



A Magyar  
Vízkezelő  
Szövetség  
lapja

XXI/2013.  
6. szám

## *A Budapesti Víz Világtalálkozó*

*Integráció a víziközmű-szolgáltatásban  
Vhr.-ből következő informatikai fejlesztések  
Megújuló energiaforrások használata*

# VÍZ 06 MŰ PANORÁMA





# KRISTÁLY

Biztonságos, hosszútávú,  
költséghatékony megoldások

## *Tudta, hogy ezeket a találmányokat Angliának köszönhetjük?*



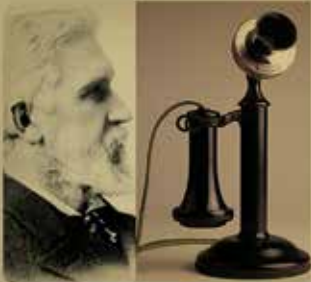
### **POROLTÓ**

George William Manby  
1818



### **FÉNYKÉPEZÉS**

William Henry Fox Talbot  
1835



### **TELEFON**

Alexander Graham Bell  
1876



### **FELFÚJHATÓ GUMIABRONCS**

John Boyd Dunlop,  
1887

VIKING  
JOHNSON



### **KÖTŐIDOM**

Johnson Coupring  
1930

## **ÚJGENERÁCIÓS ULTRAGRIP KÖTŐIDOM CSALÁD VIKING JOHNSON, 2011**

Húzásbiztos csatlakozás minden csőanyagon,

- DN40-DN400 mm között,
- PN16 nyomásfokozat: DN40-DN300 mm között,
- PN10 nyomásfokozat: DN350-DN400 mm között



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, (30) 328 5401 | Fax: (84) 312 931  
Nonstop ügyeleti számunk: (30) 385 0648



# TARTALOM- JEGYZEK

Vízmű Panoráma / A Magyar Víziközmű Szövetség lapja  
Kiadja a Magyar Víziközmű Szövetség / Felelős kiadó Nagy Edit  
Főszerkesztő Sinka Áttila / Szerkesztőbizottság Bognár Péter,  
Csörnyei Géza, Dobrosi Tamás, Dr. Botond Gábor, Dr. Dombay Gábor,  
Fazekas Csaba, Fritsch Róbert, Makó Magdolna, Dr. Melicz Zoltán,  
Somos Éva, Várszegi Csaba, Zsebők Lajos

Szerkesztőség 1051 Budapest, Sas utca 25., IV. em / Telefon +36 1 353 3241  
Fax +36 1 302 7600 / E-mail vizmu.panorama@maviz.org  
Honlap [www.maviz.org/vizmupanorama](http://www.maviz.org/vizmupanorama) / Hirdetésszervezés Schalbert Dóra  
E-mail [schalbert.dora@maviz.org](mailto:schalbert.dora@maviz.org) / Lapterv BrandÁvenue  
Korrektor Iványi-Góla Katalin / Nyomda Present Művészeti és  
Szolgáltató Kft. / Nyilvántartási szám B/SZI/1925/1993 302-5066  
Címlapfotók Kallos Bea Füredőváros (2013),  
Kállai Márton Sóttermelő férfi, Kusamba, Bali Indonézia (2012),  
Szilágyi Lenke Felső-Baltoro-gleccser, Karakorum hegység, Pakisztán (2012)  
ISSN 1217-7032 / Minden jog fenntartva

VÍZ  
06 MŰ  
PANORÁMA



**02**

## AKTUÁLIS

Budapesti Víz  
Világtalálkozó  
a fenntartható  
világért, a világ  
vízellátásának  
biztonságáért

**05**

Beszámoló a MaVíz  
részvételről a  
Budapest Water  
Summiton

**06**

Integráció  
a víziközmű-  
szolgáltatásban

**10**

## ÜZEMELTETŐK SZEMÉVEL

A BAKONYKARSZT  
Zrt. csőhálózati  
rekonstrukciós  
stratégiája  
és eredményei

**14**

A végrehajtási ren-  
deletből következő  
informatikai fejleszté-  
sek a Dunántúli  
Regionális Vízmű Zrt.  
ügyfélszolgálati  
rendszerében

**16**

Az energiafelhasz-  
nálás hatékonysá-  
gának növelése és  
megújuló energia-  
források használata  
a BÁC SVÍZ Zrt.-nél

**20**

## A VÍZIPAR SZEMÉVEL

A Zenon-membrán-  
technológiák a GE  
Water PT Hungary  
Kft.-ben folytatják  
a vízkezelést és  
szennyvíztisztítást

**21**

## VÍZ ÉS TUDOMÁNY

Tendenciák a  
szennyvíziszap  
kezelése és  
hasznosítása  
útkeresésében

**26**

## KITEKINTŐ

Hol van az a határ,  
ameddig érdemes  
elmenni egy  
vízellátórendszer  
biztonságának  
kialakításában?

**30**

## PORTRÉ

Dr. Szilávik Lajos

**32**

## HÍREK, ESEMÉNYEK

Mai célok és régi  
hagyományok  
a százéves múltra  
visszatekintő  
MIVÍZ Kft.-nél

**34**

Átadta a Zalavíz Zrt.  
új hulladékfogadó és  
-kezelő állomását

**36**

Főmérnöki Értekezlet  
Kecskeméten

# BUDAPESTI VÍZ VILÁGTALÁLKOZÓ A FENNTARTHATÓ VILÁGÉRT, A VILÁG VÍZELLÁTÁSÁNAK BIZTONSÁGÁÉRT

DR. STELBACZKY TIBOR  
főosztályvezető  
Külgyminisztérium,  
EU Ágazati Politikák Főosztálya

A magyar Kormány és szorosabban a külpolitika határozott célkitűzése, hogy Magyarország egyes globális kérdésekben meghatározó és vezető szerepet játsszon. Ennek jegyében került sor 2012-ben egy kibertérbiztonsággal foglalkozó nemzetközi konferenciára, és ebbe a törekvésbe illett az októberi Víz Világtalálkozó is.

## Út a világtalálkozóig, Magyarország szerepe a nemzetközi vízpolitikai irányításban

A magyar kormány elkötelezettsége a vízpolitika terén nem új keletű. Az Európai Unió Tanácsának soros elnökeként 2011-ben Magyarország kiemelt jelentőséggel kezelte a vízzel kapcsolatos kérdéseket az Unió szakpolitikáiban, ezáltal is elősegítve, hogy a víz előtérbe kerüljön az uniós napirend témái között. A környezetvédelmi miniszterek magyar elnökség alatt fogadták el a vízpolitikai tanácsi következtetéseket, és ekkor indult el a Duna Régió Stratégia is.

Az ENSZ Fenntartható Fejlődési Konferencia (Rio+20) 2012 júniusában javaslatot tett az egyetemesen alkalmazandó fenntartható fejlesztési célok (SDG) megalkotására, és megerősítette a víz horizontális jelentőségét a fenntartható fejlődésben. A Rio+20 Konferencia után létrejött a fenntartható fejlődési célok kidolgozásáért



A Budapesti Víz Világtalálkozó kapcsán 2013. október 8. és 11. között Budapestre figyelt a világ minden vízpolitikában érintett, ezzel, illetve tágabb értelemben a fenntartható fejlődés kérdésével foglalkozó szakember, kormányzati vezető, nemzetközi szervezet, valamint az üzleti világ, a tudomány és a civil szféra képviselői.

felelős munkacsoport – Open Working Group, (OWG) –, társelnöke pedig Magyarország New York-i ENSZ-nagykövete, Körösi Csaba lett.

A Rio+20 Konferenciára való felkészülés során Magyarország aktív szerepet játszott a vízzel kapcsolatos tárgyalások előkészítésében. New Yorkban az ENSZ keretei között működő



Víz Barátai Csoport irányító testülete tagjaként hazánk számos olyan eseménynek volt kezdeményezője, társrendezője, illetve házigazdája, amelyek eredményei jelentős részben formálták a Rio+20 Konferencia záródokumentumának vízzel kapcsolatos megállapításait. A konferencia plenáris ülésén Áder János köztársasági elnök úr bejelentette, hogy az ENSZ részvételével hazánk 2013-ban Budapesten nemzetközi konferenciát rendez, kapcsolódva az UNESCO által kezdeményezett ENSZ Vízügyi Együttműködés Nemzetközi Éve 2013 rendezvényeihez, többek között a New Yorkban, Hágában, Stockholmban és Dushanbében idén megrendezésre került eseményekhez.

## A Budapesti Víz Világtalálkozó

A Világtalálkozó 2013. október 8. és 11. között került megrendezésre a Millenáris Parkban. 2013-ban ez volt Magyarország legnagyobb diplomáciai eseménye, ahol a nemzetközi

közösség tagjai, kormányok, nemzetközi szervezetek, az üzleti, tudományos, civil és ifjúsági szféra képviselői tanácskoztak a víz szerepéről a fenntartható fejlődés elérése érdekében. A konferencián 1400 résztvevőt üdvözölhettünk, akik 104 országból érkeztek Budapestre. A magas rangú vendégek között megtsztele jelenlétével az eseményt Ban Ki-moon ENSZ-főtitkár, az UNESCO főigazgatója, az EBESZ főtitkára, a FAO és a WHO főigazgatója, valamint az ENSZ intézményi család számos további vezetője, mintegy 30 ország illetékes szakminisztere, és a tudományos, illetve az üzleti élet több száz kiemelkedő képviselője. A Világtalálkozóhoz kapcsolódva olyan jelentős eseményeknek is otthont adott Budapest, mint a Kína-EU Vízügyi Platform magas szintű találkozója, a Víz Világtanács kormányzó testületének ülése, és az ENSZ-főtitkár vízügyi tanácsadó testületének találkozója, ez utóbbit a jordániai király testvére, El Hassan bin Talal herceg vezeti.

A megnyitó ünnepségen dr. Áder János, Magyarország köztársasági elnöke beszédében hangsúlyozta, hogy amennyiben a jelenlegi vízfelhasználási trendek folytatódnak, az az emberiség globális sérülékenységéhez és nagy költségekhez vezet, beleértve az emberi egészségre, mezőgazdaságra és környezetre gyakorolt hatásokat. Szoros vízügyi együttműködésre szólított fel az országok között. Az ENSZ főtitkára, Ban Ki-moon utalt rá, hogy 2030-ra a világ népességének közel fele vízhiánnyal nézhet szembe, és a vízigény 40 százalékkal haladhatja meg a kínálatot. Hangsúlyozta, hogy a víz elengedhetetlen az egészség, a biztonság és a gazdasági fejlődés szempontjából, így a fenntartható fejlődés kulcsa. A Budapesti Víz Világtalálkozó kísérletet tett arra, hogy ezeket az emberiség előtt álló, vízzel kapcsolatos kérdéseket és feladatokat komplex, interdiszciplináris és gyakorlatias módon, a szakpolitikai, tudományos, pénzügyi-gazdasági, kormányzati és nem kormányzati nézőpontokat egyaránt figyelembe véve tárgyalja. A plenáris ülések és az érdekcsoportok fórumai öt témát vettek sorra: a vízhez, szanitációhoz és higiéniahoz való hozzáférés mindenki számára; integrált vízgazdálkodás a 21. században; jó vízpólitikai irányítás; zöld gazdaság a tiszta vízért, illetve a vízzel és szanitációval kapcsolatos fenntartható fejlődési cél finanszírozása.

A Budapesti Víz Világtalálkozó egyik legfontosabb hozzáadott értéke az volt, hogy a vízpólitikával kapcsolatban valamennyi érintettnek, így a kormányok és nemzetközi szervezetek képviselői mellett a civil szféra, a tudomány, a fiatalok és az üzleti szféra képviselőinek is helyet biztosított, hogy a vízzel és a fenntartható fejlődési

desi célkitűzéssel kapcsolatos vitában hallassa hangját. A magyar Kormány részéről kiemelt szándék volt, hogy a politikák végrehajtásában rendkívül fontos szerepet játszó üzleti ágazat, a vízpólitika terén érintett vállalatok képviselőit a lehető legjobban vonjuk be a munkába. Ezért is került sor mintegy háromszáz üzletember meghívásával az Üzleti Fórumra és Kiállításra.



Ban Ki-moon ENSZ főtitkár nyitóbeszéde a Budapesti Víz Világtalálkozó Megnyitó ünnepségén

A fórum keretében a vízpólitika terén érintett vállalatok képviselői két napon át tanácskoztak a vízpólitika kiemelt kérdéseiről. Az első napon döntően a vízszolgáltatásban érintett társaságok ismertették nézeteiket a fenntartható vízpólitikával kapcsolatban, míg a második napon a vízfelhasználó vállalatok folytattak eszmecsere-t a konferencia kiemelt kérdéseiről. Az Üzleti Fórum közös gondolkodásának eredményéről – hasonlóan a többi fórumhoz – rövid összefoglaló készült, amely a zárónyilatkozat része lett.

A Víz Világtalálkozó alatt rendezett ipari kiállításon közel ötven külföldi és hazai cég mutatkozott be. A kiállítás kivételes lehetőséget teremtett arra, hogy ezen cégek képviselői közvetlenül is kapcsolatba lépjenek a kormányzati, illetve nemzetközi szervezetek képviselőivel. A konferencia három és fél napja során a kiállítók standjait felkeresték a konferencia résztvevői, számos kapcsolatfelvétellel – népszerű mai kifejezéssel élve „networking” eseményre – került

sor. A kiállítás létrejöttében kiemelkedő szerepet játszott a Magyar Víziközmű Szövetség és a Magyar Vízügyi Klaszter, az Üzleti Fórum esetében pedig a Magyarországi Üzleti Tanács a Fenntartható Fejlődésért.

A magyar Kormány kiemelkedő jelentőséget tulajdonított annak, hogy az üzleti szféra súlyának és szerepének megfelelő mértékben képviseltesse magát a konferencián. Úgy gondoljuk, hogy önmagában nem megfelelő és nem eredményre vezető, ha a vízügyekkel foglalkozó kormányzati és nemzetközi szervezeteket képviselő szakemberek csak „egymással” beszélgetnek, és nem vonják be a megvalósítás kulcsszereplőit, az üzleti élet, illetve az iparág képviselőit. Bármilyen politikai döntés sikere és hatékony megvalósítása azon múlik, hogy amikor a végrehajtásra kerül sor, az abban érintettek miként képesek részt venni. Éppen ezért a konferencia felépítésének kialakításakor különös hangsúlyt fektettünk arra, hogy az üzleti világ képviselői és szereplői be legyenek vonva a munkába és a közös gondolkodásba. A nem kis feladatot jelentő szervezés során a Külügyminisztérium és a vízipart képviselő szervezetek között kiemelkedően hatékony együttműködés valósult meg.

## A Budapesti Víz Világtalálkozó Nyilatkozata

A Világtalálkozó záró plenáris ülése konszenzussal fogadta el a Budapesti Nyilatkozatot, amelyet háromnapos intenzív tanácskozása előzött meg. A Nyilatkozat nem egy konkrét kormány, szakma, nemzetközi intézmény vagy nem kormányzati intézmény álláspontját tükrözi, hanem konszenzuális szintézise a vízzel kapcsolatos kérdéseknek és feladatoknak, ahogyan a legtágabb értelemben vett nemzetközi közösség látja ma. „A Budapesti Víz Világtalálkozó kapcsán megfogalmazott Budapesti Nyilatkozat munkánk nagyon fontos állomása – mondta Szöllősi-Nagy András, a Világtalálkozó Nemzetközi Programbizottságának elnöke, az UNESCO-IHE Vízintézetének rektora. – Sokan nem is sejtik, micsoda eredmény és mekkora munka van abban, hogy a világ szakmai és politikai vezetői egyhangúan támogassanak egy ügyet, amelyhez számos, sokszor ellentétes érdek fűződik. Bár a Nyilatkozat nem tartalmaz konkrét, gyakorlati elemeket és azok ütemezését, de hasznos és intelligens alap a továbblépéshez, amely immár egy irányba mutat.”

A Nyilatkozat szövegéből három üzenet olvasható ki egyértelműen:

- A konferencia előkészítése és a konferencia alatt felmerülő nézetek, elképzelések alapján



Ban Ki-moon ENSZ főtitkár és Áder János köztársasági elnök sajtótájékoztatója



Prof. Dr. Szöllösi-Nagy András előadása az Üzleti Fórum keretein belül

- a Budapesti Vízügyi Világtalálkozó, „Vízbiztonság a világban” néven egy önálló és átfogó víz tárgyú Fenntartható Fejlődési Cél kidolgozását javasolja, amely megfelelően kapcsolódik más Fenntartható Fejlődési Célokhoz;
- Az önálló Fenntartható Fejlődési Cél az alábbi vízpolitikai kérdések megoldása érdekében szükséges Specifikus, Mérhető, Megvalósítható, Releváns, Határidőkhöz kötött, Értékelt és Újraértékelt – azaz SMART[ER] – alcélkitűzésekre bontani:
    - az egészséges ivóvízhez és szanitációhoz való egyetemes hozzáférés biztosítása,
    - a jobb integráción és ágazatközi együttműködésen alapuló vízgazdálkodási szemlélet,
    - a vízszennyezés csökkentése, a csatornázás, szennyvíztisztítás és a víz újrahasználatának elősegítése,
    - a globális változások vízügyi kihívásaival szembeni alkalmazkodóképesség növelése;
  - Szükség van egy integrált, rendszeres felülvizsgálati és értékelési mechanizmus minél korábbi intézményesítésére.

A Budapesti Nyilatkozatot konkrét szakpolitikai ajánlások, illetve a konferencia plenáris ülésének és érdekcsoportos fórumainak ajánlásai egészítik ki, amely reményeink szerint megfelel a résztvevők elvárásainak, és fontos referenciapontja lesz egy progresszív, új fejlesztési jövőképek kialakításának, amelyet bolygónk megérdemel.

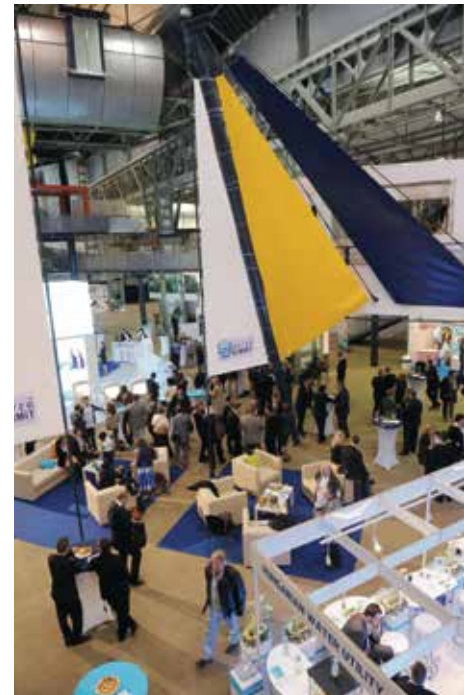
### Eredmények, tanulságok

Bár a Budapesti Nyilatkozat nem tartalmaz célkitűzéseket, mérföldköveket, menetrendeket vagy részletes terveket, mégis kifejezi a kialakult konszenzust, hogy szükség van egy ENSZ által támogatott, vízhez kapcsolódó mechanizmusra. A nemzetközi tárgyalások során már most, egy hónappal a konferencia után érzékelhető, hogy a budapesti tanácskozás hivatkozási pont lett, a Budapesti Nyilatkozat pedig egy referenciadokumentum a fenntartható fejlődési célok vízügyi szelétének vitája során.

Az esemény visszhangja eddig egyértelműen pozitív. A résztvevők – kormányzati, szervezeti és egyéni szinten is – elismerően nyilatkoztak a rendezvényről, annak szervezési és tartalmi oldaláról egyaránt. Hazánk számára azonban ez nem csak egy fellángolás, hosszú távon is elköteleztünk vagyunk a vízügy kérdéseit illetően, és ebből gazdaságilag is profitálni kívánunk a jövőben. „A vízügy globális kérdésében tett aktív szerepvállalásunknak köszönhetően Magyarország komoly tekintélyt szerzett magának – mondta dr. Baranyai Gábor államtitkár, a Budapesti Vízügyi Világtalálkozó főszervezője. – Azzal, hogy hazánk képes volt megszervezni olyan nemzetközi konferenciát, ahol egyedülálló módon a témában érintett valamennyi szereplő – így a kormányok, politikusok, nemzetközi szervezetek, tudósok, szakemberek és

a vízügyi cégek is – részt vettek, egyértelműen letettünk névjegyünket a fenntarthatósági intézkedések területén. Kizárólag rajtunk múlik, hogy ezt a jövőben hogyan használjuk ki, hogyan építkezünk erre.”

A Budapesti Vízügyi Világtalálkozó zárásaként Martonyi János, Magyarország külügyminisztere és a Budapesti Vízügyi Világtalálkozó elnöke megállapította, hogy a világ nemes fejlesztési céljainak egyikét sem lehet a víz nélkül megvalósítani. Mint mondta: „ha kizárjuk a természet a vízzel kapcsolatos egyenletből, a természet ki fog zárni bennünket a bioszférából.” A vízbe való befektetés a békébe való befektetés egyben, amely viszont megfelelő kormányzást igényel. Megjegyezve, hogy a szegénység felszámolásának, az éghajlatváltozásnak, az energiának és a biológiai sokféleségnek önálló intézményi mechanizmusai vannak, kijelentette, hogy nem várhatunk újabb 36 évet a víz problémájának rendezésére.



A Budapesti Vízügyi Világtalálkozó, Vízügyi és Szanitáció Szakkiállítás

# BESZÁMOLÓ A MAVÍZ RÉSZVÉTELÉRŐL A BUDAPEST WATER SUMMITON

A Budapesti Víz Világtalálkozó keretén belül került megrendezésre a Plenáris ülés, a Tudományos Fórum, a Civil Társadalmi Fórum, az Üzleti Fórum, valamint a Víz és Szanitáció Kiállítás. A háromnapos rendezvény alatt mintegy 100 ország 2500 szakembere fordult meg a Millenárison.

SCHALBERT DÓRA  
Magyar Víziközmű  
Szövetség

A kiállításon való részvételünket és tagszervezeteink részvételét a gazdasági kapcsolatok fejlesztésének elősegítésének, a hazai és nemzetközi partnerkapcsolatok építésének kívántuk szentelni. Ger Bergkamp, az IWA ügyvezető igazgatója is látogatást tett, és tárgyalást folytatott Nagy Edit főtitkár asszonnyal a Magyar Víziközmű Szövetség standján. A tárgyaláson nemzetközi kapcsolataink további fejlesztésével összefüggő teendőket és nemzetközi szerepvállalásunk további erősítésének lehetőségeit tekintették át.

Az október 8-án tartott megnyitóra néhány tagszervezetünk vezetőjén kívül meghívást kapott a MaVíz részéről Kurdi Viktor elnök úr és Nagy Edit főtitkár asszony is. A MaVíz standján négy tagszervezet mutatta be a világ számos pontjáról érkező látogatóknak azokat a technológiákat és fejlesztéseket, amelyeket működési területükön már sikerrel alkalmaznak.

A Zalavíz Zrt. a Víz és Szanitáció Szakkiállításán a „Szennyvízből üzemyanyag” című innovatív projekt tapasztalatait mutatta be nagy sikerrel: a biogáz-hasznosítás nem új keletű megoldás, de a biogáz – tisztítást és különböző technológiai eljárásokat követően – járművekbe történő tankolása eddig csak Nyugat-európában volt ismert technológia. A Zalavíz Zrt. Kelet-Közép-Európában elsőként vezette be ezt a technológiát, amelyet a helyi tömegközlekedésben is hasznosítanak.

A szakmai kiállításon az ÉRV Zrt. szakemberei a Lázbercen és Szilvásváradon alkalmazott membránszűrős víztisztítási technológiát ismertették. A természeti erőforrások védelme mellett a technológia előnye, hogy az innovatív technológiai soroknak köszönhetően a víztermelés fajlagos költsége csökkenő tendenciát mutat, az üzemi fajlagos klór-felhasználás redukálódott, a megtermelt víz zavarosságértéke minimalizálódott, a baktérium-, alga- és vírusmentesség pedig garantált. A tisztítóművek ellátási területeinek mintavételi adatai pedig alátámasztják, hogy a telepekről kiadott víz kifogásolásának aránya nullára csökkent.

Az érdeklődők a NYÍRSÉGVÍZ ZRT.-nél alkalmazott új szennyvíztisztítási eljárást is megismerhették a MaVíz-standon. Napjainkban egyre több gyógyszermaradvány található a szennyvízben, amelyek eltávolítása egyre aktuálisabb szolgáltatói feladat. Az új tisztítóeljárás kutatásában jelentős eredményeket ért el a NYÍRSÉGVÍZ ZRT., és a kutatásokért innovatív díjat is kaptak. A standra érkező érdeklődőknek Balázsy Sándor és Tóth Gábor mutatta be az újszerű tisztítási eljárást.

A mosonmagyaróvári AQUA Szolgáltató Kft. palackozott feketeerdei ivóvizével, a Szigetközi Friss Vízrel vett részt a kiállításon.



A Magyar Víziközmű Szövetség standja a Víz és Szanitáció Szakkiállításán



Áder János köztársasági elnök látogatása a Magyar Víziközmű Szövetség standjánál

Standunkat többek között felkereste dr. Áder János köztársasági elnök úr, és hosszasan elbeszélgetett tagszervezeteink képviselőivel. Érdeklődését különösen felkeltette a Zalavíz Zrt. által bemutatott technológia, tekintettel arra, hogy a többi technológiával kapcsolatosan már korábban tájékozódott. Látogatóink között köszönthettük Dr. Szöllősi-Nagy Andrást, az UNESCO-IHE Víztudományi Oktató Intézet rektorát, Kovács Péter vízügyért felelős helyettes államtitkárt, Molnár Bélát, az OVF főigazgatóját és számos külföldi delegációt.

A tagszervezeteink által bemutatott innovatív technológiák számos médiamegjelenést generáltak, a Zalavíz Zrt. pedig jelezte, hogy a rendezvényt követően számos megkeresés érkezett hozzájuk, így a kiállításon való részvétel üzletileg is hasznosnak bizonyult.

# INTEGRÁCIÓ A VÍZIKÖZMŰ- SZOLGÁLTATÁSBAN

KUN CSABA  
elnökségi tanácsadó,  
Magyar Energetikai és  
Közmű-szabályozási Hivatal

Egy közel két éve zajló folyamatot röviden, mégis szakmai megalapozottsággal összefoglalni mindig nehéz feladat, különösen úgy, ha a hallgatóságot olyan szakemberek alkotják, akik napi tevékenységét ebben az időszakban ez a folyamat töltötte ki, döntéseiket e cél elérésének felelőssége hatotta át. Ahány szolgáltató, annyi integrációs történet és megannyi következtetés, de ezek között meg kell találni a közös nevezőt, a szabályozás érvényesülésének jeleit, az elért eredményeket.

Erre vállalkoztam a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal (MEKH) rendelkezésre álló adataira támaszkodva a Kecskeméten 2013. október 14. és 16. között megrendezett MaVíz Főmérnöki Értekezlet keretében elhangzott előadásomban.

## A felaprózódás évtizedei

Ahhoz, hogy az integráció folyamatáról, jelenlegi helyzetéről szót ejthessünk, mindenképpen fel kell eleveníteni a víziközmű-szolgáltatás elmúlt évtizedeinek történetét. A rendszerváltás idején, 1990-ben az ország területén 33 szolgáltató látta el a víziközmű-szolgáltatást. Az 5 állami és 28 tanácsi alapítású víziközmű-szolgáltató vállalat 52 ezer km vízvezeték-hálózaton 911 millió m<sup>3</sup> ivóvizet szolgáltatott, és 12 ezer km szennyvízhálózaton 877 millió m<sup>3</sup> szennyvizet vezetett el. A teljes vállalati kezelésben lévő közművagyon állami tulajdonban volt. Az egyes állami tulajdonban lévő vagyontárgyak önkormányzatok tulajdonába adásáról szóló 1991. évi XXXIII. törvény rendelkezett arról, hogy a nem tanácsi alapítású regionális víziközüemi vállalat kezelésében lévő egy vagy több település vízi közszolgáltatását biztosító – nem regionális rendeltetésű – települési víziközműveket, ha azok a regionális közműhálózattól műszakilag elkülönítve üzemeltethetők, a fővárosi és megyei kormányhivatal az érintett települési önkormányzatok tulajdonába adja. E törvény rendelkezett arról is, hogy a regionális víziközüemi vállalatok kezelésében álló és nagyobb térség vízgazdálkodási alapellátását szolgáló regionális víziközművek – területi elhelyezkedésüktől függetlenül – az állam kizárólagos tulajdonát képezik.

A szabályozásnak megfelelően a Vagyonátadó Bizottságok döntései alapján az önkormányzatok tulajdonába került a víziközművagyon jelentős része. Az önkormányzatok a közszolgáltatás ellátására gazdasági

Helyzetértékelés a Kecskeméten megrendezett MaVíz Főmérnöki Értekezleten 2013. október 15-én elhangzott előadás alapján.

társaságokat alapítottak vagy önkormányzati intézményeket hoztak létre. A tulajdonosok a működ-

tető vagyont, valamint egyes esetekben a víziközművagyon a gazdasági társaságokba apportálták.

Az 1990-es évek közepén lehetőség nyílt a közműállomány vagyonértékelésére, de a következő évek gazdálkodásának eredményére gyakorolt hatása miatt csak kevesen éltek ezzel a lehetőséggel. A következő években az önkormányzatok a rövid távú gazdasági és politikai érdekek mentén megkezdték a társaságok feldarabolását, ami kezdetben főleg a kisebb önköltséggel üzemeltethető rendszereket érintette. Ez a folyamat azt eredményezte, hogy 2011-ben már közel 400 szolgáltató látta el a víziközmű-szolgáltatást az ország területén. Ekkor 66 ezer km vízvezeték-hálózaton 454 millió m<sup>3</sup> ivóvizet szolgáltatottak és 44 ezer km szennyvízhálózaton elvezettek 475 millió m<sup>3</sup> szennyvizet.

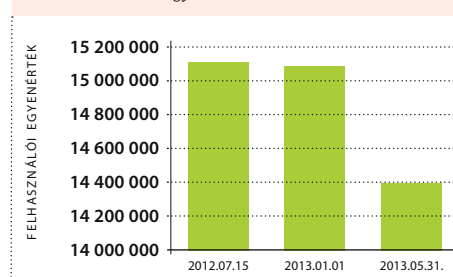
## Az integráció jogi háttere

Az integráció szükségességét a Víziközmű-szolgáltatásról szóló 2011. évi CCIX. törvény (Vksztv.) indokolása fogalmazza meg, miszerint a víziközmű-szolgáltatók nagy száma ellehetetleníti a közüzemi víziközmű-szolgáltatások díjainak rendszeres áttekintését és mértéke indokoltságának felülvizsgálatát, és az egységes elvekre épülő, kiegyensúlyozott szolgáltatási

színvonal biztosítását. A megfelelő szolgáltatási színvonal, valamint a költséghatékony víziközmű-szolgáltatás biztosítása érdekében indokolt a víziközmű-közszolgáltatás végzését a Hivatal által kiadandó működési engedélyhez kötni. A szigorú minőségi, szakmai feltételek előírása és azok betartásának folyamatos ellenőrzése az integráció és a hatékonyság irányába hat.

Ennek szellemében a Vksztv. 36. § (1) c) pontja alapján a Hivatal az engedély kiadását megtagadja, ha a kérelmező vonatkozásában az 1. melléklet szerinti képlet alapján kiszámított felhasználói egyenérték nem éri el a 150.000-et.

1. ábra  
A felhasználói egyenértékek változása



## Szolgáltatói adatbekérések

A Magyar Energia Hivatal (MEH) 2012. januárjában kezdte meg a víziközmű-szolgáltatás felügyeleti tevékenységét, így ezt megelőzően a víziközmű-szolgáltatókról semmilyen adatbázissal nem rendelkezhetett. Az első adatbekérésre a Vksztv. módosítást követően a 2012. július 15-i

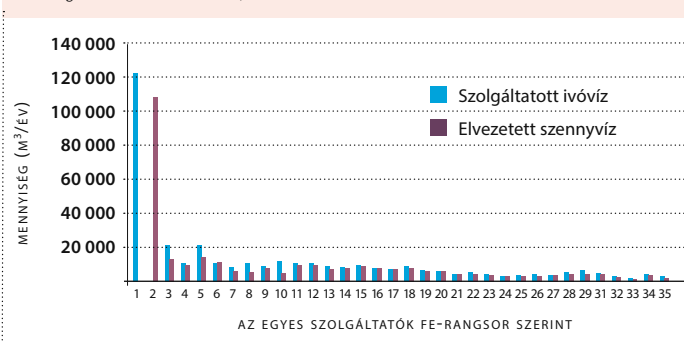
állapotra vonatkozó 2012. évi felügyeleti díj bevallása során került sor. Ekor 381 gazdasági társaság és önkormányzati intézmény nyújtott be adatközlést. Ezt követte a MEKH 135/2013. számú adathatózota részeként benyújtott 2013. évi felügyeleti díj bevallás, melyet 187 szolgáltató adott be. A harmadik adatszolgáltatásra a 2013. májusi működésiengedély-kérelmek benyújtásával került sor, melyet 84 szolgáltató teljesített.

A két korábbi adatszolgáltatásban az összesített felhasználói egyenértékek (FE) közel azonos értéket mutatnak, de a működésiengedély-kérelmek összesített FE-értéke 660 ezerrel kevesebb (1. ábra). Mik lehetnek a jelentős eltérés okai? Feltételezhetően több kisebb szolgáltató elmulasztott működési engedélyt kérni a víziközmű-szolgáltatás további biztosításához vagy az integrációs megállapodás csak későbbi időpontban lép életbe, de adott ellátási területre sem a korábbi, sem az új szolgáltató nem kért működési engedélyt. Ezeket az ellátási területeket, az engedély nélkül tevékenykedő szolgáltatókat a MEKH fokozott felügyeleti ellenőrzések keretében tárja fel.

### A működési engedélyezés

Az engedélykérelmet benyújtó 84 szolgáltató közül 11 kérelem elutasításra került, vagy a kérelmező visszavonta a kérelmét. A többi 73 szolgáltató közül a 150.000 FE-értéket meghaladó 35 szervezet adatait vizsgáltuk az integráció hatásainak bemutatására. Ez a 35 szolgáltató a rendelkezésre álló 2012-es adatok alapján a szolgáltatott ivóvíz tekintetében a teljes víziközmű-szolgáltatói kör 85%-át, az elvezetett szennyvíz tekintetében 66%-át, a vízvezeték-hálózat hossza tekintetében a 76%-át, míg a szennyvízelvezető hálózat hossza tekintetében 81%-át képviseli.

2. ábra - A 150.000 FE fölötti 35 szolgáltató adatai  
A szolgáltatott ivóvíz és elvezetett szennyvíz mennyisége szolgáltatónként 2012-ben, I.

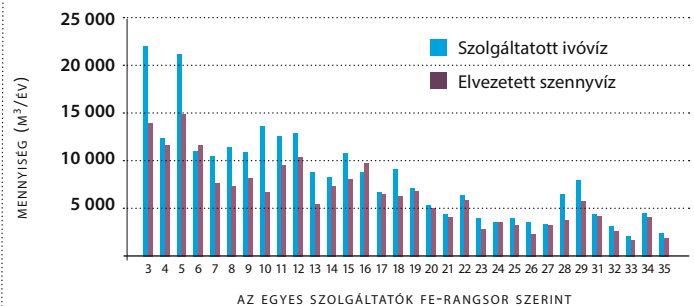


A 2. ábrán a 35 szolgáltató éves szolgáltatott ivóvíz és elvezetett szennyvíz mennyiségeit tüntettük fel. A szolgáltatókat név nélkül szerepeltettük, a 2013. májusi adatszolgáltatásban megadott felhasználói egyenértékek szerinti rangsor alapján. Az ország lakónépességének egyenlőtlen területi eloszlása miatt két szolgáltató jelentősen kiemelkedik asorból, ezért az adataikat elhagyva a többi szolgáltató 2012. évben szolgáltatott ivóvíz- és az elvezetett szennyvíz-mennyiségi adatai áttekinthetőbb képet mutatnak (3. ábra). Érdekes megfigyelni, hogy a 2013. májusi FE-rangsor és a 2012. évi mennyiségi adatok nincsenek összhangban, ami jellemzően a 2013 első öt hónapjában bekövetkezett változásokat tükrözi.

### Az integráció kimutatható eredményei

Az integrációs folyamat bemutatásánál a MEKH rendelkezésére álló, jelenleg még nem teljes körű adatok alapján csak néhány jellemző szolgáltatói paraméter – a Felhasználói egyenérték, az Árbevétel, a Foglalkoztatottak létszáma, a Közművezeték hossza – változásának vizsgálatára

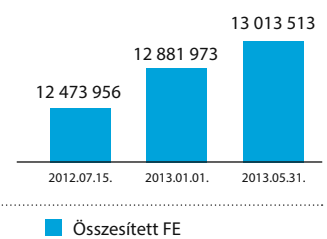
3. ábra - A 150.000 FE fölötti 33 szolgáltató adatai  
A szolgáltatott ivóvíz és elvezetett szennyvíz mennyisége szolgáltatónként 2012-ben, II.



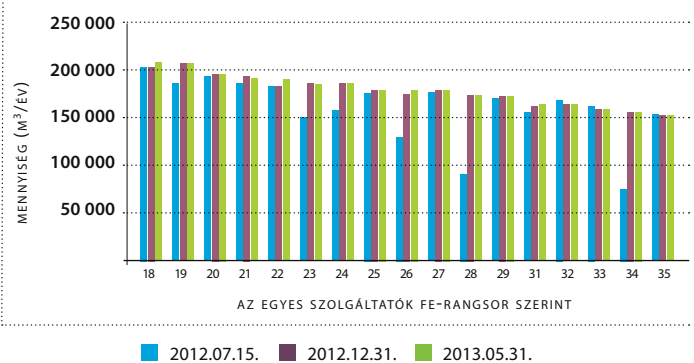
van lehetőség. A 35 szolgáltató három különböző időpontban rögzített összesített felhasználói egyenértékeit tekintve a 4. ábra alapján jól kimutatható az integráció folyamatának elindulása.

Az egyes szolgáltatók felhasználói egyenérték változását tekintve megállapítható, hogy a 200.000 FE fölötti szolgáltatók esetében csak néhánynál tapasztalható növe-

4. ábra - Az összesített FE változása  
A 150.000 FE fölötti szolgáltatók összes felhasználói egyenértéke



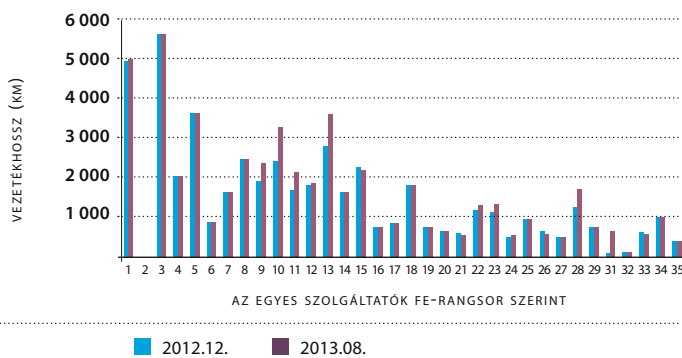
5. ábra - A 150-200.000 FE közötti szolgáltatók FE-változása  
A felhasználói egyenérték alakulása szolgáltatónként



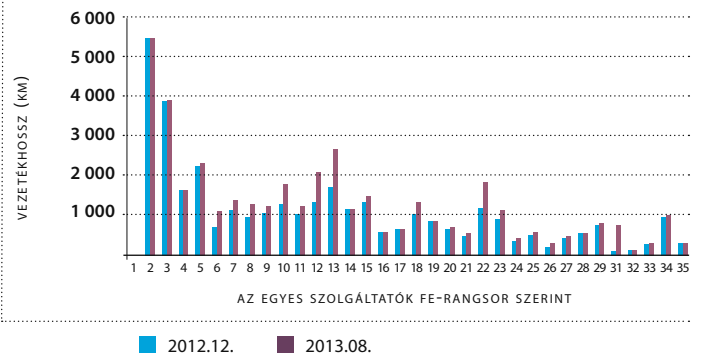
kedés a három időpontban vizsgált felhasználói egyenértékekben, viszont 150-200.000 FE közötti felhasználói egyenértékkel rendelkező szolgáltatók esetében már jelentősebb változások mutathatók ki, ami egyértelműen a 150.000 FE elérése érdekében kifejtett integrációs törekvésekre utal (5. ábra).

Az árbevétel változásának vizsgálatánál csak a 2011. évi MaVíz-évkönyvben szereplő adatokat és a MEKH 2012. évre vonatkozó adatbekéréséből származó adatait tudtuk figyelembe venni. A 2013. évi adatok hiányában az integráció hatása az árbevétel alakulásában nem mutatható ki, de a folyamat az időszaki adatok rendelkezésre állása esetén sem mutatható ki egyértelműen a 2013. júliusi rezsidíjcsökkentés árbevétel-módosító hatása miatt. A foglalkoztatottak létszámának változása szintén a 2011. évi MaVíz-évkönyvben szereplő adatok és a Hivatal 2012. évre vonatkozó adatbekéréséből származó adatok alapján tekinthető át. A 2011 és 2012 közötti változások nem jelentősek, 2013-ra viszont nem állnak még rendelkezésünkre adatok.

6. ábra - Ivóvízvezeték-hosszban bekövetkezett változás  
Az üzemeltetett ivóvízvezeték-hosszban bekövetkező változások szolgáltatónként



7. ábra - Szennyvízvezeték-hosszban bekövetkezett változás  
Az üzemeltetett szennyvízvezeték-hosszban bekövetkező változások szolgáltatónként



A víziközmű-szolgáltatók rendszeres adatszolgáltatása keretében az ivóvíz- és szennyvízvezetékek hosszát havi rendszerességgel kell megadni, így a 2012. évi adatok mellett rendelkezésünkre állnak a 2013. augusztusi adatok is, így az integráció hatását ezen a területen lehet a legszembevetőbben bemutatni. Az üzemeltetett ivóvízvezeték-hosszak tekintetében jellemzően a 150-200.000 felhasználói egyenértékkel rendelkező szolgáltatók esetében volt jelentősebb növekedés (6. ábra), míg a szennyvízvezeték-hosszak esetében a legnagyobb felhasználói egyenértékkel rendelkező szolgáltatók kivételével szinte minden szolgáltatónál kimutatható vezeték-hossz-növekedés (7. ábra).

**Hol tartunk most?**

Az integráció folyamata még korántsem ért véget. A Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal 2012. október 7-én ünnepélyes keretek között 14 szolgáltatónak adott működési engedélyt:

- ALFÖLDVÍZ Regionális Víziközmű-szolgáltató Zrt.
- Debreceni Vízmű Zrt.
- Dél-Pest Megyei Víziközmű Szolgáltató Zrt.
- Dél-zalai Víz- és Csatornamű Zrt.
- Dunántúli Regionális Vízmű Zrt.
- Észak-zalai Víz- és Csatornamű Zrt.
- Fővárosi Csatornázási Művek Zrt.
- Hajdú-Bihari Önkormányzatok Vízmű Zrt.
- MIVÍZ Miskolci Vízmű Kft.
- KAVÍZ Kaposvári Víz- és Csatornamű Kft.
- Soproni Vízmű Zrt.
- Szegedi Vízmű Zrt.
- Víz- és Csatornaművek Koncessziós Zrt. Szolnok
- Zempléni Vízmű Kft.

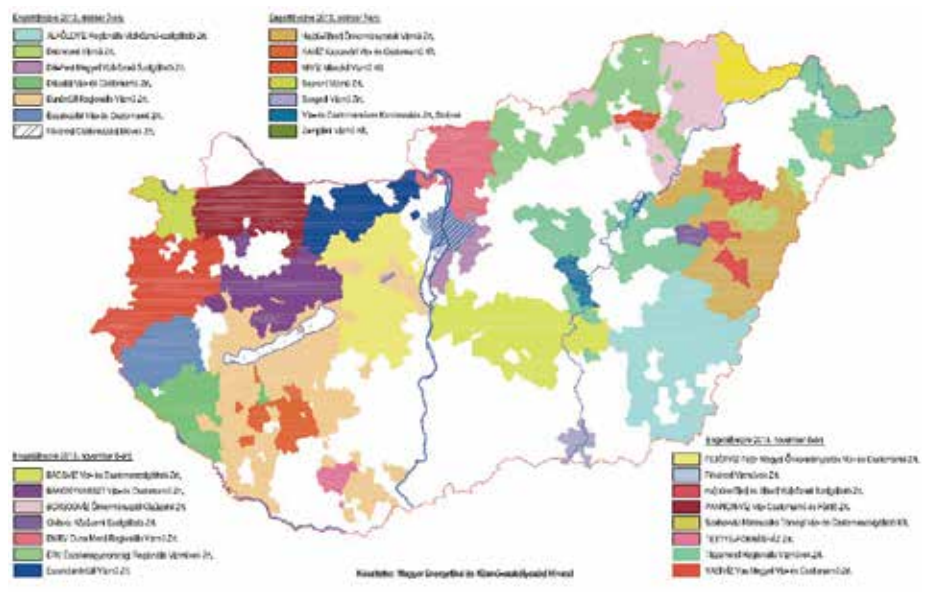
Az első körben engedélyezett szolgáltatók tulajdoni helyzete, területi elhelyezkedése, felhasználói egyenértéke alapján nem lehet és nem is kell messzemenő következtetéseket levonni az integráció további alakulására vonatkozóan.

Az első kört 2013. november 8-án újabb működési engedélyk kiadá- sa követte, így további 15 szolgáltató kapott működési engedélyt (8. ábra):

- BAKONYKARSZT Víz- és Csatornamű Zrt.
- BÁCSVÍZ Víz- és Csatornaszolgáltató Zrt.
- BORSODVÍZ Önkormányzati Közüzemi Zrt.
- Civisvíz Közüzemi Szolgáltató Zrt.
- DMRV Duna Menti Regionális Vízmű Zrt.
- ÉRV – Északmagyarországi Regionális Vízművek Zrt.
- Északdunántúli Vízmű Zrt.
- FEJÉRVÍZ Fejér Megyei Önkormányzatok Víz- és Csatornamű Zrt.
- Fővárosi Vízművek Zrt.
- Hajdúkerületi és Bihari Víziközmű Szolgáltató Zrt.
- PANNON-VÍZ Víz- Csatornamű és Fürdő Zrt.
- Szalka-Víz Mátészalka Térségi Víz- és Csatornaszolgáltató Kft.
- TETTYE FORRÁSHÁZ Zrt.
- Tiszamenti Regionális Vízművek Zrt.
- VASVÍZ Vas Megyei Víz- és Csatornamű Zrt.

Várhatóan a jövő év elejéig a benyújtott 84 működésiengedély-kérelem elbírálása is megtörténik.

8. ábra  
Engedéllyel rendelkező víziközmű-szolgáltatók Magyarországon (2013. nov. 8.)



# LEFEDETTSÉGBEN JÓK VAGYUNK...



## ...ÉS ÁT IS LÁTJUK A RENDSZERT.

Controlsoft - A szakértő rendszerintegrátor a szoftvertervezéstől a villamos generálkivitelezésig. Több mint 60 magasan képzett mérnök, tervező és szoftverfejlesztő dolgozik nálunk azért, hogy az Ön rendszere hibátlanul működjön a határokon innen és túl. Teljes körű megoldásokat nyújtunk a víziközmű ágazatra, de minden másban is otthon vagyunk, legyen szó öntöde automatizálásról vagy autóiipari rendszerek optimalizálásáról.

# A BAKONYKARSZT ZRT. CSŐHÁLÓZATI REKONSTRUKCIÓS STRATÉGIÁJA ÉS EREDMÉNYEI

Tekintettel arra, hogy 2012-ben egy korszak lezárult az életünkben – mivel a közművagyon 2013. január elsején átháramlott az ellátásért felelős önkormányzatokhoz –, érdemes visszatekinteni az elmúlt időszakra, hogy a rendszerváltáskor megkapott közművagyonnal jól bántunk-e, annak vajon jó gazdái voltunk-e.

**RADÁCS ATTILA**  
műszaki igazgató  
**RENKÓ ÁDÁM**  
műszaki osztályvezető  
BAKONYKARSZT Zrt.



Nagy átmérőjű bekötés készítése Veszprémben

## 1. Bevezető

A jogelődjei révén nemsokára 120 éves BAKONYKARSZT Víz- és Csatornamű Zrt. 1996-ban alakult a Veszprém Megyei Víz- és Csatornamű Vállalat jogutódjaként, a tulajdonosi önkormányzatok víziközművagyonának üzemeltetésére. A Társaság alaptevékenysége a fogyasztók egészséges ivóvízzel való ellátása, illetve a keletkező szennyvizek elvezetése, tisztítása és kezelése.

A Társaság által nyújtott szolgáltatások az alaptevékenységeknek megfelelően ivóvíz-ágazatra és szennyvízágazatra tagozódnak. Az üzemeltetett ivóvízhálózat nagysága az elmúlt évtizedben állandónak tekinthető, míg a szennyvízhálózat a települési csatornázási programoknak köszönhetően folyamatosan bővül.

## 2. A víziközművagyon ismertetése

Az ivóvízellátás víztermelési, -kezelési és -elosztási feladatokból áll. Mivel az ivóvíz alapélelmiszer, az elvégzendő feladatokhoz speciális berendezések és létesítmények kapcsolódnak. Bármilyen, ami az ivóvízzel érintkezhet, annak élelmiszeripari felhasználásra alkalmas engedéllyel kell rendelkeznie.

A vízkezelés során a Társaság vastalanítást, mangántalanítást, illetve ammóniamentesítést végez a szolgáltatási terület közel 20%-án. A további 80%-os területre a kitermelt karsztvíz rendkívüli jó minősége miatt a vízkezelés csak a hálózati fertőtlenítésre szorítkozik.

Az ellátó hálózatok nagy része az 1960-as években létesült azbesztcement anyagú

csövekből. Azt megelőzően elsősorban öntöttvas, míg az 1980-as évektől a műanyag (PVC, PE) alapanyagú csövek térhódítása figyelhető meg. A '60-as években került kiépítésre Veszprém megye legtöbb településének vízellátása, törpevízműveken keresztül. A Társaság jelenleg több mint 1500 km gerincvezetékkel és közel 300 km bekötővezetékkel álló hálózatot üzemeltet.

A szennyvízelvezetés és tisztítás területén is több évtizedes fejlesztés-beruházás révén alakult ki a jelenleg meglévő közművagyon. A szennyvízhálózatok, különösen a kisebb települések esetében, a '90-es évektől kezdve folyamatosan létesültek, így a Társaság jelenleg 800 km feletti gerincvezeték és 300 km-nyi bekötővezetékkel álló gravitációs hálózatot üzemeltet. Emellett 200 km hosszú nyomott szennyvízhálózat üzemeltetése is a vízmű feladata. A csatornahálózat pillanatnyi átlagéletkora 16,4 év, ami a vízhálózat átlagéletkorának közel fele.

Mindkét ágazatra igaz, hogy a működés felügyeletét a mai kor szellemének megfelelő távfelügyeleti rendszer biztosítja. A rendszer a helyi automatikus vezérlésen túl alkalmas a diszpécserhelyiségből való távbeavatkozásra, távvezérlésre is. A rendszer legkorábbi megfelelőjét a Társaság jogelődje fejlesztette ki és alkalmazta elsőként az 1980-as évek közepétől (VM-990 mikroprocesszor vezérelt automatizáló rendszer).

A BAKONYKARSZT Zrt. a minden körülmény közötti folyamatos szolgáltatásnyújtást alapcélként tekinti, ezért területi elven szerveződő 24 órás hibaelhárítási tevékenységet végez, saját tulajdonban levő eszközállománnyal. A szolgáltatásfolytonosság fenntartására jó példa a 2010 októberében bekövetkezett Devecser-Kolontári vörösiszap-katasztrófa. A vízmű a katasztrófa kezdetétől helytállt és segítséget nyújtott a kárelhárítás, valamint mentesítési munkálatok során is. Ezen időszak alatt az ivóvíz-szolgáltatás fennakadások nélkül, folyamatosan üzemelt, annak ellenére, hogy a területek mosásához és tisztításához szükséges vizet is a közüzemi hálózatról vételezték.

Az üzemeltetett víziközművek és létesítmények jellemző hibái a csőtörések, irányítástechnikai és adatátviteli meghibásodások,

szivattyúk és vízkezelő berendezések működési zavarai, a villamosenergia-ellátás időszakos kiesése vagy akadozása.

A Társaság 2004-től ISO minőségirányítási rendszert is működtet (jelenleg 9001:2009). Az ebben rögzített eljárások meghatározzák a karbantartási feladatokat és az azokhoz kapcsolódó dokumentációkat. Karbantartási feladatok többek között a védterületek kaszálása, festés, gépek és eszközök kisebb javításai, állagmegóvási munkák és hálózati karbantartás.

Általánosságban az alábbi területekhez kapcsolódnak karbantartási feladatok:

- Gépészet, gépek, eszközök és technológiák;
- Épületek, építmények;
- Villamosenergia-ellátás;
- Irányítástechnika és adatátvitel;
- Csőhálózatok;
- Védterületek és vízbázisvédelem;
- Informatikai rendszerek.

### 3. Karbantartási stratégiák a Társaságnál

Fenti stratégiák általános szervezőelvei a szolgáltatásbiztonság, az erőforrás-felhasználás hatékonysága és az ár-érték arány biztosításában jelölhetők meg.

Az alábbiakban bemutatjuk Társaságunk teljes létszámának alakulását, valamint az ebből számított, egy főre jutó víziközmű-gerincvezeték hosszát. Az adatokból látható, hogy a létszám csökkenésével az egy főre jutó hossz nőtt, ez ugyanakkor nem eredményezte a szolgáltatásbiztonság csökkentését: vízhiány vagy szolgáltatászúneteltetés továbbra sem fordult elő. A létszám csökkenő tendenciája az emberi erőforrás hatékonyság növekedésével járt. (1. ábra)

Adatainkból kimutatható, hogy a vezetékek esetében a Társaság egy szakemberére több mint 10 km vezeték hossz jut karbantartási feladatként. A szivattyúk esetében a szennyvízágyzatban kiugró szám a 10 db szivattyú/fő, ami a hálózatba beépített nagyszámú szennyvízátelő berendezés karbantartását jelenti. Az irányítástechnikai berendezések karbantartása a területileg illetékes villamos csoportok feladata. A Társaság saját erőforrásain túl a karbantartási feladatok elvégzésére igénybe vesz vállalkozásokat is, jellemzően az alaptevékenység ellátásához kapcsolódó gépek javítása és szervizelése területén.

Az üzemeltetés során a már bemutatott alkalmazott technológiák, berendezések és létesítmények széles tárháza miatt a Társaság eltérő stratégiákat alkalmaz, az alábbiak szerint:

- Meghibásodásig történő üzemeltetés: szivattyúk, kisgépek, irányítástechnika és adatátvitel.

- Jellemző paraméter szerinti üzemeltetés: szennyvíztisztítási technológia, informatikai rendszerek, villamosenergia-ellátás, hálózati nyomásviszonyok.
- Tervszerű megelőző karbantartás: épületek, építmények, csőhálózat rekonstrukció, védterületek, vízbázisvédelem, technológiák elhasználódása, gépek.

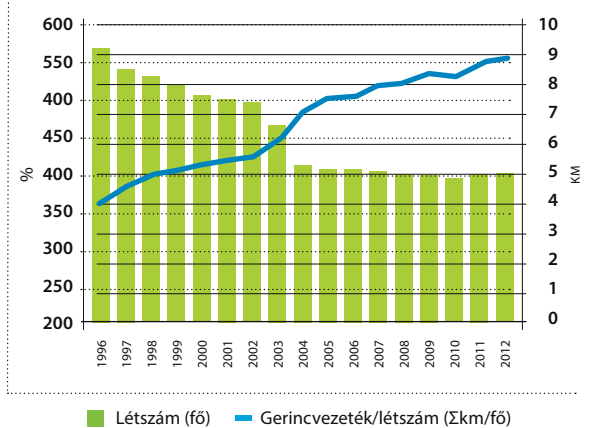
A meghibásodásig történő üzemeltetés esetében a Társaság tartalékkészletet biztosít az előre nem látható, de várható meghibásodás lehető legrövidebb idejű elhárításához. A tartalékkészletet területi és technológiai elven határozza meg. A területi elv esetében a szállítási útvonal, míg a technológiai elv során a műszaki paraméterek megfelelősége kerül optimalizálásra. Jellemzően a technológiákba épített szivattyúk és gépek tartoznak ebbe a körbe, amelyek rendszeres leállítása, ki- és visszaszerelése jelentős többletköltséget vagy indokolatlan szolgáltatáskimaradást okozna.

A jellemző paraméter szerinti üzemeltetés során olyan paramétereket mérnek, amelyek segítségével a technológiák, berendezések működésének állapota meghatározható. A szennyvíztisztítási technológia esetében a tisztítás határfoka ilyen paraméter. A nyomás alatti hálózatoknál a csővezetékben uralkodó nyomásviszonyokból, azok változásából, valamint áramlásmérésből lehet a csőhálózat állapotára következtetni.

A tervszerű megelőző karbantartások rendszeresen ismétlődő, vagy valamilyen módszer alapján meghatározható feladatokat jelentenek. A Társaság az ilyen feladatokat a Fenntartási tervében, a Beruházási és Felújítási tervében, valamint az Ötéves Fejlesztési tervben gyűjti.

A Fenntartási terv az adott évben rendszeresen ismétlődő karbantartási feladatokat rögzíti, amelyek végrehajtása az üzemmérnökök/üzemvezetőségek feladata. A Beruházási és Felújítási tervben olyan éves elvégzendő feladatok kerülnek rögzítésre, amelyek fejlesztési forrásból valósulhatnak meg. A feladatok területi, települési, számviteli és ágazati megbontásban szerepelnek. A terv az éves Üzleti Terv részét képezi, amelyet a Közgyűlés fogad el. A tervbe kerülő feladatok meghatározása az

1. ábra  
A BAKONYKARSZT Zrt. létszáma és az üzemeltetett hálózat viszonya



Vízvezeték rekonstrukció Veszprém Lóczy utcában

alábbi lépések végrehajtásával történik:

- Igények meghatározása, költségbecslés;
- Igények rangsorolása, szűrés;
- Feladatterv összeállítása.

Az igényeket a működés közben gyűjtött adatokból, az alábbi csoportok szerint határozzák meg:

- Hibastatisztika: az elvégzett hibaelhárítási feladatok a munkalapkezelő szoftverben kerülnek rögzítésre hibahely és hibatípus szerint. Az adatok szűrésével település és utca szerint meghatározható az elmúlt időszakban történt hibák száma;
- Technológiai változás: amennyiben egy technológia elöregedett és cseréje válik szükségessé, akkor az új technológia megjelölése;

- Hatékonysági számítás: a villamos energia a Társaság legjellemzőbb állandó költsége, ezért jelentős szolgáltatási díjképző elem. A villamosenergia-felhasználás optimalizálása, illetve csökkentése – hatékonyabb berendezések, eszközök alkalmazásával – elsődleges fejlesztési feladat a Társaság számára;
- Külső igények: társ-közműszolgáltató, illetve az önkormányzatok által végrehajtott beruházások (például útépités) esetén a Társaság vizsgálja az érintett terület víziközmű-állapotát, és szükség esetén lépéseket tesz annak érdekében, hogy az újonnan megvalósuló beruházás állapotát a meglévő létesítmények ne veszélyeztessék.

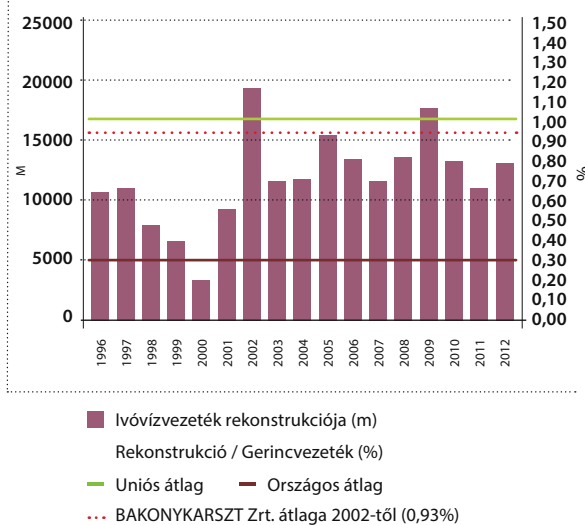
Az igények rangsorolását az előzőekben ismertetett csoportok szerint végzik. A víziközmű-létesítmények esetében a hibaszámok, villamossági és irányítástechnikai berendezések, illetve hálózatok esetében a költséghatékonyság, vízbázisvédelem esetében a vízminőség sérülékenysége alapján. A csoportok szerinti rangsorból a fejlesztési források alapján kerülnek kiválasztásra a feladatok. A fejlesztési forrásokat felosztják közmű- és működtető vagyonra, ahol utóbbi a Társaság üzemeltetési eszközállománya.

Az éves fejlesztési forrás az alábbiakból adódik:

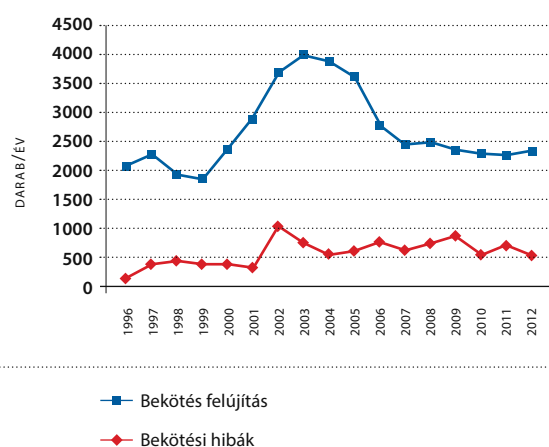
- Amortizáció;
- Fejlesztési díjhányad: a tulajdonos által meghatározott mértékű, a díjba épített fejlesztésre fordítható többletforrás;
- Közműfejlesztési hozzájárulás: közület részére létesítendő új vízbekötés esetén fizetendő hozzájárulás;
- Nyereségből visszaforgatott forrás: a Társaság eredményes működése esetén a közgyűlés által a fejlesztésekre fordítható nyereséghányad, amely az elmúlt években teljes mértékben visszaforgatásra került;
- Átadott pénzeszközök: egy konkrét cél megvalósítására a tulajdonos által átadott forrás.

A fejlesztési források a víziközmű-vagyon, illetve a díjba épített fejlesztési díjhányad alapján településenként eltérőek, amelyeket a Társaság nyilvántart és a tulajdonosok felé elszámol. A Társaság szindikátusi szerződése alapján öt éves időközökben elszámolást készít a tulajdonosok felé az elvégzett fejlesztésekről, amelynek alapját és programtervét ennek megfelelően az Öt éves Fejlesztési terv tartalmazza, amelynek összeállítása és formátuma hasonló az éves tervhez.

2. ábra  
A hálózatrekonstrukciók változása



3. ábra  
A bekötési felújítások és hibák számának alakulása



Szép eredmény és tulajdonosaink hosszú távú gondolkodását is tükrözi, hogy 2010-ben a források mértéke meghaladta az egymilliárd forintot, ami a Társaság átlagos árbevételének közel 20%-a. A források több mint kétharmada a közművagyon megújítására irányult, fejlesztve, illetve korszerűsítve az üzemelő hálózatokat.

#### 4. Közmű-rekonstrukciós megelőző karbantartások

A meglévő és üzemeltetett víziközmű-vagyon korszerűbb anyaggal történő újrapiátását értjük közmű-rekonstrukció alatt. Fentiekén túl az ivóvíz-hálózati rekonstrukciós megelőző karbantartási stratégiát kívánom bemutatni, ugyanis a szennyvízhálózatok esetében a stratégia azonos. Az elvégzendő rekonstrukciós munkákat a gerincvezetési hibastatisztikák alapján határozzák meg az ismertetett módon.

A kijelölt feladatokat az éves Üzleti Terv keretében hajtják végre. Az alkalmazott stratégia eredményeit az átlagéletkor, a hibastatisztika, a rekonstrukciós hányad és hálózati veszteség vizsgálata alapján lehet meghatározni.

Az elmúlt évszázad ivóvízhálózatainak létesítése során többféle technológiával és anyagból készült csövet alkalmaztak, amelyek közül több mint 40%-os arányt képez az azbesztcement (ac.) csővezeték. Az ac. anyagú csővezeték illesztése többségében simplex, valamint Gibault-kötésekkel készült. Mindkét kötésben gumi tömítőgyűrű végzi a vízzáró tömítést, ami idővel – a gumi természetes öregedése miatt – elveszíti tömítő képességét, így a csövek kötéseinél szivárgások, idővel csőtörések keletkeznek. A PVC anyagú (25%) csővezeték esetében a tokos kötések gumigyűrű-

rúinek előregedése, valamint a csőanyag idővel gyengülő mechanikai ellenálló képessége okoz csőtörést. Az öntöttvas csöveknél (2%) ugyancsak a tokos kötések okoznak problémát több évtized után. Az acélcsövek alkalmazásánál a csőfal külső és/vagy belső korróziója a jelentős problémaforrás (6%).

A problémaforrásokra tekintettel a Társaság közel harminc évvel ezelőtt – az országban elsők között – új technológia, a KPE anyagú vezetékrendszer alkalmazása mellett döntött. Az addig alkalmazott technológiákkal szemben a KPE anyagú hálózat nagy előnye, hogy homogen kötés és csőhálózat alakítható ki a csőanyag elektrofúziós vagy tompa hegesztésével, így az említett csőkötési hibalehetőségek száma jelentősen csökkenthető.

Az így képzett rekonstrukciós hányad (meghatározása: rekonstrukció hossza/gerincvezeték

hossza) változása megítélésünk szerint szemléletes és komoly eredményt mutat. A magyarországi (0,3%), valamint az európai átlag (1,0%) mellé büszkén illeszthetjük a mi adatainkat, amelyek egyértelműen igazolják, hogy a Társaság évtizedes erőfeszítéseinek következtében rendre az országos átlag felett teljesít, sőt több esetben még az európai átlagot is meghaladja, ahogy azt a 2. ábra is szemlélteti.

A stratégia keretén belül a Társaság nagy hangsúlyt fektet arra, hogy az ivóvíz-hálózati rekonstrukciókkal egy időben a gerincezetékről lecsatlakozó bekötések is minden esetben felújításra kerüljenek.

A Társaság vízerőforrásait az utóbbi években folyamatosan csökkenti, egyrészt a lakosság víztakarékossága, másrészt a közületi fogyasztók válság hatására történő termelés-visszaesése miatt. A csökkenő értékesítés csökkenő víztermelést jelent, ugyanakkor az állandó hibaszám miatt elfolyt vízmennyiség a víztermelés csökkenési üteméhez viszonyítva kevésbé csökken, így a hálózati veszteség mértéke százalékos értékben kifejezve időben sajnos növekedést mutat.

#### 4. Következtetések

Úgy ítéljük meg, hogy rekonstrukciós stratégiánk az elmúlt időszakban sikeres volt. A beruházások, fejlesztések nemcsak a ránk bízott közművagyont értékét növelték, de ezzel együtt nőtt az ellátás színvonala, biztonsága is. A hálózati veszteségek terén is sikeresnek tekinthető a szisztematikus közműfejlesztés, amivel nemcsak a költségek csökkennek, hanem a kevesebb vízkitermelés által a természeti erőforrások kíméletének elve is megvalósul.



KPE cső tompahegesztése

ivóvízhálózatok kismértékű előregedő tendenciát mutatnak, annak ellenére, hogy a Társaság 2012-ig az éves átlagos árbevételének közel 20%-át fordította fejlesztésre. Az előregedő tendencia ellenére a Társaság a rekonstrukciók tekintetében az országos átlagot meghaladó, sőt több esetben az uniós átlagot is túllépő eredményeket ért el. A közmű-rekonstrukciós stratégia alkalmazásának eredménye, hogy a hálózatok öregedési üteme jelentősen lelassult.

HIRDETÉS



Veszprém-Aranyosvölgyi-víz-bázis újjáépített vízműgép-ház

A BAKONYKARSZT Zrt. – mint Veszprém megye legnagyobb víziközmű-szolgáltatója – nagy hangsúlyt fektet a szolgáltatási biztonság fenntartására, ezért működési és karbantartási stratégiáját is ennek megfelelően alakította ki. A vízmű többféle karbantartási stratégiája közül a közmű-rekonstrukciós megelőző karbantartási stratégia az ivóvíz- és szennyvízcsatorna-hálózatok tervszerű megújítását célozza. A szennyvízhálózatoknál több évtizeddel korábban létesült



Érd és Térsége Víziközmű Kft.

Az Érd és Térsége Víziközmű Kft.  
**ELADÁSRA KÍNÁL**  
raktári készleten lévő anyagokat.

Az anyagok részletes listája az alábbi linken tekinthető meg.

<http://vizmuvek.hu/eszkoznyilvantarto/>

**Kapcsolat felvételi lehetőség:**

esze.tamas@erdvizmuvek.hu

Mobil: 0620 5521551

**A teljes listából néhány anyag bemutatása:**

EF. KÖNYÖKIDOM DN315/45F, T-IDOM 3P 400/200, T-IDOM 3P  
DN500/500, Q-IDOM DN500, T-IDOM 3P 500/300,  
PILLANGÓSZELEP DN 700, VÍZMÉRŐ DN 200 WPD

# A VÉGREHAJTÁSI RENDELETBŐL KÖVETKEZŐ INFORMATIKAI FEJLESZTÉSEK A DUNÁNTÚLI REGIONÁLIS VÍZMŰ ZRT. ÜGYFÉL- SZOLGÁLATI RENDSZEREIBEN

A 2011. évi Víziközmű Törvény végrehajtására vonatkozó kormányrendelet alapján a szektorban tevékenykedő szolgáltatóknak számos informatikai fejlesztést kellett elvégezniük, amelyek elsősorban az ügyfélszolgálatok munkáját támogató informatikai rendszerek bővítésével, módosításával járnak. A DRV Zrt. informatikai és értékesítési területe komoly erőforrásokat fordított a végrehajtási rendelet érdekében szükséges IT-fejlesztések elvégzésére. A leginkább hangsúlyos jogszabályi követelményeket és a megfeleléshez szükséges fejlesztéseket témakörönként mutatjuk be.

MÓRO CZ MILÁN  
leolvasási és vizsgálási osztályvezető  
MOLNÁR TIBOR  
SAP-alkalmazás, üzemeltetés  
és fejlesztési csoportvezető  
KELLEI GÁBOR  
informatikai szakértő  
Dunántúli Regionális Vízmű Zrt.

## Vízmérőleolvasással és kivizsgálással kapcsolatos követelmények

Az 58/2013. (II. 27.) Kormányrendelet a vízmérő leolvasásra vonatkozóan új elvárásokat fogalmazott meg:

- A 61.§ (2) bekezdése szerint a víziközmű-szolgáltató évente legalább egyszer, de a felhasználó kérésére akár negyedévente köteles a vízmérők leolvasására. A DRV Zrt. ezen előírásnak már korábban is megfelelt, tekintettel arra, hogy Társaságunk a lakossági állandó felhasználók leolvasását évi két, nem lakossági állandó felhasználókat évi tizenkét alkalommal végzi. A negyedéves leolvasással kapcsolatos felhasználói igény esetén az érintett felhasználási helyeket három hónapos ciklusokban olvassa és számlázza a DRV Zrt. Ezen előírás így nem indukált fejlesztési igényt.
- A 61.§ (3) bekezdése ugyanakkor előírja azt is, hogy a víziközmű-szolgáltató köteles legalább ötnapos időtartam megjelölésével a felhasználó figyelmét felhívni a leolvasás várható idejére a leolvasás előtti utolsó

számlában, számla mellékletében vagy egyéb módon. A DRV Zrt. a kormányrendelet megjelenését megelőzően ennél bővebb időszakot határozott meg számláiban a leolvasás várható idejére vonatkozóan. Ahhoz, hogy számlánkban rövidebb, ötnapos intervallum szerepelhessen, a számlázási rendszerben (SAP) kellett fejlesztéseket elvégezni:

- Korábban köteghez voltak rendelve a leolvasási időszakok, ennek megfelelően jelent meg a számlákban a soron következő leolvasás időpontja.
- Fejlesztési igény volt, hogy ne köteg, hanem leolvasási egység alapján jelenjen meg a számlában a leolvasás tervezett időszaka.

E módosítást az SAP-rendszerben a DRV IT-szakemberei belső fejlesztéssel valósították meg. Mindemellát a leolvasási folyamatot úgy kellett átalakítani, hogy leolvasó kollégáink az érintett vízmérők leolvasását legalább egy alkalommal meg tudják kísérelni a feltüntetett öt nap egyikén. Ezt követően szigorú számlázási ütemtervünk betartásának érdekében két



A leolvasáshoz használt Pidion BIP 6000 ipari PDA

munkanap áll munkatársaink rendelkezésre azon ingatlanok felkeresésére, ahol a leolvasás első körben nem volt sikeres, és ezért értesítést hagytak a második leolvasás napjáról.

- A 61. § (5) elvárása, hogy amennyiben az ismételt leolvasás is eredménytelen, a víziközmű-szolgáltató köteles ötnapos időtartam megjelölésével tértivevényes levélben, vagy egyéb igazolható módon felhívni a felhasználó figyelmét a leolvasás legfeljebb két hónapon belüli ismételt elvégzésének várható idejére.
- Tekintettel arra, hogy a DRV Zrt. esetében éves szinten ez akár 50.000 db tértivevényes küldemény előállítását jelentheti, informatikai fejlesztések alkalmazásával meg kell teremteni annak a lehetőségét, hogy mind az értesítők, mind a tértivevények, valamint a folyamat nyomon követése, dokumentációja a lehető legkevesebb emberi beavatkozással, automatizáltan történhessen.
- A 61. § (4-5) bekezdés előírja továbbá, hogy a felhasználók részére biztosítani kell a leolvasás időpont egyeztetésének lehetőségét, és igény esetén szélsőséges időkeretek között, akár 7.00-20.00 óra intervallumban is az ügyfelek rendelkezésére kell állni.
- A DRV Zrt. leolvasási tevékenységét jelen-

adás lehetőségének érdekében őket is terepi mobil eszközzel (PDA) szereltük fel. Informatikai oldalról ez olyan fejlesztéseket kíván meg, amelyek során a közelmúltban bevezetett új, a mérőleolvasási folyamatot támogató informatikai rendszert (SUP-MELOR) módosítanunk kell, illetve összekapcsolnunk a korábban saját fejlesztésben készült kivizsgáló programmal. Így a leolvasó rendszer a felhasználóval egyeztetett időpont esetén a megadott dátumra küldi ki a leolvasási rendelést a leolvasói PDA-készülékre.

- A 61.§ (9) bekezdés szerint a leolvasás alkalmával észlelt, az azt megelőző tizenkét havi átlagfogyasztást a víziközmű-szolgáltató üzletszabályzatában meghatározott mértéket meghaladó fogyasztásról a leolvasással egyidejűleg igazolható módon tájékoztatni kell a felhasználót.
- Ennek biztosításához szintén informatikai fejlesztés szükséges, amelynek köszönhetően a PDA leolvasást támogató alkalmazása (SUP-MELOR PDA-kliens) jelez munkatársunknak a többletfogyasztásról. A leolvasott mérőállás rögzítését pedig csak akkor teszi lehetővé a rendszer, ha a tájékoztatás tényét a felhasználó a PDA képernyőjén aláírásával igazolta.

megjeleníteni a PDA képernyőjén: „Igazolom, hogy átlag feletti fogyasztásról a tájékoztatást megkaptam.”

- A 67. § (5) bekezdése rögzíti, hogy amennyiben a felhasználási helyen történő munkavégzés esetén a víziközmű-szolgáltató házi ivóvízhálózat meghibásodását észleli, a felhasználót köteles haladéktalanul szóban, majd tizenöt napon belül írásban tájékoztatni. Informatikai fejlesztést követően szintén a PDA képernyőjén történt felhasználói aláírással válik lehetővé a tájékoztatás dokumentálása.
- Amennyiben a leolvasó „meghibásodás fogyasztói oldalon” megjegyzést választ le a SUP-MELOR PDA-kliens felületén, úgy a mérőállás mentését aláírásához vagy értesítő szám beírásához kell kötnie a rendszernek.
- Az aláírás fölött a következő feliratnak kell megjelennie: „Igazolom, hogy a házi vezetékhálózat feltételezhető meghibásodásáról a tájékoztatást megkaptam.”
- A 67.§ (6) bekezdése azt írja elő, hogy a víziközmű-szolgáltató a felhasználó bejelentésének közlésétől számított öt napon belül köteles a helyszíni ellenőrzést elvégezni.
- A kivizsgálási folyamat mobilinformatikai támogatására új rendszer kerül fejlesztésre (SUP-MELOR rendszer bővítése, kiterjesztése), amelynek révén a leolvasáshoz hasonlóan e funkció is PDA-eszközök segítségével valósul meg. A felhasználási helyen mobil eszközzel kell megoldani a jegyzőkönyvnyomtatást. Az új rendszer együttműködik majd a központi kivizsgálói alkalmazással, ezáltal a rendszerek naprakészebbek lesznek, az adminisztrációs terhek csökkenni, a korábbi manuális feladatok pedig automatizálásra kerülnek, így az ügyfél-kommunikáció gyorsul és a folyamat hatékonyabbá válik.



A DRV újonnan fejlesztett, leolvasást támogató szoftverének (MELOR) PDA képernyő felületei

leg 59 fős állomány végzi több mint négyszáz településen. A leolvasások száma éves szinten meghaladja a hatszáz ezret. A Társaság egykapus ügyfélszolgálatot működtet. Ahhoz, hogy ekkora terület, létszám és feladatmennyiség esetén a koordináció és az erőforrás-menedzsment központosítottan, hatékonyan megoldható legyen, jelentős informatikai fejlesztésekre van szükség. A felhasználók által kért időpontban történő rendelkezésre álláshoz tizennégy fős kivizsgáló csoportunkat is bevontuk a leolvasási feladatok végzésébe. A dinamikus feladatki-

- A SUP-MELOR PDA-alkalmazás felületére az SAP átad korábbi mérőállásokat, amelyek alapján az képes kiugró fogyasztást számolni. A leolvasást megelőző tizenkét havi átlagfogyasztást kell tudni számítani, és a leolvasott mérőállás függvényében meghatározni a fogyasztás mértékét.
- Amennyiben a fogyasztás meghatározott átlagot meghaladó mértékű, a kliens-alkalmazásban a leolvasott mérőállás elmentését aláírásához vagy értesítő szám rögzítéséhez kell kötni.
- Az aláírás felett a következő szöveget kell

## Mérőcserével kapcsolatos változások

A fogyasztónak biztosítani kell a csere lehetőségét munkanapokon 20 óráig, ezért a Mérőcsere program felhasználói interfészének módosítása szükséges a három napszak/nap megjelenítése érdekében. Ezt a három napszak-megkülönböztetést az mérőcserét végző kollégák útitervén is fel kell tüntetni.

A kormányrendelet értelmében a fogyasztó figyelmét fel kell hívni arra, hogy lehetősége van a csere elvégzésének időpontját leegyeztetni, és a csere elvégzését munkanapokon 20 óráig kérheti. Ezért a normál kiértesítő és a tértivevényes kiértesítő szövegét módosítani kell.

Az ÜFM-04-2013v1 Ivóvíz ólomkifogásoltóságának megszüntetése, illetve fogyasztói kommunikációja érdekében a hatályos belső szabályozás alapján szükséges módosítás: a cserekarton adattartalmát bővíteni, az adatokat rögzíteni és riportálni szükséges. Fenti követelmények teljesülése a DRV mérőcsere programjának módosításával, továbbfejlesztésével valósul meg.

### Korlátozással kapcsolatos követelmény

A tértivevényes korlátozási felszólításon – laossági felhasználó esetében – a teljes követelést

tételesen, jogcímenként, eredeti befizetési határidejünkkel együtt fel kell tüntetni. A korlátozás tervezett időpontjának öt munkanapot kell megjelölni. A „Korlátozások módja” listát bővíteni kell, egyéb, a kezelhetőséget és a munkák tervezését segítő fejlesztést kell végrehajtani.

Az SAP-rendszerből a Korlátozás program felé küldött adatok körét bővíteni kell a felszólító-azonosítóval annak érdekében, hogy a szükséges időpont-egyeztetés megtörténte után visszaadhassa az SAP-rendszer felé az egyes felszólítókhöz – jelen esetben korlátozási értesítőkhöz – rendelt, a felhasználóval egyeztetett korlátozási időpontot. Így SAP-oldalon rendel-

kezésre áll a szükséges információ ahhoz, hogy az értesítőkön az egyeztetett időpont feltüntetésre kerüljön. SAP-oldalon ehhez módosítani kell a felszólítási folyamatban a korlátozási értesítések létrehozásának folyamatát, továbbá annak nyomtatványát (ügyelve a dátum megjelenítésére).

# AZ ENERGIAFELHASZNÁLÁS HATÉKONYSÁGÁNAK NÖVELÉSE ÉS MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK HASZNÁLATA A BÁCSVÍZ ZRT.-NÉL

A víziközmű-ágazatban az üzemeltetési költségek lefaragásának egyik leghatékonyabb módja az energiafogyasztás csökkentése, illetve az energiaszükséglet – minél nagyobb részarányának – saját forrásból történő kielégítése.

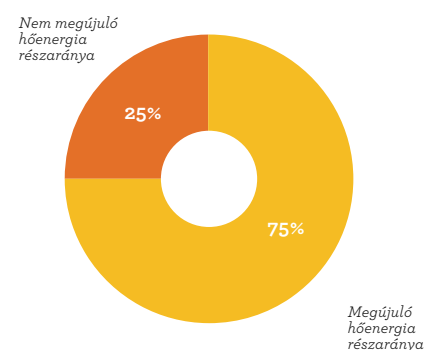
A 48 településen szolgáltató BÁCSVÍZ Zrt. ez irányú törekvéseit egy projektszervezet, a Megújuló Energiaforrás Team fogja össze. Az eddig elért eredményeket és az előtűzött álló feladatokat a szakmai csoport két tagja, Németh László energetikus, valamint Temesvári Péter fejlesztési és térinformatikai osztályvezető mutatja be.

A 100%-ban közösségi (önkormányzati és állami) tulajdonú BÁCSVÍZ Zrt.-nél fontos célkitűzésünk, hogy a jogszabályi előírásoknak megfelelően, a fogyasztók számára magas szintű szolgáltatást tudjunk nyújtani, miközben szem előtt tartjuk a költséghatékony működést és a környezet védelmét.

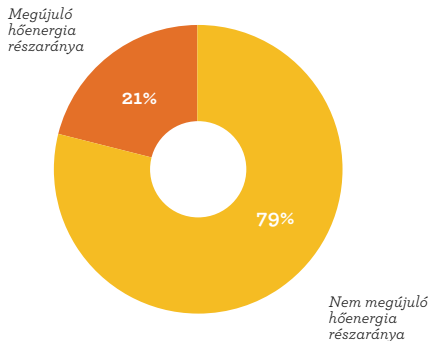
Az energiahatékonyság folyamatos javítása érdekében a Műszaki Információs Rendszer (MIR) Energiamoduljának segítségével gyűjtjük a mérőeszközökből származó adatokat, tároljuk és elemezzük azokat. A mérőeszközök jelentős része beépített, ezek jeleit PLC-k segítségével gyűjtjük és az adatátviteli rendszer segítségével juttatjuk el a MIR-be, ugyanakkor hordozható eszközparkunk segítségével eseti, célzott mérési folyamatokat is elvégzünk. A mért adatok alapján határozzuk meg a fejlesztési irányokat, illetve tárjuk fel azokat a pontokat, ahol az energiafogyasztás racionalizálása érdekében műszaki vagy üzemeltetési beavatkozásra van szükség.

NÉMETH LÁSZLÓ  
energetikus  
TEMESVÁRI PÉTER  
fejlesztési és térinformatikai osztályvezető  
BÁCSVÍZ Zrt.

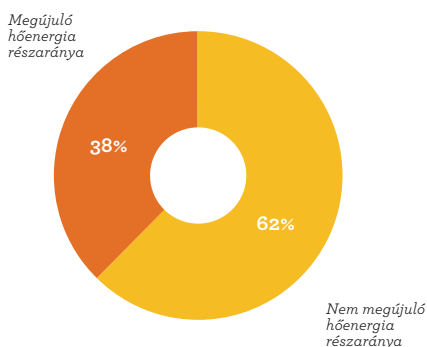
1. ábra  
Elfogyasztott összes hőenergia mennyisége (2012-ben 3452 MWh) és annak megoszlása vásárolt, illetve termelt mennyiségre (%)



2. ábra  
Elfogyasztott összes villamos energia mennyisége (2012-ben 14.065 MWh) és annak megoszlása vásárolt, illetve termelt mennyiségre (%)



3. ábra  
Energiaforrások részaránya 2012-ben



## 1. Az energiafogyasztás megoszlása

A BÁCSVÍZ Zrt. energiafogyasztásának döntő részét a fosszilis fűtő- és tüzelőanyagok, valamint a villamos energia teszi ki. Jelen cikkben bemutatott adatok az üzemanyag (benzin és gázolaj) fogyasztás értékeit nem tartalmazzák.

## 2. Megújuló energiaforrások hasznosítása

Az Európai Unió célja szerint 2020-ra városi szinten el kell érni, hogy az energiafelhasználás 20%-át megújuló erőforrásból fedezzük, így csökkentve a külső – főleg importból származó fosszilis energiahordozók – okozta függőséget. A BÁCSVÍZ Zrt.-nél ezt a célt magunkénak érezzük, és ennek érdekében a technológia nyújtotta lehetőségeket egyre szélesebb körben alkalmazzuk, szem előtt tartva a szolgáltatás biztonságának megőrzését. Célunk, hogy a lehetőségek maximális kihasználásával növeljük a saját előállítású és természeti megújuló energiamennyiség részarányát, ezáltal is csökkentjük az energiafüggőségünket.



Gáztartály, Kecskemét

A BÁCSVÍZ Zrt. szolgáltatási területén több eltérő, megújuló energiaforrásokon alapuló energiatermelő rendszert is üzemeltetünk:

- biogáz (szennyvíziszap)
- fotoelektromos energia (napelem)
- geotermikus energia (hőszivattyú)
- biomassa (energiafűz)

### 2.1 Biogáz-előállítás

Cégünk jelenleg két szennyvíztisztító telepen üzemeltet fermentáló műtárgyakat, amelyek a keletkező szennyvíziszap és a beszállított hulladékok rothasztásával biogázt állítanak elő. A keletkező biogázt villamosenergia-termelésre hasznosítjuk, amelyet teljes egészében fel is használunk. A technológia árának csökkenésével egyre kisebb méretű telepeken is érdemes lesz kiépíteni a fermentációs rendszereket, amelyekkel tovább növelhető a telepek önellátási hányada.

### 2.2 Napelemes technológia

Az Új Széchenyi Terv fejlesztési pályázat keretében 2012-ben a BÁCSVÍZ Zrt. központi irodaházának tetején egy 15 KW csúcsteljesítményű napelemes villamosenergia-termelő rendszer telepítése fejeződött be, amivel az első évben 16.862 KWh villamos energiát állított elő a cég, és ezt saját maga fel is használta. Üzemeltetési tapasztalatunk alapján mondhatjuk, hogy a tájolás megfelelő megválasztása rendkívül fontos, mert nem feltétlenül a nyári nagy melegben a legjobb a rendszerek hatásfoka. Meleg időben, a technológiából adódóan kis mértékben csökken a hatásfok. Ezért a maximális éves hozam érdekében a napelemtáblákat az őszi és tavaszi napálláshoz érdemes igazítani, nagyjából 40 fokok szögben.

### 2.3 Energiatermelés hőszivattyúval

2006-ban elsőként a kecskeméti I. sz. vízműtelepen került bevezetésre az a hőszivattyús rendszer, amely a kitermelt nyersvízből a hőt kinyerve alkalmas az üzemeltetési épület hűtésére és fűtésére. 2010-ben két újabb telepelyen, Tass-Gudmon-fokon és a kiskunfélegyházi vízműtelepen került kiépítésre ez a műszaki megoldás. A telepeinken 16-18°C-os kitermelt vízhőmérséklet mellett 4,5 az átlagos mért COP (jósági tényező) értéke. Ez azt jelenti, hogy egy egységnyi bevitt villamos energia segítségével 4,5 egységnyi hőt termel a rendszer, amelyet a vízből mint primerközegből vesz ki. Ilyen rendszer kiépítése tervben van a megközelítőleg 1.500 négyzetméteres központi irodaházi épület esetén is, amellyel nagyjából 17.000 m<sup>3</sup> földgáz kerülne kiváltásra.

### 2.4 Biomassa (energiafűz, energianyár)

2010-ben pilot-projektként, kétszer öthektáros területen energiafűz- és energianyár-ültetvényt telepítettünk. Az volt a célunk, hogy megvizsgáljuk, hogy ezek a növények gazdaságosan termelhetőek-e a környezetünkben lévő talaj- és éghajlati adottságok mellett. Szerettünk volna egy zárt rendszert létrehozni, ahol a környékbeli homokos területen szennyvíziszappal javítottunk volna a talajok termőképességét. Ez munkát jelentett volna a térségben élő gazdáknak és megoldást a szennyvíziszap hasznosításra, vagyis a hulladéknak minősített szennyvíziszapból energiát termelnénk. Ahhoz, hogy felelősen partnereket keressünk ehhez, meg kellett győződnünk arról, hogy ez a rendszer gazdaságosan üzemeltethető. Értékes tapasztalatokat szereztünk, de az

ígért magas hozamok elmaradtak, nem sikerült igazolni a rendszer gazdaságosságát.

A BÁCSVÍZ Zrt. energiapolitikájának fontos irányelve a megújuló energiaforrások egyre növekvő hányadának alkalmazása mellett az, hogy a „legolcsóbb energia az el nem fogyasztott energia”.

### 3.1 Villamos energia

A villamosenergia-racionalizálási program keretén belül továbbkeressük azokat a technológiai megoldásokat, valamint üzemirányítási módszereket, amelyek az előző évek eredményeire alapozva megfelelően növelik az energiahatékonyságot. A kecskeméti víztermelési üzemnél pilot-projektet indítunk a térvilágítás energetikai felhasználásának csökkentésére hatékony, energiatakarékos indukciós izzók alkalmazásával.

A szennyvízelvezetés területén is pilot-projekt indult 2011-ben, amely olyan vezérlést kínál, ami által az elvezetés 15-20%-kal kevesebb energiával megoldható. A szennyvízelvezetés vezérlő technológiája esetében az energiafelhasználás, a meddő energiafelhasználás, de még a karbantartói kiszállások száma és költsége is csökkent. Ezek alapján a gazdaságosság figyelembe vételével a nagyobb átemelőktől a kisebbek felé haladva folytatódik a rendszerek kiépítése, fejlesztése.

### 3.2 Fosszilis energia

A BÁCSVÍZ Zrt. földgázfelhasználása évről évre csökken, köszönhető részben annak, hogy a hőszigetelések felújításával, nyílászárók cseréjével kevesebb a hőszükséglet. A gazdaságtalan központi kazánházat, amely óriási veszteségű távhővezetéken osztotta szét a hőenergiát, 2006-ban leváltottuk az öt cellára osztott, a munkavégzés jellegéhez leginkább igazodó egyedi fűtési rendszerre. A korszerű kondenzációs kazánok beépítésével és a nagy belmagasságú szerelőcsarnokba infra-, úgynevezett fekete sugárzókat elhelyezve a felhasznált energia hatékonysága növekedett. A folyamatos fejlesztéseknek köszönhetően 2009-től 2012-ig tartó időszakban 32%-kal csökkent a földgázfelhasználás. 2010-ben az eddigi legnagyobb hőszigetelési projekt valósult meg: ez a kecskeméti központi irodaházat érintette, amelynek eredményeként a hőenergia-megtakarítás közel 20%-os. Így már célszerű és gazdaságos újabb lépést tenni a fűtéstechnika területén, ezért zajlik a tervezés a kondenzációs kazánok és a folyadékűtő rendszerek hőszivattyús rendszerrel történő kiváltásával kapcsolatban. Amikor megvalósításra kerül, 17 ezer köbméterrel kevesebb földgázt használ majd a komplexum.

1. táblázat

A BÁCSVÍZ Zrt. és egyes működési területeinek megújuló energia részaránya, valamint a vállalat gázfelhasználásának alakulása

BÁCSVÍZ teljes működési területe			
Vásárolt villamos energia, 2012	Megújulóból nyert energia, 2012	Összes villamosenergia-igény	Megújuló részaránya
11.152 MWh	2.913 MWh	14.065 MWh	21%
Kecskemét szennyvíztisztító telep komposztáló nélkül, 2012			
Vásárolt villamos energia 2012	Megújulóból nyert energia 2012	Összes villamosenergia-igény	Megújuló részaránya
509 MWh	2.501 MWh	3.010 MWh	83%
Kiskunfélegyháza szennyvíztisztító telep, 2012			
Vásárolt villamos energia, 2012	Megújulóból nyert energia, 2012	Összes villamosenergia-igény	Megújuló részaránya
667 MWh	395 MWh	1.062 MWh	37%
A BÁCSVÍZ Zrt. földgázfogyasztásának alakulása			
2009	2010	2011	2012
233.952 m <sup>3</sup>	235.029 m <sup>3</sup>	204.113 m <sup>3</sup>	185.629 m <sup>3</sup>



Hőszivattyú, Kecskemét I-es telep

## 4. Előttünk álló kihívások, lehetőségek

Az eddig megvalósított – az energiafelhasználást csökkentő és a saját termelést növelő – projektek, bevezetett műszaki megoldások lehetőség szerinti továbbfejlesztése mellett újabb feladatokat tűztünk ki magunk elé.

### 4.1 Járműhajtóanyagok és alternatív hajtások

Városon belül a kisebb haszonjárműveink egy része napi 60-70 km-es távolságot jár be, egy-egy alkalommal rövid, néhány kilométeres szakaszokban. A belső égésű motorokat nagy-

mértékben terheli, hogy hidegen kell járniuk. A villamos hajtások esetén a villanymotorok sokkal jobban bírják az indítással járó stresszt, és ilyen kicsi, napi távolságok esetén az energiatárolás is megoldott. Ennek a technológiának a vizsgálata is napirenden van Társaságunknál.

### 4.2 Energiatárolás, H<sub>2</sub>-technológia

Akár a járműtechnikában, akár az időszakos, időjárástól függő energiatermelésben lényeges kérdés a tárolás szükségessége és mikéntje. A mai, alföldi domborzati viszonyok között is használható technológiák igen drágák és energiavesztéssel járnak, így ha lehet, az azonnali



Napelem, Kecskemét Irodaház



Rothasztó tornyok, Kecskemét

felhasználásra kell törekedni. Vannak azonban fejlesztés alatt álló eszközök és eljárások, amelyekre érdemes odafigyelni az egyszerűségük, hozzáférhetőségük és kedvezőbb áruk miatt.

#### 4.3 Okos mérés

Magyarország is kötelezettséget vállalt arra, hogy kiépíti „Okos mérés” rendszerét. A kisméretű, időszakos villamosenergia-termelés növekedése egyre bonyolultabbá teszi az országos szintű rendszerirányítást. A rendkívül költséges tárolókapacitások túlzott kiépítése helyett szükséges a mérés és szabályozás megfelelő szintű kiépítése. Fentiek szellemében a fogyasztásmé-

rőinket egységes rendszerben kezeljük és a folyamatirányító számítógépek segítségével rögzítjük, monitorozzuk, emellett optimalizáljuk fogyasztási szokásainkat. A továbblépés egyik fontos lépcsőfoka, hogy a mérési pontok gyarapításán túl – az eddig alkalmazott MIR Energia-modullal szerzett egy évtizednyi tapasztalatot felhasználva – egy minden telephelyet magába foglaló, korszerű energiamenedzsment-rendszert vezessünk be.

Célunk, hogy a gyűjtött adatokat még hatékonyabban tudjuk elemezni, illetve hogy a riportkészítést automatizálttá tegyük. Tanulmányok támasztják ugyanis alá, hogy az optimáli-

san kiépített mérőrendszert figyelve az energiafelhasználásokat 5-8%-kal is lehet csökkenteni a kiépítés előtti műszaki színvonalhoz viszonyítva csupán beruházást nem igénylő, a szokások megváltoztatásán alapuló intézkedésekkel.

#### 5. Megújuló Energiaforrások Team

Felismerve a megújuló energiaforrások használatának fontosságát, cégünknel megalakult a Megújuló Energiaforrások Team (MET) elnevezésű projektszervezet. A Team tagjai között a Fejlesztési és Térinformatikai osztály szakemberei mellett a vízszolgáltatási és a csatornaszolgáltatási ágazat munkatársai is képviselik magukat. A lelkes és elhivatott csoport feladata a kapcsolódó technológiák, műszaki megoldások megismerése, konkrét stratégia és tervek elkészítése, valamint a CSR-program keretében a megújuló energiaforrások háztartásokban is jól alkalmazható technikai megoldásairól a lehető legtöbb információval ellátni fogyasztóinkat és munkatársainkat. Azon felül, hogy egy cégen belüli „szakmai műhelyként” működünk, igyekszünk a szolgáltatási területünkön megrendezett, a megújuló energiaforrásokat megismertető, népszerűsítő rendezvényeken előadóként, kiállítóként megjelenni, illetve az elektronikus és a nyomtatott médiumokban szakkikkeket publikálni.

Összhangban az Európai Unió klímacsomagjának részeként zöld utat kapott Megújuló Energia Irányelvvel, a jövőben tovább kívánjuk növelni a megújuló energiaforrások részarányát az energiaigény kielégítésében. Megfelelő pályázati források esetén további napelemes kiserőművek telepítése, használati melegvíz előállítására alkalmas napkollektorok beszerzése, illetve újabb hőszivattyúk beszerzése reális célkitűzés. Nagyobb energiatartalmú növényi alapú élelmiszerhulladékok befogadása esetén a biogáztermelés további növelése lehetséges, technológiai okokból azonban véleményünk szerint nagyságrendi előrelépés ezen a területen már csak új telephelyek bevonásával valósítható meg.

A fentiek mellett továbbra is célkitűzésünk az energiafelhasználás csökkentése és egy korszerű energiamenedzsment rendszer kiépítése.

# A ZENON-MEMBRÁNTECHNOLÓGIÁK A GE WATER PT HUNGARY KFT.-BEN FOLYTATJÁK A VÍZKEZELÉST ÉS SZENNYVÍZTISZTÍTÁST



GE Water oroszlanlyi membrángyára, jobbra lent az MBR szennyvíz előtisztítóval

SERÉNY JÓZSEF

főtechnológus

GE Water and Process Technologies Hungary Kft.

ZW1000 típusú vákuumos és a ZW1500 típusú nyomásalatti szűrőcsalád, valamint a vizek továbbtisztításának – pl. sótalánításnak – RO-membránjai is. A fejlesztéseink eredményeit – az első tesztmembrántól az új LEAP MBR modellig – a gyár membránmúzeumában mutatjuk meg a látogatóknak.

A tatabányai telephelyen a Membrán Fejlesztési Laboratóriumon kívül a mérnöki tevékenység a meghatározó: a közép-európai értékesítés, a technológiai tervezés és pilot-munkák, az ajánlatkészítés, a projektek menedzselése és tervezése, az anyagbeszerzés, valamint az egész Európát kiszolgáló szerviz.

A közép-kelet-európai ivóvíztisztítási, illetve fokozott vízminőséget követelő szennyvíztisztítási referenciák közül néhány hazai példa:

- A lázberci vízmű rekonstrukciója két ütemben ZW1000, illetve ZW500 típusú ultraszűrőkkel, az ivóvíztermelés összesen 24.000 m<sup>3</sup>/d kapacitással üzemel 2011-től.
- Veresegyházi szennyvíztisztító telep rekonstrukciója MBR-technológiával, 5.000 m<sup>3</sup>/d kapacitással, horgász- és fürdőtavakat tartalmazó patakbefogadóval határértékek alatt üzemel 2012 óta.

A nagyobb mérnöki munkákban a tatabányai projektmenedzser, a technológus és projekttervező team együtt dolgozik a GE Water milánói irodájának mérnökeivel. Így fejeztük be az elmúlt években az izraeli Har Homa város szennyvíztisztító telepét, aminek beüzemelése és próbaüzeme is elkészült idén. Jelenleg is együtt tervezünk egy oroszországi, az Ural közelében lévő olajfinomító szennyvíztisztítóját, víz-újrahasznosítással az MBR-technológiát követő EDR+ICR-technológiával, illetve részarányú kation- és anioncserés vízkezeléssel. A telep kapacitása 84.000 m<sup>3</sup>/d, amiből 2.000 m<sup>3</sup>/h sótalánított víz a gyárban újrahasznosul. A maradék 1.500 m<sup>3</sup>/h mennyiségű, az orosz „halászati normáknak” megfelelő vízminőségű tisztított víz bevezethető a folyóba. A vízminőségi normák megkövetelték az MBR-technológia intenzifikálását aktív szénpor (PAC) adagolással. A technológiai tervezést három és fél hónapos helyszíni pilot-kísérlet előzte meg, ahol az MBR-pilot beüzemelése után minden további technológia tesztelését elvégeztük.

A GE Water and Process Technologies termékeivel és technológiáival kapcsolatos további információért látogasson el a cég weboldalára: [www.ge.com](http://www.ge.com)



A GE Water and Process Technologies célul tűzte ki a vízkezelési technológiák fejlesztését. A portfólió 2006-ban a Zenon-membránokkal és technológiákkal egészült ki a globális GE-akvizíció következtében, ami megalapozta a membrántechnológiára épülő vízkezelések továbbfejlesztését.

2012-ben a GE Water and Process Technologies oroszlanlyi termelési központjának 10. születésnapja egybeesett a GE iparágvezető ZeeWeed membrán-bioreaktoros vízkezelési technológiájának 20. születésnapjával, továbbá a membrán-bioreaktoros technológia kereskedelmi bevezetésének 30. évfordulójával. 2013 újabb évfordulót hozott: a GE Water UF/MBR Európai Kutató Központja a tatabányai Membránfejlesztési Laboratórium fennállásának 10. évfordulóját ünnepli.

A 2013. július 1-i névváltást követően a Zenon új neve GE Water and Process Technologies Hungary Kft. lett (GE WPT-H Kft.). A névváltozás is jelzi a GE Waterrel együttes tevékenységünket, ahol a Zenonban kifejlesztett technológiákat továbbfejlesztve és új technológiákkal kiegészítve tervezzük és építjük a membrántechnológián alapuló vízkezelési létesítményeket. A GE WPT Kft. székhelyén, az oroszlanlyi globális termelési központban és a tatabányai telephelyen összesen 850 dolgozót foglalkoztat.

Az oroszlanlyi globális termelési központ a vízkezelési technológiák membránjait előállító korszerű létesítmény – egyben az egyik legnagyobb ilyen jellegű üzem a világon –, amely 2002 óta megtízszerezte gyártókapacitását. Új membránok gyártására is sor került: az MBR-technológia meghatározó részét képező ZW500d ultraszűrő vákuummembránon kívül itt készül az ivóvíztisztításnál vagy utószűrésnél alkalmazott

# TENDENCIÁK A SZENNYVÍZISZAP KEZELÉSE ÉS HASZNOSÍTÁSA ÚTKERESÉSÉBEN<sup>1</sup>

DR. JUHÁSZ ENDRE CSC.<sup>2</sup>  
c. egyetemi tanár  
Budapesti Műszaki és  
Gazdaságtudományi Egyetem

Mindez maga után vonja a víziközműellátás – benne mind a vízellátás, mind a szennyvízelvezetés és -tisztítás – jelenlegi rendszerének jövőre vonatkozó átértékelését. Ezen óriási városok alapterülete – bármennyire is kiterjedt országról van szó – a lakosok számához viszonyítva viszonylag kicsi, ezért a lakóépületek felfelé nyomulnak, és egyre magasabb toronyépületek létesülnek. Szolgáljanak például az igen dinamikus fejlődő kínai Csonkingh vagy Guangzhou városok (10,1 millió lakos), ahol a régi kisvárosok vagy városrészek láthatóan már most is hatalmassá duzzadtak. Egyre-másra bújnak elő az ég felé törő csodaépítmények, ahol egy-egy toronyépülettömbbe népesülő lakosság száma kiteszi egy hazai kisváros létszámát (lásd pl. a Keppé-öbölben létesült csodapalotákat).



Guangzhou (Kanton) új városrész (Kína)



Csonking új város (Kína)



Keppé-öböl toronyházak

A nélkülözhetetlen tiszta vízzel való ellátás ezekben az óriási városokban jelentős méretű vezetékhálózatot is kíván mind a közterületen, mind magukban az épületekben, emiatt elengedhetetlen a vízzel történő takarékos, újszerű megoldások kialakítása, amely szoros összefüggést alkot a csatornázással. Gyakorlatilag a lakossági „vízláb” meghatározó várostervezési tényező lesz.

A hagyományos toaletteket felváltja a két-rekeszes vizeletleválasztó csésze típus, ahol az első rész a folyékony, a hátsó rész pedig a szilárd anyagcsere elvezetésére szolgál (Dulovics D.-né, 2002). Az ülve használat miatt valójában megszűnik majd az évszázados családi vita, hogy „apukám, már megint elfelejtetted vissza-

hajtani a deszkát...” Az európai cégek (lásd az 1. ábrát) már elkezdték a prototípusok gyártását.

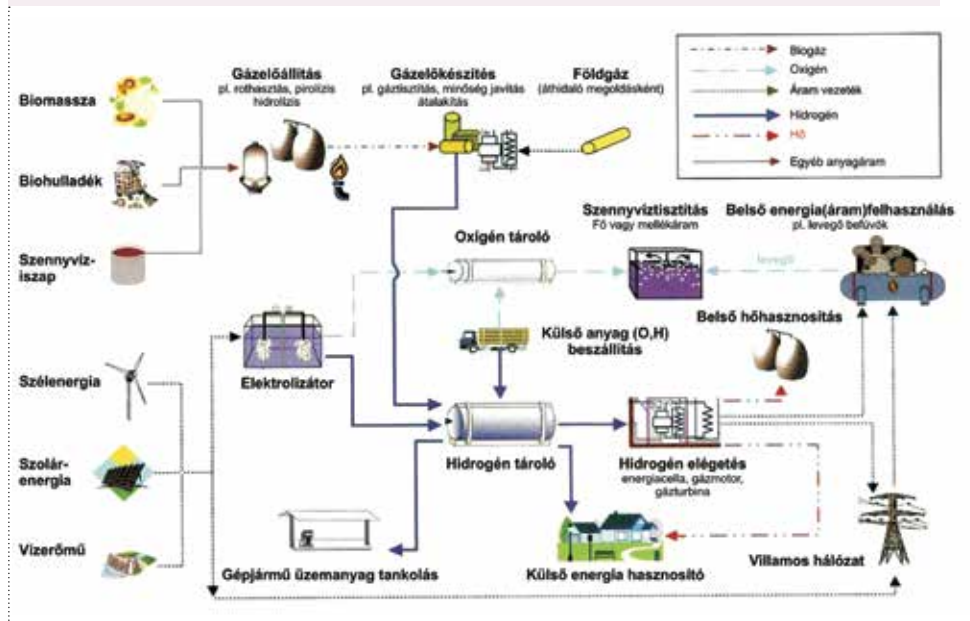
Minden épületkolosszus alagsorában – helyben – szennyvíztisztítót építenek be, ahonnan a tisztított vizet a WC-k öblítésére hasznosítják, amivel kb. 40%-nyi tiszta vizet takarítanak meg. A szilárdfázist közvetlenül egy hőkezelő tartályba vezetik, ahol forgácsjellegű anyag adagolásával komposztot állítanak elő és zárt konténerekben elszállítják, vagy szintén zárt konténerekben (sűrítés után) központi telepre juttatják energia előállításra.

<sup>1</sup>A cikk a „Szennyvíziszap 2013 – Haladunk, de merre?” című konferencián elhangzott előadás kiegészített változata.  
<sup>2</sup>A Magyar Szennyvíztechnikai Szövetség alelnöke



3. ábra

Egy jövőbeni szennyvíztisztító telep energiakoncepciója (Dohmann, M., Schröder, M., 2011)



jelenleg a büdészé gazdaságtalan terhelését, másrészt – különösen – a szolgáltatási díjba beépülő amortizációs költségek növekedését jelentik. A MaSzeSz 2012 novemberében tartott Kerekasztal Megbeszélésén is egyetértés volt abban, hogy elsősorban a klímaváltozás és a fosszilis energiahordozó készletek kimerülése miatt a szennyvíztisztító telepek aerobiszap stabilizálásának átállítása rothasztásra nyújtja a megújulóenergia-termelés legnagyobb lehetőségét.

Napjainkban tendencia a rothasztók idegen, nagyobb szervesanyag-tartalmú, nem közművel összegyűjtött, települési-ipari – nem mérgező anyag tartalmú – hulladékok által való teljesítménynövelése. A co-rothasztás címet viselő eljárás igen alkalmas agglomerációs központok létesítésére is, ahol a beszállított nagy szervesanyag-tartalmú energiatermelés gazdaságossága már talán kevésbé kérdéselvezhető meg. Ebben az esetben az iszapvonal terhelése messze meghaladhatja az ominózus 25 ezer LE határt. Itt utalni kell a Magyarország Szennyvízelvezetési Nemzeti Programját magalapozó Megyei Szennyvízelvezetési Konceptiókra, amelyekben valamennyi megyében az iszap agglomerációs központok – az akkori helyzetnek megfelelően – kijelölést nyertek.

Jelenleg a telepeken a gázmotoros villamos és hőenergia-előállítás az uralkodó. Ezek életciklusa kisebb telepeknél – évi átlag 5-5,5 ezer órával számolva, beleértve egyszeri nagyjavítást is – átlagosan legfeljebb 10-12 évre becsült. Amennyiben a telep nem részesül másodszor is állami támogatásban, vajon kisebb telepek esetében – ahol az idegen szerves anyag bevétele növelő beszállítása (lásd co-rothasztás) csupán korlátozott lehetőséggel vagy egyáltalán nem áll rendelkezésre – a vezetőség képes lesz-e a gázmotorok újbóli beszerzéséhez szükséges anyagokat előteremteni?

4. ábra

A szennyvíziszap hőtermelésre alkalmas, préselés útján előállított termékei



A technika fejlődése létrehozta a még igen költségesnek tekinthető tüzelőanyag-cellás energiatermelő berendezést. Előnye, hogy nincs benne forgó alkatrész, ezért korlátlan az élettartama, továbbá mindaddig működik, amíg az alkalmas (bio)gázt, hidrogént stb. keresztüláramoltatják. Mivel az üzemanyagcella nem égésen, hanem elektrokémiai reakción alapul, emissziója mindig kisebb lesz, mint a legtisztább égési folyamatoké. A tapasztalatok szerint áramtermelési hatásfoka a gázmotorokkal összehasonlítva mintegy 15%-kal nagyobb elektromos hatásfokot (50-60%) képes előállítani. Egyszerűbb a kezelése, karbantartása, környezeti szempontból pedig minimális a CO<sub>2</sub>-kibocsátása. Hátránya ugyanakkor, hogy – mellékhatásként – nem termelődik hasznosítható hő, amelyet a telepen belül, például a

rothasztók fűtéséhez fel tudnának használni, így arról „egyéb” módon (pl. hőszivattyú alkalmazásával) kell gondoskodni. Amennyiben a kutatások eredményeként az üzemanyagcella létesítési költsége belátható időn belül számottevően csökken, ezek alkalmazása forradalmi jelleggel meg tudja változtatni a kisebb telepek iszapkezelési (értsd: rothasztási) megoldásait, beleértve a folyadéktisztítás mai, általánosabb technológiai eljárásait is.

A biogáz hasznosításának igen komoly teret biztosít a gépjármű-üzemanyagként történő igénybevétele. Egyes nyugati városok előszeretettel alkalmazzák a városi tömegközlekedésnél (pl. autóbusszüzemnél), de maguk az üzemeltető vállalatok is saját gépkocsiparkjuk olcsóbbá tételét is előtérbe helyezik. A biogáz átlagos, kb. 65-70%-os CH<sub>4</sub>-tartalmát ez esetben is mintegy 90%-os arányra kell növelni. Hasonló megoldással – beváltan – Zalaegerszegben lehet találkozni (Delacasse L., 2011).

A nagy energiafogyasztó államok, mint például Németország, mindent megtesznek a megújuló energiatermelési lehetőségek kihasználására. Nagyobb városaik szennyvíztisztítóinál, ahol nemcsak a szennyvíz mennyisége, hanem az iparból származó szennyezettség aránya is jelentősebb, kedvező légköri (értsd: széljárás) körülmények esetén energetikai önállóságuk érdekében esetleg előtérbe helyezik a telepen belül elhelyezhető szélérőművek telepítését is (Domann, Schröder, 2011). Magyarországon ezzel a megoldással – természeti

1. táblázat

A szennyvíziszapok általános összetétele (Juhász, 2013)

Hasznosítható anyagok	Iszapvíz	szabad vagy könnyen eltávolítható iszapvíz (70%)
		kapilláris víz (20%)
		pehelyrészcseke nedvességtartalma (2%)
		sejtben kémiaileg kötött víz (8%)
	Aprított, őrölt ásványi részecskék	finom és durva homok
		egyéb szemcsés anyagok
	Szerves anyagok	széntartalmú maradékanyagok
Tápanyagok	N	
	P	
	K	
Nyomelemek	fémek, szerves vegyi anyagok	
Hasznosítást gátló (kockázati tényezőt növelő) anyagok	Mérgező anyagok	nehézfémek (Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zr)
		egyéb toxikus anyagok (As, Mo, Se stb.)
	Patogének	baktériumok
		vírusok
		paraziták
Antropogén anyagok	gyógyszermaradványok, kozmetikumok stb.	

Magyarországon – az ismeretek szerint – jelenleg nincs olyan település, ahol a nehézfémek meghaladják a kibocsátási határértékeket. Mindazonáltal az üzemeltető vállalatoknak nincs is technikai lehetőségük ezeknek a csökkentésére vagy az iszapból történő kivonására. Az üzemeltetők egyetlen eszköze a szennyzők által kibocsátott szennyvíz fogadásának korlátozása, szélső esetben kizárása. Amennyiben ehhez az eszközhöz lenne kénytelen folyamodni, a szennyző vállalkozó megszüntetheti a termelést, ez pedig az üzem más területre (település vagy ország) történő átköltöztetésével fenyeget, ezáltal megszűnhet a településen számos munkahely. A tulajdonos önkormányzat a munkanélküliek számának estleges növekedése miatt „kényszert alkalmaz” az üzemeltetővel szemben, amely végső helyzetben ellehetetlenül. Az amúgy is problémás iszapelhelyezés kérdése tovább élesedik.

Gyakorlatilag a foglalkoztatási politika ez esetben szembekerül a környezetvédelmi politikával, amelyben a társadalom és a termelési tevékenység által kibocsátott ártalmas szennyezések eltávolítását vállaló üzemeltető bírság és egyéb szankciók hátrányait kénytelen elviselni!

adottságaink miatt – egyelőre sajnos nem számolhatunk. (Már a szelünk sem a régi, nem úgy fúj, ahogy „kéne”)

A gépkocsigyártás fejlesztése során megjelentek a hibridmeghajtással működő járművek, amelyeket gazdaságos üzemeltetésükkel reklámoznak. A szennyvíztisztítás területén a jövőképet szintén foglalkozik az üzemeltetés szempontjából hibridelven működő telepek energetikai kialakításának lehetőségével. A 2. ábrán egy ilyen megvalósult telep technológiai megoldása tanulmányozható (Grün et al., 2013).

Jól látható, hogy az „A” jelű (Bottrop) tisztítómű rothasztójából kitermelt biogázzal gázmotort hajtanak, amely áramot szolgáltat a hígfázis tisztításához. Megújuló (szél-) energiából termelt árammal vízbontással egyrészt H<sub>2</sub>-t állítanak elő az üzemanyagcella áramtermeléséhez, másrészt O<sub>2</sub>-t a tisztítási folyamathoz. Mindezzel csökkentik – jó esetben kiváltják – a hálózati energiavételt. Az összegyűjtött iszapot szolárszáritó közbeiktatásával hőhasznosítás kihasználására elégetik.

Hasonló, jövőbe mutató elvi megoldás tanulmányozható a 3. ábrán. A biogáz előállítására a szennyvíziszap mellett biohulladékot és biomasszát is hozzáadagolnak. Az elektrolízishez (lásd mint előbb) megújuló energiát használnak fel, amelyet részben a szennyvíztisztító telepen, részben közvetlenül a fogyasztók részére hasznosítanak.

Gyakori téma a szennyvíziszap tüzelőanyagává való átalakításának kérdése. Valójában

megfelelő égethető anyagmennyiség hozzáadásával hőnyerés céljára, erőművekben áramfejlesztésre stb., pelletté, briketté való préselés után felhasználható. Fűtőértékük átlagosan 8-12 MJ/kg szárazanyag, amely a gyengébb minőségű barnaszénének felel meg. Azonban a gátak itt is megjelennek. Először is igazolni kell, hogy az iszap és a salak nem tartalmaz mérgező anyagot, azaz nem minősíthető-e veszélyes hulladéknak. Ezt terméké történő minősítéssel lehet feloldani. Kiseb települések esetén például a helyi tanintézmények kazánjaiban való egyszerű és gazdaságos elégetés esetén is speciális kéményt kell kialakítani. A maradék salak szállítása, elhelyezése szintén ellenőrzött tevékenység, mivel újból előállhat a veszélyes anyaggá való minősítés. A kezelhetőség érdekében (például mezőgazdasági hulladékkal együtt) préselt terméktípusok a 4. ábrán láthatók.

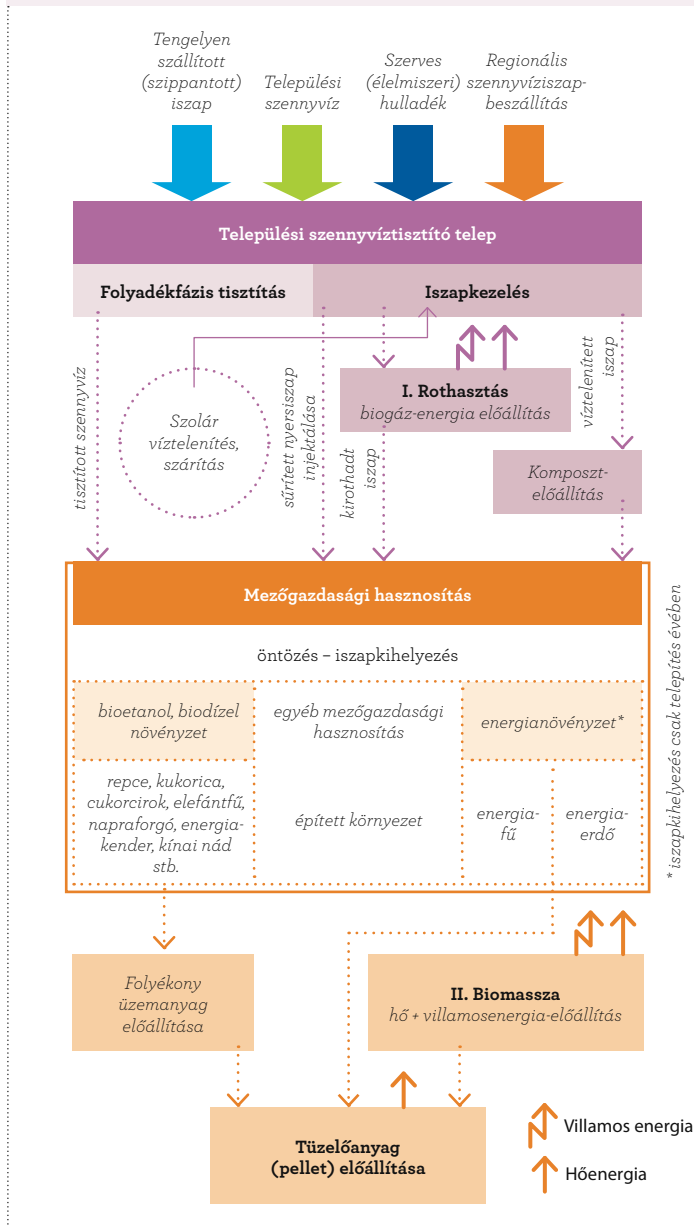
Mindezek ellenére ha az üzemeltető vállalat saját hatáskörében – non-profit jelleggel – csak ilyen megoldással tudja iszapját elhelyezni, kevésbé terheli a lakosság által fizetendő szolgáltatási díjat, mint az igen költséges távszállítási és fogadási díj.

A szennyvíziszap hasznosítása terén hazai körülmények között változatlanul a mezőgazdaság által nyújtott lehetőségek dominálnak. Ám a termőföld védelme e területen is egyre több gátat szab. A szennyvíziszap általános összetételét vizsgálva (1. táblázat) a nehézfémek mellett újabb kockázati tényezőként jelentkeznek az antropogén anyagok. Ezek iszapból való „kiszűrése” nálunk egyelőre megoldatlan, sőt kimutatására sincsenek szennyvíztelepi labor technikában megfelelő eljárások.

A magas „egy főre jutó nemzeti jövedelemmel” (GDPp) rendelkező országok (mint például Németország, Dánia, Belgium, Svájc stb.) a folyadékfázisból történő antropogének (gyógyszermaradványok, hormonok, kozmetikumok stb.) eltávolításához IV. tisztítási fokozat bevezetésével – aktívszén-, UV-szűrés, sugaras roncsolás, membránszűrés stb. – foglalkoznak (Thaler, S., 2012).

A kockázati tényezők gazdag országok által bevezetett példáit kívánja másolni a hazai szabályozás, például a nehézfémekre vonatkozó normákat (kibocsátási határértékeket) az EU-normákat meghaladóan tovább kívánja szigorítani – holott egyelőre lerabolt iparunk sajnos nem is okoz kibocsátási határértéken felüli szennyezettséget. A szakigazgatás által pótcselekvésének tekinthető tervezet kevésbé látszik hatékonynak. Ha már a sokkalta fejlettebb országok előírásaiból kívánunk szigorítási példát meríteni, akkor eredményesebb lehet a hektáronkénti, évente (kg/ha/év) kijuttatható

5. ábra  
Települési szennyvíz és a szennyvíziszap  
többlépcsős energiahasznosítása (Juhász, E., 2008)



mérgezőanyagok fajlagos értékeit csökkenteni. Hasonló a szemlélet a kockázati tényezőket növelő – egyelőre üzemeltetői szinten nem kimutatható – antropogén anyagokkal kapcsolatban is.

A már jelzett stratégia tervezete a lényegesen költségesebb iszapégetés irányában is inspirál. Tudnivaló azonban, hogy a rothasztás utáni égetés gazdaságtalansága miatt nem követett eljárás.

Németországban az iszap termőföldi kihelyezését egyre inkább meg kívánják szüntetni, helyette a – számunkra egyelőre túlzottan költséges – égetést helyezik előtérbe (Lehrmann, F., 2012). Az égetési maradékban, azaz

a salakban lévő különböző haszonanyagok kivonását kutatják, és eredmények mutatkoznak – a világ foszforkincsei jelentős mértékű apadásának kiváltását szolgáló – „P-tartalmú” anyagok (kalcium-foszfát, magnézium-foszfát stb.) kivonási lehetőségére (Krois). Az eddigi eredmények azt jelzik, hogy a foszfortartalmú anyagok a salak 2-5 súlyszázalékában vannak jelen. (Mellékesen megjegyezhető, hogy az állati tetemek elégetéséből származó „lisztben” ez az arány 5-8%, és hasonló mennyiség található a növényi anyagok elégetéséből származó hamuban is.)

A szennyvíziszap többlépcsős hasznosításának általános modelljét az általam már többször

is bemutatott 5. ábra jól szemlélteti (Juhász, E., 2008). Hangsúlyozni szükséges, hogy az iszapoknak mezőgazdasági területen történő elhelyezése valójában indirekt módon szintén energiahasznosítást testesít meg. Egyrészt a terménynövelő potenciálja nem megkérdőjelezett, másrészt a mesterséges anyagok előállításához szükséges jelentős energiahányadot vált ki.

A szennyvíziszappal való gazdálkodás szűk keresztmetszete nem a technológiai eljárásokban, hanem a gazdaságos elhelyezési lehetőségek megtalálásában keresendő. Az elhelyezési kényszer által kialakuló környezet sérelmére elkövetett – állampolgári engedetlenség helyett használható – „környezetvédelmi engedetlenség” mindaddig fennáll majd, ameddig nem talál szervezett formában gazdát az évente keletkező több száz ezer tonnát kitevő hasznosítható iszap. A Vízgazdálkodási Társulatok – összekapcsolva a közfoglalkoztatási politika lehetőségeivel – jelenlegi szervezeti formáját és szükséges kondícióit megalapozva, illetve továbbfejlesztve, alkalmassá tehetők ezen általános „vajdú kérdés” feloldására.

Összefoglalásként megfogalmazható, hogy Magyarországon az eddigi tendenciák, azaz a mezőgazdasági területen a termelési körfolyamatba történő visszaforgatás, a kornak megfelelő technikai eszközökkel való energianyerés változatlanul érvényes. Feltétlen szükséges az iszaphasznosítás számára egy hazai sajátosságoknak megfelelő szervezeti rendszer létrehozása, amely biztosítékul is szolgálhat a környezeti feltételek betartására. A lényegesen gazdagabb országok eljárásainak, szabályozási rendszereinek átvétele, a gazdaságilag alátámaszthatatlan, helytelennek minősülő „politikai” döntések semmiképp nem szolgálják a kérdés megoldását, és egyértelműen állampolgári-környezeti engedetlenséghez vezethetnek.

A cikkhez felhasznált szakirodalom jegyzék megtalálható a MaVíz honlapján: [www.maviz.org/szakirodalom\\_vp2013\\_6](http://www.maviz.org/szakirodalom_vp2013_6)



# HOL VAN A HATÁR, AMEDDIG ÉRDEMES ELMENNİ EGY VÍZELLÁTÓ RENDSZER BIZTONSÁGÁNAK KIALAKÍTÁSÁBAN?

VÁRSZEGI CSABA  
Magyar Víziközmű  
Szövetség

A tervek elkészítése megmozgatta az egész szakma ivóvízminőséggel foglalkozó intézményeit, tervező irodáit, együtt a közművek felelős szakembereivel. A két fő szempont – az ivóvíz mennyiségi és minőségi biztosítása – közül hazánkban inkább az utóbbi kapott fő hangsúlyt, érthető okokból. A rendszerváltozás óta több mint felével csökkent igényeket fejlesztések nélkül is biztonságosan ki lehetett elégíteni, legfeljebb helyi kockázatelemzések jelezték ritkán csőhálózati vagy termelési bővítések célba vételét.

De még a mennyiségi biztosításoknál is felvetődött a kérdés: hol van a biztonság határa? Kell-e 100%-os tartalék mindenre? A minőség biztonsága: kell-e kifogástalan vizet szolgáltató technológiai sorhoz beépíteni még egy tartalék akadályt, amely csak egy másik lépcső kiesésénél kezdene működni? Vagyis hol az a gazdasági határ, ahol meg kell állni, ahol az emelkedő vízdíj miatt egy szinte fantomveszély elleni harcot már ne fizetessük meg a fogyasztóval? Erre már nincs egyértelmű válasz, ráadásul egy egész ország teherbíró képessége is fontos tényezővé válik.

Cikkünk nem is próbál választ adni erre a kérdésre, csak be szeretné mutatni, kissé ironikusan, meddig képes elmenni a biztonság céljából egy város, illetve egy ország, ha nagyon gazdag, vagy nagyon megijesztette a döntéshozókat.

## Európa legbiztonságosabb vízműve: a Zürichi Vízmű

A biztonságnak ugyan nincs mérhetősége, Zürich város vízellátó rendszerére mégis kijelenthető, hogy mindennek van egyenlő kapacitású teljes üzemi tartaléka. Ennél nagyobb biztonság nem létezik.

Nézzük meg, „hogyan mulat az örült milliomos?” (Ezt a csúnya mondatot

Az elmúlt évek a sok egyéb, adminisztratív jellegű beszámoló, kötelező intézkedéssorozat mellett egy komoly feladatot is kitűztek a közműves vízellátást biztosító szolgáltatóknak. A 2009-ben megjelent kormányrendelet minden, az 1.000 m<sup>3</sup>/d feletti kapacitású vagy ötezer lakosnál több fogyasztót ellátó szolgáltatónak egy ivóvíz-biztonsági terv elkészítését és az OTH által való jóváhagyását írta elő. 2014. július 1-ig még a legkisebb cégeknek is végre kell hajtania a feladatot.

a város alatti alagút egyik zárkamrájában mondta egy nagyra becsült magyar szakember. Ha az örültet elhagyjuk, van benne egy kicsi igazság...)

### 1. Az új laboratórium

A vízmű központi épületében harminc éve üzemelt egy „átlagos”, de a mai kornak már nem minden szempontból megfelelő labor. A meglévő helységeket teljesen kiürítették, új infrastruktúrát építettek ki (kábelhálózat, szaniterberendezések, bútorzat), és teljesen kicserélték a műszerparkot. A nyomelemekig mindent mérnek, a két vízkezelő telepről (technológia ellenőrzése) és a hálózatról online-állomások tömege szállítja a mért adatokat. A 2011 szeptemberében átadott új laboratórium (lényegében tehát csak „bútorcsere”) 10 millió svájci frankba, mintegy 2,3 milliárd forintba került. A vízminőség-ellenőrző, annak biztonságáért felelős 25-30 fős részleg súlya egészen rendkívüli. Vezetőjük a vállalatirányításhoz tartozik, önállóan intézkedhet, vészesetben üzemeltetési kérdésekben is.

### 2. Multibarrier kiépítésű víztermelő telepek

A város átlagos vízigénye 150-160.000, maximális fogyasztása 190.000 m<sup>3</sup>/d volt. Ezt az igényt külön-külön a parti szűrésű, felszín alatti vizet termelő telep és a nagyobbik felszíni vízmű is ki tudja elégíteni. A későbbiekben látjuk, hogy mindkét együttes a szükségesnél több akadályt gördít a kórokozók elé. Teljes biztonság!

#### a) Hardhof parti szűrésű vízmű

A 150.000 m<sup>3</sup>/d kapacitású telep a város közepén helyezkedik, lényegében a Zürichi Vízmű sokemeletes székházát veszi körül. A Zürichi-tóból kifolyó és a telepig csak néhány kilométert megtevő, szemmel láthatóan jó vízminőségű Limmat folyó mellé telepítették a 19 darab, 20-25 méter mély csökutat mint első kiemelési lépcsőt. A kitermelt víz három dúsító medencén és tizenkét nyelőkúton keresztül ismét bejut egy mesterségesen kialakított, kavics anyagú vízáteresztő rétegbe, ahonnan

négy csáposkút emeli ki a már kétszer megsűrűt vizet. Ezt a vizet nagynyomású szivattyúk emelik a fogyasztói zónákba.

A biztonság fokozására néhány éve egy földalatti vízkezelő művet létesítettek, amelynek feladata a csökutak parti szűrésű vízének tisztítása lenne, ha a Limmatot valamilyen váratlan szennyezés érné. Bevetésére még sosem került sor... Tehát: kétszeres szűrés a biztonság céljából.

#### b) Zürichi-tavi felszíni vízművek

A tó két partján helyezkedik el a Lengg (250.000 m<sup>3</sup>/d) és a Moos (80.000 m<sup>3</sup>/d) vízkezelő mű. Az utóbbi tisztított vízéhez 20.000 m<sup>3</sup>/d forrásvizet kevernek. A Zürichi-tó adja a nyersvizet (32 méter mélyről), amelynek minőségével kapcsolatban Erich Münck vízműigazgató 2011 augusztusában a következőket nyilatkozta: „Nyomatékosan szeretném hangoztatni, hogy a nyersvizeinkben nincs egyetlen egy komponens sem olyan koncentrációban, amely a jelenlegi tudás szerint az emberre káros lenne”. Tehát a tó vize iható lehetne úgy, ahogy van. Lengg vízmű technológiája egyébként megegyezik a másik telepével:

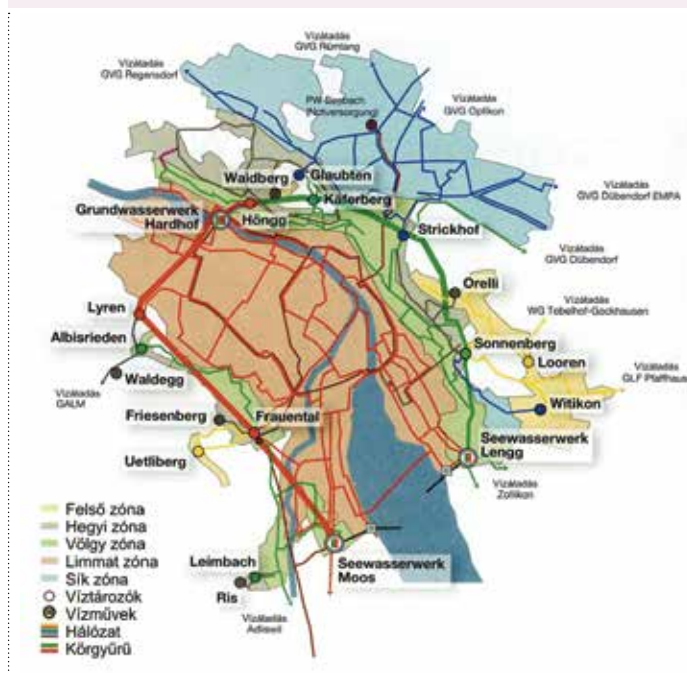
- Vízkivétel 500 méterre a parttól, 32 méter mélyről (6-8°C télen-nyáron);
- Lépcsők: előozonizálás két-rétegű (homok és horzsakő), gyorsszűrés, közbeeső ózon, aktív szénszűrés, lassú szűrés;
- 2006–2008, újabb barrier: kiserletsorozat a membránfokozat pontos beavatkozási helyének meghatározása céljából.

Ezzel a technológiával a pocsoljából is ivóvizet lehet gyártani. Az itteni nyersvíz pedig iható tóvíz, 32 méter mélyből, állandó, 6-8°C közötti hőmérséklettel. Magyar szemmel kissé túlbiztosított minőség.

### 3. Elpusztíthatatlan irányító központ

A város központját jelentő pályaudvartól nem messze, a vízmű központi épületében – közel a Hardhof vízműhöz – vasbeton ajtókkal védett, óvóhely elven kialakított pincéjében van a diszpécserközpont. Szintén ezen a szinten helyezkednek el a Hardhof vízmű tartalék nagynyomású szivattyúi. Áramkimaradás esetén (szinte csak háborúban elképzelhető) szintén ezen a szinten található két nagyteljesítményű Diesel-generátor

1. ábra  
Zürich ivóvízhálózata az alagúttal



2. ábra  
A Lyren-leágazás csomópontja 130 méterrel a földfelszín alatt



együtt mint tartalékenergia-forrás. Az egész város vízellátásának üzemvitele tehát tényleg „bombabiztos”.

### 4. A három termelő telepet egymással és a várossal összekötő alagút

Ennek ellenére még mindig maradt valami, amiért izgultak a városatyák: mi történik akkor, ha valamelyik víztermelő telep beszállít, fogyasztási központokba vezető nagyatméről vezetőke eltörik? Mi történik akkor, ha több óráig tartó üzemzavar lép fel az egyik termelő telepen és nem jut víz a zónájába? Mi történik akkor (ez a gondolat ötven éve vetődött fel), ha a kezelőművek öregednek, ha új technológiát akarnak bevezetni, és ezért a rekonstrukció alatt állni fog valamelyik telep? Nem szabad ilyen kockázatot hagyni.

A megoldás egyszerű: mélyen, a föld gyomrában össze kell kötni a három telepet olyan átmérőjű mesterséges alagúttal, hogy bármikor ki tudják segíteni egymást. Az 1. ábra vastag zöld és piros vonalai mutatják az alagút nyomvonalát. A kiépítés akkor kezdődött, amikor a világ még a nagy vízellátó rendszerek kiépítésével volt elfoglalva, nem volt sem mód sem túl sok ok olyan finomítással foglalkozni, mint a kockázatfigyelés.

A kiépítés üteme:

- a 1960-as években Lengg–Sonnenberg–Strickhof alagút;
- 1972–76: Strickhof–Hardhof alagút (magasabb nyomású zónák);
- 1994–1999: Hardhof–Lyren;
- 2004–2010: Lyren–Moos;

Összesen 21 km. A belső átmérő 1,4 és 2,3 méter közötti, mélysége helyenként 130 méter.

Két kép mutatja be az utójára elkészült szakasz (Lyren–Moos) két jellemző technikai megoldását: a 2. ábra az alagútba behúzott cső keresztmetszetét, a 3. ábra pedig a több mint 100 méter mélyen kiépített egyik zárkamrát. Nemcsak a technikai megvalósítás csodálatos, hanem a koncepció ötven éven keresztül megőrzése.

De még ezek az intézkedések sem adnak teljes biztonságot. Megtörténhet, hogy valamilyen okból 1-2 napra minden leáll – legalábbis a svájci kockázatelemzők szerint. Akkor bizony le kell menni a pincébe. Az óvóhelyen minden család köteles több hétre elegendő zacskós ivóvizet tárolni, amelyeket az egészségügyi garancia lejáta után ki kell cserélni.



Egy kisebb telep az ország harmadik legnagyobb városához, Haifához közel épült: Ma'agan Michel (23.000 m<sup>3</sup>/d). Ezek a telepek rá tudnak dolgozni a National Water Carriernek nevezett hatalmas MEKOROT-hálózatra. A telepek mind fordított ozmózis technológiával dolgoznak, ezen kívül harminc kisebb brakkvízkezelő telep, a legnagyobb Elatban (11 millió m<sup>3</sup>/év) is segíti a vízellátást. Izrael tehát – tetemes ráfordítással ugyan, de – kialakított egy olyan újabb ivóvíz-termelési rendszert, amely teljesen pótolni tudja a Jordán folyóra alapuló termelést, annak valamilyen okból fakadó kiesése esetén.

### A szennyvizes „támogatás”

Shafdan szennyvízkezelő telep és újra felhasználás

Az izraeli vízgazdálkodás a biztonsági kérdésektől függetlenül a szennyvíz újrafelhasználása terén mindig is az élenjárók csoportjába tartozott. Egyrészt védtek a tengerpartot a szennyeződéstől, másrészt takarékoskodtak az édesvízkinccsel.

Az újrafelhasználás százaléka a világ élenjáró országaiban:

- Izrael 75%;
- Spanyolország 12%;
- Ausztrália 9%.

Legnagyobb ilyen technológiájú létesítményük része az ivóvíz-biztonsági tervüknek is. A Shafdan telep Tel-Avivtól délre, a tengerpart

Sótalanító telep	Üzembe helyezés	Kapacitás millió m <sup>3</sup> /év
Ashkelon	2005. augusztus	111
Palmachim	2007. március	45
Hadera	2009. december	127
Ashad	2012	100 (150-ig bővíthető)
Soreq	2013	150 (300-ig bővíthető)

mellett található, és az ún. DAN-övezet (a főváros és környéke) kétmillió lakosának szennyvizét kezeli (kapacitása 330.000 m<sup>3</sup>/d). Hagyományosan mondható eleven iszapos technológia után a tisztított szennyvizet talajvízdúsítás céljából hatalmas szivárogtató medencékbe emelik. A homokos természetes szűrés után a vizet kiszivattyúzzák, és egy újonnan épített, ún. harmadik vezetékkel a 90 km-re levő Negev sivatagba terelik öntözési célokra. Másodlagos előny a brakkvíz visszatartása. Az iszapot egy DAN VIRO fantázianeveű berendezéssel hozzák trágyázásra felhasználható állapotba. Ezzel a rendszerrel lényegesen csökkentették az öntözési célokra felhasznált ivóvíz mennyiségét.

Kellett ennyit költeni a termelési kapacitás megkésztetésére a biztonság növelése céljából? Azt hiszem, igen.

HIRDETÉS

Látogassa meg honlapunkat:  
[www.prominent.hu](http://www.prominent.hu)

**Pro**minent®

## Komplett adagolástechnika egy kézből – ProMInent megoldás

Experts in Chem-Feed and Water Treatment



Optimális, teljes körű megoldások az adagolástechnikához

- Teljes körű megoldások az adagolástechnikában minden feladathoz és minden vegyszerhez
- A szivattyúk és az adagolástechnikai rendszerek széles palettája
- Tökéletesen összehangolt érzékelők és szabályozók
- Tanácsadás és kivitelezés egy kézből

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

ProMInent Magyarország Kft. • [www.prominent.hu](http://www.prominent.hu)  
9027 Győr, Íves u. 2. • [prominent@prominent.hu](mailto:prominent@prominent.hu)  
Tel.: 96/511-400 • Fax: 96/329-981

## A MÉRNÖKI GYAKORLATTÓL A MÉRNÖKKÉPZÉSIG

# DR. SZLÁVIK LAJOS PROFESSOR EMERITUS AZ EÖTVÖS JÓZSEF FŐISKOLA NYUGDÍJBA VONULT TANÁRA

### Gyermekkor

Pestszenterzsébeten születtem 1947-ben. Öt évet laktunk ott, majd két évet Debrecenben. Ezekhez a helyekhez gyerekkori emlékképek és a nosztalgia révén van kötődésem. Hétéves koromtól Békéscsabán nőttem fel, miután Édesapámat oda helyezték, az Állami Áruház igazgatója lett. Boldog, gondtalan gyermekkoromat a könyvek töltötték ki. Rengegetet olvastam, faltam a könyveket, szinte válogatás nélkül. Eleinte ifjúsági regényeket, Vernét, majd nagyon hamar „felnőtt” irodalmat: Stendhált, Dreisert, Hemingwayt, Dosztojevszkijt – éjszakánként a takaró alatt, zseblámpával... És verseket: Petőfit, Adyt, József Attilát, Radnótit. Már hetedik-nyolcadikos koromban irodalmi önképzőkört szerveztünk a barátaimmal, Diákélet címmel „újságot” adtunk ki. Ez még a stenciles világ volt, és nekünk is engedélyeztetni kellett a rendőrségen a megjelenést és a sorszámozott stencillapok használatát...

A versmondás már nagyon korán érdekelt, szavalóversenyeken vettem részt, országos díjig is eljutottam. Színjászó „társulatot” szerveztünk, és nagyon komolyan vettük ezt a szenvedélyt. Mára az irodalom, a versek szeretete maradt meg, de sajnos elég kevés időm jut az olvasásra.

### Tanulmányok

És hogy ilyen érdeklődési kör mellett hogyan keveredtem műszaki pályára? Mindig is érdekelt az építés, az „alkotásnak” az a formája, amely révén új szerkezetek jönnek létre: hidakat szerettem volna tervezni és építeni – és ez egyenes utat jelentett az akkor már jelentős szakmai hírnévre szert tevő, tíz éve működő békéscsabai Vásárhelyi Pál Út-, Híd- és Vízmű-építő Technikumba. Egész további életemet meghatározta az ott töltött négy év. Csodálatos iskola volt, átgondolt, tartalmas, a műszaki pályára ténylegesen felkészítő programmal, emberként és mérnökként is nagy-szerű tanárokkal. 43 éves mérnöki pályám során napjainkban is gyakorta oda nyúlok vissza, az ott megszerzett ismeretek, a rendszeret, a szakmai látásmód ma is meghatározó számomra. Nagyon szerettem tanulni és – remélem, nem tűnik dicsekvésnek – jól is tanultam, a technikum évkönyveiben ez nyomon követhető. Kiváló csapat volt az osztályunk: 48 év után is évente találkozunk és két napot egymásnak szentelünk. És ehhez az időszakhoz köt a feleségem is, aki osztálytársam volt.

Hídépítői terveim oda vezettek, hogy ösztöndíjra pályáztam a Szovjetunióba. Erre a szakra nem vettek ugyan fel, de felkínálták, hogy legyek hidrológus mérnök, és én elfogadtam ezt a lehetőséget. Leningrádban éltem és tanultam öt éven át. Nagy kihívás volt 18 évesen egyedül beren-



dezni, megszervezni az életemet. A hidrológus szakma nemzetközileg jegyzett nagy egyéniségeitől tanulhattam. Fontos vízkémiai, hidrobiológiai ismeretanyagot is kaptunk; arra tanítottak, hogy a folyókat, tavakat élő organizmusnak tekintsük – ma ökológiai szemléletnek mondanánk. Mindez a '60-as években világszerte újszerű megközelítés volt. Nemcsak a tételes tudást adták át, de megtanították a mérnöki hivatás szeretetére, ráirányították figyelmemet az analízis és a szintézis együttes kezelésére, arra, hogy szakmai elgondolásainkat ne csak a számítási eredmények és tervrajzok útján tegyük közzé, hanem mérnöki gondolatmenetünk lépéseit is rögzítsük és publikáljuk.

A technikumban megszerzett ismeretek nagyban megkönnyítették egyetemi napjaimat, így kinyílt érdeklődésem a komolyzene, a képzőművészetek iránt, és ehhez Szentpétervárt tálcán kínálta a lehetőségeket. Fantasztikus élmény volt például Beethoven összes szonátáját hallgatni egy koncertsorozaton David Ojsztrah és Szvjatoszlav Richter előadásában... Gyakorta barangoltam az Ermitázs termeiben. Orosz

nyelven „éltem”, a nyelvet jól megtanultam, így az irodalom újra ott volt a mindennapjaimban: eredetiben olvashattam Tolsztojt, Puszkint és ismét csak Dosztojevskijt.

### Szakmai pályafutásom mérföldkövei

1970-ben végeztem, diplomamunkám a Tisza-völgy vízmérlegének és vízháztartásának vizsgálata volt. Itthoni témavezetőm Szesztay Károly, a magyar hidrológusok kiemelkedő tudású egyénisége volt, akivel életre szóló barátságot kötöttünk. (Szomorú, de megtisztelő kötelességem volt, hogy néhány hónapja a temetésén a hazai vizes társadalom nevében én búcsúztattam.)

Mint állami ösztöndíjast az akkori OVH helyezte el, így kerültem 1970 júliusának első napjaiban Nyíregyházára, ahol azelőtt tulajdonképpen nem is jártam. A Felső-Tisza vidéki Vízügyi Igazgatóságnál szó szerint „mély vízbe” kerültem: akkor vonult le a Tiszán és a Szamoson a nyár második nagy árhulláma, miközben az elsőből tucatnyi töltésszakadással kitört ár miatt a Tisza-Szamos-Túr köze vízben állt. Ez a rendkívüli esemény és a megoldásában való közreműködés a hidrológiai feladatok sorában az árvizek tanulmányozására irányították figyelmemet.

Meghatározó szakmai élményem volt ebből az időből, hogy több esetben kirendeltek az OVH-hoz egy-egy szakmai feladatra, főleg nemzetközi együttműködési témákban, így időnként heteken át dolgozhattam közvetlenül a legendás Dégen Imre mellett, akit – személyes benyomásaim alapján is – a vízügyi szolgálat kiemelkedő személyiségének tartok. Sokat tanultam tőle a tények rendszerezésében, a súlypontok kezelésében, egy-egy feladat lényegi elemeinek kiemelésében.

Szakmérnöki tanulmányaim során (1971–72-ben) hallgathattam Lászlóffy Woldemár, Török László, Orlóci István lebilincselő előadásait. Példaképeim és tanítómestereim voltak ők. Közreműködhettem Lászlóffy legendás Tisza-monográfiájának anyaggyűjtésében. Orlóci Istvánhoz ugyancsak barátság fűzött és tavalyi tragikus halála után – Szesztay Károlyhoz hasonlóan – őt is én búcsúztattam.

Három és fél év után Gyulára kerültem, a Körös-vidéki Vízügyi Igazgatóság Vízgazdálkodási Osztályának lettem vezetője. A szakterület napi, mondhatni rutinfeladatai mellett elmaradhatatlanul ott voltak a Körösök árvízi ügyei. További feladatot adtak az 1966. és 1970. évi katasztrófális árvizek utáni fejlesztések, de jöttek sorra a következő, rendkívüli szinteken és vízhozamokkal tetőző árhullámok: 1974, 1980, 1981 – mind egy-egy mérföldkő nemcsak a Körösök, de az egész hazai árvízvédelem történetében. A kiterjedt hidrológiai mérési, megfigyelési, előrejelzési feladatokon túlmenően rövidesen a védekezésirányításban is feladatot kaptam, mint – egyik váltásban – a védelmi törzs vezetője.

1974-et követően indult a síkvidéki körtöltéses árvízi szükségeltározók kialakításának folyamata a Körösök völgyében, és ez lett árvízvédelmi, hidrológiai kutatásaim terepe, 1982. és 1997. évi doktori dolgozataim, számos publikációm és egyik könyvem témája. 1980-ban törzsvezetőként végigélhettem és -küzdhettem a Kettős-Körös hosszúfoki töltésszakadásának eseményeit, a védekezés, a vízvisszavezetés, a helyreállítás szervezési feladatait. 1981-ben pedig elérkezett az addigi „elméleti” megfontolások gyakorlati próbája: a Fekete-Körösön lévő, 75 millió m<sup>3</sup> térfogatú mályvádi árvízi szűkeltározó első üzemszerű alkalmazása, amely teljes sikert hozott.

A gyulai évek alatt alakult ki barátságunk Zorkóczy Zoltánnal: „Zozó” az árvízvédelem kiemelkedő szaktudású egyénisége, vezetője volt. Huszonnyolc éve elkerültem Gyuláról, mégis szinte naponta kerülnek szóba ottani szakmai élmények, események. Nagy iskola volt számomra az a tizenegy év! Ha sportnyelvi hasonlatot mondhatok: a Körös-vidéki VIZIG volt a „nevelő egyesületem”, ahonnan továbbléphettem szakmai életutam következő lépcsőfokaira.

1985. január 1-jével áthelyeztek egykori első munkahelyemre, Nyíregyházára, a Felső-Tiszára, és kineveztek vízügyi igazgatónak. Egy ilyen, vízgazdálkodási szempontból frekvenciált térség összetett vízügyi feladatainak irányítása rendkívül érdekes feladatnak bizonyult. Már az igazgatói működésem első hetei is addig példátlan izgalmakat hoztak az igazgatóság életében: a kemény havas-jeges telet január 25-én (Pál napján) néhány óra alatt mediterrán tavasz váltotta fel, amely meghozta a tiszai árvizek írott történetének mindmáig legjelentősebb jeges árvizét a Felső-Tiszán. Jégtorlaszok sorozata alakult ki és csúszott össze, Dombrád térségében mintegy hatmillió m<sup>3</sup> jég tömítette el a víz útját, s néhány nap múlva a lehülés folytán bele is fagyott a mederbe. Ötven napon át folytattuk a jég elleni védekezést, vállalva a jobb parti Tisza-töltéseket kezelő miskolci igazgatósággal, az ugyancsak akkortájt kinevezett igazgatóval, Pados Imrével. Hatalmas szervezési feladat volt ez, nagy iskola szakmailag, de a munkatársak teherbírásának, képességeinek, tudásának megismerése szempontjából is.

Az 1980-as évek második felében érlelődő társadalmi-gazdasági változások újszerű kihívásokat jelentettek a vezetők számára. A jogi-gazdálkodási környezet változásaihoz igazodva cégeket alapítottunk, kerestük az eredményesebb működés, gazdálkodás lehetőségeit. 1998-tól az igazgatóság keretei között létre kellett hoznunk a térség környezetvédelmi-természetvédelmi szakmai és hatósági szervezetét is. Az egyetemi alapok ebben sokat segítettek.

Több mint hat évet töltöttem ebben a munkakörben, és nagyon szerettem, amit tennem kellett, amit tehettem. De nem a vezetői beosztással együtt járó – időnként csak látszólagos – előnyökért, státuszszimbólumokért, hanem azért a lehetőségért, hogy az időszzerű feladatok meghatározásában nagy szabadságom volt, hogy egy jól képzett, összeszokott kollektívát lehetett – eredménnyel – ráhangolni újabb meg újabb szakmai kihívások teljesítésére. Közel kétezer ember, több mint 160 diplomás dolgozott akkor ott. Nagyszerű együttes volt, sokukkal barátságunk a mai napig töretlen.

1991-től tettem egy kis kitérőt a magánvállalkozások világába, az akkor életre hívott kis tanácsadó-mérnöki irodám – szerényen ugyan – a mai napig folyamatosan működik.

### Új kihívás – az oktatás, a mérnökképzés

1993 tavaszán szakmai pályámon új fejezet kezdődött. Pályázat útján elnyertem a Pollack Mihály Műszaki Főiskola bajai Vízgazdálkodási Intézetének igazgatói posztját. Az 1990-es évek első felében Baján a vízügyi képzés mélyponton volt, akkor „válságmenedzsert” kerestek, és engem érdekelte a feladat. Életre szóló szerelem lett az oktatás szervezése, és maga az ismeretátadás rendkívül izgalmas folyamata.

Az oktatási kihívásokkal egyidejűleg tíz éven át kaptam fontos, izgalmas szakmai feladatokat is: az OVf főigazgató-helyetteseként, a VITUKI kutatásvezetőjeként, a KvVM főosztályvezetőjeként. Örömmel tettem eleget ezeknek a megbízásoknak.

### A Magyar Hidrológiai Társaság

1970-től vagyok a Társaság tagja, és másfél évtizede a tagság bizalmából – különböző tisztségekben (alelnök, főtítká, elnök) – az MHT egyik választott vezetője. Szívügyemnek tekintem, hogy ez a csaknem három-ezer egyéni, másfélszáz jogi tagot számláló szakmai közösség működjön, legyenek tartalmas rendezvényeink, programjaink, biztosítsunk fórumot a szakmai önképzésnek, véleménycserének, adjunk teret a pályakezdekők bekapcsolódására a szakmai közéletbe. Végláthatatlan feladat ez, lehetőséget ad a folyamatos megújulásra.

Önként vállalt feladatommak, mondhatni hobbimnak tekintem a vízügyi szakirodalom ápolását, gyarapítását. Ezt vagy kéttucatnyi szakkönyv

szerkesztésével, néhány megírásával próbáltam segíteni és szakmai terveim is ezekkel kapcsolatosak. És bár az új könyvek illata semmihez sem hasonlítható, tudomásul kell venni a digitális világ kihívásait. Büszke vagyok arra, hogy sikerült a közelmúltban a legfontosabb hazai vízes folyóiratokat a világhálón mindenki számára hozzáférhetővé tenni. A jövőben on-line folyóiratként adjuk ki ezeket. Most ezen dolgozom.

A főiskolai vízügyi mérnökképzés szervezéséért, szakmai, oktatói, tudományos, publikációs és szerkesztői tevékenységemért 2008-ban megkaptam a Magyar Köztársasági Érdemrend Lovagkeresztjét, 2010-ben pedig a Vásárhelyi Pál-díjat. 20 éven át vezetett utam hetente egyszer-többször Bajára. Ez év nyarán nyugdíjba mentem. A jubileum, a nyugdíjazás kapcsán a Főiskolától a megtisztelő Professor Emeritus címet kaptam. Az oktatástól azonban – amíg erőm engedi – nem szakadok el.

Az országban mindenütt ott vannak egykori tanítványaim a vízügyi igazgatóságoknál, a közműves cégeknél, sokan már vezetői posztokon, jónéhányan kiemelkedő szakmai, tudományos, vezetői kvalitásokkal és eredményekkel. Felemelő érzés, hogy ott lehettem szakmai pályájuk indulásakor, hogy továbbadhattam ismereteimet, mindazt, amit iskoláimtól, tanítómestereimtől kaptam. Arra törekedtem, hogy meggyőzzem őket a szakirodalom megismerésének és saját gondolataink lejegyzésével való gyarapításának fontosságáról, hogy a tételes tudáson túl szemléletüket, látásmódjukat alakítsam. Hogy milyen sikerrel – ezt ők, sok százan tudják megválaszolni.

# MAI CÉLOK ÉS RÉGI HAGYOMÁNYOK A SZÁZÉVES MÚLTRA VISSZATEKINTŐ MIVÍZ KFT.-NÉL

A MIVÍZ Kft. megtisztelő kötelessége, hogy Miskolc város és tágabb környezetének ivóvíz és csatornázási szolgáltatással történő ellátása a lehető legmagasabb színvonalon, a rendelkezésre álló erőforrások hatékony, takarékos felhasználásával történjen.

Miskolc megvásárolta a Munkácsi Püspökségtől a miskolctapolcai források területét, ahol 1909-ben megkezdődött az Olasz-kút építése Lenarduzzi János olasz származású mester irányításával, aki számos gátat, hidat és víztornyot tervezett a Monarchiában. 1913 februárjában megalakult a Városi Vízügy és Csatornázási Igazgatóság, amelynek hatásköre Miskolc város vízellátására és csatornázására terjedt ki. Igazgatója Pazár István gépészmérnök, akinek a berendezések tervezésében döntő szerepe volt.

Eleinte a városban található közel ötezer épület közül csupán 840 csatlakozott a hálózatra. A Sajó mentén szennyvíztisztító telep, az Avason víztároló medencék létesültek.

Az avatásról így írt az Ellenzék című lap 1913. április 5-én:

„Most, hogy a vízművek egyik nagy alkotása, az avasi víztartó medencék elkészültek, a polgármester helyén valónak találta, hogy az avatásra meginvitálja a törvényhatósági bizottságot. A rezervoár alapos szemügyre vétele után Hodobay Sándor ritka szíves invitálására elhelyezkedtek az asztalok körül. És az Isten szabad ege alatt egy barátságos, jó hangulatú, kellemes uzsonnával ülték meg a medence avatást. Asztalra került a gyöngyöző, aranyárga furmint és Krizsanovszky József kivételével – aki csak sört iszik – este hat órára alapos takarítását tette a társaság a bornak is, az ennivalónak is.”

A rendszeres miskolci vízszolgáltatás megindulása 1913 elején kezdődött, de a források alapján az erre irányuló törekvések már csaknem három évtizeddel korábban elkezdődtek. A Miskolci Vízművek létrehozásának előmunkálatai már 1884-ben megindultak. 1908-ban – Szentpáli István polgármester támogatásával –



Fazekas Iskolai koncert (fotó: MIKOM)



## 100 ÉVES A MISKOLCI VÍZIKÖZMŰ-SZOLGÁLTATÁS

A rendszer folyamatosan bővült, ahogyan a lakosság és a vízigény is. A tapolcai források mellett az évtizedek folyamán további hét forrás került a vízellátás rendszerébe. 1957-től a fürdők üzemeltetése is a vízművek feladatává vált, így a társaság Miskolci Vízművek és Fürdők Vállalat néven működött tovább, majd az 1995. évi átalakulás révén létrejött a MIVÍZ Rt. A fürdők üzemeltetését egészen 2005-ig végezte a Társaság, amikor a MIVÍZ Rt.-ből történő kiválással 2005. augusztus 1-jén jogutódlással létrejött a MIVÍZ Miskolci Vízmű Kft. Büszkék vagyunk rá, hogy a Barlangfürdő bővítése, fejlesztése a Vízművek keretében történt. A kiválással létrejött Társaság feladatát az ivóvíz- és szennyvízközművek üze-

### Bükk forrásból

város közigazgatási területén folytatja: a város területén – mint a Miskolc Megyei Jogú Város Önkormányzat által kijelölt kizárólagos közszolgáltató – ivóvíz-szolgáltatási, szennyvízelvezetési, -kezelési, emellett 2009. július 1-től folyékony hulladék begyűjtésére és szállítására, valamint ártalmatlanítására vonatkozó közszolgáltatást végez. A Mályi-Nyékkládháza, illetve Bükkzentkereszt felé történő ivóvízátadást, továbbá a Mályi-Nyékkládháza, Szirmabesenyő, Alsószolca, Arnót, Bükkzentkereszt települések szennyvízeinek átvétel követő kezelését, tisztítását szerződés alapján nem közszolgáltató tevékenységként végzi. Felsőszolca város területén pályázaton elnyert koncessziós szerződés alapján végzünk közüzemi ivóvíz-szolgáltatást.

Miskolc város vízellátása elsősorban a Bükk hegység karsztvízeire épül. A karsztvizek ki-termelése egyrészt gravitációs vízművekben (Szinva-forrasi vízmű, Anna-forrasi vízmű, Felső-forrasi vízmű), másrészt szivattyús üzemű vízművekben (Tapolcai vízmű, Tavi-forrasi vízmű, Szent György-forrasi vízmű, Királykúti vízmű) történik. Szélsőséges időszakban az ÉRV Zrt. kezelésében üzemelő és átvételre kerülő víz a kavicssteraszra települt víztermelő és -tisztító telepek (Hernádmenti csúcsvízmű, Böcs-Sajóvári vízmű, Alsószolcai vízmű, Sajóecsegi vízmű) biztosítják.

modernebb üzemeltetési feltételeket teremtik meg Miskolcon. Tavaly a város üzemelő, de sérülékeny, karsztos vízbázisának diagnosztikai vizsgálata során KEOP-forrásból kijelölésre kerültek a védőövezetek, az általános előírások, védőövezetenként a korlátozások és a tiltások, valamint a diagnosztika alatti felmérések alapján szennyező forrásokkal kapcsolatos intézkedések is megindultak. Miskolctapolca-vízbázis súlyos veszélyeztetése miatt egy korszerű víztisztítási technológia kiépítésével már megkezdődtek a fejlesztések Miskolc ivóvízellátás-biztonságának javítása érdekében. A beruházás célja a korszerű víztisztítási technológia kiépítésével, valamint 2 darab 500 m<sup>3</sup>-es térszíni szűrő víztároló megépítése, amelynek eredményeként a zavarosságot biztonsággal NTU<1 érték alatt lehet tartani, 1.500 m<sup>3</sup>/h mennyiségű szűrő víz kibocsátása mellett.

Miskolc város meglévő szennyvízcsatorna-hálózatának bővítése és a szennyvíz III. tisztítási fokozat létesítése során a hálózat hiányosságait pótolják. A fejlesztés Miskolc belterületén, a meglévő rendszer felújításával és átalakításával történik. Az újabb, III. tisztítási fokozat megépítésével tarthatók lennének az új előírásban foglalt határértékek, csökkenne a környezetre ható terhelés. A Miskolci



Lillafüred (fotó: MIKOM)



Szinva patak (fotó: MIKOM)



Múlt és jövő találkozása a Budapest Water Summit-on (fotó: MIKOM)

melletése képezte Miskolc és Felsőszolca városok területén. Miskolc Megyei Jogú Város Önkormányzat Közgyűlése 2006. július 6-án született döntésével megalapította a Miskolc Holding Önkormányzati Vagyonkezelő Zrt.-t, az így létrejött vállalatcsoport tagja lett a MIVÍZ Kft.

A Társaság tevékenységét döntően Miskolc

Idén, a miskolci víziközmű-szolgáltatás jubileumi évében a támogatott KEOP-pályázatok révén több mint kilencmilliárd forint értékű beruházás kezdődött meg. A vízbázisvédelem, a tapolcai ultraszűrő és medencék építése, a szennyvíztelep és a szennyvízhálózat fejlesztése, valamint a biogázberuházás a leg-

Biogázüzem létesítésének célja, hogy a MIVÍZ Kft. által üzemeltetett miskolci szennyvíztisztító telepen és az agglomerációban keletkező szennyvíziszapot, az egyéb élelmiszer jellegű hulladékokat ipari rothasztós technológiával feldolgozza és biogázt, valamint villamos energiát állítson elő belőle.

# ÁTADTA A ZALAVÍZ ZRT. ÚJ HULLADÉKFOGADÓ ÉS -KEZELŐ ÁLLOMÁSÁT

KOVÁCS BALÁZS  
kommunikációs előadó  
ZALAVÍZ ZRT.

Ünnepélyes keretek közt került átadásra a Zalavíz Zrt. zalaegerszegi szennyvíztisztító telepén a hulladékfogadó és -kezelő állomás, amelynek eredményeként a telepen termelt biogáz mennyisége mintegy harminc százalékkal nő. A megnyitón Dorkota Lajos, a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal elnöke köszöntötte elsőként a résztvevőket.

Mint elmondta, egy ország biztonságos ellátása arról is szól, hogy új, korábban nem ismert erőforrások legyenek feltárva és hasznosítva. Az elnök elismeréssel szólt Zalaegerszeg ÖKOVAROS-programjáról, amely a tisztább, élhetőbb, több munkahelyet teremtő várost szolgálja.

Vigh László országgyűlési képviselő köszöntőjében elmondta, hogy a szervezett szemétszállítás a megye településein megoldott, a szennyvízrendszer hasonló fokú kiépítéséhez viszont a kormány és az energiahivatal elnökének támogatását kérte.

Gyutai Csaba polgármester az ÖKOVAROS-projekt fontosságát hangsúlyozta beszédében. Elmondta, hogy a város hosszú távú tervei közt egy olyan – németországi „wasserwerk-rendszerhez” hasonló – városi vállalatrendszer felépítése szerepel, amely teljes egészében kiszolgálja Zalaegerszeget.

Rigó Csaba kormány megbízott a Zalavíz Zrt.-nél folyó innovatív munkát méltatta köszöntőjében. Kiemelte, hogy a szolgáltató nem-

csak a fejlesztések terén jeleskedik, hanem a kormányzati törekvéseknek is igyekszik maradéktalanul megfelelni.

Böcskey Zsolt, a Társaság műszaki igazgatója előadásában elmondta, hogy a mostani fejlesztés mintegy százhetven millió forintba került, amelynek nagy részét önerőből, a fennmaradó összeget pedig hitelforrás segítségével valósították meg. A tíz hónapos próbaüzem során a termelt biogáz mennyisége több mint húsz százalékkal nőtt a hulladékfogadó és

nyező önkormányzatok – ez idáig legnagyobb – környezetvédelmi fejlesztési projektjének megvalósítása több mint hat évig tartott.

A projekt keretein belül a zalaegerszegi szennyvíztisztító telepen megvalósult biogáztermelés motiválta társaságunk műszaki vezetését, hogy Magyarországon elsőként alkalmazza a biogázból – tisztítás és sűrités után – előállított biometánt gépjárművek üzemanyagaként. Erre saját járműflotta beszerzését indítottuk el 2011-ben, s terveink között szerepel,



A Zalavíz Zrt. új hulladékfogadó és -kezelő állomásának ünnepélyes átadása

-kezelő állomásnak köszönhetően.

Az ünnepélyes szalagátvágást követően Delacasse László szennyvízágazgatás-vezető kalauzolta körbe a telepen az érdeklődőket.

A Kohéziós Alap támogatásával a Zalavíz Zrt. ellátási területén 2005-ben kezdődtek a „Zalaegerszeg és környéke Csatornahálózat és Szennyvíztisztító Telep Fejlesztése” elnevezésű projekt munkálatai, amely magában foglalta negyvenkét település csatornahálózatának és a zalaegerszegi szennyvíztisztítótelep fejlesztését is. Mind Zalaegerszeg, mind pedig a kör-

nyező önkormányzatok – ez idáig legnagyobb – környezetvédelmi fejlesztési projektjének megvalósítása több mint hat évig tartott.

Zalaegerszegeen néhány éve kezdődött el az ÖKOVAROS fejlesztéssorozat, amely környezetünk védelmét szolgálja. Ennek részei többek között a szelektív hulladékgyűjtés, a geotermikus energia kihasználása, valamint a szennyvíz-csatorna-hálózat kiteljesítése is.

Gyutai Csaba, Zalaegerszeg megyei jogú város polgármestere, Zalatnai László, a Zala Volán Zrt. vezérigazgatója és Nagy András, a Zalavíz

Zrt. vezérigazgatója 2011. október 14-én konzorciumi szerződést írt alá, amely értelmében a három vezető közös célja, hogy az ÖKOVÁROS-projekthez kapcsolódóan CNG-típusú helyi járatú autóbuszok üzemeljenek a közeljövőben a zalai megyeszékhelyen.

2012. június 27-én újabb állomáshoz érkezett az ÖKOVÁROS Zalaegerszeg Program: ünnepélyes keretek között átadták Zalaegerszeg első „ökobuszát”. A Zala Volán Zrt. vásárolt egy MAN NG 232 CNG-kivitelű használt autóbust, amelynek üzemanyagellátását a Zalavíz Zrt. telephelyén végzik.

Az „ökobusz” üzemanyaggal való ellátása mellett a Zalavíz Zrt. CNG-flottája tovább bővült az elmúlt években, jelenleg tizenöt gépjármű üzemel ilyen technológiával. A megnövekedett biogázfelhasználás kielégítésére kezdett a Társaság abba a fejlesztésbe, amelynek eredményeként folyékony és szilárd szerves anyagok kezelésével lehet növelni a biogáz termelését.

A munkálatok teljes költsége közel 180 millió forint volt, amely részben önerőből, valamint banki hitelből valósult meg. A tervezés és a kivitelezés tíz hónap alatt zajlott le, a leg-

Az engedély alapján a telephelyen hasznosítható nem veszélyes hulladékok a következők:

- mezőgazdasági, kertészeti, vízkultúras termelésből, erdőgazdaságból, vadászatból, halászatból, élelmiszer-előállításból és -feldolgozásból származó hulladékok
- mezőgazdaság, kertészet, vízkultúras termelés, erdészet, vadászat és halászat hulladékai
- mosásból és tisztításból származó iszap
- hulladékká vált növényi szövetek
- sütő- és cukrászipari hulladékok
- fogyasztásra vagy feldolgozásra alkalmatlan anyagok

A telephelyen ártalmatlanítható 2. és 3. kategóriás állati eredetű hulladékok

- hús, hal és egyéb állati eredetű élelmiszerek előkészítéséből és feldolgozásából származó hulladékok
- mosásból és tisztításból származó iszapok
- hulladékká vált állati szövetek



Hulladékfogadó állomás, Zalaegerszeg

nagyobb kivitelezők a Flávy Kft., a Homeland Kft., a Controlsoft Kft., a Hidrotechnika Kft., a Control-Zala Kft., a Kozma Kft., a Forsz Mérnöki Iroda Kft. és a Metamorf '90 Kft. volt. Ezt követően kilenc hónapos próbaüzem zajlott, amely során a Mikofami Kft.-től érkező vérhulladék kezelése történt.

A Zalavíz Zrt. a kedvező tapasztalatok után 2013. július 26-án kapta kézhez a hulladékfogadó üzemelésére vonatkozó engedélyt a Zala Megyei Kormányhivatal Élelmiszerlánc-biztonsági és Állategészségügyi igazgatóságától.

- fogyasztásra vagy feldolgozásra alkalmatlan anyagok
- folyékony hulladékok keletkezésük helyén történő kezeléséből származó iszapok
- tejipari hulladékok
- fogyasztásra vagy feldolgozásra alkalmatlan anyagok
- elkülönítetten gyűjtött hulladékfrakciók (általában lakossági)
- étolaj és zsír
- biológiailag bomló konyhai és étkezési hulladékok

Az újonnan épült folyékony és szilárd szerves anyagok fogadóállomása a szennyvíztisztító telep észak-nyugati részén került elhelyezésre. A „homogenizáló gépház” a meglévő iszapvíztelenítő gépházba került.

A már működő iszapvonali technológia anynyiban módosul, hogy az újonnan telepített homogenizáló tartályban keveredik majd össze a telepi technológiai iszap a kívülről beérkezett és előkészített anyagokkal, majd a megfelelő homogenizációt követően betáplálásra kerül a rothasztókba.

A beszállított folyékony és szilárd anyagok összetétele és állaga próbavételrel vagy a kísérő okmányok alapján állapítható meg. Az állomás folyékony, kvázi folyékony, darabos és szilárd hulladékok fogadására alkalmas. Mérgező vagy egyéb veszélyes anyagokat tartalmazó hulladékok befogadása tilos, azokat a telep haladéktalanul köteles visszaküldeni a beszállítóknak.

A beszállított kvázi folyékony, darabos és szilárd szerves anyagban gazdag, biológiailag bontható hulladékokat először ki kell csomagolni, fel kell tární, valamint a szerves anyagot az inert hulladéktól el kell választani. Ezt követően a hasznos hulladékfázist megfelelően higítani kell, hogy rothasztásra alkalmas legyen.

A beszállított hulladékok az előkezelés során nemcsak homogenizáláson esnek át, hanem a kiépített hőcserélő rendszer segítségével egy állandó, magasabb (kb. 30°C-os) hőmérsékletre melegítődnek fel. E melegítés helye szintén a homogenizáló tartály és annak fűtőköre. A melegítési folyamatok eredményeképpen egy viszonylag állandó hőfokon tartott, felmelegített iszapkeveréket kapunk.

A hulladékfogadóban akár 10.000 kg szerves hulladék fogadása és kezelése történhet naponta. A próbaüzem során a Mikofami Kft.-től érkezett nagy mennyiségben hulladékvr: átlagosan napi 1600 kg, a kezelésének eredményeképpen pedig 19,2% gáztöbblet keletkezett a rothasztó tornyokban. 2013. április 1. és szeptember 1. között 240.460 kg EWC 020203 kódú vért fogadtunk, ennek kezelése hatására a rothasztókban 177.242 m<sup>3</sup> biogáz keletkezett. Ezt összehasonlítva az előző év hasonló időszakával: 2012. április 1. és szeptember 1. között a rothasztókban 148.713 m<sup>3</sup> biogáz keletkezett (ekkor csak szennyvíziszapot rothasztottunk).

A Zalavíz Zrt. távlati céljai közt a biogáztermelés kapacitásának növelése szerepel, a jelenlegi 1200 m<sup>3</sup>/nap mennyiséget a Társaság duplájára növelné, amelyet a térségben működő vállalkozások és cégek folyékony és szerves hulladékának fogadásával kíván elérni.

# FŐMÉRNÖKI ÉRTEKEZLET KECSKEMÉTEN

VÁRSZEGI CSABA  
Magyar Víziközmű Szövetség

Október 14. és 16. között rendezte meg a Magyar Víziközmű Szövetség és a házigazda BÁCSVÍZ Zrt. az ország víziközműveinek műszaki vezetői értekezletét, amelyet néhány pesszimista jós az utolsó „valódi” főmérnökinek próbált beállítani.

Lehet, hogy ennek is, de inkább a felfokozott érdeklődésnek köszönhető, hogy a jelentkezők létszámából (310 fő) egyáltalán nem lehetett a szektor előtt álló néhány – időnként bizonytalanságot keltő – változás valamilyen negatív hatására következtetni. Az előadásra jelentkezők száma nemhogy csökkent, hanem lényegesen túllépte például a tavalyi Főmérnöki Értekezletét. A rendezvény nyújtotta szakmai bemutatkozás lehetőségére előzetesen jelentkezők közül három üzemeltetői és tizenhat vízipari jellegű előadáshoz járult hozzá a program összeállításáért felelős Műszaki Bizottság. A szakmai kiállításon harmincnincnyolc tagvállalat mutatta be legújabb fejlesztéseit, termékeit. A rendezvényre rendkívül elegáns környezetben, az ország első, vadonatúj Four Points by Sheraton Hotel és Rendezvényközpontban került sor.

Nagypál Sándor alpolgármester, Kurdi Viktor MaVíz-elnök és dr. Szalóki Szilvia MEKH-elnökhelyettes üdvözlő szavai után az első napon különböző minisztériumok, hatóságok, intézetek felelős vezetői tartottak előadásokat a víziközműveket érintő legfontosabb időszerű kérdésekről, a szakma előtt álló néhány feladatról. Hízó Ferenc NFM-helyettes államtitkár előadásából kiemelhető a minisztérium stratégiai céljairól és a 2014–2020 közötti KEHOP tervezéséről szóló tájékoztató. Nagyon informatív volt Kun Csaba (MEKH) előadása a víziközművek integrációjának pillanatnyi állásáról. Láng István főigazgató-helyettesnek a júniusi árvíz tapasztalatait összefoglaló értékelését követően egy, az árvizekkel kapcsolatban ritkán szóba kerülő téma következett: dr. Dunkel Zoltán, a Magyar Meteorológiai Társaság elnöke a védelem előkészítését rendkívül módon segítő meteorológiai előjelzési tevékenységről számolt be.

A gasztrotörténeti és aktív szabadidős kisérrőprogramok mellett az igazi szakmai csemegét a Kecskeméti Szennyvíztisztító telep meglátogatása jelentette. A BÁCSVÍZ Zrt. mindig is élen

járt a hulladékjellegű energiatározók felhasználásában, a megújuló energiák hasznosításának figyelemmel kísérésében. A más területű innovációk (hőszivattyú, napenergia-hasznosítás, biomassza-előállítás) mellett a szennyvízkezelő telep a mai technikák két legfontosabb megoldására is büszke lehet: a villamos energiát termelő gázmotorokat az iszaprothasztó termelte biogáz hajtja, a „maradék” végtermékből pedig egy korszerű komposztáló sor készít terméskörművel segédanyagot.

Az értekezlet második napja lényegében a Vízipari Tagozaté volt. A tizenhat előadásból nagyon nehéz bármelyiket is kiemelni, hiszen mindegyik megfelelt a hallgatóság elvárásának: ne cégbemutató vagy már jól bevált termékek ismertetője legyen a fő téma, hanem az újdonság, az innováció. Az üzemeltetők szempontjából talán az alábbi témakörök keltették fel az érdeklődést az átlagosnál jobban.

Két forgalmazó is foglalkozott a szennyvízkezelők legnagyobb energiafajlójával, a levegőztető rendszerrel. Várható, hogy az újonnan kifejlesztett finombuborékos megoldások bevezetésével csökkenteni lehet a kezelő művek energiafelhasználását.

Szintén – bár közvetett módon – energiagazdálkodási előnyöket eredményez a nagy örömeinkre hazánkban is egyre gyakrabban kiépített iszaprothasztó technológiai lépcső. Az ezzel foglalkozó előadás – a bemutatott esettanulmányok mellett – érdekes üzemeltetési kérdéseket is tárgyalt. Teljes „polgárjogot nyert” a rothasztás termékeként keletkező biogáz mint energiaforrás. Az elmúlt években korszerűsített szennyvízkezelők szinte kivétel nélkül biogáztermelő egységgel egészültek ki. A téma kiegészítő, új ismerete volt az ultrahangos biogáz-mennyiségmérő bemutatása.

Mindenki nagy örömeire szolgált a médiában is sok teret kapó új magyar szivattyúgyár felavatásáról szóló beszámoló. A külföldi anya-

cégnek köszönhetően nemcsak újabb világszínvonalú technika valósult meg hazánkban, hanem munkavállalók újabb százai kerültek a víziközműszakma világába.

A jelen és a közeljövő egyik központi kérdése az idős, nem mindig a legkorszerűbb anyagokból megvalósított ivóvízhálózatok és szennyvízcsatornák rekonstrukciója. Három előadás ismertette azon hálózati és szerelvény újdonságokat, amelyek beépítése több évtizedre levonná a gondot az üzemeltetők válláról.

Országunk főleg dél-alföldi vidékein a megengedett határértéken belül ugyan, de még mindig vas-mangán tartalmú vizet termelnek az ellátást biztosító kutak. A fogyasztói panaszok elkerülése céljából van olyan üzemeltető, amely évente rászorul szinte az egész hálózat valamilyen módon történő tisztítására. Egy nagyon hatásos öblítési eljárás kedvező tapasztalatairól számolt be a Csongrádi Közmű Szolgáltató Kft. szakembere.

A két nap rendkívül pozitív tapasztalatai alapján egyértelműen megállapítható, hogy bármiképpen is alakulnak a víziközművekkel kapcsolatos tulajdonosi, szerkezet-átalakítási, hatósági kérdések, egy olyan fórumra, amely a biztonságos szolgáltatást támogató műszaki megoldások, innovációk országos szintű széleskörű bemutatását szolgálja, mindig szükség lesz.

## ÖRVÉNYSZIVATTYÚK A GYAKORLATBAN

A közelmúltban jelent meg Józsa István aranydiplomás gépészmérnök tollából a szivattyúzási technológiában érdekelt számára nélkülözhetetlen üzemeltetési szakkönyv.



Megrendelhető: Invest-Marketing Bt.  
e-mail: invest.bt@chello.hu, telefon: +36-20/91-20-988

# HAWLE-COMBIFLEX

hawle

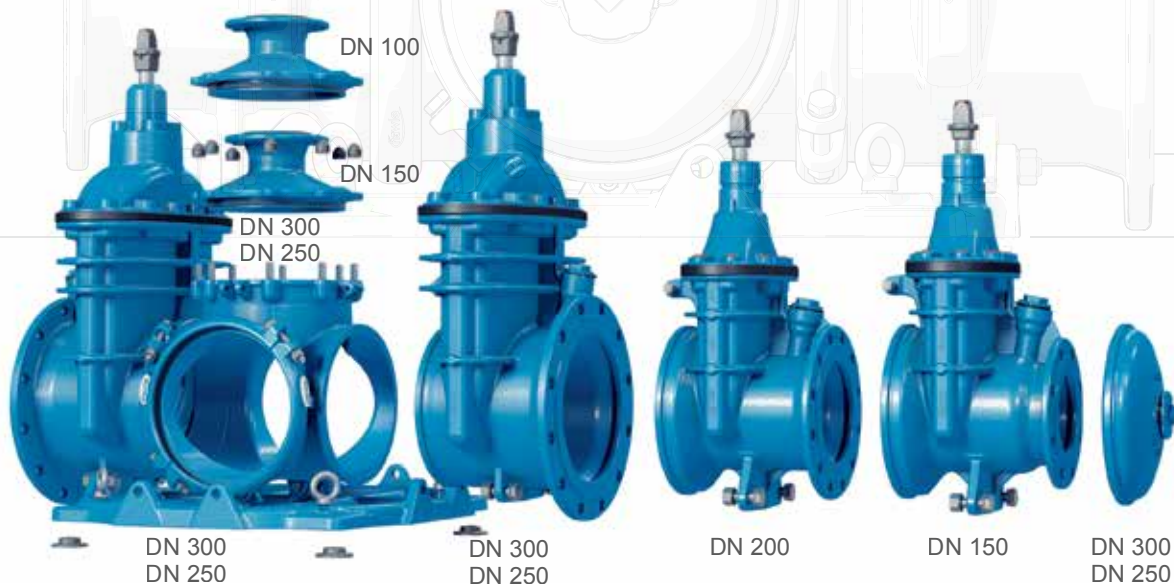
A sokoldalúan variálható csomópont!



A Hawle-Combiflex rugalmas összeszerelési módja biztosítja, hogy a csomópont teljes mértékben a helyi igényekhez és követelményekhez alakítható legyen. A moduláris építésű Hawle-Combiflex DN 250 és DN 300-as méreteken érhető el 16 bar nyomásig. A vízszintes csatlakozáshoz különböző tolózárak szerelhetők. Az elzáró szerelvények DN 150-től DN 300-as méretig szerelhetők be. A házi bekötés és a végelezés közvetlenül a csomóponttól oldható meg ZAK rendszerrel.

A függőleges szerelvényezés karimás kötéssel lehetséges DN 100-as és DN 150-es méretben. A Hawle-Combiflex-szel megoldható tűzcsap, valamint légbeszívó-, légtelelítő szelepek beépítése, ezenkívül lehetővé teszi a teljes körű hozzáférést az ellátó hálózathoz szerviz és karbantartási munkák céljából. Az összes elem egymástól függetlenül, szükség és igény szerint variálható.

Kivitel	Nyomás (PN)	Névleges méret (DN)	Csőcsatlakozás mérete (DN, szűkített)	Függőleges csatlakozás (DN)	Maximális tömeg (kg)
Egyénileg alakítható	10	250	150	100	465
	16		200	150	
	10	300	150	100	650
	16		200	150	



HAWLE. MADE FOR GENERATIONS.

Hawle Szerelvénygyártó és Forgalmazó Kft.

H-2000 Szentendre  
Dobogókői út 5.  
www.hawle.hu

Telefon: 26 501-501  
Telefax: 26 501-502  
E-mail: info@hawle.hu

**SIEMENS**



Ipari műszerezés

## A világ legpontosabb szint vezérlője

SITRANS LUT400: évtizedek és egymillió alkalmazás tapasztalatával.  
Említettük már, hogy könnyen kezelhető?

- Az ipar legjobb pontossága -  $\pm 1\text{mm}$
- Kényelem - grafikus LCD háttérvilágítás, belső adatgyűjtő
- Gyors üzembe helyezés - Quick Start Wizard menüpontok
- Digitális technológia - digitális zajszűrés ipari környezetre
- Kommunikációs kényelem - USB, HART® - SIMATIC PDM, AMS™, FC375/475, FDT támogatás
- Egyszerű rögzítés - falra, csőre és DIN sínre
- Diagnosztikai funkciók - visszaverődési görbe és trend a kijelzőn
- Nyitott csatornás áramlásmérés - bármilyen csatorna formához
- Szivattyúcsoport vezérlés - energiatakarékos algoritmusok az éjszakai tarifákhoz igazítva
- Hagyomány - Echomax mérőfejek



[siemens.com/sitransLUT400](http://siemens.com/sitransLUT400)