



Hiperspektrális UAV platformmal támogatott talajtérképezés

Árvai Mátyás, Mészáros János

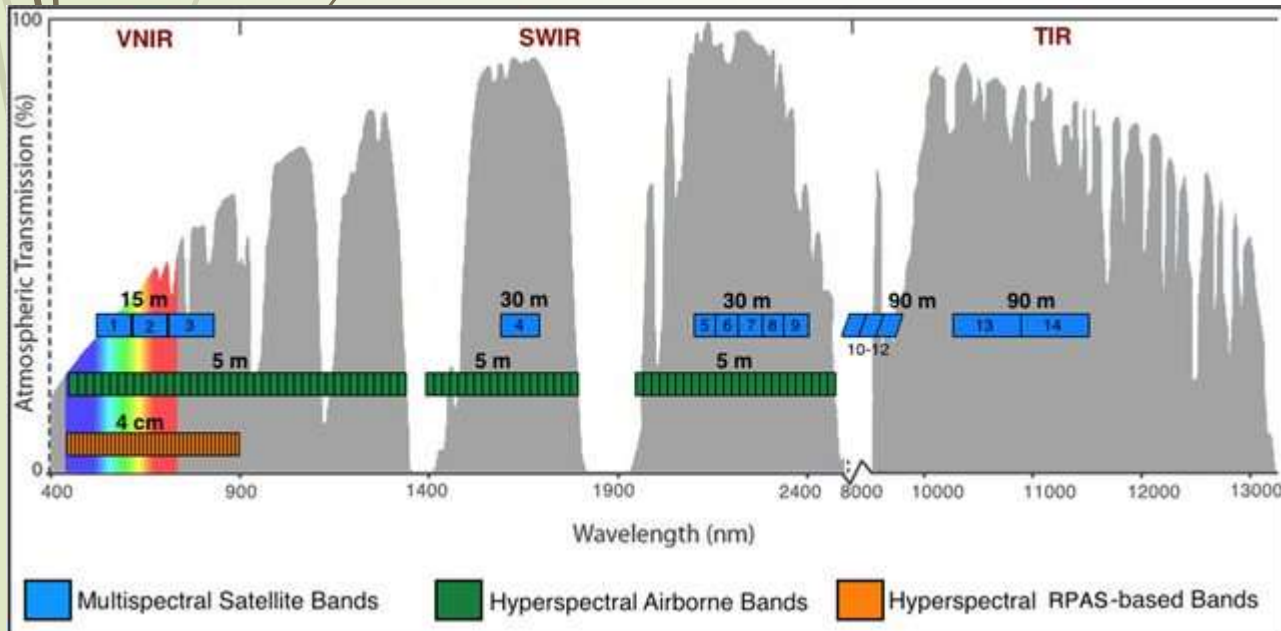
ELKH ATK Talajtani Intézet Talajtérképezési és Környezetinformatikai Osztály

1022 Budapest, Herman Ottó út 15.

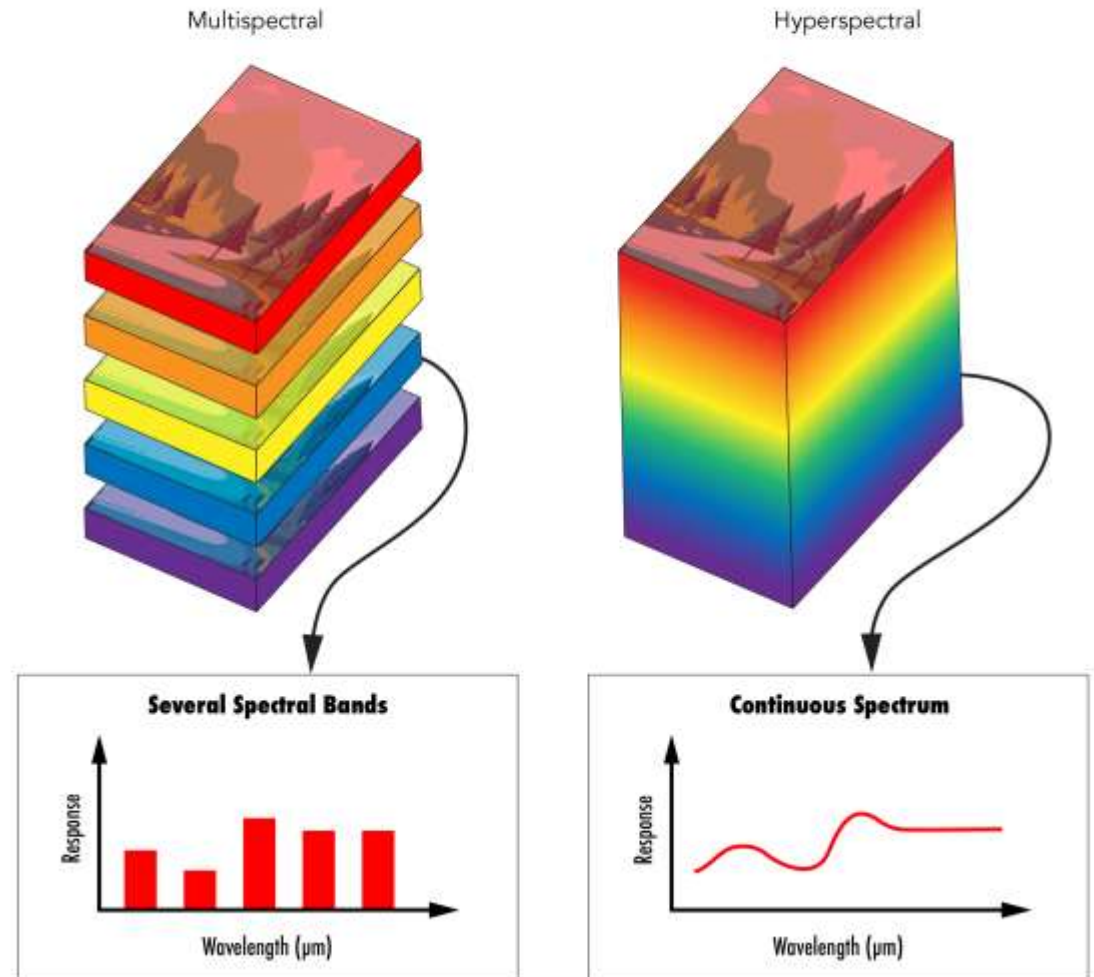
Műhold vs. UAV

Multispektrális vs. hiperspektrális

- Műholdas hiperspektrális: 5 - 30m / px
 - Multispektrális: 10 – 30m / px
- Drónos (UAV): akár 1cm / px
 - Natív spektrális kép javítása a pánkromatikus képpel (pansharpening módszer)



MULTISPECTRAL/ HYPERSENSPECTRAL COMPARISON



Multikopter – kamera rendszer:

**CarbonCore X8 váz, Pixhawk 2 Cube és Here+ RTK GPS
ArduPilot – ArduCopter firmware
Cubert UHD-185 hiperspektrális szenzor**



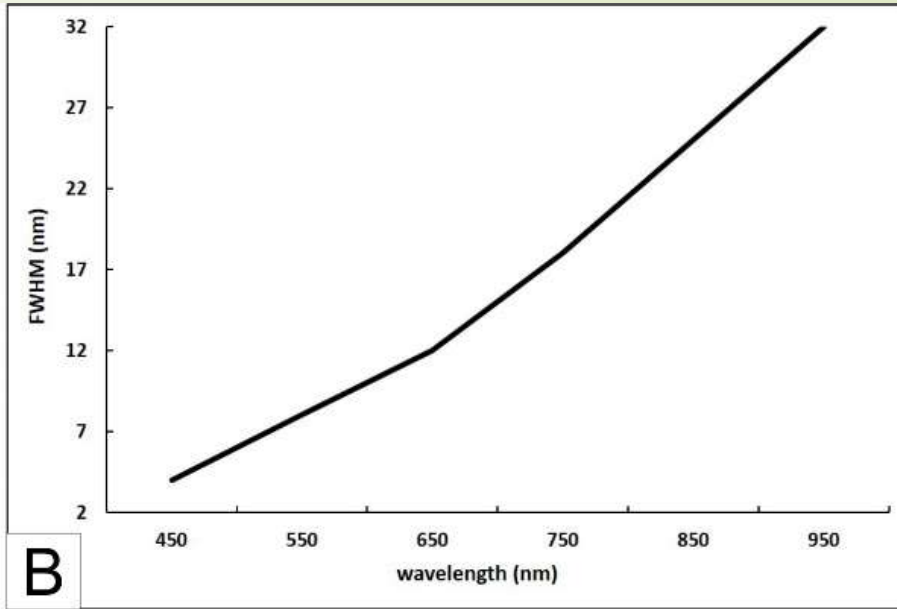
Szenzorrendszer (felszínek, célok)

Cubert UHD-185

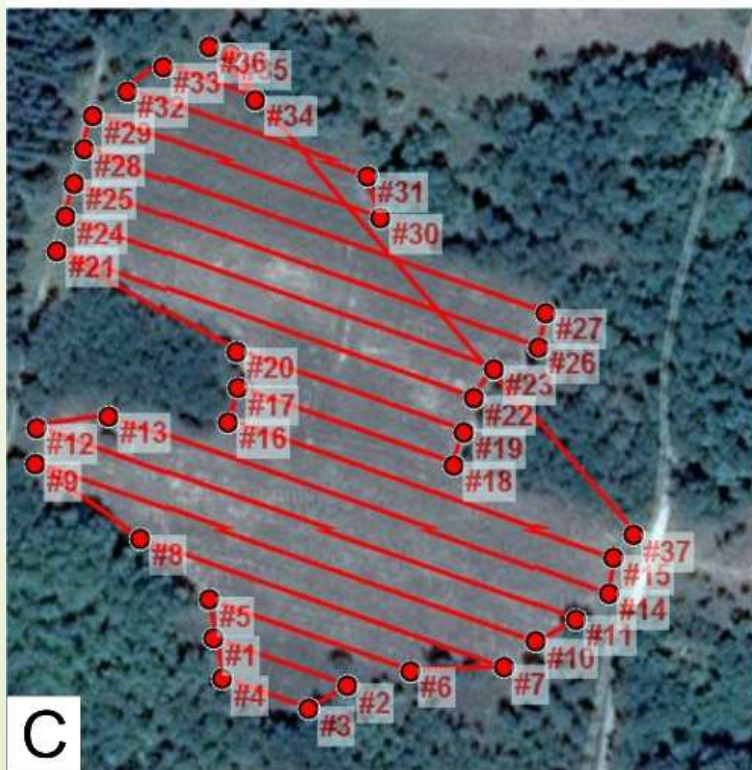
- ▶ Hullámhossz tartomány: 450nm – 950nm, 125 sáv
- ▶ Mintavételezési köz: 4 nm (32nm)
- ▶ Egy szenzor – két adat: pankromatikus JPG, hiperspektrális CUB -> TIFF
- ▶ Dupla érzékelő:
 - ▶ 1000*1000 px pankromatikus adat (látható fény minden hullámhosszára érzékeny)
 - ▶ 50*50 px natív hiperspektrális adat
- ▶ Nettó tömeg: 840 g
- ▶ Feldolgozás után:
 - ▶ Pontfelhő
 - ▶ DSM/DEM
 - ▶ Ortomozaik – Natív/Pansharpen hiperspektrális kép



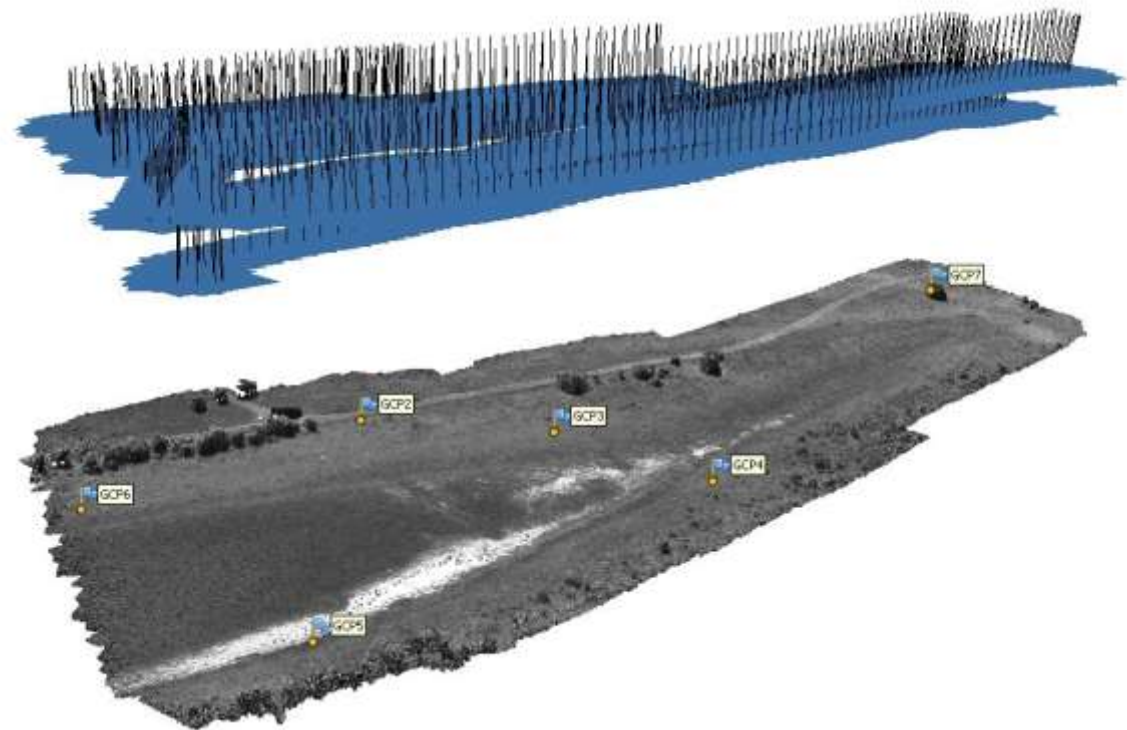
A



B

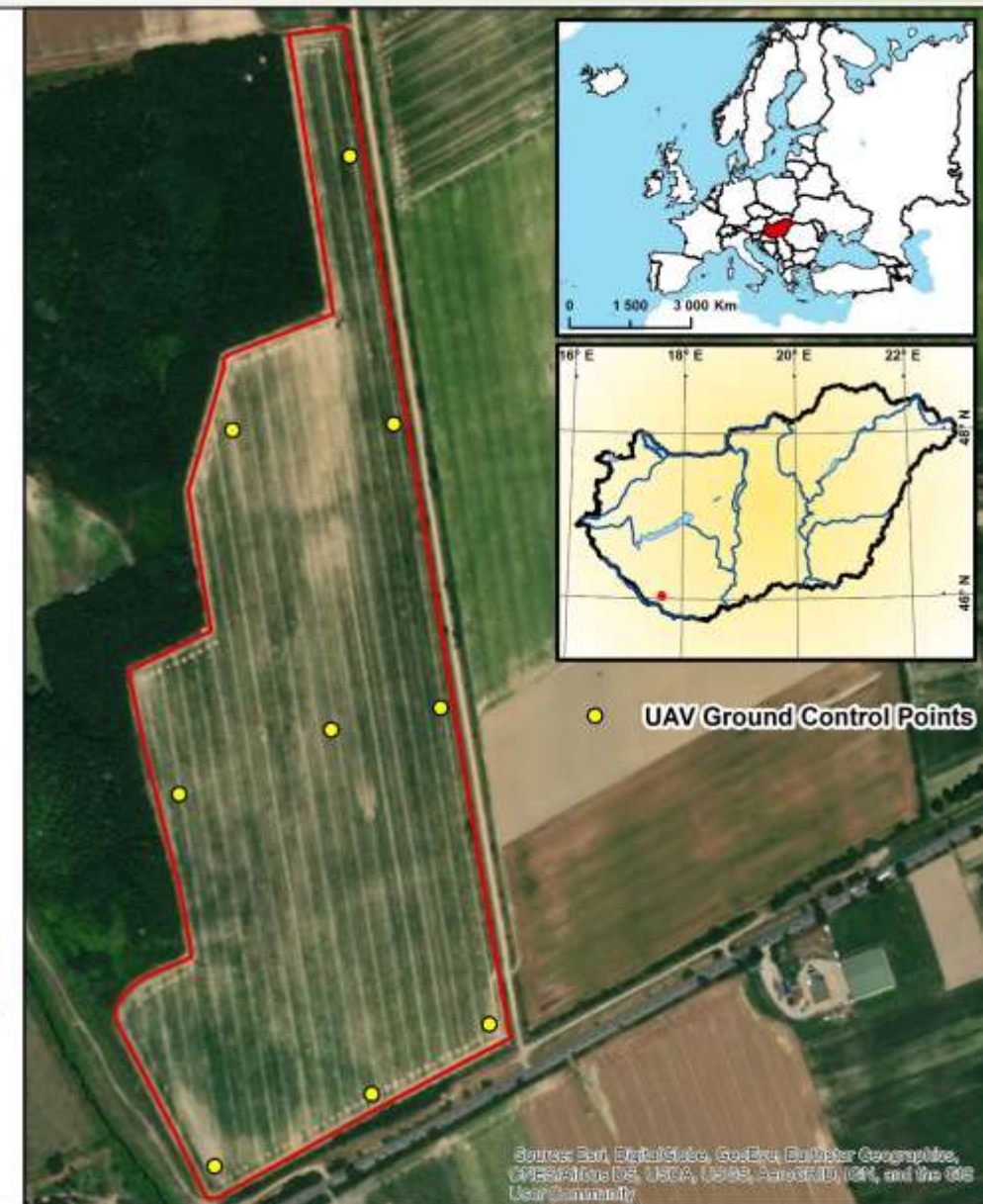
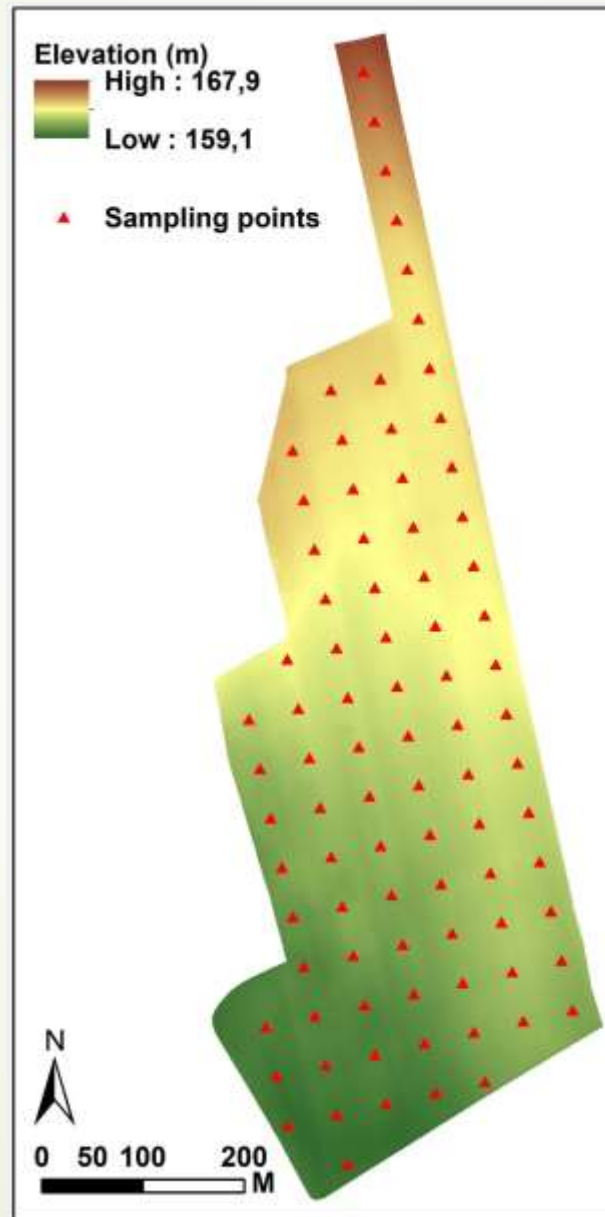


C



Talajtulajdonságok térképezése *Istvándi*

Terület: ~25 ha
Képek: 837 db
Felbontás: 10 cm/px
9 db GCP
86 db terepi mintavételi pont



Anyag és módszer

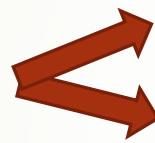
I. Terepi mintavétel

50 × 50 m grid - 86 lokáció

Laboratóriumi mérések (0-30 cm): K_2O , KA (Arany-féle kötöttségi szám), Na, NO_2 - NO_3 -N, P_2O_5 , pH, SOM

II. Felszínközeli felmérés

UAV + Cubert UHD-185



hiperspekt. ortomozaik (S)

DEM (D)

Geofizikai pont mérések



interpolált raszterek (G)



Egységes 0.5 m felbontás

III. Modell építés és térképezés

Caret (5 körös keresztvalidáció 10 ismétlésben), Ranger modell 60 adatponton tanítva

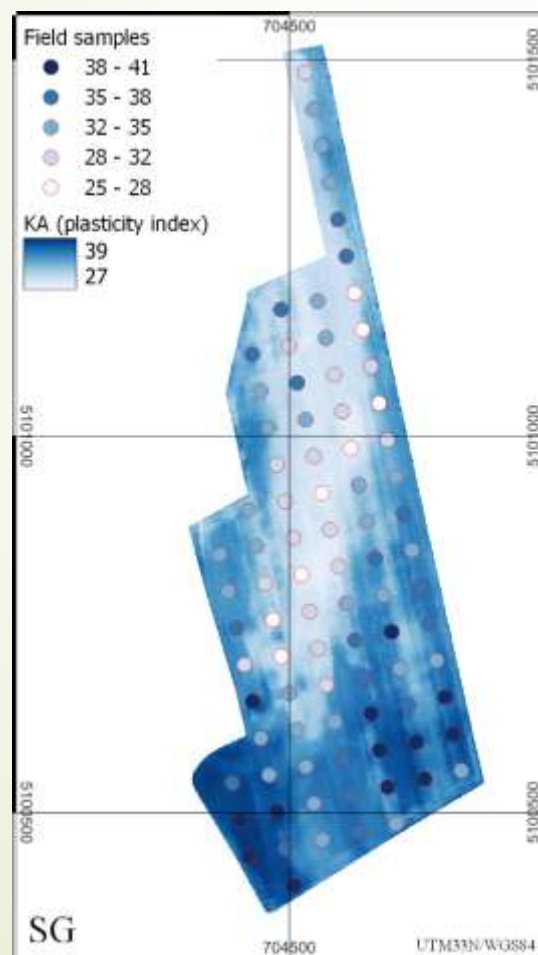
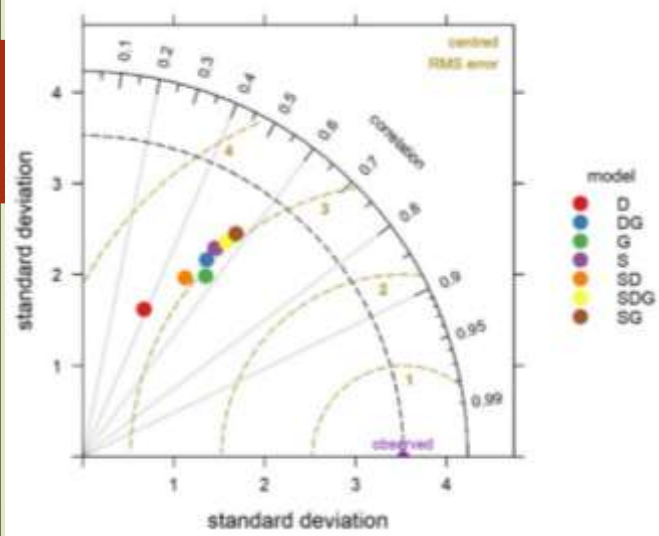
A különböző adatok (3db) összes lehetséges adathalmaz kombinációja (7db)

Eredmények

Elfogadható eredmények ($R > 0.5$)

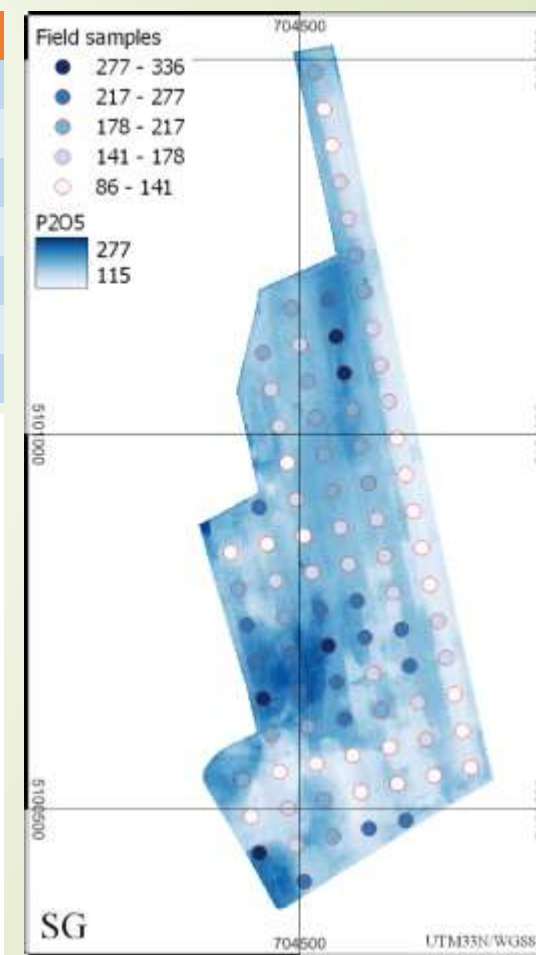
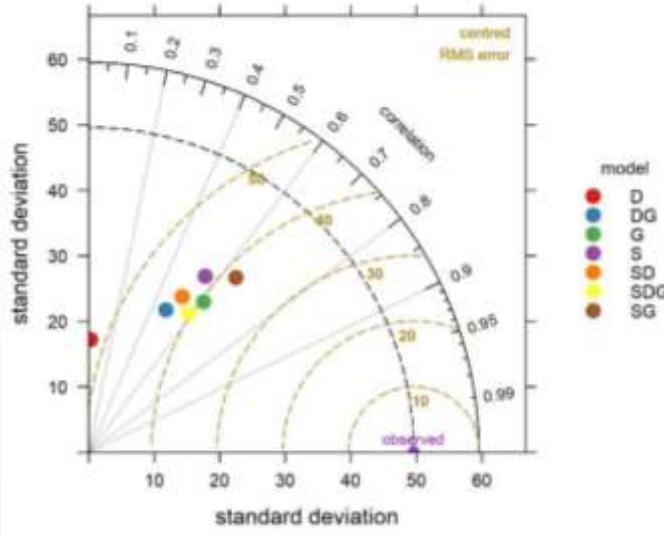
KA

adathalmaz	R	RMSE	CCC
S	0,536	3,024	0,518
SD	0,497	3,038	0,452
SDG	0,555	3,019	0,539
SG	0,567	3,024	0,554
D	0,384	3,249	0,301
DG	0,533	3,042	0,499
G	0,564	2,962	0,511



P_2O_5 [mg/kg]

adathalmaz	R	RMSE	CCC
S	0,552	40,997	0,502
SD	0,515	41,791	0,438
SDG	0,586	40,083	0,476
SG	0,644	38,578	0,589
D	0,017	51,150	0,011
DG	0,477	43,288	0,374
G	0,608	40,729	0,502

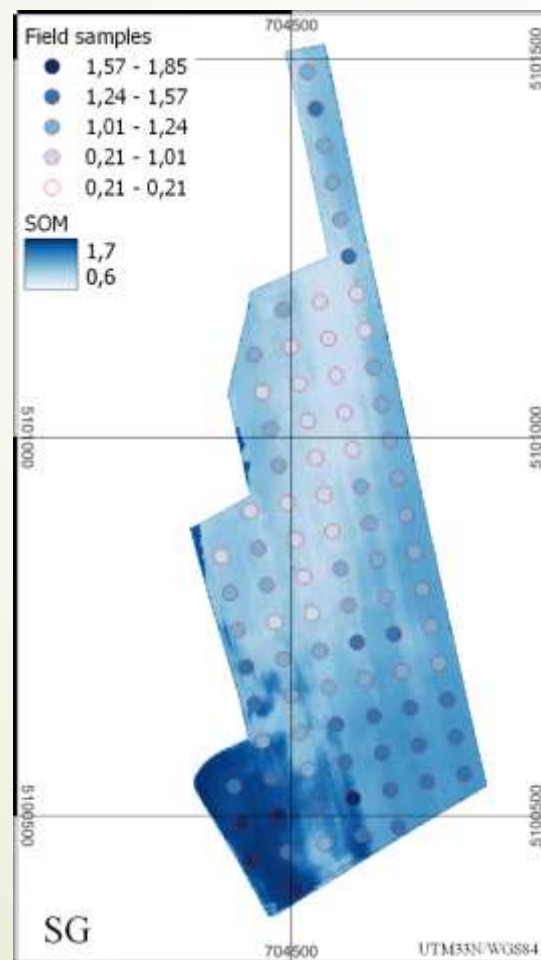
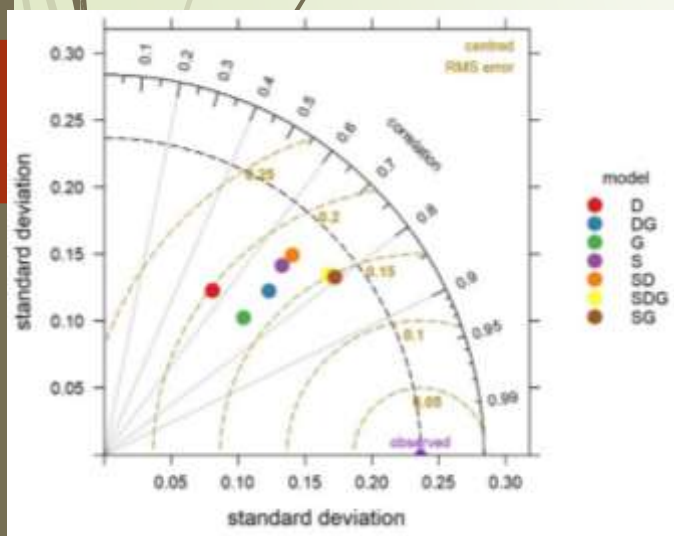


Eredmények

Jó eredmények ($R > 0.75$)

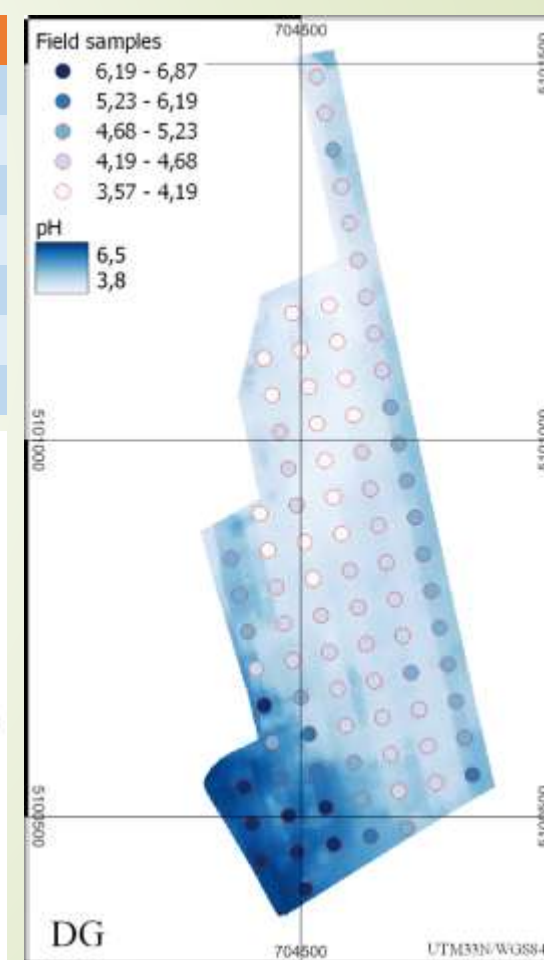
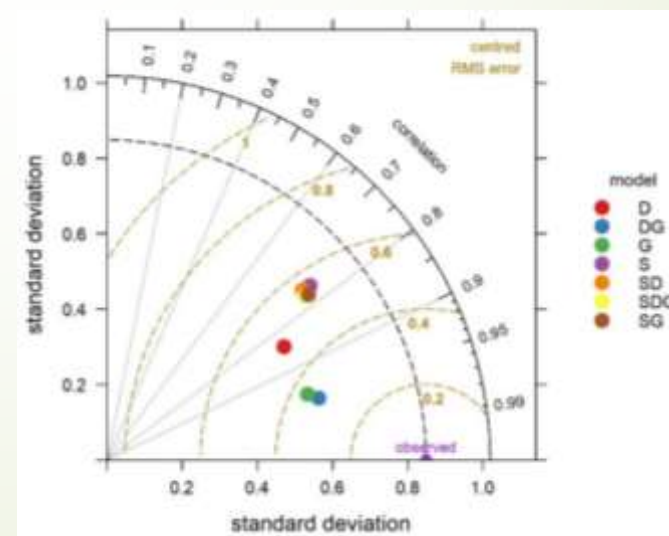
SOM [m/m%]

adathalmaz	R	RMSE	CCC
S	0,684	0,173	0,667
SD	0,686	0,174	0,678
SDG	0,780	0,150	0,772
SG	0,792	0,147	0,784
D	0,550	0,196	0,489
DG	0,710	0,169	0,662
G	0,712	0,170	0,620



pH (KCl)

adathalmaz	R	RMSE	CCC
S	0,759	0,554	0,741
SD	0,756	0,564	0,727
SDG	0,770	0,544	0,743
SG	0,774	0,542	0,748
D	0,843	0,474	0,773
DG	0,960	0,322	0,898
G	0,951	0,357	0,872

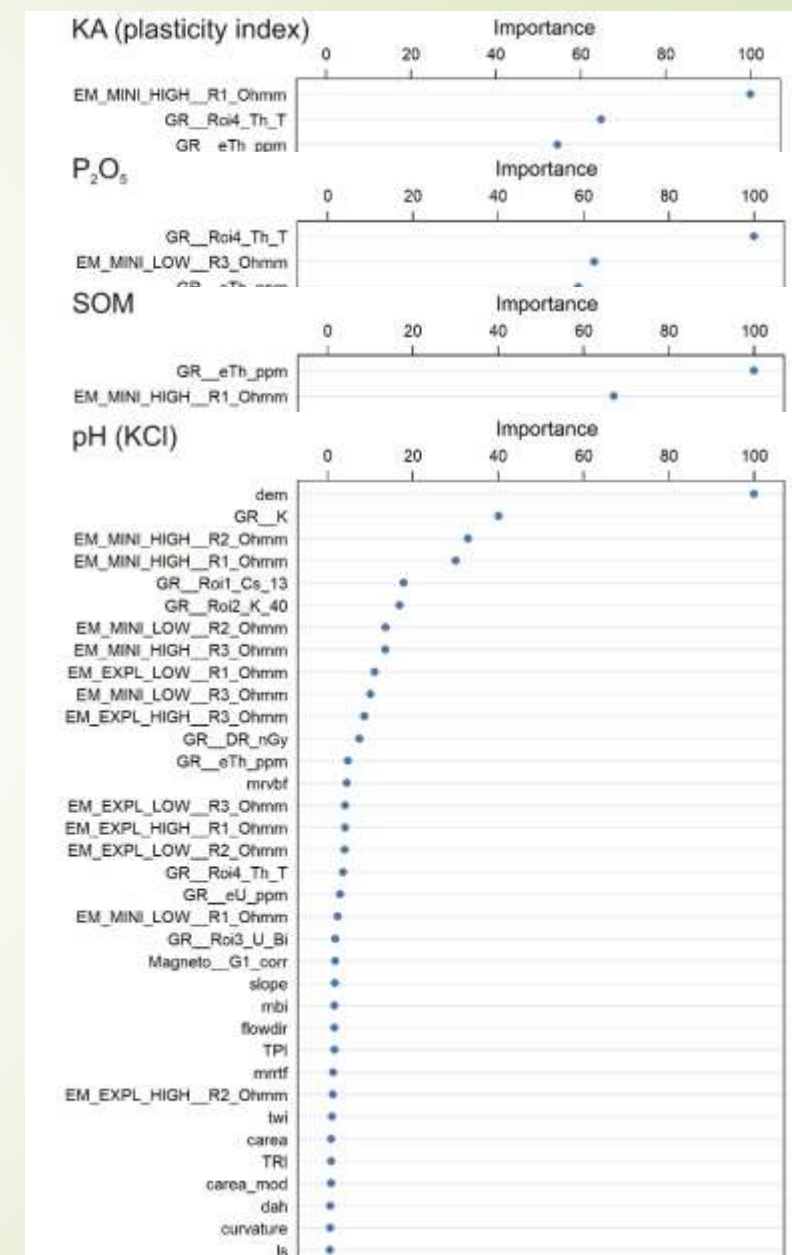


Diszkusszió

- Geofizikai mérések a legfontosabbak az összes modell esetében
 - Mélyebbre hatoló mérések a talajképző kőzetet mutatják
 - Sekély mérések a talajok fentebbi rétegeit írják le
- Második legfontosabb adat a hiperspektrális
- A DEM a pH esetében a legfontosabb

Félautomatikus talajtani zónák lehatárolása?

Menedzsment zónák?

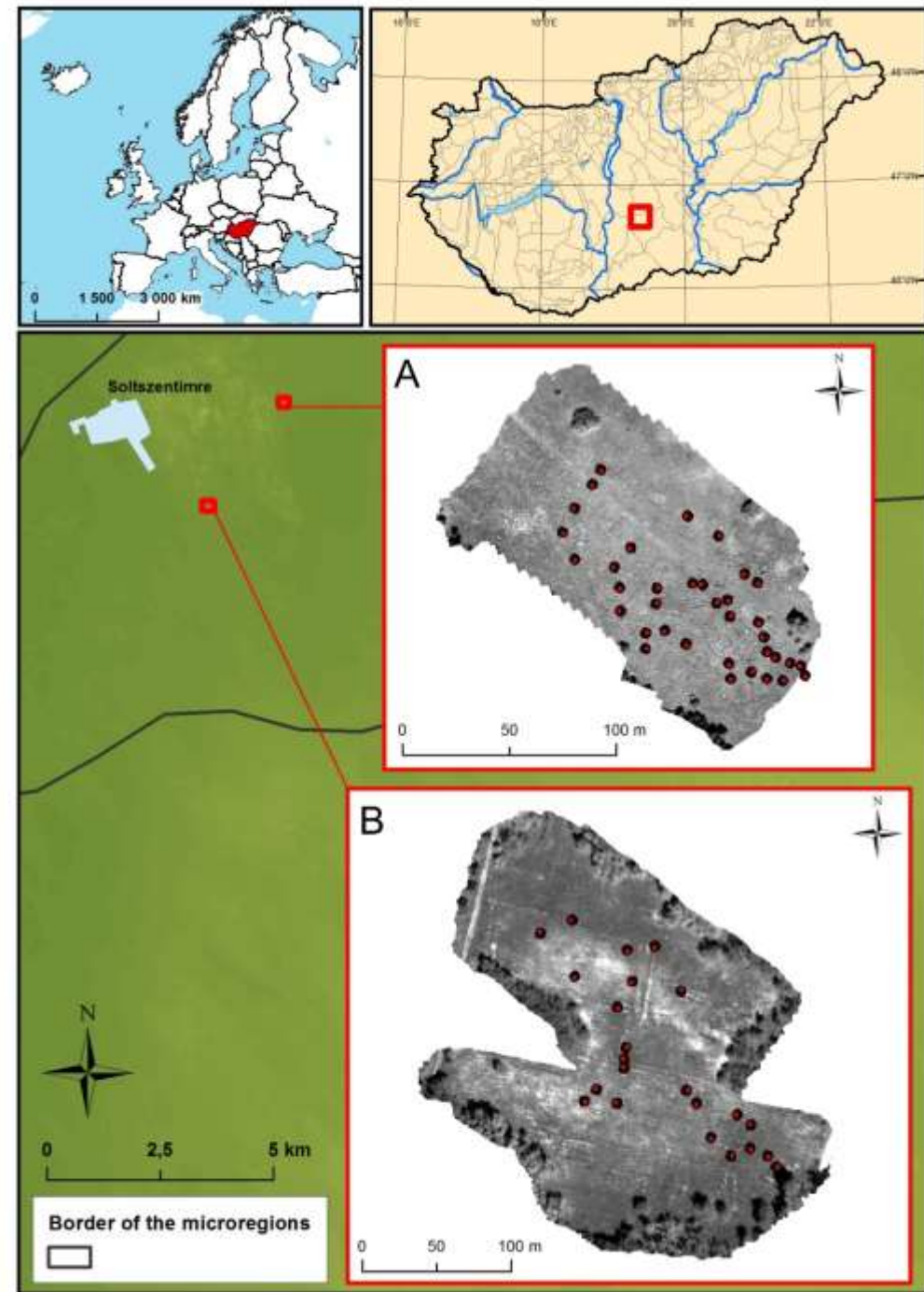


Termőhely térképezés – Soltszentimre

(46°46,28.1É 19°19,58.4K)

- Selyemkóró fertőzöttségi vizsgálatok három alkalommal: július, augusztus, október

Együttműködésben a Szegedi Tudományegyetem Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszékével



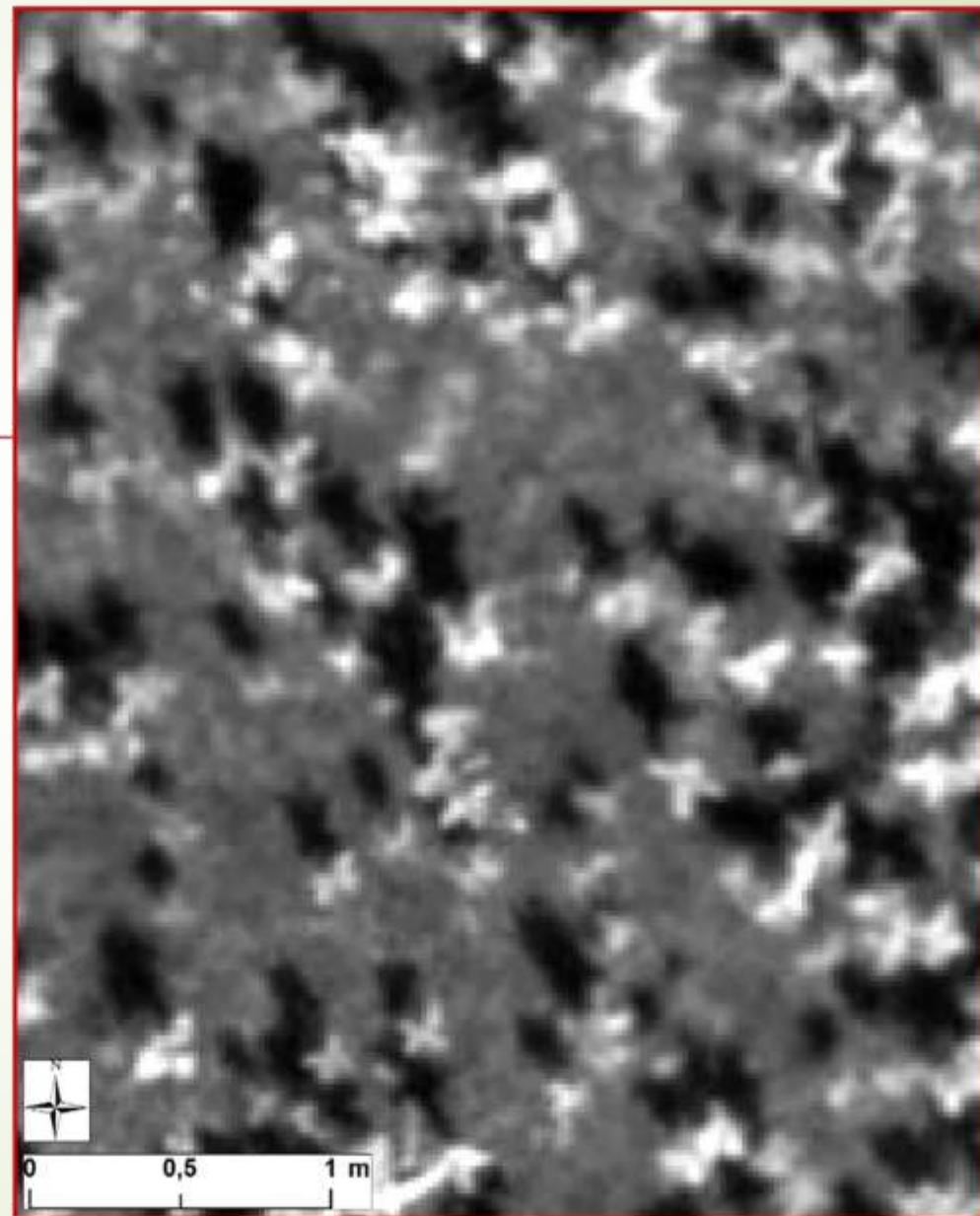
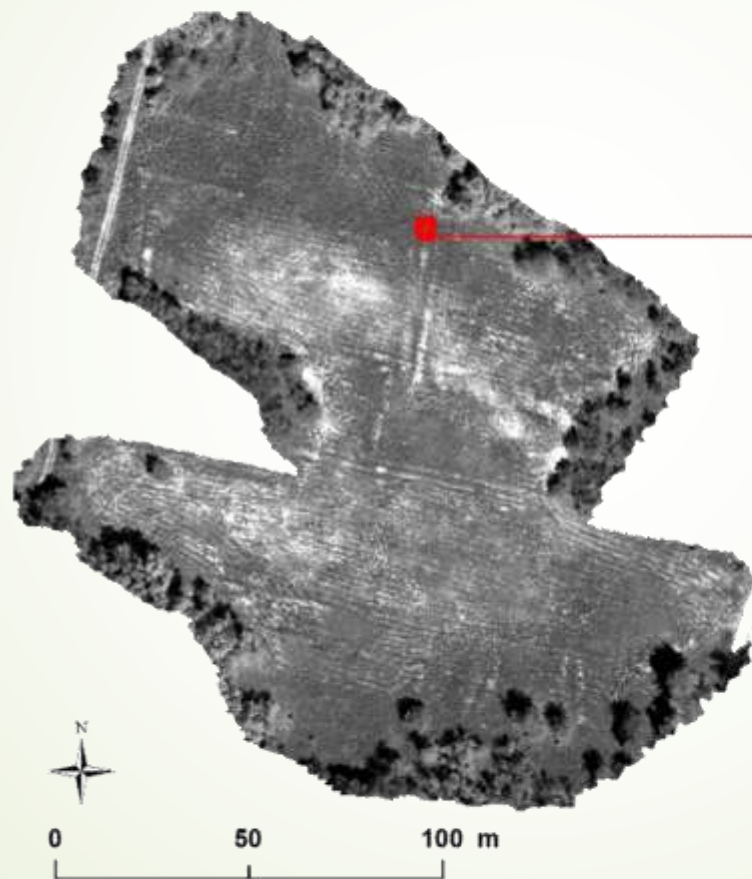
Terület: ~2 ha

Repülési idő: ~30 perc (2 repülés)

Képek: 505 db

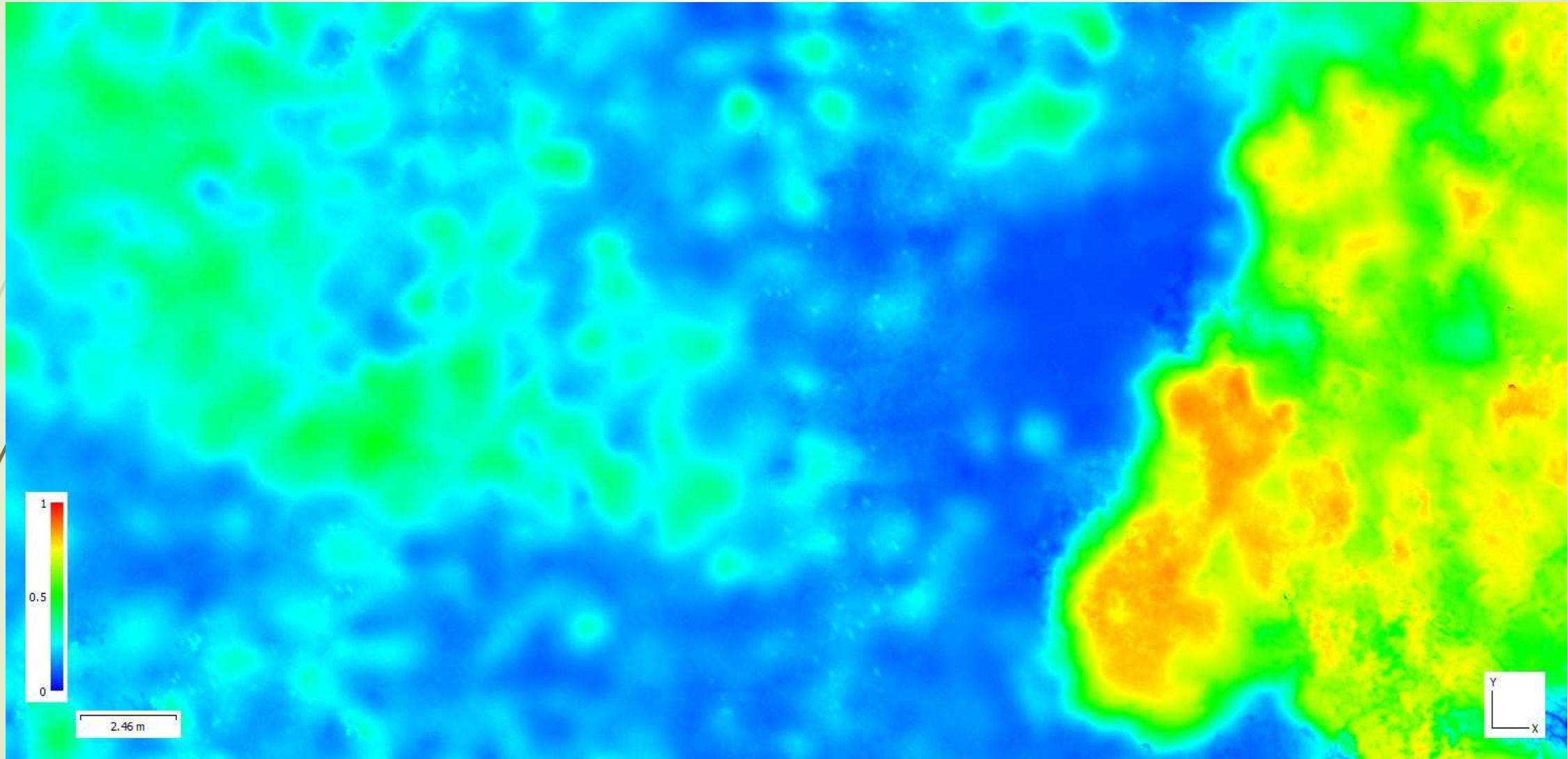
Pontok: ~ 112 millió

Felbontás: ~ 2 cm/px

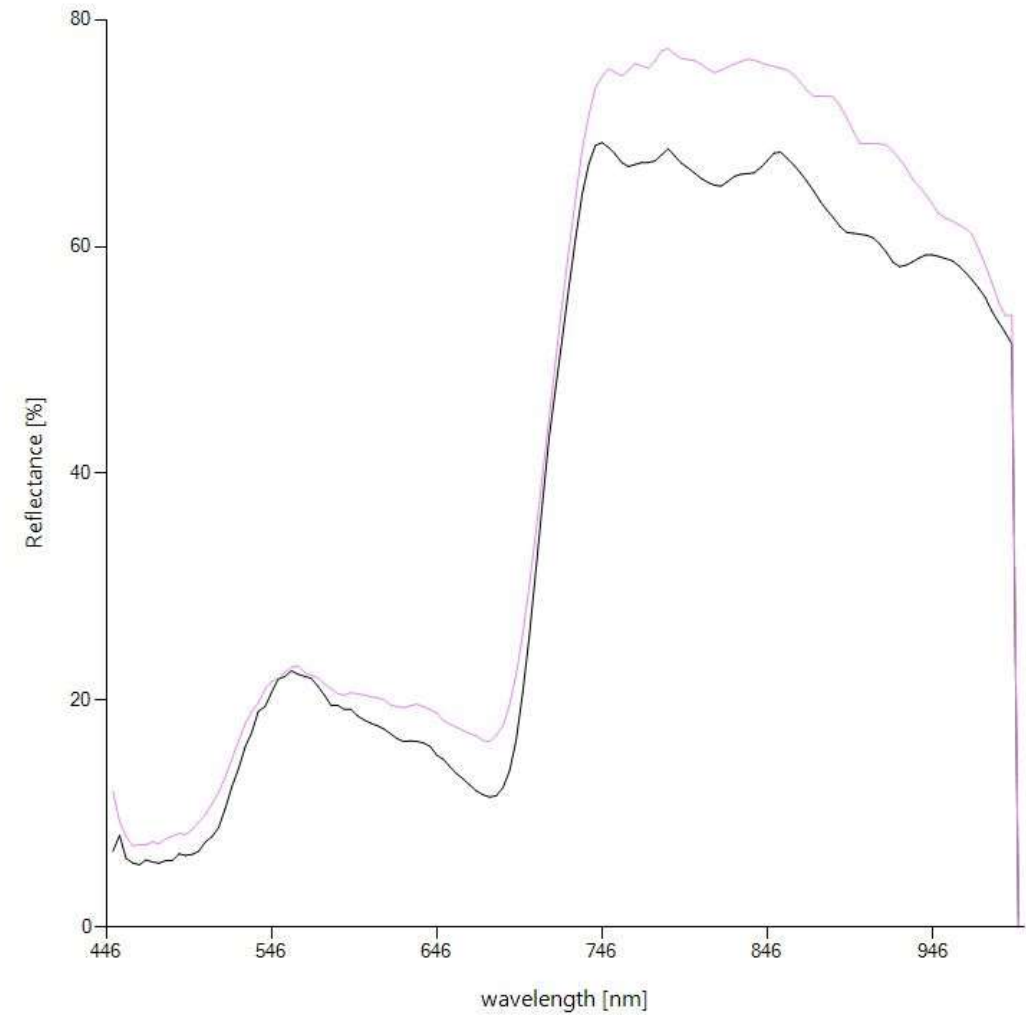
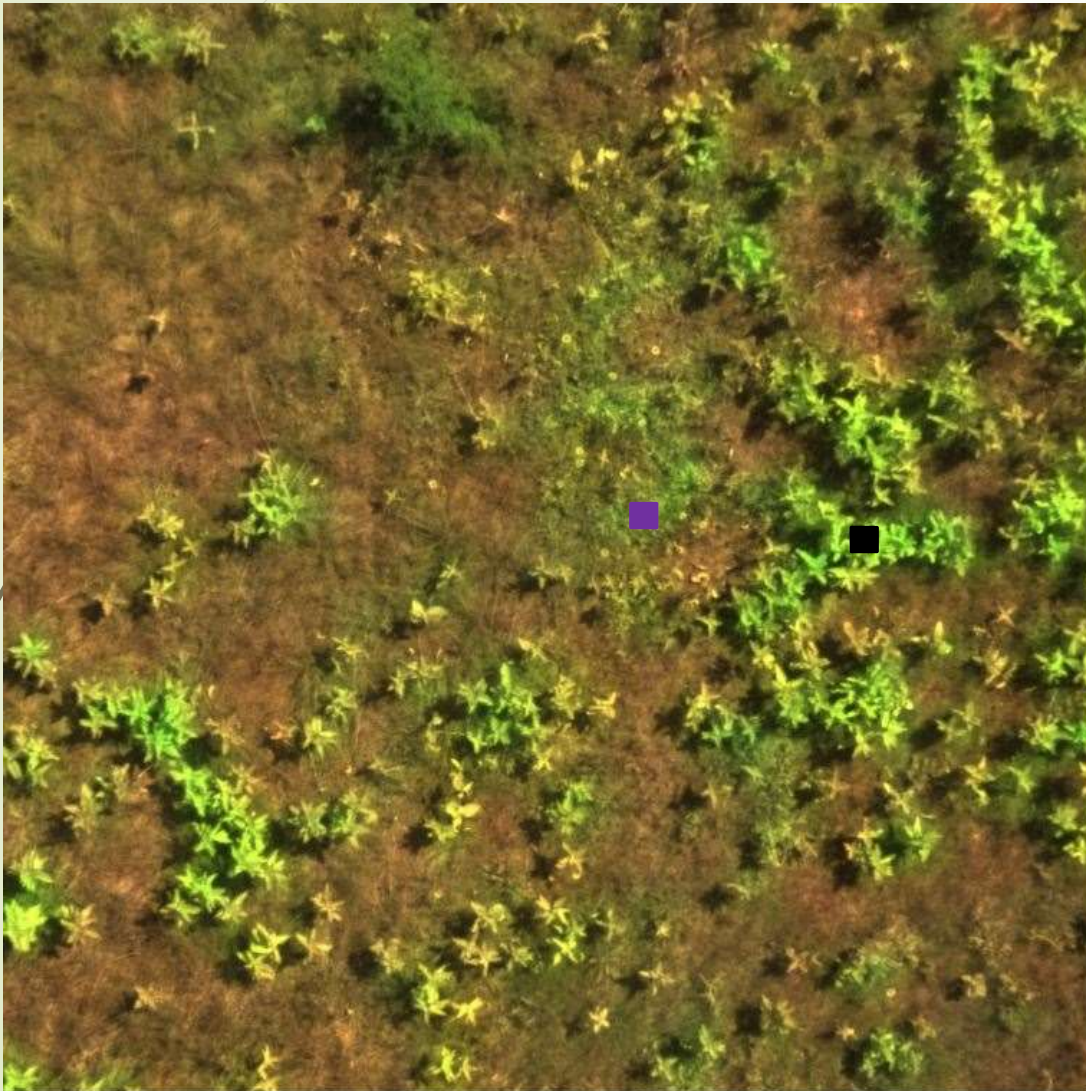


JPG ortofotó

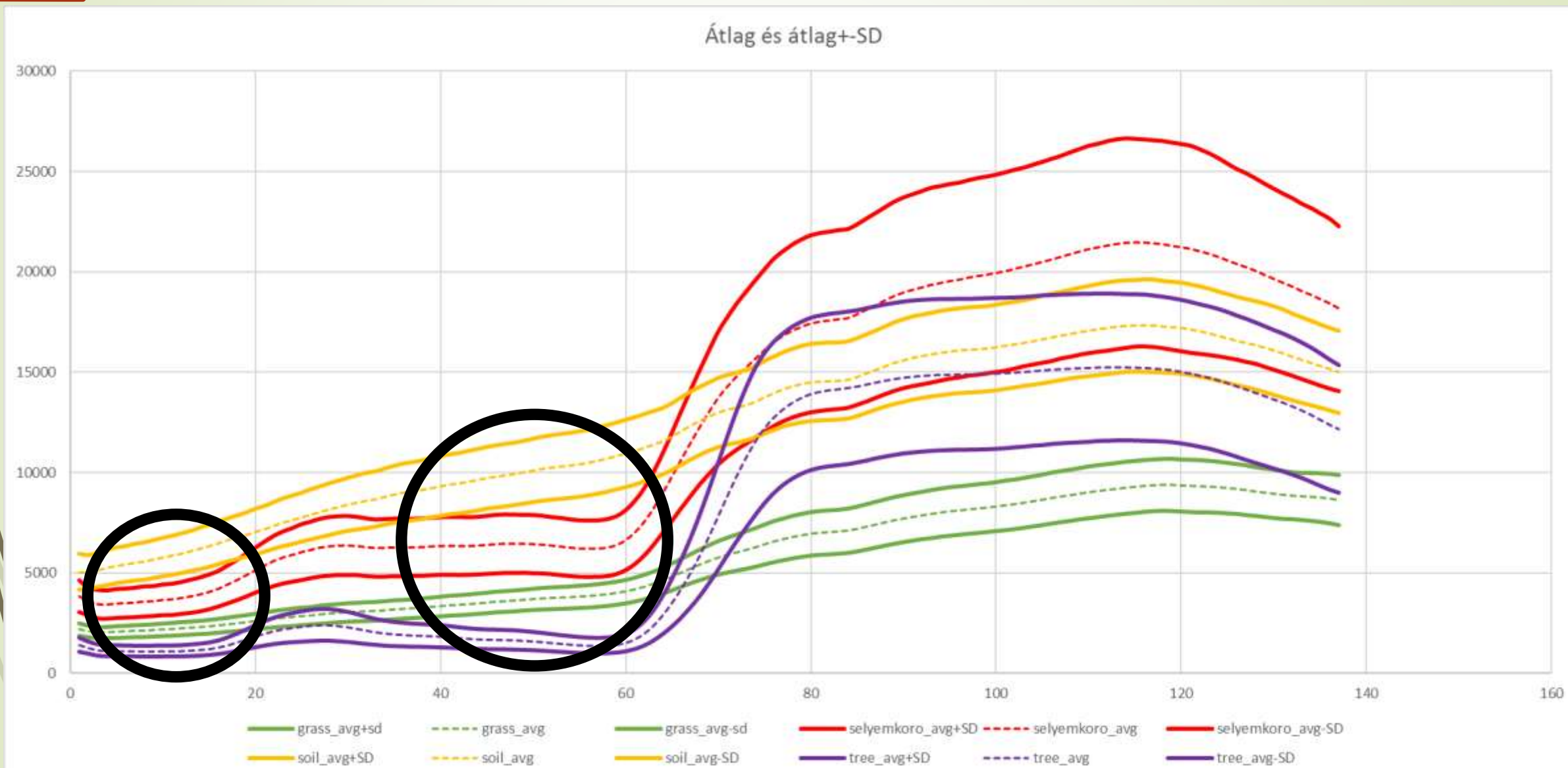
Hiper Tiff ortofotó RedEdge NDVI



Spektrumban rejlő predikciós erő



Reflektancia különbségek





Köszönöm szépen a figyelmet!

- Papp, Levente; Leeuwen, Boudewijn van; Szilassi, Péter; Tobak, Zalán; Szatmári, József; Árvai, Mátyás; Mészáros, János; Pásztor, László 2021: Monitoring Invasive Plant Species Using Hyperspectral Remote Sensing Data. LAND 10:1, 29
- Szilassi Péter, Szatmári Gábor, Pásztor László, Árvai Mátyás, Szatmári József, Szitár Katalin, Papp Levente 2019: Understanding the Environmental Background of an Invasive Plant Species (*Asclepias syriaca*) for the Future: An Application of LUCAS Field Photographs and Machine Learning Algorithm Methods. PLANTS-BASEL 8:12, 593