

# A korszerű öntözés, mint az agrotechnika része

## A Precíziós öntözés

Szabó Gyula

Öntözésfejlesztési vezető

# A növénytermesztés gazdálkodási módjai

- *A tenyészdőszakban lehulló csapadék eloszlása szélsőségesé vált - jelentős termésingadozást okozva az évjáratok között.*
- A versenyképes növénytermesztés feltétele --- a termésbiztonság.
- A termelők a versenyképesség megőrzése érdekében differenciálják:  
***a száraz, vagy csapadék gazdálkodást,  
az öntözéses gazdálkodását.***

A két termesztési technológia *jelentős mértékben elkülönül.*

# A növénytermesztés gazdálkodási módjai



- A termelésben, így a fejlesztési stratégiában, szét kell választani a *csapadékgazdálkodást*, akkor is, ha az adottságok lehetővé teszik aszályos időszakban a mentésre, megcélzott mennyiség biztosításához az egyszeri, kétszeri rendszerint nagy vízadagú öntözést,
- Valamint *az öntözésre berendezett terület öntözését*,  
***az öntözéses gazdálkodást.***

# Csapadék gazdálkodás



- Az alföldi, mély területű, réti, öntés talajú területeken, illetve laza homok, erodált barna erdőtalajokon, ahol a nyári csapadék nem elégséges és a talaj minősége sem teszi gazdaságossá az intenzívebb növények termesztését, a kalászos, napraforgó a vetésváltás vezér növényei, mert a talajban tározott őszi, téli, illetve a lehulló tavaszi csapadékot jól hasznosítják.
- Másrészt a dunántúli csapadékosabb, jó termőképességű barna erdőtalajon, illetve az alföldi, a hátsági területeken, jó minőségű mezősi talajon, amelyek lényegesen több vizet tudnak tározni, ott kukoricát, repcét termesztenek, igaz igen szélsőséges termésátlagokkal.

# A csapadék gazdálkodás kulcsa – az okszerű talajművelés

- A talaj a szántóföldi növénytermesztés alapja, amelyet három fázis alkotja, szilárd vázalkotó ásványok, szerves anyagok és a pórustér.
- A hasznos víz tartomány a talajfizikai tulajdonságtól függően 5-22 mm/10 cm talajrétegben. Ennek ~50 %-a könnyen felvehető.
- A számított 60-80 cm-es gyökérmélységben száraz művelésnél a akár ~180 mm talajnedvességet is jelent, amely nagy jelentőséggel bír.
- Talajműveléssel, a kívánt pórus teret hozzuk létre, a vízbefogadás, áteresztés végett, a **műveletek lezárásával, óvjuk a tározott vizet.**

# Korszerű vízgazdálkodás – alpművelés, magágy készítés helyes gyakorlata



- A cél a gyökér fejlődéséhez a megfelelő művelési mélység kialakítása – a növényi igény szerinti víz-levegő arány biztosítása (statikus vízigény).
- A csapadék, vízbefogadás biztosítása.
- A tápanyagok feltáródásának biztosítása.
- Módjai: - forgatásos(szántás, tárcsázás), - lazításos, - sávos,

Magágy készítés: a vetőmag számára a csírázáshoz, az egyenletes, egyidejű keléshez megfelelő környezet biztosítása – morzsás talajszerkezet, egyenletes vetés mélység, lezárt nedves talaj.

# Öntözéssel gazdálkodás

- **Öntözött** körülmények között *kell termeszteni a szántóföldi zöldségféléket* (pl. csemegekukorica, zöldborsó, zöldbab, hagyma, paradicsom, paprika félek), a *vetőmag előállítás* (hibrid, egyéb vetőmag), *ipari növényeket* (burgonya, cukorrépa, kukoricát, repce).
- A *meghatározó tényező* a **gazdaságos** termesztési feltétel, amelyet a *jó hátsági* mezőségi csernozjom, réti csernozjom talajokon biztosítottak.
- Ma itt a legrosszabb a tábla szintű vízellátás.

# Az öntözésfejlesztés mozgató tényezők

- Növény – technológia
- Nagyobb TÉ, magasabb TK - a hagyományos növényekkel szemben
- Igen költséges, de nem nélkülözhető az adott kultúránál, vagy megválasztott technológiánál
- Magas szintű termelés – befektetés biztonságos megtérül
- Tartós, stabil piaci szerepvállalás



# Elvárások a korszerű szántóföldi esőztető öntözéssel szemben



Az öntözendő tábla, az öntöző fűrt fejlesztésének iránya **a víz és energia takarékos, szabályozott, automatizált műszaki megoldások**, ahol a víz kijuttató kapacitás a termelőhely klimatikus adottságaiból adódó *napi növényi vízigény döntő részét célozza meg, figyelembe veszi a talaj vízbefogadó, víztározó képességét, a talajvédelmet.*

- 1 Vízpótlás - kis energiájú és vízadagú kijuttatás
- 2 Mikroklímát szabályzó párasítás
- 3 Kelesztő öntözés
- 4 Tápoldatozás, kemikáliák kijuttatása

# Vízpótló öntözés



- A tenyészidőszak csúcs vízigényre tervezett berendezések, amelyek képesek a napi 6 - 8 mm víz kiadására, a növényi igény alapján, 16- 20 órán belül,
- Gyakori, kis, 10-35 mm-es öntözési víznorma, a táblán aktuálisan mért növényi igény szerint,
- Alacsony nyomás igény: 2,5 – 3,8 bar

# Korszerű szántóföldi öntözés eszközei



Lineár és körforgó berendezések:

- - Sűrű, kisadagú víznorma: 15-25 mm
- - Rövid öntözési forduló,
- - Alacsony nyomásigény:  
belépő nyomás 2,5 - 3,6 bar

# Kelesztő öntözés

## Homogén állomány kialakítása



08/04/2014

## Kelesztő öntözés

Célja : Az egyidejű, gyors keléshez a talaj felső rétegének átnedvesítése a vetésmélységig,

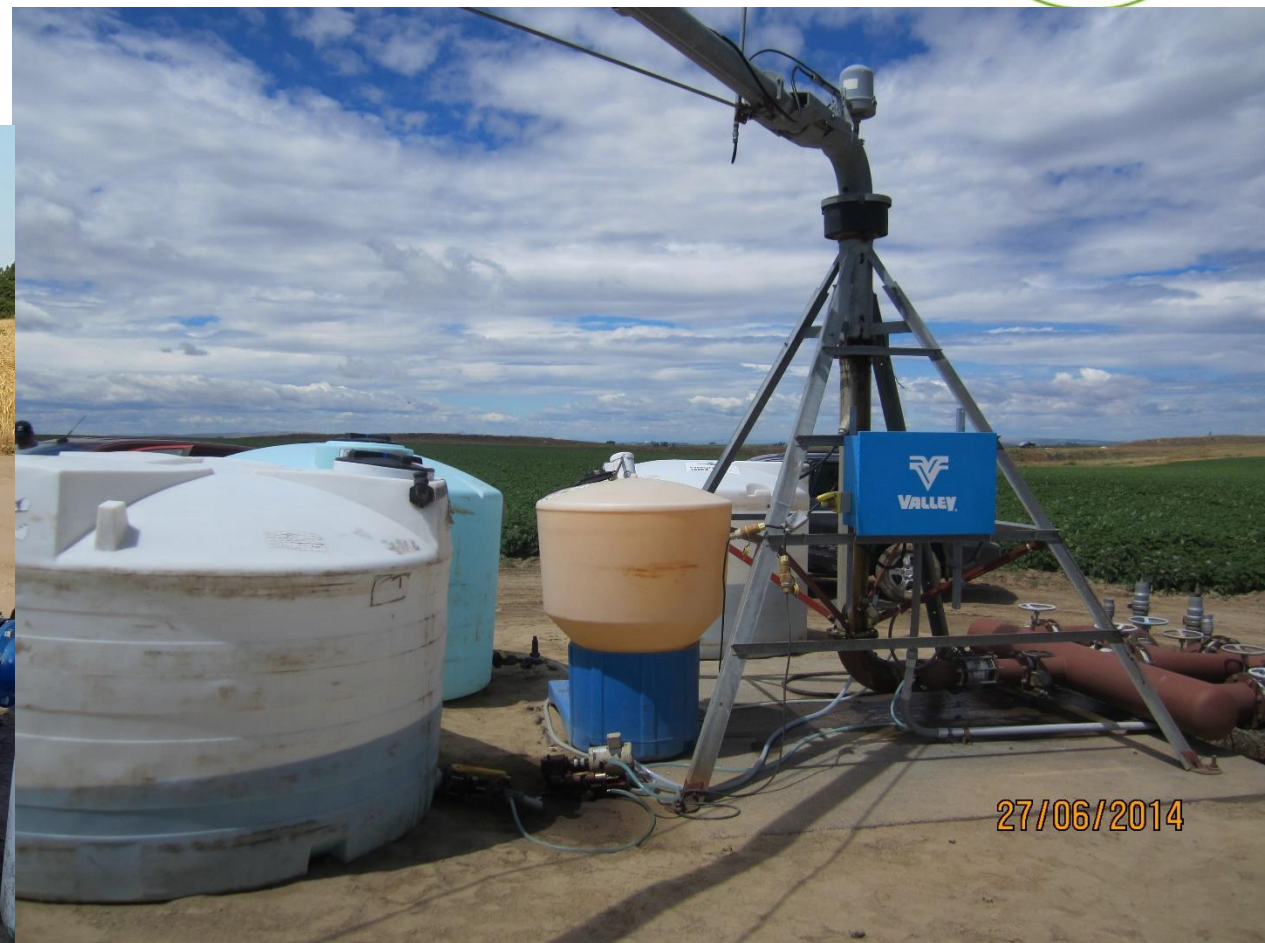
Vízadagja : átlag 5 – 15 mm (a talaj nedvességtartalmától függően)

Hatása : *egyöntetű kelés, egyenletes tőszám és fejlettségi szint*



- Kukorica virágzás kori párásító öntözése,
- Nagy magvú zöldségnövények betakarítása előtti hűtése, frissen tartása, érés szabályozása,

# Tápanytáplálás



# Hagyományos öntözés eszközei

## Csévélő öntöződob, esőztető szórófejek

- - Víznorma: 40-60 mm,
- - Hosszú öntözési forduló,
- - Nagy nyomásigény:

vízagyú esetén	8-10 bar
konzol esetén	5-6 bar





# Szórófej megválasztás a szántóföldi esőztetők esetében

**KITE**  
*& Rt.*

[www.kite.hu](http://www.kite.hu)



# Elvárás a szórófejjel szemben

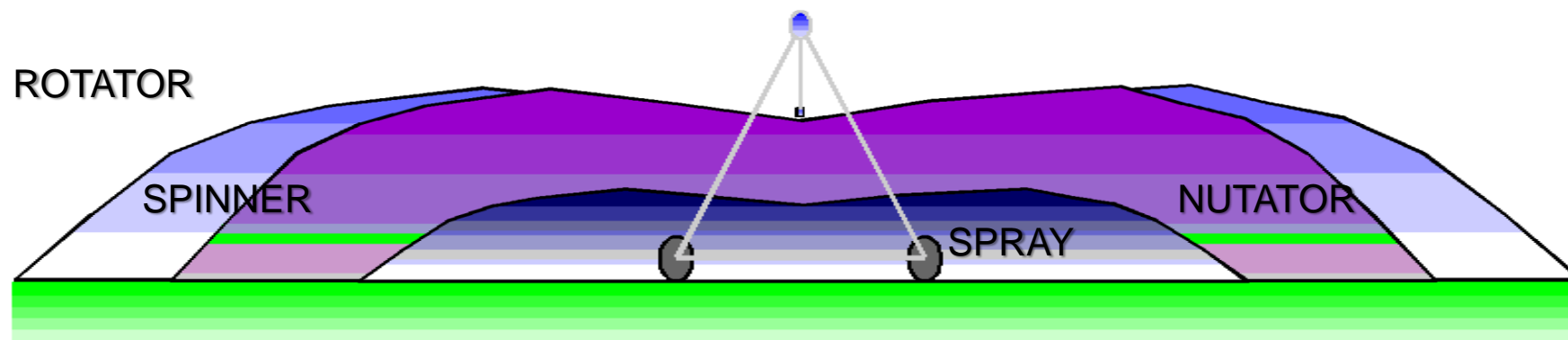


- A szórás egyenletesség 85 % felett,
- Tervezett cseppképzés – talajkímélés, elpárolgás csökkentés
- Mérsékelt elsodródás a szél hatása miatt,
- Energia takarékos,
- Széles fúvóka/dűzni/, szóró képlet megválaszthatóság,

Szórófej megválasztásánál figyelembe kell venni:

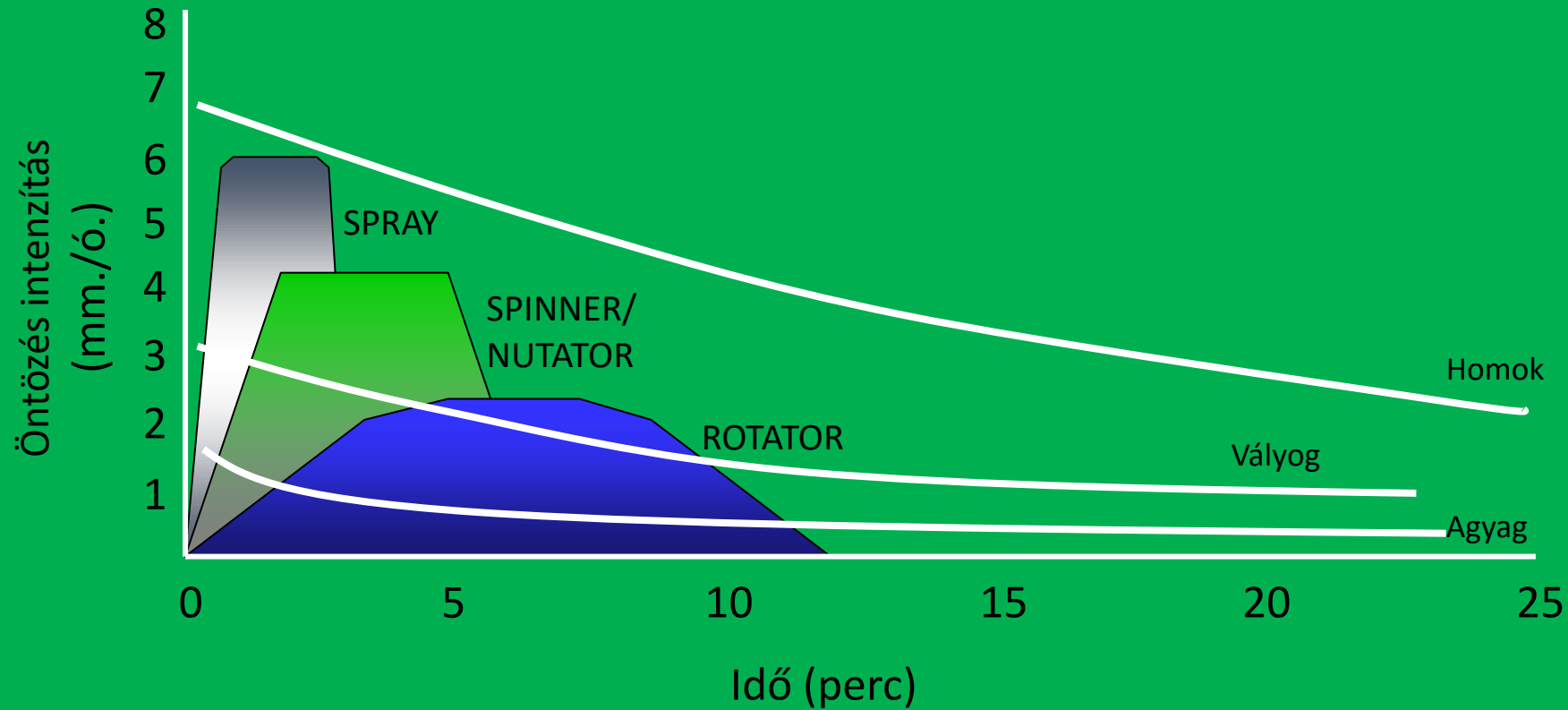
- a talaj típusát,
- a növényi igényt,
- a művelési gyakorlatot,
- a domborzati viszonyokat,

# Szórófejek területi lefedése



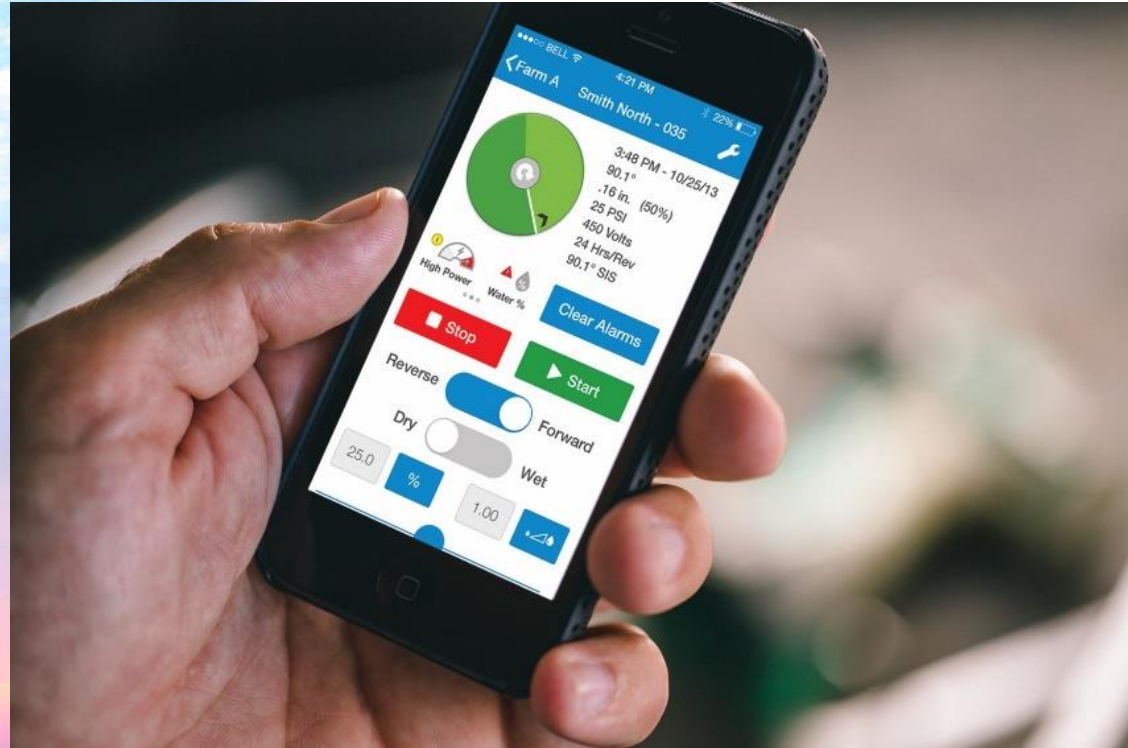
szórófej	lefedett átm.	szórólap spec.
ROTATOR	20.7m	D4 Green Plate @ 30 psi; 6 ft.
SPINNER	16.6m	D6 Purple Plate @ 15 psi; 6 ft.
SPRAY	11.6m	Blue Plate @ 15 psi; 3 ft.

# Talajok vízbefogadó képessége



# Vezérlés, irányítás, kommunikáció

# Vezérlő szekrény

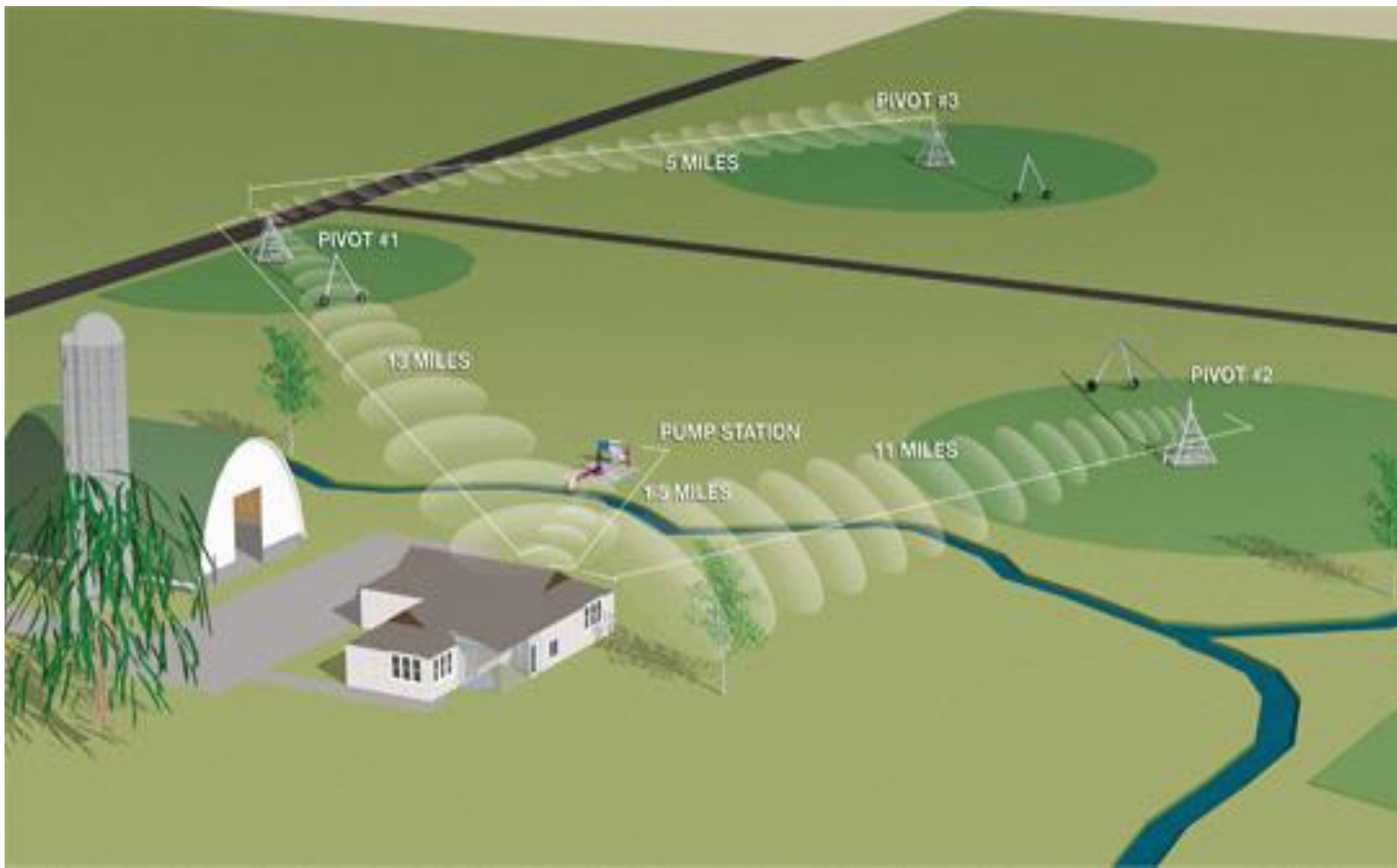




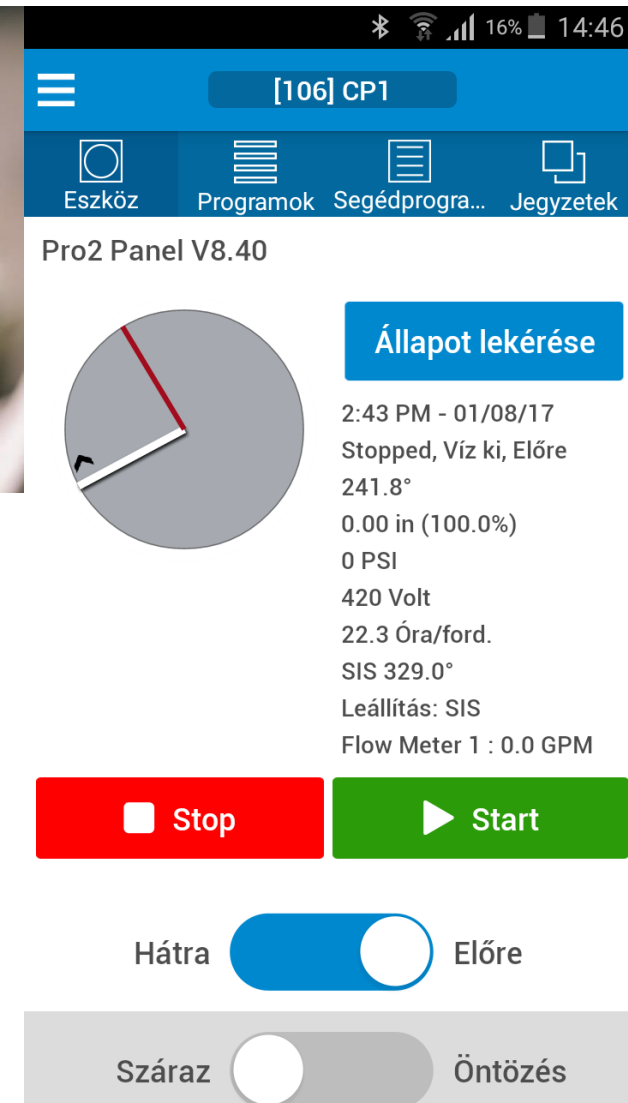
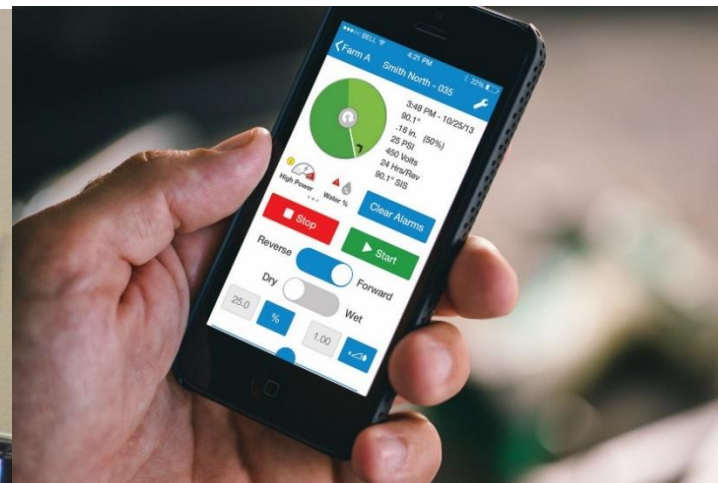
## ICON – AGSENSE vezérlés, távfelügyelt

- Az öntözés irányítását ellátó ICON vezérlő panel lehetőséget ad a közvetlen kapcsolatra az AGSENSE digitális mobilhálózati technológiát alkalmazó távfelügyeleti, vezérlő rendszeréhez(WagNet). Ezzel teljes körű a távvezérlés.
- Indítás, leállítás, sebesség beállítás, VRI, nedves-száraz vezérlés, vég szórófej vezérlés beállítás, szivattyúk távvezérlése, meteorológiai állomáshoz való kapcsolódás, riasztás(szöveges, e-mail), továbbá üzemelési idők, kijutatott víz mennyiség, beöntözött terület részletes eseményeit tartalmazó jelentés.
- Mobilhálózati modem rendszer cserélhető.

# Base Station vezérlés, kommunikáció



# Rádió, mobilhálózati rendszeren keresztül irányíthatjuk az öntözést



[106] CP1

Pro2 Panel V8.40

Állapot lekérése

2:43 PM - 01/08/17  
Stopped, Víz ki, Előre  
241.8°  
0.00 in (100.0%)  
0 PSI  
420 Volt  
22.3 Óra/ford.  
SIS 329.0°  
Leállítás: SIS  
Flow Meter 1 : 0.0 GPM

Stop Start

Hátra  Előre

Száraz  Öntözés

# A Precíziós gazdálkodás, precíziós öntözés

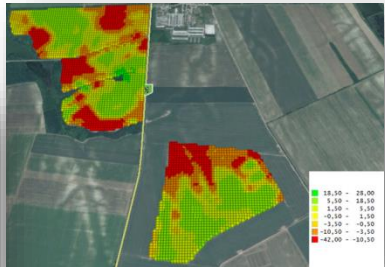
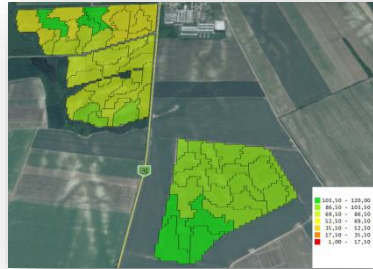
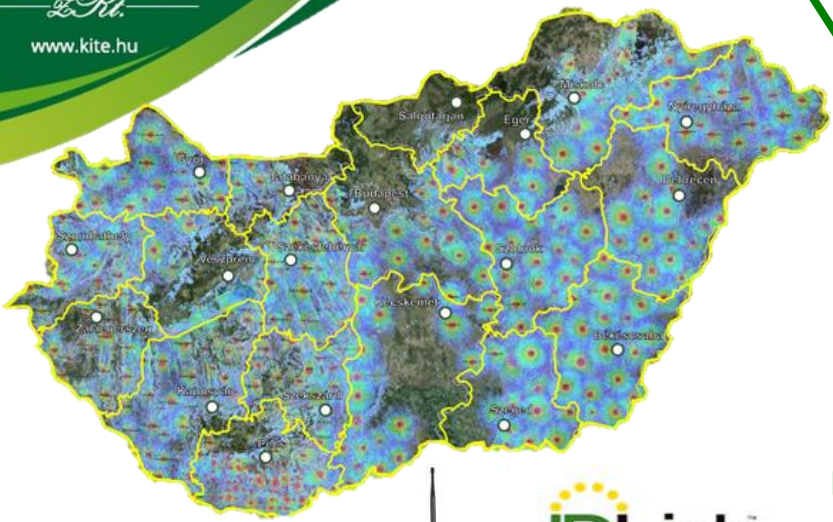
Fogalma:

Olyan műszaki, informatikai, információs technológiai és termesztéstechnológiai alkalmazások összessége, melyek hatékonyabbá teszik a szántóföldi növénytermesztést.

Egzaktan mért és észlelt információk felhasználásával történő agrotechnikai beavatkozások összessége, mely sok esetben automatikus módon történik.

**KITE**  
*zrt.*

www.kite.hu



**JDLink**



**A Precíziós öntözés a táblán belüli hely-specifikus víznorma meghatározás.**

# Esőnél is pontosabb vízpótlás



Az öntözőgép tökéletes szórás egyenletessége nem feltétlenül eredményezi a tábla lehetőségét a maximális termésre vonatkozólag, mert táblán belül változatos talajfizikai tulajdonságokkal, mikro domborzattal találkozunk.

**Az „egyenletes” vízkijuttatás limitáló faktor lehet a maximális termés eléréséhez, még ha a többi tényező a helyén is van.**

A **tábla heterogenitásból** adódó látens „haszontalan” öntözővíz arány 10 % felett is lehet, míg ez az érték akár 1,6 %-ra is lesimulhat a **Precíziós öntözés** alkalmazásával.

# Táblán belüli különböző talajtani, domborzati viszonyok



# A Precíziós öntözés



- Az egyedileg, vagy csoportosan működtethető szórófejek az adott ponton **mérések, vizsgálatok, szakmai döntés alapján** a meghatározott víznormát juttatják ki az öntöző gép mozgása irányában.





# A Precíziós öntözés



- A Precíziós öntözés nemcsak termék, vagy műszaki megoldás - kijuttató eszköz, vezérlő, monitor, szenzor, meteorológiai állomás – de **technológia, rendszer** is.
- Az új műszaki innováció nem hatékony, vagy nem is működhet, ha alkalmazásukat nem előzi, határozza meg, egy *szakmai tervezés, technológia kidolgozása* – talaj vizsgálat( EC, labor), 3-D RTK szintvonalazás, hozam-, NDVI térképezés, s ezek alapján
  - a **Precíziós öntözési térkép** létrehozása – *ez így együtt az új innováció.*
- A Precíziós öntözés táblán belüli, terület-specifikus öntöző víz norma meghatározás.
- *A fejlesztés alatt álló technológia része a már jól bevezetett Precíziós szántóföldi technológiákhoz.*

## A Precíziós öntözés

- A öntözési térképen a lehatárolt zóna az a terület, amely **legjobban közelíti meg homogenitást**, mind talajfizikai tulajdonságaiban, mind a mikro domborzati viszonyaiban.
- Ezeknek a zónáknak a legfontosabb jellemzői, a hasonló termés potenciál, *hasonló input felhasználás, öntöző vízfelhasználás*, művelési költség. Az öntözési térképek, a zónák egyedi vízkijuttatási normáit jelenti.
- A Precíziós öntözés nemcsak potenciálisan eredmény növelő technológiai megoldás, hanem **környezetkímélő megoldás is**. A precíz öntözővíz, tápoldat *kijuttatás szinkronban van a növényi felvétellel, kisebb az esélye a veszteségnek*.

# Mikor szükséges a VRI telepítése, a Precíziós öntözés alkalmazása



- A táblán belüli eltérő talajtani viszonyokhoz történő alkalmazkodás, ***a túlöntözés káros hatásainak elkerülése!***
- A tábla mikro domborzatából eredő másodlagos felszíni és felszín alatti vízáramlási folyamatok figyelem vétele, káros hatások kivédése.
- Öntözés alól kivonandó területek - zöldítések, védett területek, vízállásos területek – esetén.
- Az öntözési területen belüli eltérő kultúrák vízigényének kezelése.

# A Precíziós öntözés megvalósításának lépései



- Talajtani vizsgálatok - EC mérés és az erre épülő szelvény vizsgálat, mintavételezés, laborvizsgálat,
- Tábla domborzati vizsgálat – 3D GPS RTK,
- NDVI térképezés,
- Tábla változékonyság mértékének meghatározása, öntözési zónák lehatárolása,
- Öntözési térkép készítés, a maximális kijuttatási normához viszonyított arányok, mennyiségek meghatározása,
- Öntözési rend meghatározása a táblán mért aktuális értékek alapján – talajnedvesség mérés, ET mérés

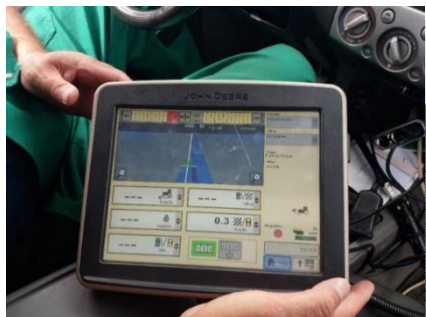
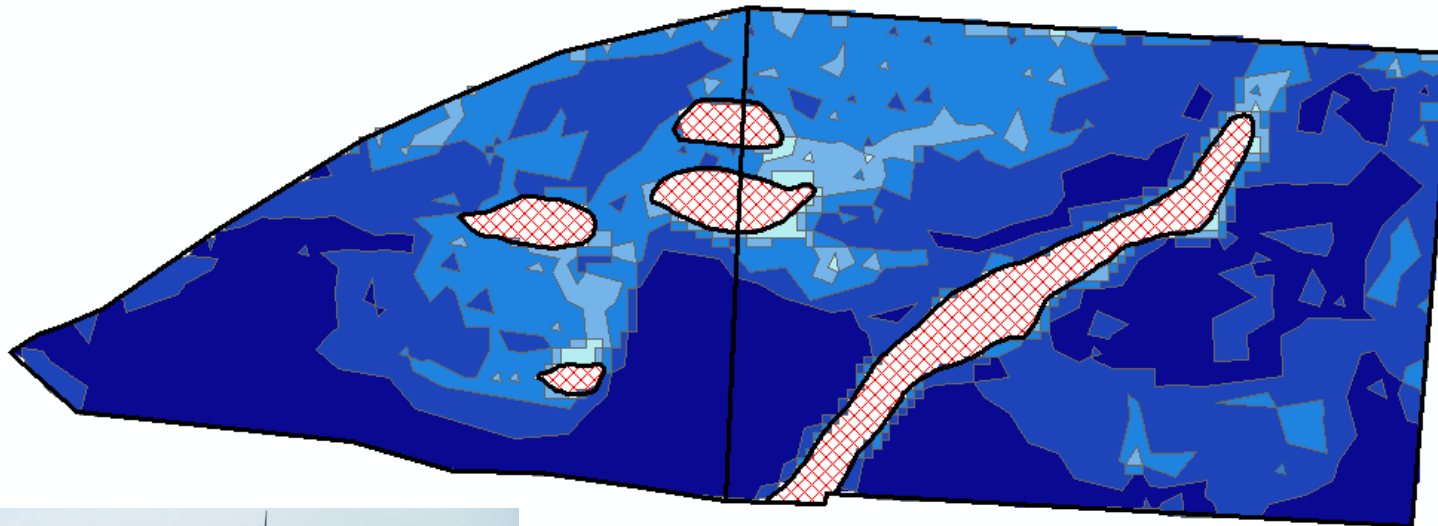
# EC térkép

## a táblán belüli változékonyság lehatárolása

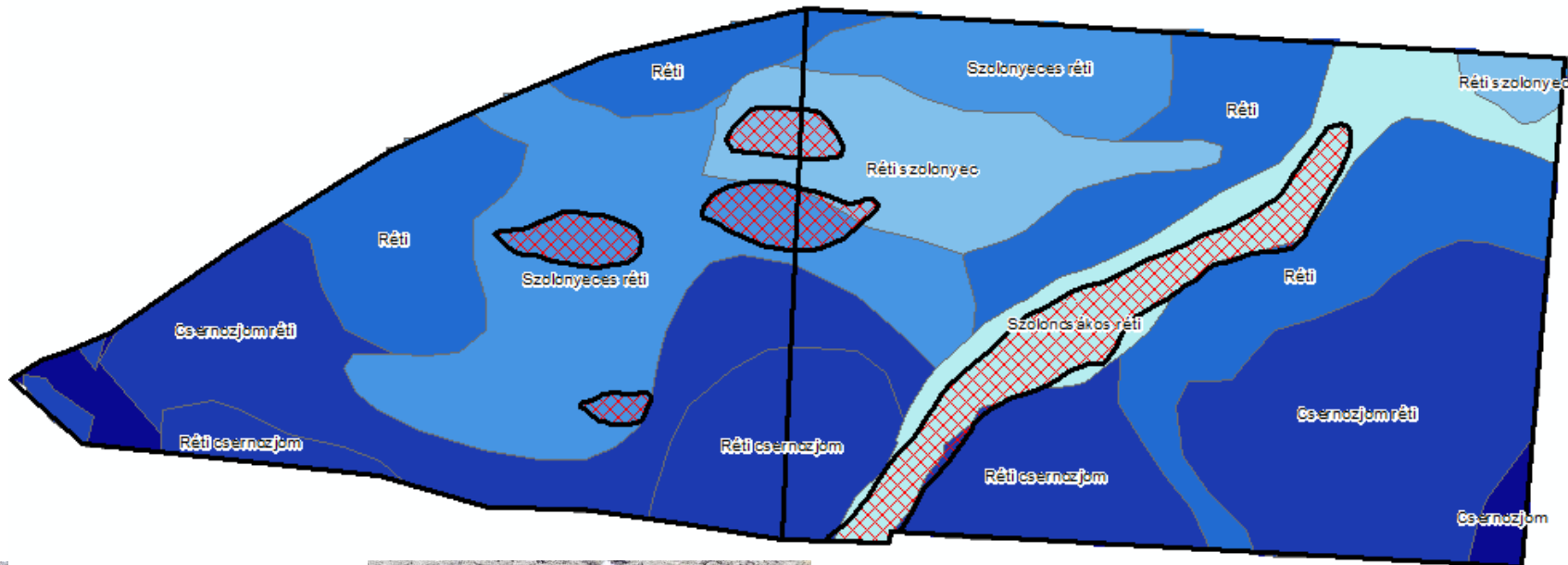
### Veris EC

Öntözés intenzitása (%)

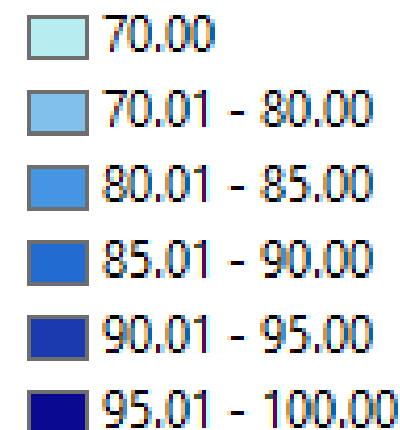
- 80.00
- 80.01 - 85.00
- 85.01 - 90.00
- 90.01 - 95.00
- 95.01 - 100.00



# Talajfizikai, vízgazdálkodási tulajdonságok meghatározása mintavétel alapián

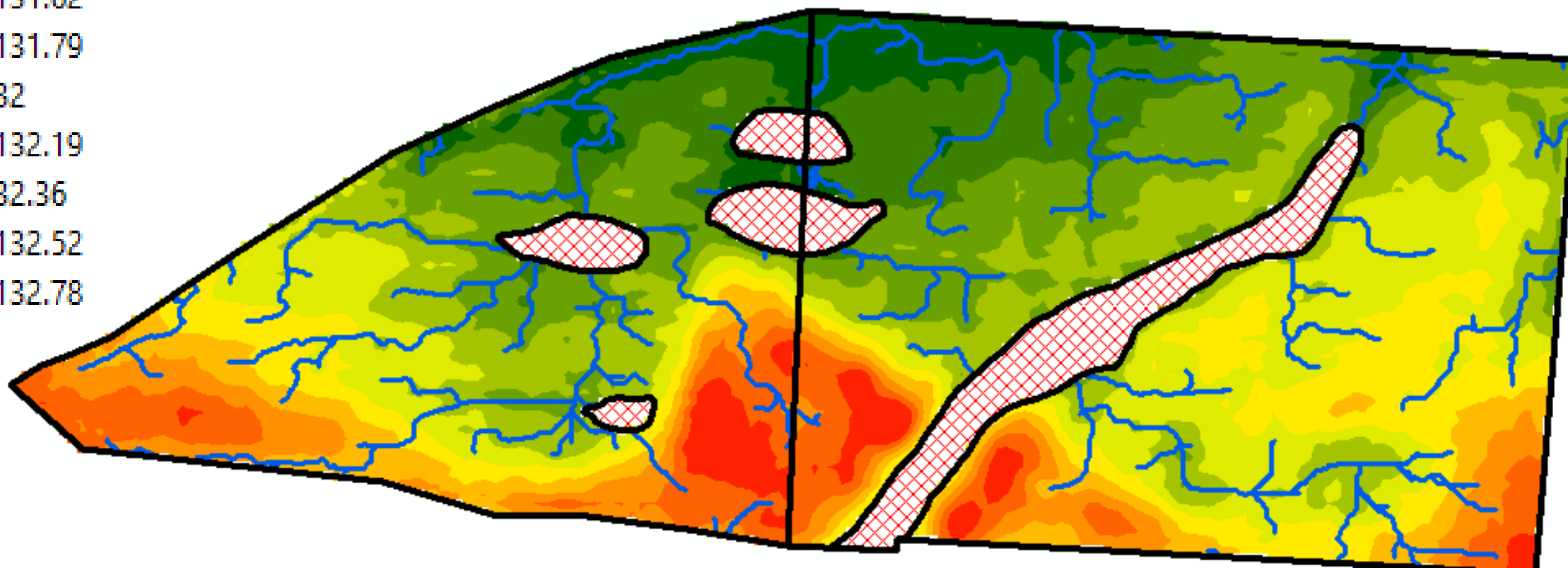
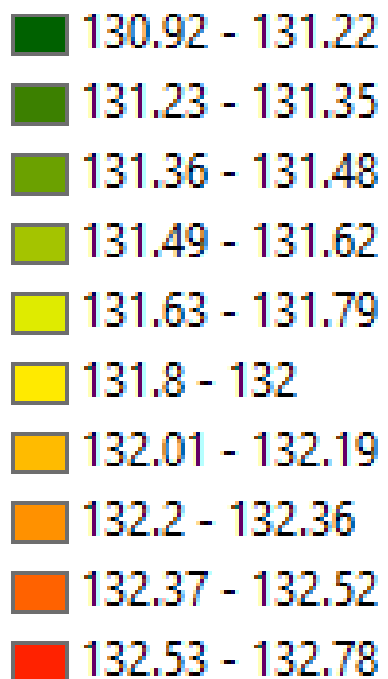


**Talajtípus**  
 Öntözés intenzitása  
 (%)



# RTK alapú domborzatmodell - 3D

## Magasság (m)



# Tábla NDVI térképe

## NDVI

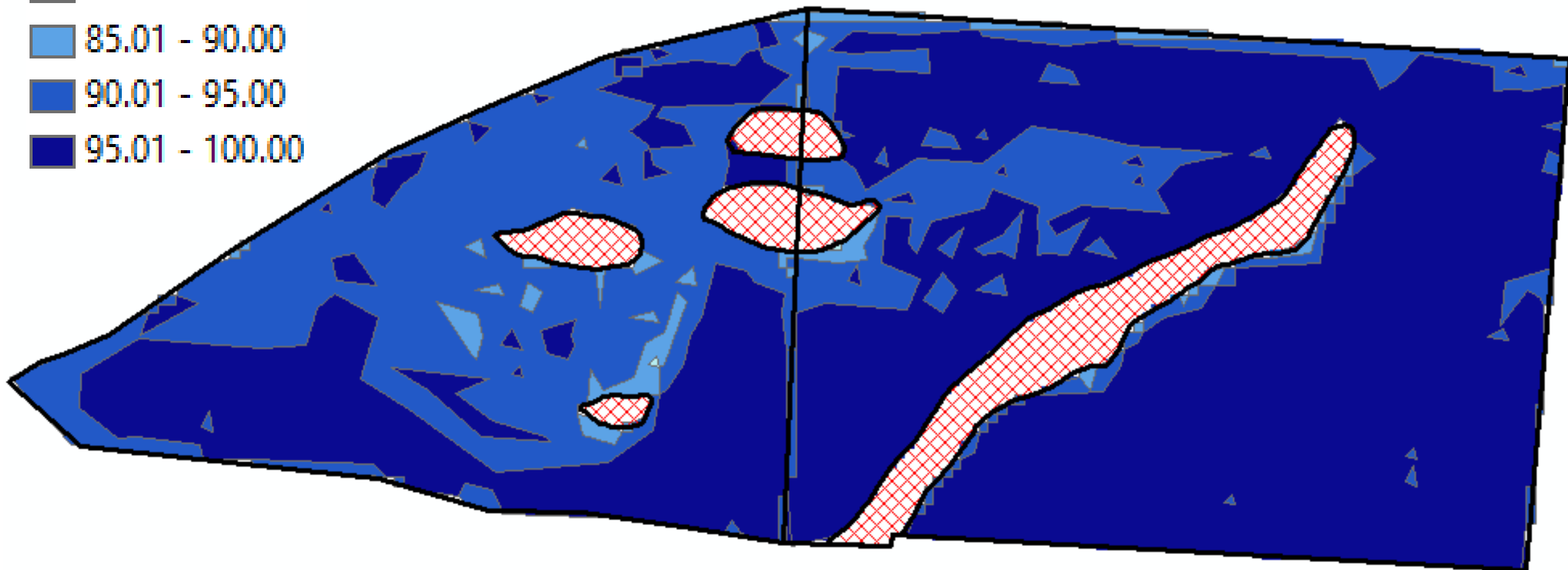
Öntözés intenzitása (%)

85.00

85.01 - 90.00

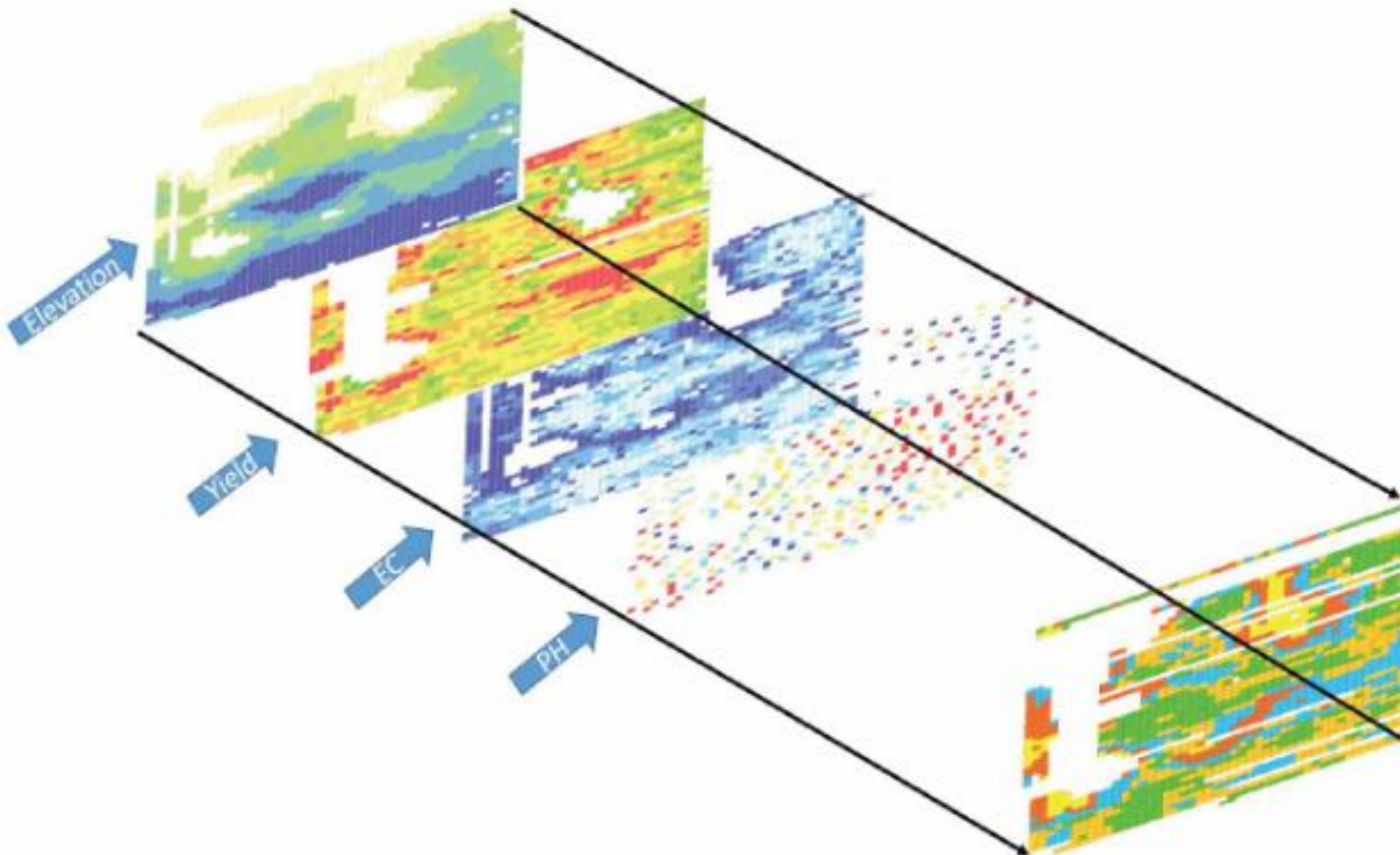
90.01 - 95.00

95.01 - 100.00



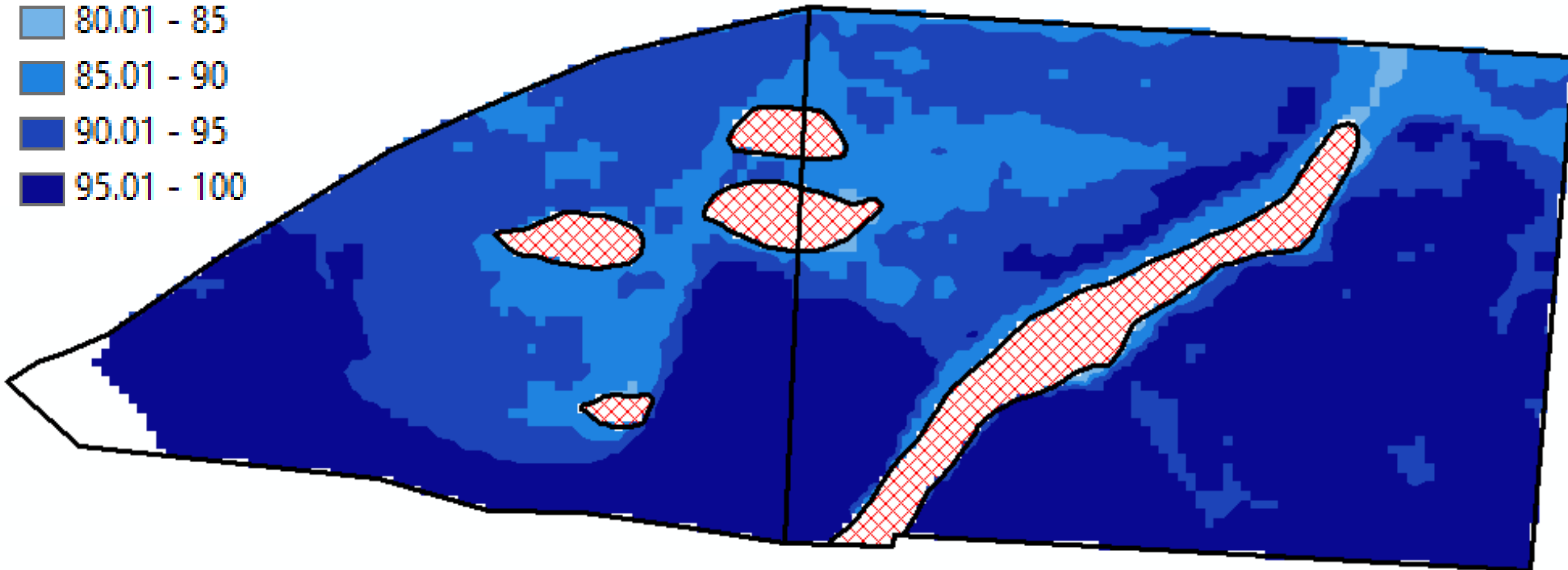
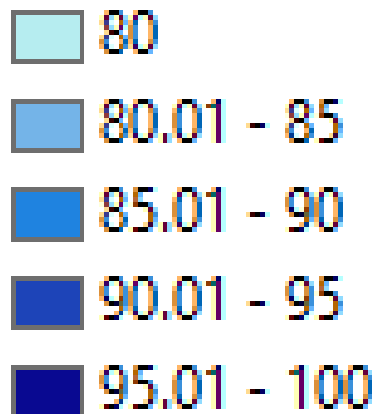


# A térképek fedése



# Öntözési KITErkép

A fenti térképek átlagolása  
Öntözés intenzitása (%)



# Precíziós öntözési rend



Az öntözési rend meghatározása, arra a kérdésre adott válasz, hogy az öntöző vizet ***hova (VRI), mennyit, mikor*** juttatunk ki.

A válaszhoz

***közvetlenül a táblán, az aktuális időszakban mérnünk kell.***

**Mennyit** kérdésre -

a Növényi vízigényt  $ET_{pot}$

a Növényi szorzót (kc)

a Gyökerezési mélységet

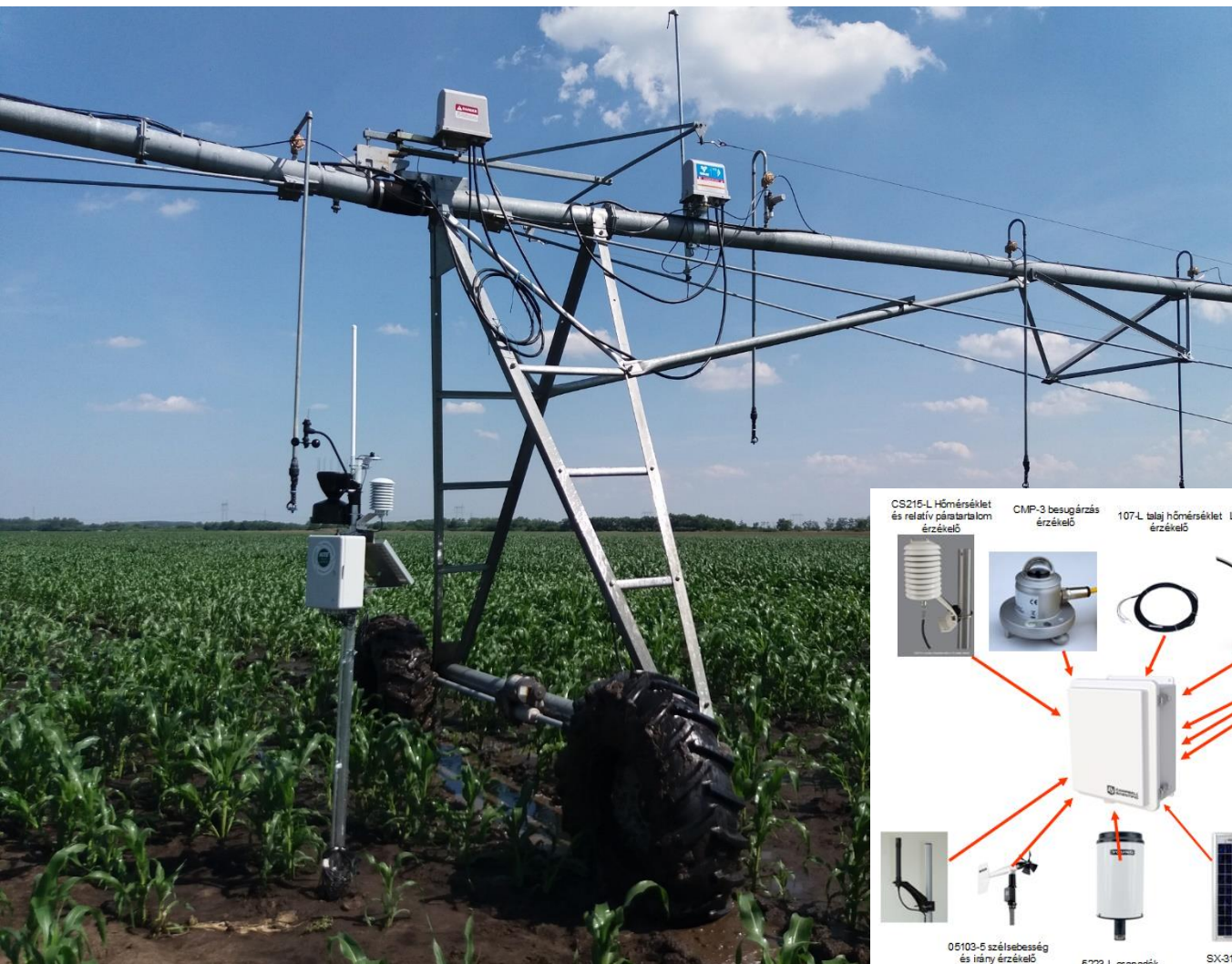
**Mikor** kérdésre -

a Talajt, a fizikai tulajdonságait

a Csapadék mennyiséget

A táblán az **aktuális** növényállapot, a közvetlen mért talaj vízszolgáltatás és klíma adatok, a gép kapacitás szerinti öntözési rend meghatározás, amely mindig ***előre tervezi a növény közel jövőbeni vízigényét.***

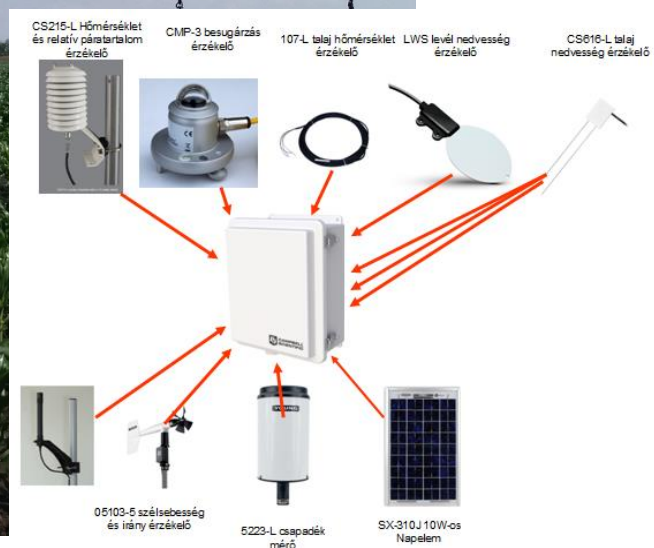
- Talajnedvesség mérés - felvehető víz mennyiségének meghatározása.
- A nedvesség és porozitás adatok alapján a felvehető víz mennyiségének folyamatos értékelése.
- ET, Kc mérés, meghatározás, számítás.
- Felvehető víz mennyiségének a könnyen felvehető szinten tartása.

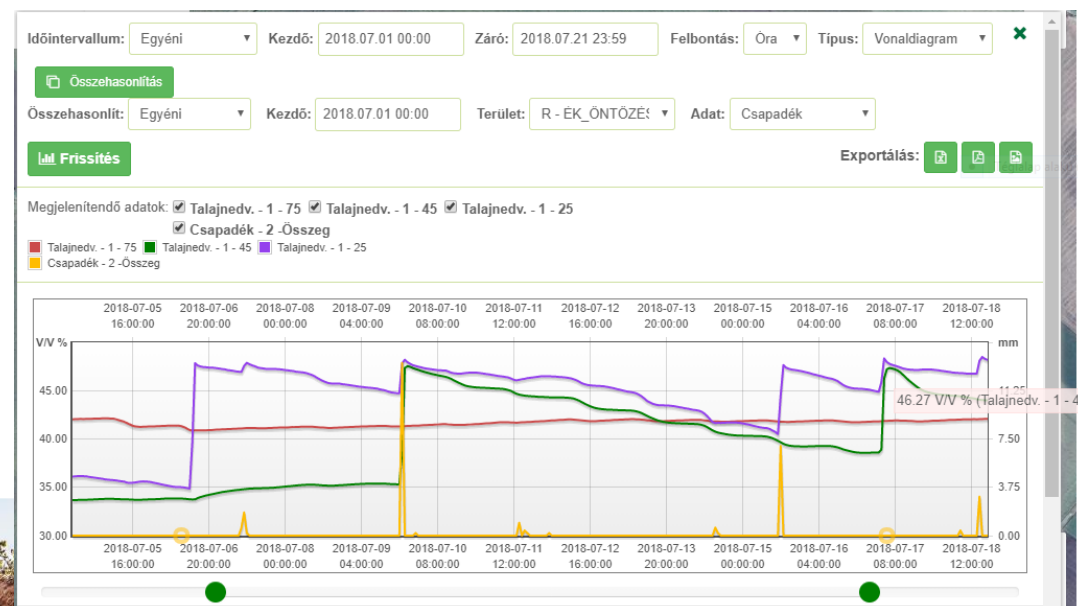


**A bázis meteorológiai állomás  
biztonsági modullal - (GPS+  
gyorsulás érzékelő)**

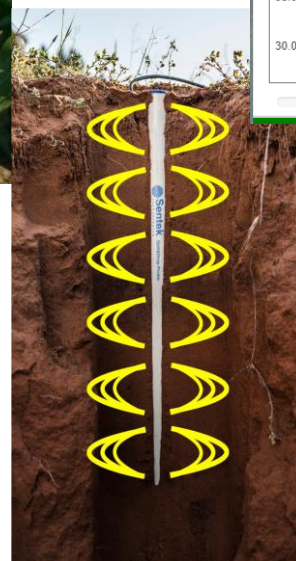
**Mérő egységei:**

**csapadék mennyiség,  
szélirány, szélerősség,  
hőmérséklet, páratartalom,  
talajnedvesség,  
talajhőmérő,  
besugárzás,  
levélnedvesség mérő.**





**KISNODE: Talajnedvesség mérés**  
**Talajhőmérő**  
**Levélnedvesség mérő**



Bázisállomás



Node



SZENZOROK NYERS  
ADATAI



**PREC GAZD SZERVER**  
- megjelenítés  
- felhasználó jogosítás



**BABILON SZERVER**  
- adatok feldolgozása  
- átlagok  
- min, max szűrés  
- stb



**PREC GAZD FELHASZNÁLÓK**

Időintervallum: Egyéni Kezdő: 2017.11.25 00:00 Záró: 2017.11.30 23:59 Felbontás: Óra Típus: ✕

Vonaldiagram ☑ Összehasonlítás

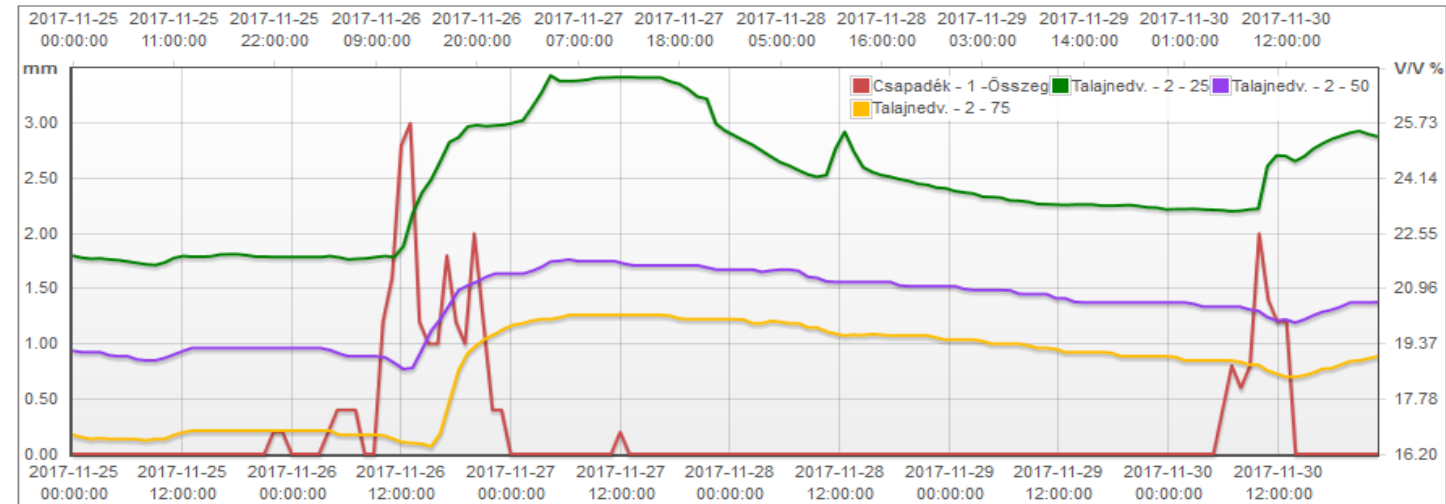
Összehasonlít: Egyéni Kezdő: 2017.11.25 00:00 Terület: W - ÉK\_DERECs Adat: Talajnedvesség

Frissítés

Exportálás: 📄 📄 📄

Megjelenítendő adatok:  Csapadék - 1 -Összeg  Talajnedv. - 2 - 25  Talajnedv. - 2 - 50  Talajnedv. - 2 - 75

■ Csapadék - 1 -Összeg ■ Talajnedv. - 2 - 25 ■ Talajnedv. - 2 - 50  
■ Talajnedv. - 2 - 75



Utolsó csapadék ideje: 2017-11-30 13:40:00 Időszaki összes csapadék: 30.2 mm

Időszaki maximális intenzitás: 3 mm/óra

W - ÉK\_DERECsKE\_BÁZIS\_1014 ⚙️

Állomás: ÉK\_DERECsKE\_BÁZIS\_1014 GPS: 47.371, 21.551  
Talaj mérési mélységek: 25, 50, 75 cm

**8.130 °C** 📊  
Hőmérséklet  
Utolsó mért érték: 2018.03.26. 13:50

**0.000 mm** 📊  
Csapadék  
Utolsó mért érték: 2018.03.26. 13:50

**Nyugati** 📊  
Szélirány  
Utolsó mért érték: 2018.03.26. 13:50

**3.000 m/s** 📊  
Szélőkés  
Utolsó mért érték: 2018.03.26. 13:50

**2.200 m/s** 📊  
Átlag szélesség  
Utolsó mért érték: 2018.03.26. 13:50

**68.649 %** 📊  
Páratartalom  
Utolsó mért érték: 2018.03.26. 13:50



**KITE**  
*& Rt.*

[www.kite.hu](http://www.kite.hu)



**Köszönöm a figyelmet!**