

Az előadás címe:

A tisztított szennyvíz körkörös hasznosításának lehetőségei

Leitner László, Kocsis Eszter
Nagy Edit, Kasperkievicz Kinga,
Végh Szilárd, Eszes Zsolt,
Dr. Czinke Péter, Dr. Palkó Gábor, Padra István



Sütő Vilmos
Bácsvíz Zrt. /MAVÍZ
ny. főmérnök, szakmai tanácsadó



AZ ÖNTÖZÉSRE VALÓ IGÉNY MEGJELENÉSE A POLITIKA RÉSZÉRŐL IS.



Áder János

„Hogyan hasznosítjuk a tisztított szennyvizet?”



Győrffy Balázs, Jakab István, Feldman Zsolt



Nagy István

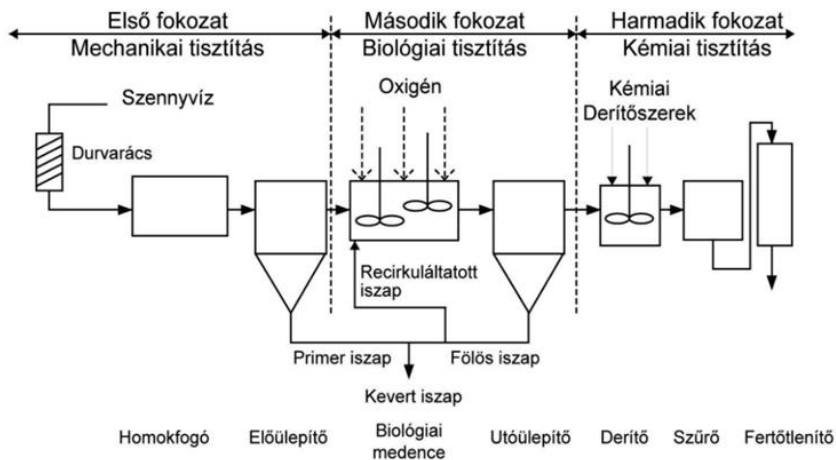
„Öntözés, ugyanannyi vízzel nagyobb területet!”

Axiómák:

- A mezőgazdaságban az öntözés, szerves anyag utánpótlás egyes prioritás.
- Tisztított szennyvízhasznosítás, szennyvíziszap hasznosítás!!!
- Lineáris helyett, körkörös gazdálkodás.

•

SZENNYVÍZTISZTÍTÁS: I-II-III-IV? FOKOZAT



- **Ókor:** A keletkező szennyvizet a kisebb településeknél öntözésre hasznosították a termés hozam növelésére.
- **Városiasodás:** Előtérbe került a szennyvizek élővízbe vezetése.
- **Ipari forradalom:** a szennyezőanyagok koncentrációjának növekedésével az élővizek túlterheltek lettek.
- **XX. század:** 1950-től csatornázás + szennyvíztisztítás, majd annak rohamos fejlődése.
- **XXI. század:** A szennyvizekből a legtöbb szennyvíztisztító telep már a C,N,P formákat hatékonyan eltávolítja.
- **Közeljövő:** Feladat-e a mikroszennyezők eltávolítására alkalmas technológiák kiépítése vagy ...?

EU SZABÁLYOZÁS A TISZTÍTOTT SZENNYVIZEK ÉS SZENNYVÍZISZAPOK KÖRKÖRÖS HASZNOSÍTÁSA KAPCSÁN

- **Európai Tanács 86/278/EGK szennyvíziszap mg. hasznosítása irányelv:**
 - Az Európai Unió már az 1980-as évektől felismerte, hogy **szennyvíziszapot mezőgazdaságban kellene hasznosítani**, mert megfelelő körülmények és biztonság mellett kellően **értékes anyag**.
- **Európai Tanács 91/676/EGK nitrát irányelv:**
 - a vizek mezőgazdasági eredetű nitrátszennyezésével szembeni védelméről rendelkezik.
- **Európai Parlament és a Tanács 2000/60/EK Víz-Keretirányelv:**
 - A vízpolitika terén a **közösségi fellépés** kereteinek meghatározásáról szól.
 - Az EU mindent megtesz azért, hogy az élővilág veszélyes anyagokkal való szennyezését egyre inkább csökkentse.
 - **A hamarosan megjelenő 2022-es módosításban kötelezettséget ír elő a tisztított szennyvizek körkörös gazdaságba való bevezetésére. Ehhez viszont vélhetően feladatként jelentkeznek a mikroszennyezők eltávolítása.**
- **Európai Parlament és a Tanács 2020/741/EK. rendelet:**
 - A tisztított szennyvíz újrafelhasználására vonatkozó minimumkövetelményekről szól
 - **2023. június 26. napjától** alkalmazandó az Európai Unió tagállamaiban.

EU SZABÁLYOZÁS A TISZTÍTOTT SZENNYVIZEK ÉS SZENNYVÍZISZAPOK KÖRKÖRÖS HASZNOSÍTÁSA KAPCSÁN



2020/741. állásfoglalás,

- kulcsfontosságú termék-értékláncokként azonosítja az élelmiszereket, a vizet és a tápanyagokat is,
- szükséges intézkedéseket hozni a mezőgazdasági tápanyagkör bezárására,
- fokozni kell az egyéb szerves tápanyagok, például a komposzt és a fermentációs maradék felhasználását a szintetikus műtrágya helyett,
- Kiemeli, hogy a **szennyvízből erőforrások** nyerhetők ki (például: **tápanyagok, energia és öntözővíz**).

MAGYAR SZABÁLYOZÁS A TISZTÍTOTT SZENNYVIZEK ÉS SZENNYVÍZISZAPOK HASZNOSÍTÁSA KAPCSÁN

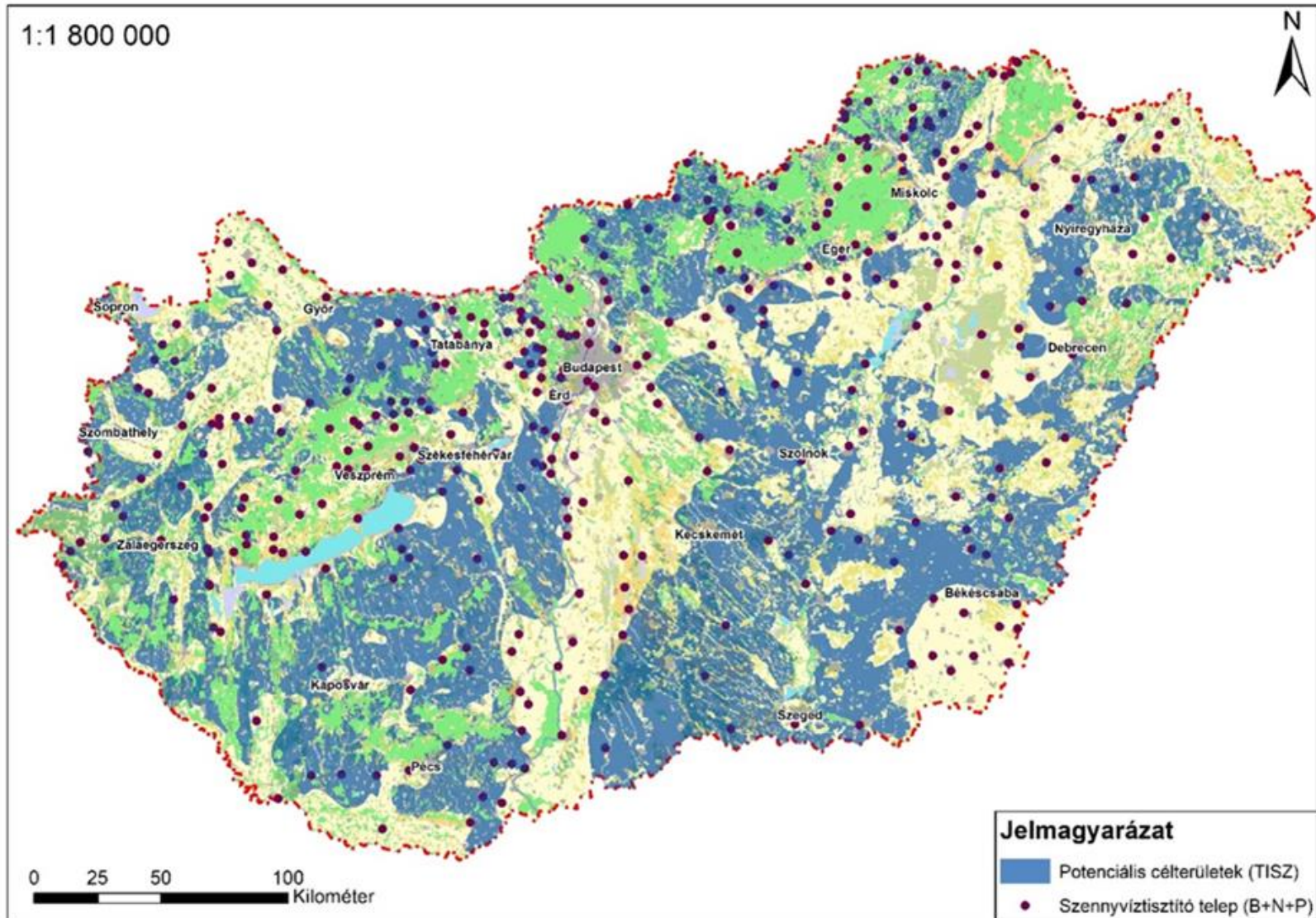
A VKI előírásai a magyar jogrendbe az alábbi jogszabályok folytán kerültek átültetésre:

- 1995. évi LIII. Törvény: A környezet védelméről,
- 1995. évi LVII. Törvény: A vízgazdálkodásról,
- 2000. évi XLIII. törvény hulladékgazdálkodásról,
- 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszín alatti vizek védelméről,
- 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszíni vizek védelméről,
- 221/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a vízgyűjtő-gazdálkodásról,
- 30/2004. (XII. 30.) KvVM rendelet a felszín alatti vizek vizsgálatának egyes szabályairól,
- 31/2004. (XII. 30.) KvVM rendelet a felszíni vizek megfigyelésének és állapotértékelésének egyes szabályairól.
- A VKI előírásának végrehajtását a **vízgyűjtő-gazdálkodási tervek (VGT-k)** biztosítják. A VGT tartalmazza a **vízgyűjtők jellemzőinek, a környezeti célkitűzéseknek és a vizek jó állapotának elérése érdekében azokat a tevékenységeket, beavatkozásokat, amelyek hatással lehetnek a vizek mennyiségi, minőségi és ökológiai állapotára,**
- A 221/2004. (VII. 21.) számú Korm. rendelet a **tervet négy nagy részvízgyűjtőre** (Duna, Tisza, Dráva, Balaton), melyen belül összesen **42 vízgyűjtő-gazdálkodási tervezési alegységre** kell elkészíteni.
- A VKI **6 éves tervezési ciklusokat** ír elő a VGT elkészítéséhez, illetve felülvizsgálatához. Az első VGT a 1127/2010. (V. 21.) Korm. Határozattal 2010-ben, a második VGT 2016-ban a 1155/2016. (III.31.) Korm. határozattal, a harmadik VGT 2022-ben a 1242/2022. (IV. 28.) Korm. határozattal került kihirdetésre.

A TISZTÍTOTT SZENNYVÍZ HASZNOSÍTÁSÁRA VALÓ FELKÉSZÜLÉS I., TISZ PROJEKT 2019, VIZITERV ENVIRON KFT

- **EU 2020/741 rendelete előtt** -egy TISZ projekt keretében- a szakma elkezdte kialakítani az állásfoglalását, és meghatározni azokat a területeket, ahol ez az újrahasznosítás gazdaságosan megvalósítható.
- **A tanulmány legfontosabb megállapításai:**
 - Az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) adatai alapján a Magyarországon a **lehulló csapadékmennyiség az elmúlt 30 évben 10 százalékkal csökkent**, az **átlag középhőmérséklet pedig nőtt**.
 - A **gazdálkodók részéről valós és jelentős igény mutatkozik az öntözésfejlesztésre**.
 - **Öntözővízként szolgálhat a jól megtisztított szennyvíz** egy felszíni vízbe bevezetve, majd onnan kivéve. De így a szennyvizekben lévő **N és P mezőgazdasági hasznosulása nem történik meg** a felszíni vizek ökológiai állapotának megőrzési kötelezettsége miatt,
 - A vízhasznosulás maximalizálása érdekében kívánatos **mikroöntözés alig 2%-át** tette ki a magyar gyakorlatban alkalmazott öntözési módoknak.
 - Egy térinformatikai adatbázison komplex vizsgálati módszerekkel **meghatározták a jogszabályi okból kizárandó területeket, és meghatározták mindazon földrajzi területeket, ahol a tisztított szennyvízzel történő öntözés helyi szinten, projekttervezési céllal vizsgálható**.
 - **A potenciális célterületeket lehatárolták**, talajtípus szerint (homok, homokos vályog és vályog talajokon van a legnagyobb termőképesség fokozási kapacitás)
 - Megvizsgálták, hogy **melyik szennyvíztelepek rendelkeznek alkalmas technológiával és azok közül mennyi esik a potenciális célterületre** (összes szennyvíztisztítótelep 10%-a)

A TISZTÍTOTT SZENNYVÍZ HASZNOSÍTÁSÁRA VALÓ FELKÉSZÜLÉS I., TISZ PROJEKT 2019, VIZITERV ENVIRON KFT



A TISZTÍTOTT SZENNYVÍZ HASZNOSÍTÁSÁRA VALÓ FELKÉSZÜLÉS I., TISZ PROJEKT 2019, VIZITERV ENVIRON KFT

- **A TISZ projekt összegzése:**
 - a III. tisztítási fokozattal bíró szennyvíztisztítók 5 km-es körzetében a tisztított szennyvízzel öntözhető területek 2%-át adják szántó és energiaültetvény besorolású területeken, s ez az érték 10 km-es körzetben 6%.
 - TISZ projekt legfőbb eredménye, hogy a tisztított szennyvíz körkörös gazdaságba való visszavezetése Magyarországon csak csekély mértékben tud megvalósulni.
 - Természetesen fontos az EU. rendeletnek hazai jogszabályi megfelelését biztosítani, de e kérdéskör komplexebb megoldása az érintett felek érdekeinek összehangolása, érdekeltségeinek biztosítása a következő évek feladata lesz.
 - Jelen stratégia ehhez a munkához ad iránymutatást. Javaslatunk szerint a tisztított szennyvizek elhelyezésében olyan mértékű paradigmaváltásra van szükség, melyet ma még jogszabályilag nem lehet lekezelni, először a szakmának, a különböző érdekcsoportoknak és a politikának meg kell állapodnia a keretekben.

A TISZTÍTOTT SZENNYVÍZ HASZNOSÍTÁSÁRA VALÓ FELKÉSZÜLÉS II., TMCS PROJEKT 2021

- **Tárcák közötti munkacsoport** feladata az előterjesztés célja **az EU 2020/741. rendelet jogi átültetése** és a tagállami hatáskörbe utalt kérdéskörök szabályozása.
- A vízkészletek megőrzésére, a vízhiány és az aszály hatásainak enyhítésére növelni célszerű a települési szennyvíztisztító telepekről származó **tisztított szennyvíz mezőgazdasági hasznosításának arányát**, mely hozzájárul **a körforgásos gazdálkodás** megvalósításához.
- **A mezőgazdasági hasznosítás:**
 - a **szennyvíztisztító telepek ilyen irányú befogadó váltása, felszíni vizek állapotának javulása,**
 - de így **a talaj és a felszín alatti víz szennyezésének megelőzés kerül előtérbe,** amit szabályozni kell.
- **A tisztított szennyvíz újra felhasználásának ösztönzése érdekében:**
 - **A jelenlegi víz-árpolitika módosítása is szükséges.**
 - A települési szennyvíz megfelelő további tisztítása többlet-költséggel jár, amely a szennyvíztisztítási oldalon jelenik meg, a haszon a mezőgazdasági vállalkozónál keletkezik.
 - Ezzel szemben **a felszíni, vagy a felszín alatti vízkészletek öntözési célú igénybevétele sokkal olcsóbb,** különösen az **illegális felszín alatti vízhasználat.**

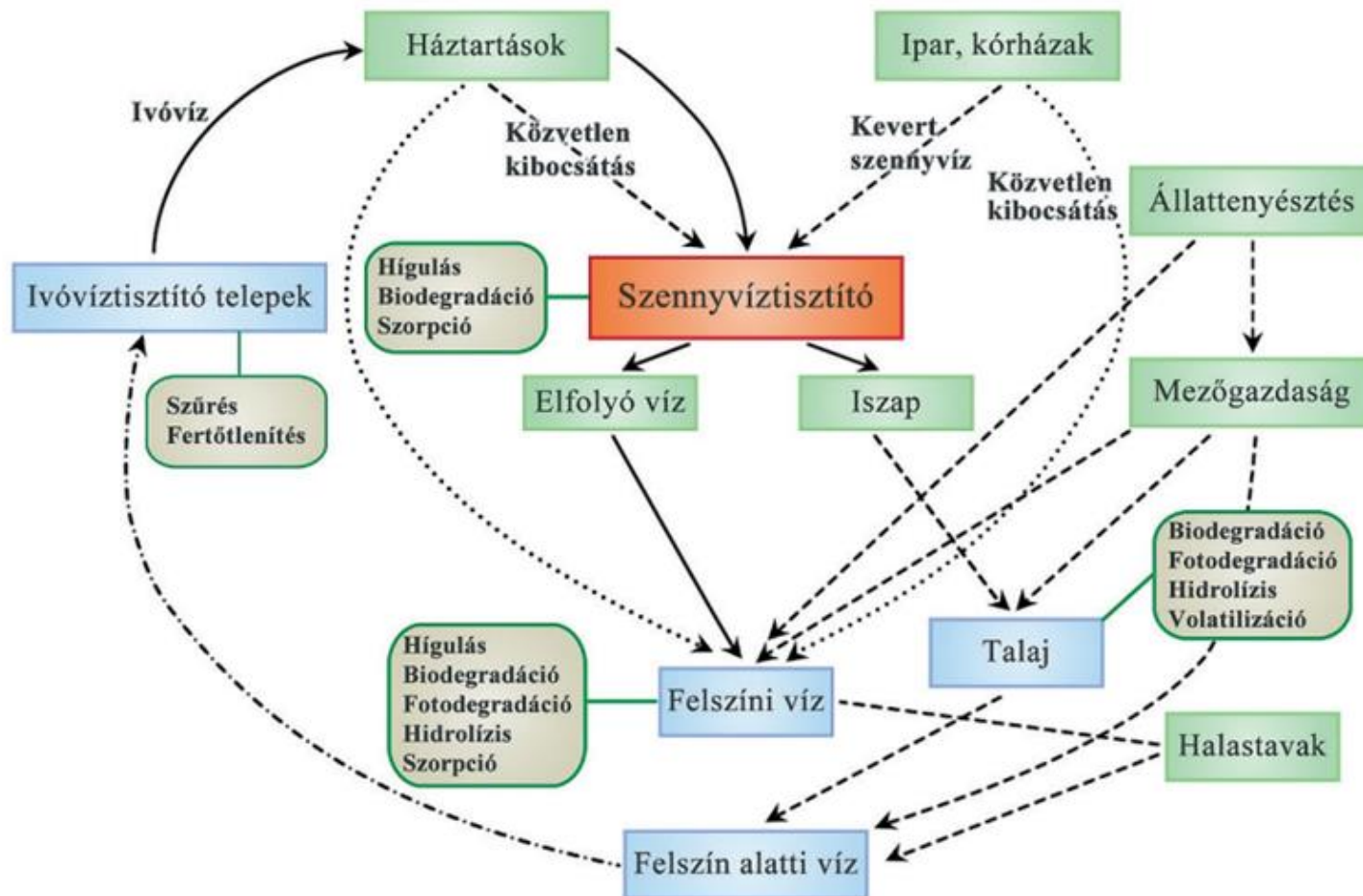
PARADIGMAVÁLTÁS, EDDIG ELFOGADOTT NÉZET MEGVÁLTOZTATÁSA

- Kézen fekvő megoldás, hogy visszatérve a történelmi gyökerekhez, ott, ahol ez lehetséges a tisztított szennyvíz befogadója az év nagy részében ne az élővíz vagy időszakos vízfolyás legyen, hanem a talaj. Azonban arra is figyelni kell, hogy a felszíni vizeink és talajvizeink további szennyezése helyett nehogy a talajt kezdjük el szennyezni.

A kérdéskör eldöntéséhez meg kell vizsgálni az alábbiakat:

1. A tisztított szennyvíz összetételét (50/2001-es Korm.r.) és az ebből eredő hatásokat.
2. A tisztított szennyvíz szántóföldi kihelyezésénél milyen talajtani hatások és milyen elvárások vannak.
3. Ha a kihelyezés nem okoz káros változást, akkor mekkora szennyvízmennyiség az, amelyet még elvisel/hasznosít az adott mezőgazdasági terület.
4. Melyek azok a növények, amelyek jól hasznosítják a tisztított szennyvíz-összetevőket és ezeknek milyen talajtani elvárásai vannak.
5. Nem okozunk-e a környezetünkben káros változást.
6. A tisztított szennyvíz mellett a szennyvíziszapokra is tisztázni kell ugyanezeket a kérdéseket.

A SZENNYVÍZTISZTÍTÁS MAI KIHÍVÁSA: A SZERVES MIKROSZENNYEZŐK FORRÁSAI ÉS SORSUK A KÖRNYEZETBEN.



BEOGADÓ AZ ÉLŐVÍZ VAGY MEZŐGAZDASÁG, SWOT ELEMZÉS

	Élővízbe való elhelyezés	Mezőgazdasági hasznosítás		Élővízbe való elhelyezés	Mezőgazdasági hasznosítás
Előnyök	<ul style="list-style-type: none"> Már kiépített rendszer Egyértelmű jogszabályi helyzet Alacsony költség a víziközmű üzemeltetőnél Kapacitás jellemzően nagyobb, mint a keletkezett szennyvíz mennyisége Időszakos vízfolyások esetén jelentős vízmennyiséget jelent 	<ul style="list-style-type: none"> Nem terheli a vízi ökoszisztémát Az élővizek iszapterhelése jelentősen csökken Vízfolyásfenntartási munkálatok mértéke csökken IV. tisztítási fokozat beruházási és üzemeltetési költségei radikálisan csökkenthető Pozitív klimatikus hatás Vegetációs periódusban O₂ termelés Allergén növények visszaszorításának elősegítése 	Veszélyek	<ul style="list-style-type: none"> Nem jelent hosszútávú megoldást az ökoszisztéma (akkumuláció) Mikroszennyezők és nem ismert anyagok terhelése a növény és állatvilágra vonatkozóan Havária jellegű iszapelúszás A felszíni víz hasznosítását korlátozhatja 	<ul style="list-style-type: none"> Hosszútávú hatások nem ismertek A szennyvízösszetétel későbbi változásának hatásai Társadalmi és agrárgazda ellenállása
Hátrányok	<ul style="list-style-type: none"> Nagy mennyiségű hasznosítható víz kikerül hazánkból Iszapterhelést jelent az élővizekben Gyakoribb vízfolyásfenntartási munkálatok, magasabb költségek IV. tisztítási fokozat szükségessé válik 	<ul style="list-style-type: none"> Jogszabály kialakítása szükséges Kapacitás nagyobb sz.telepeknél korlátos Kutatások és mintaprojektek szükségesek Műszaki védelemmel kell ellátni az I. zóna területét Társadalmi elfogadtatása szükséges 	Lehetőségek	<ul style="list-style-type: none"> A szennyvíztiszt. technológia folyamatos továbbfejlesztése 	<ul style="list-style-type: none"> A fejlesztett innovatív megoldások exportlehetőségei Körkörös gazdálkodásba való aktív részvétel További fejlesztési, K+F lehetőségeket biztosít Oktatási szemléletmód bővítése

A TISZTÍTOTT SZENNYVÍZ SZÁNTÓFÖLDI KIHELYEZÉSE

Milyen talajtani elvárások teljesülése esetén helyezhető ki a tisztított szennyvíz?

- Ne okozzon számottevő talajtermőképesség csökkenést.
- Nagy mennyiségű N-formák és foszforvegyületek a mélyebb talajrétegekbe ne szivároghassanak.
- A talaj a szennyvíz kihelyezést megelőzően is rendelkezzen adszorpcióra képes szervetlen és szerves kolloidokkal.
- A talaj flórája és faunája képes legyen a tisztított szennyvízben lévő szerves szennyező vegyületek detoxikálására.
- A talaj mikroflórája képes legyen eliminálni a bevitt „talajidegen” és patogén mikroflórát.
- Meg kell őrizni az illető talaj biodiverzitását.
- A talajtömörödést és ezzel együtt az anaerob környezet kialakulását meg kell akadályozni.
- Kiemelten kell figyelembe venni a talaj és a mélyebb rétegek hidrogeológiai viszonyait.

MILYEN TALAJRA ÖNTÖZZÜNK?

- Követelmény a víz újrahasznosítása során, hogy a mennyiségi problémák nem vezethetnek vízminőségi problémákhoz, azaz **ne növekedjenek például a belvizes, pangó vizes területek.**
- Egyes vélemények az aszályos területeken történő elhelyezést, a gyengébb termőképességű, rossz vízháztartású, élelmiszernövények termesztésére nem alkalmas, gyengébb minőségű homoktalajokat tekintik alkalmasnak.
- Ezt a kérdést a **mintaprojekteknek** és az eddigi eredményeknek az összevetése alapján lehet a későbbiekben **pontosítani és nem lehet csak egy-egy térségre (pl.: Duna-Tisza közötti Homokhátság, Nyírség) koncentrálni.**
- A tisztított szennyvíz mennyisége ettől jóval nagyobb mezőgazdasági területet igényel. A tisztított szennyvíz elhelyezését minden nagyobb szennyvíztisztító telep közelében, a talajtani igénynek megfelelően, a környezeti káros (pl. kihordási) hatásokat minimalizálva kell megoldani.
- **A jelenlegi hozzáállás alapján élelmiszeri és takarmányozási célú növények termesztése esetén nem ajánlatos tisztított szennyvíz öntözést használni.**
- Lehetőség az energetikai célú növénytermesztés. **A talajdegradáció minimalizálásával, az alkalmas növények kiválasztásával, a tisztított szennyvízhasznosításnak nem lehet környezeti problémája.**

MILYEN NÖVÉNYEK ALKALMASAK TELEPÍTÉSRE?

- **A szakirodalom számtalan növény használhatóságáról** számol be, amelyek mind zöldségben, mind szárazanyagban jelentős hozamot produkálnak (olasznád, japánfű, energiafűz stb.).
- Tisztított szennyvíz kihelyezés szempontjából, amely a talajt, a talajvíz-szennyezést is figyelembe veszi, az alapvető követelmények egyike, hogy **a termesztett növény minél gyorsabban minél nagyobb gyökértömeget** produkáljon. **Ezzel elérhetjük, hogy a gyökértömeg környezetében a nitrogén és foszforformák, valamint az ásványi agyagok felvétele növekedjen.** A nagy gyökértömeg hatására a talajvízbe nem szivárognak szennyeződést okozók (nitrát, nitrit, fémek, mikróbák).
- **Az elmúlt egy-két évtizedben különböző típusú energianövényekkel** folytak kísérletek.
- Az **energianád** az elmúlt 10-15 évben felkapott volt az energiaültetvények között, számos energianád fajta a befogadói energiahasznosítói oldalon **nem hozta a várt eredményt.**
- Az energianád típusok közül két fajta növény - ARUNDO, SIDA - hozott eddig pozitív eredményt, azonban ezeket is elsősorban nem égetéssel célszerű hasznosítani, hanem rothasztással. Például a sida, amely kifejezetten a tisztított szennyvízzel, illetve szennyvíz iszappal borított talajt kedveli.
- **A Soproni Egyetem kutatásai az energianövények közül a nyár, a fűz és az akác telepítését jelölte ki a jövőbeni fejlesztés alapjaként és ezekre vonatkozóan mintatelepet is létesítettek.**

MILYEN NÖVÉNYEK ALKALMASAK TELEPÍTÉSRE?



Nád: Sida



nyár



Nád: Arundo



akác



fűz

A BIOMASSZA HASZNOSÍTÁS KÉT FŐ IRÁNYA A ROTHASZTÁS ÉS AZ ÉGETÉS.

- A biomassza energetikai hasznosításánál egyik legfontosabb előny, hogy a szén körforgásából adódó üvegházhatást nem terheli.
- Az energianövények termesztésével szemben gyakran felvetik, hogy a nagy területre kiterjedő monokultúrás termesztés ellene van a genetikai sokféleségnek. Ez azonban csak akkor lenne igaz, ha az energetikai célú biomassza a természetes vegetációt helyettesítené.
- Az ellenzők sokszor azzal is előállnak, hogy az energetika növénytermesztés növeli a mezőgazdasági vegyszerfelhasználást. Itt is meg kell azonban különböztetni az egyes területeket, ahol ilyen növényeket termesztene, mivel éppen az ilyen fajták termesztése csökkenti a növényi betegségek kockázatát, tehát kevesebb vegyszer felhasználását jelentheti.
- A következő kifogás az, hogy az energetikai növénytermesztés negatív hatást gyakorol a talaj termőképességére, megváltozik a talaj ökológiája. Ez általában érvényes minden mező- és erdőgazdasági hasznosításra, tehát ekkor is gondoskodni kell a termőképességének, a humusz részarányának megőrzéséről, ami nagy részben a tisztított szennyvíz területre jutásával biztosítható. A biomassza elégetése után a maradékok egy része is visszahordható a földekre - fenntartva az anyagforgalmat.
- A biogén tüzelőanyagok víztartalma nagyobb, mint a fosszilis szilárd tüzelőké, ezért az égetéskor felszabaduló vízpárának is nagyobb hatása lehet a környezetben.
- Végül a biomassza égetésének szaghatása sem elhanyagolható közvetlen környezeti hatás. A korszerű berendezésekben a jó kiégetés csökkenti ezt a hatást, de a hideg állapotból való induláskor ez mégis zavaró lehet. Ezért lehetőleg folyamatos üzemet akarnak fenntartani.

PARADIGMAVÁLTÁS: ELHELYEZÉS HELYETT HASZNOSÍTÁS

- Jelenleg mind az oktatásban, mind a tervezésben, mind üzemeltetésben az a természetes, hogy élővízbe vagy időszakos vízfolyásba engedjük a tisztított szennyvizet.
- **A paradigmaváltás lényege, hogy a jövőben a tisztított szennyvíz mezőgazdasági újrahasznosítása legyen a prioritás.**
- **A mezőgazdasági elhelyezésnél viszont kellően körültekintően kell a megoldást minden egyes szennyvíztisztító telepre kialakítani oly módon, hogy az figyelembe vegye a tényleges hasznosítás igényeit, körülményeit.**
- A tisztított szennyvíz minőségével, összetételével, mikroszennyezésével kapcsolatos kockázatokat maximálisan figyelembe kell venni, és **olyan tudományos kísérleteket kell a közeljövőben megvalósítani**, ami alapján félüzemi vagy nagyüzemi méretben elfogadhatók a kockázatok és a kockázatcsökkentés mértéke.
- 1. Tisztított szennyvíz újrahasznosítása a mezőgazdaságban.
- 2. A szennyvíziszap mint érték kezelése.
- 3. A befolyó szennyvíz minőség változtatására és a sztelepek fejlesztésére vonatkozó javaslatok.

A TISZTÍTOTT SZENNYVÍZ HASZNOSÍTÁSA A MEZŐGAZDASÁGBAN

A javasolt műszaki megoldás főbb elemei:

- a III. tisztítási fokozatú szennyvíztelep tisztított szennyvizének elvezetése a kijelölt terület I. zónájába
- I. zónában a környezeti kockázatok felmérése, a talajszerkezet ismeretében műszaki védelemmel vagy anélkül egy energianövény zónát alakítunk ki, ahol biztosítjuk, hogy a talajvíz ne szennyeződjön el, illetve az energiaültetvényen átszivárgó vizek kollektor csövön összegyűjtjük.
- A telepítés előtti komplex vizsgálatok alapján kiválasztott energianövényt rendszeresen, minimum évenként „aratni/kitermelni szükséges” -vigyázva, hogy a levelek ne terheljék a talajt- majd a területről letermelt anyagot hasznosításra elvisszük.
- A gyökérzónákon átszivárgott visszanyert vizet összegyűjtjük a kollektorcsöveken, majd ezt a II. zónában öntözésre használjuk.
- II. zónában olyan a mezőgazdaságban hasznos, de közvetlenül nem emberi fogyasztásra alkalmas növényeket termesztünk. (ipari növények: pl. len, kender, stb.)
- Az energia- és haszonnövények termesztése mellett fontos célkitűzés, hogy a termőterület humusztömege növekedjen.
- Az energiaültetvény-rendszert folyamatosan vizsgálja az üzemeltető a telepítéstől számított 20 éves megfigyelési időszakban.
- Az I. zóna üzemeltetését a szennyvíztelep üzemeltetője látja el vagy egy arra feljogosított szervezet.?
- Nagyobb telepeknél akár több önálló min. 5 ha maximum 10 ha területű I. zónát lenne érdemes kialakítani.

A TISZTÍTOTT SZENNYVÍZ HASZNOSÍTÁSA A MEZŐGAZDASÁGBAN

A terület kialakítása, beüzemelés

1. Fel kell mérni azokat a területeket a szennyvízteleptől maximum 15 km távolságba, amelyek megfelelő vízzáró réteggel rendelkeznek.
2. A magas talajvízű területeket ki kell zárni.
3. Lehetőség szerint a mezőgazdasági termelés szempontjából a legalacsonyabb értékű területeket kell kiválasztani.
4. Ki kell választani az alkalmazni kívánt energianövényt, illetve a feldolgozás módját (rothasztás, égetés, közösségi épületekben hasznosítás, értékesítés).
5. A kiválasztott területen ki kell alakítani azt a műszaki védelmet, ami biztosítja, hogy a tisztított szennyvíz ne szivárogjon le a talajvízbe.
6. Ha ilyen nincs akkor el kell távolítani a jelenlegi humusz réteget, és max. 1,5 m mélyen ki kell alakítani a dréncső rendszert, majd vissza kell termelni a kitermelt talajt az eredetinek megfelelő rétegrendben.
7. A terület felső rétegének a kialakítása oly módon, hogy a kiválasztott energianövény telepíthető legyen bele, illetve a terület tisztított szennyvízzel való terhelésének feltételeit (először locsolás, majd, árasztásos technika) ki kell építeni.
8. Az energianövények elültetése, a tisztított szennyvízzel történő locsolás megindítása.
9. Fokozatosan növeljük az energiaültetvény növényeinek növekedésének függvényében a vízterhelést, míg végül várhatóan a 2. év nyarán elérjük a maximális terhelést és azt, hogy keletkezik visszanyert víz.
10. Rendszeresen vizsgáljuk a dréncsövek által összegyűjtött visszanyert vizek minőségét, figyeljük, hogy mikor kapjuk a legtisztább visszanyert vizet. Ennek megfelelően állítjuk be a terhelést az I. zónában.

PARADIGMA VÁLTÁS II. : SZENNYVÍZISZAP, MINT ÉRTÉK

- A szennyvíziszap mezőgazdasági hasznosításáról több, mint **50 éves gyakorlati tapasztalat** áll rendelkezésre.
- A **szennyvíziszap mezőgazdasági felhasználása napjainkban is működik**, a szennyvíztelepeken keletkező szennyvíziszapok kb. 20 – 50% - a hasznosul így.
- Sajnos az érdekelt felek túlnyomó többsége még mindig a szennyvíziszapot mintegy hulladékként kezeli, melytől meg kell szabadulni.
- **A műtrágya drágulása miatt a mezőgazdaság szerves trágya igénye** az elmúlt években megnőtt.
- **Cél: A kommunális szennyvíziszapra mint értékre tekintünk**, aminek van ára.
- **Kommunikáció: MAVÍZ-NAK összefogásában még – 2017 után másodszor- 2022. évben olyan kommunikációs kampányok indulnak el.**
- A szennyvíztisztítás a szennyvízkibocsátásnál kezdődik, amely folyamatot a **víziközmű szolgáltató** az elejétől a végéig, tehát a tisztított szennyvíz kibocsátásáig **felügyel**.
- A szennyvíziszapban lévő szén a legfontosabb tápanyaga, a talaj termékenységet fenntartó mikroszervezeteknek. Mivel az eleven iszap „kvázi élő anyag”, ezért az élő szervezetekre jellemző - tápanyagok, makro,- mezo- és mikroelemek illetve nyomelemek- találhatóak bennük.
- Várhatóan jogszabályilag a nem természetes erdőfelújításoknál (ez az összes erdőfelújítás mintegy75%-a) is engedélyezni fogják a szennyvíziszap felhasználását az erdőtelepítés, és újra telepítés előtt.
- **Energiafa ültetvényeknél, szántóföldnek minősített területen már most is engedélyezik.**
- Éves szinten megközelítőleg 250 ezer tonna szárazanyag tartalmú szennyvíziszap keletkezik hazánkban.

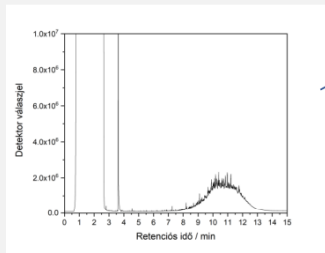
PARADIGMA VÁLTÁS II. : SZENNYVÍZISZAP, MINT ÉRTÉK

- **Műtrágya és/vagy szennyvíziszap**
- A műtrágyák a nagyobb termés hozam érdekében a növény tápelem igényeit tudják fedezni, de a nitrogén műtrágyák hasznosulása csekély. **Ha kevés a talaj szervesanyag tartalma, akkor a műtrágyáknak csak kis hányada hasznosul, akár 70 % -os veszteség is lehet,** amely egy része a talajvízbe oldódik be, de nem csak a talajvíz szennyező forrása, hanem a levegőé is.
- Ma már tudományosan bizonyított, hogy **a nitrogén műtrágyázásnak tudható be a környezeti háttér érték emelkedése** a talajvíz magas ammónium-ion és/vagy nitrát tartalma.
- A talajoknak elsősorban szénre van szüksége, a mikroelemek és nyomelemek, nem beszélve az ásványokról, de azok még rendelkezésre állnak a szántók művelt rétegében.
- **A probléma csak az, hogy a szervesanyag hiánya miatt halott a talaj, így nem szolgáltatja a növényeknek szükséges mikro- és nyomelemeket.** A növények táplálkozási zavarral küszködnek és növényi károsítók támadják meg őket. A növénybetegségek valamilyen esszenciális elem gátolt felvétele miatt alakulnak ki és így növényvédő vegyszerek alkalmazása válik szükségessé.
- **Talajélet visszaállítása:** A növények szempontjából a fizikai talajjavításhoz és a talajpusztulás megállításához a szerves kolloidokra, így például szennyvíziszapra szükség van.
- **A szennyvíziszapnak van fertőző képessége.** Az emberi szervezetben több kilogramm baktérium található, melyek a magunkhoz vett táplálékokat felhasználva szolgálják az egészségünket. Szénhidrátok, fehérje és zsírok bontásához az enzimtermelő szervezeteknek, szervezeteknek szabadítják fel az összetett tápanyagokból az energiát, az ásványi anyagokat. A szervezetünkben belsárral kiürülve van fertőzőképessége, de a termőföldbe bedolgozás után ez a baktérium is csak egy táplálék lesz.
- **Az iszaphasznosítási rendeletben előírtakat betartva nincs kockázat.**
- A szennyvíziszapban a gyógyszermaradványok mértéke a nanogrammos tartományban van. Tehát az iszapban két nagyságrenddel kisebb mennyiség van, mint a tisztított szennyvízben.

TPH I.

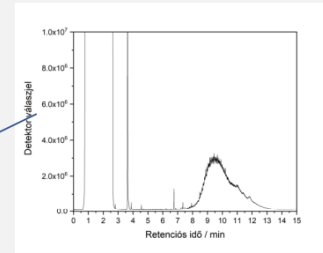
7. Ásványolaj tartalom vizsgálat / TPH vizsgálat módszerei- EPH és problémái

A vizsgálatunk tárgya: **miből adódhat a hozzájárulás az eredményhez?**



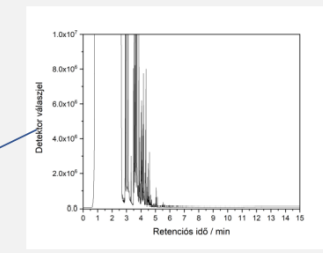
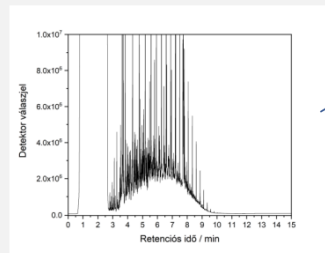
Motorolaj

Hidraulika olaj



Gázolaj

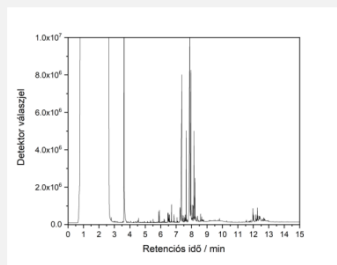
Benzin



TPH II.

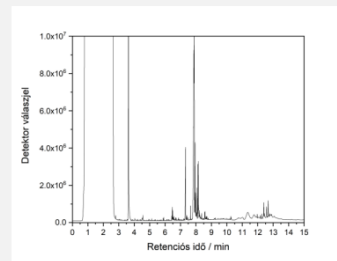
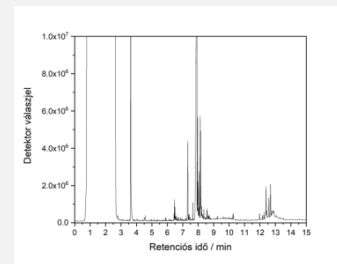
7. Ásványolaj tartalom vizsgálat / TPH vizsgálat módszerei- EPH és problémái

A vizsgálatunk tárgya: miből adódhat a hozzájárulás az eredményhez?



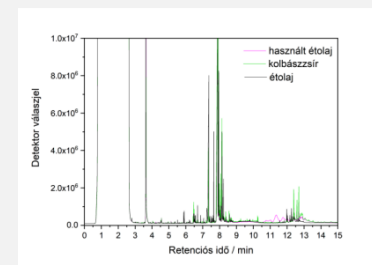
Étolaj

Kolbászszír



Használt étolaj

Összehasonlítás



A TISZTÍTOTT SZENNYVÍZ KÖRKÖRÖS GAZDASÁGBA VALÓ HAZAI BEVEZETÉSÉNEK STRATÉGIAI LÉPÉSEI

A tisztított szennyvíz öntözésével kapcsolatos **ellenérdekeket** a teljesség igénye nélkül az alábbiakban határozzuk meg:

- jelenleg általában gravitációsan- azaz külön költség nélkül – elfolyik a szennyvíztelepről a tisztított szennyvíz az élővízbe, míg az **öntözésre való átadásnál többlet költségek** jelentkeznek
- a visszanyert víz minőségének eléréséhez **további technológiai tisztítás szükséges, ami mind beruházási költségben, mind üzemeltetési költségben jelentős többletteleher**, miközben a víziközmű szolgáltató cégek többségének mérlege már most is veszteséget mutat
- az agrárgazda miért valósítana meg és üzemeltetne egy hatalmas tározót (vízvisszanyerő létesítmény), készítené talajvédelmi tervet, küzdene a részére átadott víz minőségi problémáival, **amikor nagyságrendekkel kedvezőbb áron tud öntözni felszíni vagy felszín alatti vízből** és ezeket nem kell tározni, hanem csak a szükséges időben kivennie
- **a visszanyert víz alkalmazása jelentősen lekorlátozza azon terménykört**, amit az agrárgazda a területén termeszthet. Ez potenciálisan csökkenti az elérhető nyereségét.
- **jelenleg elesik az AKG (Agrár Környezetgazdálkodási Program) támogatásától, amennyiben tisztított szennyvízzel öntöz.** (Ezt egy Kormányrendelet megváltoztathatja, de jelen stratégiai készítői előtt nem ismert, hogy meg is fogja-e változtatni)
- mind hatósági oldalon, mind agrár oldalon, mind víziközmű szolgáltatói oldalon **jelentős többletdokumentáció jelentkezik, miközben mindegyik terület munkaerőhiánnyal küzd**

A TISZTÍTOTT SZENNYVÍZ KÖRKÖRÖS GAZDASÁGBA VALÓ HAZAI BEVEZETÉSÉNEK STRATÉGIAI LÉPÉSEI

A javasolt stratégiához kapcsolódó kutatások bevezetésének lépései

1. *lépés: döntés a javasolt műszaki megoldás kutatásainak és mintaprojektjeinek támogatásáról.* Itt kell meghatározni azt a projektcsapatot, aki mind a kutatásokat, mind a mintaprojektet összefogja, szakmailag irányítja. Meg kell határozni a rendelkezésre álló támogatási forrásokat és összegeket éves bontásban.
2. *lépés: kutatási terv* készítése és *mintaprojekt terv* készítése. Ezt a projektcsapat készíti/készítteti el.
3. *lépés: a kutatások és a mintaprojektek elvégzése, kivitelezése.*
4. *lépés: A mintaprojektek kiértékelését,* a projektcsapat eredményeit, valamint az addig keletkező *kutatási eredményeket egy olyan bíráló bizottságnak* kell tárgyalnia, melyben az alábbi szakemberek vesznek részt:
 1. agrár szakember, vízügyi szakember, víziközmű szolgáltató képviselői, környezetvédelmi és természetvédelmi szakember, Magyar Tudományos Akadémia képviselői, a NAK képviselői, Nébih képviselői, az TM, BM és Agrárminisztérium képviselői.
 2. A fenti bizottság által elfogadott eredményekből és fejlesztési irányokból készíthető el a végén az a stratégia melyhez a következő ciklusra megszerezhetők az EU fejlesztési források és elindulhat a hazai bevezetés.
5. *lépés: a jövőbeni tervezők, üzemeltetők, agrárgazdák képzése.*
6. *lépés: prioritási sorrend* felállítása szakmai, gazdasági és politikai szempontok figyelembevételével *az összes magyar szennyvíztelepre vonatkozóan.*
7. *a megvalósításhoz és üzemeltetéshez szükséges jogszabályi keretrendszer kialakítása,* a meglévő jogszabályok felülvizsgálata, módosítása.
8. *lépés: támogatási források biztosítása, a projektek kivitelezésének megkezdése.*
9. *lépés: a köztes eredmények kiértékelése, szükséges lépések megtétele, EU jelentések megküldése*
10. *lépés: a tisztított szennyvíz körkörös gazdaságba való bevezetés javasolt műszaki megoldásának maximális szintjének elérése*

Magyarországon a tisztított szennyvíz körkörös gazdaságba való bevezetésének fenti 10 lépése kb. 2040-ig valósítható meg, de bevezetésével fokozatosan csökken az élővizek terhelése, és hozzájárul ahhoz, hogy az öntözővíz igény évenkénti növekedése miatti többletigényt részben vagy egészben ebből lehet fedezni, ezáltal a felszín alatti vizek fokozott igénybevétele mérsékelhető.

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!