



Pleek Domonika víz világnapi rajza



A Magyar
Vízkezelési
Szövetség
lapja

XXV/2017.
2. szám

**Társadalmi szintű
küldetésünk:**
*szolgáltatni az életet jelentő
ivóvizet, és a jövő számára
is megőrizni a környezetet
az elszennyezett víztől.*

VÍZ 2017 2 MŰ PANORÁMA



Kovács Hortenzia víz világnapi rajza

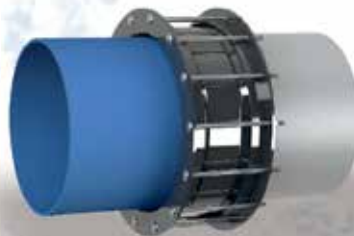
CSŐKÖTÉSEK, JAVÍTÓ ÉS NYOMÁS ALATTI MEGFÚRÓ RENDSZEREK

nagy átmérőjű csővezetékekhez DN 50-2000

DUOFIT



SZÉLES TARTOMÁNYÚ CSŐCSATLAKOZÓ



MULTIGRIP KARIMA ADAPTER



A SEGÍTŐ HIVATAL

INTERJÚ DR. SZALÓKI SZILVIÁVAL,
A MEKH KÖZSZOLGÁLTATÁSOKÉRT FELELŐS
ELNÖKHELYETTESÉVEL

ZSEBŐK LAJOS
főszerkesztő

Zsebők Lajos: Javaslom, induljunk az elejéről. Kérem, helyezze el a hivatalt az ágazatban. Mi indokolta a létrehozását, mi a feladatköre, és egyáltalán mire terjed ki a tevékenysége?

dr. Szalóki Szilvia: A hivatal már 20 éve létezik, de a víziközmű-szektor feletti hatósági jogkörök csak 2012-től kerültek a víziközmű-szolgáltatásról szóló 2011. évi CCIX. törvény alapján a hivatalhoz. A szabályozás teljes mértékben megfelelt és megfelel az Európai Unió elvárásainak és a trendeknek. Az energetikát átfogó uniós szabályozási folyamatok mellett a piacok átláthatóságának biztosítása, illetve az ellátásbiztonság érdekében egy a politikától, kormánytól független szervezet létrehozása vált szükségessé. Más oldalról közelítve a kérdést a monopol szervezeteknél teljes mértékben hiányzik a piac szabályozó szerepe, ezt pótlandó a jogszabályok mellett szükséges egy olyan szervezet, ami folyamatosan kontrollálja a jogszabályoknak való megfelelést, szem előtt tartva a felhasználók érdekeit. Úgy is mondhatom, hogy az állami és önkormányzati tulajdonú víziközmű-szolgáltató cégek prudens működésének a betartása a feladatunk.

Zs. L.: Úgy értem, hogy a díjat is önök szabják meg? Úgy tudom, hogy csak javaslatot tesznek rá, és a miniszter az, aki eldönti, mikor és mit hirdeti ki díjként.

Sz. Sz.: Igen, ez így van. A hivatal a díjmegállapítással kapcsolatos javaslatát a miniszter részére minden év október 15-ig megküldi, de a minisz-

A szolgáltatói oldalon jó pár szakembert, vezetőt szólaltattunk meg az ágazat tevékenységét, helyzetét és jövőjét illetően az elmúlt évben. Most dr. Szalóki Szilviát kérdezzük, milyen a víziközmű-szolgáltatás helyzete a Hivatal szemszögéből nézve.



ter a hatósági díjat a hivatal javaslata hiányában is megállapíthatja. A hivatal évente eleget tesz ennek a törvényi kötelezettségnek, azonban miniszteri díjrendelet ez idáig még nem született. Fontosnak tartom kiemelni, hogy független szabályozó, piacot felügyelő hatóság vagyunk bizonyos korlátokkal, bár meg kell jegyeznem, hogy az átmeneti díjakat önállóan hagyjuk jóvá.

Zs. L.: Ha már a díjknál tartunk, és a javaslatot önök teszik, kérdezem: nagyon meg fogunk lepődni, ha majd egyszer kihirdetésre kerülnek az új díjak? Milyen elveken nyugszik az a javaslat, amit évente elkészítenek? Az elképzelhetetlen, hogy valamiféle szolgáltatói átlagot vonnak, és az lesz a díj.

Sz. Sz.: Nem, nem ilyen módon számolunk a javaslatban. A díjképzés az elismert költségeken nyugszik. A mostani díjak átlaga amúgy is elfogadhatatlan megoldást jelentene.

Vízű Panoráma / A Magyar Víziközmű Szövetség lapja

Kiadja a Magyar Víziközmű Szövetség

Felelős kiadó Nagy Edit / Főszerkesztő Zsebők Lajos

A főszerkesztő munkatársai Várszegi Csaba, Tary Dávid,

Kreitner Krisztina, Kiss Adrián, Takács-Elter Luca

Szerkesztőség 1051 Budapest, Sas utca 25., IV. em.

Telefon +36 30 315 2472 E-mail vizmu.panorama@maviz.org

Honlap www.maviz.org/vizmupanorama

Hírdetésszervezés Tary Dávid / E-mail tary.david@maviz.org

Lapterv BrandAvenue / Korrektor Tary Dávid

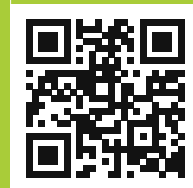
Nyomda Present Művészeti és Szolgáltató Kft.

Nyilvántartási szám B/SZI/1925/1993 302-5066

ISSN 1217-7032 / Minden jog fenntartva

Lapunkat rendszeresen szemléli a megújult
www.observer.hu OBSERVER

2016
VÍZ
MŰ
PANORÁMA



A Vízű Panoráma a megjelenéssel egy időben elérhető a MaVíz honlapján, a tagszervezeti oldalon!

Zs. L.: Ha már a díjaknál és az elismert költségeknél tartunk, a bekötési vízmérők hitelességi idejének négyről nyolc évre emelése költségmegtakarítást jelent. Vajon nem lesz ez ürügy újabb rezsicsökkentésre?

Sz. Sz.: A rezsicsökkentésekről a döntés máshol születik, de az nyilvánvaló, hogy elismert költségként csak a nyolcévenkénti mérőcserét tudjuk figyelembe venni díjjavaslatainknál.

Zs. L.: Térjünk vissza a Hivatalhoz. Ön közszolgáltatásokért felelős elnökhelyettes. Minden közszolgáltatás Önhöz tartozik? A víziközmű-szolgáltatást illetően mindenben önök az illetékesek?

Sz. Sz.: A kezdeteknél csupán a víziközmű-szolgáltatás tartozott hozzám, később a hulladékgazdálkodás és a kéményseprés is, ez indokolta, hogy elnökhelyettesként immáron ne csak a víziközmű-szolgáltatás mint szakterület jelenjen meg a titulusomban, hanem a „közszolgáltatás” elnevezés is. Lehet, nem szerencsés a szóhasználat, mert közszolgáltatás az energiaellátás is, sőt a hivatalon kívüli más tevékenységeknek is gyűjtőneve. Ágazaton belül – a Hivatal szervezeti felépítéséből adódóan – nem tartoznak hozzám a fogyasztóvédelmi kérdések, az adatszolgáltatás és annak informatikai háttere sem.

Zs. L.: Melyek a Hivatal jogkörei, fő feladatai, tevékenységei, melyekkel eléri a törvényben deklarált céloknak megfelelő víziközmű-szolgáltatást?

Sz. Sz.: A hivatal adja ki a szolgáltatói és működési engedélyeket, másrészt folyamatosan felügyeljük a víziközmű-szolgáltatók tevékenységét, és amennyiben szükséges, a törvényben meghatározott jogkövetkezményeket alkalmazzuk. A jogszabálysértések az átfogó és az eseti ellenőrzések során derülnek ki, de jelzést kaphatunk fogyasztóvédelmi hatósági jogkörünkből fakadóan is. Feladataink közé tartozik továbbá az árszabályozás, mely a miniszternek tett díjjavaslatokban és a saját jogkörben végzett átmeneti díjmegállapításokban nyilvánul meg. Idetartozik még a díjalkalmazás felügyelete is. Végül kiemelném a gördülő fejlesztési tervezés jóváhagyását (amibe beleértjük a pótlást is) mint fontos területet.

Zs. L.: Miként tud eleget tenni ennyiféle elvárásnak a Hivatal? Mi ennek a titka?

Sz. Sz.: Az eredményes működés alapja maga a szakmailag felkészült és motivált munkavállaló, aki szakember, és képes a többi szakterület képviselőjével együttműködni. Eleve úgy építettem fel a Hivatal víziközmű-szolgáltatással foglalkozó szervezetét, hogy olyan műszaki, jogi, gazdasági, illetve árképzéshez értő szakemberek legyenek benne, akik képesek ellátni összetett feladatainkat. A titok pedig a szakértelem mellett az egyéni motiváció és a közösségi munka. Én ugyanis azt vallom, hogy a közösségnek hatalmas ereje van. Tehát van a motivált ember a szakértelmével, aki képes közösen dolgozni és fejlődni a többiekkel. A szervezet fejlődésének pedig egyik feltétele, hogy merjenek saját véleményüket alkotni a munkatársak, ezért én kifejezetten szeretem és támogatom, ha a vezetőim konstruktív vitákat folytatnak velem és egymással. A megbeszélés és érvelés, a közös megoldáskeresés, a műhelymunka az, ami előrevisz.

Zs. L.: Amikor felállt a Hivatalban ez a részleg, azt gondoltuk sokan, hogy szolgáltatási tapasztalattal rendelkező vízműveseket vesznek fel, de belátjuk, tévedtünk.

Sz. Sz.: Dehogyan tévedtek. Ott, ahol lehetett – gondolok itt elsősorban a műszaki területre – vízműveseket vettünk fel, legalább tíz szakemberrünknek van „vízműves múltja”.

Zs. L.: Annak idején azt is gondolhatták páran, hogy nem lesz ember, aki képes arra, hogy összehozzon egy ilyen összetett és szakmai kihívásokban bővelkedő, működőképes ágazatot.

Sz. Sz.: Igen, egyáltalán nem volt egyszerű felállítani a Hivatalban a vizes szekciót, de bizonyíthatóan sikerült.

Névjegy

Tanulmányok

1995-ben Budapesten érettségizett, majd

2000-ben az Eötvös Loránd Tudományegyetem jogi karán diplomázott.

2005-ben jogi szakvizsgát tett.

2012-ben a Pécsi Tudományegyetem Jog- és

Államtudományi Karán felszámolási és

vagyonfelügyeleti specialista (szakjogász)

végzettséget szerzett.

2014-ben elvégezte az UNESCO-IHE „Water and

Environment Law and Policy” kurzusát.

2015-ben a Pécsi Tudományegyetemen energetikai

szakjogász végzettséget szerzett.

Jogi szaknyelvvél bővített felsőfokú angol, valamint

középfokú német nyelvtudása van.

Munkahely

2000-től 2006-ig ügyvédjelöltként, majd ügyvédként dolgozott Budapesten.

2006-tól 2012-ig a Dr. Szalóki és Társa Ügyvédi

Iroda irodavezető ügyvédje.

2012-ben kezdett dolgozni a Magyar Energetikai

és Közmű-szabályozási Hivatal jogelődjénél,

a Magyar Energia Hivatalnál, ahol főosztály-

vezetői, illetve a miniszterelnöki kinevezést

követően a víziközmű-ágazatért felelős elnökhelyettesi

pozíciót töltötte be.

2013. július 26. óta a Magyar Energetikai és

Közmű-szabályozási Hivatal közszolgáltatá-

sokért felelős elnökhelyettese.

Zs. L.: Gondolom, csaknem annyi energiát, időt elvisz a szervezet irányítása, mint maga a szakmai munka.

Sz. Sz.: Az elején valóban nagyon sok idő ment el a szervezet felállításával és a működés kialakításával. Mára az irányítási és a szakmai tevékenység egyensúlyba került. Elárulhatom, hogy most is van bőven feladat.

Zs. L.: Hogyan győzi?

Sz. Sz.: Bevallom, eleve sikerorientált vagyok, és magas az elvárás magammal szemben is. Persze én is ember vagyok, így természetesen néha hullámzó a lendületem, de a hullámvölgyekben is figyelek arra, hogy ami a kezünk közül kikerül, az megfeleljen a legmagasabb szakmai színvonalnak, amit képviselünk. Optimista lévén mindig a pozitív dolgokra koncentrálok. Az évek alatt megtanultam hasznosan beosztani az időmet és energiámat. Reggel hattól nyolcig anyuka vagyok, majd jön a Hivatal sokszor estébe nyúlóan, aztán megint az otthoni teendők következnek, és előfordul, hogy éjszaka is dolgozom.

Zs. L.: Elégedett azzal, amit az öt év alatt elérték?

Sz. Sz.: A jogszabályi lehetőségekhez képest elért eredmények nem adhatnak okot a szégyenkezésre.

Zs. L.: Ha jól gondolom, ez egy tanulási folyamat önöknek is és nekünk, szolgáltatóknak is.

Sz. Sz.: Nagyon lényeges a visszajelzés, vagyis annak a megtapasztalása a gyakorlatban, hogy vajon jól mértem-e fel a helyzetet, és ha nem teljesen, akkor milyen szinten jöjjön a finomítás, a javítás. Ez igaz a szolgáltatókra nézve, de igaz ránk nézve is.

Zs. L.: Ha ez a szabályozónak és a szabályozottnak is egy tanulási folyamat, akkor felmerül a kérdés: hogy haladnak, meddig tart és megvan-e a szinkron a két fél között?

Sz. Sz.: Én úgy gondolom, a Hivatal részéről le tudtuk vezényelni azt a hatalmas változást, ami az ágazatot érintette. Úgy is mondhatnám, hogy minden rajtunk múltot megtettünk, amit lehetett. Sőt van olyan terület, ahol az EU-ban is élen járunk. Arra a kérdésre, hogy egy tanulási folyamat meddig tart, igaz az a közhely, miszerint semmi sem állandó, csak a változás, ami újabb és újabb tanulást jelent.

Zs. L.: Milyenek lát bennünket, szolgáltatókat?

Sz. Sz.: A változásokat a jelenleg működő szolgáltatók is lekövezték, nem is tudnának működni ennek híján. Tehát az elvárt szintet minden szolgáltató teljesíti, azonban hatalmasak a különbségek. Éppen ezért azon vagyunk, hogy mindenkinek segítsünk, akinek szüksége van rá. Nyitottak vagyunk, szinte bármikor, bármivel, bárhogyan megkereshetnek, úgy is fogalmazhatunk, hogy intézményünk egy segítő hivatal.

Zs. L.: Konkrétabban, mit látnak az ellenőrzések során, mik a tapasztalatok?

Sz. Sz.: Mivel dicséreteket nem oszthatunk ki, ezért a mértékegység a megállapítások, illetve a bírságolások száma, de ezt is csak akkor tudjuk értékelni, ha összehasonlítjuk más országokban működő hivatalokkal. Nos, elmondhatom, hogy a mi bírságolási szintünk jóval alacsonyabb az EU átlagánál. Megállapítást szinte mindenhol teszünk, meggyőződés, hogy ez is a fejlődés eszköze, de bírságot csak kirívó esetekben szabunk ki.

Zs. L.: Önöknek rengeteg tapasztalatuk gyűlt össze, nemcsak bennünket, szolgáltatókat látnak, de azt is, hol szorul korrekcióra maga a szabályozás. A Hivatal viszont feljogosított önálló jogszabályalkotásra is. Hogyan történik ez? Milyen rendeleteket hozhatnak önálló hatáskörben?

Sz. Sz.: Rendeletalkotási jogunk a Vksztv.-ben nevesített, többek között a használati díjakra, víziközmű-fejlesztési hozzájárulásra vonatkozik. A víziközmű-szolgáltatást érintő egyéb rendeleteket, törvényeket az NFM-ben, némelyiket a BM-ben, illetve a Miniszterelnöki Hivatalban készítik elő.

Zs. L.: Az önök tapasztalatait, javaslatait csak figyelembe veszik?

Sz. Sz.: Mostanra sikerült elérni, hogy mindig bevonjanak a jogszabályalkotásba, illetve azt, hogy fogadják az önálló kezdeményezéseinket. Ez a Hivatal státusztorvénye alapján egyébként kötelező is.

Zs. L.: Ezek szerint minden félresikerült szabály kiigazítható! Igaz ez?

Sz. Sz.: Csak részben. Egyrészt azért, mert nem minden észrevételünket, illetve javaslatunkat akceptálják, másrészt nem minden tekintetben ugyanaz a látásmódunk. Ha pedig a szolgáltatók szemüvegén keresztül nézzük, hogy mi a jó és a rossz szabályozás, akkor még nagyobb a különbség.

Zs. L.: Milyenek látja a víziközmű-szolgáltatók, illetve a MaVíz érdekérvényesítő képességét?

Sz. Sz.: Nem hiszem, hogy tisztem minősíteni a szolgáltatói érdekképviselet tevékenységét. A víziközmű-szolgáltatásnak a gazdasági, társadalmi súlya jócskán elmarad az energetikáétól, és ezért a kezdeményezések csak ritkán érik el a politika, illetve a szakpolitika ingerküszöbét. Azokról a dolgokról kellene beszélni, amelyekben megmutatkozik, hogy mennyire fontos tevékenység a társadalom számára a víziközmű-szolgáltatás, mennyire fontos a fenntarthatóságban betöltött szerepe. Ha sikerülne bevinni ezt a közéletbe, maga az érdekérvényesítés is sikeresebb lehetne.

Zs. L.: Konkrét dolgokról is kérdezem: nem értjük azt, hogy mit kezdenek azzal a rengeteg adattal, amit bekérnek. Lassan másból sem állunk, csak adatot szolgáltatunk, mellette kérelmeket, papírokat gyártunk. Arról nem is beszélve, hogy máig nem tudott a Hivatal bevezetni egy stabil adatszolgáltatási rendszert. Az világos, hogy az esetinek nevezett adatszolgáltatás célja a díjjavaslatok elkészítése, de mi célt szolgál az a tömértelen, „rendszeresen” szolgáltatott adat? Ráadásul nekünk nem csak önök felé, hanem a vízügyi, a környezetvédelmi, az egészségügyi hatóság felé, a NAV felé, a statisztikai hivatal felé, a tulajdonos önkormányzatok felé és még a MaVíz felé is adatot kell szolgáltatnunk.

Sz. Sz.: Azt gondolom, világos, hogy felügyeletet ellátni a folyamatok felett – ha egyszer nincs benne az ember – csakis adatokra és más benyújtandó vagy bekért anyagokra támaszkodva lehetséges. Például a GFT-k jóváhagyásánál ezeket az adatokat vetjük össze a leírtakkal, de a közérdekű szolgáltató kijelölésekor is ezekre támaszkodunk, valamint az ellenőrzések során a tapasztaltakat összevetjük a bekért adatokkal. Az adatközlés mikéntje, informatikai háttere nem tartozik ránk, az a MEKH külön szervezeti egységének a feladatkörébe tartozik. Helyettük nem nyilatkozhatok.

Zs. L.: A másik érdekes kérdés a kiszervezés. Miért kell engedélyt kérni ahhoz a tevékenységhez, amit egyetlen vízmű sem tud saját maga elvégezni? Például ilyen a víz radiológiai vizsgálata.

Sz. Sz.: A kiszervezés kontroll alatt tartása azért szükséges, hogy fantomszervezetek ne üzemeltethessenek víziközműveket. Mára kialakult az a szolgáltatói kör, melynek mindegyik tagja képes a törvényben foglaltakat ellátni, ennek megfelelően jelentősen enyhült a kiszervezések szigora.

Zs. L.: Miként ítélik meg az integrációk sikerességét?

Sz. Sz.: A több száz szolgáltató jó része méreténél fogva sem volt képes a törvényben megfogalmazottaknak eleget tenni. Annyi szolgáltatót a Hivatalon keresztül felügyelni sem lehetett volna. Tehát az integráció ebből a szempontból elkerülhetetlen volt, és jelentős eredményeket is hozott. Ugyanakkor az eltelt idő rövid ahhoz, hogy teljesen pontos képet kapjunk a folyamatról, ráadásul az eredményeket a rezsicsökkentés és más hatások is torzítják.

Zs. L.: Igen, az egyik ilyen „más hatás” a közműadó és ezen keresztül a szolgáltatók működésének lassú ellehetetlenülése. A források szűkülését elvileg háromféleképpen lehet orvosolni. Kivezetni a közműadót, ez az, ami egyelőre nem sikerült. A másik, hogy a működési költségeket csökkentse a cég, de ennek a mértéke messze nem elég a működőképesség fenntartásához. A harmadik, hogy olyan más, nyereséges tevékenységet végezzen a szolgáltató, amiből finanszírozhatja az alapszolgáltatás veszteségét. Miként látja ez utóbbit?

Sz. Sz.: Vannak szolgáltatók, akik erre képesek, de úgy gondolom, ez nem lehet általános megoldás. Ha még lenne is piacismeret és piacképes termék, akkor is a szakemberhiány erős gát, és a szolgáltatóknál általában nincs is meg az ilyen piaci tevékenységek kultúrája.

Zs. L.: Más országokban is ilyen kedvezőtlen a víziközmű-szolgáltatók helyzete?

Sz. Sz.: Máshol is vannak gondok, de lehetetlen az összehasonlítás, mert mások a természeti adottságok és a szabályozás, illetve a helyzet a tulajdonviszonyoktól is nagymértékben függ. A fő különbséget az adja, hogy számos országban a köztudatban előrébb van a víz értéke, és ezen keresztül a szolgáltatás és a szolgáltatók társadalmi megbecsülése is.

Zs. L.: Végül azt kérdezem, mit üzen a szolgáltatóknak?

Sz. Sz.: Azt, hogy tartsák be a szabályokat, és bízzanak a Hivatalban, ahol tudunk, segítünk!

Zs. L.: Köszönöm szépen.

A VÍZ VILÁGNAPJA ÉS A FENNTARTHATÓSÁG

INTERJÚ DR. GYULAI IVÁN ÖKOLÓGUSSAL

Zsebők Lajos: Hol tartunk a fenntarthatóság értelmezésében, tudomásulvételében? Volt a fenntartható növekedés, majd a fenntartható fejlődés, majd csak úgy fenntarthatóság, (én néha már a megtarthatóságra gondolok). A gazdasági válság azt mondatta: ez így nem mehet tovább, mégis a kilábalást és a „gyógyulást” a növekedésben találták meg a nemzetgazdaságok és a világgazdaság. Mostanában hozzáértők inkluzív növekedésről beszélnek. Van ilyen, lehet ez, mi ez egyáltalán?

dr. Gyulai Iván: A fenntartható szó a közbeszédben valaminek az időben kiterjedő fenntartását jelenti, pl., szeretnénk fenntartani a gazdasági növekedést, hogy az töretlen legyen, vagy állandóan emelni a jólétünket. A fenntartható fejlődés azonban nem a végtelenbe vesző növekedésről szól, hanem olyan fejlődést jelent, amelynek során nem haladjuk meg a környezetünk tűrőképességét, más szóval rugalmasságát. Ha ugyanis meghaladjuk, és ma ez már vitathatatlan – hiszen az emberiség 1,6 bolygónyi erőforrást használ fel – akkor a környezetünk megváltozik. Ez senkinek sem jó, hiszen az új körülményekhez alkalmazkodni kell, és nem biztos, hogy az sikerül majd.

A fenntartható fejlődés tehát azt jelenti, hogy csak addig nyújthatunk, amíg a takarónk ér, annyi természeti erőforrással gazdálkodhatunk, amennyi tartamosan jut. Különbözik a jövőnk, gyermekeinktől, unokáinktól vesszük el azt a lehetőséget, hogy ők is kielégíthessék a szükségleteiket, békében, harmóniában élhessenek.

A fenntartható gazdasági növekedésnek az eredeti értelmezése ezzel összecseng, hiszen az a gazdaság olyan növekedése, amely nem jár együtt a környezeti terhek növekedésével. Ettől azonban messze vagyunk.

Zs. L.: Mi a lehetséges, működő módja a fenntarthatóság érvényre juttatásának? Lehetséges-e a döntéshozók belátása, avagy csak a bekövetkezett helyzetek kényszere az, ami változást hoz? Alkalmas-e a globális intézményrendszer, és alkalmasak-e a nemzeti intézményrendszerek a környezetvédelmi érdekek, a fenntarthatóság érvényre juttatására? Van-e változás a folyamatban?

Gy. I.: Amennyiben meghaladtuk környezetünk tűrőképességét, ráadásul jócskán, úgy akarattal korlátozni kellene a növekedést. Lassítani kellene, nem gyorsítani! Erre ma a világon sehol sincs szándék, sem a politika, sem a közakarat szintjén. Egyre gyorsabban haladunk egy ökológiai és vele együtt egy társadalmi összeomlás felé. A politika rövid távú ciklusai alkalmatlanok arra, hogy a mindenkori politika a hosszú távú érdekeknek adjon elsőbbséget, a politikusokat rövid távra adott ígéreteik alapján választják újra. Amennyiben az emberek számára az elsődleges érték az anyagiak megléte, úgy a politikától sem várható, hogy korlátozza ezt az igényt. Így teljesen világos, hogy ennek a felelőtlenségnek az összeomlás fog véget vetni.

A különböző intézmények hatásosságát nyilván a társadalom értéktétele fogja meghatározni. Hiába lennének jó környezeti jogszabályok, intézmények, ha más értékek – gazdasági növekedés – kapják az elsőbbséget. Ráadásul a környezetvédelem koncepcionálisan is hibás. Egyrészt egy

összefüggő környezeti rendszert szed darabokra – lásd víz, föld, élővilág, levegő –, és lát el egymásnak ellentmondó szakpolitikákkal és intézményekkel, másrészt pedig kibocsátáscentrikus. Csak hogy a kibocsátások a kibocsátásokból lesznek, vagyis a felhasznált erőforrásokból. Vajon miért nem a fosszilis energiaforrások összes volumenét csökkenti a világ, és miért a szén-dioxidét? A válasz persze adott, a szennyezés és az utólagos beavatkozások hozzájárulnak a gazdasági növekedéshez, a megelőzés pedig elvonná a gazdaságtól a „megoldás” lehetőségét.

Zs. L.: Az édesvíz véges természeti erőforrás. Erről, a népességnövekedésről és az enélkül is folyamatosan növekvő vízigényről szól a Víz Világnapja. Itthon más a helyzet, a népesség fogy, a vízigény ettől függetlenül is folyamatosan csökken. Ezzel szemben igaz, hogy Magyarország megújuló édesvízkészletével (és így kiszolgáltatottságával) az utolsó helyek egyikén áll az országok sorában, és igaza lehet a NÉS-nek, hogy 2 Celsius-fok hőmérséklet-növekedés esetén a Tiszántúlon vízellátási gondokat lát, és általában is víztakarékosságra int. Sőt víztakarékossági kampányokat tart szükségesnek! Most akkor mit mondjunk a Víz Világnapján?

Gy. I.: Magyarország esetében makroszintű vízháztartási problémáról beszélhetünk. Ennek az országnak majdnem a fele szántóföld. Ellentétben a természettel, amely gondosan betakarja a felszínt, tétre az elhalt növényi részekkel, nyárra a vegetációval, és megőrzi a lehulló csapadékot, az ember kitakarja, felszántja a felszínt, és védelem nélkül hagyja. Ez a talajok kiszáradásához, betömörödéséhez, szerkezetének megváltozásához és a talajélet rendkívül nagy fokú csökkenéséhez vezet. Magyarország felszínborítása ezért nem alkalmas egy kiegyensúlyozott vízháztartás megőrzéséhez, és természetesen ahhoz sem, hogy kivédjük az éghajlati változások következményeit. Érdekes módon akkor beszélünk vízgazdálkodásról, amikor már nagy víztömegeket kell eligazgatnunk, viszont azt nem látjuk be, hogy a vízgazdálkodás a csapadékkal való gazdálkodással kezdődne.

Zs. L.: Az ENSZ a 17 fenntartható fejlődési célhoz (SDG-hez) sorolta a vízhez és a szanitációhoz való hozzáférés biztosítását mindenkinek, ezzel együtt szükségesnek tartja a fenntartható víz- és szennyvízgazdálkodás megvalósítását. Mit lehet érteni a fenntartható víz- és szennyvízgazdálkodáson? Mennyiben más ez – ahogy az ENSZ gondolhatja, és ahogy Ön gondolja – a víziközmű-szolgáltatás jelenlegi gyakorlatához képest? Vajon a jelenlegi gyakorlat megvalósítását látja szükségesnek az ENSZ globális értelemben?

Gy. I.: Először is tisztázzuk, hogy a jelenlegi értékrendben minden pénzfüggő, minden döntést a haszon vezérel. Sok ember él a Földön, és mindenki szeretne pénzhez jutni, legalább annyihoz, amiből megél. Ennek a sok embernek valamit dolgoznia kell. Ezért problémákat gyártunk, hiszen ha van probléma, van mit megoldani. Ilyen problémagyártás a szennyvíz is. Ivóvízzel lehúzzuk a WC-t, hogy megutazzassuk azt a bizonyost a szennyvíztelep. Ott pedig mindent megteszünk azért, hogy elviselhető

vízminőséget bocsássunk ki a környezetbe. Ez abszurd. Ha ezzel szemben kompakt komposzttereket használnánk, akkor a probléma egyszerűsödne, és a jelenlegi szolgáltatók boldogtalanok lennének.

De visszatérve az ENSZ fenntartható fejlődési céljaihoz, a közösség mindenkinek biztosítani kívánja a vízhez és a szanitációhoz való hozzáférést. (Megjegyzem, a szanitáció a tárgyakon és a környezetben lévő mikro-bák számának mosó- és tisztítószerrel történő csökkentését jelenti.) A víz egy alapvető ökológiai tényező, amely az élethez nélkülözhetetlen. Ugyanakkor a vízkészletek minőségi és mennyiségi rendelkezésre állását az emberi települések kialakításánál és „fejlesztésénél” csak érintőlegesen veszik figyelembe. A városokba koncentrálódó világnépszerűséggel a vízzel történő ellátása akkor is megoldást igényel, ha a vízkészletek sem megfelelő mennyiségben, sem minőségben nem állnak rendelkezésre. Ezzel szemben a perifériás, vidéki lakóhelyek vízzel történő ellátása hatékonyasági problémákat vet fel a fajlagos költségek növekedése miatt.

Bizonyos, hogy az emberiség növekvő vízigényei elszennyeződő és csökkenő (ld. éghajlatváltozás és gleccserek) készletek mellett nem kielégíthetők, főleg nem a fenntartható vízkészlet-gazdálkodás szintjén, ami elvileg azt jelenti, hogy a vízkészleteinket azok megújulásának szintjén használhatjuk csak.

Zs. L.: Mi a véleménye a migrációs folyamat és a fenntarthatóság összefüggéséről, ezen belül a globális éghajlatváltozás, illetve ennek vizes vonatkozásainak szerepéről?

Gy. I.: A migráció és a fenntarthatóság kapcsolata, hogy a migráció a fenntarthatatlan világ egyre erősödő mellékterméke, és annak akár fő terméke is lehet. A migráció oka számos, és minden, ez is rendszert alkot. A migránsok sok szempontból is a globalizáció vesztesei. A globalizáció népeket, közösségeket fosztott meg a kultúrájuktól, addigi életvitelüktől, és rátette a kezét a helyi természeti, kulturális és emberi erőforrásokra. Útnak indította azokat, akiket gyökértelenített, azokat, akiknek megváltoztatta és kirabolta természetes környezetét, és azokat, akiknek háborúkat robbantott ki a szülőföldjén. Mindemellett a nyugatinak nevezett társadalom a világ erőforrásainak kizsákmányolásából táplálkozó hivalkodó életmódját állította fejlődési mintaként a világ szegényei elé, olyan álmodást hintve a szemükre, amely számukra megvalósíthatatlan. Vajon csoda-e ezek után, hogy a szükségletek és vágyak kielégítése, az élehetlenné tett környezet, az elviselhetetlen létbizonytalanság migránsok millióit indítja útjára?

Azt hiszem, a migráció java még hátravan. Ma még csak sejtjük, és félve mondjuk ki, hogy a globális környezeti változás a mainál jóval szélesebb tömegeket kényszerít majd vándorlásra. Elemzések szerint 2050-re a Föld népességének mintegy fele, várhatóan öt milliárd ember fog fizikailag vízhiányos területen élni. Jelenleg ez az arány 10 százalék körüli, emellett már napjainkban is több mint egymilliárd ember nem tud biztonságos ivóvízhez jutni. Az aszályal szorosan összefügg az elsivatagosodás,

aminek további hajtóereje a túllegeltetés. Az elsivatagosodás a világ területeinek 20 százalékát érinti, 100 országban mintegy 800 millió embert.

További vízhiányt okozhat a gleccserek gyors olvadása az éghajlatváltozás miatt. Ennek fontosságát érzékeltetve: a Himalájából eredő folyók 1,3 milliárd ember számára biztosítják valamilyen formában a vízforrást. Amennyiben a gleccserekben tárolt vízkészlet csökken, úgy az érintett térségek lakóit egyre súlyosabb vízhiány fenyegeti majd.

Amíg a világ nagy részét a vízhiány, addig más térségeket a rendszeres víztöbblet fenyeget. Ez a helyzet elsősorban az alacsony fekvésű tengerparti területeket érinti a tenger szintjének emelkedése miatt. A tengerszint-emelkedés a globális felmelegedés hatására gyorsult be az utóbbi időben: míg 1900 és 2000 között csupán 10-20 centiméterrel emelkedett az átlagos tengerszint, addig a Potsdami Éghajlati Hatáskutató Intézet számai alapján a század végére 50 és 140 centiméterrel lesz magasabb a vízszint. Az Éghajlat-változási Kormányközi Testület (IPCC) adatai szerint

az egyméteres emelkedés ötmillió négyzetkilométernyi területet áraszthat el a világ alacsonyan fekvő területeiből, ezzel a Föld összes termőföldjének harmada semmisülne meg, és közel 50 millió menekültet hagyna maga után a változás.

Afrikában a környezeti okokhoz hozzájárul a folyamatban levő népességrobbanás is. Ha a jelenlegi trendek folytatódnak, 2030-ig 500 millióval nő Afrika népessége. Tekintve, hogy a klímaváltozásnak várhatóan Afrika lesz a legnagyobb vesztese, onnan milliós-tízmilliós migrációs hullám indulhat el.

Zs. L.: Amikor a fenntarthatóság szempontból értékelünk egy dolgot, figyelembe kell venni az externáliákat. Amikor földi létünk környezeti túlhasználátát akartuk érzékeltetni, kitaláltuk az ökológiai lábnyomot, ha pedig a vízfelhasználást szeretnénk a maga valóságában megjeleníteni, a virtuális vízfelhasználásról beszélünk. Mindegyik rendben van, de azt képtelen vagyok felfogni, mi-

ért sorolják a mezőgazdasági vízhasználatot is a virtuálisan elfogyasztott vízmennyiséghez, amikor az a természetes vízkörfogatás része?

Gy. I.: Nézzünk néhány példát. A sertés inna a patakából is, de nem biztos, hogy erre van lehetősége, amikor egy istállóban önitatóból itatják. Az viszont már nem természetes vízhasználat, amikor a trágyát lemoszuk a betontálcáról vízzel. Azután a jószág feldolgozásához tartozó víz sem a természetes körfogatás része.

A természetett növényeknél sem a természetes vízháztartásnak felelnek meg a körülmények. Természetes körülmények között nem locsolnak ki vizet, hogy a víz mint ökológiai limitáló tényező ne legyen akadálya a magasabb produkciónak. De a szántóföldön, kertekben felnyitott talajfelszín vízvesztése sem következne be egy elhalt növényi részekkel és élő vegetációval takart területen.



Víz világnapi gyermekrajz

MILYEN VÍZBŐL, MIVEL, MILYEN VIZET?

THM AZ MHT-NÁL

BAKI BERTA

üzemviteli osztályvezető-helyettes
Fejérvíz Zrt.

Igazán nekünk szóló szakmai napot rendezett a Magyar Hidrológiai Társaság Vízminőségi és Víztechnológiai Szakosztálya a fertőtlenítési melléktermékek (pl.: THM, AOX) képződéséről még 2016 végén. A kerekasztal-beszélgetés célja az volt, hogy a szakemberek áttekinthessék, megismerjék a törésponti klórozás tervezésével, a megfelelő üzemeltetéssel kapcsolatos tapasztalatokat.

A nyitóelőadást dr. Laky Dóra egyetemi docens és dr. Liczkó István ny. egyetemi docens, a vitaindítót dr. Borsányi Mátyás, az MHT vízminőségi és víztechnológiai szakosztályának elnöke tartotta, a teremben legalább 40 szakember, tervezők, kivitelezők, üzemeltetők, tanárok és a hatóság szakemberei ültek.

Dr. Laky Dóra előadásában egy olyan esettanulmányt ismertetett, ahol egy adott tisztítóműben a klórdózis és a tartózkodási idő változtatásával azt keresték, mely esetben keletkezik több THM a törésponti klórozás során. Meglepődve tapasztalták, nem volt érdemi különbség a négy üzemállapot szimulálása során, a THM csak a törésponti klórozást követő utóklórozásnál növekedett másfélszeresére.

Dr. Liczkó István egyebek mellett azt hangsúlyozta, hogy a bizonytalanságot az okozza, hogy az AOX-nak eleve nincs határértéke (az 50 µg/l csak ajánlás), és a szerves anyagok mennyiségét ismerhetjük ugyan, de a minőségét nem. Tovább nehezíti a helyzetet, hogy a szűrőben lévő aktív szén minősége is változó! Kifejtette, hogy a biológiai ammóniummentesítésnek feltétlenül vannak előnyei, de az ammóniumion eltávolítása után a szerves anyag ott marad, ami a klórral reakcióba lépve megemeli a THM-szintet. Utóbbi esetekben a klór-dioxid adhat jó megoldást.

Dr. Borsányi Mátyás a kérdéskörhöz tartózoan az előzmények és a jogszabályi háttér ismertetése mellett azt az alapelvet hangsúlyozta, hogy a legszükségesebb fertőtlenítés mellett a legkevesebb klórszármazék keletkezzék. A jogszabályban rögzített előírások ezzel az ajánlással együtt váltandók valóra a készülő vízbiztonsági tervekben.

A beszélgetés során Pintér Csaba felvetette, hogy a kérdést nem lehet THM-re és AOX-ra szűkíteni, mert a jódot nem vizsgálják, és a keletkező bromát is büdös. Radnai Ferenc szerint a vízminőség a tervezésnél dől el, és a fogyasztónál kell jónak lennie. A lényeg, hogy a szénszűrőn a tartózkodási idő minimum 7,5-15 perc legyen, és a szűrő csereidejét elő kell írni. Szabó Vincze Borbála viszont azt hangsúlyozta, hogy egyenterve készülnek, a kivitelezési munkák során is sok a gondjuk, és végső soron minden probléma a szolgáltatókra hárul, akiknek nincs eleghető szakemberük a tisztítóművek üzemserű működésének optimalizálására. Dr. Liczkó István szerint az üzemeltetői vélemények nagyon fontosak e területen, ezért azt kérte, hogy fogalmazzák meg, fejtssék ki véleményüket. A MaVíz és a MaSzeSz képes arra, hogy ezekkel kezdjen valamit. Egy ÁNTSZ-labor vezetője azt fejtegette, hogy azért kényes a kérdés, mert a víz tisztításával az ammónium és a THM lecsökken, de a pseudomonas megugrik.

Tolnai Béla azt hangsúlyozta, hogy az összes bajt a törésponti klórozás okozza, ezért a biológiai ammóniummentesítést kell sokkal nagyobb körben alkalmazni. Szermen Péter kivitelezőként azt kifogásolta,



A beszélgetés résztvevői

hogy a kivitelezőre hárítanak mindent, övé a felelősség, sokszor két hónap alatt kell terveket produkálni. Ő kivitelezőként úgy tudja, a vállalkozó csak az üzemeltetői véleménnyel együtt kap engedélyt a tervekre (a teremben NEM, DEHOGYIS! bekiabálások). Az üzemeltető többnyire csak kifogásol, és nem javasol. Szerinte szabályozásra volna szükség.

Vashegyi Lászlóné fontosnak tartotta kiemelni, hogy az előülepitést, illetve szűrést követően ne maradjon vasiszap a vízben, mert ez majd minden bajnak az okozója. Azt kell tudni, milyen vízből, mivel, milyen vizet szeretnénk. A rendezvény ezután nehezebben követhető valódi kerekasztal-beszélgetéssé vált, ahol többek között elhangzott, három csapás sújtja a vízminőség-javító programot. Egyszer elmaradtak a hidrogeológiai, vízminőségi elemzések, ennek ellenére sárga könyvesek lettek a

*Dr. Laky Dóra**Dr. Licskó István*

beruházások; végül az üzemeltetőt a háttérbe szorították, a „mérnökön” múlik minden. Csak akkor tudott a szolgáltató érvényre juttatni bármit is, ha a hatóság előírta. Bizonytalan, a biológiai technológiák miként fognak működni, ezért sokkal nagyobb a kockázatuk. Ha a szakma véleménye nem jut el a politikusokhoz, nem lesz változás.

A beszélgetést Dr. Licskó István professzor úr összegezte: A szakmai szerepkörökből fakadó véleménykülönbségek érthetőek, bár a kivitelezői álláspont újszerűnek tűnik. Közös fellépésre, közös érdekmegjelenítésre van szükség, melyet szakmai civil szervezeteknek kéne összefogni. A

szakmai napnak ugyan nem volt feladata minősíteni az egyes technológiákat, de érdemes kitérni arra, hogy a biológiai ammóniummentesítés biológiai kockázatai miatt döntenek többnyire a törésponti klórozás mellett a tervezők, illetve kivitelezők. Van rá példa, hogy ezek jól működnek, de csakis ott, ahol megfelelő tapasztalatokkal rendelkező szakemberek végzik a működtetést. A kis vízművek nem ilyenek. A kérdéskörrel több írás is foglalkozik a mostani, illetve a következő számban.

HIRDETÉS



www.franklinmotor.hu

FERTŐTLENÍTÉSI MELLÉKTERMÉKEK AZ IVÓVÍZKEZELÉSBEN

DR. LAKY DÓRA
DR. LICSKÓ ISTVÁN
BME - Vízi Közmű és
Környezetmérnöki Tanszék
DR. BORSÁNYI MÁTYÁS
VÍZBIO Bt.

Az ivóvízkezelés egyik legfontosabb lépése a fertőtlenítés, melynek célja a mikroorganizmusok egyedszámának adott határérték alá csökkentése.

Jelen tanulmány a fertőtlenítési céllal alkalmazott oxidációs eljárásokat mutatja be, különös tekintettel a képződő melléktermékek problémakörére.

1. Oxidálószer szerepe a vízkezelés/vízfertőtlenítés-technológiában

A fertőtlenítés igénye adódhat a kedvezőtlen nyersvíz-minőségből (pl. kedvezőtlen minőségű felszíni vízbázisok esetében), ebben az esetben már a technológia elején és ezt követően a technológiában több ponton szükséges fertőtleníteni a vizet. A másik alkalmazási terület a fenntartó fertőtlenítés, melynek során a bakteriológiailag/biológiailag megfelelő minőségű vízhez fertőtlenítőszeret adagolunk abból a célból, hogy a fogyasztókhöz történő eljuttatás során is megmaradjon a kedvező vízminőség, a másodlagos vízminőség-romlási folyamatokat minimalizálni tudjuk. Ivóvízkezelés során a fertőtlenítést általában valamilyen oxidálószerrel hajtjuk végre, ezalól kivételt képez az ultraibolya sugárzással történő fertőtlenítés. A vízkezelés során nem kizárólag fertőtlenítési céllal adagolunk oxidálószeret, számos eset-

ben az oxidáció alkalmazásának célja az, hogy az oxidálószer a vízben található, egyéb szennyező anyagokkal lépjen reakcióba (pl. az ammóniumionok átalakítása klóroxidációval, vas, mangán, arzén oxidációja).

Az eljárás során az alkalmazott oxidálószerrel kapcsolatba lépnek a mikroorganizmusok és a biológiai szervezetek adott sejtalkotóival, aminek eredményeképpen a szerek hatástalanítják, inaktíválják azokat. Ennek következtében, hogy az oxidálószer reagálnak a vízben található egyéb anyagokkal is (nem csupán azokkal az élő szervezetekkel, melyeket hatástalanítani szeretnénk), gyakran olyan melléktermékek képződnek, amelyek egészségkárosító hatásúak, vagy a vízellátó hálózatban káros, másodlagos vízminőség-romlási folyamatokat indítanak el. Jelen tanulmány először áttekinti, hogy fertőtlenítés céljából mely oxidációs eljárások terjedtek el, majd összefoglalja azt, hogy a fertőtlenítés következtében milyen típusú melléktermékek képződnek.

Magyarországon a mai napig a klórgáz, illetve a nátrium-hipoklorit alkalmazása tekinthető a leggyakrabban alkalmazott fertőtlenítési eljárásnak. Mindkét technológia alapja, hogy a vegyszereket vízbe juttatva hipoklórossav és hipoklorit képződik (HOCl, OCl⁻), amely egyrészt fertőtlenítő hatással bír, másrészt a vízben jelen lévő egyes szennyező anyagok oxidálására is alkalmas. Erős oxidálószerként a vízellátó hálózatban, illetve a szűrőkön kialakuló biofilm kialakulásának megakadályozásában van szerepe, önmagában vagy más fertőtlenítési eljárással kombináltan alkalmazva. Szerepet játszik a vas-, arzén-, illetve ammóniumionok átalakításában is, tehát technológiaközi oxidációs célra is alkalmazzák.

Hazánkban az 1990-es évek óta egyre inkább előtérbe kerül a klór-dioxiddal történő fertőtlenítés alkalmazása. Technológiaközi oxidáció céljából nem alkalmazzuk, azonban hatékonyan bizonyul a hálózati biofilmképződés megakadályozásában, így hálózatba bocsátás előtti alkalmazása egyre elterjedtebb itthon.

Az ózon ugyan erős oxidálószer, és fertőtlenítő hatása is lényegesen kedvezőbb, mint az

eddig említett eljárásokénak, azonban hosszú távú hatása nincsen. Amennyiben fertőtlenítési célból alkalmazzuk, fontos, hogy egyéb, olyan fertőtlenítőszerrel is adagoljunk a hálózatba bocsátás előtt, mely hosszú távon is kifejti hatását. Az ózont ugyan kezdetben főként fertőtlenítési célokra alkalmazták, azonban igen hamar felismerték, hogy a mikroorganizmusok inaktíválása mellett jelentős mértékben javított a víz ízén és szagán. Ezen kezdeti felhasználások során az ózonizálásra leginkább a technológia végén került sor, míg az 1960-as évektől az ózonizálást a tisztítási folyamat elején is alkalmazták a vas- és mangánoxidáció, illetve a színt okozó vegyületek eltávolítása céljából. Az 1960-as évek közepétől az ózon újabb alkalmazási lehetőségeit ismerték fel: megfigyelték az ózon pozitív hatását a koagulációs-flokkulációs folyamatokban és egyes mikroszennyezők oxidálásában (Langlais és mtsai, 1991). Az ózonos fertőtlenítés igénye leginkább olyan vízbázisok esetén jelentkezik, melyekben időnként kórokozó klórrezisztens mikroorganizmusok jelenhetnek meg.

Jelen tanulmánynak nem témája, de a fertőtlenítés kapcsán fontos megemlíteni, hogy időnként szükségessé válhat a vízkezelő technológia műtárgyainak fertőtlenítése, az azokon kialakult biofilm eltávolítása, amit leggyakrabban nátrium-hipoklorit- vagy hidrogén-peroxid-oldattal hajtanak végre, de ma már elérhetők egyéb vegyszerek, sőt kombinált fertőtlenítési technikák is, különös tekintettel a szűrő-, ill. adszorbens töltetekre. Aktív-szén-adszorberek esetében pedig felmerül a termikus úton történő fertőtlenítés igénye is.

2. Melléktermékek képződése a vízkezelés során

Klórozott melléktermékek képződése

A klór hatékony fertőtlenítőképességének felfedezése új fejezetet nyitott az ivóvízkezelés történetében az 1910-es évek környékén. Az 1970-es években azonban a klóros fertőtlenítés következményeként kimutatták a trihalo-metánok (THM) jelenlétét, melyek a klór szerves anyaggal történő reakciója eredményeképpen

képződnek. Az ismert klórozási fertőtlenítési melléktermékek száma ma már több százra tehető. A THM mellett a második legnagyobb melléktermékcsoport a haloecetsavak (HAA), továbbá a haloaceto-nitrilek, klórozott keton-származékok, klorál-hidrátok, halonitro-metánok (Rácz, 2014), haloacetaldehidek (Mao és mtsai, 2016) és egyéb melléktermékek. A klórozási melléktermékekre azért kell különös figyelmet fordítanunk, mert klórozást nem csupán fertőtlenítési célból alkalmazunk, hanem pl. a törésponti klórozás során is, és ebben az esetben a fenntartó fertőtlenítési céllal adagolandó mennyiséghez képest lényegesen több vegyszert kell a vízbe juttatnunk, így a képződő melléktermékek mennyisége is igen jelentős lehet.

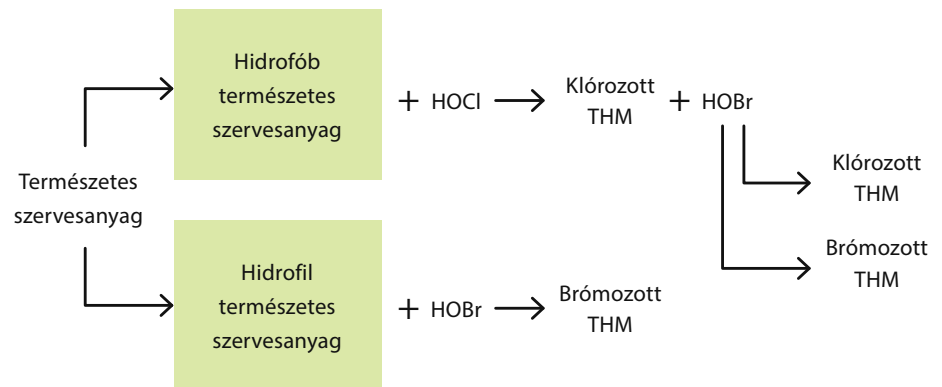
Az ivóvíz minőségét szabályozó 201/2001-es kormányrendelet (a továbbiakban: korm. rend.) az összes trihalo-metán- (THM-) koncentrációra határoz meg határértéket, ami 50 µg/l. Ezzel szemben az EU és egyes országok (pl. Kanada) 100 µg/l-ben maximálja az összes THM mennyiségét, míg az EPA (Environmental Protection Agency) az Egyesült Államokban a két határérték közötti értéket (80 µg/l) állapított meg. Kanadában a bróm-diklór-metánra – tekintettel annak nagyobb toxicitására – egyedi határértéket is előírtak (16 µg/l), melyet végül 2009-ben visszavontak (Health Canada, 2014).

Magyarországon a trihalo-metánok jelentős részét a kloroform teszi ki, de a brómozott formák aránya is számottevő lehet azon kútvi-zekkel végzett klóroxidációt követően, melyek jelentős mennyiségű bromidot tartalmaznak. Bromid jelenlétében a hipoklórossav egy része hipobrómosavvá alakul. A brómozott trihalo-metánok hipobrómosavval lejátszódó reakció eredményeképpen képződnek. A hipobrómosav lényegesen könnyebben reagál a vízben található természetes szerves anyagokkal, mint a hipoklórossav. A szerves anyagokat általában gyűjtőparaméterekkel jellemezzük (pl. permanganátos oxigénigény, összes szerves szén), azonban a melléktermék-képződés szempontjából jelentős szerepe van annak is, hogy milyen jellegű szerves anyag található a vízben. A hidrofób frakció általában nagyobb molekulásúlyú szerves vegyületeket foglal magában, míg a hidrofil frakcióba a kisebb molekulásúlyú vegyületek tartoznak. A hidrofób frakció gyorsabban reagál a hipoklórossavval, míg a hidrofil frakció a hipobrómosavval. Bromidiont nem tartalmazó vizek esetében a klórozás hatására többnyire kloroform képződik a hidrofób frakcióval történő reakció eredményeképpen, míg a hidrofil frakció jelentős része nem lép reakcióba a vízbe adagolt klórral. Ezzel szemben bromidion jelenléte esetében

a hidrofób frakcióval lejátszódó reakció eredményeképpen brómozott THM-ek képződnek, ezenfelül a klórozott THM-ek egy része reagál a hipobrómosavval, és brómozott THM-é alakul. A brómozott THM-formák képződésének egyszerűsített folyamatát az 1. ábra mutatja be (Chowdhury és mtsai, 2010).

A klórozott és brómozott szerves melléktermékek mellett meg kell említenünk a jódozott melléktermékeket is. A jodidtartalmú vizek kló-

ros utófertőtlenítésről van szó, hiszen a későbbiekben jelentős problémát okozhat a nem kellően átgondolt fertőtlenítőszer-fajta, illetve a beadagolási hely kiválasztása. Üzemeltetői szempontból fontos kérdés az is, hogy a klóros oxidáció klórgáz vagy nátrium-hipoklorit alkalmazásával történjen-e meg. A klórgáz alkalmazásának előnye a stabil oxidálószer-koncentráció, amely a melléktermék-képződés korlátozása szempontjából is kedvezőbb lehet,



1. ábra: Brómozott trihalo-metánok képződése ivóvíz klórozása során (forrás: Chowdhury és mtsai, 2010)

rozásakor keletkező jódozott THM-ek toxikus hatásuk mellett komoly íz- és szagproblémákat is okozhatnak (Zhang és mtsai, 2016), ami hazánkban is problémához vezethet azon kútvi-zekkel végzett klóroxidációt követően, melyek jelentős mennyiségű jodidot tartalmaznak.

Az Európai Unió ugyan nem szabályozza, és a korm. rend.-ben sem szerepel, ugyanakkor hazánkban az Országos Tisztiorvosi Hivatal maximumán 50 µg/l-t ajánl az ivóvízben található adszorbeálható szerves halogenidek (AOX) maximumális mennyiségére. Az AOX összegparaméter, amely a már bemutatott melléktermékek mellett egyéb klór-, bróm-, illetve jódtartalmú, aktív szénen adszorbeálható vegyületeket is tartalmaz.

A klórozási melléktermékek mennyiségének szabályozása egyrészt a klór adagolásának optimalizálásával (klór adagolás helyének optimalizálása, optimális klórdózis alkalmazásával), továbbá hatékony aktív-szén-adszorpcióval valósítható meg (Szabó és mtsai, 2015). Tekintettel arra, hogy hazánkban is sok olyan – főként mélyfúrású kutakból származó – nyers víz található, melynek természetes szerves-anyag-tartalma (elsősorban huminsavtartalma) jelentős, esetenként szükség lehet ezen prekursorok mennyiségének csökkentésére a klórozás alkalmazását megelőzően.

A víztechnológiák tervezésekor fontos a THM- és AOX-képződési potenciál vizsgálata, akár törésponti klórozásról, akár egyszerű

ugyanakkor biztonságtechnikai előírások miatt ennek alkalmazása nehézségekbe ütközik. A klóroxidáció alkalmazása során a pontos vegyszerdózis alkalmazása különösen fontos, hiszen aluladagolás esetében a maradék ammóniumból a hálózaton nitrit jelenhet meg, valamint gyakori tapasztalat az, hogy szagpanaszok lépnek fel, a túladagolás során pedig a klórozási melléktermékek mennyisége növekszik.

Melléktermékek képződése ózon alkalmazása során

Az ózonos oxidáció melléktermékei az aldehidek, az asszimilálható szerves szén (AOC), karbonsavak, ketosavak, a bromát és brómozott szerves melléktermékek. Az ózonizálás első fázisában az ózon nem a mikroorganizmusokkal lép reakcióba, hanem a vízben található egyéb vegyületekkel, többek között a vízben található szerves anyagokkal. Az ózon a nagy molekulatömegű szerves anyagokat képes „feldarabolni” és kisebb vegyületekké alakítani. Ezen kisebb méretű szerves vegyületek már könnyen hozzáférhetőek a mikroorganizmusok számára, melyek így a vízelosztó hálózatban elszaporodhatnak. Mivel az ózon könnyen átalakul, illetve reakcióba lép a vízben található vegyületekkel, a vízelosztó rendszerben hatékony maradék ózonkoncentráció nem tartható fenn. Mindemellett ha a víz szervesanyag-tartalma jelentős, a mikroorganizmusok számára hozzáférhető szerves anyag nagy koncentrációban

képződik az ózonozás hatására. Ezen két körülmény együttesen – a maradék fertőtlenítőszer hiánya, illetve a biológiailag hozzáférhető tápanyag jelenléte – kedvező feltételeket biztosít a mikroorganizmusok elszaporodásához az elosztó hálózatban. Ezért az ózonizálás hatására képződő, könnyen asszimilálható, biológiailag hozzáférhető szerves szén eltávolítása céljából az ózonizálás után aktív-szén-adszorpció alkalmazása szükséges.

Mivel az ózon alkalmazása után másodlagos fertőtlenítőszer adagolására is szükség van, így a másodlagos fertőtlenítőszer és az ózonozás következtében keletkezett melléktermékek közötti reakciók, az így keletkezett vegyületek és ezen vegyületek közegészségügyi hatásainak ismerete szintén fontos. Egy lehetséges megoldás az ózon alkalmazása mint elsődleges oxidáló- és fertőtlenítőszer, és azt követően klór adagolása a vízminőségromlás megakadályozása céljából a vízelosztó hálózatba történő betáplálás előtt. Azonban a kutatási eredmények az ózon THM-képződésre gyakorolt hatásáról meglehetősen ellentmondásosak. Az ózon a THM-prekursorok oxidálására, más esetekben viszont a THM-képződés serkentésére képes, illetve egyes kutatási eredmények szerint a klórozást megelőző ózonozásnak nincsen számottevő hatása a THM-képződésre. Nem mindegy természetesen az sem, hogy a THM-ek mellett a többi klórozott szerves melléktermék mennyisége hogyan alakul. De Vera és mtsai (2016) részletesen vizsgálták különféle típusú klórozott melléktermékek képződését ózonizálást követő klórozás esetében. Bizonyos mellékterméktípusoknál növekedést, míg másoknál csökkenést tapasztaltak. Ugyanakkor abban az esetben, amikor az ózonizálást követően a képződő, biológiailag könnyen hozzáférhető szerves anyagokat biológiai szűréssel eltávolították, lényegesen kevesebb melléktermék képződött az ezt követő klórozás hatására.

Az ózonizálás hatására képződő fertőtlenítési melléktermékek közül fontos megemlítenünk a bromátot is. A bromát a nyers vízben található bromidionokból képződik, rákkeltő hatású, keletkezését számos vízminőségi paraméter befolyásolja. Ezért azon vízbázisok esetében, ahol a bromidkoncentráció számottevő, és ózonos oxidációt alkalmaznak a technológiában, vizsgálni szükséges a képződő bromát mennyiségét (Langlais és mtsai, 1991).

Melléktermékek képződése klór-dioxid alkalmazása során

A klór-dioxid alkalmazásának egyik előnye, hogy nem lép reakcióba a vízben található ammóniumionnal, nem képez THM-, illetve

AOX-komponenseket, továbbá fenntartó fertőtlenítés céljából számos helyen hatékonyabb oxidálószernek bizonyult, mint a klórgáz vagy a nátrium-hipoklorit. Ugyanakkor a klór-dioxid alkalmazása esetén is képződnek melléktermékek, főként klorátionok (ClO_3^-) és klorit ionok (ClO_2^-). A klorit ion mérgező hatása miatt az Egészségügyi Világszervezet az 1993-ban megjelent útmutatójában 200 $\mu\text{g/l}$ maximálisan megengedhető koncentrációt ajánlott. Ez az ajánlás az uniós szabályozásba nem épült be, ugyanakkor a kormány rend. átvette, így jelenleg Magyarországon az ivóvíz klorittartalma nem haladhatja meg ezt az értéket. Az Egészségügyi Világszervezet útmutatójának 2011-es kiadásában a kloritra vonatkozóan már egy magasabb, 700 $\mu\text{g/l}$ -es maximálisan megengedhető érték szerepel azzal a kikötéssel, hogy törekedni kell a 200 $\mu\text{g/l}$ -es koncentrációra, de elsődlegesen a megfelelő fertőtlenítési hatásfokot kell biztosítani, és csak ezt követő szempont a klorit ion-koncentráció. Az Egészségügyi Világszervezet klorátra vonatkozóan is 700 $\mu\text{g/l}$ -es maximális koncentrációértéket határozott meg.

A vízbe adagolt klór-dioxid amellelt, hogy fertőtleníti, egyben oxidálja is a redukált állapotú szennyezőket, pl. a vas(II), mangán(II) vegyületeket és a nitritet. Miközben ezeket a redukált állapotú szennyezőket oxidálja (vas(III)-má, mangán(IV)-gyé és nitráttá alakítja), klorit képződik. Ezért nagyon fontos, hogy a víz vas(II), mangán(II) vegyületeket vagy nitritet már ne tartalmazzon, ezen komponensek hatékony eltávolítása megtörténjen a vízkezelés során, a klór-dioxidos fertőtlenítés alkalmazása előtt (Kondor É., 2010).

A klór-dioxid alkalmazása közvetlenül THM-képződést is eredményezhet. Bromid tartalmú vizekben a klór-dioxidos oxidáció hatására hipobromosav képződik, ami szerves anyagokkal reagálva bromozott THM-ek képződéséhez vezethet (Al-Otoum és mtsai, 2016).

A hálózatba táplálás előtt történő fertőtlenítés céljából a klórozással szemben a klór-dioxid több szempontból előnyösebb fertőtlenítőszer, azonban nem szabad figyelmen kívül hagyni a klór-dioxid alkalmazásával járó lényegesen nagyobb költségeket, főként abban az esetben, ha oldat formájában vásárolják meg és alkalmazzák, és nem generátorral állítják elő a helyszínen.

Az ivóvíz mikrobiológiai minőségét illetően nem lehetséges a kompromisszum. Ugyanakkor az Egészségügyi Világszervezet dokumentumai leszögezik, hogy a vízművekben törekedni kell a kémiai oxidáló- és fertőtlenítőszer tulajdonságainak, hatásuknak és a toxikus melléktermékek keletkezéséhez vezető vízkezelési

folyamatok jobb megértésére. Ezáltal jobban felmérhető lesz a tényleges kémiai és mikrobiológiai kockázat, megalapozottabb lesz a vízbiztonsági kockázatbecslés, és végül eredményesebb lehet a kockázatok csökkentésére irányuló erőfeszítés.

3. Felhasznált szakirodalom

- Al-Otoum F., Al-Ghouti M., Ahmed T., Abu-Dieyeh M., Ali M. (2016) *Disinfection by-products of chlorine dioxide (chlorite, chlorate and trihalomethanes): Occurrence in drinking water in Qatar. Chemosphere (164) 649-656.*
- Chowdhury S., Champagne P., McLellan P. J. (2010) *Investigating effects of bromide ions on trihalomethanes and developing model for predicting bromodichloromethane in drinking water. Water Research (44) 2349-2359.*
- de Vera G. A., Keller J., Gernjak W., Weinberg H., Farré M. J. (2016) *Biodegradability of DBP precursors after drinking water ozonation. Water Research (106) 550-561.*
- Health Canada (2014) *Guidelines for Canadian Drinking Water Quality - Summary Table (www.hc-sc.gc.ca)*
- Kondor É. (2010) *A klór-dioxidos fertőtlenítés üzemeltetői és analitikai vonatkozásai. Az ivóvíztisztítás aktuális kérdései c. szakmai nap a MaVíz és az UNICHEM Kft. szervezésében, Siófok, 2010. szeptember 22.*
- Langlais B., Reckhow D. A., Brink D. R. (1991) *Ozone in Water Treatment, Application and Engineering: Co-operative research report. Lewis Publishers*
- Mao Y., Wang X., Guo X., Yang H., Xie Y. (2016) *Characterization of haloacetaldehyde and trihalomethane formation potentials during drinking water treatment. Chemosphere (159) 378-384*
- Rácz G. I. (2014) *Víztisztítási reakció-melléktermékek toxikus, mutagén és karcinogén hatásának vizsgálatin vitro és in vivo rendszereken. Doktori értekezés, Semmelweis Egyetem*
- Szabó V. B., Gergely G., Dancs G., Laky D., Licskó I., Budai P., Németh B., Devecseri M., Domonkos A. (2015) *Töréspontklórozást alkalmazó ammónium-eltávolítási technológiák üzemeltetésének felülvizsgálata, optimalizálásán egy kis vízmű példáján. Vízmű-Panoráma (2015/6) 21-17*
- Zhang J., Chen D., Li L., Li W., Mu Y., Yu H. (2016) *Role of NOM molecular size on iodo-trihalomethane formation during chlorination and chloramination. Water Research (102) 533-541*

AZ MHT CENTENÁRIUMI ÜLÉSE

A www.hidrologia.hu oldalról

Az MHT centenáriumi emlékévének legfontosabb rendezvénye az MHT 100. születésnapján, 2017. február 7-én, a Magyar Tudományos Akadémia Dísztermében, 300 meghívott vendég előtt tartott emlékülés volt.

Dr. Áder János köztársasági elnök vállalta a centenáriumi emlékülés fővédnöki tisztségét. Egyéb kötelezettségei miatt személyesen nem tudott megjelenni, ezért levélben üdvözölte az emlékülés résztvevőit.

Dr. Szlávik Lajos, MHT elnök megnyitójában megemlékezett a Magyar Hidrológiai Társaság 100 évéről, majd pedig felvázolta a Társaság jelenlegi célkitűzéseit, működését.

Dr. Lovász László, a Magyar Tudományos Akadémia elnöke előadásában ismertette az MTA Nemzeti Víz tudományi Kutatási Programját.

Kőrösi Csaba, a Köztársasági Elnöki Hivatal Környezeti Fenntarthatóság Igazgatóságának igazgatója, hazánk egykori ENSZ nagykövete a 2. Budapesti Víz Világtalálkozó eredményeit és tapasztalatait foglalta össze és mutatta be.

Dr. Hoffmann Imre, a Belügyminisztérium közfoglalkoztatási és vízügyi helyettes államtitkára előadásában hazánk vízgazdálkodásának legfontosabb feladatait és azok megoldásában a Magyar Hidrológia Társaság szerepét értékelte.

Dr. Szöllősi-Nagy András, a Nemzeti Közszolgálati Egyetem egyetemi tanára, Quo vadis magyar hidrológia? című előadásában a Társaság kevesek által ismert nemzetközi hatásaira tért ki és a hidrológia jövőjének lehetséges alakulását vázolta fel.



Dr. Szlávik Lajos



MHT centenáriumi emlékülés



Kőrösi Csaba



Dr. Hoffmann Imre



Dr. Lovász László



Dr. Szöllősi-Nagy András



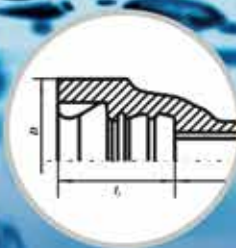
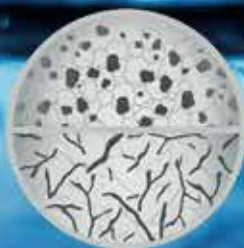
KRISTÁLY

Biztonságos, hosszútávú,
költséghatékony megoldások



SVOBODNY SOKOL

Gömbgrafitos öntöttvas
csövek és idomok
NA80-1000 mm



Kizárólagos Magyarországi forgalmazó a Kristály Kft.

8600 Siófok, Fő u. 15.
Telefon: (84) 510 088; (84) 316 338
E-mail: kristaly@kristaly.hu | www.kristaly.hu

Telephely: 8600 Siófok, Somlay A. u. 4.
Telefon: (84) 510 089 | Fax: (84) 312 931
Nonstop ügyeleti számunk: (30) 385 0648

A CEGLÉDI VÍZTISZTÍTÁS-TECHNOLÓGIA FEJLESZTÉSI JAVASLATA

Készítette:
WINKLER VERONIKA
építőmérnök

Konzulensek
DR. LAKY DÓRA
DR. FÜLÖP ROLAND
BME Vízi Közmű és
Környezetmérnöki Tanszék
DÁVID ANDREA
SZABÓ D. LUCYNA
VÖRÖS RÓBERT
BÁCSVÍZ Zrt.

Cegléd Város Önkormányzata 2015. január 1-től a BÁCSVÍZ Zrt.-t bízta meg az ivóvíz- és szennyvízszolgáltatás ellátásával. Vízbázisként – az Alföldre jellemzően – védett mélységi rétegvizek állnak a város rendelkezésére, melyek jelentős vas-, mangán-, helyenként arzén- és ammóniumtartalommal rendelkeznek. A ceglédi vízellátó rendszer több mint 30 000 fő vízigényét elégíti ki.

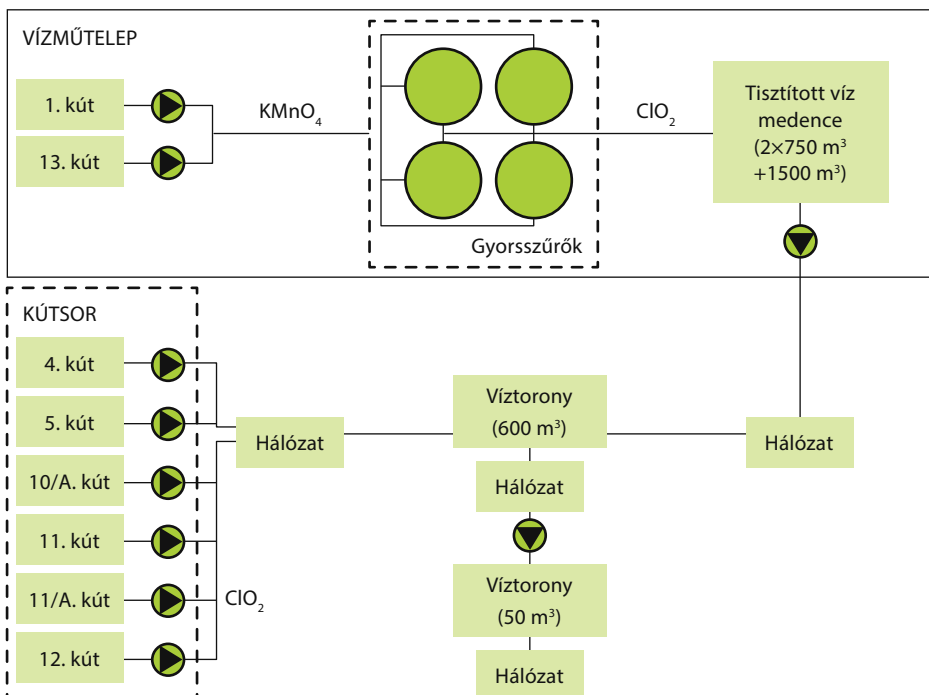
BSc-szaktervezésem keretén belül a ceglédi vízellátó rendszer fejlesztésével foglalkoztam, aminek során hidraulikai és vízminőségi kérdésekre egyaránt kitértem. Azon kutak vízműtelepre történő bevezetését vizsgáltam, melyek vize jelenleg még tisztítás nélkül jut a hálózatba, és ehhez kapcsolódóan arra is kitértem, hogy az így megnövelt vízhozam esetén a rendelkezésre álló szűrőfelületek elegendőek-e. A dolgozat foglalkozik a nyers víz minőségének optimalizálásával is, melyhez új kútprioritási sorrendet dolgoztam ki.

1. A jelenlegi vízellátó rendszer bemutatása

A város vízellátását 8 db mélyfúrású kút biztosítja, melyek közül 2 db a vízműtelepen, 6 db külső, kerítéssel körülhatárolt védőterületen található. A vízműtelepi 2 db kút közvetlenül a vas- és mangántalanító tisztítási technológiára termel, mely kálium-permanganát-adagolásból és 4 db gyorszűrőből áll. A tisztított víz klór-dioxidos fertőtlenítést követően tározóba kerül, majd nyomásfokozás után az elosztóhálózatba jut, ahol 2 db víztorony, valamint egy hálózati nyomásfokozó is található. A külső védterületi kutak a vízműtelepi tisztítástechnológiát elkerülve, klór-dioxidos fertőtlenítés után közvetlenül a hálózatra termelnek. Ezen kutak vize a víztoronyban, illetve a hálózatban keveredik a tisztítótelepet elhagyó vízzel. A vízvezeték hálózat körvezetékes rendszerű, hossza közel 200 km; az átlagos napi vízigény 3800–6500 m³ között változik.

2. A vízminőség vizsgálata

A BÁCSVÍZ Zrt. rendelkezésemre bocsátotta a 2009–2015. évek mintavételi adatbázisát, melyben a városban végzett mintavételek helye és időpontja a paraméterek vizsgálati eredményeivel együtt megtalálható. Az elemzések során a kutak vizének, a vízművet elhagyó viznek, a kutak kevert vizének és a hálózati víz vízminőségi adatainak, illetve a technológiaközi mérések eredményeivel foglalkoztam. A kutak vizében a vas-, mangán-, arzén- és ammóniumion elemzése történt meg. A vas- és mangán- több kút, míg az arzén- és az ammóniumion-koncentráció mindössze két-két kút esetében található határérték felett. Az arzén a vizek keveredésének hatására nem jelent további problémát, ezért a többi vizsgálati ponton annak elemzésével nem foglalkoztam.



A vízellátó rendszer - jelenlegi állapot

A vízművet elhagyó víz mangánkoncentrációjának egyre magasabb értékei miatt az utóbbi időszakban az üzemeltető több alkalommal mintázta a szűrőket elhagyó vizet. Ezen minták mérési eredményei alapján megállapítható, hogy a hatékony vastalanítás ellenére a szűrt vízben a mangánkoncentráció számos esetben a határérték többszöröse.

A hálózati pontokon időnként határérték feletti a vas, a mangán és az ammóniumion koncentrációja.

2.1 Technológiából adódó problémák

Korábbi szakdolgozat (Balogh K., 2014) eredményei igazolták, hogy a szűrők utáni mintákban megjelenő mangán oldott állapotú. A szűrőkre kerülő víz redoxpotenciáljának mérése kimutatta, hogy a szűrőkre redukív jellegű víz kerül, mely a töltetből többletmangánt old ki. Tehát valószínű, hogy az adagolt KMnO_4 mennyisége nem elegendő a mangán oxidálásához, illetve feltételezhető, hogy az oxidálószer víztérbe jutását követően a keverés hiánya következtében nem történik meg hatékonyan a Mn(II) Mn(IV) átalakulás. Kifogásolható lehet továbbá az elkeverés hatékonysága a kálium-permanganát feloldására szolgáló tartályban is, ami bizonytalanná teszi az adagolt kálium-permanganát mennyiségét. A szűrőtöltet 10 évvel ezelőtt került bedolgozásra, kimerülését a kora is okozhatja, ugyanakkor a hatékony vaseltávolítás arra utal, hogy a szilárd-folyadék fázis-szétválasztás megfelelően működik.

2.2 Hálózati kialakításból adódó problémák

Nem csupán a technológiából adódóan akadnak vízminőségi problémák a rendszerben, hanem a tisztított és tisztítatlan vizek keveredése is gondot okoz. Jelenleg a tisztított víz a víztoronyban és a hálózatban keveredik a külső kutak fertőtlenített vizével. A 147/2010. (IV. 29.) kormányrendelet 15.§ (1) pontja alapján a különböző eredetű vizek vezetékben való keveredését kerülni kell, hiszen további vízminőségromlást eredményezhet. Mivel a külső kutak vas- és mangántartalmú vizei fertőtlenítést követően a technológia megkerülésével jutnak a hálózatba, ezért nőhet a vezetékek falára kirakódó vas- és mangáncsapadék mennyisége. A hálózati vízben időnként határérték feletti ammóniumion-koncentráció is fellép annak következtében, hogy a jelenlegi üzemeltetés szerint a külső kútsor tisztítatlan vizeinek fertőtlenítésére szolgáló klór-dioxid-adagoló működése a magas ammóniumion-tartalommal rendelkező kúthoz kötött. Vízbiztonsági szempontból további problémát jelenthet az is, hogy az előregedő külső kútsori vízvezeték esetleges meghibásodása következtében a város vízellátása veszélybe kerülhet.

3. Módszertan

A vízminőségek elemzése során megállapításra kerültek a rendszer gyengeségei. A felmerülő problémák megoldására egy olyan koncepció került kidolgozásra, melyben a víztermelésben részt vevő összes kút vize a vízműtelepre, majd a tisztítástechnológiára, végül pedig fertőtlenítést követően a tisztavíz-medencébe kerül, egyesítve ezzel a kutak vizeit. Ebben az esetben mindössze a vízkormányzás változik, a tisztítástechnológia jelentősebb változtatás nélkül üzemel, tehát ugyanúgy egy vas- és mangántalanító berendezés áll rendelkezésre.

4. Tervezés

A tervezés három munkarészből állt. Elsőként új kútprioritási sorrendet határoztam meg abból a célból, hogy a technológiára érkező víz minőségét optimalizáljam, majd ezt követően ellenőriztem, hogy a jelenleg rendelkezésre álló szűrőfelület a megnövekedett vízhozam esetén is megfelelő-e. A tervezés harmadik fázisában a külső kutak vízműtelepre vezetését oldottam meg.

4.1 Vízminőségi tervezés – a kutak prioritási sorrendjének meghatározása és a szűrőfelület ellenőrzése

A tervezett rendszerben az összes kút vize a vízműtelepre érkezik, viszont minden kút más és más vízminőséggel rendelkezik. A tervezés során arra törekedtem, hogy a kutak vizei olyan arányban keveredjenek, hogy mindig a lehető legjobb vízminőséget adják. Mivel a telepen vas és mangán eltávolítására van lehetőség, és ez a két fő szennyező a vízben is, ezért egy kútprioritási sorrend került kidolgozásra a kutak vas- és mangántartalma, valamint az adagolt KMnO_4 mennyisége alapján.

A kútprioritási sorrend alapját a keletkezett vas- és mangánmennyiség adta, a magas ammóniumkoncentrációval rendelkező kutak pedig kizárásra kerültek annak érdekében, hogy a jövőben se kelljen ammóniummentesítő technológiát üzemeltetni. A felállított sorrend alapján történő szivattyúüzemelés esetén a lehető legkevesebb vas- és mangánmennyiség jut a gyorszűrőkre, így a vizek egyesítése ellenére is – ami jelentős vízhozam-növekedéssel jár – megfelelnek a jelenleg rendelkezésre álló szűrőméretek és az alkalmazott öblítési gyakoriság is.

4.2 Hidraulikai tervezés

A kútsori kutak vizeinek vízműtelepre vezetése egy kb. 30 méter hosszú összekötő vezetékkel is megoldható, mert a hálózat a vízműtelep előtt halad el. Mivel egy jelenleg működő, megvalósított hálózatról van szó, ezért elsősorban a jelenlegi rendszer került vizsgálatra HCWP program segítségével, melynek során megállapítást nyert, hogy a vizsgált területen a jelenlegi vezetékek túlméretezettek, bennük a sebesség nem éri el a 0,3 m/s-ot.

A szakdolgozatban egy olyan változatot dolgoztam ki, mely szerint új hálózat került kialakításra, ahol mind a sebességek, mind a fajlagos nyomásvesztések megfelelnek az előírtaknak. Ebben a változatban a csőátmérők a felére csökkentek, ezáltal nemcsak párhuzamos vezeték építésére, hanem akár kitarakás nélküli közmű-rekonstrukcióra is lehetőség adódik (pl. csőbehúzással). Ebben az esetben a vízellátás biztosítására a fogyasztási igények, tározások figyelembevételével lehet ütemrendet kialakítani.

Az új koncepció esetén a kutakban a szivattyúk cseréje is szükséges, hiszen a városi hálózat (víztornyok) helyett már csak a vízműtelepi tározóba kell szállítani a vizet, ami alacsonyabb emelőmagasságokat jelent. A szivattyúk kiválasztásánál alapvető szempont volt, hogy lehetőség szerint a kutakba hasonló típusú szivattyúk kerüljenek. A kiépített rendszer üzemelése 3 típusú szivattyú használatával (valamint fordulat-szám-szabályozásával) oldható meg a jelenlegi vezetékek és a csökkentett átmérők esetén is.



Gyorszűrő

5. Javaslatok

A problémák megoldására alapvető javaslat a termelésben részt vevő összes kút vízének a vízműtelepen való egyesítése, majd a vas-, mangántalanító berendezésen át klór-dioxidos fertőtlenítést követően a tározóba vezetése. Ezáltal az összes kitermelt víz a vas-, mangántalanító berendezésre kerül, ezért nem adódik további probléma a víz magas ammóniumtartalmú kút működése is kivonható a termelésből. A vizek egyesítése következtében új szivattyúk beépítése szükséges, valamint nemcsak párhuzamos vezeték kialakítására, de hálózatrekonstrukcióra is lehetőség adódik a vízellátás folyamatos biztosítása érdekében.

A kútprioritási sorrend felállításával az üzemeltetés során rendkívül kedvező vízminőség állítható elő, aminek következtében az egyesítésből adódó többletvízhozam ellenére sem szükséges növelni a szűrők felületét és az öblítési gyakoriságot. Oxidálószerként továbbra is megfelelő a kálium-permanganát használata, mennyiségének pontos beállítása mellett, azonban a megfelelő mértékű tisztítási hatások – elsősorban a hatékonyabb mangáneltávolítás – elérése érdekében javasolt egy statikus keverő beépítése is, mely a megfelelő homogenizálást biztosítja. A szűrőtöltet cseréje is szükségszerű lehet. A töltet kiválasztásánál érdemes szem előtt tartani, hogy a töltet a megnövekedett vízhozam esetén kialakuló szűrési sebesség mellett is képes legyen a hatékony szilárd/folyadék fázisszétválasztásra.

Ezen javaslatok megvalósításával remélhetőleg orvosolhatók a jelenleg fennálló kisebb vízminőségi problémák, valamint javítható a vízellátás minősége, egyszerűsíthető az üzemeltetés.

Felhasznált irodalom

Balogh Krisztina: A ceglédi központi vízműtelep technológiájának értékelése (szakdolgozat, BME - Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék, 2014)

Ceglédi Vízellátó Rendszer Üzemeltetési Utasítás (2015)

HCWP - Vízellátó rendszerek hidraulikai vizsgálata (Felhasználói dokumentáció, 2015)

Dr. Laky Dóra és Dr. Licskó István: Ivóvíztisztítás (Elektronikus jegyzet, BME - Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék, 2014)



Gombai Boglárka víz világnapi rajza

HIRDETÉS

ADAGOLÁS | MÉRÉS-ÉS SZABÁLYOZÁS | KEZELÉS | FERTŐTLENÍTÉS | MEGVALÓSÍTÁS



Mi azt is biztosítjuk, hogy a leginnovatívabb adagolószivattyú a világ legjobb szolgáltatásával együtt jusson el Önhöz.



ProMinent szolgáltatások

• Szakértő telefonos támogatás
• Műszaki tanácsadás
• Szivattyúkonfigurálás
• Átfogó vevő-specifikus helyszíni szolgáltatások

ProMinent

Az új mágneses meghajtású membrános adagoló szivattyúnk a gamma/ X jóval megelőzi a korát. Éppen úgy, mint az általunk nyújtott szolgáltatások: Első osztályú szolgáltatást biztosítunk Önnek – az adagolórendszer megtervezésétől a szivattyú konfigurálásáig, egészen a megvalósításig és beüzemelésig.

További információért kérjük, látogassa meg weblapunkat:

www.prominent.hu vagy hívjon minket az alábbi telefonszámon: **+36 96/511-400**

ProMinent

Automatizálás és Energiamenedzsment a gyakorlatban helyszíni bejárással egybekötött szakmai nap

Gázanalizátor általi kompresszorszabályozás Közel 30% villamos energia megtakarítás

Várjuk szeretettel Önt és kedves Kollégáit Hajdúnánáson 2017. április 4-én!
Részletek honlapunkon és az alábbi QR-kódon találhatóak!

A rendezvény díjmentes, de előzetes regisztrációhoz kötött.



VILLAMOSENERGIA-KITÁPLÁLÁS AZ FCSM ZRT. ÁLTAL ÜZEMELTETETT SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEPEKRŐL

OSZOLY TAMÁS,
BARABÁS GYŐZŐ,
ROMÁN PÁL
Fővárosi Csatornázási
Művek Zrt.

Bevezetés

A nagy- és közepes méretű szennyvíztisztító telepeken keletkező szennyvíziszap biológiai stabilizálásának széleskörűen elterjedt technológiája a rothasztás. A rothasztás során fejlődő biogáz gázmotorokban történő hasznosításával általában biztosítható a tisztítótelep elektromosenergia-igényének kb. 60-80%-a, hőenergia-igényének évszaktól függően 80–100%-a.

A környezetvédelmi előírások szigorodásával előtérbe került a szerves hulladékok szennyvíziszappal együttes ártalmatlanítása rothasztással. Ez a bonyolult folyamat ellenőrzött, irányított feltételek közötti kézben tartása magas szintű üzemeltetői ismeretet, szakértelemet és gyakorlatot igényel, hogy a különböző minőségű szerves hulladékok ne okozzanak fennakadást a rothasztás folyamatában, az stabilan működjön.

A különböző szerves hulladékok bomlása során a biogáztermelés változó intenzitású, célszerű a többletet tárolni és elektromos energiává alakítani.

A gázmotorok karbantartása elengedhetetlen, az elméletileg szükséges kapacitásnál nagyobb teljesítmény üzemeltetésével lehet pótolni a karbantartás miatt kieső üzemidőt. Célszerű gondoskodni a beépített többletkapacitás teljes körű kihasználásáról. Ezen célkitűzések biogáztartályok létesítésével, valamint a telepek működéséhez szükséges felüli, többlet-elektromosenergia telepen kívüli felhasználásával, az elektromos energia elosztóhálózatba történő kitáplálásával teljesíthetők.

Az FCSM Zrt. biogáztermelő és -hasznosító rendszere

A Fővárosi Csatornázási Művek Zrt., figyelembe véve a környezetvédelmi szempontokat, célul tűzte ki a biogáz felhasználásával megtermelt zöld villamos energia mennyiségének növelését és kitáplálását a külső közepesfeszültségű

hálózatra. Az elmúlt évek egyik legnagyobb energetikai beruházása a Dél-pesti Szennyvíztisztító Telepen valósult meg, ahol egy korszerű, magas hatásfokú Caterpillar CG 170-12 típusú, 1200 kW elektromos teljesítményű kiserőmű került telepítésre.

A két szennyvíztisztító telepen jelenleg összesen 6 db kogenerációs gázmotoros kiserőmű üzemel, a beépített villamosenergia-termelő kapacitás 5696 kW.

A közepesfeszültségű kitáplálás 2016. augusztus 1-jén történő megkezdéséig a gázmotorok fogyasztáskövető szabályozással üzemeltek.

A gázmotorok a villamos energián kívül hőenergiával is ellátják a telephelyeket, beleértve az épületek fűtését és a használati meleg víz előállítását, így földgázt még a leghidegebb téli hónapokban sem kell vásárolni.

A gázmotorok működtetéséhez szükséges biogáz az anaerob rothasztókban kerül előállításra, ahol a szennyvíziszapon kívül külső szerves hulladékok hasznosítása is történik.

A Dél-pesti Szennyvíztisztító Telepen 4 db, egyenként 2650 m³-es, 1 db 2000 m³-es és 1 db 1200 m³-es hasznos térfogatú mezofil rothasztó üzemel (üzemi hőmérséklet 35 °C). A biogáz előállítása szilárd és folyékony szerves hulladék, valamint szennyvíztisztításból származó iszap együttes kezelésével történik. A Dél-pesti Szennyvíztisztító Telepen az országban elsőként kezdődött meg a magas szervesanyag-tartalmú élelmiszeripari és állati eredetű hulladékok ko-szubsztrát rothasztása. A sikeres próbaüzemet követően 2005-ben kezdte meg működését a – darabos és folyékony hulladékok fogadását, valamint az idegen és csomagolóanyag mentesítését, homogenizálását

és szükség szerinti hőkezelését (pasztörizálás) lehetővé tevő – hulladékfogadó.

Az Észak-pesti Szennyvíztisztító Telepen két darab, egyenként 12 000 m³ hasznos térfogatú, 37 °C-os hőmérsékletű mezofil rothasztó üzemel. A műtárgyak a szennyvíztisztítás során keletkező iszapon kívül különböző összetételű hulladékokat is kezelnek. Átkeverésük tornyonként 25 darab gázlándszával, biogáz-visszasajtolással történik. A lándsák megtáplálását a 4 db gázkompresszor biztosítja. A felszálló gázbuborékok turbulens átkeverést hoznak létre, ezáltal intenzív kapcsolat alakul ki a baktériumok és a tápanyag között. Az Észak-pesti Szennyvíztisztító Telepen 2008-ban, a mezofil rothasztók építésével párhuzamosan valósult meg a folyékonyhulladék-fogadó műtárgy. Az állati eredetű hulladékok fogadása 2009-ben kezdődött, míg



Dél-pesti Szennyvíztisztító Telep - Rothasztók



Észak-pesti Szennyvíztisztító Telep - Rothasztók



GISPÁN[©] Aqua Energia alrendszer



Önállóan alkalmazható, WEB-es környezetben vagy GISPÁN[©] Felhőben futtatható, az energiahatékonysági auditok készítését hatékonyan támogató informatikai megoldás.

Feladata

- Energia fogyasztás kontrollja
- Költségek számítása
- Költségek felosztása költséghelyekre
- Költségek feladása a vállalatirányítási rendszer (SAP, Libra, Forrás SQL stb.) felé
- Fogyasztási és költség adatok elemzése – más alrendszerek (pl. Termelés, Labor, Munkalap) adataival közösen



Jellemzők

- Energiahordozók és energiaszolgáltatók nyilvántartása
- Díjszabások, tarifák és adók (energiaadó, ÁFA stb.) idősoros nyilvántartása
- Fogyasztási helyek nyilvántartása
- Szerződések és szerződött mennyiségek idősoros nyilvántartása
- Fogyasztói számlák rögzítése és ellenőrzése, számlareklamációk kezelése
- Elektronikus úton érkező számlák betöltése
- Saját mérőleolvasások adatainak rögzítése
- Mérők cseréinek kezelése
- Költséghelyek fogadása a vállalatirányítási rendszertől
- Továbbadott energia számlázásának támogatása
- Teljes körű térinformatikai támogatás, tematikus térképek készítése



1024 Budapest, Szilágyi E. Fasar 5.
Telefon: +36 1 3160506, +36 20 9427958
Karig Gábor ügyvezető
karig.gabor@rudaskarig.hu
Hidvégi Miklós műszaki igazgató
hidvegi.miklos@rudaskarig.hu

a víztelenített szennyvíziszap és növényi eredetű hulladékok fogadására alkalmas műtárgy 2011-től üzemel. A pálinkafőzésből származó magos cefre előkezelésére és fogadására szolgáló gépészeti berendezések 2015-ben kerültek telepítésre.

A kitáplálás műszaki feltételei

A két szennyvíztisztító telep 11 kV-os feszültség-szinten csatlakozik a szolgáltató középvezetési hálózatához. A kitáplálást csak ugyanezen a feszültségen lehetett megvalósítani. A transzformátorokat az ELMŰ Nyrt. előírása szerint HFKV zárókörral kellett ellátni, ami a gépek által termelt felharmonikusoktól védi a hálózatot.

Az ELMŰ Nyrt. további előírása volt egy kétirányú digitális kommunikáció kiépítése. A kommunikáció révén látják a „betáp” megszakítók állapotát, és szükség szerint beavatkozni is képesek.

A teljesítményirány megfordulása miatt szükségessé vált a védelmi berendezések átalakítása.

A kitáplált energia mérése az elszámolási fogyasztásmérőkkel történik. A fordított energiaáramlás miatt azonban a mérőket át kellett programozni úgynevezett „ad-vesz” mérőkké. Ezzel egy időben a mérőkörökben lévő áramváltókat is lecserélték kisebb áttételű, pontosabb mérést lehetővé tevő készülékekre.

A fent leírt átalakítások megvalósulása óta a telepek fogyasztását meghaladó többleteljesítmény visszatáplálása az ELMŰ Nyrt. hálózatába zökkenőmentesen zajlik.

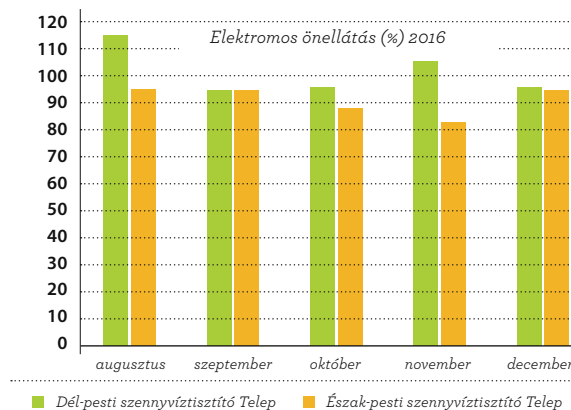
A Fővárosi Csatornázási Művek Zrt. kogenerációs kiserőműveinek adatait az 1. táblázat foglalja össze.

1. táblázat: Kiserőművek műszaki adatai

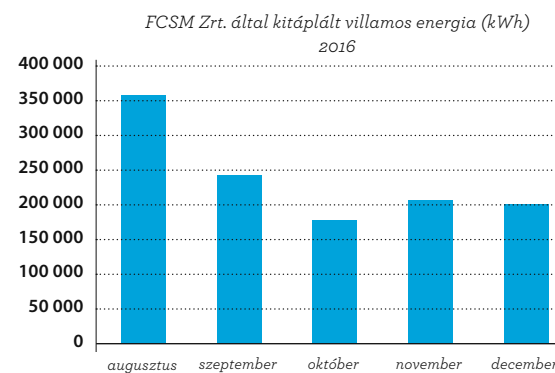
Telepítés helye	Gázmotor típusa	Villamos hatások névleges teljesítményénél	Névleges villamos teljesítmény
Dél-pesti Szennyvíztisztító Telep	JENBACHER JMS 312 GS-C	40%	625 kW
Dél-pesti Szennyvíztisztító Telep	JENBACHER JMS 316 GS-B/N.LC	40%	836 kW
Dél-pesti Szennyvíztisztító Telep	Caterpillar CG 170-12	42,1%	1200 kW
Észak-pesti Szennyvíztisztító Telep	JENBACHER JMS 316 GS-B/N.LC	40,1%	835 kW
Észak-pesti Szennyvíztisztító Telep	Caterpillar G3516A+	36,7%	1100 kW
Észak-pesti Szennyvíztisztító Telep	Caterpillar G3516A+	36,7%	1100 kW

A kitáplálás megkezdése óta eltelt időszak tapasztalatai

A fogyasztáskövető szabályozás megszűnésével növekedett a kogenerációs kiserőművek



1. diagram: A Dél-pesti és az Észak-pesti Szennyvíztisztító Telepek villamos-önellátása



2. diagram: Az FCSM Zrt. által kitermelt villamos energia

által megtermelt villamos energia. A vizsgált 2016. augusztus 1. – 2016. december 31. közötti időszakban az aktuális üzemállapotnak megfelelően az „ad-vesz” mérőkön keresztül vételezés vagy kitáplálás történt. Az aktuális

tisztító telepen korlátozott, ezért bármelyik gázmotor felújítása, karbantartása vagy meghibásodása esetén villamos áramot kell vételezni.

A két szennyvíztisztító telep havi villamos-önellátási adatai a vizsgált 2016. augusztus 1. – 2016. december 31. közötti időszakban, havi bontásban az 1. grafikonon láthatóak.

A Dél-pesti Szennyvíztisztító Telep önellátásának havi értéke 94–115% között mozgott. A telephely a legmagasabb, 115%-os önellátási értéket augusztus hónapban érte el, amikor a termelés 221 000 kWh-val meghaladta a fogyasztást.

Az Észak-pesti Szennyvíztisztító Telep villamosenergia-felhasználását nagymértékben befolyásolja a csapadék mennyisége és intenzitása, mivel ide kapcsolódik egy több mint 2000 kW beépített kapacitású hálózati záporátemelő műtárgy.

A vizsgált időszakra esett a 2. számú Caterpillar G3516A+ típusú gázmotor 48 000 üzemórás felújítása, amely alkalmával megtörtént

többek közt a hajtókarok, dugattyúk, hengerhüvelyek, valamint a hengerfejek cseréje. Az elektromos önellátás havi értéke a felújításon kívüli időszakban 94–96% között mozgott.

A kitáplált villamos energia mennyisége öt hónap alatt vállalati szinten 1 321 132 kWh volt. A kitáplált energia havi mennyiségét a 2. diagram mutatja be.

Összefoglalás

A szerves hulladékok szennyvízszappal együttes rothasztásával a tisztítótelep igényénél nagyobb mennyiségű energia állítható elő. A többlet-elektromosenergia a városi elosztóhálózat igénybevételével felhasználható más, földrajzilag elkülönült telephelyeken, pl. szivattyútelepeken is.

2016-ban az FCSM Zrt. mindkét szennyvíztisztító telepen megvalósította az elektromos energia kitáplálásának feltételeit. Jelenleg az eltelt időszak tapasztalatainak kiértékelése zajlik, és ennek alapján kerül majd sor a hulladékfogadás és energiatermelés további fejlesztésére.

üzemállapotot a pillanatnyi fogyasztás, a biogáz mennyisége, valamint a gázmotorok rendelkezésre állása határozta meg. A rendelkezésre álló kiserőművek kapacitása mindkét szennyvíz-

ÁLLATELEDELGYÁRI HULLADÉK ÉS SZENNYVÍZ- ISZAP EGYÜTTROTHASZTÁSA A SOPRONI SZENNYVÍZ- TISZTÍTÓ TELEPEN ESETTANULMÁNY

DR. CZAKÓ LAJOS
Aquinno Kft.
MÉSZÁROS IMRE
Soproni Vízmű Zrt.
VARGA ÁKOS
Soproni Vízmű Zrt.

1. Bevezetés

A Soproni Szennyvíztisztító Telepen (1. ábra) a szennyvíz tisztítása mellett teljes körű iszapkezelés is történik. A tisztítás során keletkező, előzetesen sűrített iszapokat rothasztással stabilizáljuk, a keletkező biogázt gázmotorban hasznosítjuk, a rothasztott kevert iszapot pedig víztelenítést követően komposztáljuk.

A telep tervezett 165.000 LEÉ terheléséből jelentős részt képviselt a sörgyári szennyvíz. A sörgyári eredetű szennyezés a gyár saját biológiai előtisztítójának az elkészülte után mintegy 75–85%-kal csökkent. Jelenleg a telep tényleges szervesanyag-terhelése (KOI, BOI) csak 55–60%-a, az összesnitrogén-terhelés (TN) 90%-a, a valós iszapképződés pedig 60–65%-a a tervezettnél.

A jól bontható, sörgyári eredetű szerves anyagok elmaradása miatt a C, N, P eltávolítására alkalmas eleven iszapos tisztítóban lényegesen kedvezőtlenebbé váltak a denitrifikálás és a biológiai foszforeltávolítás feltételei, valamint a keletkező kevert iszap anaerob stabilizálására szolgáló két rothasztótorony is jelentősen alulterhelte vált.

A telep teljes villamosenergia-felhasználása 6.500–8.500 kWh/d, a gázmotorban termelt energiamennyiség 3.000–4.250 kWh/d, az előállítható biogáz mennyisége pedig 1.900–2.100 m³/d között változik.

A rothasztók kapacitásának jobb kihasználása, s ezáltal az üzemeltetés gazdaságosságának fokozása érdekében egy két évig tartó, ipari léptékű kísérletet indítottunk, amellyel a következőket akartuk tisztázni:

1. A környéken jelentős mennyiségben rendelkezésre álló állateledegyári hulladék és a tisztítótelepi eredetű kevert iszap együttrothasztása milyen mennyiségi arányok és terhelési feltételek mellett valósítható meg? Mennyi biogáz-többletet lehet előállítani? Mennyi lesz a többletiszap-képződés? Milyen lesz a kevert iszap vízteleníthetősége?
2. Milyen hatása lesz az együttrothasztásnak az eleven iszapos tisztítóvonal terhelésére és működtetésére?
3. Milyen műszaki fejlesztések szükségesek a hulladékfogadás és -kezelés iparszerű megvalósításához?

4. Milyen gazdasági előnyökkel és hátrányokkal jár mindez, illetve melyeknek lesznek a kezelés várható gazdasági mutatói?

2. Az együttrothasztás fontosabb kísérleti adatai

A rothasztás általános jellemzői

- A rothasztók hasznos térfogata: 2 x 2.250 m³
- A rothasztók hőmérséklete: 35–38 °C
- Az iszap-hulladék keverék szárazanyag-tartalma: 4,0–5,5%.
- A betáplált hulladék napi maximális mennyisége 15–45 m³/d, napi átlagos mennyisége pedig 10,4 m³/d volt. Munkaszüneti napokon nem volt hulladékbeszállítás.
- A sűrített szennyvíziszap napi mennyisége: 110–150 m³/d.
- A hulladékbetáplálás módja: összekeverés a friss szennyvíziszappal, majd a keverék a rothasztóból elszívott, részáramú rothasztásban lévő iszappal keveredve hőcserélőn keresztül kerül a rothasztóba.



1. ábra: A telep lát képe

Az állateledegyári hulladék jellemzői

- Jellege, eredete: szobahőmérsékleten kocsonyás állagú, zsíros tapintású, szippantóautóval szállítható, a gyártásból és/vagy szennyvíz-előtisztításból eredő hulladék.
- Szárazanyag-tartalom: 7,4–18,0%, átlag: 13,5%.
- Hamutartalom: 10,0–22,0%, átlag: 14,0%.
- SZOE- (zsír-) tartalom: 2.000–15.000, átlag: 6.600 g/m³.
- Fajlagos biogázképződési potenciál: átlag 34,1 m³ biogáz/m³ hulladék

Az együttrothasztás hatása a rothasztott iszap összetételére

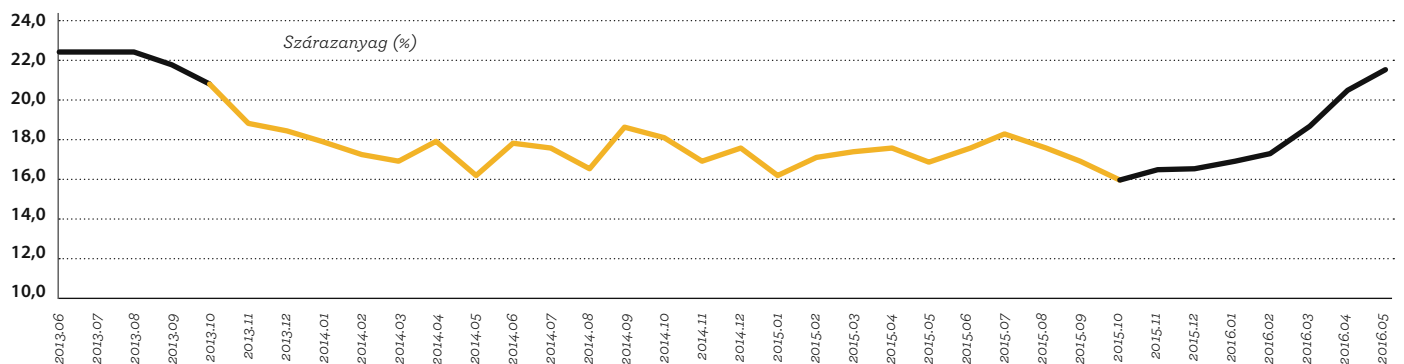
- Az iszapban korábban jellemzően nem volt SZOE, mely az együttrothasztás hatására 100–600 g/m³-ra nőtt.
- A rothasztott iszap NH₄-N-koncentrációja a korábbi 700–800 g/m³-ról 1.100–1.270 g/m³-ra nőtt.

Az együttrothasztás következményei:

- Átlagosan 400 m³/d-vel nőtt a napi biogázképződés, amiből átlagosan 907 kWh/d többlet-villamosenergia képződött.

- Átlagosan 76 kg/d-vel nőtt a biológiai szennyvíztisztító csurgalék-víz-eredetű NH₄-N-terhelése.
- Aránytalanul megnőtt a keletkező víztelenített rothasztott iszap mennyisége, ami főleg a vízteleníthetőség jelentős romlása miatt következett be.

Az iszap vízteleníthetőségének romlását az adagolt polielektrolit minőségének és mennyiségének a változtatásával, valamint a víztelenítő centrifugák üzemi beállításainak korrekciójával sem lehetett kompenzálni. A víztelenített iszap kísérlet előtti és utáni, jellemzően 22-23%-os szárazanyag-tartalma a hulladékadagolás hatására 16,5–18,0%-ra csökkent (2. ábra).



2. ábra: A víztelenített iszap koncentrációjának változása

3. A fejlesztés lehetőségeinek értékelése

A kísérleti eredmények és a szennyvíztisztító telep meglévő adottságainak összevetése a következő megállapításokhoz vezetett:

1. Lehetséges a rothasztók terhelésének növelése: a hulladékbetáplálás nem okozott zavart a rothasztók üzemében. A szennyvíziszap-eredetű 4.213 kg/d valós szerves anyag (VSS) mellett, a rothasztók terhelését konzervatívan (1,5 kgVSS/m³/d) tervezve mintegy további 2.438 kgVSS/d mennyiségű szerves anyagot lehet a rothasztókba táplálni. Ha azonban a rothasztók fajlagos terhelését az általánosan elfogadott 2,5 kgVSS/m³/d-ben állapítjuk meg, akkor az iszaperedetű terhelés mellett további 6.870 kgVSS/d külső eredetű szerves anyag feldolgozása is lehetséges.
2. A hulladékbeszállítás/kezelés határait leginkább a szennyvíztisztító telep egyéb adottságai korlátozzák. A korlátozó tényezők a következők:
 - A hulladékkezelés miatt megnövekedő ammóniaterhelés. A sörgyári szerves anyag nagy részének elmaradása már alapesetben is rontotta a telep nitrogéneltávolítását, azon belül a denitrifikálást. Mindezt tovább nehezítette a rothasztóeredetű plusznitrogén-terhelés.
 - Az együttrothasztásnak a rothasztott iszap víztelenítésére gyakorolt negatív hatása miatt a víztelenített iszap további kezelése (komposztálása), esetleg elhelyezése csak a mennyiségi növekedéssel arányosan vagy akár annál gyorsabban romló gazdasági és technológiai feltételek mellett lehetséges. A komposztálás a víztelenített iszap szárazanyag-tartalmának kisebb értéke miatt már alapesetben is csak további komposztálókapacitás építésével teljesíthető, vagy a hiányzó komposztálókapacitáshoz tartozó víztelenítettiszap-mennyiséget további kezelés nélkül kell elszállítani és elhelyezni.
 - A rothasztók terhelésnövelésétől függően esetleg növelni kell a biogáztárolás és -hasznosítás eszközeinek kapacitását.

4. A fejlesztési koncepciót megalapozó gondolatok

A fogadható hulladék mennyisége (és minősége) tekintetében alapvető elvárásként a szennyvíztisztítás kockázatmentes elvégezhetőségét kell szem előtt tartani. Ezen belül elérendő célként a telep valóban kimutatott tartalékainak teljes kihasználása, vagy az alaptevékenységi beruházásnál lényegesen kisebb kiegészítő beruházással megvalósítható, a meglévő rothasztótér fogat által meghatározott lehetséges legnagyobb hulladékmennyiség fogadása, az előállított biogázmennyiség növelése, végső soron a villamosenergia-termelés fokozása fogalmazható meg.

A komplex optimalizálási feladatot két kézenfekvő alternatíva bemutatásával lehet számszerűsíteni, illetve ipari léptékű kísérlet alapján

a következő anyag- és energiamérleg-adatokat lehetett prognosztizálni:

- „A” A rothasztók névleges terhelése a hulladékbeszállítás után se lépje túl a korábban tervezett 1,5 kgVSS/m³/d értékeket (1. táblázat).

1. táblázat - A rothasztók névleges terhelése a hulladékbeszállítás után se lépje túl a korábban tervezett 1,5 kgVSS/m³/d értékeket

1. táblázat		Növekedés (%)
Beszállítható napi hulladékmennyiség	2.438 kgVSS/d	
Várható biogáztöbblet	800 m ³ /d	42
Várható villamosenergiatermelés-többlet	1.800 kWh/d	42
Várható NH ₄ -N-képződési többlet	126 kg/d	21
Várható iszapképződési többlet	1.947 kgTS/d	47
Várható víztelenítettiszap-képződési többlet	17,5 m ³ /d	98

- „B” A rothasztók lehetséges maximális terhelhetőségéhez (2,5 kgVSS/m³/d) igazodjon a beszállítható hulladék mennyisége (2. táblázat).

2. táblázat - A rothasztók lehetséges maximális terhelhetőségéhez (2,5 kgVSS/m³/d) igazodjon a beszállítható hulladék mennyisége

2. táblázat		Növekedés (%)
Beszállítható napi hulladékmennyiség	6.870 kgVSS/d	
Várható biogáztöbblet	2.250 m ³ /d	118
Várható villamosenergiatermelés-többlet	5.072 kWh/d	118
Várható NH ₄ -N-képződési többlet	355 kg/d	58
Várható iszapképződési többlet	5.486 kgTS/d	132
Várható víztelenítettiszap-képződési többlet	32 m ³ /d	315

A két variánshoz tartozó adatok alapján megállapítható, hogy a hulladékbeszállítás 42–118%-kal növelheti az előállítható biogáz és a termelhető villamos energia mennyiségét, de közben:

1. 47 vagy 132%-kal növekszik a száraz anyagban mért, illetve az iszapvíztelenítés hatásfokának romlása következtében 98 vagy 315%-kal nő a komposztálandó és/vagy deponálandó víztelenítettiszap-mennyiség.
2. A hulladék kezelése 21 vagy 58%-kal növeli a biológiai szennyvíztisztító jelenlegi valós NH₄-N-terhelését.
3. A külső hulladék mennyiségének növelése fokozza a rothasztott iszap víztelenítésének fajlagos polielektrolit-igényét, valamint a víztelenítő centrifugák üzemidejét.

A pozitív és negatív hatásokat alapvetően gazdasági alapon és a meglévő technológiai lehetőségeket figyelembe véve vetettük össze.

Pénzügyi értelemben a hulladék beszállításának bevételi oldala

- egyrészt a hulladékfogadásból származó árbevétel,
- másrészt a biogázból nyerhető villamos energia eladásából származó árbevétel (napszaktól függően 20–34 HUF/kWh), esetleg a hasznosítható hőenergia-termelés hozadékát foglalja magában.

A hulladék fogadásának és kezelésének költségoldala az alábbi tevékenységek üzemi és amortizációs költségeit foglalja magában:

- a hulladékfogadás, puffer tárolás, előkezelés (pld. pasztörözés) és rothasztóba táplálás,
- a hulladék rothasztása és a biogáz tárolása (beleértve az esetleges kiegészítő beruházásokat is),
 - a többletgáz gázmotoros hasznosítása,
 - a többletiszap kezelése és elhelyezése, valamint
 - a nagy ammóniatartalmú iszapvíz tisztítása.

A meglévő gázmotor 85%-os rendelkezésre állás esetén mértékadóan napi nettó 200.000 HUF-ért értékesíthető villamos energiát (6.600 kWh/d) tudna termelni, ha lenne elegendő mennyiségű biogáz (kb. 2.900 m³/d). Megállapítható, hogy a fenti mennyiségű biogáz megközelítőleg már az „A” variáns esetében is keletkezhet, illetve a „B” variáns esetében egy újabb gázmotor telepítése válna szükségessé.

A hulladékfogadás és előkezelés tekintetében mindkét variánshoz tartozóan egy olyan új létesítményre lenne szükség, amelyben biztosítható a hulladék fogadása, tárolása, ellenőrzése, homogenizálása, esetleges hígítása, pasztörözése, rothasztóba táplálása.

A hulladék biogázosításának egyik legnagyobb problémája a rothasztás során keletkező többlet-NH₄⁺ megsemmisítése. A technológiai számítások alapján meg kellett állapítani, hogy a „B” variáns esetében keletkező többletammóniát csak egy külön erre a célra épített, speciális biológiai tisztítóban lehetne megsemmisíteni, az „A” variáns esetében pedig a telep eleven iszapos tisztítóegységét egy külön fejlesztéssel kell a feladatra alkalmassá tenni. A módosítás lényege, hogy az eddigi elődenitrifikáláson alapuló tisztítási technológiát szimultán denitrifikálással kell kiegészíteni. Ehhez keverők beépítésével intermittáló üzeművé kell átalakítani a levegőztetőmedencék levegőztetését.

5. A preferált megoldás kiválasztása

Az előzőekben bemutatott adatok és ismeretek alapján a tisztítótelep alapvető célját, a beérkező szennyvizek megfelelő megtisztítását maximálisan figyelembe véve a preferálható hulladékkezelési kapacitás kiválasztásának szempontjait a következők szerint lehet sorrendbe állítani:

1. A hulladék fogadása csak olyan mértékű lehet, hogy az hozzájáruljon a szennyvíztisztító telep lehető leggazdaságosabb üzemeltetéséhez, a létesítmények optimális kihasználásához, de ne változtassa meg

drasztikusan a telep kialakult üzemeltetési gyakorlatát, valamint ne fokozza a szennyvíztisztításban rejlő, amúgy is meglévő sokféle függőséget (időjárás, terhelésváltozás stb.).

2. A hulladékkezelés csak stabil, megbízható beszállítói háttér és nem túl vegyes összetételű hulladék esetén lehet ésszerű.
3. A fogadott hulladék nem tartalmazhat mérgező anyagokat vagy olyan mechanikai jellegű szennyeződéseket, amelyek a rothasztóba táplálás előtt nem vagy csak aránytalanul drágán távolíthatók el a hulladékból.
4. A hulladékfogadás ára magába kell, hogy foglalja a hulladék maradékának (víztelenített iszap) kezelési és elhelyezési költségeit, vagyis a hulladékfogadásból származó többletiszap, illetve a vízteleníthetőség romlásából adódó általános iszaptérfogat-növekedés miatti elhelyezési költség-növekedést az árak tartalmaznia kell.
5. A hulladék kezelése során nem keletkezhetnek olyan plusz szennyezőanyag-áramok, amelyek felboríthatják a szennyvíztisztító telep egyensúlyát, vagy amelyeknek a kockázatmentes kezelésére a telep nem rendelkezik megfelelő technológiával.
6. A hulladékkezeléssel összefüggő szennyvíztisztítási feladat(ok) vagy már a meglévő technológiai eszköztárral teljesíthetők, vagy azok nem túl nagy – esetlegesen pályázati forrásból finanszírozható – fejlesztésével létrehozhatók.
7. A biogáztöbblet hasznosításához megbízhatóan üzemelő és megfelelő kapacitású eszközök, valamint a gazdaságosságot érvényesíteni képes üzemeltetési gyakorlat kialakítása szükséges. A biogáz-hasznosításnak villamosenergia-oldali korlátai nincsenek ugyan, de a keletkező hő hasznosításának lehetőségei korlátozottak. A rothasztók fűtésén kívül csak a telepi létesítmények fűtése, energiaigénye lehet reális többlet-igény, illetve a meleg időszakokban a keletkező hőenergia csak a környezetbe juttatható ki.
8. A biogáz-hasznosítás technikai eszközállománya mindkét fejlesztési variáns esetén megerősítésre szorul, de a fejlesztés mértéke különböző.

A fenti szempontokat, a korábban bemutatott gazdasági, technikai lehetőségeket, a tapasztalatok korlátozott voltát és a hulladékforrások esetleges jövőbeli változásait is figyelembe véve a Soproni Vízmű Zrt. szempontjából az „A” variáns feltételei szerinti döntést tartottuk optimálisnak.

6. A fejlesztés várható gazdasági adatai

Ahhoz, hogy a hulladékkezelés rentábilis legyen, nem elég a többletbiogázból előállítható villamos energia értékesítési hozadéka. Az együttrothasztás csak úgy lehet gazdaságos, ha a hulladék előállítója a beszállítással arányosan hozzájárul a kezelés költségeihez. A kérdés az, hogy ezeket a költségeket milyen, a beszállító(k) által fizetendő ár tudja kompenzálni.

A költségek közül a rothasztás, a biogáztárolás, a nagy ammóniatartalmú iszapvíz tisztítása, valamint az iszap kezelése és elhelyezése csak a hulladékkezeléssel arányos részben terhelendő a hulladék kezelésére, de a fogadás kiegészítő beruházási és üzemeltetési költsége teljes egészében ezen a soron számolandó el.

A beruházás vízjogi létesítési engedélyének szinten kidolgozott tervei alapján a fogadó/pasztöröző létesítmény beruházási költsége nettó 148 millió HUF-nak adódott.

A gázmotoros biogáz-hasznosítás esetében az üzemi költség arányos része szintén a hulladékkezelés költségei közé sorolandó. Tapasztalati adatok alapján ez jelenleg nettó 10 HUF/kWh-ra becsülhető.

Jelentős tételt képvisel a rothasztott iszap víztelenítésének, majd elhelyezésének költsége. Ilyen tekintetben a hulladék kezelésének az iszap vízteleníthetőségét rontó hatását még a szennyvíziszap vonatkozó



Horváth Péter víz világnapi rajza

részénél is figyelembe kell venni. A víztelenítést tekintve a meglévő víztelenítő centrifugák elegendőek lesznek a megnövelt rothasztottiszap-mennyiség víztelenítésére, de a hosszabb üzemidő, ezáltal a nagyobb villamosenergia- és munkaerőigény, a berendezés megnövekedő karbantartási költségei, valamint a szintén megnövekedő polielektrolit-költség a hulladékkezelés számláját fogja terhelni.

A hulladékkezeléssel összefüggésben keletkező iszaptöbblet elhelyezésének költsége nettó 93.625 HUF/d költséget képvisel. Ehhez adandó még a többletpolielektrolit-felhasználás és a víztelenítő rendszer többletüzemideje, valamint a vonatkozó amortizációs hányad, ami naponta 30.600 HUF költséget jelent.

Az állateledelgyári hulladék biogázosításakor keletkező nagy mennyiségű NH₄+ megsemmisítéséhez szükséges kiegészítő beruházás nettó 95 millió HUF. Ehhez további költségként a keverés és pluszlevegő-bevitel kb. napi 450 kWh villamosenergia-többlet mintegy nettó 11.250 HUF költséget képvisel.

A hulladékfogadás további költségeként kell tekinteni a plusz laboratóriumi költségeket és bizonyos mértékű bérköltséget is (közvetlen üzemeltetési költség, adminisztrációs költség stb.). Ezt a két költséget együttesen évi 3,5 millió HUF-ra lehet prognosztizálni.

A fenti költségek alapján egy m³ hulladék fogadásának, kezelésének, valamint a folyamatot esetleg nyereségesé tevő villamosenergia-termelésnek és a hulladékfogadás legalacsonyabb árának együttes összege a következő részösszegekből adható meg (3. táblázat):

A 3. táblázat adataiból látható, hogy a biogáztermeléssel járó haszon sokkal kevésbé (csak 18,3%-ban) befolyásolja a bevételt, mint a költségtérítés. A biogáz- és villamosenergia-termelés szinte csak „alibi”, a valóságos hasznot a fogadással kapcsolatos költségtérítés és esetleg a nehezen számszerűsíthető PR-érték határozza meg.

A fenti költségek csak a hulladékkezeléssel arányos részben tartalmazzák a szennyvíztisztító telep létesítményeinek amortizációs és üzemeltetési költségeit. Ha minden tételt üzleti alapon, a finanszírozás pályázati formáinak kihagyásával, a befektetett tőke és a munka alapján számolnánk, akkor a jelenlegi energiaárak mellett a hulladékkezelés fent bemutatott módszerének gazdaságosságát nehéz lenne biztosítani.

3. táblázat - A hulladékfogadás, -kezelés várható fajlagos költségei.
A felsorolt költségek között nem szerepelnek a rothasztás és a biogázátrolás hulladékkezeléssel arányos amortizációs és üzemeltetési költségei.

Költségtétel	Fajlagos költség (HUF/m ³ kezelt hulladék)
Hulladékfogadó, -pasztöröző létesítmény üzemeltetési, fenntartási és amortizációs költsége:	- 3.290
A gázmotor üzemeltetési, fenntartási és amortizációs költsége:	- 840
A többletiszap kezelésének és elhelyezésének költsége:	- 5.923
A többletammónia-kezelés üzemeltetési, valamint a szükséges kiegészítő beruházás fenntartási és amortizációs költsége:	- 2.400
Laboratóriumi és munkaköltségek:	- 457
Költségtartalék (10%):	- 1.290
Összesen:	- 14.200
A hulladékból képződő biogázból előállított villamos energia eladási ára:	+ 2.610
A legalacsonyabb fogadási ár:	+ 11.590



Kovács Sára Kata víz világnapi rajza



Flygt Hard-Iron™ kopásálló hidraulika



Hosszantartó hidraulikai teljesítmény

Alacsonyabb energiaköltség

Kevesebb karbantartás

3x-os élettartam

Xylem Water Solutions Magyarország Kft.
2045 Törökbálint, Tópark u. 9.
23/445-700
xylem.kft@xyleminc.com

xylem
Let's Solve Water

A kopásálló Flygt Hard-Iron™ hidraulika



Egyes földrajzi területeken megnövekedett a városokban az utcákról elvezetett vízmennyiség, a nagyobb arányú burkolt terület következtében. Ezen okok eredményeként egyre több homok kerül a rendszerbe, ami viszont a szivattyúk hidraulikájának fokozott kopását eredményezi.

Ennek megfelelően nagyobb körültekintéssel kell kiválasztani a szivattyú anyagát és védelmét, az optimális hosszú távú teljesítmény elérése érdekében, ami hosszabb élettartamot és hosszan tartó hidraulikus teljesítményt biztosít. Erre kínál megoldást a 25% króm-tartalmú, magas kopásállóságú Flygt Hard-Iron™ hidraulika, amely már rövid távon is energia-megtakarítást és alacsonyabb fenntartási költséget eredményez.

Miért fontos a kopás kockázatát csökkentenünk?

A kopás a definíció szerint a felület anyagvesztését jelenti. Általában egyidejűleg több kopási mechanizmus érvényesül, melyek közül általában egy domináns.

Az abrazív részecskék miatti kopás általános a szennyvízben. Ha a szivattyúházban nagy a sebesség, a víz okozta erózió felgyorsul. A szivattyúzott közeggel közvetlenül érintkező alkatrészeket, például a járókereket és szivattyúházakat éri elsődlegesen a víz okozta erózió. A kopás nem egyenesen arányos a szivattyúzott közeg sebességével, fémes anyagok esetében a kopás mértéke általában a sebesség több mint négyzetével arányos. A tesztek szerint 2,4 kitevő használandó (kopás = $c \cdot V^{2,4}$). Másképp kifejezve, ha a sebesség 50%-kal emelkedik, a kopás 2,6-szorosára nő.

A kopás következtében a szivattyú szállítási kapacitásának visszaesése megnövekedett üzemidőt okoz, melynek következtében ez magasabb energiaigényt és folyamatosan növekvő üzemeltetési költségeket eredményez. Miután a kopás folyamatos, ez már akár rövid távon is leállásokat és üzemszüneteket jelenthet, amely egyfelől megnövekedett javítási és karbantartási költségeket, másfelől a szivattyú hasznos élettartamának csökkenését eredményezi.

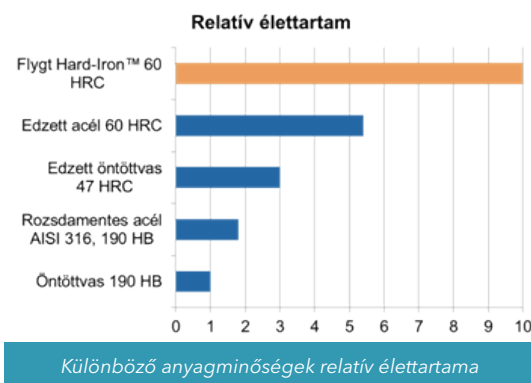


Flygt Hard Iron™ kopásálló hidraulika

A kopásálló Flygt Hard-Iron™ technológia

A szivattyú anyagának kiválasztása elsődleges szempont a szivattyú élettartamának szempontjából. A hidraulika anyaga a legfontosabb tényező, mert a szivattyúk hidraulikáját erősen érinti a kopás és az eróziós korrózió, a folyadékhoz viszonyított nagy sebessége miatt.

A Flygt Hard-Iron™ a korrózióknak ellenálló és nagyon jó kopásállósági jellemzőkkel rendelkezik a beépített kemény króm-karbidoknak köszönhetően. A kopásállósági vizsgálatok azt mutatják, hogy a Flygt Hard-Iron™ -ből készült hidraulika élettartama több mint háromszorosa lehet a hagyományos edzett öntöttvasból készült hidraulikának.



A Flygt Hard-Iron™ egy nagyszilárdságú öntöttvas ötvözet, amely 25% krómot és 3% szenet tartalmaz. A keményítési folyamat során a króm és a szén nagyon kemény karbidokká alakul át. Ez teszi a Flygt Hard-Iron™ -t erősen ellenállóvá a kopással és az eróziós-korrózióval szemben.

Hasonlóan a hagyományos öntöttvas járókerékhez, a Flygt Hard-Iron™ anyagminőségű járókerék is Flygt svédországi központjában került kifejlesztésre és a többi szivattyúhoz hasonlóan itt kerülnek gyártásra.

A laboratóriumi tesztek eredményeként került kifejlesztésre a Flygt Hard-Iron™ anyagminőség, amely így a dugulásmentes hidraulikán túl az erősített anyagminőség következtében tartósan magas hatásfokon biztonságos üzemeltetést tesz lehetővé. A gyorsított kopástereszt eredményei bizonyították, hogy a szürkeöntvényhez képest a Flygt Hard-Iron™ anyagminőséggel ellátott szivattyúk esetén háromszorosára növekedett a kopásállóság. Így a megnövekedő élettartamnak köszönhetően csökken a javítási és karbantartási költségeken túl az energiafelhasználás, amely összességében hosszú távú megtakarítást biztosít a felhasználó számára.

A világban már több ezer Flygt Hard-Iron™ szivattyú bizonyítja létjogosultságát és nyújt megoldást a nehezebb üzemeltetési körülményekre is. Bevezetése óta már hazánkban is öt üzemeltető élvezi a bemutatott kopásálló hidraulika előnyét, amellyel a költségek csökkenésén túl egy hosszú távú biztos megoldást tudhat a kezében.

KITÜNTETÉSEK A VÍZ VILÁGNAPJÁN

Víz Világnapi Emlékérem

A Magyar Víziközmű Szövetség a tagszervezetek javaslatára Víz Világnapi Emlékéremmel tüntetett ki húsz olyan szakembert, aki a közműves víz- és csatornaszolgáltatásban hosszú időn keresztül kiemelkedő szellemi tevékenységet, illetve különösen hatékony gyakorlati munkát végzett.

Ambrusits Balázs, a *Tettye Forrásház Zrt. szennyvízkezelési osztályvezetője* szennyvíztechnológusként, csoportvezetőként, majd üzemeltetési és szolgáltatási osztályvezetőként dolgozott. Jelenleg szennyvízkezelési osztályvezetőként végzi a munkáját. A tisztítási technológia átalakítása az ő szakmai irányításával valósult meg, valamint az iszaprothasztó és biogázerőmű építésében, üzemeltetésében szabad idejét is feláldozva vett részt. Előkészítő munkájának köszönhetően Pécs városa közel 6 milliárd forint európai uniós támogatást nyert, amivel hosszú távon, akár több évtizedre is biztosítani lehet az agglomeráció szennyvíztisztító telepének magas színvonalú működését.

Bakos Lászlóné, a *Szegedi Vízmű Zrt. értékesítési osztályvezető-helyettese* 23 éve, a belépéstől kezdve folyamatosan az értékesítést támogató területeken dolgozott. 1996-tól vízdíjszámlázási csoportvezető, ezt követően irodavezető-helyettes, 2015-től pedig értékesítési osztályvezető-helyettesként látja el feladatait. Irányítása alatt végzik feladatukat a számlázók, az ügyfélszolgálati munkatársak és a fogyasztói adatvizsgálók. Nagy szerepe volt a Libra-rendszer és a minőségbiztosítási rendszer bevezetésében.

Dzsudzsák Ferencné, az *Észak-zalai Víz- és Csatornamű Zrt. ivóvízágazat-vezetője* 38 éve, fiatal pályakezdőként vett részt a kiépülő közműhálózat tervezésében és kivitelezésében. 2001-től a zalaegerszegi térség üzemvezető-helyettese, majd 2004 óta ivóvízágazat-vezető. A legnagyobb kihívást a 14 települést érintő KEOP ivóvízminőség-javító projekt sikeres megvalósítása jelentette számára. Feladatait kiemelt pontossággal, nagy körültekintéssel látja el.

Fábián Attila István, a *Víz- és Csatornaművek Koncessziós Zrt. Szolnok gépjárműjavító csoportjának vezetője* több mint 30 éve autószerelőként került a céghez. Kiemelkedő munkája és gyakorlati tapasztalatai révén gépjárműjavító csoportvezetővé lépett elő. Csoportvezetői feladatai mellett 2006-tól szakszervezeti titkárként is helytáll. 2016-tól üzemi tanácselnökként képviseli a dolgozók érdekeit.

Hók Vilmos, a *Fejérvíz Zrt. gépészeti és szállítási üzemmérnökség-vezetője* 29 éve műszaki osztályvezető-helyettesnek érkezett a társasághoz. Tehetségének, munkabírájának és a céges átszervezéseknek köszönhetően mára két üzemmérnökség, a gépészet és a szállítás irányítója. Ezekon felül a vízmérőjavítás, a vízmérő-hitelesítő laboratórium vezetése és felügyelete is hozzá tartozik. Bármilyen feladat adódik, nem halogatja a megoldást, hanem a legcélravezetőbb módon megoldja, vagy mint jó vezető másokat készít erre.

Horváth Ferenc, a *Duna Menti Regionális Vízmű Zrt. esztergályosmestere* 30 éve került a társasághoz. A dunakeszi szennyvíztelepen dolgozik, a telep fejlődését, fejlesztéseit figyelemmel kíséri, aktív résztvevőként igen széles szakmai tudással rendelkezik. Szükség esetén a művezető távollétében a művezetőséget teljes körűen és kifogástalanul irányítja. Mindezek mellett a házi átemelők, szerelvények szerelését-beszerezését, a lakatos-, hegesztő- és esztergályosmunkák elvégzését felügyeli, irányítja.

Jászai Levente, a *MIVÍZ Miskolci Vízmű Kft. építési és hibaelhárítási műszakvezetője* 1993-ban kezdett el dolgozni az akkori Miskolci Vízművek, Fürdők és Csatornázási Vállalatnál. Munkaköre a felmérési és térképészeti osztályon hálózatfelmérő, -ellenőrző és hibahely-meghatározási feladatokra terjedt ki. 2005-ben került ki a vízművek körzetszerelőségére mint vízhálózati csoportvezető. Feladata a csőtörések elhárítása, a különböző hálózati meghibásodások javításának koordinálása volt. Jelenleg építési és hibaelhárítási műszakvezetőként dolgozik.

Károlyi András 38 éven keresztül dolgozott a *Fővárosi Vízművek Zrt.-nél*. Kapcsolata a társasággal 1996-os nyugdíjba vonulása után sem szakadt meg. Eleinte lakótelepi gépházak építését tervezte, majd tervezőosztályi vezetővé lépett elő. 2008-ban az ő közreműködésével készült el a társaság 140 éves évfordulójára készített „Vízútorténet” című könyv. 2006-ban Miniszteri Elismerő Oklevelet kapott, 3 alkalommal érdemelte ki a kiváló dolgozó elismerést.

Kondor Éva, az *Északmagyarországi Regionális Vízművek Zrt. laboratóriumvezetője* 24 éve került a társasághoz mint laborvezető. Analitikusként és vegyészként a Vízminőség-ellenőrzési Osztály vezetője lett. A társaság támogatásával az elmúlt évek során egy olyan csúcslaboratóriumot alakított ki, ahol rendelkezésre állnak mindazok a korszerű műszaki és személyi feltételek, melyek teljes mértékben biztosítják a jogszabályi előírások által megkövetelt laboratóriumi vizsgálatok elvégzését. 2012 óta a MaVíz Laboratóriumi Bizottságának tagja, jelenleg az elnöke.

Lauda Brigitta műszaki vezető 22 éve került az *Északdunántúli Vízmű Zrt.-hez*. Gyakornokként csatlakozott a társasághoz, nem sokkal később üzemi főelőadóként összehangolta és irányította a nagyegyházi és zsámbéki telephelyek karbantartási, beruházási és vállalkozási tevékenységét. Munkája mellett két szakmérnöki diplomát is szerzett. Szakmai tudásával nagymértékben hozzájárul a víziközmű-szolgáltatás magas színvonalának fenntartásához.

Molnár Erzsébet 43 éve, 1974-ben *adminisztrátorként* kezdett az *Északmagyarországi Regionális Vízművek Zrt.-nél* dolgozni. Később kontírozó könyvelő lett, és megszerezte az üzemgazdász diplomáját. 1992-ben vált csoportvezetővé, majd 2 évtizeden keresztül vagyongazdálkodási előadóként dolgozott. Szakterülete a tárgyeszköz-nyilvántartás. Munkáját mindig igyekszik maximálisan elvégezni, kollegái bármikor számíthatnak rá.

Dr. Prohászka László, a Fővárosi Csatornázási Művek Zrt. vezető jogtanácsosa 39 éve csatlakozott a társasághoz. Kezdetben jogi előadóként dolgozott, majd előléptették csoportvezetővé. 1993-tól vezető jogtanácsosként oszlopos tagja volt a társaságnak. Szakmai alaposágához olyan precizitás párosult, amivel mindig maximálisan látta el feladatait. A MaVíz Jogi Bizottságának munkájában is sok éven át vett részt, biztosítva a kommunikációt a szervezet és a társaság között. 2016 decemberében vonult nyugdíjba.

Szabó Csaba, a Tiszamenti Regionális Vízművek Zrt. technológiai és környezetvédelmi osztályvezetője 1983-ban került a TRV Zrt. vízhasznosítási üzemigazgatóságára. 1988-ban a tiszaföldvári üzemegység vezetőjének nevezték ki. 2008-ig a Martfűi Vízmű műszaki vezetőjeként, majd a Martfűi Termál- és Gyógyfürdő fürdővezetőjeként dolgozott. 2012-től volt a társaság műszaki főelőadója, üzemigazgató-helyettese, megbízott üzemigazgatója, műszaki vezetője.

Szabó László, a Debreceni Vízmű Zrt. technológiai vezetője 46 éve szakmunkásként csatlakozott a társasághoz, majd a hévíztelepek szakmai irányítását végezte. 1980-ban már telepvezető-helyettes lett. 2002-ben három vízműtelep került összevonásra, ekkortól tölti be jelenlegi munkakörét mint technológiai vezető. 2015-ben Hajdú-Bihar megye 21 településen új fióktelepeket létesített. E térségi településeken a vízi közművek működtetésének, üzemeltetésének irányítását végzi.

Szabó Sándor, a Zenner & Becker Kft. ügyvezetője pályafutását a kereskedelemben kezdte. 1990-ben értékesítői beosztásban lépett be a Becker Kft.-hez. Később kereskedelmi igazgató, 2007-től üzlettárs, 2013-ban már ügyvezető. Jelenleg egyik ügyvezetője a Zenner & Becker

Kft.-nek. Szabó Sándor évtizedek óta kiemelkedő szinten művelt szakterülete a víz- és hőmennyiségmérés, a rádiós és távleolvasási rendszerek, a smart metering. Éveken át a MaVíz Vízipari Tagozat vezetőségének tagja volt. Jelenleg az Értékesítési Bizottság tevékenységét segíti elő.

Szigeti Attila műszaki igazgató 29 éve kezdett el dolgozni a Kiskunsági Víziközmű-szolgáltató Kft. jogelődjénél. 1994-től a Kalocsavíz Kft. vízellátás szakági üzemvezetőjének nevezték ki, amit később főmérnöki beosztás rangra emeltek. 2003-tól a társaság ügyvezető igazgatói feladatait látta el. Átalakulásokat követően 2014-től műszaki igazgatóként dolgozik. A MaVíz Műszaki Bizottságának életében is aktív tevékenységet folytat, sosem riadt vissza a tényleges feladatoktól.

Takács István, a VASÍVÍZ Vas Megyei Víz- és Csatornamű Zrt. vízszolgáltatási művezetője 35 éve vízműgépészként lépett be a társasághoz. Később raktáros, vizes és szennyvizes ágazatban művezető, majd 2004-től vízszolgáltatási művezetőként dolgozik a Kőszeg-Csepreg városok művezetőségi területén. Tevékenysége során aktívan részt vett Kőszeg város szennyvízhálózatának kiépítésében, ivóvízes hálózatok rekonstrukciós munkáinak irányításában. Korábban megszerzett tapasztalatait önzetlen módon átadja fiatalabb kollégáinak.

Tóth Attila, a Dunántúli Regionális Vízmű Zrt. gazdálkodási vezetője 12 éve került a társasághoz kontrolling osztályvezetőként. Az első évben elindította a kontrolling szervezeti változásait. 2006-ban a társaság szervezetkorszerűsítési projektjében a gazdasági terület szabályozásának munkacsoport-vezetőjeként elsődleges feladata volt a tervezési és költségelszámolási rendszer továbbgondolása. 2011-től a Vagyongazdálkodási Osztály vezetője. 2016-tól irányítja a társaság vagyongazdálkodási, pénzügyi és számviteli tevékenységét. Mindig a DRV Zrt. érdekeit szem előtt tartva végezte feladatát.

Vincze József, a Fővárosi Csatornázási Művek Zrt. munkatársa. Az Átemelőtelepek Igazgatóságának igazgatója 37 éve gépészként kezdte pályafutását, majd rövidesen üzemmérnökként dolgozott. Szaküzemmérnöki diplomát szerzett, majd üzemvezetőnek, később csoportvezetőnek választották.

2007-ben már osztályvezető, 2016-tól pedig igazgatóként vezeti a budapesti szennyvízátemelők üzemeltetését. Nevéhez köthető több mint 200 automata átemelő és a 8 személyzetes szivattyútelepet felölelő távfelügyeleti rendszer kiépítése.

Zsittnyán Zoltán, az ALFÖLDVÍZ Regionális Víziközmű-szolgáltató Zrt. divízióvezetője 14 éve került a társasághoz mint vízellátási és csatornázási műszaki előadó. 2005-ben vezetői munkakörbe került mint mérnökségvezető-helyettes, majd mint integrációs főmunkatárs. A 2014-ben megalakult 5. számú Területi Divízió vezetője lett. Feszített, határozott munkatempót diktál, ám emberileg mindenkihez jól viszonyul. Magánemberként és vezetőként is elismerik.

Víziközmű Ágazatért Érdemérem

A Magyar Víziközmű Szövetség Elnöksége Víziközmű Ágazatért Érdemérem kitüntetésben részesített öt olyan szakembert, aki a MaVíz-ben végzett önzetlen munkája során kimagasló kezdeményezéseket tett, illetve az ágazat egészére ható fejlesztésekben és eredmények megszületésében részt vett. Kitüntetésben részesült:

Csollák István

vezérigazgató, BARANYA-VÍZ Zrt.

Dr. Orbán Veronika

nyugdíjas főiskolai docens, mérnök, E.R.Ö.V. Víziközmű Zrt.

Padra István

komposztálási üzemvezető, Bácsvíz Zrt.

Sütő Vilmos

csatornaszolgáltatási ágazatvezető főmérnök, Bácsvíz Zrt.

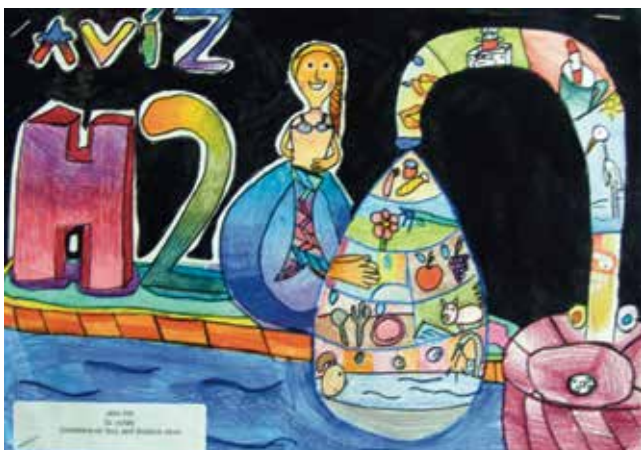
Székelyhidi András

korábbi ügyvezető igazgató, Bajavíz Kft.

Az öt kitüntetettet és munkájukat a következő lapszámunkban mutatjuk be.

Reitter Ferenc-díj

A Magyar Víziközmű Szövetség Víz az Élet Alapítványának kuratóriuma az idén tizenötödik alkalommal ítélte oda a Reitter Ferenc-díjat. A szövetség legmagasabb kitüntetésében évente egy kiemelkedő személy részesülhet. Az idei év Reitter Ferenc-díjasa **Dr. Szlávik Lajos** professzor emeritus, az MHT elnöke. A vele készült interjú portrérovatunkban olvashatók.



Jámor Kitti víz világnapi rajza

MIÉRT MŰANYAG?

Vajda László, az MCsSz elnöke bevezetőjében megkérdezte, tudjuk-e, hogy az utóbbi 20-25 évben a vízvezetékek 80%-a, a kisnyomású gázvezetékek 90%-a és a szennyvízcsatornák 85%-a műanyag csőből készült, majd folytatta, ismerjük-e a műanyag csövek valódi élettartamát? És a konferencia tulajdonképpen erről, a műanyag csövek használhatóságáról (élettartamáról, előnyeiről és vélt vagy valós hátrányairól) szolt.



dr. Makai Martina

Dr. Makai Martina, a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium helyettes államtitkára a szennyvízelvezetési és tisztítási program, valamint az ivóvízminőség-javító program eredményeiről és a 2014–2020 közötti költségvetési ciklus feladatairól, az ivóvízhálózati rekonstrukciós feladatok középtávú terveiről, lehetséges forrásairól tartott előadást. Érdekes volt hallani az elemzését, miszerint a vízvezeték-hálózatok állapota 31%-ban kockázatos, 54%-a túlnyomóan kockázatos, 5%-a nem kockázatos, 10%-a túlnyomóan nem kockázatos kategóriába esik. A szennyvízcsatornánál jóval kedvezőbb a helyzet, a rendszerek döntő része a túlnyomóan nem kockázatos kategóriába tartozik.

Megkérdeztük az előadást követően a helyettes államtitkár asszonyt, ha ilyen kedvezőtlen az ivóvízhálózatok állapota, milyen támogatásokat lehet igénybe venni a jövőben a rekonstrukcióhoz. Dr. Makai Martina elmondta, hogy az ivóvízminőség-javító operatív program által biztosított forrás 20%-a rekonstrukciós célokra fordítható. Ez természetesen messze nem elég, ezért azt tervezik, hogy a deregulációs kötelezettségek teljesítését követően, tehát 2018 után a rendszerek felújításához fognak pályázatokat kiírni. Sőt addig is keresik a lehetőséget, miként lehetne nyílt pályázaton, hazai forrásokból a rekonstrukciós munkákat támogatni.

A Műanyag-csőgyártók Szövetsége (MCSSZ) MIÉRT MŰANYAG? címmel konferenciát rendezett. A konferencián majd száz fő vett részt, tervezők, gyártók, forgalmazók, kivitelezők és a hatóságok szakemberei.

A húsz éve működő szövetség rendes tagjai a Wavin Hungary Kft.; a Pipelife Hungária Műanyagipari Kft.; a Partium '70 Zrt.; a Texor Kft.; az FGF Kereskedelmi és Képviseleti Bt.; az Uponor Épületgépészeti Kft. és a BTH Fitting Gyártó és Forgalmazó Kft. Pártoló tagok: Inno-Comp Kft. és a Solvay Hungary Kft.



Aranyi Sándor

Aranyi Sándor, az MCsSz titkára a PVC-U gravitációs csatornacsövek várható élettartamáról, Dr. Patrik Schneider (Lyondell Basell) a PE-RC alapanyagáról és a csövek jellemzőiről, ajánlott felhasználási területeiről tartott előadást, majd Kiss Emese (Pipelife Hungária Kft.) a műanyagcső-rendszerek hosszú élettartamának tervezési, beépítési és üzemeltetési feltételeit ismertette.



Dr. Patrik Schneider



Radács Attila

Radács Attila, a MaVíz Műszaki Bizottságának elnöke a műanyag csövek víziközmű-szolgáltatásban betöltött szerepét elemezte igen szemléletesen, Boros Erika az MSZT részéről a szabványosításról, míg Aranyi Sándor (MCsSz) a Környezetvédelmi Terméknyilatkozatokról (EPD-kről) és lehetséges használatukról tartott ismertetőt.



Kiss Emese

EGYÜTTMŰKÖDÉSI MEGÁLLAPODÁS A ROMÁN TESTVÉRSZÖVETSÉG (ARA-ASSOCIATIA ROMANA A APEI) ÉS A MAVÍZ KÖZÖTT

2017. február 6-án a román testvérszövetség öttagú delegációja tett látogatást a MaVíz titkárságán.

A küldöttséget Felix Stroe, az ARA elnöke vezette (főállásban a constancai vízmű vezérigazgatója), kísérője volt többek között dr. Kereskényi Gábor, Szatmárnémeti polgármestere és Dan Stegerea, a szatmárnémeti vízmű igazgatója. A tárgyalást magyar részről Kurdi Viktor elnök úr irányította.

A két elnök által aláírt, nyolc fejezetből álló „Együttműködési Megállapodás” néhány fontosabb eleme:

- együttműködés és tapasztalatcsere a két ország víziközműveinek tudományos, műszaki, karbantartási szakterületein;

- szakmai folyóiratok cseréje;
- szakértőcsere a két ország speciális konferenciáin;
- együttműködés nemzetközi síkon;
- a megállapodás határozatlan időre kötött.

A tárgyalás során kérdésre adott válaszok alapján néhány érdekesség:

- Az ARA-nak 43 szolgáltató tagja van, ezek adják a román ivóvíz-szolgáltatás 95%-át. Öt éven belül 9-11-re akarja csökkenteni az átlam ezt a számot.
- Több mint 100 apró szolgáltatót is üzemeltet.

- Az ARA-t igazgatótanács irányítja, a titkárságon 13-an dolgoznak.
- Minden jogi tag ugyanannyi tagsági díjat fizet.
- Magánszemélyek is lehetnek tagok, tagsági díjuk 20 lej/év (1400 forint).
- Saját folyóiratuk van.
- Saját szállodájuk van rendezvények, vendéglátás céljából.
- Anyagilag nagyon jól áll a szövetség.
- Az értékesítési különbözet 38%.
- Vízóra-hitelesítési idő: 7 év.

A MaVíz képviselőit a tárgyalás végén Sroe elnök úr meghívta a „Fenntartható megoldások a vízmenedzsmentben 2017 konferencia + EXPO APA 2017” rendezvényre május 15–17. között, illetve Szatmárnémeti polgármestere a határközei városba.

MAVÍZ ÚJ BELÉPŐ

AQUA-DUO-SOL Mérnöki Iroda Kft., Sopron

Az 1998-ban betéti társaságként alakult, majd kft. formában működő vállalkozás tevékenysége rendkívül sokoldalú, saját mérésekkel támogatott szellemi tevékenység négy alapvető területen:

- Vizsgálatok, műszaki-gazdaságossági elemzések: víziközművek háló-

zatainak statikus és dinamikus hidraulikai vizsgálata, tűzcsapteljesítmény-ellenőrzés, bontás nélküli átáramlásmeghatározások.

- Víziközmű-hálózatok tervezése
- Víziközmű-gépházak tervezése
- Csatornadiagnosztika, csatornakamerázás: saját műszerparkkal NÁ 1000 mm méretig ipari kamerás, levegős és optikai tömörségi vizsgálat és geodéziai bemérés. A diagnosztika alapján rekonstrukciós kiviteli tervek készítése.

ELHUNYT KATONA KÁLMÁN VOLT VÍZÜGYI MINISZTER (1948. ÁPRILIS 8.–2017. FEBRUÁR 5.)

Katona Kálmán eredendően hírközlési szakember volt, annak is a javából. Mégis a 90-es évektől kezdődően rajta hagyta a keze nyomát a vizek ügyein, a magyar vízgazdálkodáson. Az első szabadon választott országgyűlésben ő volt a Gazdasági Bizottság „közlekedési, hírközlési és vízügyi” albizottságának vezetője.

1998 júliusában közlekedési, hírközlési és vízügyi miniszternek választották, amit 2000 májusának végéig töltött be. Fantasztikus, emlékeztető eseményekkel teli időszak volt ez a hazai vizek, a hazai vízgazdálkodás történetében. Minisztersége



alatt a Tiszán háromszor futott le rekordot döntő, rendkívüli árhlám, és sohasem lesz feledhető a Tisza cianidszennyezésének megoldása sem. Hátszágát az adta, hogy maradéktalanul megbízott a szakmában, mindazokban, akikben jó emberismerettel meglátta a tudást, a cselekvőképességet. A bizalom szárnyakat adott azoknak, akik vállára nagy feladatok súlyát

tette. Az ő idején indult útjára a megelőző jellegű vízkárelhárítás állami rangra emelése, az új Vásárhelyi-terv megalapozása. A politika élvonalába 2006-ban tért vissza, amikor az

Országgyűlés Környezetvédelmi Bizottságának elnöke lett. Ellenzéki politikusként, mint a bizottság vezetője betartotta és betartatta saját maga erkölcsi parancsát, hogy vész idején nincs helye a politikai csatározásoknak, össze kell fogni mindenkinek! Pedig erre az időszakra is kijutott, Miskolcon vízbázisszennyezés, a Rába-habzás, és sorolhatnánk tovább. Előremutató volt, hogy víziközmű-munkacsoportot hozott létre a bizottságon belül, felismerve, hogy mennyire hiányzik ennek a szolgáltatásnak a törvényi szabályozása. Kezdeményezője volt és első társelnöke lett az Országgyűlés Fenntartható Fejlesztési Tanácsának, a fenntartható társadalmi-gazdasági fejlődés legmagasabb szintű, pártokon felülvélő stratégiai iránymutató testületének.

Búcsúznak volt miniszterünktől, Katona Kálmántól, a nagyszerű embertől, akinek a nevét és tetteit fontos mérföldkőként fogja megőrizni a hazai vízügyek nagy történelemkönyve is. (A www.hidrologia.hu honlap nyomán)

AZ MTA VÍZELLÁTÁSI-CSATORNÁZÁSI BIZOTTSÁGA A MAVÍZ-NÉL

A Magyar Tudományos Akadémia Vízgazdálkodás-tudományi Bizottság Vízellátási és Csatornázási Bizottsága 2017. február 9-én előadói ülést tartott a Magyar Víziközmű Szövetség konferenciatermében.

Ennek keretében Kovács Károly, a Magyar Vízipari Klaszter elnöke beszámolt az elmúlt évi Víz Világtalálkozó Magyarországot is érintő aktuális kérdéseiről. Mint elmondta, a kiállítást rendkívüli érdeklődés kísérte, 58 kiállító standját 2000 érdeklődő látogatta meg. Több tucat bilaterális tárgyalást tartottak, a szakkiállítást kísérő kommunikáció rendkívül pozitív volt, és a magyar vízipar ismertsége határozottan nőtt. Biztatónak látszik a beruházások finanszírozásának pénzügyi háttere is, ugyanakkor tévedés lenne azt hinni, hogy az EU-s beruházások megszűntével a magyar vízipar túlélését a külföldi munkák megoldják. Hazai piac kell, itthon kell stabilizálnia a szakmának.

A szennyvíziszapok lehetséges sorsáról, újrahasznosítási lehetőségeiről, illetve ennek európai gyakorlatáról Dr. Kárpáti Árpád egyetemi docens (Pannon Egyetem) tartott előadást. A kérdés akörül forgott, hogy a szennyvíziszapok értékes foszfortartalma miként hasznosítható a mezőgazdaságban iszap- vagy komposztkihelyezéssel, illetve az ezzel „szemben álló” iszapégetés milyen megoldást jelenthet. A mezőgazdasági kihelyezésről szóló döntést az egyes országok a múlt század utolsó évtizedeiben hozták meg az iszap nehézfém-koncentrációjának és a termőterületre kihelyezhető nehézfém-dózisnak a figyelembevételével, ami meglehetősen korlátozza az érdemi mezőgazdasági felhasználást. Az égetésről viszont elmondható, hogy rendkívül drága beruházást igényel, és az égetés önmagában is drága. Azonban a legnagyobb gondot az iszaphamuban ottmaradó nehézfém okozza. Éppen ezért itt az ideje felülvizsgálni a mezőgazdasági kihelyezést korlátozó korábbi döntéseket. (Az előadást írott formában a MaSzeSz által kiadott Hírcsatorna tervezői közlése.)

Román Pál, az Észak-pesti Szennyvíztisztító Telep vezetője (FCSM Zrt.) Isaac Asimov egyik gondolatával kezdte előadását: „Talán képesek vagyunk a szénből nyert energiát nukleáris energiával, a fát műanyaggal, a húst szójjával, az elszigetelődést jóakarattal helyettesíteni, de a foszfort sem helyettesíteni, sem pótolni nem lehet”. És az előadás arról szólt, miként lehet a foszfort a szennyvíziszapból, illetve az iszapvízből kivonni. A kérdés



A bizottsági ülés résztvevői



Az ünnepelt és Dr. Juhász Endre

jelentőségét nem csupán a visszanyerhető foszfor értéke okozza, hanem az, hogy a szennyvíztisztítás folyamatában keletkező struvit (magnézium-ammónium-foszfát) folyamatos dugulást, üzemzavarokat okoz. Az ismertetett technológiák zöme arra irányul, miként lehet szabályozott kristályosítási eljárással kivonni a struvitot a szennyvízből. Bár ezek költséges eljárások, de figyelemre méltó, hogy az EU-ban már évi több ezer tonna struvitot forgalmaznak.

Az akadémiai bizottság ülését követően Dr. Juhász Endre úrtól, a bizottság elnökétől arról érdeklődtem, hogy az itt elhangzottak miként értékesülnek a gyakorlati életben. Juhász professzor úr elmondta, hogy egyrészt minden jelen lévő bizottsági tag magával viszi a gondolatokat, másrészt a következő ülés témakörére is alapozva – ami az öntözés – írott ajánlást szándékozik készíteni a bizottság.

A bizottsági ülés lélekemelő része volt Dr. Dulovics Dezsőné professzor asszony jubileumi születésnapjára felkötésének. A Vízmű Panorámán keresztül mi is csatlakozunk a jókívánságokhoz.

Professzor Emerita Dulovicsné Dombi Mária dr. egyetemi diplomáit kitüntetéssel végezte, egyetemi doktori címét „summa cum laude” eredménnyel szerezte. Rövid tervezői gyakorlat után a BME Városépítési Tanszékére került, ezt követően az Vízgazdálkodási Intézet csatornázási tárgyat oktató adjunktusa lett.

1971-ben megbízást kapott az Ybl Miklós Építőipari Főiskola Mélyépítési Tanszékének vezetésére, a hiányzó települési vízi infrastruktúra tárgy bevezetésére. A sikeres graduális oktatás után a Víziközmű Üzemeltetési, majd a Fürdő Üzemeltetési szakmérnöki tagozat beindítását végezte, és azok vezetését látta el. Az időközben Szent István Egyetemhez csatolt főiskolai karon intézeti igazgató, majd tudományos főigazgató-helyettes volt. Munkásságát az egyetem a legmagasabb kitüntetésével, a „Babérkoszorú Arany Fokozattal” ismerte el, nyugalomba vonulásakor pedig a Prof. Emerita címet adományozta neki.

Az egyetemi oktatás mellett széles körű társadalmi tevékenységet lát el. A Magyar Hidrológiai Társaságban húsz éven keresztül az Oktatási Bizottság elnöke volt. A Magyar Mérnök Kamara (MMK) „Vezető Tervezői Minősítő Bizottságának” húsz éve tagja, a kamara képviselőjeként a Magyar Szabványügyi Tanács tagja. A Magyar Víz- és Szennyvíztechnikai Szövetség (MaSzeSz) alapító tagja, a HÍRCSATORNA periodika főszerkesztője.

A Magyar Köztársaság Ezüst Érdemkereszt kitüntetésével, a magáénak tudhatja az MMK „Zielinski-díját”, a MaSzeSz „Arany Fedlap-díját” és az MHT „Tiszteleti Tag” címmel együtt járó aranygyűrűt.

A professzor asszony segítőkész személyisége, szakmai felkészültsége, a mai napig meglévő dinamizmusa, igényessége és a precíz munkára való törekvése, amit megkövetel mind mástól, mind magától, méltán emelte a víziközmű-oktatás legkiemelkedőbb tanárai közé, kivívva ezzel a szakemberek több generációjának tiszteletét, szeretetét és messze-mezőn elismerését.

Munkásságához az ágazat egésze nevében gratulálunk, és további jó egészséget kívánunk! (PM)

AMMÓNIUMMENTESÍTÉS BIOLÓGIAI SZŰRÉSSEL

TOLNAI BÉLA

folyamattervező szakon végzett
gépészmérnök

Amikor klórt adagolunk, nem tudjuk elválasztani egymástól a technológiai célú – az ammónia eltávolításához szükséges –, az egyéb szerves molekulákkal kapcsolatba lépő vagy a fertőtlenítés kapcsán elhasználódó hányadokat.

Az AOX- és trihalometán-vegyületek tehát szándékunk ellenére keletkeznek. Megszabadulni úgy tudunk tőlük, ha pl. aktív szén-szűrővel visszatartjuk őket. Egy idő után az aktív szén abszorpciós képessége kimerül, üregei megtelnek, reaktiválásra vagy töltetcsere van szükség. Az aktív szén használata az üzemeltetés költségét jelentősen növeli.

Távol tarthatjuk a trihalometánokat azonban úgy is, ha nem tesszük lehetővé vízbe kerülésüket. Olyan ammóniaeltávolítási technológiát alkalmazunk, ami nem igényli a klór adagolását. A biológiai szűréssel történő ammónia-mentesítés ilyen technológia, amelynek üzemeltetési költsége csak töredéke a törésponti klórozás – vegyszer és aktív szén – költségeinek.

A szennyvíztelepeken a biológiai ammónia-mentesítés mindennapos jelenség. Mi lehet az akadálya a biológia használatának az ivóvíz előállításban? Technológiai értelemben bizonyosan semmi, a hatósági engedélyezés azonban érthetetlen módon akadályokat gördít.

A víz tisztatlanságát okozó szerves molekulák a természetben ugyanúgy, mint a többi molekula, stabil képződmények. Lebontásuk biológiai úton az enzimkatalizáció segítségével történik. Az enzim csak a mintázatával azonos mintázattal szubsztráttal alkot komplexet, aminek hatására az aktiválási energiaszint lecsökken, lehetővé téve a molekula könnyű elbomlását. A folyamat energiafelszabadulással jár. A jelenséget leíró Michaelis–Menten-enzimkinetika a 20. század eleje óta ismert.

A baktériumok testfelépítésüket tekintve enzimekből állnak, ugyanúgy, ahogy az emberi test java része is víz. A baktériumok élőlények. Az élőlényeknek pedig az egyik legalapvetőbb képessége a szaporodás. A szennyező

Induljunk ki egy trivialisból. Ha a víz szerves molekulákat tartalmaz, és azt klórral kezeljük, akkor AOX- és trihalometán-vegyületek keletkezésére lehet számítani. Nem keletkeznek ilyen rákkeltő anyagok akkor, ha a víz nem tartalmaz szerves vegyületeket, vagy ha nem történik klóradagolás. A fővárosi víz klórozása azért történhet a vízben nemkívánatos vegyületek képződése szempontjából „következmények” nélkül, mert a parti szűrés már előtte lebontotta a szerves molekulákat, így azok a kútvízben már nem találhatóak meg.

molekula elbomlásával felszabaduló energiát a baktériumok életvitelük fenntartására és szaporodásra fordítják. A mikrobaszaporodás törvényszerűségeit a Monod-kinetika számszerűsíti. Az 1940-es évek végén megfogalmazott képlet szerint: nincs szaporodás, ha nincs a vízben tápanyag, a szaporodási sebesség pedig a tápanyag függvényében korlátos.

A Michaelis–Menten- és a Monod-összefüggések a biológiai lebontás legalapvetőbb összefüggései. Az alkalmazott hidrobiológia című könyv (MaVíz-kiadás, 2007) tárgymutatójában még említést sem találunk ezekre a kinetikákra. Olyan ez, mintha valaki a mechanika törvényszerűségeit a Newton-axiómák nélkül tárgyalná.

Folytassuk az okfejtést tovább. A baktériumok élettere a biofilm, amelynek megtapadásához szilárd felületre van szükség. A baktériumok mozognak ugyan, de érdemben nem változtatják a helyüket. Ahhoz tehát, hogy a tápanyag folyamatos bontására képesek legyenek, a tápanyagot hozzájuk kell szállítani. A konvektív és konduktív áramlási komponensekből álló transzportfolyamat – vagy más megfogalmazásban logisztikai előtétfolyamat – jellemzésére a dimenziótlan Pe-szám (Pelet) szolgál. Fontos rögzíteni, a biofilmen kívüli fizikai transzportfolyamat teljesülése előfeltétele a biofilmen belüli biokémiai történéseknek.

A Pe-szám nagyságát meghatározza a biofilmhordozó közeg mértékadó szemcse-

átmérője, a szűrési sebesség, amely a szűrés egyik lefontosabb üzemeltetési jellemzője, valamint a szennyezést jelentő szubsztrát diffúziós tényezője. A biológiai szűrés modellezése megmutatta, hogy a tápanyaglebontás mértéke Pe-számtól fordított arányban függ, azaz a lebomlás alacsony Pe-szám mellett hatékony. A Pe-szám csökkentése nagy fajlagos felületű biofilmhordozó anyag használatával, a szűrési sebesség csökkentésével és a szubsztrát diffúziós tényezőjének növelésével érhető el. A lehetőségek egyenrangúak.

Kecskeméten ritka kivételként biológiai ammónia-mentesítést engedélyezett a hatóság. A szűréselmélet szerint a homok szűrőközegű, a gyorsszűrési sebességtartományban működő berendezésen nem várható a biológiai szűrőhatás kialakulása. Két szerencsés körülmény azonban ezt mégis lehetővé teszi. A mélyfűrésű kutakból kitermelt víz hőmérséklete a szokásos vízhőfokokhoz képest magasabb, 18 °C-os. Magasabb hőmérséklet mellett a diffúziós tényező is nagyobb lesz, mintegy kétszer nagyobb. A víznek vas- és mangántartalma is van, amely a homokszemcséken kívül, megtapad. Az így „bedolgozódott” szűrőréteg fajlagos felülete ezáltal mintegy 20%-kal nagyobb lesz, vele a mértékadó szemcseátmérő pedig kisebb.

A biológiai hatás a magasabb vízhőmérséklet és a spontán felületnövekedés következtében jött létre. Végül is a Pe-szám

csökkenése tette lehetővé, hogy a kétlépéses nitrifikáció végbemenjen, azaz az ammónia biológiai eltávolítása megtörténjen.

Hidraulikai modellek identifikációjakor gyakran emlegetjük: a víz tudja a fizikát. A fentiek alapján úgy tűnik, hogy a természet is ismeri a hasonlóságelmélet összefüggéseit. A víz megtisztulásának folyamata bonyolult, összetett. Általános tárgyalása nem képzelhető el dimenziótlan számok ismerete és használata nélkül. A törvények nem tudása még nem mentesít a törvények alól – mondják a jogászok. Használva ezt a párhuzamot a szakmától joggal kérhető számon a hasonlóságra alapozott megközelítés. Amíg ez a paradigmaváltás nem következik be, a törésponti klórozással történő ammóniaeltávolítás terjedni fog. Miért kell szót emelni ezen gyakorlat ellen? Lássunk néhány példát.

A Fővárosi Vízművek Zrt. 1985-től 5 éven át minden fejlesztési forrását a nagyfeszítési vízmű kapacitásbővítő rekonstrukciójába ölte. Alig készült el a beruházás első fázisa, a művet gazdasági és vízminőségi okok miatt végleg le

kellett állítani. A biológiai hatásmechanizmussal tisztító, parti szűrésű kutak ma is dolgoznak.

Hasonlóképpen a magas üzemeltetési költségek miatt állni kényszerül a Csepeli Vízkezelő Mű is, a műnek aktív-szén-szűrési fokozata is van.

Az UV-fertőtlenítés is addig tűnik olcsónak, amíg a lámpacsere igénye fel nem merül.

A vízminőség-javító program keretében megvalósuló ammóniaeltávolítások választott technológiája éppen a kényszerű mellékhatások miatt alkalmazandó aktív-szén-szűrés folytán drága.

A projekteket most uniós pénzek finanszírozzák, de eljön majd az idő, amikor reaktíválásra, töltetcsereire lesz szükség, és ennek költségeit majd az üzemeltetőnek kell kigazdálkodnia. Mindez csak azért történik, mert nem eléggé körültekintő módon járunk el a technológia kiválasztásában, vagy mert keveset tudunk a biológiai szűrés működéséről.

Nem fogadható el az az érv, miszerint a kis vízművekben nem adott a szakavatott személyzet, és ezért kell az ammóniamentesítésre tö-

résponti klórozáson alapuló eljárást választani, mert az automatizálható. Csak visszakérdezni lehet ilyenkor: a parti szűrésnél hány szakember futkos a part mentén, vezényelve a baktériumok munkáját? Egy sem, mert önszabályozó módon – alkalmazkodva a változó vízminőséghez – a biológia helytáll, előállítja a mindenkori „munkaerő-szükségletet”, a dolgozó baktériumtömeget.

Az MHT fertőtlenítési melléktermékekkel foglalkozó összejelentés elhangzott, ha biológiai ammóniaeltávolítást követően klórral történik a fertőtlenítés, trihalometánok keletkezhetnek.

Az ammónia könnyen diffundáló kis molekula, amelynek molekulamérete $M=18$. Más szerves vegyületek, köztük a gyógyszermaradványok molekulamérete lényegesen nagyobb ($M>400$), diffúziós tényezőjük nagysága akár 4-szer, 5-ször kisebb. Ahhoz tehát, hogy a Pe-szám alacsony maradjon, nagyobb fajlagos felületű biofilmhordozó közegre és/vagy kisebb szűrési sebességre van szükség, és így le fognak bomlani a nagyobb méretű molekulák is.

HIRDETÉS



A siker titka, hogy a szokásos dolgokat szokatlanul jól csináld. (John D. Rockefeller)

*A víziközmű társaságok működési, gazdálkodási körülményeinek átfogó ismerete.
30 éves gyakorlati tapasztalat a víziközmű ágazatban*

ÁLLANDÓ KÖNYVVIZSGÁLÓI MEGBÍZÁSOK

- **Éves beszámolóknak könyvvizsgálata**
 - gazdasági társaságok (víziközmű szolg.)
 - államháztartás (önkormányzat, közp. költségvetési szervek)
 - egyéb szervezetek



ESETI KÖNYVVIZSGÁLÓI MEGBÍZÁSOK

- **EU-s projektek vizsgálata (közel 100 projekt)**
- **Vagyonértékelés, üzletértékelés**
- **Vagyonmérleg hitelesítés**
- **Adó-felülvizsgálat**
- **Cégek átvilágítása, tanácsadás**

Hosszútávú, korrekt együttműködésre törekszünk az ágazat képviselőivel, meglévő és leendő megbízóinkkal.
Referenciáink honlapunkon (www.ncandc.hu)

MÉRNÖK, VEZETŐ, SZERVEZŐ, KUTATÓ, TANÁR, SZAKÍRÓ INTERJÚ DR. SZLÁVIK LAJOS PROFESSZOR EMERITUSSZAL, AZ MHT ELNÖKÉVEL

Lassan szokásunkká válik, hogy az év Reitter Ferenc-díjjal kitüntetettjét bemutassuk víz világnapi számunkban. Bár bemutatni, úgy vélem, nem sokaknak kell, és az is igaz, hogy jó három éve megjelent Szlávik Lajosról egy ismertető a szakmai életutat részletezve. Ezért most inkább mögénézünk ennek az életútnak, és azt keressük, miként érte el eredményeit, és azt firtatjuk, mit gondol néhány dolgról vizes életünkben.

Zsebők Lajos: Korábbi írásokból tudom, gyermekként másfelé indult, és még később is vissza-visszaköszönt az irodalom, a verselés és a színjátás. Mégis műszaki pályára lépett. Engem különös módon érdekel, kiből mi lesz, és miért lesz az, aki. Hogyan történt a humán oldali érdeklődés felfokozódása után mégis a váltás?

Dr. Szlávik Lajos: Az irodalommal, a versekkel máig tartó barátság úgy kezdődött, hogy hihetetlen mennyiségű könyvet olvastam. Lehet, kissé koraérett gyerek voltam, és az is rásegített, hogy apám sokat olvasott. Meghatározó jelentőségű volt, hogy apám elvitt a megyei könyvtárba, ahol könyvtárosként dolgozott egykori pesterzsébeti tanára, Féja Géza, az ismert író. Ő fogta a kezemet a könyvek világában tett első lépéseimnél. Később, tizennégy évesen már az Új Írást, a Nagyvilágot és a Kortárs irodalmi folyóiratot is olvastam. A másik oka az irodalmi irányultásnak, hogy nagyon könnyen tanultam verseket. Már öt-hat évesen feltettek az asztalra egy-egy vállalati rendezvényen, és én elszavaltam a hallás után megtanult verseket. Az előadást később is folytattam, mert már nagyobbacsaként országos szavalóverseny aranyérmese is voltam, ahol Ascher Oszkár kategorizálta a díjazottakat. Ez raccsol, ez énekel, ez rosszul teszi a hangsúlyokat, kevesen maradtunk, akikre azt mondta, ennek a gyereknek nincs beszédhibája. Emlékszem, Garay János Obsitosát adtam elő a maga 26 versszakával. (Ezt 1959-ben a Magyar Televízió egyik gyermekműsorában is elmondtam.) Később megyei versenyeken induló, előadói hajlammal rendelkező társaimmal művészeti együtttest alakítottunk, színdarabokat adtunk elő. Hetedik-es-nyolcadikos koromban egy osztálytársammal „Diákélet” címmel újságot is szerkesztettünk.

Zs. L.: Ez szívet melengető, de hát most mégis Reitter Ferenc-díjat kapott, és nem elsősorban a művészeti tevékenységéért. Miként lett mégis „műszaki”, és miként lett vizes?



Sz. L.: Komoly ráhatás volt az életemben apám és nagyapám példája. Apámmal kezdem. Ő polgárit végzett Pesterzsébeten, majd nagyon jó képességű, mondhatnám, elit számszamlakatosként kezdett el dolgozni a Weiss Manfréd gyárban Csepelen. A háború után mint élenjáró munkásembert őt is kiválasztották, beiskolázták (belkereskedelmet tanult), és az akkori rendszernek megfelelően munkásigazgatót csináltak belőle. Előbb Debrecenben a MEZŐKER igazgatója lett, majd kinevezték a Békéscsabai Állami Áruház vezetőjének. Nagyon jó kereskedővé képezte magát, mindenütt ott volt, és mindenről tudott. Munkája jórészt abból állt, hogy a beszállítókkal, illetve a vevőkkel folyamatosan tárgyalt, beszélgetett, és szervezett. Ehhez kapcsolódik egy kedves családi történet. A most 45 éves fiamtól mint kisgyerektől megkérdezték: hol dolgozik nagyapád? Megmondta. És a „mit csinál” kérdésre azt válaszolta, semmit. Hogyhogy? Hát ő az igazgató. Pedig éppen az volt édesapám legfőbb tulajdonsága, hogy mindig csinált valamit, sohasem állt meg, mindig létrehozott valamit, folyamatosan létrejött általa valami produktum. Tehát amit mintaként kaptam tőle, az az állandó tenni akarás és az eredményorientáltság.

Nagyapám is minta volt számomra. Hentes és mészárosként dolgozott Pesterzsébeten, de emellett afféle ezermesterként barkácsolt: babaházat készített berendezéssel együtt a húgomnak, vagy terepasztalt épített nekem működő kerekessel kúttal. Valószínűleg itt találkoztam először úgy a vízzel, hogy lehet valamit kezdeni vele. Most úgy látom, nagyapámtól kaptam az alkotóvágyat.

Zs. L.: De ezeknek a mintáknak még mindig nincs sok közülük a műszaki területhez.

Sz. L.: Volt más is, már kisgyermekként csodálattal fordultam az épületek, építmények felé. Emlékszem, ahogy megcsodáltam Békéscsabán

a most szocreálnak nevezett házak impozáns homlokzatait, a boltíveket és az oszlopokat. A legnagyobb csodát azonban a hidak jelentették a szememben. Tehát együtt volt a tenni akarás, az eredményorientáltság, az alkotás utáni vágy és a csodálatom tárgyai. Teljesen természetes volt, hogy a békéscsabai Út-, Híd- és Vízműépítő Technikumba vitt az utam. Bevallom, az irodalom és az előadó-művészet szeretete később sem veszett ki belőlem. Még tizenhét évesen is komolyan fontolgattam, színésznek megyek. De nem akartam középszerű színész lenni. Annak, hogy sikeres mérnök váljak belőlem, sokkal nagyobb esélye volt. Ezzel együtt a mai napig megvan bennem a művészetek szeretete. Szorgalmas színház- és koncertlátogatók vagyunk a feleségemmel. Olyannyira, hogy a – később kibontakozó – zene iránti vonzalmamban komoly helyet foglal el Bartók Béla, és a mai napig olvasok klasszikus vagy kortárs verseket.

Zs. L.: A zenét eddig nem is tudtuk.

Sz. L.: Igen, ez később, a leningrádi egyetemi éveim alatt (a hatvanas évek második felében) ért el. Az akkori szobatársak – két indonéz diák – Beatles-lemezeket hozott, állandóan ezeket hallgattuk. Vettem egy lemezjátszós rádiót, és jöttek a komolyzenei lemezek is. Teljesen belehabarodtam az orosz zenei életbe. Életre szóló élmény volt Beethoven tíz hegedű- és zongoraszonátáját hallgatni bérletes előadásokon David Ojsztrah és Szvjatoszlav Richter előadásában! A képzőművészetre is Leningrádban kaptam rá, az Ermitázs, az Orosz Múzeum kimeríthetetlen csodákat kínál.

Zs. L.: Őszintén irigylem, de ne szaladjunk ennyire előre, menjünk vissza a békéscsabai technikumba. Nemcsak hogy sok jót hallottam az iskoláról, de módomban volt saját élményeket is szerezni róla. Tisztelettel gondolok vissza a tanárainkra. Mit adott ez az iskola?

Sz. L.: Tudást, szemléletmódot, magatartásmintát és, mondhatom, szellemiséget. Barna Bálint, az igazgató olyan légkört teremtett, ami vonzotta a legjobb tanárokat. Rendkívül erős volt a geodézia, a szilárdságtan, a vízgazdálkodás, a hídépítés és folytathatnám. Nagyon sokan, akik itt végeztünk, ebből élünk az egyetemen. De nemcsak megtanították a szakmát, hanem szemléletmódot is adtak. Mondok egy példát. A vízgazdálkodást tanító Endrész László gyakran íratott röpdolgozatot. A/5-ös írólapokat kellett használnunk. Első alkalommal Endrész tanár úr milliméter pontossággal megadta a mértékeket, amelyek szerint a lap jobb felső sarkát be kellett hajtani, és odaírni a nevünket. A dolgozatok beszédeseke a tanár úr a lapok alját, majd oldalát az asztalhoz ütögette, és amelyiknél a behajtás mérete nem egyezett az előírttal, azt kihúzta a pakliból, meg sem nézte, hogy mit írt az illető, rögtön egyest adott az elkövetőnek. A második dolgozatnál már mindenki tudta, mennyire fontos dolog egy műszaki ember számára a pontosság. Drasztikus, de hatásos módszer volt. Lehet, én másként látom ezeket a dolgokat, mert végig kitűnő tanuló voltam. Könnyen vettem az akadályokat, első számú szervezője voltam az iskolai eseményeknek, egyszóval élveztem a környék, de lehet, hogy az ország egyik legnehezebb középiskoláját.

Zs. L.: Én nem voltam éltanuló, igaz, nem is kínlódtam a technikumban, de ezt teljesen hasonlóan látom. Ez az iskola örök érvényű tudást és erkölcsi tartást adott. No de ilyen előzmények után egyenes út vezetett volna a műszaki egyetemre. Miként került mégis Leningrádba?

Sz. L.: Eredetileg a Budapesti Műszaki Egyetemre készültem, de a technikum utolsó évében, még novemberben megtudtam, hogy lehet jelentkezni továbbtanulásra a Szovjetunióba. Oroszból jó voltam, gondoltam, miért ne próbáljam meg, ott is volt hídépítés. Sikeresen felvételiztem,

de a hídépítő szakra nem vettek fel. Mint később megtudtam, a négyfős keretet feltöltötték azok a diákok, akik egy másik építőipari technikumból együtt jöttek. Így elém tettek egy listát, válasszak: építő- és útépítő gépek, légi fotogrammetria, csővezetékes szállítás vagy szárazföldi hidrológia. Nem volt sok időm tépelődni, várták a választ. Az utóbbit fogadtam el. A februári felvételi után márciusban már meg is jött az értesítés, felvettek. Így lettem mérnökhallgató a hidrológia szakon.

Zs. L.: Gondolom, ment ott is a tanulás.

Sz. L.: Magamtól nem mondanám, de ha már kérdezte, az egyetem elvégzése után az akkori művelődésügyi minisztertől, Ilku Páltól megkaptam azt a kitüntetést, amit azoknak adományoztak, akik a középiskolában és az egyetemen is végig kitűnő tanulók voltak: a Felsőoktatási Tanulmányi Érdemérmét.

Zs. L.: Ezután jött az első munkahely, a nyíregyházi vízügyi igazgatóság. Mit jelentett, mit adott Nyíregyháza, és mit sikerült ott letenni az asztalra?

Sz. L.: Amit kaptam: emberi kapcsolatokat, mondhatnám, szeretetet, lakást. Ami ezeknél még fontosabb: lehetőséget a szakma gyakorlására. Ekkor határozta el országosan a vízügyi vezetés, hogy a vízügyi igazgatóságokon meg kell szervezni az önálló hidrológiai tevékenységet. (Ezért is képeztették a hidrológusokat Leningrádban, húsz év alatt csaknem ötvenünket.) A vízügyi igazgatóság egy-egy jelentős árvíznél önállóan nem tudott vízhozamot mérni a Tiszán, a Szamoson, erre a feladatra VITUKI-mérőcsoportot kellett kirendelni. Rövid idő alatt megszerveztem a helyi méréseket, az önálló árvízi előrejelzéseket. Úgy is mondhatom, hogy megteremtettük a háttérét a tényadatokon nyugvó döntéshozataloknak. Tevékenységem révén országos mintát adtunk a helyi hidrológiai feladatok elvégzéséhez. A munkámra, személyemre felhívták az OVH elnökének, Dégen Imrének a figyelmét is. Egy év szolgálati idő után magához rendelt, egy vietnami delegációt kellett kalauzolnom öt héten át, akikkel az ország összes vízügyi intézményét végigjártuk. Óriási lehetőség volt ez a számomra, megismerni a hazai vízgazdálkodás helyzetét! A végén Dégen nyilvánosan meg is kérdezte: fiatalember, nem akar nemzetközi pályára lépni? Mire én elhárítottam: nem, még néhány évig mérnökként szeretnék dolgozni. Mondták is néhányan a környezetéből, tiszta órült vagyok. Visszautasítani Dégen elvtársat? De nem vette zokon, sőt megjutalmazott, mert az év őszén egy hónapra Vietnamba utazhattam egy ötfős szakmai küldöttséggel. A válaszomat egyébként én sem bántam meg.

Zs. L.: Csak röviden és közbevetőleg kérdezem, mitől tudott Dégen Imre oly sok eredményt elérni?

Sz. L.: Amellett, hogy nagyon képzett, felkészült szakember volt, hihetetlen szervezőképességgel rendelkezett. Ami a leginkább megkülönböztette a hasonló kvalitással rendelkező szakpolitikusoktól, az a stratégiai gondolkodás volt. A jelen folyamatok mellett évekkal előre tudott gondolkodni. Persze jó politikai kapcsolatai is voltak. Az ő ideje alatt a vízügyi ágazat rendkívüli módon megerősödött, a csúcsra jutott.

Zs. L.: Menjünk vissza a munkához, a nyíregyházi sikerek után Gyulán folytatta.

Sz. L.: Igen, 27 évesen a Körös-vidéki Vízügyi Igazgatóságra kerültem vízgazdálkodási osztályvezetőnek. Erre az időre esik az 1974-es nagy árvíz, a Fehér- és a Fekete-Körös deltáját védő gát felrobbantása, majd 1980-ban a hosszúfoki töltésszakadás. Elképesztően eseménydús évek voltak. Eleinte itt is a hidrológiai szemlélet és gyakorlat helyi megvalósításán dolgoztam, de figyelmem középpontjába az árvízvédekezés

hatékonyságának növelése került. Árvízvédekezések alkalmával a védelmi törzs vezetője voltam. Ekkor kezdtem foglalkozni a síkvidéki köröltéses vízviszataratással, mely teljesen ellentétes volt a korábbi szemléletmóddal: minél gyorsabban vonuljon le az árhullám. Első könyvem is erről a védekezési módról szólt, néhány év múlva ebből doktoráltam. Jelentős sikerként éltem meg, amikor megépült a mályvádi és a mérgesi árvízi szükségtározó.

Zs. L.: Mégsem maradt Gyulán.

Sz. L.: 1984 őszén a Felső-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság igazgatói posztjára olyan embert kerestek, aki ismeri a helyi viszonyokat, tapasztalata is van az árvízvédekezésben, és még oroszul is tud. Engem találtak meg. Én akkor már amúgy is úgy éreztem, kinőttem Gyulát, így 1985 év elejétől ismét Nyíregyházán voltam. Három hétre rá megérkezett az évszázad jeges árvize. Mozgalmas időket éltünk. Akkoriban a vízügyi igazgatóságok termelési tevékenységet is folytattak, fontos volt, hogy szert tegyenek önálló bevételre. A gazdaságban már új szelek fújtak: kft.-ket és utazási irodát alapítottunk, majd 87-ben elkezdődött a vízügy és a környezetvédelem egyesítése. Nagyszerű csapattal dolgoztam együtt, bőven volt mit tennem, nagyon élveztem.

Zs. L.: Igen, egy tevékeny embernek élvezet, ha értelmes cselekvésekbe vetheti magát. Úgy tudom, hogy közben a tanulást sem hagyta abba.

Sz. L.: Igen, közben a Budapesti Műszaki Egyetemen szakmérnöki diplomát is szereztem, aztán letettem a mérnökdoktorit, majd később, 1997-ben a PhD tudományos fokozatot is megszereztem. Mellette sorra jöttek a könyvek, a szakcikkek, az előadások, a társadalmi-szakmai tisztségek is.

Zs. L.: Hogy győzi, mi a titka?

Sz. L.: Azt szeretem, ha egyszerre párhuzamosan sokfélét lehet csinálni. Ekkor vagyok igazán elememben. Nagy kihívás a saját munka jó megszervezése. A titok pedig a már emlegetett Endrész tanár úr A/5-ös írólapjaiban rejlik. (Előhúz egy kis alakú dossziét, mintegy húsz teleírt lapjal.) Minden tevékenységi körrel listát készítek előre, és ennek mentén teszem a dolgom. Ha az egyiket befejeztem, vagy éppen elakadtam valamiért, elkezdem, folytatom a másikat. Természetesen a listákat gyakorta frissítem, úgy is tekinthetjük, hogy előre megszabom magamnak, mit hajtsak végre. Vagyis a lényeg a jó időbeosztás, az időtervezés.

Zs. L.: Vissza Nyíregyházához. Miként ért véget 6 és egynegyed év után?

Sz. L.: Az akkori közlekedési, hírközlési és vízügyi miniszter a rendszerváltás jegyében a vízügyi igazgatói helyekre pályázatot írt ki, és csupán négy addigi igazgatót tartott meg – én nem voltam köztük. Nem titkolom, ezt nehezen éltem meg, mert azt éreztem, semmit sem számít a szakmai eredményem, a dolog politikai szempontok alapján dől el. Pedig ahhoz nekem vajmi kevés közöm volt.

Zs. L.: Mihez kezdett?

Sz. L.: Rövid ideig beosztottként még Nyíregyházán maradtam, majd alapítottam egy magáncéget. Soha nem kerestem olyan jól, és a szabadság is határtalan volt, de nem éreztem jól magam benne. Magányos voltam, nem volt csapat, akikkel együtt dolgozhattam volna. 1993-ban pályázatot írtak ki a pécsi Pollack Mihály Műszaki Főiskola bajai vízügyi tagozatának igazgatói posztjára, amit elnyertem. Nagy volt ott az öszevisszaság, de én kifejezetten élvezem a forró helyzeteket. Három hónap múlva, amikor eljött a pécsi anyaiskola, a PMMF főigazgatója szét nézni, már azt láthatta, majd minden rendben van, jó úton haladunk.

Zs. L.: Ha jól tudom, az országos vízügyi igazgatás is igényt tartott a tudására, munkájára.

Sz. L.: 1995-ben megkeresett Varga Miklós, az OVF akkor kinevezett főigazgatója, legyenek mellette a műszaki főigazgató-helyettes. Erre nem lehetett nemet mondani, így három és fél évig párhuzamosan voltam Baján megbízott igazgató és az OVF főigazgató-helyettese. Az OVF-nél a feladataim közé tartoztak a műszaki kérdések, a műszaki fejlesztés, az informatika, a múzeum, a levéltár. A főiskolán pedig az igazgatói feladatok mellett tanácsvezető voltam, hidrológiát, vízkárelhárítást, vízrendezést, szervezést tanítottam. Közben jött egy újabb feladat, le kellett válni a pécsi egyetemről (a Pollackot időközben odacsatolták), és létrehozni egy bajai városi főiskolát.

Zs. L.: Akkor van tapasztalata bőven a vizes mérnökképzést illetően. Azt hallani, sok kívánnivalót hagy maga után ez, mire jön a gyógyír: a bolognai módszer, manapság pedig a duális képzés.

Sz. L.: Ezek jó dolgok, de önmagukban nem oldanak meg semmit. Az állandó átszervezés, a koncepció hiánya és a felsőoktatási intézmények közötti vetélkedések – mi vegyünk fel több hallgatót – a képzés színvonalát mind lejjebb és lejjebb nyomják, csaknem kétségbeejtő a helyzet.

Zs. L.: Most akkor ebből a bajai vizes mérnökképzés kimászhat, hiszen a Nemzeti Közzolgálati Egyetemhez kerül. Mi erről a véleménye?

Sz. L.: Még nem lehet pontosan látni, hogy ez a változás mit hoz, de én lehetőséget látok benne. Az első intézkedések egyikeként már fel is számolták a PPP-finanszírozású fejlesztésekből fakadó, egy évtized óta nyomasztó adósságot, de reményeim szerint fel is fog értékelődni az itteni képzés.

Zs. L.: Az OVF főigazgató-helyettesi tevékenység meddig tartott, mi jött utána?

Sz. L.: 1999-től a VITUKI-nál találtam magam mint tudományos tanácsadó, később osztályvezető. Itt a szakmával foglalkozhattam négy éven át. Közben elnyertem a Széchenyi professzori ösztöndíjat, három évig árvízi kutatásokat végezhettem. Ekkor dolgoztuk ki azt a Vásárhelyi-tervet, ami a tiszai árvizek időleges visszataratásáról és levezetéséről szól. Nagyszerű csapatban dolgozhattam ezen a témán, hasznosítva a korábbi gyulai árvíz tározási tapasztalatokat.

Nagyon jól éreztem magam itt, de ismét kaptam egy visszautasíthatatlan ajánlatot. 2003 elején a KvVM területi vízgazdálkodási főosztálynak élére hívtak. Elvállaltam, mert közreműködhettem a Vásárhelyi-terv gyakorlati megvalósításának előkészítésében. Feledhetetlen szakmai élmény volt ennek teljesítése! A minisztériumi bürokrácia azonban nem az én világom volt. Az állandó ágazati pénzelvonások szakmai vitákhoz vezettek a minisztérium vezetésével, és egy év múltán felálltam. Ezután főállású főiskolai tanárként a bajai főiskolán tanítottam a nyugdíjazásomig. Kollégáim kértek rá, de nem vállaltam sem a rektorságot, sem a dékánágot. 2013-ban professor emeritusként mentem nyugdíjba, de óraadóként a mai napig tanítok – immár negyedszázada folyamatosan. Tehát maradt a tanítás és a Magyar Hidrológiai Társaság, aminek 2007-től főtitkára voltam, 2011 óta az elnöke vagyok.

Zs. L.: Szakmailag feltétlenül, de amúgy is mozgalmas életűt. Ön jó ismerője a magyar vizes tudásnak. A tavalyi Víz Világtalálkozóra is gondolva milyennek látja ezt a tudásbázist?

Sz. L.: A Víz Világtalálkozó mint lehetőség húzza felfelé a szakmát, de fedezete egyre szűkül a felsőfokú képzés már emlegetett minősége miatt, és amiatt, hogy nincs kutatási háttér, alig vannak tudományos minősítésű munkatársak az ágazatban.

Dr. Szlávik Lajos

Hidrológus (vízépítő) mérnök (1970),
vízkészlet-gazdálkodási és hidrológiai szakmérnök (1978),
PhD tudományos minősítéssel rendelkezik (1997).

Pestszenterzsébeten született 1947. március 14-én.

Felsőfokú tanulmányok

Hidrometeorológiai Műszaki Egyetem, szárazföldi hidrológia szak, Leningrád (1965-1970), BME Építőmérnöki Kar (1970-1972, 1997).

A Magyar Hidrológiai Társaság tagja (1970-), két ciklusban a Társaság alelnöke (1996-2003), a Társaság Elnökségének választott tagja (2003-2007), a Társaság főtítkára (2007-2011), a Társaság elnöke (2011. 05. 31-től).

Kutatási területei

hidrológia, árvízvédelem, vízgazdálkodás, vízügytörténet. 1995-től több nagy kutatási projekt irányítása (NKFP, OTKA, PHARE, TÁMOP stb.).

Munkahelyek, munkakörök

1970-1974: Felső-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság, hidrológus mérnök, csoportvezető.

1974-1984: Körös-vidéki Vízügyi Igazgatóság, vízgazdálkodási osztályvezető.

1985-1991: Felső-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság, igazgató.

1991-1992: Felső-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság, fejlesztési osztályvezető.

1992-1993: Consult-Info Mérnöki, Szervező és Szolgáltató Kft., ügyvezető.

1993-1997: igazgató (1993-95), 1995-től (másodállásban) megbízott igazgató a Pollack Mihály Műszaki Főiskola Vízgazdálkodási Tagozatán és jogutódjainál.

1995-1999. 01. 31.: Országos Vízügyi Főigazgatóság, főigazgató-helyettes.

1999. 02. 01-től 2003. 01. 31-ig: Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Rt., tudományos tanácsadó, 2000. 01.01-től az Árvízvédelmi Kutatási és Informatikai Osztály vezetője.

2003. 02. 01-től 2004. 01. 31-ig: Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium

Területi Vízgazdálkodási Főosztály, főosztályvezető

2004. 02. 01-től 2013. 06. 30-ig: az Eötvös József Főiskola Műszaki Fakultásán (utóbb Karán) főiskolai tanár, a Vízépítési és Vízgazdálkodási Intézet (2008. 02. 01-ig Tanszék) vezetője

Szakmai elismerések

Felsőoktatási Tanulmányi Érdemérem (1971)

Magyar Hidrológiai Társaság Pro Aqua-émlékérem (1977)

Magyar Hidrológiai Társaság Schafarik Ferenc-émlékérem (1992)

Nemzeti Mérnökszervezetek Európai Szövetsége (FEANI) által adományozott Európa-mérnöki cím (Brüsszel, 1999)

Magyar Hidrológiai Társaság Bogdánffy Ödön-émlékérem (1999)

Bács-Kiskun megye Tudományos Díja (2002)

Eötvös József-díj (Eötvös József Főiskola, 2007)

Magyar Köztársaság lovagkeresztje (2008)

Vásárhelyi Pál-díj (2010)

Környezetvédelmi műszaki felsőoktatásért díj (2013)

Professor Emeritus (Eötvös József Főiskola, 2013)

Tiszteletbeli Mérnöki Kamarai tag (2016)

Reitter Ferenc-díj, Magyar Víziközmű Szövetség (2017)

Zs. L.: Mint az MHT centenáriumi ülésén Lovász Lászlótól, az akadémia elnökétől hallhattuk, az MTA külön víztudományi kutatási programot indított.

Sz. L.: Igen, reméljük, ez segít majd abban, hogy a vízügyi tudományos kutatás-fejlesztés kimozduljon Csipkerózsika-álmából. Majd meglátjuk, mit hoz a jövő.

Zs. L.: Mi a véleménye a vízstratégiát részletező Kvassay-tervről?

Sz. L.: Ez egy szakmailag megalapozott tervezet, bízom benne, hogy a kormány által elfogadva jó alap lesz a vízgazdálkodásunk fejlesztéséhez, működtetéséhez.

Zs. L.: Végül minden hozzáféréstől megkérdezem, mit hoz nekünk a globális éghajlatváltozás?

Sz. L.: Én szakmailag elfogadom, vallom, hogy tényleges változás állt be az időjárásunkban, annak hidrológiai vonatkozásaiban. A legnagyobb

gondnak a szélsőségek erősödését érzem, ami nekünk aszályokat és árvizeket, belvizeket jelent. Bizonyos, hogy valami felborult, a hidrológiai ciklus változékonysága tényleges változásokba ment át.

Zs. L.: Akkor nem igaz – a szerintem amúgy sem teljesen helytálló közhely –, hogy Magyarország vizes nagyhatalom? Miről beszéljünk a Víz Világnapján?

Sz. L.: A mennyiség tekintetében a mélységi vizeknél én nem látok gondokat, a kérdés inkább a vízbázisok vízminőségének megőrzése. A felszíni vizek tekintetében viszont térben és időben is vannak, a jövőben pedig még inkább lehetnek problémák. Arra gondolok, nincs mindenhol ott a víz, ahol kéne, lehet, hogy új nagytérségi vízátvezetésekre lesz szükség; az időbeliség gondjait pedig helyi vízviszatarással kell egyre inkább megoldanunk.

Zs. L.: Ha nem dolgozik, akkor mivel foglalkozik Szlávik Lajos?

Sz. L.: Mint mondtam, egyszerre futtatom a szálakat, és igen nehéz nálam elválasztani a munkaidőt a szabadidőtől. A hobbim a szakmám, a hivatásom. Inkább úgy mondom, mi az, amit nem a szakmához tartozóan végzek. Nos, hát örömmel vagyok együtt a családommal, és vízszem-hozom és tanítom is a három unokámat. Van egy kertés családi házunk Solymáron, mi építettük, és sok feladatunk van a ház körül, amit örömmel csinálunk. Feleséggel – aki technikai osztálytársam volt – színházba, operába, koncertekre járunk, és amikor tehetjük, utazunk, sokat utazunk. Tavaly Új-Zélandon voltunk, idén Vietnámba megyünk. Amit alig érintettünk eddig, az a grafomániám, sorra írom-szerkesztem a szakmai tartalmú könyveket, legutóbb a huszadikat, egy vízkár-elhárítási kézikönyvet. Ez leköti, és élvezem, nekem ez is pihenés, felüdülés.

Zs. L.: Köszönjük szépen!



Savári Zsanett víz világnapi rajza

ALKALMAZOTT ELJÁRÁSOK

BONEX ÜPÉ TECHNOLOGIA

Egyenkénti, üvegszál erősítésű poliészter (ÜPÉ) csővel történő bélelés

A bélelőcsővezés vékony, rugalmas falszerkezetű ÜPÉ csövekkel történik. A nem szoros illeszkedésű bélelőcső és a kiinjektált gyűrűs tér statikailag együtt dolgozik a régi vezetékkel. Az ÜPÉ bélelőcsővezés a Bonex Kft. által legrégebben használt, saját szabadalmaztatású eljárása.



COMPACT PIPE TECHNOLOGIA

Szoros illeszkedésű PE (close-fit) bélelés a gyártáskor méretcsökkentett csőanyaggal

A PE cső anyaga, falvastagsága a felhasználási igényeknek megfelelően választható ki. A Bonex Kft. által alkalmazott technológia a Wavin GmbH Compact Pipe néven szabadalmaztatott eljárása.



SWAGELINING TECHNOLOGIA

Szoros illeszkedésű PE bélelés az építési helyszínen méretcsökkentett csőanyaggal

A PE csövekből a beépítési helyszínen összeépített csővonal átmérője redukciós szerszámon áthúzva átmenetileg csökken, így lehetővé válik nagy átmérőjű vezeték NO-DIG felújítása hosszú kivitelezési szakaszokkal.



CIPP TECHNOLOGIA

Helyszínen kikeményedő bélelőcsővezés (Cured in Place Pipe)

Szintetikus filcből, méretezett üvegszál-erősítésű szerkezeti rétegből és poliolefin bevonatból álló hordozóanyagot műgyantával telítnek. A lágy csőbélelés bejuttatása a felújítandó vezeték szakaszba behúzással vagy kifordítással történik. Ezután meleg víz vagy gőz segítségével kerül sor a szoros illeszkedésű bélelőcső kikeményítésére.



PRIMUS LINE TECHNOLOGIA

Rugalmas falú tömlős bélelés

A nem szoros illeszkedésű tömlő speciális rétegfelépítésű. A belső nyomás teherviselését körszövött Kevlar szerkezeti réteg biztosítja, amelyet külső és belső oldalán polietilén réteggel borítanak. Az eljárás – rövid kivitelezési idővel – rendkívül hosszú és nagy üzemi nyomású vezeték szakaszok rekonstrukciójának ideális megoldása. A Primus Line márkanevű tömlő gyártója a Rädlinger GmbH.



NO-DIG
a tiszta megoldás

1134 Budapest, Szabolcs u. 29.
telefon: +36 1 320 2088
fax: +36 1 320 0479
info@bonex.hu

www.bonex.hu

MULTI/JOINT® A NAGYVILÁGBÓL

AZ EGÉSZ VILÁGON BIZONYÍT!



Olaszország



Egyesült Arab Emírségek



Románia



Hollandia



Németország



Svédország



Abu Dhabi



Dubai



Szardínia



Brazília



Finnország



Dánia



INTEREX-WAGA KFT

8000 Székesfehérvár, Sárkeresztúri út 14/b, +36 22 500 051

info@interex-waga.hu | www.interex-waga.hu

7/24 készenlét: +36 30 994 9752