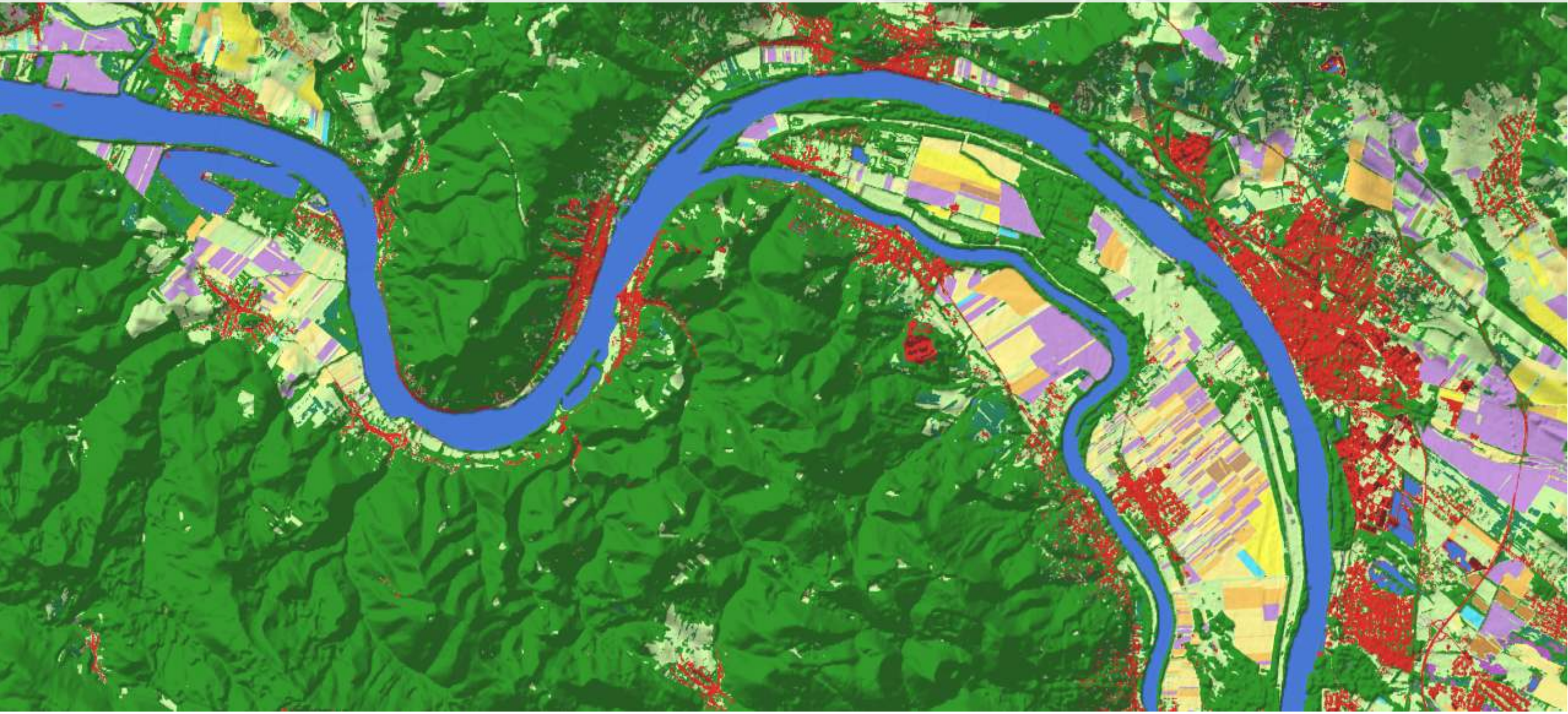
A Területi Monitoring Rendszer harmadik éve, áttekintés a kezdetektől napjainkig



Szerletics Ákos, Cséve Ármin

Henits László, Sipőcz Jázmin, Kuczy Csaba

Magyar Államkincstár

ULYSSYS

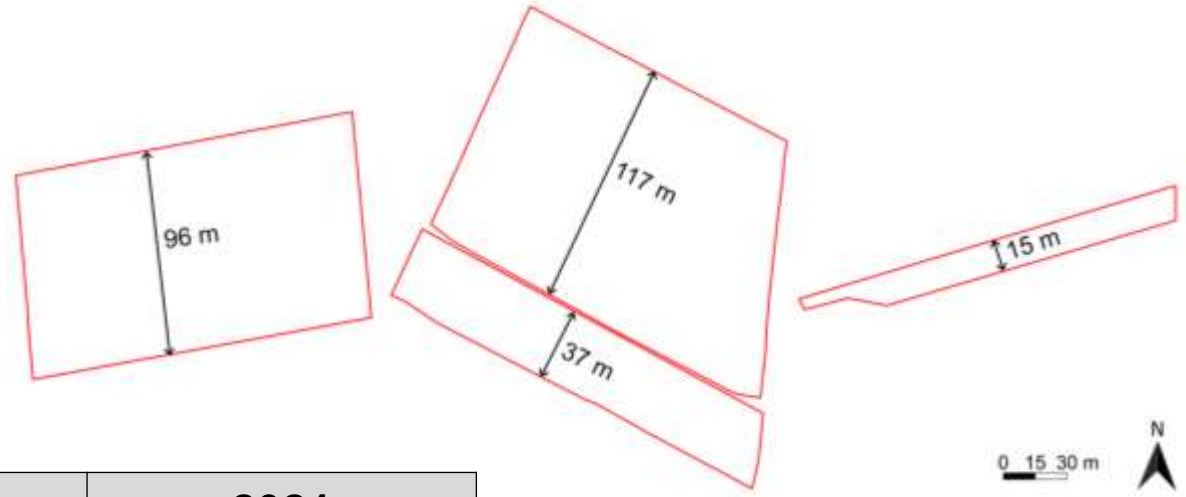
Területi Monitoring Rendszer

- Az Európai Unió területi monitoring rendszer (TMR) üzemeltetését írja elő a KAP területalapú támogatásai alá vont mezőgazdasági területek rendszeres megfigyelésére
- A helyszíni ellenőrzés az igénylések (4-5%-án) történt, 2023-tól a Sentinel műholdakra épülő ellenőrzés már 100%-os
- A monitoring rendszer célja nem a hibás kérelmek szankcionálása, hanem a kérelmek pontosítása, a kifizetések felgyorsítása, maximalizálása
- A TMR által jelzett hibákat negatív jogkövetkezmények nélkül szeptember 30-ig lehet javítani, vagy egyet nem értés esetén fényképet lehet beküldeni (mobilGAZDA)

TMR indulás előtti pilot 2020-2021

- A cél a műholdas távérzékelés tesztelése az előzetes ellenőrzés feladatkörében (június elején)
- A „leghibásabb” ~10 000 parcella kiszűrése

- Parcella (FOI) alapú elemzések
- Sentinel-2 majd Sentinel-1+Sentinel-2 átlagértékek alapján
- Random Forest osztályozás



	2020	2021
felhasznált adatok	Sentinel-2	Sentinel-1 Sentinel-2
növénykategória	10	24
vizsgált FOI (db)	862 651	1 149 005
pontosság	79,0%	76,6%

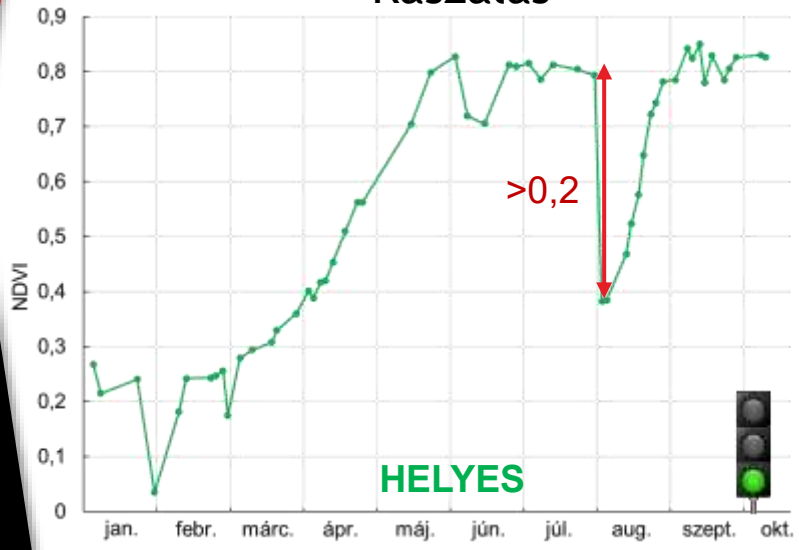
Magyar Államkincstár

ULYSSYS

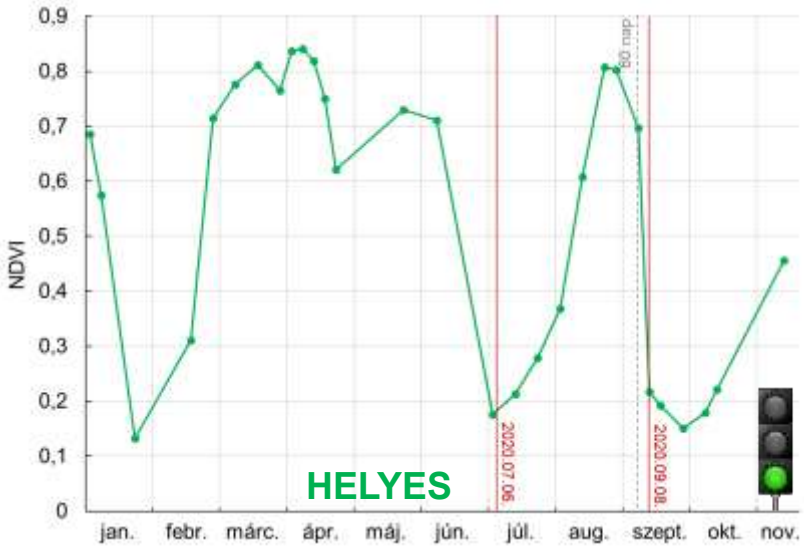
Mezőgazdasági művelések ellenőrzése

- Mezőgazdasági művelések ellenőrzésének tesztelése parcella alapon idősoros NDVI profilokból

Kaszálás



Másodvetés

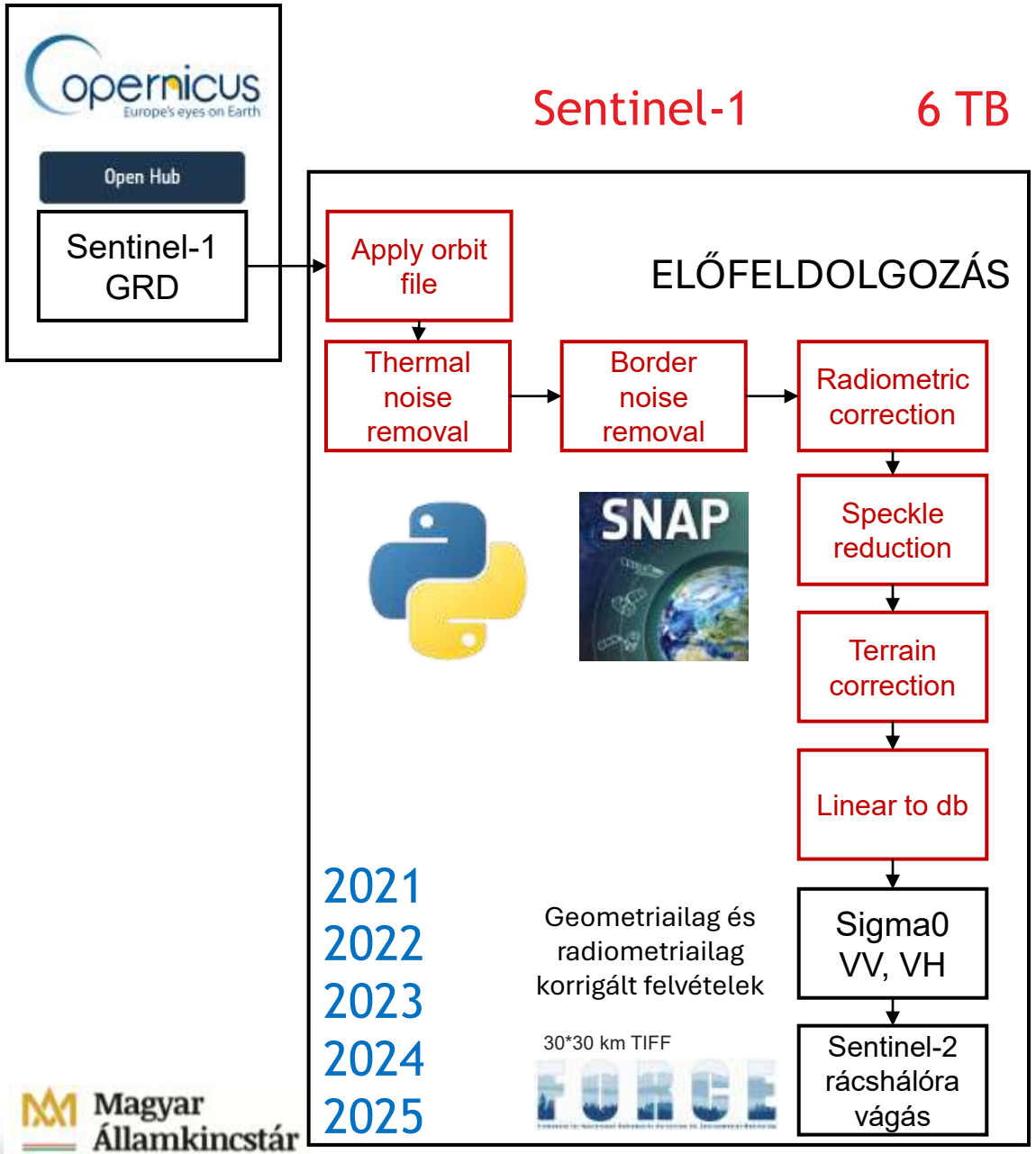


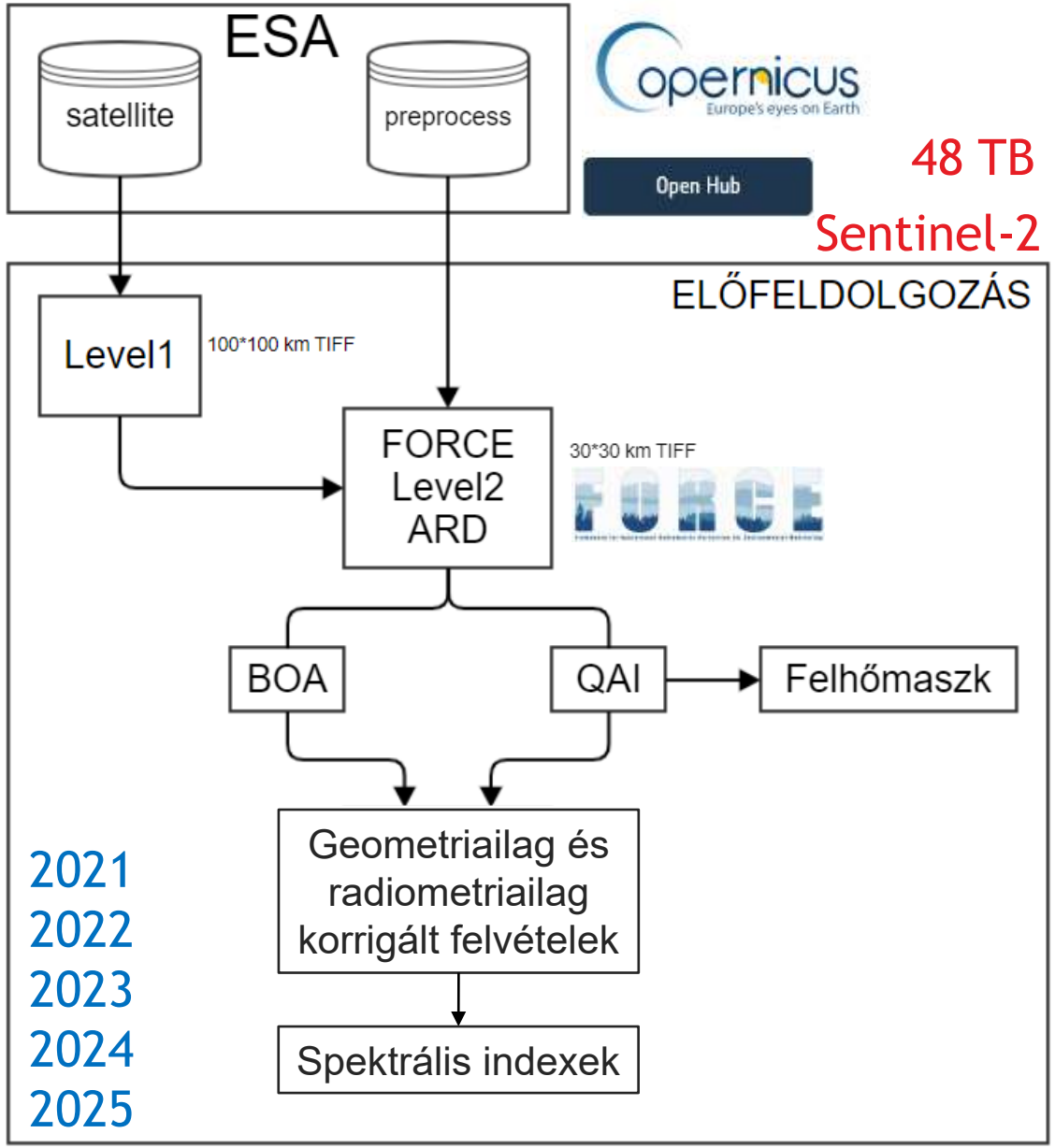
Nitrogénkötő növények

Magyar Államkincstár

ULYSSYS

Adatok letöltése és előfeldolgozása

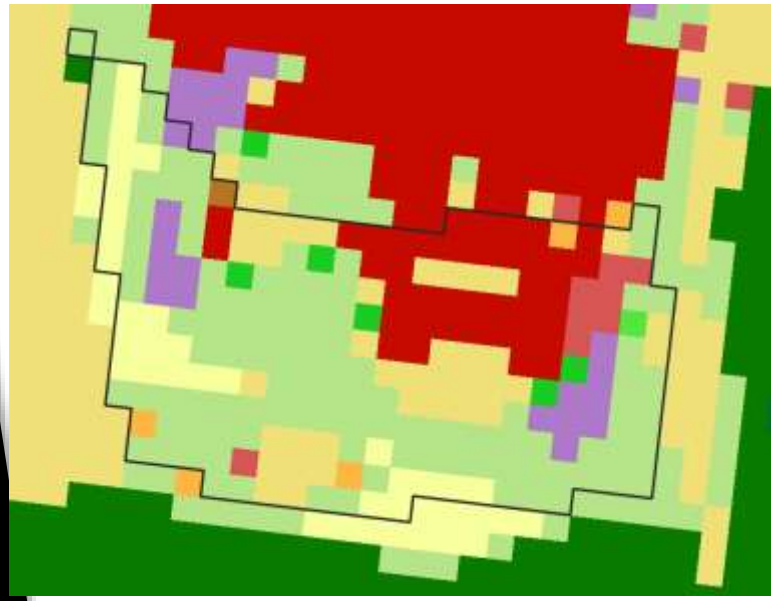




Magyar Államkincstár

Pixel alapú osztályozás 2022-2023

- Részletesebb elemzéseket tesz lehetővé
- Nem támogatható kategóriák beépítése (mesterséges felszín, vizenyős területek, vízfelületek, napelemek)
- Havi futtatások, 5-6 független réteg
- Parcellán belüli inhomogenitás, nem támogatható foltok



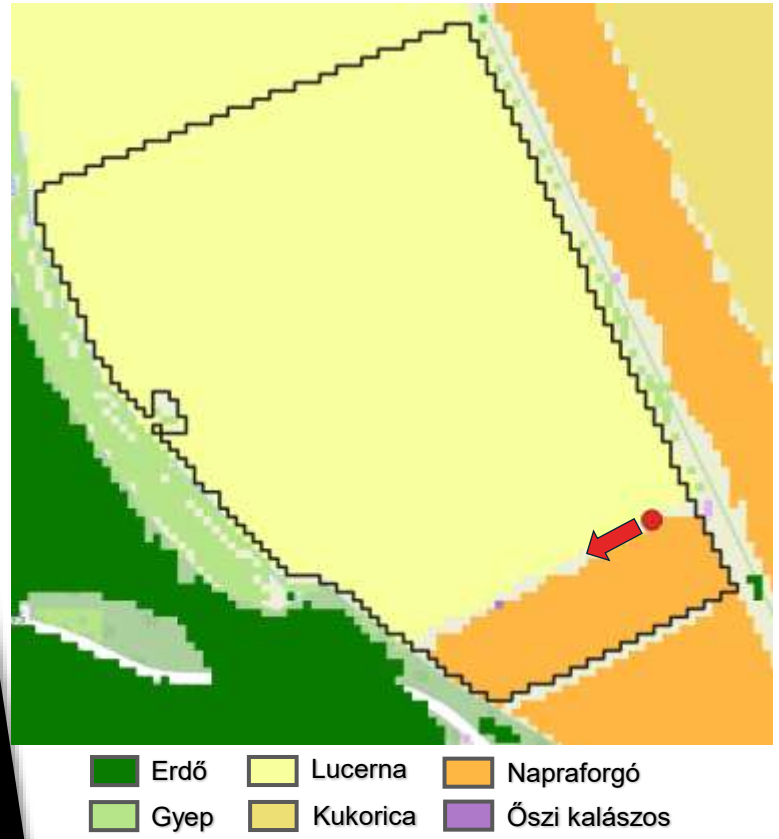
Cukorrépa
Erdő
Fás
Gyep
Kukorica
Lucerna
Napraforgó
Őszi kalászos
Pihentetett
Szemes takarmány
Zöldségfélék
Mesterséges

Magyar Államkincstár

ULYSSYS

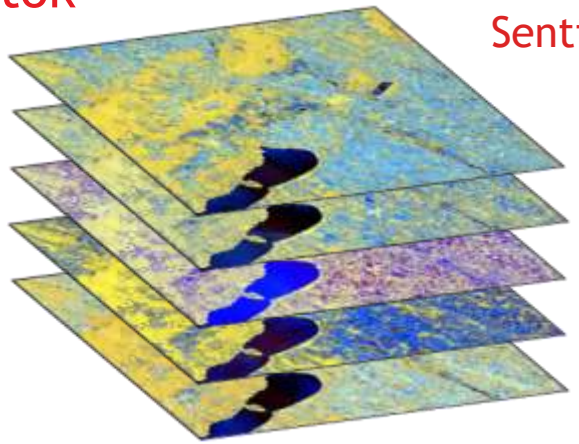
Pixel alapú osztályozás 2022-2023

- Parcellán belüli inhomogenitás, lucerna és napraforgó

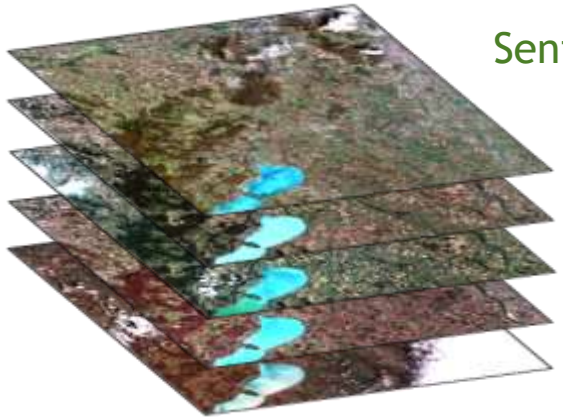


Adatok

Sentinel-1

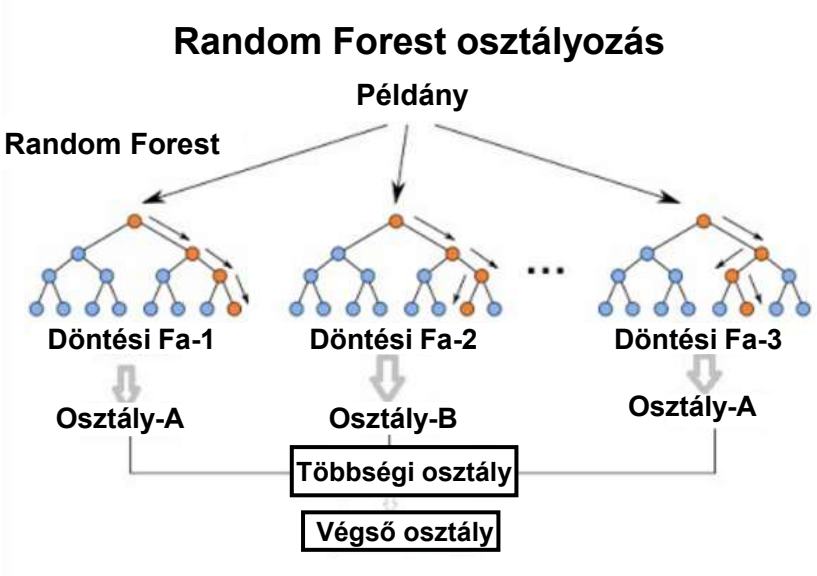


Sentinel-2

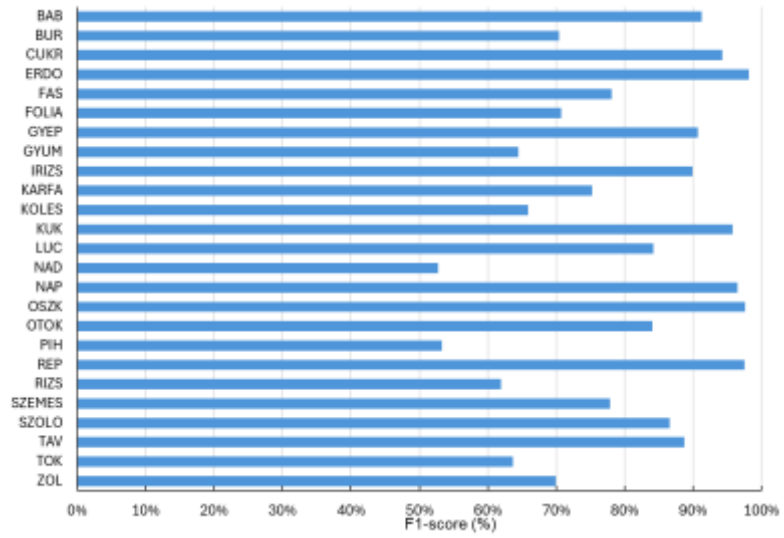


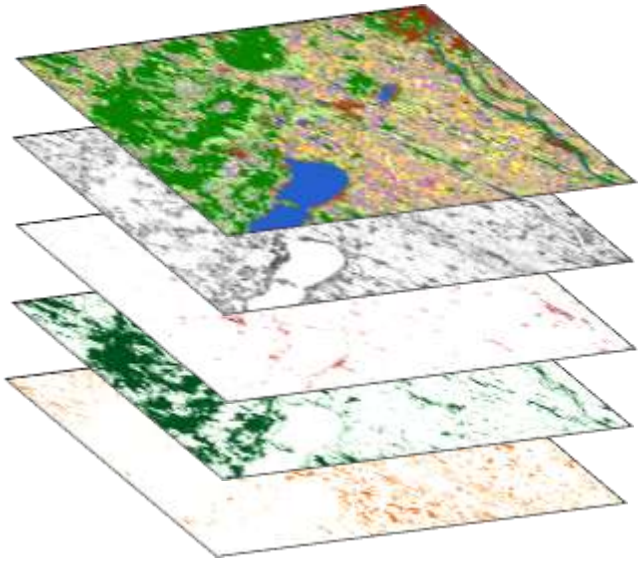
GSAA

Módszerek

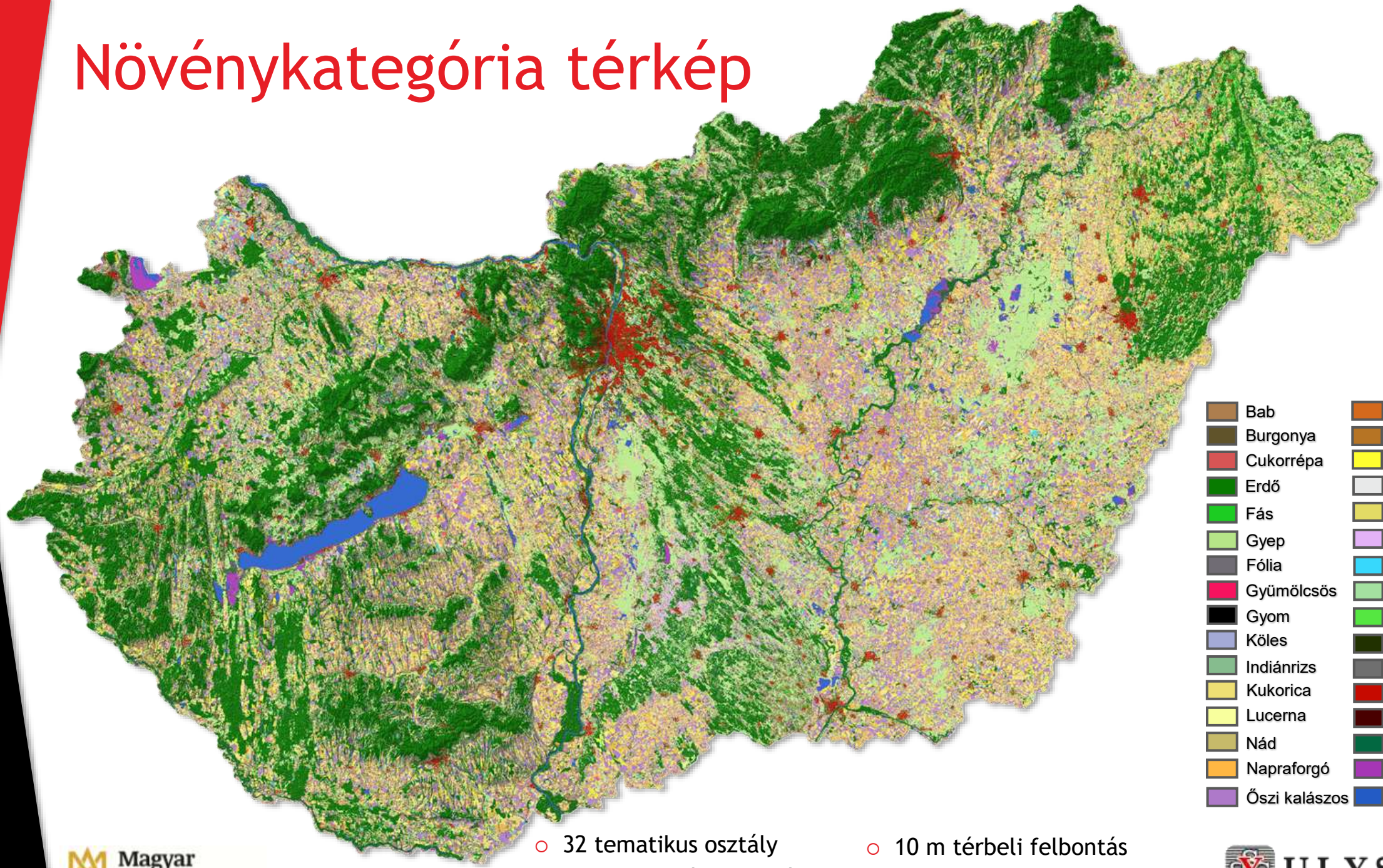


Interpretáció





Növénykategória térkép

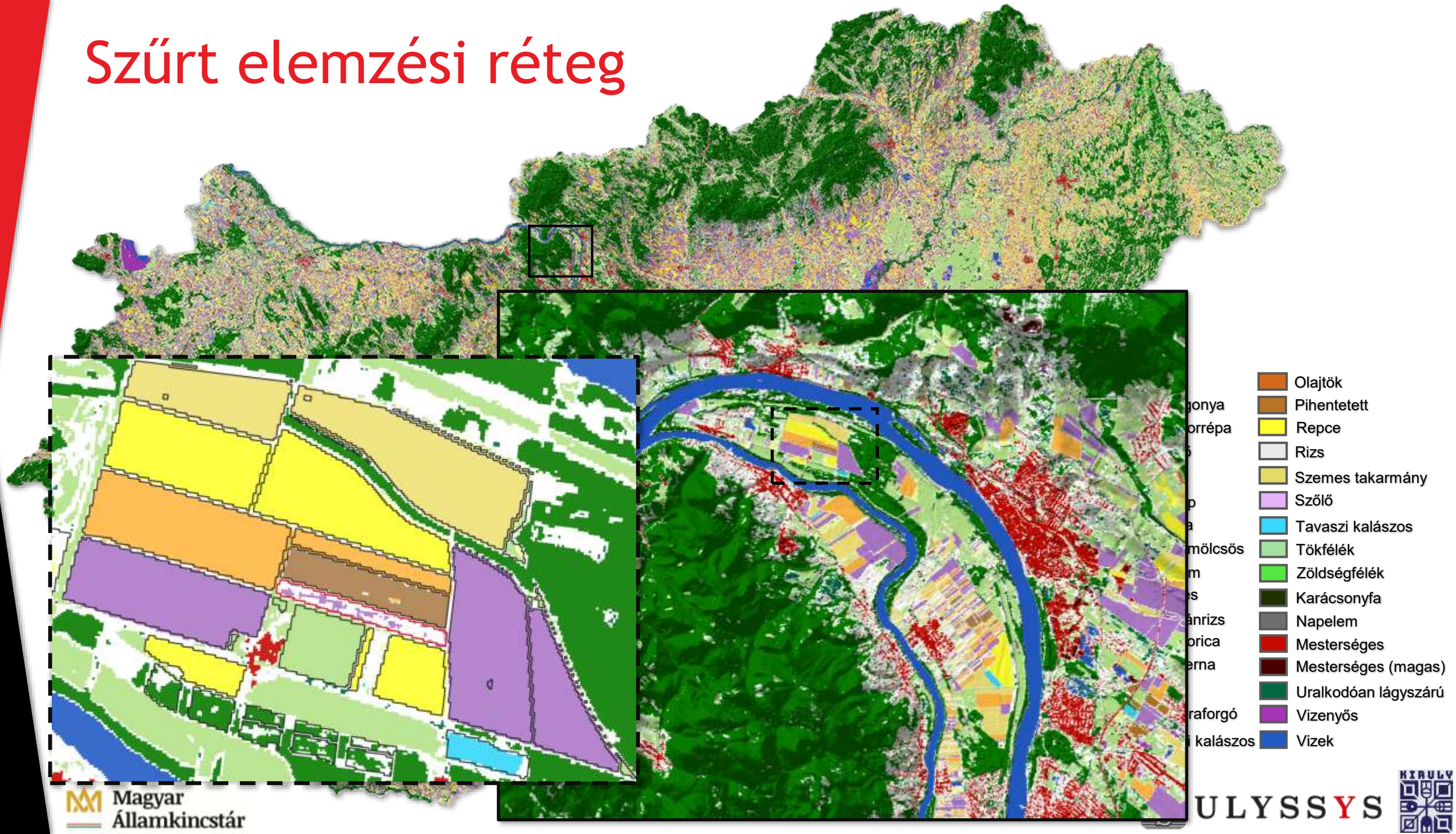


- 32 tematikus osztály
- 5 időpont (június-október)
- 10 m térbeli felbontás
- Teljes pontosság: 86,42-95,72%

Magyar Államkincstár

ULYSSYS

Szűrt elemzési réteg



Magyar Államkincstár

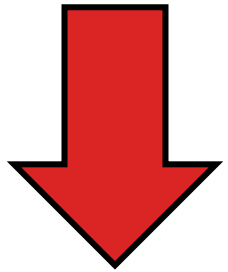
ULYSSYS

Növénykategóriarendszer átalakítása 2024-re

- Voltak olyan kategóriák 2023-ban, amelyekben túlreprezentált volt a piros jelzések aránya (>10%)

- Alacsony pontossággal rendelkező kategóriák megszűntetése
  - Takarmánynövények, gyógynövény fűszernövény

- Voltak olyan hasznosítások, ahol az arány akár 25% felett is lehetett (jellemzően kevesen igényelték azt a hasznosítást)
  - Alacsony pontossággal rendelkező hasznosítások áthelyezése



Kategóriarendszer átalakítása

TMR2023-as kategóriarendszer: 93,96%

TMR2024-es kategóriarendszer: 94,5%

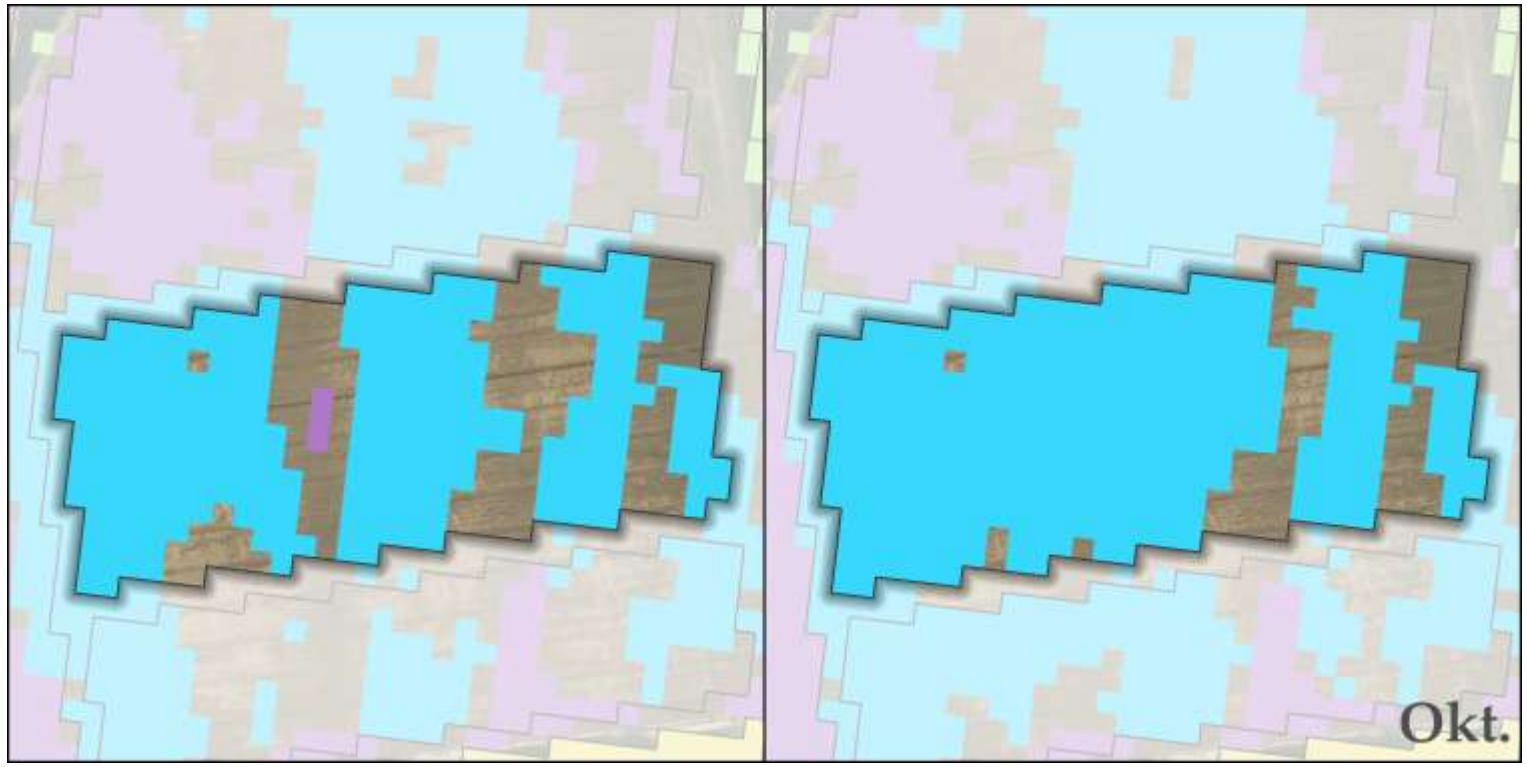
+0,54%

Magyar Államkincstár

ULYSSYS

Megbízható pixelek számának növelése

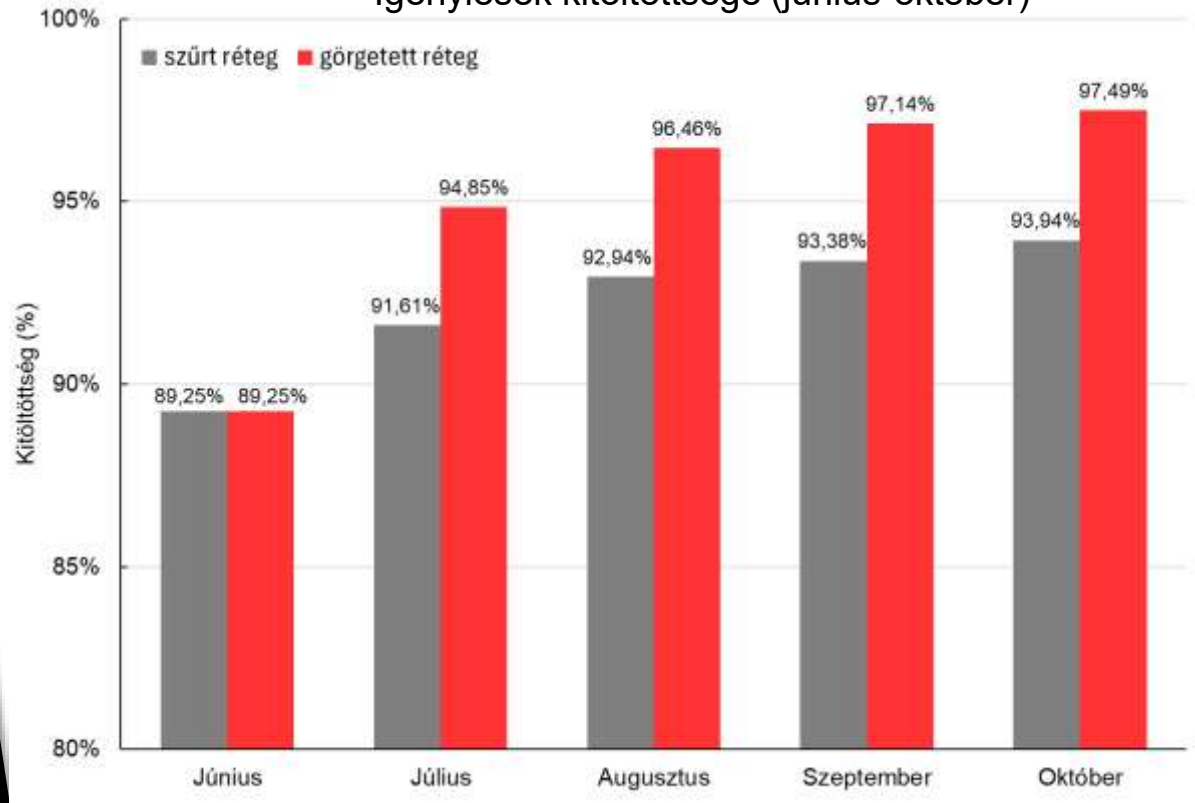
- 5+1 havi futtatás a TMR2024-ben
- A korábbi futtatások jól detektált pixeleinek megőrzése és továbbvitele



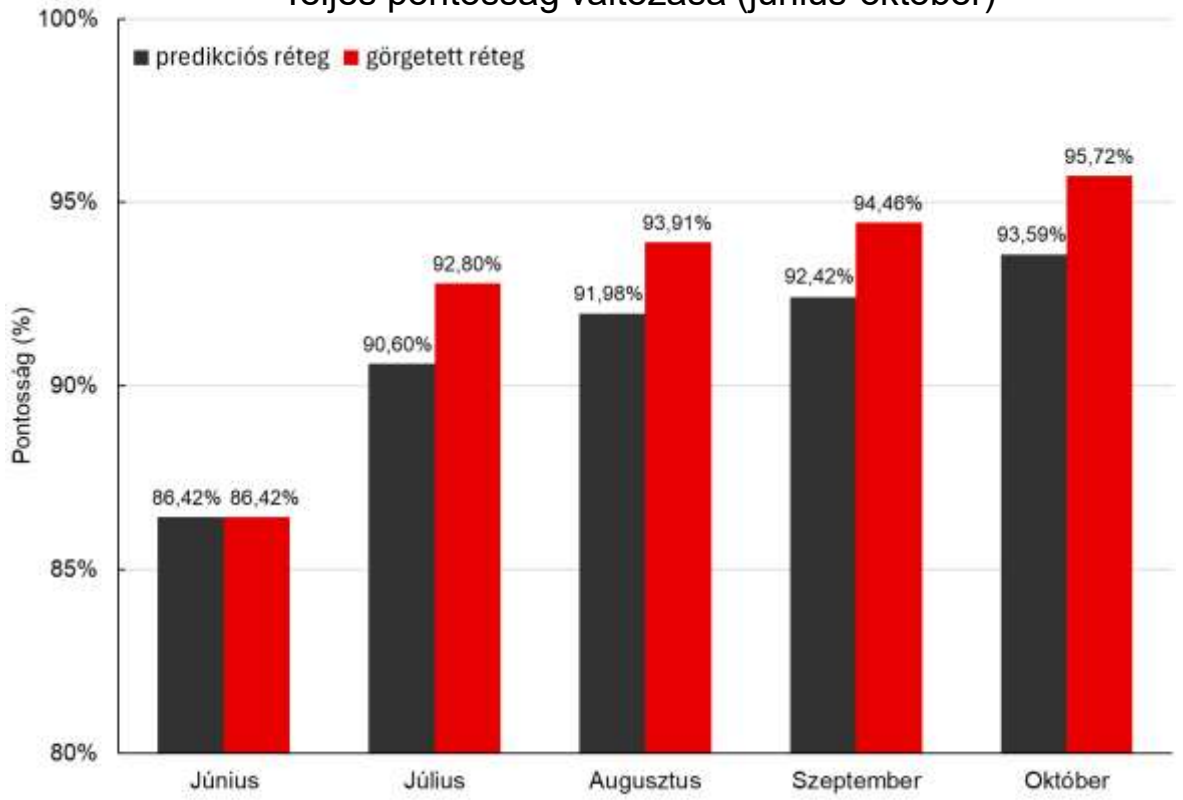
Megbízható pixelek számának növelése

- Igénylések kitöltöttsége nő a megbízható pixelekkel, év végére +3,55% (+8,24%)
- Teljes pontosság is nő, év végére +2,13% (+9,3%)

Igénylések kitöltöttsége (június-október)



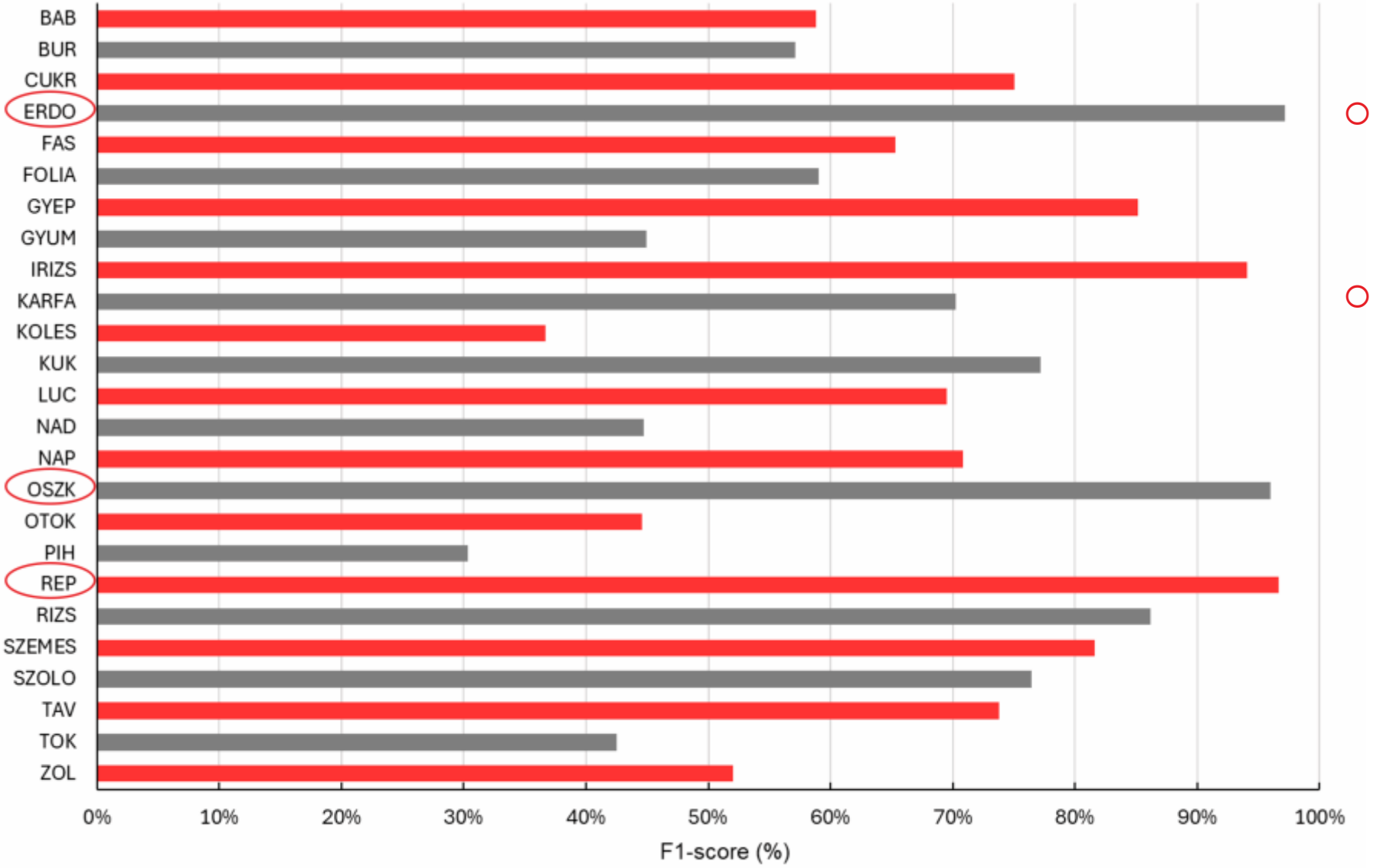
Teljes pontosság változása (június-október)



Magyar Államkincstár

ULYSSYS

Kategóriák pontosságának éven belüli változása



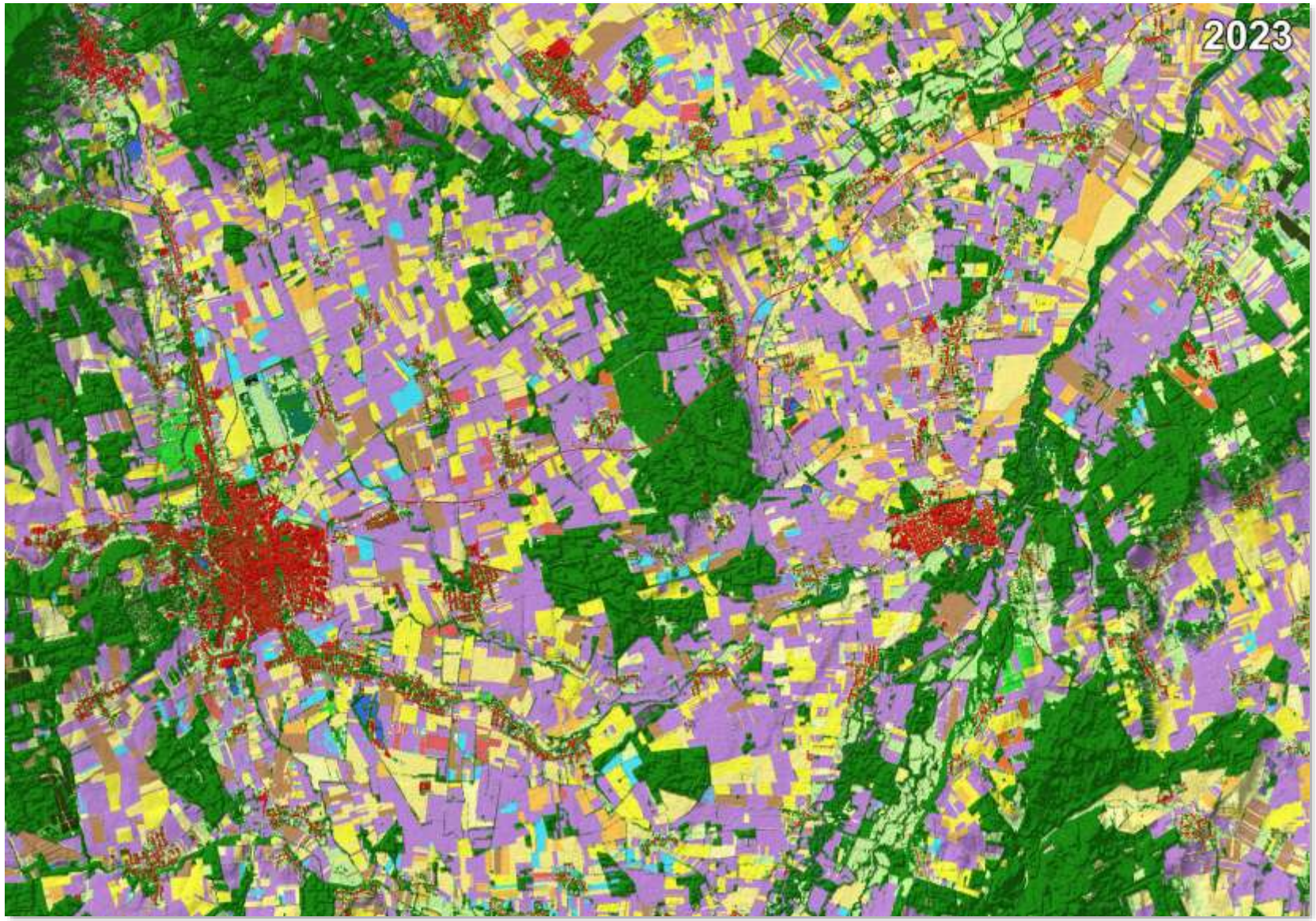
- 17 osztály 80% feletti F1-score értékkel
- Ebből 12 osztály 90% feletti F1-score értékkel

Június

Magyar Államkincstár

ULYSSYS

Idősoros növénykategória térkép 2023-2025

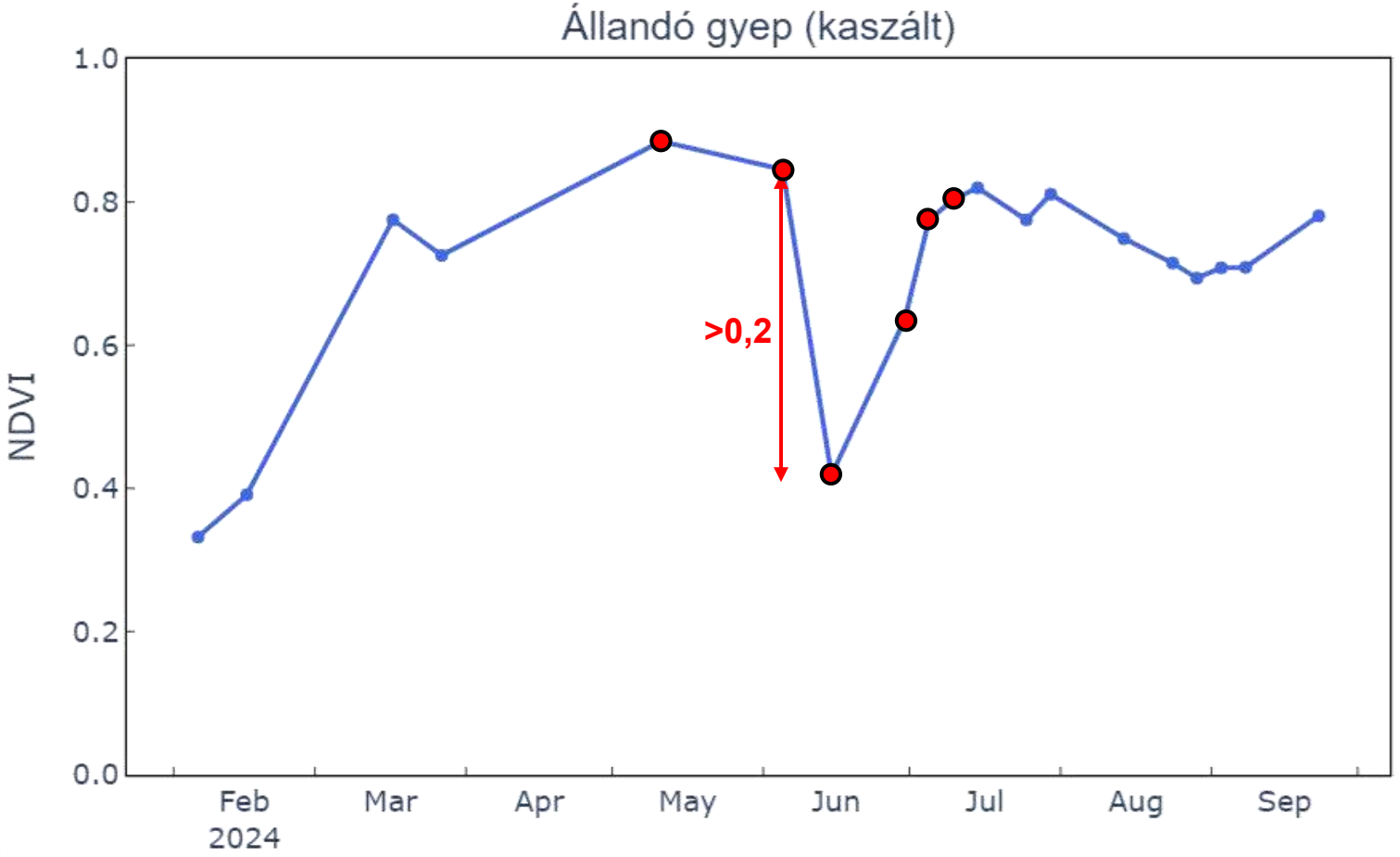


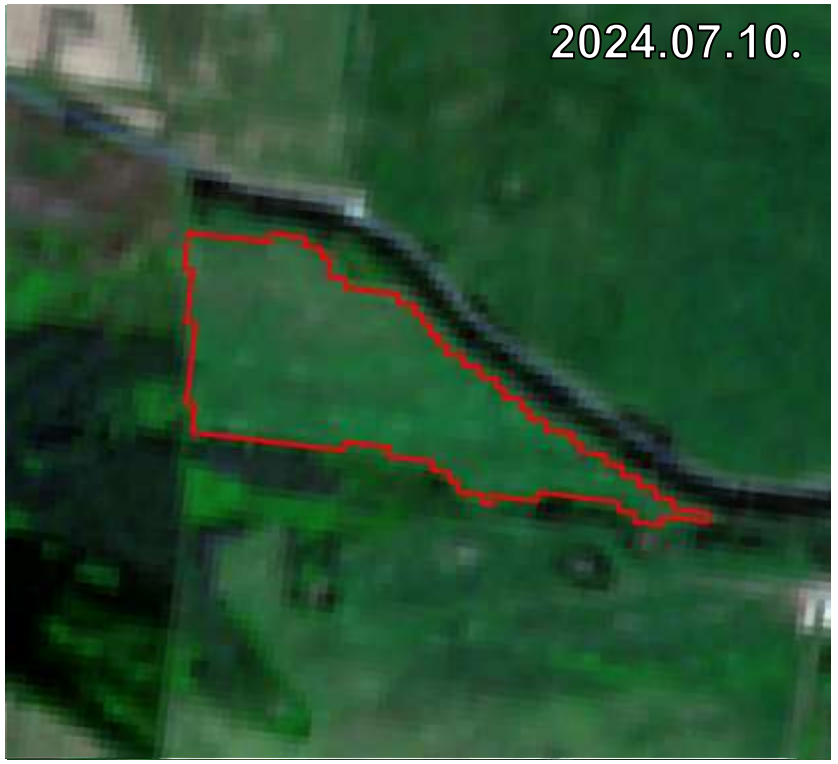
Magyar Államkincstár

ULYSSYS

Kaszálási műveletek azonosítása

- Kaszálás meglétének ellenőrzése vagy tiltott időszakban történő kaszálás ellenőrzése pixel-szinten

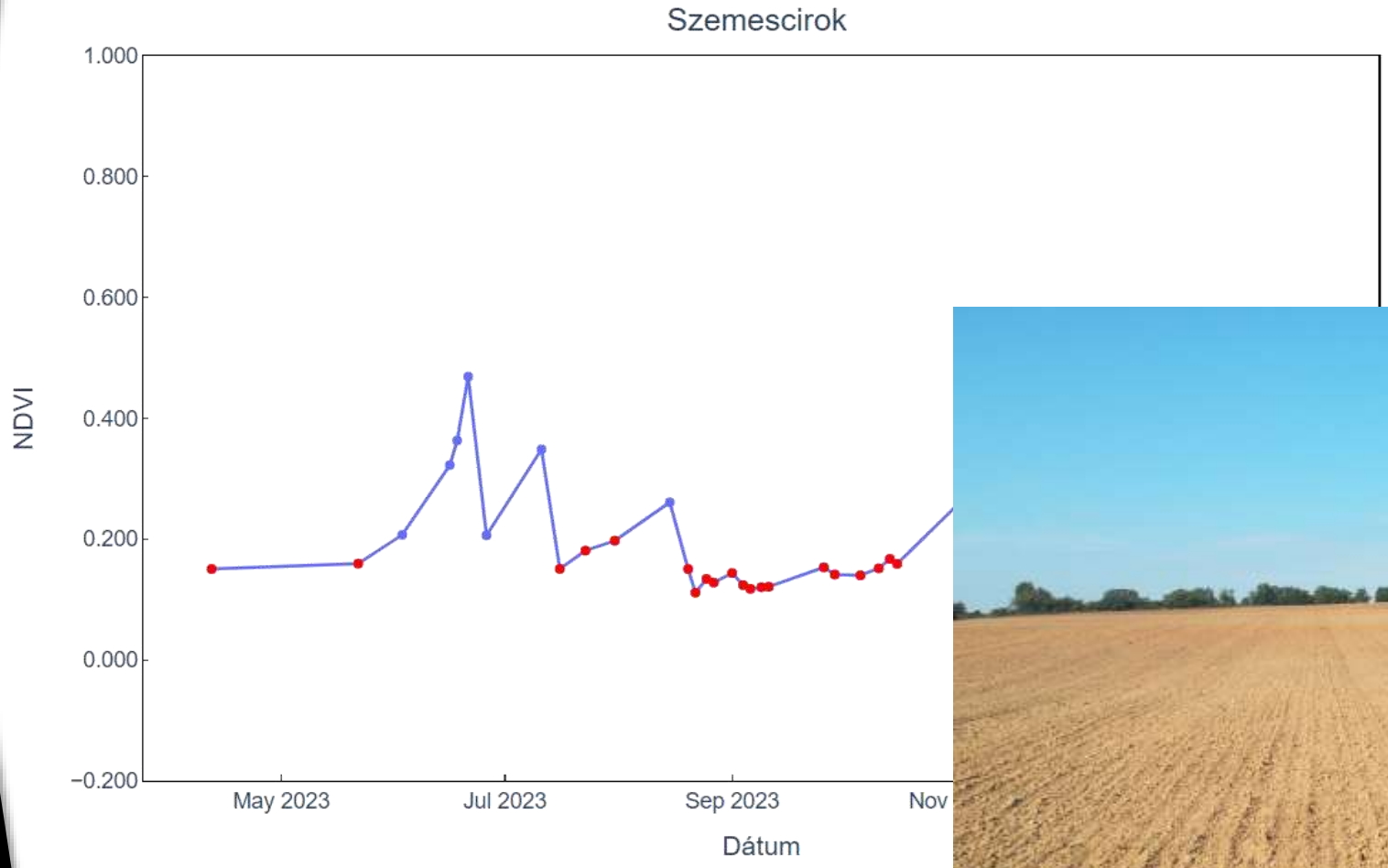




Magyar Államkincstár

ULYSSYS

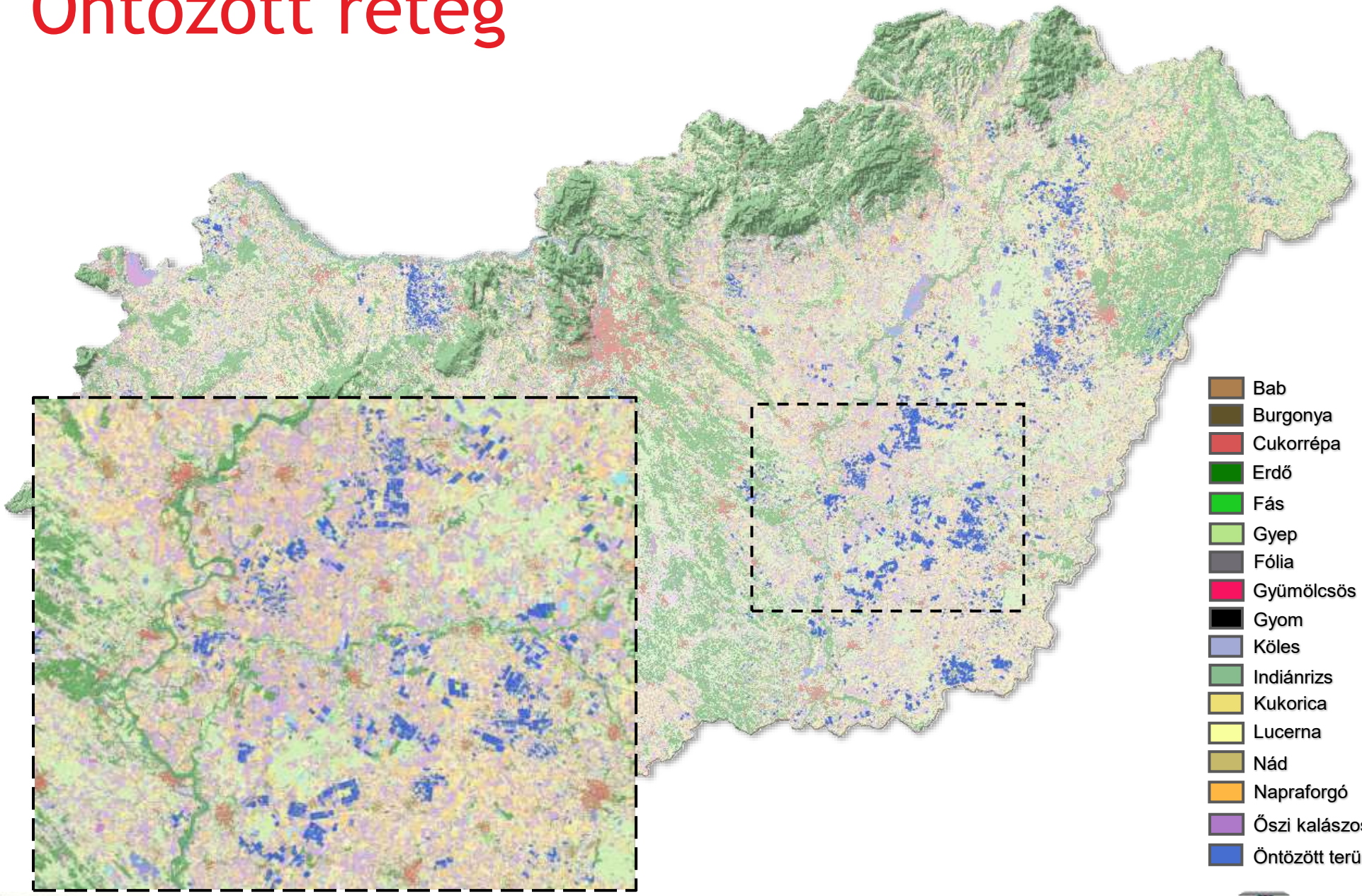
Talajtakarás ellenőrzése



- NDVI < 0,2 csupasztalaj, legalább 20 napig teljesül
- Ellenőrzés időpontjában talajtakarás hiánya (tarló)

Magyar Államkincstár

Öntözött réteg



Magyar Államkincstár

ULYSSYS

TMR2025-ös fejlesztések

- Új ellenőrzést támogató rétegek
  - Másodvetés réteg
  - Aszályréteg
  - Vizes réteg

- Mélytanulásos (DL) technológiák
  - Felhőmaszk készítése
  - Lombkorona detektálás

- Kutatás+Fejlesztés ESA pályázatok:
  - Kisparcellás hasznosításának ellenőrzése
  - Gyomos gyepterületek azonosítása

!!! Péntek 9:30 Dr. Gudmann András
ESA pályázatok az Ulyssys Kft-nél !!!

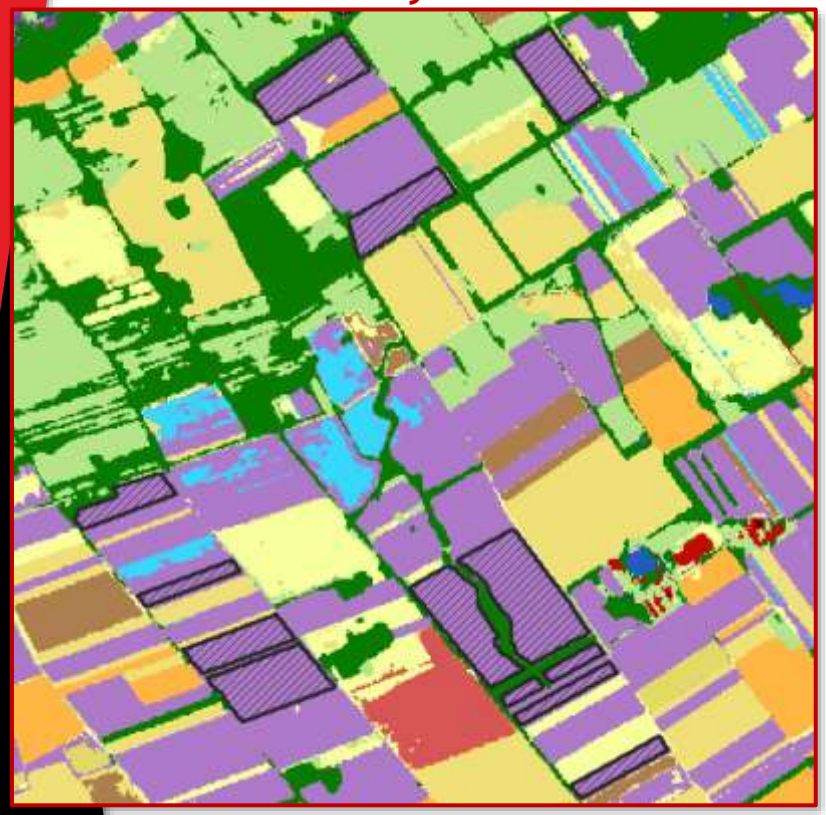
Magyar Államkincstár

ULYSSYS

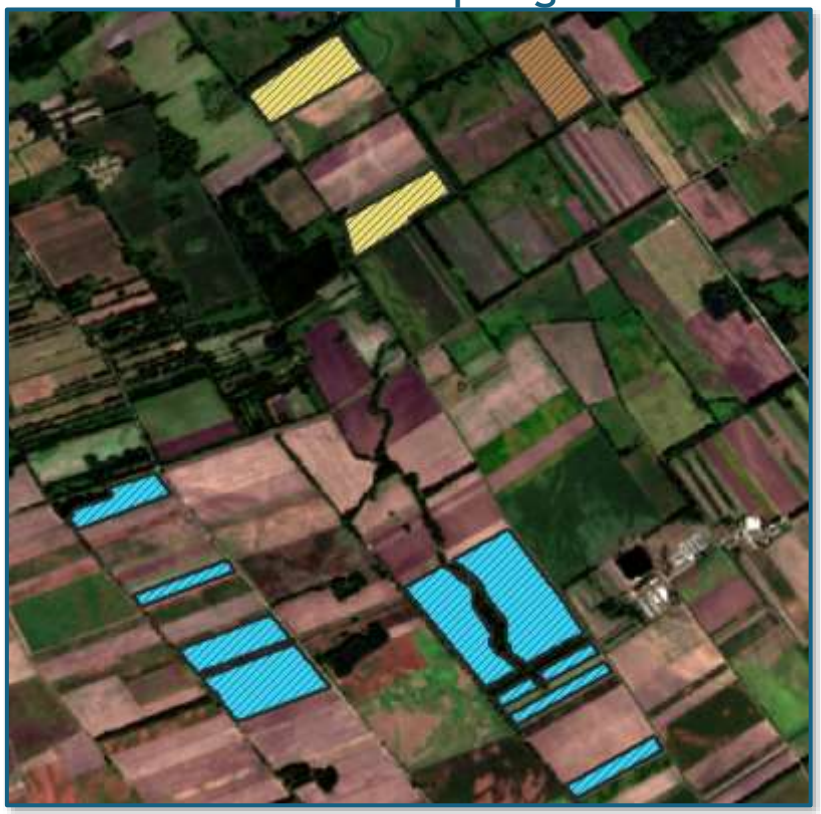
Másodvetés réteg 2025

- 2 hónapos időablakra fut havonta egy Random Forest osztályozás
- Tanítóadatban, az igénylés növénykategóriáját a másodvetés növénykategóriájára cseréljük (45 napos szabály)

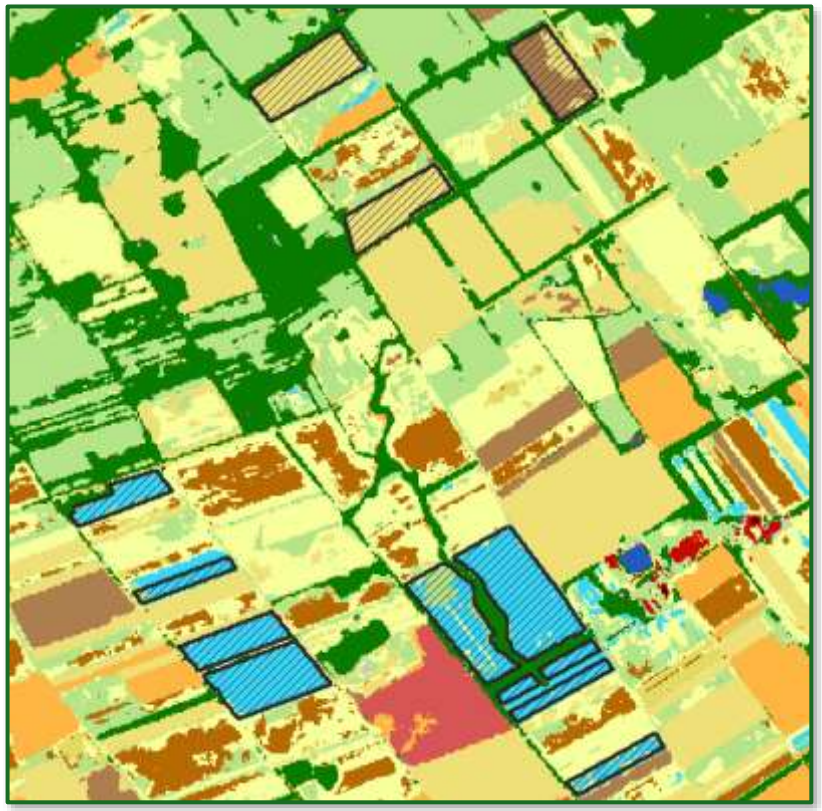
Főnövény raszter



Másodvetés poligonok



Másodvetés raszter



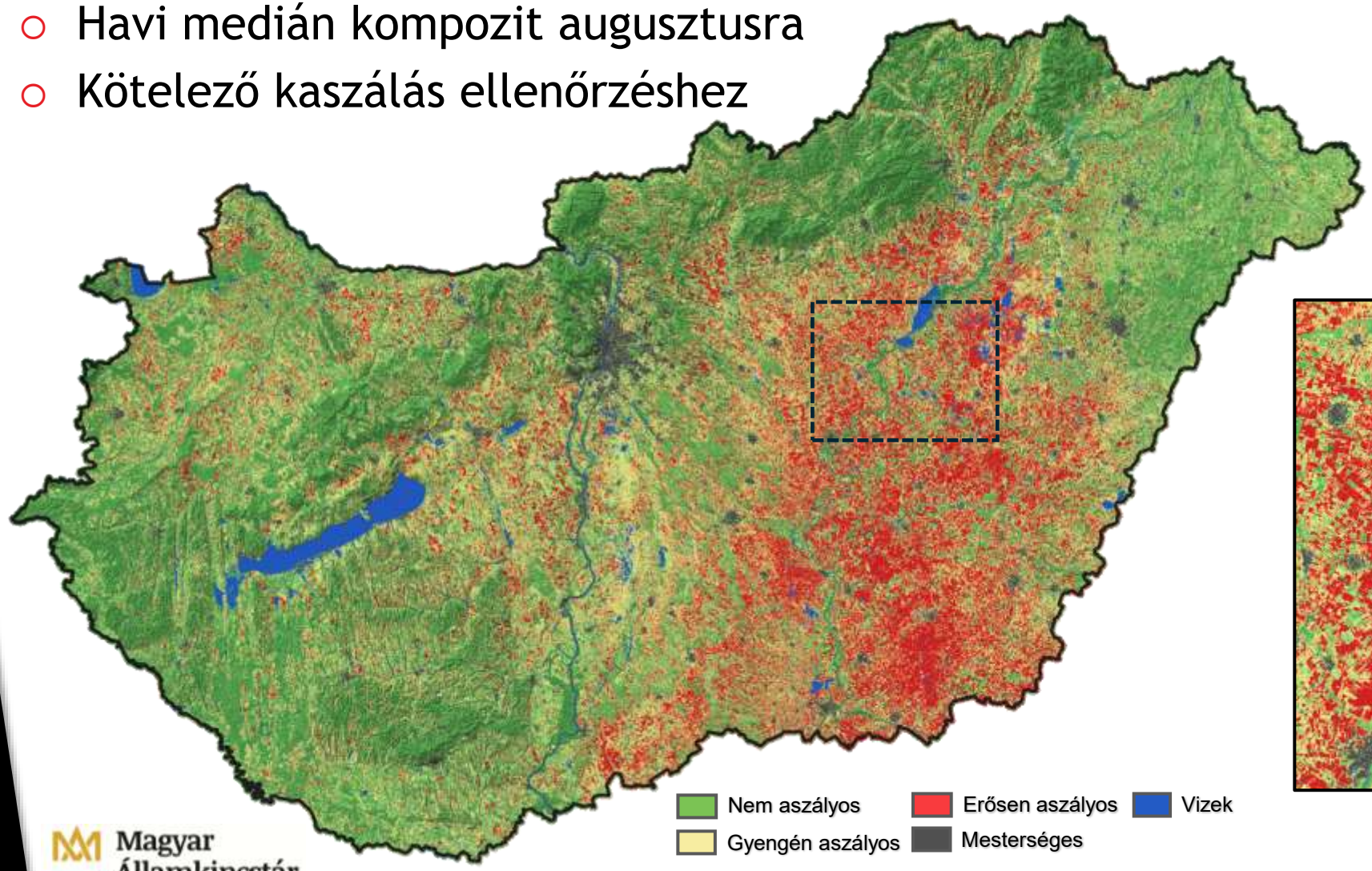
Bab
Cukorrépa
Erdő
Gyep
Kukorica
Lucerna
Napraforgó
Őszi kalászos
Pihentetett
Szemes takarmány
Tavaszi kalászos
Mesterséges
Mesterséges (magas)
Vizek

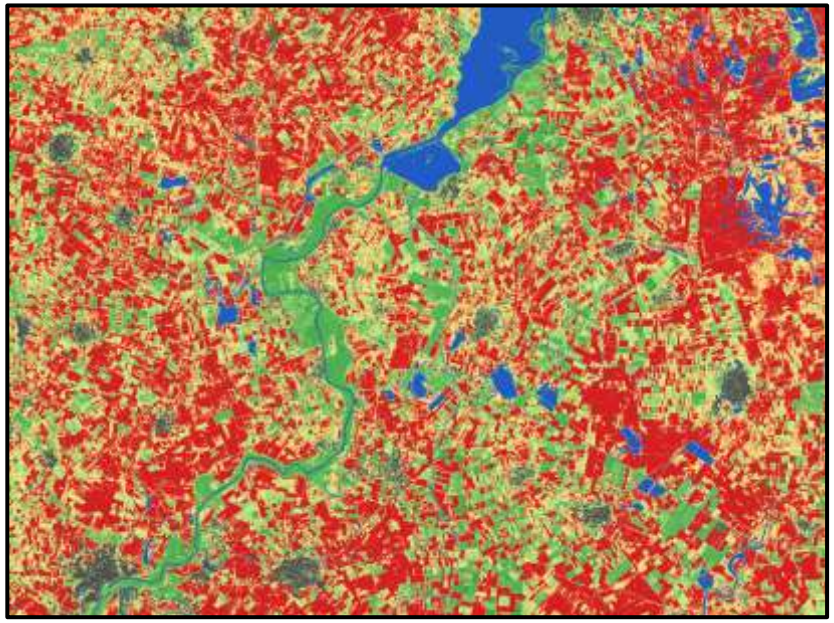
Magyar Államkincstár

ULYSSYS

Aszálytérkép 2025

- Normalizált Differenciált Aszály Index, $NDDI = \frac{MSAVI - NDWI}{MSAVI + NDWI}$
- Havi medián kompozit augusztusra
- Kötelező kaszálás ellenőrzéshez





Magyar Államkincstár

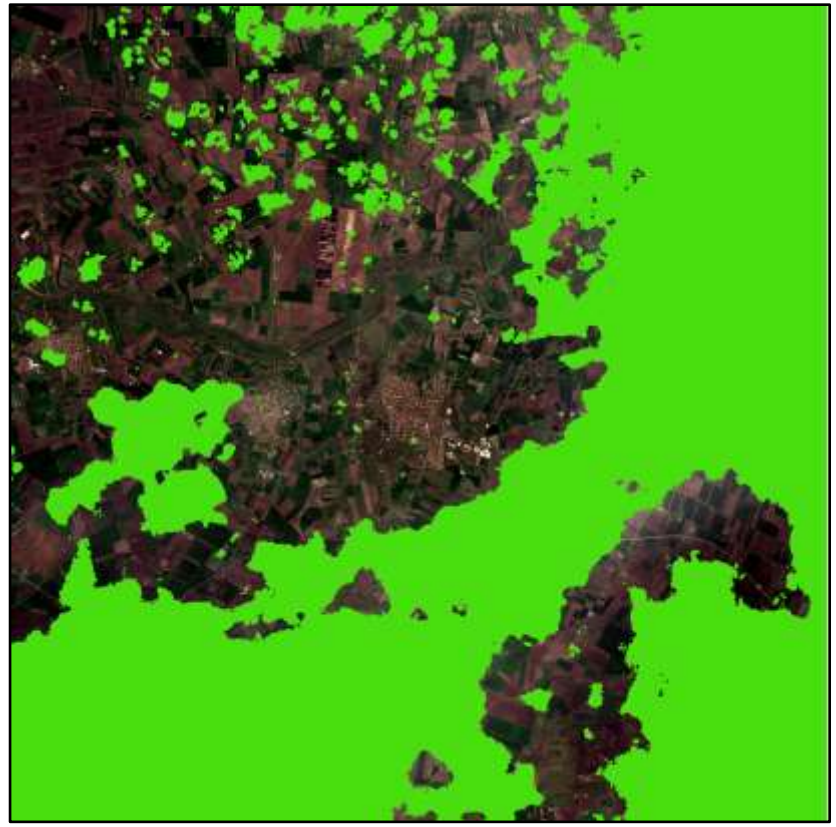
ULYSSYS

Deep Learning felhőmaszk

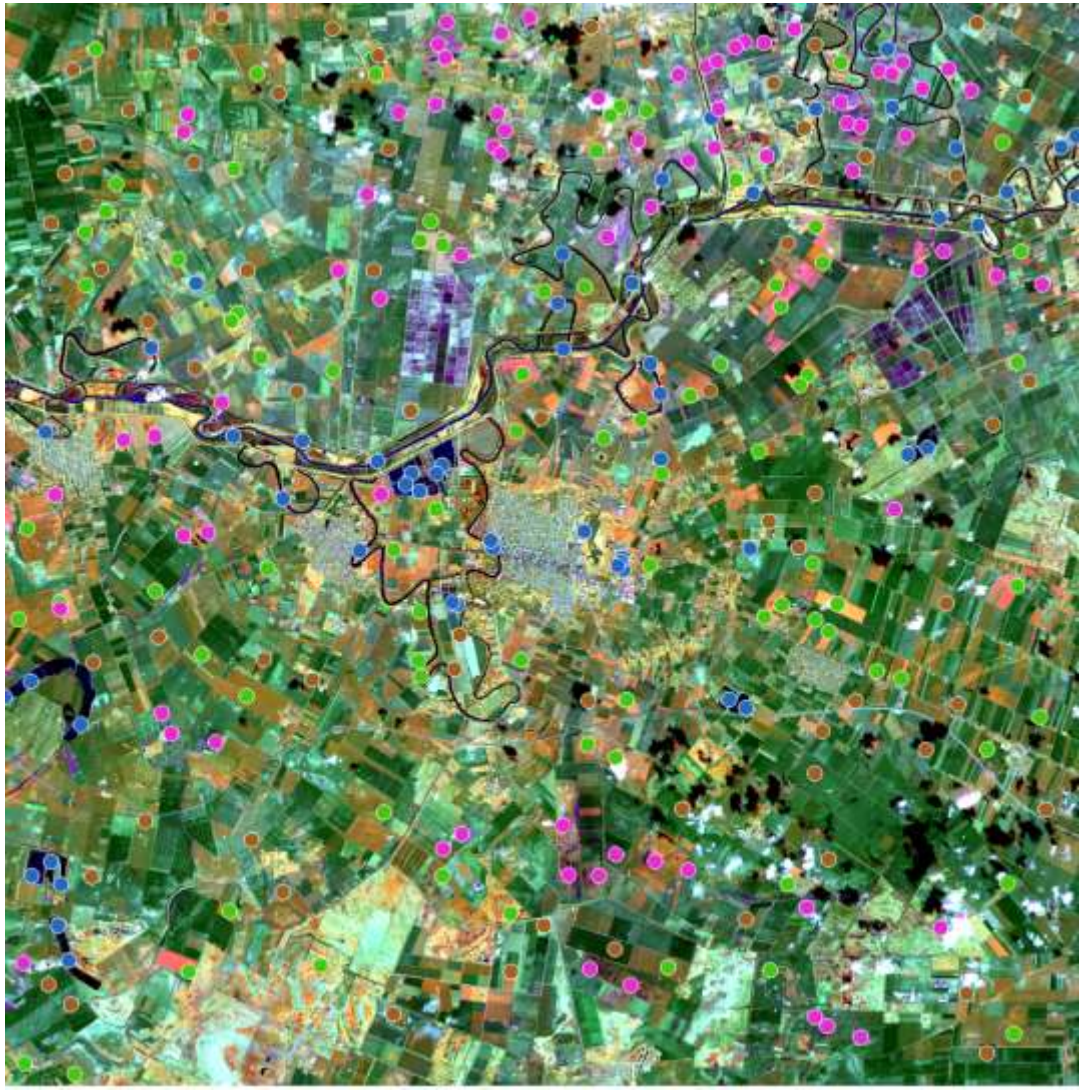
- Felhőmaszk pontosítása OmniCloudMask, két ensembled U-Net hálót használ
- Erős felhőmaszk, több felhős, párás pixelt talál meg

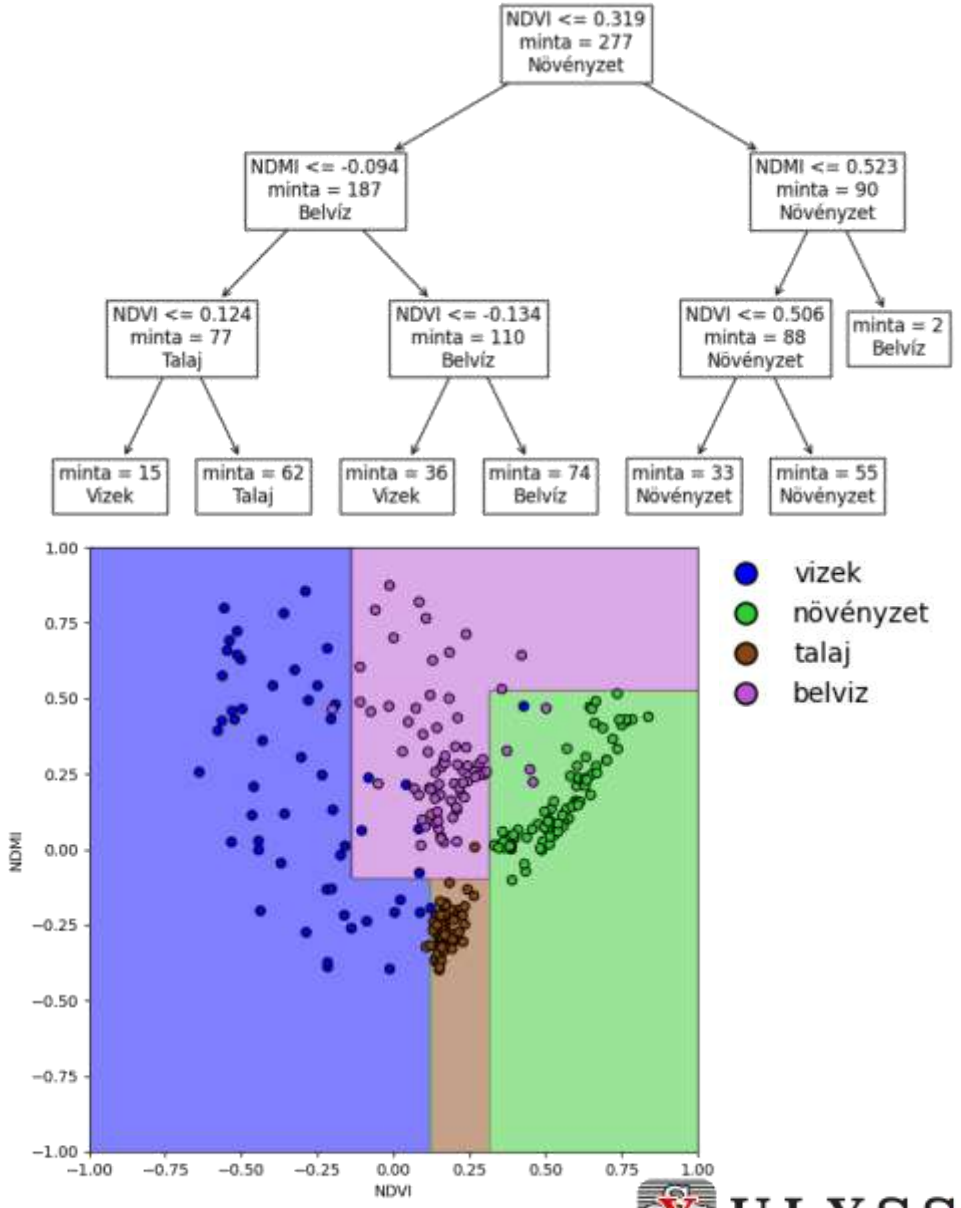
FORCE Fmask

OmniCloudMask



Vizek előfordulási térképe 2024



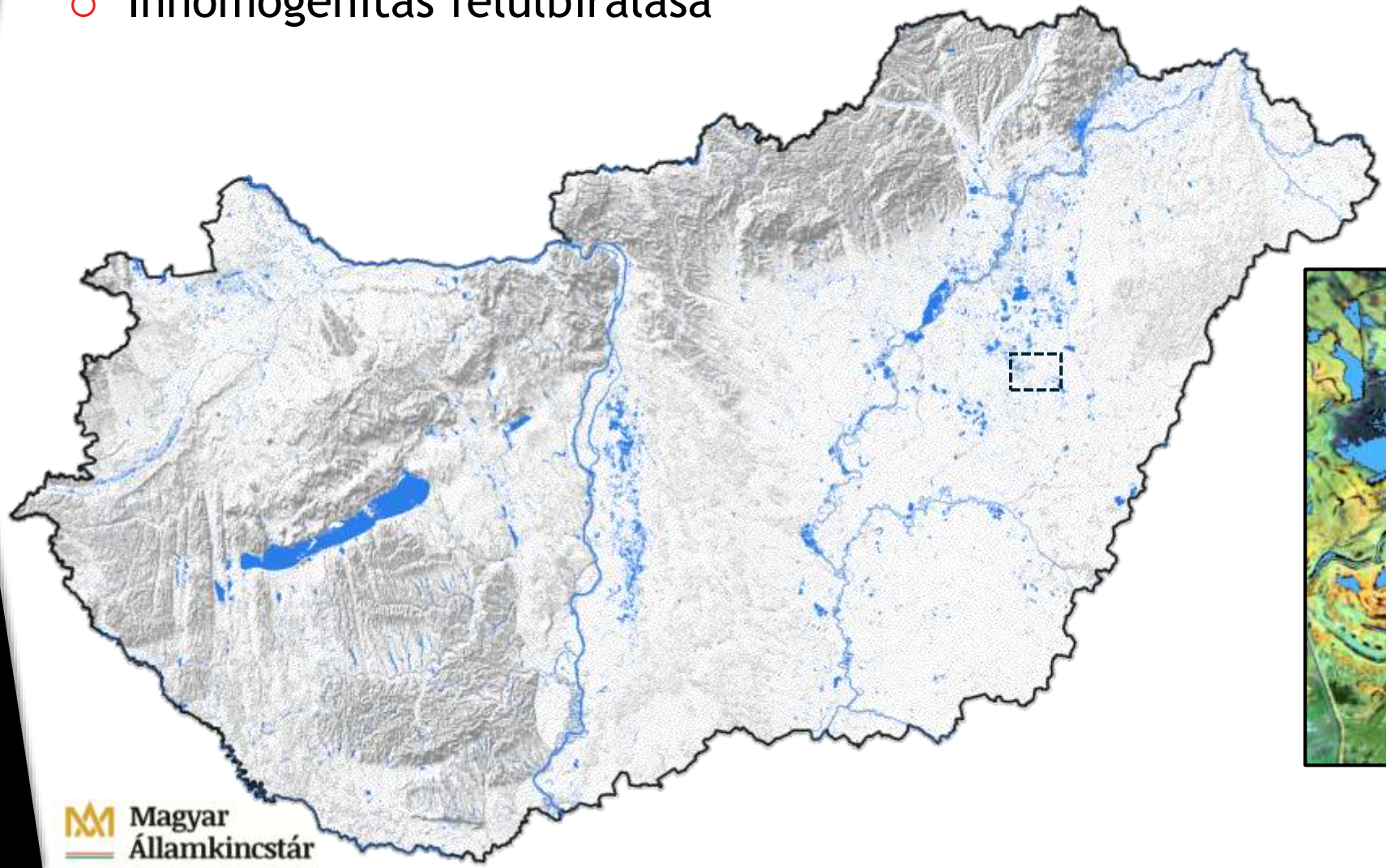


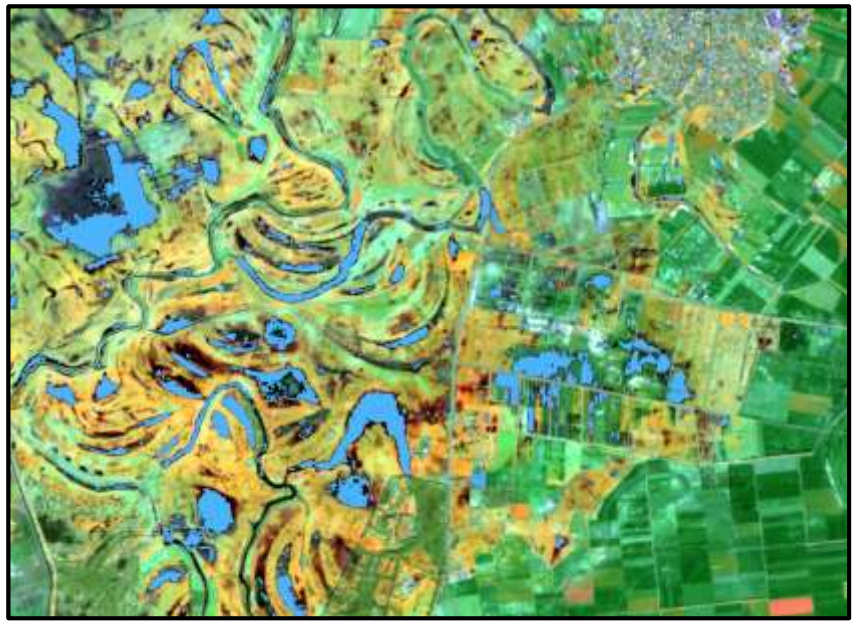
Magyar Államkincstár

ULYSSYS

Vizek előfordulási térképe 2024

- Vizes poligonok a detektálás dátumával (pl. 2024.02.15.)
- Inhomogenitás felülbírálása

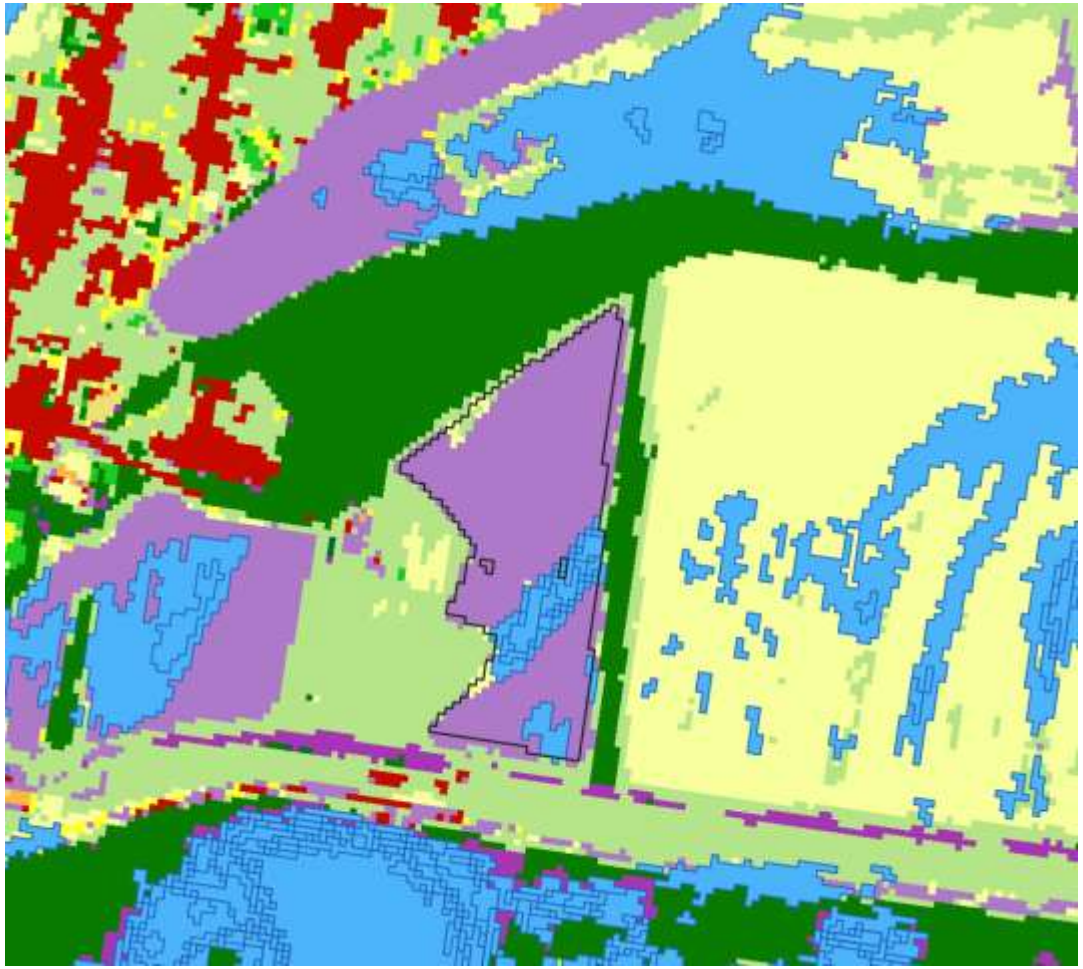




Magyar Államkincstár

ULYSSYS

Hibás inhomogenitás kiszűrése



Erdő
Fás
Gyep
Kukorica
Lucerna
Napraforgó
Őszi kalászos
Repce
Mesterséges
Vizenyős
Vizek

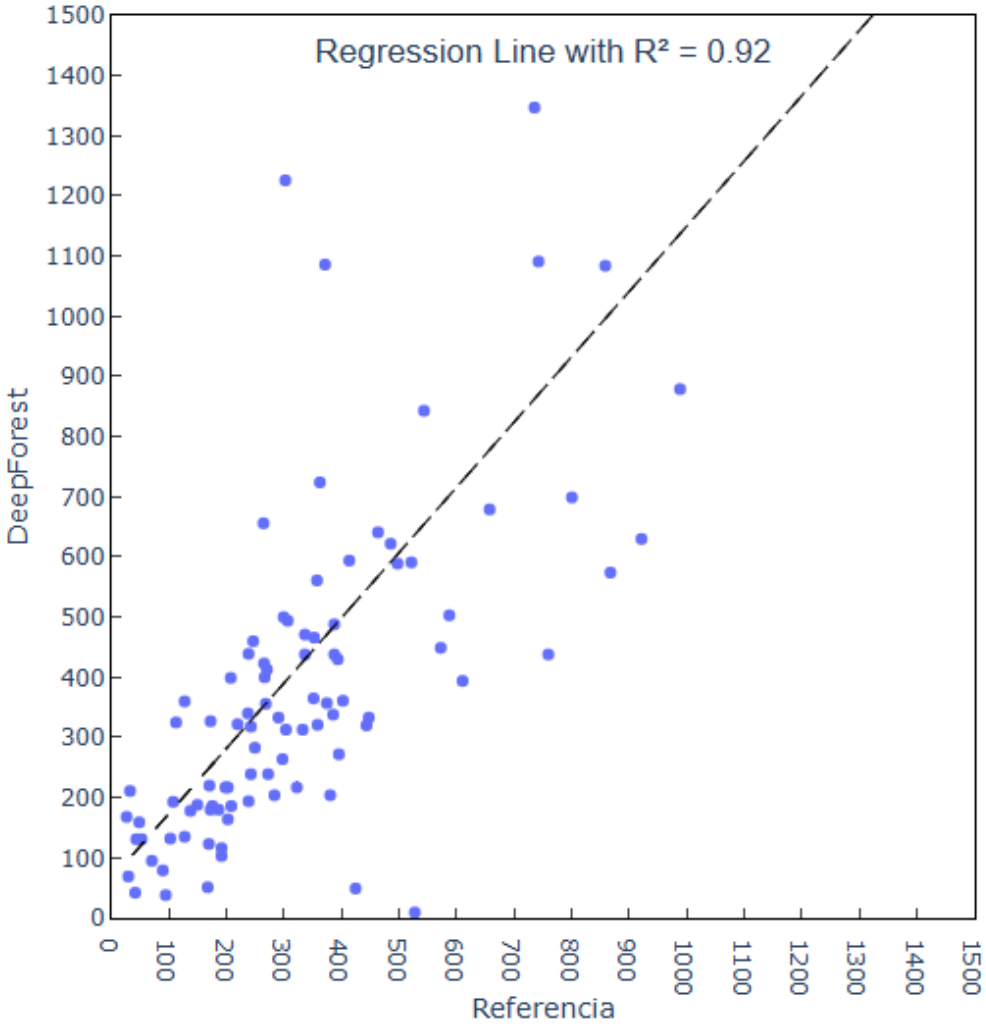
Magyar Államkincstár

ULYSSYS

Ültetvények tőszámdetektálása

- Detekció alapú becslés (konvolúciós neurális hálókkal)
- Megszámolja az egyedi objektumokat és kijelöli azok határoló téglalapját
- Léteznek előre betanított modellek, amik tovább pontosíthatók (pl. DeepForest)

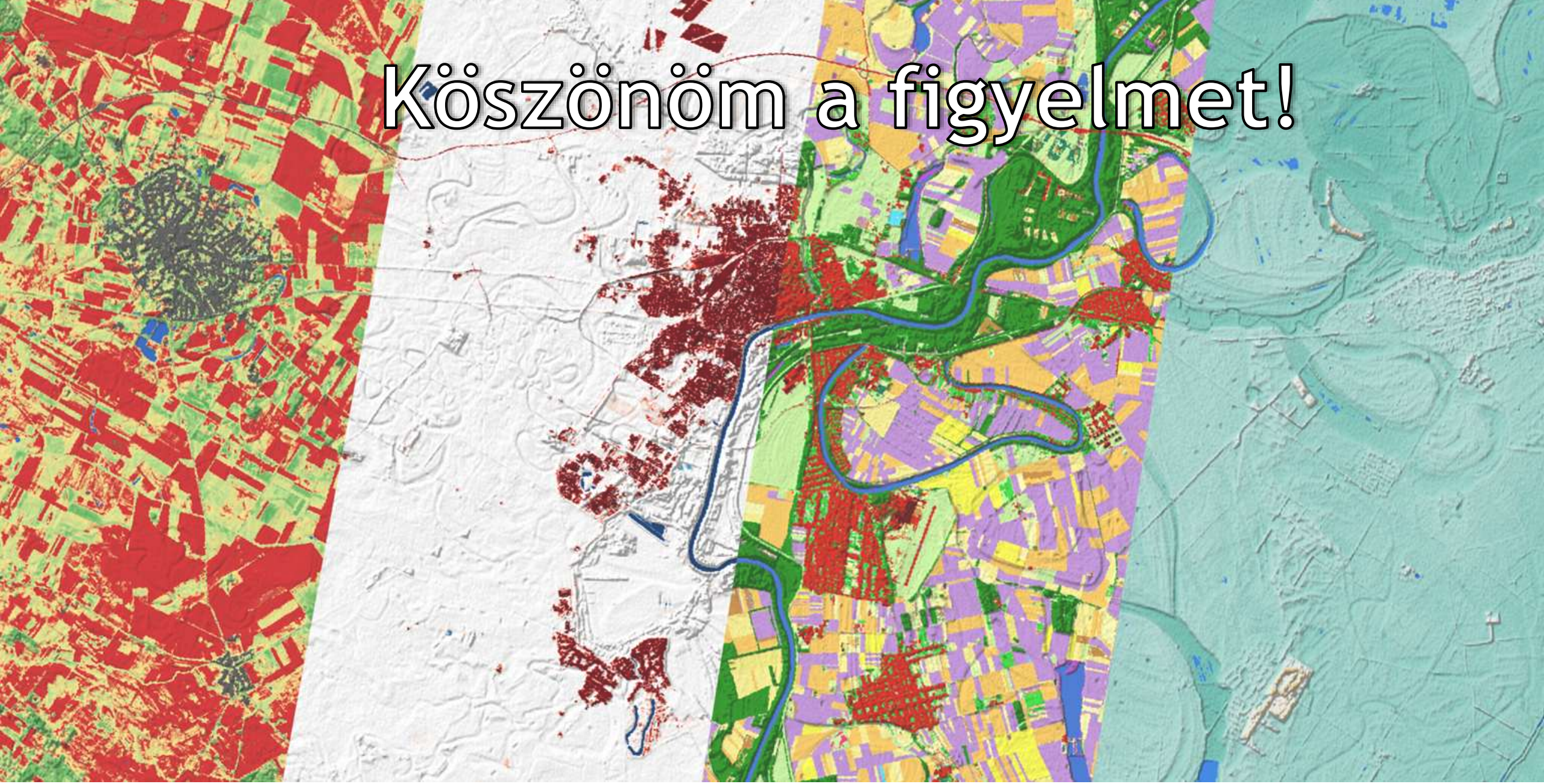
Ültetvények tőszámdetektálása



Százalék	ZÖLD	SÁRGA	PIROS	Összesen
80%	87,0%	6,2%	6,7%	100%
85%	84,3%	6,9%	8,8%	100%
90%	80,8%	7,6%	11,5%	100%
95%	76,9%	8,4%	14,7%	100%

Magyar Államkincstár

ULYSSYS



Magyar Államkincstár

ULYSSYS