



A Magyar  
Vízkezelési  
Szövetség  
lapja

XXI/2013.  
4. szám

## *Rendkívüli árhullám a Dunán*

*Membrántechnológia alkalmazása  
Szennyvíziszap-hasznosítás Ausztriában  
Az vagy amit iszol – You are what you drink*

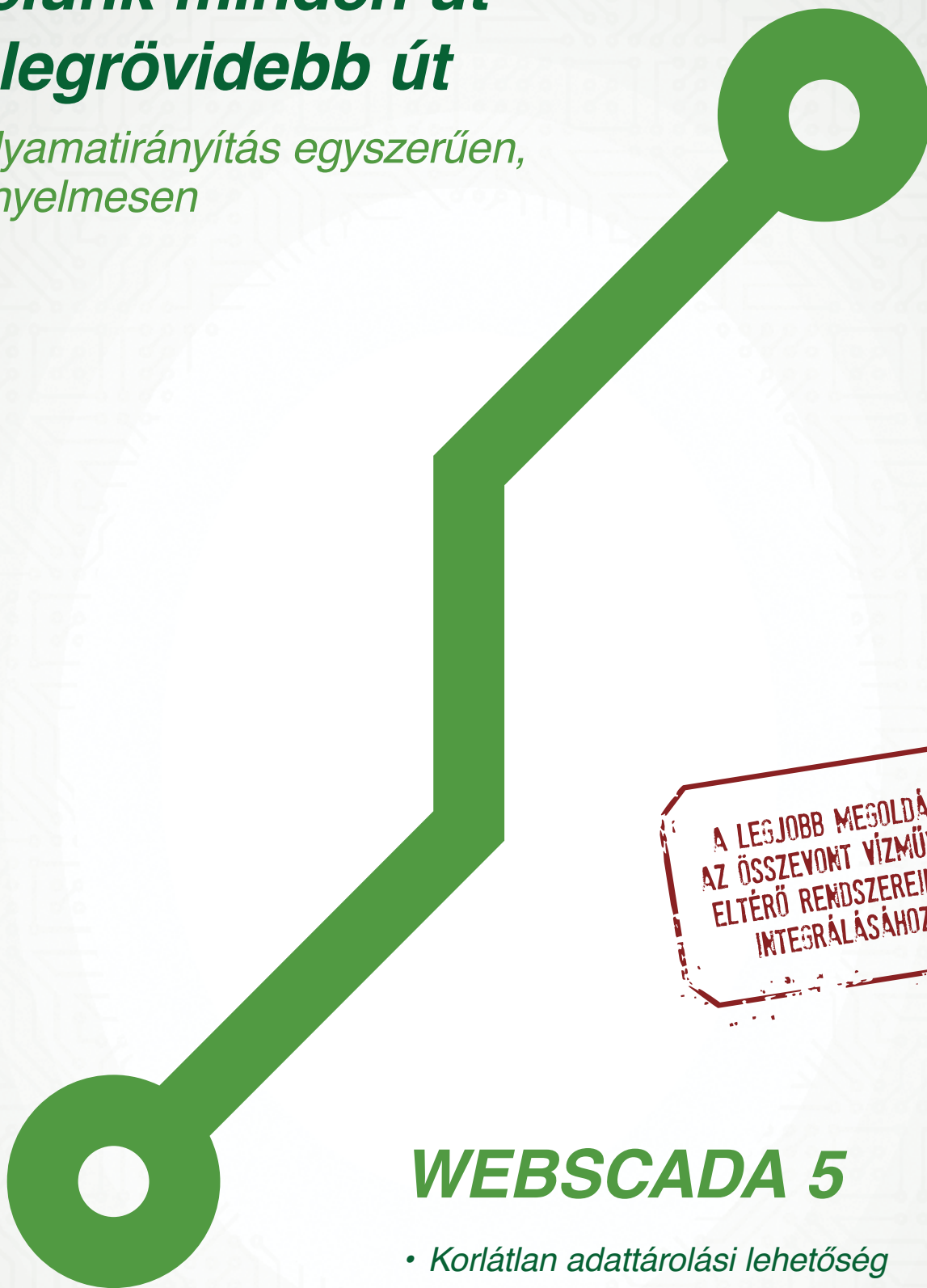
04

# VÍZ MŰ PANORÁMA



# *Velünk minden út a legrövidebb út*

*Folyamatirányítás egyszerűen,  
kényelmesen*



**A LEGJOBB MEGOLDÁS  
AZ ÖSSZEVONT VÍZMŰVEK  
ELTÉRŐ RENDSZEREINEK  
INTEGRÁLÁSÁHOZ**

## **WEBSCADA 5**

- *Korlátlan adattárolási lehetőség*
- *Összehangolt információs rendszerek*
- *Mobilról is elérhető, egyszerű kezelőfelület*



# 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/) / Hirdetés-szervezés Schalbert Dóra  
E-mail [schalbert.dora@maviz.org](mailto:schalbert.dora@maviz.org) / Lapterv BrandÁvenue  
Korrektor Kardos Ferenc, Iványi-Góla Katalin / Nyomda Present Művészeti és  
Szolgáltató Kft. / Nyilvántartási szám B/SZI/1925/1993 302-5066  
ISSN 1217-7032 / Címlapfotó Kovács Andor / Minden jog fenntartva

04  
**VÍZ-  
MŰ**  
PANORÁMA



**02**

**AKTUÁLIS**  
Rendkívüli  
árhullám a Dunán

**04**

Az OVF munkájának  
bemutatása

**06**

**ÜZEMELTETŐK  
SZEMÉVEL**  
A Fővárosi Csatorná-  
zási Művek Zrt. árvíz-  
védelmi tevékeny-  
sége Budapesten,  
a 2013. júniusi, nagy  
dunai árvíz idején

**08**

A 2013. júniusi dunai  
árvíz története és  
kezelése a Fővárosi  
Vízművek Zrt. szem-  
szögéből

**10**

Víziközmű-üzemel-  
tetés árvizes helyzet-  
ben a Pannon-Víz  
Zrt. területén

**11**

Árvízi tapasztalatok  
az Északdunántúli  
Vízmű Zrt. működési  
területén

**12**

A DMRV küzdelme  
az árral

**14**

Havária 3 cm-rel  
a tetőzés előtt

**16**

Membrántechno-  
lógia alkalmazása a  
veresegyházi szenny-  
víztisztító telepen

**21**

**A VÍZIPAR  
SZEMÉVEL**  
Intelligens vezérlés

**22**

**KITEKINTŐ**  
Szennyvíziszap-hasz-  
nosítás Ausztriában

**23**

IWA  
világkongresszus  
Lisszabonban

**24**

**PORTRÉ**  
Prof. Dr. Szöllösi-  
Nagy András

**26**

**HÍREK, ESEMÉNYEK**  
Százéves a FEJÉRVÍZ

**28**

Magyar diákok  
a Stockholmi Ifjúsági  
Víz Díjért

**30**

Az vagy, amit iszol  
– You are what you drink

**35**

XVII. Országos  
Víziközmű Konferencia

**36**

MaVíz új belépők  
Személyi hírek

# RENDKÍVÜLI ÁRHULLÁM A DUNÁN

## Az árhullám kiváltó kialakulása és levonulása

Június első napjaiban rövid idő alatt nagy mennyiségű csapadék hullott le a Duna felső vízgyűjtőjében. A csapadékra jellemző, hogy a német-osztrák határ közelében június 2-án reggelig 36 óra alatt többfelé hullott 150 mm-t meghaladó eső. A csapadék hullás két ciklusa ismételt ugyanazokat a vízgyűjtőket – köztük a Duna legmeghatározóbb mellékfolyóját, az Innét – érintette (1. ábra).

Rekordok dőltek meg a Duna 2013. júniusi áradásakor: soha nem mért vízszinteken tetőzött a folyó. A védekezés a folyó teljes magyarországi szakaszán sikeres volt.

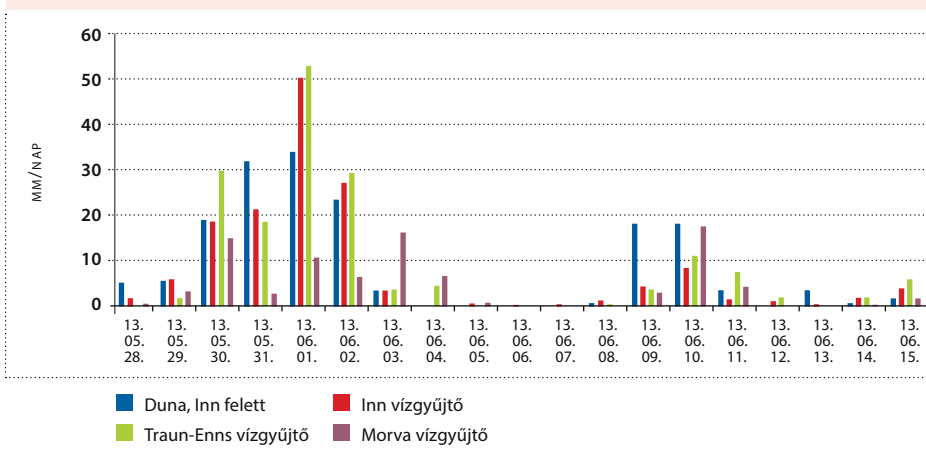
meg miatt az árhullám szokásos ellapulása nem következett be. Az árhullám tetőzése június 7-én lépett be az országba, majd hét nappal később, június 14-én hagyta el az ország területét. Az árhullám tetőző szintje Nagybjacstól Bajáig min-

DR. SZLÁVIK LAJOS  
Magyar Hidrológiai Társaság

abból adódik, hogy 1965-ben jelentős árhullám vonult le a Dráván, amely nagymértékben megemelte a dunai vízszintet, részben visszaduzzasztva azt.

A Magyarországra belépő vízmennyiséget jellemző dévényi vízhozam maximuma 2013 júniusában meghaladta a 10.500 m<sup>3</sup>-t másodpercenként, ami a Duna átlagos vízhozamának ötszöröse. A budapesti szakaszon a legnagyobb mért vízhozam 9505 m<sup>3</sup>/s volt, mintegy félezer köbméterrel nagyobb, mint a 2006-ban mért maximum. A másik jellegzetesség az áradó és

1. ábra  
Napi területi csapadéktáblagok grafikonja a Felső-Duna és a Morva vízgyűjtőjén

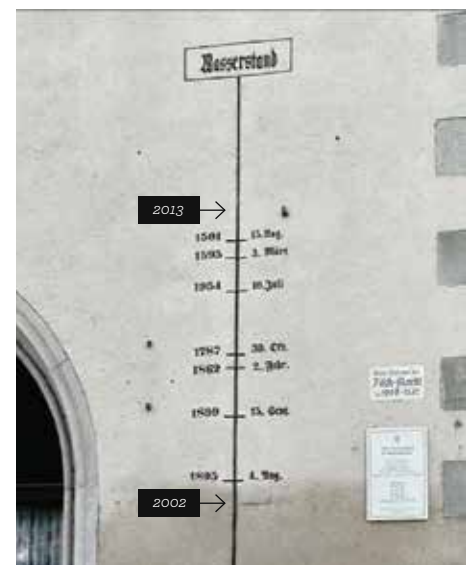


A csapadék rendkívül heves áradásokat eredményezett a Duna mellékfolyóin. A Passaunál beömlő Inn a torkolat fölött már történelmi csúcsokat döntve, közel 6000 m<sup>3</sup>/s vízhozamot szállított a június 3-i (14 órás) tetőzésénél. Az Inn által fel- és visszaduzzasztott Duna Passaunál 1289 cm-rel tetőzött 3-án 18 órakor. A várost elöntő víz (a Városháza-tér szintje: 900 cm!) a Városháza falán 1501-től rögzített történelmi árvizek sorában a harmadik legnagyobb, 1595 óta ennél magasabb árvízszint ott nem fordult elő (2. ábra)!

A magyar szakaszon az árhullám elég jól követte a 2002-es korábbi nagy árhullám levonulásának formáját, de a sokkal nagyobb víztö-

denhol több deciméterrel meghaladta az eddigi maximumokat. Esztergom fölött a 2002-es, ez alatt Adonyig a 2006-os, majd az 1965-ös LNV-eket (LNV: legnagyobb víz). Az LNV meghaladása Komárom esetében volt a legnagyobb (43 cm). Budapestenél az LNV értékét 31 cm-rel meghaladó, 891 cm-es tetőző vízállást regisztráltak. Nagybjacsnál még jól látható meredek felfutással kezdődött az áradás, de a magyar Alsó-Dunán már mindhárom eredő árhullám egybemosódott, sőt a kisebb dunai utóáradás is csak az apadás elnyúlását eredményezte (3. ábra).

A Baja alatti szakaszon a mostani árhullám szintje elmaradt a korábbi, 1965-ös LNV-től. Ez



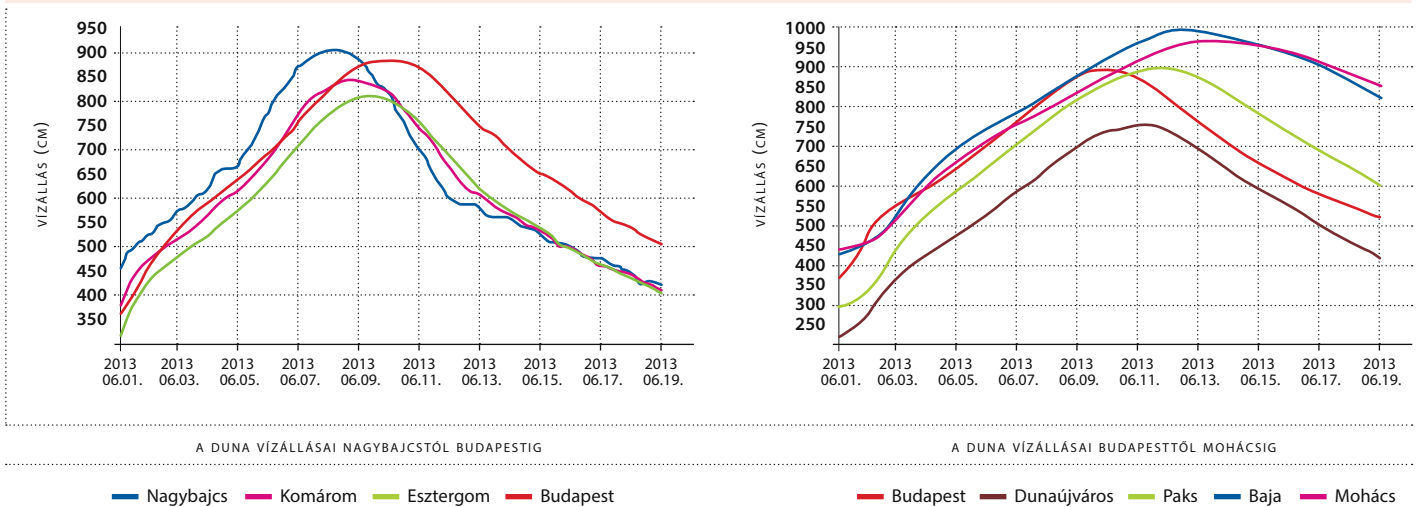
2. ábra  
Történelmi árvízszintek a passai Városháza falán

apadó ág közötti jelentős vízhozamkülönbség (az ún. „hurokgörbe”), amely az azonos vízálláshoz tartozó felszínes nagy változást, a mederbeli lefolyás részbeni akadályoztatását is jelzi. (4. ábra)

## Az árhullám előrejelzése

Az Országos Vízügyi Főigazgatóság Országos Vízjelző Szolgálat (OVSz) először május 29-én, az árhullám budapesti tetőzését másfél héttel megelőzően jelezte a rendkívüli árhul-

3. ábra - Árhullámképek a Duna magyarországi vízmércéin



lám kialakulásának lehetőségét. A június 1-jei tájékoztatóban már Nagybaicsra és Budapestre egyaránt 800 cm körüli tetőzést prognosztizáltak, amely mintegy egy méterrel múlja alul a ténylegesen kialakult értékeket – a csapadék nagyobb része azonban ekkor még nem is esett le, az előrejelzések a csapadék várható értékei alapján történtek. Június 5-től, amikor az árhullám döntő hányada már a Duna medrében volt, az OVSz előrejelzései egyre pontosabbá váltak, és mindenhol megfelelő pontosságú eredményeket adtak.

### Az árvízvédekezés országos irányítása

2010 óta most először alakult ki rendkívüli árvízvédelmi helyzet, amely a jelenlegi kormányzati struktúrában új irányítási-szervezeti megoldást követelt meg. Az Országos Műszaki Irányító Törzs (OMIT) már 2013. június 3-án megkezdte működését. A várható rendkívüli helyzetre tekintettel a Kormány Katasztrófavédelmi Koordinációs Bizottsága (KKB) 2013. június 4-től működött. A védekezés felső szintű irányításában a miniszterelnök, az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (OKF) vezetője, valamint a honvédelmi miniszter a helyszínen irányította a munkálatokat. A belügyminiszter a KKB Nemzeti Veszélyhelyzeti Központjában (KKB NVK) az ott tevékenykedő munkacsoportokon és az OMIT-on keresztül vezette a védekezést. Az OVF főigazgatója a műszaki szakmai irányítást az OMIT közreműködésével látta el.

A KKB első ülésén egyértelműsítette, hogy a védekezés szakmai irányítását a vízügyi szolgálat végzi. A szervezett védekezés kialakítása érdekében a Kormány úgy döntött, hogy az eddigi gyakorlattól eltérően a vízügyi szakmai irányítást helyezi a központba nemcsak az állami,

hanem az önkormányzati védekezések irányításánál is. Ennek érdekében az alábbi intézkedéseket rendelték el:

- A vízügyi szolgálatot feljogosították valamennyi területen a vízügyi műszaki irányítás vezetésére.
- Engedélyezték az állami erőforrások felhasználását az önkormányzati védekezésnél.

A Kormány által biztosított felhatalmazás a vízügyi szolgálatot irányító OMIT számára ez újszerű feladatok megszervezését kívánta meg a védekezés során. Az OMIT:

- Az önállóan védekező települések védekezési tevékenységének szakmai irányításához műszaki szakértőket vezényelt ki, akiknek az irányításával haladéktalanul megkezdődött az ideiglenes védelmi létesítmények kiépítése.
- Az önkormányzati védekezés támogatása érdekében központi homokszáktöltő telepek kerültek kialakításra, amelyek anyaggal, létszámmal és szállítóeszközzel való feltöltését, ellátását az állami szervek biztosították.
- Bevethető reguláris egységeket vezényelt az általa kritikusnak ítélt helyszínekre.

A Kormány intézkedései megfelelő jogi alapot biztosítottak a rendkívüli helyzet kezeléséhez. A veszélyhelyzet kihirdetése először 2013. június 4-én Budapest és az a feletti Duna-szakasz által érintett területekre, majd 2013. június 10-én a további Duna-szakaszra biztosította a védekező szervezetek számára a védekezéshez szükséges anyagot és erőforrást biztosítását azonnal, megteremtve a sikeres védekezés feltételét. Az Országgyűlés 2013. június 12-én jóváhagyta a Kormány javaslatát, melyben a

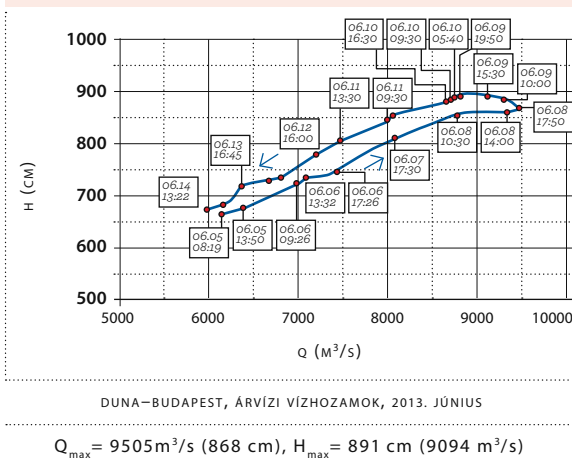
veszélyhelyzet meghosszabbítását javasolta. Ezek a jogi lépések lehetővé tették többek között a honvédség tartalékos állományának, valamint a polgári védelmi állományok igénybevetését is.

### A védekezési tevékenység

A védekezésért felelős szervezetek alapvetően a vízügyi szolgálat és az önkormányzatok voltak, azonban jelentős részt vállaltak a szolgáltatás biztosításáért az érintett víziközművek is, különösen a Fővárosi Csatornázási Művek Zrt., amely a budapesti védekezést irányította. A védekezés kezdeti fázisában az önkormányzatoknál is átvette a műszaki irányítást a vízügyi szolgálat. Ennek megfelelően a védekezési tevékenységet irányítani kellett az állami védműveken, a települések belterületein, valamint azokon a magaspartokon, amelyek korábban mint természetes terepalakulat védték a mögöttes területeket, de az árvíz rendkívüli magassága miatt ez a védképesség megszűnt (pl. Szigetmonostor). Jellegében a védekezések a meglévő védművek magasítását, megtámasztását, új védművek kialakítását jelentették. Emellett szükségessé vált buzgárelfogás, híd-szerkezetek leterhelése, nagy értékű létesítmények egyedi védelme.

A védekezési események csoportosíthatók a szerint is, hogy mennyi idő állt rendelkezésre a megvalósításra. Így voltak tervszerűen megvalósított erősítések (Baján a Petőfi-sziget, Margit-

4. ábra  
A Duna budapesti szelvényének vízhozam-hurokgörbéje



sziget, védvonal-magasítások). Voltak azonnali intézkedést, rögtönzést szükségessé tevő intézkedések, ahol a tervezésre nem, csak azonnali beavatkozásra volt idő (helikopterrel történő leterhelés, bugárelfogás stb.). Az operatív beavatkozások teljes hossza elérte a 170 km-t.

A védekezési tevékenység súlypontjai a következő helyeken voltak:

- Győr–Koroncói védvonal
- Vének–Dunaszentpál árvízvédelmi szakasz
- Komárom–Almásfűzítői árvízvédelmi szakasz
- Esztergom–Táti árvízvédelmi szakasz
- Pilismarót önkormányzati védekezés
- Visegrád ideiglenes védőműveinek kiépítése
- Nagymaros ideiglenes védőműveinek kiépítése
- Kismaros ideiglenes védőműveinek kiépítése
- Szigetmonostor–Horány vízbetörés-megállítási és -lokalizáció

- Budapest árvíz elleni védelme: a védekezés kritikus pontjai (mint korábban is) a Margit-sziget, a Római-part, az Aranyhegyi patak, a Barát-patak és a Dagály-fürdő volt
- Tassi-zsilip
- Kisapostag ideiglenes védőmű
- Bába ideiglenes védőmű
- Baja, Petőfi-sziget
- Dunaszekcső és Bár községek
- Mohács árvízvédelme

A védekezés során a dunai vízügyi igazgatóságok összesen 95,2 km védvonalat építettek ki. Az állami védvonalakon felhasználásra került 103.000 m<sup>3</sup> homok és 5,5 millió homokzsák, 55.000 db fáklya, 102.000 m<sup>2</sup> fólia. A vízügyi szolgálat által bevont erők létszáma június 8-án érte el a maximumot, ekkor összesen 6838 személy dolgozott a védvonalakon vízügyi irányítás mellett (több mint 1800 fő vízügyi dolgozó mellett 2000-nél is többen a honvédségtől, 1200 fő önkormányzati közerő és több mint 1800 egyéb helyről ide vezényelt személy). A védekezésnél igénybe vett jelentősebb technikai eszközök (ugyancsak a június 8-i adatok alapján): 281 db teherautó, 611 db személyautó, több mint 200 db építőipari és egyéb gép. A Szentendrén megépült mobil árvízvédelmi fal hazánkban első alkalommal került alkalmazásra. Az előzetes fenntartásokat cáfolva a szerkezet megbízható védelmet biztosított a városnak, ami referenciaként szolgálhat hasonló rendszerek alkalmazásához más városok belterületi szakaszainak árvízvédelmének biztosításához. A Margit-sziget védelménél felhasználásra került vízzel töltött gumigát szintén igazolta a speciális helyzetekben ezen eszközök hatékony alkalmazhatóságát. Ez a szerkezet általában városi körülmények között jól megközelíthető helyeken eredményesen alkalmazható.

A sikeres védekezés azért is kiemelkedő, mert a kiépített védelmi rendszer sehol sem szakadt át, emberéletet az árvíz nem követelt és az ideiglenes művek esetleges hibáit (Nagymaros, Tahitótfalu, Szigetmonostor) is sikerült rendkívül kis területen lokalizálni, így a védett értékek közül csak kis területeket kellett átengedni a víznek. Az így károsodást szenvedett lakóépületek becsült száma nem éri el a százat. Természetesen a nem védett területeken épült ingatlanokat elöntötte az árvíz, de azok megvédése nem is kerülhetett szóba.

# AZ OVF MUNKÁJÁNAK BEMUTATÁSA

Az országos árvízi helyzet kapcsán Molnár Bélát, az Országos Vízügyi Főigazgatóság főigazgatóját kérdeztük a vízművekkel történő együttműködésről.

Vízmű Panoráma: Milyen feladatokban és projekteknél kapcsolódik az OVF és a víziközművek tevékenysége?

Molnár Béla: Az Országos Vízügyi Főigazgatóság (OVF) a Vízügyi Igazgatóságokkal együttműködve a 347/2006 (XII. 23) 36.§ 4. teljesítése érdekében gondoskodik az Ivóvízminőség-javító Program végrehajtásáról. Ugyanezen paragrafus 11-es pontja alapján a vízügyi igazgatóságok feladata még a víziközmű-társulatok törvényességi ellenőrzésének ellátása.

VP: Milyen feladatokat lát el a szervezet a víziközmű szektorban, miként járul hozzá az ágazat tevékenységéhez, fejlesztéséhez, jövőjéhez?

MB: Az OVF a víziközmű-feladatok körében:

- részt vesz a nemzetközi és magyarországi alapokból támogatott projektek végrehajtásában,
- közreműködik rendkívüli helyzetekben a víziközmű-szolgáltatás, illetve a vízellátás biztonságával kapcsolatos feladatok országos szervezésében és az ez irányú tevékenység operatív irányításában,
- részt vesz a sérülékeny üzemelő vízbázisok biztonságba helyezési munkálatainak előkészítésében és végrehajtásában, a biztonságban tartás és a működtetés feladatainak ellátásában,
- közreműködik az ivóvízminőség javítását szolgáló és a települési szennyvizek elvezetésével, tisztításával és ártalommentes elhelyezésével kapcsolatos nemzeti és regionális programok előkészítésében és megvalósításában, valamint a hozzájuk kapcsolódó adatgyűjtésben,
- belügyminisztériumi utasításra véleményezi az OVF Európai Uniói rendeleteket,
- panaszügyeket kezel, valamint társulati problémákat koordinál a 347/2006. (XII.23.) Kormányrendelet végrehajtása értelmében.



Molnár Béla, OVF főigazgató  
(MTI Fotó: Mészáros János)

VP: Hogyan valósult meg az együttműködés az árvízi védekezés kapcsán?

MB: Az Országos Műszaki Irányító Törzs (OMIT) az OVF védelmi szerve, amely akkor áll fel, ha több vízügyi igazgatóság egyidejű árvízi védekezése esetén szükségessé válik az országos koordináció, a hatékonyabb eszköz és létszám-átcsoportosítás, az információáramlás.

Az OMIT működését a [www.vizugy.hu](http://www.vizugy.hu) honlapon is elérhető 7/2012. (II. 10.) BM utasítás szabályozza. Az OMIT a vízminőségi és vízellátási szakcsoporton keresztül működik együtt a víziközmű-üzemeltetőkkel az alábbiak szerint:

- a veszélyeztetett területeken irányítja és ellenőrzi a vízminőségi kárelhárítási tevékenység végrehajtását,
- összehangolja a vízügyi és más szervek ez irányú tevékenységét,
- az árvízzel és belvízzel veszélyeztetett területeken – szükség szerint – ellátja a vízellátással és szennyvízelvezetéssel kapcsolatos feladatok irányítását és koordinálását,
- összehangolja a vízügyi és önkormányzati szervek tevékenységét az érintett vállalatok operatív tevékenységével.

Az OMIT az árvízi védekezés során együttműködött a honvédséggel, a katasztrófavédelemmel, a rendőrséggel és a helyi védelmi bizottságokkal. Kirendelt szakértőket biztosított a beavatkozási területeken, illetve a Katasztrófavédelmi Koordinációs Tárcaközi Bizottság Nemzeti Veszélyhelyzet-kezelő Központ működéséhez, ahol megfelelő információáramlás történt az ott jelenlévő többi ágazattal. A vízművekkel az OMIT a vízügyi igazgatóságokon keresztül, vagy a helyi védelmi bizottságokon keresztül működött együtt.

VP: Az ivóvízes derogációval érintett települések projektjei kapcsán (elvonat projektek) milyen feladatok várnak a szervezetre?

MB: Az 1381-1384/2012 (IX. 20), a 1049/2013 (II. 12) és 1247/2013 (IV. 30) Korm. határozatokban a Kormány által saját hatáskörbe vont ivóvízminőség-javító beruházások esetében a megvalósítással kapcsolatos feladatok ellátására az OVF-et jelölte ki. A kedvezményezett önkormányzatokkal, önkormányzati társulásokkal az OVF Ivóvízminőség-javító Konzorciumot hozott létre, a Magyarország helyi önkormányzatairól szóló 2011. évi CLXXXIX. törvényben, a víziközmű szolgáltatásról szóló 2011. évi CCIX. törvényben, valamint egyéb jogszabályokban előírt, a helyi önkormányzatokat terhelő egészséges ivóvízellátási közfeladat hatékony, ugyanakkor a lakossági díjterhek jelentős növekedése nélküli ellátásának biztosítása érdekében. Az együttműködés célja a döntő részben KEOP pályázaton alapuló, az Európai Uniótól és a hazai központi költségvetésből elnyerhető, vissza nem térítendő támogatással

megvalósuló ivóvízminőség-javító projekt megvalósításával kapcsolatos feladatok hatékony, és a jogszabályokban, valamint a Kormány az egészséges ivóvíz biztosításához szükséges intézkedésekről szóló 1379/2012. (IX. 20.) Korm. határozatban meghatározott követelményeknek megfelelő megvalósításához szükséges feladat- és hatáskörök konzorciumi tagok közötti megosztása, elvégzése.

VP: Ennek során miben várják a víziközmű-szektor segítségét?

MB: Az OVF az adott ivóvízminőség-javító beruházások esetében az illetékes víziközmű-üzemeltetőtől a szakmai konzultációkat, a gazdaságosan üzemeltethető megoldások kialakításában való részvételt és a hatékony megvalósítás támogatásában vár együttműködést.

VP: Milyen hosszú távú tervek szerepelnek az OVF-nél a víziközmű-ágazattal történő további együttműködésre vonatkozóan?

MB: Jelenleg kormányrendelet határozza meg az OVF víziközmű-feladatait, amelyek ellátására teljes körűen törekszünk a jövőben, s ez határozza majd meg a hosszú távú együttműködés konkrét lépéseit.

# A FŐVÁROSI CSATORNÁZÁSI MŰVEK ZRT. ÁRVÍZVÉDELMI TEVÉKENYSÉGE BUDAPESTEN, A 2013. JÚNIUSI, NAGY DUNAI ÁRVÍZ IDEJÉN

BRUCK GYULA

Fővárosi Csatornázási Művek Zrt.

A Fővárosi Csatornázási Művek Zrt. (FCSM) a Főpolgármesteri Hivatal megbízásából látja el a budapesti ár- és belvízvédelmi létesítmények üzemeltetési feladatait, árvíz esetén az operatív árvízvédekezést.

Az elmúlt 50 évben számos árvízzel néztünk szembe, és azt tapasztaljuk, hogy a kiemelkedően nagy, nyolc méter feletti árvizek egyre gyakoribbak. Az idei olyan mértékű árhullám volt, amelynek tetőző vízszintje az utóbbi két évszázad minden eddigi jégmentes árvizét, és a mértékadó árvízszintet is meghaladta.

A 2013. júniusi árvíz kialakulásában döntő mértékben a május végi-június eleji, rendkívül csapadékos időjárás játszott szerepet a Duna felső vízgyűjtőjén, elsősorban Ausztriában és Bajorországban. A Közép-Európában hetek óta fennálló alacsony nyomású léghullám kedvezett a ciklonok kialakulásának, amelyek azonban az összeáramló levegő miatt éppen a közép-európai térségbe koncentrálták az elsősorban földközi-tengeri eredetű, nedves légtömegeket. A május végi csapadékos időjárás és a Felső-Duna emelkedő vízállását követően május 31-én egy Csehország központú ciklon nyugati oldalát a megerősödő, Atlanti-óceán felől érkező anticiklon deformálta, és a déli irányba eltérült nedves légtömegeket szállító ciklonból az Alpok hegyvonulatai miatt felemelkedni kényszerülő levegő kiadta magából a koncentrált nedvességet. Május 31. és június 5. között a hegység északi oldalán egyes helyeken több mint 300 mm csa-



Ideiglenes gát építése a Margitszigeten



Óriás ikertömlős gát felállítása a Margitszigeten

padék hullott, főleg az Inn, Isar és Traun vízgyűjtőjén. Az extrém mennyiségű csapadék hatására azonnal elindult az eddigi csúcshozamokat sok helyen megdöntő árhullám.

Részvénytársaságunkat nem érte felkészületlenül az évszázad árvize. Már a tél folyamán

figyelemmel kísértük a hóban felhalmozódott vízkészletet, amelynek mennyisége február 25-én elérte a 16,5 km<sup>3</sup>-es értéket, amely a sokéves maximumot is meghaladta. Ez intő jel volt számunkra, hogy megkezdjük az árvízi felkészülést. Ez egyrészt a védvonalak és védelmi művek rész-

letes felülvizsgálatából állt, és a védelmi képességeiket érintő szükséges intézkedések azonnali megtételéből, valamint az operatív árvízvédekezésben résztvevő személyi állomány (operatív törzs vezetése, szakaszvédelem-vezetők és helyettesek, figyelőszolgálat, védelmi osztagok), továbbá a védekezésben résztvevő társosztályok soron kívüli felkészítéséből.

Vállalatunk már a tél végén készen állt az árvédelmi tevékenységre, de az időjárási körülmények miatt a hó szép csendesen elolvadt, és az olvadásból származó árvíz végül elmaradt.

Május végén azonban az előrejelzések ismeretében világossá vált a védelemben érintettek számára, hogy az elkövetkezendő napokban kiugróan magas árhullámra kell felkészülnünk Budapest térségében. Május 31-



Légifelvétel a Lánchíd pesti hidfőjéről

én, pénteken haladéktalanul megkezdődött a fővédvonalak árvízvédelmi kapuinak zárása. Látva a tendenciákat, június 1-jén, szombaton megszerveztük a másnapi, vasárnapi munkavégzést, amikor folytatódtak az árvízvédelmi zárások, valamint a csatornahálózatok és kisvízfolyások árvízvédelmi zsilipeinek lezárása. Felkészültünk az érkező csapadék- és belvizek szükség szerinti áttemelésére. A zárások végrehajtása és a szivattyútelepek árvízi üzemmódrá való átállítása ütemezetten, a vízállás emelkedésének függvényében történt.

A Duna vízszintjének emelkedésére való tekintettel a főpolgármester június 3-án 8 órakor a teljes fővárosi szakaszon elrendelte a II. fokú árvízvédelmi készültséget, majd június 4-én déli 12 órától a kormány kihirdette a veszélyhelyzetet, azaz a rendkívüli készültségi fokozatot. Az FCSM állománya a kialakult veszélyhelyzetnek megfelelő intenzitással folytatta a védekezési munkát, és június 9-ig az árvízvédelmi fővédvonalakon összesen hatvan helyen zárta le az árvízvédelmi kapukat, a védvonalai megszakításokat agyagtömítéses, betétgerendás zárásokkal, illetve

homokzsákokkal. Az árvízvédelmi zsilipeknél, a személyzetes, automata és végponti áttemelő állomásoknál végrehajtott zárások száma 66 darab, tehát ezután az összes végponti áttemelő telepünk árvízi üzemmódban működött. A folyam budapesti vízszintjének minden korábbi rekordot megdöntő tetőzése június 9-én, az esti, éjszakai órákban következett be, amely során 9-én 20 órától 10-én hajnali 3 óráig a Vígadó téri vízmérce leolvasása folyamatosan 891 cm-t mutatott.

A védekezés során folytatott jelentősebb operatív árvíz-védekezési tevékenységek:

- III. ker., Királyok útjai kapuk zárása, töltés-agyaggal történő megtámasztása mintegy 1980 fm-en;
- III. ker., Aranyhegyi-patak Szentendrei út feletti szakaszán (Mocsáros dűlő) árvízi jelenségek elleni védekezés;
- III. ker., Aranyhegyi-patak Nánási úti lakóparknál árvízi jelenségek elleni védekezés;
- III. ker., Kossuth üdülőparton árvízi jelenségek elleni védekezés (ellennyomó medencék építése);
- III. ker., Gázgyári védmű parapetfal magasztása és megtámasztása, árvízi jelenségek elleni védekezés;
- III. ker., Óbudai rkp., HÉV-vonal mentén védműmagasztás és árvízi jelenségek elleni védekezés;
- I-II. ker., Bem rakparton a parapetfal megerősítése, árvízi jelenségek elleni védekezés;
- XIII. ker., Margit-sziget bevédése 5200 fm, ebből 1400 fm tömlős mobilgát, továbbá árvízi jelenségek elleni védekezés;
- XI. ker., Albertfalvi töltés vízdali fóliás védelmének kiépítése;
- XXII. ker., Harbor parknál árvízi jelenségek elleni védekezés;
- XXII. ker., Növény utcai expresszvezetéknel árvízi jelenségek elleni védekezés;
- IV. ker., Téli kikötő gátja, árvízvédelmi fővédvonal, parapetfal megtámasztása;
- IV. ker., Vízművek gátja, árvízvédelmi fővédvonal, homokzsákkal történő magasztása 550 fm-es szakaszon;
- IV. ker., Komp utcai árvízvédelmi falnál árvízi jelenségek elleni védekezés;
- IX. ker., VITUKI (volt BULAV) töltésnél árvízi jelenségek elleni védekezés;
- XIII. ker., Dagály strand töltésének magasztása, bordás megtámasztása, árvízi jelenségek elleni védekezés szakmai irányítása;
- II. ker., Lukács fürdő (önállóan védekező) vízvezetésének támogatása.

A fent felsorolt árvízvédelmi munkák végrehajtásához minden eddigig meghaladó mennyiségű homokot és homokzsákokat, agyagot

használtunk fel, az élőerő, a gépek és szállítóeszközök számadatai is mutatják azt a példátlan erőfeszítést, amelyet az árvízvédekezést végző és irányító FCSM tett alvállalkozói bevonásával, valamint a reguláris erők és önkéntesek támogatásával.

A hét árvízvédelmi szakaszon az FCSM részéről több mint 480 fő teljesített éjjel-nappali szolgálatot. A Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság csúcsidőben 250 fővel, a Magyar Honvédség 100 katonával, a Rendőrség 100 fővel támogatta a védelmi munkákat. 141 fő volt a szerződött alvállalkozói létszám, 98 fő jött a Büntetés-végrehajtási Intézetből. A védművek megerősítésében, a homokzsákok megtöltésében több mint 1600 önkéntes vett részt. A különböző teljesítményű földmunkagépek



Önkéntes segítők a Margit hídnál

száma 46, a személyautók és teherszállító eszközök száma 102 volt. Az ideiglenes gátak több mint egymillió homokzsákból és 11 ezer m<sup>3</sup> homokból, valamint az 1400 m hosszú tömlős gátból készültek.

A rendkívüli árhullámmal és a veszélyhelyzettel szemben a védekezés sikeres volt – bár bekövetkezett, hogy egyidejűleg volt mértékadó árvíz a Dunán és egy rendkívül gyors, nagy intenzitású zápor, amelynek következtében elöntések keletkeztek a Bem rakparton, ahol a Dunára kötő csapadékvíz-elvezetők zsilipekkel le voltak zárva. Június 8-án este 45 perc alatt negyven milliméter csapadék hullott a környéken, közel egy hónapi mennyiség, ám szakembereink mindössze két óra alatt normalizálták a helyzetet. A III. kerületi Aranyhegyi-patak bal partjánál is kritikus volt a helyzet, de a talpszivárgást ellennyomó medencékkel megállítottuk, a gáttest elcsúszását bordás megtámasztással akadályoztuk meg.

Mindezek ellenére elmondhatjuk, hogy minden árvízi jelenséget időben észleltünk, minden veszélyforrást kézben tudtunk tartani, illetve el

tudtunk háritani. Budapest teljes területén az árhullám ideje alatt a szennyvízelvezetés és szennyvíztisztítás folyamatosan, fennakadás nélkül működött, a Központi Szennyvíztisztító Telepre a szennyvíz továbbítása folyamatosan biztosított volt. Sehol nem volt töltésszakadás, az ideiglenes védművek, erősítések is jól bírták a nem mindennapi próbát, a védett területeken elöntés nem keletkezett. Az árvízi jelenségeket a legkritikusabb helyeken, így a Margitszigeten, Pünkösdfürdő körzetében, az Észak-pesti Szeny-

nyvíztisztító Telep környezetében, illetve a Margit híd és a Lánchíd közötti budai Duna-parton folyamatosan ellenőrzésünk alatt tartottuk és lokalizáltuk.

Szervezettségünknek köszönhetően az ideiglenes védművek időben elkészültek, egyrészt az FCSM saját kivitelezésében, másrészt alvállalkozóink, a Büntetés-végrehajtási Intézet, a ránk bízott reguláris erők (katasztrófavédelem, honvédség, rendőrség) és önkéntesek munkájával, részvénytársaságunk műszaki irányítása mellett.

Az apadással egy időben megkezdtuk az ideiglenes védművek visszabontását, annak érdekében, hogy a város élete minél előbb visszazökkenjen a régi kerékvágásba, a tömegközlekedés, a gyalogos forgalom újra zavartalan legyen. Ezek a munkák június 23-ig teljes körűen elkészültek.

Az FCSM már 2002-ben is megvédte a fővárost a 848 centiméteres árvíztől, majd négy évvel később a 860 centiméteres ártól. Most újabb rekordot könyvelhettünk el.

## A 2013. JÚNIUSI DUNAI ÁRVÍZ TÖRTÉNETE ÉS KEZELÉSE A FŐVÁROSI VÍZMŰVEK ZRT. SZEMSZÖGÉBŐL

CSÖRNYEI GÉZA  
Fővárosi Vízművek Zrt.

A 2013. márciusi Ivóvíz-ágazati Konferencia egyik kiemelt témaköre, a klímaváltozás kapcsán, már akkor elhangzott a klasszikus mondat: „Minden nap egy nappal közelebb kerülünk a következő rekordméretű árvízhez.”

A konferencia után, március közepén tapasztalt tavaszi időjárási szélsőségek után fokozott figyelemmel kísértük a hóolvadást és a Dunán levonuló árhullámokat. A várt tavaszi árvízre való tekintettel számos, az árvízre érzékeny beruházási és karbantartási munka is halasztásra került. Azonban a rekordmennyiségű hó ellenére az olvadás egyenletes, problémamentes levonulást eredményezett, így májustól az addig halasztott munkák is engedélyt kaptak, az árvíz jelentette kockázatot alacsonyabb szintre minősítettük.

A júniusi rekordárvíz első jeleit a Meteorológiai Szolgálat május 28-i előrejelzése mutatta, amely a vízgyűjtő területre szélsőségesen nagy



*Szinte áthidalhatatlan*

mennyiségű csapadékot jelzett. A csapadék megérkezett, így az OVf a május 30-i előrejelzésében már I. fok feletti árvizet valószínűsített. Ezen előrejelzés alapján kezdte meg a Fővárosi Vízművek Zrt. az árvízi felkészülést.

Az árvíz és az aszály jelentősége rendkívül nagy az általunk üzemeltetett parti szűrésű

vízbázison, így ezen két környezeti tényezőt kritikus pontként (CCP) is azonosítottuk, és ennek megfelelő súlyú szabályozással és intézkedésekkel láttuk el. A dunai árvizek kezelése a 2002-es árvíz tanulságai alapján elkészített, majd a későbbi árvizek és az ivóvíz-biztonsági rendszer kiépítése során máig pontosított

Árvízvédelmi kézikönyvünk alapján történik. A szabályozás szakmai követelményeit, működését évente oktatjuk, illetve rendszeresen gyakoroltatjuk.

A korábban rendszeresen előforduló nyolc méter feletti árvizek hatására az elmúlt évtizedben jelentős beruházási forrásokat fordítottunk az ártéren lévő létesítményeink üzembiztonságának fokozására, majd később a Vízbiztonsági rendszerünk veszélyelemzési rendszerében feltárt vízminőségi kockázatok csökkentésére. Harminchárom kút és számos kútpalást vízzáróságát felújítottuk, gépházak árvízi és elöntésvédelmét javítottuk víz elleni szigeteléssel és nagy teljesítményű zsompzivattyúkkal. Emellett az energiaellátásokat korszerűsítettük, a gyűjtőcsatornák bélelését és a mozgásra érzékeny tokjainak javítását végeztük el, a leterhelő földszán-cokon és nyúlgátakon 13 darab surrantó és 20 darab áteresztő műtárgyat alakítottunk ki. Fejlesztettük és korszerűsítettük a fertőtlenítő rendszerünket (kb. 30 ezer m<sup>3</sup>/óra UV-fertőtlenítő kapacitás), felújítottuk a vízkezelőinket és az on-line mérési és adatátviteli rendszerüket is. Minden munkánál figyelembe vettük, hogy szükség esetén az árvízi üzemeltetés biztonsága is kellő szinten biztosított legyen, így a csökkenő vízigények ellenére sem adtunk fel víztermelő, illetve főnyomó kapacitásokat. Ennek eredményeként úgy tudtuk megkezdeni az árvízi felkészülést, hogy a kapacitásaink kellő tartalékot jelentenek, szinte minden telepünk kilenc méter körüli árvízi üzembiztonságra van kiépítve, illetve rendelkezésünkre állt a szükséges, kellő alapossággal átgondolt szabályozás.

A május végén, majd a június elején egyre intenzívebbé váló csapadék eredményeként egyre magasabb árvízi előrejelzések érkeztek, így június 4-én összeült a Fővárosi Vízművek Zrt. Árvízvédelmi Törzse, és ezzel párhuzamosan I. fok felettire, majd rendkívüli fokra emeltük az árvízi felkészülés szintjét. Az előrejelzések alapján a létesítmények védelmi szintjét 920 cm-re növeltük, illetve felkészültünk az elöntéssel veszélyeztetett létesítmények rendkívüli energiaellátására, valamint a szállítás várható nehézségeire. A vízbiztonság fenntartása és ellenőrizhetősége érdekében elindítottuk az árvízi mintavételi és vizsgálati rendet, emellett megszerveztük a mintavételek csónakos szállítását. A rendkívüli helyzetre való tekintettel

felkészültünk az elöntéssel veszélyeztetett létesítmények kiesésére, az esetleg szükséges vízszállítások és vízcsomagolás biztosítására, valamint megszerveztük a fontosabb létesítmények folyamatos felügyeletét. A helyzet súlyosságára való tekintettel megszerveztük a hatóságokkal és társszolgáltatókkal történő kapcsolattartás rendjét, információs központot hoztunk létre, valamint a nyolc méter feletti vízszint időszakában folyamatos vezetői jelenlétet biztosítottunk a kapcsolattartás és döntéshozatal fenntartása érdekében.

A rendkívüli védelmi szint kiépítése a létesítményeken és az ellátott településeinken is rendkívül nagy mennyiségű munkát igényelt, amihez önkéntesek segítségét is igénybe kellett vennünk. Örömmel tapasztaltuk, hogy a Vízművek szinte minden területéről számos kolléga érkezett, hogy akár késő estig segítse a felkészülést és a védekezést a létesítményeken, az ellátott településeinken vagy a vízcsomagoló gépeknél. A munkákra jellemző, hogy 17.200 homokzsákot, kb. 700 m<sup>3</sup> homokot és 28 tekercs fóliát kellett pár nap alatt beépítenünk a létesítményeken, illetve önkénteseink további több ezer homokzsák töltésével, valamint 71.200 liter víz csomagolásával segítették önkormányzatainkat és a társszolgáltatókat.



Csepeli szennyvíztelep, tisztított víz, ideiglenes túlfolyó műtárgy (épült 24 órán belül)



Vác?

A tetőzés közelében, majd azt követően számos műszaki problémával kellett megbirkoznunk: buzgárok, talpszivárgások elfogásával és biztosításával, pincék és udvarterek elöntésével, villamos problémák javításával, a Csepeli Szennyvíztelep tisztított vízének biztonságos túlfolytatásával, kutak és alagutak vízbetöréseinek elfogásával, valamint hirtelen fellépő vízminőségi problémákkal is. A víztermelő kapacitásunk közel 40%-át kellett üritőre állítanunk, illetve 69 kutunk állt le vagy esett ki az üzemből.

Munkatársaink kitarásának és felkészültségének köszönhetően – a nehézségek és problémák ellenére is – a szolgáltatás minden településünkön folyamatos volt, illetve a gyors és eredményes ellenőrzés és reagálás eredményeként képesek voltunk megelőzni a jelentősebb vízminőségi kifogásokat is. A hatóságok felé az adatszolgáltatás és kapcsolattartás gördülékenyen zajlott, minden igényelt és szükséges információt, segítséget időben megkaptunk és meg tudtuk adni.

Az eddigi legmagasabb árvíz számunkra is sok új tapasztalatot hozott, elsősorban a közmű-infrastruktúra és a rendkívüli helyzetekre való felkészültségünk gyenge pontjairól, így számos további fejlesztési, javítási javaslat megvalósításával korszerűsíthetjük az árvízi felkészültségünket. A korábbi nyolc méter feletti árvizekkel összehasonlítva az ideit sikerült a legfelkészültebben és legszervezettebben kezelniük.

Fotók: Schäffer László

# VÍZIKÖZMŰ-ÜZEMELTETÉS ÁRVIZES HELYZETBEN A PANNON-VÍZ ZRT. TERÜLETÉN

TÓKE LÁSZLÓ  
Pannon-Víz Zrt.

Az újjáépítés során nagyobb árvízi biztonságra törekedtek a szakemberek: a Duna-töltés mellett ellen nyomó medencék sorakoznak, Győrben vasbeton fallal magasították meg a töltéseket. Győr árvízi kockázatnak kitett Révfalu városrészét – beleértve a vízmű I. számú telepének parti szűrészű kútjait is – lokalizációs töltéssel védték meg. Egy esetleges szigetközi gátszakadásakor a lakott terület jó része szárazon tartható, a vízművel együtt.

Révfalu vízmű II. számú telephelyének kútjai Győrújfalun határában – amelyeket még a hatvanas években építettek – sajnos már a lokalizációs védőművön kívül sorakoznak. Szőgyei vízműtelepünk a Duna töltésének mentett oldalán épült, a parti szűrészű kutak két méterre kiemelkednek, a vízműtelep is a magasabb fekvésű részen van.

A 2002-es árvíz tapasztalatai alapján egyvalami viszont borítékolható volt: Révfalu szennyvízelvezető rendszerén eddig minden árvíz időszakban történt meghibásodás. Csatornabéleléssel és vezetékcserével szinte az összes főgyűjtő csatorna megújult a körzetben az utóbbi tizenöt évben, de még így is vannak gyenge pontok. Az idei árvíz egyetlen súlyos közműmeghibásodása Győr-Révfalu legfőbb szennyvízátelőzőjénél történt: beszakadt és teljesen elzáródott a 400 mm átmérőjű szennyvíz főnyomócső húszméteres szakasza. Az árhullám tetőzésekor két napra le kellett állítanunk a győri szennyvíztisztítót, mert a tisztított szennyvizet már nem tudtuk a befogadó szintjéig felemelni. A hatalmas hígítás miatt azonban észrevehetően volt a napi 25-30 ezer köbméter szennyvíz.

Az idősebb szigetközökben még élénken él az '54-es árvíz emléke: az akkori gátszakadás következtében víz alá került tucatnyi falu. A Győr-Révfalu vízműtelepet elöntötte a víz, és a gépházból a szivattyúkat a Püspökvárba kellett menekíteni.



Árvíz által visszaduzzasztott szennyvíz kiemelése



Győr, Püspökvár

Győrújfalun térségében, Révfalu Vízműtelepünk II. számú telephelyének közelében már 2002-ben is megcsúszott a védtöltés. Sikerült is pályázati forrást találni a munkákra. Mivel külső okok miatt a projekt késésben volt, igyekezni kellett. Idén nyáron töltés-megerősítési munkák zajlottak, s az árvíz hírére a kivitelező rohamtempóban állította helyre az átépítés alatt álló gátat. Így is emberfeletti erőre és kitartásra volt szükség az árvízvédekezésnél, egy ország szurkolt azért, hogy sikerüljön megtartani a gátat Győrújfalunál. Sikerült.

Reális esélye volt annak is, hogy itt gátszakadás következik be, erre is fel kellett készülnünk.

Révfalu II. számú telepet kiürítettük, a kutakat leállítottuk. A kapcsolószekrényeket leszereltük és biztonságba helyeztük. Jól érzékelteti a valós veszélyt, hogy a legbelső forgalmi átvezető pontokon szolgálatot teljesítő rendőrök már vízi mentőmellényben dolgoztak. Gátszakadás esetén a szakemberek bezárták volna a lokalizációs töltést, így az I. számú telephely kútjai tovább tudtak volna működni. Az áttörő víztömeg Győrújfalun – Kisbajcs – Szőgye – Vének útvonalon terülve 1-2 napon belül elérte volna Szőgye vízműtelepet.

Mint említettük, Szőgye vízműtelep parti szűrészű kútjai és a gépház közel kétméteres



Győr, Piac tér

vízmennyiséggel. A vészfordítókönyv szerint a Győr környéki települések (Nyúl, Ménfőcsanak, Pázmánd) vízműveit csúcsra járatva a győri agglomeráció közel 180 ezer fogyasztójának ekkor 80-100 liter/fő/nap mennyiségű ivóvíze lett volna, amely csak vízkorlátozási intézkedésekkel lett volna elegendő. Szinte biztosra vehető, hogy ekkor a közegészségügyi hatóság elrendelte volna az ivóvíz biztonsági klórozását, amire szintén fel voltunk készülve. Akkor még nem tudtuk, hogy az árvíz után hóhullám, hőszegriadó következik. Ilyen körülmények közt egy vízkorlátozás súlyos gondokat okozott volna a térségen.

vízborításig képes működni, ennél magasabb vízszintnél le kellett volna állni. Ekkor csak Révfalu I. számú telep kutjai látták volna el a várost és a környező agglomerációt, közel 700 m<sup>3</sup>/óra

Az árvíz után a gátakon hatalmas mennyiségű fakadóvíz szivárgott át, ennek jó része utat talált csatornáinkba. Révfalu legmélyebb szakaszán négy szippantókocsival két ideiglenes

átemelővel és egy tehermentesítő vezetékkel sikerült működtetnünk a rendszert. A szigetközi falvakban, a mély részeken összefüggő volt a vízborítás. Az előtöltött csatornatisztító nyílásokon, aknákon keresztül túlterhelte vált a szennyvízelvezető rendszer. Az önkormányzati, vízügyi és katasztrófavédelmi szakemberekkel együttműködve közel egy hét után sikerült a helyzetet normalizálni.

Ezúton is szeretnénk megköszönni partnereink – különösen a Bakonykarszt Zrt., a Bácsvíz Zrt., a Soproni és a Miskolci Vízmű – segítő szándékát. Nagyon jólesett és erőt adott a mindennapi munkához, hogy ebben a nehéz helyzetben együtt érezték velünk és felajánlották segítségüket. Munkatársaink egy része közvetlenül lakóhelyén vett részt az árvízvédekezésben, homokzsákokat töltött vagy segített az értékek biztonságba helyezésében. Kollégáimmal együtt mindent elkövettünk, hogy a víziközmű-szolgáltatás az árvízi vészhelyzetben is jól működjön.

## ÁRVÍZI TAPASZTALATOK AZ ÉSZAKDUNÁNTÚLI VÍZMŰ ZRT. MŰKÖDÉSI TERÜLETÉN

TÓTH MÁRIA  
Északdunántúli Vízmű Zrt.

### Árvízvédelmi előkészületek

Az ÉDV Zrt. rendelkezik Árvízvédelmi tervvel, és az ebben rögzített megelőző intézkedések, az árvízre való felkészülés időben megkezdődött: feladatok pontosítása, ügyeleti rend elrendelése, a települések érintett utcáiban a csatornafedlapok leterhelése, a lakosság értesítése stb. Ezen felül két darab 6 m<sup>3</sup>-es vízszállító kocsi állt készenlétben Esztergomban a DMRV Zrt. részére segítségnyújtás céljából.

Az Északdunántúli Vízmű Zrt. (ÉDV Zrt.) működési területén lévő közel hetven településből Dunaalmás, Neszmély, Tát és Esztergom ivóvízellátása és szennyvízelvezetése volt érintett az idei dunai árvízben.



A Dunaalmás 2.sz. kút tetőzés előtt

### Ivóvízellátás

A Belügyminisztérium által a dunai árvíz miatt leginkább veszélyeztetettnek tartott települések között szerepelt Esztergom is, amelynek ivóvízellátását a Primás-szigeten található parti szűrésű csápos kutak biztosítják. Ezek tervezése és építése a hatvanas években rendkívüli gondossággal történt, így az eddigi árvizek nem fenyegették, nem került sor még soha az előtöltésre. A jelenlegi 814 cm (Esztergomi vízmérce) LNV sem

okozott gondot, Esztergom ivóvízellátása folyamatosan biztosítható volt.

Tát ivóvízellátása karsztkútból, Tokod irányából zavartalanul történt. Neszmély és Dunaalmás víziközmű szolgáltatását 2012. január 1-től végzi az ÉDV Zrt., így árvízre vonatkozó tapasztalatokkal nem rendelkezett. Az ivóvízellátást egy mélyfúrású karsztkút biztosítja, amely szintén magas kiemeléssű, valamint pozitív, és a túlfolyó víz a közvetlenül mellette lévő



A Dunaalmás 2.sz. kút tetőzés utáni vízviszavezetése gátmegbontással

Által érbe áramlik, előntéstől nem kellett tartani. Problémát az energiaellátás okozott volna, de az érintett alacsonyán lévő villamoskapcsoló-szekrény áthelyezése a terület előntése előtti utolsó órákban, a tetőzés előtt két nappal megtörtént. Így az ivóvízellátással sehol nem volt gond.

### Szennyvízelvezetés és -tisztítás

A szennyvíz tisztítása és elvezetése mind a négy érintett településen biztosítható volt, kivéve az esztergomi Prímás-szigetet, ahol a Duna 610 centiméter feletti vízállásától a szennyvíz átemelését meg kellett szüntetni. Erről a fogyasztók előzetesen értesítést kaptak és az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság emberei kitelepítették a szigeten élőket. Tát szennyvíztisztító telepét homokgátak és homokzsákok védtek az Únyi-patak felől, mivel itt még nem készültek el teljes egészében az árvédelmi műtárgyak.

### Tapasztalatok

Június 3. és 12. között az ÉDV Zrt. 24 órás ügyeletben vett részt a Komárom-Esztergom megyei Védelmi Bizottság munkacsoportjában. A munka összehangoltan, szervezeten és jó kommunikációval történt mind az előkészületi, mind a védekezési fázisban. Az ÉDV Zrt. képviselte a Munkacsoportban a társ víziközmű-szolgáltatókat is (DMRV Zrt., VIZÁK Kft., Hétforrás Kft.), probléma esetén szinte azonnal lehetett intézkedni, segítséget kérni a jelenlévő szervezetek képviselői segítségével. Például a Prímás-szigeti vízbázisnál a sziget nyugati csücskénél a Duna-parton kidőlt egy fa, és keresztben elgátolta a Kis-Dunát. Kértünk segítséget a helyi Katasztrófavédelemtől a rögzítésére vagy továbbengedésére, mert veszélyeztette a híd alatt lévő, Esztergomot ellátó két darab 300-as távvezeték. A Katasztrófavédelem helyi munkatársai viszonylag rövid időn belül segítettek, eltávolították a kidőlt fát.

Negatív tapasztalatként éltük meg ugyanakkor a sorozatos rémhírtérjesztést, például a gátszakadásról vagy a vízellátás szüneteltetéséről, ám ezeket igyekeztünk azonnal cáfolni. Ebben nagy segítségünkre volt a média. A téves információkhoz kapcsolódott, hogy egyes hatóságok nem fordítottak kellő figyelmet arra, hogy időben aktualizálják a kapott adatokat, és ebből adódóan többször rossz információt adtak tovább a hírközlő szervezeteknek. Ezeket is többször kellett helyesbíteniük.

Ettől a néhány esettől eltekintve azonban az árvízi védekezés nagy összefogással – ebbe beleértendő a helyi lakosság is –, jól koordináltan zajlott le, amelynek eredményeként az érintett térségből különösebb probléma nélkül vonult le az árvíz.

Jelenleg folynak a helyreállítási munkák, kárfelmérések, amelyekre szintén jellemző az összefogás és segítőkészség.

# A DMRV KÜZDELME AZ ÁRRAL

BALOGH ZSOLT

Duna Menti Regionális Vízmű Zrt.

A Dunán most levonult árhullám az elmúlt százötven év legmagasabb szintjével tetőzött. Szobon 732 cm, Nagymaroson 751 cm, Vácott pedig 803 cm volt a legmagasabb vízállás. Egy átlagos nyári naphoz képest 4,5-5,0 méterrel volt magasabb a vízszint.

A DMRV Zrt. szolgáltatási területén az árhullámmal, illetve az árvízi védekezéssel közvetve vagy közvetlenül huszonegy település volt érintett: a Duna bal partján Szob, Zebegény, Nagymaros, Kismaros, Verőce, Vác, Szödliget, Göd, Dunakeszi, míg a jobb partján Pilismarót, Dömös, Dobogókő, Visegrád, Dunabogdány, Tahitótfalu, Leányfalu, Szentendre, Budakalász, valamint a szigeten Kisoroszi, Szigetmonostor és Pócsmegyer, így összesen mintegy 160 ezer ember ivóvízellátását veszélyeztette az árvíz. A települések közvetlenül a Duna partján fekszenek, vagy a területet ellátó víziközmű-rendszerek miatt voltak érintettek (pl. Dobogókő).



A folyamatosan működő dömösi gépház

Részvénytársaságunk vezetősége 2013. május 29-én, az Országos Vízellátó Szolgálat előrejelzése alapján rendelte el egységeinknél az I. fokozatú árvízvédelmi készültséget. Június 3-án már a III. fokozatú készültséget kellett előírniuk. Ennek következtében a folyamatos műszaki munkát végző kollégák létszámát háromszorosára emeltük.



Visegrádi kutak

Felmerül a kérdés, hogy milyen munkálatokat kell elvégezni ilyen esetben. A védekezés nagy vonalakban három részre bontható.

Egyik a vízbázisok, gépházak védelme. A víztermelő kutak védelme jelentette az egyik legnagyobb kihívást. Társaságunk víztermelésének döntő részét Duna-parti kutakból nyeri, ezért folyamatos üzemelésük fenntartása volt a legfontosabb feladat.

Egyes kutakat azonban az előtérés veszélye miatt le kellett állítani, vagy áramellátásukat megszüntetni (pl. Szentendre északi vízbázis kútjai vagy a dunabogdányi csápos kút). Fokozott figyelmet fordítottunk a Nagymaros-Visegrád közötti közműalagút védésére, illetve a verőcei vízbázis, a váci Buki-szigeti gépház és transzformátor-állomásainak védelmére. A védekezési munkák során tizenkétezer homokzsákot használtunk fel.

A másik nagyon fontos tényező a megfelelő vízminőség folyamatos biztosítása. A szolgáltatott ivóvíz minőségének folyamatos ellenőrzése végett állandó laboratóriumi ügyeletet biztosítottunk, elrendeltük a napi kétszeri mintavételt. Az eredményeket napi rendszerességgel értékeltük, és azonnal reagáltunk, ha beavatkozásra volt szükség. Ilyen helyzetekben a döntések és azok végrehajtása nem tűnnek halasztást.

A harmadik kiemelt feladat a regionális és települési szennyvízvezető rendszerek védelme és üzemben tartása volt. Átemelőinket szintén az előtérés és áramkimaradás fenyegette, de a legnagyobb problémát a rendszerbe bejutó, rendkívül nagy mennyiségű Duna-víz, illetve a magas vízállás következményeként képződő talajvíz jelentette. Mégis sikerült fenntartanunk a szolgáltatást, felhasználóink döntő többsége nem érzékelt problémát. Tizenhárom helyen összesen 700 kW teljesítményű mobil áramforrás helyszíni üzemeltetésével tudtuk csak a szennyvizeket továbbítani, de tartálykocsival történő szállításra is sor került. A tiszai árvízi védekezésnél korábban már bizonyított mobilszivattyúkat is igénybe

vettünk: ezzel a szivattyúval másodpercenként 500 liter Duna-vizet emeltünk vissza a folyóba. Szennyvíztelepeinkre a szokásos szennyvízmennyiség ötszöröse érkezett. A szentendrei szennyvíztisztító telepen a Duna-vízzel hígított bejövő szennyvíz minőségi paraméterei jobbakk voltak a telepre előírt tisztított szennyvíz határértékeinél.

Fontos eleme a védekezésnek az érintett önkormányzatokkal való

folyamatos együttműködés is. A termelés kiesés miatt az ivóvízigenyek csökkentésének érdekében a dunabogdányi önkormányzattal együttműködve II. fokozatú ivóvíz-korlátozást rendeltünk el. Minőségi korlátozás volt Pilismaróton, Dobogókőn és Dömösön – ezeken a településeken csak forralás után javasoltuk a hálózati víz fogyasztását. Társaságunk a közvetlen fogyasztásra szánt szükséges vízmennyiséget zacskós ivóvíz kiszállításával és tartálykocsikkal biztosította mind a négy településen.

A június 9-10-i tetőzés után a vízminőség jelentős javulása eredményeképpen 2013. június 13-án megkezdtük Dömösön és Pilismaróton, majd 14-én Dobogókőn az ivóvízhálózat tisztítását és fertőtlenítését. Mintegy ötven kilométernyi vezetékhalózatot öblítettünk és fertőtlenítettünk, valamint 3.300 m<sup>3</sup>-nek megfelelő medencetér fogatot tisztítottunk. Ennek eredményeként a vízminőségi korlátozást június 17-én 15.00 órától feloldottuk.

Társaságunk dolgozói elkötelezettségükről és odaadásukról tettek tanúbizonyságot ebben a rendkívüli helyzetben. Köszönetünket fejezzük ki dolgozóinknak, valamint a segítségnyújtásban egyéb módon részt vállaló szervezeteknek, társvállalatoknak, a Katasztrófavédelemnek, a Tűzoltóságnak, a Fővárosi Vízműveknek, a DRV Zrt.-nek és az ÉDV Zrt.-nek. Kiváló volt az együttműködés a hatóságokkal és az érintett önkormányzatokkal. Az összefogás legyőzte a rekordárvizet!

# HAVÁRIA 3 CM-REL A TETŐZÉS ELŐTT

A Duna jobb partján, az alsó szakaszon elhelyezkedő Mohács város sok magas és elhúzódo ár hullámot élt át az utóbbi száz évben.

CSOLLÁK ISTVÁN  
Mohács-Víz Kft.

A júniusi előrejelzések az eddig észlelt LNV (984 cm) közeli vagy azt meghaladó vízállást jeleztek, tartós levonulással a várost átszelő Duna folyamra. A Mohács-Víz Kft. az önkormányzat tulajdonát képező ivóvíz-, szennyvíz- és csapadékvíz-hálózat üzemeltetője az eddigi gyakorlatnak megfelelő lépések végrehajtásával készült fel az árhullámmal kapcsolatos feladatokra: árvédelmi művet keresztező hullámtéri és mentett oldali elzáró szerkezetek ellenőrzése, majd elzárása, segítségnyújtás a belvízi helyzet kezelésére.

## A szennyvízelvezető rendszer bemutatása

Mohács városában vegyes rendszerű (egyesített és elválasztó) csatornahálózat üzemel. A hibahelynél egyesített rendszer üzemel, amelynek kivitelezése két lépésben történt:

1. 1-0-0 főgyűjtő 150/225 t beton anyagú, az 1950-es évek elején épült. Kialakítása, vonalvezetése, méretezése a Dunai Vasmű Mohácsra építésének lehetőségét is magában foglalta. A főgyűjtőn összegyűjtött szenny- és csapadékvíz a helyszínrajzon jelölt meglévő átemelőn keresztül került a Dunába.
2. Az 1969. évi tervekét követően a '70-es évek elején épült meg az 1-1-0 jelű, nagy átmérőjű csatornaág, amely szintén egyesített rendszerű. Ekkor került kivitelezésre egy új átemelő telep a kiszolgáló trafóházzal együtt. A beruházás megvalósulását követően lehetőség nyílt a keletkező szárazidejű szennyvíz sodorvonalra történő beemelésére. A beépített csapadékatemelő szivattyúk (2 db 500 l/s, 2 db 240 l/s teljesítményű) a területen levonuló és összegyűjtött csapadékvíz beemelését is biztosították.
3. 1998-ban kivitelezésre került egy 2x2500 m<sup>3</sup>/nap kapacitású, közepes terhelésű, eleveniszapos biológiai tisztító nitrifikációval, ún. elébe kapcsolt denitrifikációval, igény esetén biológiai és vegyszeres foszfor-eltávolítási lehetőséggel. A tisztított szennyvíz befogadóba juttatását az átemelő telep célirányos átalakítása oldotta meg. A szennyvíztisztító telep megépítésével a rendszer a hazai és EU-s előírásoknak is megfelelt.

## A bekövetkezett esemény leírása

A haváriahelyzet június 12-én, 18:30-kor következett be, 961 cm vízállásnál. A folyamatos terepi ellenőrzés során érkezett a bejelentés, hogy az átemelő telep előtt teljes útszélességben egy 10 cm-es vízcsík jelent meg, és az út

süllyedni kezdett. Az ügyeleti szolgálat azonnal a helyszínre érkezett, és az utcában lévő ivóvízvezetékét kiszakasztotta, illetve lezárta. Ezzel párhuzamosan a szennyvízáttemelő telepet is kiiktattuk.

A szolgálati és egyesített közműterképek áttanulmányozása után a helyzetértékelésbe bevontuk a területen lévő összes szolgáltatót (E-on gáz, E-on villany). A légi felvételen látható állapot 24 óra alatt kialakult, ami alatt az alábbi intézkedéseket tettük:

- 1) „Repülő” ivóvíz-ágvezeték kiépítése (a megrogyott területen kívülről) annak érdekében, hogy az ivóvízellátás folyamatos legyen.
- 2) Az átemelő szivattyú beépítése a sérült terület kizárását követően, ennek folyamatos üzemeltetése. A mentett oldalon feljövő, a hibát okozó Duna-víz jelentős mértékben feltöltötte a járható szelvényű csatornákat.
- 3) A sérült területen áthaladó gázkörvezeték kiiktatása, az ellátás biztosítása mellett.
- 4) Villamos vezetékek (föld alatt, betonoszlopon) állapotának üzemeltető részéről történő ellenőrzése.

A fent felsorolt tevékenységekbe a bejelentést követően a Katasztrófavédelmet és a VIZIG-et is bevontuk. A döntéseket együtt hoztuk meg annak érdekében, hogy a keletkezett kár minél kisebb mértékű legyen. Az eredeti állapot helyreállításának megkezdésekor a Duna vízállásának csökkenését kell megvárni úgy, hogy a mentett oldali vízszint is csökkenjen, kizárva annak lehetőségét, hogy -6 m-es mélységben a hullámtéri oldalról betörjön a víz a munkaterületre. Az alkalmazható műszaki megoldásokat a feltárás utáni sérülések határozzák meg.



A meghibásodott vezeték helyszínrajza (egyéb közművek nélkül)



Légi felvétel az esemény helyéről

# on-line vízanalitika és gázveszélyjelzés

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

**cometron**

- BOI
- KOI
- BTX
- DOC
- UV254
- NO3
- NO2
- NH4
- K+
- Szabad klór
- F-
- TSS
- Zavarosság
- Szin
- pH
- ORP
- EC
- Hőmérséklet
- O2
- O3
- H2S
- AOC
- Teljes szinkép
- Szennyező riasztás



## IVÓVÍZKEZELÉS

## SZENNYVÍZKEZELÉS

## KÖRNYEZETI MONITORING

**s::can**  
Intelligent. Optical. Online.

# MEMBRÁNTECHNOLÓGIA ALKALMAZÁSA A VERESEGYHÁZI SZENNYVÍZ- TISZTÍTÓ TELEP REKONSTRUKCIÓJA SORÁN

PRÓKAI PÉTER

Duna Menti Regionális Vízmű Zrt.

Veresegyházon 2012-ben kezdődött el a szennyvíztisztító rekonstrukciója, melynek során a beruházó önkormányzatok a membrántechnológiával kiegészített szennyvíztisztítás mellett döntöttek.

Veresegyházon 1986-ban 3.000 m<sup>3</sup>/nap kapacitású szennyvíztisztító telep épült Erdőkertes, Szada és Veresegyház települések szennyvizének tisztítására az érintet települések önkormányzatainak beruházásában. A felsorolt települések dinamikus fejlődésük miatt – lakó- és ipari parkok létesültek, új településrészek alakultak ki és a lakosságszám is jelentősen megnőtt – gyorsan „kinőtték” szennyvíztelepüket. A szennyvíztisztító sokszor túlterhelten üzemelt,

ezáltal a tisztítási hatások romlott. A tisztított szennyvíznél minőségi problémák jelentkeztek, illetve a településeken további ingatlanfejlesztésre nem volt lehetőség, ezért 2012-ben elkezdődött a szennyvíztisztító rekonstrukciója.

A technológia kiválasztásánál a tisztított víz minősége volt az elsődleges annak érdekében, hogy a tisztított szennyvíz az eddigi nyárfás öntöző területen történő elszikkasztás helyett élő vízfolyásba vezethető legyen, növelve annak vízhozamát. A tisztított szennyvíz befogadója a Sződ-Rákos-patak, amely Veresegyház belterületén több tavon – az egyiken strand is üzemel – folyik keresztül. Az önkormányzatok – mint beruházók – a fenti kritériumokat teljesíteni tudó szennyvíztisztítási technológiát keresve döntöttek a membrántechnológiával kiegészített szennyvíztisztítás mellett.

**A konvencionális eleveniszapos szennyvíztisztítási technológia felépítése, összehasonlítása a membránszűréssel kiegészített technológiával**

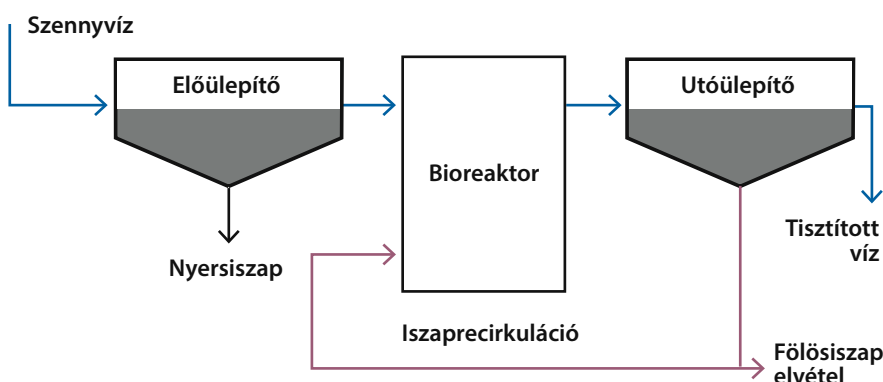
A konvencionális eleven iszapos tisztítótelepeken a szennyvizet először durva vagy finom rácsra vezetik, ami eltávolítja a nagyobb, szilárd szennyeződések, majd a homokfogó műtárgy leválasztja a kisebb átmérőjű, nagyobb sűrűségű szennyeződések (homok, kavics). A szennyvíz ezt követően előülepitőbe kerül (technológiai lehetőség pl. Dorr-ülepitő, vagy hosszanti átfolyású ülepitő), ahol a nem oldott lebegő anyagok nagyrészt kiülepednek. A szennyvíz ezután a bioreaktorokba kerül, ahol az úgynevezett eleveniszap biomassza – egy heterogén mikroorganizmus-szuspenzió – az oldott szennyezőanyagok elfogyasztásával (megevésével) biológiailag távolítja el a szennyeződések.

A megnövekedett tömegű eleveniszap biomassza és tisztított víz keveréke ezek után az utóülepitőbe kerül, ahol sűrűség alapján gravitációsan választják el a biomasszát a tisztított víztől. Az utóülepitőben kiülepitett iszap egy részét eltávolítják a rendszerből (főlősiszap elvétel), a másik részét recirkuláltatják (vissza-vezetik) a bioreaktorokba. A membránszűréssel kiegészített eleveniszapos szennyvíztisztítási technológia alapvetően a fázisszétválasztásban – elő- és utóülepitő – különbözik a konvencionális tisztítástól. A hasonlóságokat és különbségeket az 1. táblázat szemlélteti.

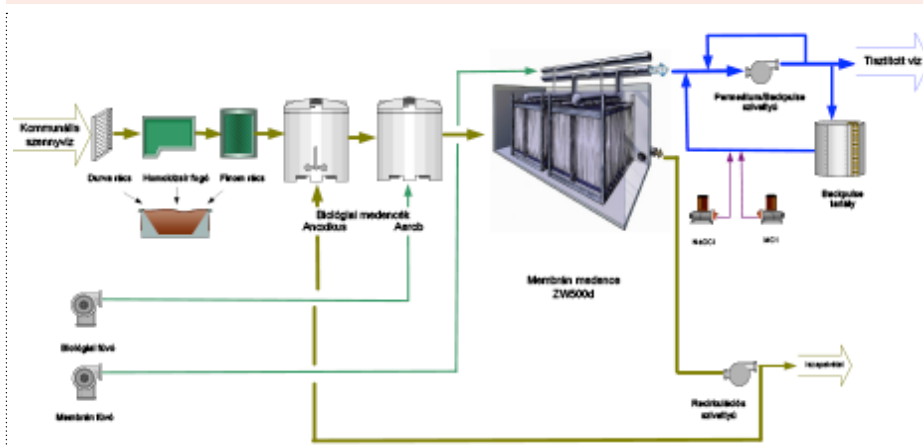
A membrántechnológiánál a gravitációs előülepitő helyett 2 mm-es lyukátmérőjű for-

1. ábra

Konvencionális eleveniszapos tisztítási technológia



2. ábra  
Membránszűrővel kiegészített tisztítási technológia



gödobos finomszűrő, illetve gravitációs utóülepitő helyett membrán ultraszűrő került beépítésre.

### Miért jó ez a megoldás?

A szennyezőanyag eltávolítása az utóülepitőben kialakuló hidrodinamikai viszonyoktól és az eleveniszap ülepedési tulajdonságától függ. A szennyvíztisztító telep hatékonyságát alapvetően az utóülepitő mérete, kialakítása határozza meg, bizonyos hidraulikai terhelés után iszapelúszás történik, különösen a rosszul ülepedő iszapszerkezet esetén. Az iszapelúszás megakadályozását és a lebegő anyagok visszatartását membrán ultraszűrővel hatékonyan meg lehet oldani, ezáltal a szennyvíztelepre beérkező szennyvíz minőségétől és mennyiségétől függetlenül közel állandó elfolyó vízminőséget lehet biztosítani.

### A membrántechnológiáról általában

A membrán egy megfelelő porozitású vékony hártya (anyaga általában polimer), amely a két oldalán lévő nyomáskülönbség hatására az anyagok egy részét áttereszt (permeátum), másik részét visszatartja (koncentrátum).

A membrántechnológiák osztályozását a 2. táblázat foglalja össze.

### A membrántechnológia fontosabb alapfogalmai

**Transzmembrán nyomás (TMP):** A membrán két oldalán (felületén, illetve a belsejében) lévő nyomáskülönbség, amely a membrán állapotát tükrözi. A TMP függ a membrán eltömődésétől, a szűrési körülményektől, és a (vissza)mosási körülményektől. A TMP akkor megfelelő, ha a működés során sohasem lépi túl a megengedett értéket, a berendezés normál kapacitása mellett.

**Permeátum fluxus:** Az a vízmennyiség, ami egységnyi idő alatt egységnyi membránfelületen áthalad.

**Permeabilitás (áteresztőképesség):** A membrán átteresztőképességének (eltömődésének) mérőszáma. Azért fontos, mert a membrán az eltömődéssel egyenes arányban egyre nehezebben képes a megfelelő vízmennyiség átbocsátására (egyre nagyobb „erőt” fejt ki).

### Membránok kialakításának lehetőségei

- síkmembránok (párhuzamos, spirális, párnás kialakításban),
- csöves membránok (szűrési nyomás hatására belülről kifelé, illetve vákuummal kívülről befelé).

### Elvárások a membránok kialakításával kapcsolatban

- magas szűrési felület/térfogat arány;
  - nyersvíz oldalon nagy turbulencia;
  - elszűrt vízmennyiségre vetített alacsony költség;
  - alacsony előállítási költség;
  - tisztítási lehetőség;
  - modularitás,
- ám az összes feltételt egyszerre nem lehet teljesíteni (pl. turbulencia és alacsony üzemeltetési költség).

### A veresegyházi szennyvíztisztító telepen alkalmazott membrántechnológia

A fenti telepen az eleveniszap és a tisztított víz szétválasztása 0,0001 mm-es lyukméretű üreges kapilláris membrán ultraszűrővel történik. A szűrés kívülről a membránocskók belseje felé történik (TMP) 0,2 bar alatti vákuummal. A kialakítás előnye, hogy a szennyvízbe teljesen bemerített membránocskó belseje csak tiszta vízzel érintkezik, a szennyeződések és a mikroorganizmusok a membránon kívül maradnak.

A szennyvíztelepen négy membránmedence került kialakításra, medencénként 2-2 membránkazettával. A modularitás lehetőségét kihasználva medencénként további 1-1 membránkazetta beépítésének előkészítése megtörtént, amellyel a telep jelenlegi 5000 m<sup>3</sup>/nap szennyvíztisztítása – négy darab új membránkazetta behelyezésével – napi 7500 m<sup>3</sup>-re növelhető.

1. táblázat

Membránszűrővel kiegészített szennyvíztisztítás összehasonlítása

	konvencionális szennyvíztisztítás	membránszűrővel kiegészített szennyvíztisztítás
előmechanika	durva rács, homokfogó gravitációs előülepitő	durva rács, homokfogó forgógödobos finomszűrő
biológiai tisztítás	biológiai reaktor	biológiai reaktor
utóülepitő	gravitációs utóülepitő	membrán ultraszűrés

A membrántechnológia alapproblémája a membráneltömődés, amely csökkenti a membránfelületet, csökkenti az átteresztőképességet (permeabilitás) és csökkenti az elszűrt vízmennyiséget. Minden olyan anyag – eleveniszap, lebegőanyag, algák, baktériumok, vízkő –, amely a membrán felületén meg tud tapadni, viszonylag rövid idő alatt (néhány perc) eltömődést okoz, és ennek eltávolítása csak membrántisztítási módszerekkel lehetséges. A gyors eltömődés miatt a membránszűrés – szemben a gravitációs ülepitéssel – nem

2. táblázat  
Membrántechnológiák osztályozása

Membrán-technológia	Hajtóerő	Mechanizmus	Szerkezet (pórusméret)	Visszatartott anyag mérete ( $\mu\text{m}$ )	Szűrlet	Eltávolítható szennyezőanyagok
Mikroszűrés (MF)	Hidrosztatikus nyomáskülönbség (20-200 kPa)	szűrés	makropórusok (>50 nm)	0,05-2,0	víz, oldott anyagok	lebegőanyagok, zavarosság, egyes baktériumok és vírusok
Ultraszűrés (UF)	Hidrosztatikus nyomáskülönbség (50-1000 kPa)	szűrés	mezopórusok (2-50 nm)	0,005-0,2	víz, kis molekulák	makromolekuláris kolloidok, a legtöbb baktérium, egyes fehérjék
Nanoszűrés (NF)	Hidrosztatikus nyomáskülönbség (600-10 <sup>4</sup> kPa), oldékonysági különbség, töltéskülönbség	szűrés, diffúzió	mikropórusok (<2 nm)	0,001-0,01	víz, nagyon kis molekulák, sóoldatok	kisméretű molekulák, vírusok
Fordított ozmózis (RO)	Hidrosztatikus nyomáskülönbség, oldékonysági különbség,	diffúzió	tömör (<2 nm)	0,0001-0,001	víz, nagyon kis molekulák, sóoldatok	nagyon kis molekulák, szín, keménység, szulfátok, nitrát, nátrium, egyéb ionok
Dialízis (D)	Koncentrációs különbség	diffúzió	mezopórusok (2-50 nm)	-	víz, kis molekulák	makromolekulák, kolloidok, a legtöbb baktérium, egyes vírusok, fehérjék
Elektrodialízis (ED)	Elektromos erő, ionméret-, töltés-, töltéssűrűségbeli különbség	ioncsere szelektív membránnal	mikropórusok (<2 nm)	-	víz, sóoldatok	sóionok

lehet folyamatosan végezni. A szűrési ciklusokat membrántisztítási ciklusok követik, amelyek a következők:

### Levegőztetés

Alapvető membrántisztítási folyamat a membránmedencék intenzív levegőztetése, amely a kazetták alsó és felső szűrletgyűjtőjébe rögzített membránszalakat mozgásban tartva és egymáshoz súrolva a membránszalak külső részéhez tapadt szennyeződésekeltávolítja. A szűrési ciklus levegőztetés mellett folyik.

### Visszamosás

Ilyenkor a szűrés megáll, és a szűrt víz (permeátum) áramlásának iránya megfordul, így a membránszál belsejéből kiáramló víz mossa ki a membrán felületén lévő lyukakat.

### Vegyszeres visszamosás

Amennyiben a membrán lyukait szerves vagy szervetlen szennyeződések oly mértékben eltömítették, hogy a tiszta vízzel történő visszamosás már nem eredményes, a visszamosó vízbe szerves anyagok tisztítására hipót, vízkő eltávolítására citromsavat adagolunk.

### Regeneráló tisztítás

Amennyiben fenti módszerek eredménytelenek, a membránokat a szakszerviz kiemeli és tisztítja – erre az elmúlt közel egy évben nem volt szükség.

### Membrántechnológia üzemeltetése a veresegyházi szennyvíztisztító telepen

Normál üzem (4 membránsor üzemel, a levegőztetés folyamatos):

- soronként 80 m<sup>3</sup>/óra szűrés (TMP: -0,2 bar),
- a szűrési igény max. 110 m<sup>3</sup>/órára növelhető (TMP: -0,3 bar),
- maximális TMP-nyomás +/- 0,55 bar, ezt elérve letilt a sor (szerviz!),
- szűrési ciklus: 600 sec szűrés, 55 sec visszamosatás (PC-vezérelt, automatikus folyamat).

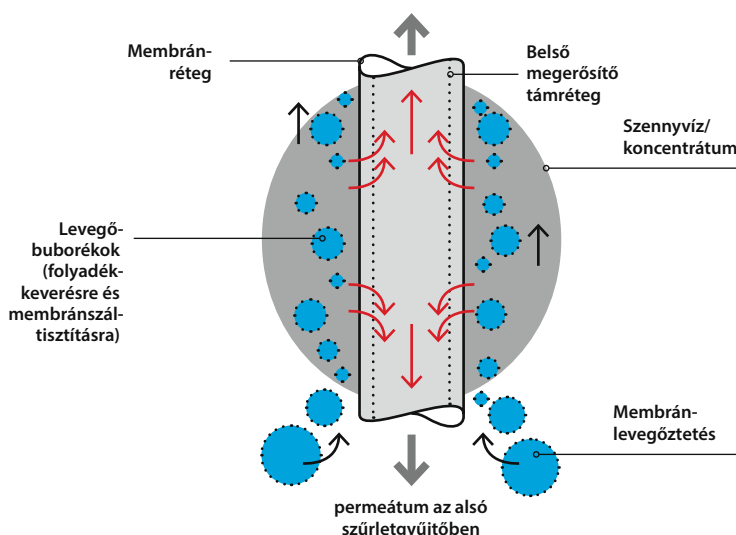
Készletléti állapot:

- ha nincs szűrési igény, zárt zsilipnél 30 percig áll a sor, majd zárt zsilipnél (feltöltött medencénél) 8 percig levegőztet,
- ha nincs szűrési igény, folytatódik a Készletléti állapot,
- szűrési igény esetén folytatódik a Normál üzem állapot.

Karbantartó tisztítás hipóval:

- membránmedencénként heti 1 alkalommal történik a reggeli órákban,
- alkalmazott hipó töménysége 150 g/liter, felhasználás 25-30 liter,
- zárt zsilipnél – medenceleürítés nélkül – visszamosatás 9-szer, a visszamosatások között 5 perc áztatási idő,

3. ábra  
A membránszál működési vázlatja



- a levegőztetés szakaszos,
- az utolsó áztatás után nyit a zsilip, és igény szerint Normál üzemmél vagy Készletli állapottal folytatódik a ciklus.

#### Karbantartó tisztítás citromsavval:

- a ciklus ugyanaz, mint a hipó esetében,
- a közel egy év alatt egy alkalommal kellett ilyen beavatkozást végezni.

## Veresegyház szennyvíztisztító telep üzemeltetési tapasztalatai

### Előnyök

Általánosságban elmondható, hogy a veresegyházi szennyvíztisztító telep fajlagosan mintegy harmadannyi szennyeződést bocsáj ki – köszönhetően az utóülepítés helyett alkalmazott membránszűrésnek –, mint a jól működő hagyományos szennyvíztelep. A tisztított szennyvízben iszapelúszás nincs, lebegőanyag nem kimutatható, a BOI-, KOI-koncentráció alacsony.

Fertőtlenítés nélkül is baktériummentes a tisztított szennyvíz, a beépített UV-fertőtlenítőt csak biztonsági okokból a nyári (fürdési idényben) kell üzemeltetni. Fentiek miatt alacsony környezetterhelési díj várható.

### Hátrányok

- magas beruházási költség,
- az üzemeltetési költségek – elsősorban az elektromos energia – jelentősen megnőtt,
- a telep előmechanikai tisztítás nélkül nyers szennyvizet nem tud fogadni, illetve a membrántechnológia hibája miatt tisztított szennyvizet nem tud kibocsájtani, elektromos energia hiányában az egész telep leáll,

4. ábra  
A membránkazetta kialakítása



Veresegyház szennyvíztelep membrán medence a membrán kazetták kiemelését biztosító portáldaruval

- amortizációs és szervizköltségekről csak becslések vannak, a membránok várható „élettartama” csak becslőt (kb. 10 év), gyakorlati tapasztalatok nincsenek.

A Veresegyház szennyvíztelepen üzemelő membránszűréssel kiegészített szennyvíztisztítási technológia Magyarországon és Európában is csak néhány éve működik, ezért üzemeltetési tapasztalatok alapján készített pontos gazdasági számítások még nem állnak rendelkezésünkre.

A mérleg egyik serpenyőjében kimutatható egy nagyon jól megtisztított, újra felhasználható szennyvíz és minimalizált környezetterhelés, a másikban egy jelentős beruházási és üzemel-

tetési többletköltség, továbbá a membránok élettartamával kapcsolatos bizonytalanság.

Csak az elkövetkező évek-évtizedek üzemeltetési tapasztalatai, továbbá a membrán-gyártás költségeinek várható további csökkenése, a víz- és környezetterhelési díjak alakulása együttesen adják meg a választ arra a kérdésre, hogy érdemes-e a szennyvíztisztításban általánossá tenni a membrántechnológia alkalmazását.

### Felhasznált irodalom

Szabó Anita: Membrán bioreaktorok c. e.;

Paksi János-Serény József: Veresegyház szennyvíztisztító telep, membrántechnológia általános oktatás.

3. táblázat  
Veresegyház Szennyvíztisztító Telep laboreredményei

2013	napok	hőm. (°C)		DO (mg/l)			szárazanyag (g/l)			KOI <sub>k</sub> (mg/l)			ammónium-N (mg/l)		
		aerob med.	aerob med. 1.	aerob med. 2.	aerob med. 1.	aerob med. 2.	É	előmechanika után	T	É	előmechanika után	T			
Április	24	16,3	3,48	2,56	10,3	10,4	667	875	28,5	63,9	69,6	0,043			
nitrit-ion (mg/l)	T	É	nitrátion (mg/l)			össz.N. (mg/l)			PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -P (mg/l)			pH			
			előmechanika után	T	É	T	É	előmechanika után	T	É	előmechanika után	előmechanika után	T		
0,088		2,15		14,60	93,5	6,1	8,94	10,10	0,356	7,69	7,49	7,86			

## ÚJABB MÉRFÖLDKŐ FEJLESZTÉSEINK ÚTJÁN... FLYGT EXPERIOR™

Eljött a szennyvíz-szivattyúzás új korszaka! A mérnöki kiválóságot és a felfedező-szellemet egyesítettük a vággyal, hogy megfelelhessünk az Ön legkivételesebb igényeinek is.

Ez vezérelte fejlesztésünket, melynek eredménye a Flygt Experior, ami egységbe foglalja az N hidraulikát, annak adaptív N-járókerekét, a prémium hatásfokú motorok, valamint a legújabb SmartRun intelligens vezérlés előnyeit.

**Flygt Experior™**  
**Inspired by you. Engineered by us.**

**Xylem Water Solutions  
Magyarország Kft.**

2045 Törökbálint, Tópark u. 9.

Tel.: 23/445-700

E-mail: [xylem.kft@xyleminc.com](mailto:xylem.kft@xyleminc.com)

[www.xylemwatersolutions.com/hu](http://www.xylemwatersolutions.com/hu)

# INTELLIGENS VEZÉRLÉS: PROBLÉMAMENTES SZENNYVÍZ- ÁTEMELÉS, KEVESEBB ENERGIAFOGYASZTÁS

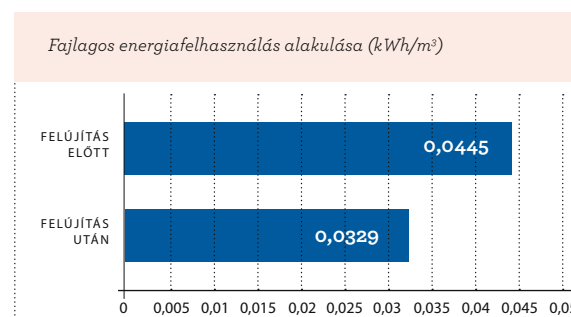
A Flygt Exporior szivattyúk lehetőséget nyújtanak az N-technológia és az ahhoz tartozó adaptív járókerék-funkciók, prémium hatásfokú motorok és intelligens vezérlők összeállítására. Ezek az elemek úgy lettek kifejlesztve, hogy maximális megbízhatóságot biztosítsanak maximális szivattyúzási hatékonyság mellett.

A Flygt Exporior csomag bevezetéséhez olyan szennyvízátelőt kerestünk, ahol nyitottak az innovatív megoldásokra, amelyért cserébe a létező legmodernebb technikai megoldást kapják. Ennek érdekében egy olyan duplex szennyvízátelőre esett a választás, amelynek üzemeltetési hatékonysága – mind energiafelhasználásban, mind a karbantartási igények csökkentésével – jelentős mértékben javítható volt. A vízműtől kapott üzemadatok elemzésével arra a következtetésre jutottunk, hogy Flygt SmartRun frekvenciaváltó beépítésével 25%

körüli, a meglévő C-járókerékkel rendelkező szivattyúk N-járókerékkel történő kiváltása további kb. 5% energiamegtakarítást eredményez. Végül abban állapodtunk meg, hogy a több ezer üzemórát megélt CP 3202 szivattyúkat NP 3202 típusú, új szivattyúkra cseréljük, illetve az átemelő mindkét szivattyúját ellátjuk SmartRun intelligens frekvenciaváltóval, amelyek az átemelő teljes körű vezérlési feladatait elvégzik.

A szivattyú hatásfok-növekedését és az intelligens frekvenciaváltók energiamegtakarítását külön vizsgáltuk. A szivattyúk azonos vízszállítás mellett a modernebb N-hidraulikával ellátott szivattyúk esetén a korábbi 0,0445 kWh/m<sup>3</sup> fajlagos energiafelhasználása 0,0423 kWh/m<sup>3</sup>-ra csökkent a hidraulikai hatásfok csaknem 10%-os növekedésével összhangban. Mindezt a szivattyúk maximális, 50Hz-es, ún. direkt indítású üzemeltetése mellett vizsgáltuk.

A Flygt annak szellemében fejlesztette ki a legújabb intelligens vezérlését, hogy az üzemeltetők egy megnövekedett üzembiztonságú és egyúttal lecsökkent energiafogyasztású megoldáshoz jussanak. Ennek köszönhetően az energiafogyasztás akár 30%-kal is csökkenhet, míg a korábbi költséges karbantartások száma minimalizálódik.



A SmartRun vezérlők alkalmazásával elért megtakarításhoz több hónapnyi adatot veszünk figyelembe. A jelenlegi tapasztalatok azt mutatják, hogy a hidraulikának köszönhető 5%-os megtakarításon túl további 21%-kal mérsékelődik az egyes szivattyúk energiafelhasználása. Összesítésben a korábbi 0,0445 kWh/m<sup>3</sup> helyett 0,0329 kWh/m<sup>3</sup> energiafogyasztás érhető el, amely 26%-os megtakarítást jelent a felhasználó számára!

Ez éves szinten megközelítőleg 8400 kWh, amely 34 Ft-os egységárral számolva 285.600 Ft megtakarítást jelenthet egy átemelőre számolva.

A szivattyúk telepítését, illetve a SmartRun intelligens frekvenciaváltók beépítését a vízmű szakemberei az átadott dokumentációk felhasználásával maguk végezték el. A beüzemelésben részt vettek az üzemeltetéssel foglalkozó kollégák, illetve a Flygt részéről oktatót,

kiseb beállításokat végeztünk el. Az átemelő átépítését a vízmű gyakorlatilag üzemszünet nélkül, külső vállalkozó bevonásának mellőzésével valósította meg. Az átemelő azóta is hibamentesen üzemel, jelentős energiamegtakarítással.

A beépítést követően az indítási és leállítási szintek beállításán kívül más programozást a frekvenciaváltókon nem végeztünk. Az intelligens frekvenciaváltók automatikusan, adaptív algoritlussal keresték meg a leghatékonyabb munkapontot, amely jelen átemelő esetén 40 Hz körüli.

Természetesen az ilyen alacsony fordulatszámon történő üzemeltetés számos kérdést felvet. A lecsökkent áramlási sebesség a nyomócsőben duguláshoz vezethet, illetve a szivattyúban is nagyobb az eltömődés veszélye. Ennek megakadályozására az intelligens vezérlő rendszeresen gondoskodik a teljes fordulatszámon történő indításról, illetve dugulás esetén egyedülálló megoldással úgy csökkenti az emiatt szükségessé váló helyszíni kiszállások számát, hogy a szivattyú a riasztási jelzést megelőzően fordított forgásirányú indítással próbálja meg eltávolítani a járókerékre lerakódott szennyeződést, majd normál futással üzemel tovább. A felszíni uszadékok és a zsír, illetve olaj eltávolítására időszakosan „hörpölő” üzemmódban járhatja a szivattyúkat, így megelőzve a szennyeződések felhalmozódását. Az üzemeltetési tapasztalatok azt mutatják, hogy az átemelőhöz történő karbantartási kiszállások száma a hatékonyabb üzemeltetésnek köszönhetően nagymértékben lecsökkent.

A Flygt Exporior rendszer alkalmazása egyedülálló módon úgy biztosít energiamegtakarítást, hogy emellett az üzembiztonságot is nagymértékben megnöveli. Az N-hidraulika által biztosított dugulásmentesség eredményeként a kiszállások száma csökken, a hidraulika és az intelligens frekvenciaváltó együttes alkalmazásával pedig jelentős energiamegtakarítás biztosított. Összességében az üzemeltetési költség jelentős megtakarítását sikerült elérni.

# SZENNYVÍZISZAP- HASZNOSÍTÁS AUSZTRIÁBAN

ING. MAG.  
WOLFGANG SPINDELBERGER  
Hydroingenieure Terracomp GmbH  
ZSABOKORSZKY FERENC  
ENQUA Kft.

## Néhány adat Ausztriából

- A lakosság 92%-a rendelkezik szennyvízcsatorna-ráköttéssel és szennyvíztelepi tisztítással.
- 2009-ben 256.000 t iszapszáranyag képződött 639 szennyvíztelepen.
- Hálózatra nem rákötött háztartásokból 22.400 t szárazanyagban számított szippantott szennyvíz keletkezik.
- A lakosság mintegy 8%-a alternatív szennyvízgyűjtési és -kezelési módszerrel rendelkezik, pl. házi tisztító berendezéssel vagy emésztővel. Az itt termelődött iszapot a környező telepekre szállítják.

A 2011. évi Szövetségi Hulladékgazdálkodási Terv (BAWPL) szabályozza a szennyvíziszap kezelését. Az új uniós irányelvek nemzeti jogba történő átültetését szolgálja az Osztrák Hulladékgazdálkodás Fehér Könyve a fenntarthatóság és az elővigyázatosság elvének megfelelően.

## Hulladékhiérarchia elvei szerint

- megelőzés,
- felkészülés az újrafelhasználásra,
- újrahasonosítás és egyéb hasznosítás,
- ártalmatlanítás.

Fontos feladat felmérni az átfogó környezeti hatást!

Ausztriában az iszapot alapvetően géppel víztelenítik. Korábban a kamrás prések terjedtek el, ezt követően jelentek meg a centrifugák. Az utóbbi években azonban a csigás prések – új technikát alkalmazva – kiszorítják a többi megoldást, különösen a centrifugákat. A csigás prés előnyös az alacsony energia- és karbantartási költségek miatt, hátránya az alacsonyabb szárazanyag-tartalom és a nem tiszta csurgalékvíz. Az ipari iszapok víztelenítése kamrás préssel (mészadalék felhasználással) még mindig a leggyakrabban használt módszer. Az Alpok térségében a víztelenítő zsákos szűrőket alkalmazták az elmúlt években.

## Izphasznosítási módok Ausztriában

### Mezőgazdasági hasznosítás

A mezőgazdasági hasznosítás jelentős hányadot foglal el. Az 1. sz. ábrán az ausztriai iszap-hasznosítási módok megoszlását mutatjuk be. A

Nyugati szomszédunkat, Ausztriát környezetvédelmi szempontból gyakran mintának tekintjük. Az ország kiváló környezeti állapota, valamint a lakosság környezetvédelem iránti elkötelezettsége közismert. Első pillanatra talán nem is gondolnánk, hogy a kommunális szennyvíztisztítás területén milyen sok a hasonlóság Ausztria és Magyarország között.

komposztálás az egyéb hasznosítás alatt szerepel 25%-kal, tekintettel arra, hogy az elkészült komposzt egy része rekultivációra vagy más, nem mezőgazdasági felhasználásra kerül (pl. épített környezetben talajjavításra), ugyanakkor a közvetlen mezőgazdasági hasznosítás külön kerül feltüntetésre (16%). Maximálisan 3 tonna iszap-száranyag juttatható ki évente.

## A komposztálás előnyei

- szerves szennyezők, patogének, csírák lebomlása,
- a foszfor hasznosítása,
- hulladék-vége megoldás,
- talajjavítás a humusztartalommal.

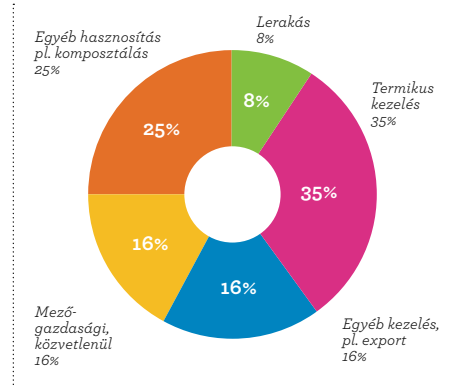
1. táblázat

Kijuttatható nehézfém maximális mennyisége mezőgazdasági hasznosítás esetén Ausztriában

Nehézfém	Kijuttatható maximális mennyiség (g/ha/év)
Zn	3600
Cu	900
Cr	210
Ni	180
Pb	300
Cd	6
Hg	6

1. ábra

A kommunális iszap hasznosításának módjai Ausztriában



## Termikus kezelés

Ennél a kezelési módnál az előnyök közt szerepel a szerves szennyezők, patogének, csírák lebomlása, a súly- és térfogatcsökkenés, valamint, hogy minden iszaptípus esetén alkalmazható.

Hátrányának nevezhető az együttégetés és cementipari hasznosítás esetén a foszfor elvesztése. Bécs szennyvíziszapja teljes egészében elége-

2. táblázat

Ausztriai nehézfém-határértékek a szennyvíziszapban komposztálásra történő felhasználás esetén

Nehézfém	Rekultivációra (mg/kg sz.a.)	Mezőgazdasági hasznosításra (mg/kg sz.a.)
Zn	2000	1200
Cu	500	300
Cr	300	70
Ni	100	60
Pb	200	100
Cd	3	2
Hg	3	2

tésre kerül más hulladékkal együtt. A tartományok eltérő sajátosságaikból eredően jelentős eltérést mutatnak.

### Foszfor visszanyerése

A foszfor visszanyerésének elemzésével kiemelten foglalkoznak Ausztriában. A kizárólag iszap égetéséből – ún. monoégető berendezésekből – származó hamuból a foszfor az „Ash-tech” módszerrel kinyerhető, de ez még mindig túl drága. Az egyik megoldás az lenne, hogy az ilyen szennyvíziszap-égetőkből származó hamut mono-hulladéklerakóban mindaddig tárolják, ameddig a szennyvíziszapból a hamu gaz-

3. táblázat

Kommunális szennyvíziszap-hasznosítás Ausztriában (2009)

Tartomány	Szárazanyag mennyiség (tonnában)	Hasznosítás és kihelyezés szárazanyag (tonnában)				
		Lerakás	Termikus kezelés	Egyéb kezelés	Mezőgazdaság	Egyéb hasznosítás
Burgenland	8100	500	0	0	6200	1400
Karintia	23200	0	5000	100	1300	1680
Alsó-Ausztria	47200	0	2000	37200	5700	2300
Felső-Ausztria	43500	17000	4500	0	17900	4100
Salzburg	13200	0	0	4300	300	8600
Stájerország	22800	2500	5400	500	5500	8900
Tirol	21200	800	4900	0	0	15500
Vorarlberg	9700	0	0	0	3400	4900
Bécs	67500	0	67500	0	0	0
Összes t/év	256400	20900	89300	42100	40300	62400
Összes %	100	8	35	16	16	25

daságosan kinyerhető. Az egyetlen alapvető nyersanyag a szennyvíziszapban a foszfor.

Jelenleg komoly erőfeszítést teszünk azért, hogy ezt a nyersanyagot a szennyvízből, illetve az iszapból kinyerjük. Erre több lehetőség is van:

- a szennyvízből (nedves kémiai módszer),
- az égési hamuból (termokémiai eljárások).

### A hasznosítási költségei

A költségek számításánál célszerűnek látszik alkalmazni azt a módszert, amikor a víztelenítés, a szállítás és a kezelés/hasznosítás költségeit összesítve, a szárazanyag tonnára vetítve számítjuk ki. Ennek alapján az alábbi költségeket kapjuk:

- komposztálás: 390-480 Euro/t szárazanyag,
- együttégetés: 560 Euro/t szárazanyag,
- monoégetés: 630 Euro/t szárazanyag.

## IWA VILÁGKONGRESSZUS LISSZABONBAN

### VÁRSZEGI CSABA

Magyar Víziközmű Szövetség

A portugál főváros a Tagus folyó óceáni torkolata mellé épült. Vízműve, az Empresa Portuguesa de Aguas Livres (EPAL) az ország legnagyobb és legrégebb vízellátó közműve. Az elmúlt húsz évben Portugália folyamatosan javította víziközmű-szolgáltatását, ami nemzetközi szinten különösen aktív tevékenységet kívánt meg. Komplex vízgyűjtőmedence-gazdálkodásra volt szükség, Portugália ugyanis öt vízfolyásban osztozik Spanyolországgal. Nagy segítséget nyújtott ebben a Portugaese Water Partnership (Portugál Víz Partnerség) létrehozása, amelynek feladata az ország együttműködé-

**Két tengerentúli helyszín (Montreal, Busan) után az IWA (Nemzetközi Víz Szövetség) ismét Európában tartja két évenként megrendezésre kerülő legnagyobb eseményét. 2014. szeptember 21. és 26. között Liszabon látja vendégül a várhatóan több mint ötezer résztvevőt.**

se külföldi szakemberekkel, intézményekkel és vállalatokkal, azok tudásának, eszközeiknek felhasználása mind a vízhez kötődő kutatás, mind az ipari felhasználás területén.

A kongresszus szervezői megkezdték az előkészítő munkálatokat. A legtöbb időt igénylő folyamat – hasonlóan a korábbi világtalálkozókhoz – az előadásokra való jelentkezés, a kiválasztás, az elfogadott dolgozatok szövegének begyűjtése, végül maga a szakmai program összeállítása. Ennek értelmében a napokban megjelent az un. „Call for papers” felhívás a [www.iwa2014lisbon.org](http://www.iwa2014lisbon.org) címen.

### Az előadásokkal kapcsolatos határidők

- Beadási határidő: 2013. szeptember 30.
- Visszajelzési határidő: 2014. március 31.
- A kész dolgozat beadása: 2014. június 30.

# AZ ENSZ „UTAZÓ VÍZÜGYI NAGYKÖVETE” PROF. DR. SZÖLLŐSI-NAGY ANDRÁS

A DELFTI UNESCO-IHE VÍZTUDOMÁNYI  
OKTATÓ INTÉZETÉNEK REKTORA

## Gyermekkor

Tanárcsalád sarjaként, Rákosligeten nőttem fel, úgynevezett „polgári” környezetben. Mindhárom nagyszerű volt, kivéve talán azt, hogy imádott szüleim még a nyári szünetben is rajtam gyakorlatoztak ellentétes nevelési elveiket kipróbálva. Ezek elől mindig iparkodtam nagy lendülettel kitérni, ám korlátos sikerrel. Apám számára a tudás volt a legfontosabb dolog az életben, és azt nagy igyekezettel, bár szintén korlátos sikerrel igyekezett a fejembe tömni éjjel-nappal – kezdve olyan hasznos dolgokkal, hogy mi volt Julius Caesar kutyájának neve egészen Sir Arthur Eddington relativitáselméletéről szóló könyvének delikát részletéig. Nagy Churchill-mániákus lévén ezeket aztán rendre ki is kérdezte egy-két, rendszerint nem oda vágó Sir Winston-idézet felemlégetésével. A kicsit unalmas Rákosligeten vannak tehát a gyökereim – számomra mind a mai napig Liget a világ közepe –, eddigi életem felét ott éltem, a másikat meg külhonban, és ami még hátra van, azt is ott szeretném eltölteni visszavonulásom után.

Eredetileg képzőművésznek készültem. Ám a hatvanas évek úgynevezett szocialista realizmusa és az én avantgárd elképzeléseim – nem beszélve a szülői aggodás pragmatizmusáról: „Abból nem lehet megélni, kisfiam!” – nem ugyanabba az irányba konvergáltak, így kis kitérő után a Kvassay Jenő Híd- és Vízműépítési Technikumban találtam magam.

Az idősebb generáció talán még emlékszik rá, hogy azokban az időkben a technikumok igen színvonalas képzést adtak, egy cseppet persze a humánórák rovására, ám a vonatkozó tudást igyekeztem pesti underground körökben megszerezni. Ez meghatározó lett aztán életemben mind a mai napig, nevezetesen a két kultúra, a természettudományos és a humán közötti állandó pendlizés. A másik meghatározó élmény

pedig egy ember volt: a sógorom, Zsuffa István, Panni nővérem néhai férje. István vízmérnök volt, szorosabban véve hidrológus, és számomra példakép. Hihetetlenül sokoldalú volt a matematikától, a nyelveken át a művészettörténetig csupa olyan dolog érdekelt, ami engem is nagyon vonzott. Neki köszönhetem, hogy kamaszkoromtól kezdve a művészet mellett a víz kezdett érdekelni, és hogy mi történik vele.

## Szakmai pályafutás

Tizenöt éves voltam, amikor a bakonyánai kísérleti hidrológiai észlelőállomáson lehettem Zsuffa mellett nyári lóti-futi észlelő. Karácsi Kálmán volt akkoriban a fehérvári VIZIG igazgatója, aki hihetetlen érzékkel és intelligenciával támogatta István tudományos elképzeléseit. Bakonyánán találkoztam egyébként először az akkor indult UNESCO Nemzetközi Hidrológiai Dekád nagy dérral-dúrral, Lászlóffyval és Szesztay Károllyal, Ven Te Chow-val és Rochesal felvonultatott tudós delegációjával. Ha valaki akkor azt mondja, hogy húsz évig én leszek ennek a fontos nemzetközi tudományos programnak az igazgatója, nos, akkor alaposan kikapartam volna.

Tizennyolc éves koromban aztán végleg lettem az ecsetet. Rájöttem ugyanis, hogy még egy tehetségtelen művész ebben a kis országban már nemzeti katasztrófával érne fel. Beiratkoztam a Műegyetem vízépítő-mérnöki szakára, amit rendre – és bizonyos kocsmai kilengések dacára – öt év alatt jelesen abszolváltam. Diplomamunkámat a hidrológiai folyamatok matematikai modellezéséből írtam, ami akkoriban új dolog volt, s aztán kisdoktori lett belőle. Igen nagy szerencsém volt, mert remek professzoraim voltak Bogárditól Salaminon át Sabathielig. Ez volt talán az utolsó tanárgeneráció, akikről szakmai etikát is lehetett tanulni, nemcsak öles

diffegyenleteket. Meg kell emlékezni korán elhunyt mentoromról és közeli jó barátomról, Kontur Istvánról, akinek nagyon sokat köszönhetek. A végzés után álmaim közepébe, a nagystílú Stelczer Károly vezette VITUKI-ba kerültem. Stelczer hihetetlenül jó menedzser volt, aki évtizedek alatt szisztematikusan építette fel Európa talán legszínvonalasabb vízgazdálkodási kutatóintézetét. (Nagy hiba, sőt bűn, hogy a recens amatőr „környezetvédelmi” politika legalább olyan módszeresen lerombolta.) A VITUKI-ból aztán egyenes út vezetett a nemzetközi vizes tudományos életbe és elitbe. Mint mindig, itt is nagy szerencsém volt. Nem sokan akadtak a hetvenes évek elején, akik a matematikai modellezésben tüsténkedtek meg néhány nyelven makogtak is.

Azt hiszem, ezeknek köszönhető, hogy az akkori „Nagyemberek” kivittek magukkal az ausztriai Laxenburgba a friss szovjet–amerikai alapítású Nemzetközi Rendszerelemzési Intézetbe (IIASA) egy háromnapos konferenciára: hadd beszéljen a gyerek. Úgy látszik, megette a nép, amit ott real-time hidrológiai előrejelzési modellek néven árultam, mert a három napból három hét lett, aztán három hónap és végül két év. Számos előrejelzéssel ellentétben viszont nem disszidáltam – így utólag bevallva soha nem is jutott eszünkbe –, bár hazajövetelünk után számomra érthetetlen módon jeltek két évig. Nemrég tudtam meg, hogy egy jóakáró kollégám állítólag azt terjesztette, hogy nyilván csak azért jöttem haza, mert valaki másnak dolgozom... „Illetékes helyen” ezt nyilván szaporán ellenőrizgették, el is tartott vagy két évig, de aztán már mehettem békésen jobbra-balra. Így volt ez akkoriban.

A VITUKI-ban aranyéletem volt, hihetetlen nagy tudású és jó szándékú emberek társaságában, akiknek nagyon sokat köszönhetek. Las-

san „gyerekből” átmentem „üdvöskébe” – másztam fel a ranglétrán. Bár nem akartam, mert a sztochasztikus hidrológia jobban érdekelt, mint bármi más, de előbb csoportvezető, majd osztályvezető lettem, végül 35 éves koromra a VI-TUKI tudományos igazgatója (főigh. – főigazgatóhelyettes, ahogy a barátaim tituláltak).

Ez már a nyolcvanas évek közepe, a változás előszeleivel. Közben dolgoztam a szükséges tudományos cafrangokon, vendégprofesszorkodtam a kanadai Waterloo Egyetemen, főszerkesztettem a Hidrológiai Közlönyt, a Springer Verlagnál elindítottam a Stochastic Hydrology and Hydraulics című lapot, tanítottam, derekasán publikáltam – éltem, mint hal a vízben.

Aztán derült égből villámcsapásként jött a Bős-Nagymaros. Nem értettem egyet a nem sok tudástól elhomályosult zöld mozgalmárokkal, de nem értettem egyet a kormányzat átmentő szándékú hirtapolitikájával sem. A szakmát meg püfölték elől-hátul. Az útszéli stílus, ami mára a törvényhozásban is napi gyakorlattá vált, akkor szokatlan volt és engem nagyon zavart. Azonban legfőképp a hazug tartalom volt az, ami válaszut elé állított: sokat töprengtem, ám egyetlen érvet sem találtam, ami szakmai álláspontom feladására kényszerített volna. (Jelzem, ilyen azóta sem akadt.) Végül két választásom maradt: elmenni vagy belegárgyulni. Az első lehetőséget választottam. Úgy volt, hogy visszamegyek Kanadába tanítani.

### Nemzetközi karrier

Aztán egy napon Láng István, akkori MTA-főtítkárr javasolta, hogy adjam be a pályázatomban az UNESCO Nemzetközi Hidrológiai Programjának igazgató állására. Ugyan az elnyerésre sok esélyt nem láttam, meg nem is nagyon akartam nemzetközi tudományburokrata lenni, végül is elküldtem a pályázati paksamétát. Éppen Bangkokba készültem egy mesterkurzust tartani, amikor hívtak Párizsból, hogy szeretnének velem beszélni. Párizs megér egy misét alapon arra kanyarodtam, s szembesülnöm kellett azzal, hogy az UNESCO pont engem akar a 230 jelölt közül. Nyolcvankilencnyarán aztán ki is költöztünk Párizsba, ahol húsz évig és kilenc napig vezettem a Víztudományi Osztályt és a Nemzetközi Hidrológiai Programot (IHP). Bár az IHP tudományos program, az elmúlt huszonöt év legnagyobb ered-



ménye mégis talán az, hogy sikerült a politikát a víz kritikus fontosságára ráébreszteni. Ma már egészen más a víz fontosságának politikai megítélése, mint huszonöt évvel ezelőtt – lett légyen szó vízellátásról vagy éppen a klímairgadózáshoz kapcsolódó árvízi gyakoriságnövekedésről és globális vízválságról.

### Globális vízválság

Hogy létezik-e globális vízválság? Hát nem válság az, ha naponta hatezer gyerek hal meg vízzel kapcsolatos betegségekben? Hogy az afrikai betegségek 90%-a vízeredetű? Hogy a szubzaharai kórházak betegeinek fele a víz miatt van ott? Hogy harminc év alatt az egy főre jutó víz mennyisége a globális 13.000 m<sup>3</sup>/fő/évről 5500 m<sup>3</sup>/fő/évre apadt? Hogy 35 év múlva kilencmilliárd ember lesz a Földön, akiknek víz kell, csatornázás és szennyvízkezelés? Hogy ma több embertársunknak nincs hozzáférése a minimális szanitációhoz, mint tizenhárom éve, a Milleneumi Fejlesztési Célok kezdetén? Hogy ez 2,6 milliárd ember?

A kérdések sorát folytatni lehetne és kell is, mert ezek az emberiség jövőjét jelentik. A fenntartható jövőt, amely nem létezik víz nélkül. Remélem, nem veszik olcsó közhelynek: tíz napig létezhetünk benzin nélkül, tíz napig létezhetünk internet nélkül, tíz napig létezhetünk szerelem nélkül – ám tíz napig biztos, hogy nem létezhetünk víz nélkül. Ennyire egyszerű.

A globális vízválság azonban nem azt jelenti, hogy kifut alólunk a víz, hiszen a hidrológiai

körfolyamat szorgosan dolgozik ennek elkerülésén. A válság ott van, hogy miképpen is kormányozzuk intézményeinkkel vizeinket. Milyen jogi keretet hozunk létre, hogyan működtetjük a hidrometeorológiai észlelérendszereinket, miképp képezzük a szakmai utánpótlást, integrált vízgazdálkodást hozunk-e létre, vagy politikai szándékok mentén dezintegráljuk rendszereinket – és ez csak egy kis csokor azokból a kérdésekből, amelyekkel szembe kell néznünk nemzeti, regionális és globális szinten.

Mindezekben talán a legfontosabb kérdés az utánpótlás nevelése, az oktatás. Ezért gondoltam úgy, hogy húsz év után visszatérek az akadémiai életbe. Megpályáztam tehát az UNESCO-IHE Vízügyi Oktatási Intézet rektori pozícióját. Az Intézetről tudni kell, hogy voltaképpen graduális iskola MSc- és PhD-programokkal, elsősorban a fejlődő országok vezető szakembereinek képzésére. Az IHE igen nagy presztízsű holland intézmény volt negyven éven keresztül, amikor a holland kormány felajánlotta az UNESCO-nak, hogy ezzel is hozzájáruljon a nemzetközi oktatás szélesebbé tételéhez. Mint UNESCO-diplomata tizenöt évvel ezelőtt volt némi szerepem az Intézet UNESCO-ba való integrálásában (akkoriban, gondolom, büntetés gyanánt, a tudományos főigazgató-helyettesi posztot is betöltöttem az UNESCO-ban, és lelkesen dolgoztam az Intézet áthozatalában), ám legmerészebb álmaimban sem szerepelt, hogy egyszer én vezetem majd az Intézetet. Őszintén szólva nem is gondoltam rá. De aztán mégiscsak beadtam a pályázatomban. Elég sok remek pályázó jelentkezett, de végül is engem választottak. Megint csak a szerencse.

# SZÁZÉVES A FEJÉRVÍZ

Száz év nagy idő, de egy cég nem tud megvénni, mint egy ember, kinek kora előrehaladtával ereje fogy. Sőt éppen fordítva igaz! Ha már száz éve működik és állva maradt, akkor azokhoz viszonyítva, amelyek kimúltak, többre képes – és ezen képességei a megélt események során fejlődnek.

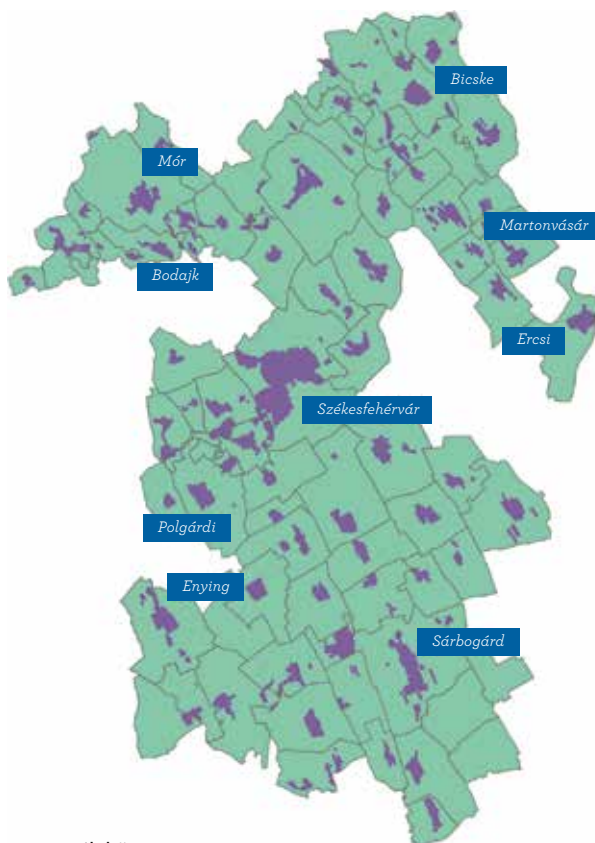


Egy ember és egy cég élete között az egyik különbség az, hogy a cégbe mindig új és új erő érkezik, a másik, hogy megfelelő munkával és irányítással idomulni lehet a nehéz helyzetekhez, így megújulások követhetik a nehezebb időszakokat.

Így van ez a FEJÉRVÍZ-nél is: száz év alatt megélte a történelem viharait, a századelő fellendülése után az első világháborút, a nagy gazdasági válságot, az azt követő fejlődést, a második világháborút, a szegénységet, a szocializmus kényszereit, majd konszolidációját, a rendszerváltást, az azóta eltelt időszakot, és most újra hatalmas változások elé néz.

Ma a részvénytársaság tulajdonosa 87 települési önkormányzat, míg a működési terület Fejér megye nagy része. Szolgáltatásainkkal 76 saját önkormányzattal rendelkező települést látunk el, emellett további 38 önálló településrész vízellátó rendszerét üzemeltetjük. Csatornaszolgáltatásunkkal 54 településen járulunk hozzá a környezet megóvásához, a szennyvíztisztító telepek száma 24. Mindezt összegezve részvénytársaságunk 114 településen, illetve önálló településrészen végzi szolgáltatói tevékenységét, köztük Székesfehérváron és a megye nyolc másik városában. Így a cég hétszáz fővel, hat üzemmérnökségén keresztül 295 ezer lakos vízellátását, és 260 ezer fő szennyvízelvezetését biztosítja.

Mindennapi munkánk során az SAP moduljait és számlázási rendszerét, a termelésirányítás támogatására a MIR üzemeltetési, objektum- és hi-



A FEJÉRVÍZ Zrt. működési területe

ZSEBŐK LAJOS  
FEJÉRVÍZ Zrt.

bakezelő rendszerét alkalmazzuk. Az ISO 9001 szabvány szerinti minőségirányítási rendszerünk a víziközmű-szolgáltatás egészére, a víz-ellátási, csatornázási anyagok, szerelvények forgalmazására és az elektromos rendszerek kivitelezésére érvényes. Szennyvíztisztító telepeink egy részét az ISO 14001 sz. környezetirányítási szabvány szerint üzemeltetjük. Vízvizsgáló laboratóriumunk az ISO/IEC 17025 szabvány-nak megfelelően akkreditált. E három szabvány alapján működtetett Integrált Irányítási Rendszerünk szigorú követelményei arra irányulnak, hogy szolgáltatásainkkal a fogyasztók, az önkormányzatok és más érdekeltek a lehető legteljesebb mértékben legyenek elégedettek.

Száz év nagy idő, és ebből az utóbbi évek, évtizedeket mi, mai vízművesek alakítottuk. Úgy gondoljuk, nincs szégyenkeznivalónk, az elmúlt száz évre pedig kifejezetten büszkék vagyunk!

## Interjú Kis Istvánval, a FEJÉRVÍZ Zrt. vezérigazgatójával

Mit jelent a cég életében az eltelt száz év?

Gondolhatnánk, semmit, hiszen senki sem él már és nem is emlékszik arra, mi volt ötven éve. De én mégis azt mondom, sokat, nagyon sokat jelent. Nálunk is kifejlődött egy sajátos szakmákultúra, amely folyton változott, de mindig építeni lehetett rá. Volt egy folyamatosság, egy szerves fejlődés, és meglehet – miként a mesében: a kisbaltának először a nyelét cseréltük, majd a

nyél maradt és a fej cserélődött, de az még mindig a nagyapánk kisbaltája –, már semmi sem az, mint az elején, de van valamin, ami csak a miénk. Mi tiszteljük a régieket, és ez biztos támaszt ad.

Nyilván ahány vízmű, annyiféle szokás. Miben különbözik a FEJÉRVÍZ a többi vízműtől?

Sokkal több az, amiben hasonlít, de valóban van pár dolog, amit másként látunk. Az iméntivel kezdem, ez a hagyománytisztélet. Mondhatjuk ezt konzervatív felfogásnak is, de ne feledjük: ez értéket őriz és stabilitást ad. A következő, hogy a régiek mellett saját magunkat is becsüljük annyira, hogy a legritkábban dolgoztatunk külső tanácsadó cégekkel. Többnyire saját képességeinkre, saját munkánkra alapozva oldjuk meg feladatainkat, aminek vitathatatlan előnye, hogy saját arcunkra tudjuk szabni a megoldásokat. Ezek mellett kifejezetten jók a horizontális, de kiterjesztem, a munkatársi kapcsolataink. Ha nálunk egy szerelő mondja, „te, főnök, én úgy látom, jobb lenne emígy”, mi meghallgatjuk, mert lehet, hogy igaza van. És el is merik mondani! Igaz ez a vezetők egymás közötti kapcsolatára is, amely az előbbivel együtt erős biztonságot ad.

### Hol tart most a cég?

Természetesen nincs rálátásom az ágazat egészére. Annak alapján, amit látok, bőven vannak mögöttünk, de előttünk is. Erős nálunk a szakmaiság, a szakmaszeretet, ami megnyilvánul a szerelőknél, de az irányító műszakiaknál is. Amúgy ugyanabban a cipőben járunk, mint a többiek: hirtelen kell reagálnunk, új helyzetekre új válaszokat kell adnunk, amelyek nem elsősorban műszaki vagy gazdasági kérdések. Ezt gyakoroljuk és tanuljuk több-kevesebb sikerrel, és e képességeit kell erősítenie minden szervezetnek, ha talpon akar maradni. Ezzel együtt azt gondolom, mindenféle szempontból benne vagyunk az első tízben.

### Melyik időszak tűnik a cég életében a legsikeresebbnek és melyik a legnehezebbnek?

A legnehezebb időszak az indulás lehetett jó száz éve, ahogy a levéltári kutatások alapján megismertem az akkori időket. Halogató és rossz döntések közepette, mégis elindult a szolgáltatás. A mostani helyzet sem könnyű, de nem cégspecifikus, hiszen azt az időszakot éljük, mint a többi vízmű. A legsikeresebbnek a 2000 és 2010 közötti éveket ítélem. Az átalakítást követően a cég gazdaságilag megerősödött, helyre tudtuk tenni a jövedelmeket, a tulajdonos önkormányzatokkal (nyolcvanhét!) zökkenőmentes volt az együttműködés, szakmailag és a vállalati kultúra terén is sokat fejlődöttünk, bevezettünk az ISO-t, az SAP-t, és még arra is volt energiánk, hogy szakmai előadásokat tartsunk, kiosszunk 36 ezer pohár csapvizet egy rendezvényen és versenyeken vegyünk részt.

### Miként ünnepel a FEJÉRVÍZ?

A lehető legegyszerűbben. Végeztettünk egy kutatást, és ennek alapján készítettünk egy könyvet a vízmű száz évéről dr. Erdős Ferenc és dr. Csurgai Horváth József megyei és városi levéltár-igazgatókkal. Augusztus elsején, a szolgáltatás elindításának századik születésnapján ezt a könyvet fogjuk bemutatni egy kis ünnepség keretében.



Székesfehérvár, hármashídi gépház



Székesfehérvár, szennyvíztisztító telep



Karászi Gáspár (műszaki vezérigazgató-helyettes), Kis István (vezérigazgató) és Szalai István (nyugalmozott gazdasági vezérigazgató-helyettes) a cég vízműves napján

## De jó vízművesnek lenni!

Egy gyöngyszem a FEJÉRVÍZ belső újságjának, „Velünk történt” rovatából, ami a '70-es éveket idézi.

- Szaktársak! - szólt az üzemvezető-helyettes. - Idén is lesz nyár! Ki köll nyitni a strandot! Kimennek! Mindent kitakarítanak! Kimeszelnek! Leföstenek! Leföstenek mindent, ami ótvaros, avított vagy rozsdás! Megértették?!

A szakik bólogattak, megértették, és felkerekedtek. Irány a strand. Odaérvén látták, hogy hetekre való feladat van, mert bizony minden ótvaros, rozsdás, a gyerekmedencénél álldogáló bronzgolya (hátna a csecsemővel) meg kimondottan avított.

A mieink munkához láttak: söpörtek, meszeltek, szántottak-vetettek. És elkezdtek tanakodni-spekulálni. Ott álldogált az a golya talpig zöldes-feketésen, sötétedően, mondhatnánk, ótvarosan. Azt nem értették, hogy a Bory-várban\* ugyanezt tiszta fehérben látták a brigádkiránduláson (Huszár születik címmel). Hát akkor a miénk sem maradhat ilyen! Le köll fősteni! De nem ám csak úgy átabotában. De nem ám! Tervszerűen. Fehérre a tollakat (pihéket) egy kis feketét a vezértollaknak, pirosat lábnak-csőrnek.

- Na, eddig megvolnánk - sóhajtott a vezérművész (amúgy bizalmi helyettes) -, de milyen színű legyen a köllök? Könnyű helyzetben vannak a nigériai kollégák, csak lemázolják feketére a huszárgyereket, s már mehetnek is a pénztárhoz fölvenni a honoráriumot...

De hát Magyarországon semmit nem adnak ingyen. Végül is sikerült művészünknek valami fáradt „flamingórózsaszínt” kikavarni, és a mű kész is volt.

Már csak a botrány volt hátra. Három hétig vacakoltak vele a restaurátorok, mire golyánk végre viszszanyerte eredeti zöldes-feketés sötétségét. (Pedig a piros csőr kimondottan jól sikerültnek volt mondható.)

Gyönyörű idők voltak! Akkor tudtam meg: „De jó vízművesnek lenni!”

Németh József

ny. üzemmérműködés-vezető

\* Bory Jenő székesfehérvári szobrász, építész, a képzőművészeti főiskola rektora (1879-1959)

# MAGYAR DIÁKOK A STOCKHOLMI IFJÚSÁGI VÍZ DÍJÉRT

DR. GAYER JÓZSEF  
GWP Magyarország  
Közhasznú Alapítvány

A miskolci Fényi Gyula Jezsuita Gimnázium tanulói, Kakas Dézi, Béri János és ifj. Polák Péter nyerték a Stockholm Junior Water Prize első magyarországi versenyét. Pályázatuk a Szinva patak vízminőségével foglalkozott (*The importance of the Szinva stream*). Ők képviselik Magyarországot a stockholmi nemzetközi döntőben. A GWP Magyarország Közhasznú Alapítvány által az idén először megrendezett hazai verseny nyertesei a 2010 óta lefolytatott vizsgálataik alapján fontos következtetéseket vontak le a Szinva állapotát illetően, figyelembe véve a mellékvízfolyások hatását is. Felkészítő tanáruk id. Polák Péter. Az első helyért járó díjat Kovács Péter vízügyi helyettes államtitkár, a verseny védnöke adta át.

A június 1-jén rendezett hazai döntőn a bejutott hat csapat tagjai – összhangban a stock-

2013-ban Magyarország is csatlakozott a nagy múltú Stockholm Junior Water Prize versenyéhez, amely a Víz Világhét egyik jelentős eseménye. A 15-20 éves középiskolai diákok részére kiírt, és 5.000 dollárral járó díjért az egyes országok versenyének győztesei indulhatnak. Védnöke a svéd trónörökös Viktória hercegnő.

holmi körülményekkel – angolul ismertették munkájukat és válaszoltak a zsűri kérdéseire. Bár Magyarországon eddig nem volt múltja a versenynek, színvonalas dolgozatok érkeztek be, amelyek valós problémákat és az azokra adandó lehetséges válaszokat foglalmaztak

meg. A prezentációk színvonala megfelelt a nemzetközi mércének, illetve a bírálati szempontok is azonosak voltak a nemzetközi döntő szempontjaival.

Második lett a csapvíz-ásványvíz kérdéskörét taglaló (*You are what you drink*) pályázat. Szerzői Bíró Bettina, Kovács Livia és Zámbo Hajnalka, a tatai Eötvös József Gimnázium tanulói, akik egy egymillió forintos különdíjat is elnyertek vizsgálataik folytatására a MaVíz, a MaSzeS, a Fővárosi Vízművek, a Közművagyon-értékelési Klaszter és a Magyar Vízipari Klaszter felajánlásaként. Felkészítő tanáruk Lukácsné Zubor Zsuzsanna.

Harmadik helyen zárt a termálvíz sokcélú hasznosításával foglalkozó dolgozat (*An examination of the therapeutic effect of the medicinal thermal waters at Berekfürdő...*), amelyet Cs. Szabó Bence és Huszár Emese készített, akik a Karcagi Nagykun Református Gimnázium, illetve a Bethlen Gábor Református Gimnázium tanulói. Felkészítő tanáruk dr. Cs. Szabó Zsolt.



A döntő résztvevői



Kovács Péter, a verseny védnöke átadja az első díjat



A zsűri elnöke gratulál a második helyezettnek



A harmadik helyezett előadás közben

A színvonalas pályázatok elkészítését nagyban segítették a tanárok. Munkájukat a zsűri elnöke, dr. Somlyódy László, az MTA rendes tagja külön kiemelte, és az MTA Köztisztviselési Stratégiai Programok keretében megjelent „Magyarország vízgazdálkodása: helyzetkép és stratégiai feladatok” című kiadvánnyal köszönte meg.

A Stockholm Junior Water Prize-ért induló országokban a verseny a víz, illetve a környezet védelmének, a tudatosság felkeltésének eszköze, általános társadalmi érdekeket szolgál. Az idei Víz Világhét (szeptember 1-6.) első ízben képviseli magát Magyarország. Ma még nem tudhatjuk, milyen eredménnyel szerepelnek

majd diákjaink, de a tény, hogy ott lehetnek, már siker, és a hazai jelenlét remélhetően hagyománnyá válik a nagy presztízsű eseményen.

HIRDETÉS

## Atlas Copco Hibrid fűvő megoldások



Csökkentse energiafelhasználását az Atlas Copco hibrid fűvő megoldásainak segítségével! Ezek az egyedi megoldások egyesítik a ZM/ZB centrifugál és a ZS (VSD) csavarelemes fűvők legjobb tulajdonságait. A ZM/ZB-ZS (VSD) hibrid megoldás: a ZM / ZB centrifugál alapterhelését a ZS egyedülálló, csavarelemes technológiájával ötvözi. Az eredmény: kiemelkedő légszállítás, extrém alacsony energiaköltségek!

Az Atlas Copco fűvői **100%-osan tiszta és olajmentes** levegőt állítanak elő és elsőként kapták meg az **ISO 8573-1 CLASS 0 szabvány szerinti TÜV tanúsítványt**, amely garantálja az olajmentes sűrített levegőt és a biztonságos működést.

További információért kérjük, lépjen kapcsolatba velünk az [oilfreeair.hun@hu.atlascopco.com](mailto:oilfreeair.hun@hu.atlascopco.com) e-mail címen.



Atlas Copco Kft. , 2051 Biatorbágy, Vendel Park, Huber u. 1., Tel.:+36 23 803 600, [www.atlascopco.hu](http://www.atlascopco.hu)

*Sustainable Productivity*

**Atlas Copco**

# AZ VAGY, AMIT ISZOL – YOU ARE WHAT YOU DRINK

A tatai Eötvös József Gimnázium angol két tanítási nyelvű tagozatának három tanulója készítette „You are what you drink” címmel pályamunkát a Stockholmi Ifjúsági Víz Díj 2013. évi pályázatára. A téma az ivóvíz-fogyasztási szokások feldolgozása Tatán.

BIRÓ BETTINA,  
KOVÁCS LÍVIA,  
ZÁMBÓ HAJNALKA,  
LUKÁCSNÉ ZUBOR ZSUZSANNA  
Eötvös József Gimnázium, Tata

Mivel tantárgyaik egy részét angolul tanulják, nem jelentett megoldhatatlan feladatot a húszoldalas pályadolgozat angol nyelven történő elkészítése. A dolgozatot a szakmai zsűri méltónak találta arra, hogy az országos döntőn részt vegyen, amelyen a csapat végül második helyezést ért el, és több hazai vízügyi szervezet a munka folytatására, illetve továbbfejlesztésére ösztönözte őket.

## Történelmi áttekintés

Tata város és a környező települések területe – visszatekintve a történelmi időkre – rendkívül gazdag volt karsztvízforrásokban, a vezető ivóvízellátás hagyományai még a római korba nyúlnak vissza. Évszázadokon keresztül a helyi források látták el a várost ivóvízzel. 1960 után a tatabányai szénbányászat fellendülése miatt egyre több karsztvizet távolítottak el, meghaladva ezzel a természetes utánpótlás mértékét. Ezzel megkezdődött a tatai források elapadása. Ezután a bányáknál kitermelt karsztvizet regionális vezetékrendszeren juttatták el a tatai ivóvízhálózatba.

1990-ben leállt a bánya, megszűnt a karsztrendszer túlterhelése, megindult a visszatöltődés. Ennek köszönhetően 2001-ben megjelent az első forrás, 2013-ra pedig jelentős mennyiségű karsztvíz fakad a valamikori források területén. A helyi víztermelő kutak a Fényes-fürdőn és az Angol-parkban tartalék vízbázisok, nem üzemelnek, az ivóvízellátás jelenleg a Tatabányán lévő XIV/A vízaknából történik. A kiemelt karsztvíz minősége kiváló, ásványvíz minőségű, fantázianeve „Vértési ásványvíz”, a minősítés 2009-ben történt.

## Hipotézis

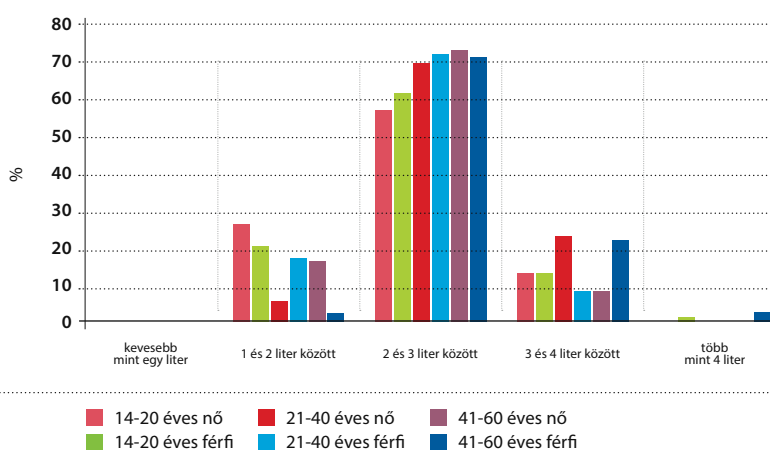
Pályamunkánk középpontjában a tatai lakosság csapvízfogyasztási szokásainak és a tatai csapvíz minőségének vizsgálata áll. Hipotézisünk szerint a tatai emberek nem fogyasztanak elegendő mennyiségű folyadékot, ezen belül csapvizet sem. Saját környezetünkben – az iskolában, otthon és a diákok által látogatott szórakozóhelyeken – azt tapasztaljuk, hogy kortársaink többsége üdítőket és rostos

az embereket érdekli, hogy vajon melyik fogyasztása egészségesebb a szervezet számára.

Magyarország egyik legszigorúbban ellenőrzött élelmiszere a csapvíz, amely ugyanúgy tartalmazza a szervezet egészségi állapotának fenntartásához szükséges ásványi anyagokat, a kalciumot, a magnéziumot és a vasat.

Az ásványvíz valójában védett víztartó rétegből feltárt, természeténél fogva tiszta, emberi egészségre ártalmatlan víz, fogyasztását azonban összetételétől függően esetleg korlátozni kell. Sajnos az emberek óriási tömege naponta ivóvíz helyett fogyasztja az ásványvizet. Azt hiszik naivan, hogy az ásványvíz talán még a csapvíznél is jobb – és ez az, amiben nagyon tévednek! Az optimális ásványianyag-tartalmú

Ön szerint mennyi folyadékra van szüksége egy felnőtt embernek naponta?



gyümölcsleveket iszik. Sokan fogyasztanak palackozott ásványvizet is, de csapvizet szinte senki.

Hazánkban egyre többen fogyasztanak ásványvizet, mondván, a csapvíz egészségtelen. De valóban olyan rossz a csapvíz? Tényleg nem lehet meginni? A legfontosabb szempont, ami

ásványvíz korlátlan mennyiségben iható. A magas ásványianyag-tartalmú ásványvizet viszont csak korlátozva lehet fogyasztani.

Az ivóvíz tisztításához főleg klórt alkalmaznak. Ezt olyan mértékben adagolják, hogy ne okozzon egészségügyi károsodást, és hogy megfeleljen az egészségügyi határértékeknek.



Biró Bettina, Kovács Lívia és Zámbo Hajnalka

A fokozódó klórozás viszont egyre élvezhetetlenebbé teszi a csapból kifolyó vizet, a víz szagossá, rossz ízűvé válik. Akkor mi a megoldás? A fogyasztói szokások felderítésére kérdőívet készítettünk, hogy megalkozzuk vagy megcáfoljuk a fent említett tapasztalatainkat az emberek folyadék- és ezen belül csapvízfogyasztási szokásaival kapcsolatban. Valamint megvizsgáltuk a tatai csapvizet és a tisztított csapvizet egy laboratórium segítségével, majd minőségét összehasonlítottuk az ásványvizek vonatkozó adataival. Vizsgálatunk során szerettünk volna bizonyítékot kapni arra, hogy a lakosság csapvízfogyasztása azért marad el a várttól, mert nem ismert előttük, hogy a tatai ivóvíz kiváló, ásványvíz minőségű.

### Fogyasztói szokások – monitoringvizsgálat

Kérdőíves felmérésünkkel a tatai lakosság folyadék- és ezen belül a vízfogyasztási szokásaira voltunk kíváncsiak. Több mint 400 embert kérdeztünk meg a felmérés során. A kérdőíveket a gimnáziumunkban tanuló tatai diák-

gi különbségeket, és az egyes kérdések tekintetében kaptunk is.

A kérdőív összeállításánál törekedtünk egy szakmailag hiteles, megfelelő adatokat szolgáltatató, de könnyen és gyorsan kitölthető kérdőív létrehozására, amelyhez módszertani segítséget is kaptunk a megfelelő szakemberektől. A kérdések tematikus sorrendben szerepelnek. Először a folyadékfogyasztási szokásokra fókuszáltunk. Ezt a különböző folyadéktípusok fogyasztására irányuló, majd az ásványvíz fogyasztására vonatkozó kérdések követték. Végül a csapvíz fogyasztásával, illetve a házi víz-tisztítással kapcsolatos kérdések következtek.

mi korosztályunkban (14-20 év). Kiderült az is, hogy a megkérdezettek tisztában vannak azzal, hogy milyen élettani hatása lehet a kevés folyadékbevitelnek, de sokan nem tesznek ellene. A vesekövet és a magas vérnyomást a válaszolók többsége megjelölte, mint lehetséges következményt, illetve megnevezték a fejfájást, kiszáradást, fáradtságot, keringési problémákat is, amelyek szintén előfordulhatnak.

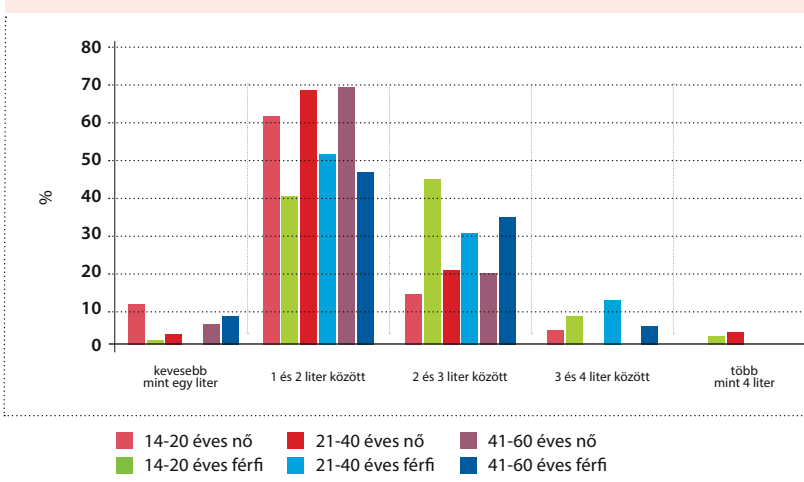
Feltételeztük, hogy nemcsak a folyadékfogyasztás, hanem azon belül a vízfogyasztás élettani jelentőségével is tisztában vannak az emberek. Minden vizsgált korosztályban a megkérdezettek fele tisztában van azzal, hogy a vízfogyasztás nem váltható ki más folyadékkal. Azok közül, akik úgy vélik, hogy más folyadékokkal ki lehet váltani, a döntő többség csak arra ügyelne, hogy a helyettesítő folyadék ne legyen alkoholtartalmú.

Jól látszik, hogy a megkérdezettek 50-60%-a rendszeresen csapvizet és ásványvizet fogyaszt. Szignifikáns különbségek adódtak az egyes korosztályok válaszai között: a 41-60 év közötti korosztálynál kb. 10%-kal magasabb a vízivók aránya. Az egyéb folyadékok fogyasztása minden korosztálynál elenyésző, de a mi korosztályunknál (15-20 év) a legmagasabb. Ez az adat is alátámasztja előzetes hipotézisünket. Úgy gondoljuk, hogy tudatos és a célközösség stílusában kifejtett propaganda sokat segíthetne ezen a problémán.

Rákérdeztünk arra is, hogy a magas cukortartalmú és szénsavas italok fogyasztásának milyen negatív élettani hatása lehet. A megkérdezettek fele – korra és nemre való tekintet nélkül – a cukorbetegséget hozta a jelenséggel kapcsolatba, de sokan említették a fogszuvasodást is. A médiában megjelenő reklámok is érintik ezt a problémát. Érdekes és elgondolkodtató, hogy a mi korosztályunk tudatában van a veszélyeknek, mégis magas arányban fogyasztja ezeket az italokat.

Mivel a lakosság 80-90%-a családonként 5.000 Ft alatt költ szénsavas üdítőkre és palackozott ásványvízre egy hónapban, elmondhatjuk, hogy ezen termékek fogyasztása nem túl magas. Ugyanakkor ez évente 20-60 ezer Ft-os kiadást jelent, amiből meg lehetne oldani a víz minőségének javítását, véglegesen (lásd később). Mivel az emberek fele tudatá-

Mennyi folyadékot iszik egy nap?



társainkkal, Tatán élő tanárainkkal, a város más iskoláinak és munkahelyeinek dolgozóival, alkalmazottaival, egy tatai sportklub játékosaival és lakóhelyünk (utca, lakótelep) lakosaival töltöttük ki. Az anonim kérdőíveken feltüntettük a válaszadók nemét és korát (14-20 év, 21-40 év, 41-60 év). Ezen adatok alapján is vártunk lényeg-

A válaszok alapján látható, hogy minden korosztályban a megkérdezettek 2/3-a tudja, hogy egy átlagos felnőttnek naponta kb. 3 liter folyadékot kellene fogyasztania, de a válaszadók többsége (2/3-a) csak 1-2 litert iszik naponta. Figyelemre méltó, hogy a nők napi folyadékfogyasztása alacsonyabb, különösen a

Komponens	Mértékegység	Határérték	Minta jele						
			TB XIV/A	EJG-VÍZ	TATA-T	TATA-1	ÁV1	ÁV2	ÁV3
pH		≥6,5 és ≤9,5		7,21	7,27	7,23	-	-	7,4
Vezetőképesség	μS/cm	2500		764	768	766	-	-	-
KOIps	mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	5,0		<0,5	<0,5	<0,5			
p-Lúgoság	mmol/dm <sup>3</sup>	-		<0,1	<0,1	<0,1			
m-Lúgoság	mmol/dm <sup>3</sup>	-		8,0	7,6	7,9			
Hidrogén-karbonát	mg/dm <sup>3</sup>	-	464	488	463	485	327	1110	400
Karbonát	mg/dm <sup>3</sup>	-		<6	<6	<6			
Hidroxid	mg/dm <sup>3</sup>	-		<2	<2	<2			
Fluorid	mg/dm <sup>3</sup>	1,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,45	1,02	0,11
Klorid	mg/dm <sup>3</sup>	250	4,8	2	2	2			
Bromid	mg/dm <sup>3</sup>	-	0,04	<0,1	<0,1	<0,1			
Nitrát	mg/dm <sup>3</sup>	50	0,4	1	1	1			
Ortofoszfát	mg/dm <sup>3</sup>	-		56	55	56			
Szulfát	mg/dm <sup>3</sup>	250	72,5	<0,06	<0,06	<0,06	108		
Nitrit	mg/dm <sup>3</sup>	0,5	0	<0,01	<0,01	<0,01			
Ammónium	mg/dm <sup>3</sup>	0,5	0	<0,02	<0,02	<0,02			
Vas	mg/dm <sup>3</sup>	0,2	0	0,05	0,03	0,05			
Mangán	mg/dm <sup>3</sup>	0,05	0	<0,0005	0,0007	0,0007			
Kálium	mg/dm <sup>3</sup>	-	1,65	7,0	7,0	6,9		12,9	
Nátrium	mg/dm <sup>3</sup>	200	5,6	1,6	1,6	1,6	18	37	21
Kalcium	mg/dm <sup>3</sup>	-	97	96,3	91,9	95,9	82	280	63
Magnézium	mg/dm <sup>3</sup>	-	48,0	48,0	47,8	49,0	41	57	26
Összes keménység	mgCaO/dm <sup>3</sup>	min. 50, max. 350		246	239	247			

ban van annak, hogy a víz nem helyettesíthető más folyadékkal, érdemes lenne ezen is elgondolkodni.

Sokan fogyasztanak ásványvizet, így ezt a kérdést is körbejártuk egy kicsit. Fontos tényező a választásnál az ár. Mivel az emberek az ásványvizet nagyon egészségesnek gondolják (ez árad a reklámokból is), ha kevés pénzük is van, próbálnak legalább az olcsó kategóriájú ásványvizekből vásárolni.

Az ásványvizek származási helye kevésbé érdekli az embereket, az idősebbek talán tudatosabban veszik számításba, kb. minden ötödik ember figyel rá. Az ásványvizek márkája sem feltétlenül motiváló, a mi korosztályunk azonban kiugró ebből a szempontból. Fiúk és lányok egyaránt fontosnak tartják ezt. Ez is összefüggésbe hozható a reklámokkal, valamint az ebben a korban jellemző divatkövetéssel.

Az ion és ásványianyag-tartalommal minden 3. ember foglalkozik, főleg a 20 év felettek. Az ionok közül a kalcium, a magnézium és a nátrium mennyiségét megfigyelik – talán azért, mert ezek élettani hatását ismerik a legtöbben a reklámokból, ismeretterjesztésből vagy az orvostól. Míg a márká a fiatalabbaknál volt fontos, addig az ásványi anyagok figyelemmel követeése inkább az idősebbekre jellemző, és valószínűleg a túlfogyasztási és hiánybetegségek megismerésével áll összefüggésben.

Az ásványvízfogyasztás ma divatnak is tekinthető, de sokan nincsenek annak tudatában, hogy Magyarországon a vízminőségi előírások a csapvízre vonatkozóan sokkal szigorúbbak, mint a forgalomban lévő ásványvizekre. A megkérdezettek több mint fele volt ezzel tisztában. Vizsgálatunk kimutatta, hogy a megkérdezettek nincsenek birtokában annak az információnak,

hogy mennyibe kerül egymáshoz viszonyítva 1 liter ásványvíz és 1 liter csapvíz. A válaszadók elenyésző százaléka tudja, hogy százszoros a különbség a csapvíz javára. Felmerül a kérdés bennünk: ha ugyanolyan vagy jobb minőségű a csapvíz, sokszorosán olcsóbb, ráadásul járulékos költségek sem terhelik (pl. palackok előállítás, környezetterhelés a palackok elhelyezése, megsemmisítése során), akkor miért nem a csapvizet részesítik a fogyasztók előnyben?

Hipotézisünket ebben a kérdésben egy vicces hasonlattal illusztrálnánk. A mesefilmekben miért a mókusz szerepel többször, miért nem a többi rágcsáló? Talán a mókuszak jobb a sajtója...

Kézenfekvőnek tűnik, hogy a feltett kérdések hátralévő része a csapvízre vonatkozott. Arra kerestük a választ, hogy miért nem preferálják a fogyasztók a csapvizet. Elgondolkodtató, hogy a

megkérdezettek több mint fele napi 1 liternél kevesebb csapvizet fogyaszt minden korosztályban. Ez különösen a 14-20 év közöttieknél kiugróan magas arány 77%. Miért zárkózik el korosztályunk az egészséges és gazdaságos megoldástól?

Arra is kíváncsiak voltunk, hogy akik fogyasztanak csapvizet, miért teszik, illetve hogy a másik csoport miért nem. Akik igennel válaszoltak, többségükben gazdaságossági szempontot követtek, de minden korosztályban magas volt azok aránya, akik mindhárom okot megjelölték (gazdaságos, jó ízű, egészséges). A nemmel válaszolók szerint – ami alátámasztotta előzetes várakozásunkat – a legjellemzőbb érv a csapvíz kellemetlen íze volt. A csapvíz és a csatornarendszer klórral történő tisztításának lehet ilyen negatív utóhatása. De bizonyos családi használatra tervezett víztisztító berendezések éppen ezeket a kellemetlen íz- és szaghatásokat hivatottak semlegesíteni úgy, hogy közben a csapvíz összetételét nem változtatják meg. Ezt a feltételezésünket igazolta az általunk elvégzett összehasonlító kémiai mérés. A válaszadók 90%-a egyébként szívesen fogyasztana csapvizet, ha az előbb jelzett problémára megoldást találna.

Azt is körbe akartuk járni, hogy milyen arányban használnak a tatai válaszadók víztisztítókat, van-e erre igény és mennyit tudnának erre áldozni a jelenlegi gazdasági körülmények között. A válaszokból kiderül, hogy a megkérdezettek 81%-a használna ilyen berendezést, de csak 20% rendelkezik vele jelenleg. Döntő többségük (80-90%) 10-20 ezer Ft-ot tudna erre a célra fordítani. Ennek az összegnek a felső határa közel van ahhoz a piaci összeghez, amiért ma ilyen jellegű víztisztítókat kínálnak. De nagyon érdekes dolog derül ki, ha ezeket az adatokat összevetjük azzal, hogy a válaszadók többsége évi 20-60 ezer Ft-ban jelölte meg azt a költséget, amit palackozott italok megvásárlására költ. Ha szemléletben sikerülne a váltást megvalósítani, akkor találunk pénzt a családi költségvetésben, ami erre a beruházásra fordítható. Egyszeri beruházás után költségtakarékos és egészséges folyadékot biztosíthatnánk az egész család részére. Ebben a szemléletváltásban látjuk saját szerepünket, erre szeretnénk felépíteni operatív stratégiánkat is!

## Kémiai analízis

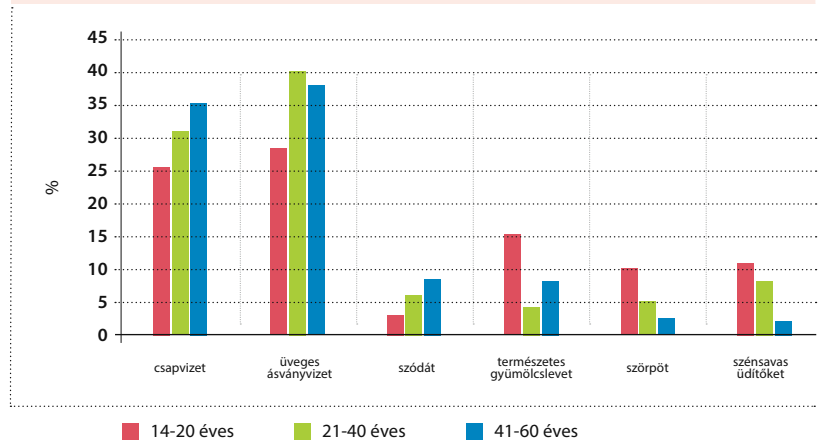
Az ivóvízvizsgálattal kapcsolatos munkánk másik fontos vizsgálata a víz minőségére vonatkozott. Szerettük volna igazolni, hogy a csapvíz minősége nem marad el az ásványvíz minősége mögött. Ezért egy budapesti független vizsgáló laboratórium (WESSLING Hungary Kft.) segítségével megvizsgáltuk a csapvizet

több alapvető komponens szempontjából, illetve a pH-érték és a vezetőképesség alapján. A laboratórium vezetője elmondta, hogy ezek a vizsgálati szempontok egy alapsomag részei, bármely vízminta elemzésére.

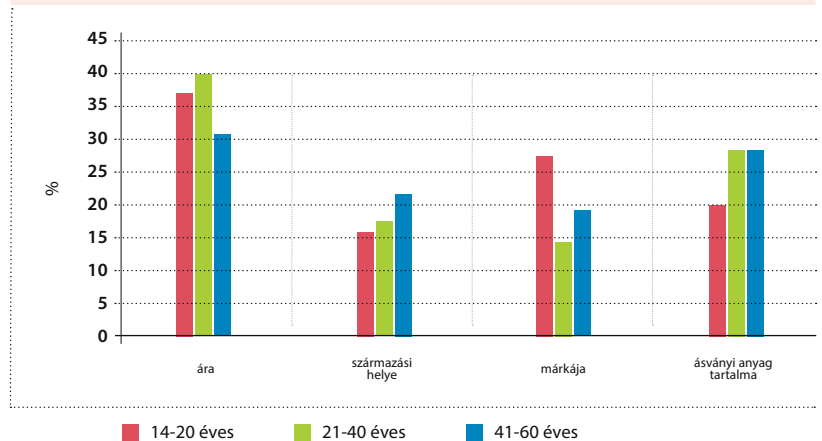
a három ásványvíz (ÁV1, ÁV2, ÁV3) adataival. Az ásványvizet a laboratóriumban mért komponensek többsége nincs feltüntetve.

Vizsgálatainkat szerettük volna kiterjeszteni a víznyerő hely vizének vizsgálatával, de

Mit iszik általában, ha szomjas?



Mely tényezőket veszi figyelembe elsősorban, amikor ásványvizet vásárol?



Bizonyos vizsgálatokat a mintavétel helyszínén mi magunk is elvégezhetünk, így a vizek vezetőképességét és pH-értékét mi mérjük meg. A többi vizsgálatához a mintavételben segídezhettünk, de a méréseket a laboratóriumban kellett elvégezni, speciális körülmények között. Mintavétel történt a gimnáziumban (EJG-víz), egy tatai otthonban a csapvízből (TATA-1) és ugyanebben a háztartásban a tisztított csapvízből (TATA-T). Ezeket a mérési eredményeket egy táblázatban foglaltuk össze, a csapvízre vonatkozó határértékekkel együtt.

Mindemellett internetes kutatással, illetve a boltokban kapható ásványvizek címkéinek felhasználásával néhány adat alapján összevetettük az eredményeinket az ivóvízről a Magyarországon kapható legismertebb ásványvizek adataival, ezért a táblázatot kiegészítettük

mel ez az Északdunántúli Vízmű Zrt.-hez tartozik, ott vizsgálatokat vagy mintavételt nem engedélyeztek. Ennek ellenére nagyon készségesek voltak, és a saját vízvizsgálati adataikat rendelkezésünkre bocsátották. Így tettünk szert az alábbi táblázat adataira a Tatabányai XIV/A kút vízminőségével kapcsolatban, ahonnan a tatai csapvíz származik.

A mért és összegyűjtött adatok alapján levonható következtetéseket csoportosítottuk. Először megnéztük a három tatai csapvíz mért adatait. A kapott eredmények alapján jól látható, hogy a tatai csapvíz (EJG-víz, TATA-1) a központilag kiadott határértékeknek megfelel, tehát jó minőségű ivóvíz. Mivel a Gerecsében, egy mészkőhegységben található a víz forrása, a kalcium-, a magnézium- és a hidrogén-karbonát-tartalma magas. Ezeket az adatsorokat

összevetve a tisztított csapvíz (TATA-T) adataival nem láthatók szignifikáns különbségek, ami azt mutatja, hogy a tisztítással nem az ásványi anyag összetételén változtattunk, hanem a kellemetlen íz- és szaghatást okozó tényezőket szűrtük ki.

értékeknek. Ugyanakkor arra szeretnénk felhívni a figyelmet, hogy a tatai csapvíz minősége az általunk összegyűjtött adatok alapján tényleg nem marad el az ásványvizek minőségétől.

Mindent összevetve környezettudatosabb lenne, ha csapvizet fogyasztanánk.

### Egészségügyi vonatkozások

Fejlett társadalmakban gyakran gondolkodják, hogy a tea, a kávé, az alkohol és a különböző üdítőitalok a tiszta, természetes víz megfelelő helyettesítői. Ezekben az italokban van ugyan víz, de emellett vízelvonó (dehidratáló) anyagokat is tartalmaznak – egy pohár kóla például gyakran kétpohárnyi vizet von el a szervezetből!

A víz szervezetünk legfontosabb alkotóeleme. Az emberi test legnagyobb részben vízből áll, az életkor előrehaladtával a víz aránya csökken. Ennek a csökkent vízmennyiségnek kell el látnia folyadékkal testünk minden részét.

A víz élettani szerepe rendkívül sokrétű az ember szervezetében. Biztosítja a vérkeringést, szabályozza a vérnyomást, lehetővé teszi a tápanyagok oldását, felszívódását és szállítását, befolyásolja a vér összetételét, hőszabályozó szerepével pedig a szervezet állandó belső hőmérsékletét biztosítja.

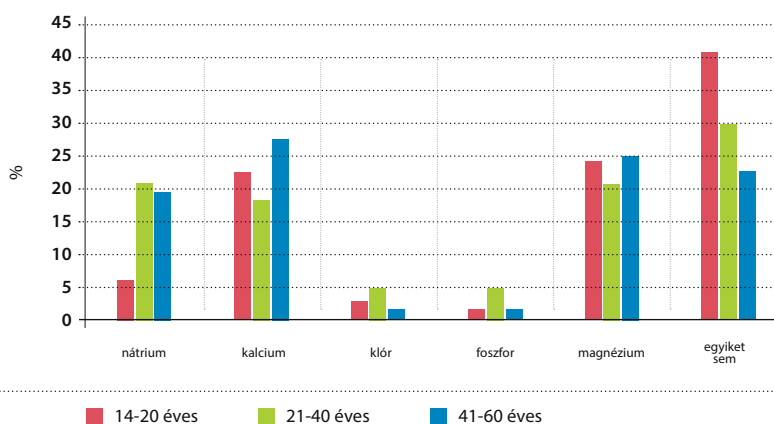
Érdekesség: a víz hiányára sokkal érzékenyebben reagál a szervezet, mint bármely szilárd étel megvonására. Étél nélkül akár 50 nap is képes életben maradni az ember, a víz megvonása azonban már 4-5 nap alatt végzetessé válhat.

Vajon bármilyen folyadékkal pótolhatjuk szervezetünk vízszükségletét? A válasz határozottan nem! Szervezetünk 2-3 literes folyadékigényét alapvetően vízbevitellel kellene fedezni.

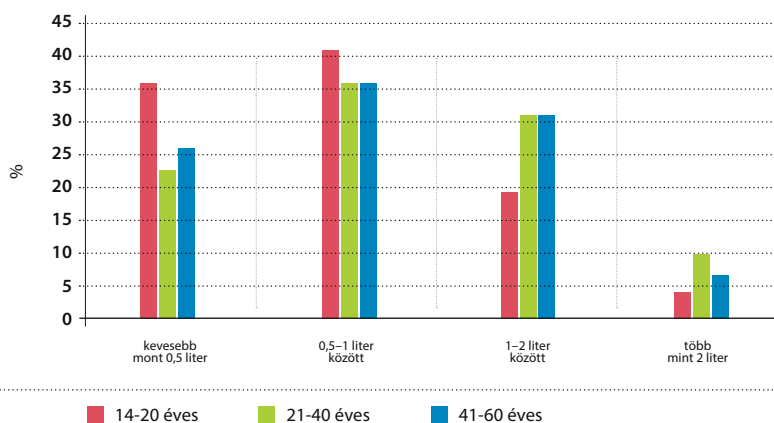
### Összegzés

Munkánk során megerősödött bennünk a vízfogyasztás fontossága. Azóta magunk is fokozottan odafigyelünk erre és feladatunknak érezzük, hogy kortársaink figyelmét is felhívjuk erre. A jövőben folytatni szeretnénk a kutatást és ismeretterjesztő tevékenységünket. Meggyőződésünk, hogy a környezettudatos magatartás, az egészséges életmód elsősorban szemlélet kérdése, amelyet a saját korosztályunkon keresztül szeretnénk az idősebb és a fiatalabb generációk felé közvetíteni.

Az alábbi ásványi anyagok közül melyeket veszi figyelembe?



Mennyi csapvizet iszik naponta?



Másodszor összehasonlítottuk a csapvíz adatait a Vízműtől megkapott, a víznyerő kút (TB XIV/A) adataival. Az eredmények, ahogy vártuk, itt sem térnek el jelentősen. Kiemelhető talán a kálium mennyiségének jelentős különbsége. Mivel ezen ion mennyisége sem a víz kitermelése, sem a szállítása, sem a víz kezelése során nem változik, a laboratóriumi szakember szerint ez annak tudható be, hogy az adatok 2006-ból származnak, és azóta talán változhatott a földtani közeg minősége.

Harmadszor a tatai csapvizet hasonlítottuk össze három, Magyarországon közismert és elismert ásványvíz adataival (ÁV1, ÁV2, ÁV3). Mivel csak néhány jellemző adathoz férünk hozzá az ásványvizekkel kapcsolatban, következtetéseinket ezek alapján vontuk le. Nyilván az ásványvizek megfelelnek a határ-

### Gazdasági megfontolások

Egy palack ásványvíz (1,5 l) ára változó lehet, átlagosan 80 Ft. Mivel egy nap a kívánt folyadékbevitel 2-3 liter, egy négyfős család napi folyadékigénye 10 liter. Ez egy hónapban 300 liter ásványvíz, aminek az ára kb. 24.000 Ft. Egy négyfős család 10.000-12.000 Ft-ot költ havonta vezetékves vízre, ráadásul ebből nemcsak isznak, hanem tisztálkodnak, főznek, növényeket locsolnak vele.

Az ásványvíz vásárlásának másik gazdasági hatása, hogy a palackok nem visszaválthatók, ezért rengeteg hulladék keletkezik. Ráadásul a palack előállításakor is szennyeznek a környezetet és a palackozott víz szállításakor is. Ezen folyamatok közben nemcsak a környezetszennyezés a probléma, hanem a felhasznált energia mennyisége is.

# XVII. ORSZÁGOS VÍZIKÖZMŰ KONFERENCIA

Több mint 400 résztvevővel Sopronban rendezték a XVII. Országos Víziközmű Konferenciát a Magyar Víziközmű Szövetség szervezésében.

## Plenáris ülés

A három előadásból dr. Szöllősi-Nagy András a globális vízválsággal foglalkozó világképet bemutató ismertetése és dr. Szalóki Szilvia a víziközmű működésiengedély-kérelmek beadása utáni teendőkkel foglalkozó ismertetése váltotta ki a legnagyobb érdeklődést. Szöllősi-Nagy András többek között megállapította, hogy az emberiség globális mértékben változtatja meg a globális vízrendszereket anélkül, hogy ismerné a rendszer működését és a változásokra adott válaszait. A népességrobbanás, a környezetszennyezés és a tömeges, menekülésszerű népességvándorlás több kockázatot rejt, mint a globális éghajlatváltozás. E változásokban a víz a közös elem, mert a vízkészleteket mind a társadalmi, mind a környezeti globális változások kedvezőtlenül érintik. A fenyegető globális vízválság (ami háborúk kiterjedését is valószínűsíti a vízkészletek miatt kirobbanó ellentétek miatt) egyben azt a lehetőséget is feltárja, hogy a víz legyen a nemzetközi együttműködés forrása. Az emberiség számára akkor lesz ebben a században elegendő víz, ha a változtatásokhoz meglesz a megfelelő politikai akarat, és az elegendő kapacitás, illetve pénzforrás.

A Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal (MEKH) főosztályvezetője, dr. Szalóki Szilvia tájékoztatása szerint határidőre 84 közmű adta be a működésiengedély-kérelmet. Az elbírálási időszak hat hónap. Az előadó ismertette a fél év menetrendjét (értesítés, hiánypótlás, tényállás tisztázása, tárgyalás, ezt követően szemle a helyszínen, végül döntéshozatal), valamint MEKH konkrét szerepét az elbírálás során. A MEKH feladata lesz az engedélyezés során feltárt problémák kezelése, a piac- és díjfelügyelet, a díjelőkészítés, a számviteli szétválasztás



A megnyitó beszédet Horváth Attila Imre helyettes államtitkár tartotta

gyakorlatának ellenőrzése, a fogyasztóvédelmi szempontok érvényesítése és a gördülő fejlesztési tervek ellenőrzése.

Hizó Ferenc, a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium főosztályvezetője az ágazat előtt álló stratégiai feladatokat az alábbiakban határozta meg: víziközművek közösségi tulajdonba vétele, a szabályozási környezet és az intézményrendszer átalakítása, a cégek vagyonértékének meghatározása, új árszabályozás kialakítása, a fenntartható módon gazdálkodó szolgáltatói kör kialakítása, az uniós kötelezettségek teljesítése, az üzemeltetés hatékonyságának javítása, a kutatás és fejlesztés támogatása, az oktatás, a továbbképzés és az utánpótlás rendszerének átalakítása. A panelbeszélgetést Gyarmati László (Soproni Vízmű Zrt.) és Bognár Péter (Fővárosi Vízművek Zrt.) vezette fel.

VÁRSZEGI CSABA  
Magyar Víziközmű Szövetség

## Szakmai előadások

A konferencia előkészítő bizottsága 72 előadást választott ki a jelentkezők közül. Párhuzamosan négy szekcióban két napon keresztül hallgathatták a konferencia résztvevői a szakma legújabb eredményeit, problémáit. Két szekció az ivóvízellátással, egy-egy a szennyvízszolgáltatással, illetve gazdasági, jogszabály-értelmezési, humánpolitikai kérdésekkel foglalkozott. Az ivóvízellátási szekcióban külön blokkot kapott az arzéneltávolítás problémaköre. Talán a legérdekesebb hír, hogy már 120 darab mobil víztisztító berendezés került telepítésre az átmeneti vízellátással érintett településeken és várja az üzemeltetési engedélyt.

Színfolt volt az Újvidéki Egyetem három, szintén az arzénmentesítéssel foglalkozó előadása.

A szennyvíztisztítással kapcsolatos előadások többsége a megújuló energia előállítási lehetőséggel, illetve az iszaphasznosítással foglalkozott. A gazdasági, vállalatmenedzselési előadások szinte mindegyike a víziközmű-törvény és az integráció valamelyik kérdéscsoportjával foglalkozott.

## Ünnepség a Víziközművek Napja alkalmából

Az első napot ünnepélyes eseményekkel zárták. Rádonyi László, a Soproni Vízmű Zrt. vezérigazgatója és Kurdi Viktor, a Magyar Víziközmű Szövetség elnökének ünnepi gondolatai után elismeréseket adtak át.



A plenáris előadások és az azt követő panelbeszélgetések során megtelt a konferenciaterem



A szekcielőadások is nagy érdeklődéssel zajlottak

Húsz fő, a szakmát legalább tizenöt éve szolgáló vízműves részesült elismerő oklevélben.

- Balázs Árpád** BAKONYKARSZT Zrt., műszaki ügyintéző
- Bocsev István** Dunántúli Regionális Vízmű Zrt. vagyongazdálkodási osztályvezető-helyettes
- Czupponné Mészáros Magdolna** Soproni Vízmű Zrt., személyügyi előadó
- Fekete Tibor János** Dabas és Környéke Vízügyi Kft., belső ellenőr
- Gregóné Goreczky Mária** Fővárosi Vízművek Zrt., műszaki kivizsgálás csoportvezető
- Halász László** Északdunántúli Vízmű Zrt., telepvezető
- Kormányné Oláh Mária** Makó-Térségi Víziközmű Kft., műszaki ügyintéző
- Kóródi Istvánné** Tiszamenti Regionális Vízművek Zrt., ügyfélszolgálati és logisztikai osztályvezető
- Kulicskó Gáborné** PANNON-VÍZ Zrt., közgazdasági csoportvezető
- Kuti János** Dunántúli Regionális Vízmű Zrt., üzemvezető-helyettes
- Lipták Zoltánné** ALFÖLDVÍZ Zrt., közgazdasági osztályvezető
- Lux Ferenc** BDL Kft., technológus főmérnök
- Mészáros Marianna** BÁCSVÍZ Zrt., értékesítési osztályvezető
- Molnár Mária** Duna Menti Regionális Vízmű Zrt., pénzügyi csoportvezető
- Oberding Kornél** EUROFLOW Zrt., minőségügyi és műszaki vezető
- Oláhné Timkó Ilona** NYÍRSÉGVÍZ Zrt., pénzügyi csoportvezető

**Sass Gyula** Dunántúli Regionális Vízmű Zrt., nyugdíjas üzemvezető-helyettes

**Süveges György** VCSM Zrt. Szolnok, felszíni vízmű üzemigazgató

**Szabó Imre** Duna Menti Regionális Vízmű Zrt., fenntartási üzemvezető

**Szell Jenő** TECHNO-VÍZ Kft., ügyvezető igazgató

Külön elnöki köszöntést kapott Móricz István, a Nyírségvíz Zrt. nemrég nyugállományba vonult vezérigazgatója, aki negyvennégy évi víziközmű-szolgáltatásból az utolsó húsz évet első számú vezetőként látta el. Irányítása idején a nyírségi vállalat az ország egyik legjobb közművévé vált.

Először adományozták idén a „Havas András Víz és Innovációs Díjat”, amelyet Havas Gábor, a másfél éve elhunyt Soproni Vízmű vezérigazgató fia adott át a pályázaton győztes Bene Józsefnek, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem fiatal oktatójának.



Bene József a Havas András Víz és Innovációs Díj díjazottja (balra Havas Gábor, jobbra Kurdi Viktor)

## MAVÍZ ÚJ BELÉPŐK

DONAUCHEM Vegyipari Kereskedelmi Kft., Budapest

A Donau Chemie AG osztrák cégcsoport tagja. Klasszikus vegyipari forgalmazás mellett egyre fokozza a környezetvédelmi és a vízkezelési technikákban alkalmazott vegyi anyagok hazai értékesítését.

## SZEMÉLYI HÍREK

Az Északdunántúli Vízmű Zrt. gazdasági vezérigazgató-helyettese, dr. Sencz József nyugdíjba vonult. Munkakörét 2013. június 1-től Kovácsné Esztári Judit, korábbi közgazdasági és kontrollingvezető vette át.



# KRISTÁLY

Biztonságos, hosszútávú,  
költséghatékony megoldások

## NAGY **iviflo**<sup>®</sup> húzásbiztosító teszt

Húzásbiztosító teszt NEM laboratóriumi  
körülmények között.

Az idom házi bekötésre lett beépítve, amit a csatornázás során a kivitelező árokásója „megtalált” az idom jól teljesített, de a cső sajnos elszakadt...



**20 év**  
gyártói  
garancia

Generációkon  
átívelő  
élettartam

Felhasználóbarát  
alkalmazások,  
könnyedén  
átalakítható  
idomok

Korróziónak  
ellenálló  
szabadalmaztatott  
anyagminőség  
(RA450)

Különböző  
csőátmérők és  
csőanyagok  
húzásbiztos  
kötése

**Az ára?**  
Kedvezőbb,  
mint gondolja!

Több  
évtizedes hazai  
referenciák

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.

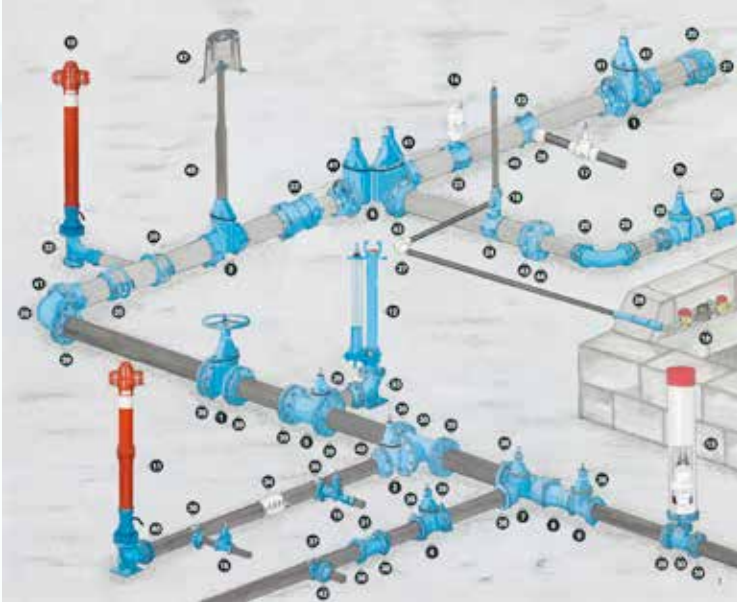
Telefon: (84) 510 089; (30) 328 6401 | Fax: (84) 312 931

Nonstop ügyeleti számunk: (30) 385 0648

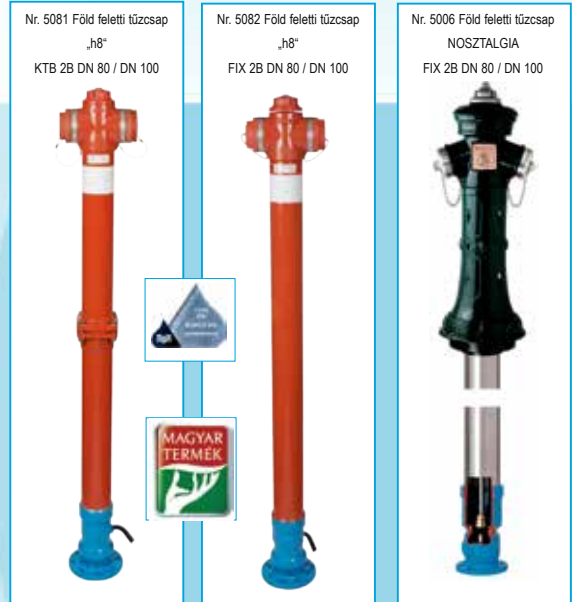
# Tűzcsap beépítés

hawle

## Rendszerben gondolkodunk



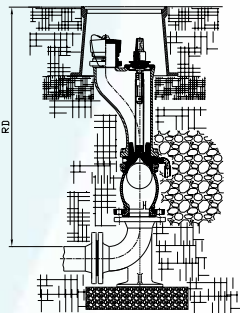
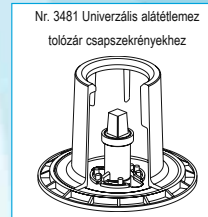
## Föld feletti tűzcsapok



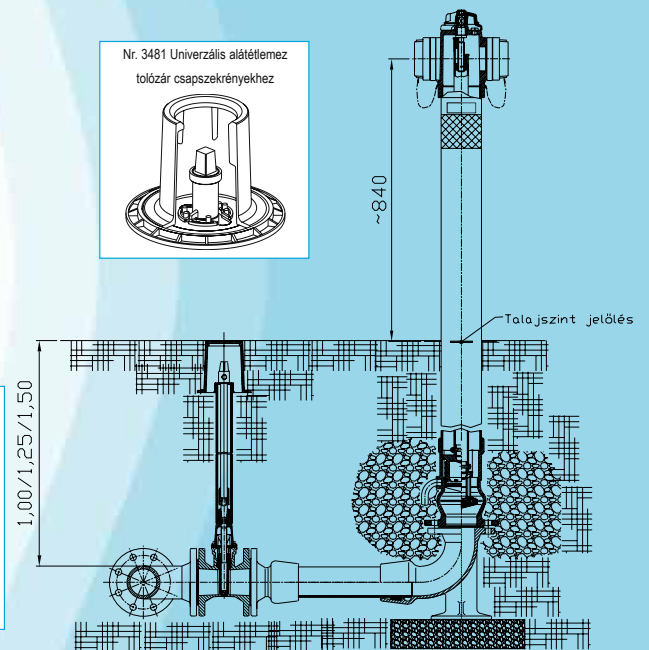
## Talpas könyökök



## Tolózárak



## Alkatrészek, kiegészítők



Hawle Szerelvénygyártó és Forgalmazó Kft.  
H-2000 Szentendre Telefon: 26 501-501  
Dobogókői út 5. Telefax: 26 501-502  
www.hawle.hu E-mail: info@hawle.hu