

# *Felszín alatti csepegtető öntözés üzemi gyakorlata és eredményei*

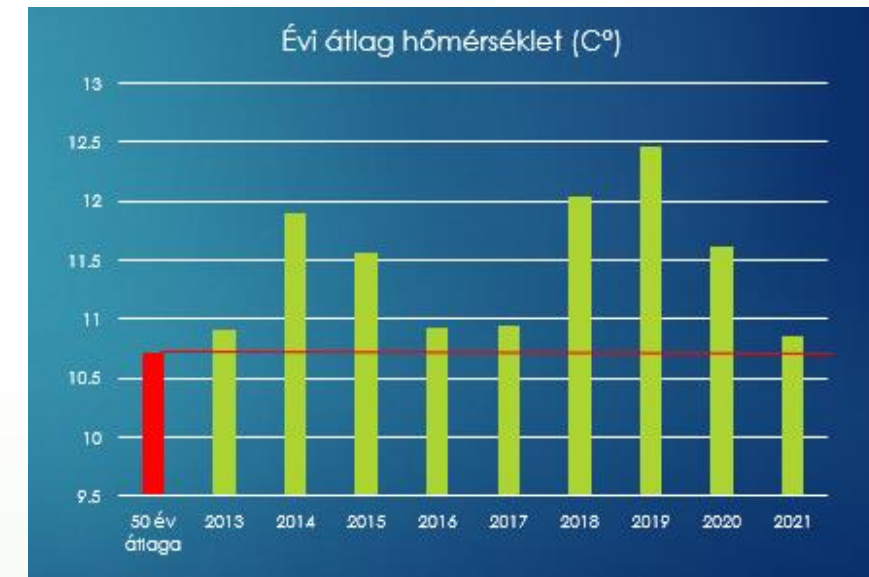
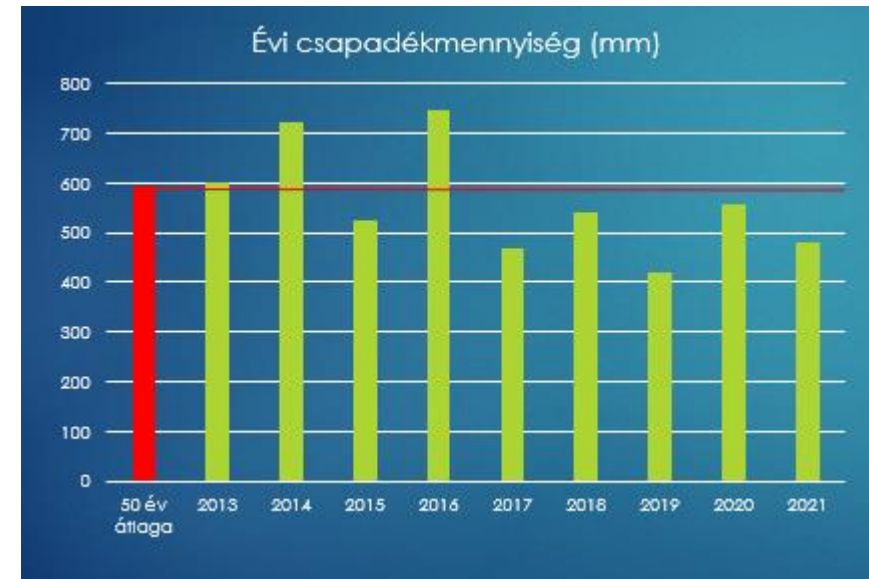
# I., Felszín alatti csepegtető rendszerek általános ismertetése – Mi a mikroöntözés, miért mikroöntözés?

147/2010. (IV. 29.) Korm. rendelet

*a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról*

2. § 22.\* *mikroöntözés*: a párolgási veszteségek lehető legkisebb szinten való tartása érdekében alkalmazott olyan víztakarékos öntözés, amelynek során a vízadagoló elemek 2,5 bar-nál kisebb nyomáson, vízadagoló elemenként legfeljebb 500 l/h egyenletes vízadagokban juttatják ki a vizet közvetlenül a növényre, a talaj vagy természető közeg felszínére, a talajba vagy természető közegbe, vagy fagyvédelem vagy párásítás céljából a növény közvetlen légterébe

## Miért öntözünk?



# I., Felszín alatti csepegtető rendszerek általános ismertetése – Eltérések a hagyományos csepegtető rendszerekhez képest

## Általános szerkezeti elemek (hasonlóságok)

- Vízbeszerzés (szivattyús vízkivételek)
- vízkezelés (szűrők és tápoldatozók)
- vezérlés (vezérők, szelepek )
- vízszállítás (csövek)
- vízkijuttatás (csepegtetőcsövek és szalagok, kertészeti és mikroszórófejek, csepegtetőgombák, párasítók, stb)



# I., Felszín alatti csepegtető rendszerek általános ismertetése – Eltérések a hagyományos csepegtető rendszerekhez képest

## Általánostól eltérő, többlet szerkezeti elemek (különbségek)

Az általános kialakítástól a talajfelszín alá telepített csepegtető rendszer a következőkben tér el:

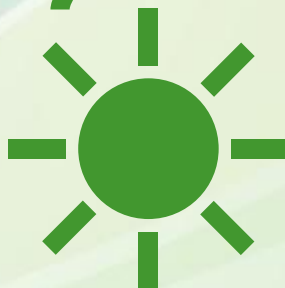
Maga a csepegtetőcső mindig egy prémium termék kell legyen abból a szempontból hogy meg kell védenünk

1., a gyors leürülés következtében kialakuló vákuumhatás okozta talajszemcse-visszaszívástól (AS jelzésű csövek)

2., meg kell védenünk a gyökérbenövésektől és

3., meg kell védenünk a potenciális rágcsáló kártételektől

+1 továbbá mindig nyomáskompenzált terméket használunk. Drága technológia, évtizedekig a talajban marad – ne az összetevőkön spóroljunk



# I., Felszín alatti csepegtető rendszerek általános ismertetése – Eltérések a hagyományos csepegtető rendszerekhez képest

## Általánostól eltérő, többlet szerkezeti elemek (különbségek)

Általános esetben a csepegtető rendszerekhez mosatóhálózat nem készül hisz a sorvégek nyitásával a hálózat mosatása (időszakos karbantartása ) egyszerűen elvégezhető. Ezzel szemben a felszín alá telepített rendszereknél mivel a sorvégek is a felszín alatt vannak, minden esetben külön mosatóhálózat a hozzá tartozó szerelvényekkel együtt épül! (méretezett számú csepegtető sorvégek összekötése és a gyűjtőcsövön egy talajfelszíni mosatócsap elhelyezése)  
Ezen kívül a rendszernek mindig része kell legyen egy tápoldatozó mellyel szükség esetén a hálózat vízkőmentesítését (savazás) el tudjuk végezni.





# I., Felszín alatti csepegtető rendszerek általános ismertetése – Eltérések a hagyományos rendszerekhez képest

## Előnyök és hátrányok

A mikroöntözés előnyei a hagyományos nagygépes öntözésekhez képest (Dobok, Lineár és Körforgó rendszerek, stb)

- A teljes felület lefedhető
- Bármilyen táblaalak lefedhető
- Az esetleges táblán belüli tereptárgyak (magassági pontok, elektromos felsővezetékek, egyéb) sem jelentenek akadályt
- Párolgási veszteség elhanyagolható
- Egyenletesség minden esetben 90% fölötti

Míg hátránya hogy

- Esetlegesen szükséges kelesztő öntözésre nem alkalmas
- Hibák megtalálása problémás lehet
- rágcsálóérzékenység



# I., Felszín alatti csepegtető rendszerek általános ismertetése – Eltérések a hagyományos csepegtető rendszerekhez képest

## Előnyök és hátrányok

### Előnyök:

- Felszín alá telepített rendszer – szél nem hordja, nincs útban, nehezebben sérül
- Helyben maradó – nem szükséges évente újra telepíteni és felszedni ( szántóföld)
- Gyökérszóna közvetlen közelébe – a víz egyből a gyökérszónához jut, párolgás még kisebb
- Gyomosodás nincs
- Forgó költség nincs

### Hátrányok

- Kelesztésre nem alkalmas
- Hibakeresés nehézkesnek tűnhet
- Ár (többlet szerkezeti elemek és tech)
- Szántóföldön GPS vezérlésű talajművelés szükségessége



## II., Konkrét példák ismertetése – egy ültetvényben megvalósult illetve egy szántóföldi csepegtető rendszer részletes bemutatása

### Ültetvényes rendszer:

A Beruházó dr Mikóczy Nárcisz Tatán szőlőtermesztéssel foglalkozik. 2016-ban merült fel először a gondolata egy felszín alatti csepegtetőrendszer kialakításának melyet tett követett és 2019-ban megvalósult a felszín alatti csepegtetőöntözés közel 30 Ha felületen. Termesztett kultúra borszőlő, melyet eladásra termelnek.

A beruházó összesen 100 Ha felületen termeszt szőlőt és integrátori szerepet is tölt be a régióban.

A rendszer felépítése: az öntözővizet mélyfúrású kutak biztosítják. A kutak vize a gépház mellett kialakított HDPE szigetelésű tározóba kerül abból a célból hogy a vízben oldott vas oxigénnel érintkezve oxidálódjék majd szűrhetővé váljon.

A tározóból műanyag csővezetéken keresztül jut a vízházba ahol a nyomásfokozó szivattyú után elhelyezésre kerültek (a szokásos vízgépészeti szerelvényeken kívül) a vezérlés, automata tápoldatózó, automata kőzetszűrő .





## II., Konkrét példák ismertetése – egy ültetvényben megvalósult illetve egy szántóföldi csepegtető rendszer részletes bemutatása

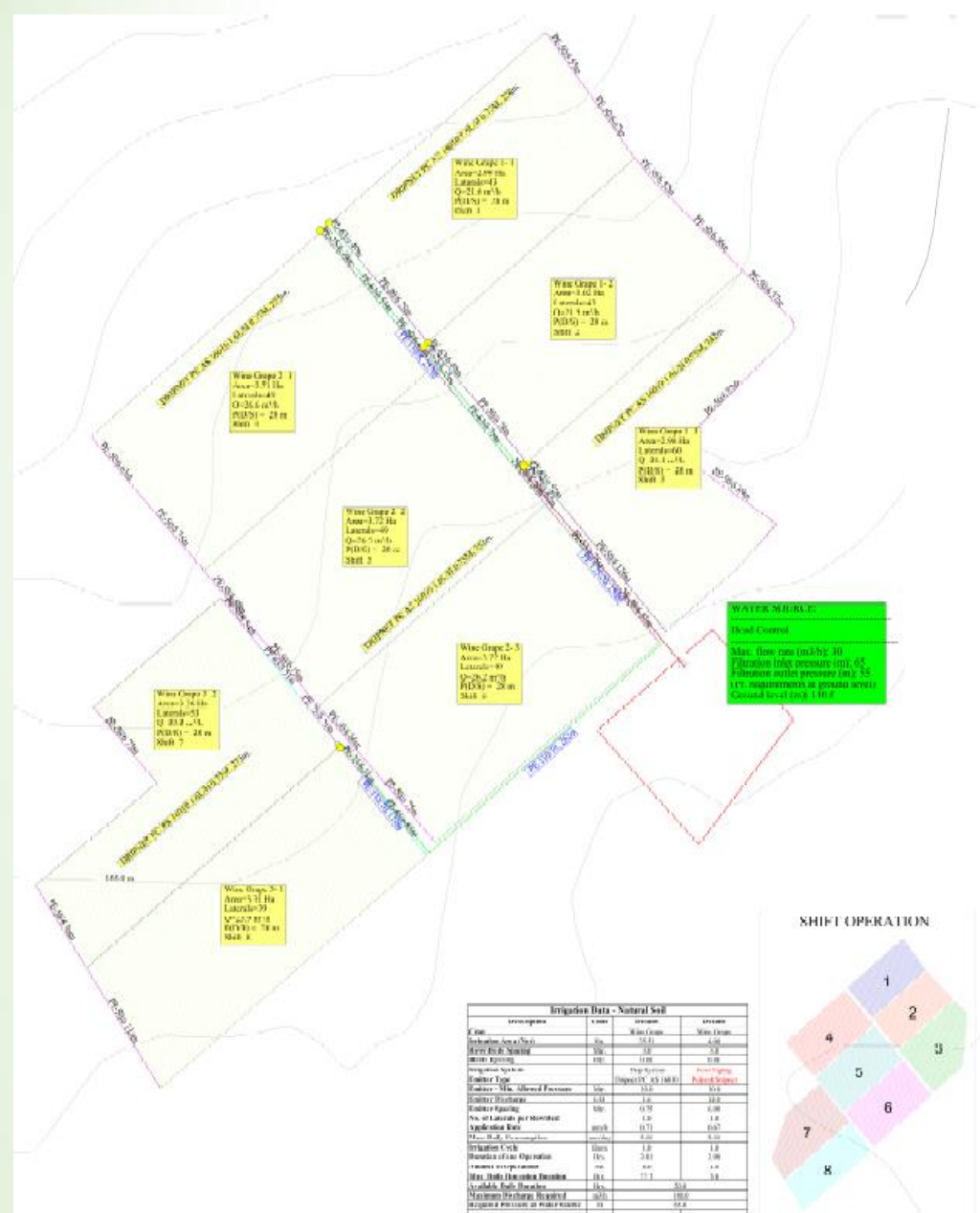
### Ültetvényes rendszer:

Szeretném kiemelni a szűrés fontosságát és elkerülhetetlenségét az összes csepegtető rendszernél illetve a tározó megkerülhetetlenségét a rétegvíz hasznosító rendszereknél!

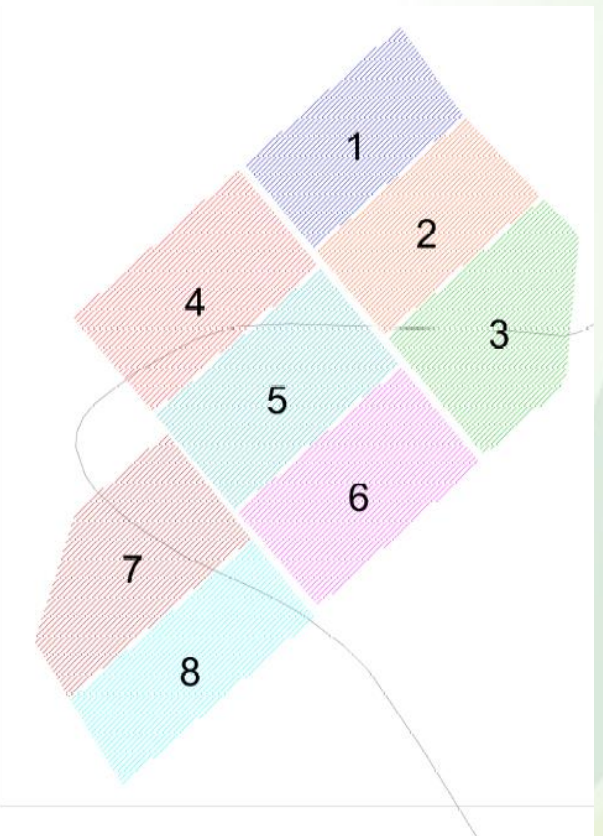
A szűrt víz ezután fagyhatár alá telepített KPE gerincvezetéken keresztül jut a vezérelt szelepeken át a zónákhoz. A zónavezetékek szintén KPE vezetékek amelyről leágaznak a – nagyjából -40 centiméterre telepített – csepegtetőcsövek.

A csövek sorközbe kerültek eltelepítésre, a sortáv 3m így a soroktól 1,5m távolságban. A csepegtetőcsövek osztása 0,6m, vízkijuttatása 1,6l / óra – kiszámolható hogy az intenzitás 0,7mm/óra Mivel 8 zónánk van, a teljes területre kijuttatható vízmennyiség 2mm/nap.

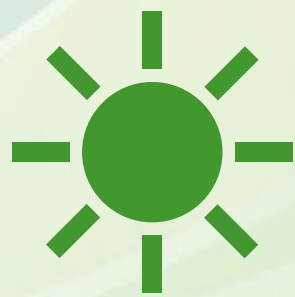
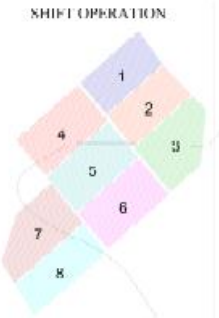




Irrigation Data - Natural Soil			
Description	Units	Details	Details
Crop		Wine Grape	Wine Grape
Irrigation Area (Net)	Ha.	25.51	4.00
Rows\Beds Spacing	Mtr.	3.0	3.0
Plants Spacing	Mtr.	0.85	0.85
Irrigation System		Drip System	Frost Fighting
Emitter Type		Dripnet PC AS 16010	Pulsar&Stripnet
Emitter - Min. Allowed Pressure	Mtr.	10.0	10.0
Emitter Discharge	L/H	1.6	12.0
Emitter Spacing	Mtr.	0.75	6.00
No. of Laterals per Row/Bed		1.0	1.0
Application Rate	mm/h	0.71	0.67
Max. Daily Consumption	mm/day	2.00	2.00
Irrigation Cycle	Days	1.0	1.0
Duration of one Operation	Hrs.	2.81	3.00
Number of Operations	No.	8.0	1.0
Max. Daily Operation Duration	Hrs.	22.5	3.0
Available Daily Duration	Hrs.		20.0
Maximum Discharge Required	m <sup>3</sup> /h		180.0
Required Pressure at Water Source	M		65.0
Max. Flow Variation	%	-	-



Irrigation Data - Natural Soil			
Parameter	Unit	Value	Remarks
Crop		Wine Grape	
Irrigation Area (Net)	Ha.	25.51	4.00
Rows\Beds Spacing	Mtr.	3.0	3.0
Plants Spacing	Mtr.	0.85	0.85
Irrigation System		Drip System	Frost Fighting
Emitter Type		Dripnet PC AS 16010	Pulsar&Stripnet
Emitter - Min. Allowed Pressure	Mtr.	10.0	10.0
Emitter Discharge	L/H	1.6	12.0
Emitter Spacing	Mtr.	0.75	6.00
No. of Laterals per Row/Bed		1.0	1.0
Application Rate	mm/h	0.71	0.67
Max. Daily Consumption	mm/day	2.00	2.00
Irrigation Cycle	Days	1.0	1.0
Duration of one Operation	Hrs.	2.81	3.00
Number of Operations	No.	8.0	1.0
Max. Daily Operation Duration	Hrs.	22.5	3.0
Available Daily Duration	Hrs.		20.0
Maximum Discharge Required	m <sup>3</sup> /h		180.0
Required Pressure at Water Source	M		65.0
Max. Flow Variation	%	-	-



## II., Konkrét példák ismertetése – egy ültetvényben megvalósult illetve egy szántóföldi csepegtető rendszer részletes bemutatása

### Terület adatok, öntözési információk

Felület 28 ha

Telepítés éve: 2016 - 2017

Térállás: 3 m x 0,8 m

Művelésmód: ernyő

Szőlőfajták:

Irsai Olivér, Cserszegi fűszeres,  
Királyleányka, Sauvignon blanc,  
Hárslevelű

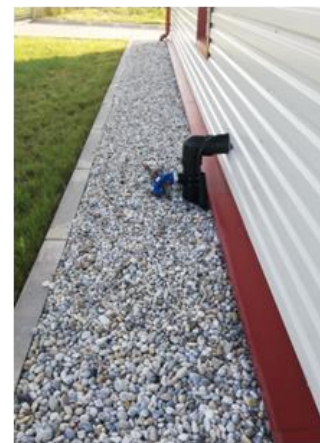
- Vízkapacitás: 750 l/perc
- vízminőség: karszt
- Terület: 8 zóna
- 24 óra alatt kijuttatható víz: 2 mm a teljes felületen
- Öntözés időtartam: 6 hónap
- Áramszükséglet: 0,8 kW/m<sup>3</sup>
- Öntözési mód: felszín alatti mikroöntözés











**KITE**

---

# Bekerülés, megtérülés, tapasztalatok:

Költség 2/3 része

	költség (Ft)
tározó	9 200 000
kút	23 500 000
épület	35 000 000
tervezés	4 000 000
engedélyezés	500 000
energia	2 500 000
öntözőrendszer	32 000 000
összesen	106 700 000

	beruházás költsége Ft
teljes beruházás	106 700 000
1 ha költsége	3 810 714
50% támogatás	1 905 357

Termésmennyiség változás:

A beruházó kísérletet is végez illetve végeztet az ültetvényében.

A felszín alatti csepegtetőn kívül kialakításra került egy hagyományos kordonra akasztott csepegtetőcsöves ültetvényrész illetve egy mind felszín alatt, mind felszín felett öntözött ültetvényrész – a terméshozamok a következőképp alakultak 2021-ben, hárslevelűben:

Öntözetlen kontroll terület: 9013 kg/ha

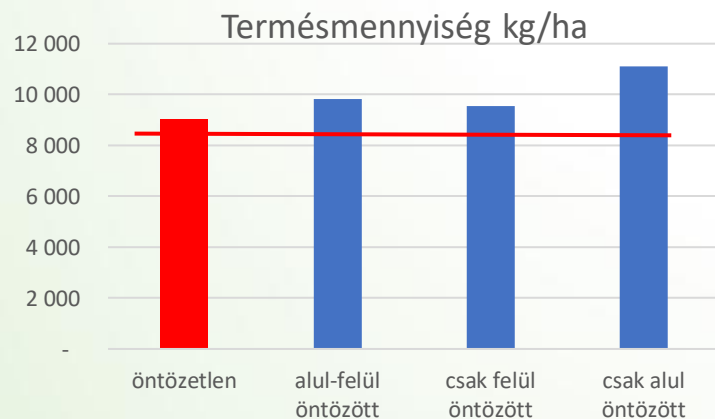
Alul-felül öntözött: 9813 kg/ha

Csak felül öntözött: 9547 kg/ha

Csak alul öntözött: 11093 kg/ha....

A számok beszédesek, 2080 kg (23%) többlethozam realizálódott az adott évben.

Megtérülést nehéz számolni, csak a többlethozam nem indokolná hogy beruházzunk, viszont a rendszer kiépítése óta





# Bekerülés, megtérülés, tapasztalatok: Öntözés - gyomosodás

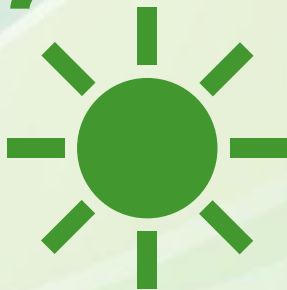
Öntözetlen soralj



Altalaj öntözés



Öntözött soralj





# Bekerülés, megtérülés, tapasztalatok: Öntözés – jégveréses évben



# Öntözési Kísérlet hárslevelűben – a MATE szőlészeti és Borászati intézetével – karöltve, eredmények:

- A nagyobb fürttömegű fürtzónához kisebb levéltömeg párosul
- Az öntözött kultúrában a beltartalmi értéke a szőlőnek jobb, a felszín alattinál kiemelkedő
- A párolgási **intenzitása** a jó vízellátottságú növénynek jobb, ezáltal jobb a lombzat hűtése
- Az NDVI (normalizált differencia vegetációs index) az öntözött szőlő lombzatát jóval zöldebbnek látja , ami fokozott fotoszintetikus aktivitásra utal

LEVÉL GÁZCSERE MÉRÉSEK

Kezelés	PAR ( $\mu\text{mol foton m}^{-2} \text{s}^{-1}$ )	A ( $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{s}^{-1}$ )	E ( $\mu\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$ )	G <sub>s</sub> ( $\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ )
Öntözetlen kontroll	1689	14.2	3.51	0.19
Felszíni csepegtető öntözés	1692	18.3	5.17	0.27
Felszín alatti csepegtető öntözés	1705	18.6	5.87	0.28

Ahol:

$\Psi$  – vízpoteenciál (-bar)

PAR – fotoszintetikusán aktív fénysugárzás intenzitása

A – nettó fotoszintézis intenzitás

E – párolgotatási intenzitás

G<sub>s</sub> – sztóma vezetőképesség (sztóma nyitottság)



## II., Konkrét példák ismertetése –szántóföldi SDI (Subsurface Drip Irrigation, talajfelszín alatti csepegtető rendszer) részletes bemutatása

A Beruházó állattenyésztéssel és szántóföldi gazdálkodással foglalkozik az ország déli régiójában. 2016-ban merült fel először a gondolata egy felszín alatti csepegtetőrendszer kialakításának melynek folyamányaként 2017-2021 között összesen három helyszínen összesen közel 200 Ha lett neki berendezve.

Termesztett kultúra árukukorica, csemegekukorica, paradicsom, stb. melyet mind saját felhasználásra mind eladásra termelnek.

A rendszer felépítése: az öntözővíz felszíni vízből, csatornákból kerül kivételre.

A csatornából centrifugálszivattyúk emelik a vizet a vízházba ahol helyet kapott a vízgépészetén túl az automata vezérlő és tápoldatozó, vízigényekhez igazodó automata kőzet és hálós szűrő.

Ez követően a szokásos módon – KPE gerinc nyomóvezetéken át jut a vezérelt zónaszelepeken át a szintén KPE zónavezetékekig melyről a nyomáskompenzált csepegtetőcsövek leágaznak.

A sorvégeket akárcsak az ültetvényes rendszernél itt is mosatóhálózat köti össze.





## II., Konkrét példák ismertetése –szántóföldi SDI (Subsurface Drip Irrigation, talajfelszín alatti csepegtető rendszer) részletes bemutatása

A csepegtetőcsövek 22mm átmérőjű, 25 mil falvastagságú 50cm osztású és 1l /óra/elem vízkijuttatású elemekből épül fel.

Szűrési igény 130 micron, intenzitás 1,33mm/óra (azaz egy-egy körnek 4,5 órát kell üzemelnie ahhoz hogy a tervezett 6mm öntözővíz kijusson).

A csepegtetőcsövek kihelyezése nagyjából 35cm mélységben történik – minden második sorközben (így az egyes növényektől maximum 37,5cm távolságra van egy csepegtetőcső).

A munkavégzést GPS vezérlésű traktorokkal végzik, mindig ugyanoda vetnek vissza.

(másik megoldás amikor 1m sortávra telepítjük az öntözőcsövet)

Tőszám 78ezer (ajánlott egészen 90e felett)



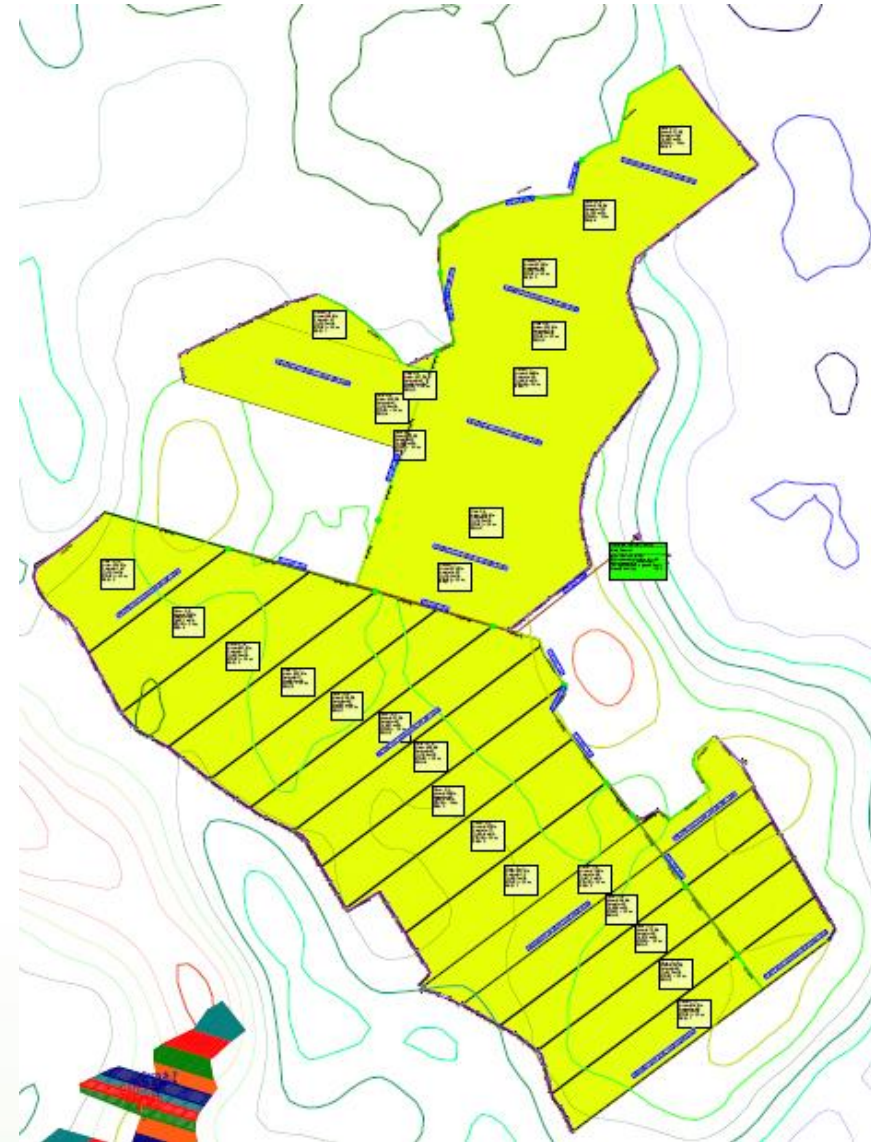
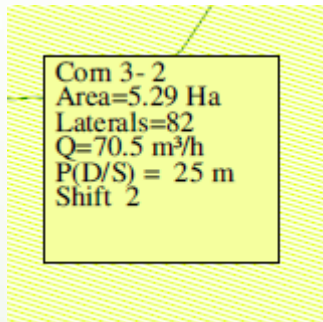
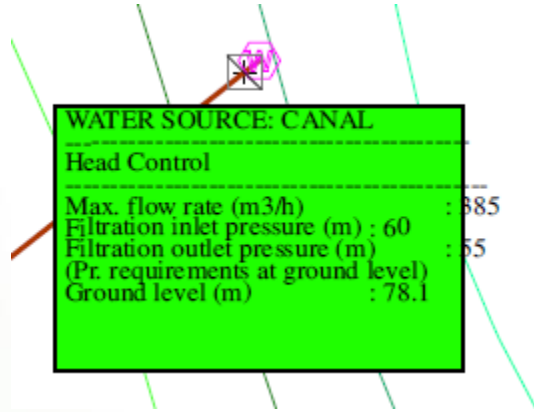
# Talajfelszín alatti (SDI, Subsurface Drip Irrigation) öntözési mód

Irrigation Data - Natural Soil		
Description	Units	Details
Crop		Corn
Irrigation Area (Net)	Ha.	143.03
Rows\Beds Spacing	Mtr.	1.50
Plants Spacing	Mtr.	0.18
Irrigation System		Subsurface Drip Irrigation
Emitter Type		Dripnet PC AS 22250
Emitter - Min. Allowed Pressure	Mtr.	10.0
Emitter Discharge	L/H	1.00
Emitter Spacing	Mtr.	0.50
No. of Laterals per Row\Bed		1.0
Application Rate	mm/h	1.33
Max. Daily Consumption	mm/day	6.0
Irrigation Cycle	Days	1.0
Duration of one Operation	Hrs.	4.50
Number of Operations	No.	5.0
Max. Daily Operation Duration	Hrs.	22.5
Available Daily Duration	Hrs.	22.0
Maximum Discharge Required	m <sup>3</sup> /h	385.0
Required Pressure at Water Source	M	60.0
Max. Flow Variation	%	-

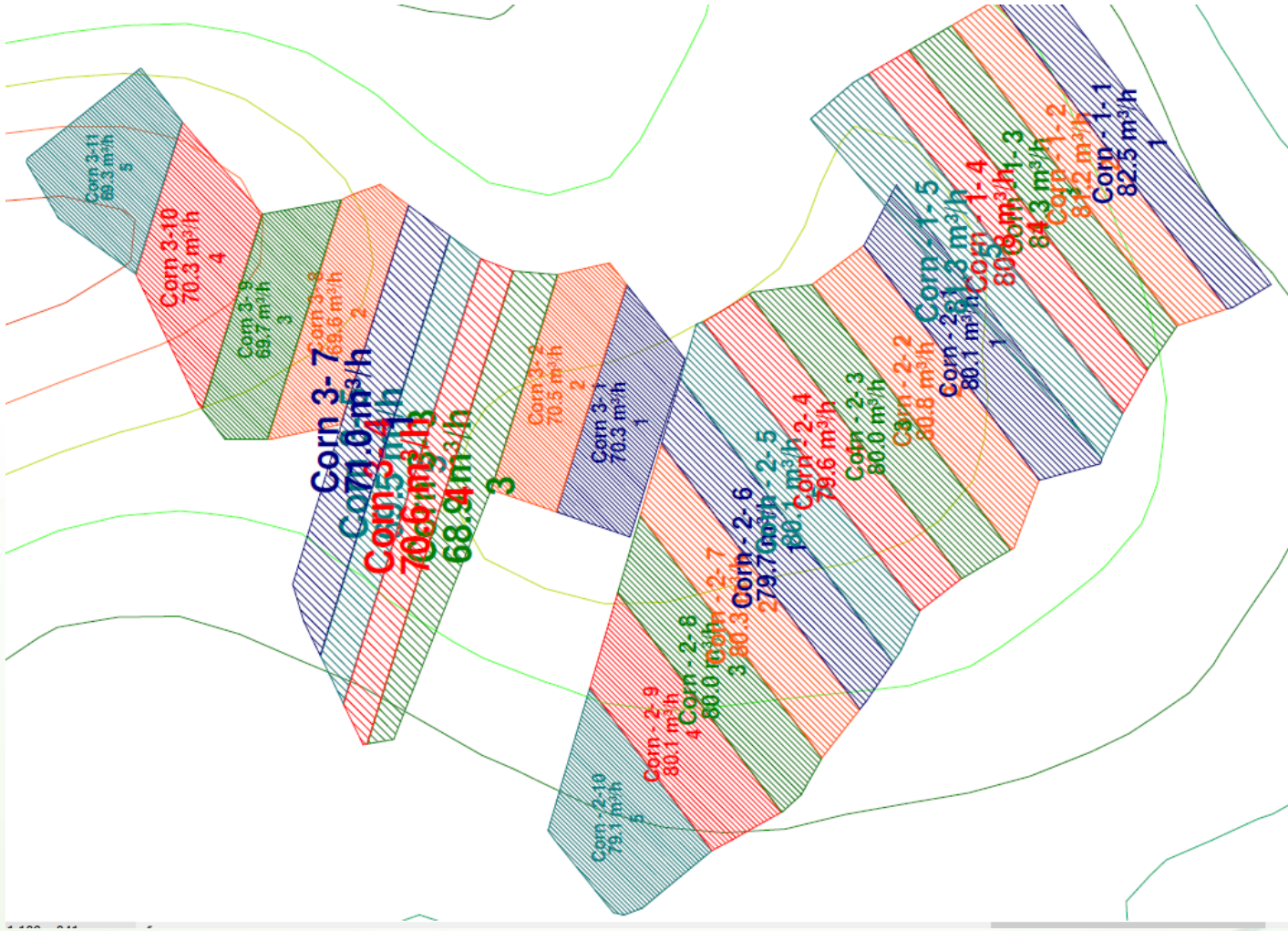




# Talajfelszín alatti (SDI, Subsurface Drip Irrigation) öntözési mód



# Talajfelszín alatti (SDI, Subsurface Drip Irrigation) öntözési mód



# Talajfelszín alatti (SDI, Subsurface Drip Irrigation) öntözési mód

Üzemi gyakorlat:

A 2022-es aszályos évben 13,5-14 tonna körüli terményt takarítottak be üzemi szinten – a vevő a teljes területen valamilyen öntözést folytat a termésbiztonság megtartása érdekében. Jellemzően csatornás, dízelmotoros lineárokkal, dob-konzol kapcsolatokkal és felszín alatti csepegtetővel öntöz, körforgó öntözőgépe abban az évben még nem volt. Jelentős hozambeli eltérés a talajfelszín alatti csepegtető és a Lineár rendszerek között nem volt.

Üzemelési költségben a csepegtető rendszer megközelítőleg 25%-kal olcsóbban volt üzemeltethető – még az akkori igen magas energiaárak mellett is.

A teljes 200 ha szezon eleji karbantartása nagyjából négy napot vesz igénybe – a rendszer futása közben az automatika hibajelzést küld amennyiben valamelyik zónában túl sok vagy túl kevés víz fogy (és le is állítja a rendszert) A túl kevés víz dugulásra, a túl sok szakadásra utal. A szezon előtti karbantartást a gyakorlatban vetés után végzik el – ezzel elkerülve azt hogy az átázott talajon a munkagépek elakadjanak.





# Talajfelszín alatti (SDI, Subsurface Drip Irrigation) öntözési mód

Üzemi gyakorlat:

Szezonközi karbantartásra (mosatás) üzem közben hetente sort kerítenek – ez igazából annyit jelent hogy egy dolgozó az épp üzemelő zónák mosatóvezetékeit végig járja és üzem közben elvégzi a csapok megnyitásával a leülepedett lebegőanyagok eltávolítását.

Szezon végén, leállítás előtt elvégzik a rendszer savazását – salétromsavval – majd a csövekben maradt anyagot öntözővízzel átöblítik.

Tápellátás: Üzem közben jellemzően igény szerint folyékony Nitrogént juttatnak ki, Foszfór és Kálium az ára miatt inkább fejtrágyaként kerül kiszórásra.  
A törzsoldatot a helyszínen keverik be.



# Intenzív öntözött árukukorica kísérlet , Nádudvar 2023

A KITE fejlesztőmérnökei egy öntözési kísérletet állítottak be 2023-ban. 3 különböző csepegtetőszalagot fektettek ki 2 kukorica sorközben, talajra telepítve, 0,35l/0,4m, 0,8l/0,4m illetve 1,1l/0,5m (0,6mm/óra, 1,3mm/óra, 1,2mm/óra)

Eredmények:

A túl kis intenzitású szalagnál a víz nem érte el kellőképpen a gyökérszót de a két nagyobb intenzitású egyaránt jól teljesített, a hozam 12% víztartalom mellett meghaladta a 17 tonnát.



# összegzés

Egy jól megtervezett és kivitelezett felszín alá telepített rendszerrel el lehet érni, adott esetben meg lehet haladni a hagyományos öntözőrendszerek hozamát.

Előnyök:

- Bármilyen táblaalakra adaptálható, terepakadályoktól függetlenül
- A teljes tábla közel 100%-ban lefedhető
- Kis élőmunkaigényű
- Jól automatizálható
- Egy menetben tápanyagkijuttatás is megoldható
- Alacsonyabb energiaigényű (ezáltal alacsonyabb éves ráfordítást igényel)
- Párolgás minimalizálása

Hátrányok

Sokkal fegyelmezettebb gazdálkodást, adott esetben GPS technológiát igényel  
Vízminőségre érzékeny  
Kelesztő öntözésre nem alkalmas





Köszönöm a megtisztelő figyelmet!

***KITE***

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

Daróczy Imre Kite Zrt – öntözési projektmenedzser

[darocziimre@kite.hu](mailto:darocziimre@kite.hu)

+36 30 479 68 02