

Adatból információ – digitális képelemzés kihívásai



Verőné Wojtaszek Malgorzata*
Körmendy Endre**

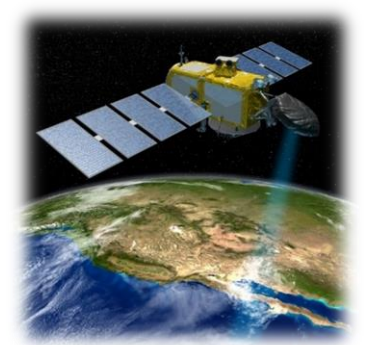
GISOPEN 2016
2016. április 13-15.
Téradat – a keletkezéstől a szolgáltatásig



*ÓE Alba Regia Műszaki Kar Geoinformatikai Intézet
E-mail: wojtaszek.malgorzata@amk.uni-obuda.hu

** Geoservice Kft. E-mail: geoservice@t-online.hu

Felvételek



❑ Távérzékeléses adatnyerés

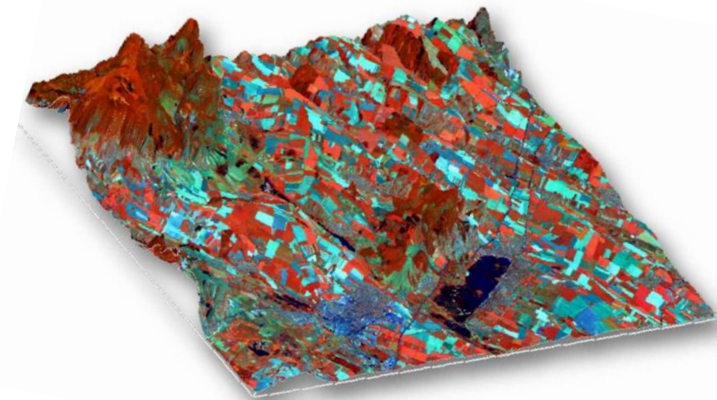
- Honnan indult, merre tart....
- Nadír és oblique felvételek: látványtól az információig
- UAV

❑ Adatból információ

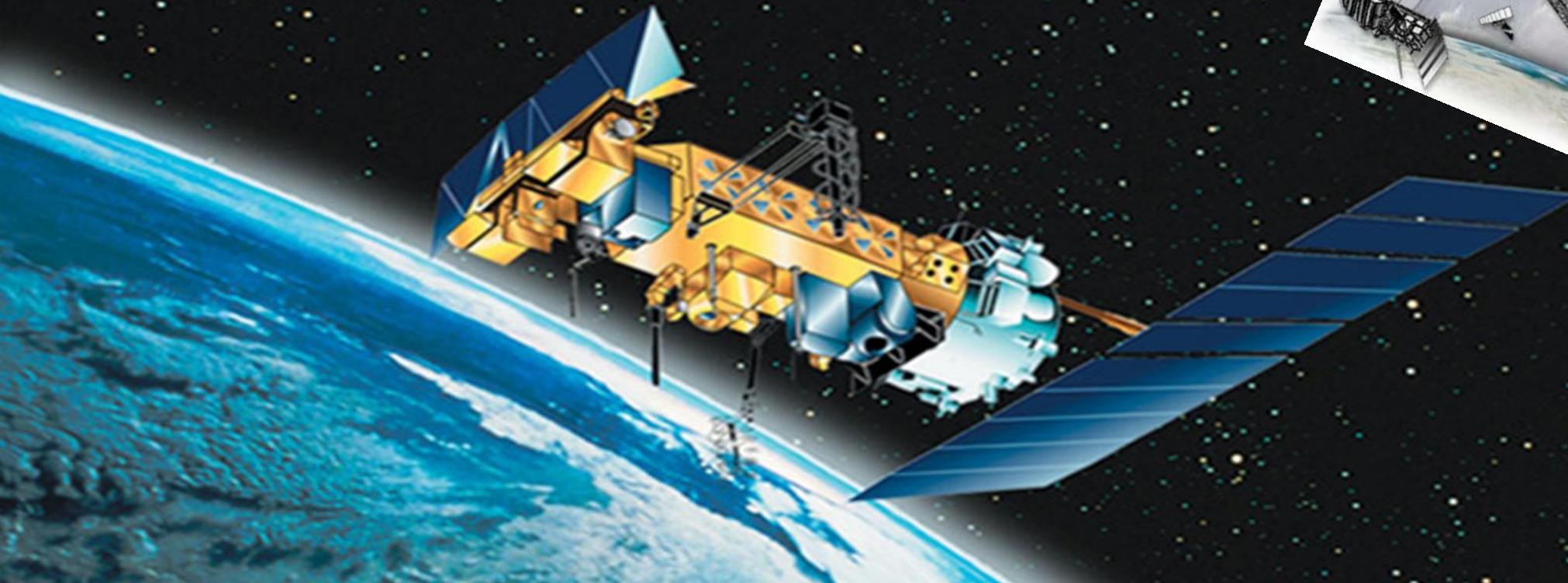
- ...a többletinformáció osztályozási nehézségeket jelenthet .
- Osztályozás: programok, algoritmusok...
- Univerzális képfeldolgozó rendszer?
- Vagy az alkalmazás specifikus módszerek, szoftverek?

❑ Képelemzés kihívásai gyakorlatban

- UAV a mezőgazdaságban



Műholdas távérzékelés



A felvételek részletgazdasága

❑ Műholdas felvételek

- Geometriai felbontás: < 1 m
- Spektrális felbontás: 1 - több 10 sáv

➤ Légifelvételek

- ...néhány cm
- Új technológia
 - Nadír, oblique
 - Pilóta nélküli eszközök (UAV)

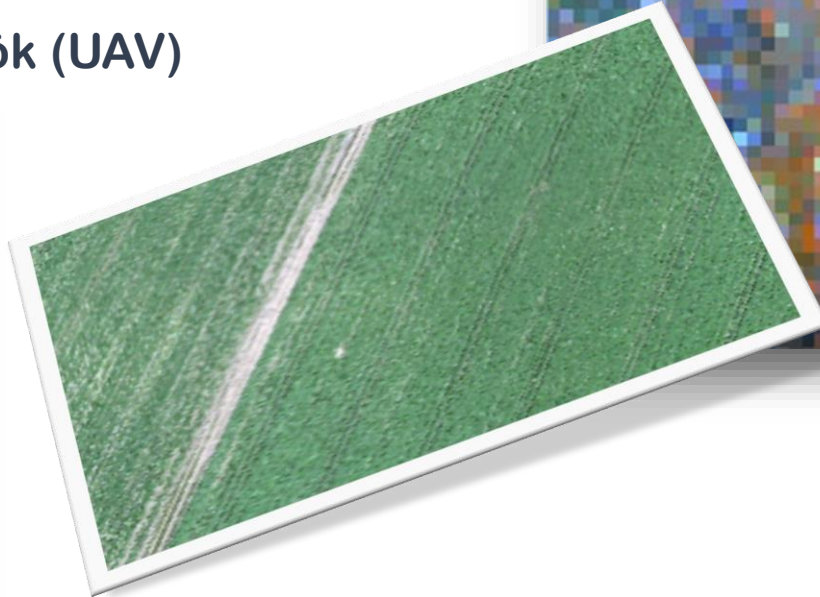
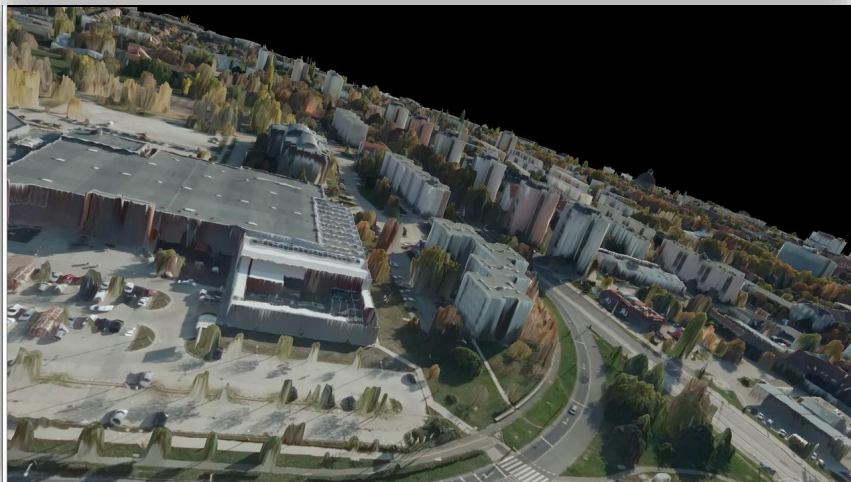
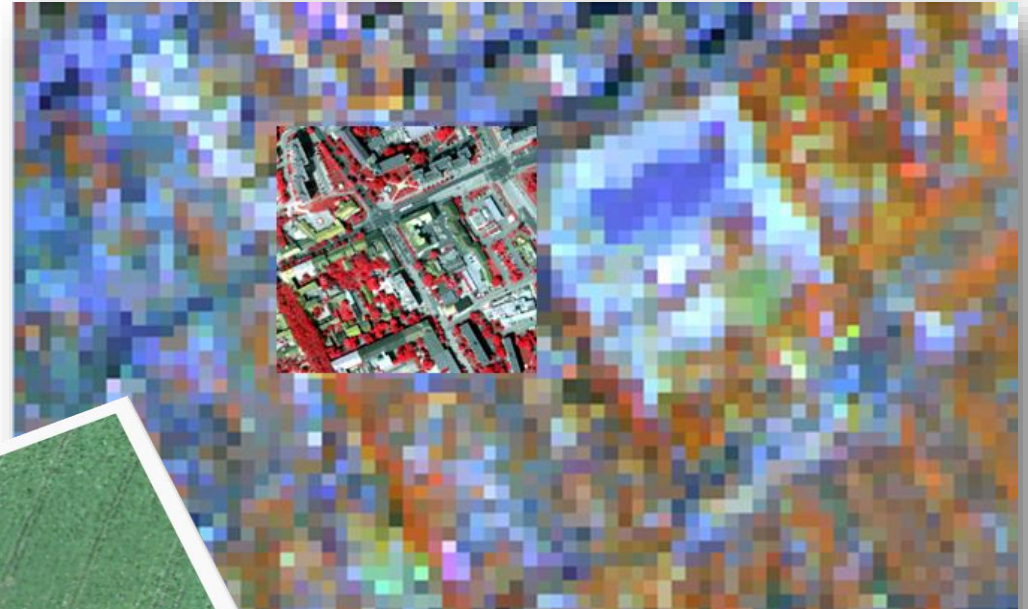
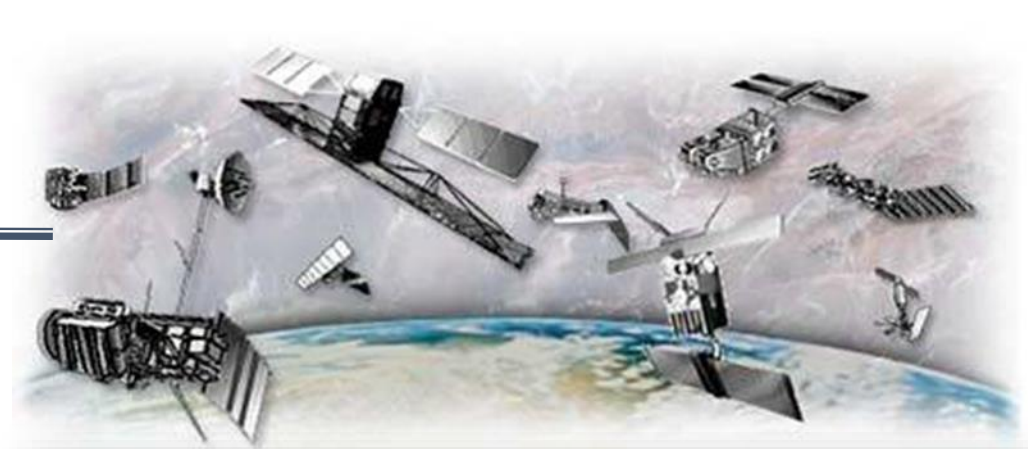
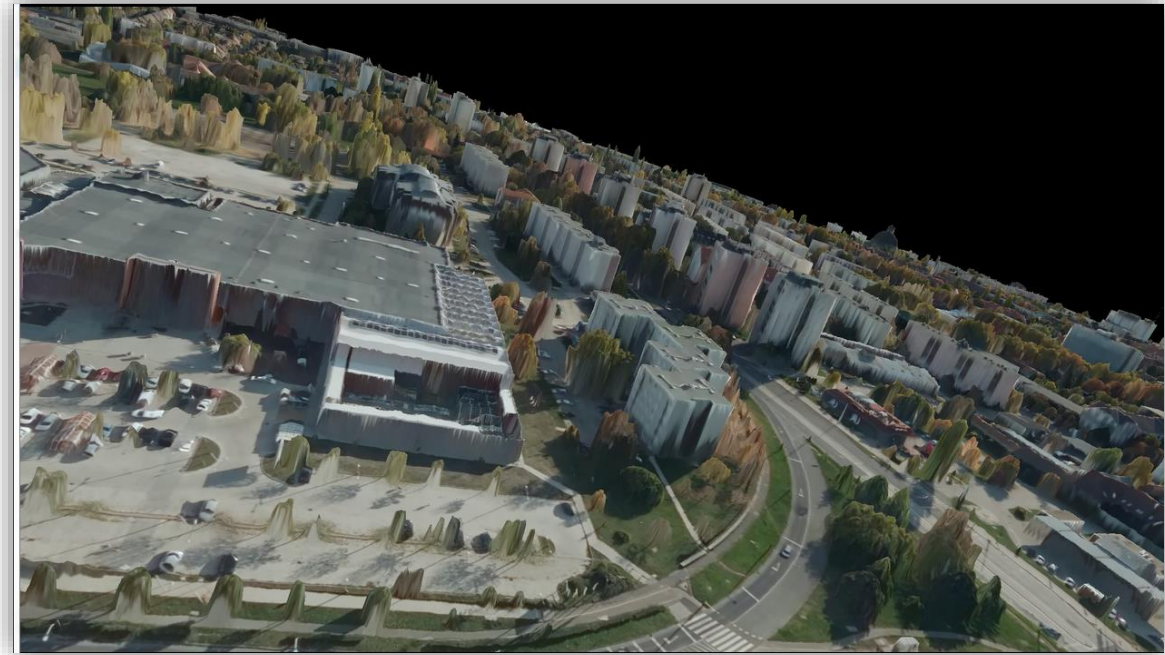
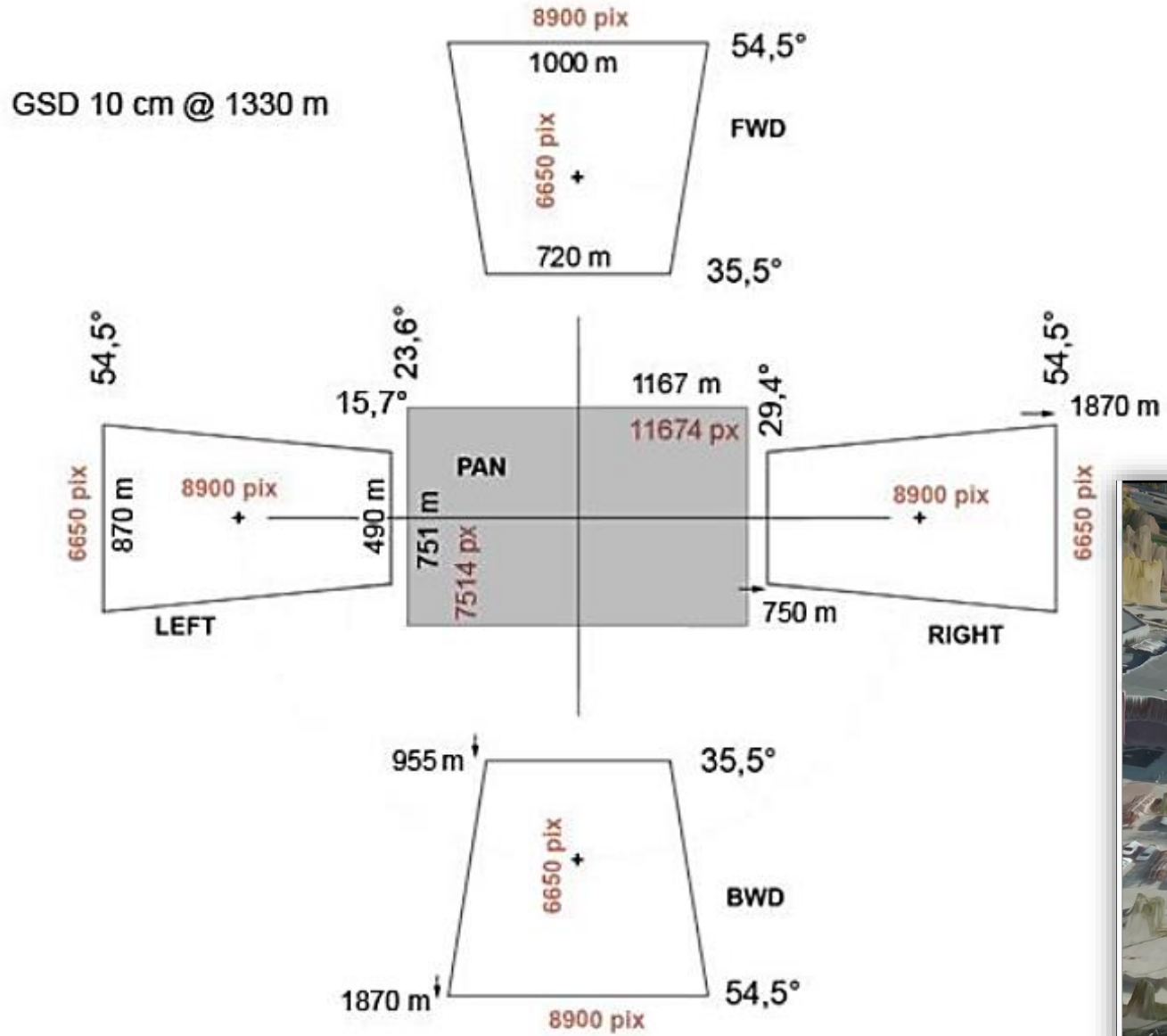


Image Orientation Oblique camera:





Kovács Gergő, szakdolgozat 2016

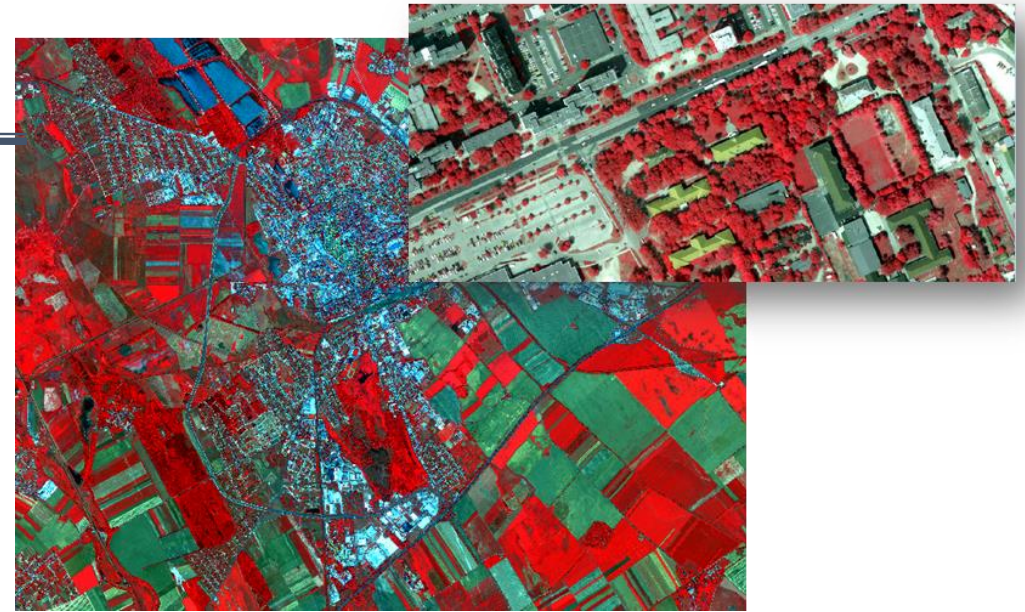
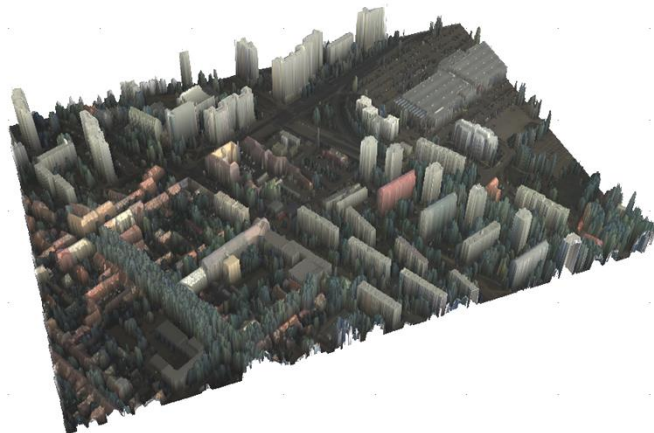
Trendek a Föld megfigyelésében

- az adat mennyisége és minősége növekszik
- az adatok komplexitása növekszik
- növekvő igények a GIS-ben

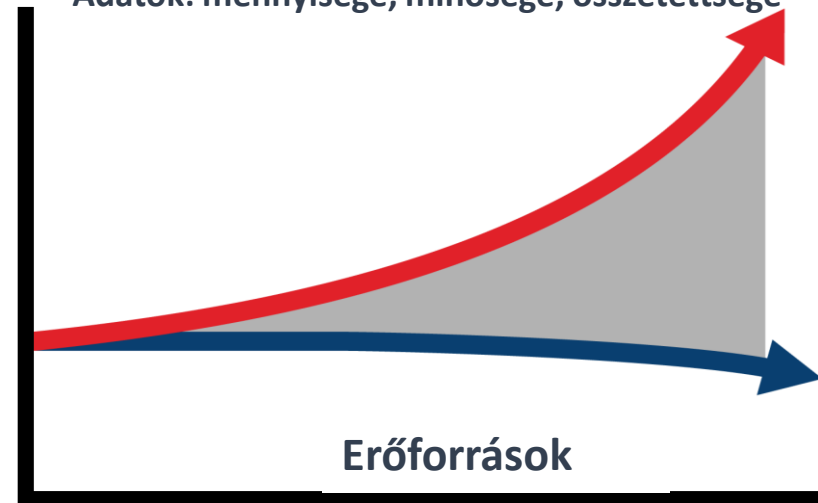
Vizuális interpretáció
korlátai



Automatizálás

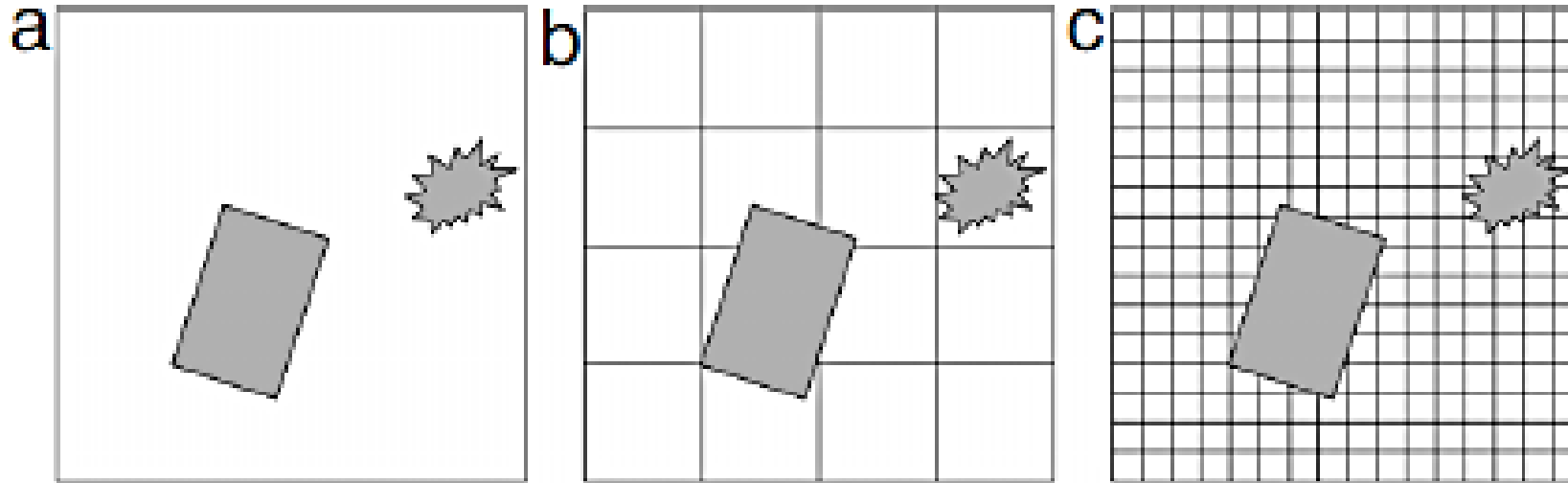


Adatok: mennyisége, minősége, összetettsége



Erőforrások

Mi a gond a pixellel? Új kiértékelési módszerek...



Pixel mérete – vizsgálandó egység nagysága

- (a) Kis felbontás: pixel kisebb, mint a vizsgálandó tárgy - sub-pixel módszerek
- (b) Közepes felbontás: pixel és a tárgy mérete közel azonos - pixel-alapú megközelítés
- (c) Nagy (szupernagy) felbontás: pixel kisebb, mint a tárgy - objektum-alapú megközelítés

UAV-k az adatnyerés

eBee: svájci-amerikai koprodukció terméke



Komplett rendszer

- merevszárnyú repülő többféle kamerával felszerelve (RGB, NIR, multiSPEC, thermoMAP)
- repülés vezérlési egység
- adatfeldolgozó egység

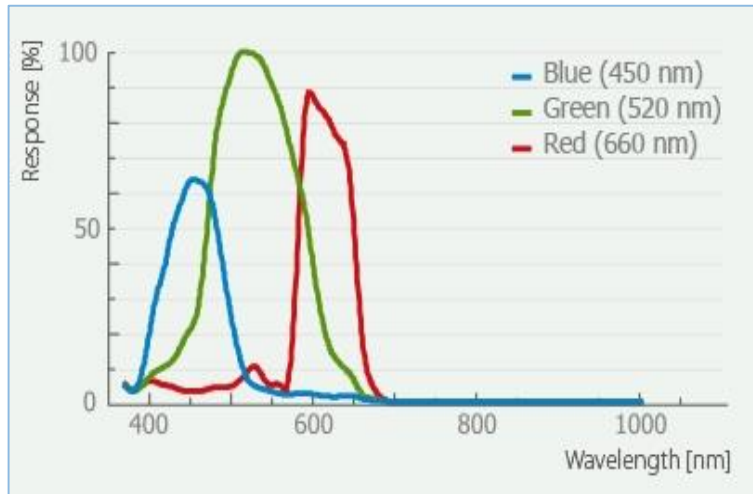
Repülési feltételek

kiképzett személyzet
hatósági engedély
felelősségbiztosítás

rendben
rendben
rendben

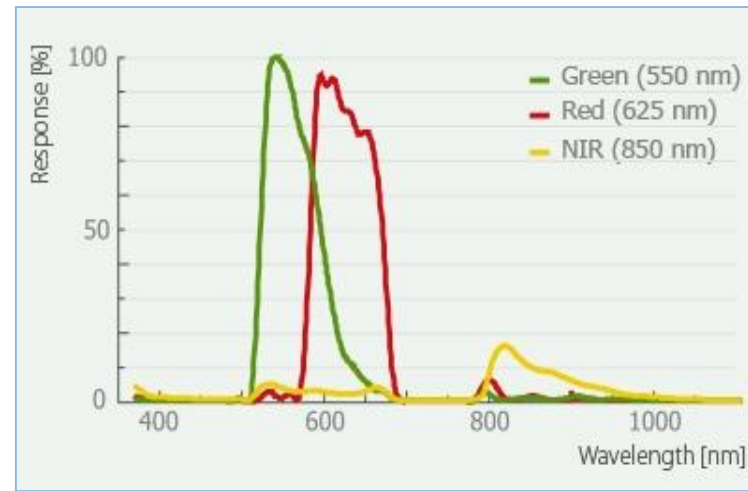


A drón fedélzetén...



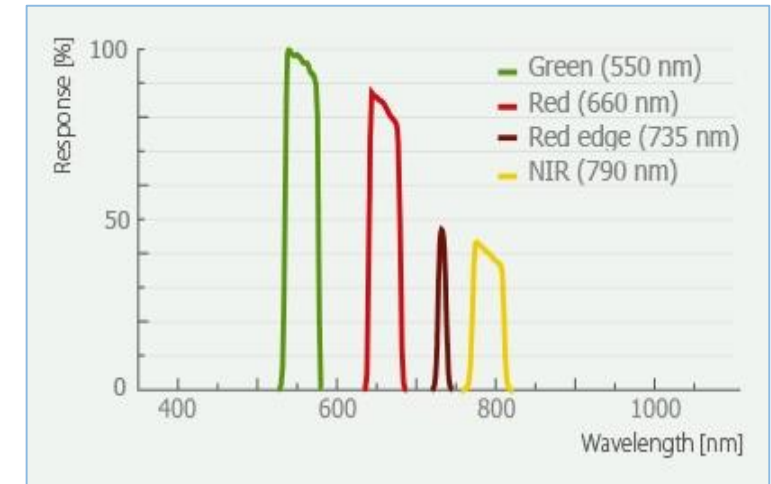
RGB
kamera

Vegetáció klorofil, nitrogén tartalma, fotogrammetria...



NIR
kamera

Biomassza, növény monitoring, nedvesség,

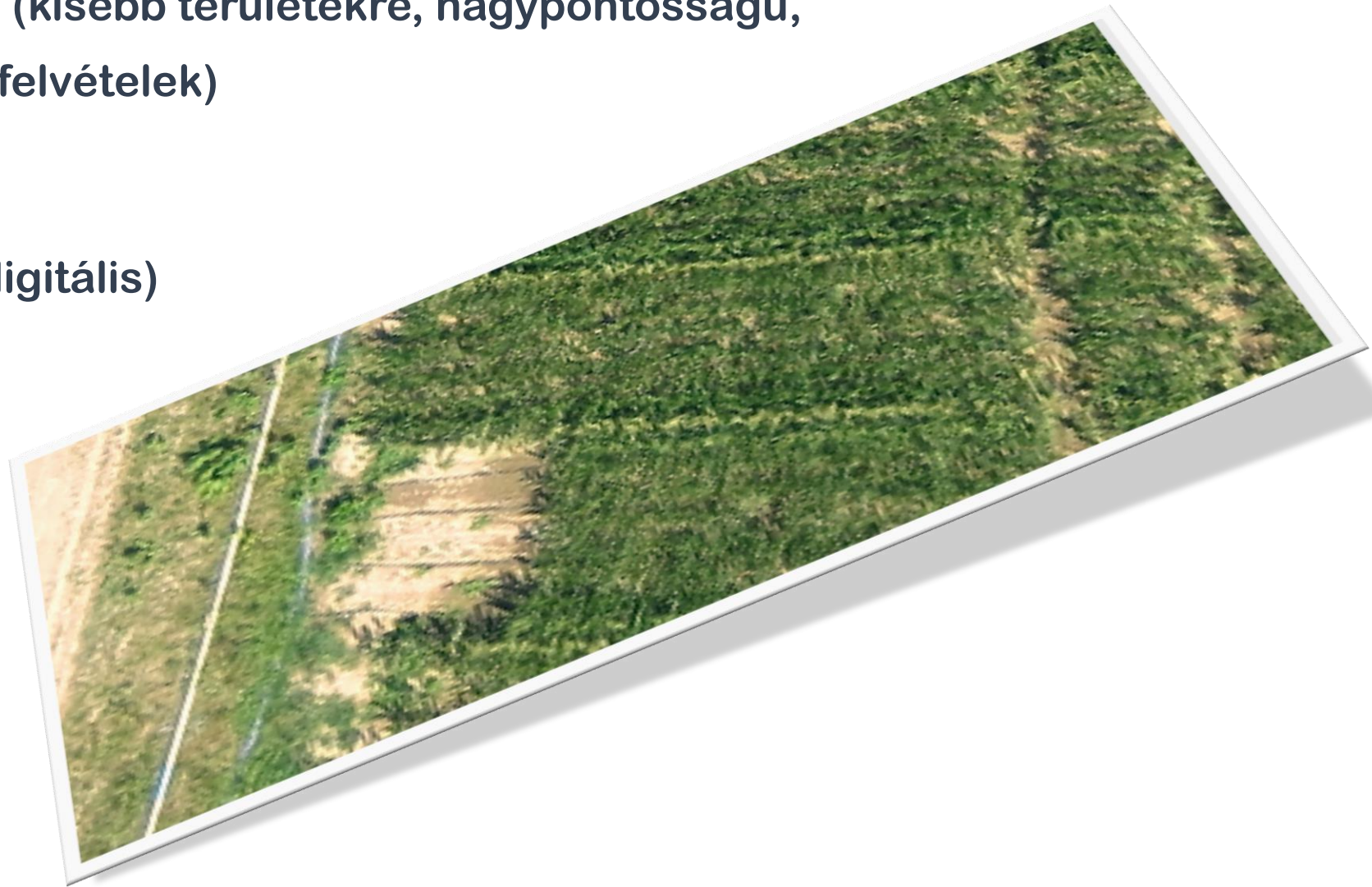


multiSPEC
kamera

Biomassza, növény monitoring, nedvesség, stressz hatások, ...

Mit várjuk a dróntól?

- **Adatok, adatok, adatok....** (kisebb területekre, nagy pontosságú, néhány cm-es felbontású felvételek)
- **Látvány**
- **Információ**
 - **Képelemzés (vizuális, digitális)**
 - **Szoftverek**
 - **Algoritmusok**



Képelemzés, mint kihívás..

- Mit várjunk a képelemzéstől ?

LEGYEN:

- számítógépen megvalósítható és megbízható,
- gyors, objektív
- ismételhető, kiterjeszhető

INPUT



OUTPUT

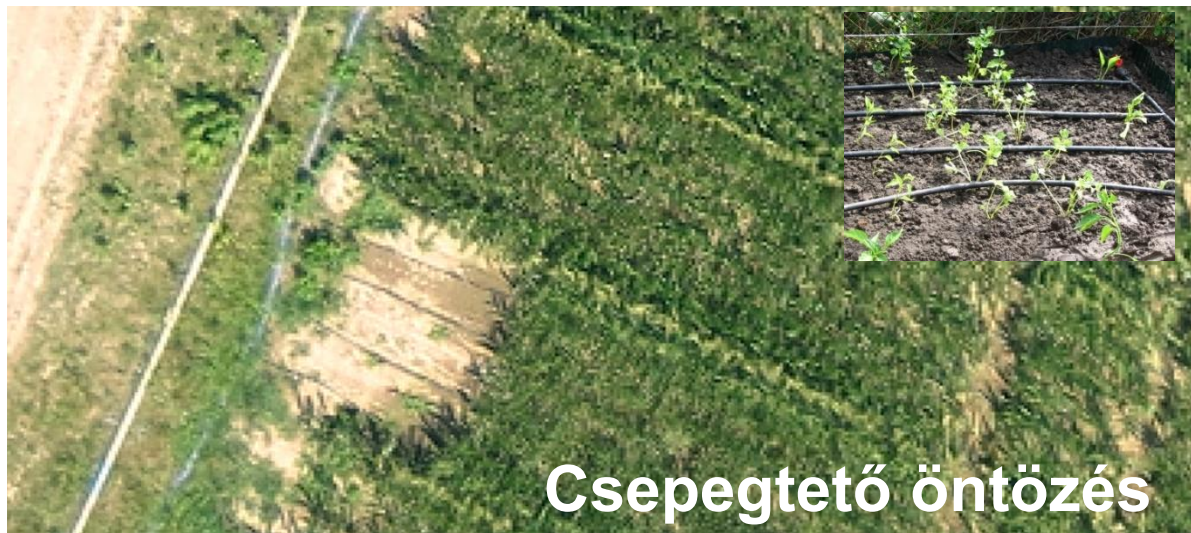
Drónok a precíziós mezőgazdaságban

Esettanumányok

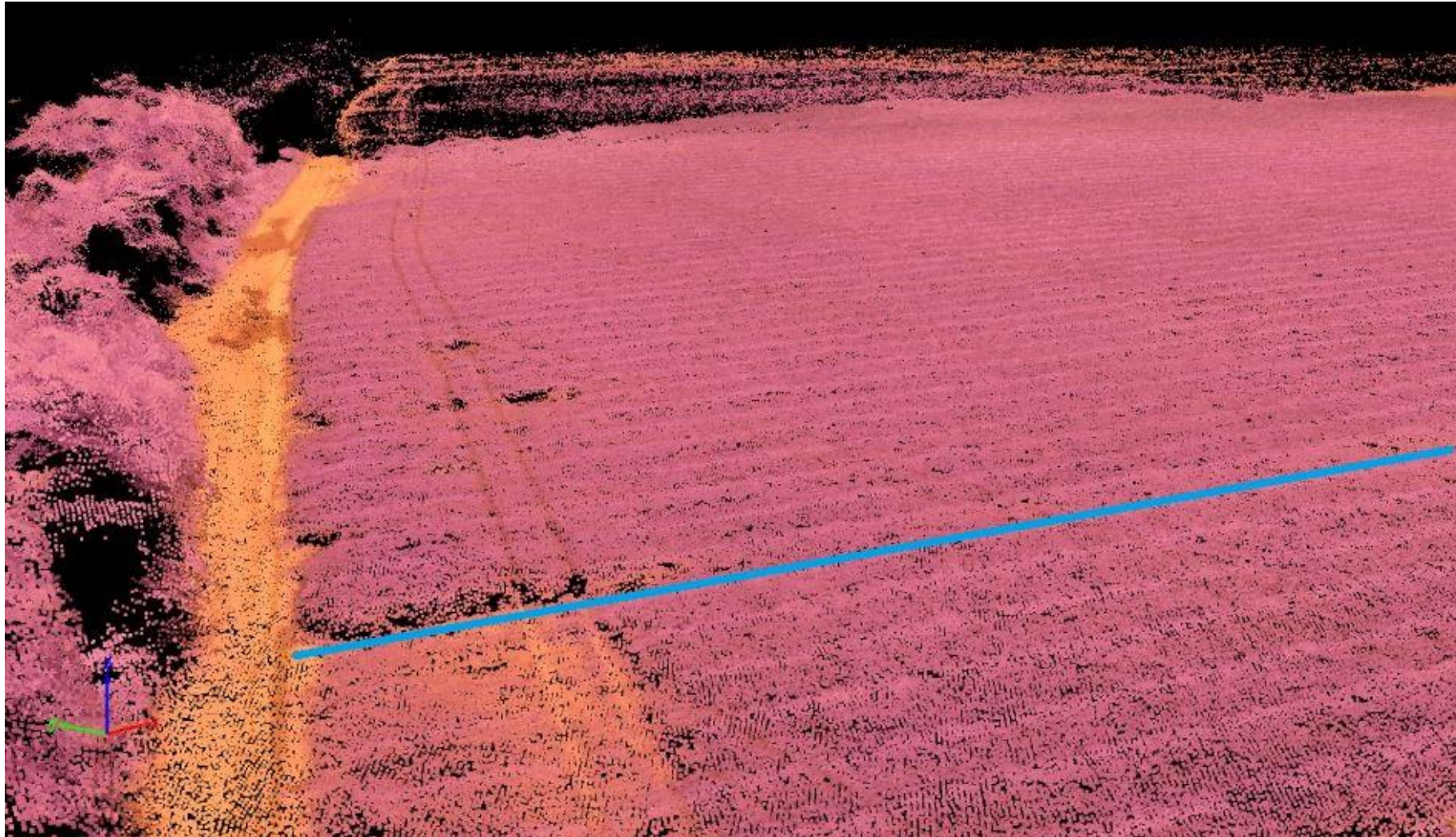
- Két öntözőrendszer hatásának vizsgálata és összehasonlítása
- Táblán belüli növénymonitoring

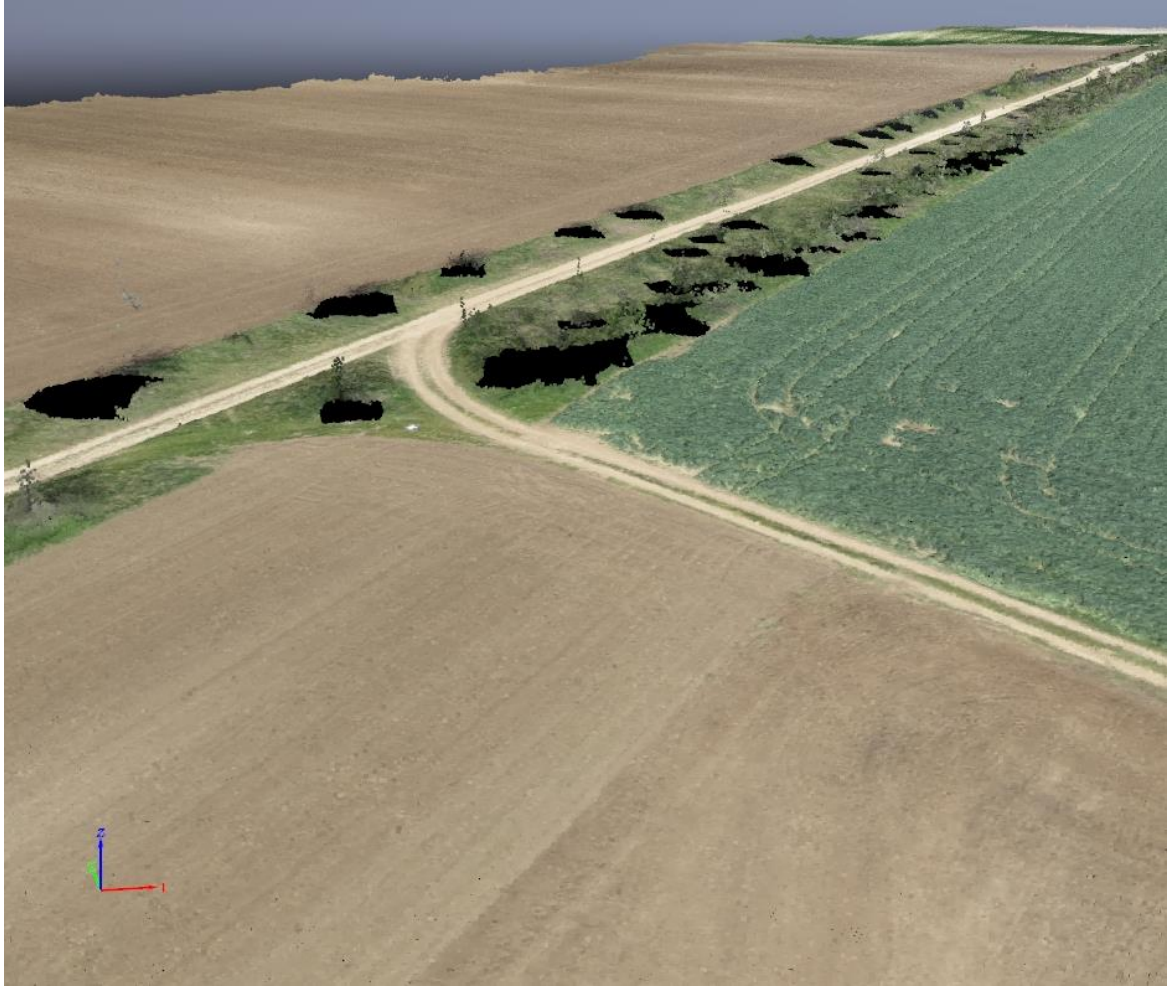
Öntözési művelés

	Terület/ha	Vízmennyiség/ alkalom	Gyakoriság	Talaj nedvesség tartalom ellenőrzése
Dobos öntözés	15	30 mm	hetente	Csapadék mérés, talaj nedvességmérő szondák
Csepegtető öntözés	10	20 mm	hetente	Csapadék mérés, talaj nedvességmérő szondák

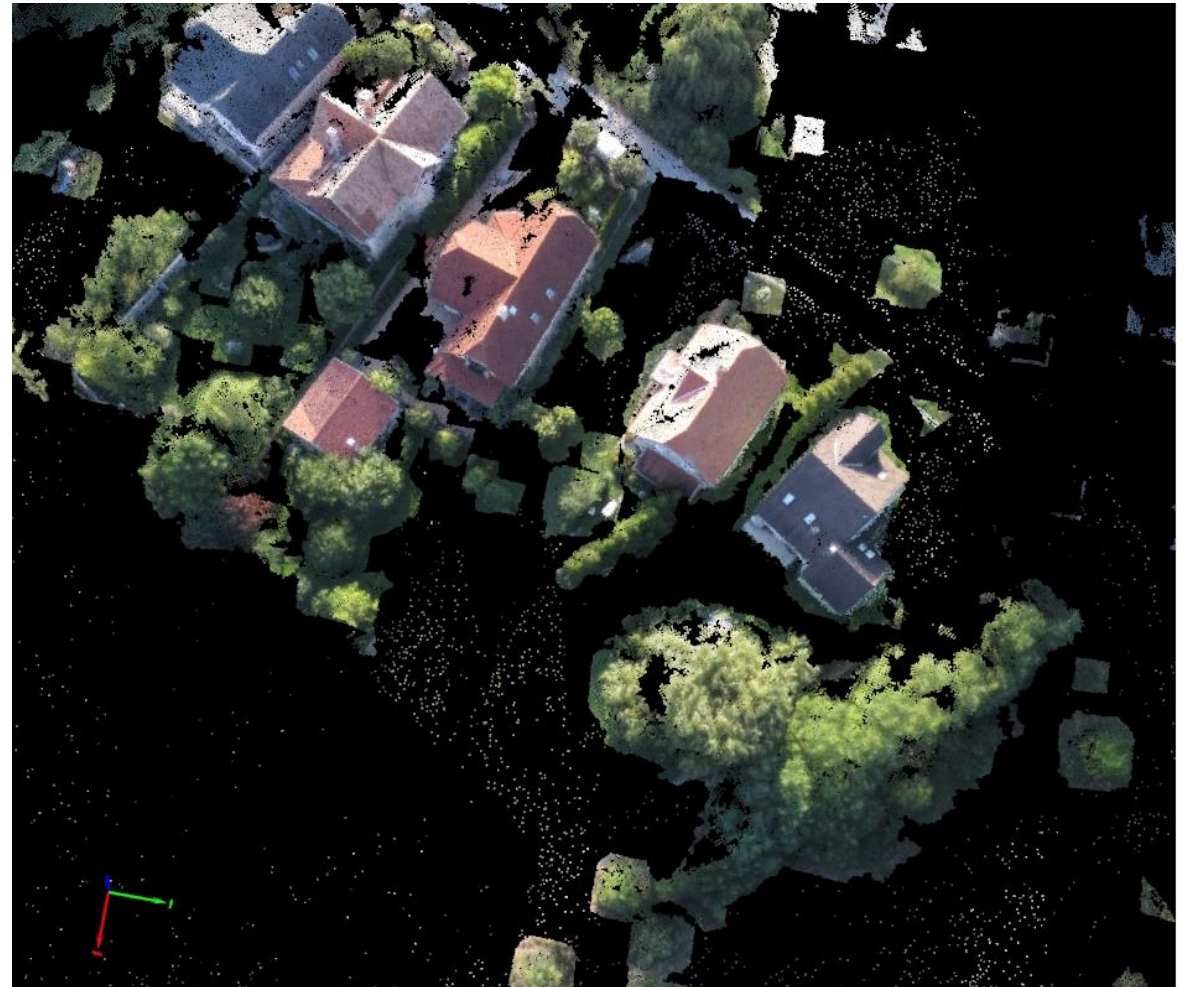


Kiértékelés saját adatfeldolgozó rendszerrel (NIR 3D)

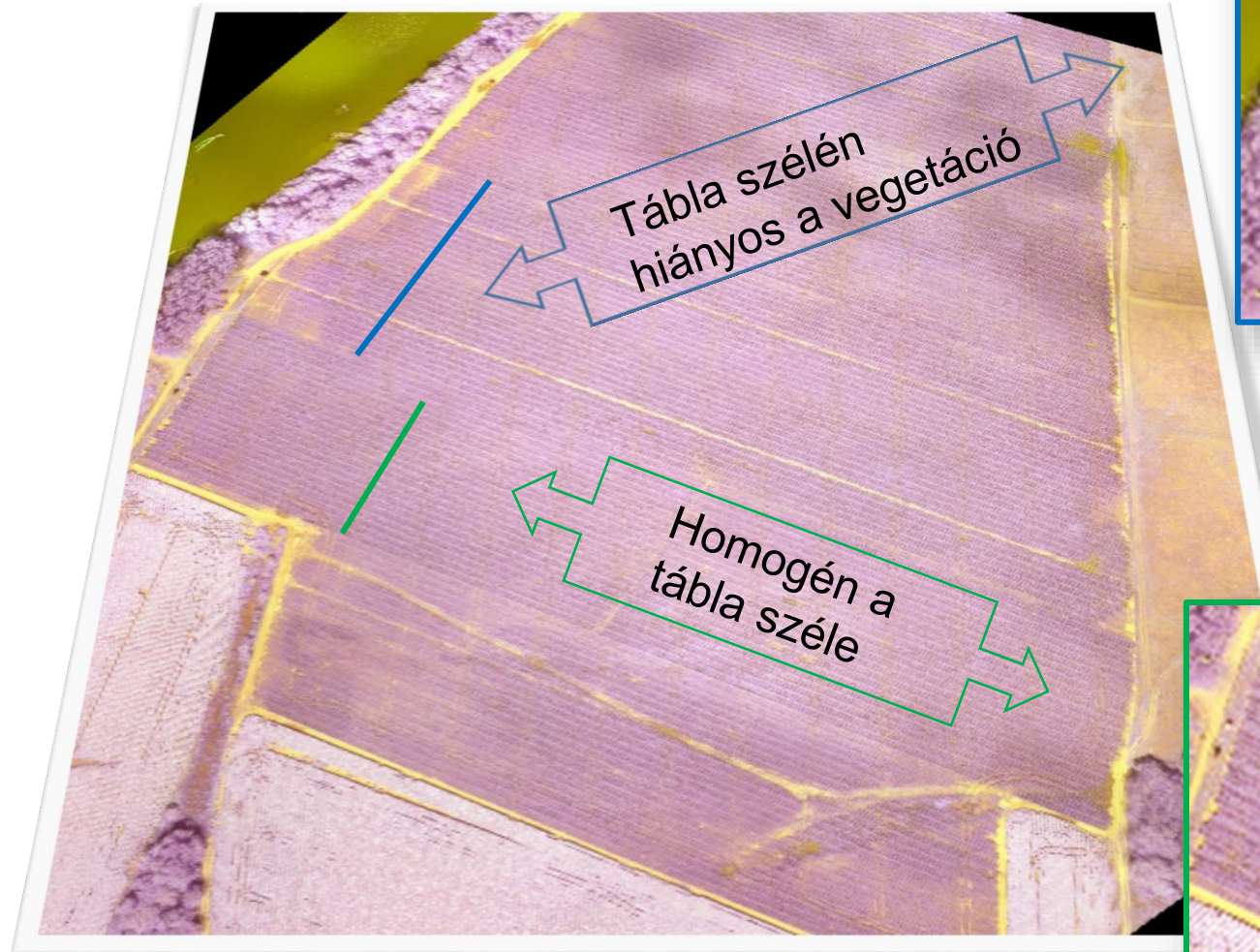




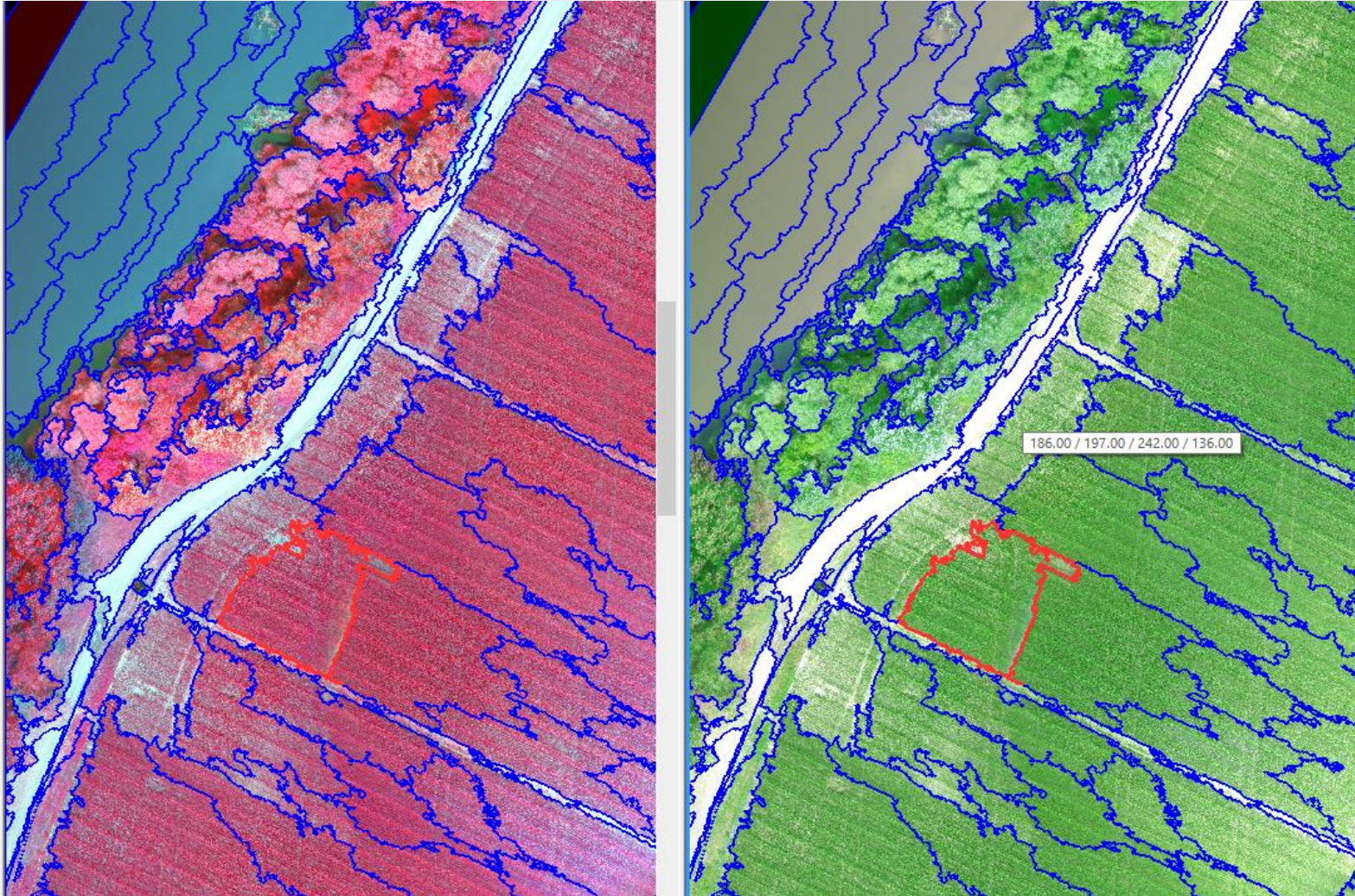
Kiértékelés saját adatfeldolgozó rendszerrel (NIR 3D)



Táblán belüli eltérések



Szegmentálás



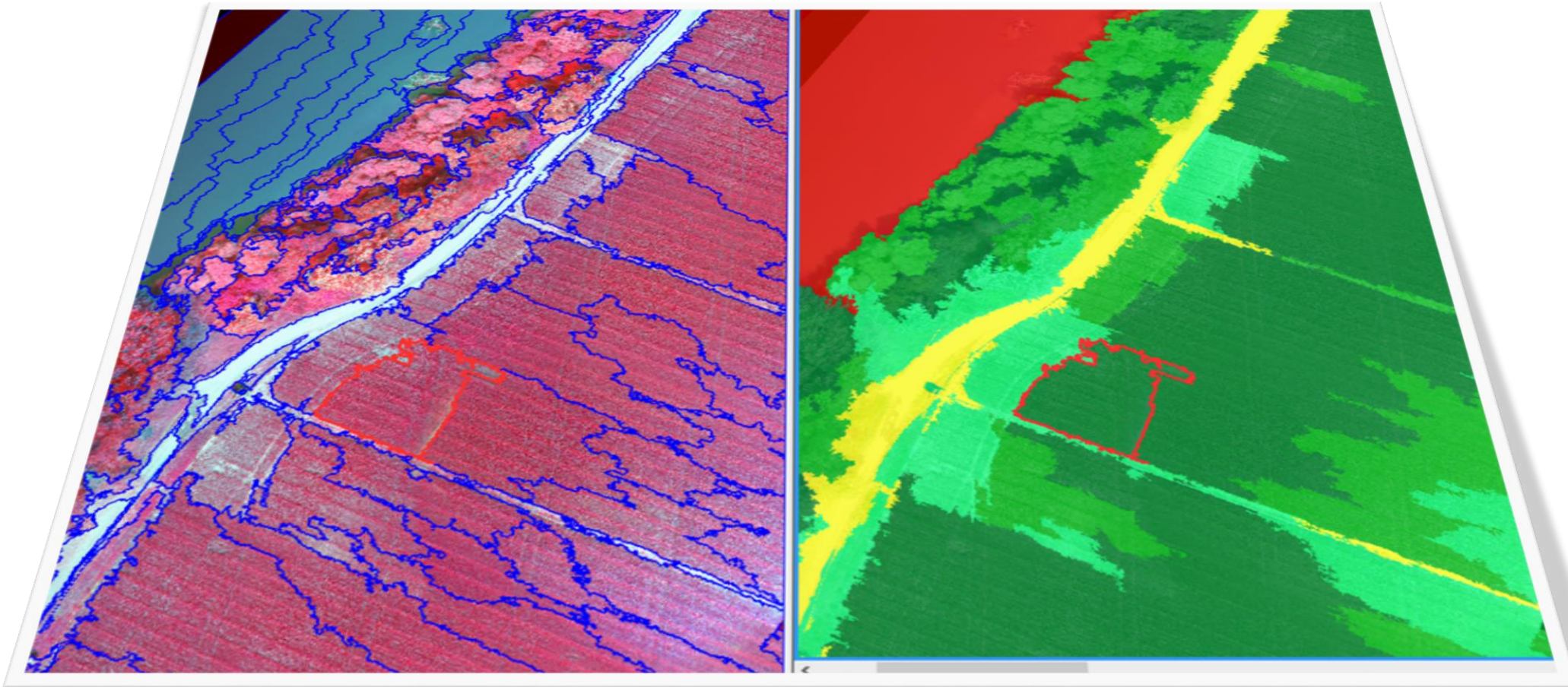
Homogén régiók keresése
automatikus módszerrel
(szegmentálás)

Egy szegmensre számítható
értékek

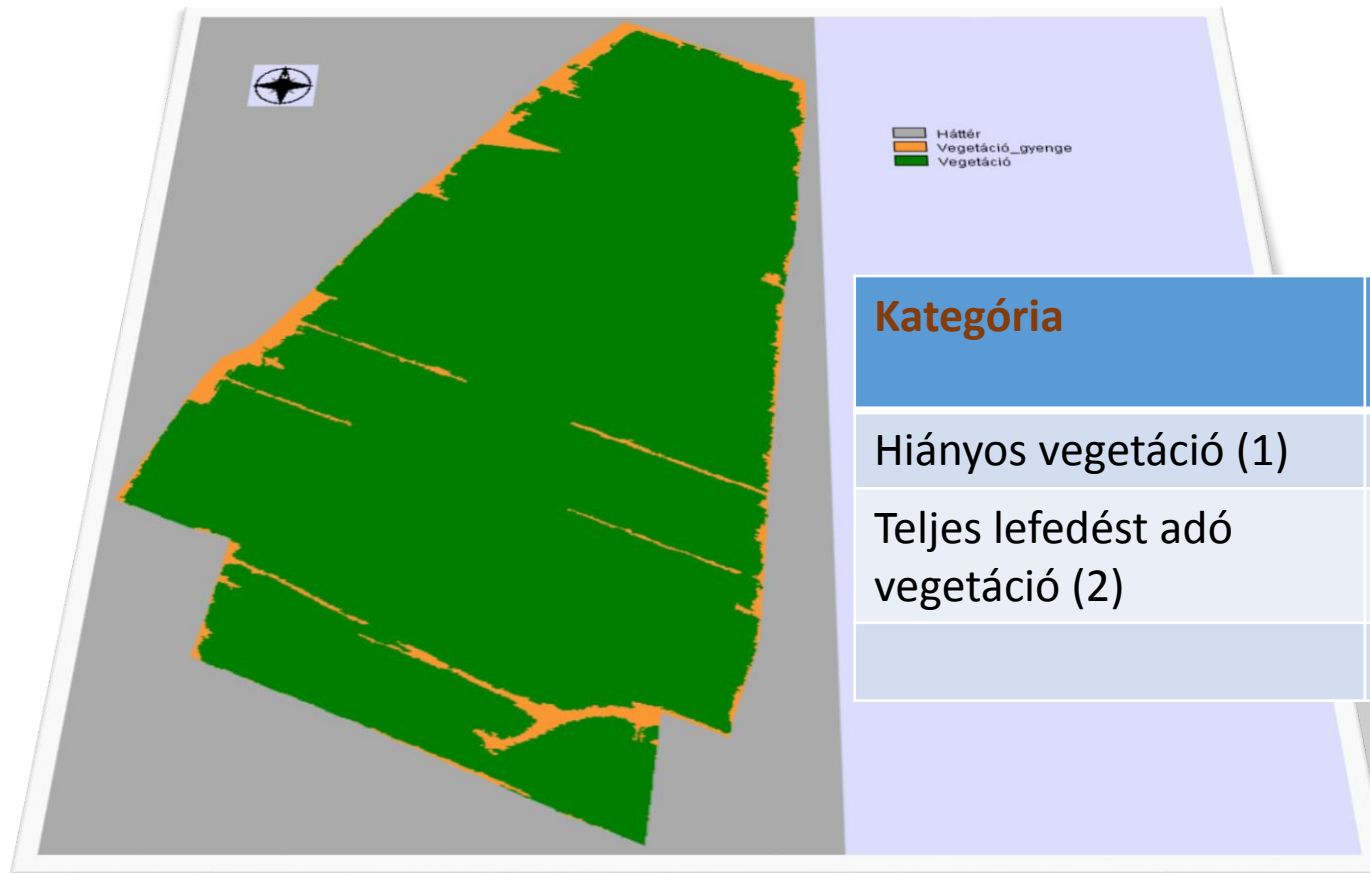
- spektrális jellemzők (sáv
átlaga, szórása, NDVI és
egyéb indexek, textúra,
stb.

Automatikus osztályozás

Osztályozás:
kategória jellemzők és
küszöb értékek alapján



Osztályozási eredmény

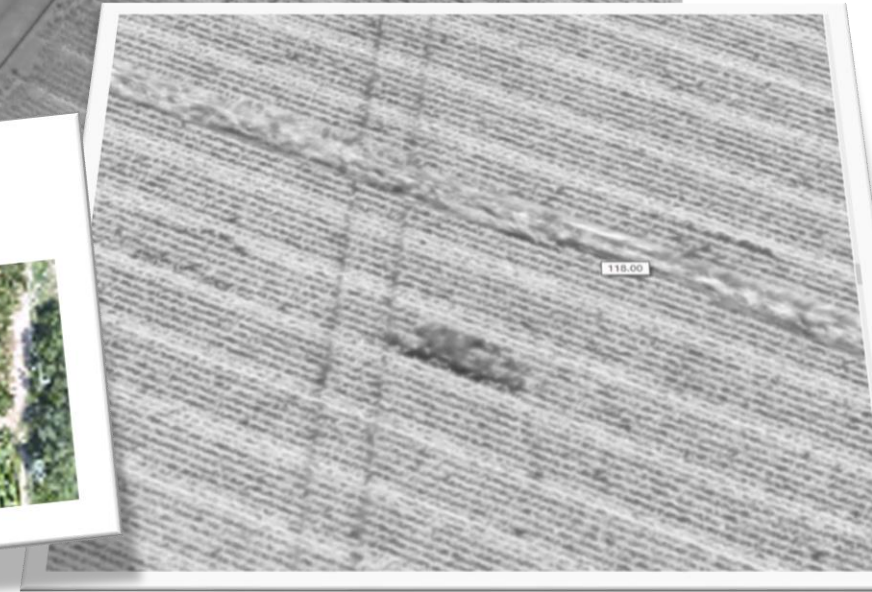
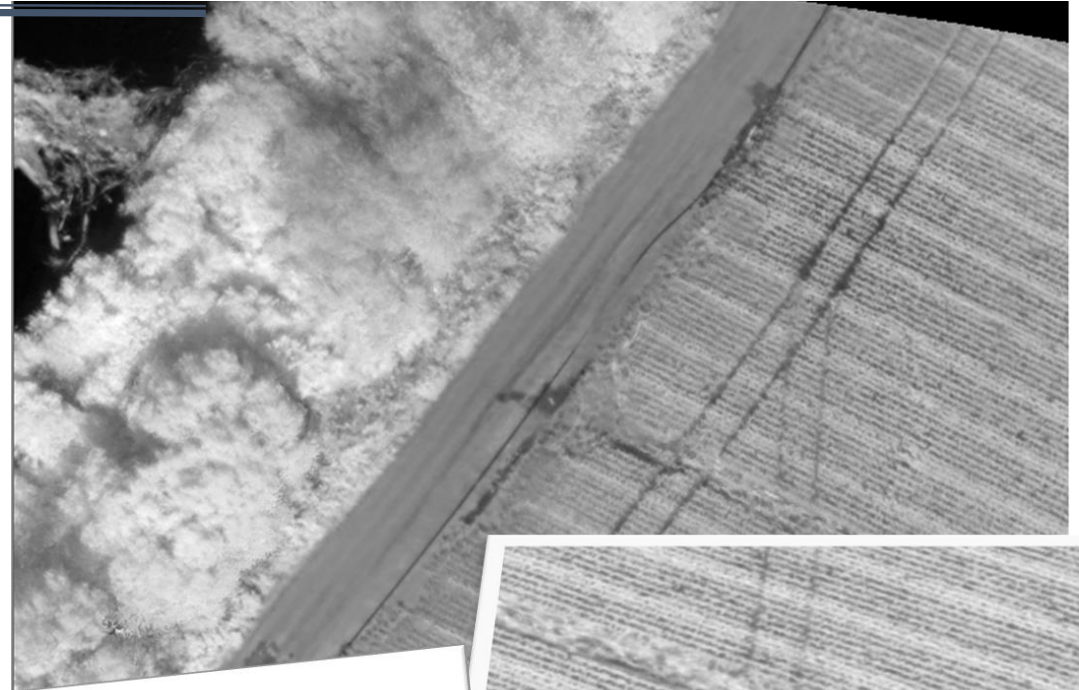


Osztályozás eredményei

Kategória	NDVI érték	Σ terület/ha	Dobos öntözés/ha	Csepegtető öntözés/ha
Hiányos vegetáció (1)	$\leq 0,4$	1,4	1,28	0,12
Teljes lefedést adó vegetáció (2)	$\geq 0,4$	23,46	14,44	9,02

Látványtól az információig

- Vizenyős foltok azonosítása (vízvesztés)
- 2 sor apa, 6 sor anya azonosítása
- Művelés nyomai
- Termesztett növény fejlődésbeli eltéréseinek azonosítása
- Gyomosodás
- Korábbi földhasználat következményei



Növénymonitoring

- **Növényfejlődés nyomon követése**
- **Táblán belüli növény fejlődésbeli eltéréseinek azonosítása**
- **Problémák felderítése (vetéshiány, taposási károk, kártevők,..)**
- **Klorofil tartalom detektálása**
- **Nitrogén ellátottság**
- **Tavaszi nitrogén fejtrágyázás hatása**

Táblán belüli felszínborítási eltérések térképezése

Az elemzés minden táblára külön-külön, de ugyanolyan szempontok szerint történt!

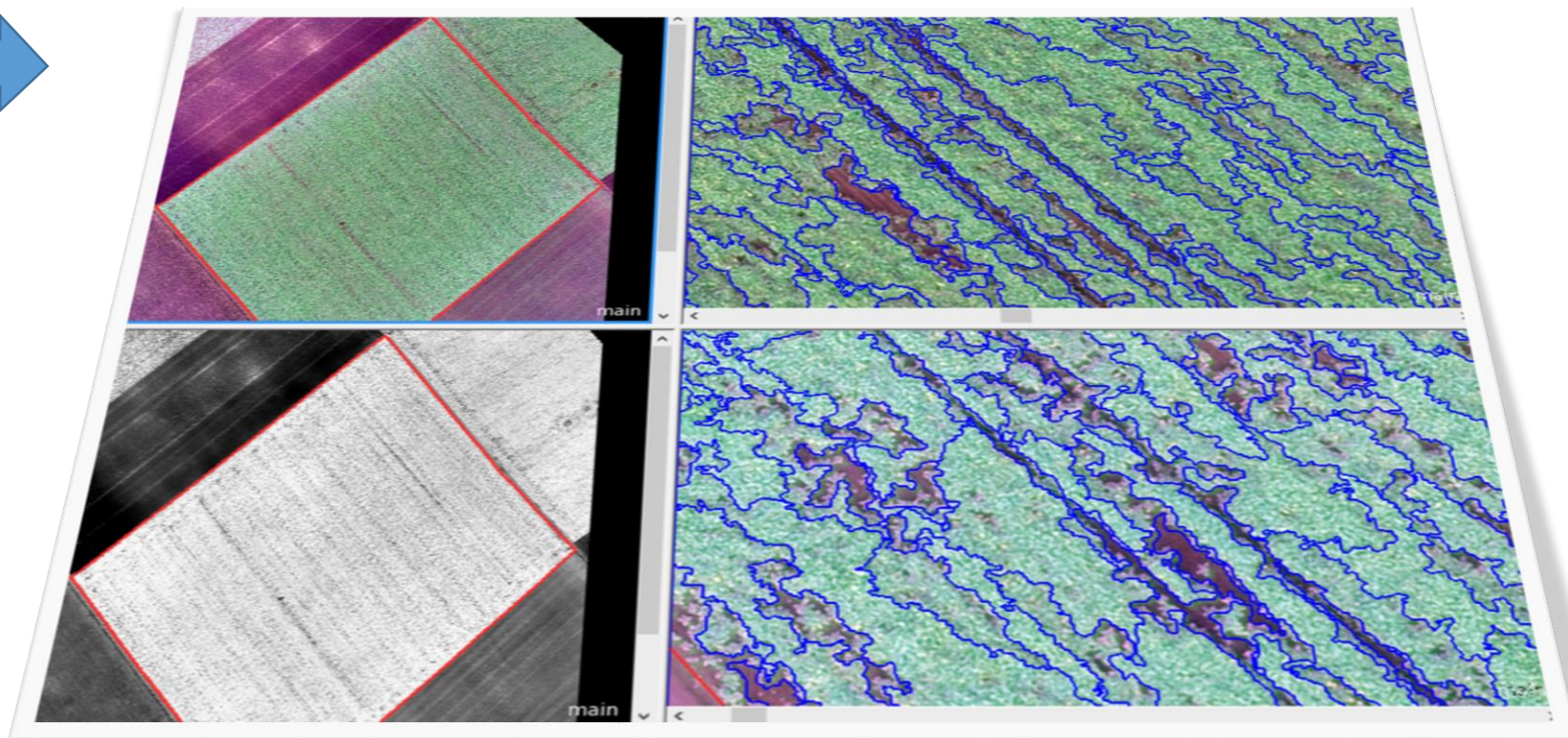
Folyamata

- Tábla határainak azonosítása
- Tábla azonosítása (szuperobjektum szint)
- Táblán belüli szegmentálás: többszintű, különböző homogenitással (40, 80, 120)
- Osztályozás alapja: **MR 40 eredménye, de ez igény esetén módosítható**

Tábla
azonosítása
felvételeken

Input:
felvétel,
vektor

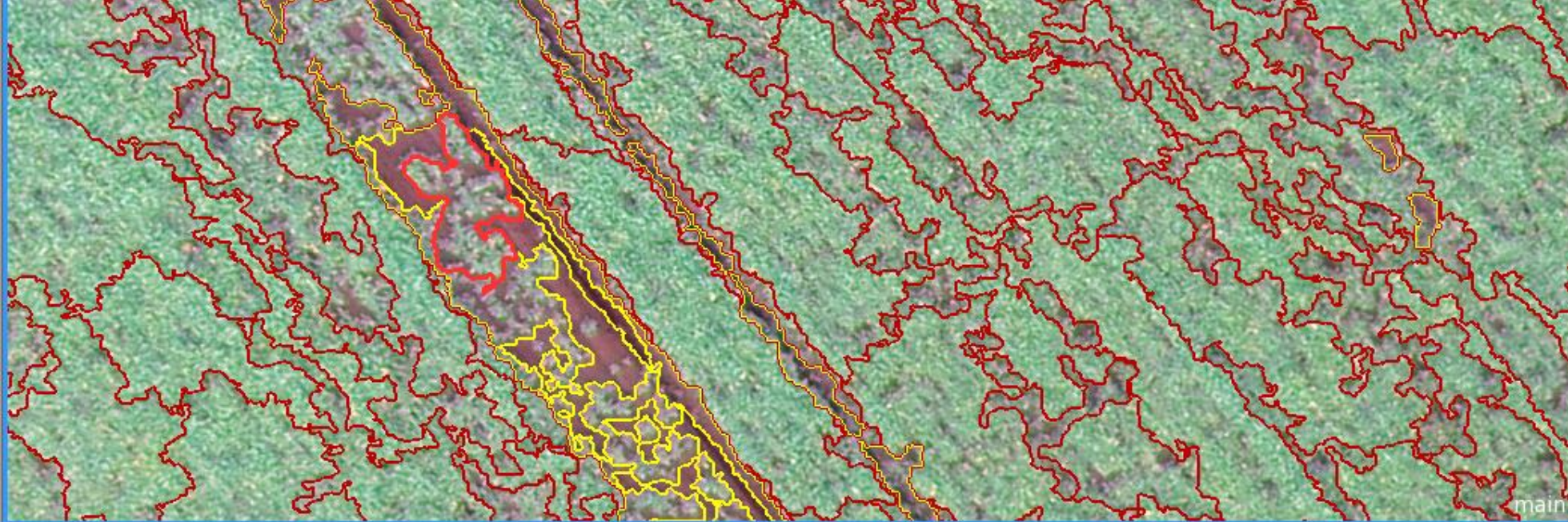
Szuper
objektum
szint



Táblán belüli
szegmentálás

Input:
spektrális
adatok

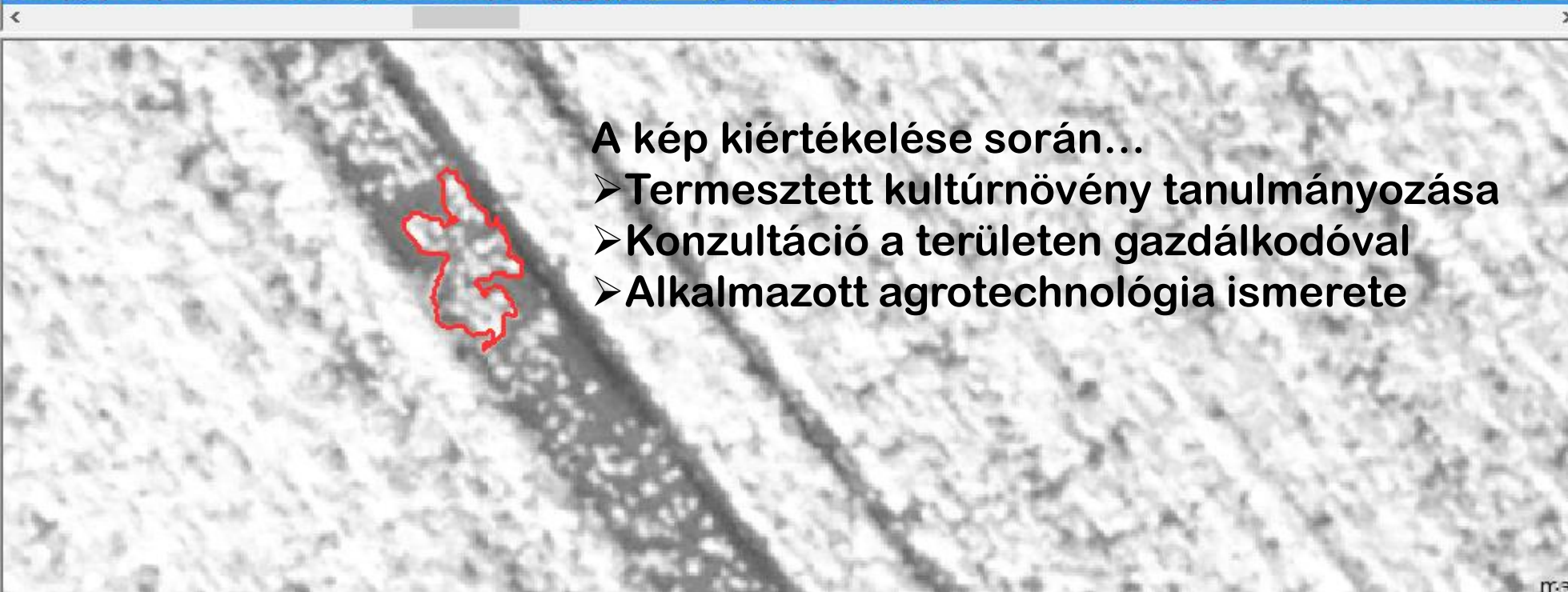
Szub-
objektum
szint



- 1. Szegmentálás:**
valamilyen szempont szerint homogén foltok keresése.
- 2. Osztályozás**

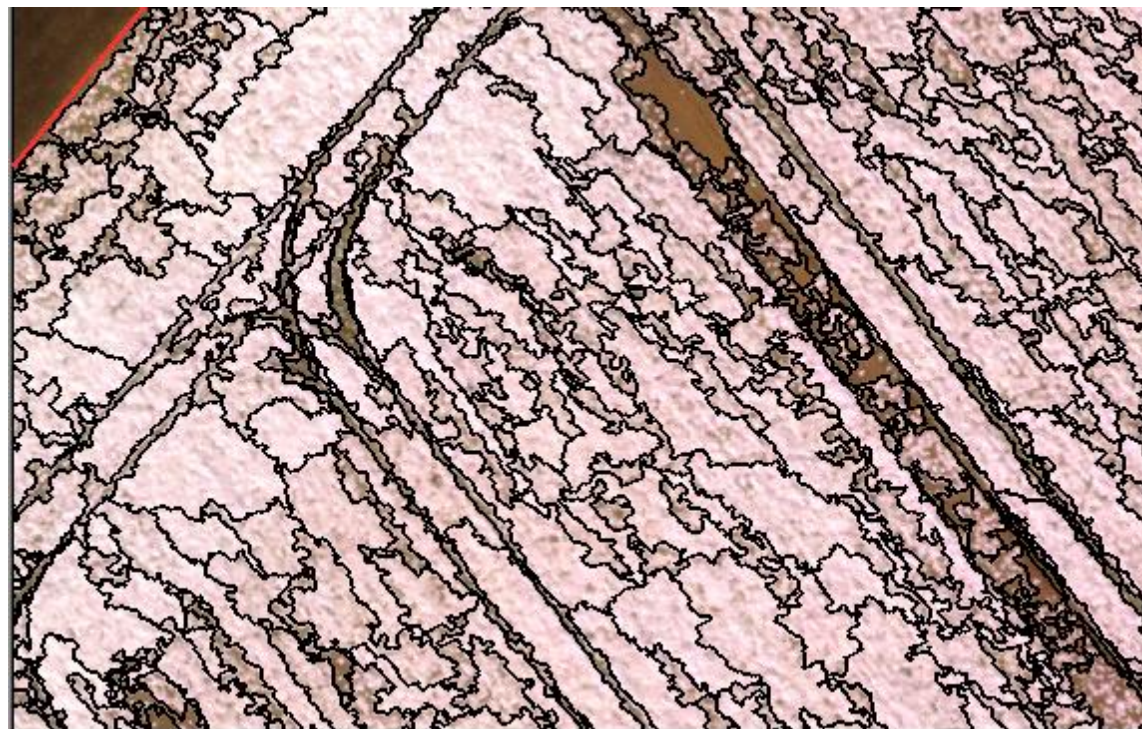
Osztály jellemzőinek meghatározása

- Spektrális adatok (egy-
sávok átlaga, szórása, fényesség)
- Spektrális adatokból
levezetett értékek (NDVI, G/RGB,
R/G,...)
- Jellemzők kombinálása



A kép kiértékelése során...

- **Termesztett kultúrnövény tanulmányozása**
- **Konzultáció a területen gazdálkodóval**
- **Alkalmazott agrotechnológia ismerete**

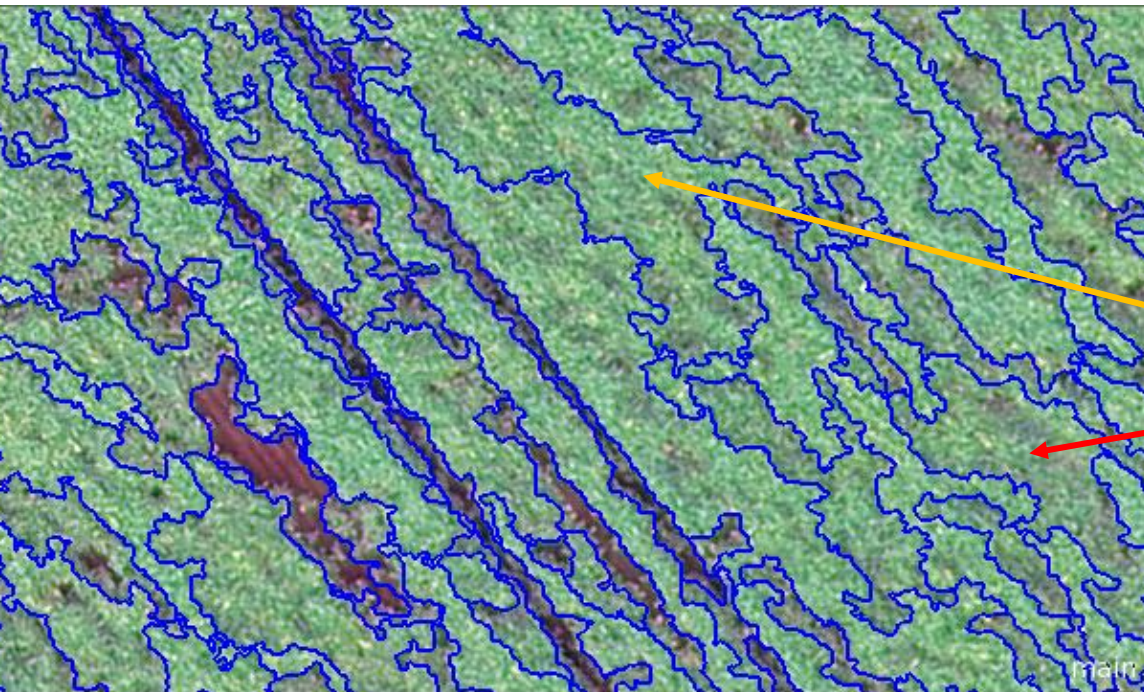


Tábla elemzése során azonosított felszínborítási eltérések

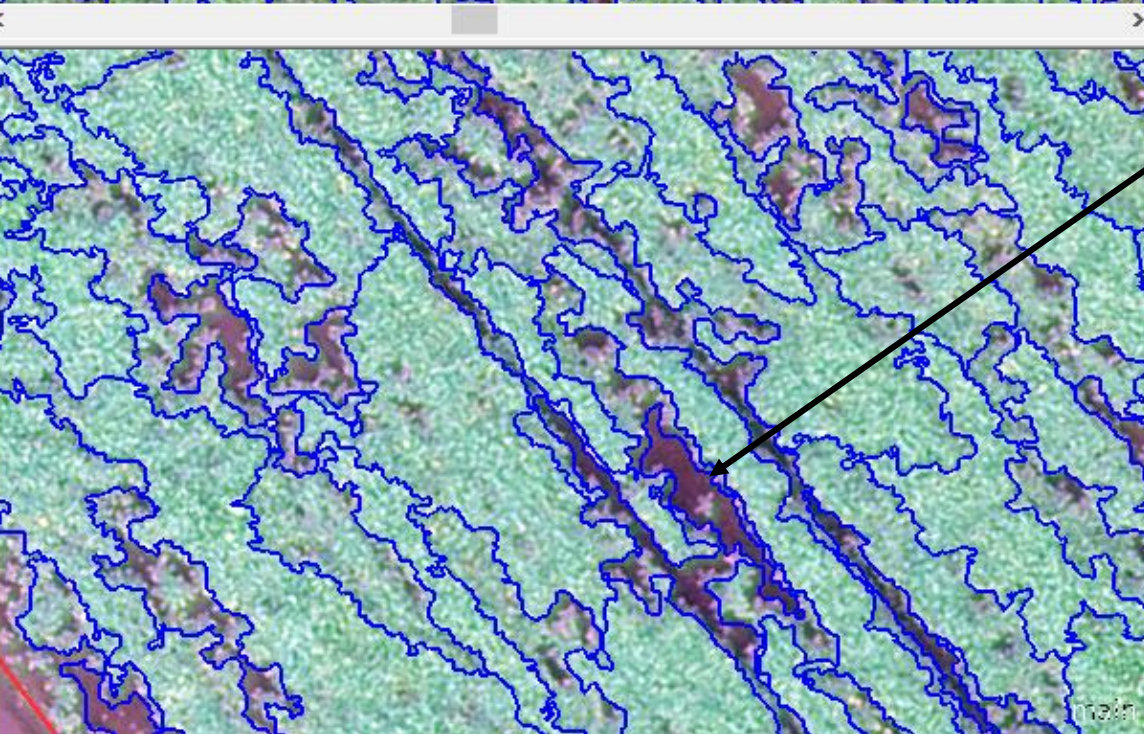
- **Vegetáció teljes hiánya** (inkább a tábla szélére jellemző, de táblán belül is előfordul - vetéshiány)
- **Hiányos vegetáció** (heterogén terület, nem egybefüggő növényborítás: **vetéshiány**, művelési nyomok, egyéb)
- **Vegetáció minőségbeli különbségek** (összefüggő növényzet, de a minőségkülönbség látható és spektrálisan kimutatható)



Felvételek elemzése



Vegetáció minőségbeli különbségei

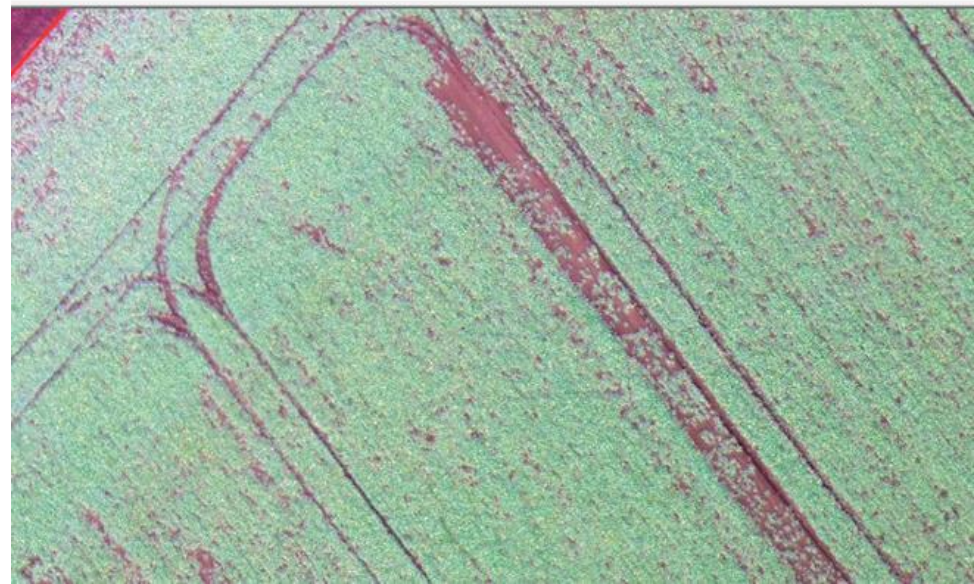
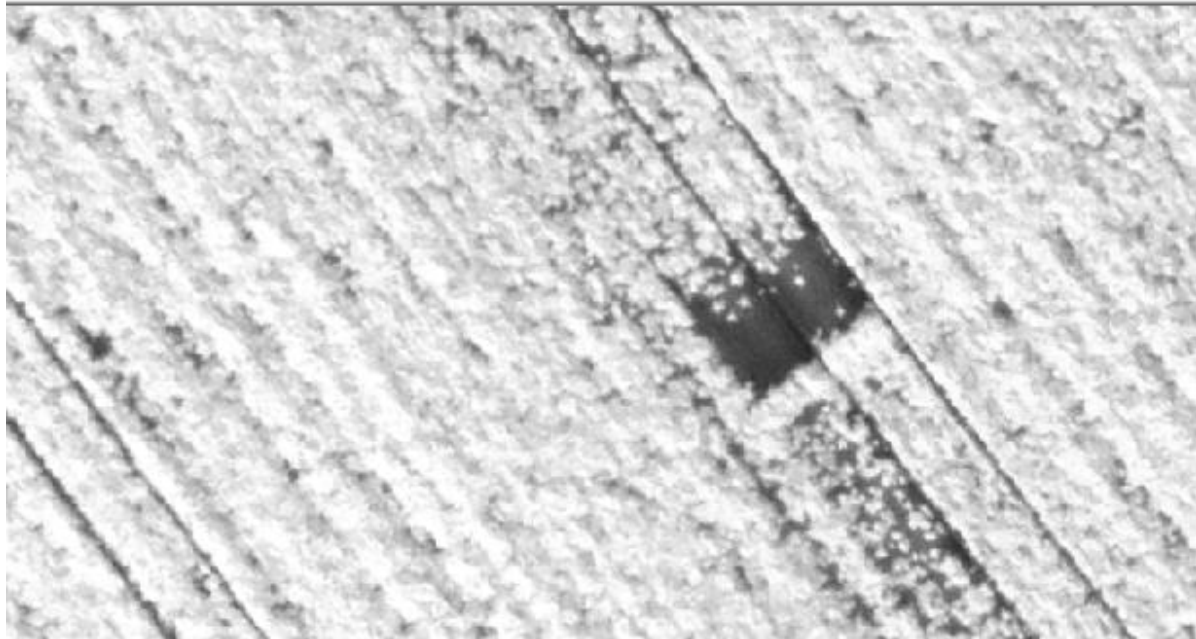
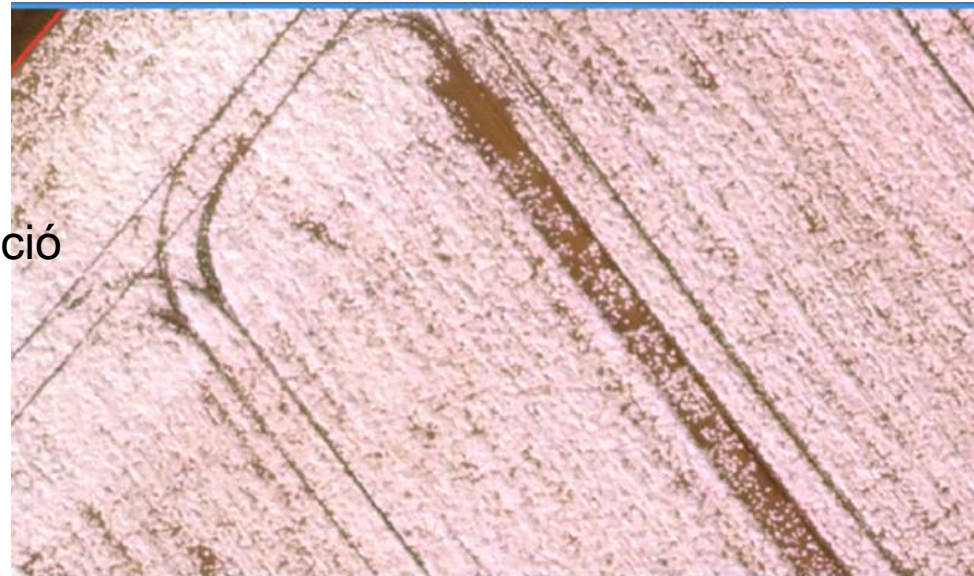


Vegetációhiányos területek



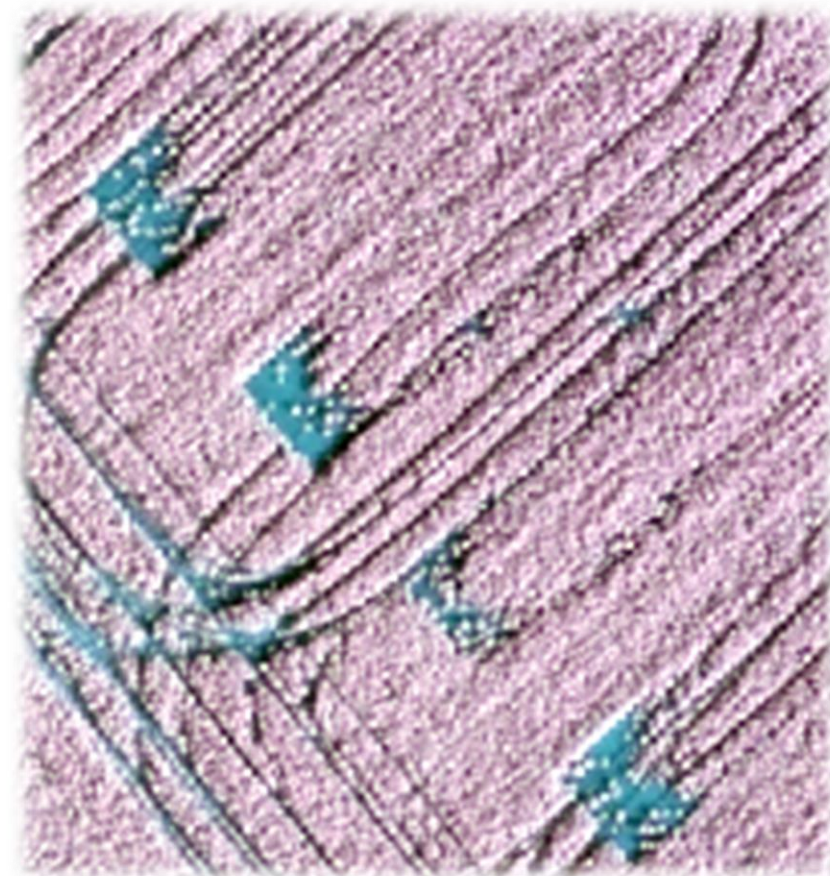
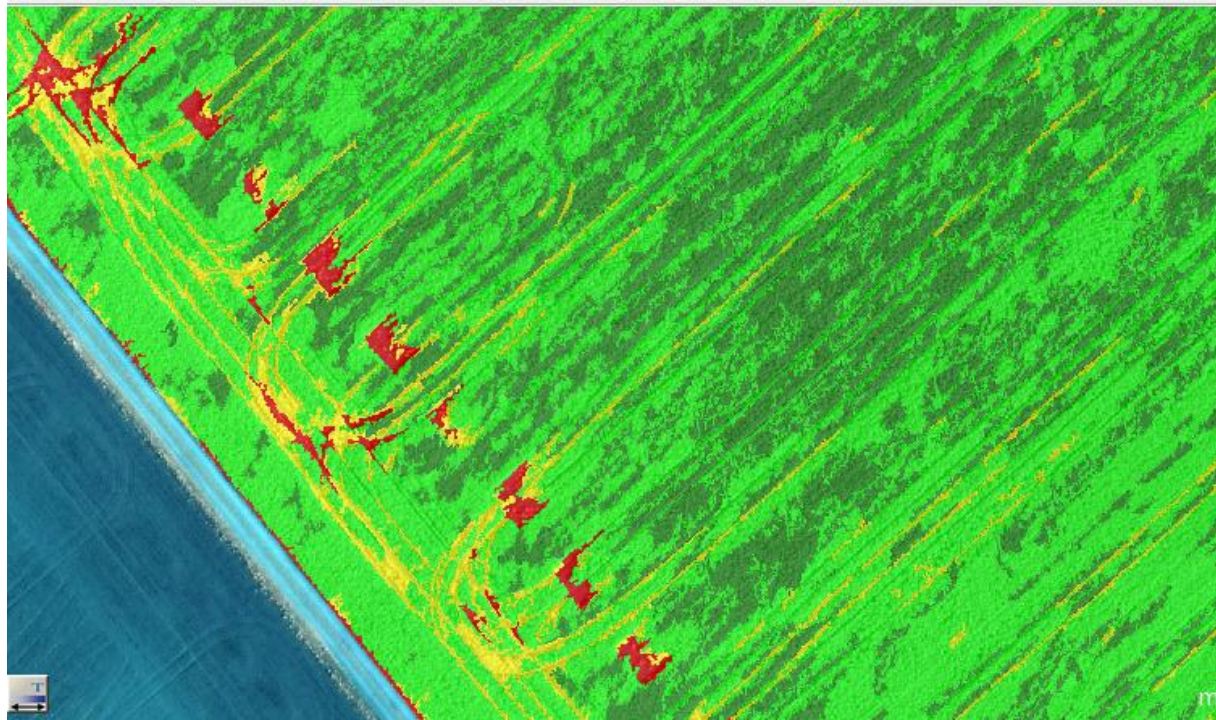
Vegetáció teljes hiánya

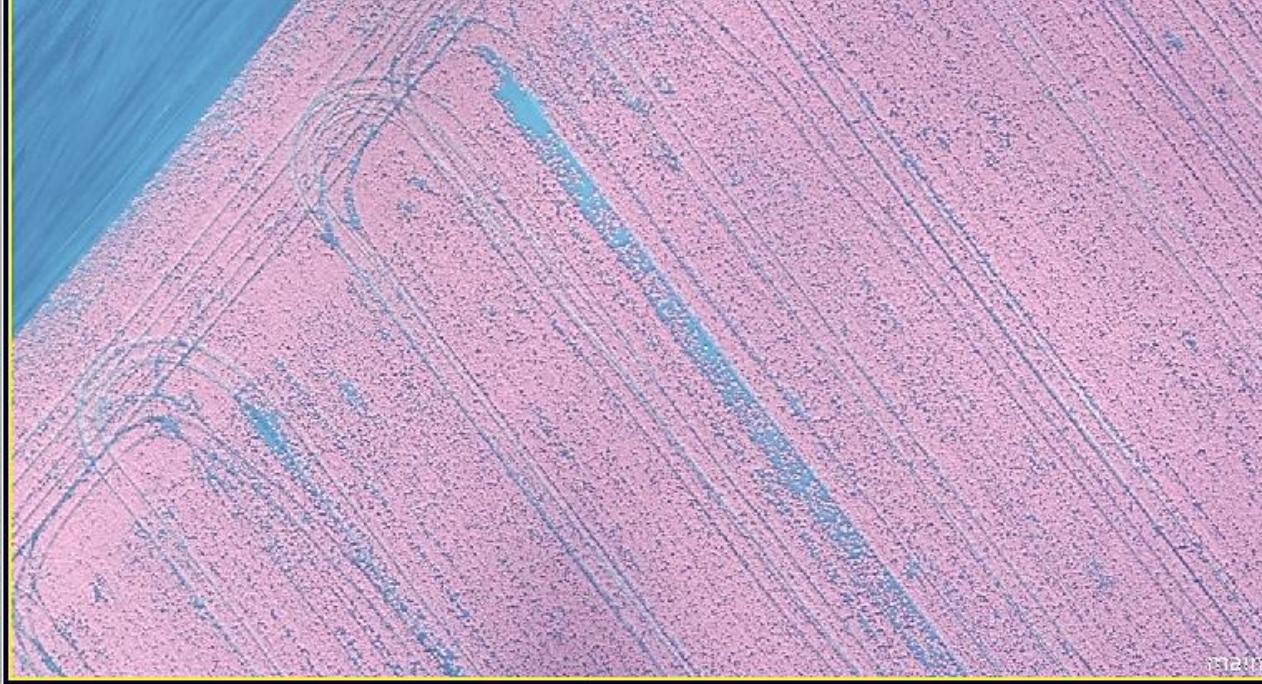
Hiányos vegetáció



Eredeti felvétel
Osztályozott kép

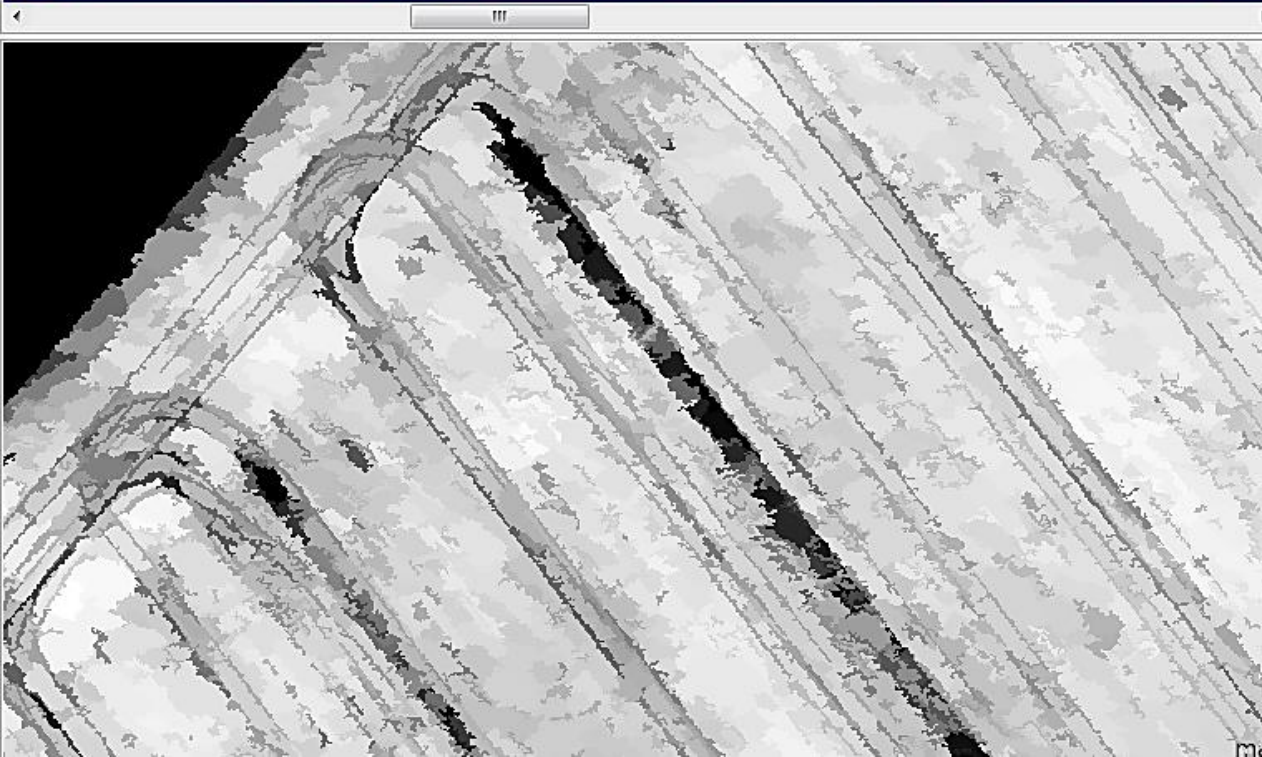
- Szabályosan ismétlődő vetéshiány
- Munkagépek okozta növénykárosodás

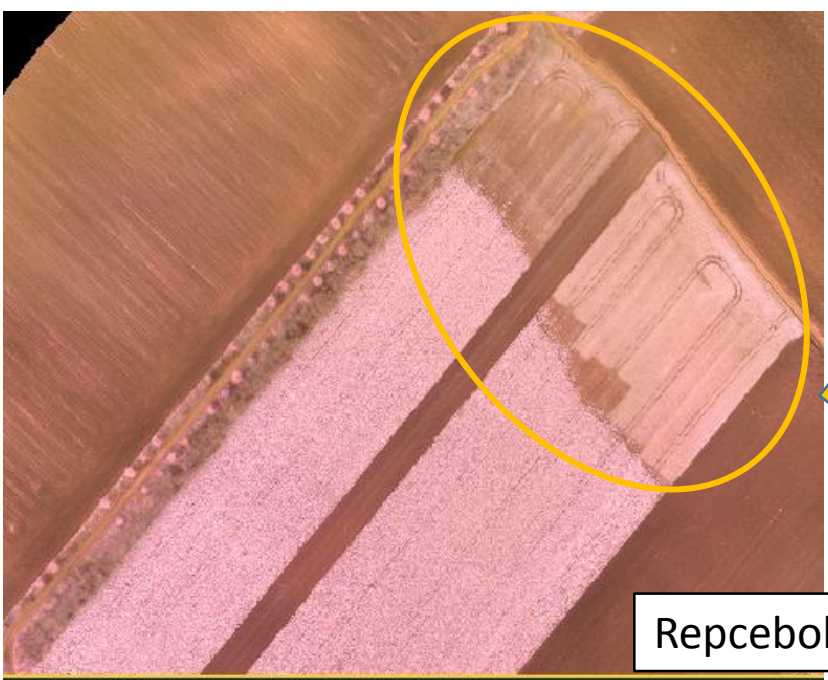




Eredeti felvétel
Vegetációs index kép

- Vetéshiány
- Munkagépek okozta növény károsodás



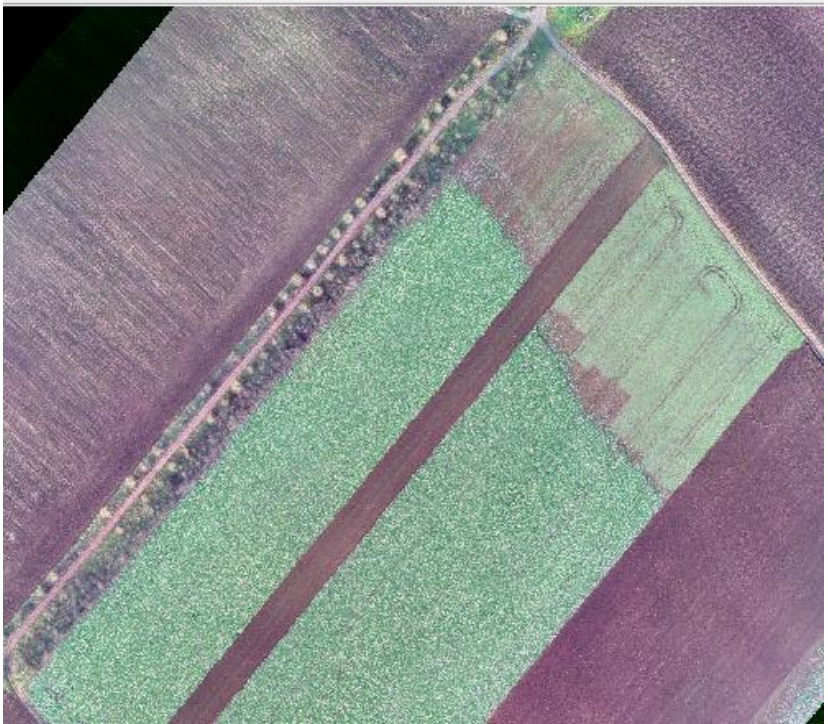


Repcebolha

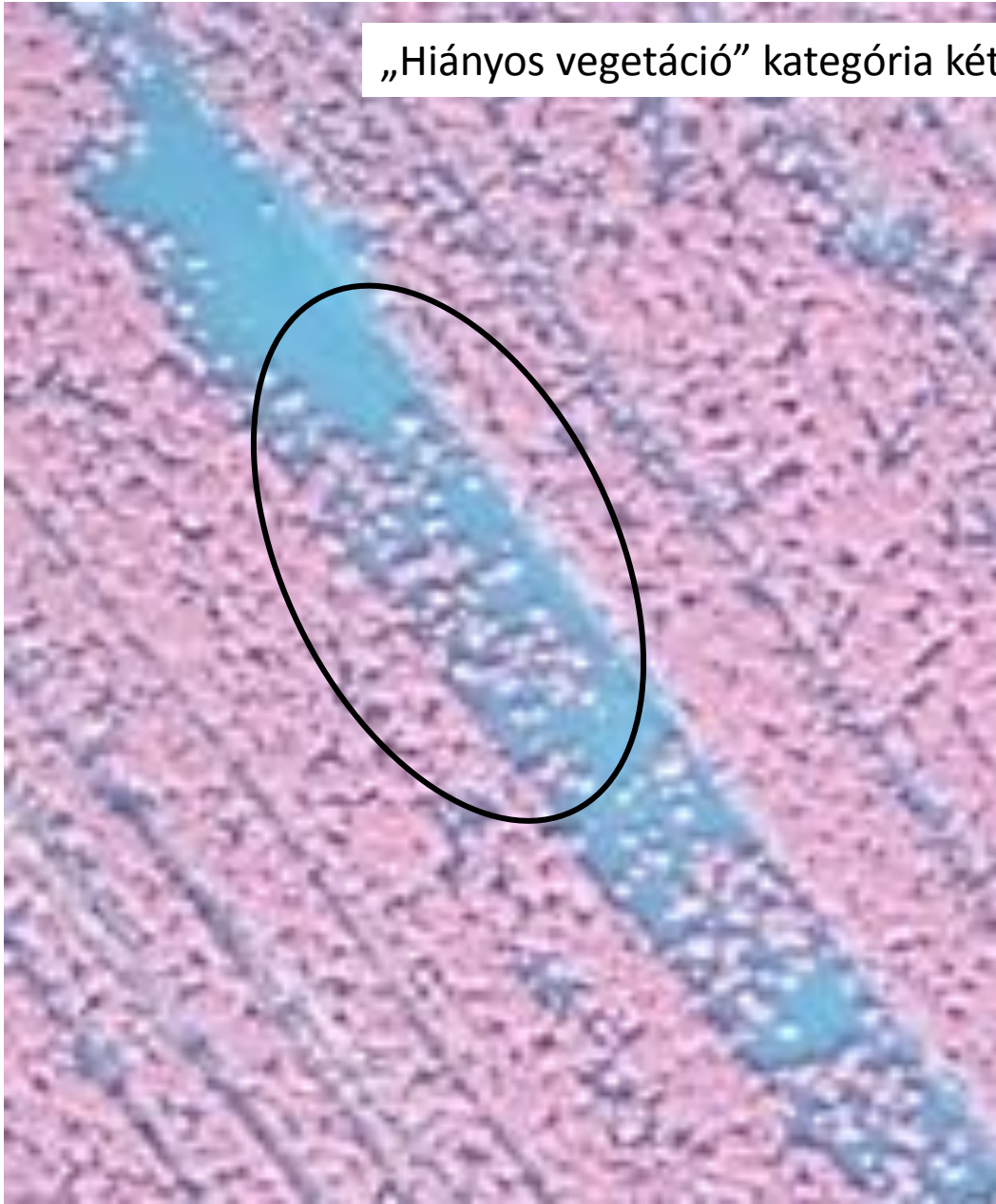


Repcebolha

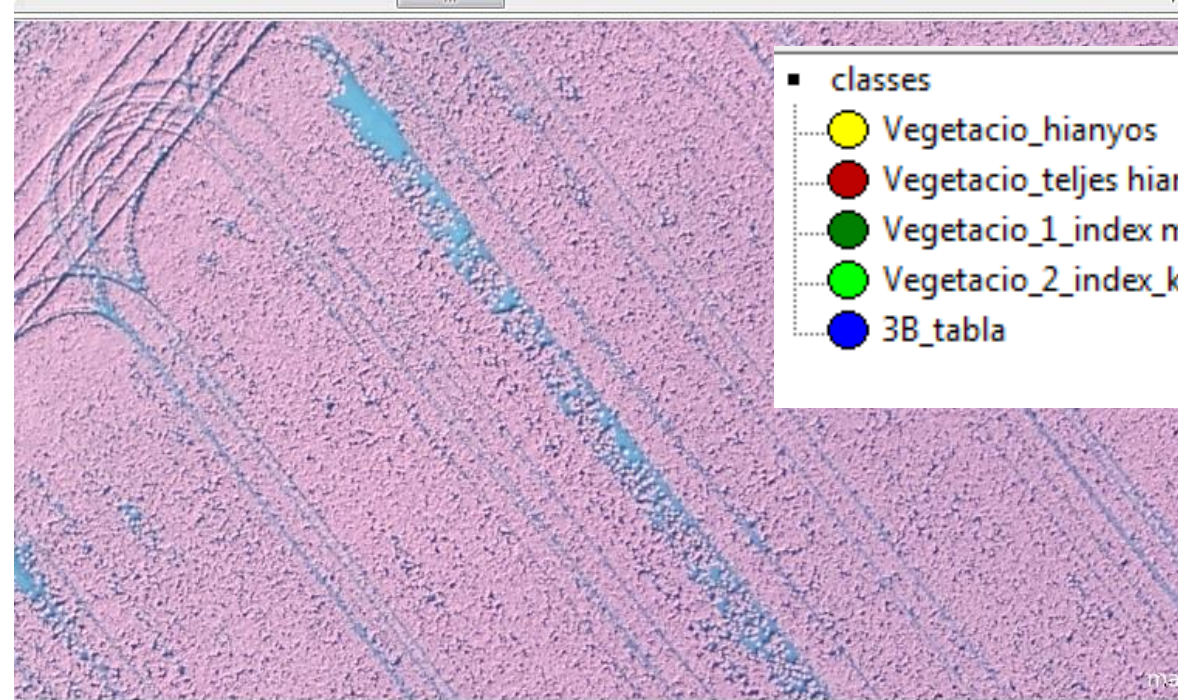
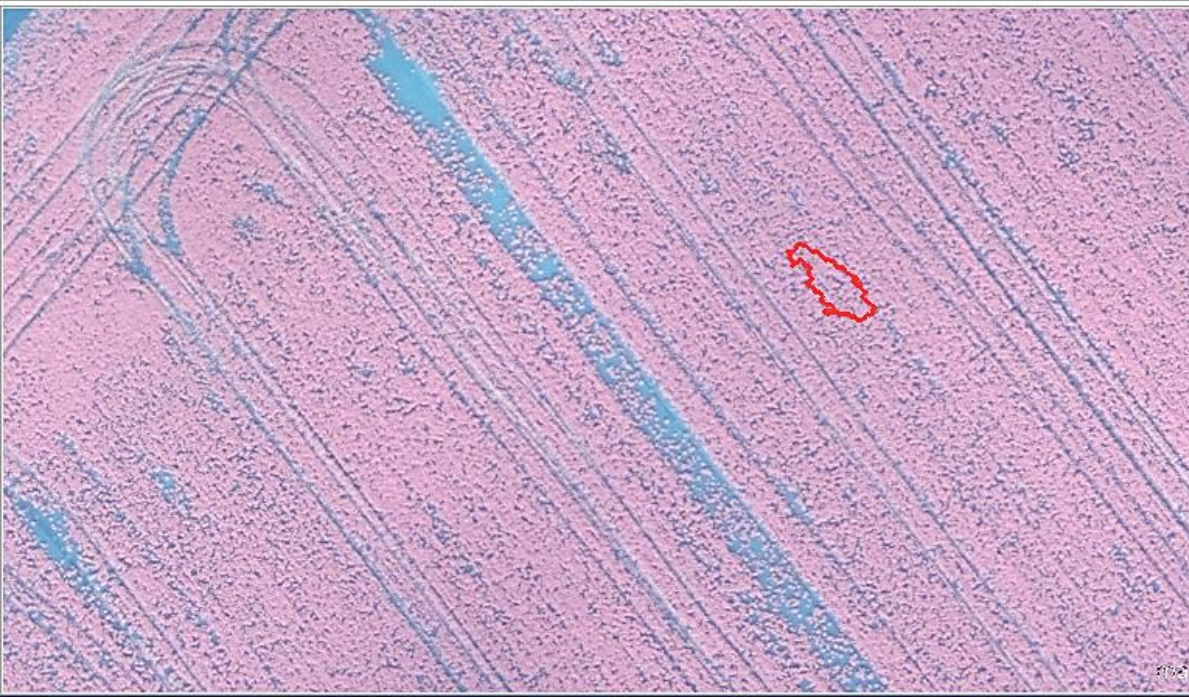
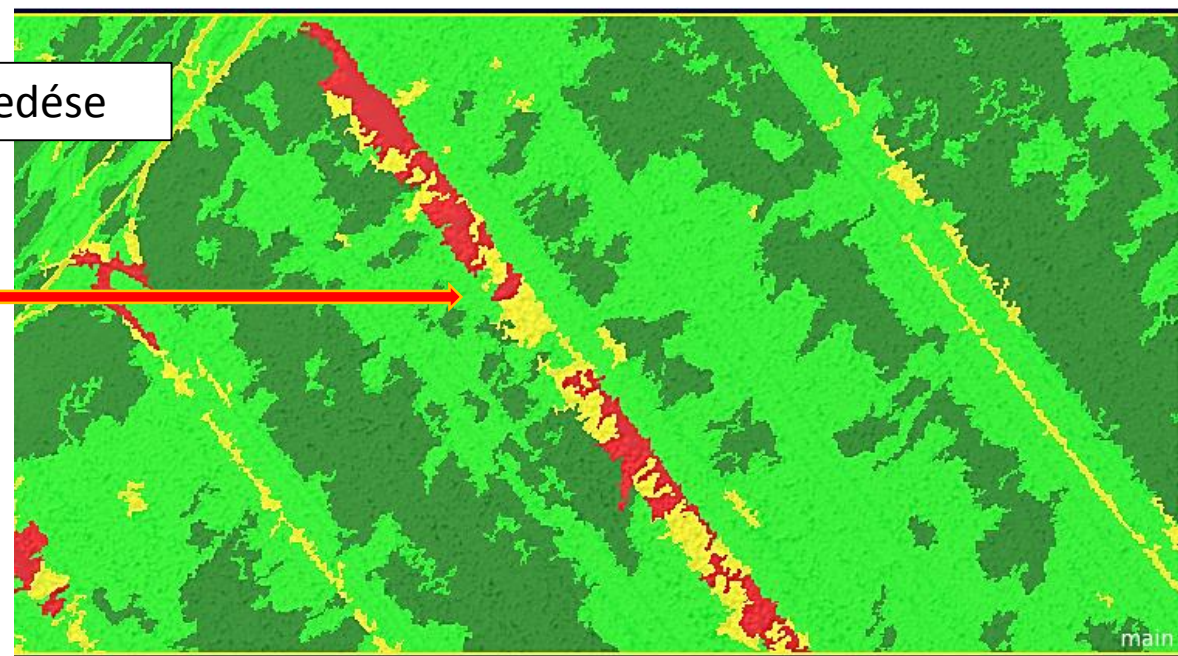
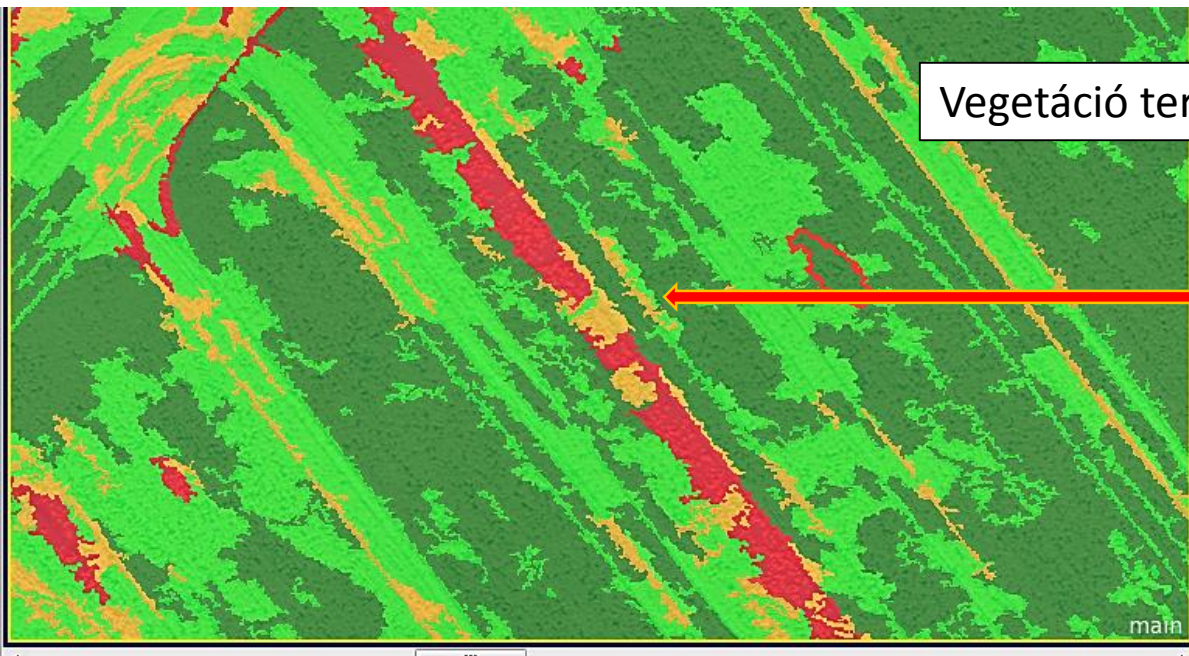
Psylliodes chrysocephala



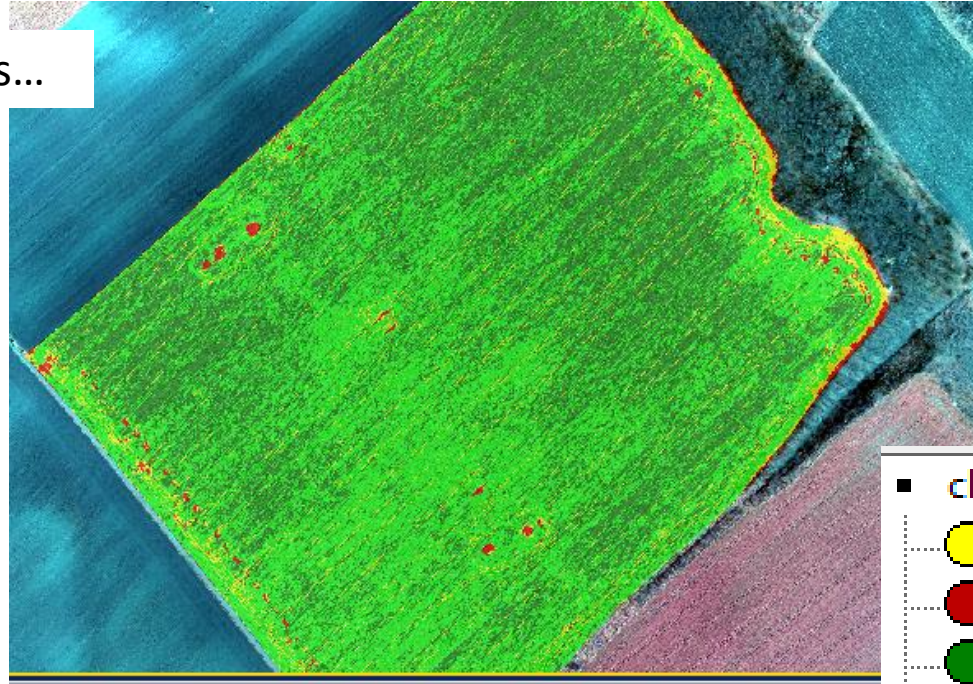
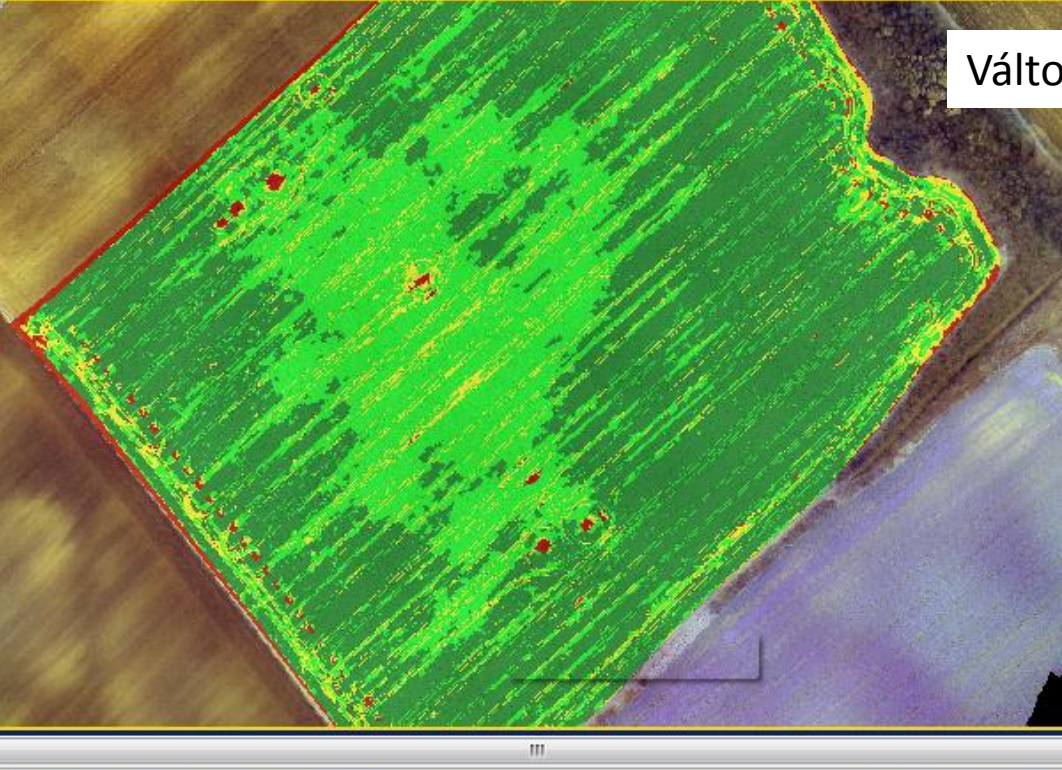
„Hiányos vegetáció” kategória két eltérő időpontban készült felvételen



Vegetáció terjeszkedése



Változás...



- classes
- Vegetacio_hianyos
- Vegetacio_teljes hiány
- Vegetacio_1_index magas
- Vegetacio_2_index kisebb
- 3B_tabla



Kora tavaszi felvétel



Tavaszi felvétel

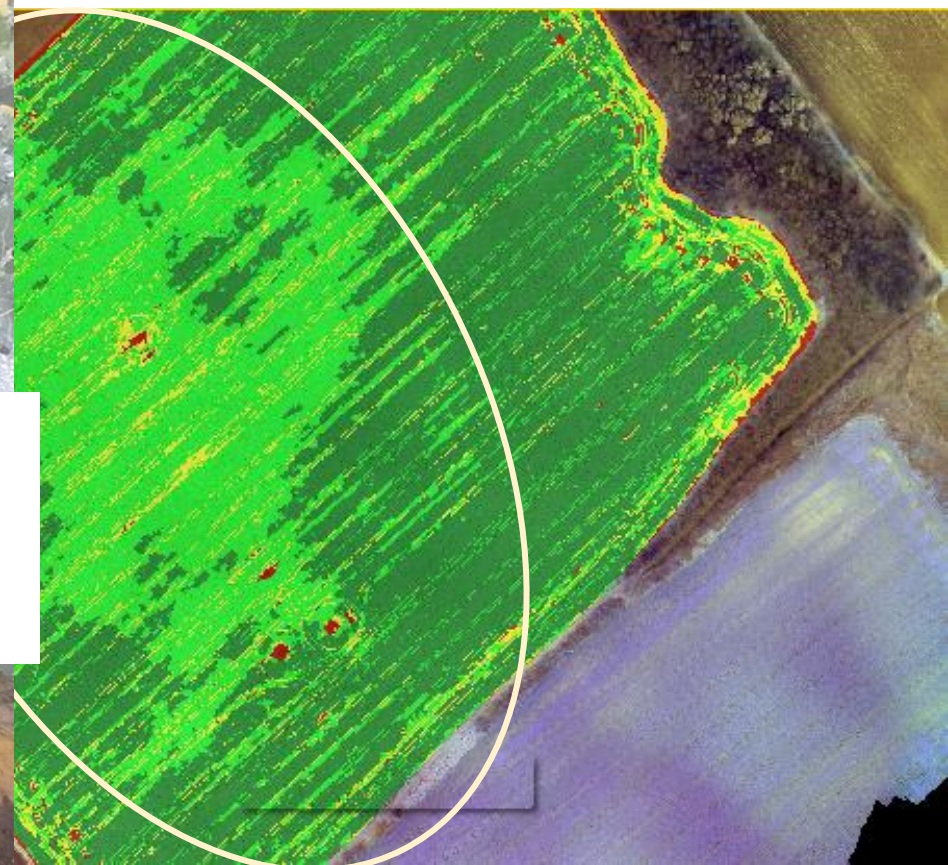
Archivált felvételek (2001, 2011)



Archivált felvétel (2001) Osztályozott kép (kora tavasz)



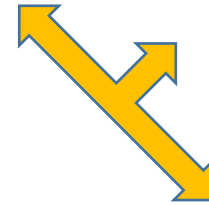
**Fontos információ tavaszi műtrágyázáshoz
Nitrogén fejtrágyázás precíziós gépekkel...
Talajtani adatok?**



Következtetések

UAV felvételek hatékony eszközök az adatnyerésben, térképezésben

- táblán belüli kezelési egységek detektálása
- növény fejlődésének nyomon követése
 - fejlődési eltérések
 - klorofil tartalom, nitrogén ellátás
 - kártevők
 - stressz hatások
 -



Képfeldolgozáshoz szükséges ismeretek:

- Távérzékelés, térinformatika
- Biológia
- Precíziós gépek
- Területi adottságok

Lehetséges hatásai a döntéshozatalban

- Költség csökkentés
- Környezetbarát művelés
- Eredményesség
- Fenntartható gazdálkodás



Köszönöm szépen