

Decentralizált szennyvíztisztítás víziközmű üzemeltetői szempontból

Előadó: Radács Attila
MaVíz Műszaki Bizottság
elnök

Szerzőtársak: Szabó Péter és Neuperger Livia KDT VIZIG
Volf Balázs és Koós Máté BAKONYKARSZT Zrt.

A szennyvíztisztítás helyzete Magyarországon:

- Napjainkra több ütemben, többféle finanszírozás mellett a csatornázottság mértéke jelentősen nőtt: 83% feletti.
- EU-s kötelezettségvállalás 2000 LE feletti településekre (Nemzeti Szennyvíz Program)
- Források, lehetőségek:
 - Szennyvízelvezetési agglomeráció létrehozása 2000 LE felett → KEHOP(KEOP)
 - **Meglévő szennyvízelvezetési agglomerációhoz való csatlakozás → KEHOP(KEOP)**
 - Egyedi szennyvízkezelési megoldás kialakítása → VP (ROP, BFT)



Jogszabályi előírások (feltételek, követelmények):



- **379/2015. (XII. 8.) Korm. Rendelet** (agglomerációk) 5.5. Az alrendszerek belső gyűjtőhálózatának kiépítésénél a szennyvíz-elvezetési **agglomeráción belüli településrész alrendszerként történő lehatárolási feltételei:**
 - a) az 1,0 km vezetékosszra történő rácsatlakozás érje el a 120 főt vagy az 52 lakást (a vezetékosszba a házi bekötővezetékek nem számítandók be), vagy
 - b) a lakosság hektáronként legalább 30 fő, kivéve a tartósan magas talajvízállású területeket.
- ↓
- **147/2010. Korm. Rendelet** (egyedi szv. kezelés) 24. § (1) Az **egyedi szennyvíztisztításra lehatárolt területek** közé tartoznak
 - a) az **agglomerációba** a Nemzeti Települési Szennyvízelvezetési és -tisztítási Megvalósítási Programról, valamint a Programmal összefüggő szennyvízelvezetési agglomerációk lehatárolásáról szóló kormányrendelet szerint **nem tartozó települések, illetve településrészek, lakott területek,**
 - b) az **agglomerációba tartozó települések azon részei,** ahol közműves szennyvízelvezető művek létesítése a Megvalósítási Programmal összefüggő szennyvízelvezetési agglomerációk lehatárolásáról szóló kormányrendelet szerint nem indokolt.

A szennyvíztisztítás további fejlesztési lehetőségei (<2000 LE):

- **Csatlakozás meglévő szennyvízelvezető és –tisztító rendszerhez**, azaz a meglévő szennyvízelvezetési agglomeráció bővítése **(meglévő telep fejlesztéssel, vagy anélkül)**
- **Új önálló szennyvíztisztító telep csatornázással**, azaz 2000 LE alatti települések közös agglomerációja (2000 LE feletti, vagy akár az alatti rendszert alkotva)
- **Egyedi kisberendezések használatának lehetőségei:**
 - **Centralizált szennyvíztisztítás** (település csatornázása és egy központi helyen akár több kisberendezés telepítése, 50 LE-t nem meghaladó kapacitással)
 - Egyedi kisberendezések programszerű telepítésével a ritkán lakott településrészek ellátása
 - Egyedi kisberendezésekkel történő ingatlanonkénti (egyedi) ellátás (tanyák, erdészházak)



Centralizált szennyvíztisztítás:



A keletkező szennyvíz összegyűjtése és egy központi szennyvíztisztító telepen végzik a tisztítást.

Előnyök:

- Folyamatos üzemeltetési ellenőrzés a csatorna hálózaton és a tisztító telepen: „**van gazdája**”
- Hatósági előírások folyamatos figyelése és betartása, **környezetvédelmi szempontból jól ellenőrizhető** és dokumentálható (önkontroll és hatósági ellenőrzés)
- Minél nagyobb annál **költséghatékonyabb** (0,6-2,0 KWh/m³)
- **Kiegyenlítő hatás** érvényesül (időben és minőségben) ezáltal nem csak lakossági szennyvizet fogad **Kiegyenlített tápanyag ellátás!**
- Megfelelő szolgáltatási díj esetében van forrás a **rekonstrukcióra, pótlásra**

Hátrányok:

- **Költségesebb** és hosszabb idejű beruházás
- A **szennyvíz tartózkodási ideje nő**, a szállított szennyvizek minősége romlik (anaerob környezet, szaghatás, berothadás, betonkorrózió, stb.)...**DE lehetőség van a szennyvíz kondicionálására, minőségének megőrzésére**, csak ezt ki kell építeni és üzemeltetni kell! (A **6 órás tartózkodási idő korlátot „felejtjük el”!**)
- Könnyen bontható komponensek biodegradálódnak (**iszap képződés**)
- Gond a nedves törlőkendők, egyéb hulladékok, csatornába juttatása azaz a **„csatornahasználati kultúra” hiánya**

Decentralizált szennyvíztisztítás:



Egyedi megoldásokkal helyben kezelik a szennyvizet, így nem szükséges csatornahálózat kiépítése (az egyedi kis berendezések minősége nagyon változó!!)

Előnyök:

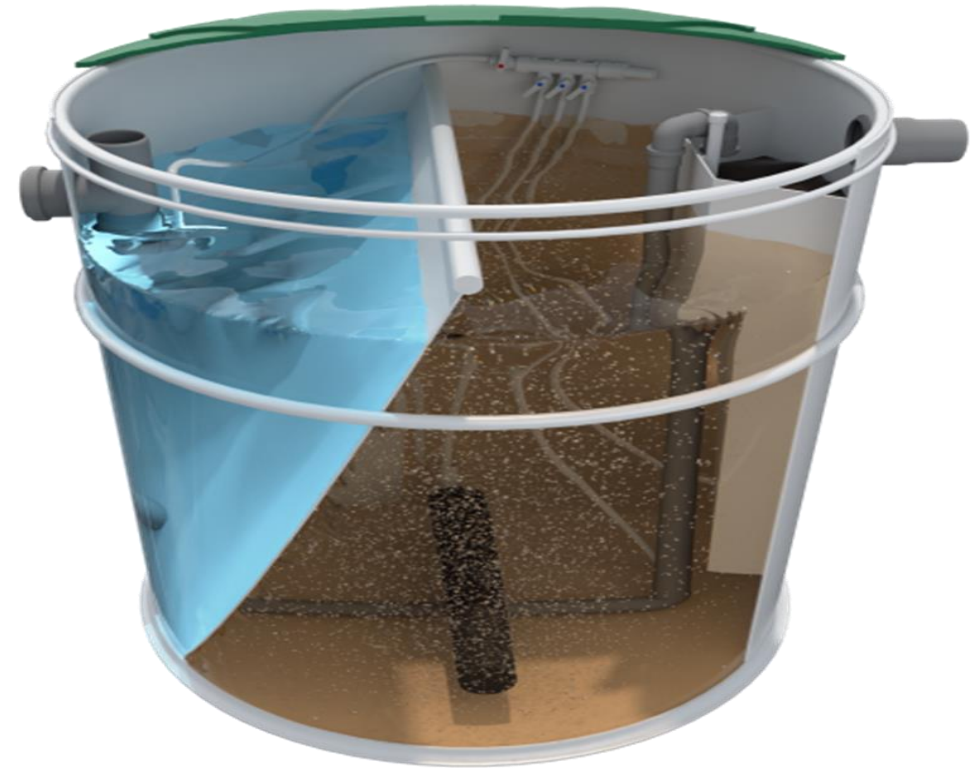
- Alacsony üzemeltetési díj, de meddig??
- Alacsony helyi energiaigény
- A keletkezés helyéhez közeli tisztítás és a hasznosítás – természetközeli eljárás.
- Az engedélyeztetés és kivitelezés ideje rövidebb
- Nincs bonyolult hatósági előírás és adminisztrációs teher a lakoson
- Egy jól kiválasztott kisberendezés esetén, az üzemeltetésre vonatkozó előírások maradéktalan betartása mellett, kedvező tapasztalatok vannak!

Hátrányok:

- A lakosság közvetlen környezetében történik a megvalósítás, üzemeltetés
- Nem érvényesül a csatornahálózat kiegyenlítő szerepe, sem minőségi, sem mennyiségi, sem időbeli eloszlás szempontjából **Szakaszos tápanyag ellátás!**
- Az ingatlan tulajdonos hozzáállása erősen befolyásolja a működtetést
 - *Tisztítószerek*
 - *Ételmaradékok*
 - *Gyógyszermaradványok*
 - *Mosógép használat (2/nap)*
- Alul terhelés (üdülő) túlterhelés (vendégség)
- Monitoring, ellenőrzés???

Egyedi szennyvíztisztítás (<50 LE) lehetőségei:

- **Tisztítómezővel ellátott oldómedencés létesítmény:** energia bevitel nélkül működik – mechanikai, majd biológiai tisztítás (talajszemcséken kialakuló biológia hártva); kétszeres nagyságú szűrőmező váltva használva
- **Egyedi szennyvíztisztító berendezés:** energia bevitellel (oxigén ellátás, levegőztetés) – mechanikai és biológiai tisztítás (csepegtetőtest vagy eleveniszap), a keletkezett tisztított szennyvíz elhelyezés: talaj, szűrőmező, vagy élővíz



Kötelező előírások az egyedi kisberendezéseknél:



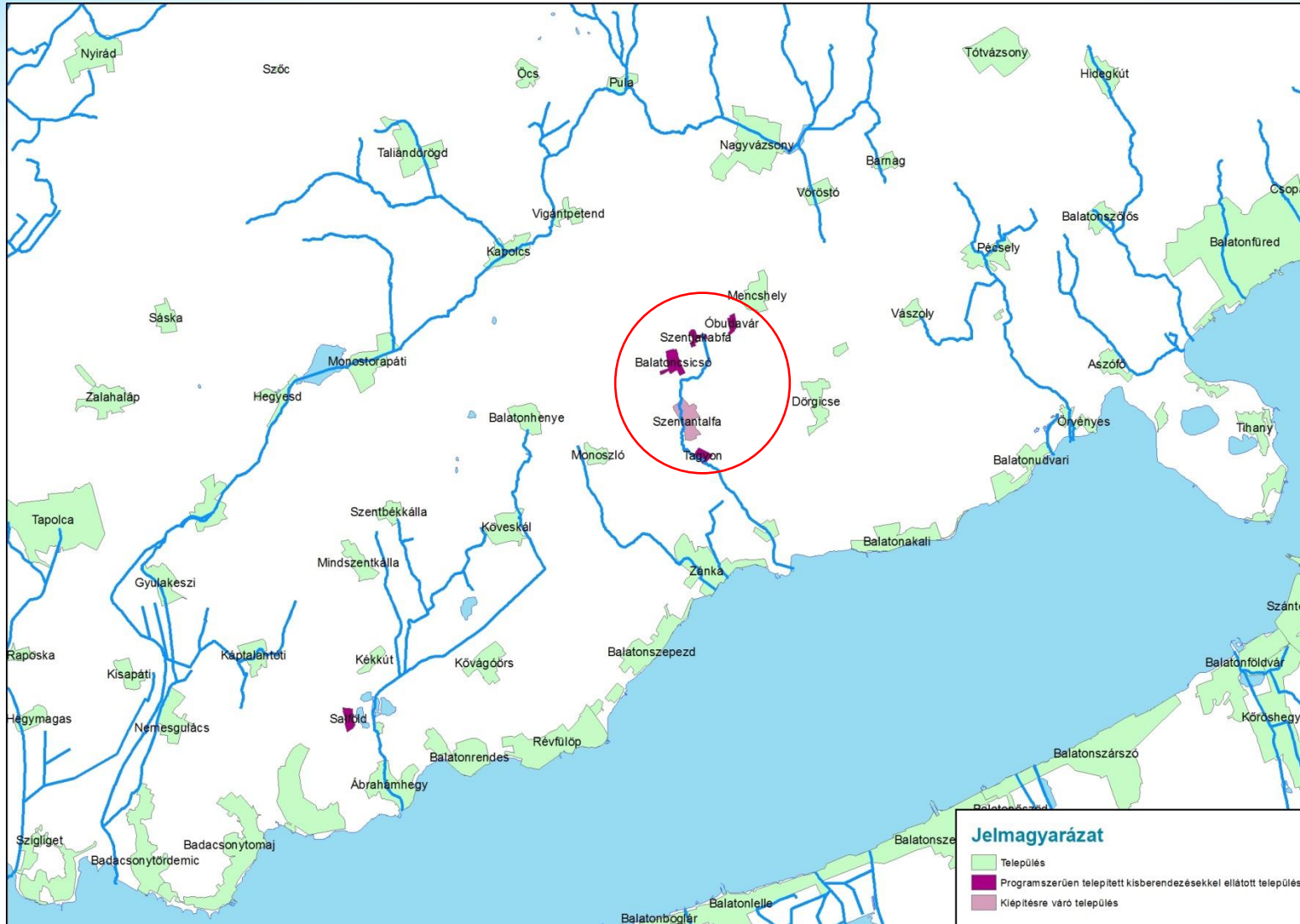
- **Vízminavételezés:**
 - *egyedi telepítésnél: 500 m³/év alatt 3 évente*, felette évente,
 - *programszerű telepítés esetén:* a letelepített berendezések 20%-át mintázni kell évente, úgy, hogy **5 évente minden berendezés sorra kerüljön (24 órás átlagminta!!)**
 - *Mit vizsgálunk a 30/2008. (XII.31.) KvVM rendelet alapján:*
 - felszíni víznél: KOI, ammónia-ammónium-nitrit-nitrát
 - földtani közegbe való bevezetés esetén: KOI, ammónia-ammónium-nitrogén, összes szervesetlen nitrogén → érzékenységtől függő határérték
- **Üzemeltetés kérdései** - 147/2010. Korm. Rend. alapján jelenleg felelős szolgáltató megbízásával történik, feladatok:
 - Adminisztráció és hatósági kapcsolattartás
 - Monitoring
 - Szakember alkalmazása. **Ki üzemeltet a kötelező fenntartási időszakot követően?** (Továbbra is az önkormányzat? A lakók?)
 - Alkatrészek utánpótlása – önkormányzat esetén közbeszerzés, de szinte kizárólagos forgalmazók vannak
 - Felelős szolgáltató: az elszórt telepítések miatt jelenleg nem mindenhol elérhető, jellemzően az önkormányzat vállalja magára ilyen esetekben

Miért nem szeretünk más ingatlanán üzemeltetni???

- A csatornahasználati kultúra hiányosságából adódik a házi szennyvíz átemelő berendezések hibáinak zöme, ami miatt ki kell szállni a helyszínre.
- A házi átemelő berendezések hibaelhárítását/üzemeltetését nehezítő, vagy gátló tényezők:
 - az **akna körbe van ültetve növényzettel, esetenként rápakoltak** pl.: tűzifa, építőanyag, kertészeti-állattartási anyagok,
 - **elektromos kötő/kapcsoló/biztosíték doboz össze van törve** (lefűkaszálják, nekitoltnak, állatok lelegelik stb.),
 - szippantó autóval, kombi mosó tgc.-val egyáltalán **nem lehet megközelíteni az aknákat**, szerencsés esetben le lehet annyit tömlőzni, hogy takarítani tudjuk, szinte minden alkalommal az utcáról kell becipelni a szerszámokat és alkatrészeket,
 - a **kivitelezési hiányosságok**, hanyagságok, szakszerűtlen anyaghasználatok miatt gyakran kell megásni az átemelő nyomóvezetékét,
 - a **berendezések kivétel nélkül el vannak kerítve** (udvartéren található), ezért a hibaelhárítás sok esetben munkaidőben nem végezhető el,
 - az **aknák fedlapjai** beszakadtak, nem elmozdulás mentesek,



Két projekt: 1. Egyedi kisberendezések a Nivegy-völgyben:



Balatoncsicsó	214 fő	108 lakás	86 db
Óbudavár	41 fő	30 lakás	21 db
Szentantalfa	483 fő	140 lakás	139 db
Szentjakabfa	105 fő	46 lakás	39 db
Tagyon	97 fő	43 lakás	24 db

Összesen: 940 fő 367 lakás 309 db

Forrás: KSH, 2019-es adatok



In-Drän



GRAF one2clean



Helyi tapasztalatok a Nivegy-völgyben I.:



- Balaton Fejlesztési Tanács pályázatai alapján kezdték a telepítést, első körben Balatoncsicsó és Óbudavár (2011), majd Szentjakabfa és Tagyon (2014) és 2017-ben Szentantalfán
- Az érintett önkormányzatok közös Szennyvíz Társulást működtettek
- Az igazi főpróbája az egyedi szennyvíztisztításnak – telepítést követően a kivitelező levonult, a működtetést, üzemeltetést a helyi önkormányzatoknak kellett megoldania
 - A pályázat benyújtásakor nem volt ismert, hogy mely eszközök kerülnek telepítésre
 - Sem gépek, sem eszközök, berendezések nem álltak rendelkezésre az üzemeltetéshez, külön kellett beszerezni, utólag
 - Hiányzik a háttér az önkormányzatoknál (szakmai létszám, kapcsolódó bérkötség, egyéb üzemeltetési költségek)
- Szentantalfán több ingatlan ellátása egy berendezéssel (5 éves elérési idejű vízbázis védőterület a település külterületén!)
- Szentantalfa már a tapasztalatokat felhasználva mindent beszerezett (gépek, eszközök), cserébe jóval drágább a telepítés és üzemeltetés

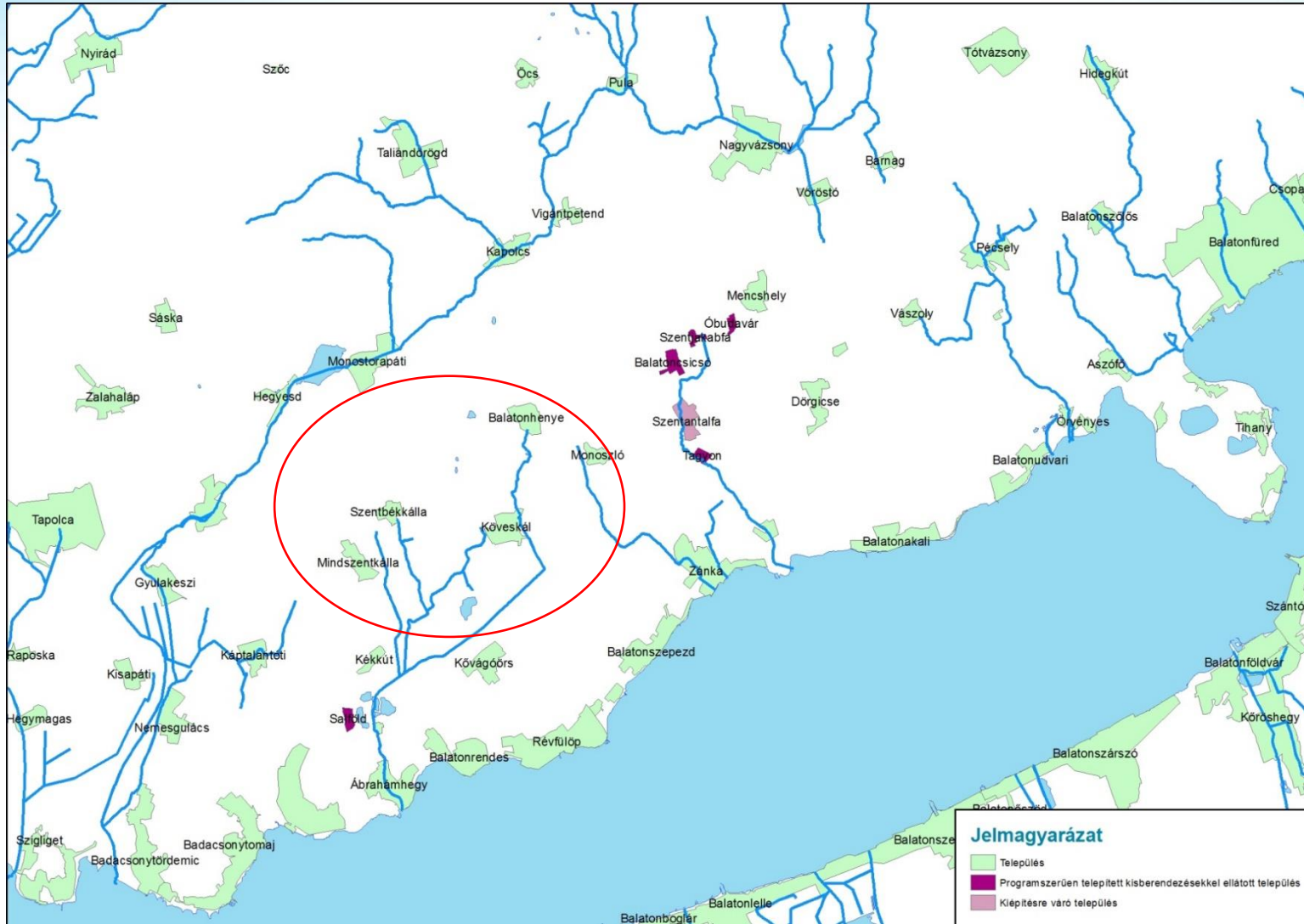


Helyi tapasztalatok a Nivegy-völgyben II. - Balatoncsicsó esete:



- Sűrű beépítettségű, komoly lejtéssel, és egyes helyeken magas talajvízzel rendelkező település, **felszín alatti víz szempontjából fokozottan érzékeny terület**
- **Nem kiforrott kialakítású kisberendezés** (Polydox) került telepítésre, azaz gyakoriak voltak a meghibásodások, 1,5-2 évente cserélni kellett az egyes elemeket, (időközben javítottak hibákat, más változat jött létre)
- Az egyes alkatrészek cseréje jelentős költség: kompresszor (40-60e Ft), vezérlőmű (50e Ft), membrán (15-20e Ft) mind speciális eszköz, ezekre nincs alternatíva (speciális berendezés alkatrészei)
- Ez 86 telepített berendezés mellett **éves átlagban kb. 4-5 M Ft (!) plusz költség** (214 lakos)
- A település földrajzi adottságai miatt átemelő szivattyú telepítésére is szükség volt 39 esetben, ebből 9 esetben az közvetlenül a nyers szennyvíznél lett telepítve
- 8 ingatlanon szikkasztó domb létesítésére volt szükség
- **Sok az üdülő jellegű ingatlan** bel és –külterületen (időszakos tartózkodás)
 - Szőlőhegyen van az ivóvíz fogyasztás 60-65%-a. Mi lesz ott a szennyvízzel???

Két projekt: 2. Káli-medence – Köveskáli agglomeráció:



Balatonhenye	121 fő	55 lakás
Köveskál	321 fő	171 lakás
Mindszentkál	243 fő	112 lakás
Monoszló	92 fő	59 lakás
Szentbékállai	176 fő	111 lakás

Összesen: 953 fő 508 lakás

Forrás: KSH, 2019-es adatok

Helyi tapasztalatok a Káli-medencében:



- Köveskál szennyvízelvezetési agglomeráció: 5 település a Balatonfelvidék, a Nivegy-völgy szomszédságában, össz. lakosság <1000 fő
- Közel teljes csatornázottság, **rákötöttség: 94,3%, jellemzően gravitációs elvezetéssel**, esetileg házi átemelők (11 db) és nyomott vezeték telepítésére volt szükség
- Szaghatás kezelését biofilter és vegyszeradagoló biztosítja
- **FHS-SBR technológiájú szennyvíztisztító telep, 1.766 LE kapacitással (főszezon hatása!)**
- **Telep tisztítási határértékei: öP - 0,7 mg/l, öN - 20 mg/l (Balaton vízgyűjtő!)**
- Távfelügyelettel (folyamatirányító rendszerbe kötve) ellátott



**Köveskáli
szennyvíztisztító
telep**



Két projekt: Összehasonlítás – beruházás és üzemeltetés:



Érintett település:	Balatoncsicsó	Óbudavár	Szentjakabfa	Tagyon	Szentantalfa*	Érintett település:	Köveskál	Balatonhenye	Monoszló	Mindszentkál	Szentbékáll
Lakos szám	263	63	120	103	506	Lakos szám	313	124	101	249	188
Lakásszám	119	30	54	50	200	Lakásszám	171	60	59	111	111
Támogatás formája	BFT	BFT	BFT	BFT	2006/2015. korm. hat.	Támogatás formája	ROP (KDOP)				
Kiépítés éve	2011.	2011.	2014.	2014.	2017.	Kiépítés éve	2012.	2012.	2012.	2012.	2012.
Ellátott ingatlanok száma	85 db (ebből 21 üdülő)	17 db (ebből 2 üdülő)	37 db (ebből 2 üdülő)	21 db (ebből 2 üdülő)	136 db (ebből 9 db üdülő)	Ellátott ingatlanok száma	270	140	110	201	161
Kisberendezés tip.	Polydox	A.B Clear	GRAF one2clean	GRAF one2clean	GRAF one2clean és IN-DRÄN	Hálózat hossz:	5,792 km	3,892 km	5,038 km	5,355 km	5,624 km
						Átemelők száma:	5 db	1 db	2 db	1 db	2 db
Beruházás fajlagos kts-e Ft/ingatlan	1 071 505	942 059	948 027	948 620	2 231 243	Szagtalanítók:	Biotech Biofilter, hálózaton vegyszeradagolás (nutriox)				
Üzemeltetés fajlagos költsége:	66 294 Ft/év 5524,5 Ft/hó a lakosság fizet: 2000 Ft/hó	61 658 Ft/év 5138 Ft/hó lakosság fizet: 2000 Ft/hó	61 658 Ft/év 5138 Ft/hó a lakosság fizet: 2000 Ft/hó	61 658 Ft/év 5138 Ft/hó a lakosság fizet: 2000 Ft/hó	47 227 Ft/év 3936 Ft/hó a lakosság fizet: 4 000 Ft/hó	Szennyvíztelep típusa:	FHS-SBR tisztítás technológia, biológiai tisztítási technológiai nitrifikációval, denitrifikációval, vegyszeres P eltávolítással, időprogrammal vezérelt anox-aerob állapot és ülepités egy medencében történik.				
						Szv. telep kapacitása	220 m ³ /d, 1766 LEÉ				
						Távfelügyelet van?	igen	igen	igen	igen	igen
						Beruházás fajlagos kts-e Ft/ingatlan	1 465 556 Ft/ingatlan				
						Üzemeltetés fajlagos költsége:	504 Ft/m ³				

Önkormányzatok adatszolgáltatása alapján

Fajlagos költség átlaga: 1 228 291 Ft/ingatlan

Összesen: 940 fő 367 lakás 309 db berendezés

Összesen: 953 fő 508 lakás

* A már megszerzett tapasztaltokkal az üzemeltetéshez szükséges teljeskörű beszerzés (gépek, eszközök, berendezések), ami jelentősen drágította

Összehasonlítás – vízminőség:

- Balatoncsicsó, T-5 monitoring kút (áramlási irányban)

Balatoncsicsó	T-5 monitoring kút	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	PO ₄ ³⁻
mérések	2015.10.06	0,082	0,019	72,5	0,011
	2016.10.18	1,285	0,02	27,6	0,054
	2017.10.19	0,04	0	67	0,03
	2018.08.02	0,21	0	59	0,06
	2018.10.30	0,04	0	63	0
	2019.05.23	0,04	0	17,7	0,06
	2019.10.01	0,05	0	67	0,09
	2020.05.21	<0,03	<0,03	47	<0,03
	2020.11.12	<0,03	<0,03	70	<0,03

- Köveskál kibocsátás (BOI₅ jelentés)

		BO I ₅	KOI _{kr}	NH ₄ -N	δN	δP	LA	átlag napi mennyiség	átl BOI ₅ terhelés
határértékek		25	50	2	20	0,7	35		
éves átlagértékek	2016	6,1	33	0,6	6,1	0,5	8	123	1571
	2017	8,1	47,5	0,9	11,5	0,6	31,5	129,8	1521
	2018	6	24,5	0,1	4,8	0,6	18	131,7	1061

Egyedi szennyvíztisztító tervezésénél figyelembe kell venni:



- A vízhasználat jellege: állandó ott tartózkodás, üdülő
- A keletkező szennyvíz minősége alapesetben: CSAK KOMMUNÁLIS lehet
- A keletkező szennyvíz mennyisége: 500 m³/év felett egyedi vizsgálat (147/2020 Korm. Rend. 26.§.) és ebből következően a berendezés mérete
- Elhelyezkedésénél vizsgálni kell az ingatlanon, (talajban történő elhelyezés esetén a tisztító, illetve szikkasztó mezővel együtt) a következőket:
 - Az ingatlan mérete, beépítettsége, terepadottságai, lejtési viszonyai, a létesítmény megközelíthetősége (évi 1x szippantás)
 - Az ingatlan talajtani viszonyait (szikkasztási próba, a szennyvíz mennyiségen kívül ez is meghatározza a szűrőmező méretét, kialakítását)
- Vízföldtani megfontolások (vízbázis védelem, karsztos képződmények)
- Talajvízszint, szűrőmező kialakítása (kiemelt, dombos)
- A település jellege: üdülőövezet, állattenyésztést folytató ingatlanok, élelmiszeripari manufaktúrák

Egyedi szennyvíztisztító tervezésénél – települési szinten vizsgálándó:



- **Programszerűen** telepített kislétesítmények esetében a TSZP-ben kell vizsgálni a település szennyvízelhelyezéssel, kezeléssel kapcsolatos lehetőségeit 147/2010. (IV.29.) 10. pontja.
 - a **felszín alatti vizek szempontjából fokozatosan érzékeny területek** vagy a **magas talajvízállású területek** lehatárolását, illetve kategóriába sorolását tartalmazza, de kritériumot az alkalmazhatóság szempontjából nem.
 - Nincs arra semmilyen iránymutatás, hogy az ingatlan esetében felsorolt ismérvek település szinten milyen gyakoriságú előfordulása esetében nem alkalmazható ez az ellátási forma
- Ha a település programszerűen telepít berendezéseket, akkor az ebből **kimaradó ingatlanok „kiesnek”**



Egy jó példa a kisberendezések használatára: Zirc-Akli

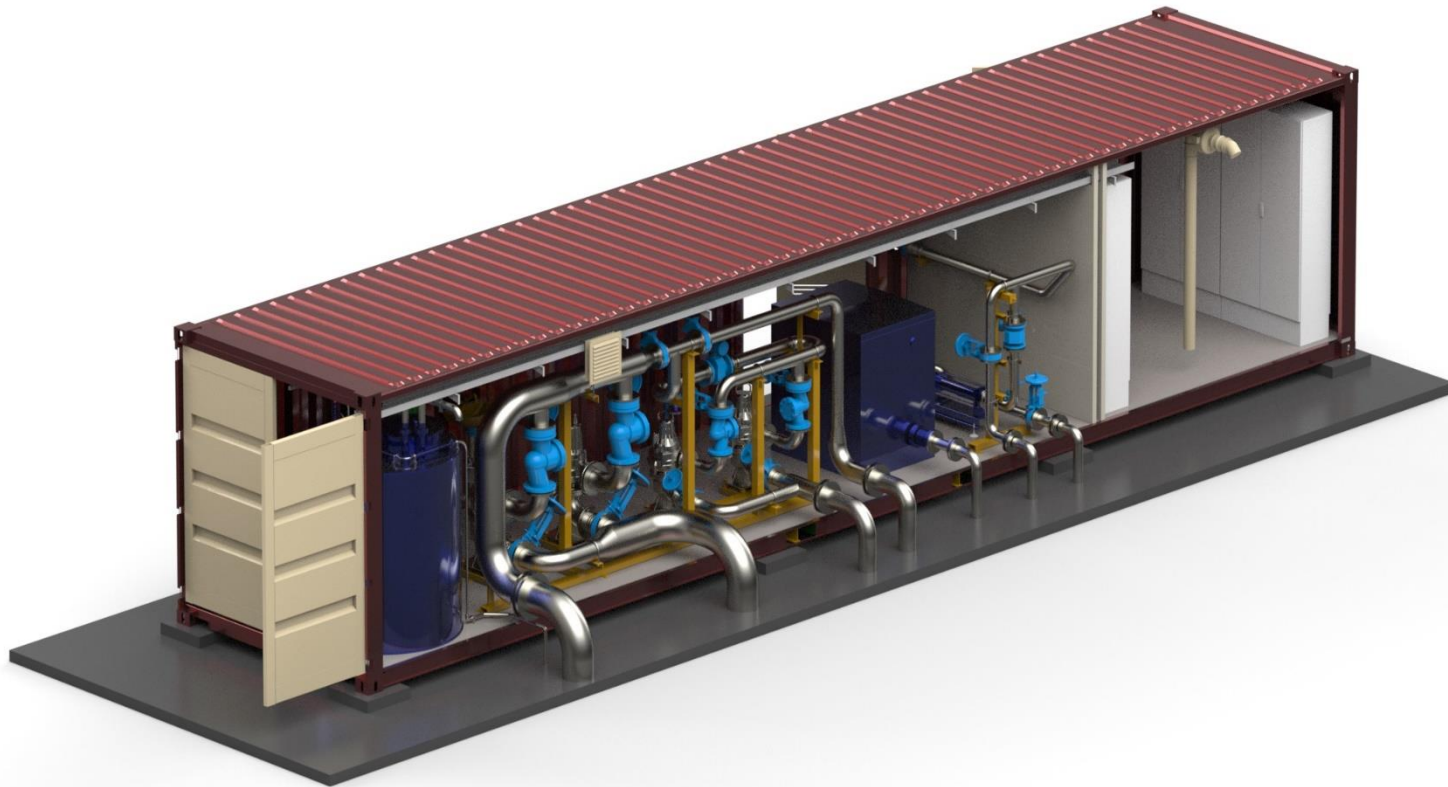


- Építés éve: 2022.
- Hidraulikai terhelés: 15 m³/d (óracsúcs: 1,5 m³/h)
- LE: 150
- Bekötések száma: 36 db
- Lakosság: 70 fő
- Telepített egyedi kisberendezés:
 - GRAF-KLARO Easy 50 EW 3 db
- Épített szennyvízcsatorna hossz:
 - gravitációs: 646 m
 - nyomott: 2 983 m
- 1 bekötésre jutó átlagos költség: 3 718 000 Ft

Egy jó példa a kisberendezések használatára: Zirc-Akli



További alternatíva a kis szennyvíztisztítókra:



**Ivánca, ipari alkalmazás, önálló szennyvíztisztító telep.
(ContiSeq Kompakt)**

- 500 LEÉ terhelésig, kb. **50 m³/d -ig**, ahol **minden konténerben** van
- 500 LEÉ-től egészen 5.000 LEÉ-ig, **50 m³/d-től felfelé**, ahol **az összes technológiai berendezés - gépészet, villamos folyamatirányítás, egyéb - egy konténerben** van, **de a levegőztető és egyéb technológiai terek külön kompakt vasbeton medencében**



Összegzés:

- **Mindent arra használjunk amire való!** Az egyedi szennyvíztisztítás nem rossz megoldás, de alaposan vizsgálni kell, hogy tényleg gazdaságos-e és műszakilag a legmegfelelőbb-e?
- **Bízzunk az üzemeltető szakvállalatok tudásában!**
 - 1. Szennyvízcsatorna rendszer építése és **csatlakoztatása a meglévő rendszerhez**
 - 2. Több település összefogva **új szennyvízelvezető és tisztító rendszer kialakítása**
 - 3. Szennyvíz **csatornázás és kisberendezésekből modulárisan felépített tisztítótelep kialakítása**
 - 4. Decentralizált kis házi tisztítók telepítése magán ingatlanokra
- **Tervezésnél vegyük figyelembe a település környezetét, adottságait és a jövőbeli fejlesztési lehetőségeit!**
- **Megfelelő minőségű kisberendezések kerüljenek telepítésre!**
- **A kisberendezések üzemeltetési feltételeit meg kell teremteni és arra figyelni kell!**

Köszönöm a figyelmet!