



Precíziós gazdálkodási képzés a GEO-n és a tudományos háttérrel biztosító kutatások



ÓE AMK Geoinformatikai Intézet
Verőné Dr. Wojtaszek Malgorzata

GISOPEN 2018

2018. március 12-14.

Adatok távolból, geoinformatika közelről



Felvetések

Miért éppen a GEO-n?

- **Precíziós gazdálkodási posztgraduális képzés bemutatása**
- **A képzés tudományos háttérét biztosító kutatások**
 - **Hazai kutatásaink**
 - ✓ **A termőföld minőségének védelmével összefüggő kutatások**
 - ✓ **Felszínborítás és földhasználat térképezés, monitoring**
 - ✓ **Távérzékelés a precíziós mezőgazdaságban**
 - ✓ **.....**
 - **Nemzetközi együttműködésben végzett kutatások**
 - ✓ **TéT**
 - ✓ **WAREMA**
- **Városökológiai kutatások**
 - ✓ **Osztályozási módszerek**



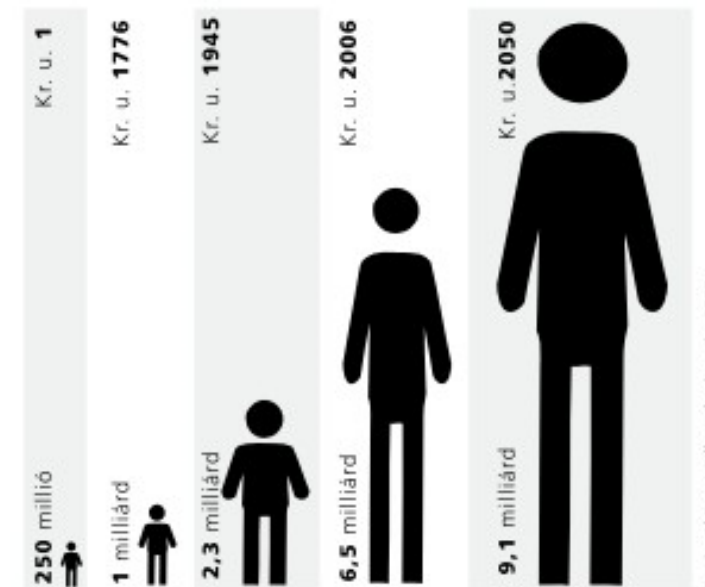
21.Század legégetőbb problémái...

„...a következő négy évtizedben több élelmiszert kell termelni, mint amennyit az elmúlt 8000 év során az összes földműves összesen learatott”.

Miért?

2050-re számítások szerint a Föld lakóinak lélekszáma 10 milliárdra nő (jelenleg 7,5 milliárd)

Precíziós gazdálkodás szerepe!



Precíziós gazdálkodás

“Integrált, információ- és termelés alapú gazdálkodási rendszer, mely a növénytermesztés hatékonyságának, termelékenységének és jövedelmezőségének hosszútávú javítását szolgálja, miközben mérsékeli annak nem kívánt hatását a vadvilágra és a környezetre.”

(1997) USA Képviselőház

A fenntartható fejlődés dilemmája

Talaj: feltételesen megújuló természeti erőforrás, amelynek

- ésszerű és fenntartható használata
- védelme
- állagának megóvása
- sokoldalú funkcióképességének fenntartása

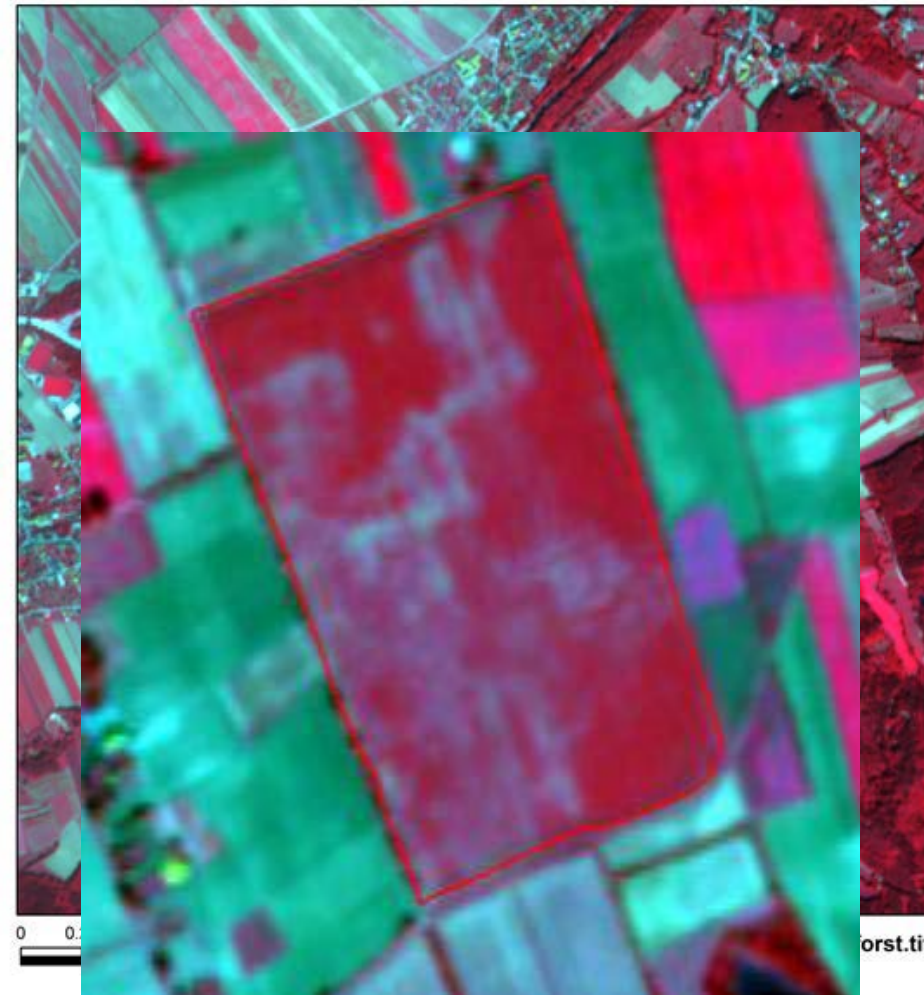


közös érdek

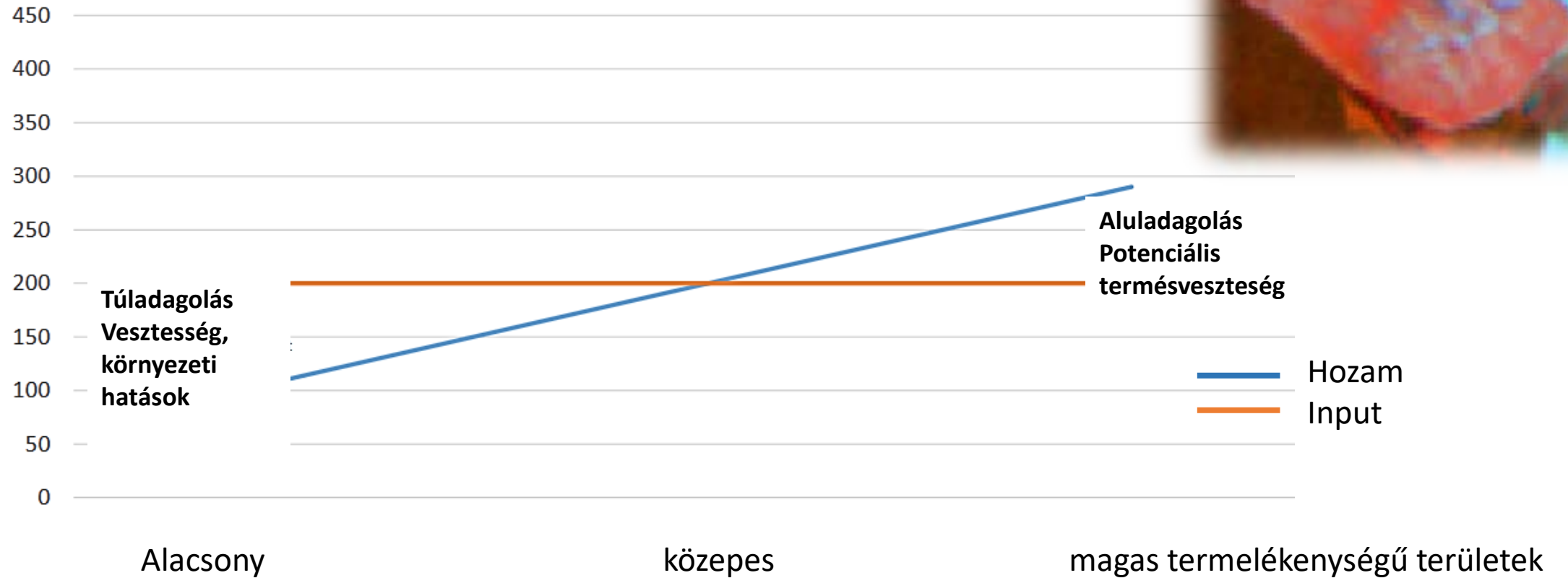
Precíziós gazdálkodás Új technológia vagy inkább szemlélet kérdése ?

Gazdálkodás alapja

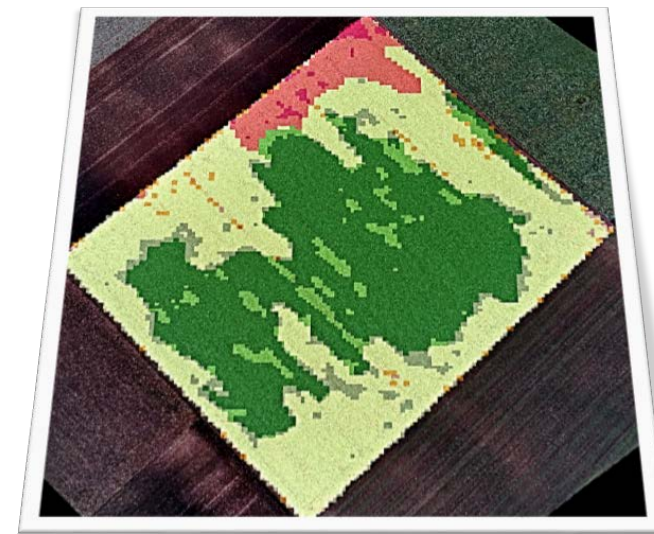
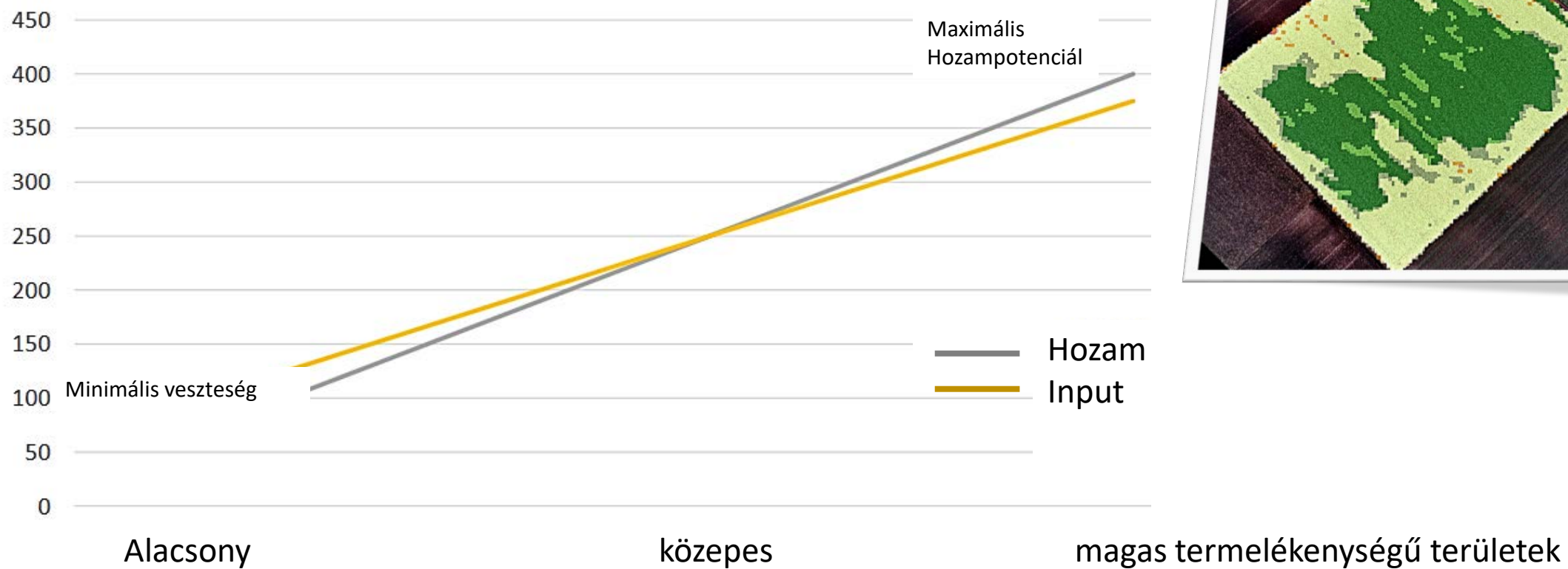
- Minden tábla önmagában véve önálló egység (talajtípus, vízelvezetés,..)
 - Egy táblán belül minden egyes homogén zóna is egy-egy egységet alkot
 - A legoptimálisabb eredmény akkor várható, ha zóna szinten kezeljük a táblát
 - Ehhez zóna szintű információ szükséges
-
- **ADATOK, ADATOK, ADATOK**



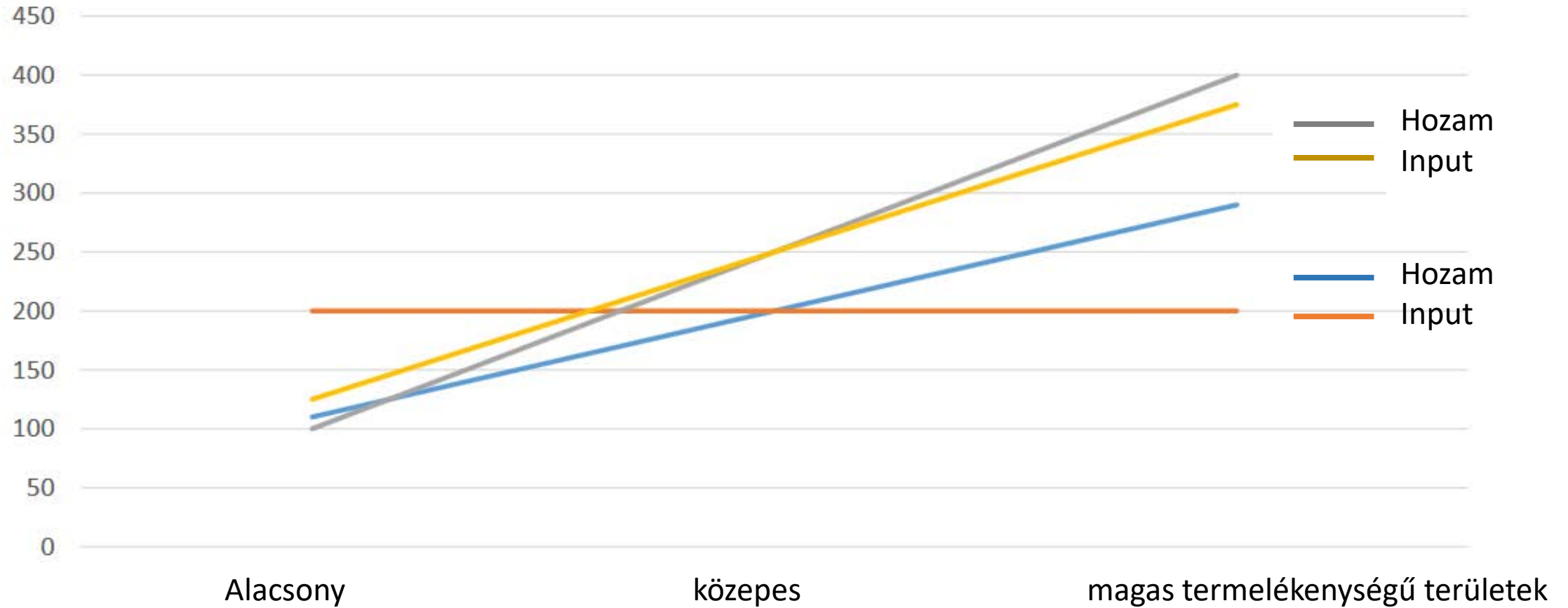
Hagyományos gazdálkodás



Precíziós gazdálkodás



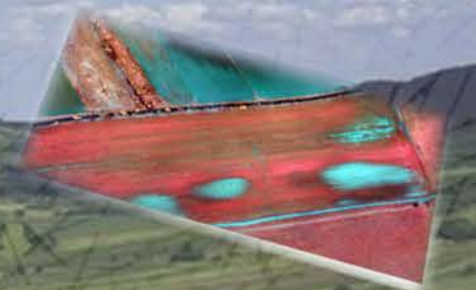
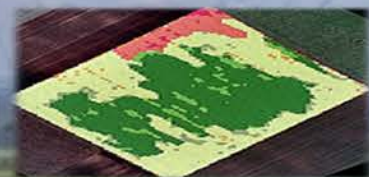
Hagyományos és precíziós gazdálkodás



Adatgyűjtés

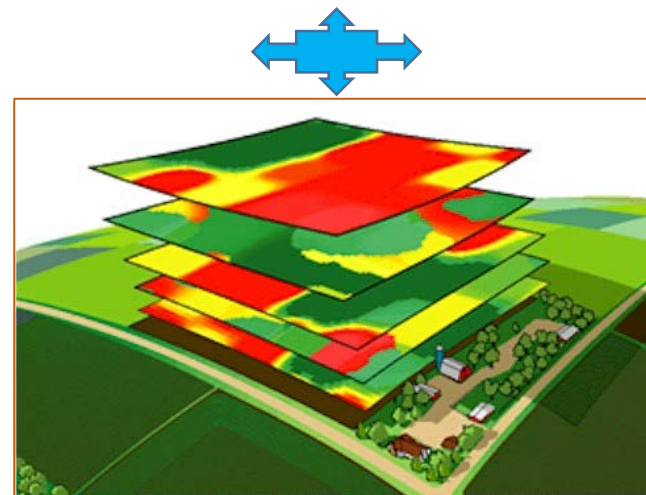


GPS

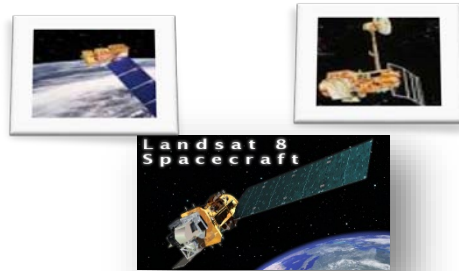


- Távérzékelés
- GNSS
- Talajminta elemzés
- Aratási térképek
- Topográfiai adatok

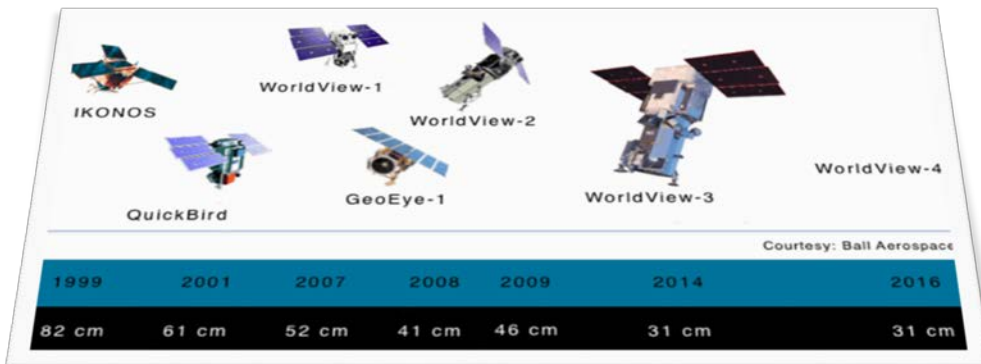
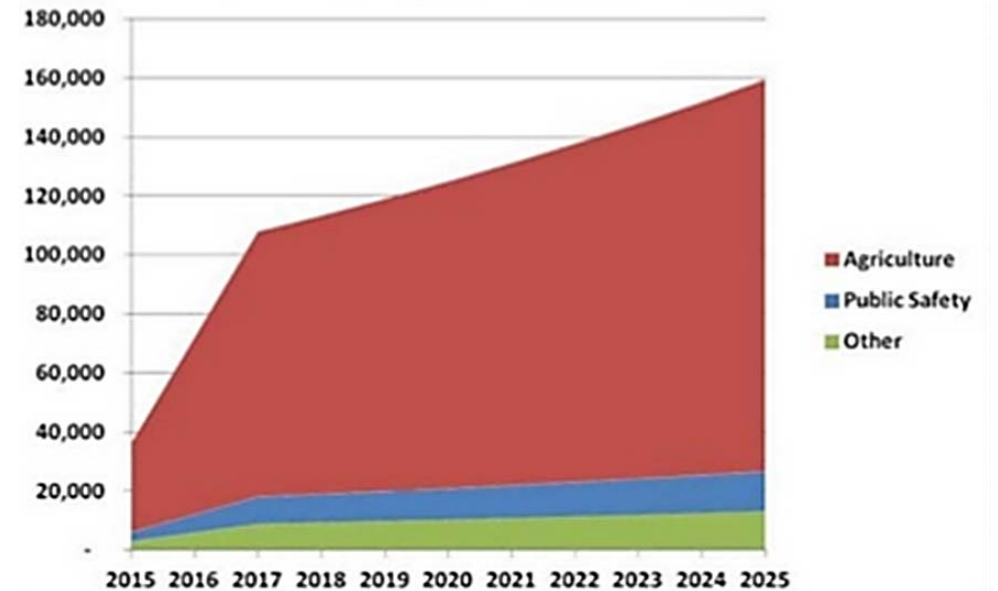
Adatintegrálás, térinformatika



Szenzorok, felvételek részletgazdasága



Annual UAS Sales for Agriculture, Public Safety, and Other Markets



Távérzékelés, mint adatnyerés

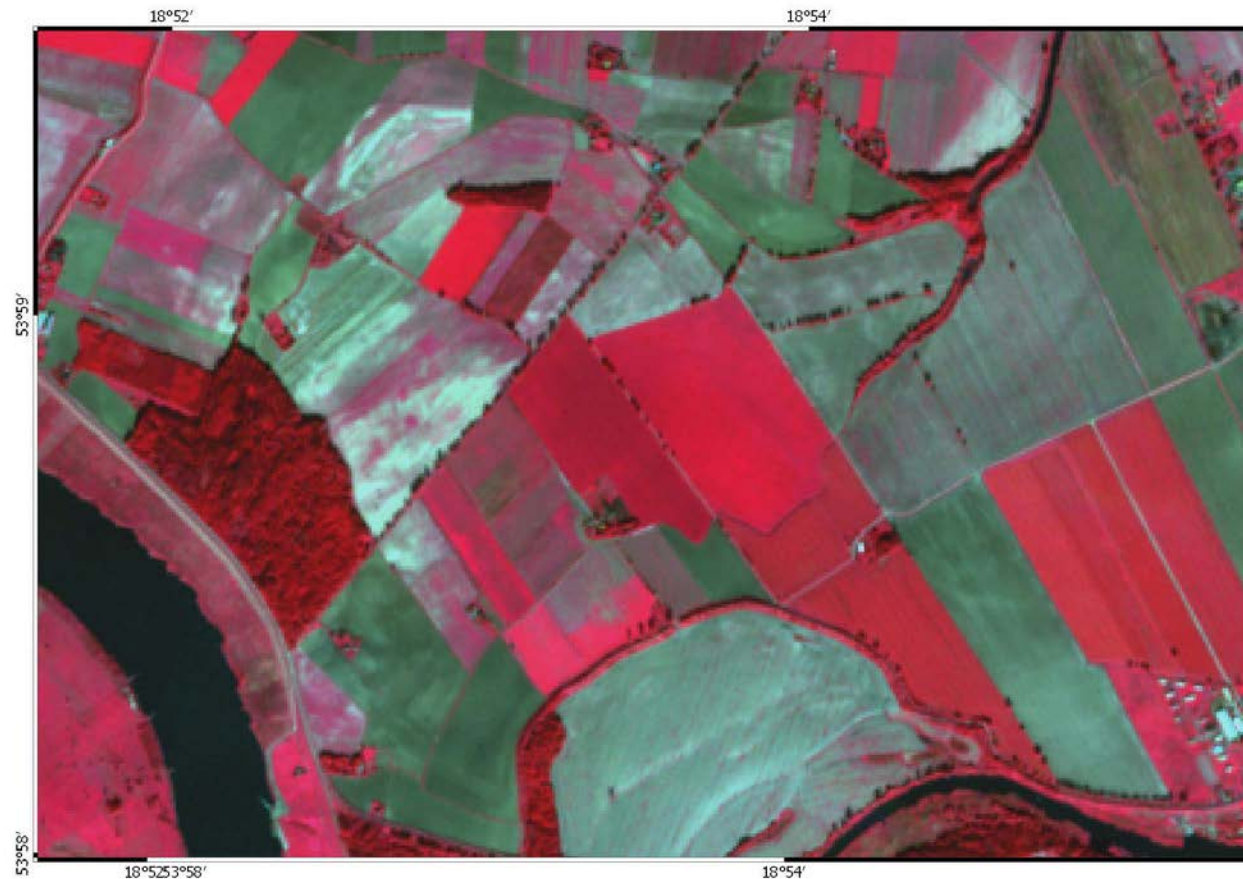
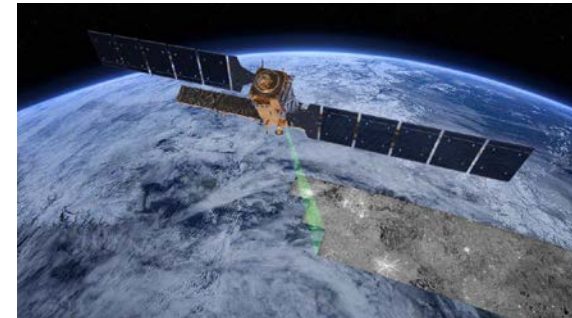
Sentinel /S2

- Geometriai felbontás: 10/20/60 m
- Spektrális felbontás: 13 csatorna
- Időbeli felbontás: 5 nap
- Adatok: szabad hozzáférés

COPERNICUS összetevői:

- Űr-szegmens
- Földfelszíni
- Felhasználói

Adatból információ???



Új szakirányú továbbképzés indult 2018 februárjában a GEO-ban



Aktuális műszaki, térinformatikai ismeretek és piacképes tudás biztosítása

➤ **Gyakorlatorientált képzés**

- ✓ **A szükséges elméleti ismeretek mellett gyakorlati alkalmazások, modern technológiák készségi szintű elsajátítása**
- ✓ **Műholdas- és légifelvételek elemzése és az eredmények integrálási lehetőségei a precíziós mezőgazdaságba**
- ✓ **GNSS**
- ✓ **A térbeli döntés támogatásához szükséges adatgyűjtés eszközei, az adatforrások, valamint az adatkiértékelés módszerei**

➤ **Gyakorlatorientált képzés**

- ✓ A tematikus információnyerés teljes folyamatának gyakorlati bemutatása a tervezéstől a kivételezésen át az eredmények döntéshozatalba való beépítéséig
- ✓ A precíziós munkagépek, szenzorok bemutatása, valamint UAV repülések a gyakorlatban (mintaterületek: Enying/Enyingi Agrár Zrt., Sárkeszi/Szabó család)

- A precíziós gazdálkodás hatásának elemzése, a környezetvédelmi, fenntarthatósági szempontok és gazdasági előnyök bemutatása



Tematika

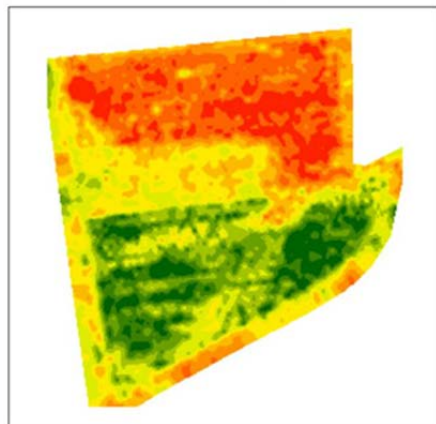
- Távérzékelés, GNSS, Térinformatika (INFOBEX Kft. AXIÁL Kft.)
- Adatok, szoftverek
- Képelemzés (többféle módszer)
- Precíziós növénytermesztés, Talajtan (COSIMA Kft., SZIE)
- Precíziós munkagépek, szenzorok (AXIÁL Kft.)
- UAV repülés, adatnyerés (Geoservice Kft.)
- Területi adottságok (adatbázis építés)
- Adatok integrálása
- Eredmények felhasználása a precíziós gazdálkodásban
- Gazdasági hatások elemzése (SZIE)



Precíziós gazdálkodási szakmérnök/szakember



Szója hozameloszlás



Legend
ldw_Clip
<VALUE>

6.822752476 - 14.61040022
14.61040023 - 19.50549309
19.5054931 - 24.40058595
24.40058596 - 29.51818304
29.51818305 - 34.63578013
34.63578014 - 39.30836877
39.30836878 - 43.98095742
43.98095743 - 48.65354607
48.65354608 - 52.88112627
52.88112628 - 63.56132889

1:2 500



A termőföld minőségének védelmével összefüggő kutatások

Projekt címe:

- Távérzékelés alkalmazása a mezőgazdasági eredetű (nem-pontszerű) foszfor mozgásának meghatározására az erózió függvényében
- Erdősítendő területek kijelölése erózió veszélyeztetettség alapján a balatoni vízgyűjtőben távérzékelési módszerekkel

Időtartam: 1996-1998

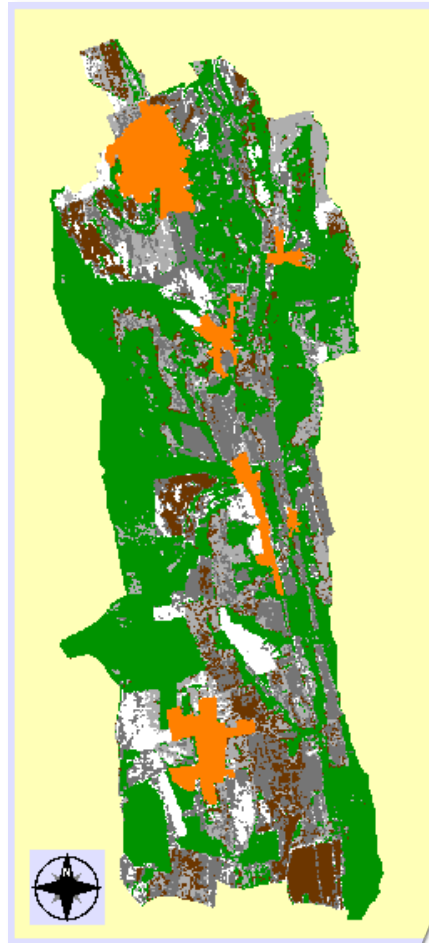
Támogatási forrás: Földművelésügyi Minisztérium

Partnerek: MTA TAKI (talajminták laboratóriumi vizsgálata), Debreceni Agrártudományi Egyetem (reflektancia vizsgálatok)

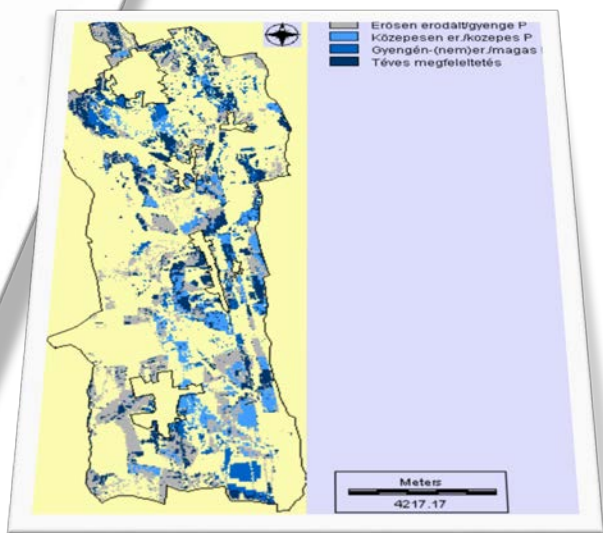
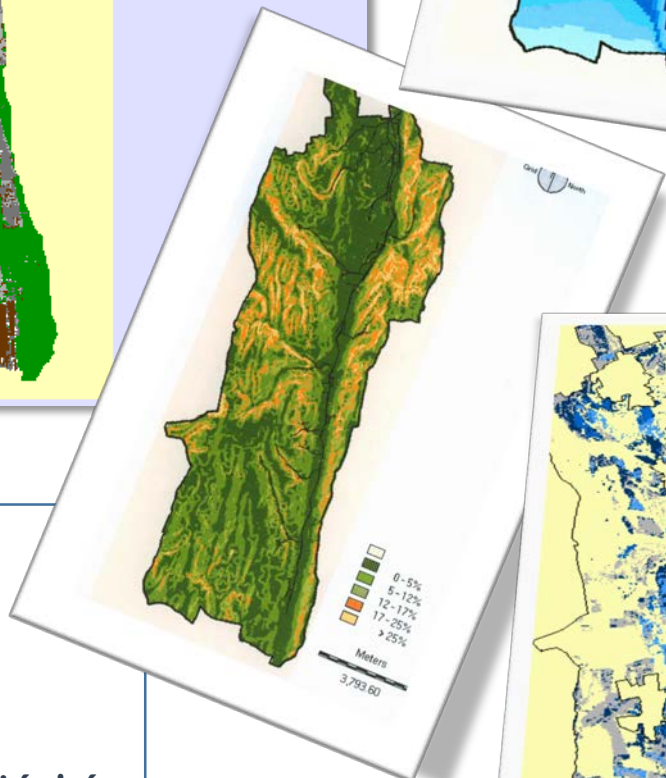
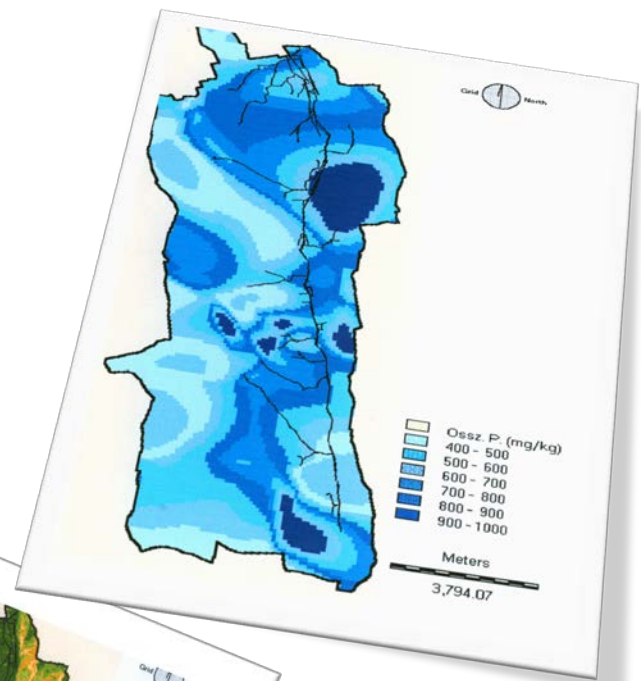




Output



- Erősen erodált
- Közepesen erodált
- Gyengén erodált
- Nem erodált
- Erdő, rét
- Lakóterület



Eredmények:

- földhasználati térkép
- az összes foszfor területi eloszlása
- talaj humuszmenyiség területi eloszlása
- statisztikai adatok
- talajerózió térképe, erózióveszélyeztetettségi térkép
- következtetések (erdősítendő területek kijelölése)

Velence GIS

Projekt címe:

□ **Velencei-tó vízgyűjtőjének integrált térinformatikai modellje**

Időtartam: 1999-2000

Támogatási forrás: Luxemburgi és magyar kormány

Partnerek:

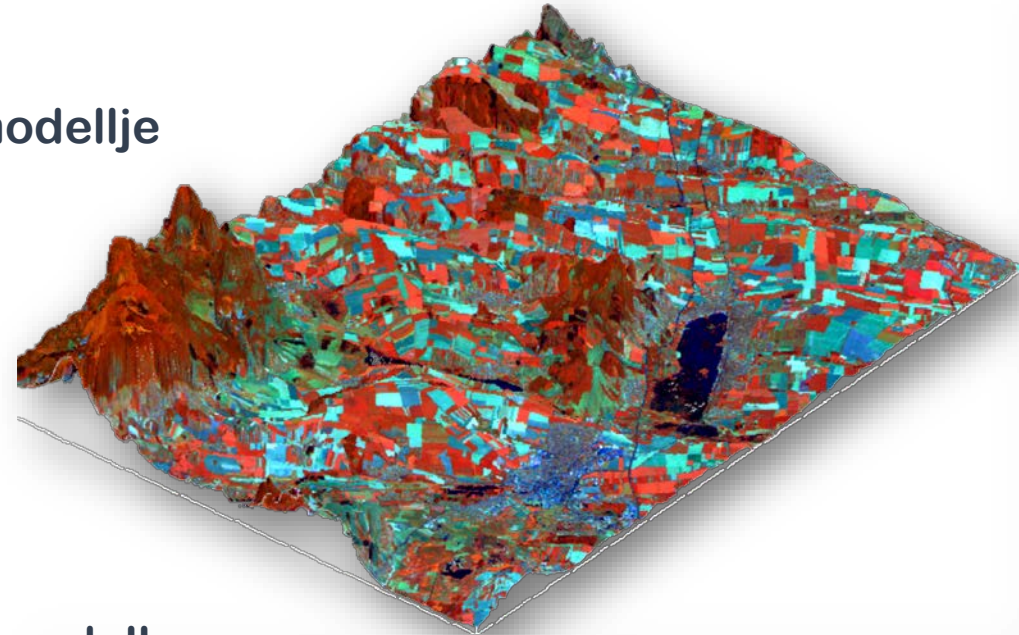
MTA FKI

Cél:

A Velencei-tó vízgyűjtőjén egy integrált térinformatikai modell elkészítése és azon elemzések végzése

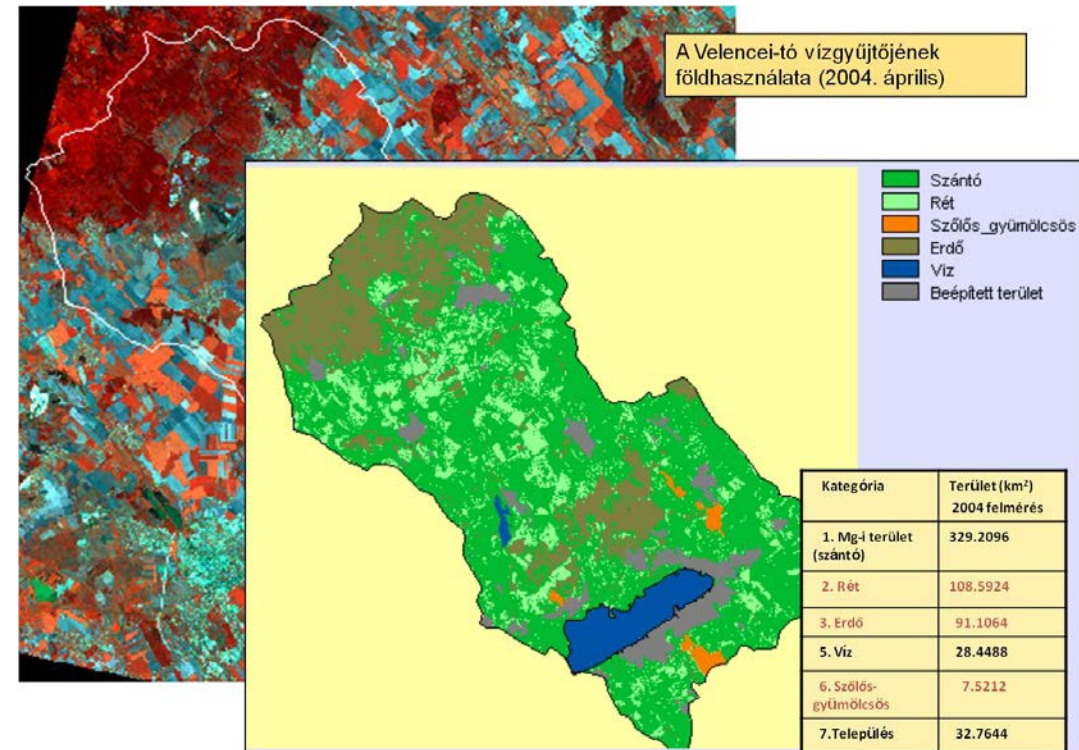
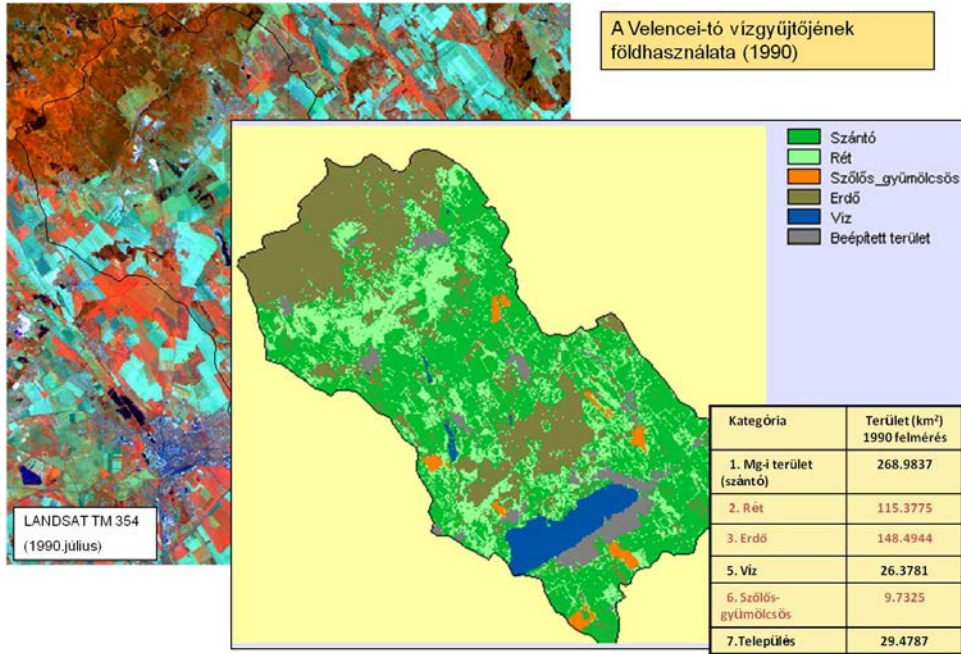
Eredmények:

Adatbázis: földhasználati térkép (2000), eróziós térkép (USLE) és egy ökológiai folyosó elemzése



WAREMA

WAREMA (Vízgazdálkodás védett területeken) a Velencei-tó vízgyűjtőjének komplex elemzése



Kétoldalú Tudományos és Technológiai Együttműködés

Támogatási forrás: TÉT

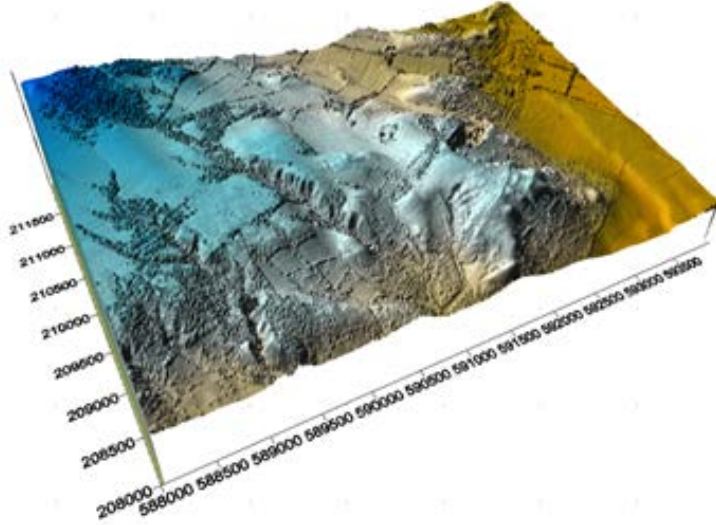
Partnerek

- Department of Science and Technology Beijing University of Agriculture
- Institute of Remote Sensing Applications, Chinese Academy of Sciences
- Spatial Information Research Center, Fuzhou University

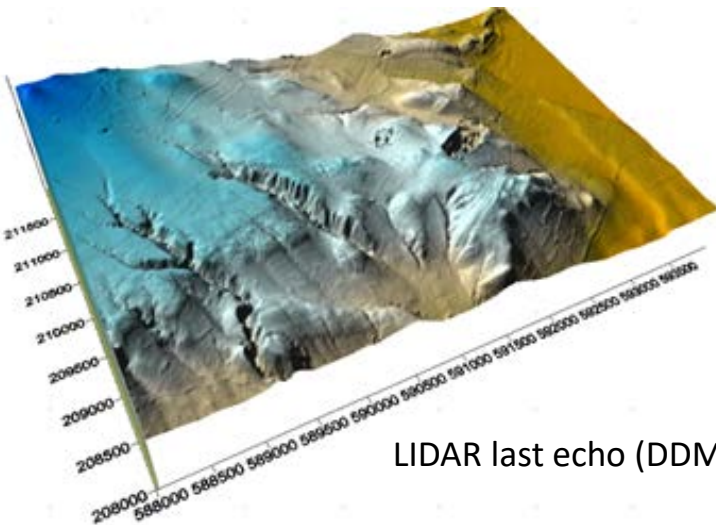
Célok

- Felszínborítás, földhasználat** térképezése, egy adott idő periódusban bekövetkezett változások elemzése
- Földhasználat változásának **előrejelzése**
- Mintaterületek tájszerkezetének vizsgálata
- Tematikus térképek (indikátorok) előállítás, melyek alkalmasok környezeti minőség, terhelhetőség, regenerálódási képesség jellemzésére
- Az ökológiai környezet értékelése mezőgazdasági területeken
- Természeti erőforrások felmérése, térinformatikai modelljeinek előállítása (vizsgálata) a városi mezőgazdaságban
- Jelen és jövő földhasználat hatásának vizsgálata a talaj erózióra és szedimentációra
- Tájökológiai monitoring, változások előrejelzés

Digitális Domborzatmodellek pontossági ellenőrzése LIDAR adatok felhasználásával



LIDAR first echo (DFM)



LIDAR last echo (DDM)

Cél:

1:50 000-es és 1:25 000-es topográfiai térképekből levezetett DDM-ek pontosságának vizsgálata

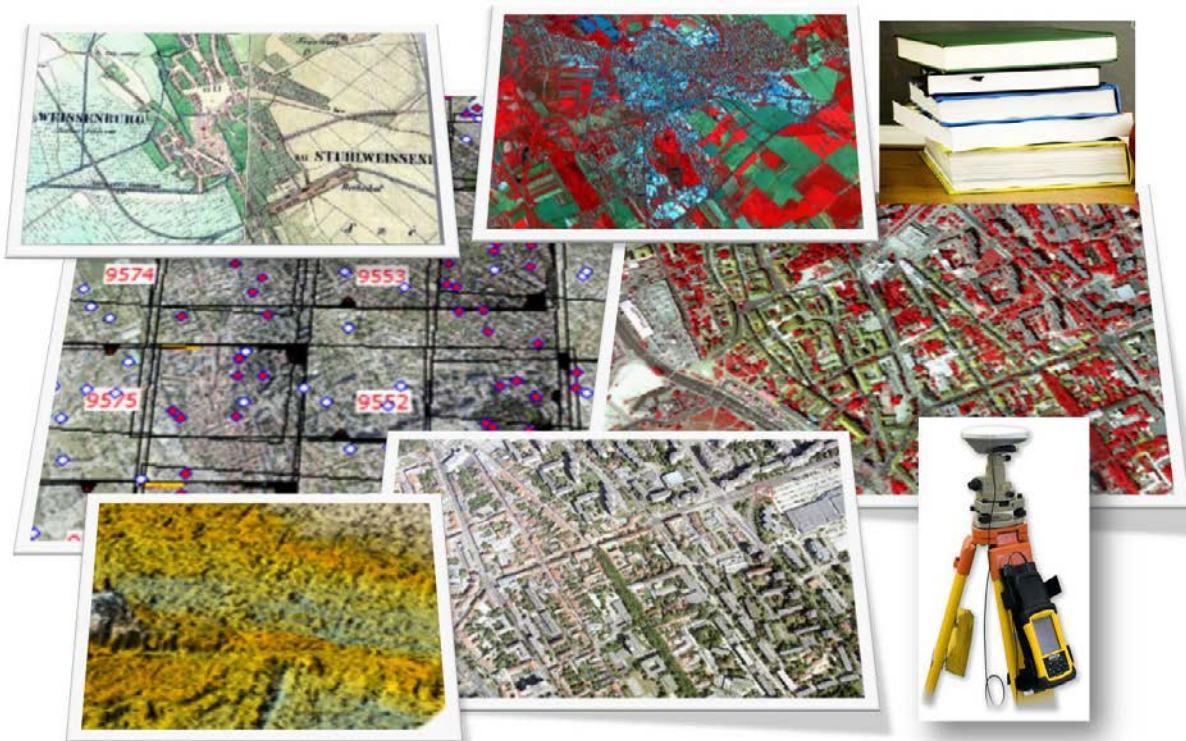
Adatgyűjtés:

➤ Légi lézeres letapogatással (2008, TopoSys GmbH.; két mintaterület 24 km²)

LIDAR adatok jellemzése: terepi pontsűrűség 3-4 pont /m², abszolút magassági pontosság ± 0.15 m, vízszintes pontosság $\pm 0,30$ m

➤ Légifényképezés (látható és közeli infravörös spektrumtartományban), terepi felbontás: 0,5 m; a LIDAR adatok felhasználásával true ortofoto előállítása

Városökológiai modell kialakítása az adatnyerésre, adatfeldolgozásra, integrált adatbázis kialakítására, elemzési lehetőségekre, egyéb feladatokra



Műholdas felvételek

- LANDSAT TM (1986-2011), SPOT (2000)
- Szuper nagyfelbontású **WorldView2** (2011: 8 spektrális sáv/ 2m, pánkromatikus/ 0.5 m)

Légifényképek

- Színes, infraszínes légifényképek (2000-2011, RC 20 kamera, 1: 8000, terepi felbontás 10 cm)

Lézerszkennelt pontállomány (2008) adatsűrűség 4 pont /m², magassági pontosság ±0.15 m, vízszintes pontosság ±0,30 m (5 km²)

Hiperspektrális légifelvételek (2011) (szenzor: AISA Eagle II, 400-970 nm, 252 spektrális csatorna, 1m)

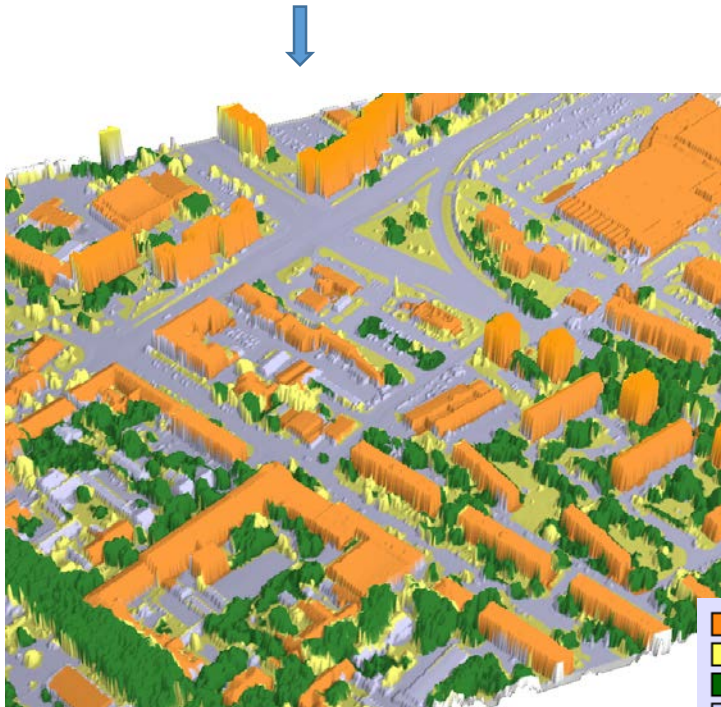
Topográfiai térképek 1:10 000-es méretarányban, I. és II. katonai felmérés

Tematikus adatok (talaj, víz, levegő mérési adatai, OMSZ, KSH)

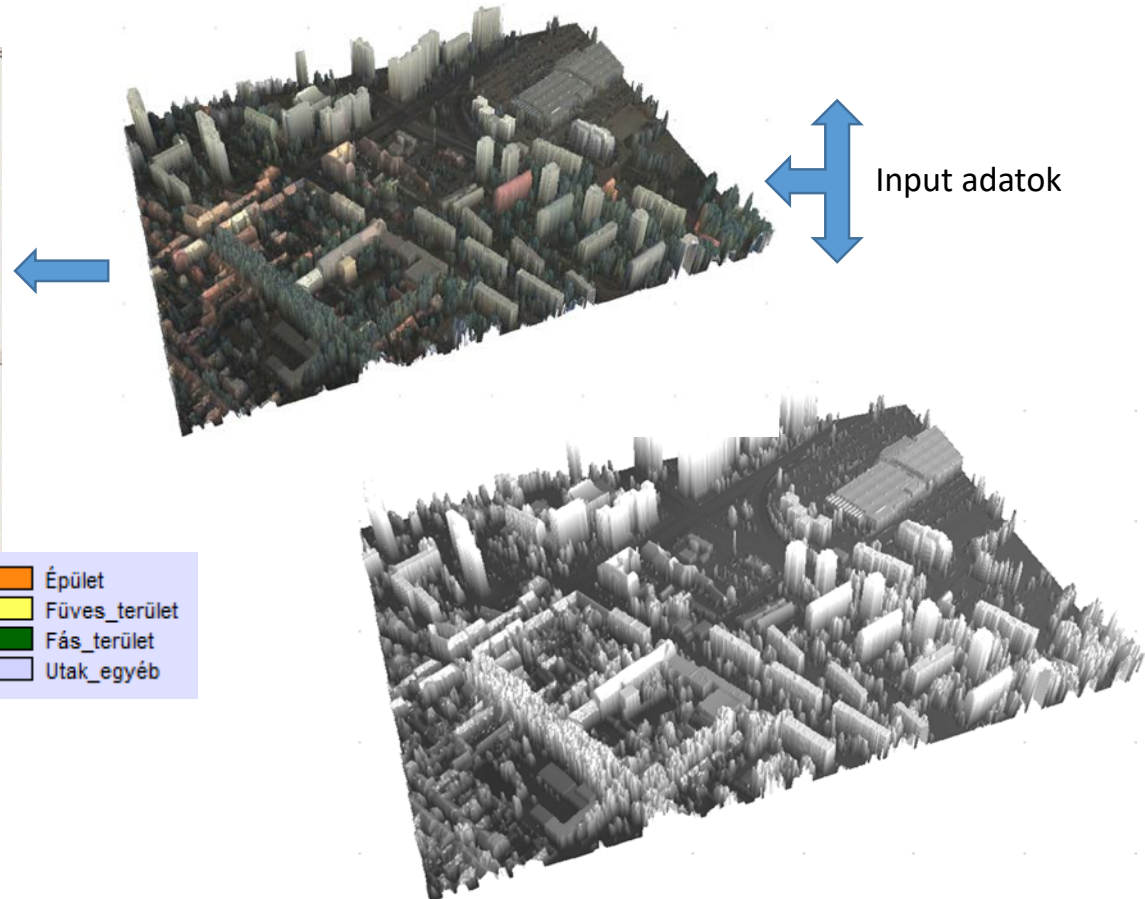
Digitális Domborzat Modell (FÖMI GRID 20x20 m, LIDAR adatok alapján előállított DFM, DDM)

Osztályozási eredmény (részlet)

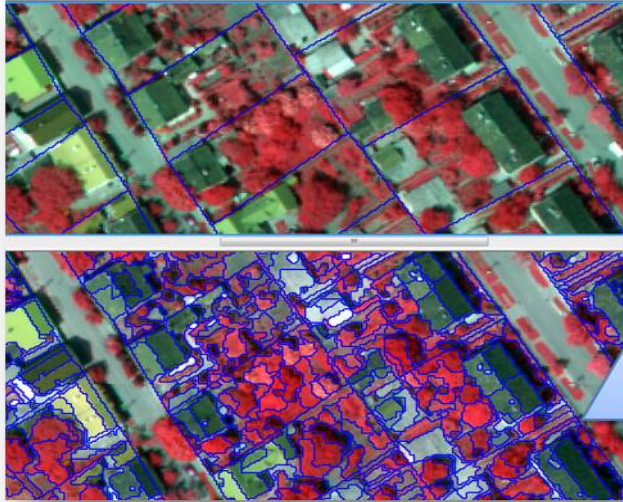
Osztályozás spektrális tulajdonságok és magassági adatok alapján



- Épület
- Füves_terület
- Fás_terület
- Utak_egyéb



Földrészleten belüli beépítettség térképezése



Földrészlet
azonosítása
felvételeken

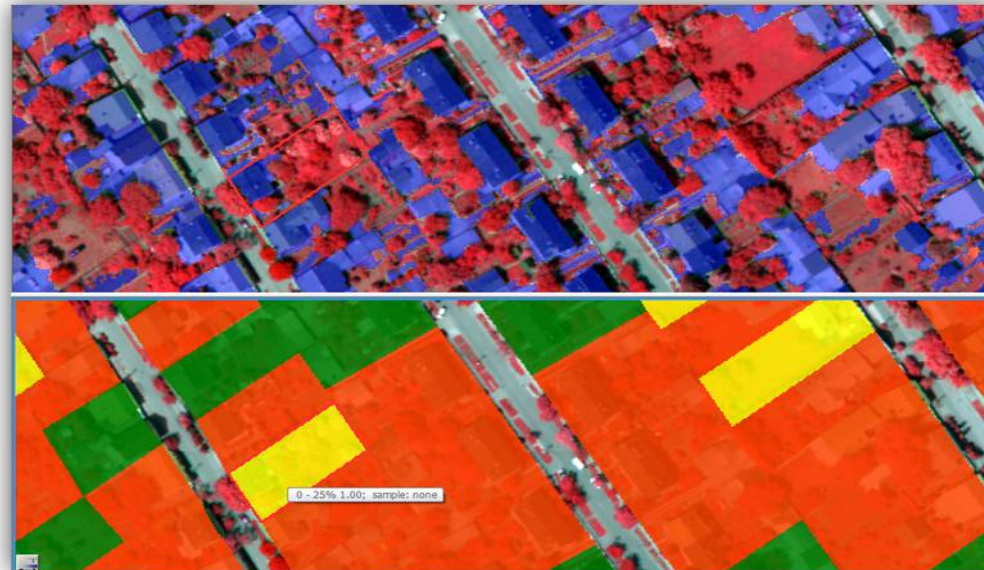
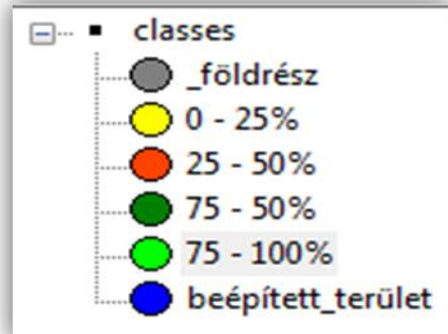
Input:
tematikus
térkép

Szuper
objektum
színt

Földrészleten
belüli
szegmentálás

Input:
spektrális
adatok

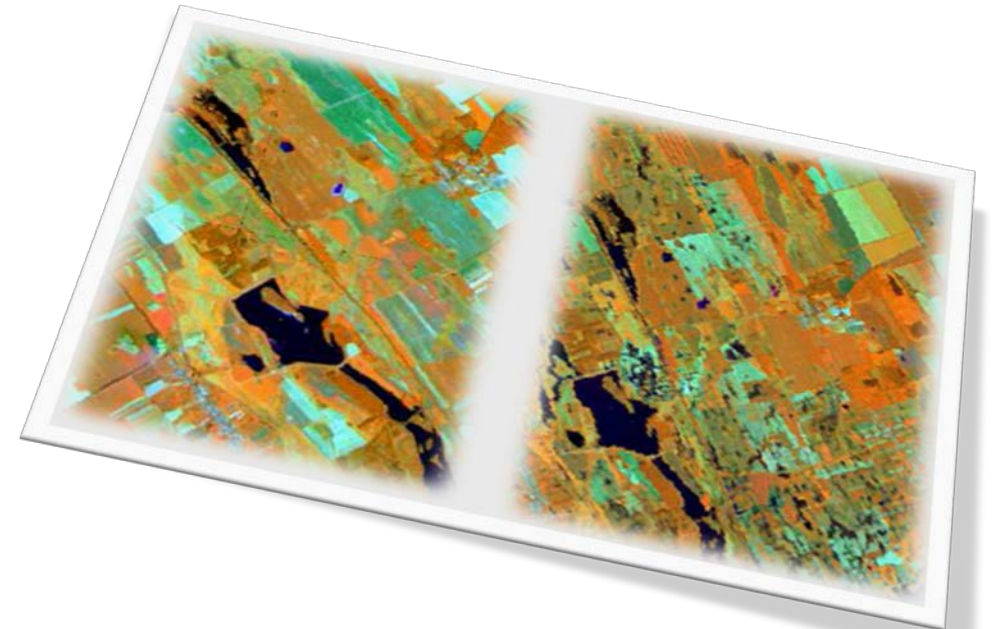
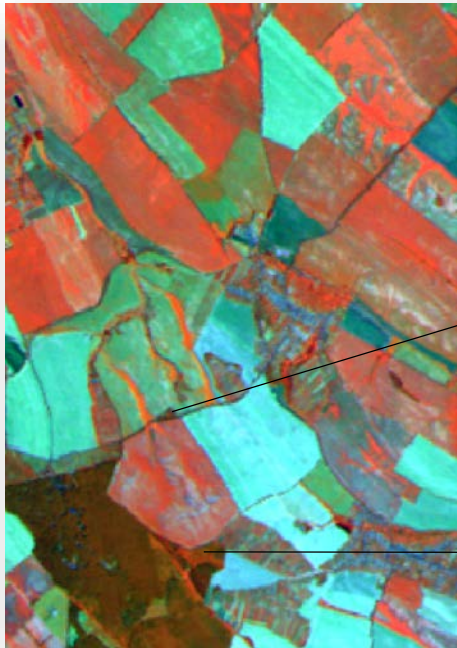
Szub-
objektum
színt



Távérzékelés a mezőgazdaságban

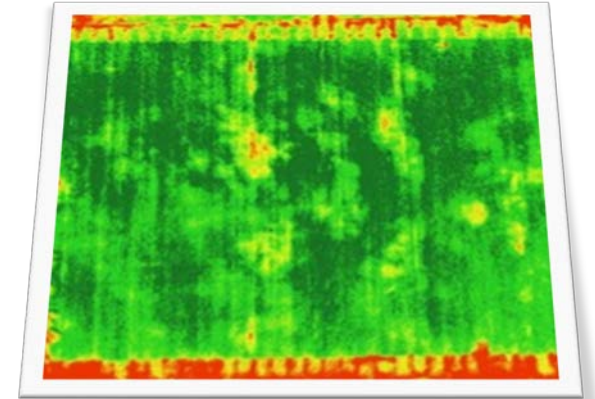
Kiemelt agrár-környezeti problémák

- Talajdegradáció
Talajkatasztrófa események
- Szélsőséges vízháztartási helyzetek,....
Idősoros elemzések (rövidtávú, hosszútávú változások)
- Terület heterogenitásának növelése (tervezés a környezet figyelembevételével, szimulációk)



Precíziós mezőgazdaság

Táblán belüli kezelési egységek detektálása

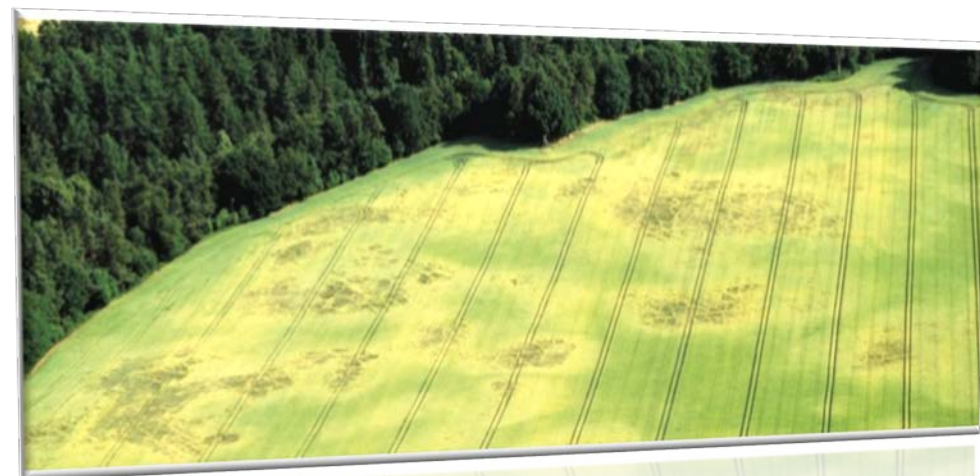


Talajadatok

- talajállapot (degradációk)
- tápanyag ellátás
- tápanyag utánpótlás
-

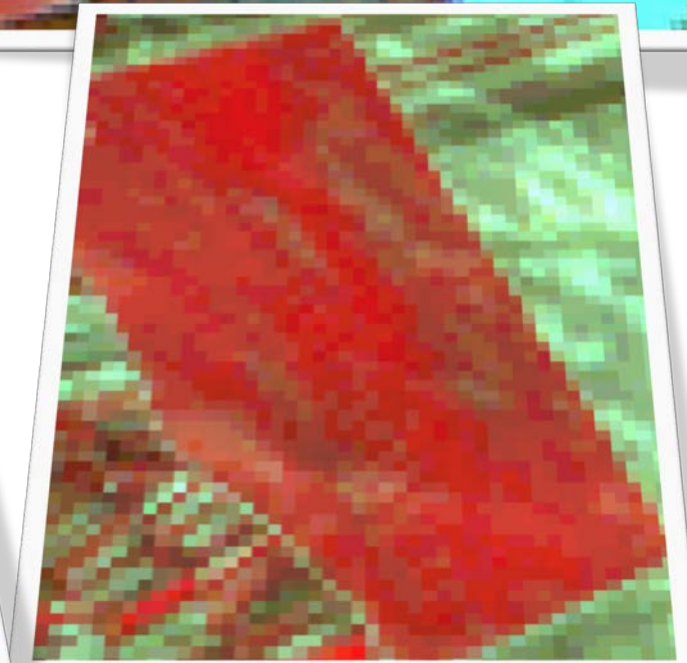
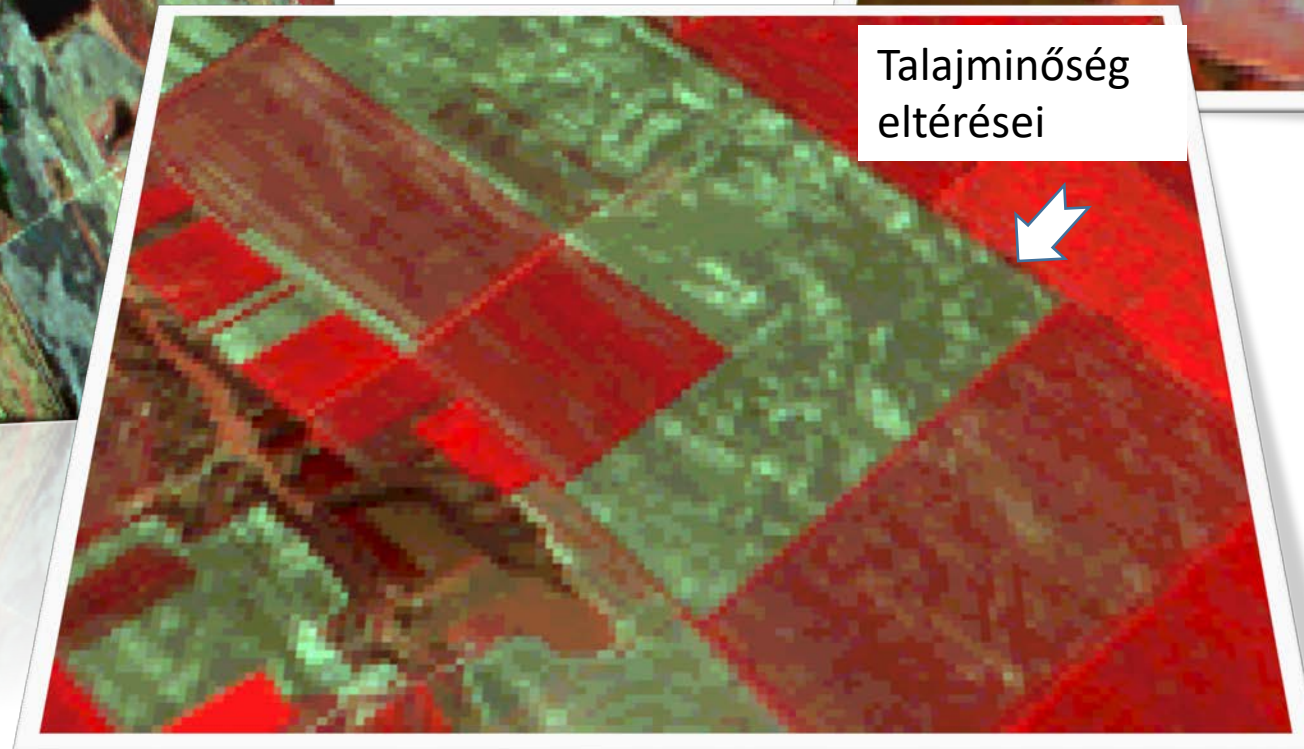
Növénymonitoring

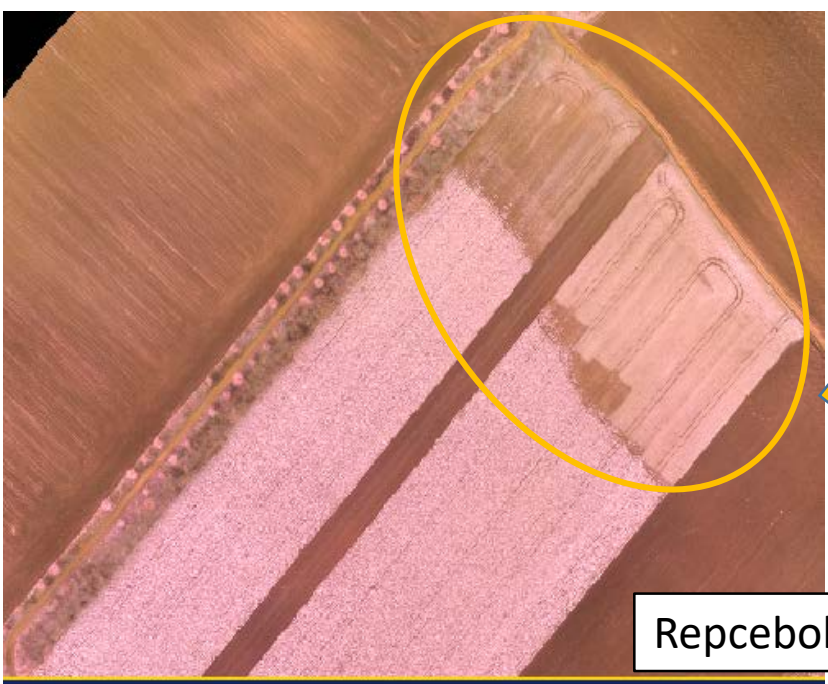
- fejlődési eltérések
- kártevők, gyomosodás
- stressz hatások
- kárbecslés
- tápanyag- és vízellátás
-





Táblán belüli anomáliák Sentinel és Landsat felvételeken



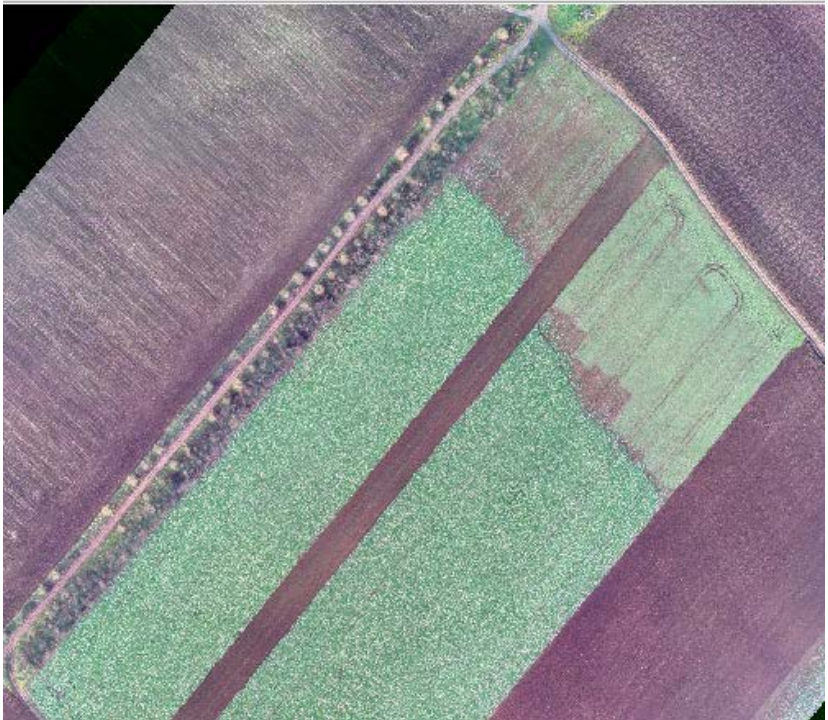


Repcebolha





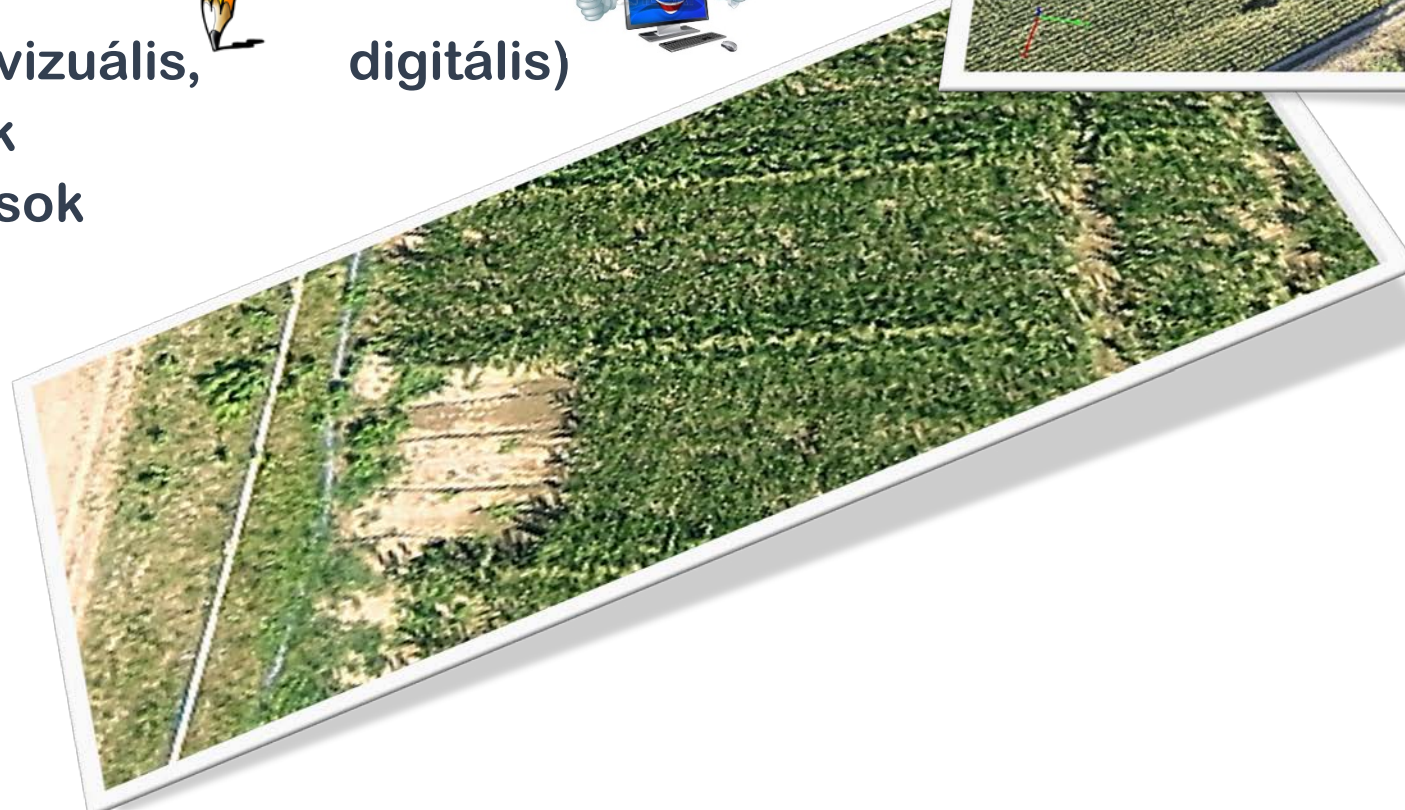
Repcebolha

Psylliodes chrysocephala



Mit várhatunk a UAS-tól?

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



UAV technológia precíziós mezőgazdaságban

Képelemzés, mint kihívás...

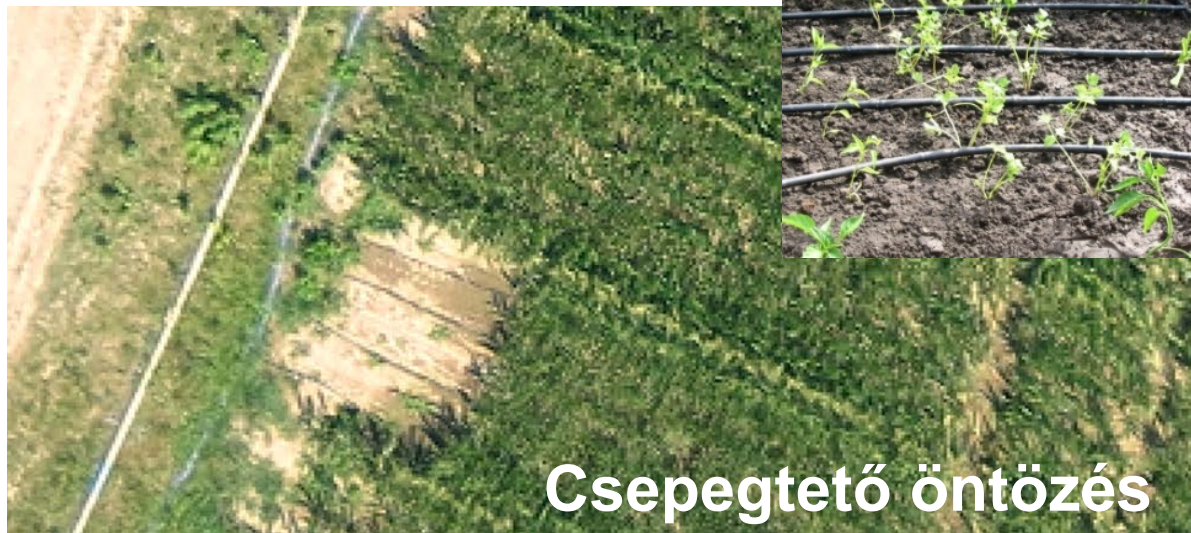


Esettanulmányok

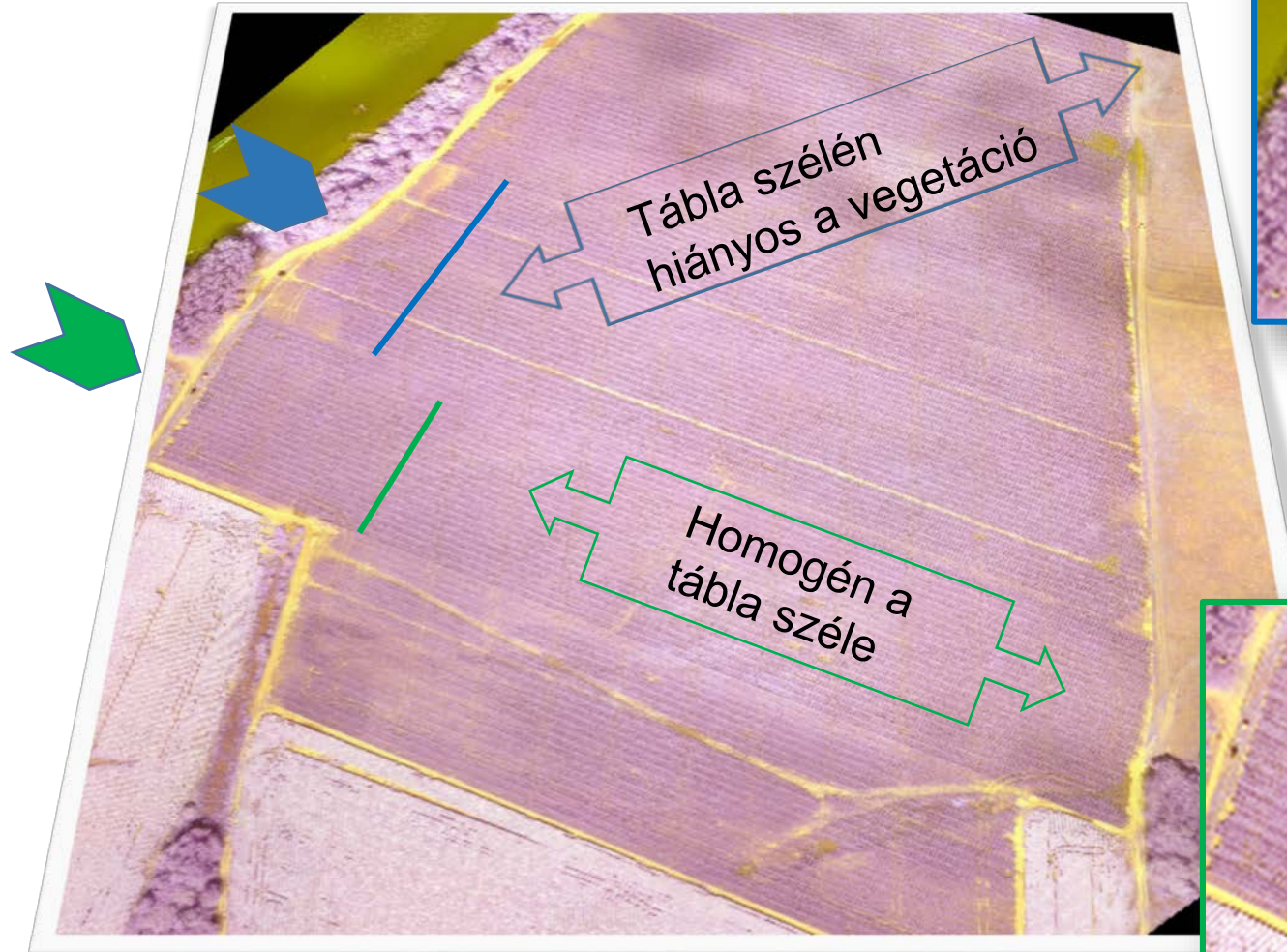
- Az öntözőrendszerek hatásának vizsgálata és összehasonlítása
- Táblán belüli növénymonitoring, menedzsment zónák térképezése

Öntözéses művelés

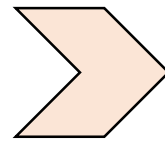
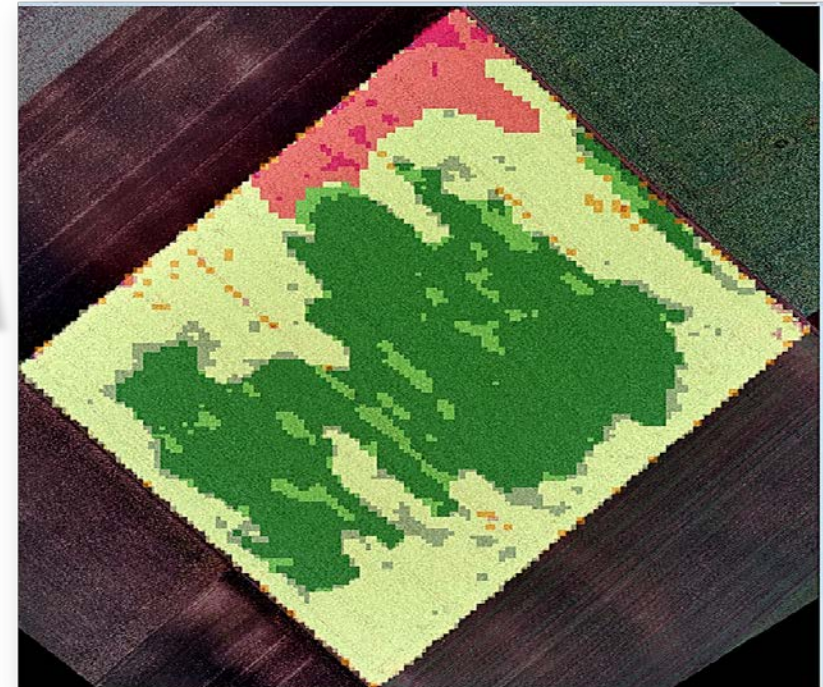
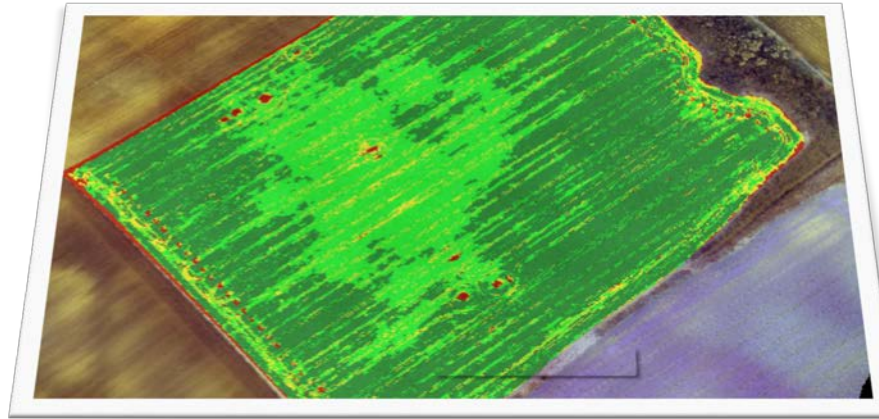
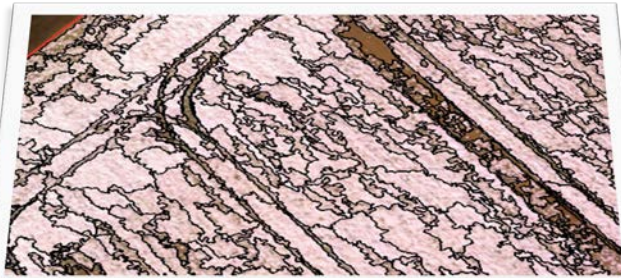
	Terület/ha	Vízmennyiség/ alkalom	Gyakoriság	Talaj nedvesség tartalom ellenőrzése
Dobos öntözés	15	30 mm	hetente	Csapadék mérés, talaj nedvességmérő szondák
Csepegtető öntözés	10	20 mm	hetente	Csapadék mérés, talaj nedvességmérő szondák



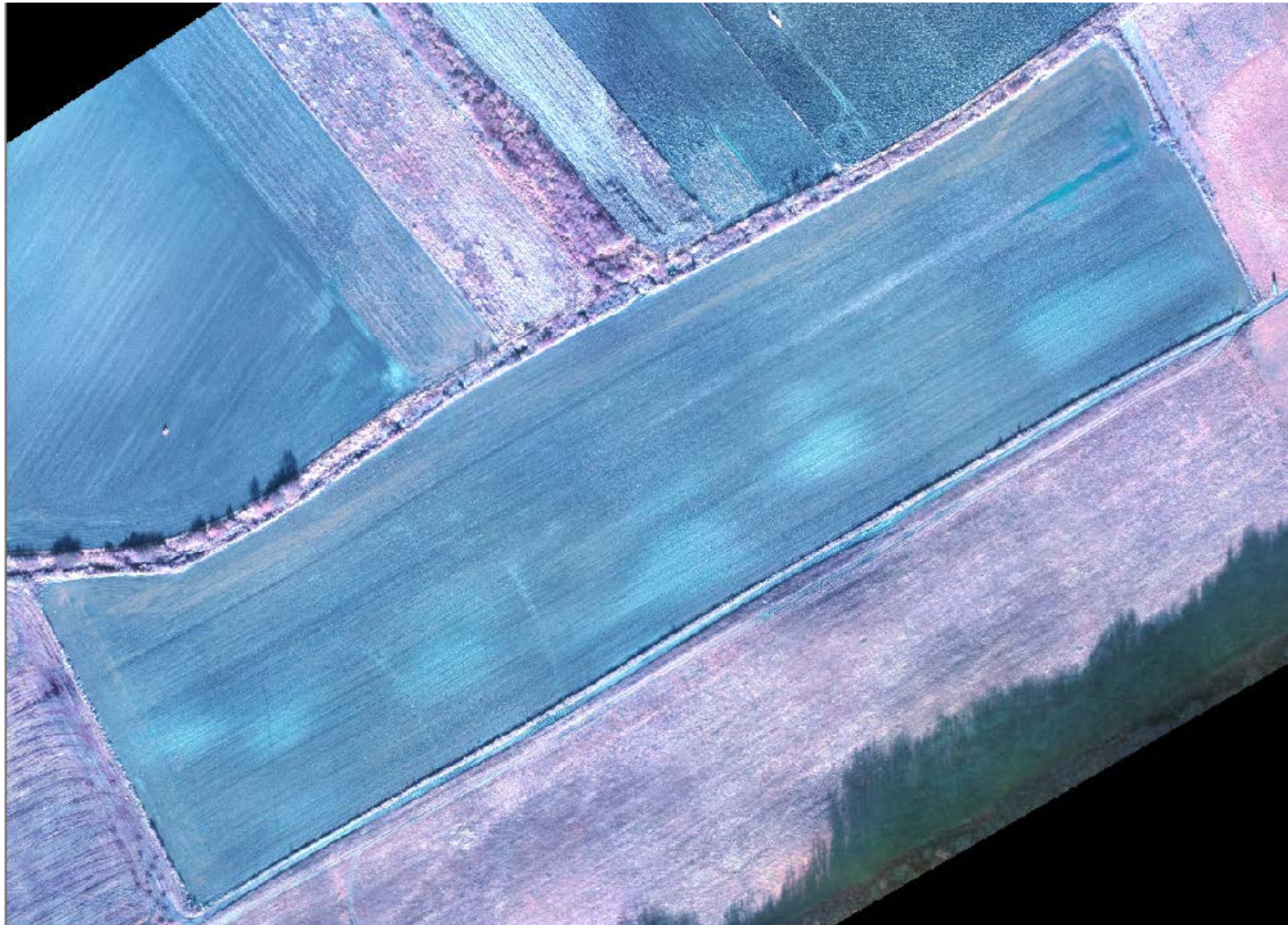
Táblán belüli eltérések



Repce monitoringja



Táblán belüli őszi búza monitoringja

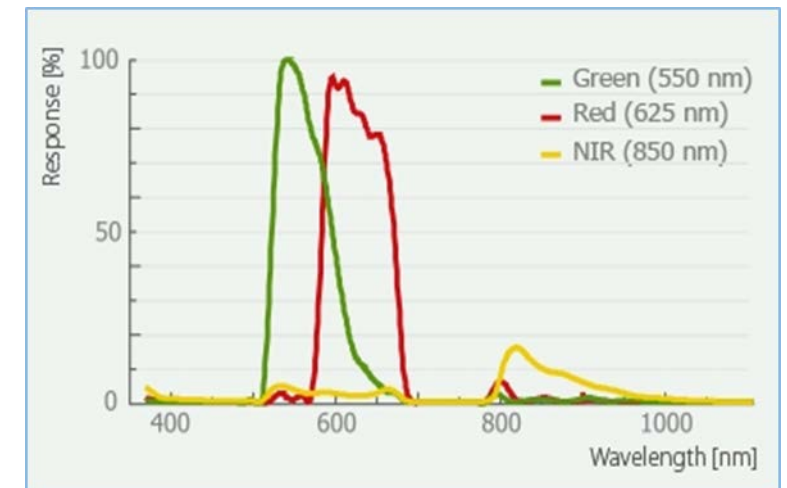


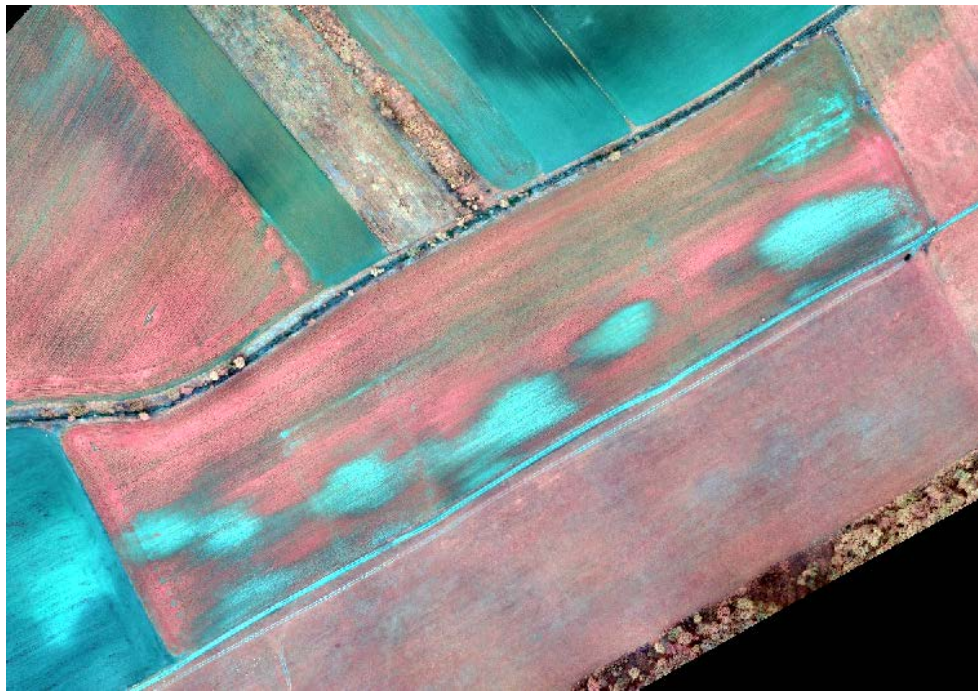
Repülés ideje: ősz, tavasz

Kamera: NIR

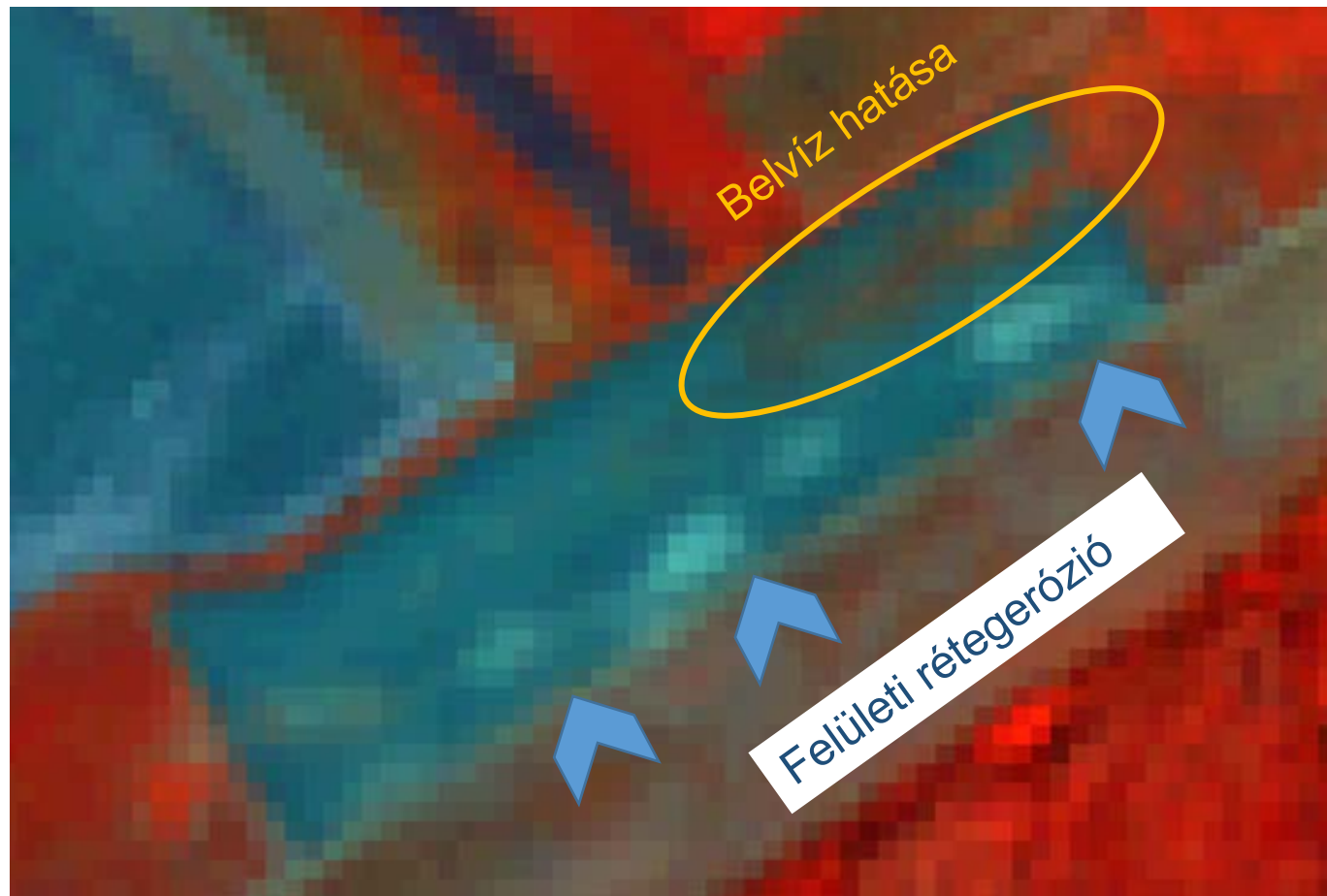
Geometriai felbontás: 6 cm

Terület < 10 ha





Sentinel felvétel (2017. július)



Táblán belüli felszínborítási eltérések térképezése

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

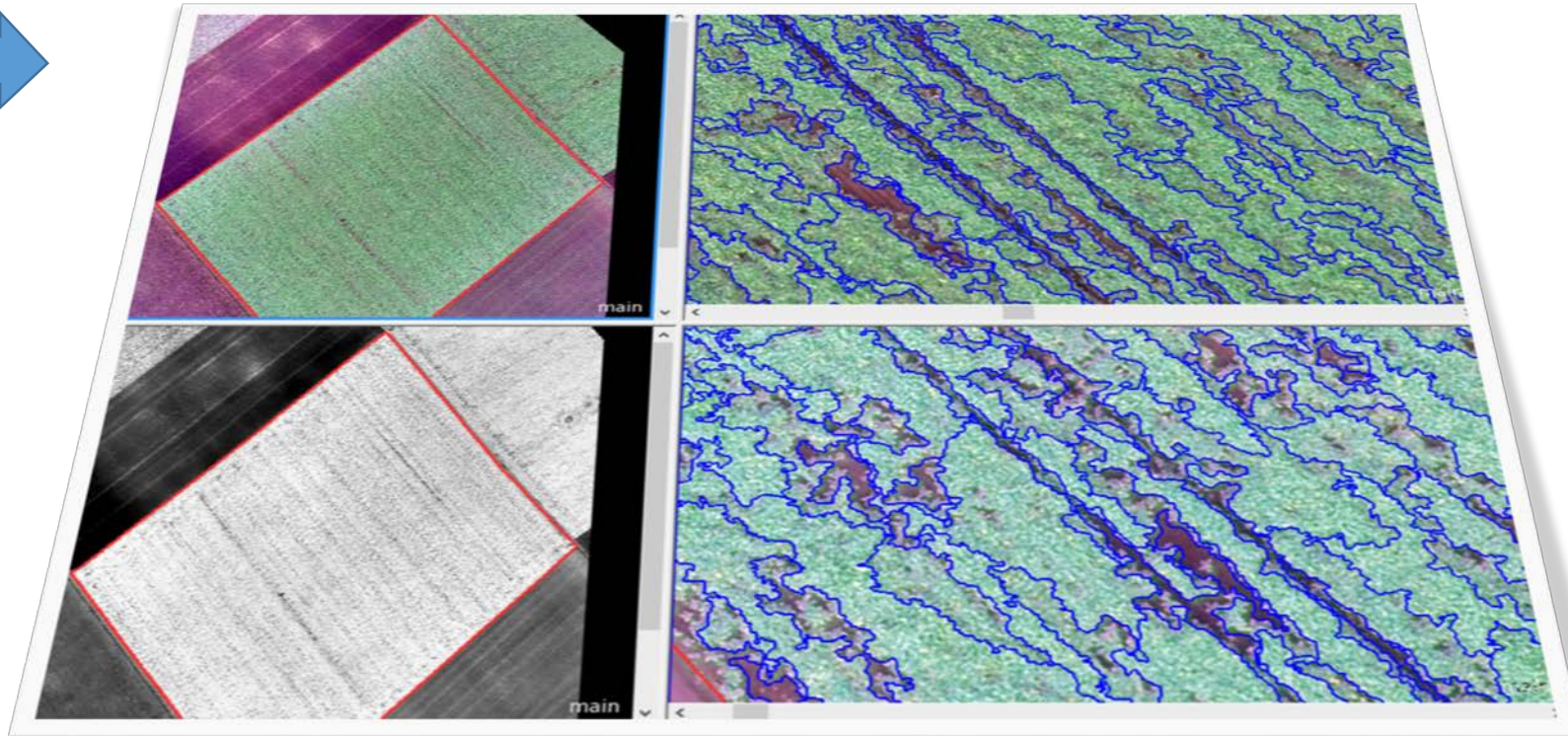
Folyamata

- 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



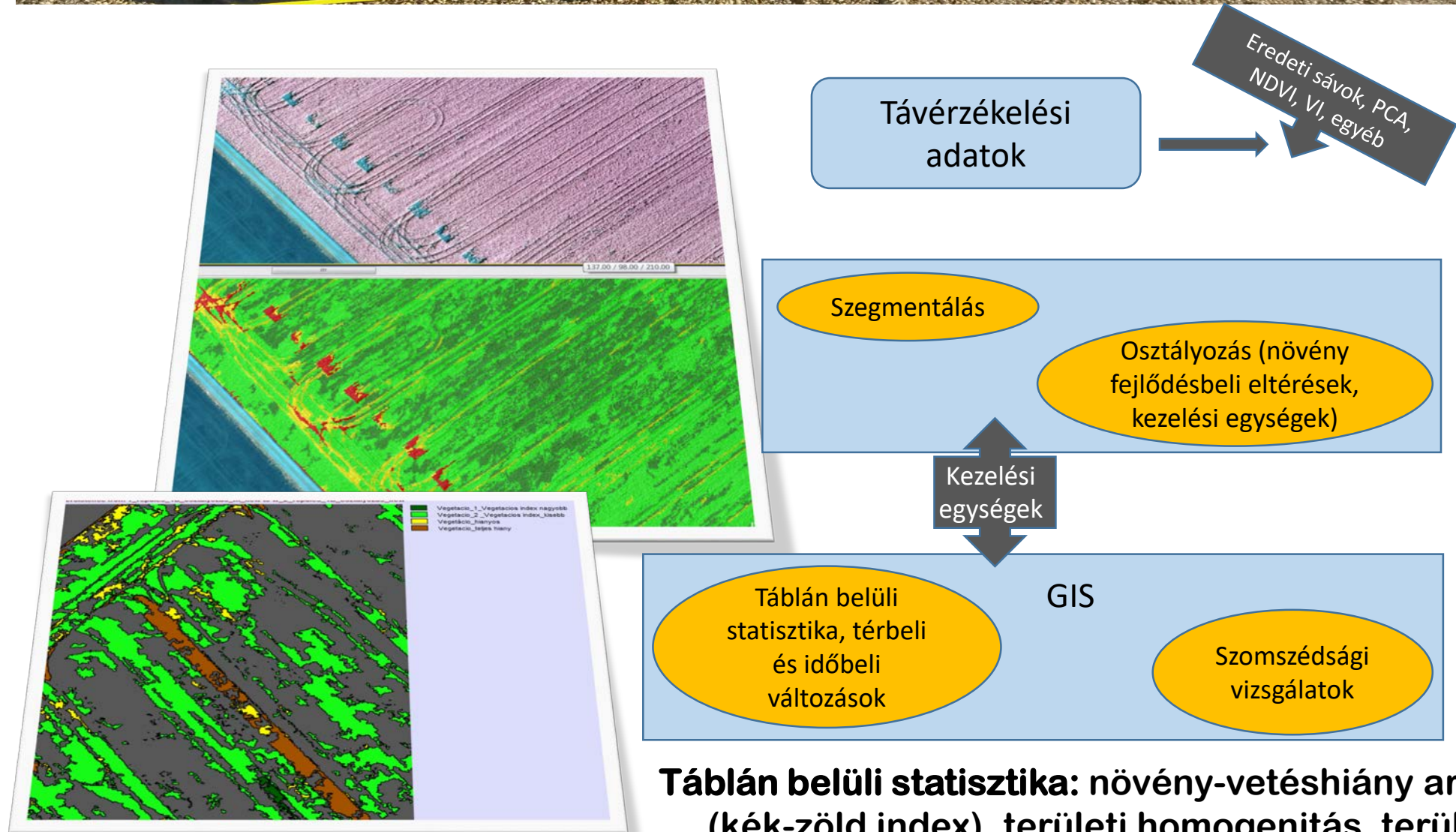
Táblán belüli
szegmentálás

Input:
spektrális
adatok

Szub-
objektum
szint



Folyamatábra

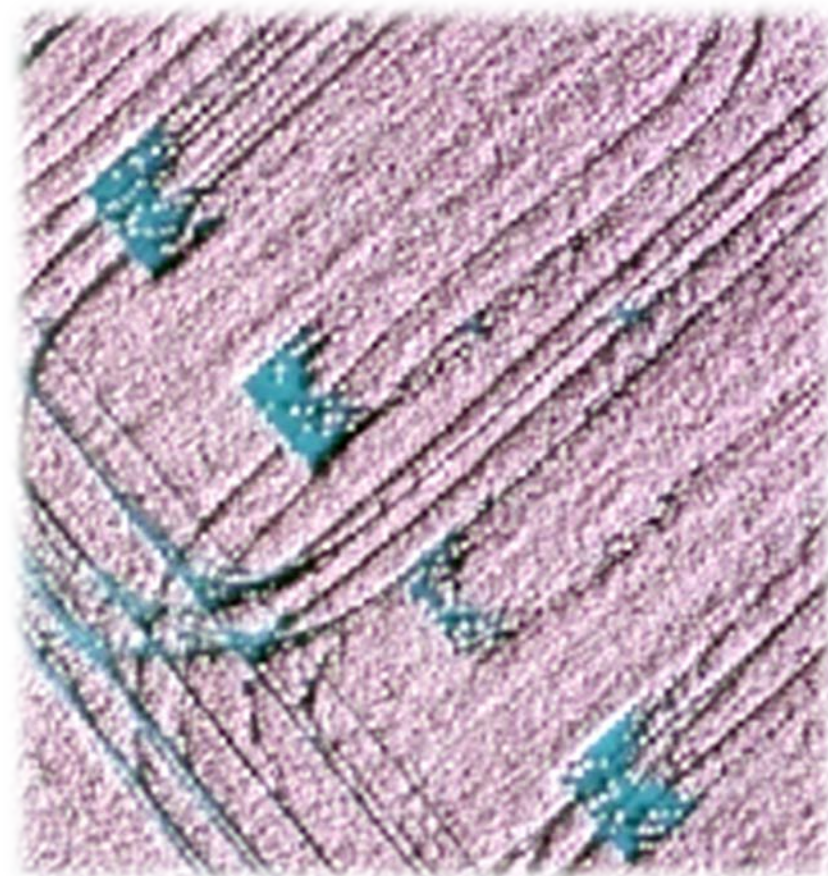
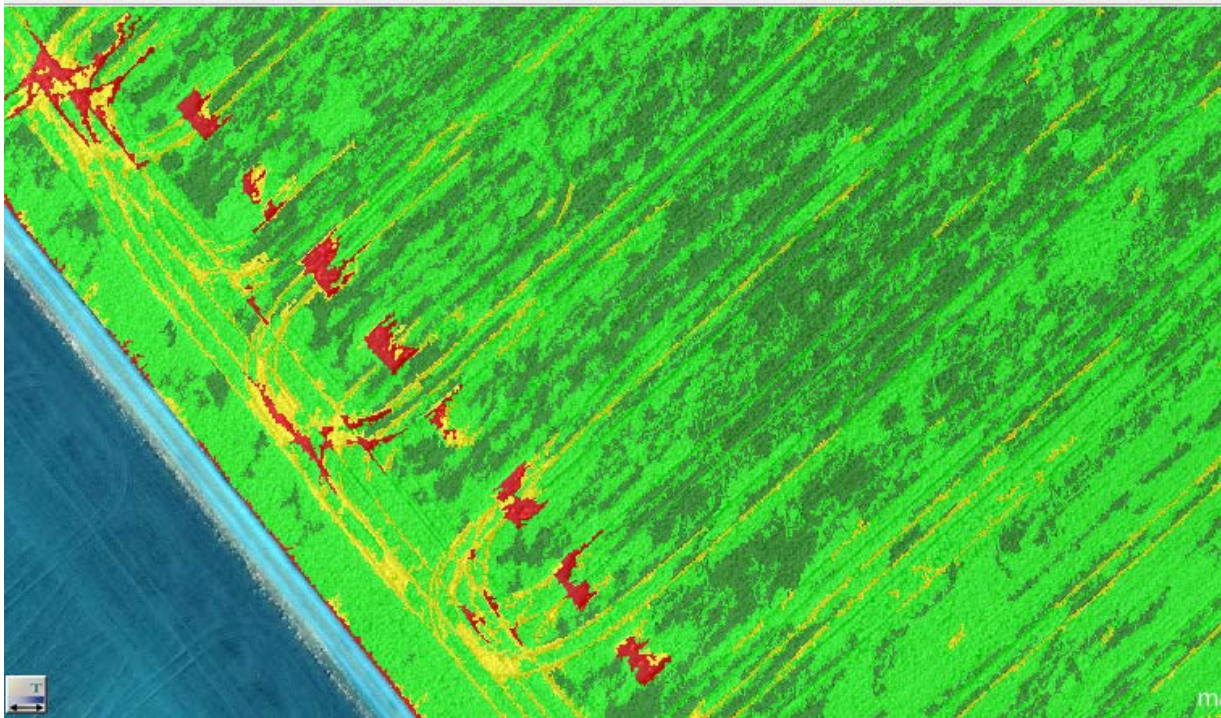


Táblán belüli statisztika: növény-vetési aránya (kék-zöld index), területi homogenitás, terület heterogenitás, kezelési egységek,

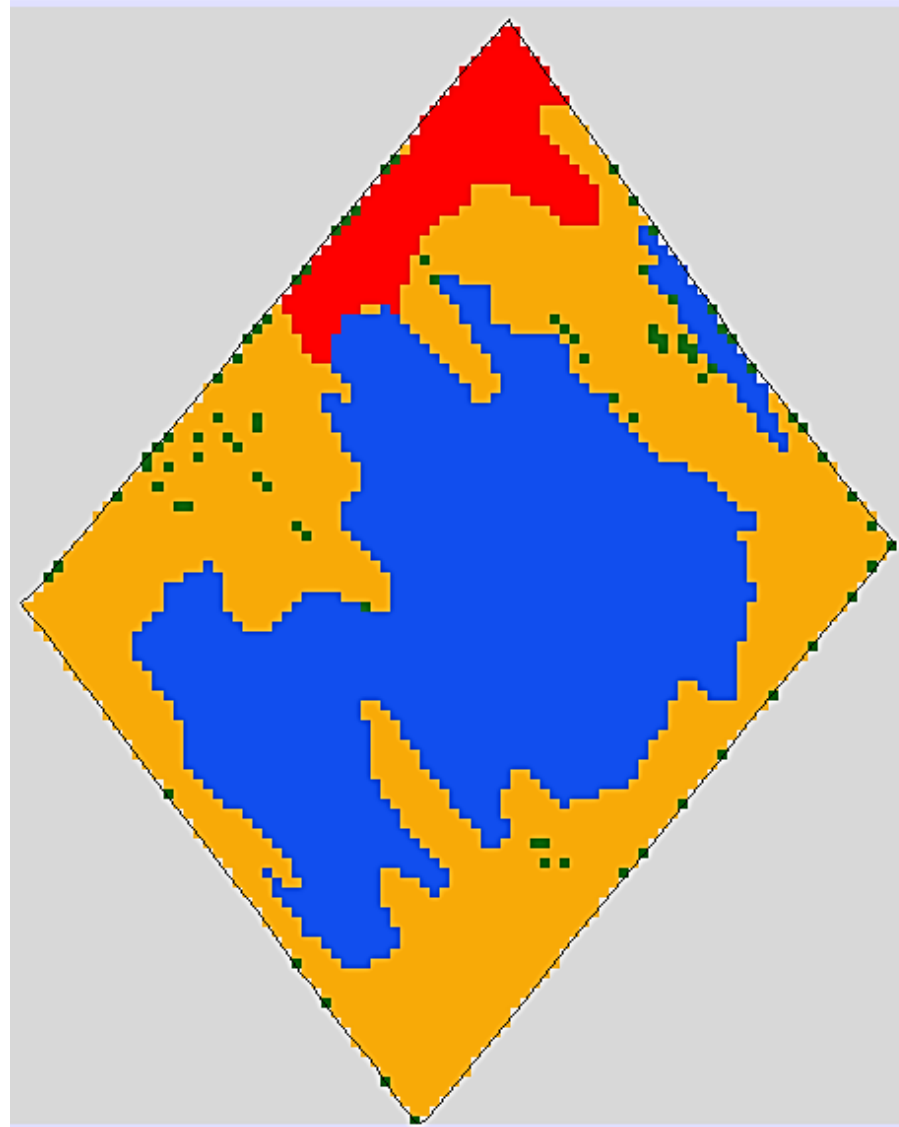






Eredeti felvétel
Osztályozott kép

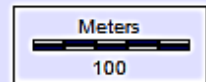
- Szabályosan ismétlődő vetéshiány
- Munkagépek okozta növénykárosodás



Kezelési zónák, javaslatok...



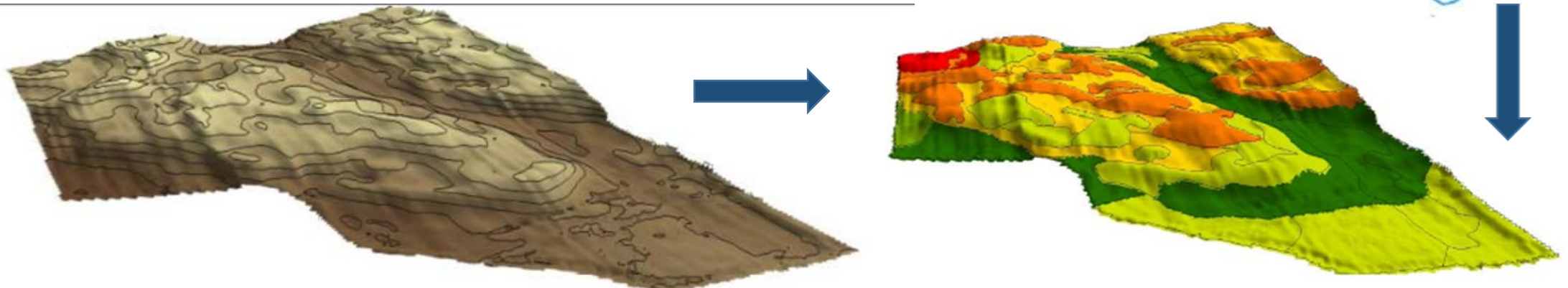
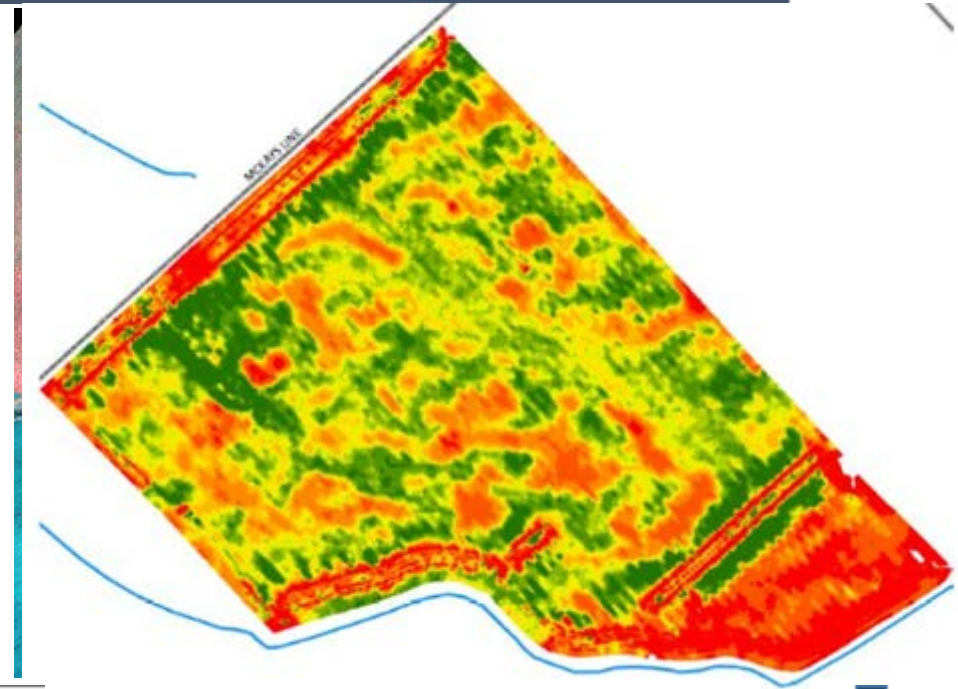
-  1_menedzsment zóna (220 kg/ha: hiányos veg.)
-  2_menedzsment zóna (180 kg/ha: VI_kisebb)
-  3_menedzsment zóna (140 kg/ha: VI_nagyobb)
-  4_menedzsment zóna (0/ha: veg. teljes hiánya)



Terület adottságainak térképezése

Kezelési zónák térképezése

- Talajtani adatok
 - ✓ távérzékelés
 - ✓ talajminták
- ✓ Többéves termés adatai
- ✓ Távérzékeléses növénymonitoring
- ✓ Terület topográfiai jellemzői





Köszönöm szépen a figyelmet

