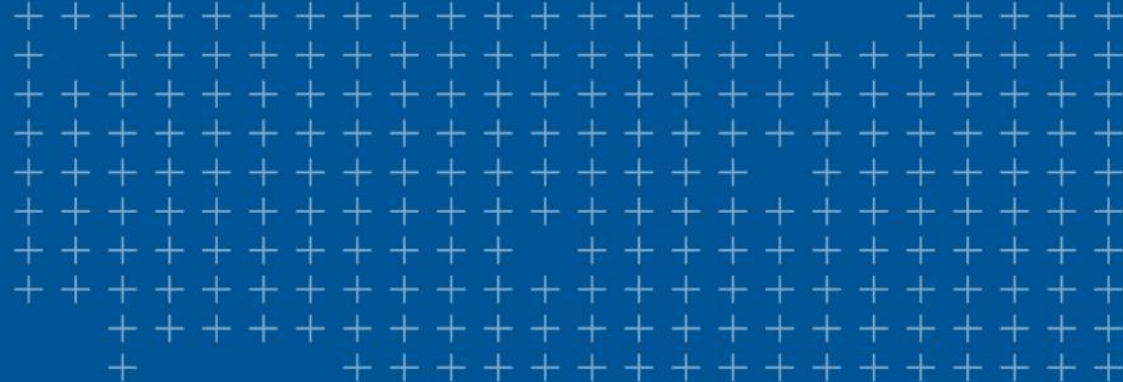




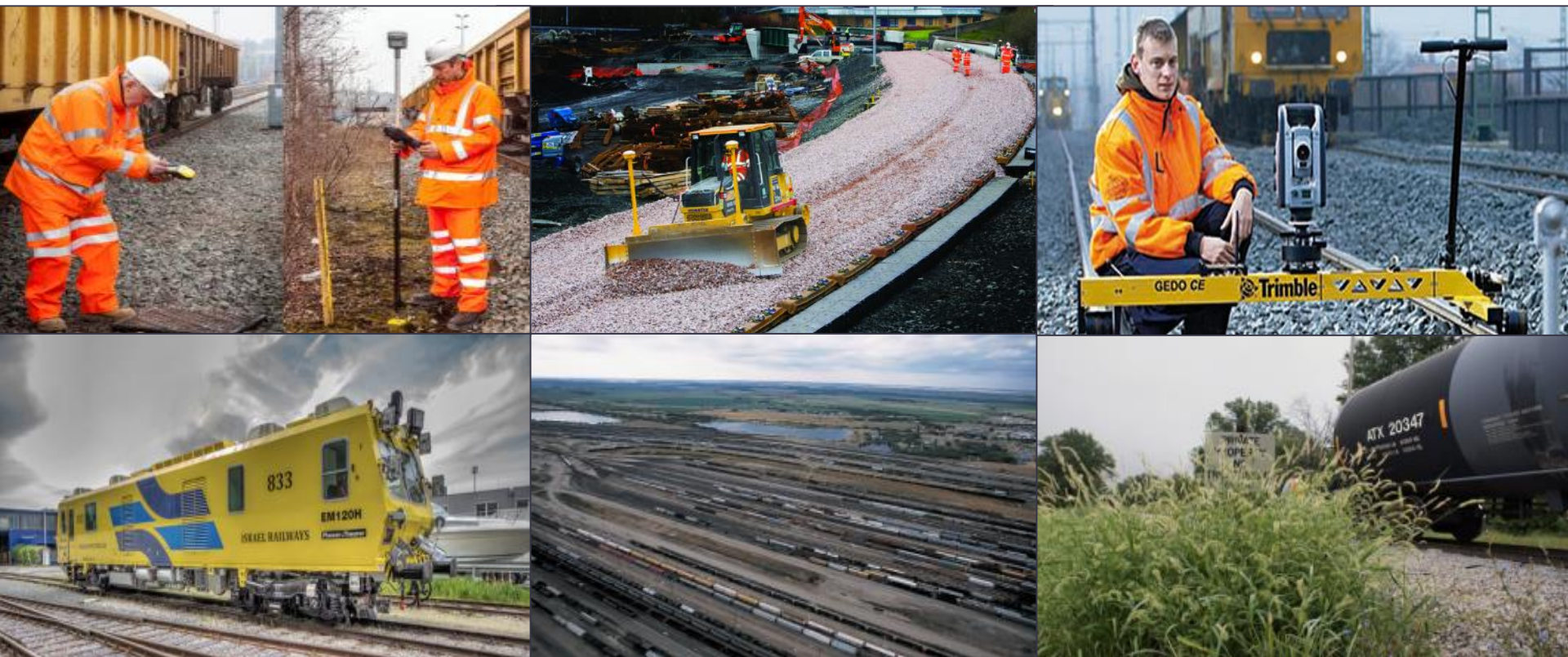
Linus Maciulevicius | Sales Application Engineer
Track Survey & Scanning
Trimble | Geospatial



**Trimble Railway – комплекс рішень для
дотримання якості у залізничній галузі**

- 
- Рішення Trimble Railway для залізничної галузі
 - Інформація для проектування та контролю будівництва залізничних колій
 - Реєстрація об'єктів та аналіз залізничного коридору на основі 3D хмари точок
 - Превентивне спостереження та обслуговування рухомого складу

Trimble | У залізничній галузі



TRANSFORMING THE WAY THE WORLD WORKS

Trimble | Залізнична інфраструктура



*1)

Високошвидкісні
колії



*2)

Вантажні колії



*4)

Трамвайні колії

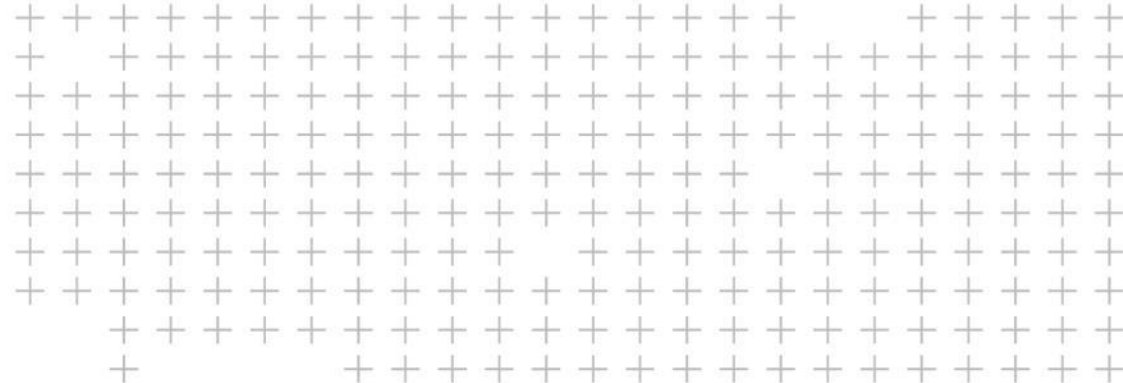


*3)

Пасажирські колії



Метро колії



Trimble GEDO Track

Будівництво та обслуговування баластових та безбаласних колій

Trimble GEDO. Проектування і будівництво

- **Нове будівництво**
- **Трамвай/метро лінії**
 - Безбаласна конструкція

- **Нове будівництво**
- **Пасажирські/Вантажні лінії**
 - Балластова конструкція

- **Кап.ремонт/Реконстр.**
 - Підвищення швидкості
 - Поліпшення траси
 - Оптимізація експлуатацій

- Встановлення безбаласної побудови на проект
- Виконавча зйомка
- Аналіз якості геометрії
- Вимірювання для підбивання
- Оцінка виконавчої якості
- Документація виконання
- Оцінка габариту рухомого складу і обладнання



Будівництво баластових колій

- **Корекція позиції колії в абсолютному положенні**
 - Система видає дані щодо горизонтальної та вертикальної виправки колії відносно до проектного положення
- **Вимірювання з найвищими вимогами для точності**
- **Підготовка звітів щодо якості виконаних робіт**



Історія GEDO систем

Система GEDO Vorsys (система подвійного візку)
для рихування баластових колій



Система вимірювання GEDO CE 2.0

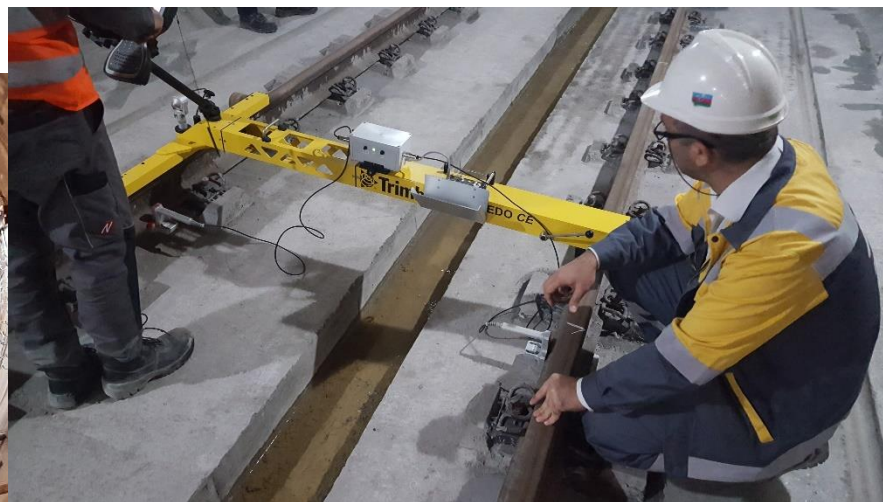
Система сканування GEDO CE 2.0 Scan

Інерційна система GEDO CE 2.0 IMS



GEDO CE 2.0 для будівництва безбаласної колії

- Верхня конструкція безбаласної колії



*Baku Metro
Line B2-B3*

GEDO CE 2.0 для будівництва безбаласної колії

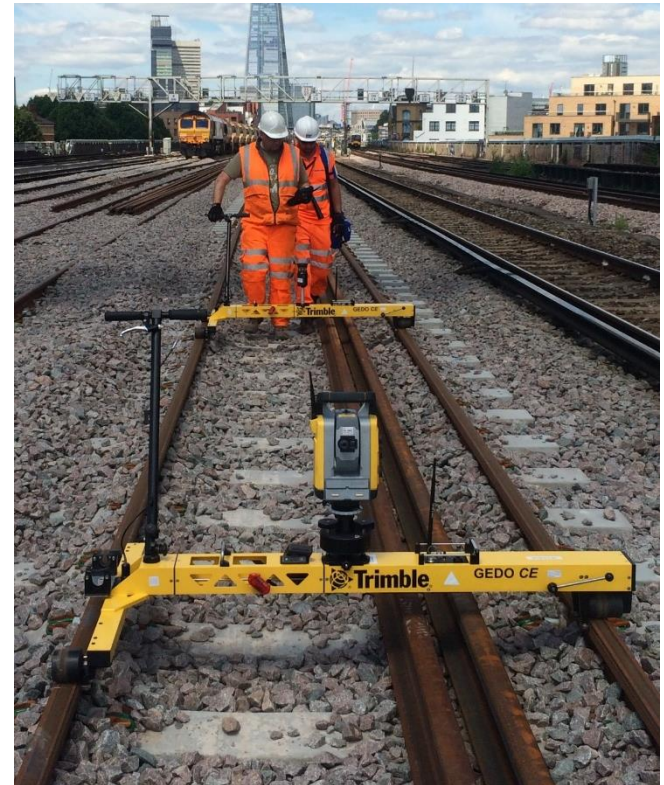
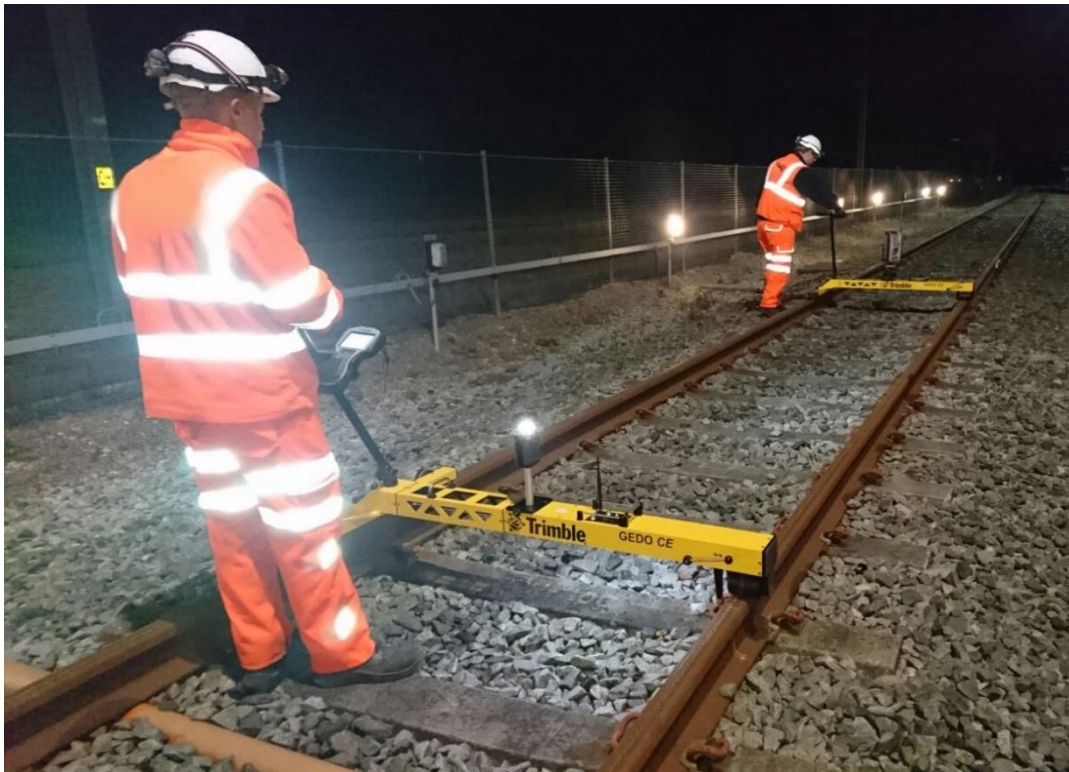
- Тунель між Францією та Іспанією



Eiffage Rail
Perpignan, France

GEDO CE 2.0 для будівництва і ремонту баластової колії

- Капітальний ремонт колій у Великобританії



Network Rail
Cross Rail project

GEDO CE 2.0 для будівництва і ремонту баластової колії

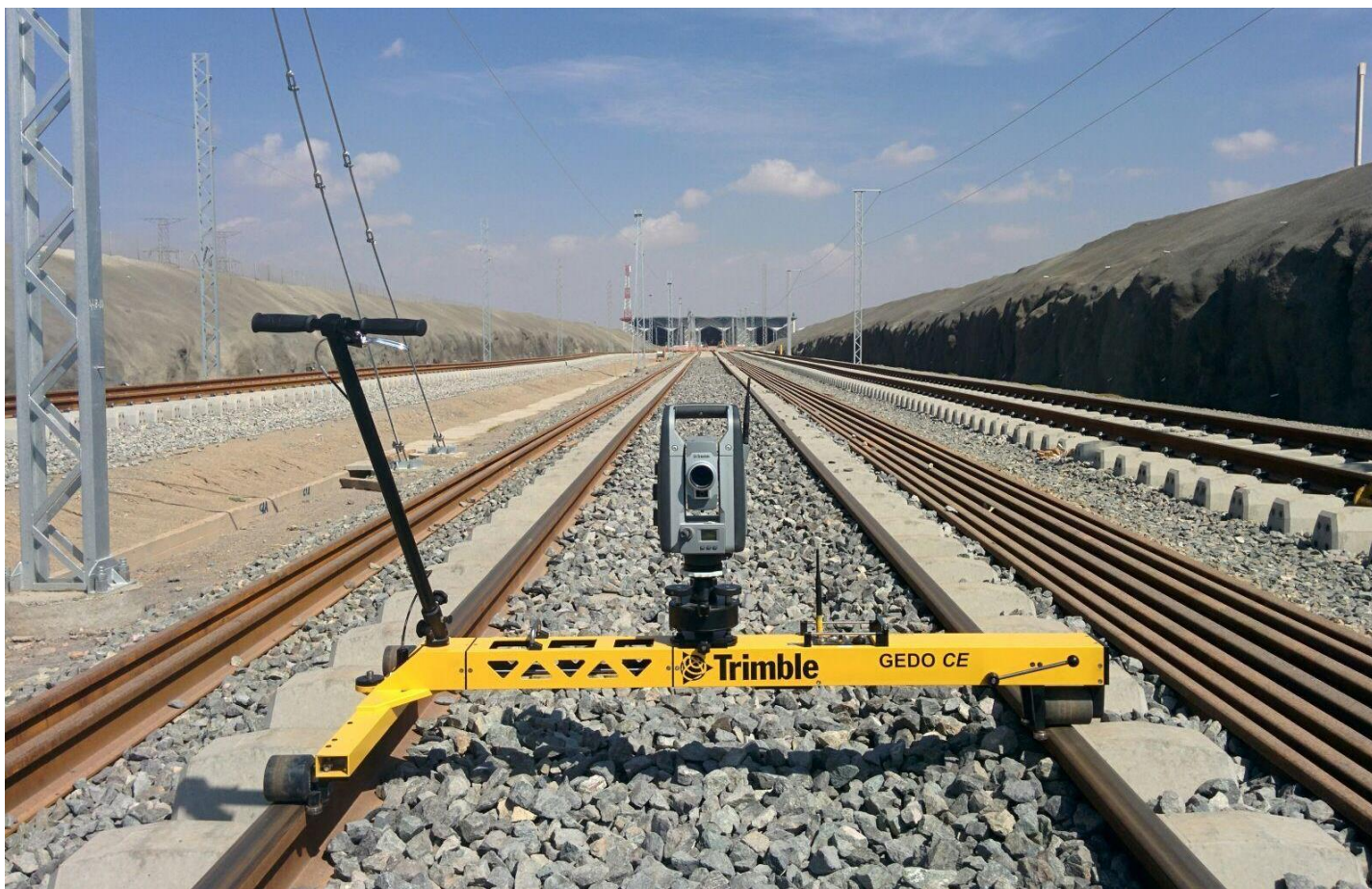
Звичайний ремонт колії у Франції



Colas Rail
Combo Les Bains

GEDO CE 2.0 для будівництва і ремонту баластової колії

- Будівництво нових колій у Саудівській Аравії



*Haramain High
Speed Line
project*

GEDO CE 2.0 для будівництва і ремонту баластової колії

- Звичайний ремонт колій в Узбекистані



*Uzbekistan Railways
Angren – Pap line*

Інші методи будівництва безбаласних колій



FFB Bögl

Лінія Nürnberg-Erfurt-Leipzig, Німеччина

Лінія Beijing-Shanghai, Китай

Samruo

Південна Корея

Porr

Лінія Nürnberg-Erfurt-Leipzig, Німеччина

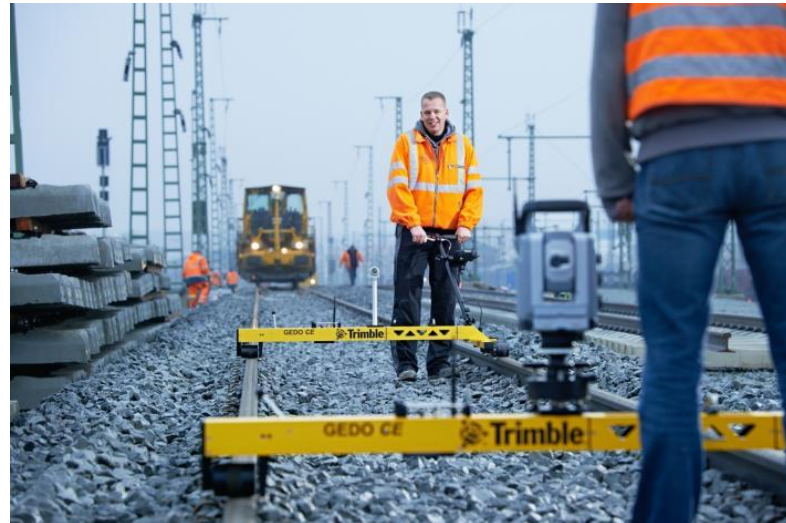
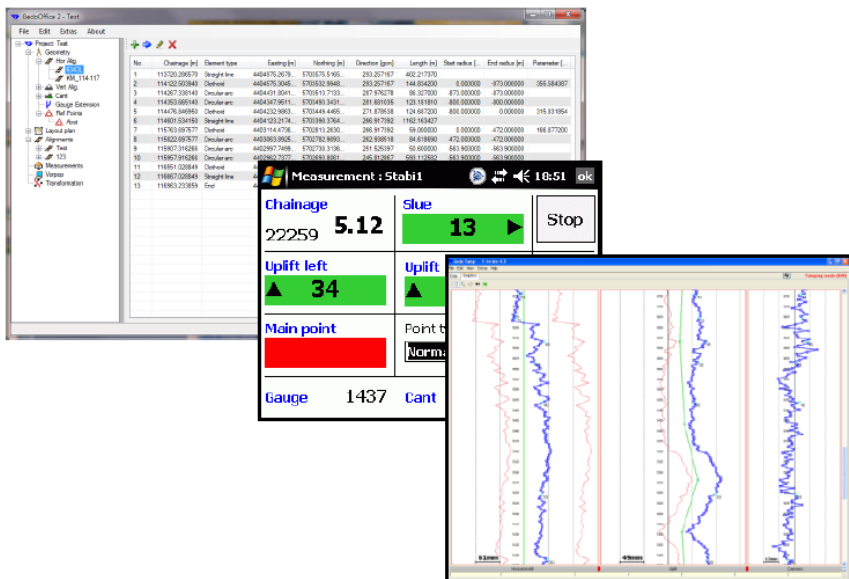
Будівництво метро, Qatar



Рішення GEDO Vorsys. Для будівництва, реконструкції і ремонту колій

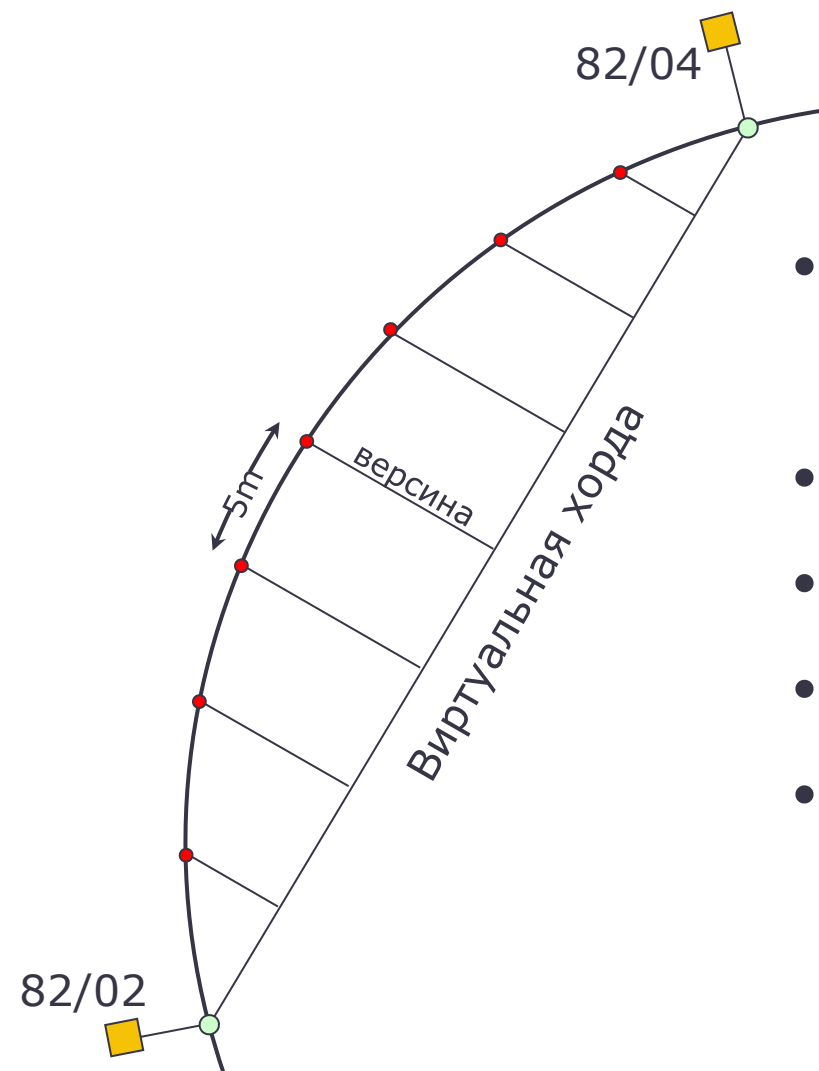
Основні компоненти

- Візок з призмою
- Візок с роботизованим тахеометром
- Польова вимірювальна програма GEDO Vorsys
- Обидві візки оснащені телеметрією, датчиком колії та ухилу



Рішення GEDO Vorsys.

Будівництво, реконструкція і ремонт колій



- Метод визначення кривизни на основі довгих хорд
- Прив'язка до координатних реперів
- Гарантуються сталі дані
- Версини вимірюються до хорди
- Порівняння фактичного положення траси відносно до проектного положення

Рішення GEDO Vorsys

- Вимірювання траси спираються на реперну мережу
- Можливо використовувати релятивний режим

Messung : DUA		
Station 6144	5.08	Verschiebung ◀ 20
H.korr. links ▲ 8	H.korr. rechts ▲ 26	Start t
Hauptpunkte UE	Punktart Normal	<<<
Spurweite 1450 Überh. 19		Rec.

Вимірювання траси



Координати точок зберігаються в інтервалі 0,3 – 5 м

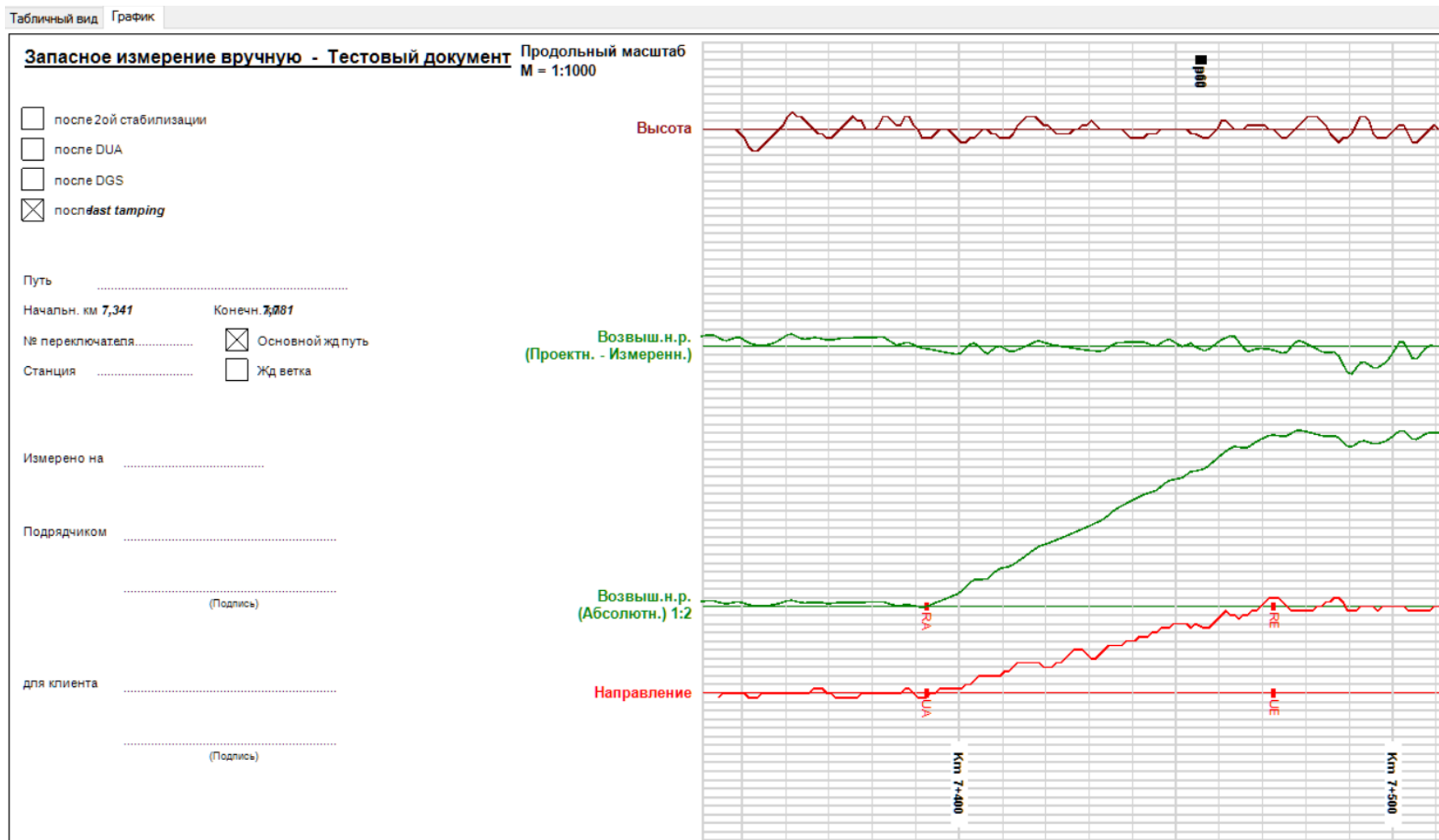
Передача даних ремонту на шляхорихтувальний комплекс



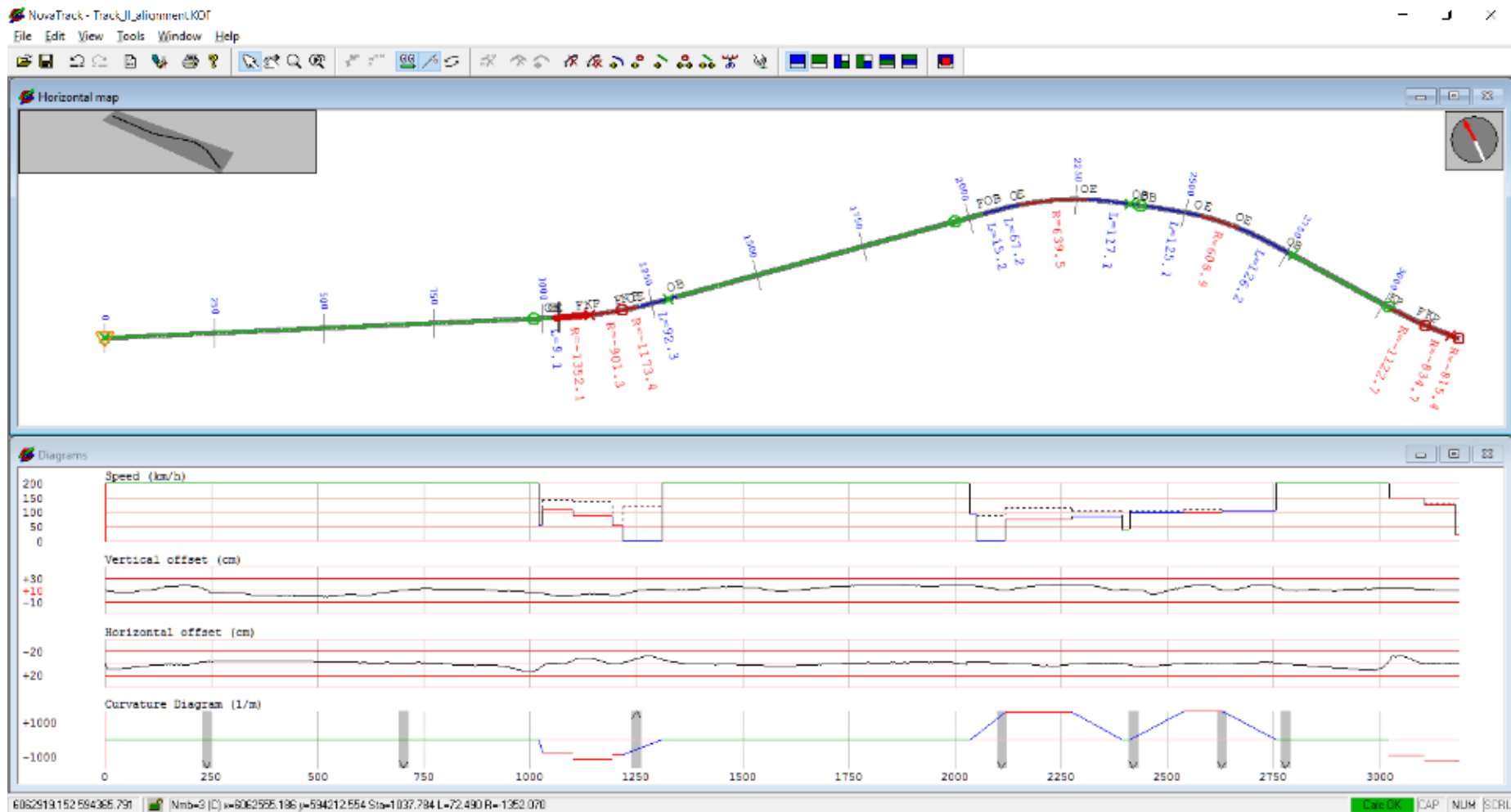
- Дані ремонту у форматах Matisa і Plasser/Theuer
- Через USB-Flash або GPRS (3G)

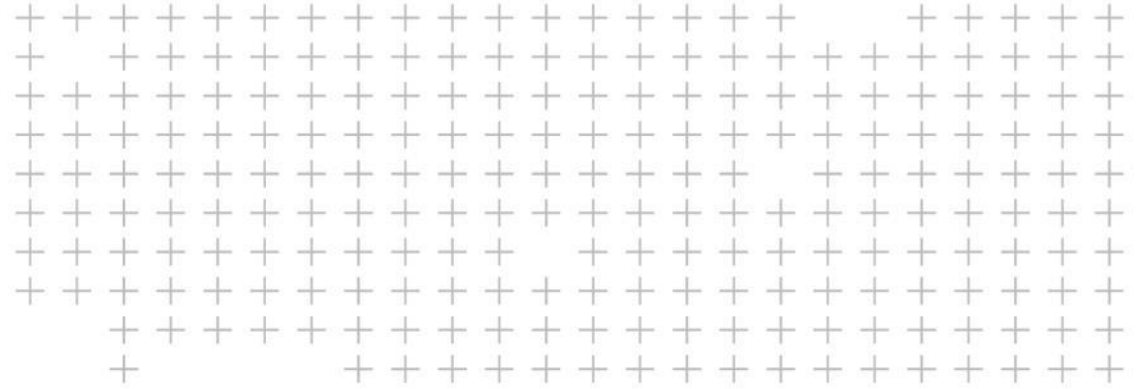


Оцінка якості рихтувальних робіт



Оцінка положення та параметрів траси





Trimble GEDO Scan

Реєстрація об'єктів і аналіз залізничного коридору

Trimble Track Measurement & Construction

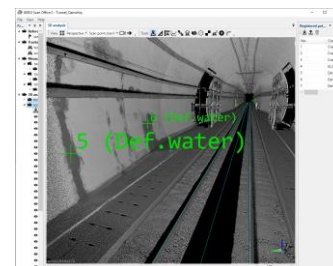
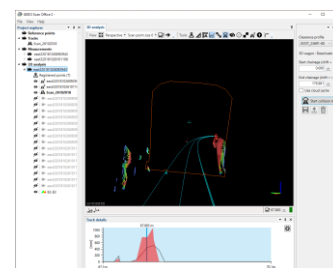
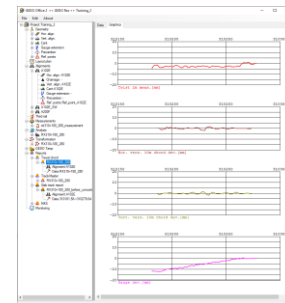
Trimble GEDO. Процес обслуговування

- **Предиктивне і корективне обслуговування**
Візуальні та структурні дефекти колії та будівель

- **Оцінка безпеки експлуатації**
 - Відхилення від вимог по габариту наближення

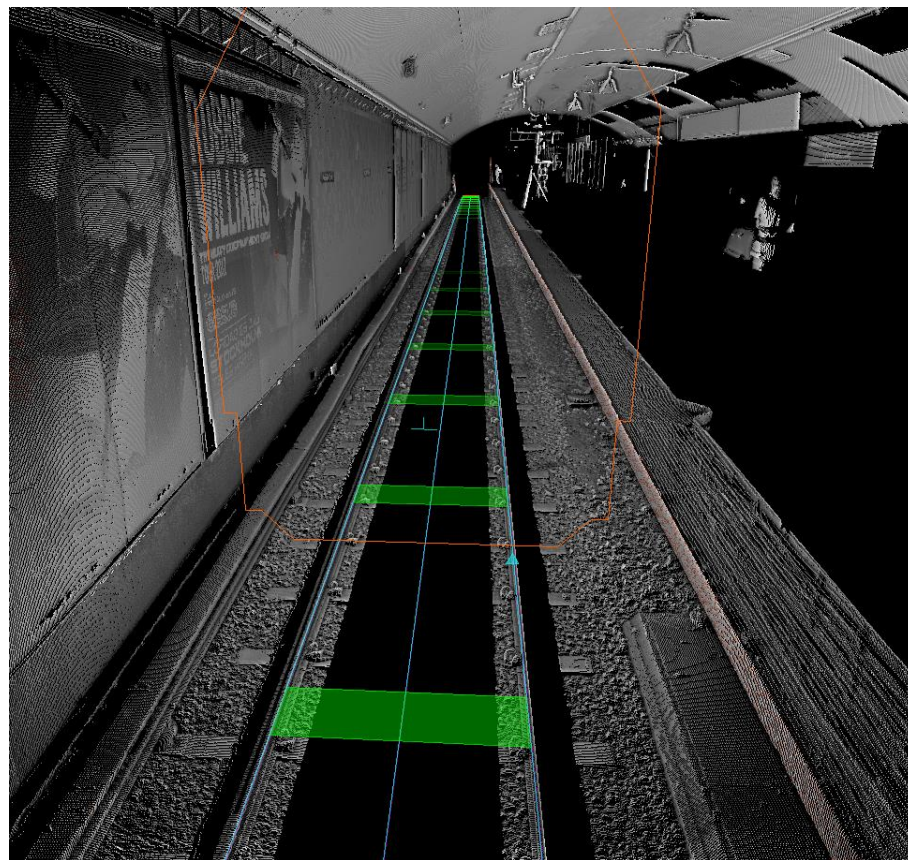
- Планова перевірка геометрії колії та конструкцій
- Планове підбивання
- Непланові та аварійні ремонтні роботи

- Планова перевірка габариту
- Візуальна перевірка об'єктів коридору
- Новий рухомий склад
- Нове обладнання
- Ремонтні роботи перонів
- Нестандартні перевезення



Рішення GEDO Scan - завдання

- Моделювання та визначення габариту наближення
- Визначення місця об'єктів інфраструктури
- Контроль за виконанням будівельних робіт і деформаціями призми баласту
- Автоматичне визначення положення та відхилень контактної мережі
- Автоматичне визначення місця розташування та відносної відстані перонів
- Автоматичне визначення координат колії і основних параметрів колії



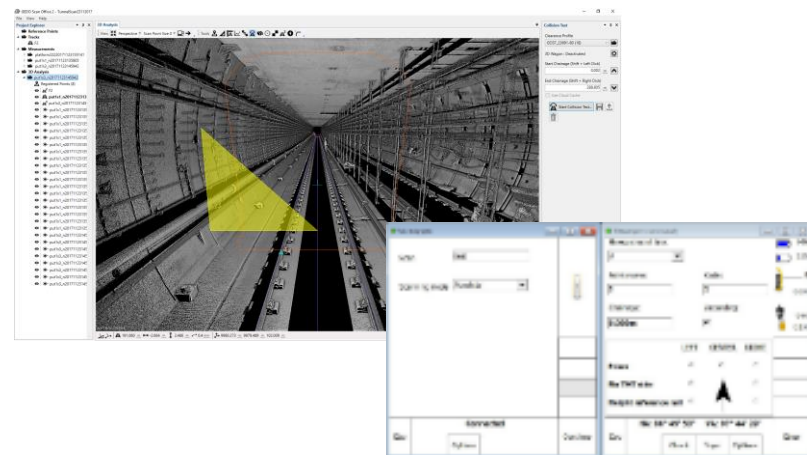
Рішення GEDO Scan - основа

- Рішення для збирання 3D точкової хмари залізничного коридору
- Точні виміри координат та параметрів колії
- Прив'язка до геодезичних координат або пікетів
- Можливість виконання вимірювань у закритій чи відкритій місцевості



Рішення GEDO Scan - компоненти

- Візок GEDO CE 2.0
- Лазерний сканер Trimble TX6/TX8 WIFI
- Польове ПЗ GEDO Rec/Scan/IMS Field
- Настільне ПЗ GEDO Scan Office
- Абсолютне позиціювання з допомогою тахеометра Trimble S або GNSS приймача Trimble Rxx
- Інерційний датчик GEDO IMU

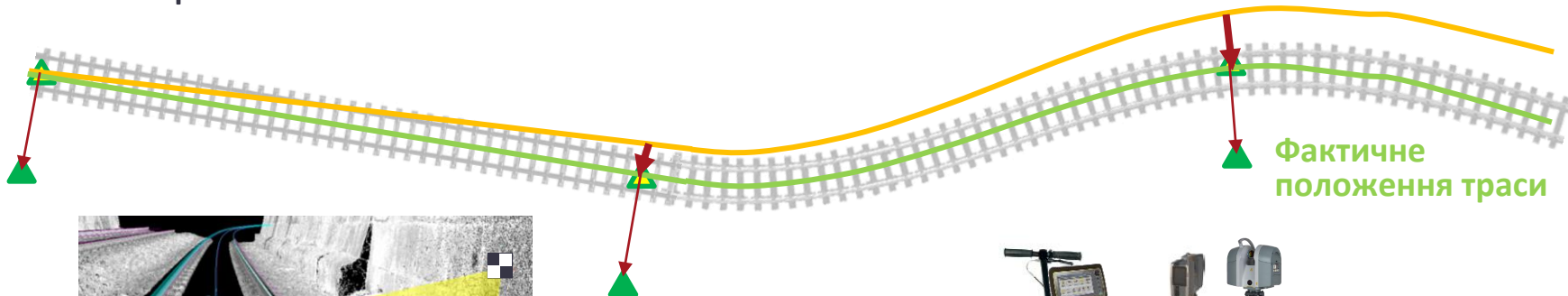


GEDO Scan. Режими роботи – Абс. інерційний

- Вимірювання на основі системи GEDO IMS Scan

Траєкторія траси з IMS вимірювань

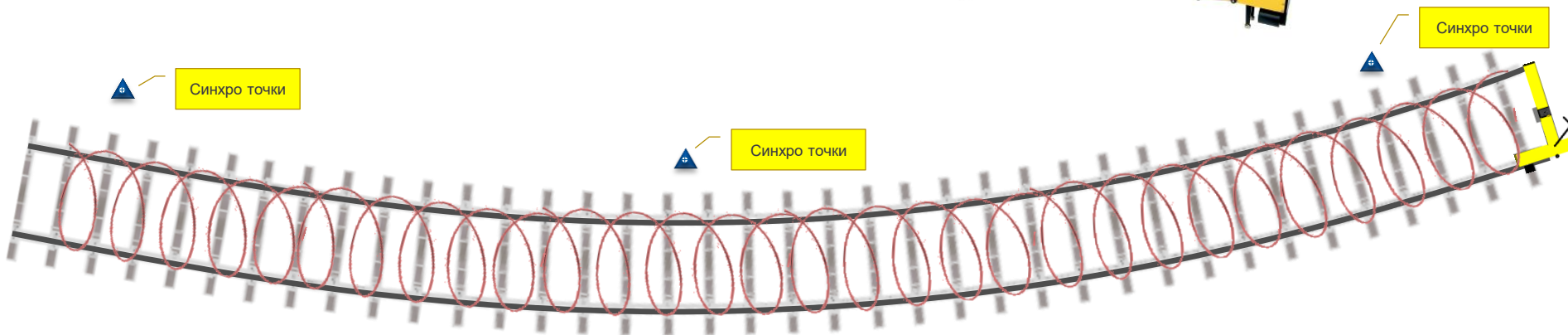
Фактичне положення траси



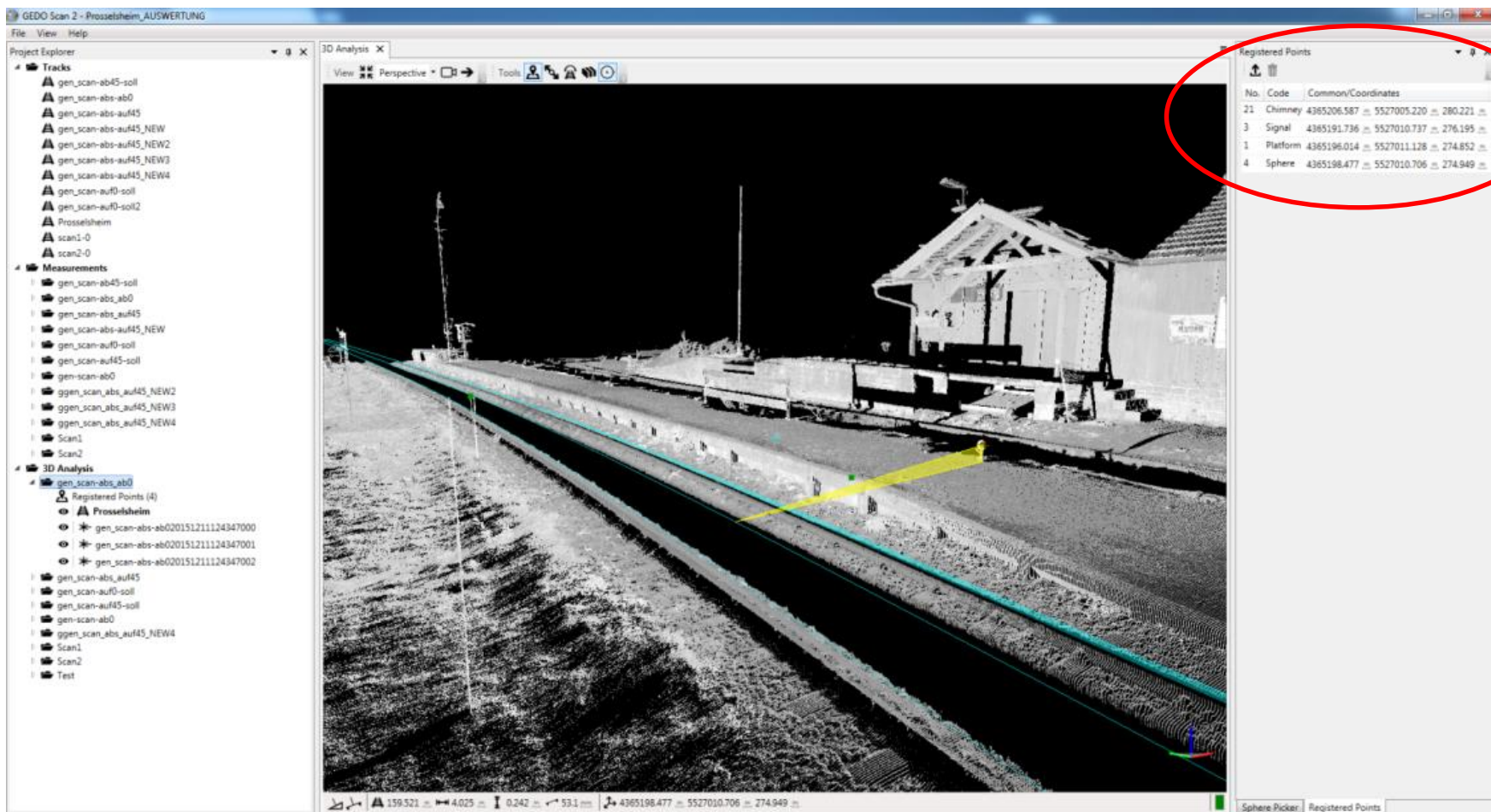
Синхро точки

Синхро точки

Синхро точки

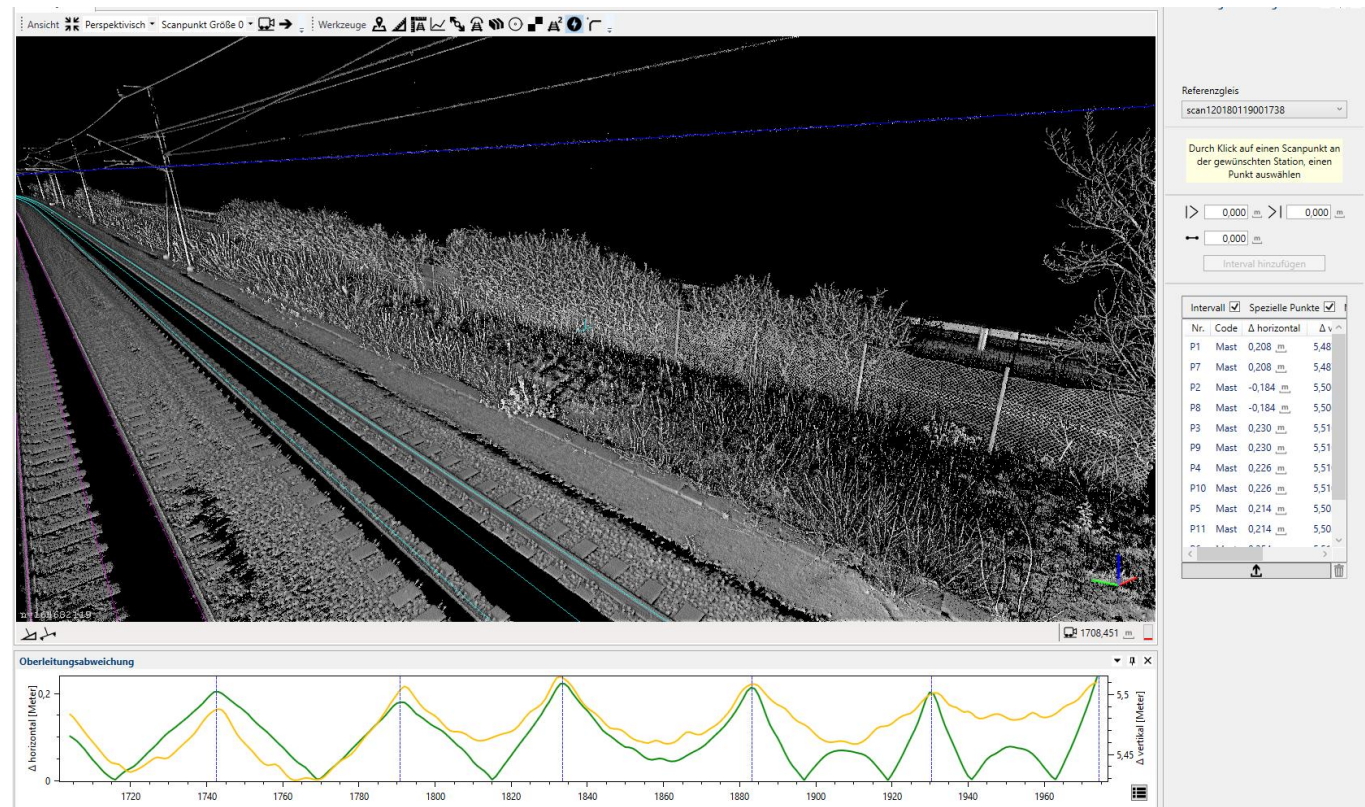


Реєстрація місця розташування об'єктів



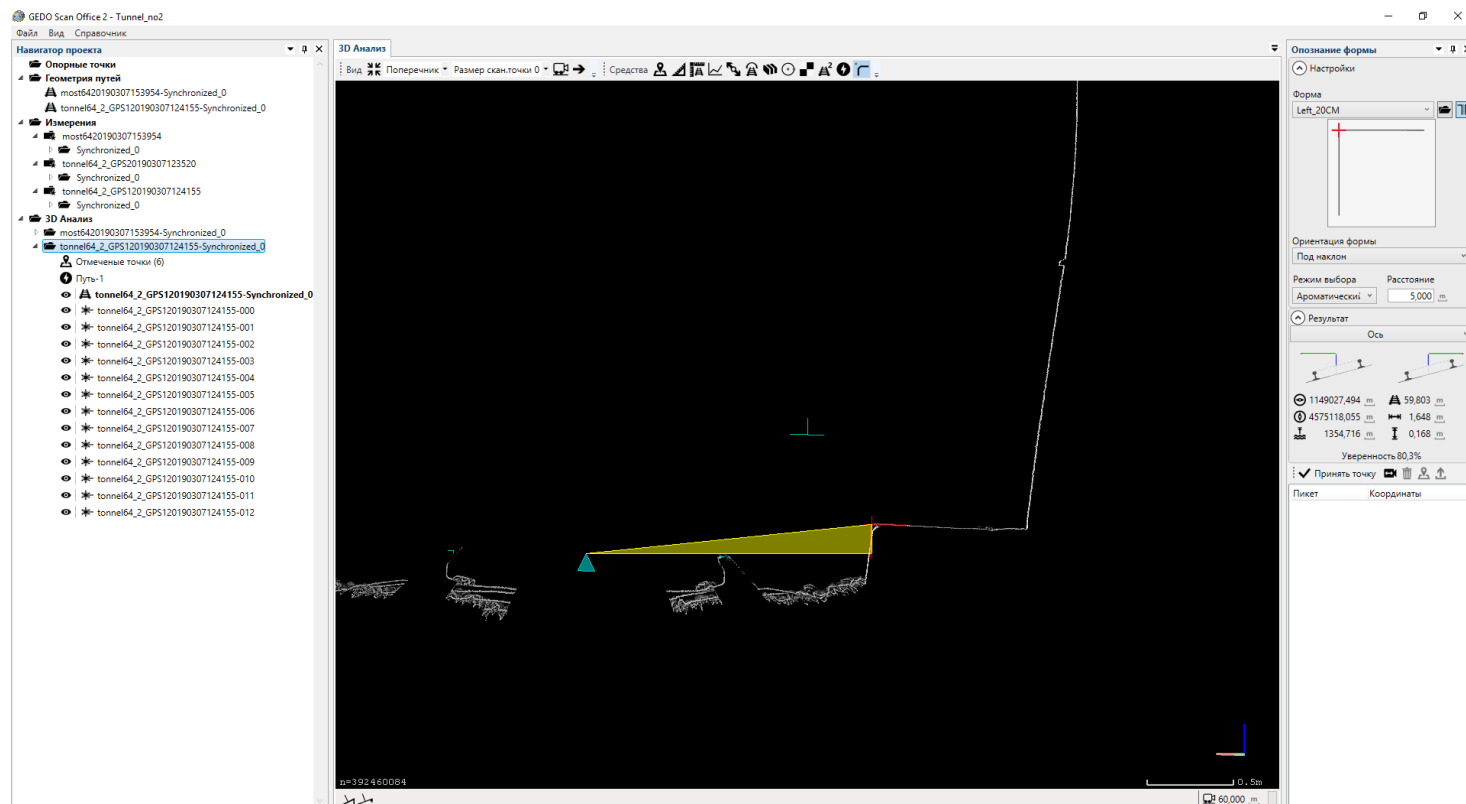
Визначення положення контактної мережі

- Повністю автоматизироване впізнання
- Розрахунок вертикальних і горизонтальних зміщень
- Експорт в 3D CAD формат



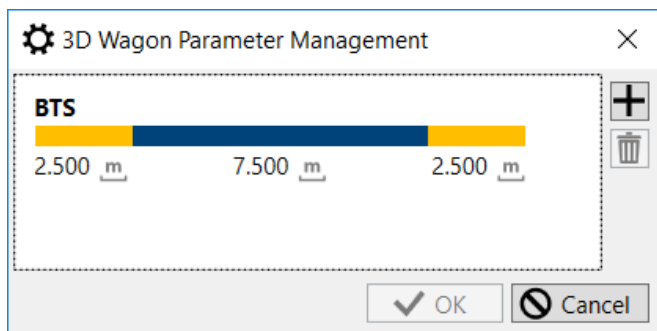
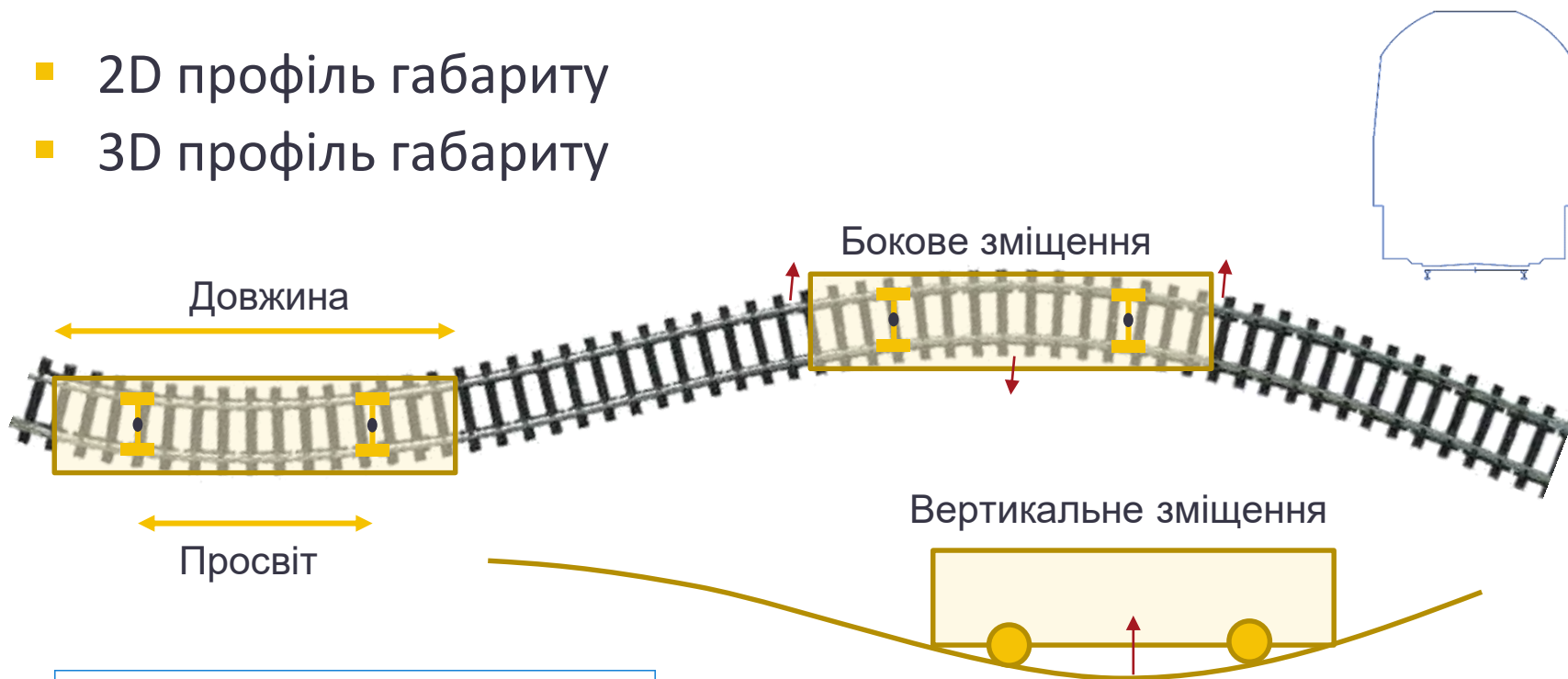
Визначення форм та їх розташування

- Повністю автоматизироване впізнання
- Відносна та абсолютна прив'язка координат
- Експорт в 3D CAD формат



Профіль габариту наближення

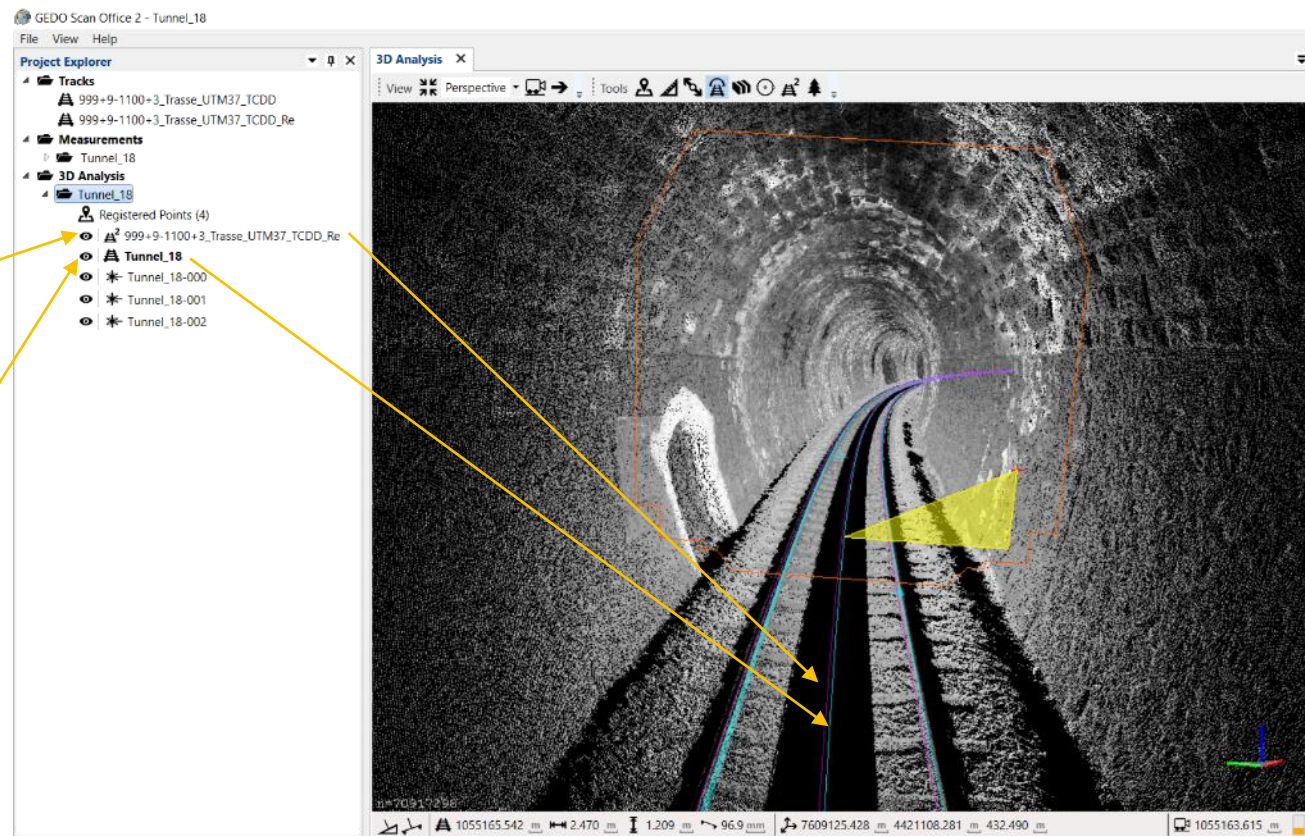
- 2D профіль габариту
- 3D профіль габариту



Аналіз габариту для проектування

Проектне
положення траси

Фактичне
положення траси



Аналіз габариту для проектування

- Документація фактичного положення
- Перевірка габариту по можливим аварійним місцям
 - Габарит виконаного будівництва
 - Нові профілі габариту
 - Для різних потягів

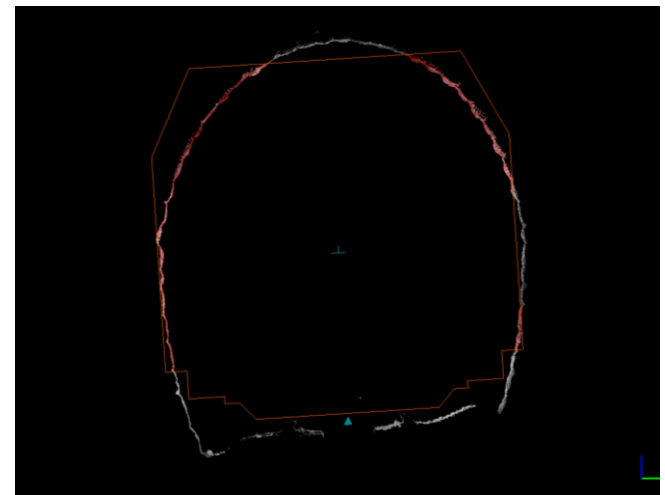
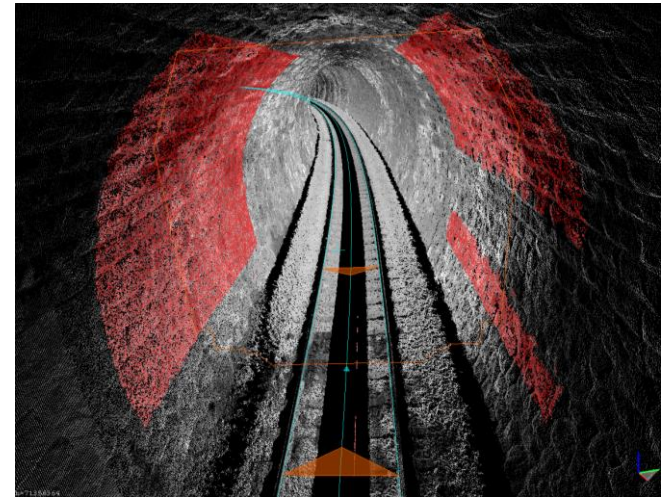


http://www.chronik-berlin.de/bvg_u-bahn-2.htm



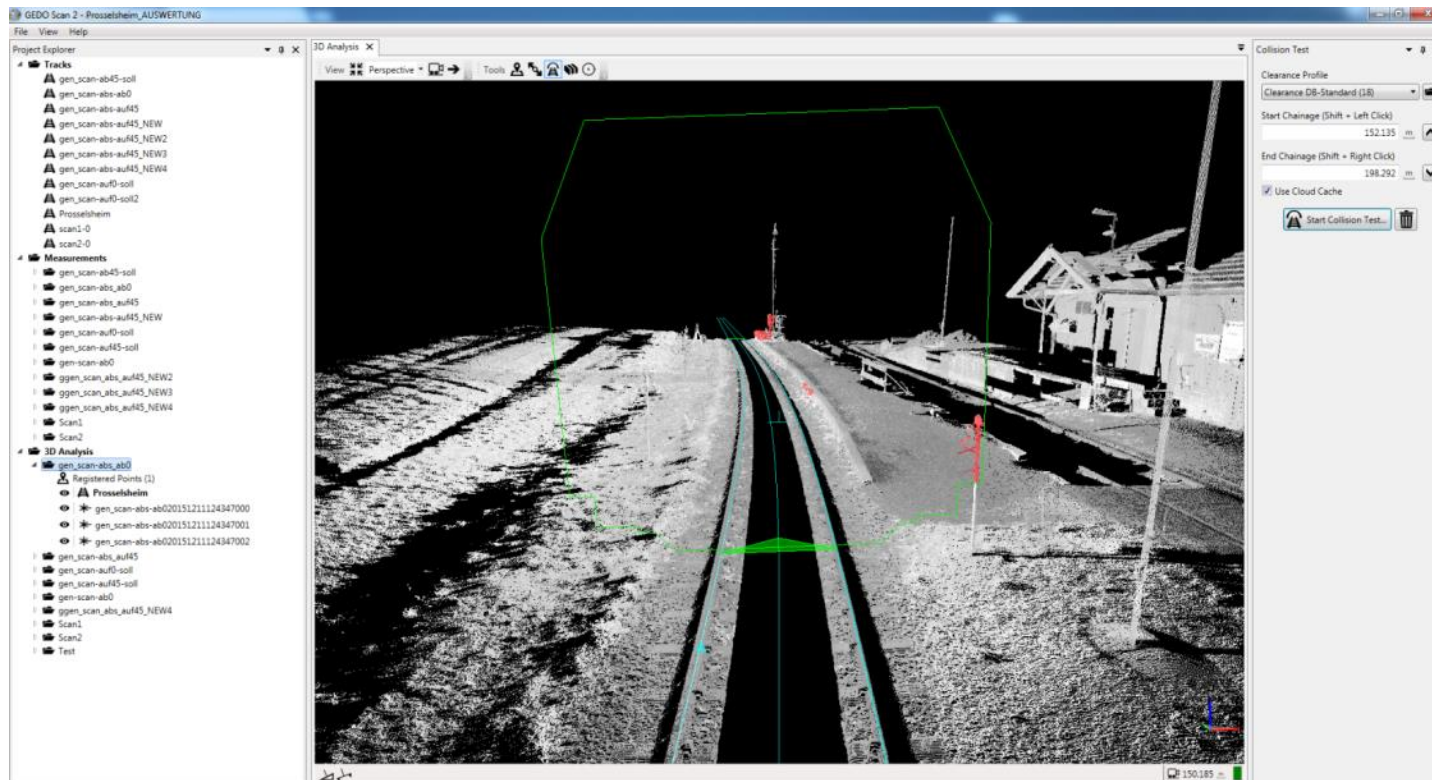
<http://www.br.de/nachrichten/mittelfranken/inhalt/neue-u-bahn-zuege-vag-nuernberg-100.html>

- За змін правил
- Нова проектна траса
- Перевірка габариту до будівництва

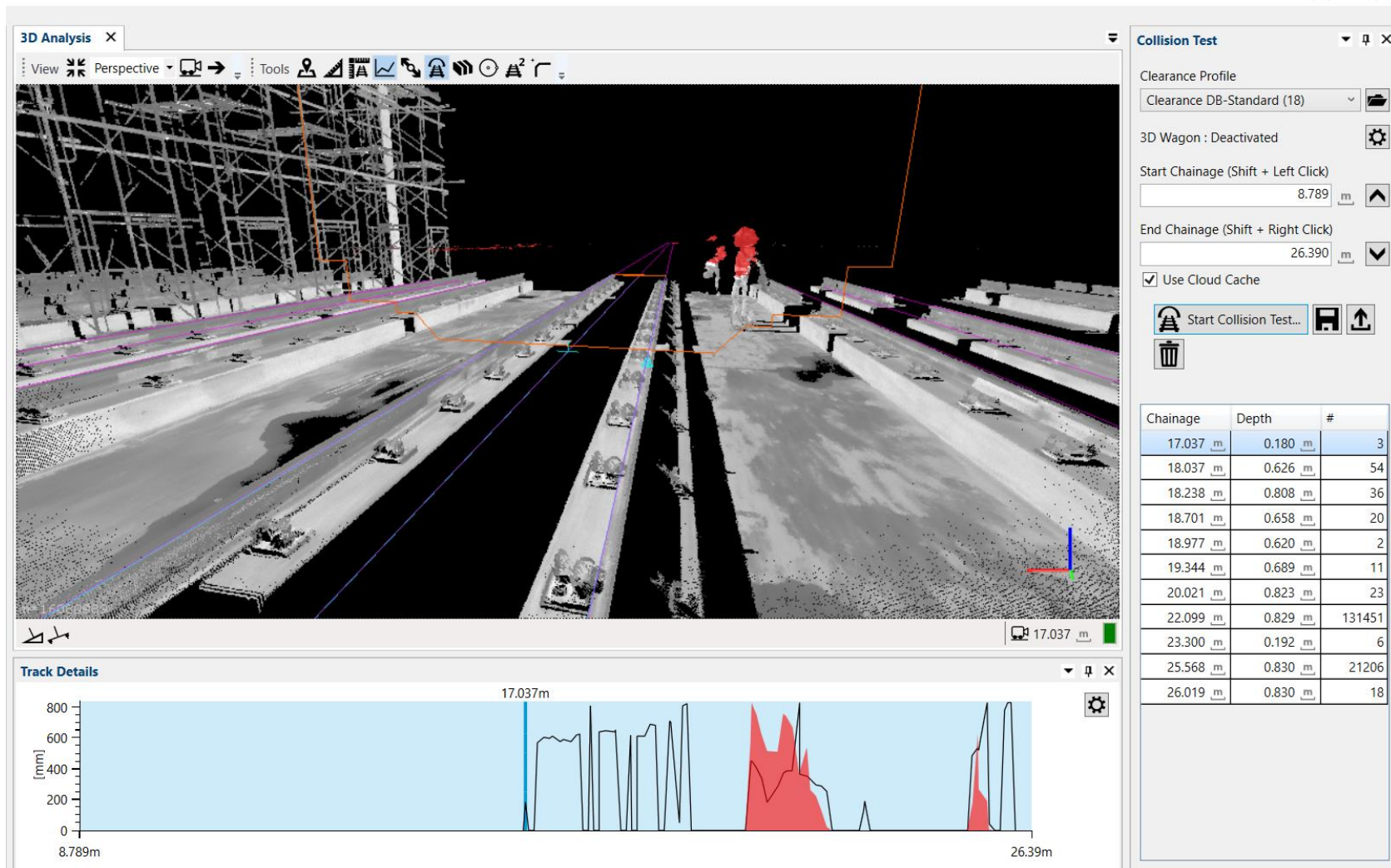


Аналіз габариту для експлуатації

- Моделювання габариту наближення
- Аналіз проходу негабаритного потягу



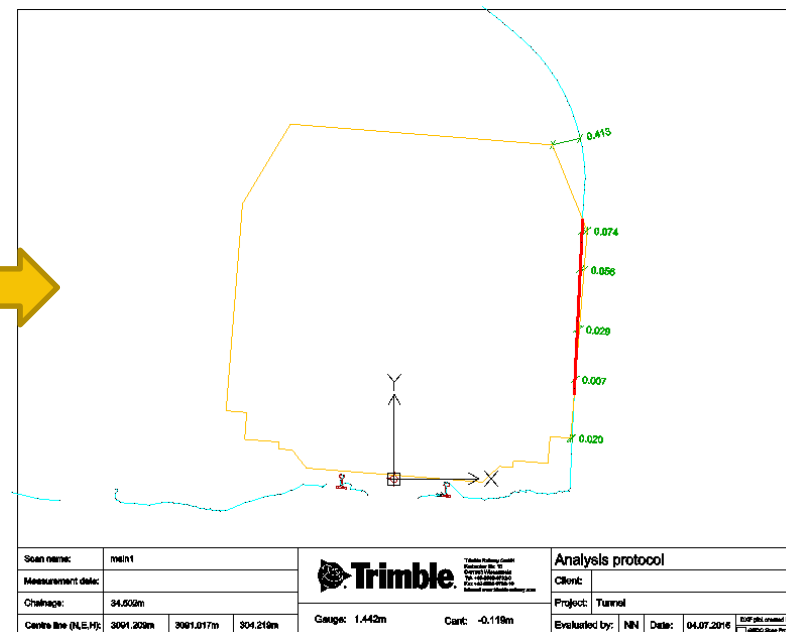
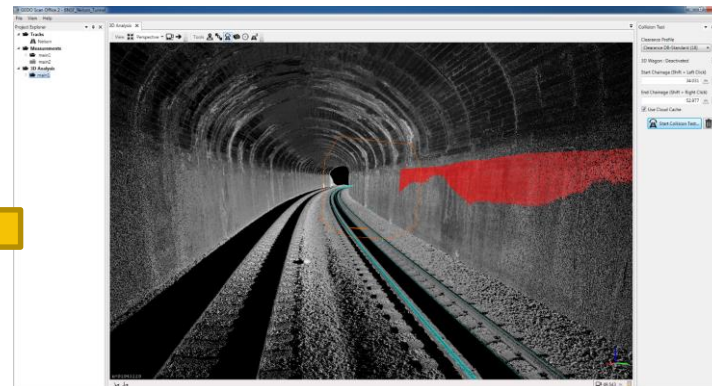
Аналіз габариту. Оперативне виведення результату



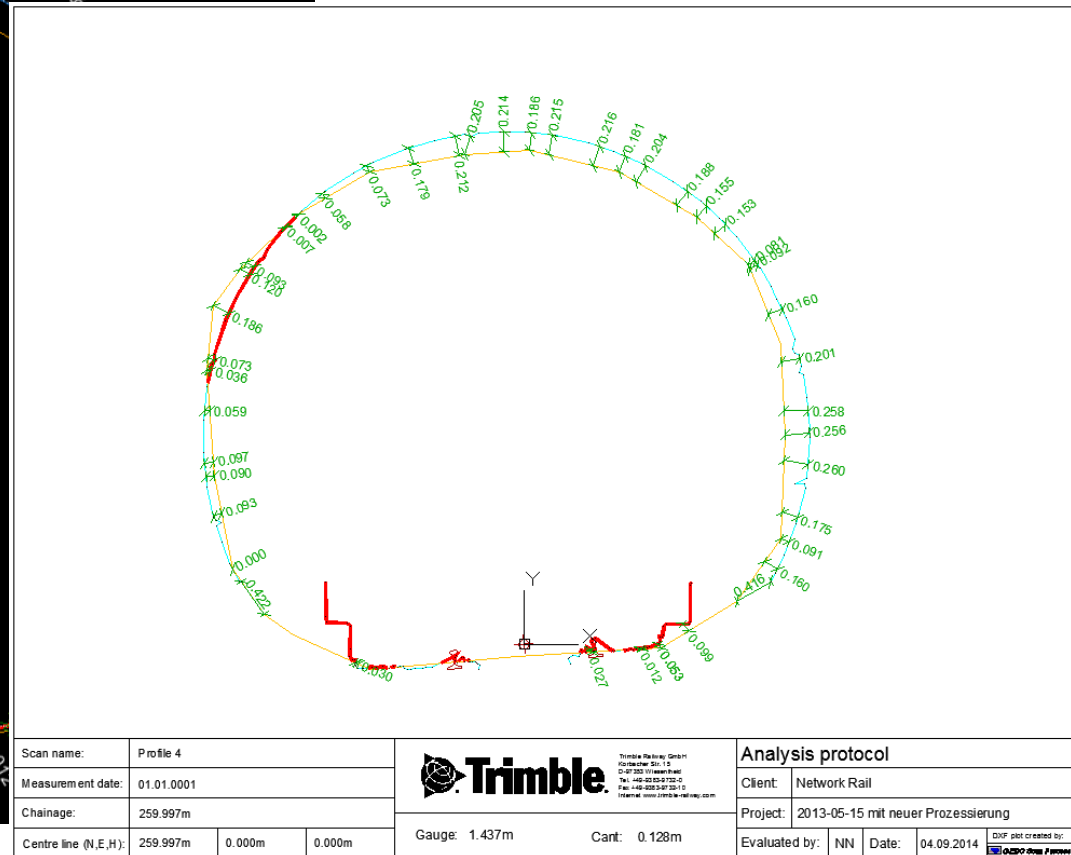
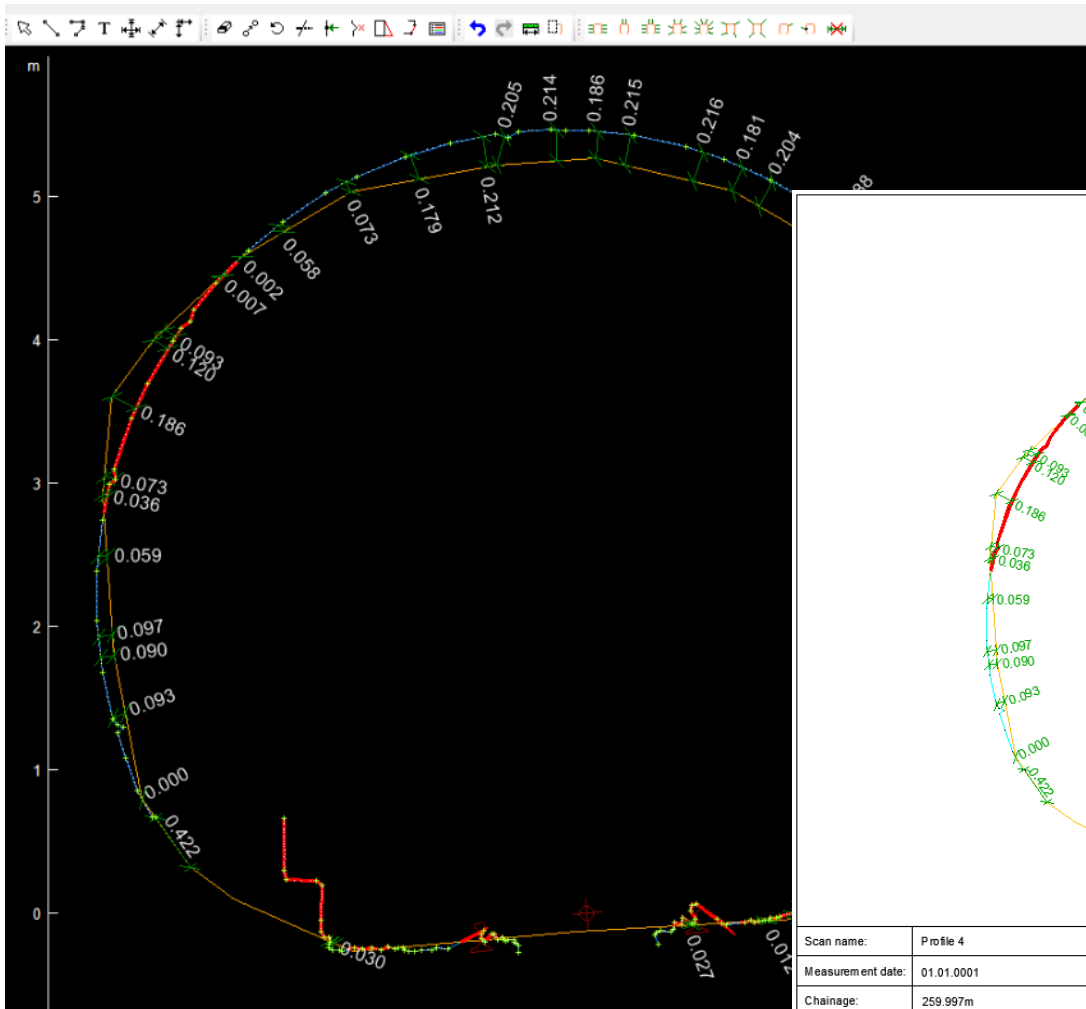
Аналіз габариту. Технічна документація



Профіль габариту



Контроль за виконанням. Технічна документація



Продуктивність GEDO систем

Тип системи	Швидкість вимірювань [м / час]	Кількість персоналу
GEDO Rec	600 – 1.000	2
GEDO Track	600 – 1.000	2
GEDO Vorsys	~ 1.600	2
GEDO IMS	3.500	1
GEDO IMS + Profiler	2.500	2
GEDO IMS + GNSS	3.000	1-2
GEDO IMS + GNSS + Profiler	2.500	1-2
GEDO Rec + GEDO Scan	500 – 1.000	2-3
GEDO Vorsys + GEDO Scan	> 1.200 ^(*)	2-3
GEDO IMS + GEDO Scan	> 2.000 ^(*)	2

^(*) Зависимо от выбранной резолуций

Сканування Ангрен - Пап, 15.02.2019

Моніторинг за деформаціями



Сканування в метро м. Баку, 26.10.2018

Нове будівництво



Сканування в метро м. Баку, 26.10.2018

Нове будівництво



Сканування в метро м. Стокгольм, 30.06.2017

Капітальний ремонт



Сканування в метро м. Стокгольм, 30.06.2017

Капітальний ремонт

