

# Precíziós eszközök és megoldások a szántóföldi növénytermesztésben



**Prof. Dr. MILICS Gábor**  
tanszékvezető, egyetemi tanár  
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem  
Növénytermesztési-tudományok Intézet  
Precíziós Gazdálkodási és Agrárdigitalizációs tanszék  
H-2100, Gödöllő, Páter Károly u. 1.  
e-mail: [milics.gabor@uni-mate.hu](mailto:milics.gabor@uni-mate.hu)

## Rövid bemutatkozás



Tanszékvezető egyetemi tanár



Szántóföldi szekció  
szervező/vezető



Magyarország képviselője



Szakmai szerkesztő



Főszervező

13th European Conference on Precision Agriculture



Alapító elnök



Időnként terepi kutató

## 1. Bevezetés

## 2. Adatgyűjtés és monitoring rendszerek

## 3. Gépesítés és automatizáció (szántóföldi lehetőségek)

## 4. Digitális döntéstámogató rendszerek

## 5. Precíziós gazdálkodás gazdasági és környezeti hatásai

## 6. Nemzetközi kitekintés

## 7. Magyarországi aktualitások és támogatási lehetőségek

## +1. Kérdések és interaktív szekció

1

2

3

4

5

6

7

8

## 1. Bevezetés

- Precíziós gazdálkodás fogalma és jelentősége
- Előnyök: termésmenvelés, költséghatékonyság, fenntarthatóság
- A növénytermesztési technológiák mérföldkövei

## 2. Adatgyűjtés és monitoring rendszerek

- Távérzékelés és dróntechnológia: NDVI, multispektrális felvételek
- Talajmintavétel és szenzorok: precíziós talajtérképezés
- Meteorológiai állomások és IoT eszközök: időjárási adatok integrálása

## 3. Gépesítés és automatizáció (szántóföldi lehetőségek)

- RTK GPS és automata kormányzás: sorvezetés, pontosság növelése
- Precíziós vetéstechnológia: differenciált tőszám, sorfüggetlen vetés
- Precíziós növényvédelem: szenzoros és kameravezérelt permetezés
- Precíziós műtrágyázás: változó dózisú kijuttatás

## 4. Digitális döntéstámogató rendszerek

- Farmmenedzsment szoftverek (pl. AgLeader, John Deere Operations Center, MyFarm)
- Big Data és AI alkalmazása a növénytermesztésben
- Blockchain és digitális nyomonkövetés az agráriumban

1

2

3

4

5

6

7

8

## 5. Precíziós gazdálkodás gazdasági és környezeti hatásai

- Költségmegtakarítás és hozamnövekedés
- Inputanyag-felhasználás optimalizálása
- Talajvédelem és fenntarthatóság
- Öntözés
- ESG és precíziós mezőgazdaság kapcsolata

## 6. Nemzetközi kitekintés

- Jelentősebb műhelyek
- Konferenciák

## 7. Magyarországi aktualitások és támogatási lehetőségek

- Precíziós pályázatok és finanszírozási lehetőségek (KAP, VP támogatások)
- Kormányzati és iparági kezdeményezések
- Hazai kutatási projektek és egyetemek szerepe
- Irodalom és könyvek

## +1. Kérdések és interaktív szekció

- Részvevők kérdései, tapasztalatok megosztása

5

6

7

8

## 1. Bevezetés: A precíziós gazdálkodás fogalma

A fogalom meghatározását a hazai szakirodalomban elsőként **Győrffy Béla** (2000) „A biogazdálkodástól a precíziós mezőgazdaságig” című munkájában találhatjuk meg, ahol a következő meghatározást olvashatjuk:

*„Mit jelent a precíziós mezőgazdaság? Ez magába foglalja a termőhelyhez alkalmazkodó termesztést, táblán belül változó technológiát, integrált növényvédelmet, a csúcstechnológiát, távérzékelést, térinformatikát, geostatistikai, a növénytermesztés gépesítésének változását és az információs technológia vívmányainak behatolását a növénytermesztésbe. Talajtérképek mellett terméstérképek készítését és termésmodellezést. Talajtérképek összevetését a terméstérképekkel, kártevők, gyomok, betegségek táblán belüli eloszlásának törvényszerűségeit.”*

Szintén Győrffy akadémikus fogalmazta meg az akkor még új technológia bevezetésének szükségességét:

*„A precíziós agrárgazdaság minél gyorsabb és szélesebb körű bevezetése, elindítása ma a hazai agrár- és környezetvédelmi kutatásokban prioritást kell élvezzen, lévén ez az egyetlen megoldás, amely egyidejűleg képes megoldást kínálni ökonómiai és ökológiai problémákra.” (Győrffy 2000).*

## 1. Bevezetés: A precíziós gazdálkodás fogalma

A kétezres évek második dekádjában annyira szerteágazóvá vált a fogalom, hogy amikor a Lleidai Egyetem (Spanyolország) kutatói megpróbálták egységesíteni a meghatározást 27 féle nemzetközileg is elterjedt fogalommeghatározással találkoztak. Emiatt döntötte el a **Nemzetközi Precíziós Gazdálkodási Szervezet (ISPA)**, hogy egységes fogalommeghatározást vezetnek be. A definíció:

*„A precíziós gazdálkodás egy olyan menedzsment stratégia, amely időbeli, térbeli és egyedi - a növénytermesztéshez illetve állattenyésztéshez szükséges - adatokat gyűjt, dolgoz fel és elemez, valamint azokat egyéb információkkal egészíti ki, annak érdekében, hogy segítse a változatosságot kezelő döntéstámogatási folyamatokat, növelve ezzel az erőforrások felhasználásának hatékonyságát, a produktivitást, a minőséget, a jövedelmezőséget és a fenntarthatóságot a mezőgazdasági termelés során.”*

Röviden: *„A precíziós gazdálkodás egy olyan menedzsment stratégia, amely figyelembe veszi az időbeli és térbeli változatosságot a fenntartható mezőgazdasági termelés során.”*

# 1. Bevezetés: A precíziós gazdálkodás fogalma

The screenshot shows the ISPA website with the following content:

- ISPA International Society of Precision Agriculture**
- Home** | ICPA | Leadership | Communities | Membership | Events | About ISPA | Publications | Contact Us
- ISPA PRECISION AG DEFINITION Magyar**
- Full Definition:** A precíziós gazdálkodás egy olyan menedzsment stratégia, amely időbeli, térbeli és egyedi - a növénytermesztéshez illetve állattenyésztéshez szükséges - adatokat gyűjt, dolgoz fel és elemez, valamint azokat egyéb információkkal egészíti ki, annak érdekében, hogy támogassa a táblán belüli változatosságot kezelő döntéstámogatási folyamatokat, növelve ezzel az erőforrások felhasználásának hatékonyságát, a produktivitást, a minőséget, a jövedelmezőséget és a fenntarthatóságot a mezőgazdasági termelés során. Revised February 2024
- Succinct Definition:** A precíziós gazdálkodás egy olyan menedzsment stratégia, amely figyelembe veszi az időbeli és térbeli változatosságot a fenntartható mezőgazdasági termelés során. February 2024
- Language Selection Buttons:**
  - عربي
  - Català
  - Castellano/Español
  - Basque/Euskera
  - Français
  - Gallaegian/Galego
  - 日本語
  - Magyar
  - Polski
  - Portuguesa
  - Русский
  - Svenska
  - Українська



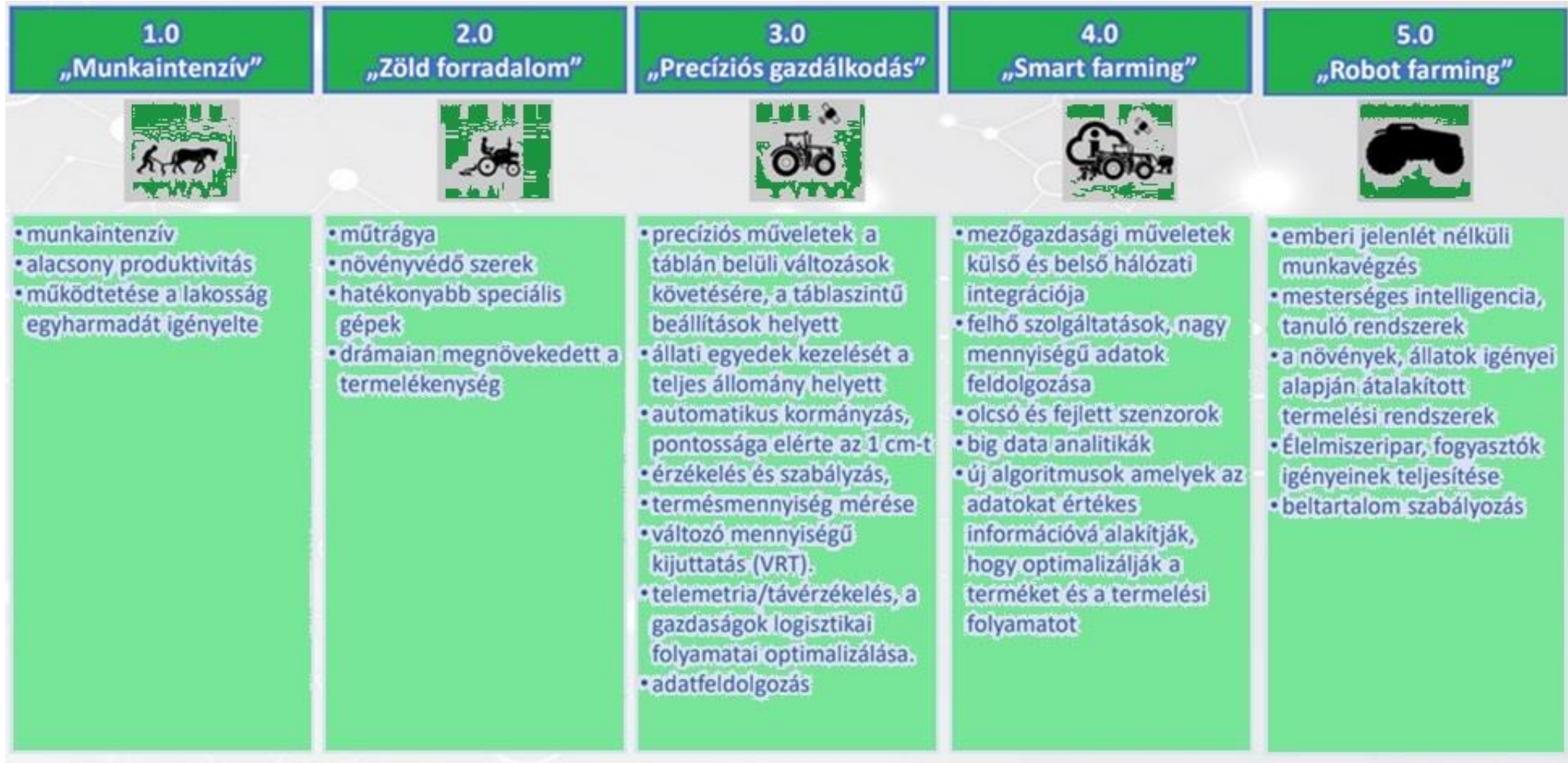
## 1. Bevezetés: A precíziós gazdálkodás jelentősége

Amint az a definícióból is kiolvasható a precíziós mezőgazdaság nem feltétlenül a magasabb hozamokat célozza meg, hanem jelentős előnyöket ígér a környezetvédelem szempontjából is. A precíziós szemlélet figyelembe veszi az agroökológiai feltételek (talaj, domborzat, mikroklíma stb.) táblán belüli változékonyságát, okosabban használja az inputanyagokat (vetőmag, növényvédőszer, műtrágya, öntözővíz stb.) így nem csak a talaj egészségét, hanem a felszíni- és felszín alatti vizeket is védi.

A precíziós termesztés csökkenti a tápanyag- és növényvédőszer kijuttatás mennyiségét, ezzel a környezet terhelését. A precíziós gazdálkodás eszköz- és eszmerendszere nem csupán a mennyiségi és minőségi élelmiszertermelést támogatja, hanem csökkenti a szén-dioxid kibocsátást is, mellyel a fenntartható mezőgazdasági gyakorlatokhoz is jelentős mértékben hozzájárul.

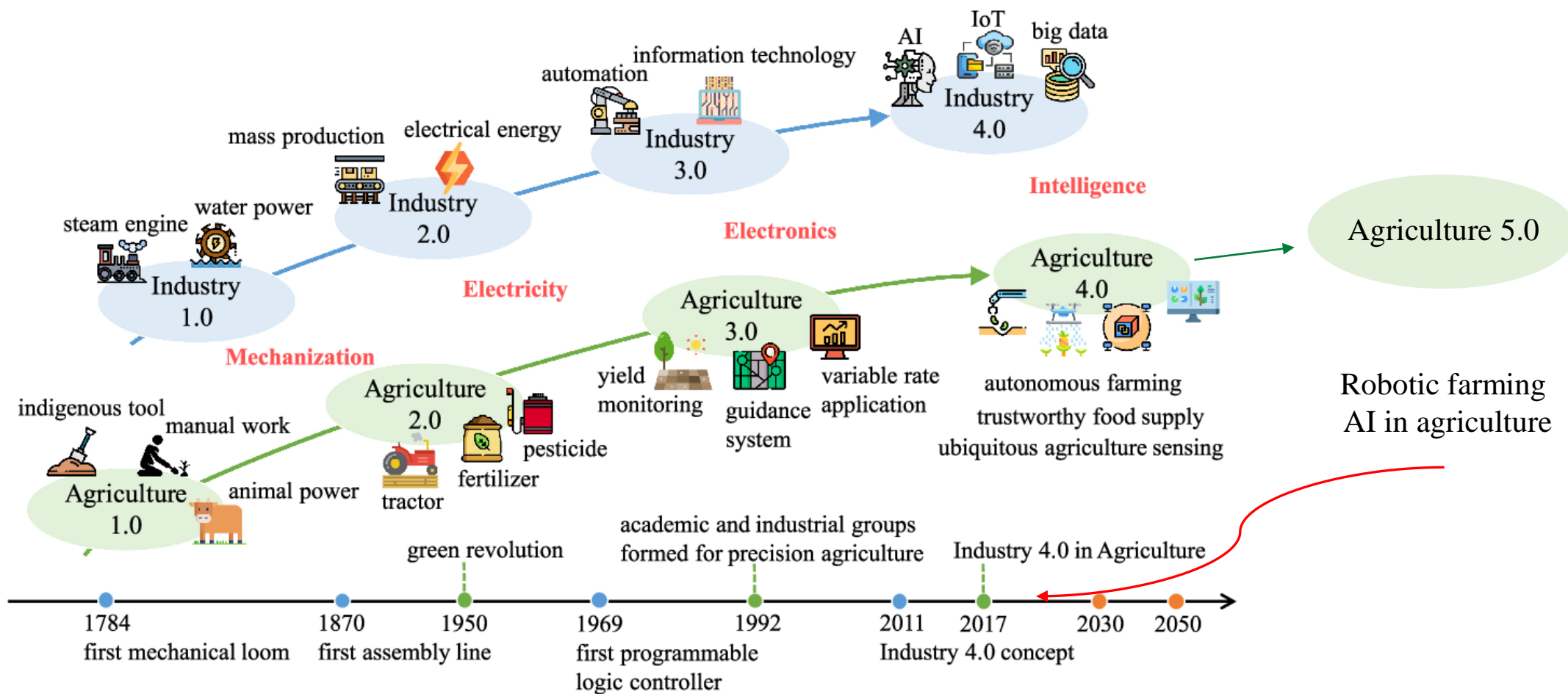
Ezek a gyakorlatok pedig nem csak a mennyiség, hanem a minőség szempontjából is kiemelkedően fontosak.

## 1. Bevezetés: A növénytermesztési technológiák mérföldkövei



Forrás: Varga Péter Miklós

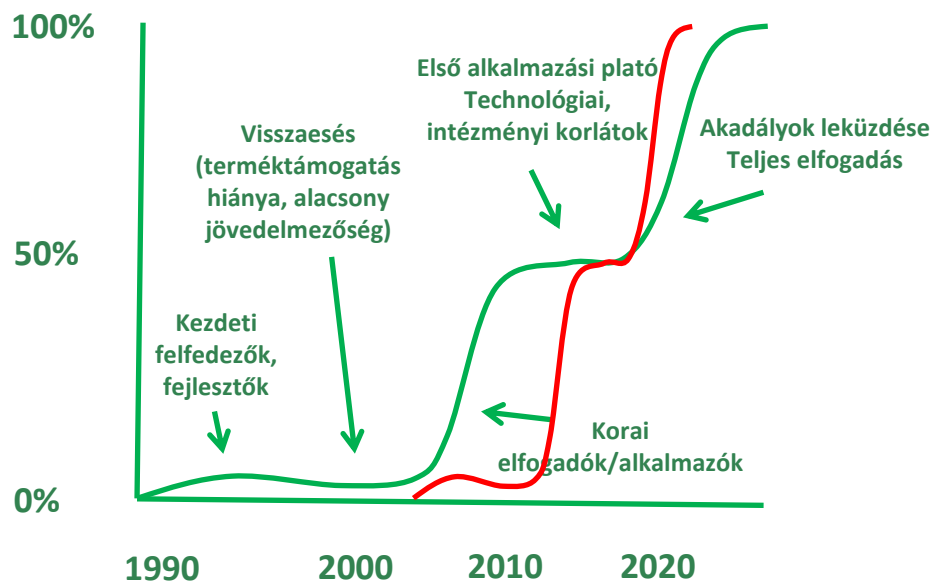
# 1. Bevezetés: A növénytermesztési technológiák mérföldkövei



Liu et.al. DOI:10.1109/TII.2020.3003910 Corpus ID: 225649802 alapján szerkesztve

# 1. Bevezetés: A növénytermesztési technológiák mérföldkövei

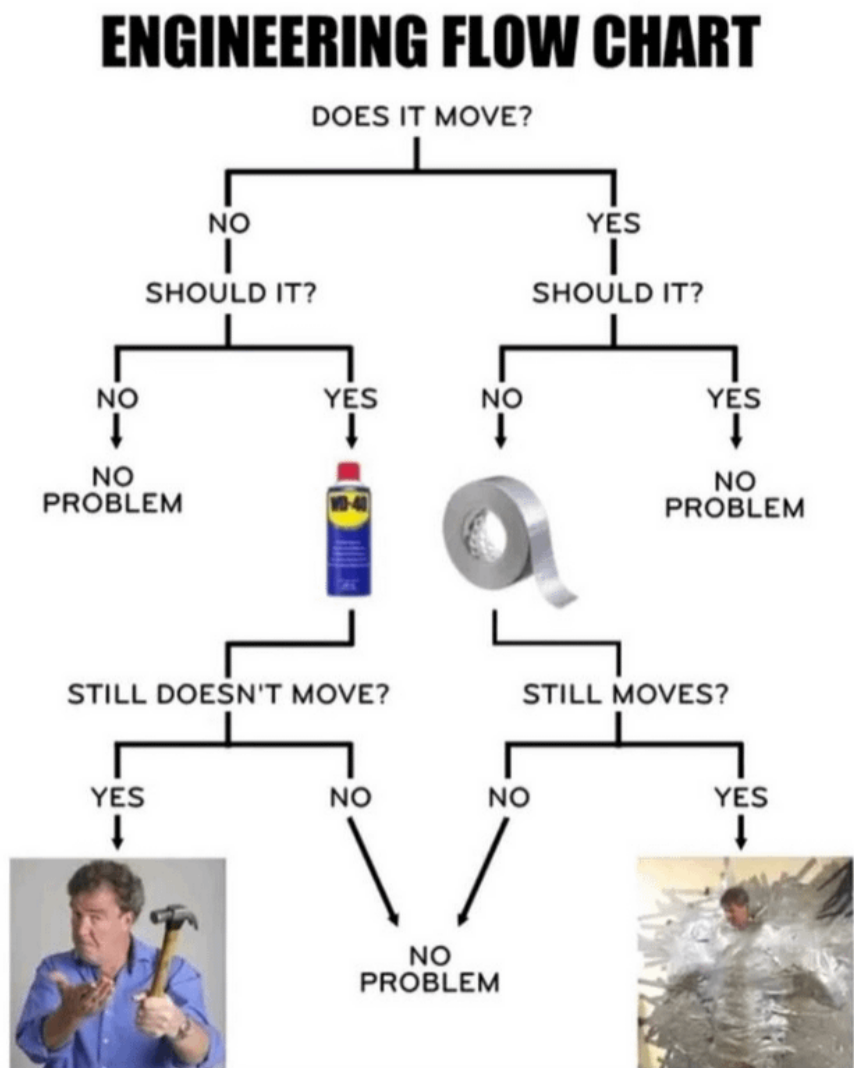
## A Gartner hiperciklus



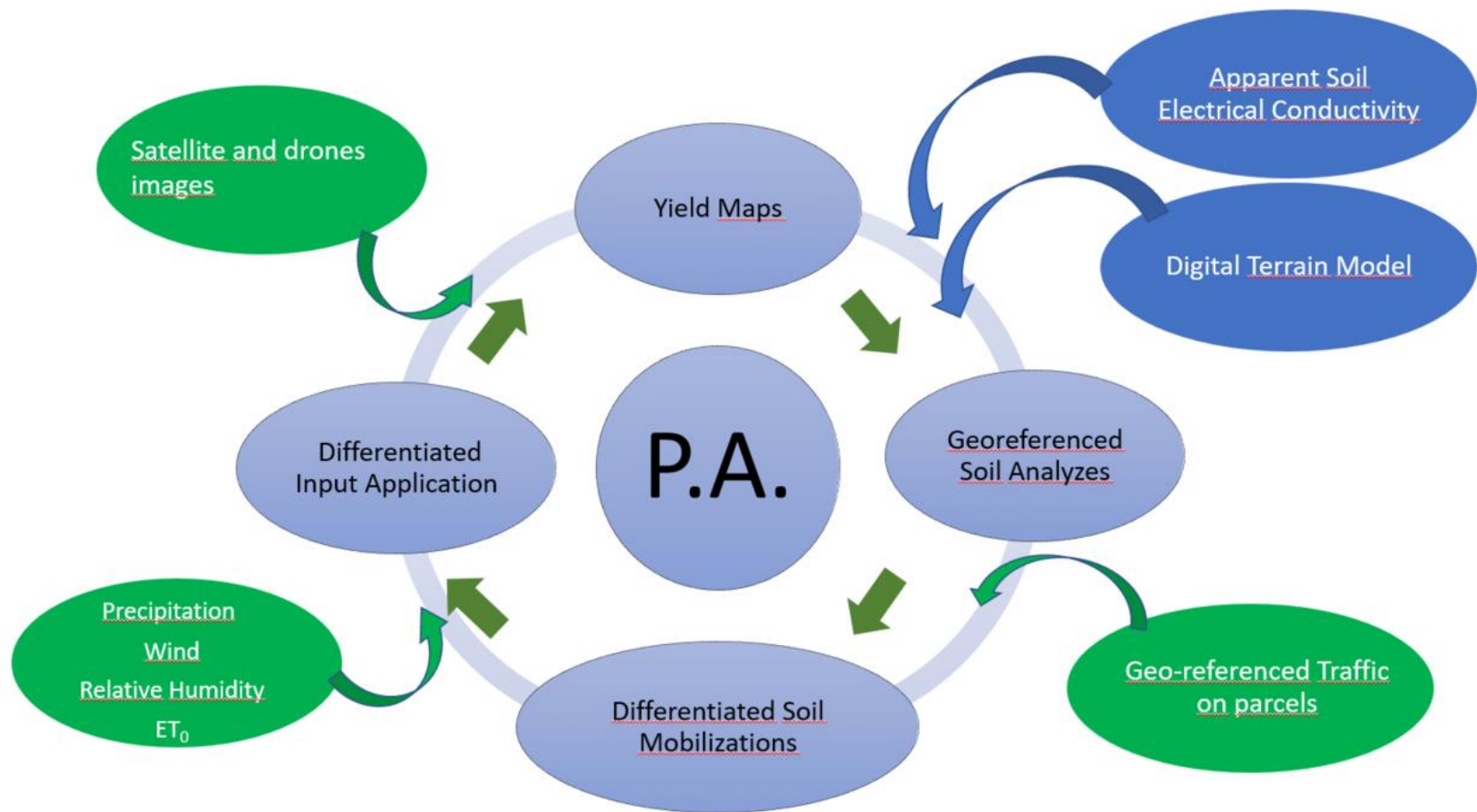
Lowenberg-DeBoer, SAE, 1998 nyomán

# 1. Bevezetés: A növénytermesztési technológiák mérföldkövei

## A folyamatábrák értelmezése

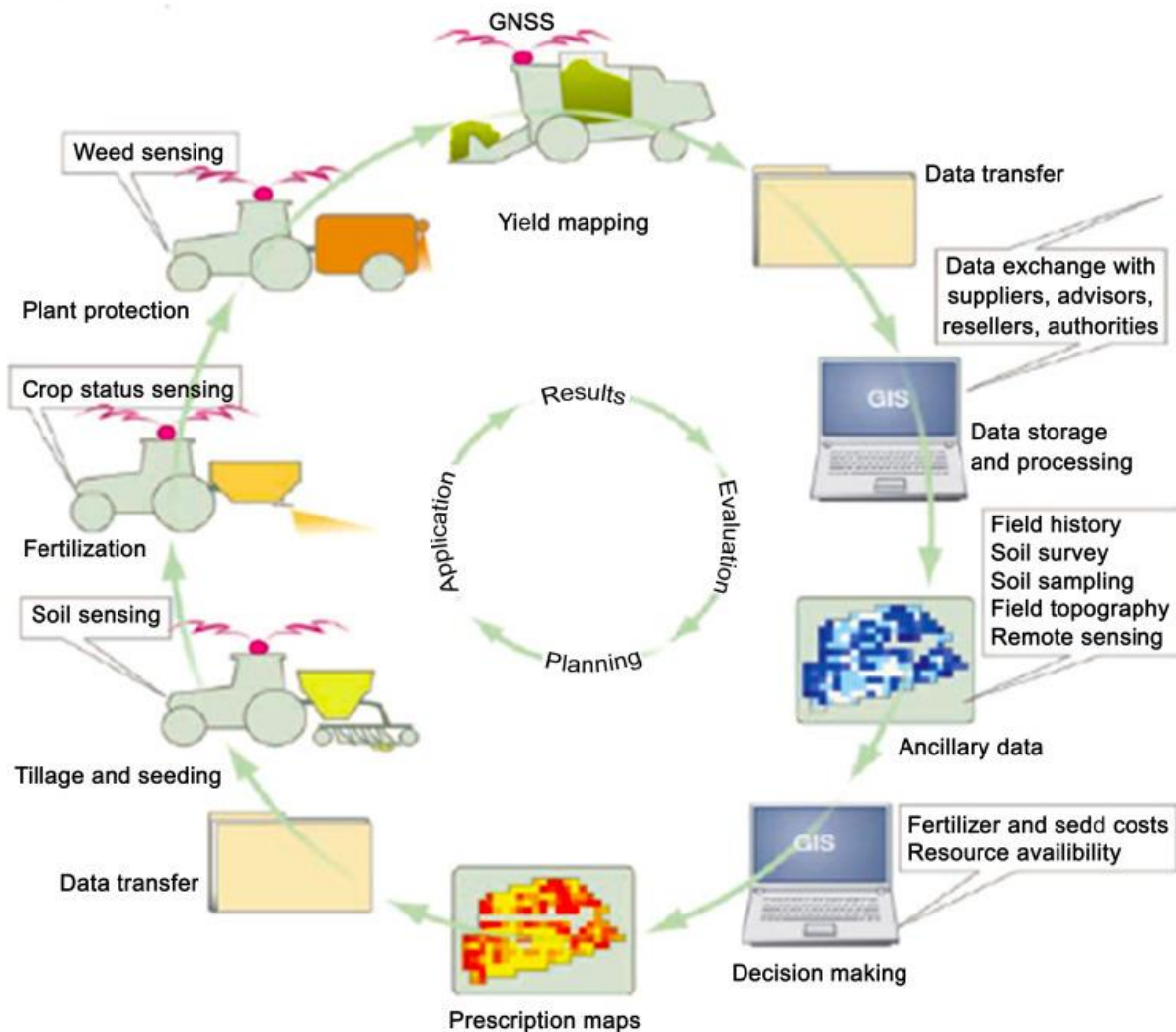


# 1. Bevezetés: A precíziós gazdálkodás folyamatábrája

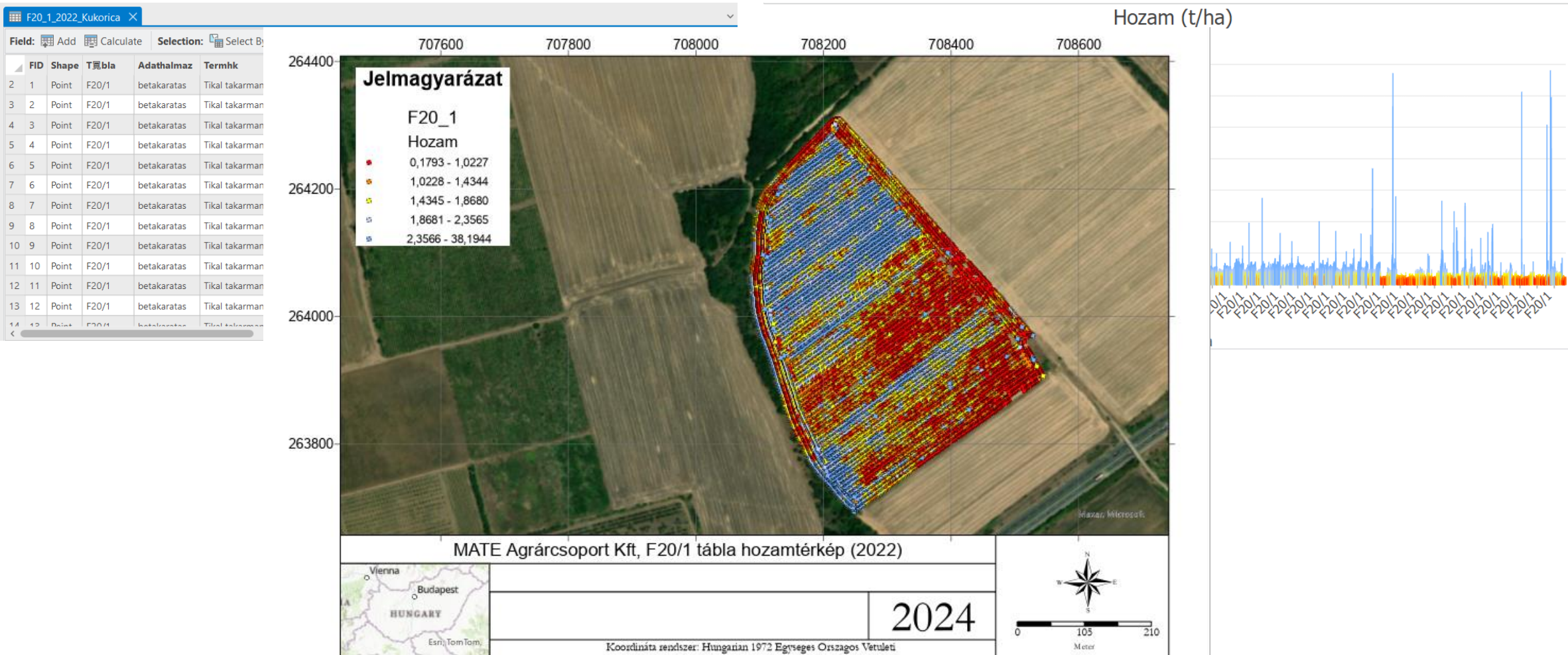


[The Cycle of Precision Agriculture \(linkedin.com\)](https://www.linkedin.com/company/the-cycle-of-precision-agriculture)

# 1. Bevezetés: A precíziós gazdálkodás adatáramlási folyamatábrája



# 1. Bevezetés: A precíziós gazdálkodásban használt téradatok megjelenítése



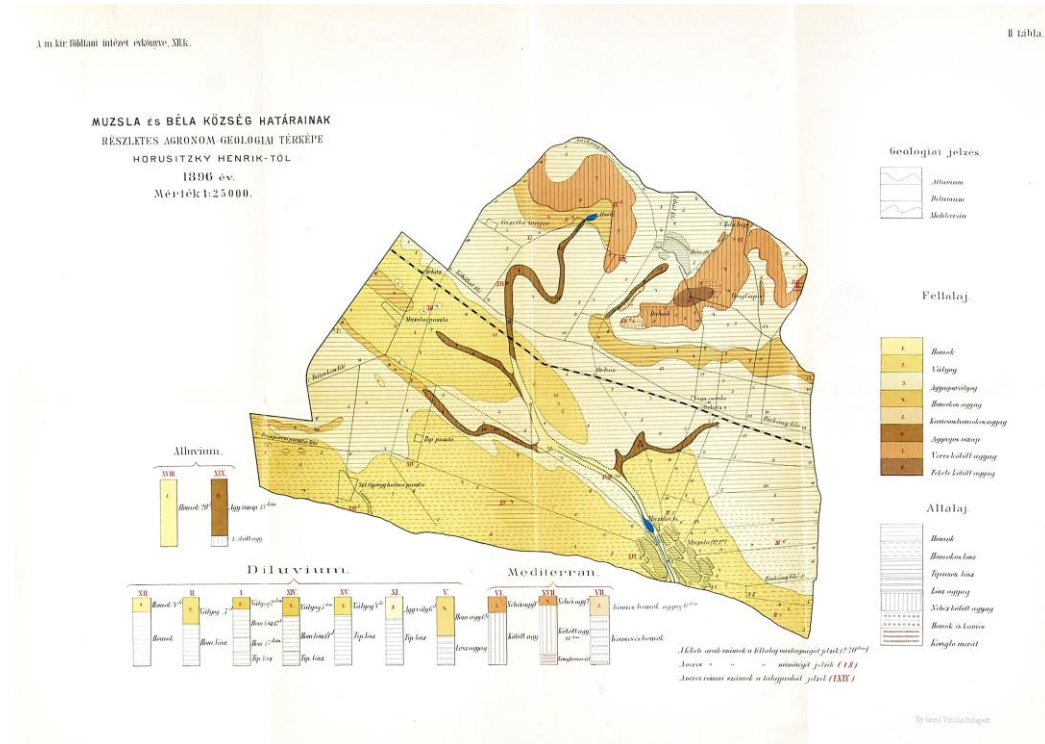


# 1. Bevezetés: A térkép és a térképészeti alapok

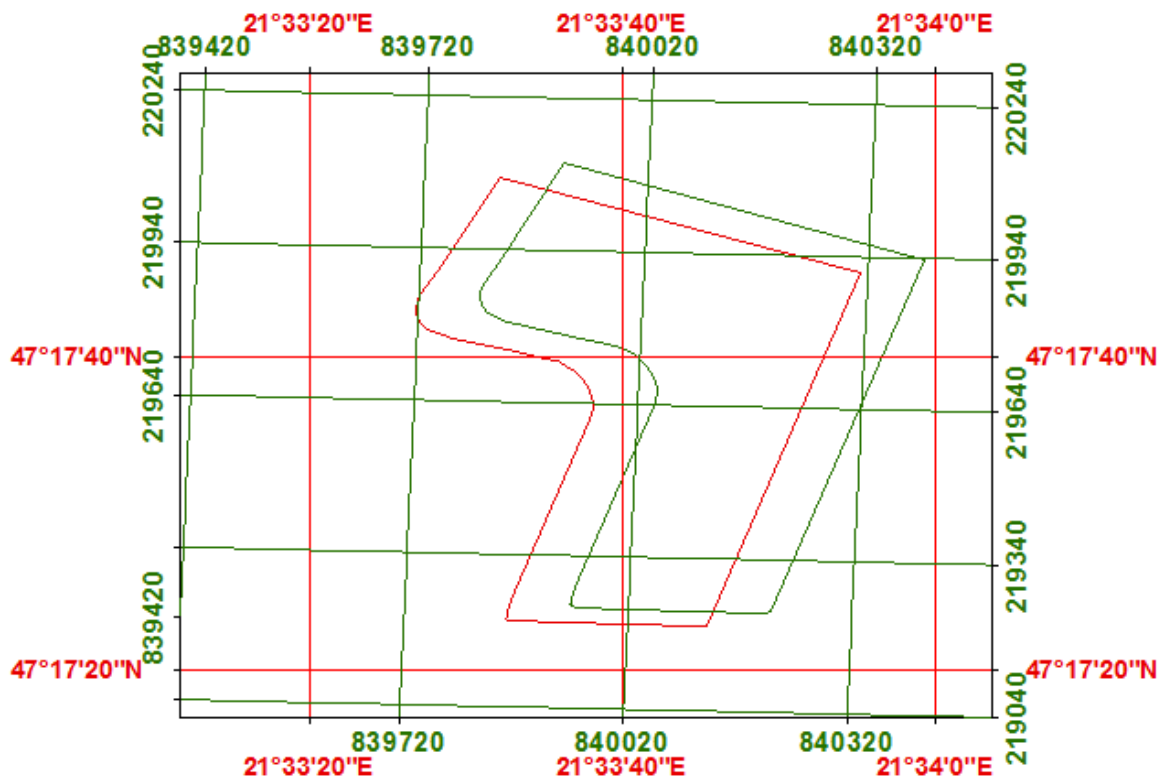


A Tabula Peutingeriana Pannoniát ábrázoló részlete

# Horusitzky Henrik 1896-os „agronom geológiai” térképe

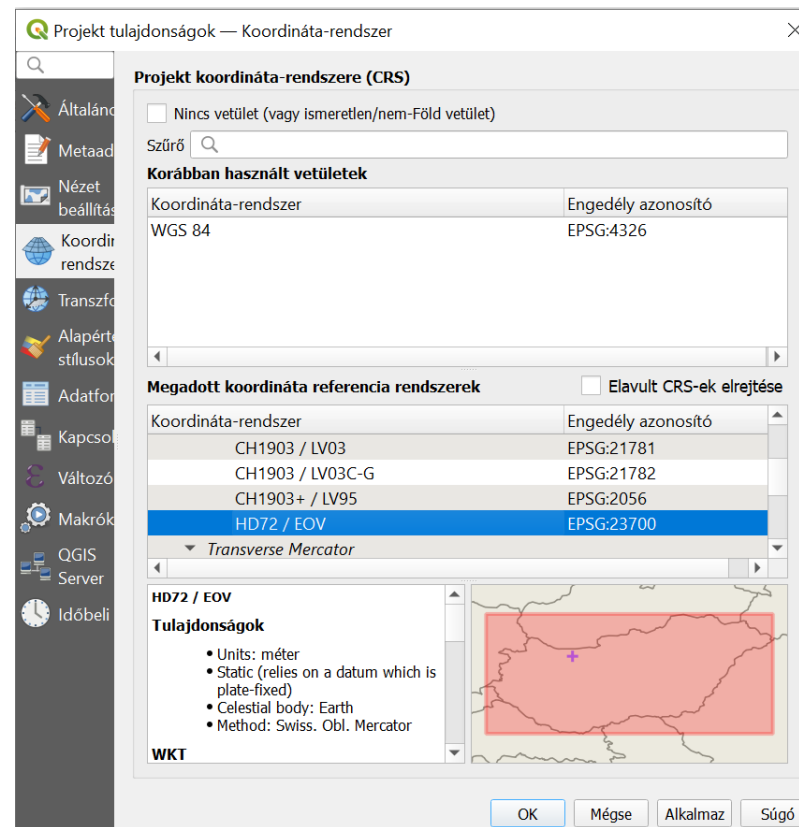


# 1. Bevezetés: A koordináta rendszerek

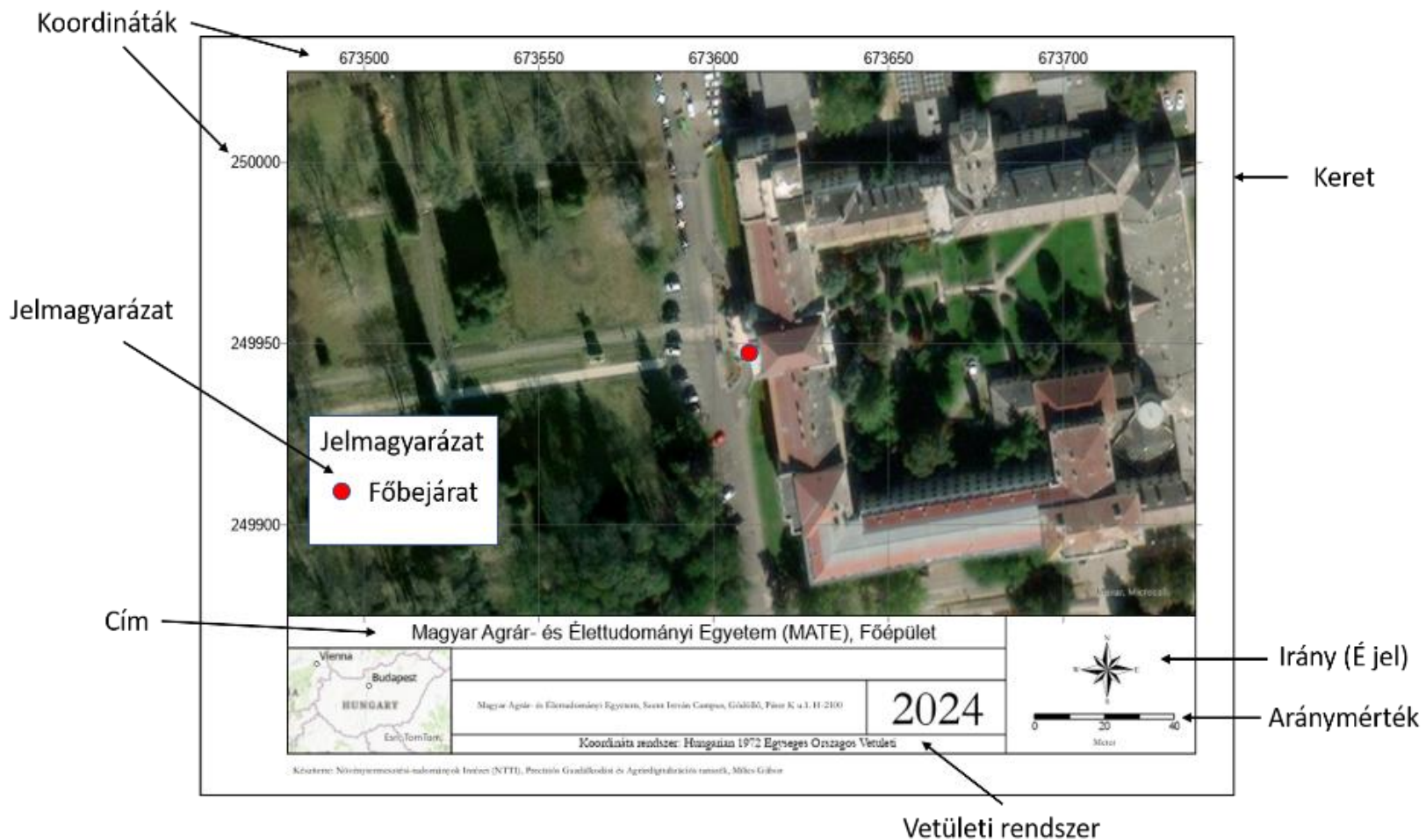


EOV: 23700

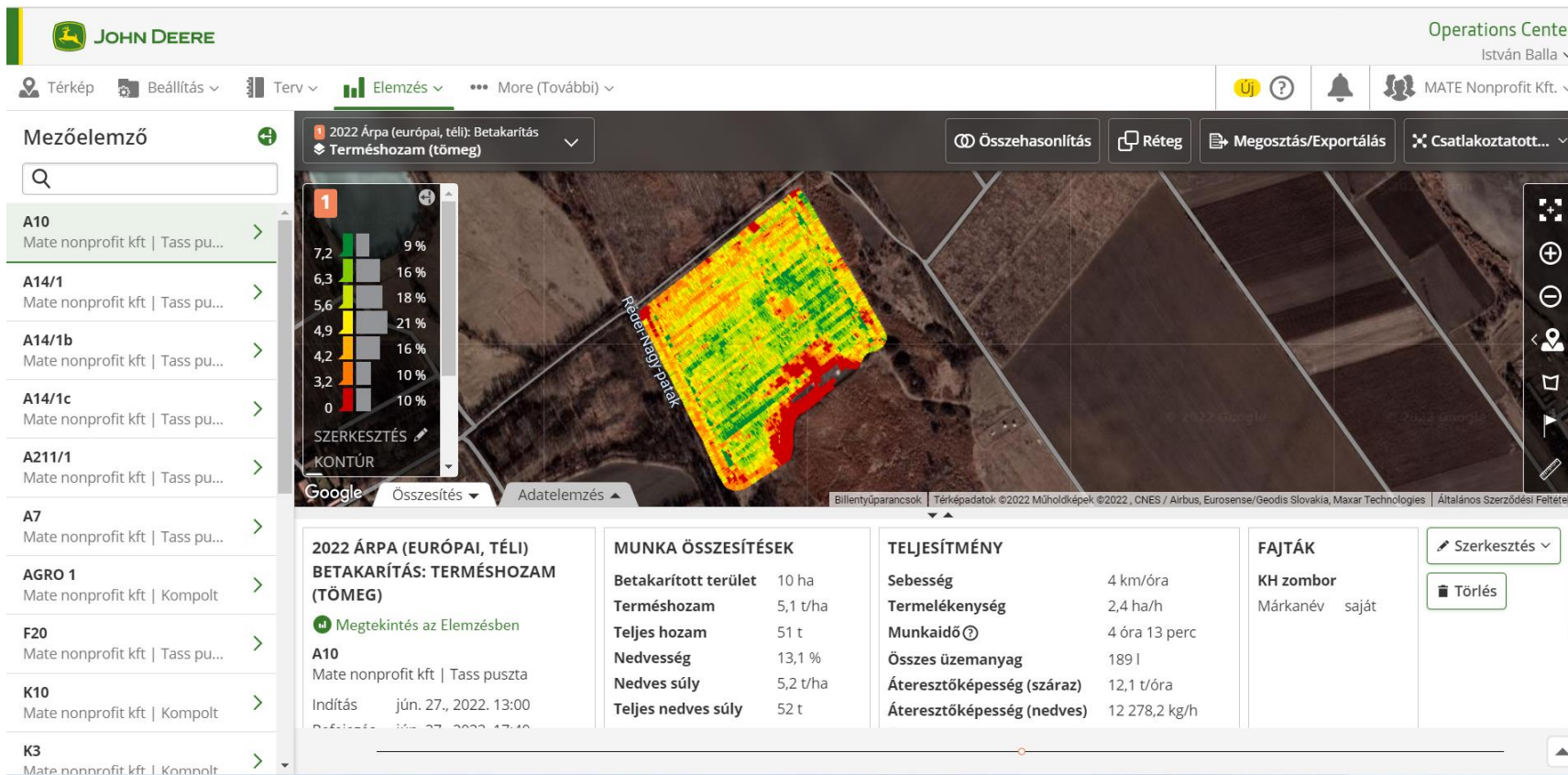
WGS: 4326



# 1. Bevezetés: A térkép alapismérvei



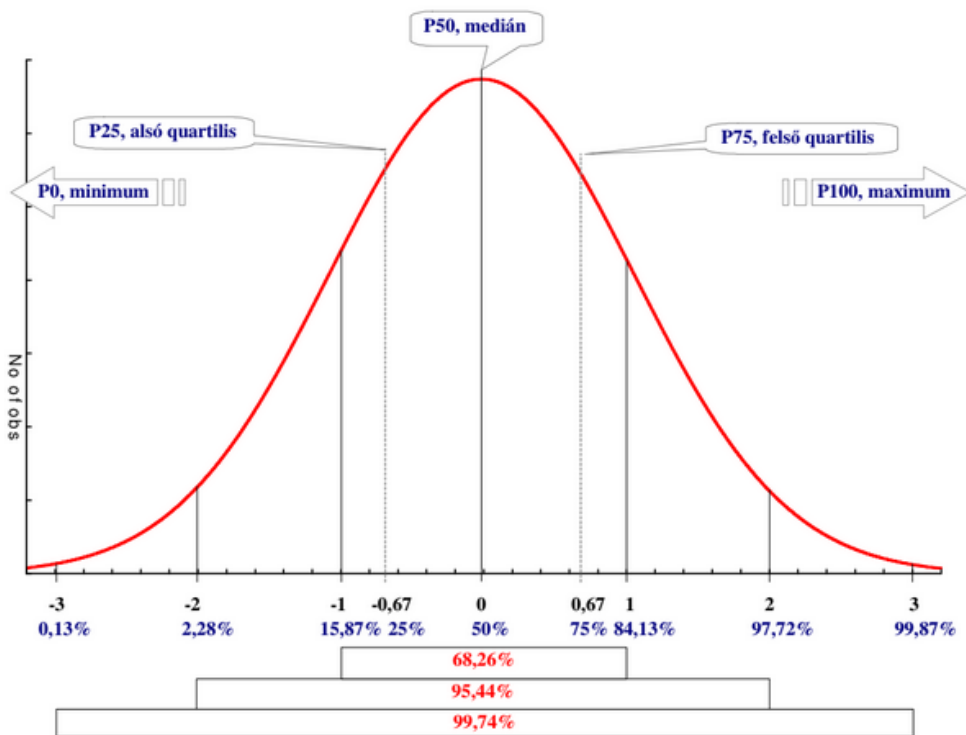
# 1. Bevezetés: A nevezéktan



Az „A10” az legyen „A10”  
mindenkinek! „A10\_1” az  
nem az!

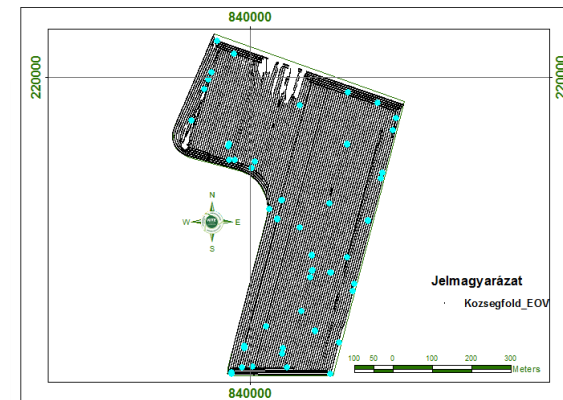
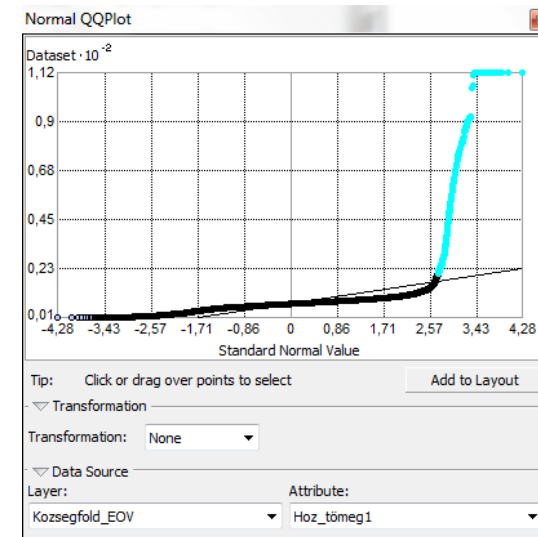
A „HOSSZUDULLO” az nem  
„HOSSZUDULO”!

# 1. Bevezetés: A leíró statisztika és a geostatisztika

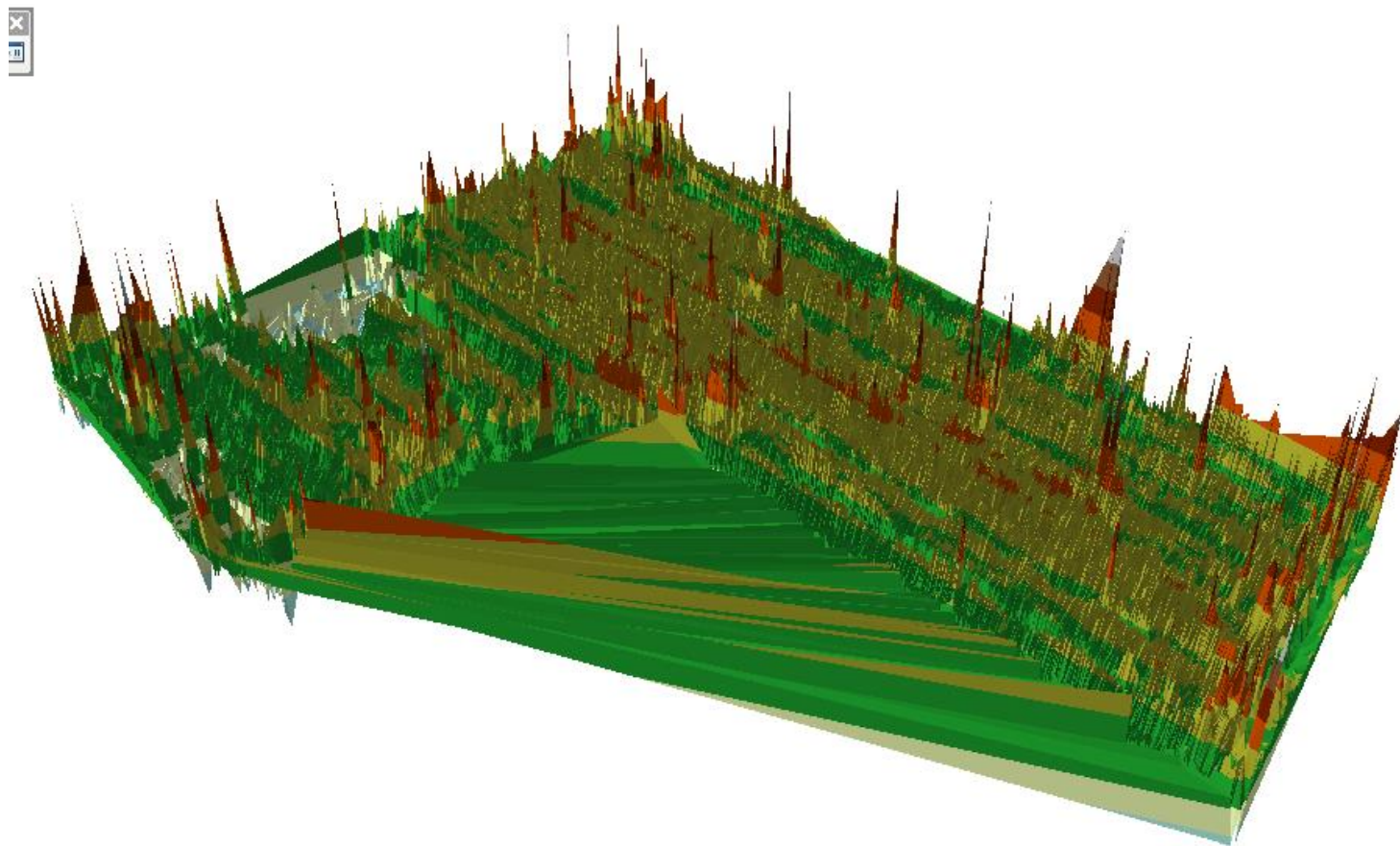
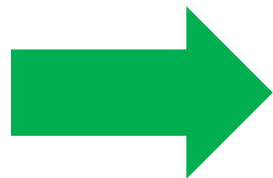
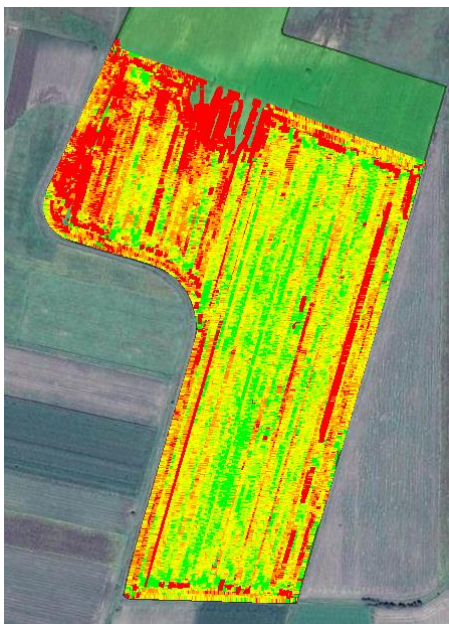


A normál görbének legfontosabb jellemzője, hogy adatok 68,26 %-a a középértéktől  $\pm 1$  szórásnyi távolságra helyezkedik el. Középtől  $\pm 2$  szórásnyi távolságra az adatok 95,44%-a, míg  $\pm 3$  szórásnyi távolságra az adatok 99,74%-a helyezkedik el. A 3 szórásnyi távolságokon túlmenő, „végtelenbe nyúló” széleken már csak az adatok 0,26%-a található, amelyek akár „extrém” értékeknek is tekinthetők.

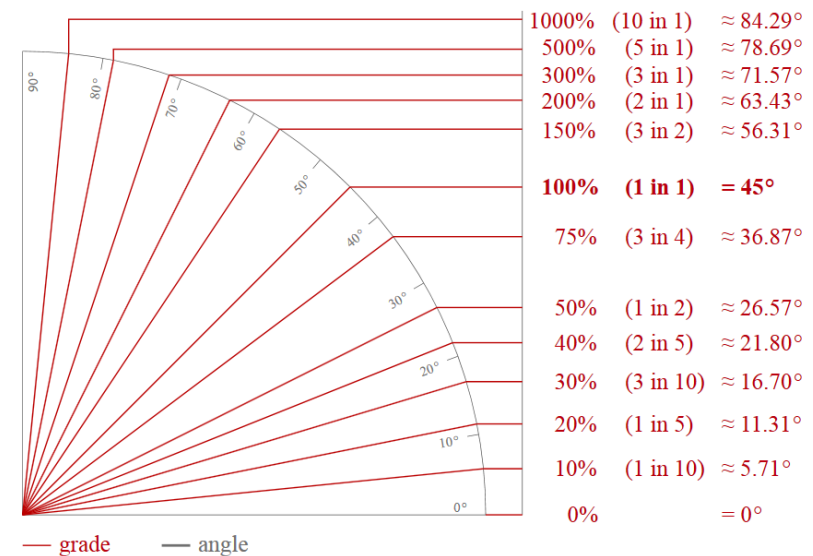
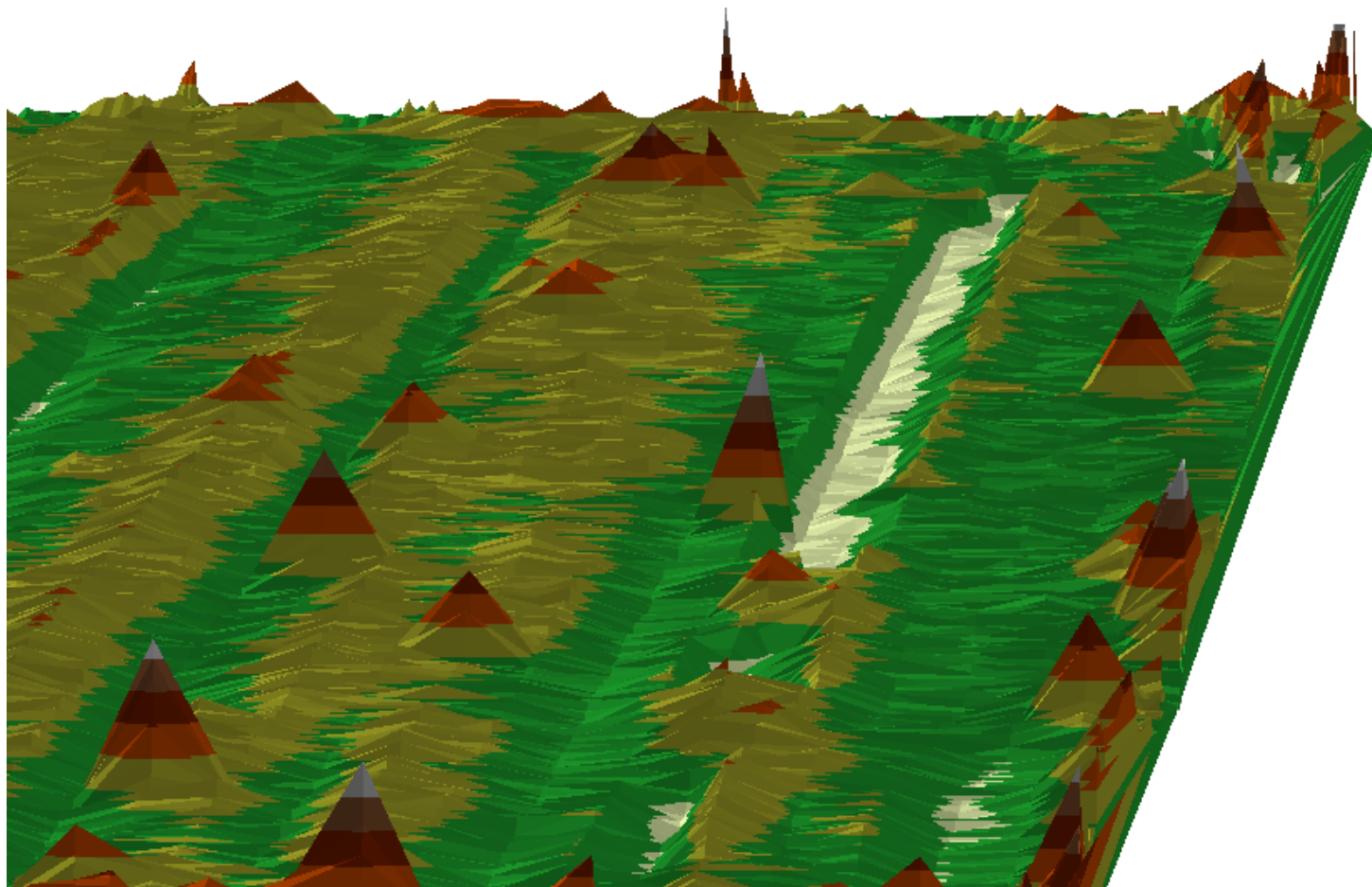
Dr. Ozsváth Károly előadása nyomán



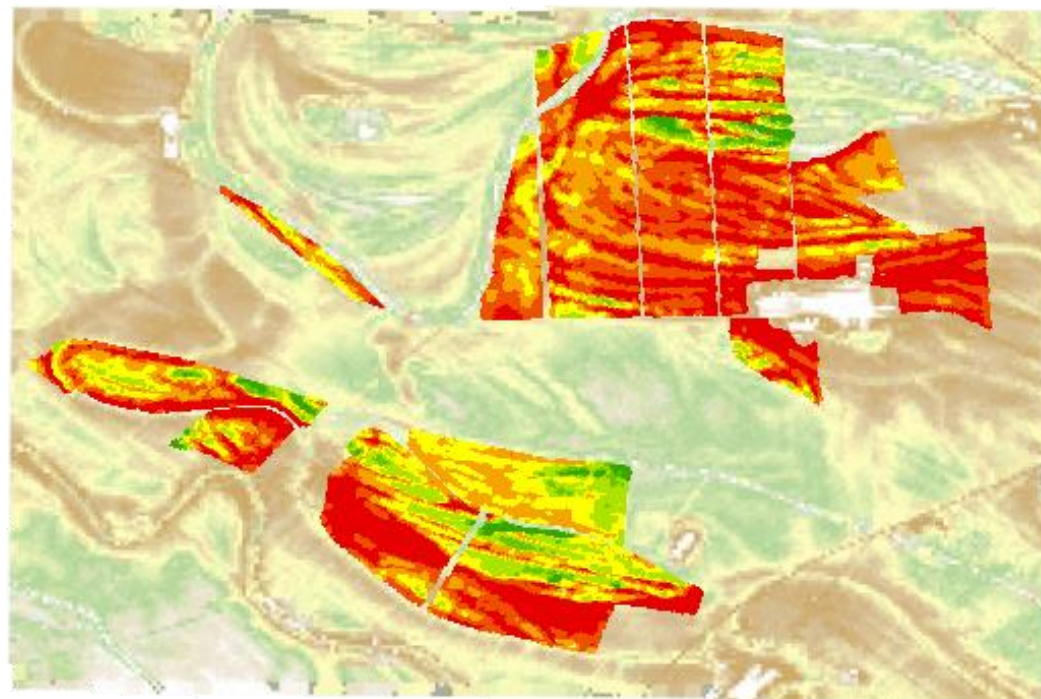
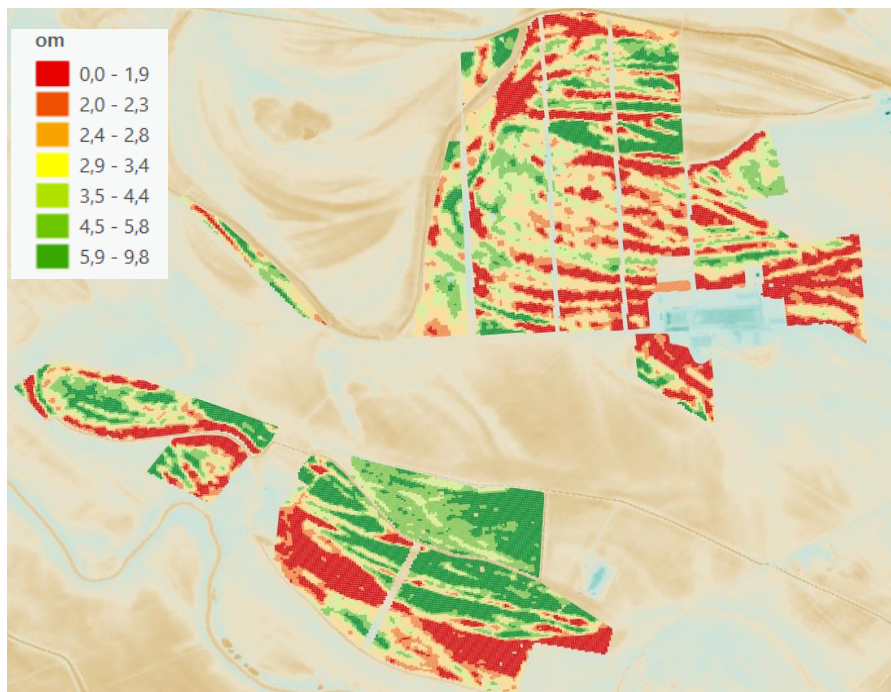
## 1. Bevezetés: A 2 dimenziós „térkép” és a 3 dimenziós téradat modell



# 1. Bevezetés: A kiugró adatok szűrése térinformatikai rendszerben



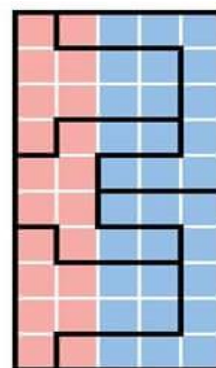
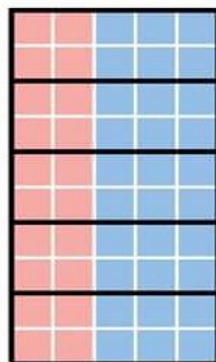
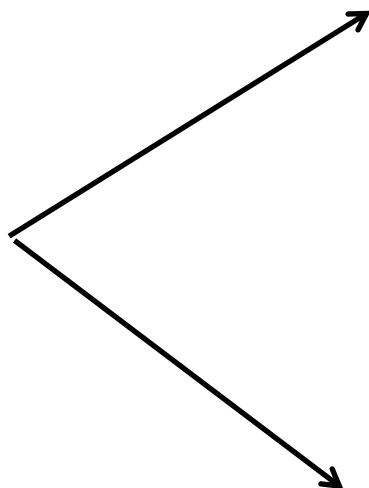
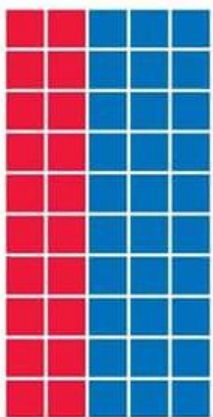
## 1. Bevezetés: A vizualizációs lehetőségek a 3D térben





# 1. Bevezetés: A zónázás nehézségei: „gerrymandering”

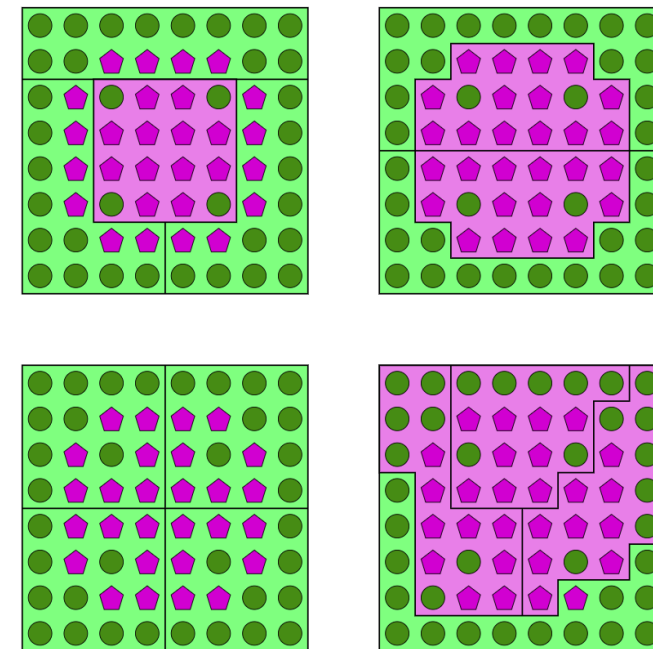
60% vörös  
40% kék



5 kerület kék  
0 kerület vörös:  
**KÉK nyer**

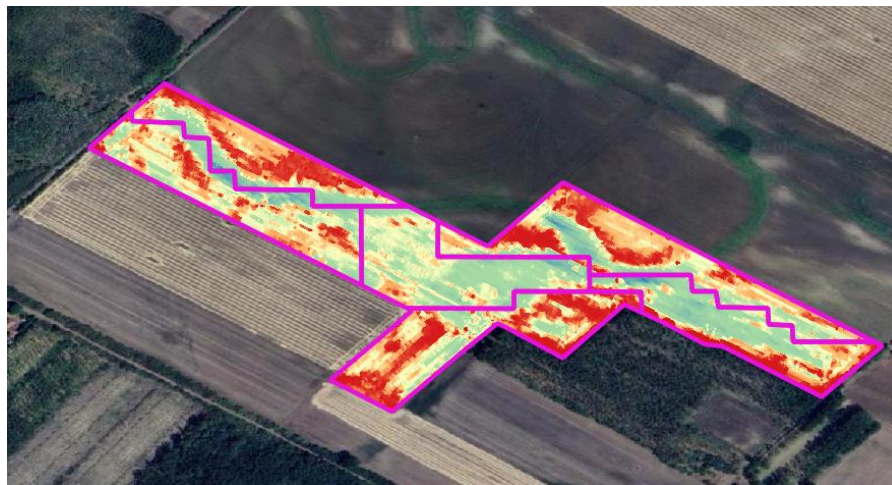
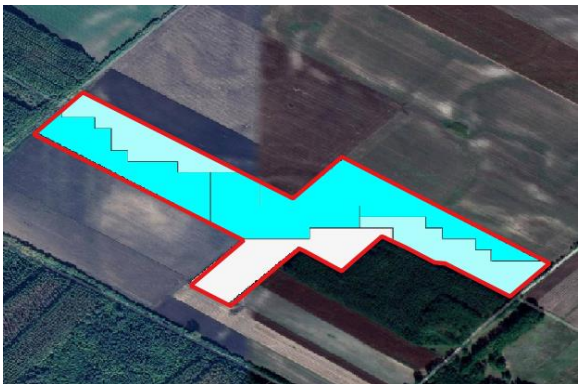
2 kerület kék  
3 kerület vörös:  
**VÖRÖS nyer**

Osszuk fel a területet 5 egyenlő részre!  
Mindegyik rész 10 „kockából” áll.



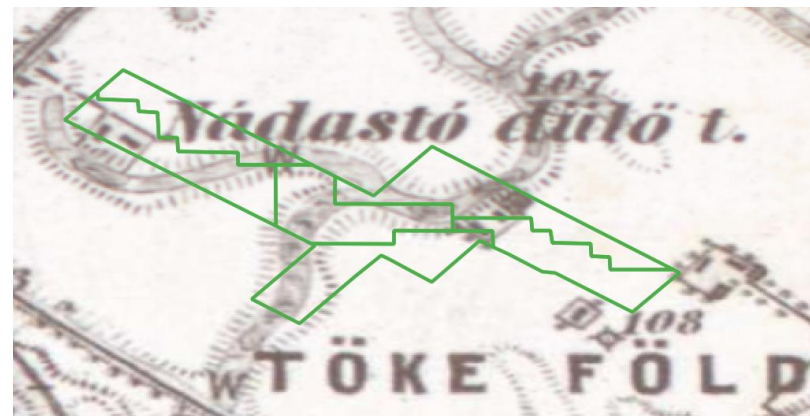
Ugyanaz a 36 zöld és 28 lila szavazó (8 fős, azaz 22%-os zöld többség) 4 választási körzetbe való besorolás esetén 3:1, 2:2, 4:0 vagy akár 1:3 arányú képviselőt nyerhet a körzethatárok átrajzolása révén. (A körök színe: szavazók pártállása, területek alapszíne: többség pártállása.)

# 1. Bevezetés: A zónázás nehézségei: szakmailag hibás zónázás



Integrált hozamtérkép

Google Earth



Harmadik katonai felmérés (1869-1887)

## 1. Bevezetés: Adatintegráció, idősoros analízis, adat normalizálás

$$\text{Data (normalized)} = (x - \min) / (\max - \min)$$

eredmény: minden adat 0 és 1 közé kerül.



2017 - kukorica

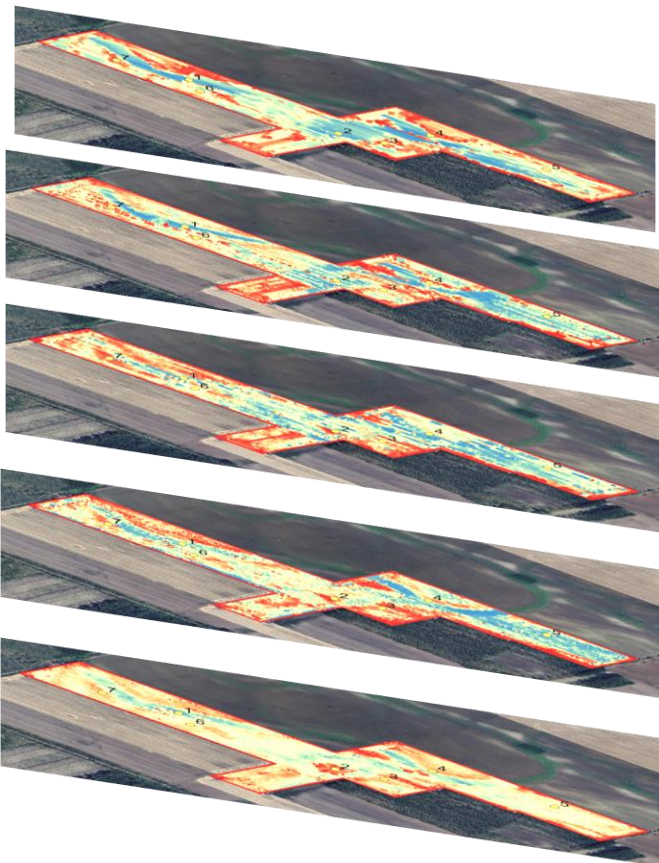
2018 - kukorica

2019 - napraforgó

2020 - búza

2021 - kukorica

# 1. Bevezetés: Adatintegráció, idősoros analízis, adat normalizálás



2021 - kukorica

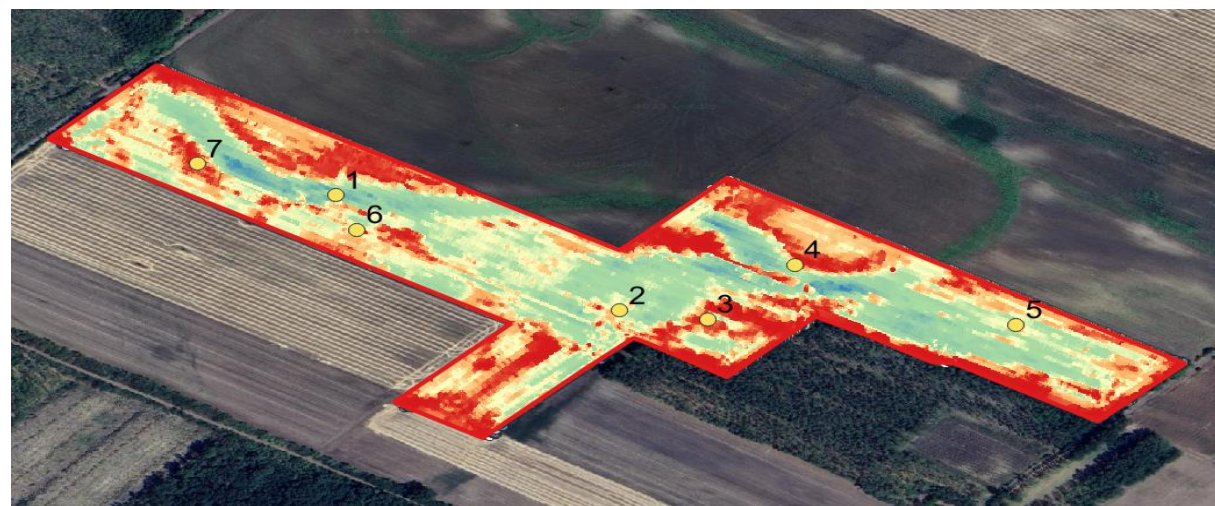
2020 - búza

2019 - napraforgó

2018 - kukorica

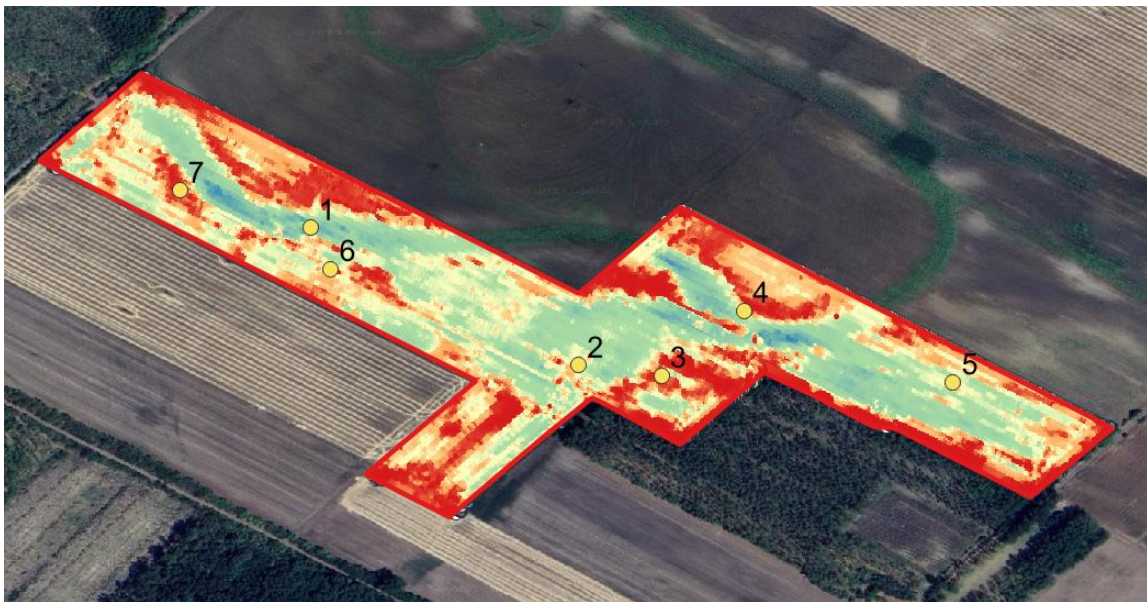
2021 - kukorica

5 év átlagolt (normalizált) zónatérképe



## 1. Bevezetés: A természeti (földrajzi) determináció

5 év átlagolt (normalizált) zónatérképe

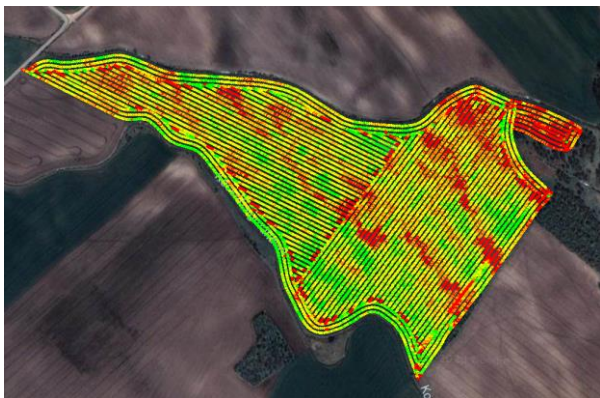


Tengerszint feletti magasság (2 megoldás 2 térkép)  
Geoshop + hozammérő alapján készített magassági térkép

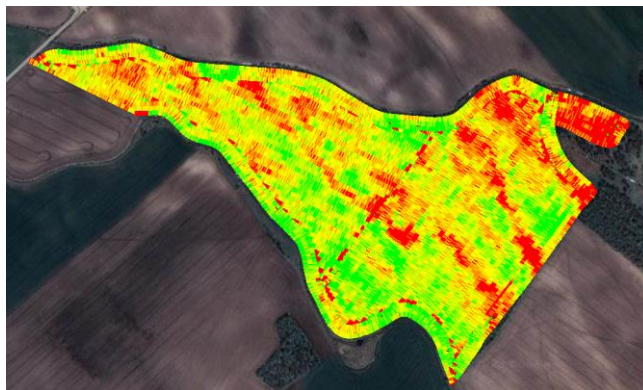


## 1. Bevezetés: Az adatvizualizáció (megjelenítés)

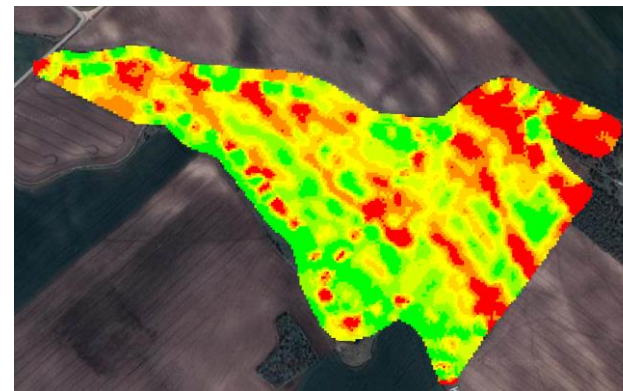
Van különbség az alap adatokban?



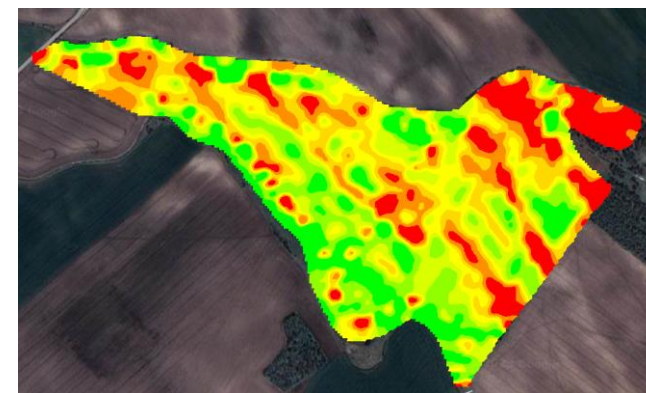
Alaptérkép



Fogásszélesség  
térkép



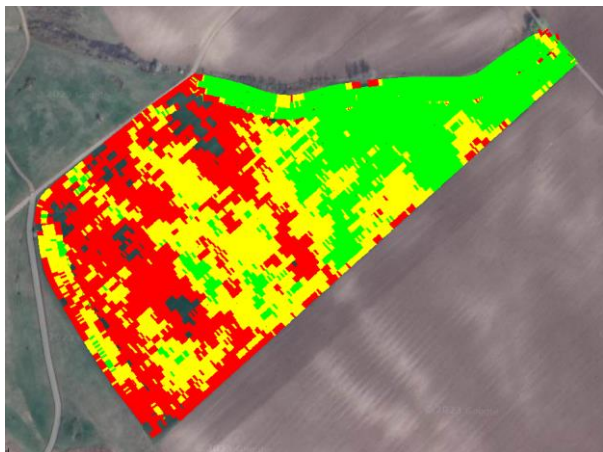
Rácstérkép



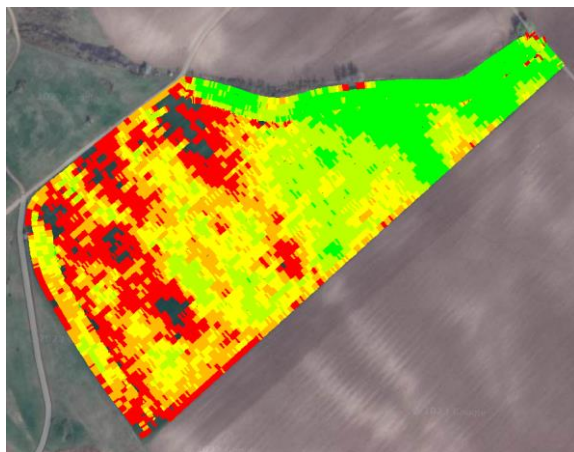
Kontúrozott  
térkép

## 1. Bevezetés: Az adatvizualizáció (osztályba sorolás)

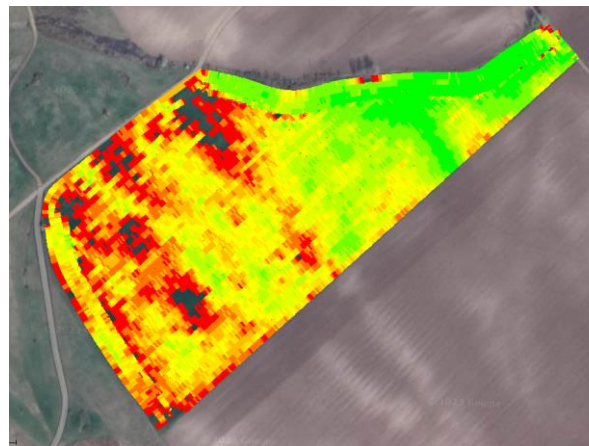
Van különbség az alap adatokban?



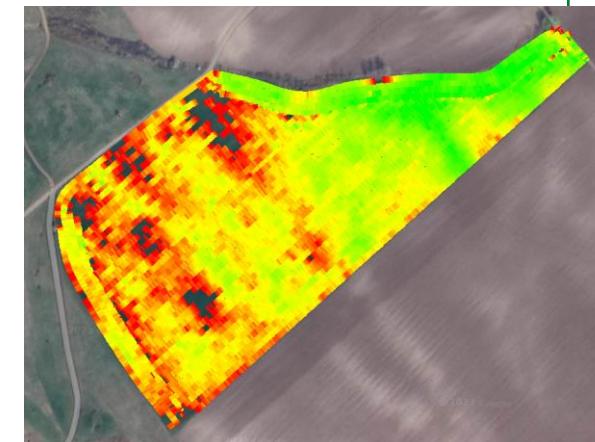
3 osztály



5 osztály



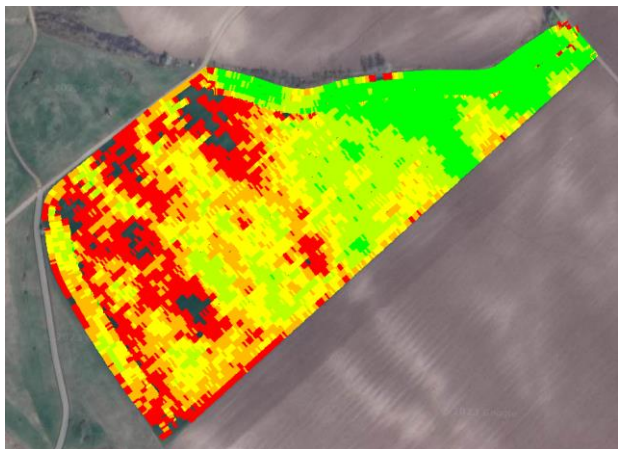
9 osztály



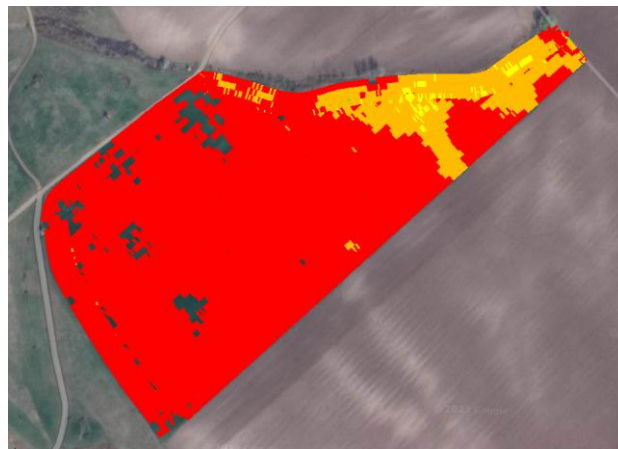
29 osztály

## 1. Bevezetés: Az adatvizualizáció (statisztikai eloszlás)

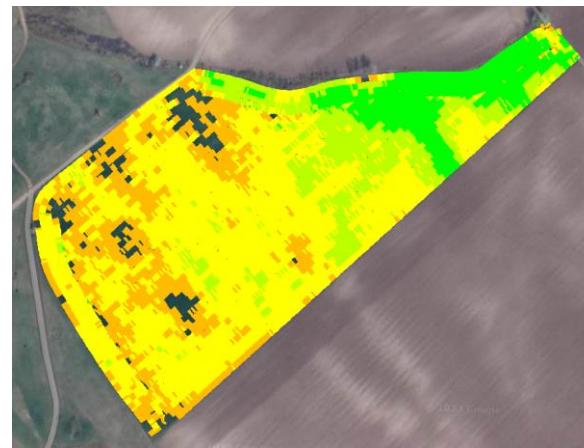
Van különbség az alap adatokban?



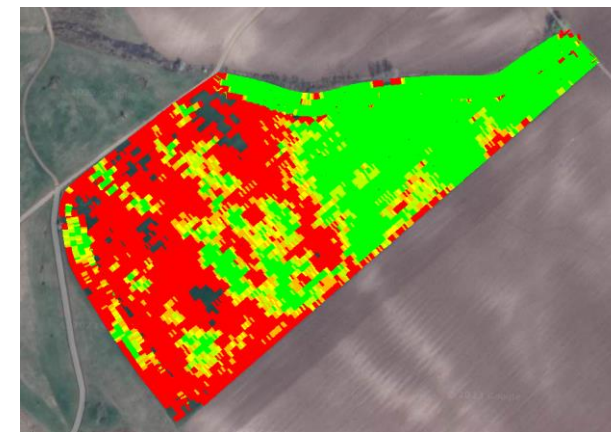
Egyenlő pontok



Egyenlő térköz



Szórás

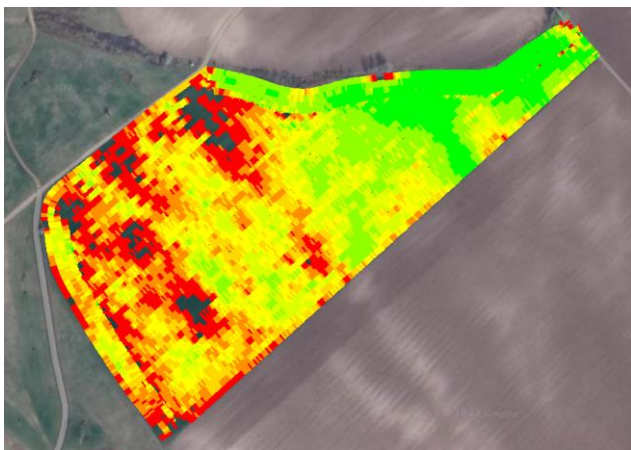


Statisztika (40-8-4-8-40)



## 1. Bevezetés: Az adatvizualizáció (színskálák)

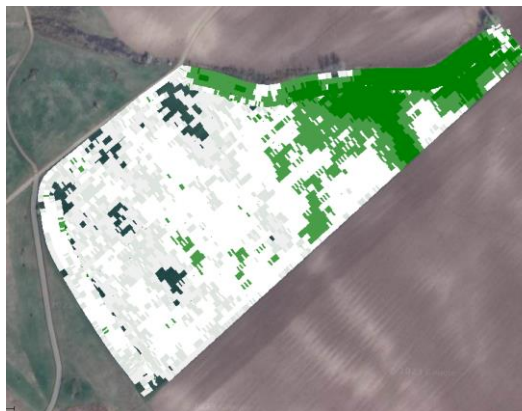
Van különbség az alap adatokban?



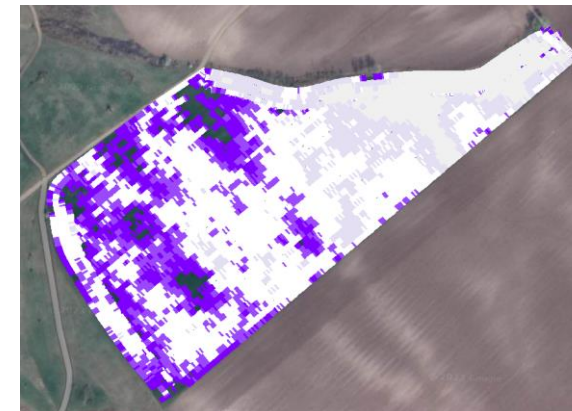
zöld – sárga - vörös



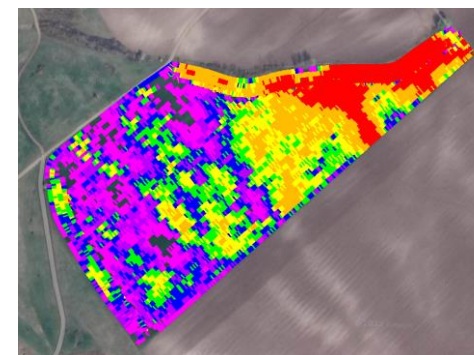
Nemzeti érzelmű



Fradi drukker



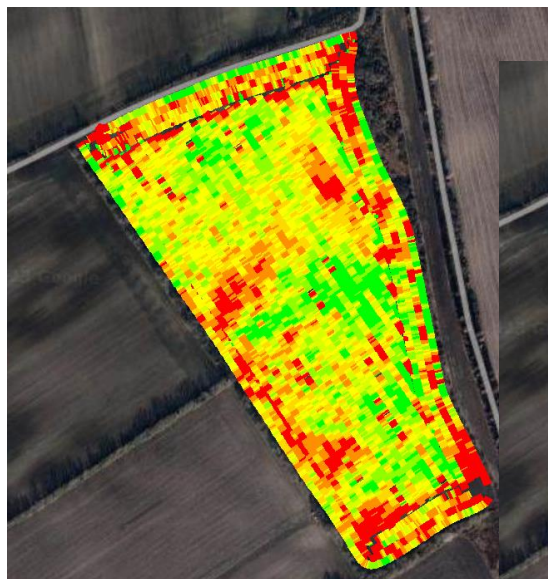
Újpest drukker



LMBTQ

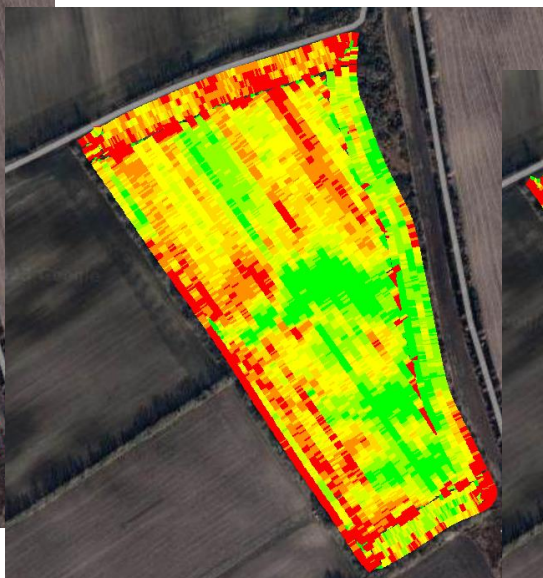
## 1. Bevezetés: Az évjárathatás

Erős talajhatás – bizonyos foltok mindegyik kultúrában látszanak (a folt nagysága eltérő)

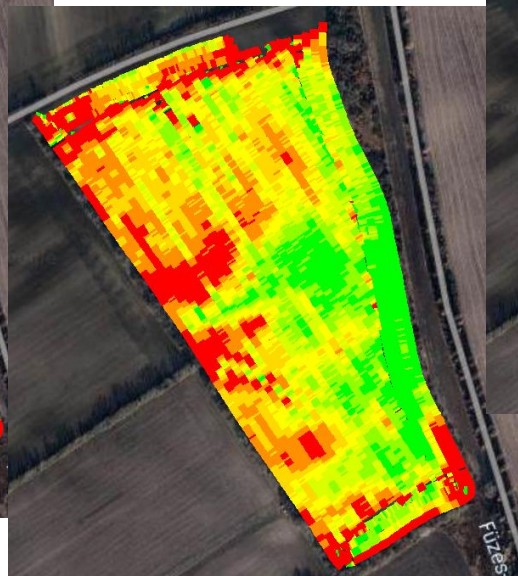


2018 - napraforgó

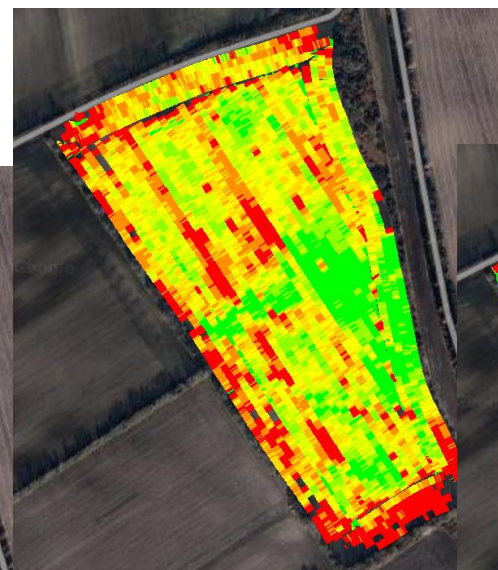
KesK - Forrásdűlő



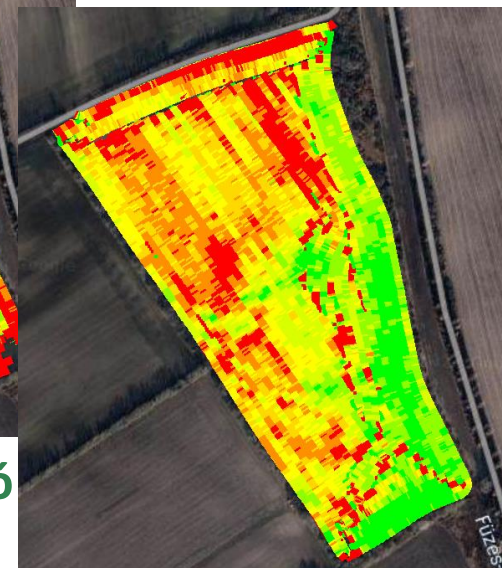
2019 - búza



2020 - kukorica



2021 - napraforgó



2022 - búza

## 2. Adatgyűjtés és monitoring rendszerek

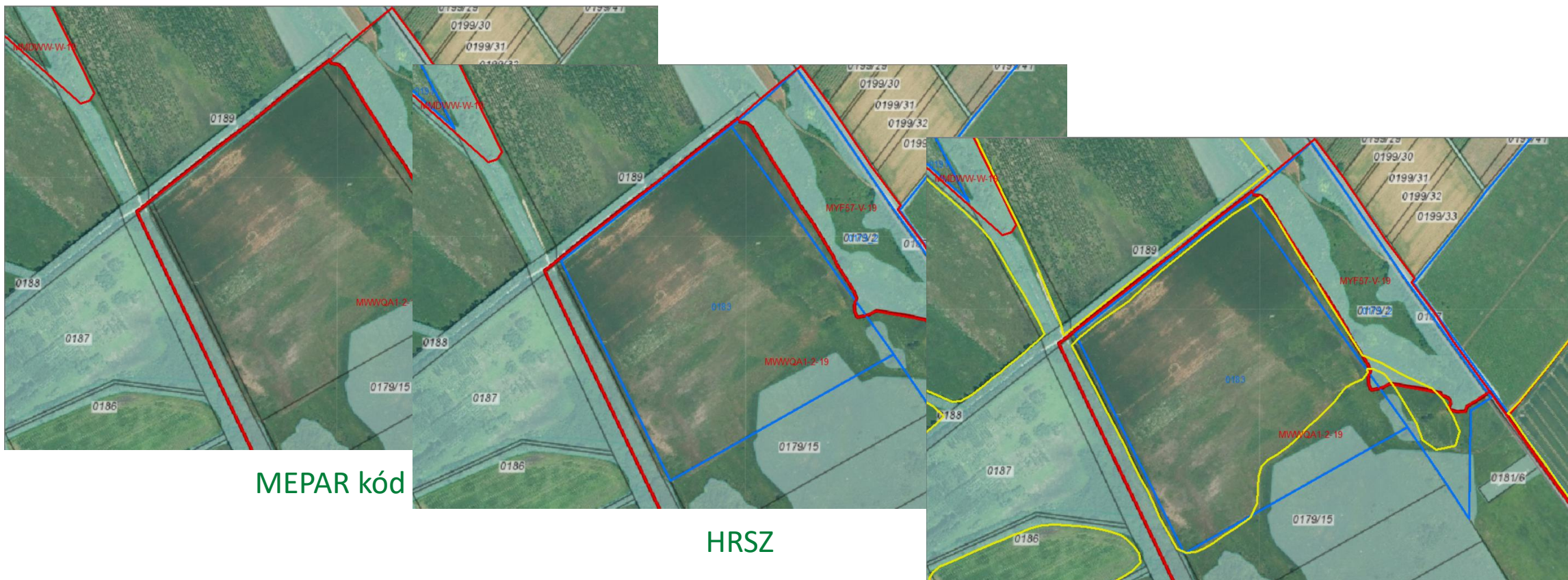
- Távérzékelés és dróntechnológia: NDVI, multispektrális felvételek
- Talajmintavétel és szenzorok: precíziós talajtérképezés
- Meteorológiai állomások és IoT eszközök: időjárási adatok integrálása

A termőhely-specifikus növénytermesztés bevezetésének lépései:

- A területek határvonalainak ismerete
- A termőhelyi viszonyok és a termés részletes, tábla-szintű felmérése (talaj- és növényvizsgálat, terméselemzés);
- Az eredményeik korszerű térinformatikai módszerekkel történő kezelése (GPS, GIS, távérzékelés);
- A megfelelő agrotechnikai módszerek (talajművelés, vízháztartás szabályozás, növényi tápanyagellátás, növényvédelem) potenciális kidolgozása és adaptálása

## 2. Adatgyűjtés és monitoring rendszerek: a tábla határvonalak ismerete

A „nulladik lépések”: A területek határvonalainak ismerete



MEPAR kód

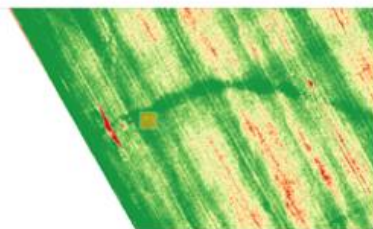
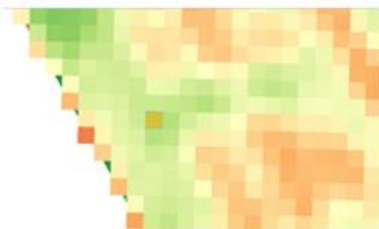
HRSZ

Ahogy a gazdálkodó tudja

## 2. Adatgyűjtés és monitoring rendszerek: Távérzékelés és dróntechnológia: NDVI, multispektrális felvételek

### Drónfelvételezés vagy műholdkép?

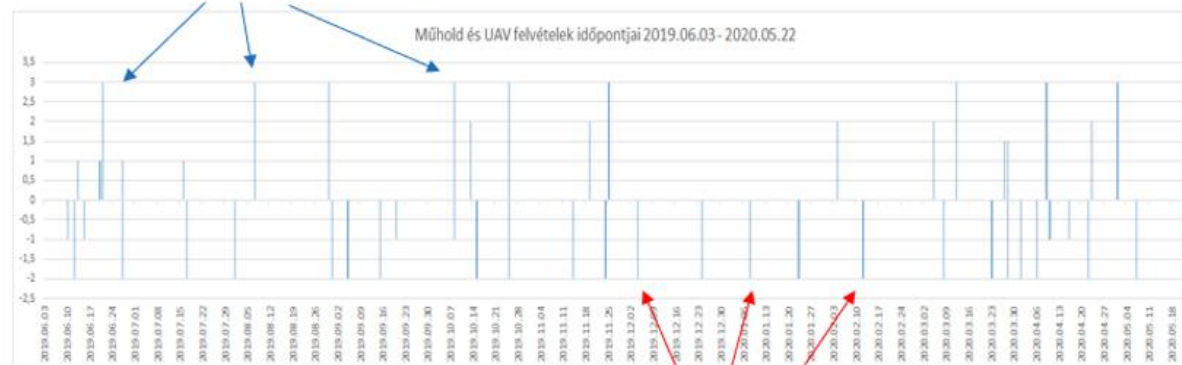
Sentinel-2  
műholdfelvétel  
adataiból készített NDVI  
kép



Drónnal  
felvétel  
készített NDVI kép

rögzített  
adataiból

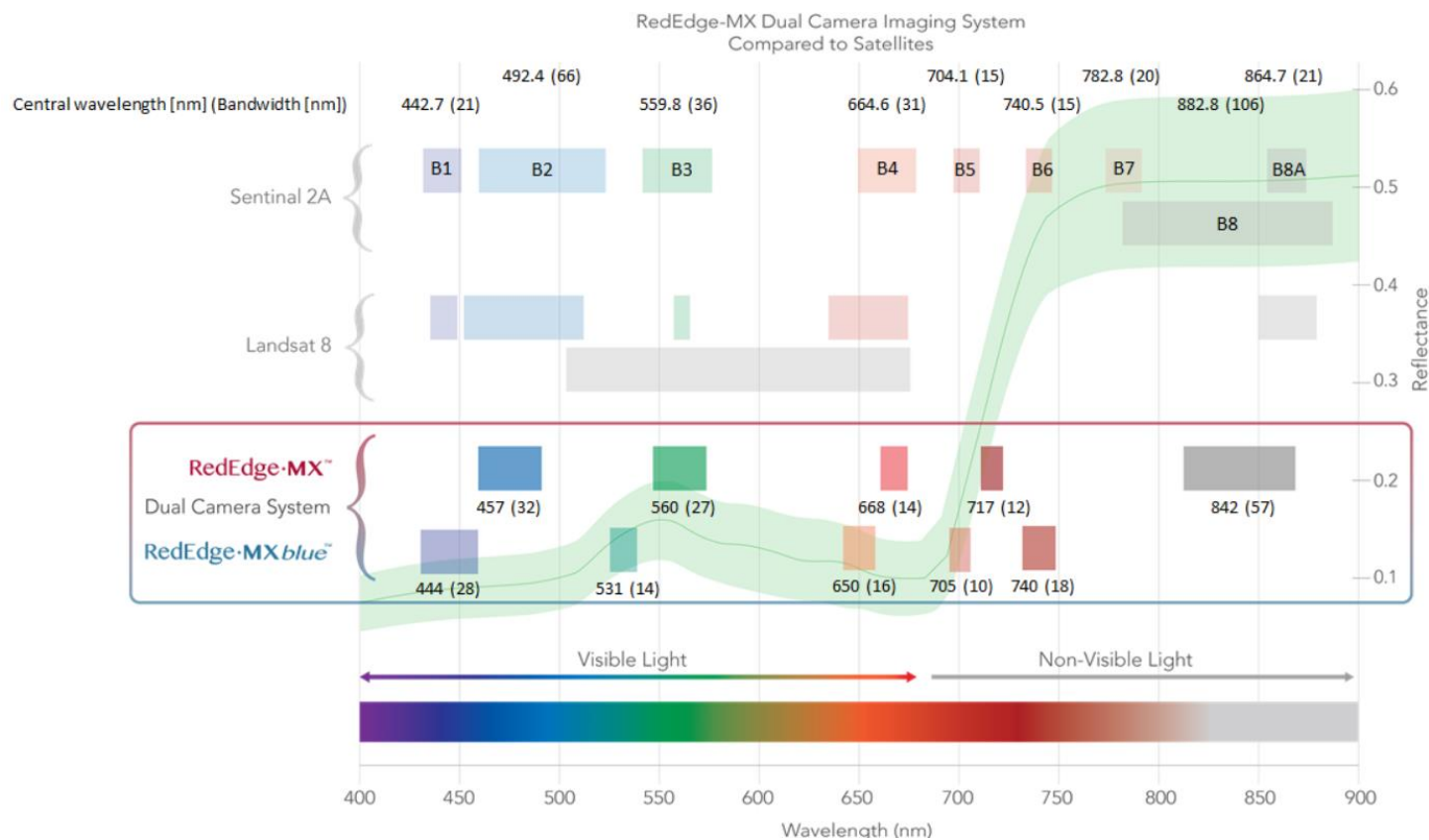
### Elérhető műholdképek



UAV felvételek

## 2. Adatgyűjtés és monitoring rendszerek: Távérzékelés és dróntechnológia: NDVI, multispektrális felvételek

### Drónfelvételezés vagy műholdkép?



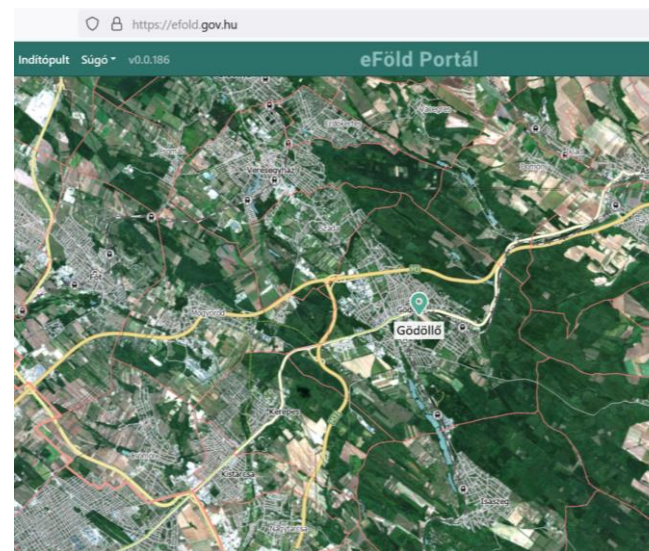
## 2. Adatgyűjtés és monitoring rendszerek: digitális határszemle

Digitális  
határszemle



Nem olyan boldog gazda

## 2. Adatgyűjtés és monitoring rendszerek: digitális határszemle






## 2. Adatgyűjtés és monitoring rendszerek: a hazai adatforrás

### A távérzékelés

[efold.gov.hu](https://efold.gov.hu)



Földmegfigyelési Információs Rendszer Indítópult Súgó v0.0.196 eFöld Portál

Műholdkép keresés

Keresés Találatok Megjelenítés Kosár

Termék azonosító:

Rendezés:  Írány:

Érzékelés kezdete  Csökkenő

Időszak

Terület szűrő

Sentinel-1  Sentinel-2  Sentinel-3  Sentinel-5P

Szűrők törlése

Település Földrajzi név

https://efold.gov.hu/#

## 2. Adatgyűjtés és monitoring rendszerek: a hazai adatforrás

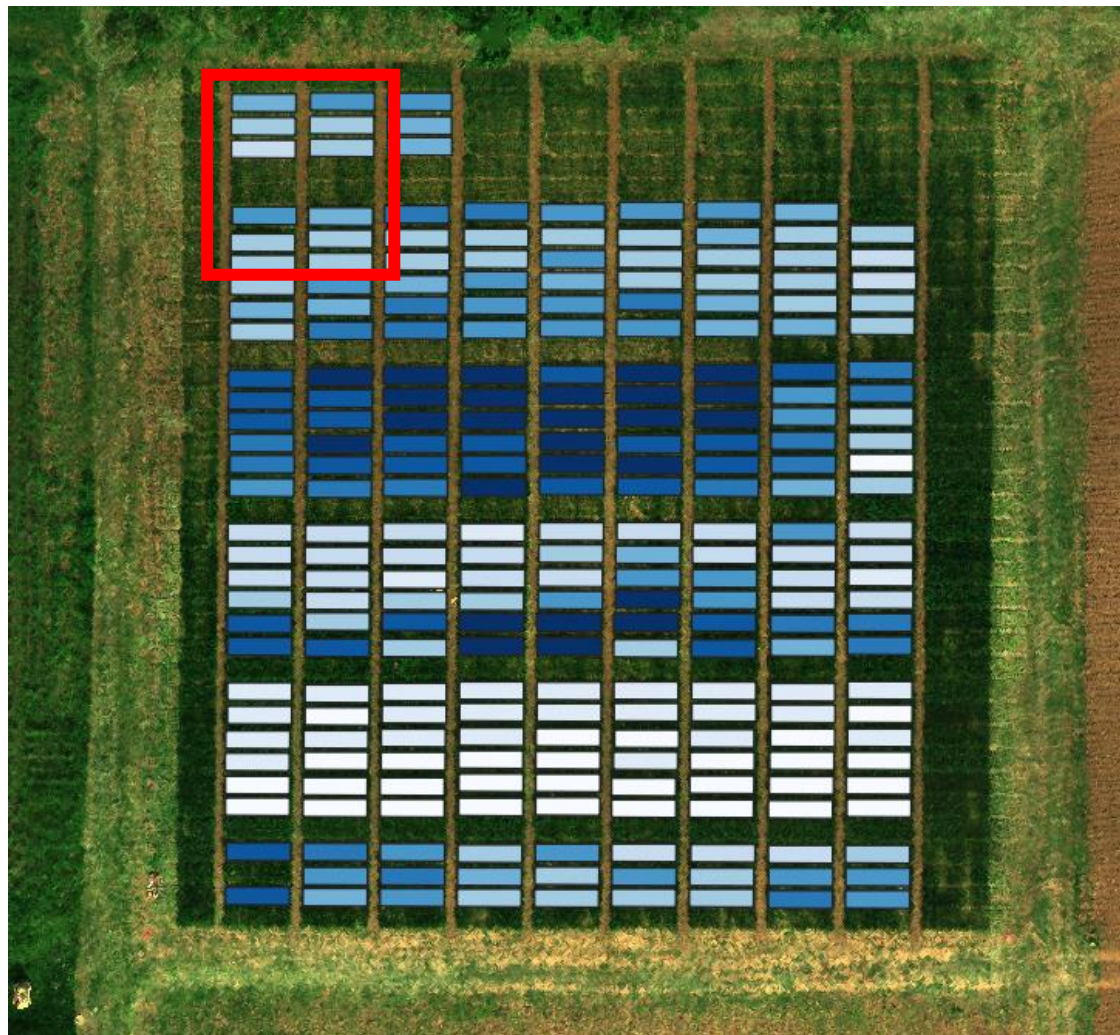
### A távérzékelés



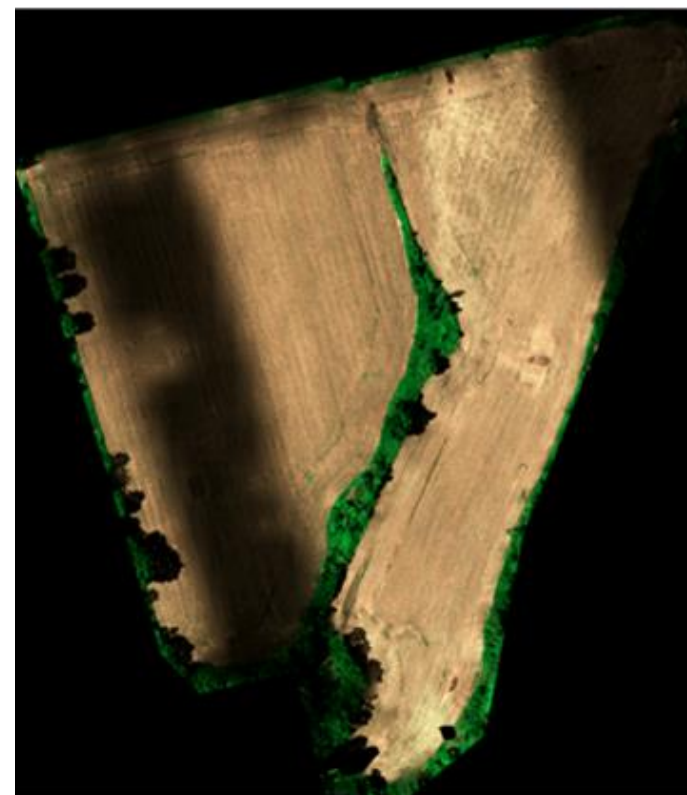
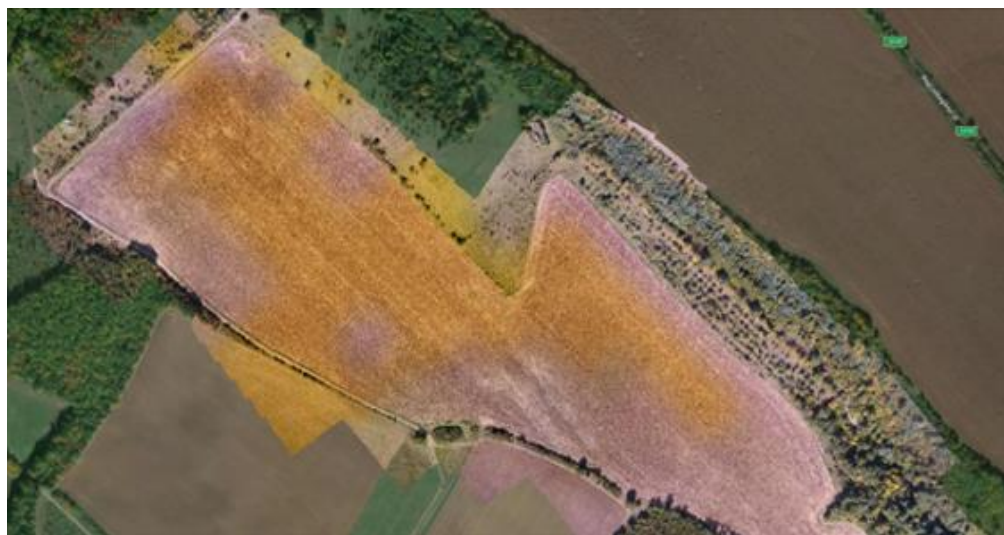
## 2. Adatgyűjtés és monitoring rendszerek: az ESA adatforrás



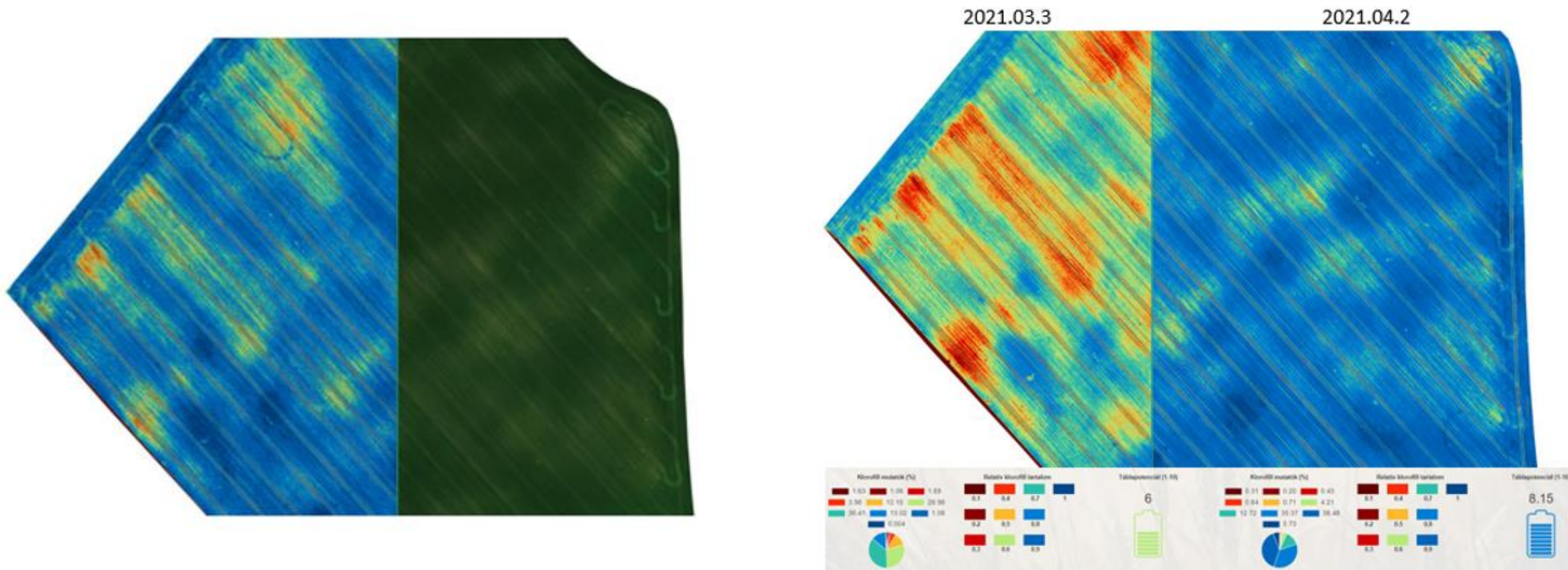
## 2. Adatgyűjtés és monitoring rendszerek: amikor nem jó a műholdadat



## 2. Adatgyűjtés és monitoring rendszerek: korai (hibás) drónfelvételek



## 2. Adatgyűjtés és monitoring rendszerek: indexképek és RGB felvétel

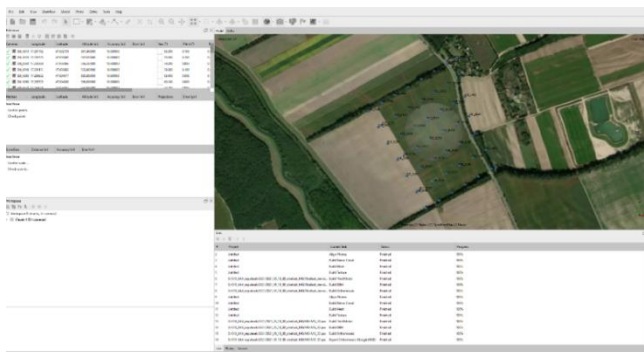
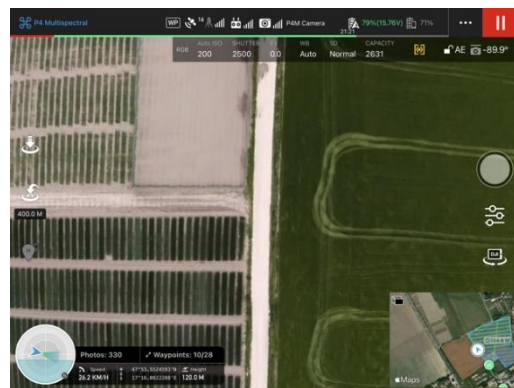
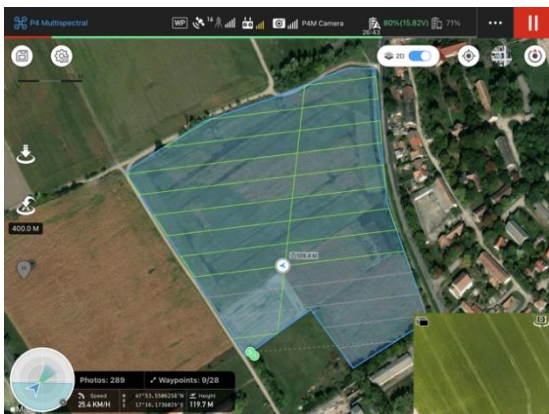


## 2. Adatgyűjtés és monitoring rendszerek: indexképek és RGB felvétel

# Új szakma van kialakulóban!

drónpilóta,  
drón üzemeltető,  
képfeldolgozó,  
adatelemző,  
mezőgazdasági drónpilóta  
drónos növényvédelmi szakember

.....



## 2. Adatgyűjtés és monitoring rendszerek: Talajmintavétel és szenzorok: precíziós talajtérképezés

### Talajmintavétel talajkémiai és –fizikai vizsgálatokhoz

TELJES KÖRŰ TALAJVIZSGÁLAT  
BŐVÍTETT TALAJVIZSGÁLAT  
SZÜKÍTETT TALAJVIZSGÁLAT

- pH
- humusztartalom
- Arany-féle kötöttség
- vízdoldható összes só
- szénsavas mézsttartalom
- nitrit-nitrát nitrogéntartalom
- foszfortartalom
- káliumtartalom

- Na
- Mg
- (SO<sub>4</sub>)-S
- Mn
- Zn

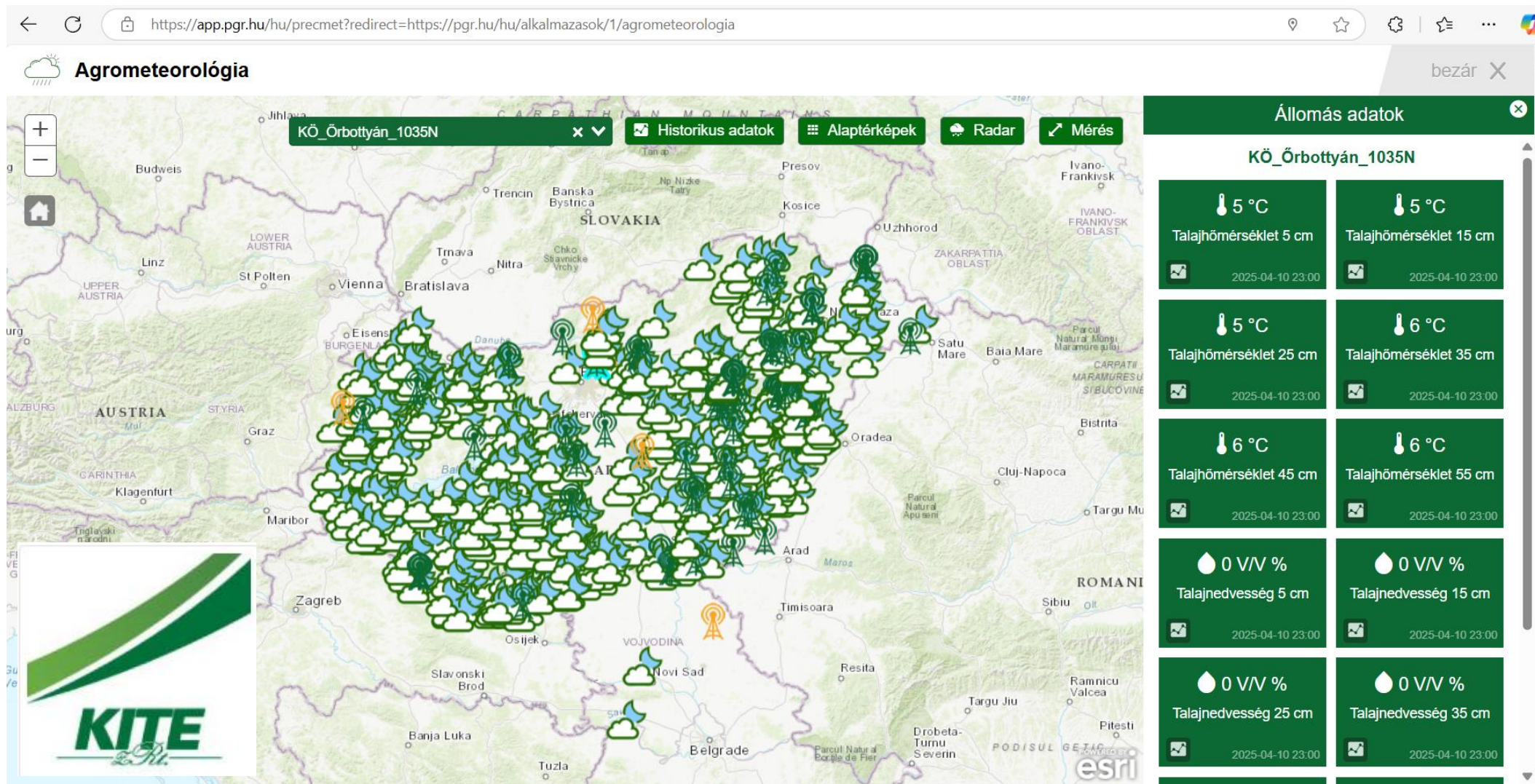
- 8 toxikus elem: As, Cd, Cu, Cr, Ni, Hg, Pb, Zn
- plusz választható: Mo, Co

[IKR Agrár Kft. - Precíziós talajmintavétel \(ikragnar.hu\)](http://ikragnar.hu)





## 2. Adatgyűjtés és monitoring rendszerek: Meteorológiai állomások és IoT eszközök: időjárás adatok



## 2. Adatgyűjtés és monitoring rendszerek: Meteorológiai állomások és IoT eszközök: időjárás adatok

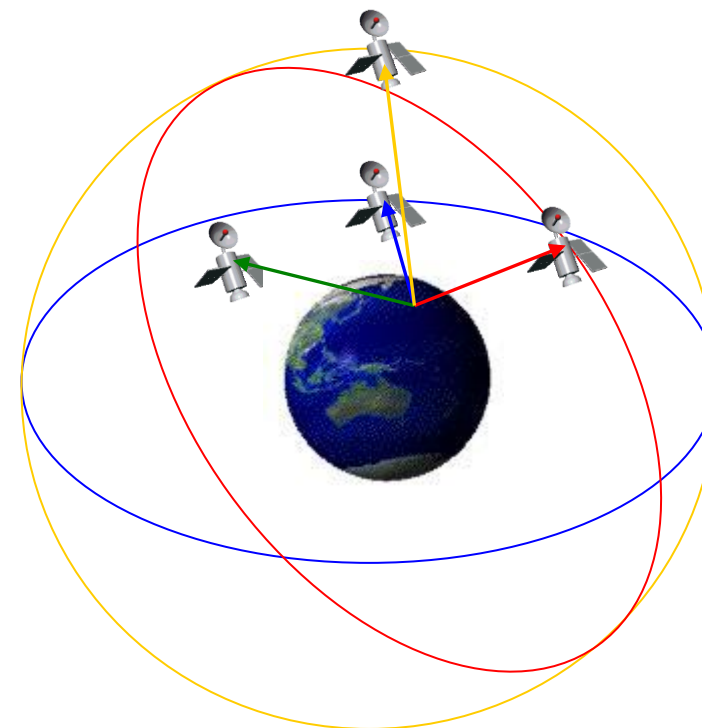
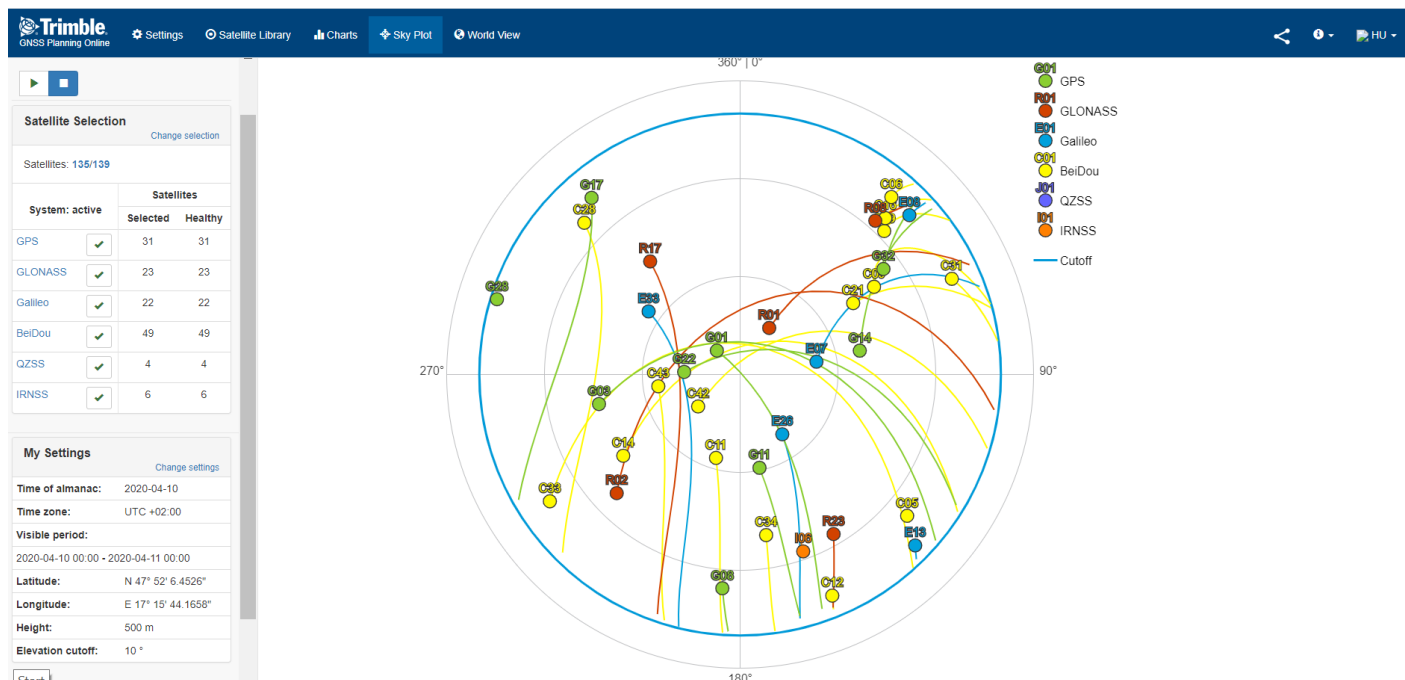
**METOS<sup>®</sup> HUNGARY**  
BY PESSL INSTRUMENTS

Stations map

Map showing meteorological stations (green dots) across Hungary, with major cities and roads labeled. The map is powered by Google Maps.

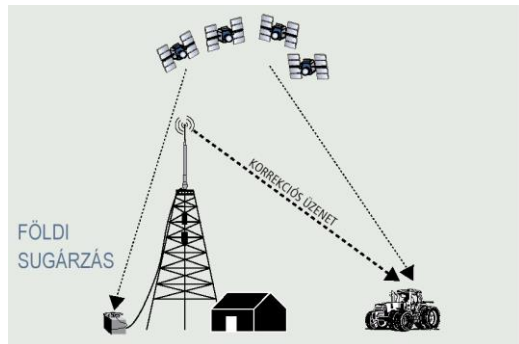
### 3. Gépesítés és automatizáció (szántóföldi lehetőségek)

- RTK GPS és automata kormányzás: sorvezetés, pontosság növelése

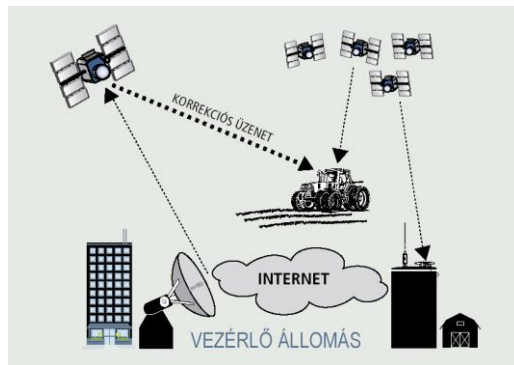


### 3. Gépesítés és automatizáció: RTK GPS és automata kormányzás: sorvezetés, pontosság növelése

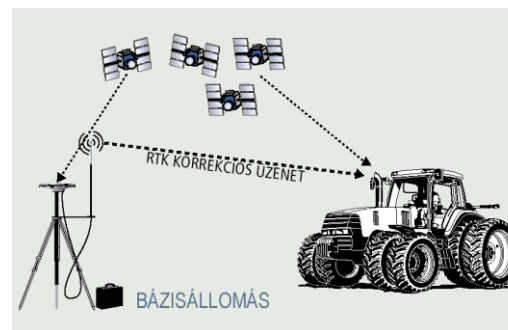
GBAS



SBAS



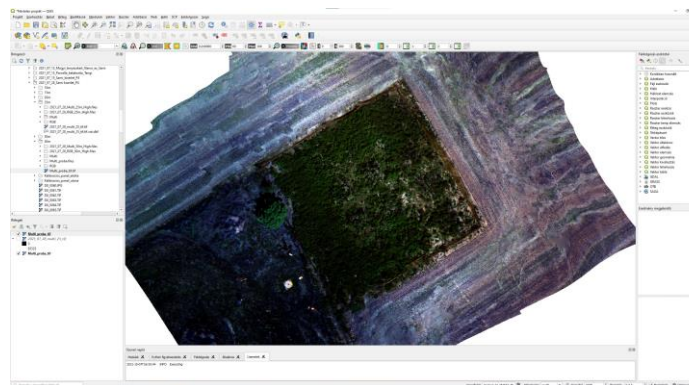
RTK



### 3. Gépesítés és automatizáció: RTK pontossággal végzett vetés



### 3. Gépesítés és automatizáció: geodéziai pontossággal végzett mérés (referencia pont)



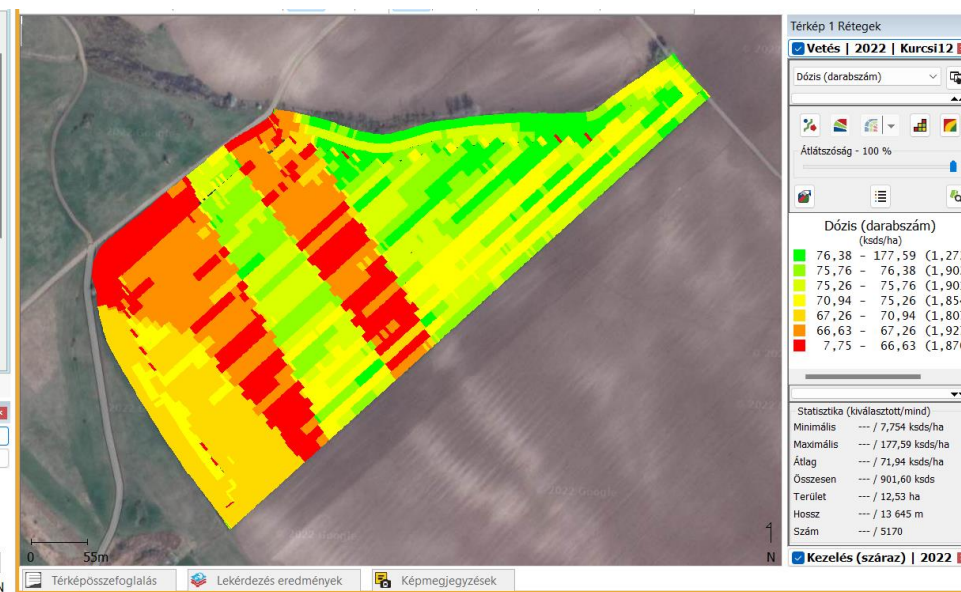
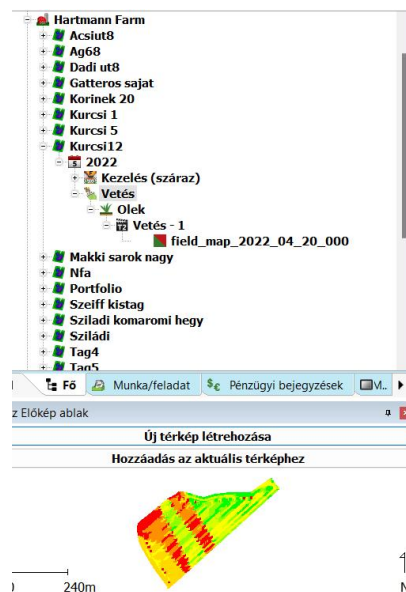
### 3. Gépesítés és automatizáció (szántóföldi lehetőségek)

- Precíziós vetéstechnológia: differenciált tőszám, sorelzárás



Tábla	Obj_azon	Hatv_név	Ferület:da	ZONA	asok	Ter_MA	oszam_koc	TOSZAM	nov_2022
1 KURCSI 12	1,0000	KURCSI 12	1,812 Tak...	79 Tak...	1,81	2	70000	kukorica	
2 KURCSI 12	1,0000	KURCSI 12	4,488 Tak...	80 Tak...	4,49	1	75000	kukorica	
3 KURCSI 12	1,0000	KURCSI 12	1,750 Tak...	81 Tak...	1,75	3	66000	kukorica	
4 KURCSI 12	1,0000	KURCSI 12	1,931 Tak...	82 Tak...	1,93	1	75000	kukorica	
5 KURCSI 12	1,0000	KURCSI 12	2,233 Tak...	83 Tak...	2,23	3	66000	kukorica	

### 3. Gépesítés és automatizáció: A tervezési és a kijuttatási térkép közötti különbség





### 3. Gépesítés és automatizáció (szántóföldi lehetőségek)

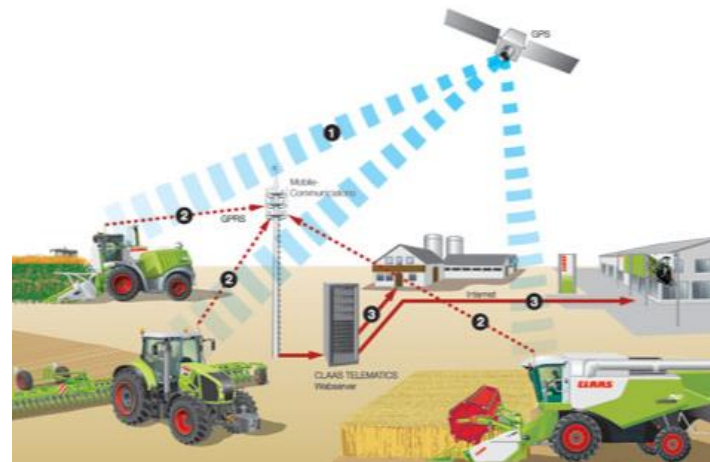
- Precíziós vetéstechnológia: differenciált tőszám, sorfüggetlen vetés

#### A változó tőszámú vetés (VRS) adatáramlási folyamata

SEED\_IRRIGATED\_BIO MAIZE.dbf  
SEED\_IRRIGATED\_BIO MAIZE.qmd  
SEED\_IRRIGATED\_BIO MAIZE.shp  
SEED\_IRRIGATED\_BIO MAIZE.stx  
SEED\_IRRIGATED\_BIO MAIZE.cpg  
SEED\_IRRIGATED\_BIO MAIZE.prj



Felhő-alapú adattárolás



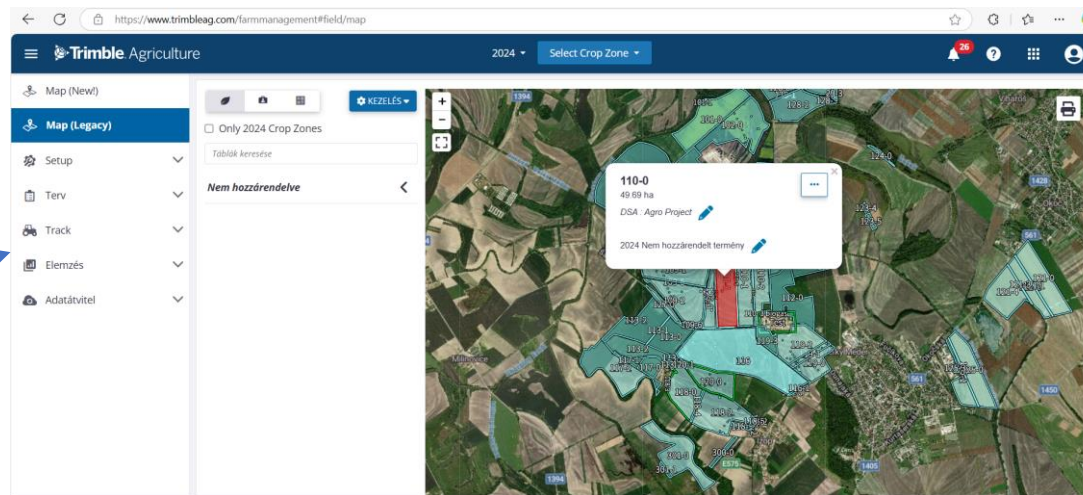
3

Adat tömörítés (\*.zip)



SEED\_IRRIGATED\_BIO MAIZE

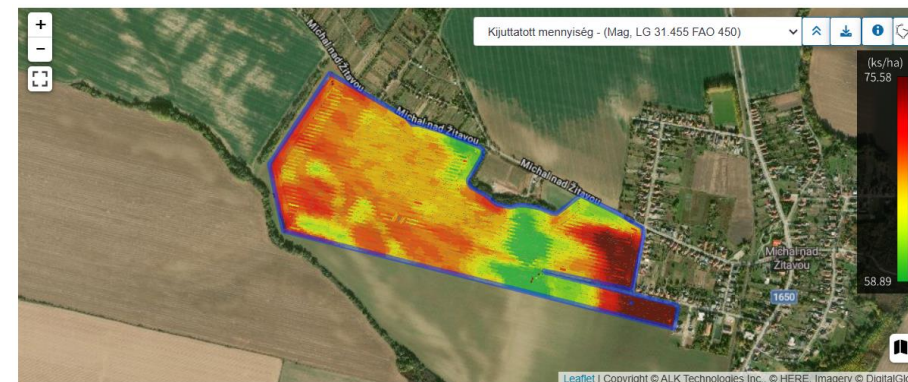
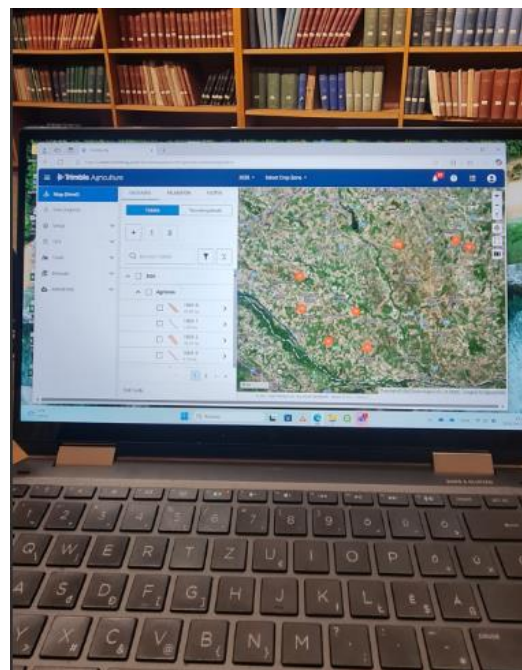
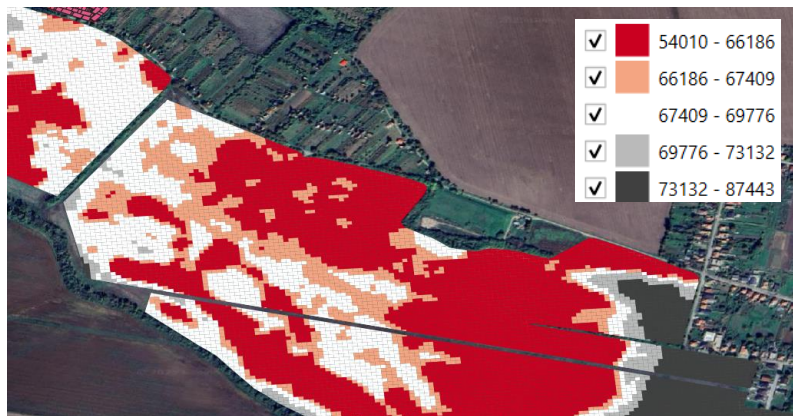
Adatfeltöltés a TrimbleAg felhőbe



Adatok letöltése az erőgéphe



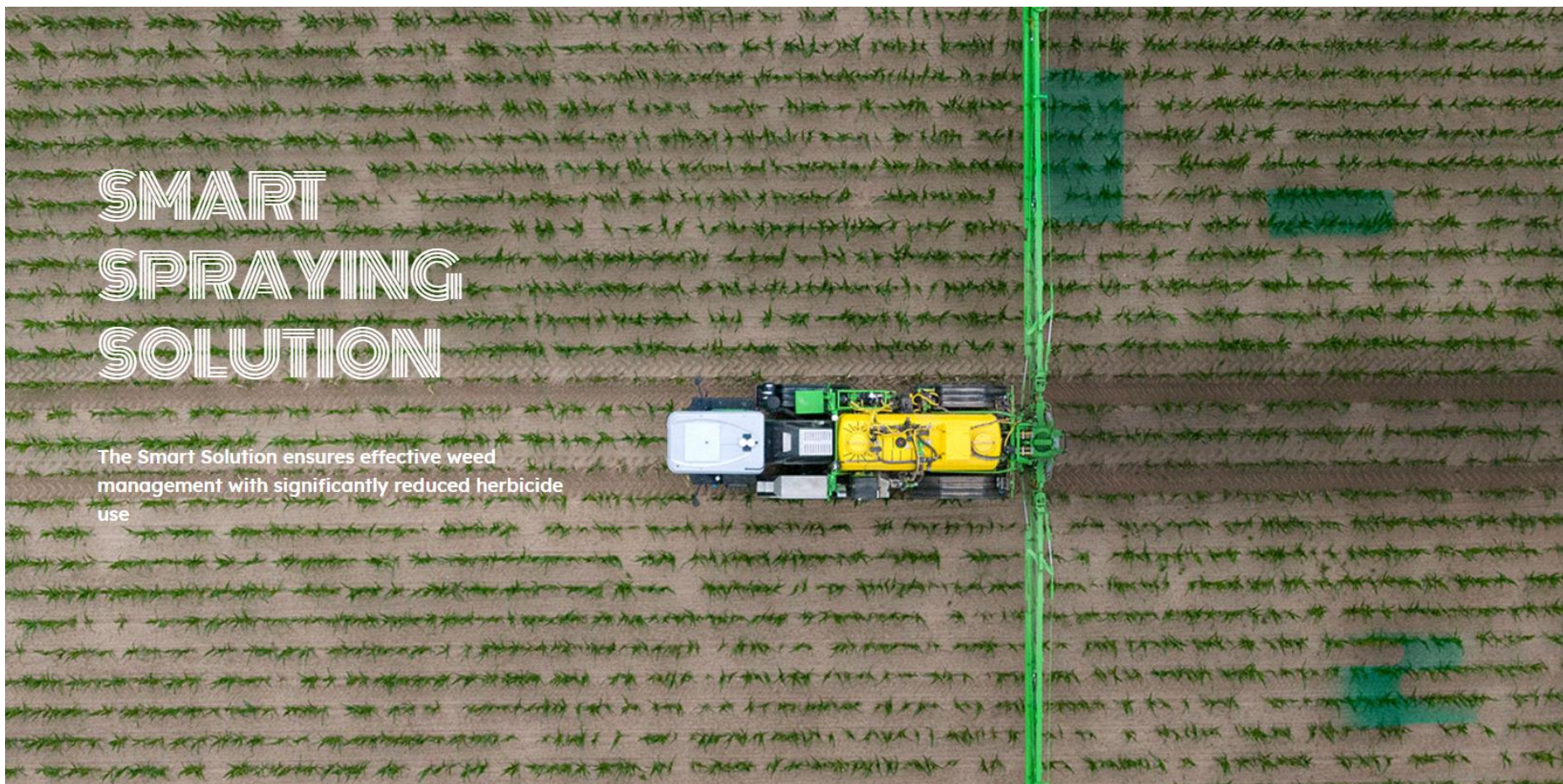
### 3. Gépesítés és automatizáció: Tervezési és megvalósulási térkép, valamint az adatok



### 3. Gépesítés és automatizáció (szántóföldi lehetőségek)

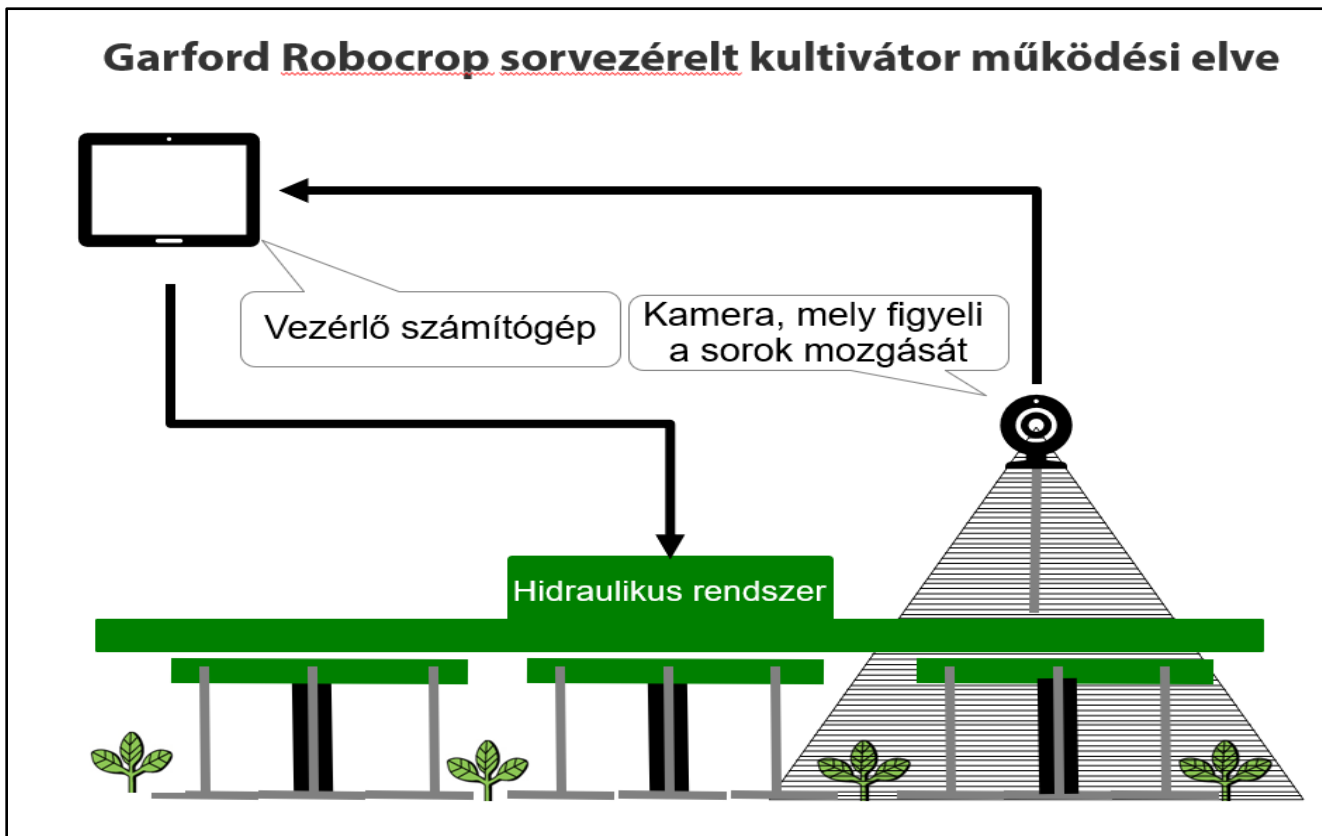
- Precíziós növényvédelem: szenzoros és kameravezérelt permetezés

#### Smart Spraying Live Demo – BASF and Bosch



### 3. Gépesítés és automatizáció (szántóföldi lehetősége

## Szenzorvezérelt kultivátor működési elve



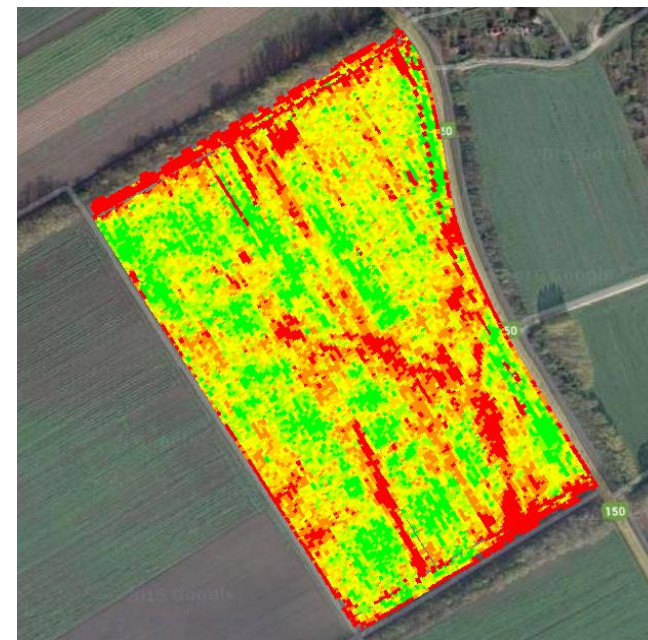
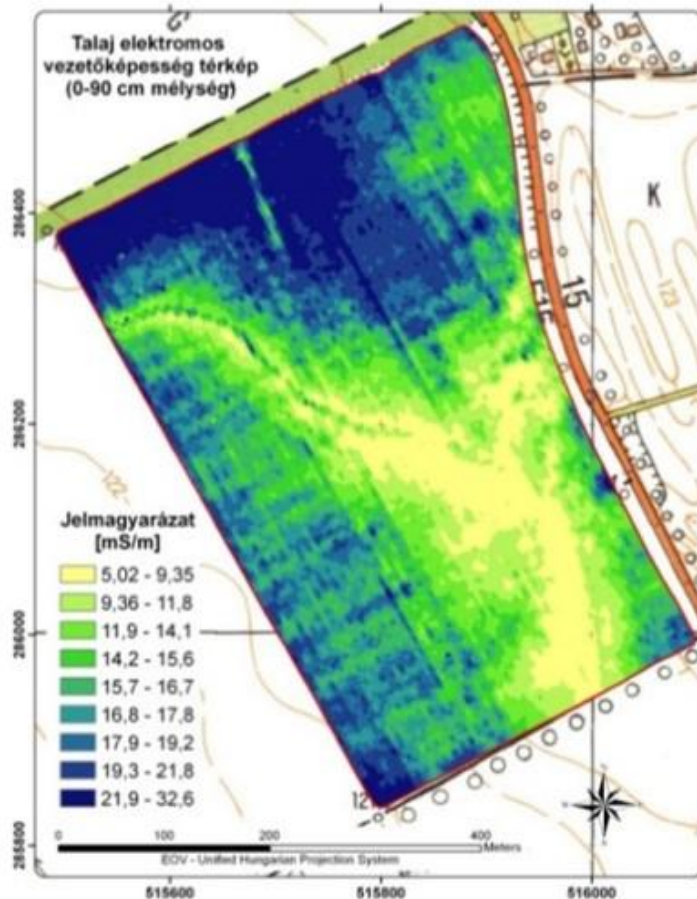
Precíziós sorközművelő működési ábrája  
Ábra: Borsiczky I.



Fizikai gyomszabályozás végzése közvetlenül a kukorica sora mellett  
Fotó: Reisinger P., Forrás: Farkas Kft., Zimány

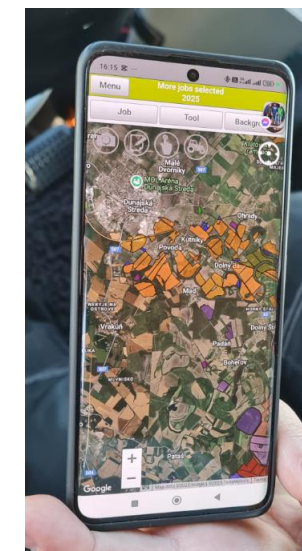
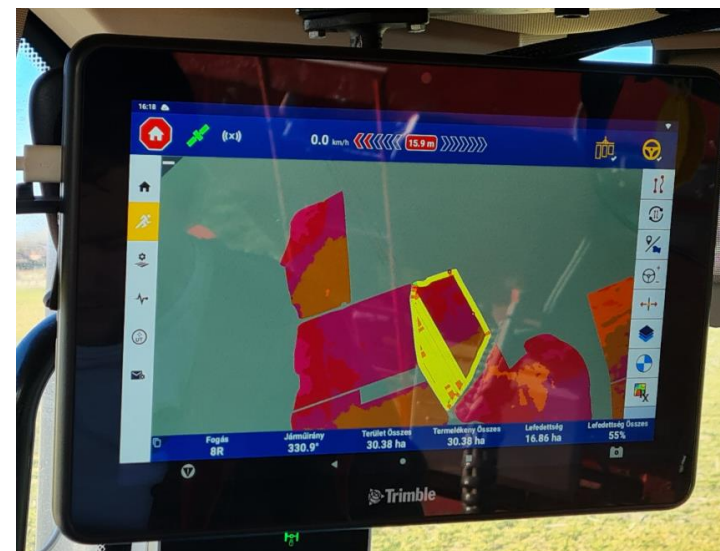
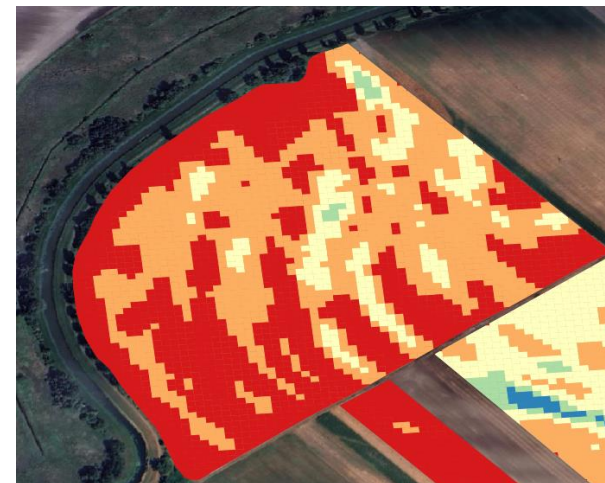
### 3. Gépesítés és automatizáció (szántóföldi lehetősége

## Eca mérés, térképezés és összehasonlító elemzés



### 3. Gépesítés és automatizáció (szántóföldi lehetőségek)

- Precíziós műtrágyázás: változó dózisú kijuttatás





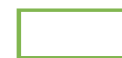
## 4. Digitális döntéstámogató rendszerek

- Big Data és AI alkalmazása a növénytermesztésben

Forrás: Czíria K., Skymaps s.r.o.



Mély gépi tanulás után elkülönített cukorrépa és mezei aszat növények



Sugar beet

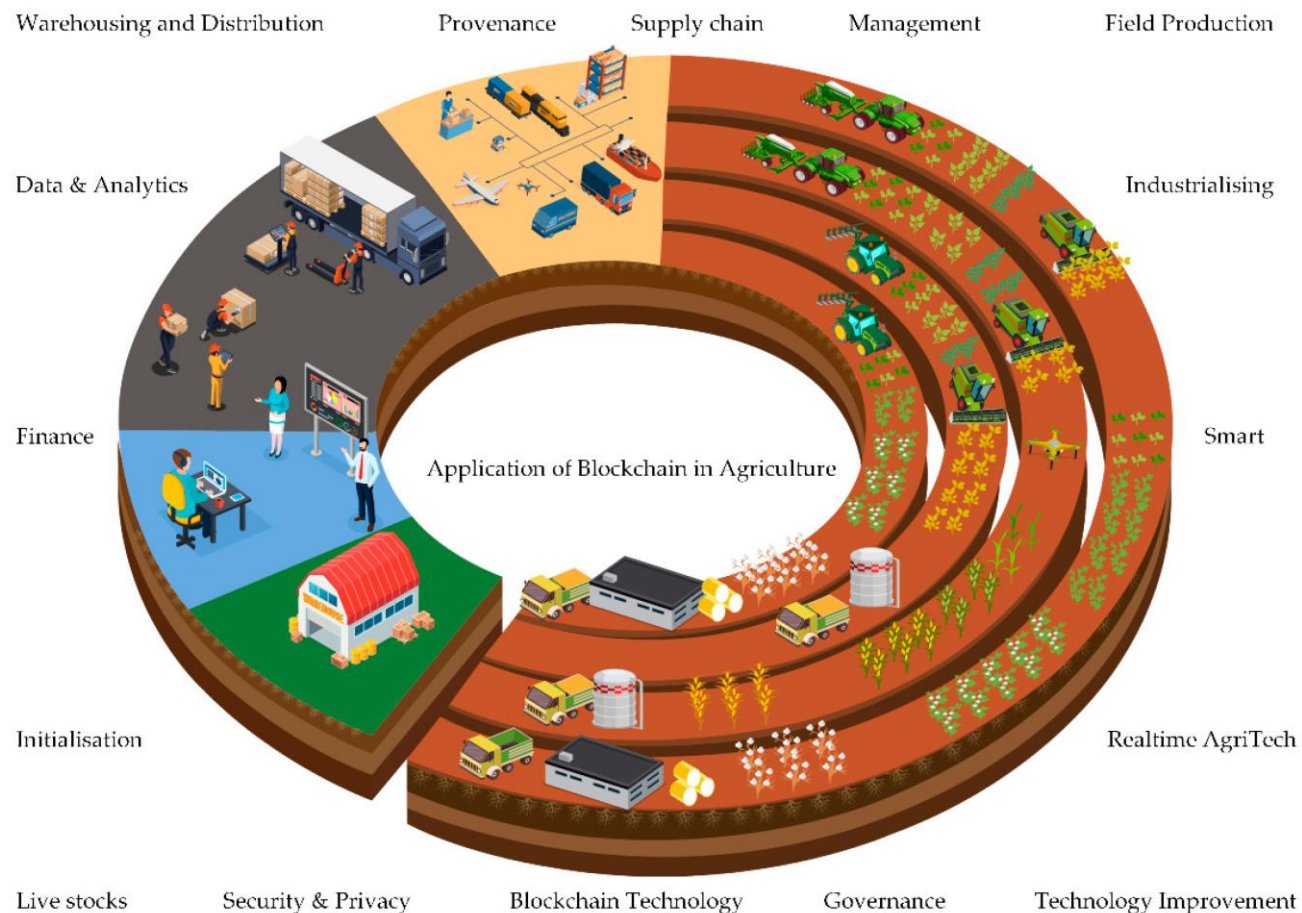


Cirsium arvense



## 4. Digitális döntéstámogató rendszerek: Blockchain és digitális nyomonkövetés az agráriumban

### Survey on the Applications of Blockchain in Agriculture

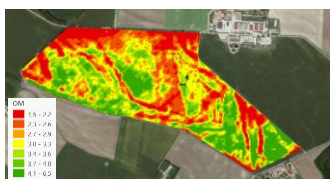


## 5. Precíziós gazdálkodás gazdasági és környezeti hatásai

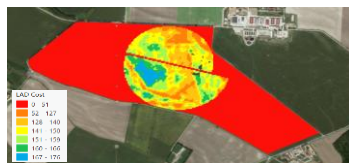
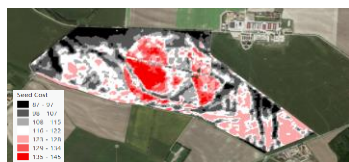
- Költségmegtakarítás és hozamnövekedés

### Megéri a precíziós szemlélet alkalmazása?

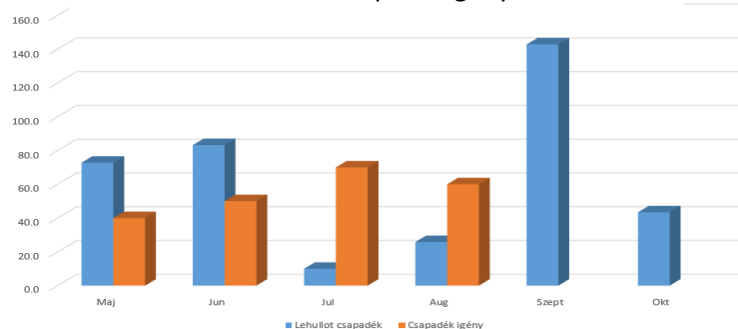
#### Költségek



- Nyereség (öntözött) = bevétel-kiadás = Bevétel – (állandó ktg+ vetőmag ktg+ pétisó ktg+ **öntözés**)
- Nyereség (nem öntözött) = bevétel-kiadás = Bevétel – (állandó ktg+ vetőmag ktg+ pétisó ktg)
- Kiadás (VRA) = (1250 EUR + tőszám (változó) + Pétisó (változó))
- Átlag hozam 14,04 t/ha\*155 EUR = 2176 / Változó hozam: 640-2676 EUR)



#### Kukorica csapadékigénye



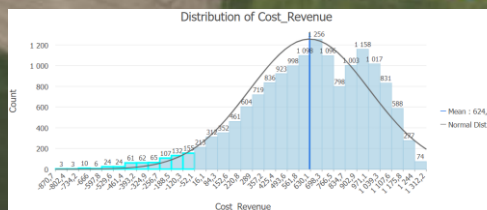
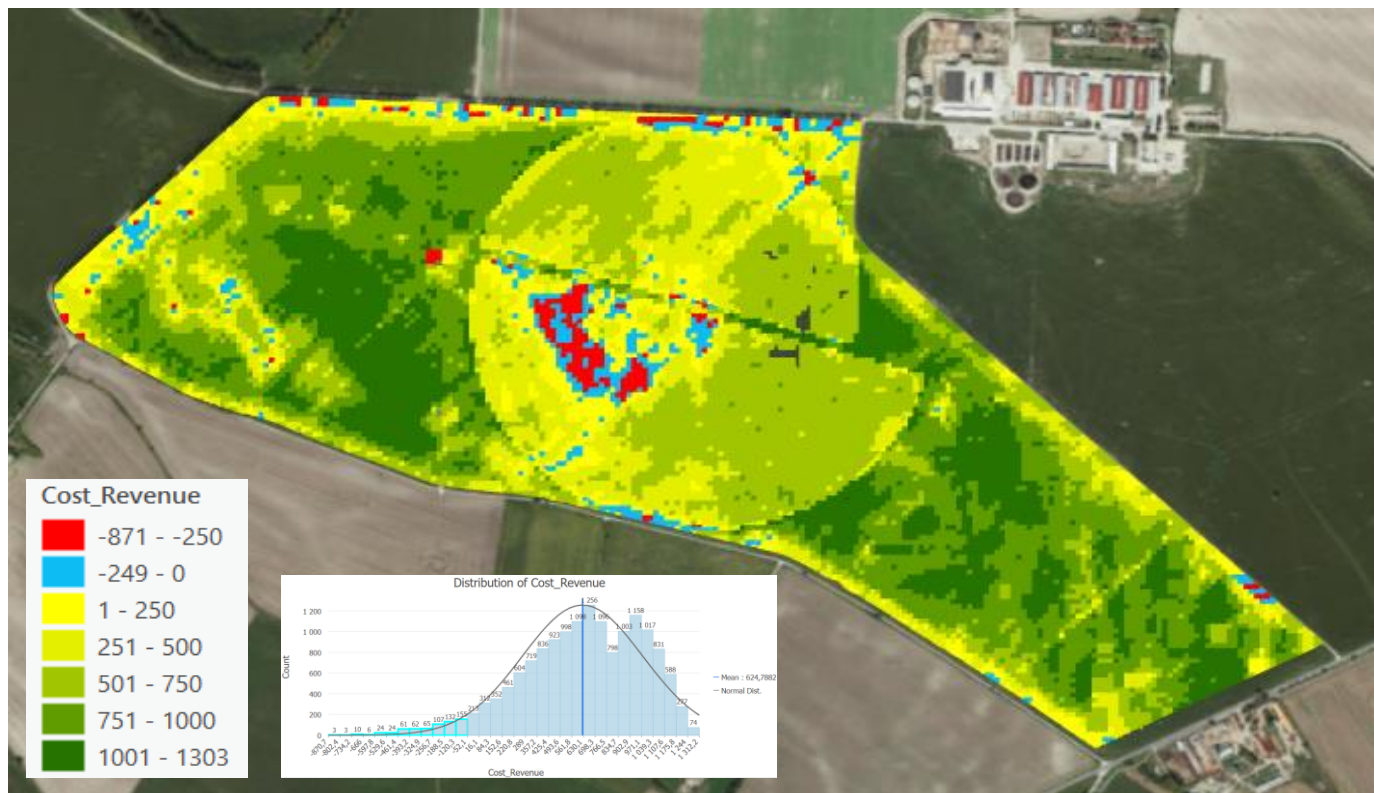
## 5. Precíziós gazdálkodás gazdasági és környezeti hatásai

- Költségmegtakarítás és hozamnövekedés

Megéri a precíziós szemlélet alkalmazása?

### Költség-haszon elemzés (EUR)

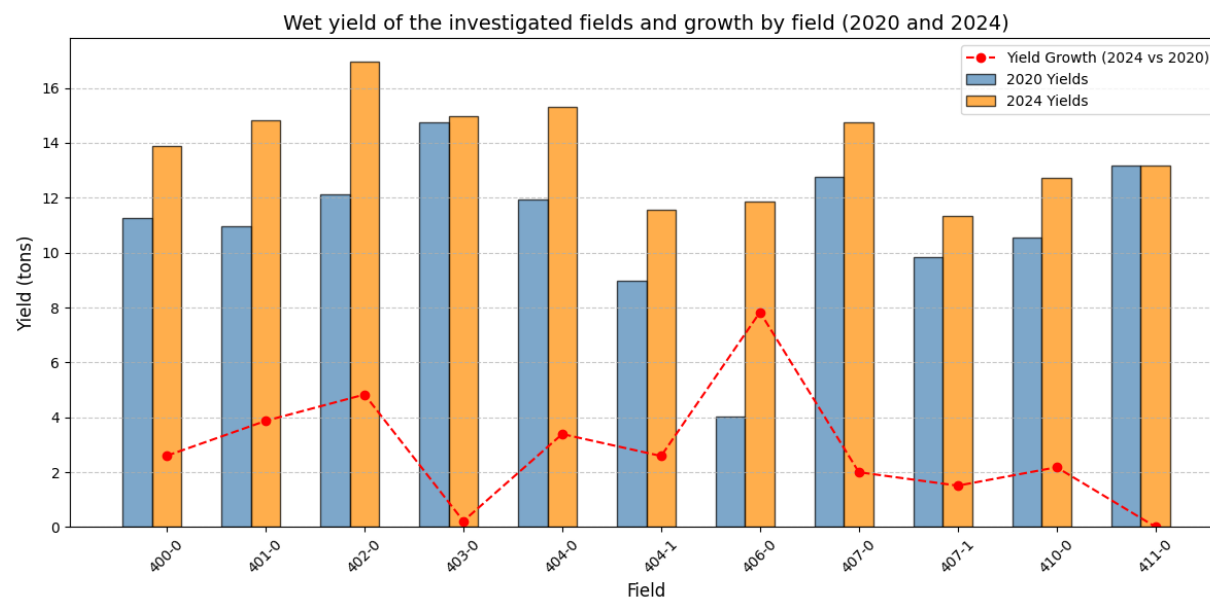
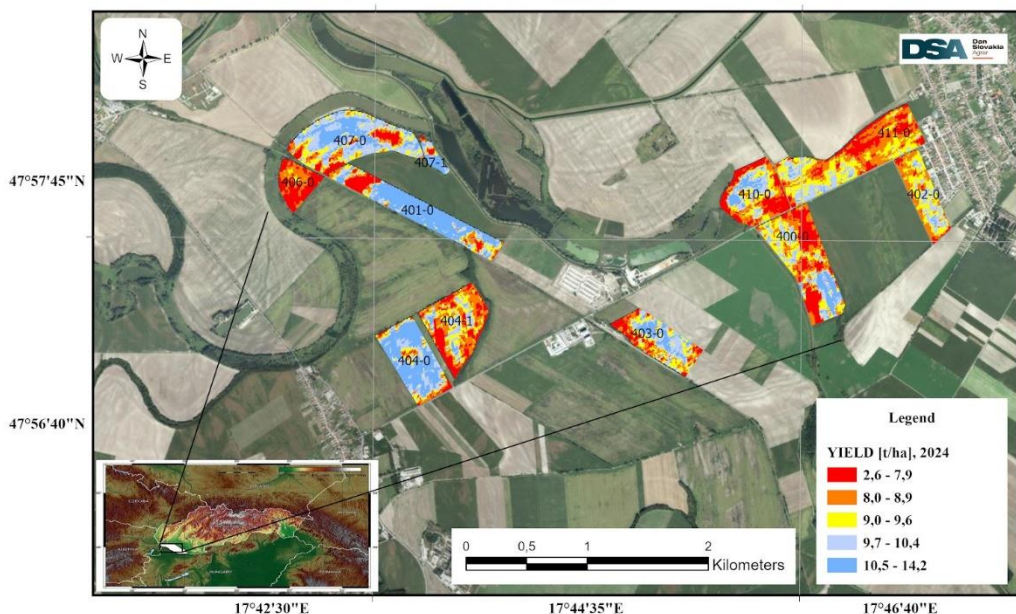
Bevétel (EUR)



## 5. Precíziós gazdálkodás gazdasági és környezeti hatásai

- Inputanyag-felhasználás optimalizálása

Azonos környezeti (hőmérséklet, csapadék) feltételek mellett (~180 ha, kukorica)



Átlag hozam: **2020: 10,94 t/ha**  
**2024: 13,76 t/ha (25% növekedés)**

## 5. Precíziós gazdálkodás gazdasági és környezeti hatásai

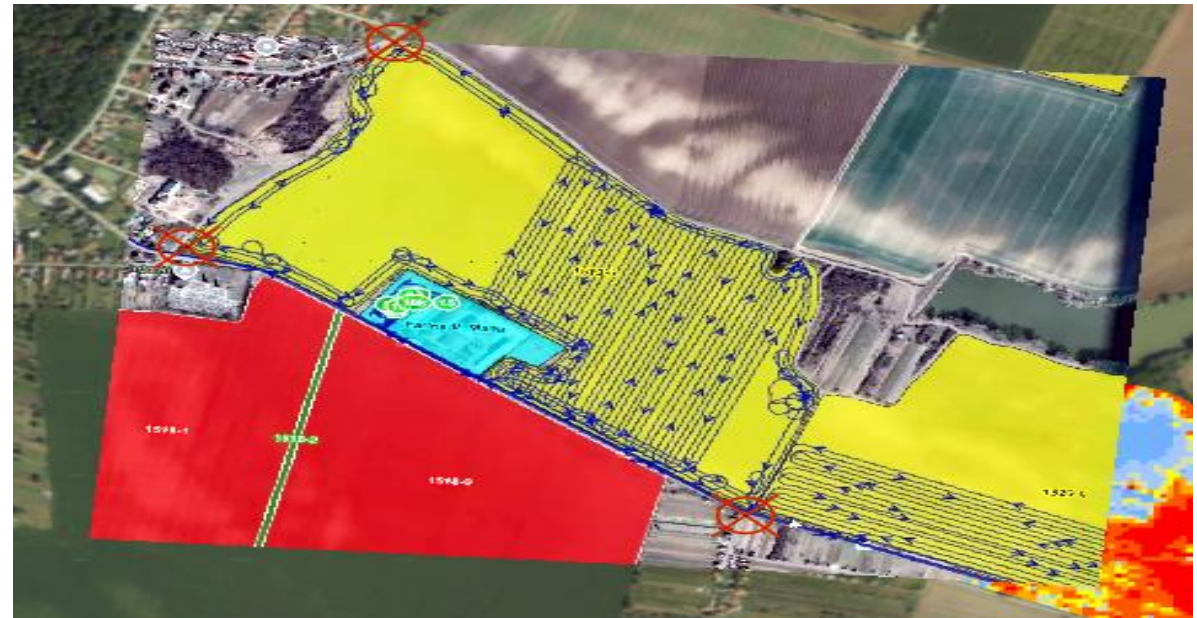
- Talajvédelem és fenntarthatóság



## 5. Precíziós gazdálkodás gazdasági és környezeti hatásai: Till vs. No-till

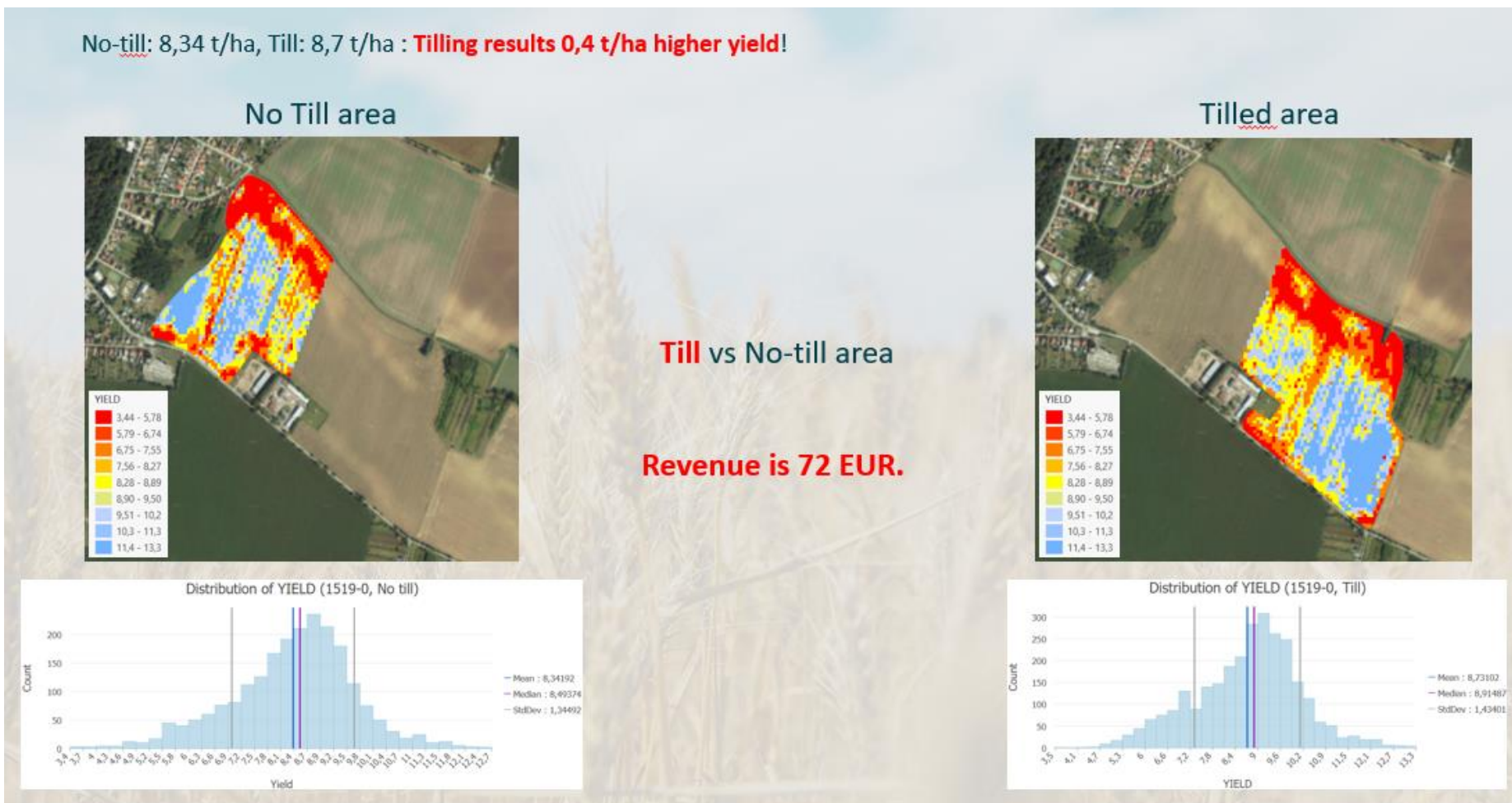


OM



Till vs No Till area

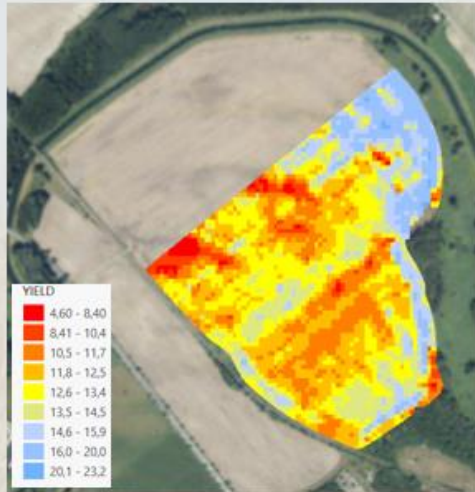
## 5. Precíziós gazdálkodás gazdasági és környezeti hatásai: Till vs. No-till



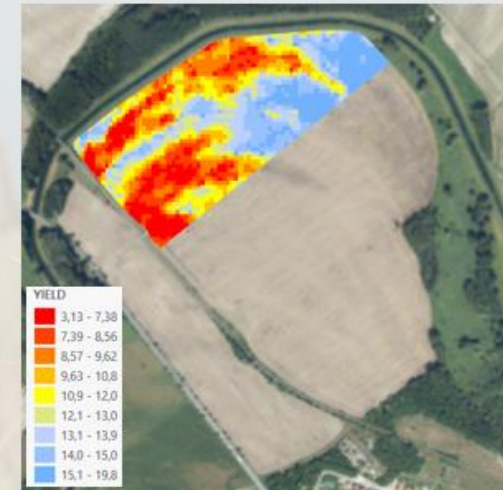
## 5. Precíziós gazdálkodás gazdasági és környezeti hatásai: Till vs. No-till

No-till: 13,03 t/ha, Till: 11,38 t/ha. **No-till results 1,65 t/ha higher yield!**

No Till area

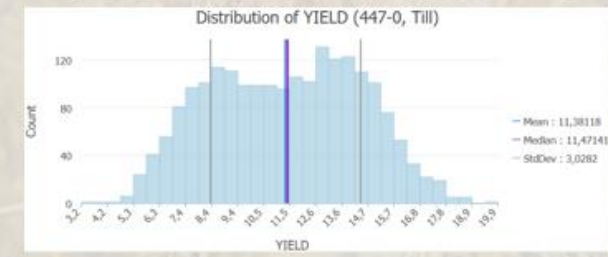
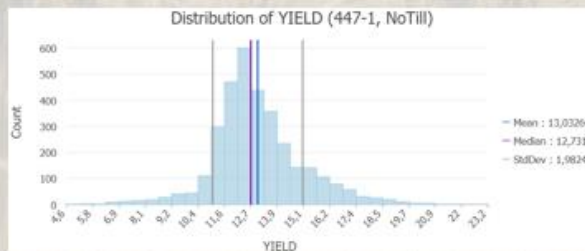


Tilled area



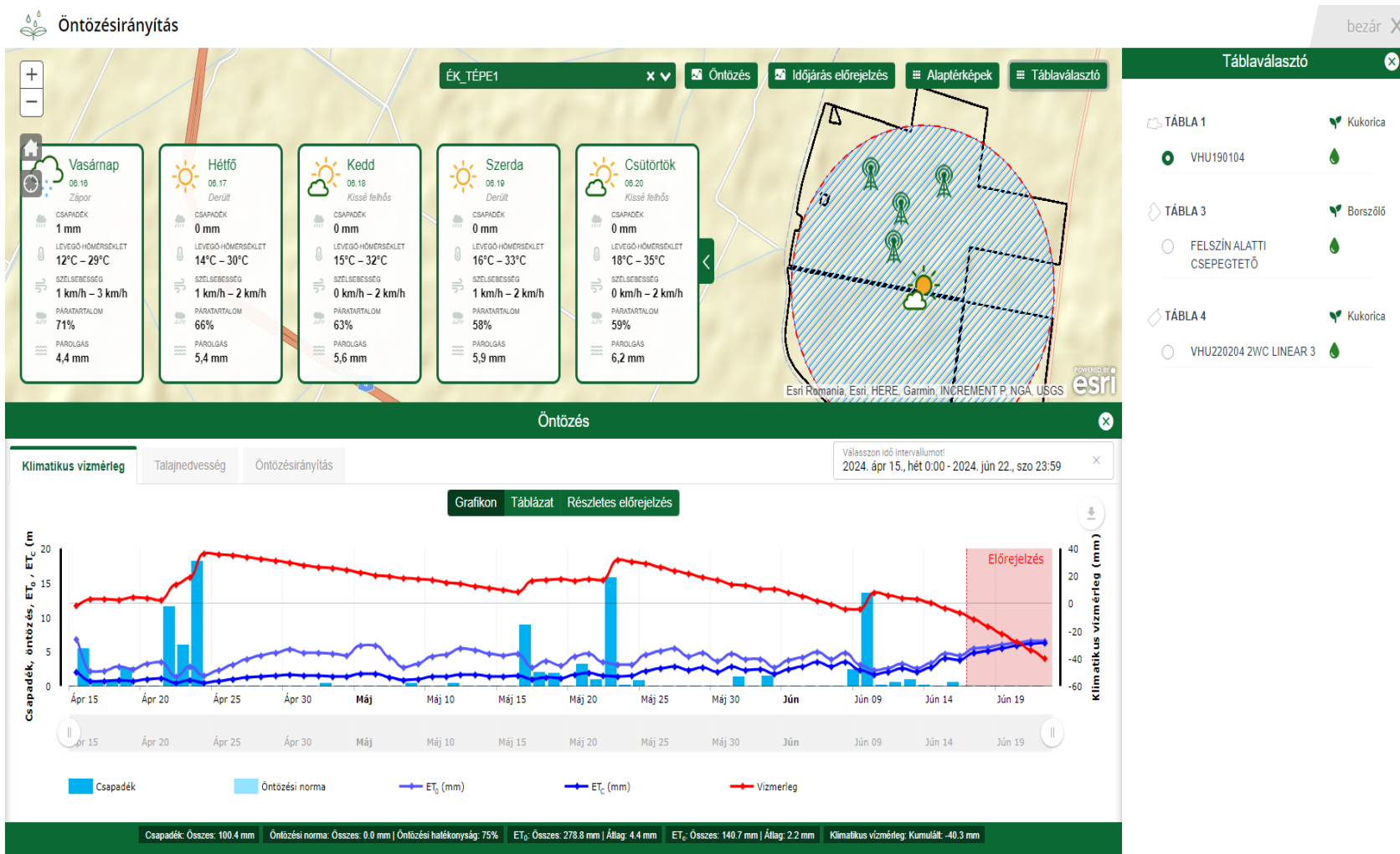
Till vs **No-till** area

**Revenue is 297 EUR.**

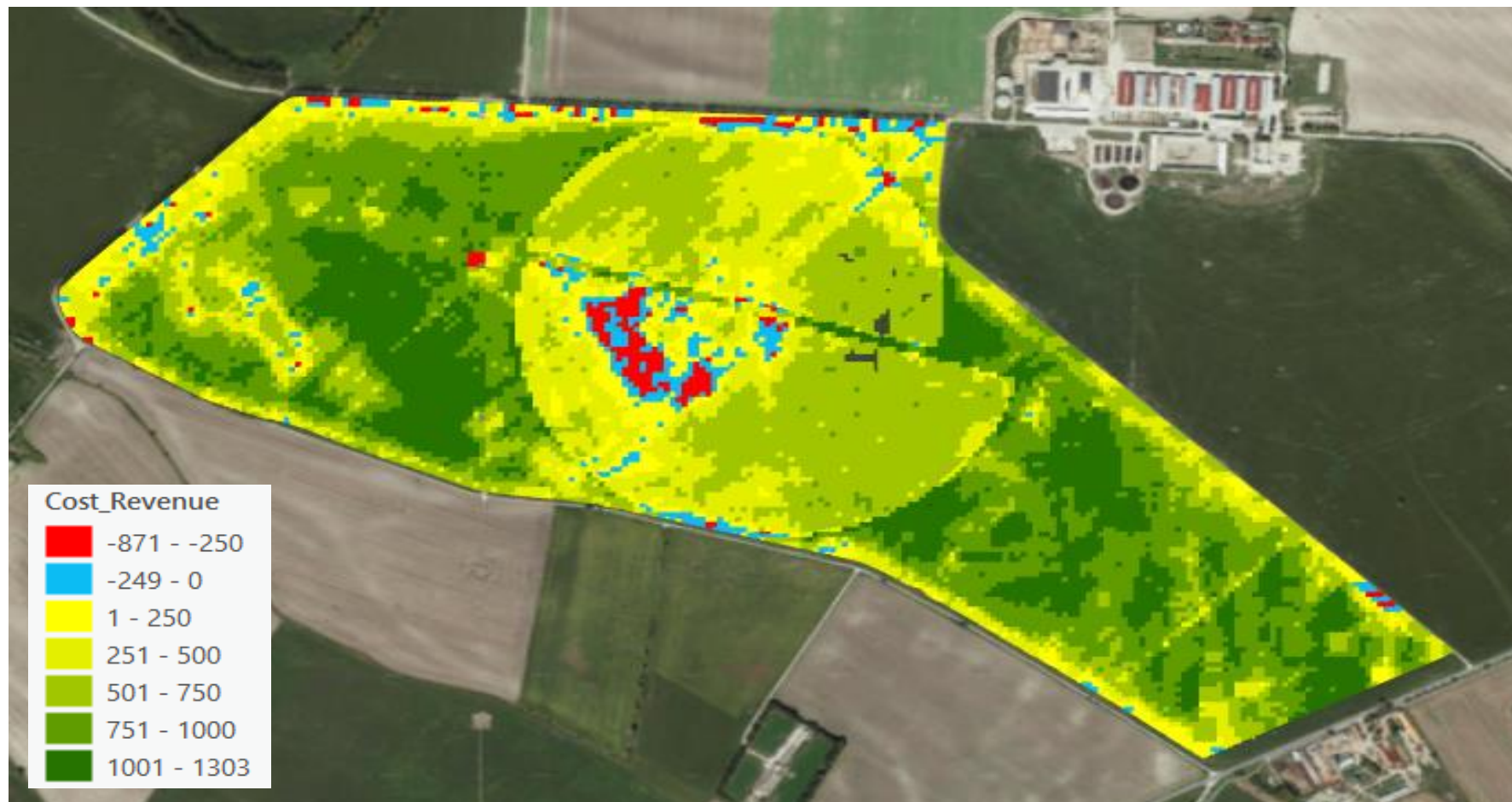




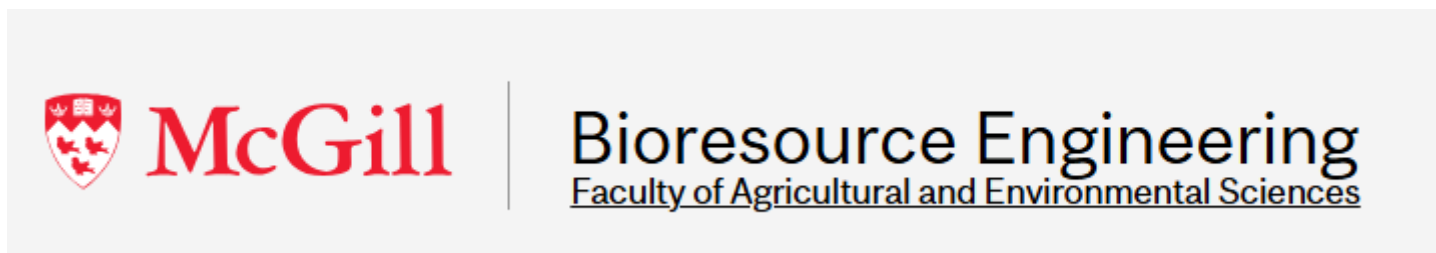
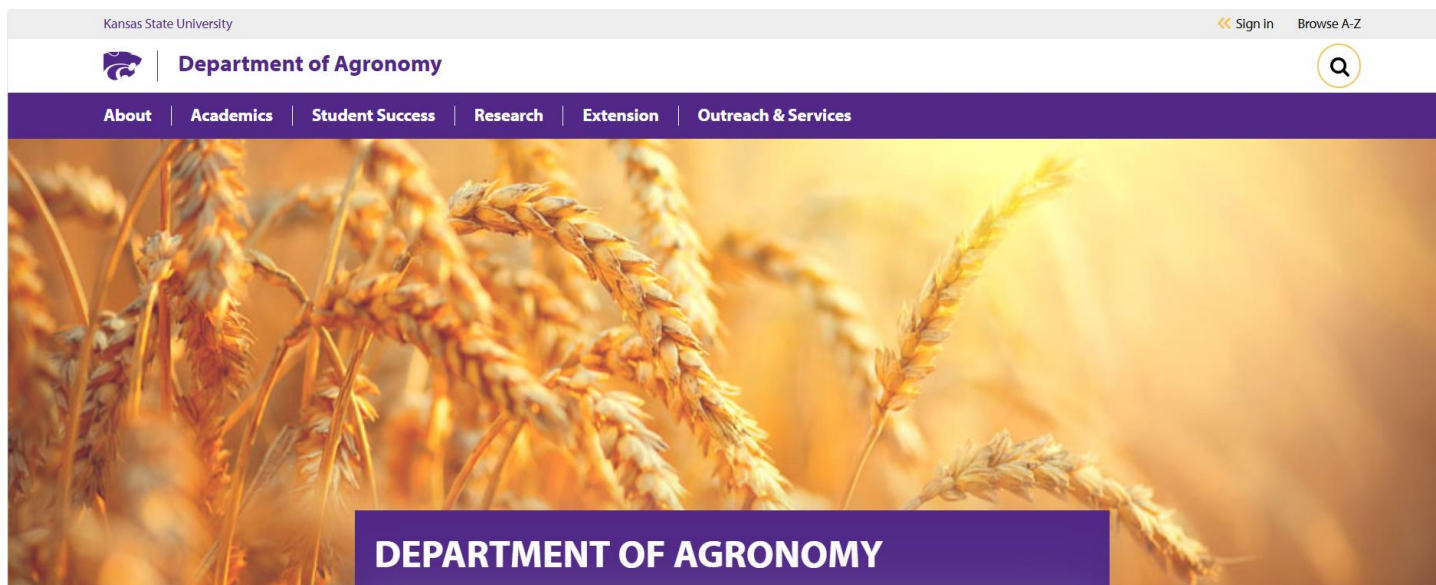
## 5. Precíziós gazdálkodás gazdasági és környezeti hatásai: Öntözés



## 5. Precíziós gazdálkodás gazdasági és környezeti hatásai



## 6. Nemzetközi kitekintés: Jelentősebb műhelyek



## 6. Nemzetközi kitekintés: Konferenciák



## 6. Nemzetközi kitekintés

Amint az a definícióból is kiolvasható a precíziós mezőgazdaság nem feltétlenül a magasabb hozamokat célozza meg, hanem jelentős előnyöket ígér a környezetvédelem szempontjából is. A precíziós szemlélet figyelembe veszi az agroökológiai feltételek (talaj, domborzat, mikroklíma stb.) táblán belüli változékonyságát, okosabban használja az inputanyagokat (vetőmag, növényvédőszer, műtrágya, öntözővíz stb.) így nem csak a talaj egészségét, hanem a felszíni- és felszín alatti vizeket is védi.

A precíziós termesztés csökkenti a tápanyag- és növényvédőszer kijuttatás mennyiségét, ezzel a környezet terhelését. A precíziós gazdálkodás eszköz- és eszmerendszere nem csupán a mennyiségi és minőségi élelmiszertermelést támogatja, hanem csökkenti a szén-dioxid kibocsátást is, mellyel a fenntartható mezőgazdasági gyakorlatokhoz is jelentős mértékben hozzájárul.

Ezek a gyakorlatok pedig nem csak a mennyiség, hanem a minőség szempontjából is kiemelkedően fontosak.

## 7. Magyarországi aktualitások és támogatási lehetőségek

- Precíziós pályázatok és finanszírozási lehetőségek (szolgáltatások)

a) precíziós, **georeferált talajmintavétel** és az ahhoz kapcsolódó tanácsadási szolgáltatások igénybevétele,

b) agrometeorológiai és egyéb, növényállományban elhelyezett szenzorok alapján **növényvédelmi előrejelzések** készítése és az ahhoz kapcsolódó tanácsadási szolgáltatások igénybevétele,

c) abiotikus környezeti tényezők monitoringja (**zárt termesztő berendezések** esetében)

d) műholdas és földközeli **távérzékelési adatok** beszerzése és elemzése és az ahhoz kapcsolódó tanácsadási szolgáltatások igénybevétele

e) **menedzsment-zónák lehatárolása** különféle eljárásokra alapozva és az ahhoz kapcsolódó tanácsadási szolgáltatások igénybevétele

f) **differenciált anyagkijuttatási tervek** és térképek készítése és az ahhoz kapcsolódó tanácsadási szolgáltatások igénybevétele

g) farm-menedzsment, mezőgazdasági **döntéstámogató szoftverek** üzemeltetése és az ahhoz kapcsolódó tanácsadási szolgáltatások igénybevétele

## 7. Magyarországi aktualitások és támogatási lehetőségek

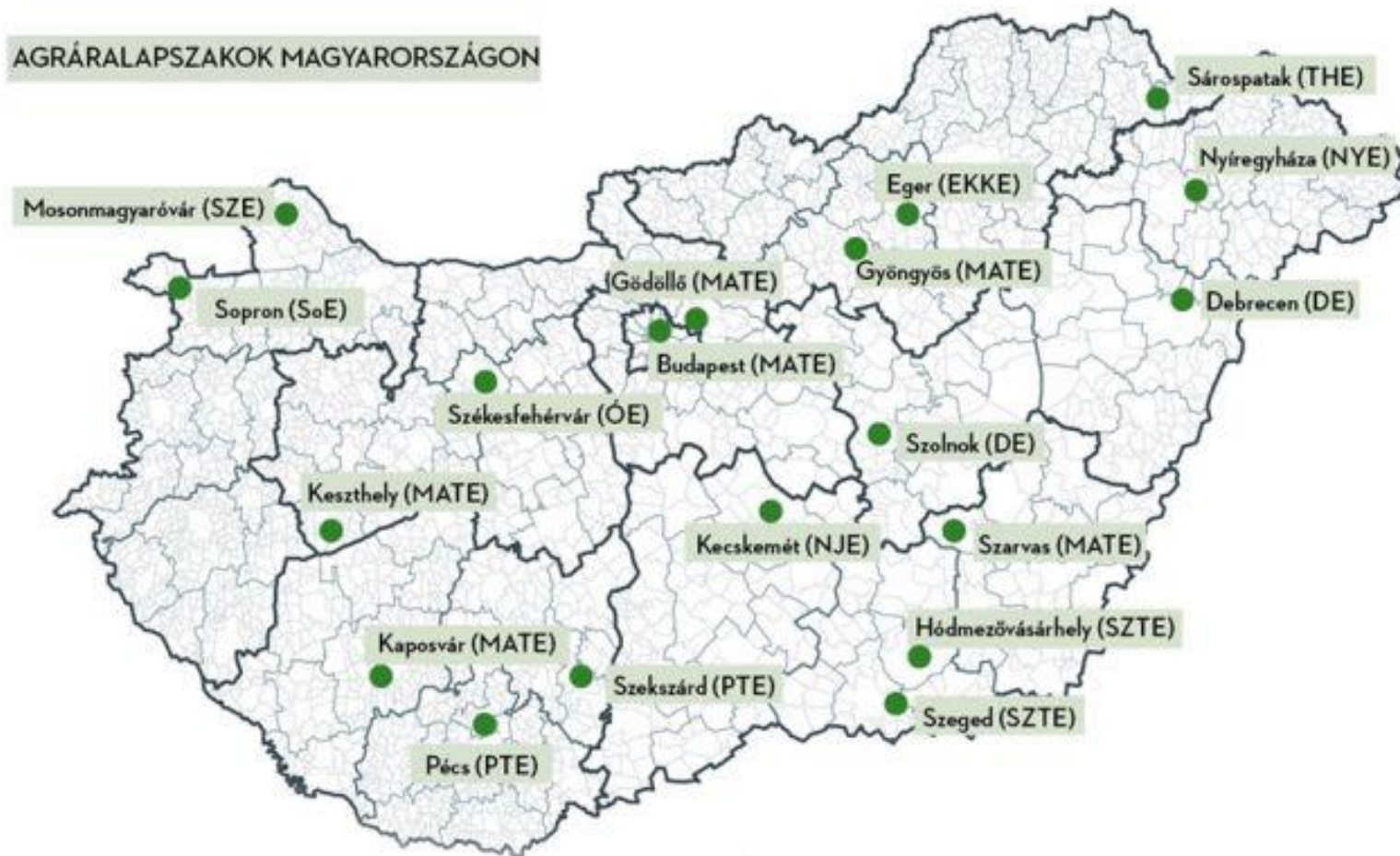
- Kormányzati és iparági kezdeményezések

VP2-4.1.8-21 MEZŐGAZDASÁG DIGITÁLIS ÁTÁLLÁSÁHOZ KAPCSOLÓDÓ PRECÍZIÓS FEJLESZTÉSEK TÁMOGATÁSA



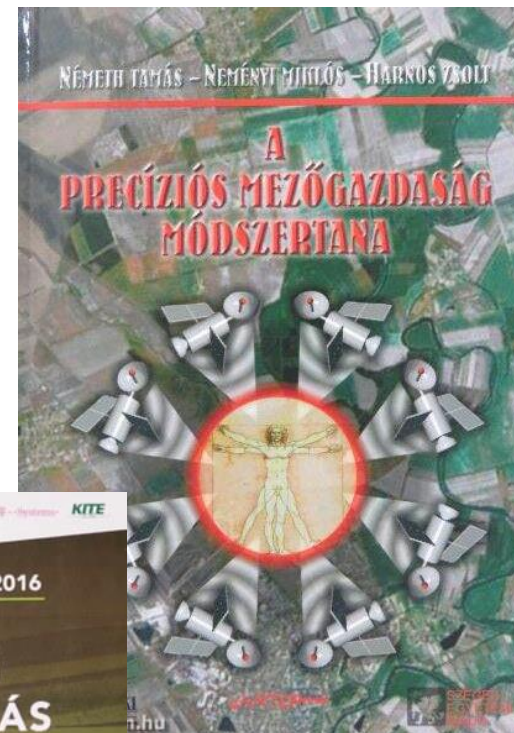
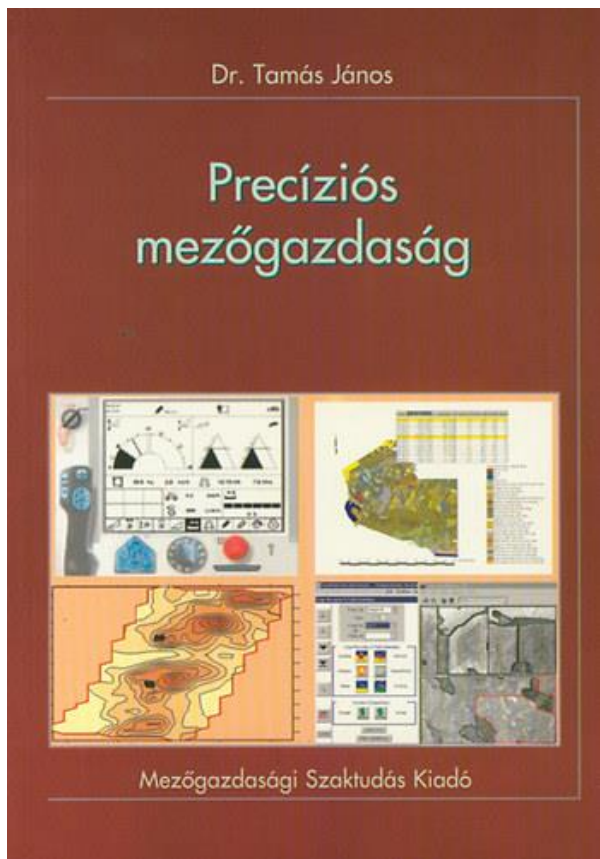
## 7. Magyarországi aktualitások és támogatási lehetőségek

- Hazai kutatási projektek és egyetemek szerepe





## 7. Magyarországi aktualitások és támogatási lehetőségek: Irodalom és könyvek



## 7. Magyarországi aktualitások és jövőkép

A hazai gazdálkodás a leginkább a „zöld forradalom” idejét már meghaladó, a „precíziós gazdálkodás”-ra átálló szakaszban van.

Kisebbszámú természetesen előfordulnak a „smart farming” megoldásokat alkalmazó gazdaságok, de ezek száma még nem éri el azt a kritikus tömeget, ami szükséges a technológia széleskörű elterjedéséhez.

A digitális agráriumra történő átállás egyik fontos lépése, hogy a gazdálkodók megismerjék és alkalmazzák azokat a megoldásokat, amelyeket az agrárinformatika nyújt számukra.

A célok elérését nem a meglévő folyamatok, tevékenységek digitalizálása biztosítja hatékonyan, hanem a digitalizáció lehetőségei alapján létrehozott új folyamatok, tevékenységek, illetve a régi folyamatok és tevékenységek elhagyása

## +1. Kérdések és interaktív szekció

- Résztevők kérdései, tapasztalatok megosztása

# Köszönöm a megtisztelő figyelmet!



**Prof. Dr. MILICS Gábor**  
tanszékvezető, egyetemi tanár  
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem  
Növénytermesztési-tudományok Intézet  
Precíziós Gazdálkodási és Agrárdigitalizációs tanszék  
H-2100, Gödöllő, Páter Károly u. 1.  
e-mail: [milics.gabor@uni-mate.hu](mailto:milics.gabor@uni-mate.hu)