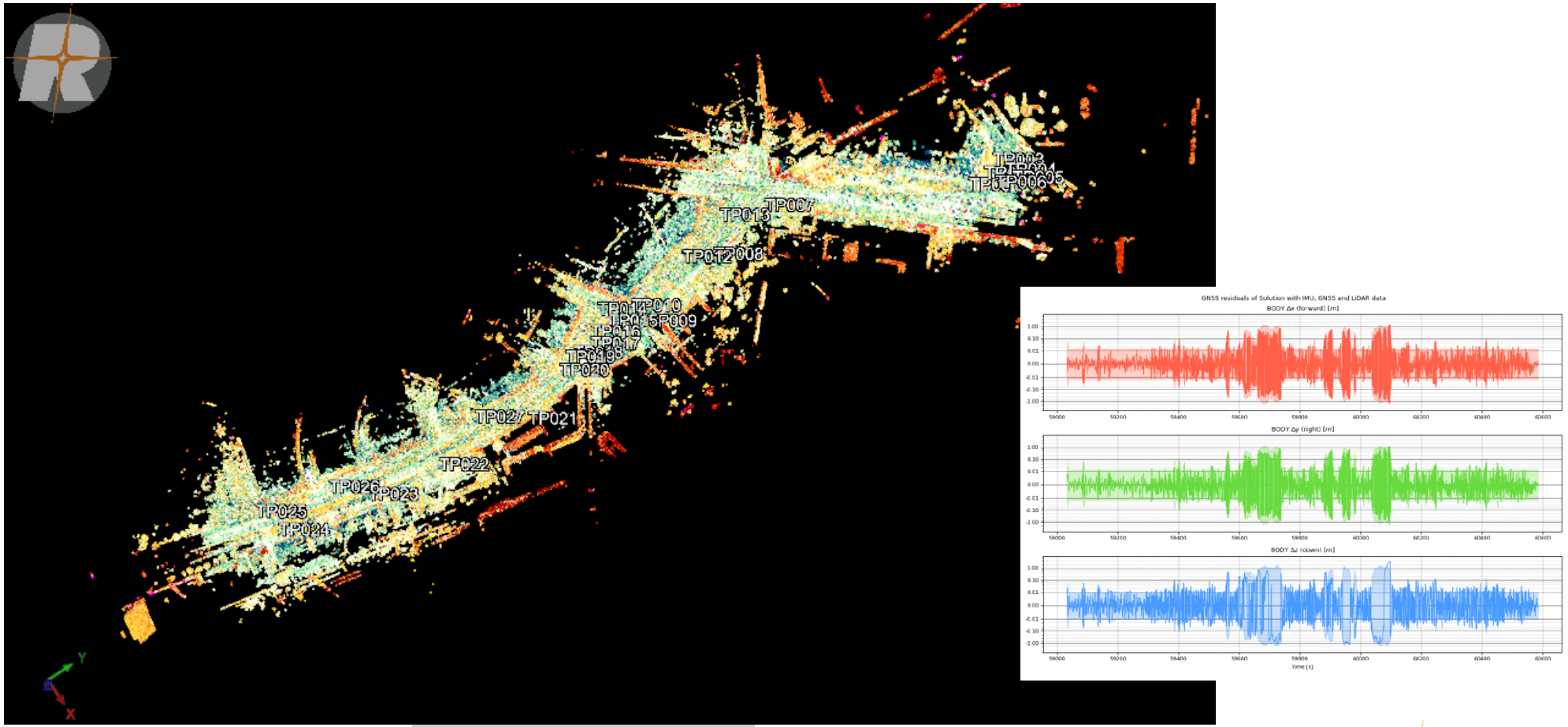


Ing. Marko PAŠKO,
Expert_for_3D_Landscape, spol. s r.o.

Ing. Bernhard GROISS,
RIEGL Laser Measurement System GmbH.

4. Aplikovanie vlicovacích plôch GCPL - výhľad

GCPL:



Ing. Marko PAŠKO,
Expert_for_3D_Landscape, spol. s r.o.

Ing. Bernhard GROISS,
RIEGL Laser Measurement System GmbH.

4. Aplikovanie vlicovacích plôch GCPL - výhľad

Doplnenie :

- Ground Controil Points GCP – tam, kde sa dajú jednoznačne identifikovať resp. sú signalizované
- Ground Controil Planes GCPL – tam, kde sa nedajú jednoznačne identifikovať GCP resp. chceme vyrovnať väčší rozsah naraz

GCPL:

- **Sú generované na základe min. 3 statických stanovísk, ktoré sú vzájomne registrované a vyrovnané / fine adjustment pomocou Multi Station Adjustment MSA**
- **Sú generované z výsledného mračna homogenizovaného pomocou QuadTree**

Ing. Marko PAŠKO,
Expert_for_3D_Landscape, spol. s r.o.

Ing. Bernhard GROISS,
RIEGL Laser Measurement System GmbH.

Ďakujem za pozornosť.
Viac na www.x3d.sk

Expert_for_3D_Landscape, spol. s r.o. www.x3d.sk
20+ rokov skúseností v systémovej integrácii a automatizácii
meracie a mapovacie multikamerové a multisenzorové systémy

Ing. Marko PAŠKO,
Expert_for_3D_Landscape, spol. s r.o.

Ing. Bernhard GROISS,
RIEGL Laser Measurement System GmbH.