

Különböző tetőfelületek vizsgálata nagy felbontású távérzékelte adatok felhasználásával

Bekő László¹, Burai Péter¹, Lénárt Csaba¹, Kiss Alida¹, Tomor Tamás¹, Enyedi Péter²,
Kovács Zoltán²

¹ Debreceni Egyetem, Távérzékelési Szolgáltató Központ

² Envirosense Hungary Kft.

Fény-Tér-Kép Konferencia

TÁVÉRZÉKELÉSI SZOLGÁLTATÓ KÖZPONT



**DEBRECENI
EGYETEM**



Bevezetés

- Hiperspektrális szenzorok
- Szenzor tesztek
- Megoldandó problémák, fejlesztések
- Adatfeldolgozás
- Alkalmazások, kutatási területek



DEBRECENI
EGYETEM

AISA push-broom hiperspektrális szenzorok

„Klasszikus” szenzorok (már nem forgalmazzák)

típus	AISA EAGLE
súly	15kg
spektrális tartomány	400-1000nm
pixel	1024

típus	AISA HAWK
súly	18kg
spektrális tartomány	1000-2450nm
pixel	300

AISA DUAL: EAGLE + HAWK

Kompakt kamerarendszerek

típus	AISA FENIX
súly	15kg
spektrális tartomány	380-1000
pixel	384



típus	AISA FENIX 1K
súly	32kg
spektrális tartomány	400-2500
pixel	1024



Kis méret, új CCD érzékelővel

típus	AISA Kestrel 10
súly	5kg
spektrális tartomány	400-1000 nm
pixel	1020/2040



típus	AISA FX10
súly	1,5kg
spektrális tartomány	400-1000 nm
pixel	1024



Speciális szenzorok

típus	AISA IBIS
súly	14.2 + 9,5kg
spektrális tartomány	670-780 nm FWHM: 0,11-0,22 nm
pixel	384/786



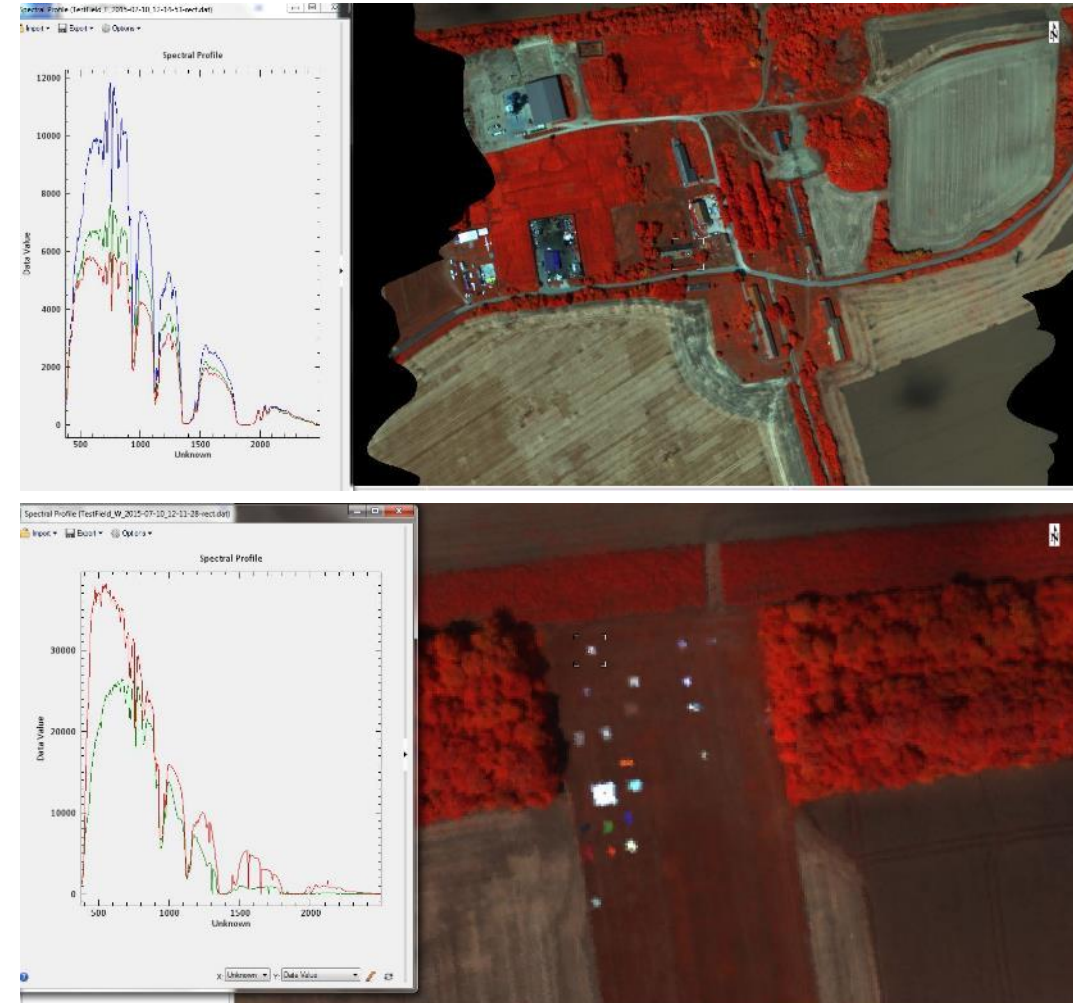
fluoreszcencia mérés

típus	AISA Owl
súly	13+4,5kg
spektrális tartomány	7,7-12,3 μ m
pixel	384

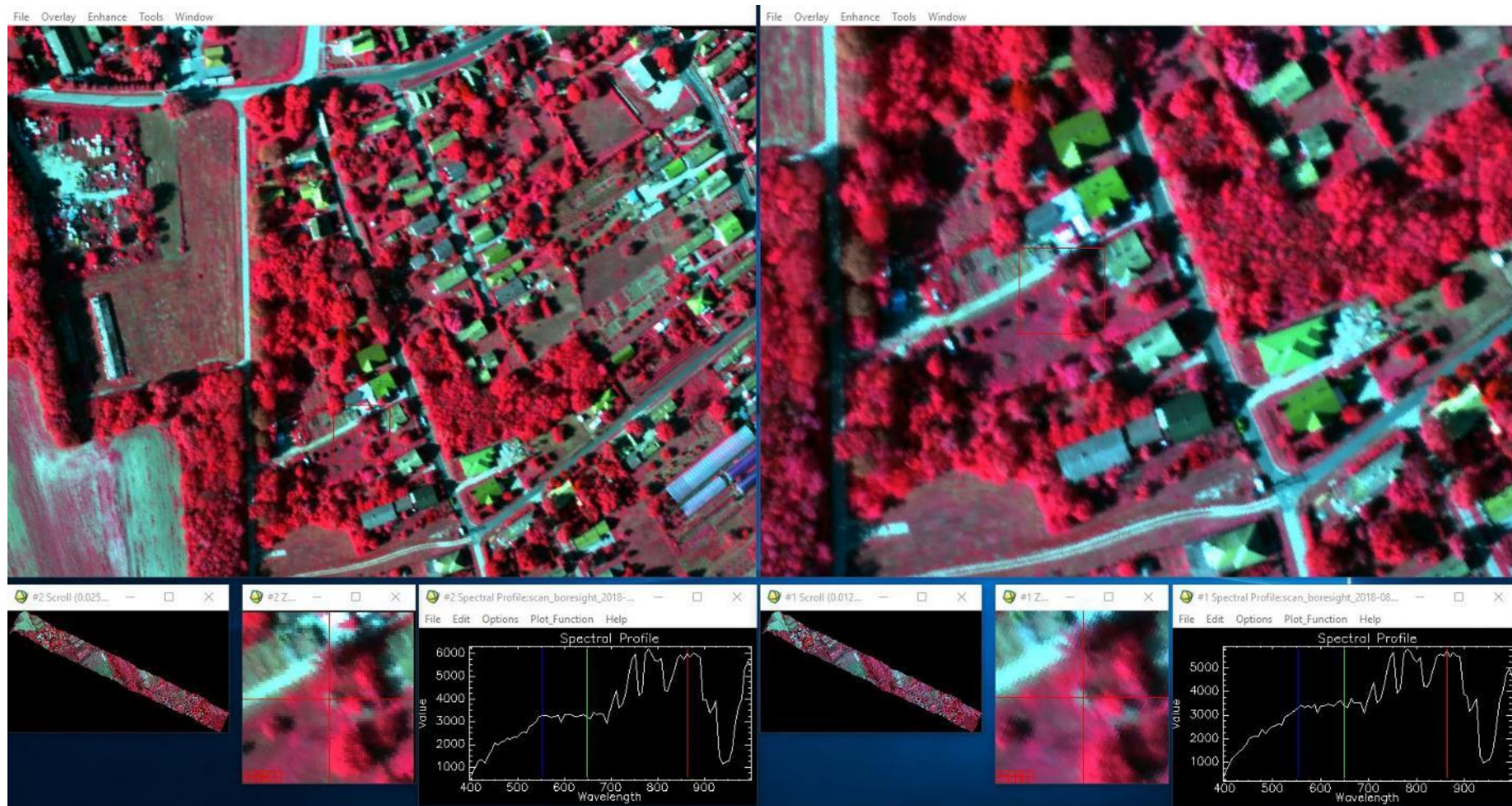
termális infravörös tartomány

Hiperspektrális szenzor tesztek

- AISA Eagle II
 - AISA Dual (Eagle II + Hawk)
 - AISA Fenix 1k
 - AISA Kestrel 10
 - AISA FX10 → légi felvételezésre először tesztelve
-
- Kisméretű szenzorokkal (Kestrel 10, FX10) készített adatok minőségi vizsgálata
 - Felbontás, integrációs idő

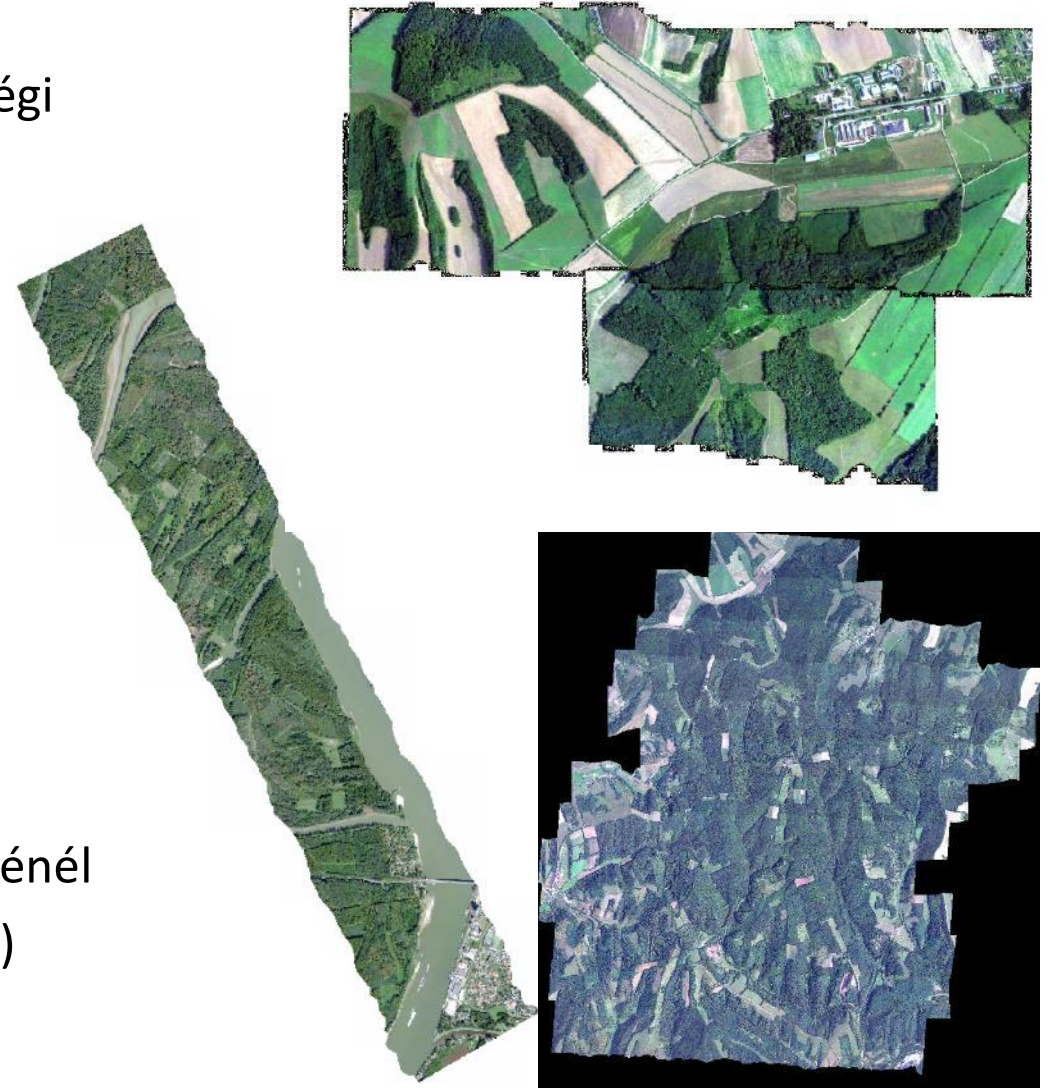


Hiperspektrális szenzor tesztek



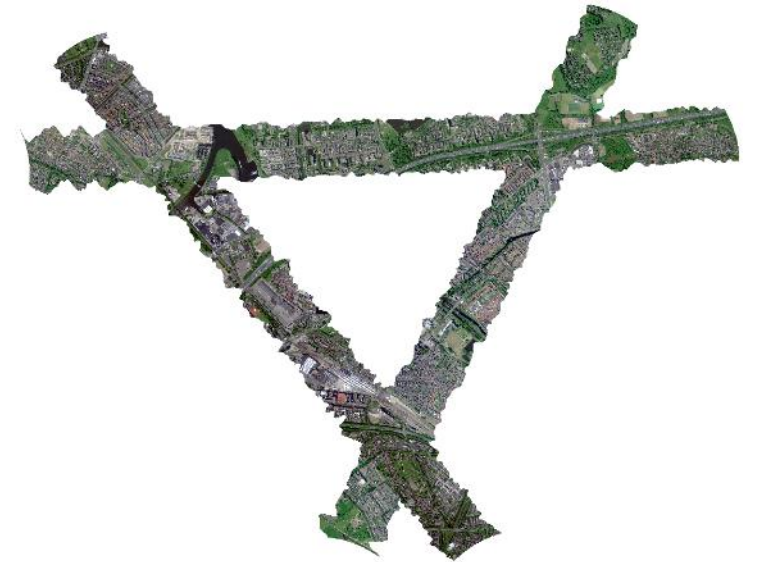
Megoldandó problémák, fejlesztések

- Spektrális mintavételezés (spectral binning) AISA VNIR légi szenzorok esetében 3 beállítás:
 1. 1,75 nm – 356 spektrális csatorna
 2. 3,4 nm – 178 spektrális csatorna
 3. 6,8 nm – 89 spektrális csatorna
- Repülési sebesség általában 110 kts (~60m/s GS)
- Integrációs idő (FPS) repülési magasság (felbontás) függvényében:
 - 2 m GSD – 2830 m (AGL) repülési magasság – 30 FPS
 - 1,5 m GSD – 2120 m (AGL) repülési magasság – 40 FPS
 - 1 m GSD – 1415 m (AGL) repülési magasság – 60 FPS
 - 0,75 m GSD – 1061 m (AGL) repülési magasság – 80 FPS
 - 0,5 m GSD – 707 m (AGL) repülési magasság – 120 FPS !!!
- A magas jel-zaj arányra kell törekedni a repülés tervezésénél
- Jel-zaj arány pontos vizsgálata nehéz (referencia ponyva)



Megoldandó problémák, fejlesztések

- Felbontás növelése a repülés sebesség megtartásával → magasabb integrációs idő (AISA VNIR légi szenzoroknál max. 100 FPS)
- AISA FX10: ~330 FPS (teljes spektrális tartomány)
~2800 FPS (kiválasztott tartomány - 20 csatorna)
- Párhuzamos sávok illesztése – mozaik készítés:
 - GPS/INS pontossága
 - Szenzor és GPS/INS modul közti eltérés (boresight kalibráció)
 - Pontos domborzat modell (lézerszkennelt pontfelhő)

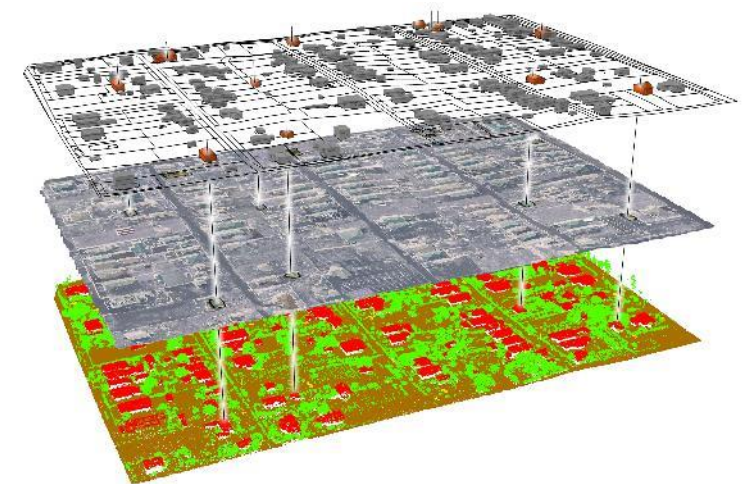
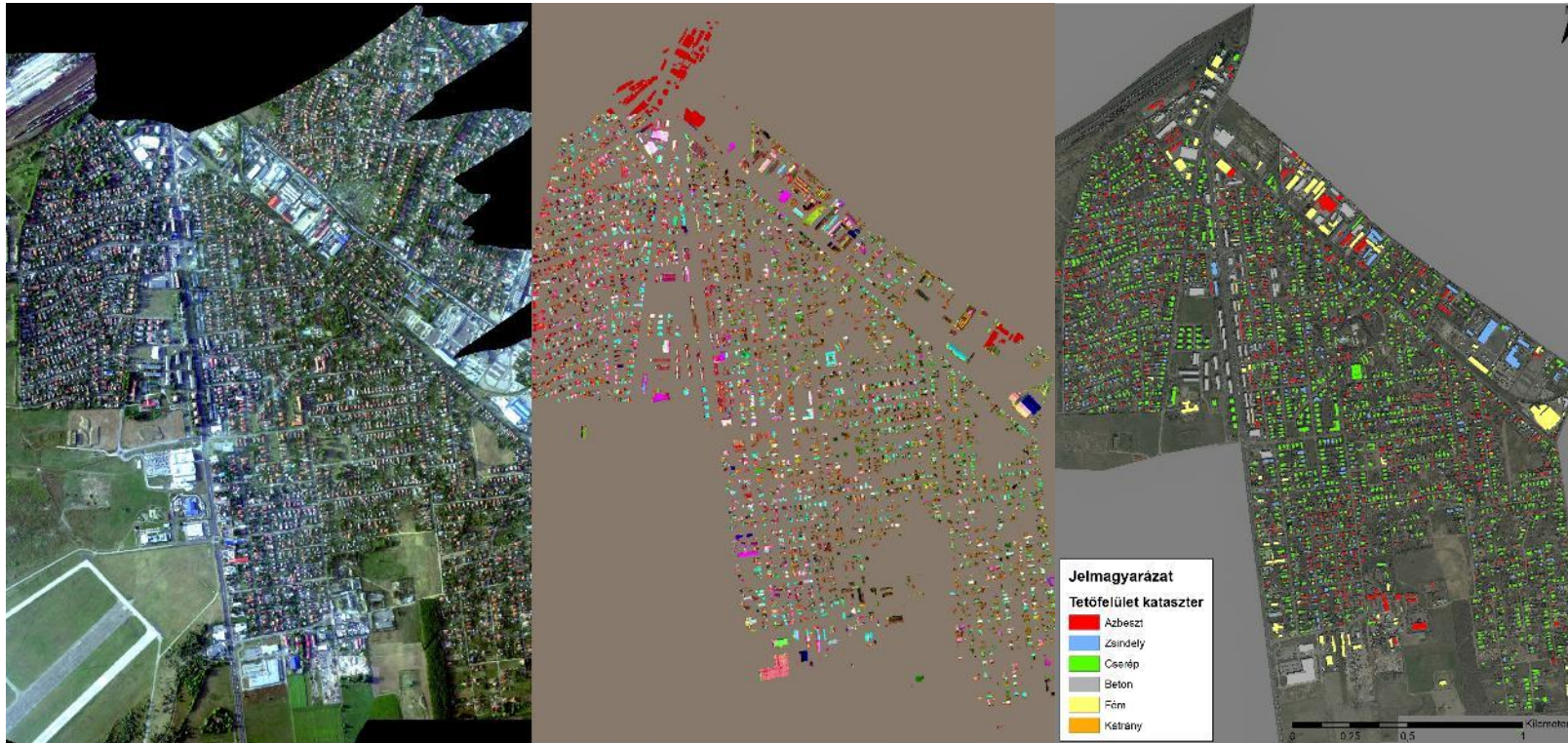


Megoldás: hiperspektrális sávok légi háromszögelése

Adatfeldolgozás

- **Hiperspektrális felvételek feldolgozása a klasszikus feldolgozási folyamat alkalmazásával:** előfeldolgozás, képi jel erősítés, információnyerés, irányított képelemzés. Elsősorban a deep learning módszerek alkalmazása. Az előfeldolgozás is kulcsfontosságú.
- **Valós idejű célfelismerés:** elsősorban a védelmi jellegű és a minőségbiztosítási rendszerekben terjedt el, nagy feldolgozási kapacitás igényű
- **„Onboard processing”:** a szenzorba épített feldolgozási és adattömörítési módszerek
- Sávok légi háromszögelésének megoldása
- Atmoszférikus korrekció fejlesztés

Tetőfelület vizsgálat



Jellemző folyamatok a hiperspektrális távérzékelésben

- Nő a radiometriai és geometriai felbontása a kis méretű HS szenzoroknak, illetve nő az UAV eszközök teljesítménye – jellemző maximális napi területteljesítmény: 0,1-10km²
- „Cubesat” típusú műholdak elterjedése várható: nagy területteljesítmény, azonban a terepi felbontás max. 30m, vagy kis pásztázási szélességgel 10m körül várható – mivel tudnak többet ezek a műholdak a Sentinel-2 adatoknál???
- Hiperspektrális szenzorok diverzifikációja (fluoreszcencia, termális tartományok)
- „On board processing” és célfelismerési módszerek elterjedése várható
- Az eddigi távérzékelési projektjeinkben szinte kizárólag a 0,5-2m-es terepi felbontású hiperspektrális adatokat alkalmaztunk!

A DE Távérzékelési Szolgáltató Központ hiperspektrális kutatási területei

- Szenzorfejlesztés: valós idejű adatfeldolgozás, kameraintegráció, szenzortesztek
- Adatfeldolgozás fejlesztése: geometriai és atmoszférikus korrekció, képelemzés
- Adatintegráció: LIDAR, ALS és műhold adatok
- Térképezés elsősorban az alábbi témakörökben:
 - Invazív gyomok
 - Fafajok azonosítása
 - Természetes gyepek
 - Precíziós mezőgazdaság
 - Vízügyi ágazat
 - Beépített területek, mesterséges felszínek
 - Védelmi célú projektek
 - Tetőfelületek vizsgálata
- Földközeli (snapshot) technológia
 - Anyagvizsgálat
 - Orvosi diagnosztika

Köszönöm a figyelmet!

