Szürkevíz

I.) Terepszemle ***II.)*** Alapelvek ***III.)*** *Szürkevíz*-kezelés ***IV.)*** A rendszerem ***V.)*** Jövőkép

IV.) **A.)** Részletező bemutatás **B.)** Eredményesség **C.)** Elismerések **D.)** Fogadtatás

V.) Jövőkép **A.)** Kertes-övezetben **B.)** Sűrűn-lakott városi-övezetben
1.) A jelenlegi-elrendezés alapvető korlátai
2.) A nagybani *Szürkevíz*-kezelés kivitelezhetősége
3,) Társult tennivalók

I.) Terepszemle

Ha azt állítanám, hogy a *Szürkevíz* fogalmát a hazai hivatalos-fórumok gyakorlatilag nem ismerik, akkor meglehet, hogy valaki valahonnan hozna mégis egy ellenpéldát, ahol valami félreértés vagy nyelvbotlás folytán a két alapszó (a *szürke* és a *víz*) egymás mellé sodródott, s ottmaradt árván.

De ha azt állítom, hogy abban a zugolyban sincs nyoma e fogalomnak, ahol akadémiai nagydoktori születik „*Integrált Vízgazdálkodás*" tárgykörben – és kiderül hogy igazam van – akkor mi a helyzet? Mert *Gayer* doktor nagydolgozatában[1] a szó nem fordul elő, miközben nagyokosan leírja az alábbiakat [*1. Táblázat, ref.1* p41] – amik mellé tennék néhány egyértelmű jelzőtáblát.

A városokban keletkező tápanyag mezőgazdasági újrahasznosításával viszont csökkenthető lenne a más forrásból bekerülő tápanyag mennyisége, ami elsősorban a foszfor esetében (korlátozott készletei miatt) fontos megtakarítást is eredményezne és csökkenthetné a felszíni vizek eutrofizációját, valamint a felszín alatti vizek nitrátszennyezését.	4 égető probléma említtetik, ami körül gondolkodni is, tenni is kellene.[2] 1.) A mezőgazdaság tápanyagigénye 2.) A foszfor-ásvány tartalékok várható kimerülése 3.) A civilizációs-elrendezésekkel eutrofizálódásnak indult felszíni-vizek 4.) Talajvíz-ellehetetlenülés, lefele-mosódó nitrátok által.
A mezőgazdaság tápanyagigénye természetesen általában meghaladja a városi szennyvíz tápanyagtartalmát, de a FAO adatai alapján (1995) mezőgazdasági nitrogénigényét Japán 100%-ban, India és Indonézia 50%-ban fedezhetné a vizeletből…	Itt jön egy semmire nem kötelező adat-meglengetés, amit gyorsan maga mögött hagy a nagydolgozó – de ami felett azért többet is lehetne gondolkodnunk. Persze, **másképp**. EGÉSZEN másképp.
A vizelet szétválasztása a nagyösszegű beruházáson túlmenően a szemléletváltás, a lakosság megnyerése révén lehetséges.	Korlátos-vízió, értelmetlen-irányba. Mert az igaz hogy a pisa ***N+P*** tartalma több a kakáénál, de mégis az utóbbi okoz lényegesen több gondot. Pl. a pisa még csak-csak elfolyna magától is, de hogy a kaka is utazósebességet nyerjen a csőben, na ahhoz tényleg kell az a rengeteg víz.
A vizeletet ezután külön vezetéken egy közeli tartályba lehet elvezetni, ahonnan vákuumtartályos teherautó szállíthatja egy tápanyag-feldolgozó telepre.	Most jönnek afféle magától-értetődő technológiai-felhangú részletek, mint hogy: *a csőben luk van, ennélfogva a luk körül található a cső.*
Itt a nitrogén és foszfor kinyerésével műtrágya állítható elő a mezőgazdaság számára.	És, no, mi kóser dologra jutnak a végén? Hát előáll az a csiribiri-műtrágya, amely okozza az eutrofizációt és a talajvíz-elnitrátosodást.
Így egyben az öblítő víz felhasználása is jelentősen csökkenthető…	Majd visszatér örvendezni afölött ami nem igaz: Attól mert a pisát („szétválasztással") lecsapolják, a kaka moccantásához ugyanannyi víz szükséges.

1. Táblázat: a *Gayer*-i gondolatvilág egy szelete

---

1 A települési csapadékelhelyezés az Integrált vízgazdálkodás tükrében. Gayer József, Doktori értekezés, Budapesti Corvinus Egyetem 2004 (http://phd.lib.uni-corvinus.hu/486/1/de_2573.pdf)
N.B.: egyik témavezetője *Ligetvári Ferenc*, akinek a kutatási-elképzeléseit már megvillantottuk: ***Siralomkönyv*** [UVGk] *ref.18*.

2 Mind a négy *mega*-problémára hatékony megoldást kínál a ***VÍZGAZDA-rendszer*** – amelynek az **egyik** sarkalatos-eleme a ***Szürkevíz***: http://www.eautarcie.org/hu/04a.html

Szóval, nem tudhatni mi a csudát is keres az illető, pláne nem a tudományos-terepen, midőn sok megtöltött oldal után végkövetkeztetései egyikében erre jut: „*A csapadékvíz szennyezettsége esetenként jelentősebb mértékű lehet, mint a kommunális szennyvízé.*” [*ref.1* p116] Ami értelmezhetetlen, kivéve ha valaki úgy akarna értelmet lehelni bele, hogy az esővizet azután is csapadékvíznek tekinti miután az eső egy rakás-szaron átvergődve fosléként csurgott tova. S valóban ez *Gayer* doktor eszejárása, miként dolgozata is rögzíti: „*Ehhez járul még a csatornában korábban leülepedett anyagok felkeverődése*”. Effajta észmozgások segíthetik majd azokat is akik újszülött-aggastyánokról tartják eljövendő székfoglalóikat, azon az alapon hogy azok is voltak csecsemők csupán történt velük egy s más 100-120 év alatt. Lényeg az, hogy *Gayer* doktor ezzel 2004-ben a mennybeli *Akadémiába* jutott, s immár onnan dirigál, oktat, helyesbít, s a köznép – a firkászok interjú-rögzítései által – lesi-issza szavát. Mi viszont ezennel elhagyjuk *Gayer* doktor dolgozatát; aki nagydolognak tartja, turkáljon benne kedvére.

Energiámat meghaladó-mértékű kutatás szükségeltetne megállapítani, vajon hányadik is a fenti dolgozat az „*Integrált Vízgazdálkodás*” vérszegény ürgetése körül. Az viszont a beidézett rövidke mutatóból nyilvánvaló, hogy a semmire nem-alkalmas, előző-meglevőségekből felöklendett hányadék ezzel ismét nőtt. További hasonló tartalmak érintésétől és betálalásától emiatt is tartózkodom (ebben a témában legalábbis).

II.) Alapelvek

Rögzítsük hát:

> ***Szürkevíz*** **az a kommunális-eredetű használtvíz, amelyhez NEM lett hozzácsorgatva *se a pisa se a kaka*.**
> **Emiatt tehát nem fertőz, nem igényel különösebb óvatoskodást.**

Vagyis, a *Szürkevíz* EGÉSZEN-MÁSKÉPP is kezelhető mint az ürülékeinkkel terhelt összesített-szennyvíz, amely a fertőzéssel bírható komponensek okán hatalmas terhet ró a civilizációra. E tehernek ráadásul csupán a töredéke az ami a pazarló *Szennyvízipar* fenntartásához és működtetéséhez szükséges, a jóval súlyosabb terhek a *Szennyvízipar* folyamatos működésének a következményeiből fakadnak.[3] Ha semmi más nem, ez is elegendő kellene legyen ahhoz, hogy az ürülékkel szennyezett *Feketevíz* produkálása helyett a kommunális-vízhasználat súlypontja áttevődjék olyan elrendeződésekre amelyek kizárólag *Szürkevizet* produkálnak. Ilyet kínál a *VÍZGAZDA*-rendszer *Alomszék*-használata[4], és az *Alomátitató-telep* működtetése a nagybani-összegyűjtés esetére. Amik bevetése által az eddigi vaskos-probléma helyett jelentékeny-nyereség lenne elkönyvelhető: ezen elrendezésekkel ugyanis az „elpusztítandó” szar helyett talajregeneráló és talajminőség-javító komposzt keletkezik – minimális erőfeszítéssel.

> Az elrendezés alapja:
> Az ürülék nem kerül a használtvízbe; a komposztáláshoz vezető útján csakis növényi-eredetű hulladék-anyaggal találkozik. – Ami által fedetten a kellemetlen szagok is megkötésre kerülnek, s a humuszig-vivő átalakulások is beindulnak.
> Világos tehát, hogy *Alomszék*-használat mellett csakis *Szürkevíz* keletkezhet, ami tehát nem ró ránk nehézkes, körülményes tisztítási-terheket.

A nem-fertőző *Szürkevíz* (a benne-levő különféle szerves-anyagok folytán) azonban még mindig teher lenne az élővizekre, emiatt a helye nem azokban van, Ez a *VÍZGAZDAI*-koncepció másik igen-fontos felismerése; az un. *elöntési-technológia* különbségének a hangsúlyozása. Mely szerint:

Semmiféle használtvizet nem célszerű az élővizekbe vezetni, ugyanis a legkisebb benne-maradó ***N/P/C*** tartalom is tápanyagforrásként elegendő ahhoz hogy az élővizek normál-háztartását felborítsa, a vízi-ökoszisztémában általa létrejövő drasztikus változásokkal. Ugyanakkor, bármiféle ***N/P/C*** tartalomra nézve (kiváltképp ha az organikus-kötésű – s a *Szürkevíz* zömmel efféléket hordoz) a talaj hálás befogadó. A talajban e tápanyagok hatására nem borul fel semmi, inkább a talajlakó-

---

3 ***Rálátás*** [Sz&V]

4 **Alomszék**: 5 és fél percben, *Országh* professzor hang-alámondásával (https://www.youtube.com/watch?v=JWlibBkaA-I)

mikroorganizmusok vitalitása élénkül meg kissé az érkező friss tápanyagtól. Azaz: ami a vízben rombol, az a talajban épít.

Ha tehát a *Szürkevíz* a talajra ill. a talajba kerül, akkor:

1) A kommunális-eredetű használtvíz minden gondja körülményeskedés nélkül megoldást nyer.
2) Ilyen vízhasználat mellett a vízháztartási-mérleg nem borulna. Hiszen a használtvíz nem jutna a folyók általi elvezetés sorsára, hanem a talajban tárolódva a közelben maradna. Segítve ezáltal azt a növényi-életet amelyhez minden csepp víz fontos, s mely növényi-élet bősége az alapja az élelmiszerellátásnak, és egyben alapvető klíma-alakítási tényező.

Erről a *Szürkevízről* esik tehát a továbbiakban szó.

III.) Szürkevíz-kezelés

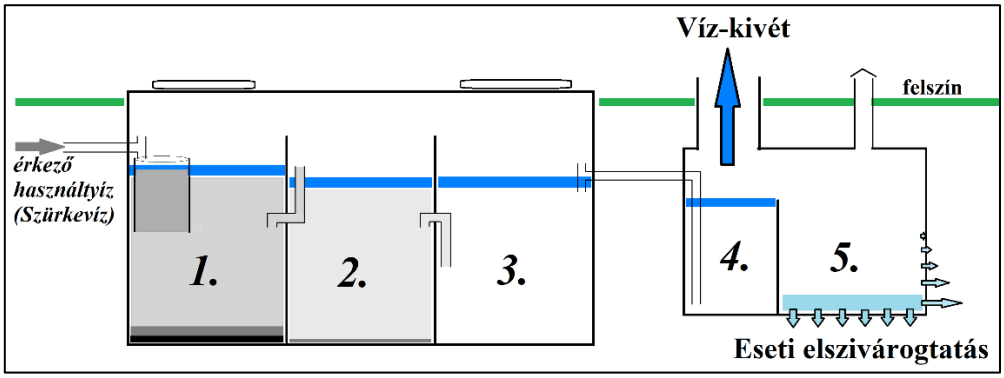
Bemutatnám hát azt az elrendezést amely a portámon működik, s amelyre már több előző írásomban is utalásokat tettem.

Mielőtt azonban belemerülnénk ennek részleteibe, jeleznem szükséges hogy a *Szürkevíz* számos **más** módon is kezelhető. Ráadásul, az alternatívák között nincs jobb vagy rosszabb a vélt (higiéniás) veszedelmek elkerülése ill. visszaszorítása tekintetében, ugyanis a *Szürkevízben* nincs fertőzőanyag – éppen a *VÍZGAZDAI*-elvű szétválasztás következményeként. Tehát az is lehetséges eljárás, hogy mindennemű kezelés nélkül, amint keletkezik azonnal távozzon. Ebben az esetben fontos szempont hogy oda kerüljön ahol *aerob*-körülmények uralkodnak, preferált ezek közül a talaj-**felszín**. Ami probléma ezzel a kivitelezéssel adódhat, az nem közegészségügyi-jellegű, hanem pusztán kényelmetlenségi-vonzatai lehetnek. Például: nem egyszerű biztosítani hogy fagyos-időszakban is fennakadás-mentes legyen a működés; a kijuttatás gyakori csővég-áthelyezést igényel (hogy ne pontszerű legyen a beivódás – ami lokális sártengerhez vezethet); látványnak sem a leg-épületesebb a láb-alatt kígyózó elvezető-tömlő; tömény-kibocsátás esetenként ideiglenes szageffektussal járhat.

A direkt-elbocsátás valódi-hátrányát azonban nem a fentiekben látom. Hanem abban, hogy általa nem nyílik mód e víztömeg célzott/tervszerű használatára: a közvetlen elfolyatás nem enged teret a vele történő **gazdálkodásnak**. Márpedig, ha a *VÍZGAZDÁN* belül-maradva óhajtjuk vezetni a folyamatokat, akkor magam értékesebbnek tartom azt a *Szürkevíz*-kezelést, amely által a nyert vízzel való átgondolt-gazdálkodás lehetősége megadatik.

IV.) A rendszerem

A telkemen általam tervezett, épített, működtetett, és bevizsgált rendszer sematikus-vázlatát szemlélteti az *1. ábra*:



1. ábra: 3-aknás passzív-működésű tisztítás, vízgazdálkodási-lehetőséggel

Ez az elrendezés is csupán egy a lehetséges hasonlók közül. Másolása nem-szükséges, egyszerűbb kivitelezés is elegendő lehet. Magam amiatt választottam ezt a bonyolultsági-fokot mert:

a) A megvalósítása idején a lakóhelyemen még csak a szippantós-kocsis elrendezés működött (s efféle jövés-menést a portámon belül szerettem volna kiiktatni),

b) Kémiai érzékkel közelítve a problémához tudtam, hogy a kaszkádos technológiai elrendezés alkalmas kell legyen a szennyezési-teher megfogására (amit röviddel később szerencsésen kiegészített találkozáson a *VÍZGAZDAI*-tudásanyaggal).

c) Mintegy előre érzékeltem az eljövendő-szabályozás szigorodását, s igyekeztem a dolgoknak elébevágni, azzal hogy jobb-teljesítményt mutassak fel a kötelezően-elérendőnél.

N.B.: Az *1. ábrán* mutatott elrendezés tehát még *Feketevíz* esetén is hatékonynak bizonyult. Ilyen üzemmódban valamivel magasabb nitrát stb. koncentrációkkal kell számolni a másodhasználati vízben, ami azonban nem számottevő (terhelési-értelemben) ha az a talaj-felszínen terítődik, hiszen nagyságrendekkel kisebb mennyiségekről van szó mint ami a nitrát-műtrágyázás gyakorlata.
Feketevíz esetén viszont lényegesen-több iszap halmozódik fel az aknákban, ami egyrészről gyakoribb eltávolítási-beavatkozást igényel, másrészről a közvetlen-deponálása sem javallott: a biztonságos elhelyezése utókezelést (komposztálás) igényel.

Innentől kezdve már csak a *Szürkevizes* inputhoz köthető történéseket követjük. A tapasztalat azt mutatta, hogy ezzel az áttéréssel tovább egyszerűsödött minden lépés, s a mutatók is ugrásszerűen javultak. Arról e-helyt nem regélünk, hogy a *VÍZGAZDAI*-szétválasztás következtében a telken belül ingyenesen jutunk hozzá a legkitűnőbb talajjavító-anyaghoz.

A) Részletező bemutatás

1.) A műtárgy fedett földalatti-víztározó, anyaga vasalt-beton,* be- át- és elfolyó-nyílásokkal, szikkasztógödörrel a végén.

* Nem tartottam szükségesnek extra-szigetelést alkalmazni.
A *külső*-védelem rendkívül megbonyolítaná a zsaluzási-munkálatokat, s minden erőfeszítés kárba vész amennyiben a védőburok akár csak egy ponton is de sérül.
A *belső*-szigetelés pedig kifejezetten ellenjavallt. A vízzárást biztosító hidrofób-bevonatok szerves-anyagot tartalmaznak, ami így vagy úgy de étekként szolgálhat a vízbeni mikro-lényeknek, miáltal az öntisztulás folyamatai mellett/helyett a bevonat sajátos eutrofizációt indíthat be az akna belterében.
Tapasztalatom szerint a kész beton-medencékből semmi víz nem szökik meg. A betonkeveréskor *Barrafrost* adalékanyagot használtam [ez nem-korrozív a betonvasalásokra], amely folyósabbá és így tömörebbé tette a kész-betont. Magasabb talajvíz-állású területeken lehetséges hogy egyéb speciális adalékokra is szükség lehet a külső-víznyomás elleni vízzáráshoz.

(Mindössze két akna közt észleltem enyhe átszivárgást. Az egyik lenti-sarokban végzett utólagos cementhabarcsos javítással a tökéletes-zárás itt is helyreállt.)

2.) A használtvíz földalatti 110 mm Ø műanyagcsövön érkezik a házból a műtárgy első-aknájába. A csővezeték 40-50 cm mélyen van a felszín alatt, kb. 11 m hosszú, és a szokványos lassú-vízlefutást biztosító 0,5-1% lejtéssel lett lefektetve, tömör homokágyba. (A jelentős csőhossz okán 3 db tisztító-aknát iktattam be, melyeken át a lefolyás dinamikája is szemrevételezhető.) Ekkora mélységet elegendőnek ítéltem a fagyveszély ellen, mivel a házból kilépő víz a lakott-tér hőmérsékletével bír, s a kb. 1 perc alatti lefolyás közben nem fagyhat meg: ehhez tartósan jóval -20°C alatti hőmérséklet kellene legyen abban a mélységben.

3.) Az 1. aknába a használtvíz „csobbanva” (de nem túlzottan magasról) érkezik, egy T-idomon keresztül. (A T-idom módot ad az esetleges dugulás-elhárításra, illetőleg az ilyen helyzet bekövetkezése észlelésére.) Ez a becsobbanás biztosít bizonyos-mérvű elkeveredést (miáltal az érkező sűrűbb zagy némileg hígul és széltében terítődik), valamint valamelyes aerálást (aktív-eszköz bevetése nélkül).

4.) Az 1. akna térfogata részlegesen osztott. A becsurgó használtvíz közvetlenül egy műanyag-hordóba érkezik, amelynek nincs alja, és olyan pozícióba kerül rögzítésre hogy a felső-pereme a stacioner-vízszint fölött legyen ~10 cm-rel. A hordó térfogata ~100 liter, az aknáé ~3 m^3. A legnagyobb és leghirtelenebb bezúduló vízteher a mosógép víz-leeresztési ciklusához valamint az intenzív zuhanyozáshoz köthető. (Kádfürdés esetén még-nagyobb hirtelen-terheléssel kell számolni. Amennyiben ez a gyakorlat, úgy vagy nagyobb hordó-térfogattal kell élni, vagy a vízleeresztést érdemes fékezettebbé/szakaszolttá tenni.) Előbbinél max. 30 liternyi gyors beömléssel (a mosási-ciklus teljes-vízigénye ~60%-a), utóbbinál személytől/szokástól függően akár ennél több, de némileg lassúbb beérkezéssel kell számolni. Mindkét esetben az áramlások tompulása folytán a közvetlenül beérkező használtvíz túlnyomó-hányada a hordó által lehatárolt térfogatban marad, ahol időzve benne megindulnak az öntisztulási-folyamatok, éspedig viszonylag nagy sebességgel, hiszen az egész rendszerben itt a legnagyobbak az oldott és oldatlan komponensek koncentrációi. Párhuzamosan zajlik a lassúbb folyadék-diffúzió is (lassú, mert sem a hordó sem az akna „reaktora” egyebekben nem-kevert), mely révén a hordó részben-letisztuló vize szétoszlik az 1. aknában, ahol a hasonló-jellegű öntisztulás tovább folytatódik.

Az öntisztulásként érzékelt folyamatok munkáit a használtvízbe került mikroorganizmus-fajták közössége végzi, éppen abban a módban amit a közeg a rendelkezésükre bocsát: a felszín-közelben ill. „csobbanáskor” kvázi-aerob, az akna mélyebb-régióiban pedig anaerob módon. A vízben oldott eredeti és bontott komponensek aknáról-aknára vándorolnak az átvezető-csöveken; míg a pelyhesedéssel kiváló oldhatatlan konglomerátumok sorsa a kiülepedés, az akna aljára.

A kiülepedés folyamata valójában összetettebb. Megfigyelhető hogy a magára-hagyott 1. akna felületén (a hordóban is) viszonylag-hamar csaknem-összefüggő szürke lepedék képződik, amely az évszaki időszaktól függően habos és vastag is lehet. Valamint megtapasztalható, hogy az akna alján idővel nem-elhanyagolható mennyiségű iszap halmozódik fel, amely felül hígabb alul sűrűbb. Mintavételkor pedig az is szemrevételezhető, hogy a felszín-alatti víztestből merített vízminta már ebben az aknában is praktikusan víztisztán átlátszó, mindössze némi lebegőanyag úszkál benne.

Ez összhangban áll azzal az elképzeléssel, miszerint a kiülepedés nem egylépéses-folyamat. A felszíni habos rétegből az „érettebb” részletek alásüllyednek, a mélyben-rétegződő iszapból pedig részecskék a felszínre lebeghetnek. Előbbit a felszíni-bomlások során képződő gáz elvesztéséből adódó fajsúly-növekedés okozza, utóbbit pedig az odalenti-iszapban zajló másjellegű-bomlások idézik elő, amelyek gázokat termelnek: denitrifikációval N_2, dekarboxileződéssel CO_2. A mélységi-iszapszemcsékben keletkező gázok az iszapból konglomerátumokat ragadnak magukkal midőn a felszín felé törnek. Az ekként a felszínre ragadott iszaprészlet pedig ismét az ottani-környezetben zajló átalakulásoknak kitett mielőtt újfent lesüllyedne. Ezáltal, ebben a nem-kevert „reaktorban”, minden bekerülő oldhatatlan-szennyeződés többszörösen is átélheti a mikrobák által rájuk kényszerített folyamatokat.

A 3 m^3 térfogatú aknában a vízmélység 180 cm, s a felúszás és lesüllyedés sem hirtelen zajlik [ami a kivett vízmintában is megfigyelhető], lévén az előálló fajsúly-különbségek rendkívül csekélyek. Ezen utazások során e konglomerátumok adszorpció révén magukhoz ragadhatják a víztestben úszkáló apróbb oldhatatlan-részecskéket, intenzifikálva ezáltal a szemrevételezéssel is észlelhető tisztulást. S ugyanekkor zajlanak a vízben-oldott komponenseket is érintő [koncentrációikat csökkentő] reakciók, hiszen az uszadékokon utazó mikroba-tábor nem csupán az uszadék anyagának a kínálatából fogyaszt, de él a le-fel vándorlások adta „ingyen-halászat” lehetőségével is.

Ezen magyarázat elfogadása vagy elvetése a tennivalókat illetően nem oszt-szoroz.

Akit zavar a látvány (és van rá ideje/energiája), lefölözheti időközönként a habos felszíni-lepedéket. [Ezt az anyagot is célszerű az alomkomposzt dombjára teríteni, utóérés végett.] Ezzel ugyan belenyúl abba a folyamatba amely komplexitásának a megértésétől rendkívül távol vagyunk, viszont csökkentheti a később kiemelendő alul-összegyűlő iszap mennyiségét.

5.) Az hogy egy adott tevékenységből keletkező *Szürkevíz*-részlet pontosan mikor kerül át a 2. aknába, nehéz számításokat vagy bonyolult modellezést igényelne. Annyi azonban ezek nélkül is elmondható, hogy az átjutás folyamata elhúzódóbb, diffúziós lassú-keveredések eredőiként előző és követő szürkevíz-adagokkal együtt történik, azaz az átkerülés fokozatos. Annyi bizonyos, hogy a tartózkodási-ideje az 1. aknában jelentős. Mivel a portámon kettőnk vízfogyasztása meglehetősen kiegyensúlyozott, és mértéke ~3,5 m^3 havonta, elmondható hogy az 1. aknába éppen beérkező szürkevíz-adag zöme ott cirka egy hónapot fog eltölteni. Ennyi idő áll tehát az ottani tisztulás rendelkezésére, mely révén ennyi idő alatt az iszap-formájában kiülepedő oldhatatlan-szennyeződés zöme ebben az aknában gyűlik össze. S az ennyi-időt eltöltött víz kerül csak át a következő-aknába, immár lényegesen tisztábban, lassú/fokozatos ütemben, ahol a megkezdődött tisztulási-folyamatok továbbhaladnak – ha lassabb-ütemben is, lévén mind a koncentrációk mind a mikrobaközösség populációja az adott térben egyre kisebb.

6.) Az aknák kaszkádos-elrendezéséből következik hogy az elmondottak minden egyes akna szürkevíz-állományára állnak, s ekként a tisztulás aknáról-aknára előrehaladva mind jelentősebb. A további térfogatok egyebekben 3-3 m^3 a 2. és 3. aknákra, míg a 4. akna 1 m^3-es. A 4. aknában gyűlő szürkevíz az, ami tetszés szerint felhasználható. Esetünkben ez felszíni öntözést jelent: Vegetációs-idényben vízpótlás-jellegű, nyugalmi-időszakban pedig feltöltés-jellegű a növények tavaszi-megindulása elé. Az öntözési-elrendezés kialakítása innentől tetszés szerint egyedi-jellegű. Esetünkben egy 250 literes hordóba szívatom fel a *Szürkevizet* a 4. aknában folyamatosan elmerülve tartott „szennyvíz-szivattyúval”, s a hordó aljára hegesztett leeresztő-csapon kannákba

töltve hordozom szét az állott-vizet a karbantartandó bokrokhoz és veteményekhez. A rendszeremben alaposan megtisztult *Szürkevíz* nem szagos, nem dugul el tőle az öntözőrózsa, és a benne-levő minimális tápanyag (amikre a mérések utalnak) inkább előnyös lehet a feltalajnak és a növényeknek mintsem káros.

Amennyiben késlekedem a víz-kivéttel, a fölösen-érkező megtisztult *Szürkevíz* túlcsordítja a 4. akna vízét, ami ekként átkerül az 5. aknába.* Ennek az alja föld, az oldalfalai tömörtéglákból hézagoltan megrakottak, a teteje pedig erős vasaltbeton, rajta szellőzőkürtővel a kültérre. Így erőteljes elszivárgás biztosított lefele és oldalirányba is, mely által a méretezéshez és a vízfogyasztáshoz igazítottan az 5. akna soha nem telik meg az itt uralkodó ~20 m mélységű talajvízszint mellett. [Ilyen esetben a rendszer visszaszennyeződne, s a működtetését is szüneteltetni kellene. Valójában az üreg alja földnedves, víz-felgyülemlést évek alatt sem tapasztaltam.] Az elszivárgó víz hasznosulásában szerepet játszhatnak a közelebb-fekvő fák: körte és bodza, mindkettő kifejezetten szereti a vizet. Az ide bekerülő minimális tápanyagnak tehát szintén megvan a sorsa: nem „szennyez" semmit, mert előbb felélik azt a vetekedő résztvevők.

* Ha a 4. akna nagyobb-térfogatúra készül, az több kényelmi/nyugalmi időt ad télen, anélkül hogy jelentős átcsordulási-veszteséggel kelljen számolni. Nyáron viszont oda vezethet, hogy hórukk-szerűen elöntözi a gazda az összegyűlt mennyiséget, s azután hosszabb-ideig hoppon maradhat.

7.) Még néhány részlet az *1. ábra* kapcsán.

i) Az 1. és 3. akna fedlapos nyílással bír (80x80 cm), melyek az év nagyobbik részében nyitottak. A vízfelszín részleges benapozottsága is tényező lehet a tisztulásban; a ~80 cm mélyen levő vízfelszín befagyásától nem kell tartani az alatta-levő hatalmas víztömeg pufferáló-hatása miatt. (15 év alatt egyetlen alkalommal képződött vékonyka/törékeny jégréteg a 3. akna felszínén; a fedlap visszatakarása szinte azonnal segített.)

ii) A 4. akna nyílása viszont állandóan fedett, (a merülő-szivattyú szállítóvezetéke és elektromos-kábele okán is) levegőztető-hézagolással.

iii) Gyakori hogy a nyitott aknákba a réseken át kerti/növényi szennyeződés kerül (levél, fűnyesedék), s hogy a pókok is előszeretettel beleköltöznek. Ezekre nézve alapos takarítást nem végzek, bár a vízbe kerülő növényi és állati produktumok és tetemek előnytelenül befolyásolják a tisztulásra-vonatkozó laboratóriumi-mérések eredményeit. Ezek ugyanis a *Természet* részei; tehát nem „terhelhetik" sem a talajt sem a *Természetet*.

iv) Szólni szeretnék még az aknák-közti átvezető-csonkok kialakításáról. Ezek alapban nem szükségesek, maga a kamrafali-nyílás is megteszi hogy utat biztosítson a víz vándorlásának. Hitem szerint viszont javulás érhető el, ha az ebben-rejlő potenciált ki tudjuk aknázni. Erre irányult az az elgondolásom, hogy az egyik-esetben a vizet feláramlásra kényszerítem hogy átjuthasson a 2. aknába. Mégpedig oly módon, hogy a 2. aknában a stacioner-vízszint ezen átvezető csővég felső-pereme alatt legyen valamivel. Ez a 3. akna falába beépített elvezető T-idom precíz magasság-beállításával érhető el. Az átvezetésnek ez a módja két dolgot biztosít. Garantáltan nincs oda-vissza áramlás az 1. és 2. akna vize között. A szennyezettebb víz átjutása a 2. kamra fogadóvizébe enyhe aerálással kísért, amint az a felfele-irányuló csővégen túlcsordulva szétterül a 2. akna vizének a felszínén. A 3. aknába történő átjutáskor viszont az érkező-vizet a mélyebb-régiókba kényszeríti a lefele-irányuló hosszabb csővezeték, ezáltal az anaerob folyamatoknak kínálva az elsőbbséget az utótisztuláskor.

Megjegyzendő még, hogy az aknák közti víz-átjutás esetlegességét egyirányúsító áramlás előmozdítására a csőcsonkok kanyargós-geometriával bírnak – túl a megnövelt úthosszon, amely ugyanebbe az irányba hat. [A rajz szögletessége mögött ívelt könyökidomok vannak a valóságban.]

De még ennél is fontosabb szempont a fal-áttörések magassági-beállítása. Hiszen számolni kell az alul-felgyülemlő hígabb-iszap erőteljesebb átjutásával amennyiben a „szívó-csonk" nincs elég magasan; de nem célszerű túl-magasra sem tenni (legalábbis nem az 1. és 2. akna között), hiszen akkor a felülúszó-lebernyeggel terheltebben kerülhet át a tovább-tisztítandó víz. Mindkettő előnytelenül befolyásolná a következő aknát: a vize is koszosabban indulna neki a következő-tisztulásnak, s az alján is gyorsabb-ütemben szaporodna az iszap. Mivel az

élethelyzet diktált a tervezési-kísérleteztetések körbejáró-lehetősége fölött, a választásom a stacioner-vízmagasság ~75%-ára esett.

Az egyes aknákban levő be és kivezető nyílások közt pedig a lehetőségek-adta legnagyobb távolságot állítottam be az idomok beépítésekor: mind a fel-le áramlásokból adódható köztes-úthossz maximumon-tartásával, mindpedig horizontális-viszonylatban (a téglalap-alapú aknák ellentétes-sarkaiba telepítve a csonkokat) a diffúzió által megteendő távolság értelemszerű növelésével.

B) **Eredményesség**

A használtvíz-kezelő egység az üzembeállítása óta rendkívüli segítség. A vízfogyasztásunkat már nem terheli a hálózatból külön öntözési-célra levett mennyiség, hiszen a kellően megtisztult *Szürkevíz* erre kiválóan alkalmas. Azt ugye már elmondtuk, hogy azáltal hogy helyben kerül a talajba (nem pedig csöveken elvezetve messzire, ahonnan azután továbbhessegetik), pozitívan korrigálja azt a vízmérleget ami bizony negatívba fordulna ha egyedül a föld-alóli víz-kivét működne.

A háztartásunk vízfogyasztásában további ~30% csökkenést eredményezett az *Alomszék*-használatra történt áttérés, hiszen a napi többszöri *WC*-öblítés még takarékos-üzemmódban is rengeteg vizet visz el.

A havi ~3,5 m^3 vízfogyasztásunk tehát ~10 napon belül képes újratelíteni az 1 m^3-es 4. aknát. Ami 10 napon belül (ha kell elosztva) 100 db 10 literes kanna vizével éltetheti nagyobb szárazságok esetén is a kisebb értékes termő bokrokat (feketeribizli, josta, egres, berkenye, mézbogyó), a növendék-fáimat és a friss-telepítéseket (hárs, tölgy, csertölgy, galagonya, virginiai-szilva, mogyoró, Feketics-meggy), a szélvédőnek telepített örökzöld sövényt (babérmeggy), valamint a veteményest.*

* Tiszta-vizet igényel viszont a föld-közeli és érés ill. szedés előtt álló termények vízpótló-öntözése: mint a *földieper* érés előtt, és az *Újzélandi-spenót* szedés előtt. Ere a célra immár esővizet használok, aminek a gyűjtésére sikerült berendezkednem – bár magát a teljes *TELESŐ*-rendszer[5] kiépítését már nem vagyok képes bevállalni. Az esővíz gyűjtését különösen szükségessé tették azok a megfontolások, amikhez az *áfonya*-termesztési kísérleteim[6] során jutottam.

A leírt felhasználáson túl, az öntözésre/túlcsordulásra kerülő *Szürkevizünket* bevizsgáltattam – többször is, hogy ne tévesszen meg egy véletlenszerű állapot – két különböző akkreditált laboratóriummal végeztetett mérésekkel. Ezt részben saját kémiai-természetű kíváncsiságomból tettem, részben alátámasztásra alkalmas adatokat nyerni ahhoz a *VÍZGAZDA*-teóriához amely központi-kutatásokkal sehol nem támogatott. Részben pedig amiatt hogy meggyőző-erővel szolgáljanak azok előtt, akik környezetterhelés címén különféle kitalációs-terhekkel fenyegetik mindazokat, akik nem kötöttek rá a falvakban 2010 óta gőzerővel létrehozott szennyvíztisztító-telepekhez vezető közcsatornára.

Már a kezdeti-mérések is megerősítették, hogy a portámon elbocsátásra kerülő használtvíz minősége jobb volt mint a helyi szennyvíztisztító-telepé[7], a *DMV Rt.* által működtetett

---

5 Esővíz hasznosítás a *TELESŐ* rendszer szerint: http://www.eautarcie.org/hu/03a.html

6 ***Áfonyák*** [UVGk]

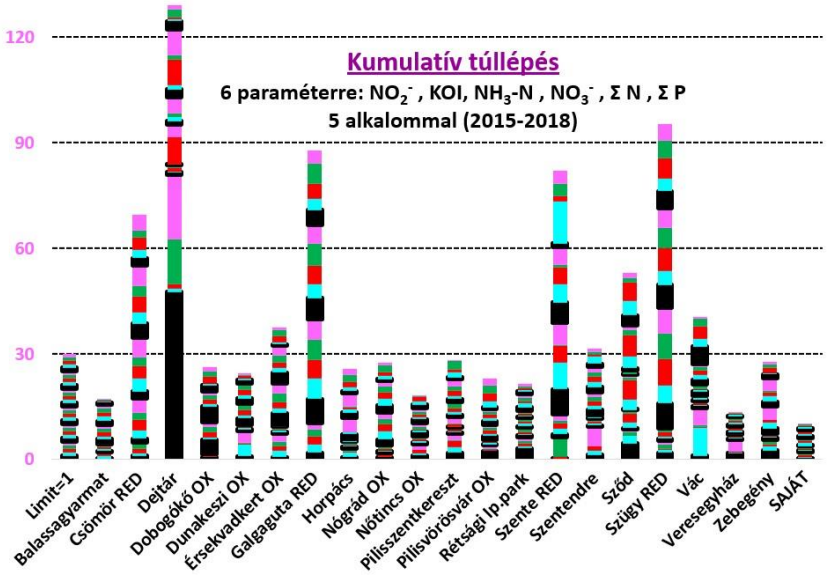
7 A *Fejérvíztől* tudakozó-levelemre válaszul megkapott adatbázis szerint a településem szennyvizét kezelő *Középbogárdi* szennyvíztisztító-telep elfolyó vizeinek az eutrofizációért felelős ***ΣN*** és ***ΣP*** komponenseit a 2016.01-2017.12 periódusban a következő min. max. és átlagértékek jellemezték:

KÁROS eutrofizációs (az élővízben) HASZNOS tápanyag (a talajban) ➡	***ΣN*** mg/l		***ΣP*** mg/l	
Vízkezelő-egység: ⬇	átlag	min./max.	átlag	min./max.
Középbogárdi ***szennyvíz*** tisztító telep	**15**	**2/56**	**2,7**	**0,6/6,5**
Saját ***VÍZGAZDAI***-elvű használtvíz-kezelő	**5,5**	**3,6/6,7**	**0,7**	**0,6/0,9**

A saját használtvíz-kezelő egységem túlfolyó-vizeinek hasonló paraméterei a ***TREND*** [Sz&V] írásban rögzítettek, s a 2015-2018 periódusból valók.

Az átlagértékek szerint egyértelműen jobb a *VÍZGAZDAI* kezelésmód. A min./max. értékek ingadozásai hatalmas kilengéseket mutatnak a művi-szennyvíztisztításkor; aminél sokkalta stabilabb képet mutat a megvalósított *VÍZGAZDAI*-üzemmód. Az elöntési-technológia döntő-különbségét pedig nem győzzük aláhúzni: a szennyvizek mai „tisztítása” alapvetően járul hozzá az eutrofizációs károkhoz, míg a *VÍZGAZDAI*-elrendezés itt is talaj-tápláló mellékhatással bír.

szennyvíztisztító-telepekkel összehasonlításban pedig kiemelkedő-teljesítményt mutatott.[8] A hosszú-távú méréssorozat mindezt megerősítette. A részletekbe menő elemzésből[9] ide csupán egyetlen diagramot emelek át a *2. ábrába*, illusztrálásképpen:



2. ábra [30 egység alatti érték az ordináta-tengelyen jelentené a törvényességi-megfelelést.]
(Ez csupán az összesített-kép. Egyedi-paraméterek megfelelőségére a helyzet sokkal-cifrább.)

C) Elismerések

Dacára hogy se a *Média* se az *Önkormányzat* sem a különféle vízprogramokban részes *Akadémia* nem állt sem a kezdeményezésem sem az általa-elért eredmények bemutatása mögé, a teljesítménynek (ha szűkebb-körben is) híre szaladt. Némely látogató „csodát" emlegetett a kiöntözésre kerülő víz tisztaságának a puszta látványa hatására, míg objektívebb szemlélőket arra késztetett hogy maguk is ellenőrizzék vizünk minőségét. Így került sor tőlem független mintavételeken keresztül egy harmadik akkreditált-laboratórium méréseire, amelyek tökéletes replikátumait adták a megelőző-eredményeknek – egyben további alátámasztásul szolgáltak a rendszer időbeni-stabilitásra vonatkozóan.

Fontosnak tartom kiemelni: a rendszer működése nem igényelt semmiféle aktív-eszközt. Azaz nincs elektromos-áram igény és fogyasztás, nincs költséges és meghibásodható egység/műszer, és nincs ezek miatti karbantartási szükséglet és kényszer-szünet.

Ezen látogatások nyomán három írásbeli elismerést is eljuttattak az adott *Egyesületek* hozzám – oly időben, mikor mindannyian azzal áltattuk magunkat hogy ilyen teljesítmény felmutatása önmagában is elegendő kell legyen a védettséghez – ha már a támogatás semmilyen-szinten nem akaródzik felmerülni.

Ezekből idéznék:

> Az Egyesület hosszabb ideje nyomon követi dr. Fuggerth víztakarékossággal kapcsolatos kutatásait. Ennek oka, hogy Ő az első ember a térségben, akiről hitelt érdemlően tudjuk, hogy az ivóvízfogyasztását közel a felére csökkentette, és az ivóvíz formájában elfogyasztott 2-5 l vízen felül, a fennmaradó másik felet használat után, csaknem 100%-ban újrahasznosítja. Az Egyesület minden fórumán és előadásán ezt hozza fel példának a víztakarékosságra. Ugyanis, ha valaki az 1 főre jutó vízfogyasztását megfelezi, és az elhasználtat még helyben is tartja, az megvalósítja azt, amiről a Földön egyelőre mindenki csak beszél, a hulladék nélküli vízhasználatot.
>
> Dr. Fuggerth nem csak beszél arról, hogy mi a fenntartható vízgazdálkodás, hanem azt megvalósítva tanműhelyt rendezett be, ahova egymásnak adva a kilincset, tanulni járnak a környezetvédelmet komolyan vevő érdeklődők.
>
> Az Egyesület szerint dr. Fuggerth szürkevíz használattal kapcsolatos tapasztalatai egyetemes jelentőségűek. Ha a népesség 50 %-át tartjuk családi házas övezetben lakónak, akkor azt feltételezhetjük, hogy a fenti módszert alkalmazva Magyarország háztartási vízfogyasztását az ¼ részével lehetne igen kis ráfordítással csökkenteni.

8 ***Tisztán-látás*** [Sz&V]
9 ***TREND*** [Sz&V]

A fent kifejtett pontok alapján kijelentjük, hogy a *Fuggerth Endre* által megvalósított használt víz újrafelhasználási rendszer az általunk képviselt etikai és (az ismételt mérési eredmények alapján) környezetvédelmi alapelveknek teljes mértékben megfelel, ezért követendő és elterjesztésre javasolt gyakorlati megoldásnak tartjuk.

A tudományos kutatásokat jelentős pénzösszegekkel az állam finanszírozza. Ezzel szemben, **Dr. Fuggert Endre saját költségén végezte el a feladatot, mintát adva másoknak,** egészen addig, míg a településre be nem tört – ami már a múlté – a „kultúra" ami a vizeket elvezeti:- EU irányelvekkel szemben- a csatorna építés.

D) Fogadtatás

Három szintről megtapasztalt és visszaköszönő fogadtatást fognám röviden össze alább.

1.) A helyi önkormányzat nem foglalkozott a tevékenységemmel egészen addig, amíg kényszerpályára helyezve a falu jövőbeli vízgazdálkodását le nem zavarta az országszerte dömpingszerűen zajló szennyvíztisztító-mű építésekkel kapcsolt csatornázást a falu egészében, s az átadást követően elkezdte befogdosni a lakosokat a rákötésekre. Ahol ellenállással találkozott, ott a Törvény komor betűit nyomta az orr alá.

A Törvény tudorai a lakosság bekerítését már 1995-ben megalapozták[10], a „*Legjobb Környezetvédelmi törvény*" megalkotása hivalkodással, s a reá fokozatosan épített kinövekményei mára teljessé tették az ellehetetlenítést: Aki nem köt rá a csatornára, azt irdatlan „törvényi" sarc éri. Belegebed a fizetésbe, vagy adóssága ürügyén elárverezik a feje fölül a házat. S a processzust elkezdeni a Jegyző hivatali-kötelme, aki nem is hajlandó semmiféle ráció megfontolására, hiszen segge alatt az újraválasztási-bizonytalanságtól teljesen-mentes hivatali-szék, háta mögött a megingathatatlan Törvény, agyában tehát székelhet a Végtelen Úr is.

Ezen iniciatívák folyományaként nyílt módom megismerni a következő-szintet.

2.) A törvényi-hozzáállás a Törvényszékeken csúcsosodik ki. E csúcsokon a kommunikációs-elrendezés az, hogy a belépőnek bármely magas tudás ormáról le kell ereszkedni e székek szintje alá, hogy az azokon ülnöklő felhatalmazott ítész lefele tekinthessen ránk.

Már az is külön teljesítmény, ha az ügyet sikerül betolni a Törvényszéki-terembe. Rengeteg akadály tornyosul ugyanis addig, mind morbid előírásokkal-megkötésekkel-határidőkkel szűkítve a kaput, egyenként is effektíven redukálva az ügy befogadása esélyeit a minimumra. Mindezt az ügy tartalmától függetlenül. Benne azzal a bizonyítási-kényszerrel is, hogy a háztartásunkat érintő ügyben vajon ügyfél vagyok-e…[Ami 18 hónapon át húzódott, végülis kizárva aktív-részvételemet, s így más kaput kerestem (és találtam) a peren képviselhessem az ügyünket.]

De most nem untatom a *Szürkevíz* iránt érdeklődőket az évekre-nyúló ügymenettel, pusztán megvillantanék a végkifejletből 2 apró részletet. Hogy lássuk: Vezet-e ***BÁRHOVA*** is a talárosokon keresztül az út? Mármint az eredményekkel amiket felmutattam, és az észérvekkel amiket ott előadtam. Mert – nem-kétséges – útgyaluval más lenne a helyzet.

i) A tárgyalást levezető Bírónő egyik közbevetett összegzése megállapodott lényemet is csaknem sikoltásra késztette, midőn felhorkantam helyesbíteni az elhangzottakat.

---

10 *1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól* (https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99500053.TV#lbj0idf67a)

Az ebben lefektetettek álcázott-morbiditásai megkívánják lámpást. A „***Polgárháború a Vízért***" kötet egy élveboncoló bemutatással meg is teszi majd ezt. Előzetes ízelítő a boncmestertől:

„*A MINŐSÉG JAVÍTÁSA* [mint törvényileg kitűzött cél] *majd akkortól töltődik fel jelentéssel ha be kell vallani: van mit javítani, mert már az alapos rombolás káoszában evickél az egész emberiség.*"

Addig is: „*A törvény betűrengetegében előrehaladva e kardinális minőség-javítási törekvés nyomtalanul elvész, illetve ahol véznán felbukkanni látszik ott rögtön többszörös (egyéb törvények által kidolgozott/kidolgozandó) kalodába is tétetik. Miáltal – e legfontosabb elem kiebrudalásával – e törvény végülis kiüresedik, előbb-utóbb nem lesz összhangban az Alaptörvénnyel, mi több: implicite ellentmond neki.*"

Míg szépen elérkezünk a jogi-bújócska egyik végtermékéhez: „***Potenciális törvényszegés maga az élet.***"

Emiatt lenne fontos minél-hamarabb minél-többeknek ráébredniük: „*A* [Törvény] *kimondatlan célja az, hogy előkészítse a terepet az egyirányúsításra, a következő törvényekre bízva azt hogy kitegye az elrendelt útra a* ***zsákutca*** *és a* ***visszafordulni-tilos*** *jelzéseket.*"

Magyarázni igyekeztem ugyanis a nálam magasabban ülőnek azt hogy:

- a **szulfát** nem tekinthető környezetterhelőnek (hiába rögzíti a paragrafus a mérése kötelezettségét) hiszen kőzet-alkotó komponens,
- nem is beszélve arról, hogy nem terhelhetem a talajt szulfáttal mert emberi-anyagcserével ez nem kerül kibocsátásra,
- ellenben a csapvízzel készen kapjuk (éppen a kitermelt víz ásványi-komponenseként), így maximum ezt a kapottat továbbíthatjuk.[11]

Mire ezt a pulpitusról összegezni próbálva, ekként mondta fennhangon (a tárgyalás leendő *Jegyzőkönyve* szövegét elgondolása-szerint tömörítően) a diktafonjába:

"…az ivóvízben *KELETKEZŐ* szulfát…"

ii) Ha a fentebbi csak mulatságos *elszólás-kategória* lenne, az alábbi joggal aspirálhat *Világszám* címre is. Már a kinyilatkoztatás általánosítás-erejénél fogva is.

Szóbeli *Ítéletét* bírónő a következőképp hadarja:

*„A bíróság azt **TUDTA** megállapítani*

[Ha figyelt volna a felolvasásomra, nem kellett volna keresgélnie a megállapítanivalók után, s helyes úton járna. Figyeljük meg hát a **KÉPESSÉGEIT**:]

hogy ez az a jogszabályi hely a 2.§ a) bekezd… (öö) pontja melyre a ?? azt lehet mondani hogy a háttérben alkalmazandó Kvt. 2.§ (2) bekezdése alapján egy teljesen általános személy fogalma (öööö) határoz meg a törvény [Tudjuk: MINDENKI.] *, tehát ez alapján az emberek az állampolgárok ezalá a hatály, a törvény hatálya alá tartoznak. Személyesen teljes ?? alapján azzal hogy ne tartozna felperes a törvény hatálya alá azzal együtt ?? hogy bár a terhelése szót használja a jogszabály (öööö) bebizonyította perben továbbá hogy tevékenység a **környezetbe BÁRMIFÉLE anyagnak a kibocsátása** illetve nem kibocsátás hanem elhelyezése már a törvény hatálya alá tartozónak (ööööö) ezzel már a törvény hatálya alá tartoznak a (öööö) felperesek…"*

[**ITT borultam ki…**]"

A hatályos törvény legkeményebben fogalmazó része azonban másként fogalmaz. Abban csupán a ***környezet TERHELÉSÉVEL járó anyag*** szankcionálásáról szól.

S láss csodát: az *Ítélet* kiállta az érvényesség próbáját. – Vagyis-hogy, nem vizsgálta (rajtam kívül) senki, hiába kérvényeztem. Úgy maradt, „érvényben", punktum.

3.) A harmadik fórum az a színpad, amely azokat a működőképes megvalósításokat lenne hivatott a kebelére ölelni, amelyekkel mások addig hiába birkóztak. Meg kell adni, nehéz helyzetben vannak ezen fórum kapuőrei és vezérigazgatói. Mindegyre csak állnak a vártán, ölelésre-készen, merthogy már az is ünnep ha az *Akadémiai-műhelyekből* valami küblitartalom érkezik keblükhöz; az utcáról ugyanis nem szoktak számolni világmegváltók besétálásával.*

* Pedig – ha feltesszük hogy ez a ritka species egyáltalán létezik – akkor ugyan hol másutt kószálhatnának a mai, üzemesítetten-zakatoló elrendezésben? Mely elrendezés hatékonyan és jótékonyan szolgálja, hogy az *Akadémia* zártintézeteiben hely ne adassék számukra.

Így, maradnak bekopogtatóként a tömött-bukszájú kóklerek, akik bármilyen ostobaságot, ami nekik később hatalmas pénzt hoz, képesek türelemmel átgyömöszölni az un. engedélyeztetési-procedúrán (ami azután törvényesített szabadalmat ad ezen mihaszna-termékek erőszakos terjesztésére). Ez az üzemmenet, meglehet, hidegen hagyja a sorompón-átengedett híg szellemi-moslék forró ölelésére vágyó kebleket, viszont eredményesen feltölti a kasszát, ami ekként biztosítja a fórum teljes-vertikuma számára a további, bizonytalanul-hosszú, ölelő-terpeszbe merevedett várakozást. Ekként születtek meg azok az „*egyedi-kisberendezések*"[12], amelyek miatt akkor sem lesz kilábalás ha a közcsatorna-hálózat karbantartási-forráshiány következtében majd

---

11 Vö ***REND*** [UVGk] 12. lábjegyzetével: A vezetékes-vízben 20 mg/l szulfát jött be, míg a *Szürkevizemmel* 23 mg/l távozott (amit a tartózkodási-idő figyelembevételével ~10 m^3 ill 3 hónappal előbb bejött vezetékes-víz szulfáttartalmával kellene korrelációba hozni).

Siralomkönyv [UVGk] ***D.)*** alatti táblázatból pedig az is látható, hogy a bejövő szulfát-koncentráció ennél nagyobb-mértékben is ingadozik (20-25 mg/l), míg a kimenő-érték ennél rendre alacsonyabb (14-23 mg/l).

12 ***Zsákutcák*** [Sz&V]

összeomlik[13], hiszen az *egyedi-kisberendezés* mint fogalom már a Törvényekben is szentséggé testesült.

Ilyen körülmények között juttattam el a fent-bemutatott használtvíz-kezelő rendszerem eredményességére utaló mutatókat az *Országos Vízügyi Főigazgatóságnak*, ahonnan a következő tanácsok pattantak vissza:

Bejelentése kivizsgálása, megállapítások:

A Bejelentő által épített szennyvíztisztító berendezés technológiája, a tisztított szennyvíz elhelyezés módja **nem ismert számunkra, arról szakmai véleményt mondani nem tudunk** és nincs ismeretünk arról sem, hogy a saját fejlesztésű szennyvíztisztító berendezés mikor került elhelyezésre, valamint az üzemeltetési tapasztalatokról sem írt a Bejelentő.

Az egyedi szennyvíztisztító berendezések alkalmazása és elhelyezése kapcsán az alábbiakra hívjuk fel a figyelmet:

Az építési termék építménybe történő betervezésének és beépítésének, ennek során a teljesítmény igazolásának részletes szabályairól szóló 275/2013. (VII. 16.) Korm. rend. (a továbbiakban: Korm. rendelet) 5. §-a szerint az építési **termék az építménybe akkor építhető be, ha a termék teljesítményét**

„a) harmonizált szabvány által, vagy európai műszaki értékeléssel szabályozott termékek esetében a 305/2011/EU európai parlamenti és tanácsi rendelet rendelkezéseinek megfelelően, vagy

*b) a termékre vonatkozó harmonizált európai szabvány hiányában a (2) és (3) bekezdés szerinti **teljesítménynyilatkozat igazolja.”***

Az építési termékek teljesítmény állandóságának értékelését és ellenőrzését az **ÉMI Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Nonprofit Kft. (ÉMI Nonprofit Kft.) végzi,** mint a vizsgálatra és tanúsításra kijelölt szervezet.

Az ÉMI Nonprofit Kft.-nél az eljárás megindítását kérelem benyújtásával kell kezdeményezni. A kérelmet (megbízást) a www.emi.hu honlapon elérhető ***formanyomtatvány*** **felhasználásával kell benyújtani.** Előzetes információkéréssel az **ÉMI Nonprofit Kft. Tanúsítási Irodájához** (2000 Szentendre, Dózsa György út 26., Levélcím: 1518 Budapest, Pf.: 69., T: +36-26-502-346, e-mail: tanusitas@emi.hu) **lehet fordulni.**

Az eljárás eredményes lefolytatását követően a terméken a **CE** jelölés elhelyezésre kerülhet. A **CE jelöléssel ellátott termékek pedig már szabadon forgalmazhatók és beépíthetők** minden olyan helyen, ahol teljesítményük alapján kielégítik a vonatkozó követelményeket.

Alapvető fontosságú továbbá, hogy vízilétesítmény megépítéséhez **vízjogi létesítési engedély**, vízilétesítmény használatbavételéhez és üzemeltetéséhez **vízjogi üzemeltetési engedély** szükséges, amelyekkel összefüggő kérdések vonatkozásában *a vízgazdálkodási hatósági jogkör gyakorlásáról szóló 72/1996. (V. 22.) Korm. rendeletben foglaltak* a meghatározók.

Mutatott (2017. februári datálású) soraikból világos, hogy a felmutatott ***Eredmények*** nem képesek sem felvillanyozni mélyen-szunnyadó elméiket, sem kizökkenteni őket abból az alapállásból, hogy amiatt mert a rendszeremet nem ismerik A-tól Z-ig, még lehetne érdeklődő-magatartást is felvenni. Nem. Jön a számukra kényelmes, ügy-lezáró, szabványosított helyretétel. Amely sorolja szenvtelenül hogy mi mindennek kellene *előzetesen* eleget tegyek. Benne ezzel az implicit lehetetlenséggel:

MIELŐTT megépíteném, bizonyítanom kellene az egység „megfelelőségi-paramétereit”.

---

13 *MASZESZ* hír 2021. jun. 17. (https://www.maszesz.hu/tevekenysegeink/esemenyeink/kitakaras-nelkuli-technologiak): „*A vízellátásért, a szennyvíz gyűjtésért és kezeléséért felelős víziközmű szolgáltatási szektor állapota válságosra kezd fordulni a fenntarthatóság, a működtethetőség, és a finanszírozás szempontjából.*”

Tegyük egy pillanatra fel, hogy sikerül meglépni a fordított-időrendből következő abszurditást. Akkor hogyanis lenne a tovább? *Hatósági*-engedélyeztetések hosszú sorozatán átvergődve. – De ugyan mitől értenék meg *Ők* a dolog újdonságerejét, ha a rendszer csúcsán elhelyezkedő *OVF* erre önállóan képtelen?

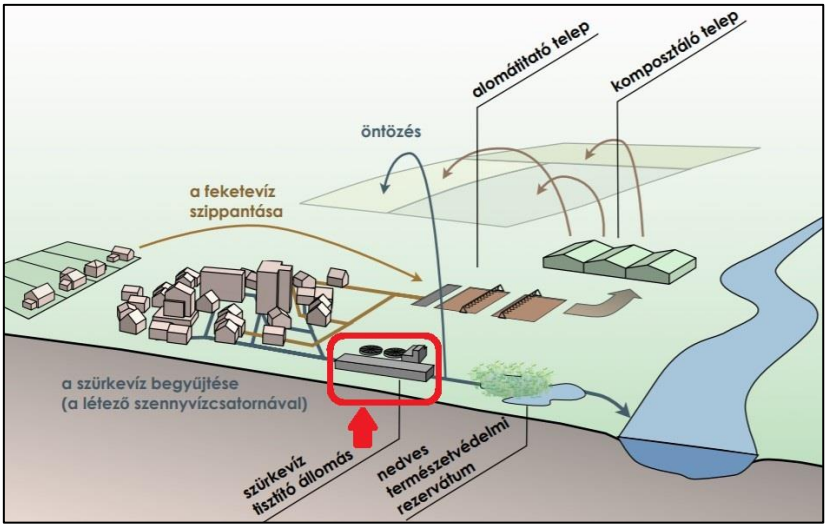
Az értelem szabott-korlátai mellett előtűnt hát a *Hatósági-labirintus* végtelenített folyosó-rendszere is. Csoda-e ha nincs érdemi előrelépés?

V.) Jövőkép

Készséggel igazodva ahhoz a mostanság-dívó irányzathoz, miszerint a megoldásban-gondolkodás nem szabad hogy következetesen egyirányba-törő legyen, hanem (fékezve a lovakat akkor is ha érzik a helyes irányt, berángattatni velük szekeret és rakományt a lápos csalitba ha egyéb már nem segít) a kereséshez a legmegfelelőbb eljárás az, ha az alternatívák közt tétován bolyong vagy koslat valaki, innen oda majd megint vissza – mint példázza *Gayer*-doktor *Integrális*-magasságba emelt ***N+P*** ⇨ pisa ⇨ műtrágya *circulus vitiosus* érvelése – magam is jobbnak látom ha nem egy hanem kettő, választható szcenáriót vázolok.

- Rövidebben azt, amelyik a ***Fogadtatás* 1.) 2.)** és **3.)** alatt jelzettekből deriválható: Pokol, Káosz, Megsemmisülés.
- Némiképp bővebben pedig azt, ami ha megvalósul, egy jelentős lépés lehet a fenntartható-civilizáció felé.

A *Szürkevizet* illetően Országh professzor *VÍZGAZDA*-rendszere rögzítette már az alapokat, valamint képies sugallatokkal is ellátta mindazokat akik figyelemmel végigkísérték összegző videójából[14] ezt a vetületet. A videóból kölcsönvett képen [*3. ábra*] bekeretezett elem a *Szürkevíz*-kezelő, a továbbiakban erre az egységre összpontosítunk.



3. ábra: Városias-település *VÍZGAZDAI* jövőképe.[forrás: *ref.14*]

Az *Szürkevíz*-kezelő állomás működési ill. technológiai részletei azonban eddig nem nyertek kidolgozást. Betudható ez annak is, hogy az Ő küzdelmekkel-teli életében a nagybani-vízkezelésben a *VÍZGAZDAI* áttörés éppoly távolinak és reménytelennek tűnt, mint most midőn írom e sorokat. Így Őt hibáztatni e hiányosságért nem méltányos. Nekem viszont vannak a kezemben adatok – túl az ***Eredmények*** alatt már megjelölteken – amikre konkrétabb tervezet alapozható. Alább ezeket kísérlem meg minél tömörebben de még érthetően vázolni.

A) Kertes-övezetben

Vidéken és a külvárosokban mindenütt, ahol az ingatlanhoz tartozik 200-300 m^2 lebetonozatlan földterület, adaptálható a portámon-működő fentebb-bemutatott használtvíz-kezelés. Amennyiben a település azon ritka szerencsések közé tartozna ahol a talaj vízben-bővelkedő [azaz: az egyes porták nem igénylik saját *Szürkevizük* telken-belüli felhasználását], úgy két lehetőséggel élhet, úgy:

---

14 A „*Mindent a szennyvízcsatornába*” rendszer vége: https://www.youtube.com/watch?v=RNvLe7ULoMI (Országh professzor hang-alámondásával)

- Közösségi erővel létrehoznak egy célzatos-méretű víztározót.
- Központi-támogatással átvezetik a fölöslegesnek ítélt víztömeget a legközelebbi vízhiányos régióba – ahol annak primer-felhasználása az ottani talajok vízpótlását szolgálhatja. [Értelemszerű csereügylet elrendezésekkel mélyítve el a kölcsönösen-hasznos regionális-kapcsolatokat.] (Az átvezetés módozatainál lehet latolgatni/támaszkodni a ***Terv-javaslat IV.)1.)A.)*****2) A Tervezet „kiáramlás”**–t taglaló része alatt vázoltakra.)

A helyileg kiépített közösségi-víztározó funkciója közmegegyezésen alapulva lehet horgásztó, fürdőzőhely, vagy csupán érintetlenül-hagyott természeti-rezervátum. A kialakításkor nem-feledendő szempont az egyesített *Szürkevíz* induló-minősége. Ha ekkor még jelentős benne a tápanyag (***KOI***, ***N+P*** források), akkor itt is a kaszkádos-elrendezést kell kialakítani, értelemszerű méretezéssel. Ezen nagybani, nyílt-vízfelületek öntisztulásában erőteljesebb szerepet kap a hosszantartó benapozottság által biztosított fotolitikus mellékkörülmény, s kiegészítő-szerepet kaphatnak a tóparti ill. tóba-telepített növénytársulások. Körülbelül úgy, ahogyan azt kicsiben leírta és letesztelte a *VÍZGAZDA*-rendszer korai-fázisában Országh József, az általa *KEGYEDI-rendszer*[15] elnevezést hordozó elrendezéssel.

Ha ezt – a fenti bemutatás szerint is könnyűszerrel-megvalósítható és biztonságos-eredményeket adó elrendezés elterjesztését – sikerülne országos-szinten meglépni, már ezzel is óriási tehertől szabadulna a természetes-környezetünk, s nem-jelentéktelen tehertételtől a társadalom szolgáltató-szektorai. A teljes tehermentesítéshez azonban hozzátartozna a városok hasonló problémáinak a megnyugtató rendezése is.

B) Sűrűn-lakott városi-övezetben

Senkit nem óhajtanék áltatni azzal, hogy önjáró-receptúrával fogok előrukkolni a New York méretű megapoliszok *Szürkevíz*-kezelését illetően. Már amiatt sem, mert a méretek minden határon túli növekedése egyfajta civilizációs-csapda a társadalom egészére és biológiai-zsákutca az emberre mint élőlényre nézve. De amiatt sem, mert ezt elgondolásaiban és kivitelezésében is meg kell előzze az ürülék olyan kezelése, ami által előállhatna a nagybani *Szürkevíz*-tömeg.

> A városi szar-eltávolítás transzportációs alternatívái latolgatásába itt nem fogok belemenni, mert e kényes kérdésben úgyis csak akkor várható elmozdulás a jelenlegi ivóvízzel-leúsztatás örömódákkal dicsért stratégiájától, ha mások is megerőltetik agyukat a lehetőségek végiggondolása körül.
>
> Az *a priori* „ez lehetetlen” hozzáállással verdiktet-hangoztató agytrösztöknek pedig csupán ezt a kérdést teszem fel megfontolásra. Ha minden egyes városba-tömörült egyénre vetítve több tíz-kiló termék (élelem, ruházat, iparcikk) érkezik az adott városba naponta, olykor 10,000 kilométereket is utaztatva, akkor miért lenne képtelenség egyénre-vetítetten napi ~30 dkg kaka + ~1,5 l pisa (+ hozzáadott növényi-alom) elszállítása a városszéli *Alomátitató-telepre*, ami legfeljebb 20 km távolságra van?
>
> A társadalmi-tehervállalások jelenlegi aránytalanságai szempontjából pedig súlyt kellene helyezni arra, hogy a városi-lakosoknak és az oda felköltözőknek is vannak az őket is életben-tartó tágabb-Természet felé betartandó kötelmeik, amik terhét (a naponta hangoztatott szabadságjogaik mellett) viselniük kell. Hasonlóan a vidéken-élőkhöz, akik közvetlen-környezetük gondos gazdáiként illene hogy maguk tegyék a dolgukat.

Maradok tehát egyelőre a *Szürkevíz*-problematikánál, amire a szempontok a következők:

1.) A jelenlegi-elrendezés alapvető **korlátai**

i) Az elöntési-technológia az elfolyó-vizek továbbítása az élővizekbe.

Ettől kerül ott dögrovásra minden.[16] Ez tarthatatlan. A vizeknek káros (a bennelevő tápanyagok miatt), a talajnak meg szüksége lenne a víztartalomra (miközben a maradék-tápanyagok is hasznosulnának).

A változtatás alapvető akadálya a tisztított-szennyvíz foslé-múltja.

ii) A keletkező iszap mennyisége horribilis.

Fuvarozgatása nem-gazdaságos, víztartalma ugyanis rendszerint 95% fölötti. [Az elő-víztelenítés módozatai pedig költségesek, energia-igényesek, kémiai-adalékolást kívánnak.]

---

15 A „*KEGYEDI rendszer*”: https://www.youtube.com/watch?v=zTgGzY3qYFg

16 Néhány dokumentált példa: ***KÁRvíz*** [Sz&V], valamint az országos-helyzet: ***OVF-jelentés*** [Sz&V]

Elhelyezése pedig problémás. Nemcsak a közeli foslé-rokonság lemoshatatlan bélyege miatt, de a Szennyvízipar által végletesen-megoldhatatlan xenobiotikum-probléma is hátráltató-tényező.[17]

iii) Az *aktív* beavatkozó-eszközökkel ellátott szennyvíztelepi műveleti-egységek méretnövelése komoly limitációkkal bír, minek következtében a befogadható kezelendő szennyvízmennyiség térfogata igencsak korlátos.

A kapacitás-növelés egyetlen módja több egység párhuzamos-működtetése.

Ennek ellenére, mindent és azonnal borít akár a legártatlanabb zápor is, hiszen a közösített csatornarendszer révén (amiben tehát folydogál a szarosvíz, és ahova bezubog az éltető zápor vize is) a beérkező megnövekedett vízteher túlcsordítja a szennyvíztelep egységeit, aminek egyenes következménye a szarosvíz direkt-beáramlása az élővizekbe.

> Mivel a záporok regulákat nem-ismerő családfájára nézve a törvényi-tiltás humanoidokat terelhető-birkákká alakító eszközét a dolgokkal-bíbelődő konzílium eredménytelennek találta, eseti-gyógymódként megalkották a bibit megkerülő klauzát, amely ezen műveleti-egységeknek megengedi hogy adott-esetben a foslé előtt a vízbe-vezető kapu törvényesen megnyittassék.[18]

2.) A nagybani *Szürkevíz*-kezelés kivitelezhetősége

- ***i)*** Alap-adat a szükséges űrtartalomhoz
- ***ii)*** Tapasztalataim a kiülepedés körül
- ***iii)*** A „megfelelő-hatékonyság” tisztázása
- ***iv)*** Út a kaszkád-elrendezéshez
- ***v)*** A kaszkád-rendszer iszap-terhelése
- ***vi)*** Elrendezés, szekvencia
- ***vii)*** Iszap-ürítés
- ***viii)*** A valóságos méretekről

i) Alap-adat a szükséges űrtartalomhoz

A portámon-működő kaszkádos-elrendezés zárt aknarendszerének egy értelemszerű léptékszerinti felnagyítása nem okozhat ma építési-technológiai problémát. A szükséges űrtartalomra nézve viszont célszerű lenne minél konkrétabb becslés. Kiindulásul ehhez jó lenne ismerni a jelenlegi-elrendezésekből adódókat.

A kezelendő összes-víztömeg városról-városra más-más érték; becsülhető az ottani jelenlegi szennyvíztisztító-telepek vízkezelő-műtárgyai méretei alapján, hiszen azok tervezésekor elsőrendű szempont volt hogy azok térfogata elégséges legyen a beérkező szennyvíz tározásához. Éspedig annyi-időre ameddig a belőle kiváló és gyűlő iszap el nem végzi azt amit tőle elvártak, de nem tovább.

Szennyvíztelepek belső és működési paramétereiről teljeskörű-ismereteket szerezni kívülálló halandónak nem egyszerű feladat; emiatt közvetett becslésekkel kell most megelégednünk, midőn Debrecen városán keresztül egy ~200,000 lakosú [2019. évi státusz] települést szolgáló egység méretein keresztül kísérlem meg a kialakítandókat elemezni. A helyi szennyvíztisztító-telep honlapjáról[19] a méretekre vonatkozóan ennél több nem tudható meg: a napi 40-45 ezer m^3 beérkező szennyvíz valamivel több mint egy napot tölt az üzem területén. A *GoogleEarth* program lehetőségeire támaszkodva azonban számolhatók bizonyos adatok.

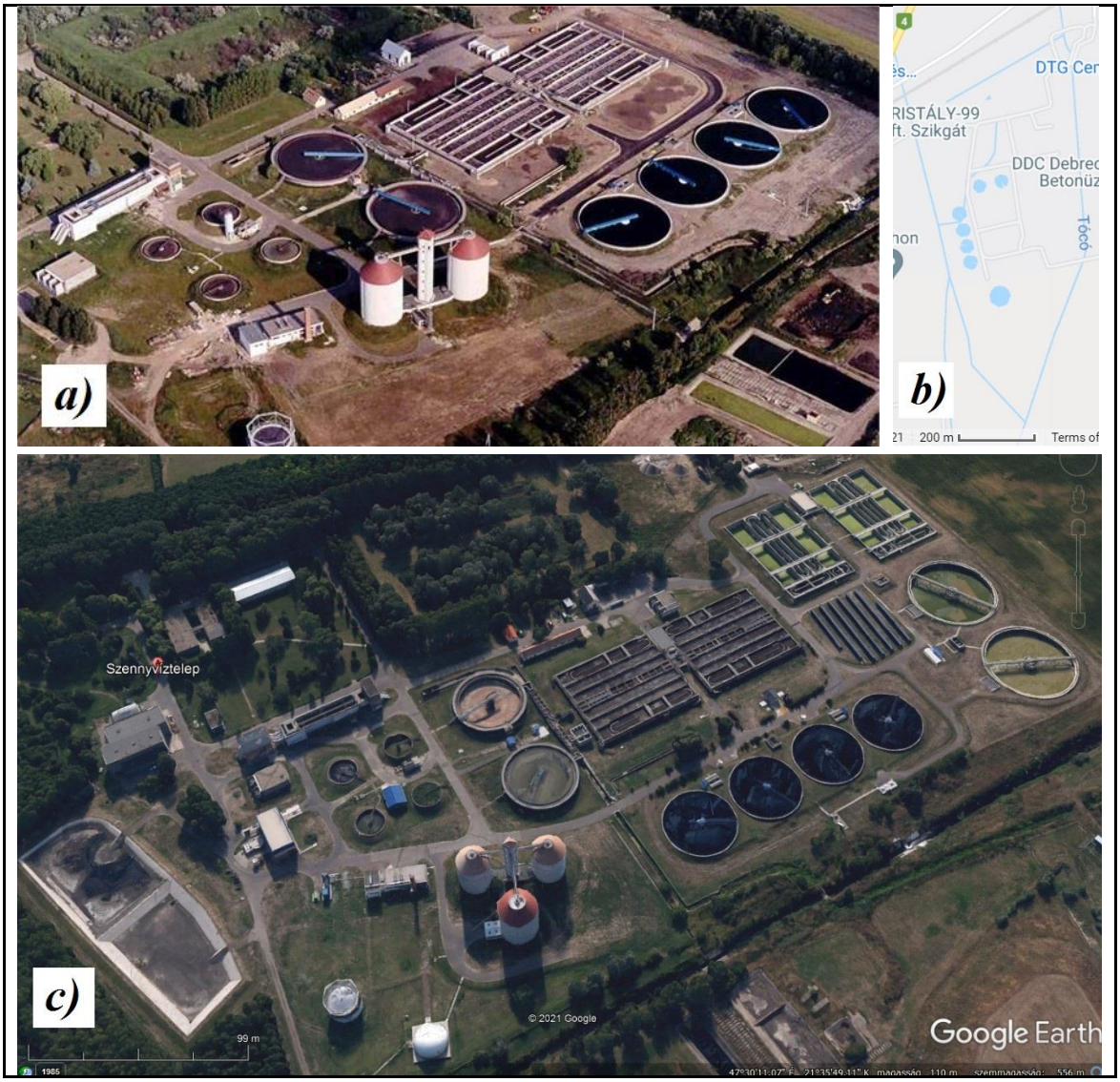
---

17 A probléma körüljárása s megoldása: ***Drogok: Ártalmatlanítás*** [UVGk]

18 Ennek konkrét rögzítését örökítette meg a ***KÁRvíz*** *3. Vízminőségi káresemény* „Nem zárható ki…” alatt.
A kezeletlen szennyvíz beengedése rituális előfordulásainak egyikét pedig a ***Terv-javaslat*** [UVGk] első ábrája szemlélteti

19 (https://www.debreceni-vizmu.hu/cegunkrol/telephelyek)
„A városból és a környékbeli településekről beérkező - átlagosan 40-45,000 m^3/nap mennyiségű szennyvizet a város dél-nyugati részén lévő Szennyvíztisztító Üzem fogadja. A szennyvíz valamivel több, mint egy napot tartózkodik az Üzemben, ezalatt egy három lépcsős tisztítási folyamaton halad keresztül. A tisztítás eredményeként a környezetvédelmi előírásoknál jobb minőséget elérő tisztított szennyvíz a Debrecen mellett húzódó Tócó csatornába kerül bevezetésre.”

Más források[20] bevonásával pedig az is előtűnik hogy a telep időközben bővült; emiatt távolról sem hátrányos ha a *GoogleEarth* által nyert adatokból elvégezhető számítások is rendelkezésre állnak. Ezzel együtt is van bőven maradandó-bizonytalanság, amit nem tompít hogy a primer-adatokat adó *ref.19*-en keresztül elérhető térkép köztes-állapotot mutat (*4. ábra*):



4. ábra: A Debreceni szennyvíztisztító-telep

a) *ref.20* közlése alapján; ***b)*** *ref.19*-on keresztül; ***c)*** *GoogleEarthPro* pillanatkép-rögzítés 2021.07.19-én

Mivel *4. ábra* ***c)*** képe mutatja a legfejlettebb állapotot építészetileg, emellett fizikai-valóságot tükröz, számításainkat ezen kép vizes-műtárgyaira végeztük el. A *GoogleEarthPro* adta lehetőségeket kiaknázva rögzíthetjük:

főbb vizes műtárgyak	db	méretek (m, m^2)		
Kerek kevert tank, közepes-méret	6	d=37	T=1075	ΣT=6450
Kerek kevert tank, nagy-méret	2	d=52	T=2120	ΣT=4215
Osztott medencék középütt	2	64,5*53	T=3420	ΣT=6840
Osztott medencék a déli-oldalon	2	71*45	T=3195	ΣT=6390
Összesített felszín (m^2)				23900

2. Táblázat: 200,000 lakosú város szennyvizeit kezelő telep vizes-műtárgyai méretei

Ezek tükrében, a vizes-műtárgyak (hasznos) átlagmélysége valamivel nagyobb mint 2 méter kell legyen ahhoz, hogy a naponta-beérkező 40-45 ezer m^3 szennyvíz valóban „*valamivel több mint egy napot töltsön el a telepen*”.

20 MASZESZ Hírcsatorna 2018/6. Boda János: 25 ÉVES A MÉLYÉPTERV KOMPLEX MÉRNÖKI ZRT (69-76pp)

ii) Tapasztalataim a kiülepedés körül

A szükséges űrtartalom becsléséhez leginkább arról kellene minél biztosabb ismeret, hogy az egyesített városi-*Szürkevíz* vajon hány nap alatt szabadul meg az iszapja zömétől. Zöm alatt 90-95%-ot értve, ugyanis a *víztestben* lebegve-maradó ~5-10% további kiülepedése méglassúbb lévén már nem gátolja az iszap feleslegétől megszabadult víz tovaszállítását. Négy megfigyelés adhat útbaigazítást ehhez.

1. Iszap a házi *Szürkevíz*-kezelő rendszeremben rendkívül kevés képződött.

Volt úgy, hogy 3 magára-hagyott év után szondáztam meg az 1. aknát, s döntöttem egy iszap-ürítés mellett, hogy elejét vegyem a 2. akna felgyorsuló „elkoszolódásának".

Némileg ellenőrzöttebb körülmények között megismételve az iszapos-zagy leszívatását azt tapasztaltam, hogy a 3 m^3 térfogatú 1. aknából 1 évnyi víz-használat eredményeként kb. 500 liter híg de fekete-színű zagy volt kiszivattyúzható [az akna legalsó víztestének a lassú kavargatása mellett], amely végül ~30 liternyi sűrű-iszapot adott, ülepítést követően. Ez az iszap ~30% szárazanyag-tartalommal bírt.

2. A víz-felhasználási ütemünkhöz igazodó ~26 napos tartózkodási-idő alatt az iszap-kiülepedés az 1. aknában olyannyira előrehaladónak bizonyult, hogy a 2. aknába csak minimális-mennyiség gyűlt össze: ~2%.

3. Mikor kísérleti-jelleggel lefölözéseket végeztem az 1. aknában*, meglepetéssel észleltem mindahányszor, hogy a felülúszó-lebernyeg alatt közvetlenül is tiszta már a víz – igen minimális lebegő-anyagtól eltekintve. Másszóval: igen éles a fenti-fázishatár, mind az akna mind a hordó felszínét tekintve. Aminek a hátterében az kell álljon, hogy az *áramlással*-beérkező használtvíz amint viszonylagos-*nyugalomba* jut, oldhatatlan-komponensei **igen-hamar szeparálódnak***: lesüllyednek vagy a felszínre-emelkedve képeznek ott réteget.

* Ez pedig módot adhat arra, hogy mindazokat a nehezítéseket amiket az alábbi elemzés felvillant figyelmen kívül hagyva, a lehető legegyszerűbb elvezetés biztosíttassék az ülepedő-komponensekben máris szegény *Szürkevíz*-tömegnek

De – a korrektség kedvéért – menjünk végig a nehezebb-úton is.

Erre magyarázatul adekvátnak tűnik az áramlás-okozta keverés megszűnése a jobbára csak diffúziós kvázi-nyugalmi állapothoz képest, ami az akna víztestén belül jellemző. Ez a szeparáció tehát sokkalta gyorsabb mint az a tisztulás amely a lenti-iszap és a fenti-lebernyeg részecskéinek a fel-le vándorlásával kísért [ld. ***IV.)A.)4.)*** alatt], s amely két, részben ellentétes-értelmű folyamat együttes-eredőjeként ~26 nap alatt juttatja az oldhatatlan-komponensek zömét *véglegesen* az akna azon alsóbb-régióiba. Ahonnan azok már nem kerülnek a közelségébe vizet a következő-aknába továbbító átvezető-idomnak, tehát maradnak az 1. aknában, a fenékhez közel.

* Rendszerint a vizsgálatra beküldendő vízmintáim vételezése előtt – hogy az elemzés lehetőleg az akna víztestének az állapotát tükrözze, ne mást.

4. Az **1.** alatt jelzett kontrolláltabb iszapürítéskor a ~500 liter vizes-zagyot szakaszosan húzattam fel a szivattyúval egy ~60 literes műanyag-kádba, s onnan mint kétlábon-járó Nílus, vödrönként kívántam az iszap-tömeget a távolabbi fáim és bokraim tányérjaiba juttatni, hosszan-ható szervesanyag-táplálék forrás gyanánt. Ekkor figyeltem meg, hogy a leggyorsabb manipuláció ellenére is tetemes iszap-hányad ült ki szinte azonnal a kád aljára.

iii) A „megfelelő-hatékonyság" tisztázása

Az éles-fázishatár megfigyeléséből fog rövidesen adódni a következtetés, hogy az aktív-elemektől mentes kaszkádos-elrendezés akkor is lehet megfelelően-hatékony a nagybani-elrendezéskor ha a tartózkodási-idő lényegesen rövidebb. Ehhez fontos előbb végérvényesen tisztázni, hogy miféle hatékonyságot is tartunk a nagybani-megvalósításkor megfelelőnek. Észlelni kell, hogy a tisztulás hatékonysága két tényezőn nyugszik.

- Az egyik az *oldhatatlan*-résztől való szabadulás. Ez amiatt kell lehetőleg minél előrehaladottabb stádiumba jusson, mert ezáltal a továbbítandó-vízből már nem kell az elvezető-csővezetékekben eltömítő-kiülepedésekkel számolni hosszabbtávon sem, hiszen ott az ismét felgyorsuló áramlás keverő-hatása a kiülepedés ellen dolgozik.

- A másik az *oldott*-komponensek fokozatos csökkenésében mutatkozó tisztulás. Erre esetünkben valójában semmi szükség.* Ez a víz ugyanis a talajba szánt, oda-vezetendő, ott pedig minden oldott komponense készséges fogadóra talál, így a talajra összességében építőleg hat.

  * Azt hogy ez sem teljesíthetetlen célkitűzés, a házilagos-megvalósításom bizonyította. A portámon-működő egység nemes vetélkedése a művi-szennyvíztisztítás köhögő esetlegességeivel voltaképp show-műsor volt, amit a számokon és paragrafusokon kérődző vakok tábora korlátaikból-adódóan képtelen volt értékén fogadni. Velük – ha a Társadalom továbbra is vállalja az eltartásuk terheit – az lenne a teendő, hogy olyan-fokon váljanak súlytalanná és láthatatlanná számunkra, mint nekik volt az említett show-műsorom.

Ezekből adódik, hogy távolról sem kell a nagybani *Szürkevíz*-kezelő rendszernek hoznia azokat a paramétereket amiket a portámon-működő házi-változat képes felmutatni. Hanem elégséges lesz az oldhatatlan-részektől olyan-mértékben megszabadulni, hogy a maradék a folyamatos-üzem során (a városi-megvalósításban viszonylag hosszú elvezető-csőrendszerben) ne okozhasson fennakadásokat. Ez kb. 5-10% oldatban-maradó lebegőanyag-tartalom esetén már biztosítottnak tűnik, amennyiben az elvezetésekor a keveredés a felgyorsuló-áramlás által megvalósul.

iv) Út a kaszkád-elrendezéshez

Az akna-felszínen gyorsan-kialakuló éles-fázishatár megfigyeléséből [ld.: ***ii)*****2.**] levonható következtetés-lánc pedig a következőképpen indul:

A *Szürkevíz* oldhatatlan-terhe kiválásának a *gyorsaságát* elsősorban az áramlás drasztikus *lelassulása* segítheti, ami a csőből érkező bejövő-víz tágas medencébe érkeztetésével adott.*

* Ez ugyanaz az effektus amivel a sebesen-rohanó folyó lerakja hordalékát midőn a síkra érve folyása ellustul.

Ahhoz hogy ez a lassulás igazán kifejezett legyen, messze elegendő ha az 1. medence térfogata akkora, ami 1 napi *lusta* tartózkodást enged a rajta átmenő víznek. [Ezt a lustaságot a medence „nem-csőszerű" geometriája alapból biztosítja: az áramlási-arányok megváltozása 2-3 nagyságrend körüli is lehet.] Ennyi idő alatt nemcsak a szeparációhoz vezető koagulálódás halad jelentősen előre, de az így kivált és lebegő részecskék felúszása illetve lejjebb-süllyedése is kellő-mértéket ölthet. Ami azzal jár, hogy a következő-medencébe olyan *Szürkevíz* érkeztethető ami leendő iszap-komponensekben már szegényebb, kiváltképp ha a medencék-közti átvezetés minden lehetséges fifikája kihasználásra kerül – pl. azok figyelembevételével amiket ***IV.)A.)7.)iv*** alatt vázoltam.

Tudjuk továbbá, ***ii)*****2.** alól, hogy 26 napnyi állást követően az 1. aknában 98% körüli a kiülepedés. De vajon miként juthatunk ebből oda hogy megbecsülhessük: mennyi lenne ugyanitt a kiülepedés az **első** napon? Merthogy ez lenne útbaigazító arra nézve, hogy pl. a nagybani-medencében 1 napi lusta-tartózkodás alatt a *városi-Szürkevíz* mekkora iszaphányadától szabadulna. Az összefüggések keresésében sokat segítenének célzatosan-végzett kísérletek*, de útbaigazító lehet egy a folyamatokat leíró függvény is. Előbbiek hiánya okán az utóbbi felé kényszerülünk tehát haladni.

* Ezekkel lenne adós a környezet/szennyvíz-mérnöki szakma, nem pedig a foslé körül állandósuló totojázásokkal. Magam [a célirányos feladathoz: vidéki portám használtvizének *Természet*-kongruens kezelésére] önerőből **egyetlen** rendszert építettem s vizsgáltattam be. (S emiatt is büntetnek: engedélyezést, vízjogi-létesítményt követelnek rajtam,[21] s közben talajterhelési-díjjal sújtanak – már mondtuk: teljesen alaptalanul.[22]) Az innen nyert adatok és tapasztalatok az egyedüliek amelyekre tehát támaszkodhatok, s szabnak egyben határt azon extrapolációs következtetéseknek amelyek a nagybani-kivitelezés alap-paramétereit keresik.

1. Ha az aknában/medencében szimpla kiülepedés zajlana, akkor a folyamat előrehaladtát kellő pontossággal leírná egy exponenciálisan-lecsengő függvény. Ilyen függvényeket szemléltetnek az *5. ábra* **A B C** és **D** görbéi, a jelzett napi kiülepedési-hányad mellett.

---

21 A „22-es csapdája" *OVF*-adaptációs érvelését ***IV.)D.)*****3.** alatt tálaltam.

22 Ami az eredményeket illeti, ld. *ref.7 , 8* és *9;* ami a jogi-morbiditásokat illeti, prelűdként ld. ***T/Örvény*** [Sz&V]

Esetünkben azonban más a helyzet, hiszen egyéb folyamatok is befolyásolják a véglegesülő kiülepedést, amelyek feltehetően valamiféle arányosságot tartanak a primer-módon kiülepedett anyagmennyiséggel, de amit befolyásol annak elöregedése is. Emiatt a valós-kiülepedést leírni próbáló függvénybe két további paramétert építettem be*, s teszteltem azokat az alábbiak szerint:

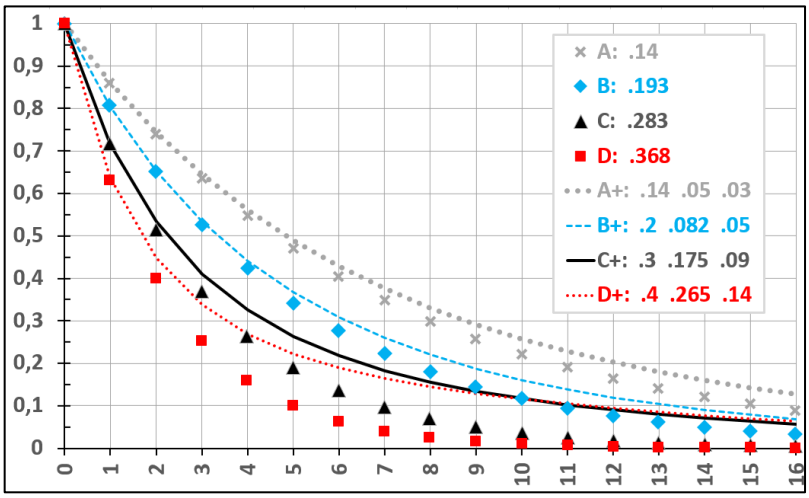
* A *szimpla-kiülepedés* értékeit az $(1-x)^n$ képlet generálja, ahol n az eltelt napok száma, x pedig az egy nap alatt kiülepedő hányad.
A *tompított-kiülepedést* imitáló képlet pedig $[1-x+y*(1-z)^n]^n$. (Itt $x>y>z$ kell teljesüljön a lecsengéshez – ami a fizikai-történések logikájával is fedésbe-hozható.)

2. A ***ii)*2.** alatti tapasztalatnak eleget tesz a napi 14% szimpla-kiülepedéssel jellemzett exponenciálisan-lecsengő *elméleti*-görbe (**A**) [ld. *3. Táblázat* **A:**/26 adatát]. A valós kiülepedés azonban ennél lassúbb, ezt kívánja reprezentálni az **A+** görbe [aminek a jelzett további paramétereihez kerülő-úton juthatunk (l. alább)], ami a 26. napon az iszapteher 4,5%-át engedné tovább. A valós-helyzettel paritásban levő görbéhez tehát 14%-nál nagyobb első-napi kiülepedéssel bíró függvény kell tartozzék – egyezően a ***ii)*3.** alatti megfigyeléssel.

3. Folytatásként így megkerestem a napi 20, 30 és 40% kezdeti-kiülepedéshez tartozó, a *valós*-helyzetre vonatkozó [azaz: 2% átmenő iszapteher a 26. napon] tompított-lecsengést adó függvényhez szükséges paraméter-kettősöket, és pedig oly módon hogy a vizsgált esetekre ezek-tekintetében is legyen korreláció.

Ez oly módon sikerült, hogy mindegyik tompított-függvény paraméter-hármasa arányaikban egymáséit közelítse, ebben mindössze kisméretű ám trend-jellegű eltérést engedélyezve. Így álltak elő a mutatott értékhármasok, ahol az első-paraméter csökkenésével a további kettő értéke az arányossági-tényezőn túl is csökkent valamennyivel. (Végül ez a talált arányossági-tényező és trendbeli-csökkenés segített az **A+** görbe függvénye hiányzó két paraméterének a megválasztásában.)

A valós-folyamatok lehetséges választékát tehát az **A+** **B+** **C+** és **D+** görbék szemléltetik, függően attól hogy mekkora az első-napon perfektuálódó kiülepedés.



5. ábra

A paraméter-beállítás pontosságát a *3. Táblázat* utolsó-sorában kiemelt értékek **0,02** közelisége jelzi.

	A:	B:	C:	D:	A+	B+	C+	D+
1	0,860	0,807	0,717	0,632	0,862	0,804	0,716	0,637
2	0,740	0,651	0,514	0,399	0,745	0,653	0,533	0,448
3	0,636	0,526	0,369	0,252	0,646	0,535	0,410	0,338
4	0,547	0,424	0,264	0,160	0,562	0,442	0,325	0,269
5	0,470	0,342	0,189	0,101	0,490	0,367	0,263	0,222
6	0,405	0,276	0,136	0,064	0,429	0,308	0,218	0,189
7	0,348	0,223	0,097	0,040	0,376	0,260	0,183	0,165
8	0,299	0,180	0,070	0,025	0,331	0,220	0,156	0,145
16	0,090	0,032	0,005	0,001	0,128	0,069	0,057	0,063
26	**0,0198**	0,0038	0,0002	0,0000	0,0447	**0,0200**	**0,0198**	**0,0197**

3. Táblázat

4. Az egyértelmű a *5. ábráról*, hogy az összetartozó valós és elméleti görbék közti különbség (különösen az aránybeli) annál jelentékenyebb minél több az 1. napon kiülepedő iszaphányad. (Ez érthető is, hiszen a primer-kiválások tömegéből indul [a bontó mikroorganizmusok révén] a vissza-pelyhesedés.) Azt viszont változatlanul nem tudjuk, melyik valós-görbe közelíti a tényleges-történést; mindössze annyit, hogy annak az első-paramétere ***x*=0,14**-nél nagyobb kell legyen. Nem túl merész a következtetés miszerint az legalább ***x*=0,2** , de meglehet hogy ennél is (jóval) nagyobb.

De milyen hozadékkal járnak ezek a leendő kaszkádos-elrendezésre?

Kövessük ehhez az ***x*=0,3** paraméterű **C+** görbét. Láthatjuk hogy 8 napnyi zavartalan tartózkodás egyazon medencében már jelentős tisztuláshoz vezet: a távozó *Szürkevízben* maradó iszapteher 15,6%. [ld. *3. Táblázat* **C+/8** adatát]. Ugyanez 1 napnyi tartózkodás után 71,6%. Viszont, ha ezt a még jelentős iszapteherrel bíró *Szürkevizet* egy *új* medencébe érkeztetjük, ott a kiülepedés ellen nem dolgozik az előző-medencében zajló vissza-pelyhesedés (amit az ott-maradó primer-iszapkiválás generál). Emiatt az új medencében is ugyanolyan-ütemű kiülepedéssel számolhatunk [ugyanannyi idő (azaz 1 nap) alatt] mint amilyent az előző-medencei 1-napos tartózkodás eredményezett. És így tovább, amennyiben minden egyes eltelt nap után a kiülepedéssel tisztult *Szürkevíz* új-medencébe érkezik. Vagyis, sorba-kapcsolt egymás-utáni medencékben [ez lenne (szak-szóval) a **kaszkádos**-elrendezés] a kiülepedéssel-tisztulás mértékét az exponenciálisan-lecsengő „elméleti" görbe hozza.

Ez viszont annyit jelent, hogy azonos össztérfogatban sokkalta előrehaladottabb a kiülepedés ha a térfogat (egymással jól-tervezetten kommunikáló) medencékre-osztott. Így pl. 8-medencés kaszkád alkalmazásakor **C** esetén esetében 7% nem-oldott matéria marad még kiülepedetlen 15,6%-kal szemben (**C+** szerint) [vö. *3. Táblázat* **C:**/8 és **C+**/8 adatait]. S ez a különbség ***x*** növekedésével fokozódik: **D** esetén 2,5% áll szemben **D+** 14,5%-ával.

N.B.: A direkt-összevethetőség kedvéért a **B**, **C**, **D** görbék függvényei képzése a **B+**, **C+**, **D+** görbék első-napos kiülepedéséhez (tehát: kisebb ***x*** paraméterhez) igazított.

Meglenne hát a kaszkád-elrendezés **egyik** előnye.

Maradva a továbbiakban is annál hogy a beérkező *Szürkevíz* minden-egyes medencében kb. 1 napot időzik, az ezalatt kiülepedő iszaphányad [azaz: végbemenő szeparáció (***SEP***)] tükrében a *4. Táblázat* szemlélteti a kaszkádba-kapcsolt medencék eredményességét.

SEP	***sors***	***medencék***								***Σ iszap***
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	
0,1	*átmegy*	0,90	0,81	0,73	0,66	0,59	0,53	0,48	0,43	
	marad	0,10	0,09	0,08	0,07	0,07	0,06	0,05	0,05	0,57
0,2	*átmegy*	0,80	0,64	0,51	0,41	0,33	0,26	0,21	0,17	
	marad	0,20	0,16	0,13	0,10	0,08	0,07	0,05	0,04	0,83
0,3	*átmegy*	0,70	0,49	0,34	0,24	0,17	0,12	0,08	**0,06**	
	marad	0,30	0,21	0,15	0,10	0,07	0,05	0,04	0,02	0,94
0,4	*átmegy*	0,60	0,36	0,22	0,13	0,08	**0,05**	0,03	0,02	
	marad	0,40	0,24	0,14	0,09	0,05	0,03	0,02	0,01	0,98
0,5	*átmegy*	0,50	0,25	0,13	**0,06**	0,03	0,02	0,01	0,00	
	marad	0,50	0,25	0,13	0,06	0,03	0,02	0,01	0,00	1,00
0,6	*átmegy*	0,40	0,16	**0,06**	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	
	marad	0,60	0,24	0,10	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	1,00
0,7	*átmegy*	0,30	0,09	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	
	marad	0,70	0,21	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	1,00
0,8	*átmegy*	0,20	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	marad	0,80	0,16	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

4. Táblázat

Ezek ismeretében már latolgatható: hány-medencés legyen a (szükséges és elégséges) kaszkád-rendszer.

- A hipotetikus ***SEP*=0,1** eset során még a 8. medencéből is 43% iszapteherrel távozna a víz, ami bizonnyal veszélyeztetné az elszállító csővezetékek folyamatos áteresztőképességét – szerencsére ezzel az esettel nem kell számolni.
- A legrosszabb szóbajöhető szcenárió a ***SEP*=0,2** esetében áll elő. Ekkor ~17% átmenő iszapteherrel kellene számolni a 8. medence után. Amennyiben ténylegesen csak 0,2 lenne az 1 nap alatt megvalósuló szeparáció, akkor kívánatos lehet további 3 medence csatolása a kaszkádhoz, amikor is a 11. medencéből távozó víz [kalkulálhatóan] már csak 8,6% iszapteherrel bír.
- ***SEP*=0,3** mellett a 8-medencés kaszkád már messze garancia a tovaengedett *Szürkevízre* nézve, de lehet gondolkodni a 7-medencés kaszkádban is, hiszen még ekkor is csak 8% a maradó iszapteher – ami az elvezető-csőben jelentősen felgyorsuló áramlás miatt már nem ülepedő-képes.
- Ha pedig a tapasztalat ***SEP*=0,5** körüli lenne, akkor 3-4 csatolt medence is elegendőnek bizonyulhat – az tovaeresztendő *Szürkevíz* szempontjából.

v) A kaszkád-rendszer iszap-terhelése, ürítési-menetrend

A folyamatos-üzemeltetés azonban alapfeltétel, ennek-során pedig lassan-lassan a kaszkád minden medencéjében kezd felhalmozódni az ott-kiülepedett iszap, aminek az „eltávolítása" a zökkenőmentes-működés velejárója kell legyen. A továbbiakban ebből a szemszögből vizsgáljuk a rendszereket.

A fentebb-vázolt 1-napos tartózkodási-idővel manipuláló kaszkád-rendszer iszapterhelésére vonatkozóan a *4. Táblázat* „*marad*" sorai mutatják az egyes medencékben felhalmozódó iszap relatív-mennyiségeit.

Pillanatnyilag ne foglalkozzunk a medencék iszap-ürítésének a mikéntjével, csupán annyit tartsunk szem-előtt, hogy ameddig az tart addig az a medence kiesik a rendszerből, s emiatt a folyamatos-üzem biztosításához az előbb-jelzetteknél eggyel több medence célszerű. Azaz ***SEP*=0,3** esetén kell a 8 medence, és ***SEP*=0,5** esetén is szükséges 4-5. Az ürítések menetrendjének az összeállítását egy adott ***n***-medencés kaszkádrendszerre két tényező szabja meg:

- Az adott medence által biztonságosan befogadható iszapteher
  [amely mellett ***SEP*** még nem csökken]
- Az a sürgetés amit a soron-következő ürítendő-medence iszap-telítettsége diktál.

A legfeszesebb menetrendet a ***SEP*=0,2**-höz tartozó 8-medencés kaszkádrendszer kívánná. A *4. Táblázat* vonatkozó „*marad*" sorából annyi azonnal visszaköszön, hogy a 4. medence kétszer lassabban telítődik mint az 1. medence. Így, ha az 1. medence ***T*** nap alatt beérkező *Szürkevíz*-teher iszap-kiülepedését képes befogadni anélkül hogy a szeparációs-erő változna, akkor a 4. medence **2****T*** nap múlva kívánná az ürítést. Ami közé kell essen a köztes két medence ürítése, amire egyenként **(2****T*-*T*)/3=*T*/3** nap adatik. (S így áll ez minden ***n.*** és ***n+3.*** medencére is.) Kérdés: mekkora idő is ez a ***T*/3** nap?

Itt jön a képbe az a megfigyelés [vö. ***V.)B.)2.)ii)*1.**], hogy a portámon működő egység 1. aknájában 3 évig is gyűlt az iszap, anélkül hogy a kimenő-vizem *kémiai*-paramétereiben érdemleges állapotváltozás történt volna. S mivel azokra nézve a mért fajlagos-csökkenés jóval kisebbnek bizonyult mint az oldatlan-anyagok kiülepedésére mutatott hatékonyság*, így azt kell gondoljam hogy az iszap-szeparációs tényező sem romlott ezalatt.

* Az iszap-szeparáció mértéke messze felülmúlja a kémiai-paramétereket
(pedig azokból a szélső értékeket vettem, mégpedig 2 további aknával távolabbról).

paraméter	*KOI*	*ΣN*	*ΣP*	*iszap%*
1. akna	101	8	5	98
4. akna [iszap: 2. akna]	30	6	0,6	2
csökkenési-hatékonyság	**3,4**	**1,3**	**8,3**	**49**

Másrészről, mivel a városi-lakos nem szembesül közvetlenül az általa használt ill. eldobott javakkal, a hozzáállása ezen a téren következetesen felelőtlenebb mint azon gazdáé, aki saját használtvizét fogja saját-célra felhasználni. Emiatt, rájuk nézve, a portámon a *Szürkevíz* öntisztulási-folyamataként képződő kiülepedő-iszap 5-10-szeresével érdemes számolni,

per-kopoltyú. Mindezt nagyobb víztömegben, hiszen a városi átlagos vízfogyasztás messze magasabb mint kettőnk ~3,5 m^3/hó mennyisége.

Ha most a városi-lakos vízfogyasztását a nálunk megállapodott 3,5 m^3/hó duplájának vesszük, a szervesanyag-terhelését pedig tízszeresnek, akkor a városi használtvíz-kezelőbe beérkező *Szürkevíz* kb. 5-ször töményebb a nálunk megtapasztaltnál. Amiből adódik, hogy a nagybani kaszkád-rendszer **összes** medencéjében EGYÜTTVÉVE 3/5 év = 220 nap alatt gyűlik össze arányaiban annyi iszap, amennyi a portámon-működő egység 1. aknájában 3 év alatt.*

* Hiszen a 8 medencében Σ=95% halmozódik fel, míg nálam ~98% volt a tapasztalat.

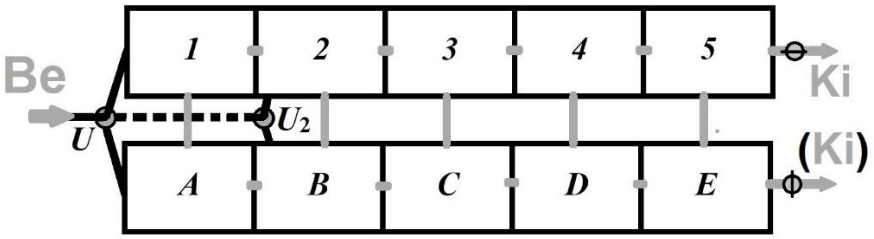
A ***SEP*=0,2** esetű 1. medencében felgyülemlő 20% iszap tehát akár ötször hosszabb ideig is gyűlhet ott, az ürítési-kényszer előtt. Ha tehát a nálam gond-nélkül tolerált 3 év utáni akna-ürítést vennénk mérvadónak, akkor ***T*=5*(3/5) = 3 év**. Ha pedig a biztonságosabbnak-tűnő 1 éves ürítési-gyakorlatom adná a zsinórmértéket, akkor ***T*=5*(1/5) = 1 év**. Ezáltal, minden-egyes medence leürítésére ***T*/3=4** teljes hónap áll rendelkezésre, még ezen legfeszesebb ütemezést kívánó ***SEP*=0,2** esetben is.

Egyéb megvalósulásokra vonatkozó ürítési-menetrend hasonlóképp számolható/tervezhető.

Így pl. a „biztonságosabb" menetrend ***SEP*=0,5** esetén azt diktálná hogy az 1. medence ***T*=2*(1/5) év = 146 naponta** ürítendő, míg a 2. medence kétszer-ennyi idő után kívánná ugyanezt. Mivel ez nyilvánvaló koincidenciához vezetne [az 1. medence 2. ürítése időben egybeesne a 2. medence 1. ürítésével], ésszerű átütemezés szükséges. Ezáltal a 146 nap akár 90 napra is rövidülhet, s elsőre többnek tűnik a tennivaló mint a gyengébb-szeparációt biztosító ***SEP*=0,2** esetben. A valóságban nagyjából ugyanannyi lesz az ürítési-műveletek száma, csupán az ürítésre-kerülő medencék sorrendje és gyakorisága lesz más és más.

vi) Elrendezés, szekvencia

A kaszkád-szerűen sorba-kapcsolt medencék kialakításához alább mutatok egy olyan elrendezést, amely egyúttal az egyes-medencék ürítéséhez szükséges időleges-kiiktatást is könnyen-megoldhatóvá teszi. Ha pl. a körülmények 10-medencés rendszert kívánnának meg, úgy a *6. ábra* szerinti elrendezés a következőkre ad módot:



6. ábra

- A telepre-érkező *Szürkevíz* medencékbe-érkeztetése elé egy út-választó/nyit-zár szelep-funkciót [***U***] kell beiktatni, ami megengedi hogy hol az ***1*** hol az ***A*** medencébe tereljük a beérkezőt.
- Normál-menetben a *Szürkevíz* útja: *bevezetés*⇨***1***⇨***A***⇨***B***⇨***2***⇨***3***⇨***C***⇨***D***⇨***4***⇨***5***⇨***E***⇨*elvezetés*.
- Amint az ***1*** medence ürítést kíván, az ***U*** útválasztó irányváltásával valamint az ***1-A*** és ***1-2*** medencék közti átvezetések egyidejű lezárásával az ***1*** medence szeparálódik, a folyamatos-üzem pedig egy-medencével kevesebb kaszkádként működik az ürítés ideje alatt, a vízáramot a *bevezetés*⇨***A***⇨***B***⇨***2***⇨***3***⇨***C***⇨***D***⇨***4***⇨***5***⇨***E***⇨*elvezetés* útvonalon tartva.
- Az egyes-medencék közti átvezetések értelemszerű átállításaival bármely ürítésre-váró medence izolálható, miközben maga a tisztítási-üzemmenet zavartalan.
- A végrehajtandó ürítési-menetrend kidolgozásáért felelős technológus az ütemezés tervezésekor előbb-utóbb persze észreveszi hogy az üzemmenet néha igazítást kíván. Például a ***B*** medence nem-izolálható a „normál" útmenettel; erre az ***U*** útválasztó átállítása ad módot, *bevezetés*⇨***A***⇨***1***⇨***2***⇨***3***⇨***C***⇨***D***⇨***4***⇨***5***⇨***E***⇨*elvezetés* útvonalon vezetve a tisztítandót, az ***A-B***, ***B-C*** és ***B-2*** átvezetések egyidejű lezárásával.
- Az ürítés idejére boruló szekvencia-sorrend, valamint az (ezáltal is) ideiglenesen módosuló kiülepedési-tényezők a ***B*** előtti medencékben a totálképben nem sok vizet zavarnak, hiszen:

- Látni fogjuk alább: maga az ürítés akár 1 napon belül is megoldható,
- Az időleges kiülepedési-változások következtében előálló módosult iszap-felhalmozódások sem akadályai az ürítési-menetrend tartásának, ugyanis, túl a várható tennivalók sor- és idő-rendbeli előrelátásán, azok pontosabb-időzítéséhez precíz adatokat szolgáltat a medencék szükséges-mélységébe leeresztett, az aktuális iszap-sűrűséggel arányos zavarosságról tájékoztató turbiditás-mérő.

A figyelmet inkább továbbirányítanám, előbb abba az irányba hogy lássuk: az *6. ábra* szerinti kaszkádos-elrendezés módot kínál másféle üzemmenetre is. Nevezetesen, ha az ***U*** útválasztó olyan kialakítású amely megengedi a beérkező-vízáram 1:1 arány szerinti kétfele-osztását (valamint ha a rendszerbe beiktatásra kerül egy hasonlókra-képes $\boldsymbol{U_2}$ útválasztó is, ami a ***2*** és ***B*** medencék felé szolgál), akkor a kaszkád üzemeltethető 2 db egymás-mellett működő független-kaszkádként is (az ***1-A*** , ***2-B*** , stb. átvezetések zárt-állapota mellett). [Kivéve a medence-izolációs periódusokat, amikoris az egyik-ág egyik-medencéje kétszeresen terhelt/igénybe-vett.]

- Jogos persze a kérdés: Van-e ennek az üzemmódnak bármi előnye az előzővel szemben? A válasz az *5. Táblázat* adataiban rejlik. Vegyük észre, hogy az itteni üzemmenetben a kétfele-osztott azonos-mennyiségű beérkező víz kétszerannyi-időt tölt el minden-egyes medencében, hiszen azok térfogata fix. Ez a kétszeresére-növekedett tartózkodási-idő azt hozza magával, hogy a 2. medencékbe átkerülő *Szürkevíz* aktuális-kiülepedettségét az *5. ábra valós*-görbéinek a 2. napi értékei adják. [Ezek értékei a *3. Táblázat* 2. sorából adódnak.] Tehát a 2-napos tartózkodásra váltott üzemmód előrehaladottabb szeparációkat kínál, éspedig **1-*SEP*=0,653 ; 0,553 ; 0,448** faktorokkal a **B+**, **C+**, **D+** alaphelyzettel bíró szcenáriókra. Innentől viszont az *új*-medencékbe kerülő vízre is *ugyanezek* a szeparációs-faktorok szabják meg a kiülepedés mértékét (hiszen ott is rendre ugyanannyi időt [2 napot] tölt el az átvezetett tisztább víz), vagyis a tisztulás előrehaladása medencéről-medencére innentől újfent az exponenciális-lecsengés szerint számolható. Ezen adatokat a *4. Táblázattal* analóg *5. Táblázat* foglalja össze, ahonnan látható:

SEP **(2-napos)**	***sors***	***1***	***2***	***3***	***4***	***5***
0,347	**B+** átmegy	0,653	0,426	0,278	0,182	0,119
	B+ marad	0,347	0,227	0,148	0,097	0,063
0,467	**C+** átmegy	0,533	0,284	0,151	0,081	
	C+ marad	0,467	0,249	0,133	0,071	
0,552	**D+** átmegy	0,448	0,201	0,090	0,040	
	D+ marad	0,552	0,247	0,111	0,050	

5. Táblázat

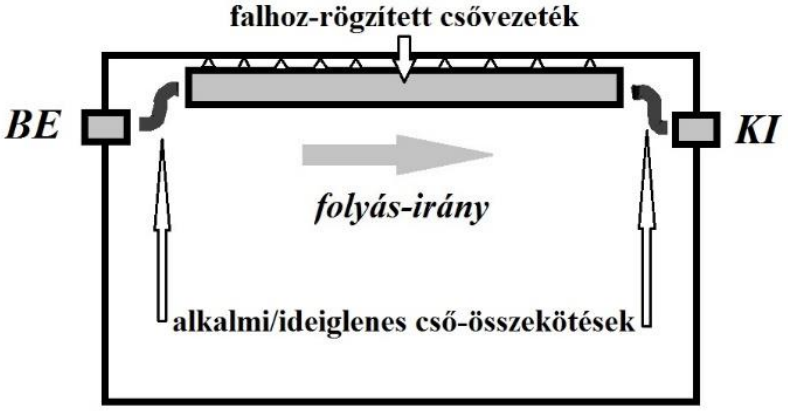
- **B+** esetén [ahol tehát az 1-napos tartózkodási-idő alatt ***SEP*=0,2** szerinti a kiülepedés] az 5. medencéből távozó víz ~12% iszapterhet visz magával – szemben a csak parányival jobb 10,7%-nál, amit [az $(1\text{-}\boldsymbol{SEP})^{\boldsymbol{n}}$ képlet alapján] 10 db 1-napos tartózkodási-időt biztosító medence adna.
- **C+** esetén 8,1% a 4. medence után az elbocsátott-vízben maradó iszap-mennyiség – ami ugyan magasabb mint a vele összevethető 8*1 napos tisztulás utáni 7% [*3. Táblázat* **C:/8** adata], de az elbocsátási-határba ez még belefér.
- **D+** esetén pedig itt is megengedhető a kettővel kevesebb medence, hiszen mindkét 3. medencéből csupán 9% iszap-teher távozik a vízzel – ami ugyan halványabb teljesítmény mint a vele-összevethető 6,4% [*3. Táblázat* **D:/6** adata].

A valódi-nyereség abban áll, hogy kevesebb lehet a macera az iszap-ürítések tervezhetősége és követhetősége körül. Ahhoz azonban hogy az ürítések végrehajtásában is nagyfokú egyszerűsödés lehessen, ennél is tovább kell lépnünk.

Láttuk hát: hosszabb tartózkodási-idő esetén kevesebb medencéből álló kaszkád-rendszer is lehet elegendően-hatékony – ha a medencék össztérfogata nem változik (azonos beérkező vízmennyiség esetén). Ha megoldható lenne a medencékben kiülepedett iszap eltávolítása

folyamatos-üzemmódban [azaz: az egyes medencék időleges izolációja nélkül], akkor nagyfokú egyszerűsítést kínálna a 2*4 medencés párhuzamosan-működő kaszkád helyett 1*4 db dupla medence-térfogatú kaszkád üzemeltetése. Ezzel ugyanis ténylegesen a felére redukálódnának az iszapürítési-menetrend tételei, de mechanikailag is egyszerűbbé válna a rendszer: nincs szükség az izolációkat lehetővé-tevő átvezetések sokaságára. Egyetlen hátulütő adódik: szükség esetén a generál-karbantartás ellehetetlenül, éppen a medencék leválaszthatatlansága következtében.*

* Ami persze – némi találékonysággal – szintén áthidalható.
Például, a medencék-közti átvezetések magasságában a medencehossz-mentén a falra-erősített csővezeték módot kínál a medence időleges kiiktatására, ideiglenesen-felszerelt flexibilis-csatlakozók révén: ld. *7. ábra*.



7. ábra: Üzemi-medence (felülnézet)

Nem biztos azonban, hogy az a duplázás lenne az optimális-elrendezés alapja. Ha már a tartózkodási-idő megváltoztatásában gondolkodunk (és valószínűsíthetően ez a *hosszabbítás* irányába kell történjék), akkor a félüzemi elő-kísérletekkel kapott tényleges ***SEP*** faktorok alapján jobb kaszkád-rendszer is készülhet. Vegyük a következő példát. Tudjuk már, ha az 1. medencében tartózkodás alatt a beérkező *Szürkevíz* 30%-a ülepszik ki [***SEP* =0,3**], akkor az ugyanakkora-térfogatú követő-medencékben a tisztulás ilyen erélyeként a 7. medencéből kifolyó víz már csupán 8% iszapteherrel bír – ami csöveken át kiülepedés-nélkül tovavezethető. No most, ha a kegyetlen sors úgy hozná, hogy az elő-kísérletekkel beigazolódik a legrosszabb, vagyis 1-napos tartózkodási-idő alatt pusztán ***SEP*=0,2** realizálódik valós, nagybani-körülmények között, akkor a medencék térfogatát kell megnövelni annyira, hogy a hosszabb tartózkodási-idő okán ***SEP*** értéke nagyobbá váljék. Az *5. ábra* segít ennek becslésében. 2-napos tartózkodási-idő esetén ***B*+** valós-görbéje éppen ***SEP*=1-0,653=0,347** értéket ér el [ld. *3. Táblázat*]. Ebből pedig adódik [$(1-SEP)^n$ alapján], hogy ***n*=6** esetén mindössze 7,7% a kimenő iszapteher, vagyis a 6. ugyanakkora-térfogatú medencéből kijövő víz már biztonsággal útnak-engedhető.

Nézzük, adódik-e ezáltal bármi nyereség? A szükséges össztérfogat 1-napos tartózkodási-idő esetén 11 db ***V*** térfogatú medencéé [ld. ***iv)*4.** alatt], míg 2-napos tartózkodási-idő esetén a szükséges össztérfogat **6*2=12 *V***. Az alig-nagyobb össztérfogat-igény nem növeli jelentősen a beruházás költségeit. Már amiatt sem, mert bizonyos tételekét csökkenti: pl. kevesebb a szükséges fineszes átvezetések száma. Az igazi nyereség az üzemeltetéskor jelentkezik: kevesebb medence, jobb és könnyebb feladat-ütemezés.

Ezzel a várható legrosszabb ***SEP*=0,2** szcenáriót is sikeresen visszahoztuk a megvalósítható-régióba. Egyéb ***SEP*** tényezőkre a volumetrikus-mutatókat hosszabb tartózkodási-időre áttérés esetén a *6. Táblázat* foglalja össze.

SEP (1-napos)	*SEP* megcélzott	szükséges tart. idő	szükséges medence	kimenő iszap-teher	V-faktor
0,2	-	1	11	8,6	11
0,2	0,3	1,7	6 vagy 7	11,8 ill. 8,2	10,2 ill. 11,9
0,2	0,347	2	5 vagy 6	11,9 ill. 7,7	10 ill. 12
0,3	-	1	7	7,8	7
0,3	0,4	1,65	5	7,8	8,25
0,3	0,46	2	4	8,5	8
0,3	0,5	2,35	3 vagy 4	12,5 ill. 6,3	7,05 ill. 9,4
0,4	-	1	5	7,8	5
0,4	0,5	1,7	3 vagy 4	12,5 ill. 6,3	5,1 ill. 6,8
0,4	0,55	2	3 vagy 4	9,1 ill. 4,1	6 ill. 8
0,4	0,65	3	2 vagy 3	12,2 ill. 4,3	6 ill. 9

6. Táblázat

vii) Iszap-ürítés

Ez a megkerülhetetlen lépés a művi-szennyvíztisztítás egészére nézve rendkívüli terheket ró, egyszersmind igen-súlyos problémákat is felvet – mindezekre röviden ugyan de tételesen utaltam már fentebb [***V.)B)1.)ii)***]. Ezek egyikét sem szabad feledni és figyelmen kívül hagyni, midőn a *Szürkevizes*-metodika esetére alább proponált megoldások követelte extra-tennivalót vetné bárki is bírálat alá.

Az eljárás alapját a [fejezeten belüli] ***ii)4.*** megfigyelés képezi, miszerint az egyszer már kiülepedett iszap újbóli-kiülepedése nagyságrendekkel gyorsabb mint a primer-iszap leválása volt az 1. aknában. Ezáltal a folyamat végére viszonylag könnyedén állítható elő sokkalta-sűrűbb iszap, minek következtében a más-helyszínre elszállítandó iszap-térfogat nagyságrendileg kevesebb annál a mennyiségnél, ami a jelenlegi művi-szennyvíztisztítást csaknem ellehetetleníti.

Nézzük, mi módokon is valósítható ez meg.

A nagybani iszap-eltávolítás folyamata az üzemi-medencék iszaptartalmának a leürítésével kezdődik. Ezen lépésre a naiv-eljárás (amit a saját portámon alkalmazok) az 1. akna aljára lebocsátott szennyvíz-szivattyú lassú fenék-pásztázása annál a merevítő-szárnál fogva amihez a szivattyú fizikailag rögzített. Ezzel a fenékpásztázó-szivattyúzással a legalsó tehát legsűrűbb iszapréteg kavarodik némileg fel, és ürítődik a felette-levő nála hígabb iszapos-vízzel. [Alkalmasint ez változatlanul is átültethető nagyba, de rögtön tenni fogok javaslatokat ennél ésszerűbb elrendezésekre is.] Ahhoz hogy az ürítés folyamata megszakítatlan legyen, a nagybani elrendezés megkíván egy újabb medencét, kizárólag a leszívatott anyag/térfogat befogadására. Magát az ürítést csak egy bizonyos határig érdemes folytatni: mihelyst a pásztázó-szivattyú által felhozott víz színe/konzisztenciája ugrásszerűen megváltozik, nem szükséges a további leszívatást erőltetni.

> A kevés visszamaradó iszap ugyanis nem ront semmin, a ráülepedő következő iszap-adaggal úgyis kijön majd egy része a következő ürítés pásztázásakor. Ami kevés még akkor is hátramarad az sem ront semmin: ezen iszap öregedése ugyanis nem jár együtt semminemű kedvezőtlen effektussal. Az nem lesz sem „mérgezőbb”, sem „veszélyesebb, maximum az ülepedő-képessége növekedhet.

Az ürítő-medence térfogatát tehát ahhoz kell szabni, hogy a kaszkád-rendszer 1 (esetleg 2) medencéjéből leszívandó zagy mennyiségét képes legyen befogadni. Mivel a portámon lefolytatott 1 éves ülepedést követő iszapürítéskor a 3 m^3-es 1. aknából [ahol tehát az összes iszapteher ~98%-a vált ki] ~500 liter térfogatot volt érdemes kiszivattyúzni (ami az akna-térfogat hatoda), a nagybani ürítő-medence térfogatát sem célszerű a kaszkád üzemi-medencéinek a harmadánál nagyobbra tervezni, mert részint kihasználatlan lesz, részint a mindössze fele-magasságig telt medencéből az iszap végleges leválasztása kevésbé hatékony lehet. Egyebekben, az ürítő-medencét célszerű minél hosszabbra tervezni, hogy a kaszkád-rendszer minden medencéjéhez relatíve rövid átvezetés essék; miáltal az viszonylag keskeny lesz – aminek az előnyös voltára nemsokára fény derül.

A manipulációval átkerülő zagyból a sűrű-iszap az ürítő-medencében magára-hagyott állapotban igen-gyorsan kiülepszik. Amint ez előrehaladottá válik, kavarás-mentesen és lassú-

ütemben, az ürítő-medence vizének a sűrű-iszap feletti tisztája átszivattyúzandó a kaszkád legelső üzemi-medencéjébe, mintha csak beérkező *Szürkevíz* lenne az is. (Azaz, praktikusan a beérkeztető csőcsonk közelébe, hogy pontosan ugyanazokon az effektusokon menjem [újra] át mint a frissen-érkező *Szürkevíz*.) Ezután az ürítő-medence akár kész is fogadni a soron-következő iszapürítés terhét és zagy-volumenét, hiszen a bennelevő kiülepedett sűrű-iszap (némi vízréteggel fedetten) a medence-térfogatnak csak a töredékét foglalja le.

Innen visszanézve, két részlet megnyugtató-lezárását kell még említenem:

- Az ürítési-menetrend szerint korábban kalkulált 3-4 hónap töredéke alatt elvégezhető egy medence fent-leírt ürítése.

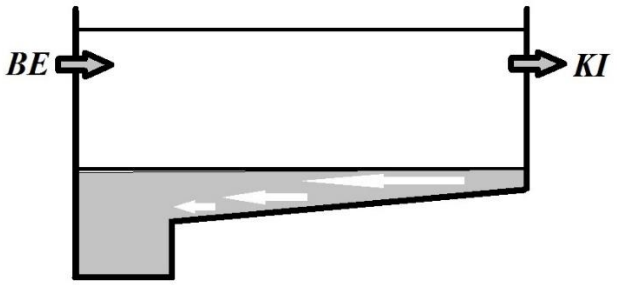
  Ugyanis a leszívatás kíméletes-sebességű pásztázás esetén sem nő 10 nap fölé, s másik 10 nap alatt a magára-hagyott zagyból is leválik az ürítő-medencében a sűrű-iszap 90%-on felüli része. Ezek tehát semmi sürgetést nem rónak a fő működési-folyamatokra, sőt: az átszívatott zagy utóülepedése bátran megnyújtható, hogy ezáltal minél tisztább víz legyen az ürítő-medence sűrű-iszapja fölül leszívva és visszavezetve a kaszkád 1. medencéjébe.

- Az ürítő-medencéből a kaszkád-rendszer 1. medencéjébe visszavezetett víz által a visszavezetés ideje alatt természetesen minden üzemi-medencében némileg megnő az áramlás sebessége, amivel együtt csökken az ottani tartózkodási-idő is, s ez valamivel gyengébb szeparációt eredményez átmenetileg.

  Ez azonban nem hat borítólag a működésre, hiszen az ürítő-medencéből annak maximális kihasználtságkor is csupán ***V*/3** térfogatnyi víz vezethető vissza, s amennyiben ez 10 napra egyenletesen elnyújtott egy kisebb-teljesítményű szivattyú alkalmazásával [ami előnyös abban a tekintetben is, hogy az általa keltett csekélyebb-szívóhatással könnyebben kordában tartható a már leülepedett sűrű-iszap véletlenszerű felkavarodása], akkor a tartózkodási-idők mindössze 1/30-addal (3 %) rövidülnek 10 napon át. Ekkorka ingadozás pedig nem lehet számottevő ha a kaszkád-rendszer egyébként jól-tervezett és helyes üzemmódban fungál, hiszen ennél nagyobb változás is előállhat a napi-vízhasználat szerint ingadozó direkt-beáramló *városi-Szürkevízben*.

  N.B.: Ezt a visszaforgatási-aktust is hozzávéve, egy üzemi-medence ürítéséhez kapcsolódó teljes-feladatsorra is igaz hogy az 30 napon belül realizálható.

Előbb-utóbb persze az ürítő-medencéből is ki kell termelni az iszapot, bármilyen lassú ütemben is halmozódik ott az. A feladat azonban nem sürgető, több üzemi-medence kotrás átszívatott-iszapját is képes az ürítő-medence tartani, lévén ez a korosodott-iszap gyorsabban-ülepedő, és sokkalta-sűrűbb volta miatt kisebb térfogatigényű. Idáig jutván már könnyű lesz megérteni a *8. ábra* szerinti medence-geometria előnyeit, ami egyben a továbblépést is kínálja: az ürítő-medencén túl a kaszkád üzemi-medencéi kedvezőbb iszap-ürítéseire vonatkozóan is.



8. ábra

- Ha ugyanis a medencealj az *8. ábra* szerinti lejtéssel bír, úgy a kiülepedő iszap a nyilak mentén lassan de folyamatosan csúszni fog a mélyebb-sarok felé.

  Ez a csúszás jobbára automatikus, lévén az üzemi-medencék frissebb/hígabb iszapja ehhez eléggé *tixotróp*, de szükség esetén a folyamatra rá lehet segíteni. (Az ürítő-medencében például azzal, hogy az ott letisztult fölös-víz 1. üzemi-medencébe történt leszívatása után visszamaradó éppen-csak vízborított sűrű-iszapot tovamosatjuk a következő üzemi-medence iszapürítésekor az ürítő-medencébe vezetendő zaggyal, megfelelően irányítva a vízsugarat.)

- Ha pedig a medencealj legmélyebb-része egyben „zsákszerű” kiképzést is kap, akkor az iszap-kivéthez elegendő csupán ezen a szűkebb-területen végezni a kitermelő pásztázást – ami jelentős egyszerűsödés, s egyaránt igaz az ürítő- és az üzemi-medencékre is.

  (Értelemszerűen, az üzemi-medencék „zsákja” a víz-kivezetéssel ellentétes végen kell helyet kapjon. Ezzel a fogással még a szeparáció is kedvezőbben alakulhat.)

S ha időközben nem lett volna nyilvánvaló, a leírt egész ürítési-protokoll valójában nem szükségelteti az ürítésre-kerülő üzemi-medence leválasztását a fő-folyamatról. Hiszen a medence fenekét pásztázó szivattyú lassúdad mozgása kevéssé zavarja meg a medencének azt a kvázi-nyugalmi állapotát amit ott a *Szürkevíz* lelassított-vándorlása jellemez.

Kiváltképp a lejtős-aljú és „zsákos" medence-megvalósításakor, hiszen az előálló minimális és időleges iszap-felkavarodás a „zsák" felett a medence túlnani-végén nemigen érzékelhető.

Ekkor pedig igencsak egyszerűsödik mind a felépítmény [számos medencék-közti átvezetés kialakítása szükségtelen; a maradóknál pedig elhagyható a nyit/zár funkció], mindpedig a teendők. Egyetlen ráció szólhat a leürítéskori medence-izoláció mellett. Ekkor ugyanis az okosan-kihasznált 3-4 hónapos ténylegesen-áramlásmentes medencében a kiülepedés jelentősen előrébb haladhat, aminek ügyes kiaknázása esetén megfontolandók a *prok* és *kontrák*. (N.B.: ennek is jobbára csak a legnagyobb-terheléseket kapó üzemi-medencék esetében lehet jelentősége.)

viii) A valóságos méretekről

Mostanra már birtokában vagyunk mindannak, hogy mérleget készíthessünk a *Szürkevizes*-technológia két kiemelkedően-fontos tényezőjét illetően:

- Hogyan alakul a tényleges össztérfogat-igény?
- Miként változik az iszap körüli problémahalmaz?

1. Térfogat és terület igény

A lehetséges folyamatelrendezések alapján a már ismert tények alapján behatárolható [a nagyban megtapasztalható tényleges szeparációs-hatékonyság pontosabb ismerete nélkül is – annak értékét a legkedvezőtlenebb ***SEP*=0,2** értékhez kötve], hogy ha a művi-szennyvíztisztítás ***V*** térfogatban nyert megvalósítást, akkor a *Szürkevizes*-technológia ennek a többszörösét igényli: a *6. Táblázat* szerint akár 5-11-szeresét. Ez jelentékeny hátrányként lenne érzékelhető, amennyiben kizárólag a beruházás oldaláról közelítünk. Az összevetés azonban csakis akkor tekinthető érdemlegesnek ha az teljeskörű; ekkor viszont hozzá kell venni az üzemeltetésből fakadó különbségeket is. Aholis a *Szürkevizes*-elrendezés hallatlan előnyöket kínál:

- A fő-folyamat felügyeletmentes, adalékokat nem kíván, és zéró energia-igényű.

  Szemben a művi-szennyvíztisztítással, amely többszintű ellenőrzés mellett kell folyjék, **Fe/Al** sók valamint *polielektrolit* hozzáadagolásokat követel (foszfor-szint csökkentés ill. iszap-víztartalom csökkentés), és letaglózóan-sok külső-energiát kíván[23] (levegőztetés, kevertetés).

- Elmenő végvizei nem igényelnek csírátlanító utókezelést (*Na-hipoklorit* a művi-szennyvíztisztítás esetén – ami extra környezeti-teher az ottani élővízbe-bocsátás gyakorlatakor), hiszen nincs fekáliás múltja.
- A keletkező iszap vonatkozásában mutatkozó előnyöket pedig **2.** alatt taglaljuk.

A megnövekedett medencetérfogat-igény ugyanakkor felvet néhány kérdést, amit nem haszontalan kissé körbejárnunk.

a) Megnő a tényleges helyigény

Arra a kérdésre, vajon mennyivel lenne nagyobb a területigénye a *Szürkevizes*-technológiának, az alábbi, *9. ábrához* kapcsolódó megfontolások lehetnek irányadók:

A *9. ábrán* szemléltetett képek szerint a Debreceni szennyvíztisztító-telep törzs-területe 128,000 m^2, amiből a vízi-műtárgyak kb. 23,900 m^2-t fednek le [ld.: *2. Táblázat*], ami a terület ~19%-a. A terület többi-részét kisegítő-funkciójú felépítmények és tározók sokasága foglalja le. Fenti, ***i)*** alatti számításokból azt is tudjuk, hogy ezen vízi-műtárgyak átlagos-mélysége 2 m körüli. A csupán a kiülepedésre hagyatkozó *Szürkevizes*-technológia viszont annál hatékonyabb minél nagyobb a medence mélysége, hiszen vertikálisan zajlik

---

23 Értékrendbeli összevetéshez kínál fogódzót és élményt a ***Vekker*** [Sz&V].

Míg a szennyvíziszaphoz kötött biogáz-termelési „sikertörténetek" (rendszerint a telep helyszínén) csak arra jók, hogy elfedjék a laikus elől a további rombolási-kártételt: ugyanis *elégetésre* kerül a termelődött biogáz, hogy forgásban tudja tartani a művi-szennyvíztisztítás a saját szekere kerekét, s ezáltal megsemmisül még a maradéka is annak az anyagnak, ami eredeti-voltában a talaj termékenyégét, struktúráját, vízháztartását biztosítaná – *VÍZGAZDAI*-alkalmazása esetén.

a szeparáció. Mindenféleképp célszerű tehát 4-6 m mély üzemi-medencékben gondolkodni. Ha 5 méteres átlagmélységgel számolunk akkor a ***SEP*=0,2** értékhez tartozó legkedvezőtlenebb-megvalósulású *Szürkevizes*-technológia **11****V*** térfogatigénye ***T***=24,000*11*(2/5)=105,600 m^2-nyi, azaz általánosságban **4,4****T*** felületet kíván meg. Ha ehhez hozzávesszük azt is hogy az üzemi-medencék közelségében a velük párhuzamosan-futó keskeny ürítő-medencén túl semmi egyéb felépítményre nincs ezúttal szükség, akkor az egész elrendezés elférne az eredetivel azonos [128 ezer m^2] területen.

9. ábra: törzs-terület – és határos kézreálló-területek

De az is észlelhető, hogy akad a közvetlen-környezetben még további bevonható terület. Akinek van módja a helyszínt megszemlélni (vagy akárcsak kinagyítva vizsgálni azt a *GoogleEarthPro* szoftverrel), annak feltűnhetnek azok a rendezett kupacok és lerakatok, amik feltehetően elszállításra váró iszap-halmok; azaz, a törzs-területtel határos közeli-terület valamilyen-módon már most is a szennyvíztelep „meghosszabbított karja”. Ez pedig jelzi, hogy valódi-szükség esetén a terjeszkedésnek nincs áthághatatlan akadálya.

b) A tényleges *Szürkevíz*-mennyiség

Nem mehetünk el szótlanul két további fontos tényező mellett, amelyek módosítani fogják a szükséges medence-térfogatokat – éspedig lefele.

- Minden városra jellemző hogy ott ipari-tevékenység is zajlik. A hozzá-kapcsolódóan keletkező végvizek sajátosak és egyediek: az adott ipari-folyamatra jellemzők. Eredendő hiba ezeket a végvizeket közösíteni, méginkább a kommunális-vizekkel elegyíteni. Ugyanis:
  - A „fizet inkább a cég” semmint bíbelődik a saját leve tisztításával hozzáállás (amit a törvények álságos-módon szentesítenek is) olyan káoszt teremt az összefolyatott-vizekben, ami azután megelégedésre már sehogyan sem kezelhető.
  - Hiszen minden egyedi vállalkozás csupán bizonyos-fajta, szűk-vertikumú szennyezőt alkalmaz eljárásai során, amikre egyenként jóval-egyszerűbb mentesítési-technológia dolgozható ki. Ennek megtalálása, optimalizálása, alkalmazása a gyártási-folyamat elválaszthatatlan része kell legyen.

➢ Ezek után a víz akár vissza is forgatható. Továbbtisztításra irányítani is szükségtelen (tehát volumetrikusan nem terheli a városi használtvíz-kezelőt), azonnal belepumpálható az „iszapmentes” elmenő-*Szürkevizet* szállító csőrendszerbe.

Ezek következményeként:

☞ elmaradnak az iszap nehézfém-szennyezései – amikre nézve összesítetten gyakorlatilag nem létezik megfelelően-hatékony mentesítési-technológia,

☞ valamint csökken az a *xenobiotikum*-terhelés is (mind fajtáit mind mennyiségét illetően) amikkel ugyan sikeresen megbirkózik a követő komposztálás – amennyiben azok az iszapban landolnak.

Mindezek tükrében nyilvánvaló, hogy a szétválasztást mielőbb meg kell ejteni. Ezen leválasztásokat követően a *Szürkevíz*-kezelő telepekre érkező kommunális használtvíz volumene értelemszerűen nem-kevéssel csökken, miáltal az ottani szükséges térfogat is.

- A kommunális használtvíz valójában még ennél is kevesebb, éspedig további ~30%-kal. Ugyanis amikor a háztartás *Szürkevizet* produkál, akkor nem fogy víz a WC-öblítésekre, hiszen az ürülék-kezelés vízmentes elgondolás szerint történik. A csökkenés mértékére vonatkozóan a saját hosszú-távú tapasztalataim is, de a ritkásan előforduló egyéb hivatkozások adatai is 25-40% közötti vízhasználati-csökkenésről adnak számot.

E két effektusból adódóan, (*kommunális*/(*kommunális*+*ipari*))*(1-0,3) arányú további csökkenéssel jogos számolnunk a ténylegesen kezelendő *Szürkevíz* összmennyiségét illetően. Ha az ipari-vízfelhasználás a harmada a teljes vízfogyasztásnak, akkor a szükséges térfogatigény [V_{max}=**11*V** esetére] **0,46*V_{max}=5,1*V** , a vízi-műtárgyak területigénye pedig [a nagyobb medence-mélység okán] ennek a 2/5-ére, **2,05*T**-re csökken.

2. Az iszap kérdésében még-egyértelműbben haladhatunk:

a) Mennyiség

Ha arról az oldalról közelítünk, miszerint az ürülék hozzávetőleg ugyanannyi szárazanyagot tartalmaz mint a kommunális-használtvízbe kerülő egyéb-anyagok, akkor – pusztán ezáltal is – az iszapteher feleződése a *Szürkevizes*-metodika esetén adott. Az iszapteher további csökkenése pedig abból származtatható, hogy a fő-folyamattól elkülönített ürítő-medencében az iszap víztartalma jelentősen továbbcsökken, részint a korosabb-iszap gyorsabb ill. erőteljesebb ülepedő-képességéből adódóan, részint az ott eltöltött további jelentős időnek köszönhetően. Miáltal ~10-20% szárazanyag-tartalmú végiszap is kitermelhető a *Szürkevizes* ürítő-medence zsákjából, míg a művi-szennyvíztisztítással közvetlenül termelődő iszap mindössze 1-3% szárazanyag-tartalmú. Ekként a szállítási-volumen (és megmozgatandó tömeg) 10-20-szor előnyösebb helyzetbe hozza a *Szürkevizes*-technológiát.

b) Fuvartáv

A szállítási-költségeket alakító előbbi, mennyiségi-tényező drasztikus csökkenésén túl az sem elhanyagolható, hogy a másik költség-tényező is kedvezően alakítható. A *Szürkevíz*-iszapot ugyanis nem kell messzire szállítani. Mivel anyagában teljesen veszélytelen, akár közvetlenül is teríthető a legközelebbi talajtakarásos-agrotechnikával művelt mezőgazdasági-területen.[24] Ha pedig azok éppen nem-fogadóképesek (mert a terület fedett a célkultúra vegetációs-időszakában), akkor a célállomás az az *Alomátitató-telep*, amelyik az adott város ürülékes alomtermését fogadja és dolgozza fel. Az ideérkező *Szürkevíz*-iszap jó szolgálatot tesz:

- Még jelentős víztartalma hosszabb-időre szükségtelenné teszi a betárolt ürülékes-alom extra nedvesítési-igényeit,
- Gyorsan-emészthető ***C***-dús táplálékforrásként intenzifikálja a zajló bakteriális átalakításokat,
- Miközben saját hozzáadott mikroflórájával gazdagítja a ható-ágensek sokadalmát.

24 Azaz: ***TMMG*** [UVGk] újfent és megint.

c) Minőség

Azt hogy ez az iszap nem fertőzőképes már elmondtuk, hiszen „vérvonala” nélkülözi a fekáliás-hozzájárulást. A háztartásban használatos szerek vegyi-anyagai változatosságából adódható *xenobiotikum* jelenlét pedig megnyugtatóan ártalmatlanodik az *Alomátitató-telepi* komposztálódás folyamán, ahol a lényegesen ellenállóbb mesterséges-eredetű gyógyszermaradékok (és metabolitjaik) is hatékony lebontásban részesülnek [ld. *ref.17*].

3.) Társult tennivalók

a) Fenti számadatok és azokra-építő vázlatos-tervek kapcsán ismételten alá kell húzzam: túl kevés adatból extrapoláltam túl messzire; emiatt mindenféleképpen szükségesek lennének folytatólagos kísérletek, lehetőleg közbenső-méretezéssel tapogatva ki a nagybani-előkészületekhez nélkülözhetetlen biztosabb-pontokat.

Magam a legvisszafogottabb hatékonyság mentén végeztem a körbejárást, de rendkívül valószínű hogy a tényleges helyzet ennél jóval kedvezőbb – miáltal a nagybani *Szürkevíz*-kezelési technológia beruházás-igénye is mérséklődik.

b) Bármekkora is azonban az adott *Szürkevíz*-kezelő rendszer medencéinek az össztérfogata, nem célszerű arra bazírozni hogy az alkalmas az eseti-záporok vizeinek a befogadására is.

> Bár itt a rendszer „túlcsordulása” (amennyiben a végvizek elvezetési-üteme igazítható a megnövekedett beérkező vízhozamhoz) nem vezet ökológiai-káresethez, legfeljebb az elvezető-csőrendszer gondos átmosatásával kell elejét venni a későbbeni/esetleges eldugulásnak.

Meg kell ugyanis végre érteni: az esővíz nem közösítendő a csatornák által szállított használtvízzel. Nem pusztán amiatt, mert nincs az a nagybani-technológia amely képes lenne kezelni az input hektikusan-ingadozó térfogatát, de legfőképpen amiatt mert **az esővíz kincs és más sorsot érdemel**. Az égi-csapadék formájában érkező víz *fölöslegét* tehát a városokban elválasztott-csatornarendszerrel kell elvezetni, ésszerűen-választott gyűjtő-lokációk helyesen-méretezett tározóiba. Ezzel egyszer s mindenkorra biztonságossá válna a használtvíz-kezelő egységek működése.

c) Nincs szándékomban e helyt az esővíz-problematika tárgyalása (hiszen az külön-fejezet, a *VÍZGAZDA*-rendszeren belül is), de köldökzsinórként rámutatnék pár apróságra:

i) Csakis a *FÖLÖSLEG* elvezetéséről és (átmeneti) tározásáról kell a tervezőasztal-körül gondolkodni. Ez a fölösleg pedig a leeső csapadék felénél kevesebb. Ugyanis:

- Ha az épületek tetejére érkező csapadék az adott épülethez tartozó tározóban gyűlik – éspedig **célszerű**-használatra – akkor ezen hányad elvezetése már nem terheli a csapadék-elvezető csatornarendszert.
- A belvárosban a tető/útfelület arány a kb. 1:1, itt tehát az égi-áldás ~50%-ára kell tervezni.
- A külvárosokban pedig jelentős a beépítetlen talajfelszín (ami ritka-kivétellel képes beszivárgással magába fogadni az érkező csapadékot), s ha itt is terjedne a tetőre-érkező csapadék szelektív gyűjtése, akkor az út/ nyelők hányados jóval kisebb a belvárosinál, az elvezetés problémája pedig lényegesen kisebb.

ii) A fölöslegként elvezetett és gyűlő esővíz felhasználása körül szabad a gondolkodás. Mivel az ilyen-rendeltetésű tározók csak *ad hoc* kapnak utánpótlást, a tartalmuk felhasználása nem sürgető. Tervezhető belőle az utak locsolása kánikula-idején, de öntözővíz kiadagolásként is szolgálhat (a már kiépített csőrendszerre alapozva, amely a *Szürkevíz*-kezelők végvizeit szállítja [hasonló-célzattal] tova).

iii) Az épületek tetejére érkező csapadék (ingatlanok-szerinti) szelektív gyűjtése pedig páratlan lehetőséget teremt a lakossági-vízgazdálkodás teljes átformálására. Olyat amely számos könnyítést hoz megannyi fronton, miközben egészségesebb ill. jobb alap-paraméterekkel bíró víz kerülne általa a háztartásokhoz. Ezek részletei a *VÍZGAZDA*-rendszer *TELESŐ* fejezetéből [ld. *ref.5*] indulóan bonthatók ki, és kapcsolják össze a szálakat a teljes vízhasználati-vertikumon át.

2021. augusztus 7. [redacted]