



# Цифровизация транспорта

Создание и применение цифровых  
двойников в транспортной отрасли

Hexagon Safety, Infrastructure & Geospatial

Profit Day Infrastructure 2025

SOFTPROM



# Умная Цифровая Реальность

Два мира, ОДНА реальность, базированная на процессах в реальном времени и автономно

## Reality Capture



Data Collection

Реальный мир

Цифровой двойник

capture & transfer

visualise & analyse

Умная Цифровая Реальность

Data Leverage

physical activities

define actions

- Plan
- Build
- Operate & Maintain
- Secure

- Reality capture data sets
- 3D models
- Connection to persistent data sets
- Enrichment with real-time data sets
- Two-way integration and interaction
- Autonomous decision-making and actions

## Преимущества



БЕЗОПАСНОСТЬ



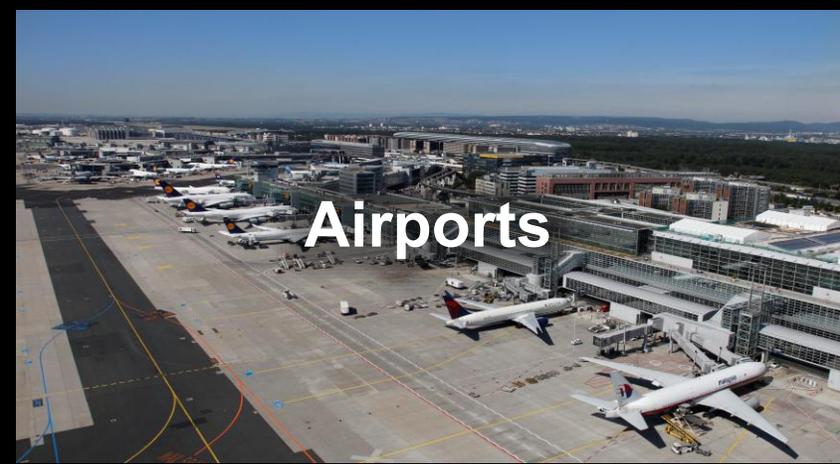
КАЧЕСТВО



ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ



ЭФФЕКТИВНОСТЬ



**Airports**



**Cities**



**Defence**



**Ports**



**Rail**



**Utilities**



**Industrial sites**



**Safety**



**Roads**

# Умная цифровая реальность для транспорта

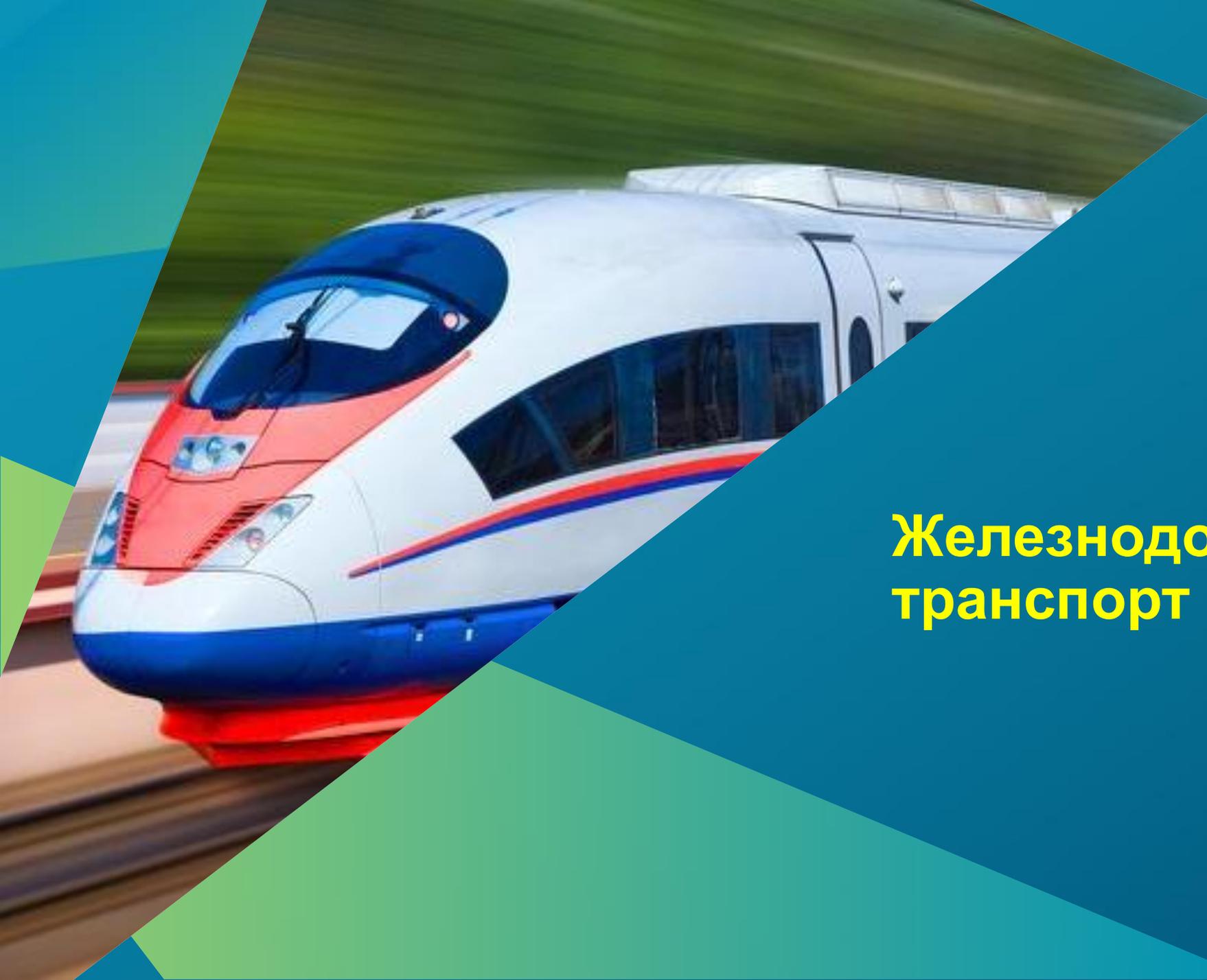
- Картографирование и определение местоположения активов
- Моделирование и обслуживание дорожной сети
- Защита и обслуживание инфраструктуры
- Разрешение на перевозку крупногабаритных грузов и их маршрутизация
- Сокращение числа смертельных случаев на дорогах и серьезных травм
- Обеспечение безопасности и защиты
- Предотвращение и устранение последствий стихийных бедствий

- Визуализация и анализ морской информации
- Мониторинг морских границ и водных путей
- Обеспечение безопасности и защиты



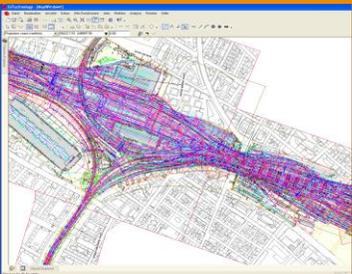
- Моделирование и обслуживание железнодорожных сетей
- Картографирование и определение местоположения активов
- Поддержание активов в исправном состоянии
- Контроль производительности
- Обеспечение безопасности и защиты
- Предотвращение и устранение последствий стихийных бедствий

- Планирование и выполнение полетных заданий
- Визуализация аэронавигационной информации
- Отображение общей операционной картины (COP) в реальном времени для управления и контроля в воздухе
- Обеспечение безопасности и защиты



# Железнодорожный транспорт

# Какие системы / концепции для каких процессов



- Сбор и поддержка данных об активах
- Планирование и поддержка инфраструктуры



- Администрирование активов по темам техобслуживания
- Организация рабочих процессов / мониторинг рабочей силы для техобслуживания

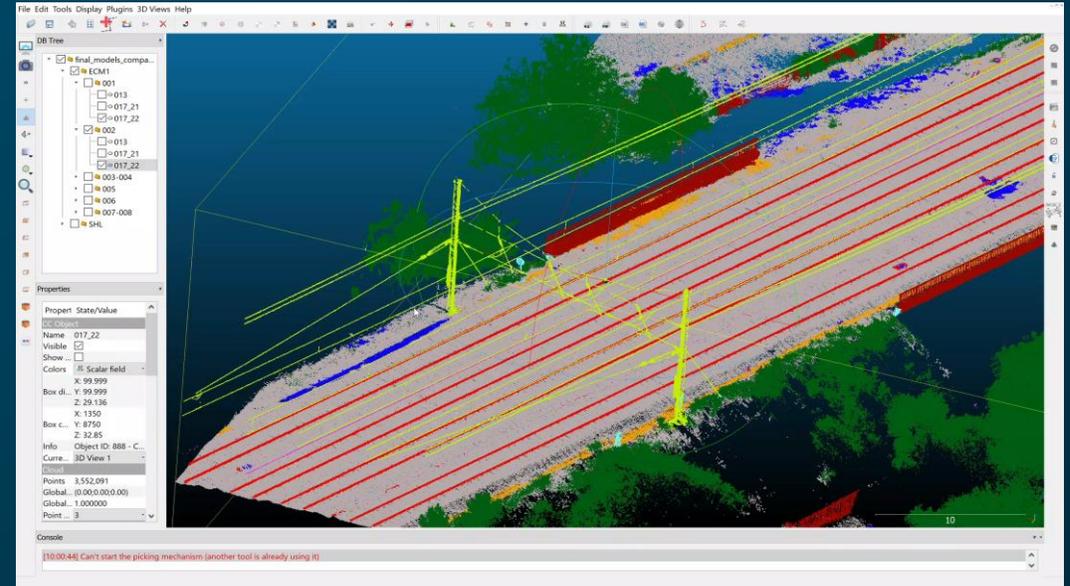


- Проектирование
- Планирование
- Строительство
- Управление



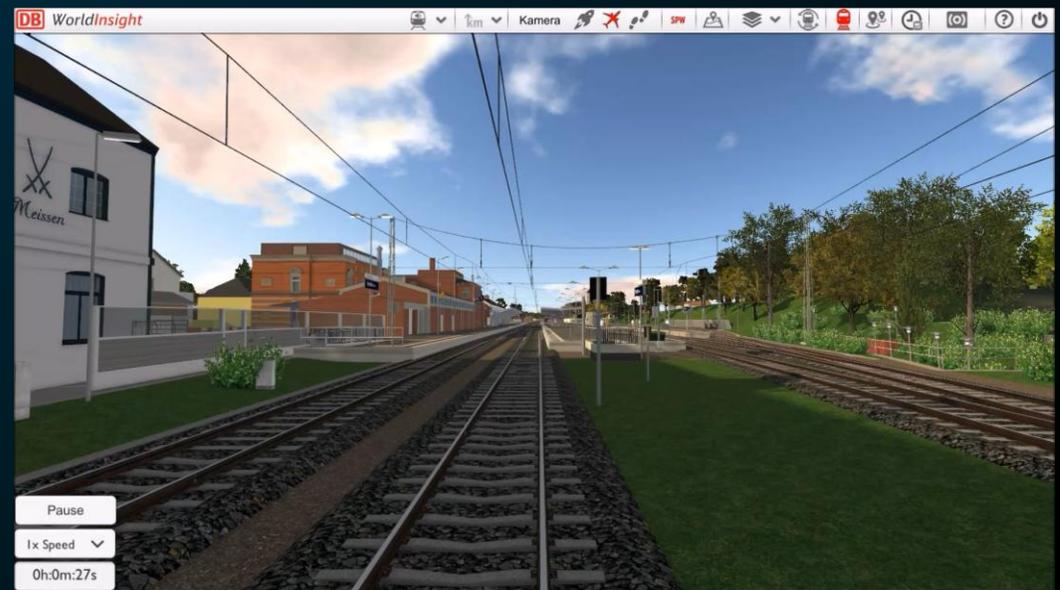
- Визуализация
- Аналитика
- Совместная работа
- Датчики
- Моделирование

# Сбор данных с помощью ИИ



Unlabeled	Light Blue
Crossing	Orange
Lineside	Red
furniture	Purple
Overbridge	Light Blue
Platform	Brown
S&T	Cyan
Signal	Green
Tunnel	Pink
Underbridge	Purple
Viaduct	Light Blue
Wall	Red
Background	Light Blue
Noise	Pink
Other	Blue
Plant	Green
rail	Red
Traction	Yellow

# Анализ



# Управление активами

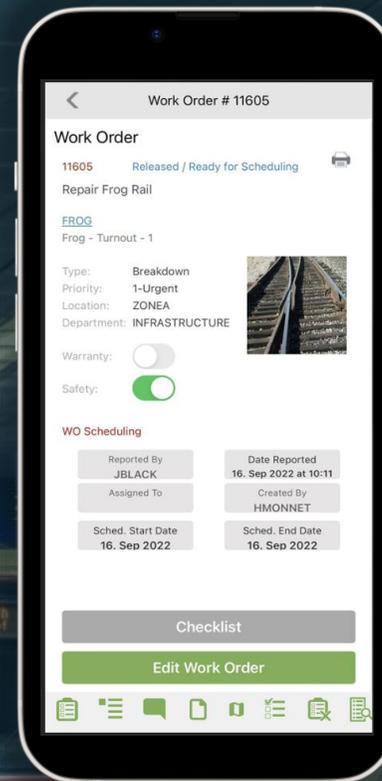


Facility management



Elevators

Tracks



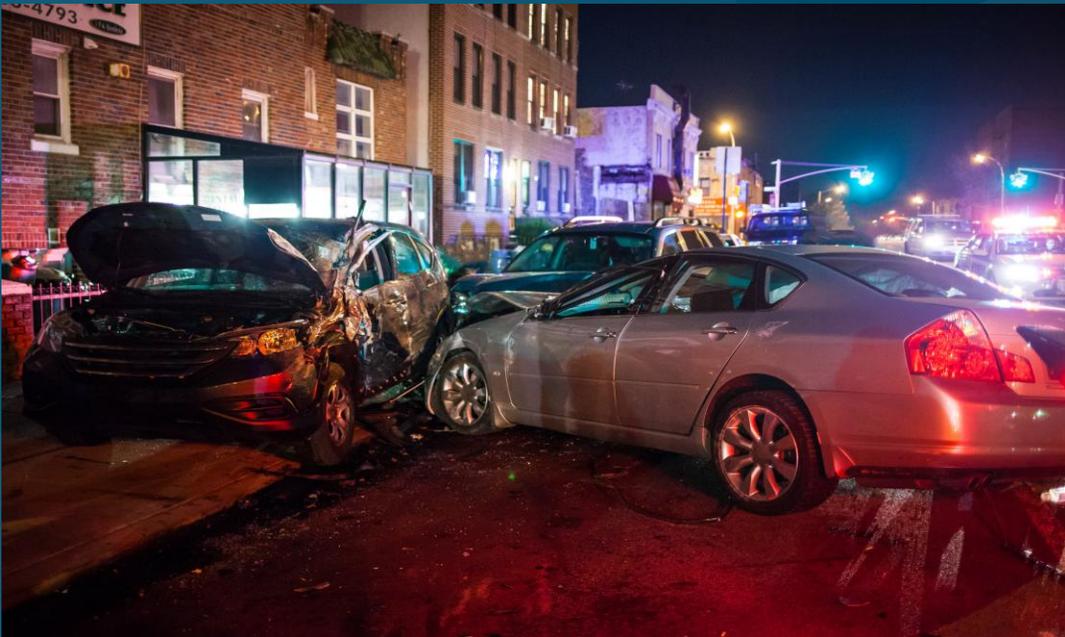
Info screens





# Автомобильный транспорт

# Проблемы и задачи



# Процесс цифровизации



## Classify

- Classification based on AI algorithms, and guides to simplify extraction of vector information

## Extract Intelligence

- Extract intelligence, generate full Digital Terrain Models (DTM)

## Model

- Add inferred intelligence, logic, and rules

## Simulate

- Simulate scenes and scenarios





9 Images every 1 to 10m => 19MB (jpg 90%)





Project\_2023\_Pasching

Track24

Job\_20230531\_Part2\_Pasching

Track01

Track02

Track03

Track04

Track05

Track06

Track07

Track08

Track09

Track10

Track11

Track12

Track13

Track14

Track15

Job\_20230531\_Part3\_Pasching

Track01

Track02

Track03

Track04

Track05

Track06

Track07

Track08

Track09

Track10

Track11

Track12

Track13

Track14

Track15

Track16

Track17

Track18

Track19



- Project\_2023\_Pasching
  - Bundle 1
    - Job\_20230523\_Part1\_Linz
      - Track01
      - Track02
      - Track03
      - Track04
      - Track05
      - Track06
      - Track07
      - Track08
      - Track09
      - Track10
      - Track11
      - Track12
      - Track13
      - Track14
      - Track15
      - Track16
      - Track17
      - Track18
      - Track19
      - Track20
      - Track21
      - Track22
      - Track23
      - Track24
    - Job\_20230531\_Part2\_Pasching
      - Track01
      - Track02
      - Track03
      - Track04
      - Track05
      - Track06
      - Track07
      - Track08
      - Track09
      - Track10
      - Track11
      - Track12
      - Track13
      - Track14
      - Track15
    - Job\_20230531\_Part3\_Pasching
      - Track01
      - Track02
      - Track03
      - Track04
      - Track05



PROPERTIES Bundle 1

Cloud to cloud RMS: 0.092 m  
Control points RMS: -

Frame details:  
Job\_20230531\_Part2\_Pasching, Track09, Frame...

Finalise

- High-resolution point cloud
- Point cloud RGB colourisation
- Point cloud classification
- Image anonymisation
- Image enhancement  
First, open Image view by clicking on the image location.

Export

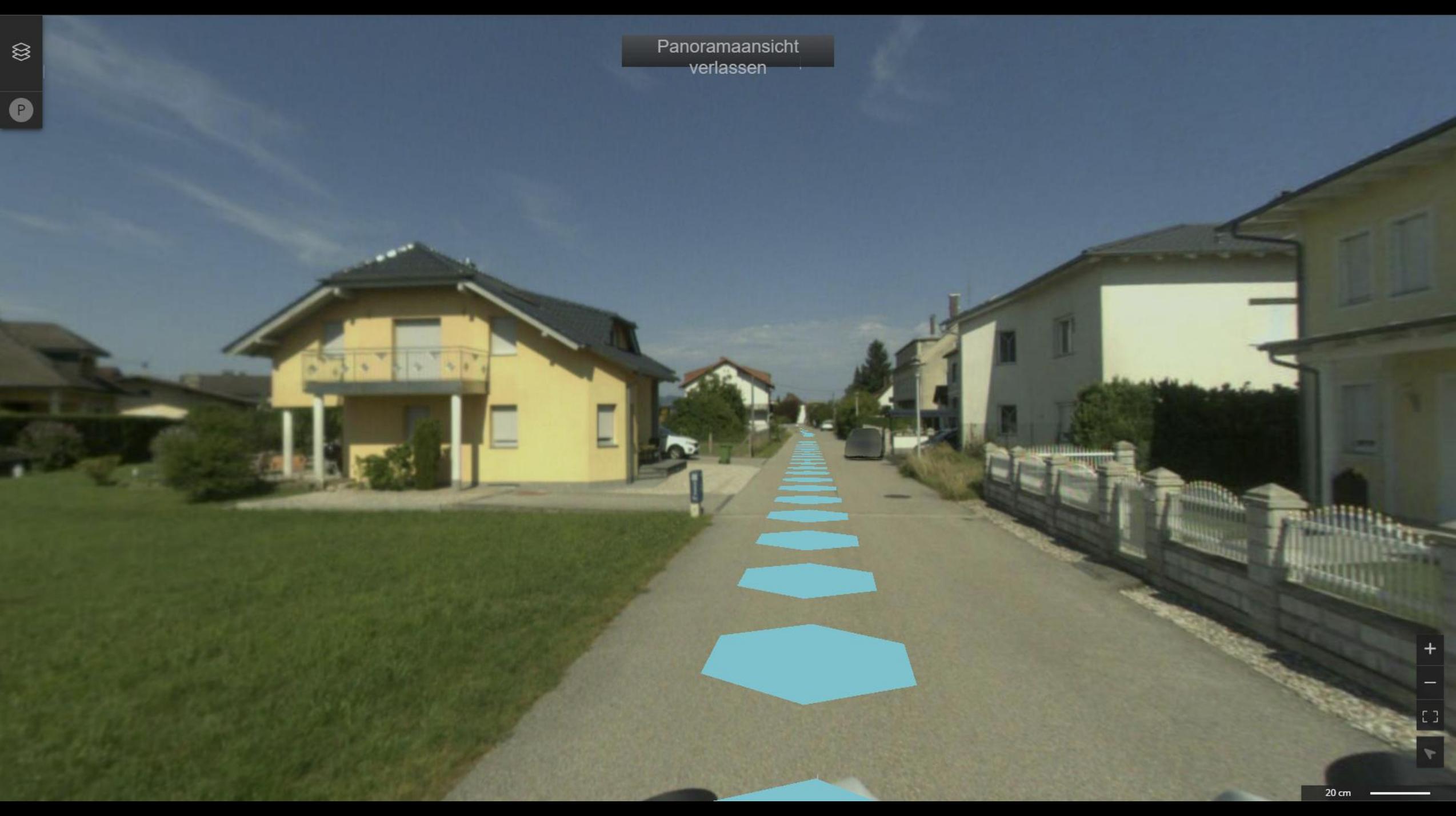
- JPEG
- LGS
- LAS
- E57
- Undistorted images
- TRK dataset for Pegasus Manager

Finalise

Panoramaansicht  
verlassen



P



20 cm





Panoramaansicht  
verlaten

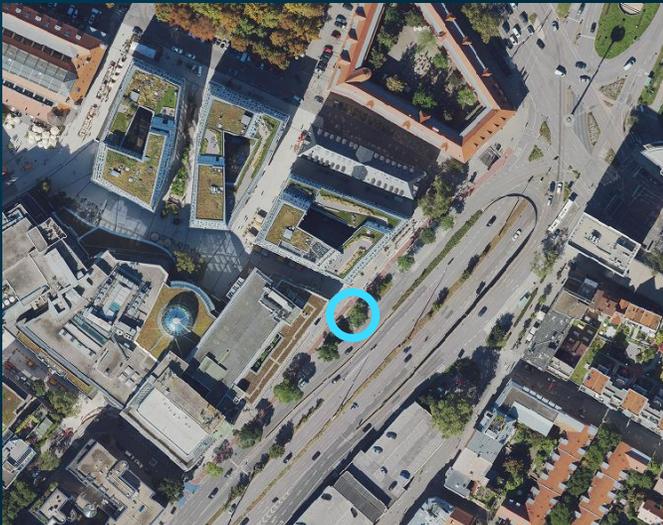
LIWEST  
Wir verbinden  
Menschen



50 cm

# Автоматическое извлечение характеристик из изображений LiDAR и Panorama

- Столб
- Фонарь
- Светофор
- Светофорный знак
- Пешеходный переход
- Полоса линия
- Дорожная стрелка
- Люк
- Ствол дерева

A 3D LiDAR point cloud visualization of the same street intersection. The scene is rendered with different colors representing different heights and materials. A traffic sign feature is highlighted in red and yellow. To the right, a software interface shows the feature's properties and a list of similar features.

Feature: Trees(1.0)

Create

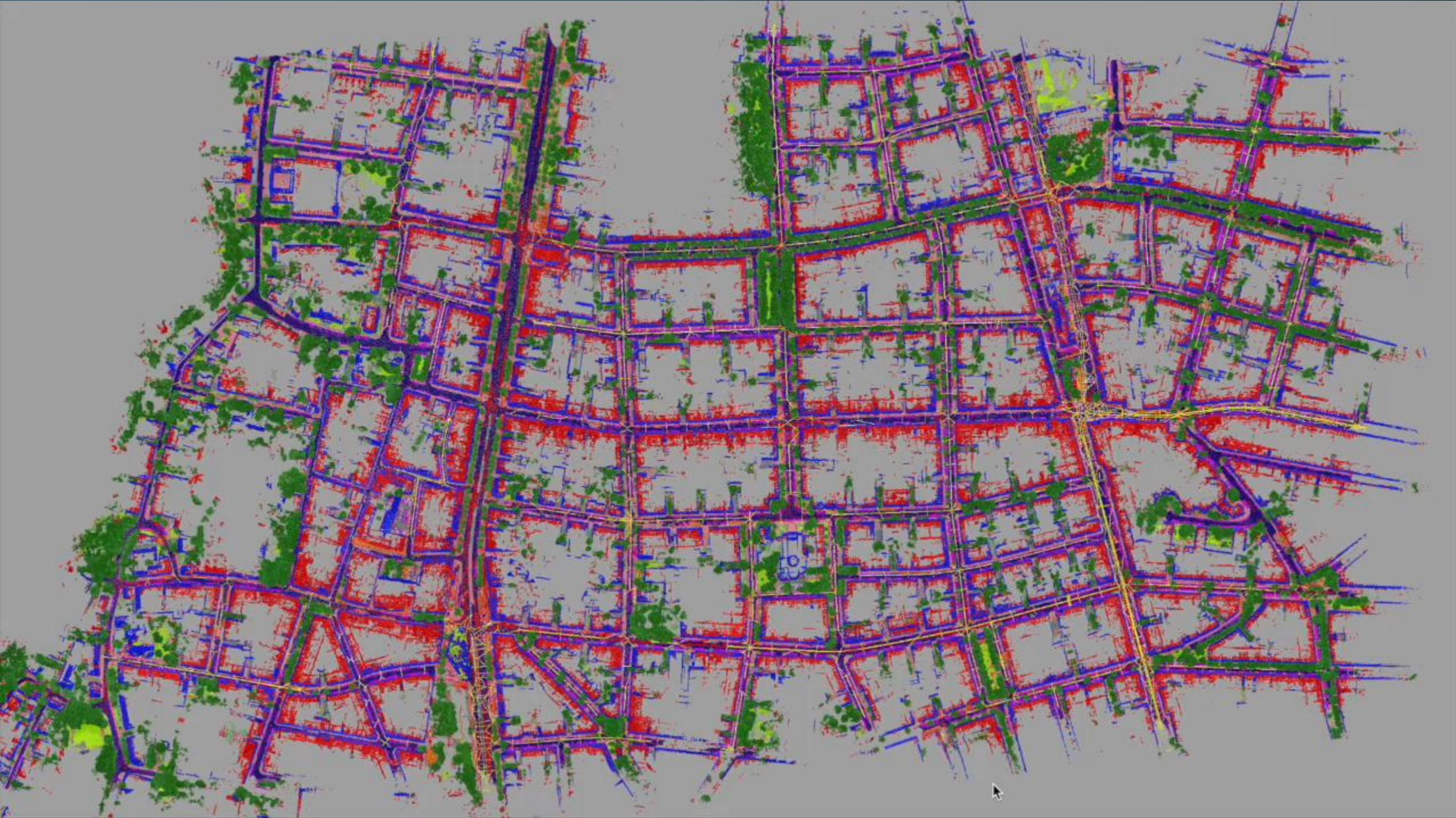
Edit: Duplicate Delete

Transform: Move Rotate Scale

Link Unlink

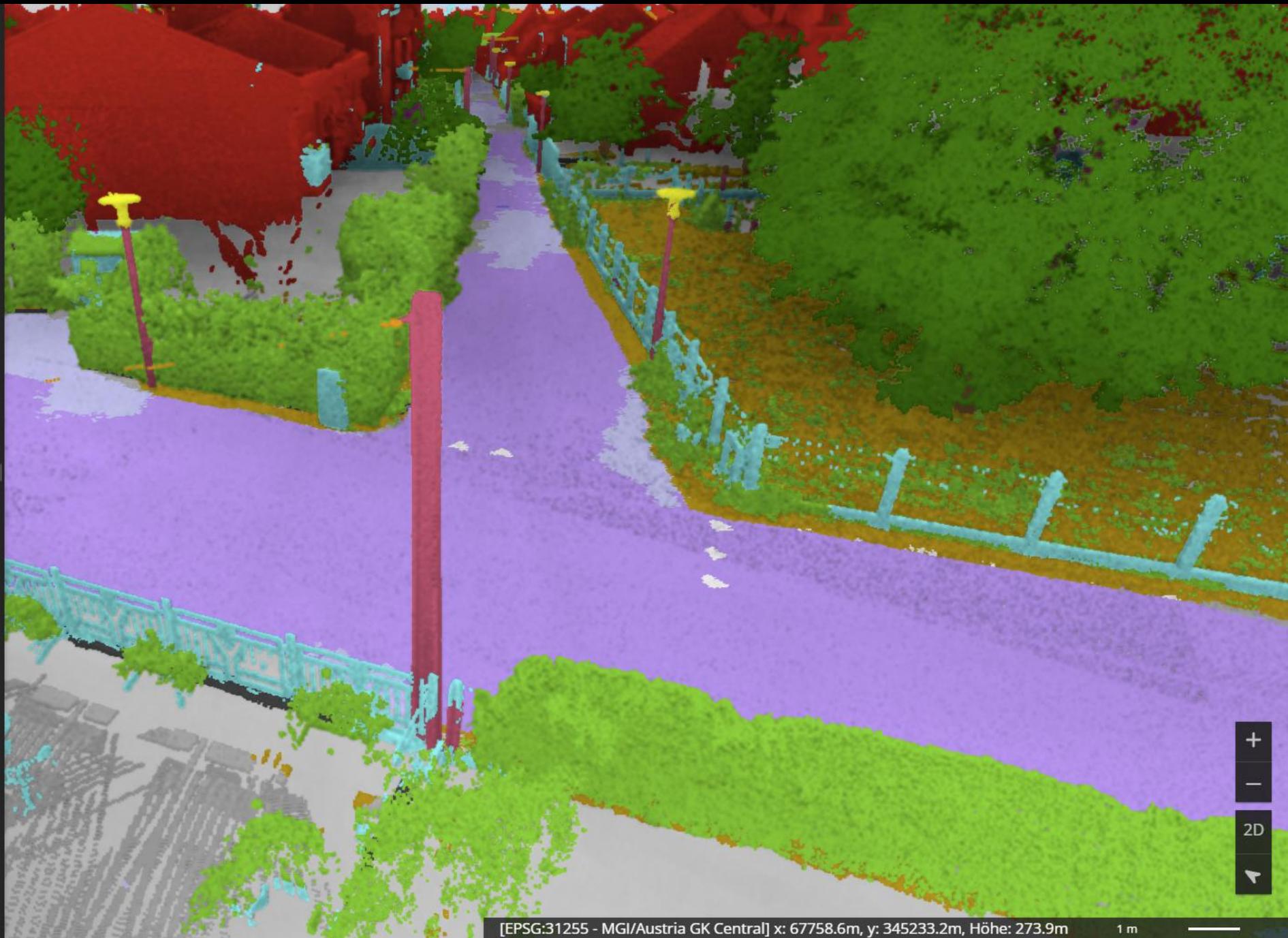
Properties:

traffic Signs(1.0).256	
sizeX	0,69
sizeY	0,75
classId	
poleId	2317
text	



# Ebenenbaum

- BUSCH
- BAUM BLATT
- BAUM STAMM
- KABEL
- CLUTTER
- FAHRZEUG
- GEBÄUDE
- BODEN VERSIEGELT
- BODEN
- PFOSTEN
- HARDSCAPE
- BRÜCKE
- TUNNEL
- WASSER
- CLUTTER
- LEUCHTE
- VERKEHRZEICHEN
- SCHACHT
- GEHSTEIG



[EPSG:31255 - MGI/Austria GK Central] x: 67758.6m, y: 345233.2m, Höhe: 273.9m

1 m

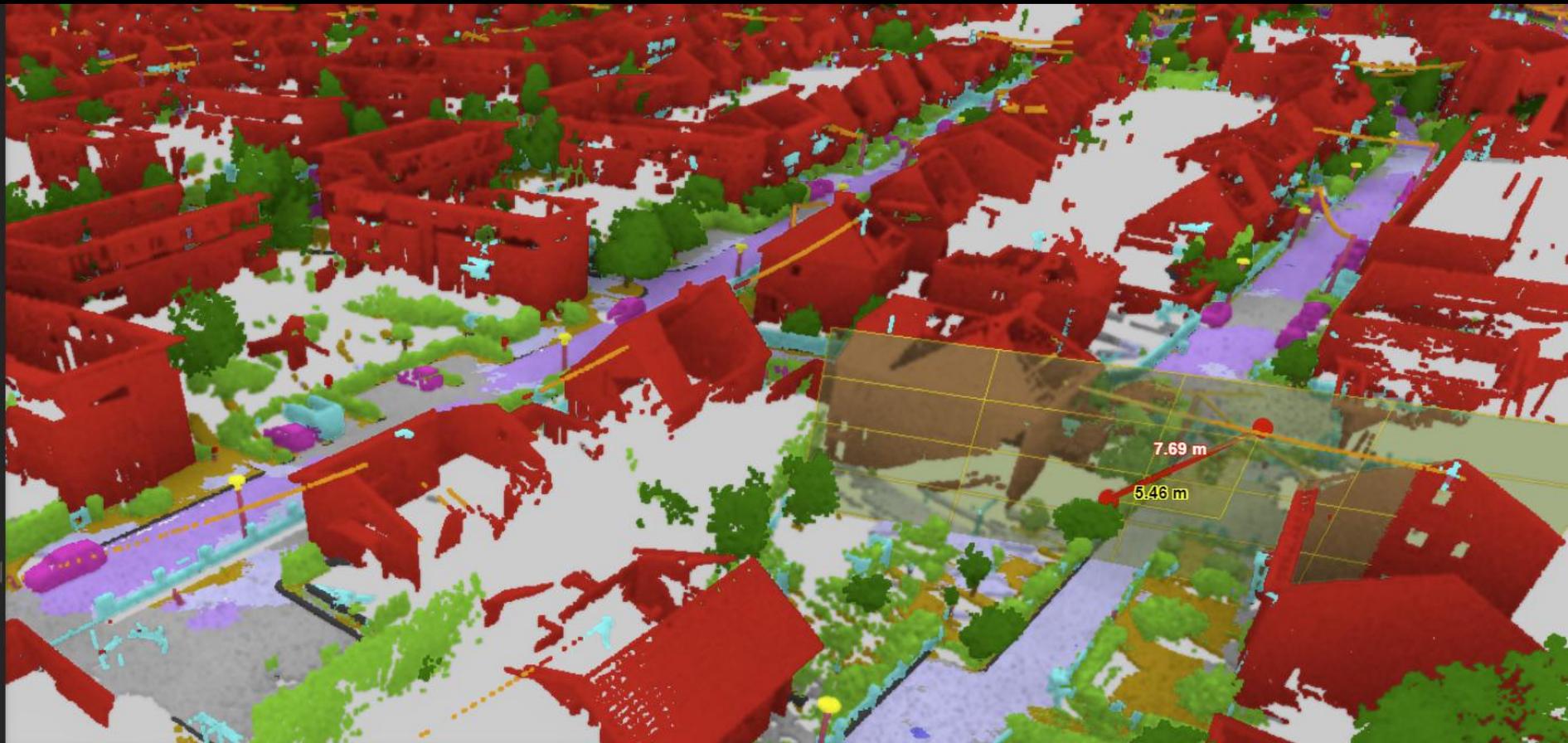
# Ebenenbaum

-  HSPC - RGB  
-  HSPC - Klassen  
-  Grenzen und Kataster  
-  Verkehrsgeometrien  
-  Verkehrsschilder (zusätzlicher ...  
-  Befahrung  
-  Verkehr  
-  Hintergrundkarten  
-  POIs   
-  Digitales Geländemodell   



# Querschnitt

AUSSCHALTEN    SCHNITTFLÄCHE ZURÜCKSETZEN



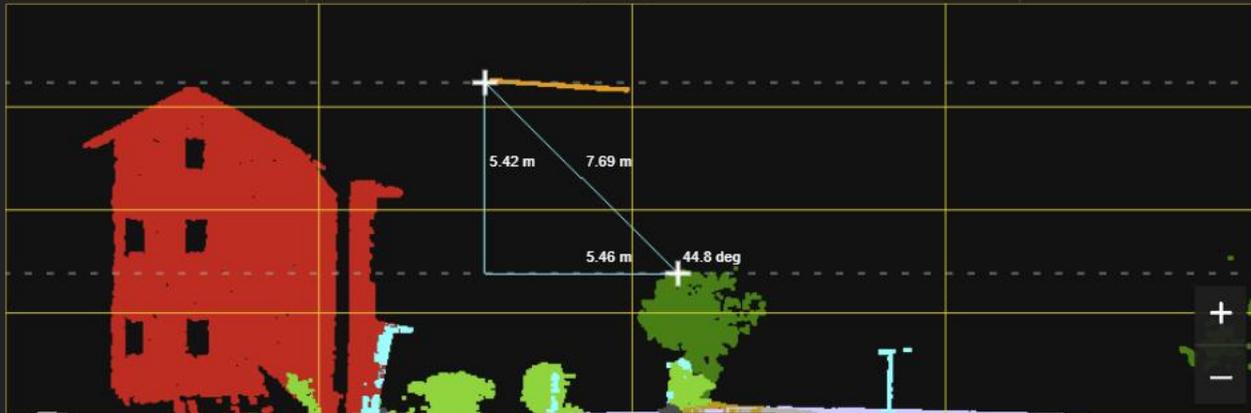
HINTERGRUNDFARBE

QUERSCHNITTSDICKE

2



×



[EPSG:31255 - MGI/Austria GK Central] x: 67776.4m, y: 345500.8m, Höhe: -45.7m

50 m

+  
-  
2D

▶

◀

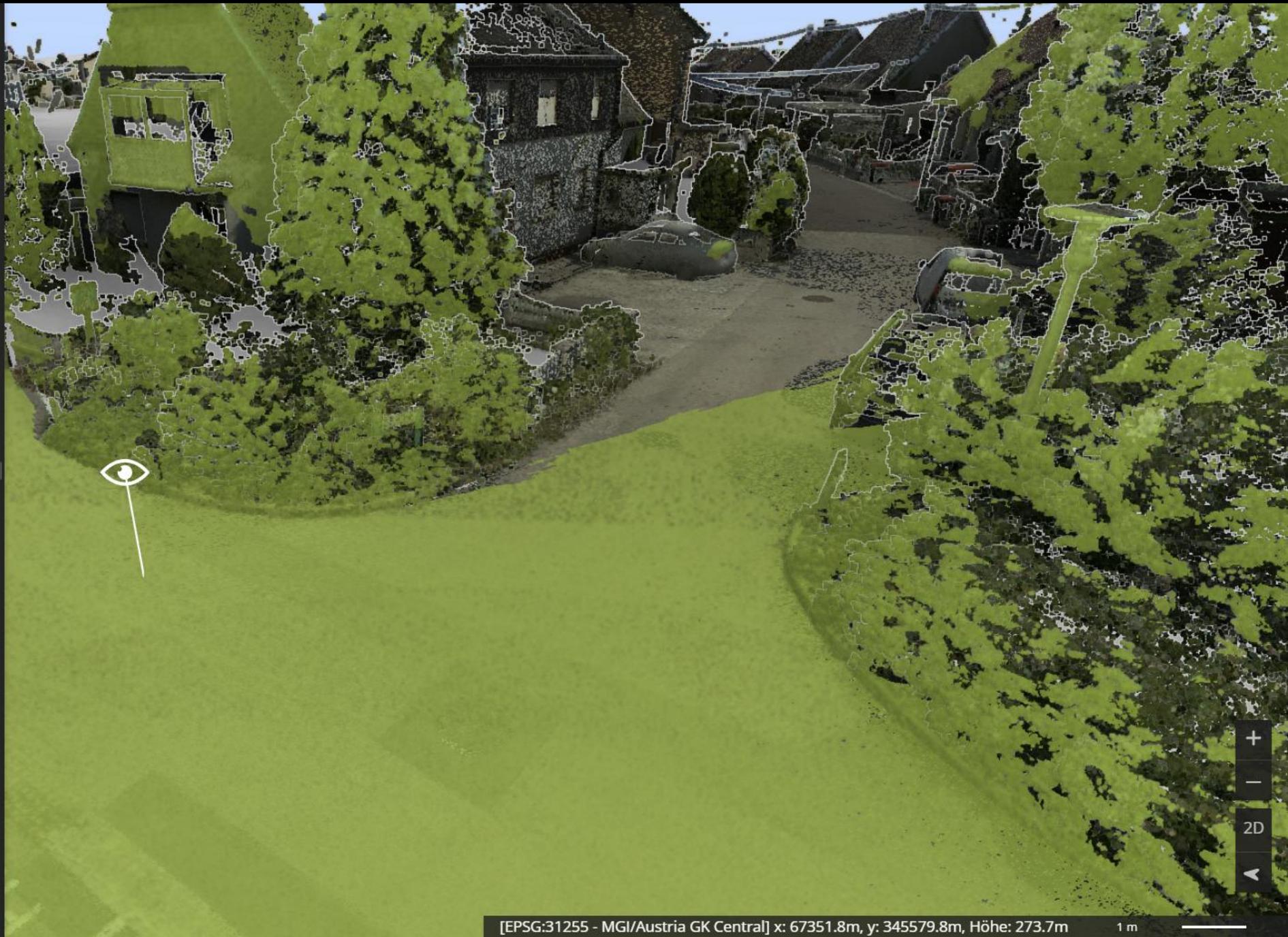
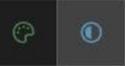
# Sichtbarkeitsanalyse

AUSSCHALTEN

HÖHE

1,5

MESH STYLE



+

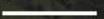
-

2D

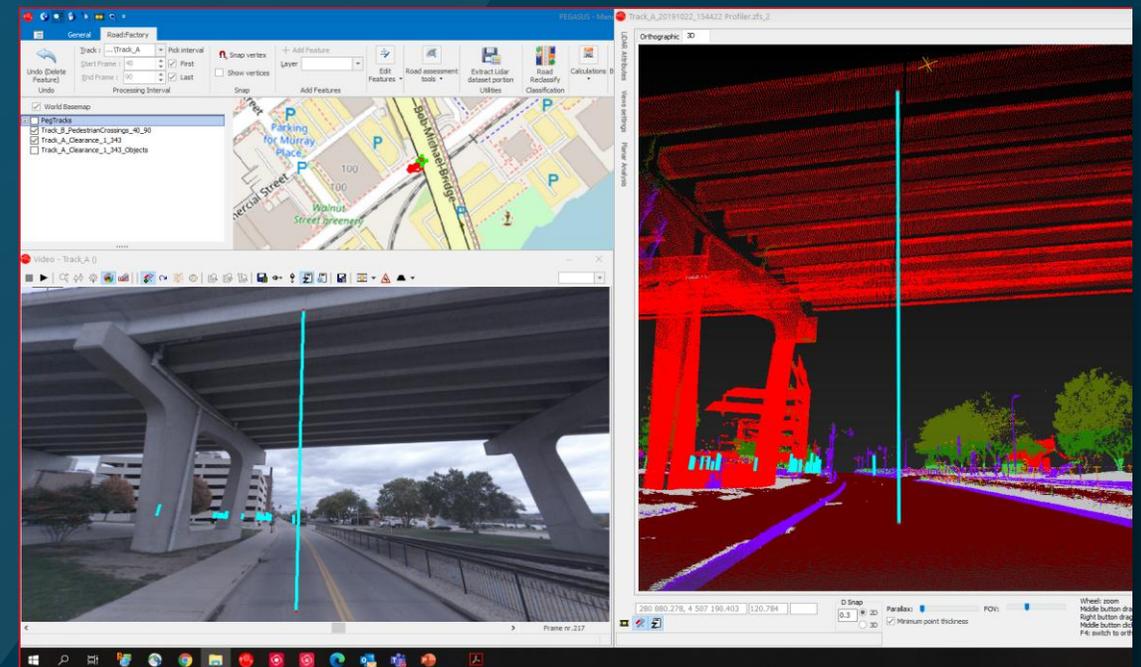
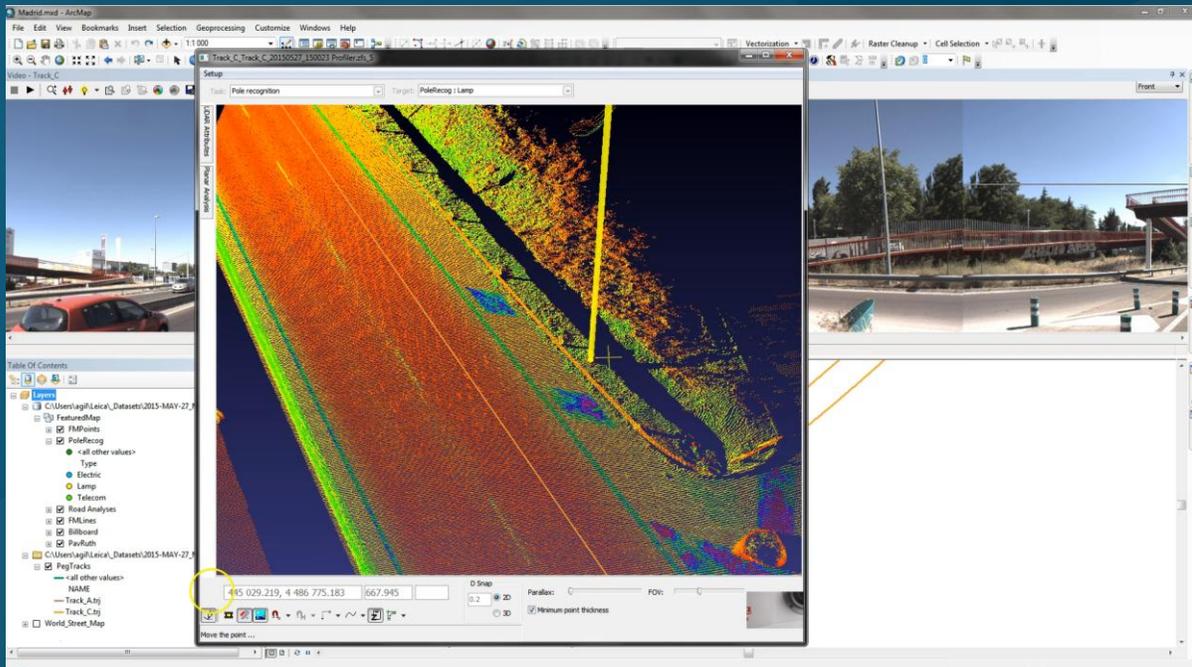
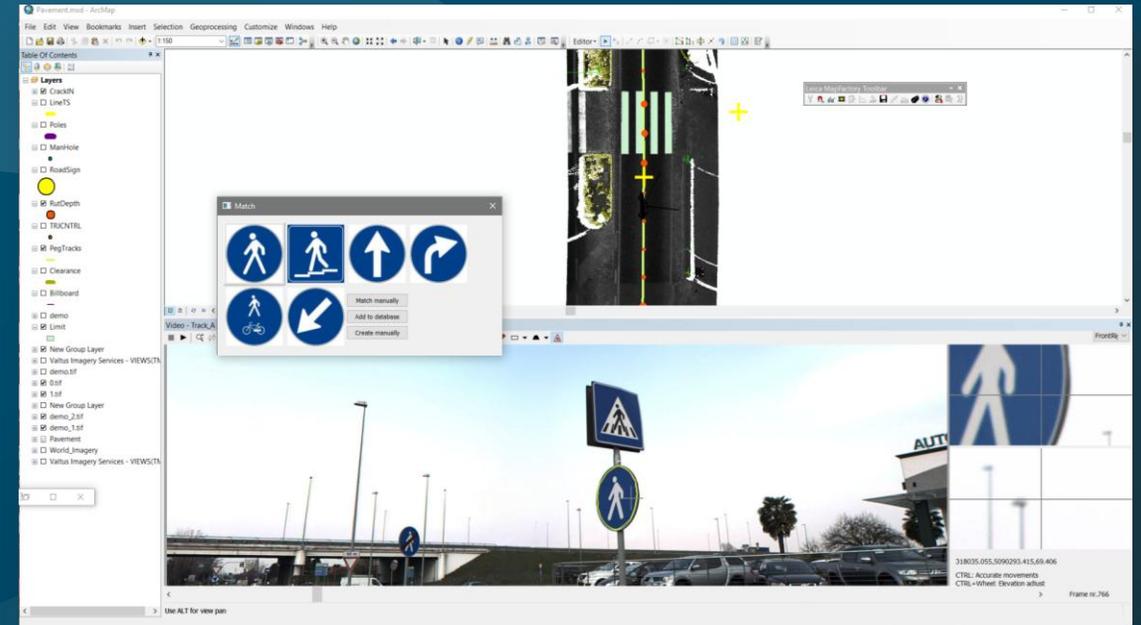
←

[EPSG:31255 - MGI/Austria GK Central] x: 67351.8m, y: 345579.8m, Höhe: 273.7m

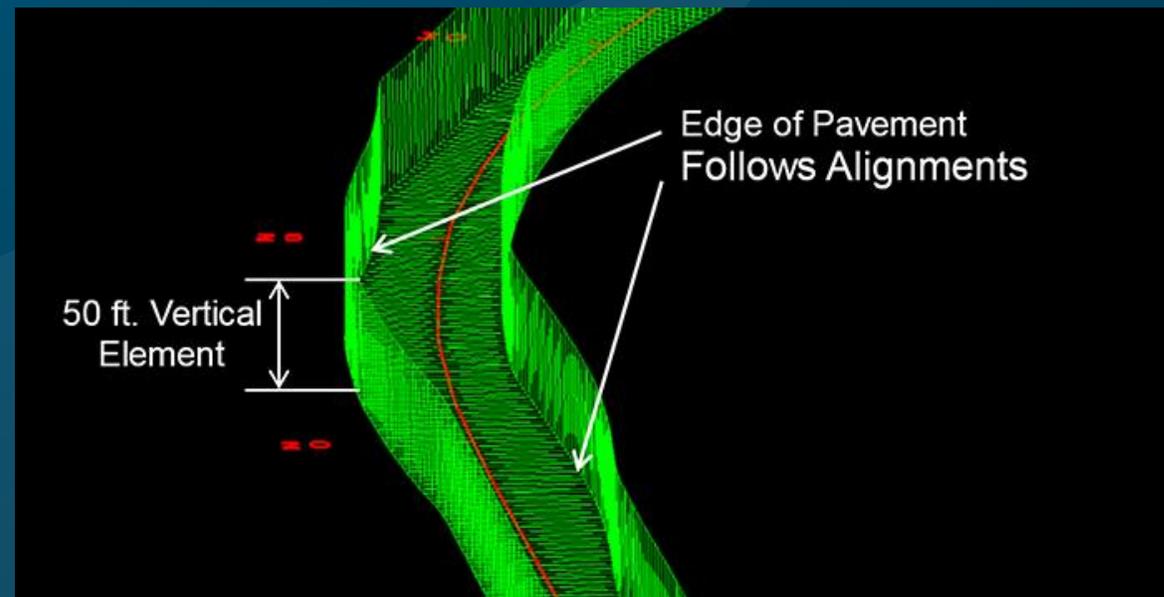
1 m



P

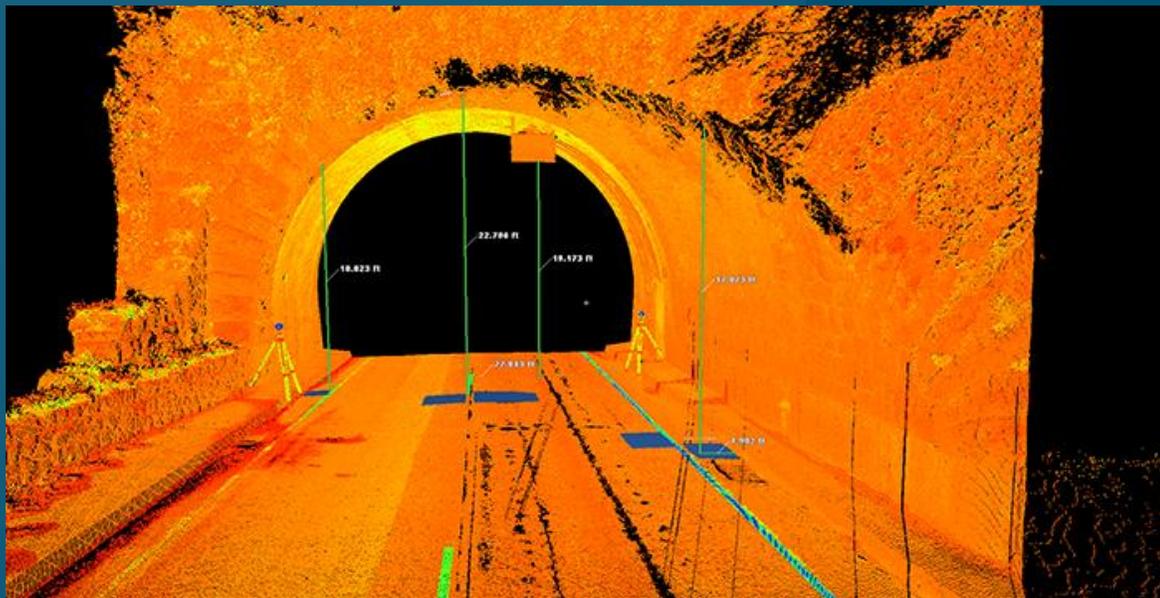


# Анализ расстояния видимости



(Source: Oregon Department of Transportation)

# Анализ прохода через туннель

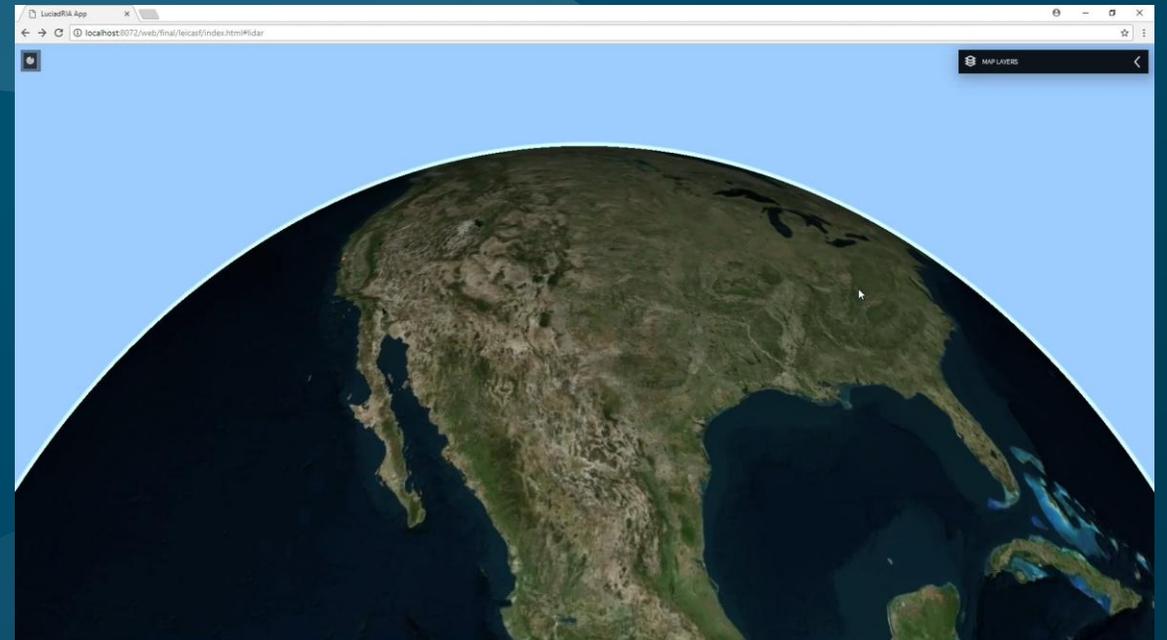
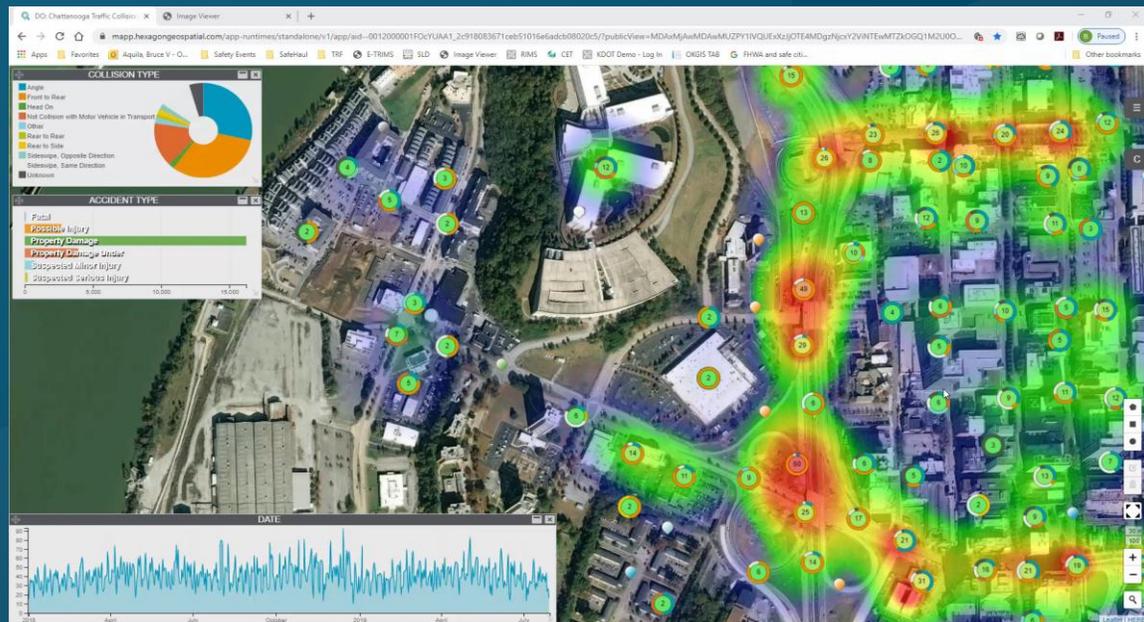
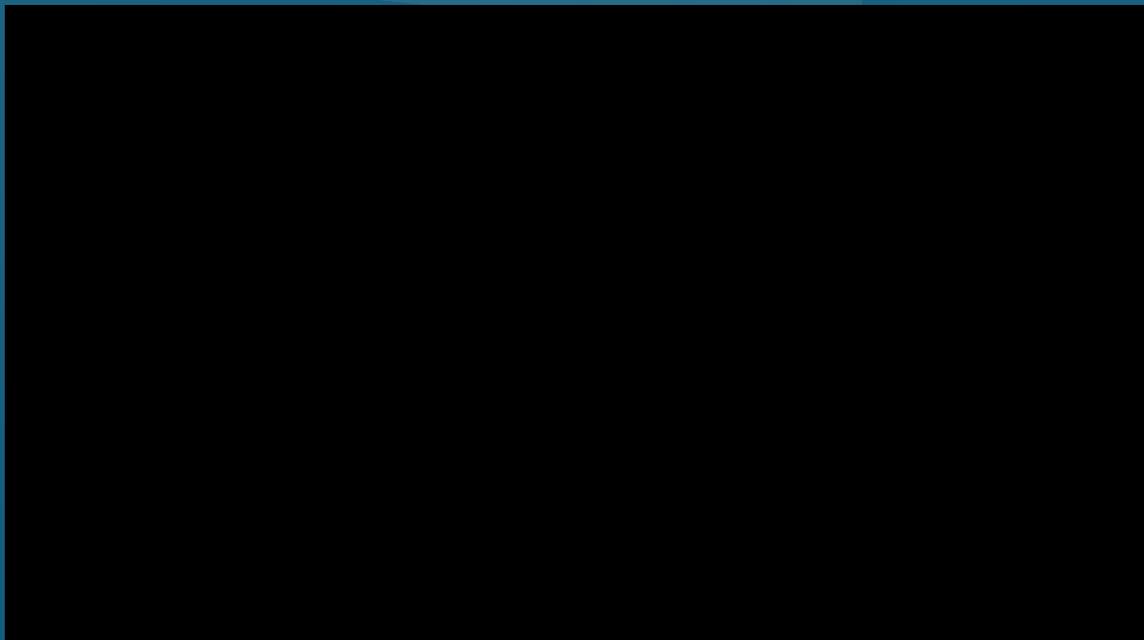


(Source: Oregon Department of Transportation)



(Source: Oregon Department of Transportation)

# Анализы и симуляции

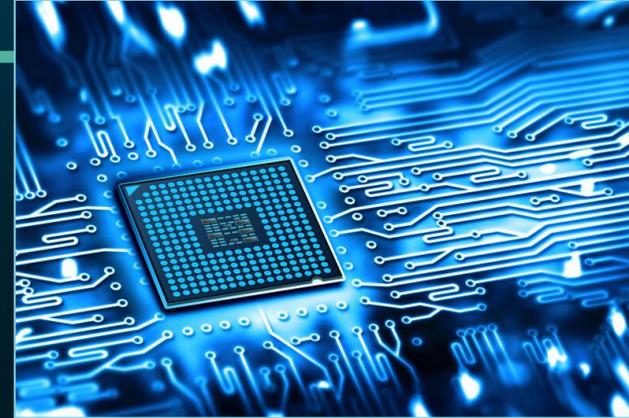


# Hexagon инструменты для умной цифровой реальности



**HxGN Content Program**  
Hexagon's reality capture  
ERDAS Imagine & Apollo

*Capture*



**Xalt, HxGN EAM  
& d3C**

*Connect*



**Luciad libraries**  
HxGN Connect  
HxGN OnCall

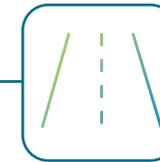
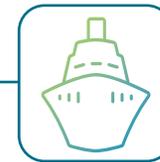
*Simulate and act*



**M.App Enterprise**  
GeoMedia  
HxGN Networks

*Analyze and manage*

# Пользователи из транспортной отрасли



# Решения умной цифровой реальности, для автономного, устойчивого будущего

(Source: NASA)

# Спасибо!

[hexagon@softprom.com](mailto:hexagon@softprom.com)

