

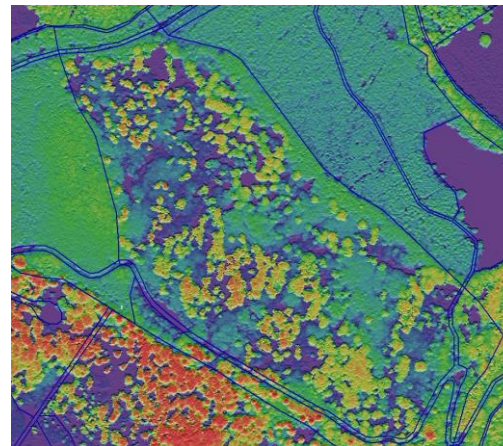
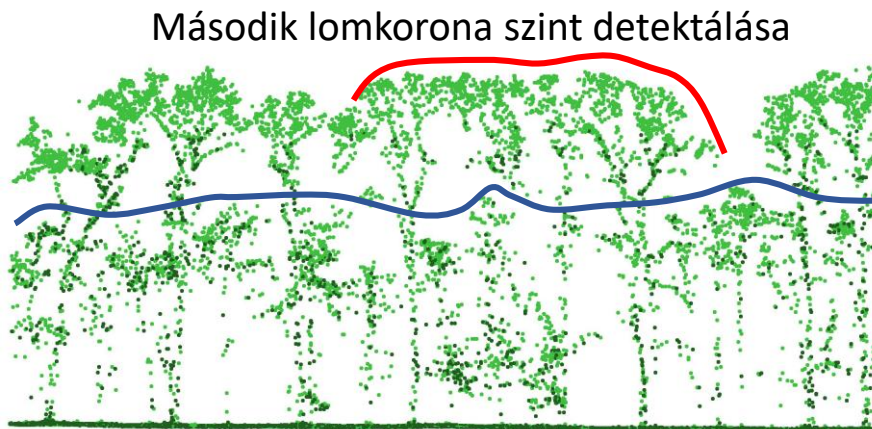
# Légi lézerszkennelt (LiDAR) és hiperspektrális adatok alkalmazása a hullámtéri vegetáció térképezésében

Dr Burai Péter  
Debreceni Egyetem  
Távérzékelési Szolgáltató Központ

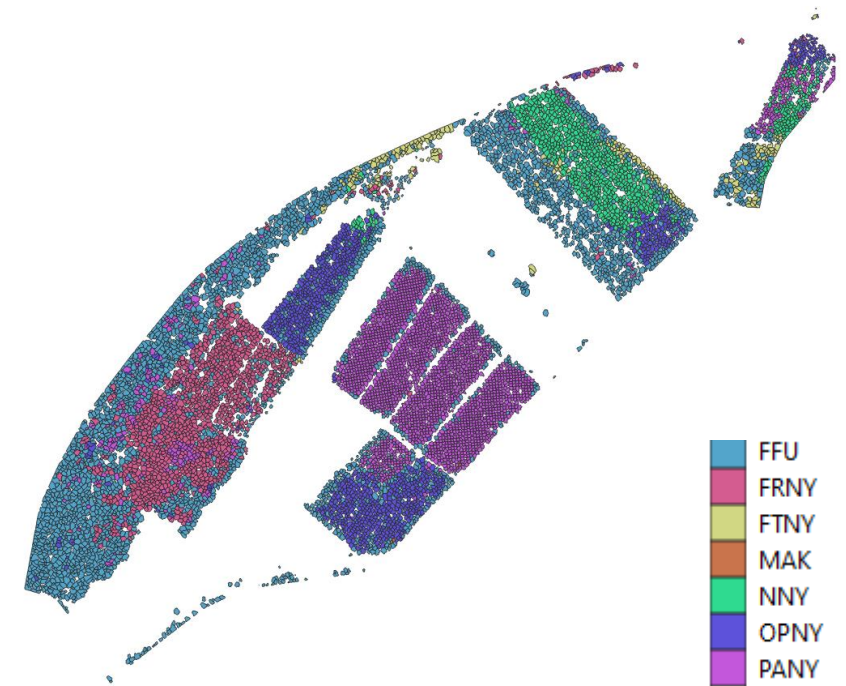
# Légi lézershkennelt (LiDAR) és hiperspektrális adatok alkalmazása a hullámtéri vegetáció térképezésében

## CÉLOK

- Adatintegráció (LiDAR és hiper- és multispektrális)
- Fafajok detektálása (különös tekintettel az invazív fajokra)
- Dendometriai paraméterek kinyerése
- Fakészletszámítás



Felszín modell



# Légi lézerszkennelt (LiDAR) és hiperspektrális adatok alkalmazása a hullámtéri vegetáció térképezésében

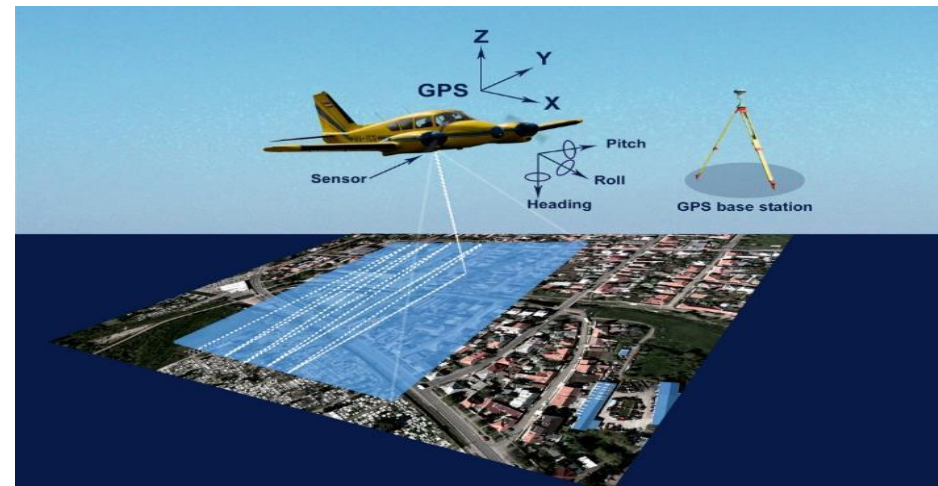
- A légi lézerszkennelt adatokat ( $5-40\text{p}/\text{m}^2$ ) és az abból készített fakoronamodelleket és az Envirosense Hungary Kft biztosította kutatási céllal (több mintaterületre).
- A 2020-2021 lombmentes időszakban az ország 52%-ról elkészült a LiDAR felvételezés. A teljes országos lefedettség 2023-as lombmentes időszakban várható.



# Légi lézeres letapogatás (LiDAR)

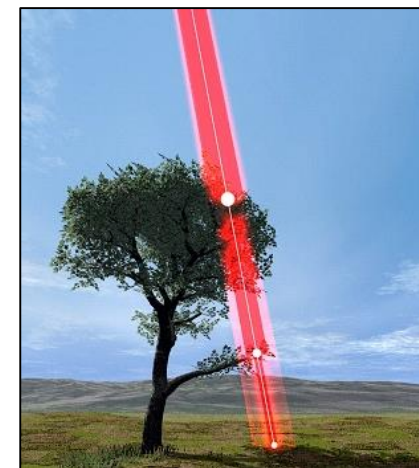
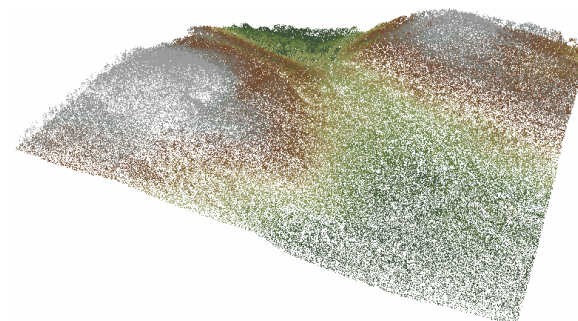
- Aktív távérzékelési technológia
- LiDAR - Light Detection and Ranging → fényérzékelés és távmérést jelent
- A szenzor lézersugarat bocsát ki a földfelszín felé, és méri a visszaverődés idejét, amiből távolságot számol
- GNSS/IMU rendszer → pontosan meghatározható a szenzor pozíciója
- A mért távolság alapján a visszaverődési pont koordinátái meghatározhatók
- Lézerszkennelés meghatározó paramétere: egységnyi területről ( $m^2$ ) visszavert és detektált pontok számát jelenti
- A lézerszkennelés elsődleges eredménye a digitális pontfelhő (x,y,z ponthalmaz)

Lézerszkennelés folyamata



Többszörös visszaverődés  
(mért pont a lombkorona és törzs több pontjáról)

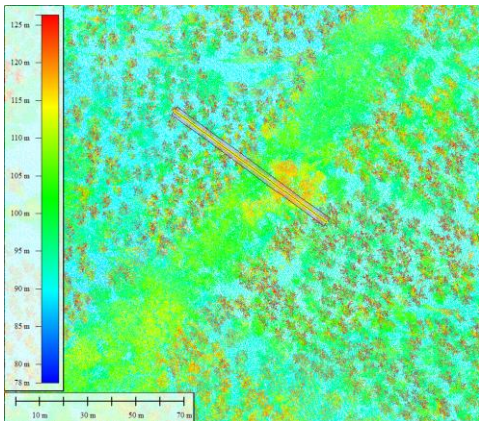
Lézerszkennelt pontfelhő



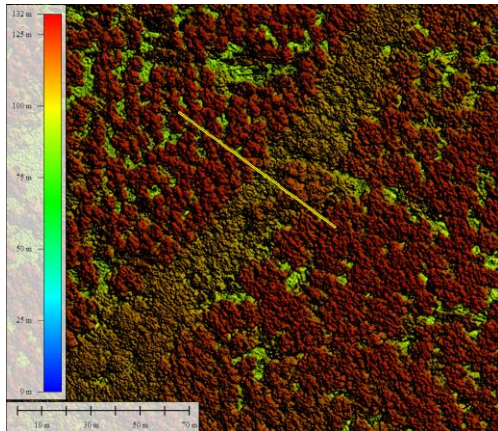
# Légi lézeres letapogatás (LiDAR) eredménye

- Osztályozott pontfelhő (LAS formátumban)

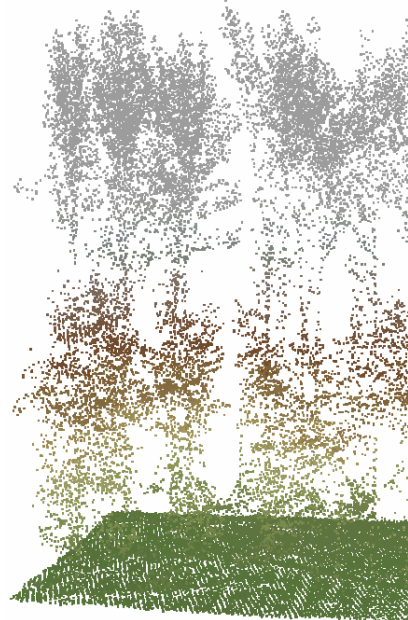
Pontfelhő 40 pont/m<sup>2</sup>



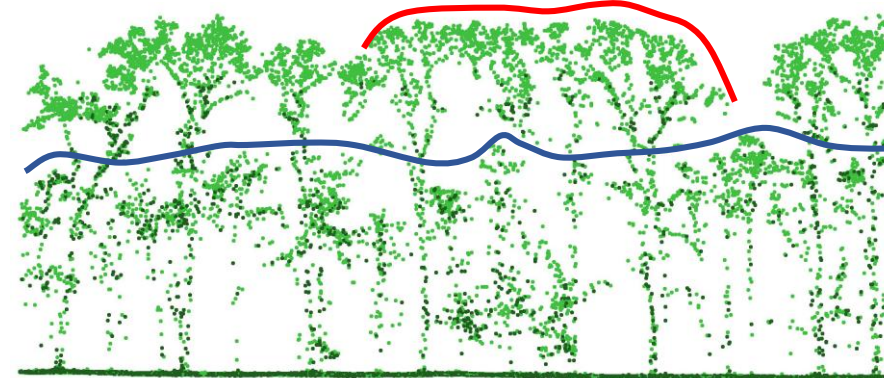
Raszteres felszínmodell 20 cm



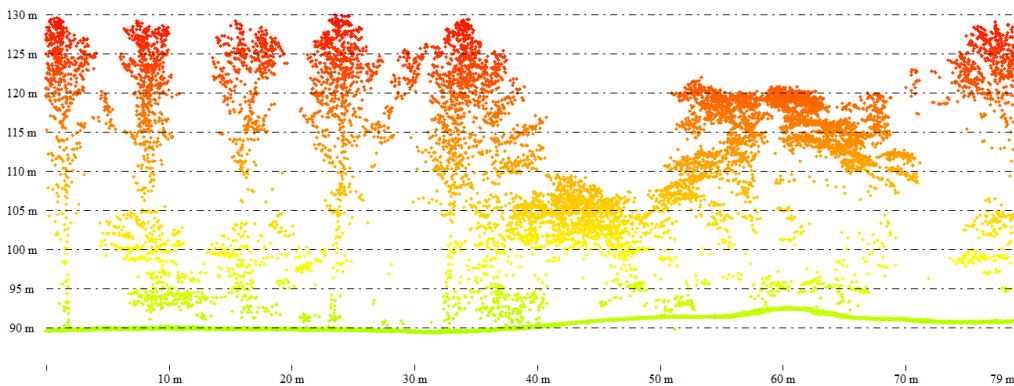
Pontfelhő magasság szerint színezve



Második lombkorona szint detektálása

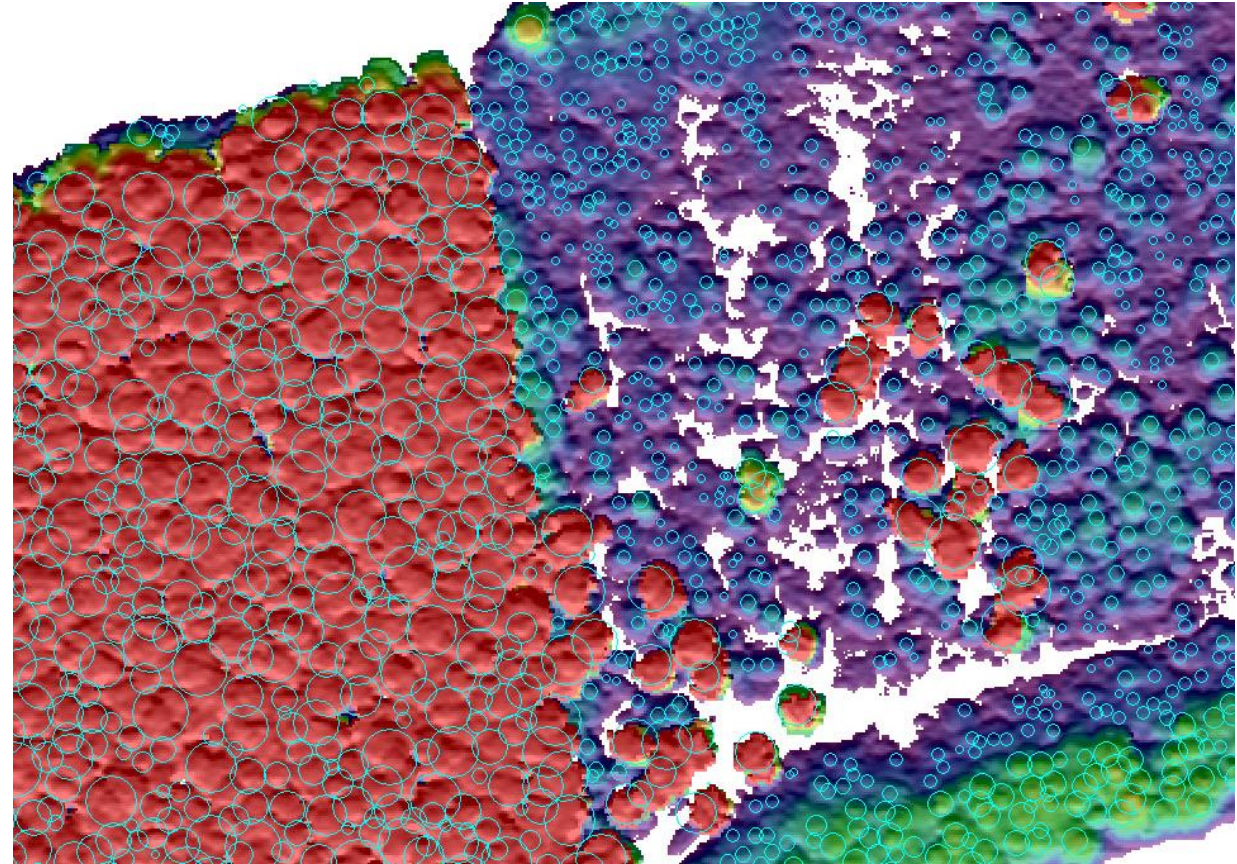


Pontfelhő metszet (1 m széles)

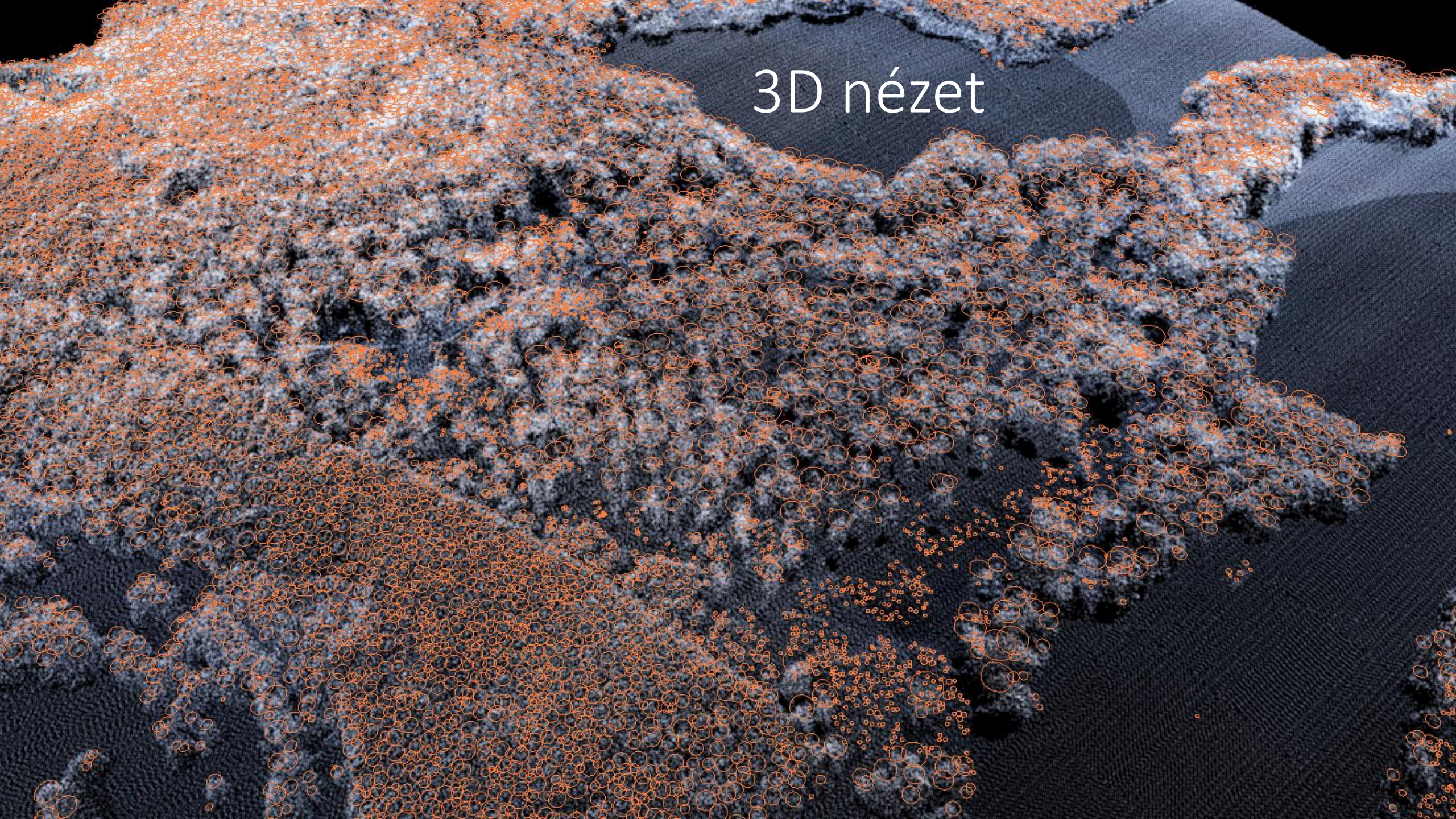


# Egyesfa felismerés

- A nagy pontsűrűségű adatoknál ( $>8p/m^2$ ) alkalmazott módszerek alacsonyabb megbízhatóságúak a kisebb pontsűrűségű adatok alkalmazásánál
- Adaptív maximumkeresés - magasságfüggő lokális maximum keresés
- Iteratív koronaépítés - szélesedő szűrő (magasságkülönbség és csökkenés figyelése)
- Voxel modellek alkalmazás

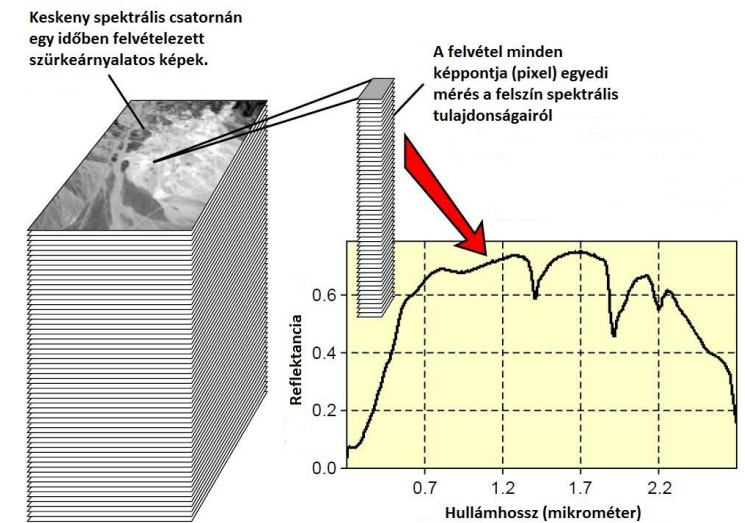


3D nézet

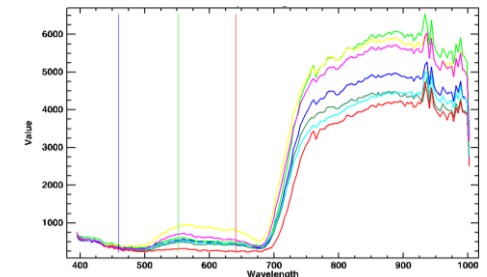


# Fafajmeghatározás hiperspektrális felvételek alapján

- A látható (~380 – 720 nm) és a közeli infravörös (720-1000 nm) tartományban adatrögzítés
- Egyed szintű fafaj és egészségi állapot meghatározása alkalmas
- Terepi felbontás: 0,8-2 m (repülési magasságtól függ)
- Fafajok elkülönítése irányított osztályozási algoritmusokkal, terepi adatok felhasználásával
- Osztályozási pontosság ~80% az összes osztályra vonatkozóan, osztályonként (fafaj) eltérő lehet



Különböző fafajok spektrális görbéi

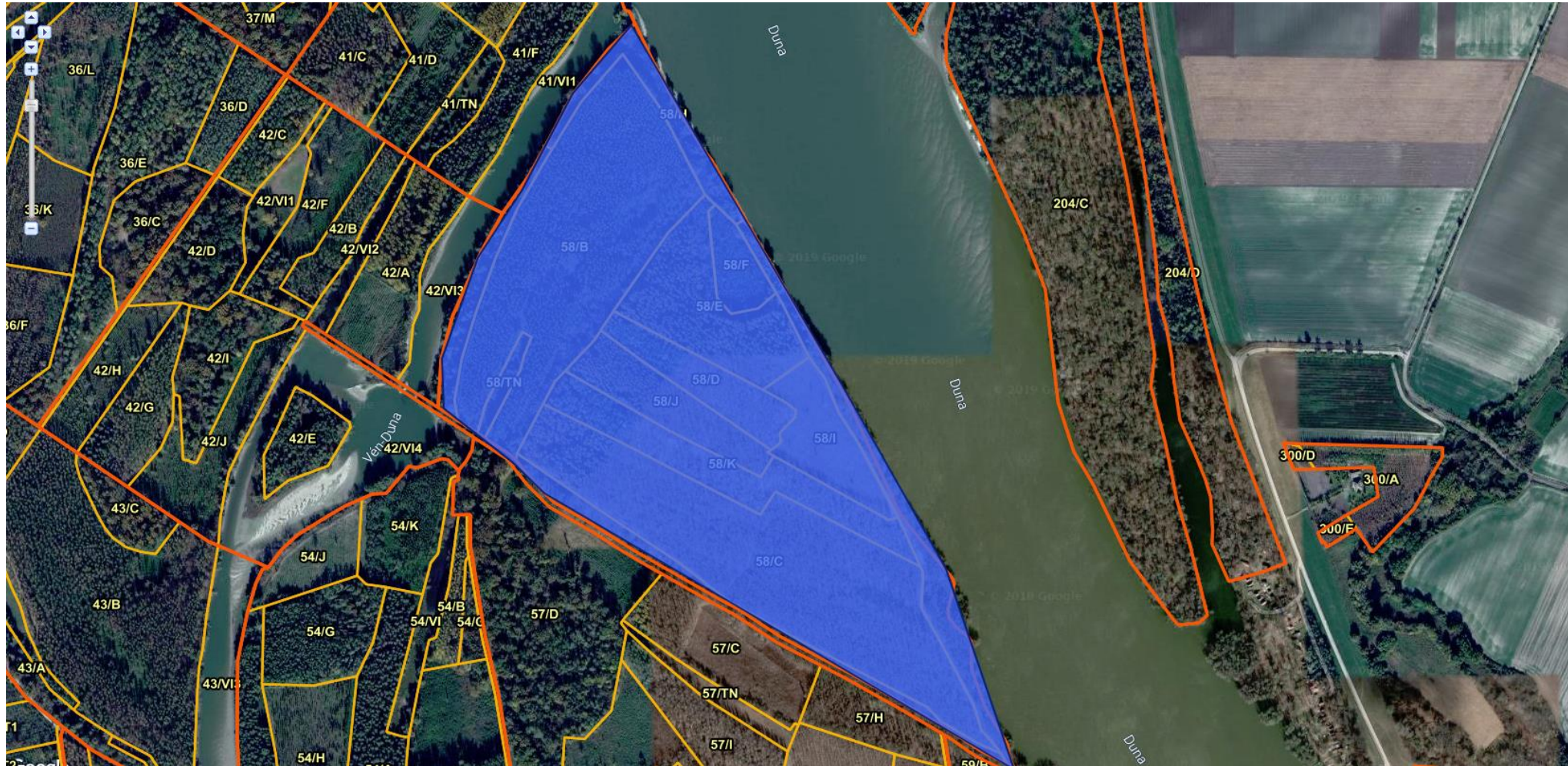


Burai P., Bekő L., Lénárt Cs., Tomor T., Kovács Z. (2019): Individual Tree Species Classification Using Airborne Hyperspectral Imagery And Lidar Data 2019 10th Workshop on Hyperspectral Imaging and Signal Processing: Evolution in Remote Sensing (WHISPERS) 2019 pp. 1-4. , 4 p.

Bekő L., Hunyadi G., Burai P., Sporic D., Enyedi P., Kiss A., Lénárt Cs., Tomor T. (2017): Fafaj szintű erdő osztályozás nagyfelbontású távérzékelte adatok felhasználásával In: Balázs B (szerk.) Az elmélet és a gyakorlat találkozása a térinformatikában VIII. = Theory meets practice in GIS . 462 p. Debrecen: Debreceni Egyetemi Kiadó, pp. 43-50. (ISBN:978-963-318-638-1)

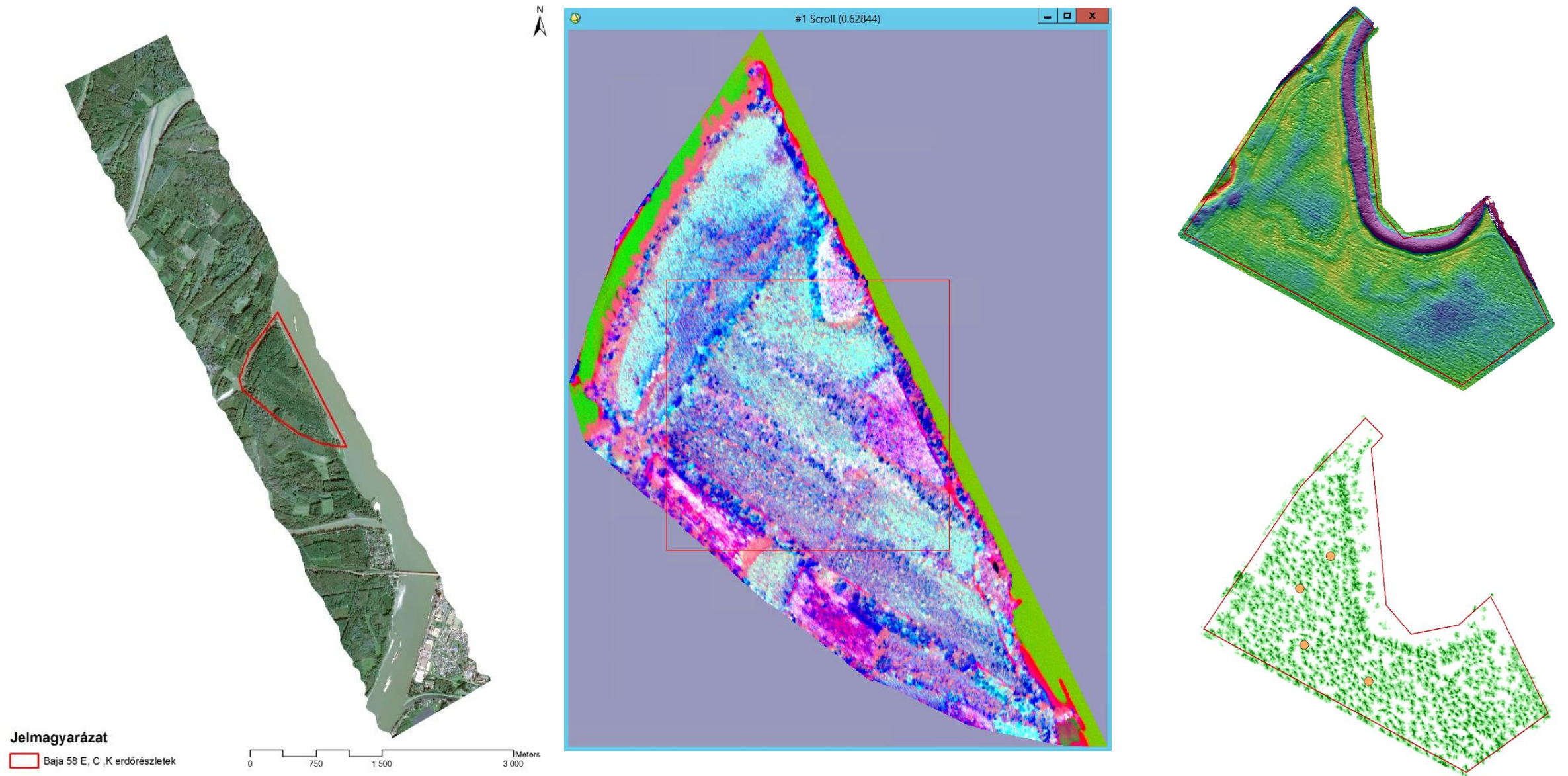


# Fafaj és fakészletmeghatározás hiperspektrális felvételek és LiDAR adatok alapján



Gemenc, Baja 58E (Gemenci Erdészet)

# Fafajtérképezés – HS felvétel (RGB), MNF bands és LiDAR termékek

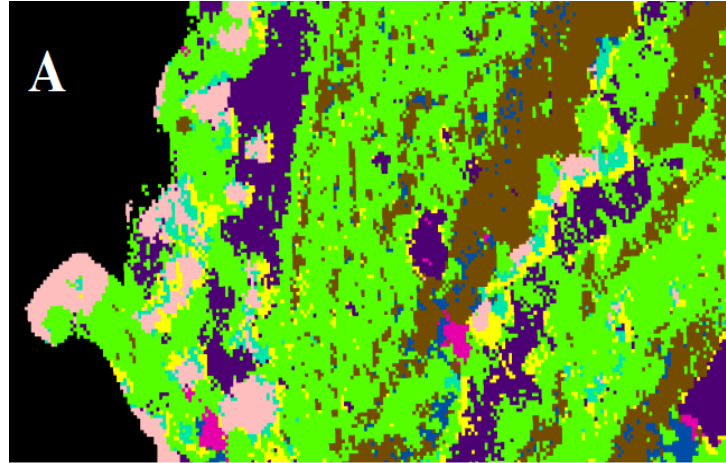


# Fafajtérképezés – Pontosság

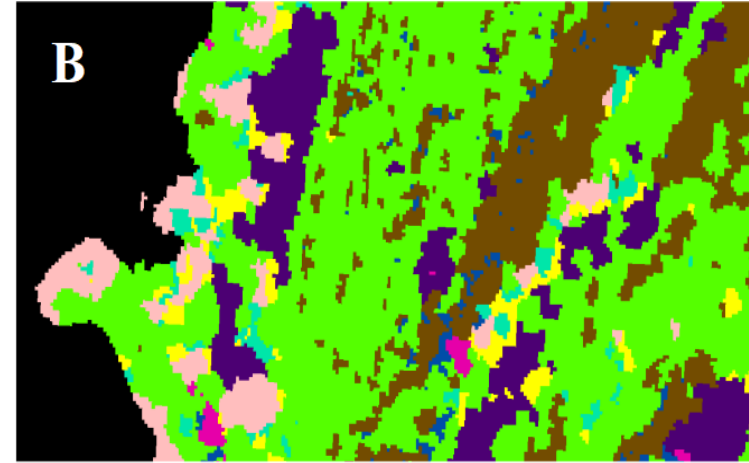
Class	BEFU	OPNY	FFU	FRNY	ZJ	PANY	FTNY	KST
BEFU	<b>81.48</b>	0.00	0.00	3.70	2.86	0.00	0.00	0.00
OPNY	12.96	<b>97.18</b>	0.00	35.19	0.00	3.09	75.47	0.00
FFU	1.85	0.00	<b>96.36</b>	1.85	0.00	0.00	0.00	0.00
FRNY	0.00	0.00	0.00	<b>59.26</b>	0.00	0.00	0.00	0.00
ZJ	0.00	2.11	0.00	0.00	<b>62.86</b>	0.00	0.00	0.00
PANY	3.70	0.70	0.00	0.00	34.29	<b>96.91</b>	1.89	0.00
FTNY	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>22.64</b>	0.00
KST	0.00	0.00	3.64	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>100.00</b>
Total	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

OPNY	OP-229 nyár (Agathe-F)
BEFU	Bédai egyenes fűz
FFU	Fehér fűz
FRNY	Fehér nyár
ZJ	Zöld juhar
PANY	Pannónia (H-490/3) nyár
KST	Kocsányos tölgy
FTNY	Fekete nyár

# Pixel alapú képosztályozás vs OBIA



Pixel alapú képosztályozás



Objektum alapú képosztályozás

- A spektrumok osztályozásánál az SVM módszerrel értük el legpontosabb becslést
- Jelerősítési az MNF főkomponensek (9) osztályozásával értük el a legjobb becslést (OA: 83,3%)



# Összefoglalás

- A kisebb pontsűrűségű LiDAR adatokból is megbízhatóan becsülhető az állomány dendometriai paramétereit (fatömeg 85-90% pontossággal csak LiDAR alapján)
- OBIA alkalmazásával a felső lombkoronaszint fafajai megbízhatóan osztályozhatóak (OA: 80-90%)
- Az eltérő geometriai paraméterek miatt speciális adatintegrációs módszerekre van szükség az egyesfa alapú képosztályozáshoz
- További fejlesztések: záródás, koronaterületek, természetesség, magasság/átmérő eloszlás, második lombkorona, cserjeszint jelenléte, holtfa térképezés