

Mérnökgeodézia Konferencia 2023

2023.11.11.

Pontfelhő gépi tanulással támogatott térinformatikai felhasználása, zöldnyilvántartás, fakataszter céljára

Modern környezeti kihívások

- **Klímaváltozás, városi hőszigetek**
- **Környezetszennyezés**

- **Városi fák szerepe nő**
- **Városi fák állapota romlik**



A városi fák egyre nagyobb terhelésnek vannak kitéve



Nő az ápolási igény



A városi fákról rendelkezésre álló naprakész, elemezhető információ hiánya

- Reagáló, nem pedig megelőző kezeléshez
- Erőforrás pazarláshoz
- Klímaváltozáshoz történő gyenge alkalmazkodáshoz
- Nemzetközi együttműködési lehetőségek gyengébb kihasználásához

vezet...

Állapotfelmérés – analóg vagy digitális - de jellemzően helyben → „személyes”

Ma: **analóg** felmérés



- Kézi felmérés
- 10e fa / szakértő / év
- Szubjektív
- Korlátozott adattartalom
- Kapacitáshiány



Holnap: **monitoring**



- **Automatizált** monitoring
- **50e fa** / nap
- **Objektív** & ismételhető
- **Információban** gazdag
- **Jól skálázható** kapacitás

Cm pontos **pontfelhő** készül a **teljes városi környezetről**



Automatikus **digitális másolat** készül a **városi zöld vagyronról** a legmodernebb **AI** technológiával



Adatgyűjtés

- **MMS + TLS**
 - **3 azonos rendszer: Európa, Ázsia (APAC), USA**
 - **Riegl VMX-2HA (3.8E6 pont/sec) + MosaicX (72 Mpix panoráma)**
 - **Riegl VZ-400i (+2xNikon D850 → 300 Mpix panoráma)**

Riegl VMX-2HA



Riegl VZ-400i



Alapfeladatok:

1. Fa?
2. Pozíció
Geometria
 - Törzsátmérő
 - Famagasság
 - Lombátmérő
 - Lombmagasság
 - Dőlés
 - Lombtérfogat
 - Törzs, ágak \leftrightarrow Lomb
3. Osztályozás
4. Egyedek elkülönítése
5. Család / Nemzettség / Faj meghatározása
6. Származtatott adatok

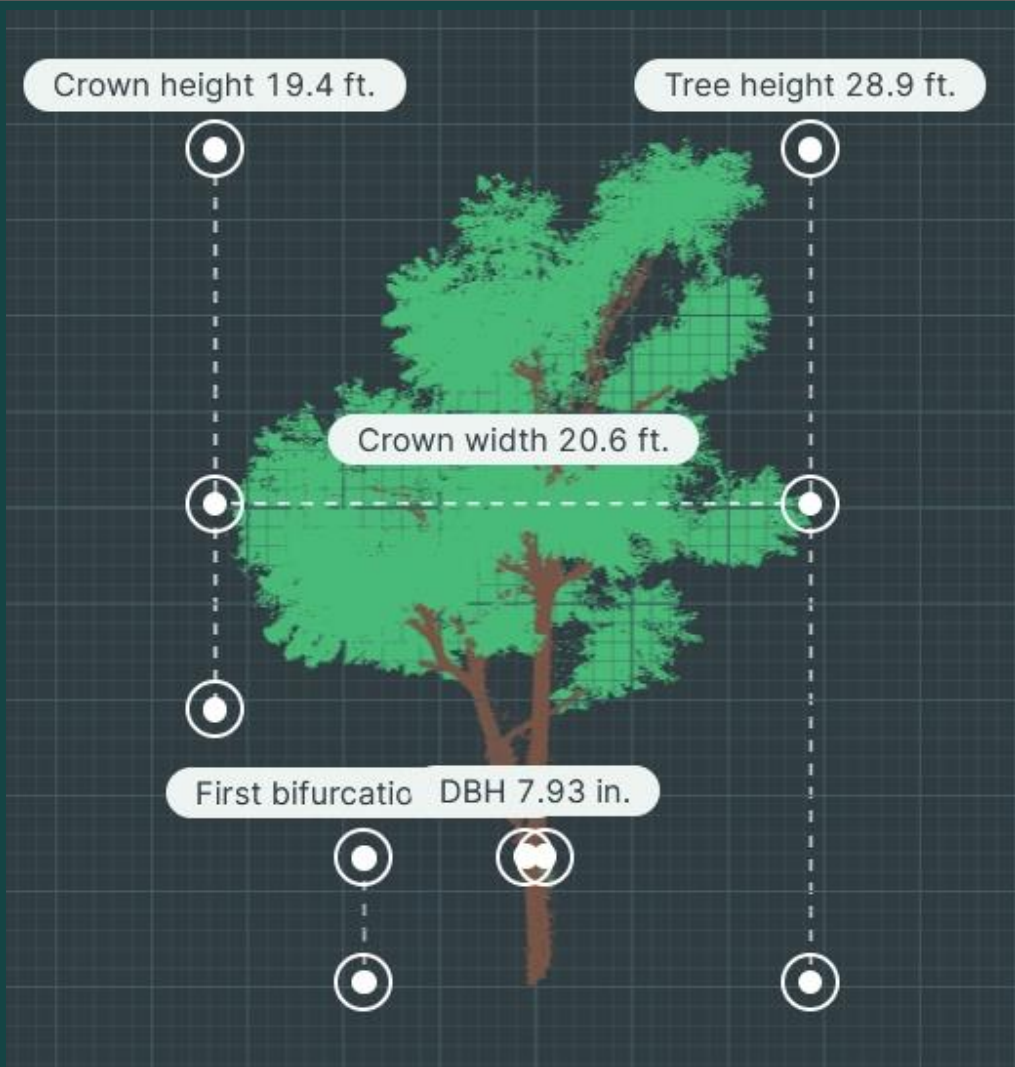
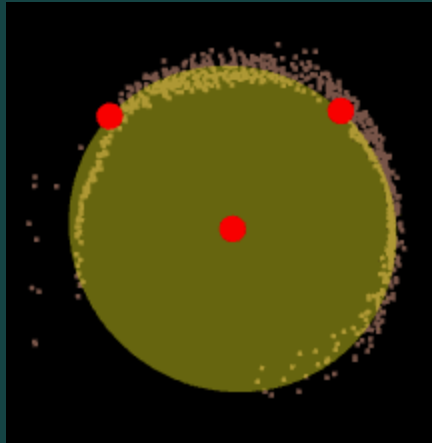
Fa?:



Pozíció:



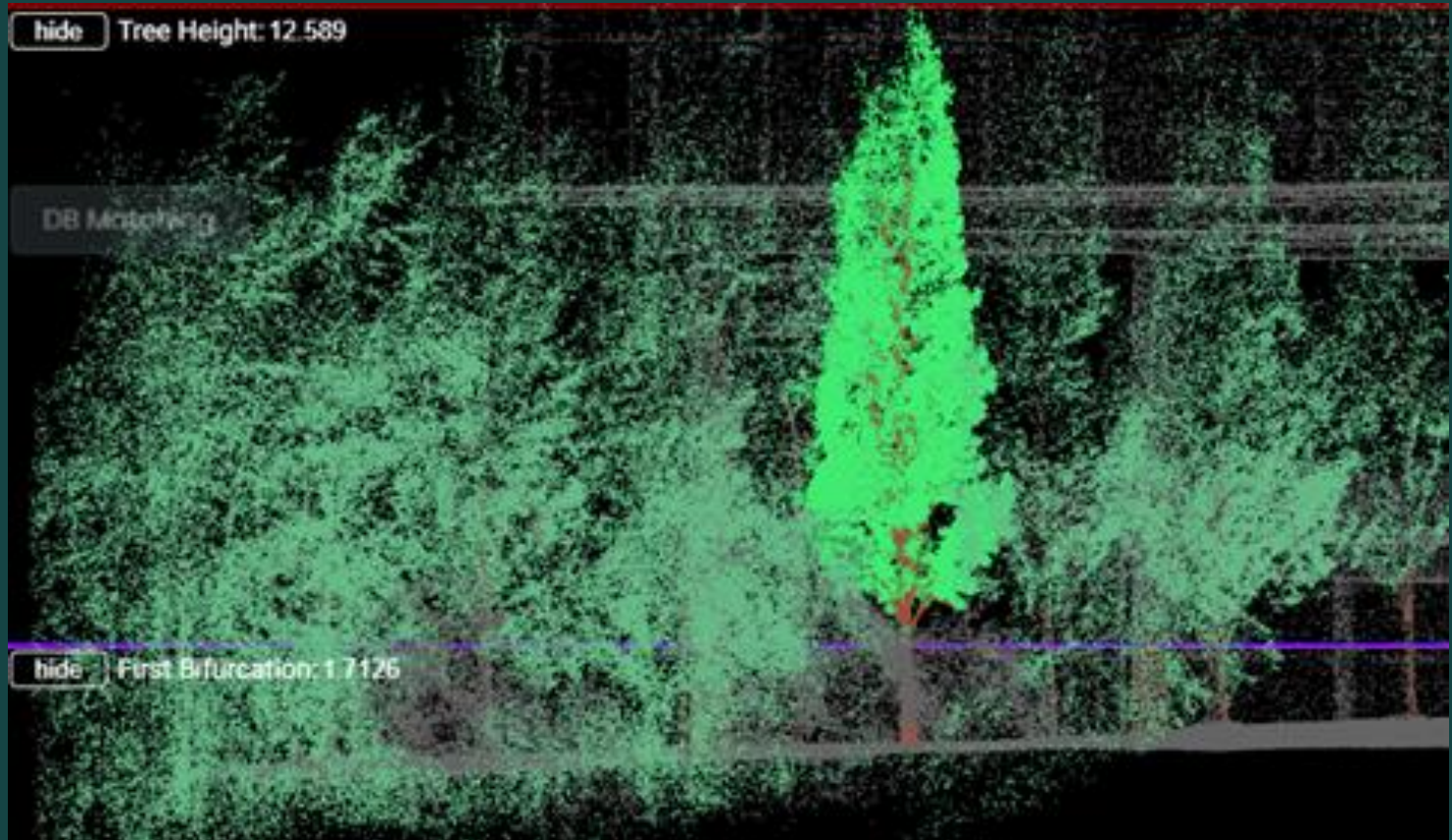
Geometria:



Osztályozás (szegmentálás):



Egyedek elkülönítése (Instance segmentation):

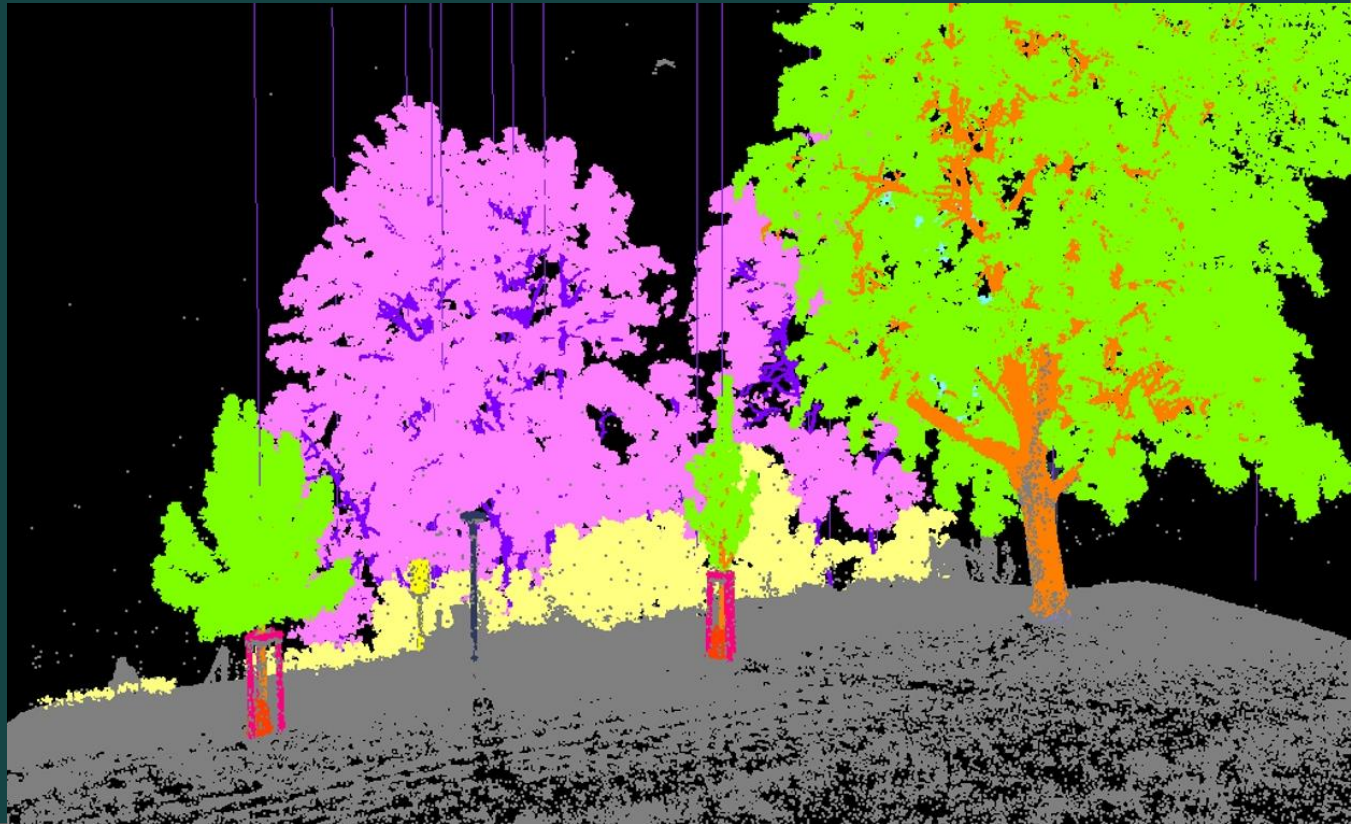


Gépi tanulás / mélytanulás

- **Tanítóadatok előállítása**
- **Feladatfüggő alapmodellek**
 - **Pozíció**
 - **Szegmentálás**
 - **Egyed elkülönítés**
 - **Geometria meghatározás**
 - **Fajmeghatározás**
- **Inkrementális tanítás**

Gépi tanulás / mélytanulás

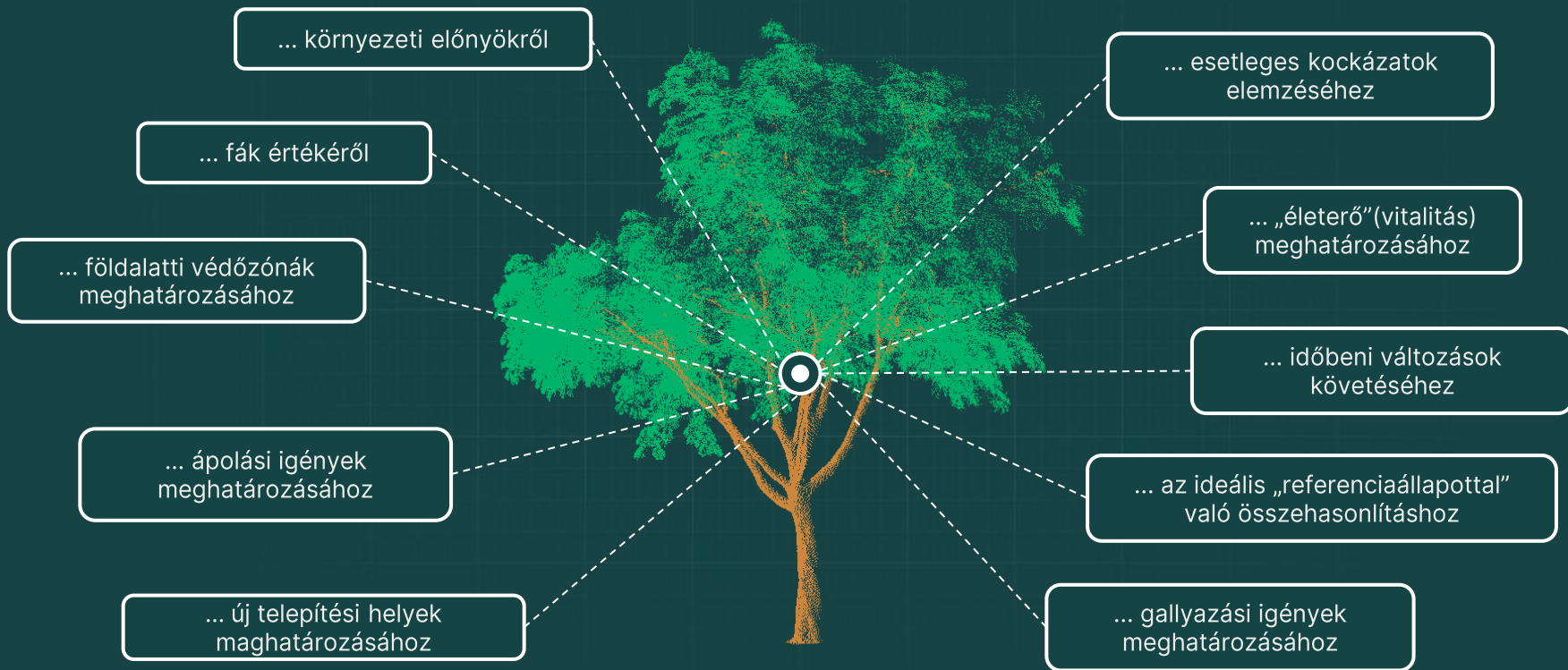
- Tanítóadatok előállítása



Gépi tanulás / mélytanulás

- **Modellek fejlesztése**
- **Konfidencia-modellek**
- **Konfidencia-szintek, döntési küszöbök ellenőrzése**
- **Teljesen automatikus feldolgozás**

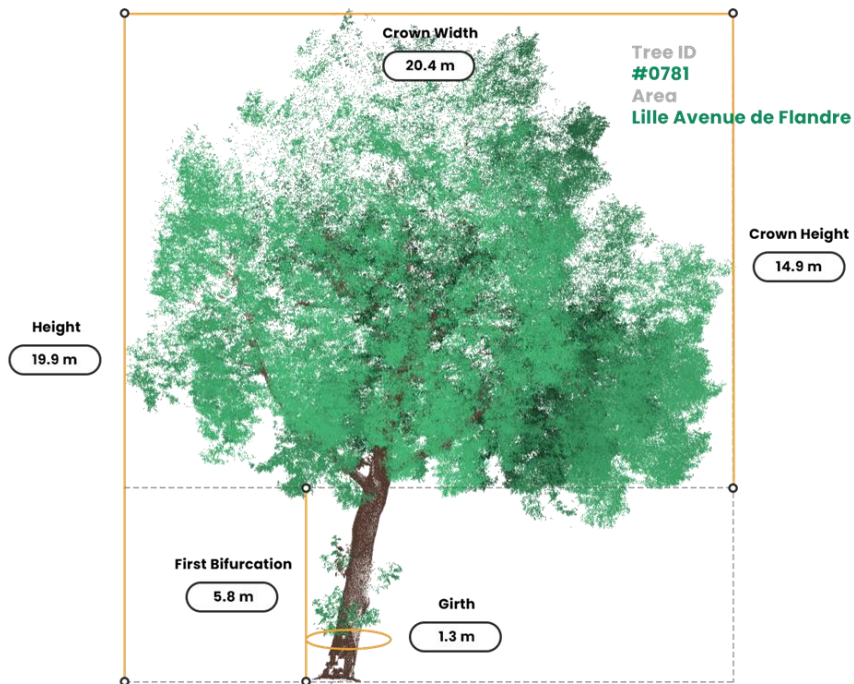
Objektív terepi információ **karnyújtásnyira...**



Automatikus mennyiségmeghatározás



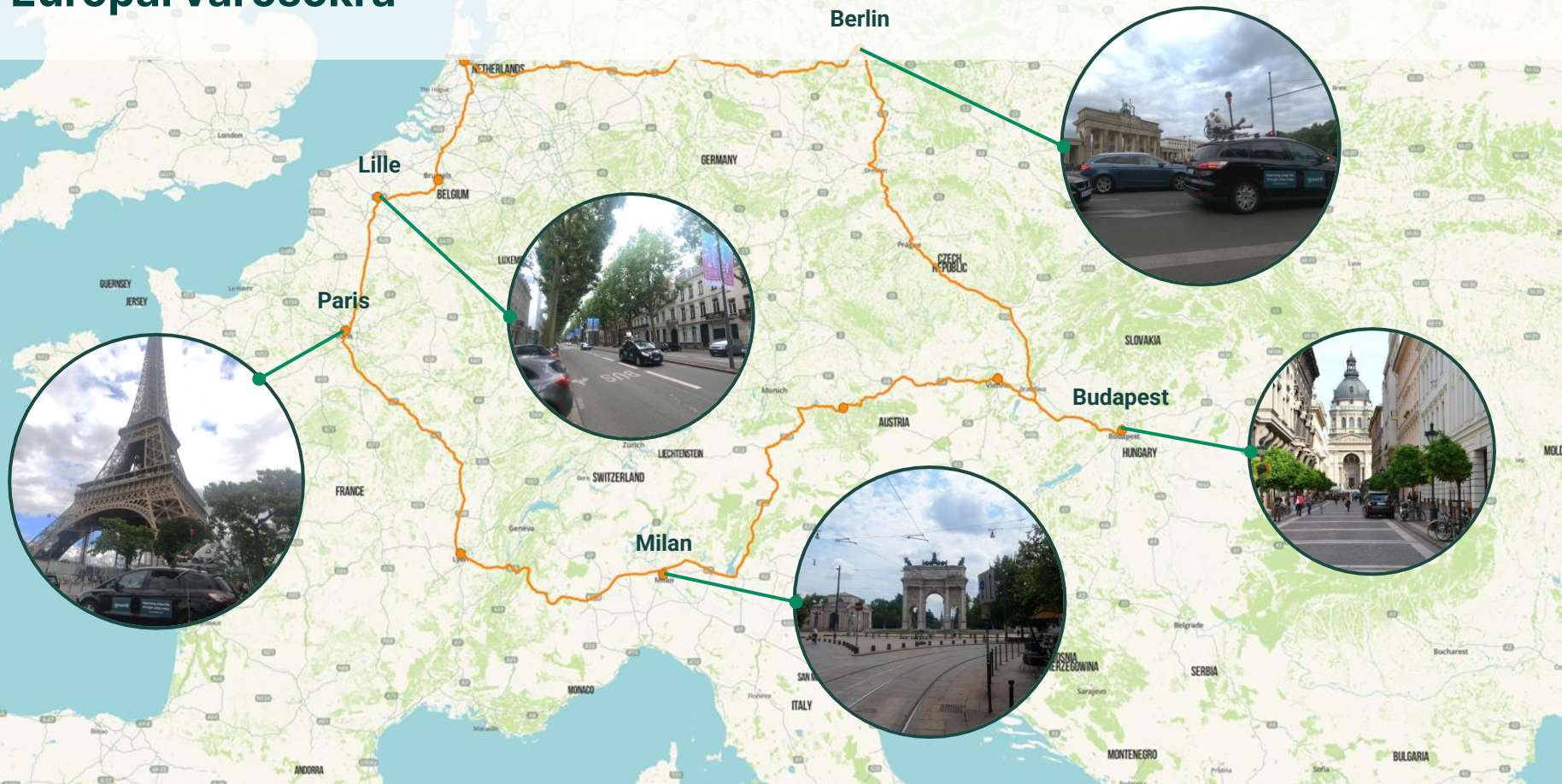
Fák jellemző méretei



Környezeti és gazdasági előnyök

- ✓ WATER INTERCEPTANCE
- ✓ POTENTIAL EVAPOTRANSPIRATION
- ✓ EVAPORATION
- ✓ TRANSPIRATION
- ✓ OXYGEN PRODUCTION
- ✓ CARBON SEQUESTRATION
- ✓ PM_{2.5}
- ✓ NO₂
- ✓ SO₂
- ✓ CO
- ✓ O₃
- ✓ LEAF AREA INDEX
- ✓ LEAF BIOMASS
- ✓ AVOIDED RUNOFF
- ✓ HUMIDITY INCREASE
- ✓ TEMPERATURE REDUCTION
- ✓ THERMAL COMFORT INDEX
- ✓ ECONOMIC TREE VALUE

AI model sikeresen „betanítva” Európai városokra



Smart Tree Inventory programok Európában - 2023

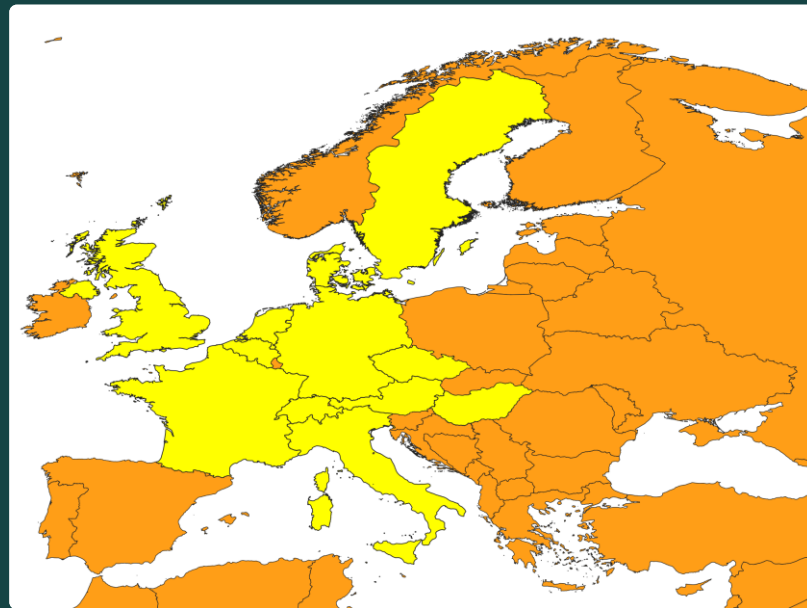


43 városi projekt / PoC's Smart Tree Inventories all across Europe

- Ausztria 3 Projekt
- Belgium 1 Projekt
- Csehország 3 Projekt
- Dánia 3 Projekt
- Franciaország 14 Projekt
- Németország 5 Projekt
- Magyarország 4 Projekt
- Olaszország 6 Projekt
- Monaco 1 Projekt
- Hollandia 1 Projekt
- Svédország 2 Projekt
- Svájc 1 Projekt
- Egyesült Királyság 1 Projekt

 Elkezdődött a Smart Tree Inventory kialakítása

 Nincs még Smart Tree Inventory

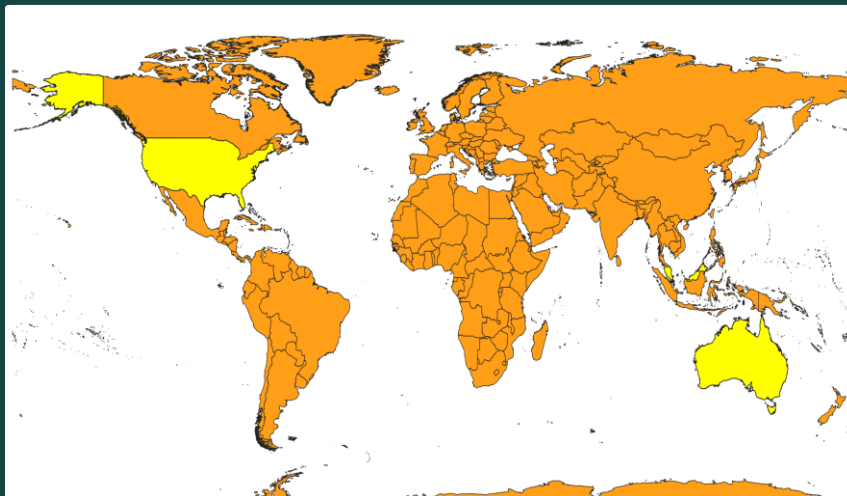


Európán kívüli projektjeink



USA

\$1E09 költségvetés



AUS

Közös ipari szabvány
kialakítása

Singapore

Smart Tree Inventory 2021 óta
működik

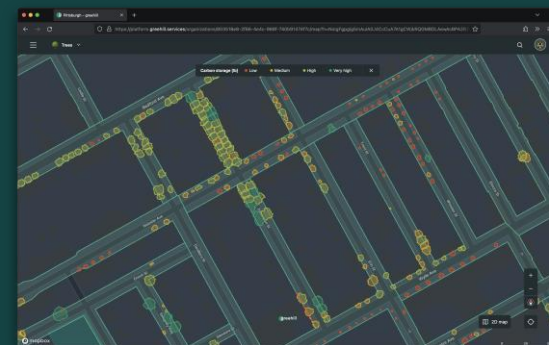
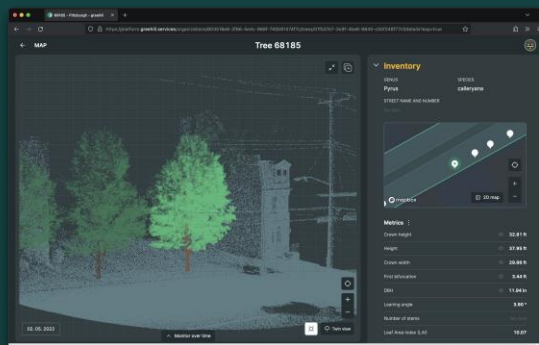
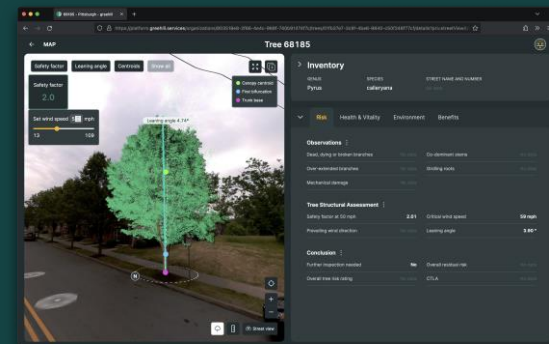
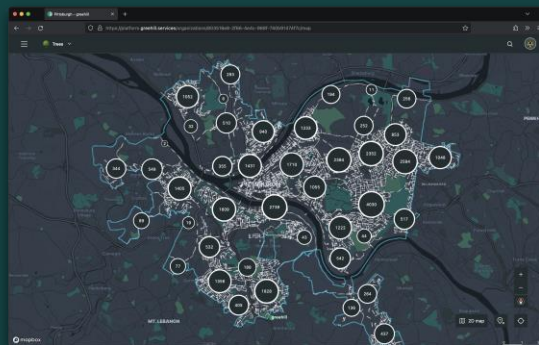
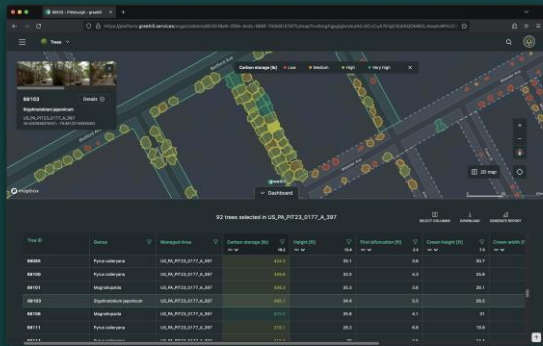
Malaysia

Központosított beszerzés és
költségvetés

Fa kataszter – – beszéljünk egy nyelven

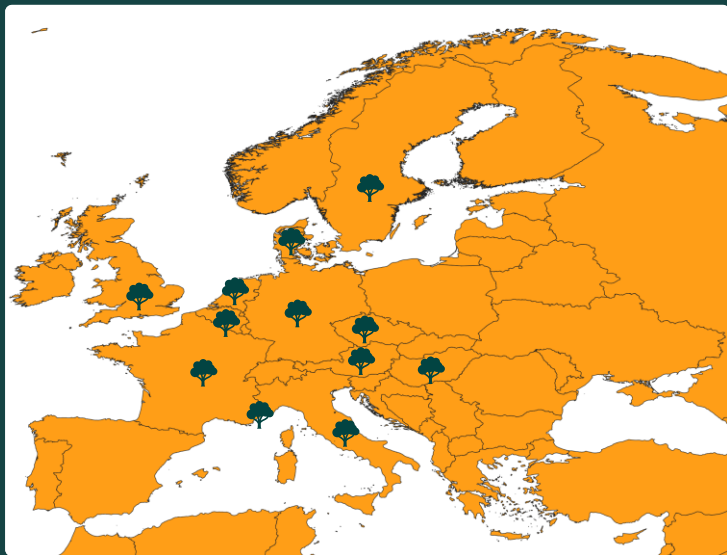


Budapest és 42 EU város használja / teszteli ugyanazt az adatrendszert



Közös paltform

Felhő alapú központosított platform

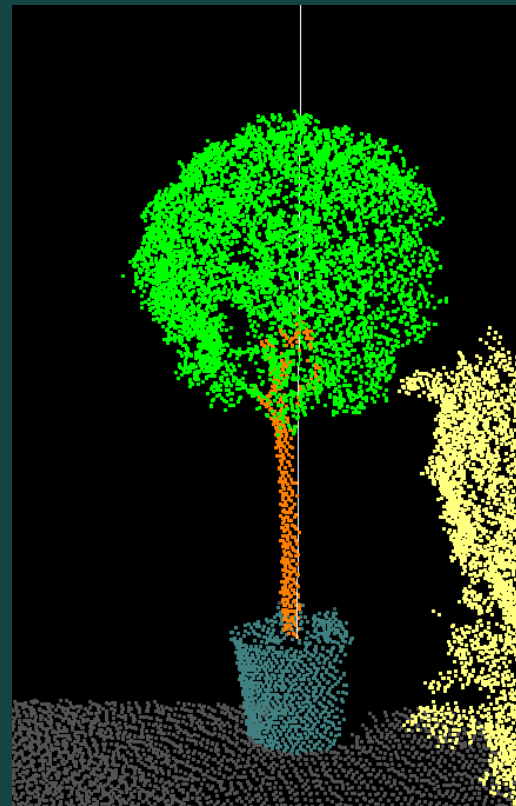


Különleges esetek, nehézségek



Különleges esetek, nehézségek

g





Köszönöm a figyelmet!