



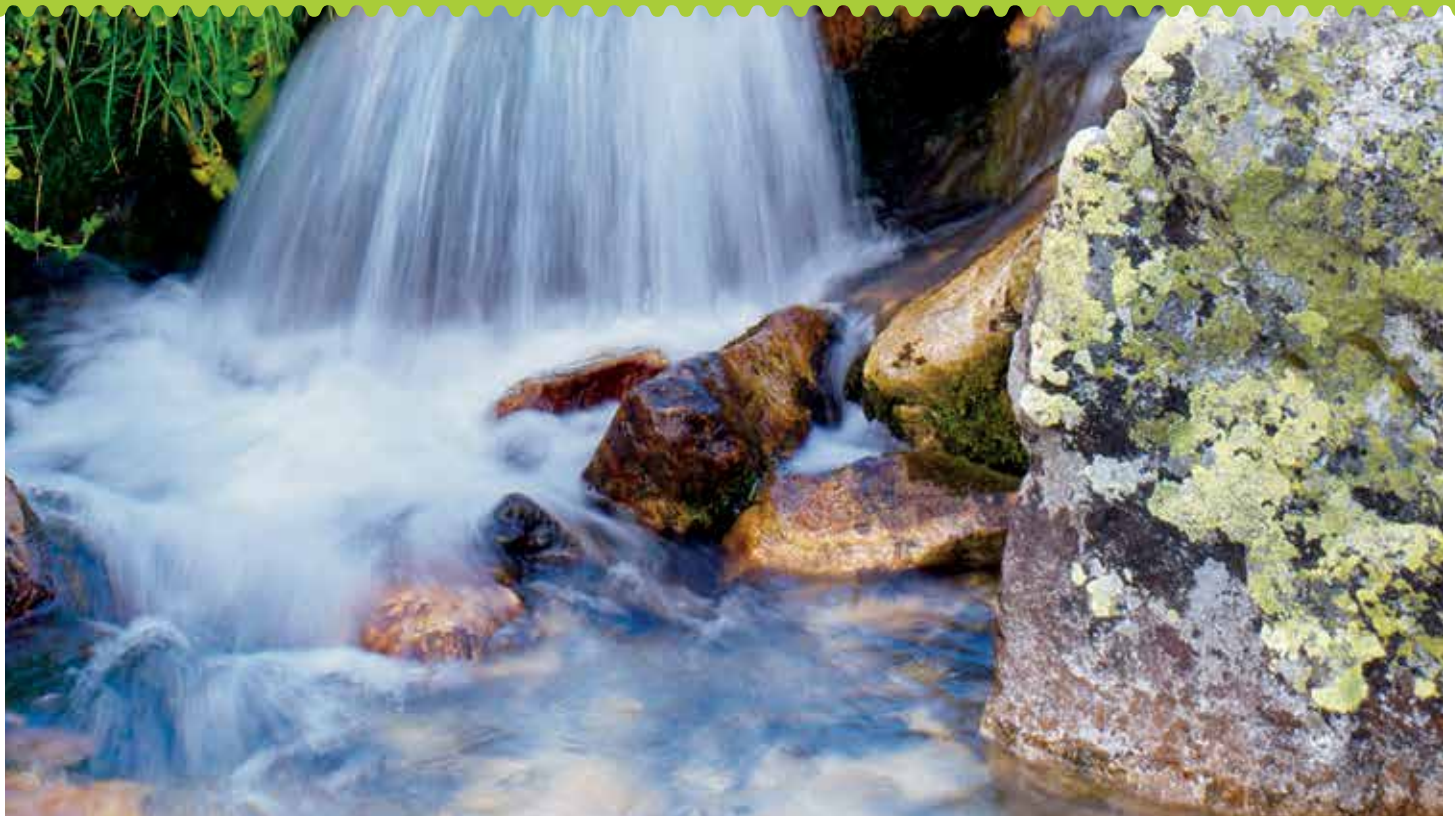
A Magyar
Vízkezelési
Szövetség
lapja

XXI/2013.
2. szám

A mi Víz Világnapunk

*Bemutkozik a MEH víziközmű ága
Ólom a hazai ivóvízhálózatokban
Vörös Ferenc: Az idej Reitter Ferenc-díjas*

VÍZ 02 MŰ PANORÁMA





KRISTÁLY

Biztonságos, hosszútávú,
költséghatékony megoldások

ÚJ generációs ULTRAGRIP 2.0

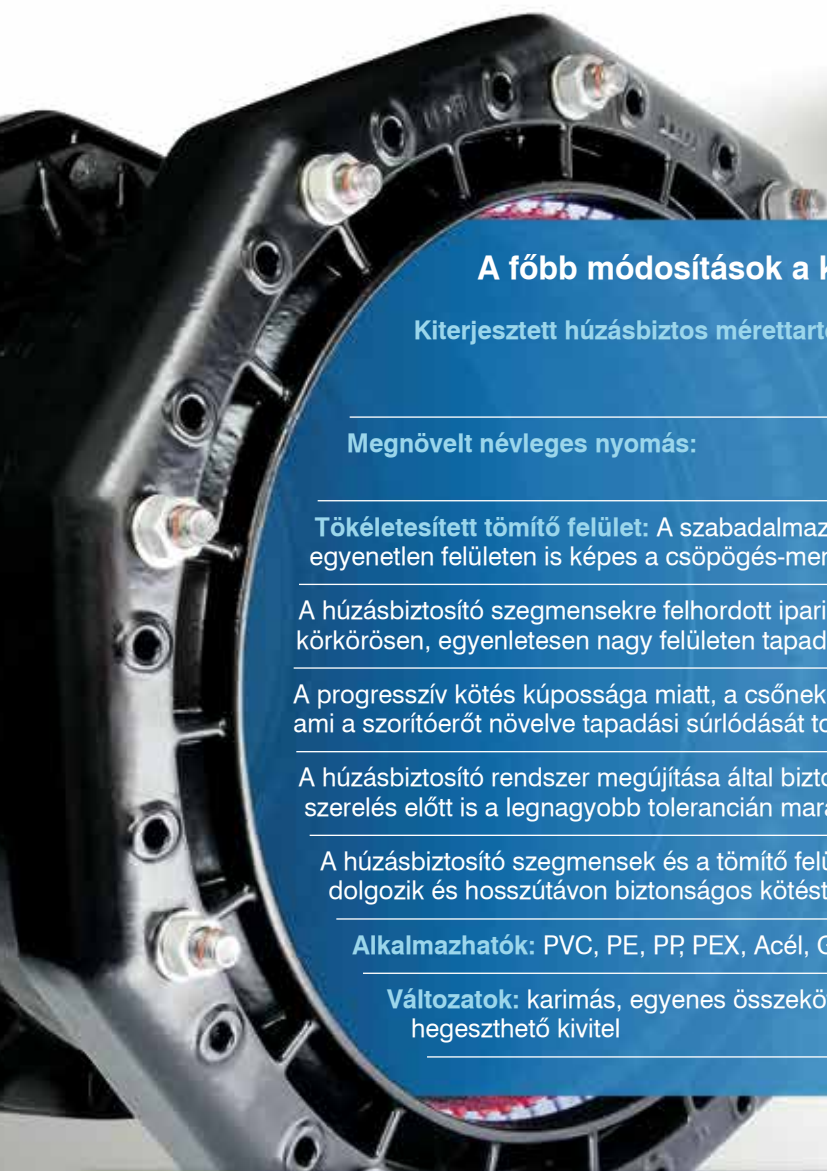
a nagytoleranciájú
húzásbiztos
csőkötés rendszer

2012-óta elérhető a Viking Johnson magyarországi márka képviselésénél a - Kristály Kft-nél a - második generációs új ULTRAGRIP 2.0 csőkötések, amelyek, azóta is bizonyítják tökéletességüket.

A progresszív kötési mechanizmust biztosító csőkötés első generációját már 2004 óta alkalmazza az angol Viking Johnson gyártó cég minden partnere

A költséghatékony és hosszútávon biztonságosan alkalmazható csőkötések a hazai vízmű szolgáltatóknál sok ezer esetben könnyítették meg a hibaelhárítást az elmúlt évek során.

Büszkén mondhatjuk el, hogy az ULTRAGRIP család második ÚJ generációja a hazai szolgáltatók ötletei és tanácsai alapján több-éves fejlesztő munka eredményeként született meg.



A főbb módosítások a következők voltak:

Kiterjesztett húzásbiztos mérettartomány DN40-DN400
A legnagyobb külső átmérő: D442 mm
A legnagyobb tolerancia: 44 mm

Megnövelt névleges nyomás: PN16 bar; DN40-DN300 mm-ig
PN10 bar; DN350-DN400 mm-ig

Tökéletesített tömítő felület: A szabadalmaztatott egyedi megoldás által a kazettás tömítőgumi egyenletlen felületen is képes a csöpögés-mentes csatlakozást létrehozni.

A húzásbiztosító szegmensekre felhordott ipari gyémántszemcsék a csatlakozási részen körkörös, egyenletesen nagy felületen tapadnak a csőre, annak felületét nem sérítik fel.

A progresszív kötés kúposága miatt, a csőnek 10 mm tengelyirányú elmozdulása megengedett, ami a szorítóerőt növelve tapadási súrlódását tovább növeli.

A húzásbiztosító rendszer megújítása által biztosított, hogy a szegmensek a szállítás során, a szerelés előtt is a legnagyobb tolerancián maradnak, nem kell igazítani a rajtuk.

A húzásbiztosító szegmensek és a tömítő felületek összehangolása által a rendszer együtt dolgozik és hosszútávon biztonságos kötést nyújt a felhasználók számára.

Alkalmazhatók: PVC, PE, PP, PEX, Acél, GÖV, ÜPE, azbesztcement csövek kötésére

Változatok: karimás, egyenes összekötő, végzáró sapka, szűkített csatlakozó, PE csőre hegeszthető kivitel

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



TARTALOM- JEGYZEK

Vízmű Panoráma / A Magyar Víziközmű Szövetség lapja
Kiadja a Magyar Víziközmű Szövetség / Felelős kiadó Nagy Edit
Főszerkesztő Sinka Attila / 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 / Hirdetésszervezés Schallbert Dóra
E-mail schallbert.dora@maviz.org / Lapterv BrandÁvenue
Korrektor Kardos Ferenc / Nyomda Present Művészeti és Szolgáltató Kft.
Nyilvántartási szám B/SZI/1925/1993 302-5066 / ISSN 1217-7032
Minden jog fenntartva

VÍZMŰ
02 PANORÁMA



02

AKTUÁLIS

A mi Víz Világnapunk

04

Bemutatkozik a Magyar Energia Hivatal víziközmű ága

06

ÜZEMELTETŐK SZEMÉVEL

A Fővárosi Vízművek Zrt. nagytérfogatú csővezetékrekonstrukciós programja az észak-budai ellátási övezetben

10

Fűvók energetikai vizsgálata

16

Ólom a hazai ivóvíz-hálózatokban

20

Számlák archiválási folyamata a víziközműcégek gyakorlatában

21

A VÍZIPAR SZEMÉVEL

Papíralapú számlák hiteles másolata, archiválása

22

VÍZ ÉS TUDOMÁNY

Regionális vízellátó rendszer hidraulikai és vízminőségi vizsgálata

28

KITEKINTŐ

Sok vízmű, kevés vízmű, elég vízmű

30

PORTRÉ

Az idei Reitter Ferenc-díjas: Vörös Ferenc

32

HÍREK, ESEMÉNYEK

Húsz év után ismét Budapesten találkoznak a világ vízgazdálkodásával foglalkozó politikusai és szakemberei

33

Nemzetközi és fontosabb hazai események

34

Ivóvíz-ágazati konferencia a megújulás jegyében

36

85 éve született Dr. Öllös Géza Professor Emeritus

Havas András Víz és Innováció Díj

Kiadásra kerül Józsa István új szakkönyve a szivattyúkról

A MI VÍZ VILÁGNAPUNK

ZSEBŐK LAJOS
Fejérvíz ZRt.

Már kívülről fújuk: az ENSZ 47. Közgyűlése az illetékes dublini és Rio de Janeirói konferenciák javaslatára március 22-ét a víz világnapjává nyilvánította, és deklarálta, hogy az emberiség jelene és jövője többek között azon múlik, hogy miképp gazdálkodunk a Földön meglévő vízkészleteinkkel, hogyan óvjuk és hasznosítjuk vizeinket.

Mondandójuk lényege: miközben a Föld népessége rohamtempóban növekszik – már több mint 7,1 milliárd fő (jó tíz éve még hatmilliárd volt, és becslések szerint 2100-ra tízmilliárd ember él majd a Földön!) –, addig a fogyasztásra alkalmas édesvízkészletek mennyiségükben állandóak (legjobb esetben, ha ez igaz egyáltalán...). Ráadásul a fejlődő gazdaság és főleg mezőgazdaság egyre több vizet követel. Mindez azt eredményezi, hogy a vízhasználat húszévenként megduplázódik – és még ez sem elég, hiszen az igénybevétel nem egyenletesen oszlik meg a városiasodás következtében. Emellett fontos megemlíteni a szűkös vízkészletek minősége, veszélyeztetettsége, a rossz minőségű víz okozta megbetegedések, járványok és a meglévő készletek elszennyeződésének veszélyét is.

Ezek után lássuk a magyarországi helyzetet! Sokszor mondjuk: a vízkészleteket tekintve hazánk nagyhatalom. „Medenceország” lévén annyi a vízünk, amennyit csak akarunk, hiszen a környező országokból ide folyik minden. A népesség nem növekszik, a vízfogyasztás csökken (az egy főre jutó fajlagos értéke már a napi 100 litert sem éri el), ipar és pénz híján a mezőgazdaság egyre kevesebb vízzel is beéri. Tehát a víz nem hogy elég, de akár túl sok is, nincsenek víz okozta járványok, ráadá-

Éppen 20 éve van „vízvilágnapunk”, és minden bizonnyal nekünk, víziközműszolgáltatóknak is köszönhető, hogy itthon talán ez a legismertebb világnap.



sul a minősége sem rossz, sőt az arzén és „társai” leküzdése után mindenhol kiváló lesz.

Mi közünk nekünk akkor egyáltalán a víz világnapjához?

Nagyon is sok! Egyrészt itthon sem oly rózsás a helyzet, ahogy elsőre tűnik, másrészt a víz világnapja olyan ünnep – ha az egyáltalán –, amely nem a múlttól szól, mint ünnepeink nagy része, nem a jelent vagy magunkat ünnepeljük, hanem a jövőbe tekint. Még hozzá körültekintően és elővigyázatosan.

Először a „nagyhatalomról”. Ha a megújuló vízkészletet vizsgáljuk, Európában a tizedik helyen állunk. (A megújuló készlet az országba befolyó és itt keletkezett felszíni vizekből, valamint a lehullott csapadékból áll.) Ha viszont azt nézzük, hogy mekkora az a vízkészlet, amely határainkon belül újul meg, akkor Európában a legutolsó hely a miénk, és a Föld országai közül csak Mauritániában, Bahreinben, Egyiptomban,

Türkmenisztánban és Kuvaitban rosszabb a helyzet¹. Ez hatalmas kiszolgáltatottságot jelent! Magyarországra évente átlagosan 114 köbkilométer felszíni víz érkezik, de ennél több, 120 folyik ki. A befolyó vizek minőségét „készen kapjuk”, és bár az EU Víz Keretirányelve előírja a vizek „jó állapotba helyezését”, ettől a kiszolgáltatottság megmarad, legfeljebb a kockázat szintje csökken. Emlékezhetünk a tiszai ciánszennyezésre, a habzó Rábára, de akár az elterelt Dunára is. Pedig közvetlenül felszíni vizet vagy parti szűrészű vizet kap az ország legalább negyedrésze. A többi rétegvizet vagy karsztvizet használ. A felszín alatti vízkészlet összesen 7 köbkilométer körüli, utánpótlása pedig főntről jön! A csapadék átlagos mennyisége 58 köbkilométer/év, amiből körülbelül ötven elpárolog. A csapadékátlagos csökkennek (az utóbbi száz évben majdnem 10%-ot, 2100-ig további ötöt úgy, hogy ez nyaranként 20% is lehet!)², de lényegesebb, hogy mind kevesebb víz tud beszivárogni a talajba többek között a hirtelen lehulló sok víz, a fedettség és a növénytakaró hátrányos változása miatt. Ez az utánpótlás folyamatos csökkenését jelenti!

Folytathatjuk a klímaváltozással. A modellek eredményeit tekintve meglehetősen nagy a szórás, csak az biztos, hogy minden bizonytalan... Abban azért megegyeznek ezek a modellek, hogy prognózisuk szerint 2100-ra legalább két fokkal emelkedik a bolygó átlaghőmérséklete³. Az eddigiek alapján Magyarországon másfélszeres mértékben, mint a globális átlag⁴. Ha emellett az országgyűlés által szentesített Nemzeti Éghajlat-változási Stratégiát (NÉS)⁵ is megvizsgáljuk, akkor már nem olyan biztatóak a kilátásaink mélységi vízbázisaink helyzetét tekintve. A NÉS azt mondja, hogy kétfoknyi hőmérséklet-emelkedés esetén – a mai vízkivételeket figyelembe véve – az utánpótlódás a Dunántúlon továbbra is meghaladja, a Duna-Tisza közén nagyjából egyensúlyba hozza, de a Tiszántúlon már nem fogja elérni a mai vízkivétel mennyiségét. Vagyis a fél országban nem lesz elég víz...



Még mindig a mennyiségi kérdésnél maradvan: van-e hatásunk a világ vízfogyasztására, mit jelenthet nekünk (főleg vízszolgáltatóként) a takarékoskodás? Ugye rávágjuk: attól, hogy nem folytatom a csapot fogmosás közben, nem marad több vize a szomjazó afrikai gyerekeknek, és felindulva állítjuk, hogy aki vízművesként takarékoskodásról beszél, nem normális... Pedig nekünk is közünk van a takarékoskodáshoz! Egy-



Kispál Petra 5. osztályos rajza
(Tolnai Utcai Általános Iskola - Székesfehérvár)

részt szolgáltatóként nem tehetjük meg, hogy ne a fogyasztó (bocsánat: felhasználó) fejével gondolkozunk (ez a már majdnem kötelező ISO 9001 számú szabvány első számú alapelve)⁶, másrészt ez erkölcsi kérdés is – az afrikai gyerekekhez is van közünk, méghozzá fogyasztási szokásainkon keresztül. Ugyanis a megvásárolt termékbe beépült vízmennyiség az a virtuális vízfogyasztás, másként vízlábnym⁷, amely becslések szerint négyszerese a ténylegesnek. A kettő együtt így már 500 liter/fő/nap. Ugye ez már takaros mennyiség? Sőt a 400 liter főleg olyan országokban épül a termékbe, ahol jobban hiányzik, mint ahova azt a terméket szállítják. Van közünk az afrikai gyerekek vízéhez?

Még most sem fejeztük be a mennyiségi megközelítést, hiszen nem említettük az Új

Vízparadigmát⁸, amely kimondja, hogy az édesvízkészletek megújulók ugyan, ám – a tanultakkal szemben – egyre csökkennek. Az ugye könnyen elhíhető, hogy a sarki jég rohamosan csökken, és a legnagyobb – egyelőre kevésbé hasznosítható – édesvízkészlet éppen ez. De nem erről van szó. A Föld növénytakarójának mesterséges megváltoztatásával, a beépítettség, a fedettség növekedésével és a csapadékintenzitás szélsőséggé válásával a beszívargás egyre csökken. Az amúgy is kevesebb víz jó része lerohan a tengerekbe, óceánokba. A növénytakaró átalakulása miatt a párolgás is csökken, a kis vízkörök – melyek jelentős vízmennyiséget keringettek a fejünk, a szárazföld fölött – eljelentéktelenednek. A víziközmű-szolgáltatás pedig tovább erősíti az édesvízkészlet csökkenését, hiszen pótlásról itt szó sincs: az elhasznált, megtisztított víz lefolyik a tengerbe. Márpedig a tengerek, óceánok felszíne adott, így a víz körforgásában párolgással feljutó vízmennyiség nem, vagy csak kis mértékben növekszik (a globális hőmérsékletemelkedés következtében).

Elérkeztünk a minőséghez. Beszélhetünk-e vízminőségi problémáról itt, Magyarországon?

Míg korábban nem, sajnos ma már kénytelenek vagyunk. Ismerjük az arzén és „társai” történetét, de leküzdjük – és ha küzdelem, hát lehetnek benne katonák is. Ettől eltekintve itt tényleg jobban állunk. Felszíni és mélységi vizeink terheltsége az ipari és mezőgazdasági eredetű szennyezések csökkenésével javult, a települések javarésze már csatornázott, a szolgáltatók jogszabályok által előírtan is elővigyázatosak, tervszerű vízbázisvédelmi tevékenységet folytatnak, és elkészültek (vagy készülnek) az egészségügyi kockázatokat kizáró vagy minimalizáló vízbiztonsági tervek. Nálunk a vízminőségi problémák jó része álságos hazugság, melyet főleg piaci érdekeiktől vezérelt házi víztisztító forgalmazók gerjesztenek és terjesztenek. Nem is csoda, hogy nehéz meggyőzni



Dajbukát Kinga 8. osztályos rajza
(Németh László Általános Iskola - Székesfehérvár)

az embereket – akár a vízdíjfizetésre képtelen lakosságot is ideértve –, hogy utolsó fillérjeiket felesleges víztisztítóra, ásványvízre költeni. Ezen a helyzeten próbálunk javítani évek óta csapvíz kampányunkkal.

Tartalmilag, okszerűségként ez a helyzet, ez állhat a Magyar Víznap mögött.

De a mi – és magunkra, vízművesekre gondolok – idei Víz Világnapunk mégsem erről szól! Van egy új törvényünk, amely felrázta a szakmát szendergéséből. Van egy kis közműadónk, amely nyűgössé tette ezt az ébredést, és ha a rezsicsökkentő 10%-ot is melléteszük, nem is tudjuk még, mire ébredtünk valójában.

Ettől azért még van Víz Világnap, és kell is lennie!

Jegyzetek

- 1 A FAO adatai alapján, <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html>
- 2 OMSZ adatok, http://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/
- 3 Nemzeti Éghajlat-változási Stratégia <http://klima.kvvm.hu/index.php>
- 4 MTA-MEH a NÉS végrehajtása mta.hu/fileadmin/2009/05/KlimaváltozásKvVMelodadas090528.ppt 5 29/2008. (III. 20.) OGY határozat
- 6 Az ISO 9000 szabványcsalád alapelvei pl.: <http://mmfk.nyf.hu/min/alap/24.htm>
- 7 Magyar tudomány, 2011/12 Somlyódy L. A világ vízdíjlemléje <http://www.matud.iif.hu/MT2011-12.pdf>
- 8 Ing. Michal Kravčík, CSc., RNDr. Jan Pokorný, CSc., Ing. Juraj Kohutiar, Ing. Martin Kováč, RNDr. Eugen Tóth www.waterparadigm.org

BEMUTATKOZIK A MAGYAR ENERGIA HIVATAL VÍZIKÖZMŰ ÁGA



A víziközmű-szolgáltatásról szóló 2011. évi CCIX. törvény értelmében, a víziközművekkel kapcsolatos feladat- és hatásköröket a Magyar Energia Hivatal látja el. A Hivatal víziközmű ágának létrejöttéről és működéséről kérdeztük dr. Szalóki Szilviát, a MEH víziközmű-szolgáltatásért felelős elnökhelyettesét.

Vízmű Panoráma: Mikor került a MEH felügyelete alá a víziközmű-szolgáltatás?

Dr. Szalóki Szilvia: A Magyar Energia Hivatal feladat- és hatásköre csupán a közelmúltban egészült ki a szakterület felügyeletével. Bár a víziközmű-szolgáltatásról szóló 2011. évi CCIX. törvény (Vksztv.) rendelkezéseinek többsége már 2011. december 31-én hatályba lépett, a Hivatal hatáskörére vonatkozó részek csak 2012. július 1-jén: ettől az időponttól tartozik a szektor a Hivatal felügyelete alá.

VP: Milyen szerepet tölt be a MEH a víziközmű-ágazatban?

SZSZ: A Magyar Energia Hivatal adja ki a víziközmű-szolgáltatók működési engedélyét, amely a vízjogi engedélytől eltérően nem elsősorban a műszaki megfelelőséget vizsgálja, hanem a szolgáltató megfelelőségét. Számos szempontot vizsgálunk, mivel a működési engedélyeknek jogi, gazdálkodási, gazdasági- és műszaki felkészültségi paraméterek szerint is helytállónak kell lenniük.

VP: Pontosan milyen feladatokat lát el a MEH?

SZSZ: Az eddig több ponton szabályozatlan víziközmű-szolgáltatás felügyelete szabályozottá és ellenőrizhetővé vált. A hatósági jogkörök „egy kézben” összpontosulnak, a Magyar Energia Hivatalnál több mint harmincat nevesít a törvény. A legfontosabb a működési engedély kiadása, az üzemeltetési szerződések jóváhagyása, a felügyeleti tevékenység és a díjelőkészítő munka. Ez utóbbi kapcsán a jövő-

ben a Hivatal tesz javaslatot a nemzeti fejlesztési miniszter által meghatározandó hatósági árakra.

VP: Milyen lépésekkel készültek fel a feladatok végrehajtására?

SZSZ: A hatályba lépett víziközmű-törvény alapján dolgozunk, prioritást a jogszabályi kötelezettségekkel kapcsolatos feladatok betartása és betartatása élvez. A törvényben foglaltak egységes értelmezése kiemelten fontos feladat, ezért igyekszünk támpontot nyújtani a törvényben megfogalmazott előírásokkal kapcsolatban. Erre jó példa a honlapon megtalálható, kifejezetten a víziközmű-ágazatra kialakított GYIK. Eljárásrendeket dolgoztunk ki, támaszkodva a minisztérium állásfoglalásaira is. Az engedélyezésre „modellezéssel” készülünk, az árszabályozásra pedig koncepció kidolgozásával, valamint az elemzésekhez szükséges adatbekérések elindításával.

VP: Hogyan épült fel a szervezet?

SZSZ: A Hivatalban érvényben lévő SZMSZ szerint a víziközmű-ágazat a területért felelős elnökhelyettes irányítása alá tartozó önálló szervezeti egységként jött létre. Az ágazat három szervezeti egységre, a Víziközmű Felügyeleti és Szabályozási, Víziközmű Árszabályozási és a Víziközmű Fejlesztési Főosztályra tagolódik. A Víziközmű Felügyeleti és Szabályozási Főosztály feladatkörébe tartozik az engedélyezés, valamint ellátja a felügyelet feladatait és segít a jogszabály értelmezésével kapcsolatos vitás kérdésekben. A Víziközmű Árszabályozási Főosztály az árak előkészítésével és az eltérő díj alkalmazásának jóváhagyására irányuló kérelmekkel foglalkozik elsősorban, a Víziközmű Fejlesztési Főosztály pedig műszaki oldalról ad támogatást az engedélyezéshez és a felügyelethez, továbbá nagy szerepe lesz a gördülő fejlesztési tervek jóváhagyásakor.

VP: Hogyan járul hozzá a MEH a víziközmű-ágazat tevékenységéhez?

SZSZ: A Magyar Energia Hivatal nem pusztán közigazgatási tevékenységet folytat, hanem hatósági feladatokat is ellát. Ennek megfelelően igyekszünk úgynevezett „szolgál-

tató” közigazgatást megvalósítani, és segíteni a szolgáltatókat és ellátásért felelősöket, hogy megfelelően értelmezzék és alkalmazzák a jogszabályt, valamint hogy a jogkövető magatartásra kondicionálással a későbbi felügyeleti tevékenység negatív eredményét elkerülhessék. Ez mindenképpen fontos a hatékony együttműködés előmozdításában, amelynek eredményét reményeink szerint hamarosan a fogyasztók is érezni fogják.

VP: Miként tájékozódhatnak a szolgáltatók a Hivatal által kiadott rendeletekről?

SZSZ: A MEH-nek a jogszabályok megalkotásában másodlagos szerepe van, mivel rendeletet nem ad ki – erre kizárólag a minisztérium jogosult. A Hivatal a rendelet előkészítésekben vesz részt, illetve javaslattevési joga van. A működésével kapcsolatos törvények, rendeletek is és természetesen a szektort érintő naprakész információk is elérhetők a Magyar Energia Hivatal honlapján, ilyenek például az aktuális jogszabályok, határozatok és a GYIK.

VP: Milyen kapcsolatban áll a Magyar Víziközmű Szövetséggel a MEH, hogyan képzei a jövőben az együttműködést?

SZSZ: A MaVíz és a MEH között együttműködési szerződés jött létre, ennek égisze alatt az idei évtől havonta – változó témában – szakmai egyeztetésre kerül sor, amely mindkét fél érdekét szolgálja. A hatóság megismeri a szakma álláspontját és javaslatait, a Hivatal pedig tájékoztatja a szakmát a problémás kérdésekről, a feladatok aktuális állásáról, a jövőbeli elképzelésekről, illetve segíti a jogszerű kérelmezést.

VP: Mióta vesz Ön részt a víziközmű ágazat feladatainak szakmai irányításában?

SZSZ: A Hivatal víziközmű ágazatához 2012 októberében csatlakoztam, a novemberben hatályba lépett SZMSZ szerint először főosztályvezetőként, majd miniszterelnöki kinevezés útján 2013. január 1-jétől elnökhelyettesként látom el a víziközmű területtel kapcsolatos feladatokat.

VP: Kinevezése előtt milyen pozíciót töltött be a MEH-nél? Milyen kapcsolatban állt korábbi munkája során az ágazattal?

SZSZ: A Hivatalban történt kinevezésem előtt ügyvédként dolgoztam, de ekkor sem álltak távol tőlem a víziközművekkel kapcsolatos megoldandó problémák, feladatok. A tevékenységem ezen a területen is sokrétűnek bizonyult, például a víziközmű szolgáltatóknak, valamint ellátási felelősöknek segítettem az ágazati problémák megoldásában, szerződéseket készítettem, véleményeztem, illetve tanácsot adtam.

VP: Milyen feladatok kerültek az Ön irányítása alá kinevezését követően?

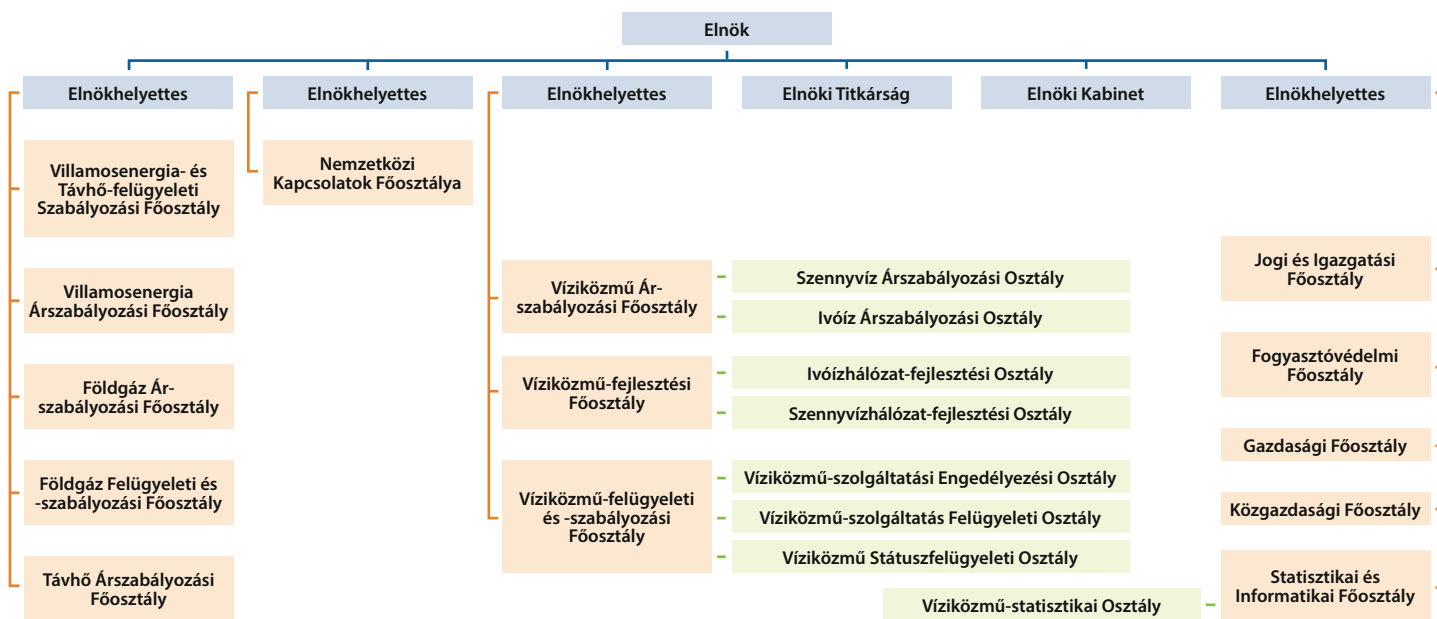
SZSZ: Lényegében a feladataink a törvény hatályba lépése óta ugyanazok, a törvényben foglaltak szerint próbálunk haladni. Napi tevékenységünk során fontos volt, hogy a végrehajtási rendelet hatályba lépjen, ez a lépés 2013. március 1-jétől jelentősen megkönnyíti a munkánkat. Nem kevésbé fontos feladatnak tekintem, hogy a víziközmű ágazatban hatékonyan és gördülékenyen delegáljam a munkafolyamatokat. Ez nem kis összehangolási tevékenységgel jár, mivel a víziközmű ágazathoz

tartozó kollégák száma jelenleg ötven (hivatali szinten összesen hetven kolléga segíti ezt a területet). Külön kihívásnak tekintetem, hogy a meglévő státuszokat a lehető legrövidebb idő alatt kellett feltölteni úgy, hogy a munkafolyamatok is haladjanak, és szakmailag is a lehető legalkalmasabb embereket válasszuk ki.

VP: Mit lát a legérdekesebb feladatnak, legnagyobb kihívásnak az új munkakörében?

SZSZ: Számomra az a legérdekesebb és a legszebb, hogy ezen a területen valami újat kell kiépíteni. Nagyon jó valami születésénél bábáskodni, a „kicsit” alakítani, formálni. A legnagyobb kihívást jelenleg az jelenti, hogy szakmailag mértékadó, kemény, de igazságos hatóságot képviseljek, de közben segítsem az ügyfelet. Mindeközben mindenkinek próbáljuk egyensúlyban tartani az érdekét – úgy a szolgáltatóknak, mint az ellátásért felelősnek és a fogyasztóknak. Nem kis feladat ezek mellett a kollégákat irányítani, a nyomást nem éreztetve jó főnöknek lenni, illetve a feletteseim elvárásainak megfelelni. A felettes szervünk – mint háttérintézményünk – felé szintén igyekszem azt a szakmai színvonalat nyújtani, amit vezetőként saját magamtól is elvárok, mivel ebben a pozícióban elkerülhetetlen a folyamatos segítségnyújtás, a stratégiai döntéseket megalapozó javaslatok kidolgozása. Reményeim szerint ez a „szonglőrmutatvány” összhangot teremt majd a különböző intézmények, érdekeltségek és nem utolsósorban együttműködő partnereink és kollégáink között.

A MEH szervezeti struktúrája



A FŐVÁROSI VÍZMŰVEK ZRT. NAGYÁTMÉRŐJŰ CSŐVEZETÉK-REKONSTRUKCIÓS PROGRAMJA AZ ÉSZAK-BUDAI ELLÁTÁSI ÖVEZETBEN

HETÉNYI ZSUZSANNA,
HERCZEGH ZOLTÁN
Fővárosi Vízművek Zrt.

Előzmények

A Fővárosi Vízművek Zrt. észak-budai területének vízellátását a Budai alaplóza biztosítja. A három budai főnyomó vezeték (Észak-budai I., Észak-budai II., Észak-budai III.) a Buda északi részén lévő Békásmegyeri gépházból kiindulva halad a Déli pályaudvar fölött lévő Krisztinavárosi medencéig.

Az Észak-budai I. DN 800 mm-es, öntöttvas anyagú vezeték közel 13,5 km hosszú, melyet 1935 és 1939 között fektettek. A vezeték majdnem teljes szakaszát, közel 11 km-t a korábbi időszakban bekövetkezett csőtörések és a vezetékállapot-felmérési eredmények alapján a fővárosi útfelújításokat megelőzően, 2004 és 2011 között NO-DIG technológiával felújítottuk.

A közel 10,5 km hosszú Észak-budai II. DN 800 mm-es, öntöttvas anyagú vezeték 1931 és 1941 között épült. A Bécsi úton a Nagyszombat utca és Vörösvári út közötti 2 km hosszú vezeték szakaszt, amely a villamosvágány közelében húzódik, a vezetékén végzett roncsolásmentes vizsgálati eredmények alapján ugyancsak a fővárosi útrekonstrukciót megelőzően, 2007-ben újította fel Társaságunk NO-DIG technológiával.

A közel 14 km hosszú Észak-budai III. DN 1200 mm-es, sentab anyagú vezeték 1976 és 1979 között épült. A Kossuth Lajos üdülőparton a nyolcvanas évek végétől kezdődően a vezetékén a magas Duna-vízállást követően sorozatban jelentkeztek tokfolyásból származó sérülések. Volt olyan időszak, amikor másfél hónap alatt öt helyen észleltek tokfolyást. A további szivárgások megelőzése érdekében a vezeték – fiatal kora ellenére – belső tömítő

A Vízmű Panoráma gömbgrafit anyagú csövekkel foglalkozó harmas blokkjának középső írásához érkeztünk. A múlt év utolsó számában Murguly Tibor mutatta be, milyen korszerű korrózióvédelmi intézkedéseknek köszönhető, hogy ez az anyag legalább száz évig hiba nélkül szolgálja az ivóvízellátást. Hetényi Zsuzsanna és Herczegh Zoltán most olvasható cikke a Fővárosi Vízművek észak-budai vízellátó rendszerének sok évet igénylő felújításának fő anyagaként mutatja be a duktilcsövet. A harmadik írás a Parlament melletti főnyomócső-fektetés történetét mutatja majd be.

gyűrűvel (Weco) látuk el 1998-ban egy megközelítőleg 3 km-es szakaszon.

2010-ben két jelentős fővárosi beruházási projekt tervezésével kapcsolatos érdeklődés érkezett Társaságunkhoz: a Budapesti Közlekedési Központ (BKK) beruházásában megvalósuló „Budai Fonódó” projekt keretében tervezett 17-es villamospálya felújítása és az útpálya átépítése tárgyában, illetve a III. kerületi Önkormányzat részéről az Óbudai Promenáád fejlesztésével kapcsolatban.

Tervezés

Az érintett közterületeken elvégeztük vezetékaink állapotfelmérését, illetve a kockázattértékelést. Az elvégzett roncsolásos és roncsolásmentes vizsgálatok eredményei alapján – figyelembe véve a felszíni rendezés során adódó mechanikai többletterhelésekből származó esetleges csőtörések lehetőségét – az indokolt vezetékcsereket, -felújításokat mellett döntöttünk.

A tervezett felújítások többek között a Budai II. főnyomó vezeték közvetlenül a villamosvágány mellett fekvő, Zsigmond tér és Nagyszombat utca közötti 1 km-es szakaszát, illetve a Dereglye utcában az épületek között védőtávolság nélkül húzódó DN 800 mm-es, öntöttvas vezetékét érintették. Utóbbinak a Budai I. és Budai II. főnyomó vezeték közötti átkötésben van fontos szerepe. Az előkészítési munkákat a csökkenő vízfogyasztási trendre tekintettel a vezetékátmérők lehetséges csökkentésének vizsgálatával kezdtük. A hidraulikai számítások

eredménye alapján mindkét vezeték átmérőjét DN 600 mm-re csökkenthettük. A vezeték tartós kizárhatóságának vizsgálata alapján NO-DIG és nyíltárcos technológiát is alkalmazhattunk (helyszűke miatt az eredeti nyomvonalon). Az iránytörések és csomópontok számát figyelembe véve mindkét vezeték esetében kedvezőnek bi-



Budapest, II. kerület
Bem rakpart – tömlős bélelés (2006)

zonyult a NO-DIG technológia.

A Budai II. főnyomó vezeték esetében – tekintettel arra, hogy a vezeték mellett húzódó elosztóvezeték átépítését nyíltárcos techno-



Budapest, III. kerület
Árpád fejedelem útja - készülő csomópont (2011)

lógiaival terveztük, illetve a főnyomó vezeték vágányzónából való eltávolítása kívánalom volt – a nyíltárkos gömbgrafitos öntöttvas csőfektetést választottuk alkalmazott kivitelezési technológiaként. A talajelektromos, agresszív környezet miatt a teljes pórusmentességet biztosító passzív bevonatot választottuk.

A Dereglye utcában a sűrű közműhálózat, valamint a beépítettség miatt a NO-DIG technológia alkalmazása tűnt kedvezőbbnek – tekintettel arra, hogy a csőbe húzás alkalmazása esetén a meglévő vezeték védőcsőként üzemelhet tovább. A két lehetséges csőanyag (passzív bevonatos gömbgrafitos öntöttvas cső, illetve bevonatos KPE-cső) előnyeit és hátrányait mérlegelve, valamint a gazdaságossági számítások elvégzése után a gömbgrafitos öntöttvas csőanyag mellett döntöttünk.

A két csőanyag különbségeinek összehasonlítása a NO-DIG munkáknál:

- GÖV
 - 90 év várható műszaki élettartam
 - egyszerű, gyors kivitelezés
 - erősebb mechanikai tulajdonságok
 - kisméretű indító gödör (csőhossz+1 m)
- KPE
 - 50 év várható műszaki élettartam
 - hőtágulás megoldása
 - nehézkes, időigényes kivitelezés (hegesztések kb. 1,5 óra/kötés)
 - inflexiók gödör kialakítása

Kivitelezés

2011-ben a Fővárosi Vízművek Zrt. Üzemfenntartási osztály gépészeti üzeme is részt vállalt a rekonstrukció kivitelezéséből. A Budai

I. és II. főnyomó vezeték közötti kapcsolatot biztosító Dereglye utcai gerincvezetékét újítottuk fel NO-DIG eljárással. A technológia ugyan nem ismeretlen a Fővárosi Vízművek Zrt. gyakorlatában, ezúttal különleges megoldásra volt szükség.

A már korábban is többször alkalmazott csőbe húzási eljárás során a vezeték most külső cementbevonattal védett, speciális húzásbiztos kötésű GÖV-cső volt.

A régi DN 800 mm-es vezetékbe DN 600 mm-es új haszoncső került. Munkánkat a szűk utca és a Lajos utca jelentős közúti forgalma, a tömegközlekedés, továbbá a két mélygarázs folyamatos használata nehezítette.

Az indító-fogadó munkagödörök kialakítását külső kivitelező végezte el, csakúgy, mint a kész vezetékszakaszy nyomáspróbáját és fertőtlenítését.

Az érdemi rekonstrukciós munka a DN 800 mm-es régi vezeték fél szelvényben való elvágásával kezdődött meg. A behúzendó DN 600 mm-es cső szálankénti hosszánál 50 cm-rel hosszabb szakaszt vágunk ki.

Ezt követően saját fejlesztésű, AVHCD-rögzítésre alkalmas kamerával vizsgáltuk meg a vezetékszakaszy állapotát, behúzásra való alkalmasságát. A felvételek kiértékelése laptop segítségével a helyszínen, a digitális felvételi technikának köszönhetően azonnal megtörtént.

A behúzó rudazatot a Lajos utcánál lévő fogadó gödörből toltuk be az első ütemben. A

csövek beemeléséhez vászonbetétes emelőkötelet használtunk. Először a vezetékszakaszyt kalibráltuk, a szintén általunk gyártott, úgynevezett „behúzó fejjel”. A sikeres próbát követően került sor a behúzásra. A munkagödörben lévő cső tokjába kellősitést követően behelyeztük a gumi gyűrűt. Az egyenként beemelt csövekre korábban a tokvédő gumit és a kónuszt is ráhúztuk. A csöveket kétoldalt alkalmazott feszítő csőrlő segítségével húztuk össze. A

húzásbiztos kötés szegmenseit jobbra-balra felváltva tettük a tokba, az utolsó elhelyezése után pedig spanifferrel rögzítettük a szegmenseket és külső gumivédelemmel láttuk el. Erre



Budapest, III. kerület
Bécsi út - DN600 nyíltárkos (2011)



Budapest, III. kerület
Bécsi út - DN600 nyíltárkos (2011)

húztuk rá a nemesacél tokvédő kónuszt, majd magát a csövet. A munkafolyamatot addig ismételtük, amíg be nem húztuk az új csövet a fogadógödör meghatározott pontjáig.

Három szakaszban közel 200 méter vezetékét újítottunk fel, melyet a teljes szakasszal együtt, a sikeres műszaki átadás-átvételt követően helyeztünk üzembe.

Az alkalmazott műszaki megoldás jól vizsgázott – csakúgy, mint a kivitelezést végző, gyakorlott üzemfenntartási csapat és annak irányítása.

Rövidtávú és távlati terveink

A főnyomó és gerincvezetékek felújítási technológiájának és átmérőjének kiválasztásánál figyelembe kell venni, hogy további jelentős vízfogyasztás csökkenés – az előrejelzések alapján – nem várható.

2011-ben, a hosszú távú vízigények figyelembe vételével elkészült a Társaság nagyatmérőlű vezeték stratégiája, amely többek közt a főnyomó és gerincvezetékek átmérő-csökkentési lehetőségeit is vizsgálja.

A felújítási technológia megválasztásánál a várható leghosszabb élettartamú, az üzemeltetési és műszaki szempontoknak megfelelő technológiát kell alkalmazni a gazdaságossági szempontok figyelembevételével.

A fentieknek megfelelően aktualizáltuk a nagy átmérőjű, kockázatosabb vezeték listánkat az újabb állapotfelmérési és kockázatértékelési eredményeinkkel, a korábban összegyűlt tapasztalataink alapján pedig összeállítottuk a nagyatmérőlű vezeték esetében alkalmazható felújítási technológiákat.



Budapest, III. kerület
Bécsi út – tömlős bélelés (2007)



Budapest, III. kerület
Dereglye utca – indítóvályú (2011)



Budapest, III. kerület
Dereglye utca – behúzott vezeték a csomópontban (2011)

Rövid távú feladatok

- 2013-ban a XI. kerületben a Kelenhegyi gépház és Műegyetem rkp. között, a Kelenhegyi út, Mányoki út, Orlay utca, Csíky utca, Műegyetem területe nyomvonalon húzódó DN 1000 mm-es Sentab vezetékünk felújítását végezzük DN 800 mm átmérőben a GÖV csőbehúzási technológia kedvező tapasztalati alapján.

Pénzügyi források rendelkezésre állása esetén:

- 2014-ben a Széll Kálmán tér átépítéséhez kapcsolódóan tervezzük a Budai I-es főnyomó Széll Kálmán téren és Krisztina körúton fekvő, kb. 650 m szakaszának nyíltárkos átépítését, valamint a Budai II-es főnyomó Vérmező úton húzódó, DN 1000 mm-es Sentab vezeték szakaszának felújítását DN 800 mm-es GÖV csőbehúzással;
- Ugyancsak 2014-ben, a Budai fonódó projekt Bem téri ágának megvalósításához kapcsolódó Budai II-es főnyomó vezeték Zsigmond tér és Üstökös utca közötti szakaszát DN 600 mm-es GÖV csőbehúzással, a Margit híd és Üstökös utca között DN 800 mm-es nyíltárkos GÖV csőfektetéssel tervezzük felújítani.

Távlati terveink

A nagyatmérőlű öntöttvas vezeték hálózaton folytatjuk a 2003-ban elkezdett roncsolásmentes vizsgálatokat, elsősorban az 1963 és 1970 között épült, közel 30 km hosszú Észak-pesti főnyomó vezeték hálózaton, valamint a Budai II-es főnyomó vezeték még nem felújított szakaszán, és az eredmények alapján, hosszú távon tervezzük a felújításukat.

A Társaság szűkös anyagi forrása miatt a következő években vélhetően csak a *kiemelten kockázatos* csővezetékek felújítására lesz lehetőség. Amennyiben a szükséges beruházásokat kizárólag saját forrásból lehet megvalósítani, akkor kiemelt jelentőségű lesz a vezeték műszaki állapotának, várható élettartamának beható ismerete.

Figyelembe véve, hogy a stratégiai vezeték egy része belvárosi területen, valamint fő- és tömegközlekedési útvonal alatt húzódik, a *felújításukat célszerű a kormányzati, fővárosi beruházásokkal, illetve útfelújítási programokkal összhangban végrehajtani.*

TISZTÁN LÁTJA:

EZ TÖBB MINT EGY POHÁR VÍZ.



Folyamatirányítás kényelmesen,
egyszerűen, a legfejlettebb üzemirányítási szoftverrel

Ismerje meg a webSCADA új, 5-ös verzióját:

- Korlátlan adattárolás
- Innovatív digitális megoldások
- Összeköthető más információs rendszerekkel
- Adatmegjelenítés térképen

 **webSCADA** www.webSCADA.hu

Kiemelt ágazati disztribútor és alkalmazásfejlesztő: Controlsoft Kft. www.controlsoft.hu



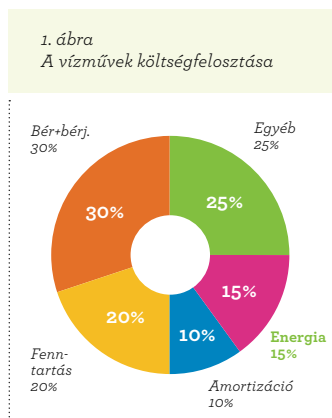
FÚVÓK ENERGETIKAI VIZSGÁLATA

KRENNER RÓBERT Vasivíz ZRt.
KARÁSZI GÁSPÁR Fejérvíz ZRt.
RADÁCS ATTILA Bakonykarszt Zrt.
VARGA ÁKOS Soproni Vízmű Zrt.

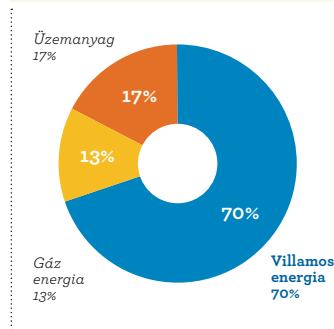
A MaVíz Műszaki Bizottsága visszatérően szerepelteti munkaterveiben a víziközmű szolgáltatás energiaköltség-csökkentési lehetőségeinek vizsgálatát. Ezeknek megfelelően több tanulmány is készült az elmúlt időszakban, amelyekből a legfrissebb a szennyvíztisztítás során vizsgálja az energia-megtakarítás lehetőségeit.

A témakör jelentősége, aktualitása

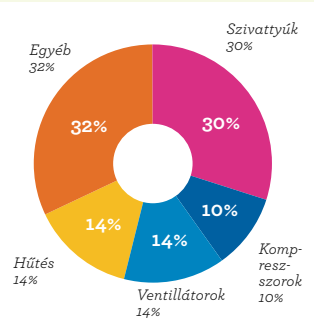
A szennyvíztisztítási technológia legnagyobb energiafogyasztói a légtechnikai gépek. Az ezen berendezéseket magukban foglaló levegőellátó rendszerek átgondolt tervezésével, korszerűsítésével, főbb elemeinek cseréjével és az optimális üzemeltetésével jelentős villamosenergia-megtakarítás érhető el.



2. ábra
A vízmű energiaköltségének összetétele



3. ábra
A föld villamos energia felhasználásának megoszlása



■ ■ Légtechnikai gépek

Az 1. ábra egy átlagos nagyságú szolgáltató cég költségeinek megoszlását, míg a 2. ábra az energiaköltségek arányát és nagyságrendjét szemlélteti.

A víz ember által alkotott körforgásában számos légtechnikai berendezés üzemel, amelyek kiemelkedő jelentőséggel bírnak a víz- és csatornaművek működési területén. Azok kialakítása, valamint sűrítési nyomása az alkalmazott technológiától függően eltérő ugyanúgy, mint az azok üzemeltetéséhez szükséges villamosenergia-szükséglet.

Évek óta nő az energia ára, amiből az energiatakarékosság iránti érdeklődés ugrásszerű növekedése is következik. A gazdasági tényezők mellett környezetvédelmi szempontok is előtérbe kerülnek, ez pedig a rendelkezésre álló erőforrások mind hatékonyabb kihasználásával a CO₂-kibocsátás erőteljes csökkentését jelenti. Az „Energy Using Products” EU-irányelv Integrált termékpolitikát (IPP) fogalmaz meg a villamos készülékek teljes életciklusára vonatkozóan, tehát gyártástól egészen a megsemmisítésig.

Az iparban a villamos energia több mint 60%-át a villamos motorok használják fel. Ezek teljes életciklusra vetített költsége kb. 97%-át az elfogyasztott villamosenergia-költség jelenti,

ezzel szemben a beszerzési költség – ugyancsak 15 éves élettartammal számolva – hozzávetőlegesen 2%. Becslések szerint a légtechnikai berendezések (köztük a fúvók) a villamos motorok energia-felhasználásának 38%-át teszik ki.

A villamos hajtástechnika kulcsfontosságú az energiahatékonyság terén, amely a fordulatszám változtatásával minimum 15%-os megtakarítás érhető el. Ezért szivattyúk, ventilátorok, kompresszorok, továbbá számos hajtás optimalizálása jelentős energia-megtakarítási lehetőséget rejt. A szivattyúk fojtásos szabályozásához viszonyítva a szükséges energia a harmadik hatvánnyal csökken, tehát egy szivattyú teljesítményfelvétele például 40 Hz-en alig haladja meg a névleges érték 50%-át. A megtakarítás légtechnikai berendezéseknél is mérhető ugyan, azonban ott a gép, illetve a teljes rendszer fordulatszám-hatásfok jelleggörbéinek vizsgálata után kaphatunk választ.

Légtechnikai gépek csoportosítása

A gázt szállító munkagépek azon csoportját, amelynél a gázt összenyomhatatlannak tekinthetjük, ventilátoroknak, szellőzőknek nevezzük. A nyomásviszony 1,1 alatti.

$$\varepsilon = p_2/p_1 < 1,1$$

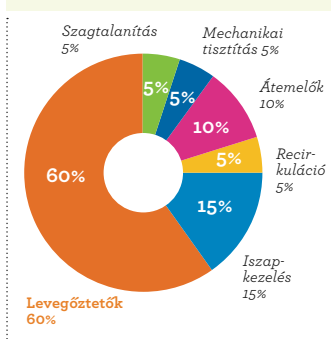
A 10%-ot meghaladó nyomásnövekedést elérő gázt szállító gépek csoportjánál, ahol a szállított közeg összenyomódása és a felmelegedés már számottevő – és vizsgálataink során fontos tényezőként szerepel –, a nyomásviszony az alábbiak szerint alakul:

Fúvók: $\varepsilon < 3$

Kompresszorok: $\varepsilon > 3$

A víz- és szennyvízkezelés légtechnikai berendezései az érintett technológia szempontjából teljességgel nélkülözhetetlenek. A klórozó helyiséget ventilátorokkal szellőztetjük, a homokfogón légbefúvást alkalmazunk, a szennyvíztisztítás biológiai fokozatán fúvók szolgáltatják az oxigént, a nyomástartó edényes automata nyomásfokozókban pedig kompresszor pótolja a levegőt.

4. ábra
Szennyvíztisztító telep energiafogyasztási megoszlása



Levegőbevitel a vízkezelés során

Az ivóvíz-kezelési technológiákban számos esetben szükséges levegőbevitel, például:

- Vas-, mangántalanítás (oxidáció)
- Szűrők öblítése
- Illékony anyagok, gázok (nitrogén, széndioxid, metán) eltávolítása

Levegőbevitel a szennyvíztisztítás során

Az ivóvízes technológiához hasonlóan a szennyvízkezelési és tisztítási technológiák működése is elképzelhetetlen légtechnikai berendezések alkalmazása nélkül. A szennyvíztisztító telep legnagyobb villamos energia fogyasztóit a levegőztetést, légbefúvást végző gépek jelentik. Egyes telepeken légbefúvást alkalmaznak levegőztetett homok- és zsírfogóban, szenny-

víz-előlevegőztető rendszerekben, levegőztetett csatornában, a recirkulációs iszapot elosztó műtárgyban, aerob iszapstabilizálásnál vagy levegőztetett utótisztító tavaknál egyaránt.

Légbefúvás a homokfogón

A nagyobb fajsúlyú ásványi eredetű anyagok eltávolítása a homokfogó feladata. A korszerű, levegőztetett homokfogóknál a légbefúvást jellemzően fúvók végzik. A mumszivattyú-hatás elve alapján működő technológia során a vízfelszín alatt meghatározott mélységben buborékok formájában levegőt juttatunk a szennyvízbe, ennek hatására a medence-keresztmetszet síkjában áramlás indul meg, amely a tisztítási hatások szempontjából döntő fontosságú.

Légbefúvás az eleveniszapos szennyvíztisztításban

Az eleveniszapos technológiával folyamatosan és szinte állandó intenzitással biztosítani kell a mikroorganizmusok biológiai életvékenységéhez szükséges oxigént, másrészt pedig az iszapot szuszpendált formában kell tartani. A tisztítás hatásfokát pedig döntően a levegőztető medencékben kialakuló és az ökológiai paraméterek (áramlási viszonyok, pH, oldott oxigén, szerves anyagok terhelése stb.) függvényében változó életközösség határozza meg. Emiatt is kulcsfontosságú a levegőztetést biztosító rendszerek üzembiztonsága, hatékonysága és szabályozhatósága. Egy optimálisan felépített levegő-ellátó rendszer, a telep technológiai kezelhetőségét és gazdaságos üzemeltethetőségét meghatározza.

Fontos rávilágítani a rendszerben való gondolkodás jelentőségére. Ugyanis nem feltétlenül nyújt kielégítő eredményt, ha a legkorszerűbb frekvenciaváltót egész egyszerűen beépítjük a légtechnikai berendezéseink aszinkron motorjaihoz. Legalább olyan fontos ugyanis a berendezések teljesítményének és számának optimális kiválasztása, valamint a műtárgyankénti pontos mérések alapján történő ideális levegőmennyiség-szabályozás megvalósítása is.

Hatásfokvizsgálat

A hatásfokkal tulajdonképpen azt határozzuk meg, hogy a gép (például a motor) a villamos energiát mennyire gazdaságosan alakítja át mechanikai energiává. A veszteségeket, amelyek egy része hővé alakul, két nagy csoportba soroljuk:

- Üresjáratú veszteségek
- Terheléstől függő veszteségek

Az előbbi csoporthoz tartozó vasvesztés és a súrlódási veszteség nem függ a motor pillanatnyi üzemmódotól. Utóbbihoz tartozók, az állórész rézvesztés, a forgórész veszteség és a szórt veszteség a terheléstől függőek.

Korábbi vizsgálataink bizonyították, hogy a villamos motorok fordulatszám-változtatásával energia takarítható meg. Ez fokozottan igazolódni látszik a szivattyús rendszerek esetében. De vajon milyenek a tapasztalatok a légtechnikai berendezésekkel épített rendszerekkel kapcsolatban? Ennek vizsgálatok elsőként meg kell ismernünk a jelenlegi rendszer állapotát. (Egy sűrített levegős rendszer esetében például 1 bar nyomáscsökkenéssel 7-8%

Jellemző százalékos arányok

Üresjáratú veszteségek	Vasvesztés	18%
	Súrlódási veszteség	10%
Terheléstől függő veszteségek	Állórész rézvesztés	34%
	Forgórész veszteség	24%
	Szórt veszteségek	14%
Összes veszteség		100%

energiát tudunk megtakarítani. Az ilyen rendszerek tömítetlenségi hibáival óriási energia vesz el.) Ugyan a fúvók – mint tanulmányunk fő vizsgálati tárgyai – ennél lényegesen alacsonyabb üzemi nyomással üzemelnek, a csővezeték kialakítása itt is lényeges. Sok esetben ezért a csőhálózat korszerűsítése után is mérhető eredmények mutatkoznak. Úgy kell ugyanis kialakítani a csöveket, illetve kiválasztani az elosztókat és a szelepeket, hogy ezzel a lehető legkisebb legyen a légellenállás.

Jó hatásfokkal és gazdaságosan csak a gépészeti berendezés nyomatékigényéhez megfelelően illesztett villamos motor üzemeltethető, hiszen a kisebb terhelhetőségű túlmelegszik, a nagyobb motor fázistényezője romlik, és végeredményben nagyobb üzemeltetési költséget eredményez. A gyártók egyes motorokra pontosan meghatározzák azok üzemeltetési körülményeit, amely a szabályozott hajtások megvalósítása előtt igen fontos tényező.

Az áramlástechnikai gépek veszteségei közt az alábbiakat vesszük figyelembe:

- mechanikai,
- súrlódási,
- hidraulikai,
- volumetrikus.

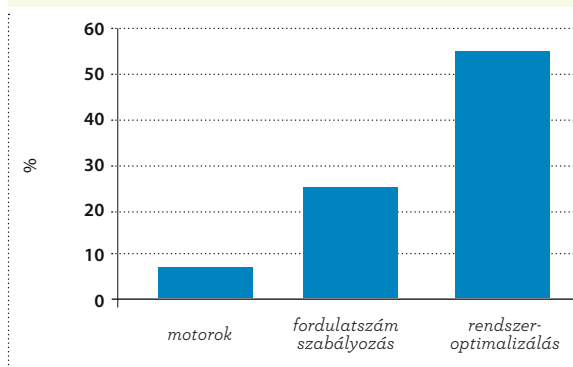


5. ábra
Forgódugattyús fúvó

Hatásfokelemzés forgódugattyús fúvó esetén

A kéttengelyes forgódugattyús gépeknél szinkronhajtás gondoskodik a gördülőcsapágyazott forgódugattyúk érintkezésmentes futásáról. A jó hatásfok elérése érdekében a dugattyújátékokat, illetve a dugattyúk készülményétől való távolságát a lehető legkisebbre kell korlátozni.

6. ábra
A beavatkozások hatása az energiamegtakarításra



Működésének sajátossága, hogy munkatérében nincs térfogatváltozás. A beszívott psz nyomású gázt kompresszió nélkül szállítja, és azt a nyomócsonkból visszaáramló ΔV térfogatú gáz pv nyomásra sűríti.

A forgódugattyús fúvó nagyságától függően a η_m (mechanikai hatásfok) = 0,8...0,95.

Kiválasztás helyszíni igények, paraméterek szerint

A legnagyobb elérhető megtakarítás tehát mindig a rendszer teljes egészének optimalizálásával érhető el. Elemezni kell, hogy a korszerűsítésre tett intézkedések milyen mértékben kombinálhatók. Ide természetesen éppúgy beletartoznak a csővezetékek, szelepek, levegőztetők (diffúzorok), mint a modern frekvenciaváltók szoftverfunkcióinak alkalmazása.

A gyakorlatban mindig a legnagyobb fogyasztást képviselő berendezéseknél érhető el a legnagyobb megtakarítás.

Az eleveniszap-koncentráció, a mennyiség, a hőmérséklet – hogy csak a fontosabbakat említsük – mind olyan változók, amelyek megkövetelik az oxigénbevitel folyamatos sza-

bályozását. A szennyvíztisztító biológiai terhelésének igen hatékony szabályozása megfelelő kiegyenlítő medence építésével lehetséges ugyan, de a tározó beruházásigénye relatíve nagy anyagi ráfordítással jár. Azonban az esetek jelentős többségében a meglévő rendszer korszerűsítésére kerül sor, ebben az esetben pedig a szabályozás elsősorban a villamos hajtás oldalra, berendezésekre koncentrálódik.

A mélylevegőztető rendszerknél a medencefenék közelében elhelyezett diffúzorok kiválasztása a hosszú élettartam miatt lehet kiemelkedő fontosságú. A beérkező ipari szennyvíz tartalmazhat olyan anyagokat (vas, kalcium, magnézium), amelyek a kerámia-, illetve gumimembrános diffúzorok mindkét felületén kiválnak és lerakódnak. A diffúzorral szemben támasztott követelmények magasak, anyagának igazodnia kell a telepre érkező szennyvíz jellegéhez:

1. *Kommunális szennyvíz:* EPDM (etilén-propilén-diene-monomer) – gumi-vegület
2. *Húsipari, élelmiszer-ipari, szeszipari szennyvíz:* Lágyított (low softener) EPDM
3. *Papíripari, vegyipari szennyvíz:* szilikon

A levegőztető felületi perforációjának eltömődése megnövekedett ellennyomást idéz elő a levegőztető rendszerben, ami hatásfokromlást jelent, ennek következményeként pedig megnő a fúvók energiafogyasztása. A bu-



7. ábra
Diffúzorok elhelyezkedése a medencében

boréeloszlás egyenetlenné válik, vagy teljes eltömődés esetén a diffúzor is elromolhat. Az ellennyomás 20 mbar-ral való megnövekedésekor üzemeltetői felelősség a tisztítás elvégzése.

A levegőztető rendszer csővezetékeire, annak elemeire (szelepek, karmantyúk stb.), tömítettségére különös gondot kell fordítanunk, mivel a bekerült szennyeződések berendezésünk károsodását okozhatják.

A fúvóberendezés kiválasztásakor figyelembe kell venni a medence paramétereit, ahol a rendszer ellennyomása a mélységgel arányos.

A forgódugattyús fúvók jellemző nyomástartománya 300-1000 mbar között változatható, azonban a szivattyúkkal szemben sokkal érzékenyebbek az alacsony fordulatszámon hajtásra. Emiatt a kiválasztott berendezésnek annak szerkezeti kialakításával alkalmasnak kell lennie alacsonyabb fordulató üzemre, hisz ekkor lényegesen csökken a hűtőhatás. Ez külső hőcserélő (vizes vagy levegős) alkalmazását is szükségessé teheti. E hőcserélő berendezés energetikai hasznosítása persze nem feltétlenül jelent hátrányt, hisz adott esetben kiegészítő helyiségfűtésre is alkalmas lehet.

Légfúvók üzemeltetése, szabályozási módjának jelentősége

A légbefúvós technológia gépészeti berendezéseinek üzemeltetési kérdése alapvető függvénye az alkalmazott műszaki megoldásoknak, a rendszer felépítésének. Új telepeken, illetve a korszerűsítések során ma két meghatározó, egymástól eltérő működési elvű rendszert alkalmaznak. Egyik esetben beépítünk frekvenciaváltókat, a másik esetben nem. A mai gyakorlat és szemlélet mellett első hallásra ez szokatlan elhatározásnak tűnik. Egyik esetben medencénként hozzárendelt oxigénzondákról történő fordulatszám-szabályozásról beszélünk, a másik esetben központi nyomásvezérlésről.

A tervezési fázisban meghatározott levegőhozam-küszöbértékek között ki kell választanunk a megfelelő számú és levegőhoza-

mű fúvót, ahol jellemzően több (jobb esetben nem azonos teljesítményű) berendezést alkalmazunk, hiszen azok üzemeltetési variálhatóságával tudjuk leginkább követni a pillanatnyi igényeket. Medencénként hozzárendelt oxigén-szondákkal történő szabályozási módnál a fúvóberendezés levegőhozamát annak fordulatszám-változtatásával valósítjuk meg.

A rendszer felépítése lehetővé teszi több berendezés egymástól független, logikailag összehangolt indítását. A legelterjedtebb ilyen célra alkalmazott fúvó a forgódugattyús típus, amely 300 és 1000 mbar közötti nyomástartományban üzemelhet. Óriási előnyei mellett azonban megemlítendő, hogy alacsony fordulatu hajtás esetén – belső hűtési problémái miatt – hőcserélők beépítését is szükségessé teheti.

Speciális vezérlés a nagyobb szennyvíztisztító telepek levegőellátó rendszereinél

A 2000-12000 m³/h közötti levegőszállítási igényeknél több helyen centrifugál turbó-fúvókat alkalmaznak, amelyek szabályozása eltér a kisebb gépeknél alkalmazott idóalapú, fojtásos szelepes vagy fordulatszám-szabályozott megoldásoktól.

A medencékbe merített O₂-szintmérő szondák felől érkező 4-20 mA-es vezérlő jeleket központi vezérlőberendezés fogadja, amely a csőhálózat szelepeit irányítja. Ez a régmúlt időköt idéző fojtásos hajtásra utal, de annak lényeges hátrányai nélkül. A szelepek helyzete összefüggésben van a szállított levegőmennyiséggel, viszont a fúvó nem fordulatszám-szabályozott, ami alapvetően a hálózati nyomás ingadozását jelenti, illetve jelentené hagyományos értelemben. A korszerű centrifugál fúvók sajátossága ezt a problémát hivatott kivédeni. Áramlástan elven működnek, szerkezetük pedig hasonló a centrifugál szivattyúkhöz, viszont úgynevezett „előperdület-szabályozással”, a lapátszögek állításával automatikusan változtatja a szállított levegő mennyiségét (változó geometriájú turbó).

Oldott oxigénszint mérés szerinti szabályozási mód

A szennyvíztisztításnál a technológia szempontjából is, illetve a gazdaságos energiafelhasználás szempontjából is lényeges az oldott oxigén optimális értéken történő tartása. A fentiek megbízhatóan megvalósíthatók az oxigén-szondák alkalmazásával. Ennek köszönhetően ez a szabályozási mód terjedt el a leginkább.

Légfúvók elhasználódása, hatásfokromlás

Minden működő berendezés velejárója az elhasználódás. Ez függvénye lehet az üzemeltetési körülménynek éppúgy, mint az üzemidőnek, a terhelésnek, a környezeti hatásoknak, a szállított közeg tisztaságának vagy a gyártási és anyagminőségnek. Az előző témakörben érintett frekvenciaváltós hajtás óriási szerepet kap az élettartam szempontjából.

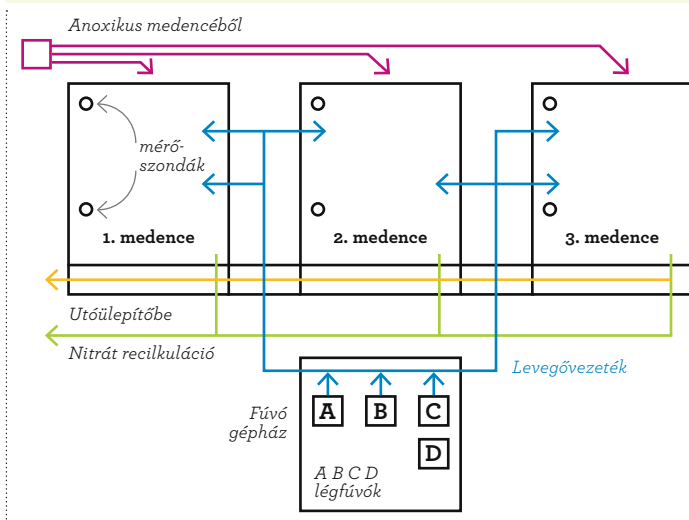
A szabályozott, bemeneti jelek feldolgozásán alapuló hajtás a lehetőségek határain belül képes kompenzálni a rendszer legkülönbözőbb pontjain jelentkező veszteségeket, de minden esetben többletenergia-igény mellett. Ha például kezdeti diffúzoreltömődés miatt nő a rendszer csővezetéki nyomása, de az iszap levegőszükséglete továbbra is adott, akkor ez a fúvók hosszabb üzemidejében kompenzálódik, vagyis a beadott oxigén kilogrammonkénti energiafogyasztása megnövekszik (kW/kg O₂).

Jellemző hibák

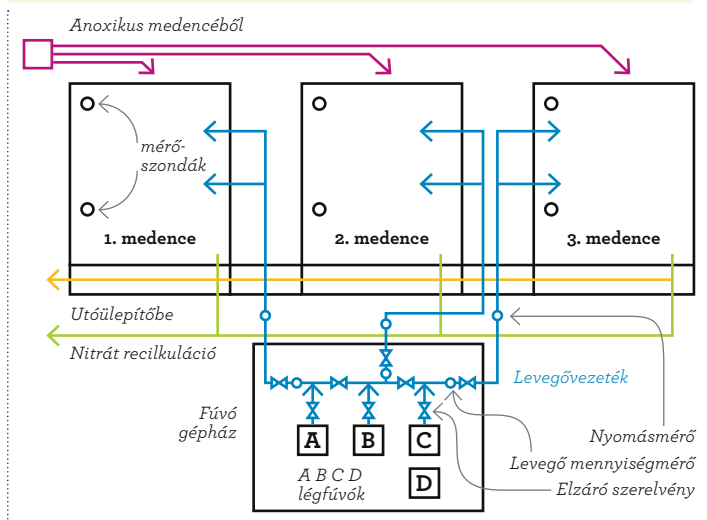
A mechanikai berendezések elsődleges hatásfokcsökkentő hibái a kopásokból erednek. Ezek a hibák az időszakos felülvizsgálatok szerint főként a csapágyakat érintik, amelyek üzemideje azok anyagára, illesztéseinek pontosságára vezethetők vissza.

A magasabb teljesítményű fúvók csúszógyűrűs csapágyazásainak elsődleges feladata az álló ház és a forgótengelyek közti rés tömítése a gázformájú közeggel szemben, és követelmény a szállított közeggel és a jelentkező hőhatásokkal szembeni mindennemű ellenállás. Mivel a csúszógyűrűs tömítések átlagos élettartama a fúvó minden alkatrésze közül a mai napig a legrövidebb, döntően ez befolyásolja az egész rendszer tartósságát.

8. ábra Szombathelyi szvt. telep rekonstrukció előtt



9. ábra Szombathelyi szvt. telep rekonstrukció után

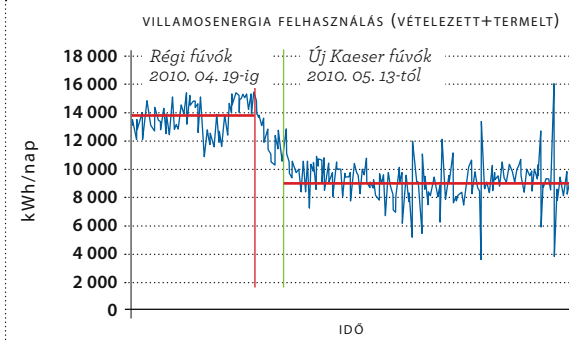


Üzemóra, áramfelvétel, nyomásadatok változása az élettartam során

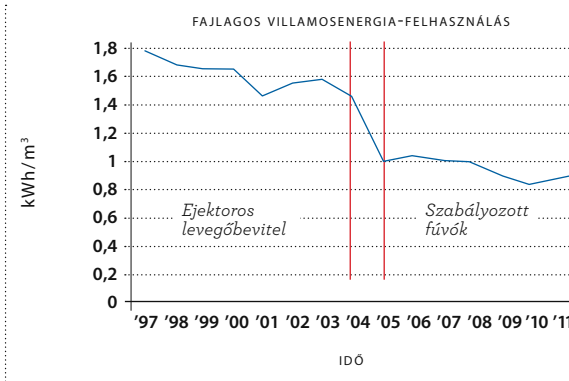
Az előző témakörben érintett elkerülhetetlen hatásfokromlások egyenes arányban jelennek meg a villamos energia felhasználásban. A fúvó bevezetett teljesítménye a hatáselemzésnél már leírt forgódugattyús fúvó esetén az alábbi összefüggéssel határozható meg:

$$P = [P_v \times p_{sz} \times 2 \times (\pi D^2 / 4 - A) \times b \times n] / \eta_m$$

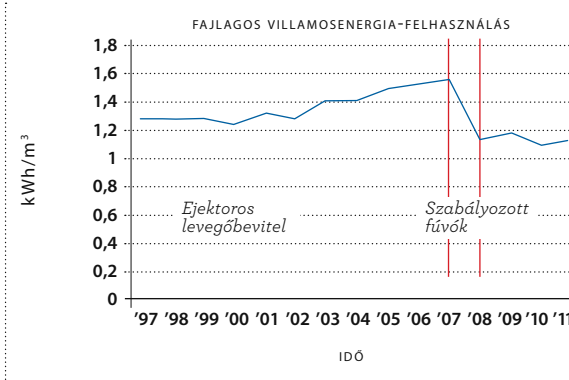
10. ábra
Szombathelyi szvt. telep napi energiafelhasználása



11. ábra
Körmendi szvt. telep (1800 m³/nap) rekonstrukciójának eredménye



12. ábra
Felsőcsatári szvt. telep (150 m³/nap) gépcseréje eredménye



Az összefüggés szerinti változók közül a beszívott levegő nyomása (ps_z) állandónak tekinthető, a sűrített gáz nyomása (p_v) pedig a rendszer pillanatnyi állapotától erősen függ. A rendszer eltömődéséből adódó megnövekedett fúvókimeneti nyomás 20 mbar-ral való megnövekedése már megkívánja a karbantartást, de szélsőséges esetben ez a nyomásnövekedés a 200 mbar-t is elérheti.

Gyakorlati adatokból kiindulva, ahol példaként egy 6 m-es medencemélységű rendszer jellemző nyomástartományja 680-740 mbar, ez jelentős mechanikai többletterhelést jelent. Jól látható, hogy fokozott figyelmet érdemel a p_v kimeneti nyomás minimális értéken történő tartása, amely a levegőztető rendszer folyamatos karbantartásával biztosítható.

Vizsgálatok, mérési eredmények kiértékelése a gyakorlatban

Az elmúlt években felújított vagy részben rekonstrukción átesett szennyvíztisztító telepek közül egy nagy, egy közepes és egy kisméretű telep energetikai eredményeit mutatjuk be. Szembetűnő, hogy a levegőellátó rendszerben történő, akár csak részleges optimalizálás is jelentős villamosenergia-megtakarítást eredményezett.

A vizsgált szennyvíztisztító telepek:

1. Szombathelyi szennyvíztisztító telep (35.000 m³/nap) Teljes rekonstrukció, új szabályozási rendszer kiépítése, korszerű fúvókkal
2. Körmendi szennyvíztisztító telep (1800 m³/nap) Ejektoros levegőbevitel lecserélése frekvenciaváltós hajtásszabályozott fúvókra
3. Felsőcsatári szennyvíztisztító telep (150 m³/nap) Elhasználódott fúvók és levegőztető elemek lecserélése

Vizsgálati eredmények

1. A 8. és 9. ábrák a szombathelyi szennyvíztisztító telep levegőztető rendszerének működési vázlatát ábrázolják a rekonstrukció előtt és után. A korszerűsítés célja a levegőztető medencék független, folyamatos szabályozhatóságának megteremtése volt. A rekonstrukció során a telep napi energiafelhasználása kétharmadára csökkent.
2. A közepes méretű körmendi szennyvíztisztító telepnél szintén több mint 30%-os csökkenést eredményezett a fejlesztés.
3. A kis telepek közül a felsőcsatári szennyvíztisztító telepen a kopott gépek cseréjével is több mint 15%-os energia-megtakarítás volt elérhető.

Összegzés

A víziközmű szolgáltatásban a szivattyúk mellett a légttechnikai rendszerek korszerűsítésével, optimalizálásával érhető el a legjelentősebb energia-megtakarítás. A tervezésnél a gépek, berendezések kiválasztásánál nagyon fontos a rendszerben való gondolkodás, valamint az élettartamköltség figyelembe vétele. A gépek optimális értékre történő mennyiség (fordulatszám-) szabályozása további energia-megtakarítást eredményezhet. Az üzemeltetés és a karbantartások szakszerűsége is jelentősen befolyásolja az energetikai hatékonyságot.



GYÁRTÁSBŐVÍTÉS A *Hidrostal* ÚJ CSARNOKÁBAN

A svájci Hidrostal AG 2013. február 8 - án ünnepélyes keretek között felavatta második magyarországi gyártócsarnokát a Győr melletti Nyúl községben. Ezzel az önerőből finanszírozott beruházással megduplázta a meglévő 3000 m² - es telephelyét, mely által az eddig harminc munkatársat foglalkoztató cég alkalmazottainak száma is megduplázódik.

A Hidrostal Holding egy nemzetközileg ismert és elismert szivattyúgyártó cég a szennyvíz- és ipari szivattyúk területén. Termékei a nehezen kezelhető anyagok továbbítására és különleges megoldásokra készülnek. A technológia a cég által kifejlesztett csavarcentrifugális járókerékre épül. A magyarországi vállalatát 1991 - ben hozta létre. Az első megrendelői a nagyobb vízművek (Győr, Debrecen, Nyíregyháza stb.), az Audi Hungária Motor Kft., papírgyárak, cukorgyárak, fehérje-feldolgozó üzemek voltak.

A Hidrostal Kft. - többek között - a partner vízművek ajánlásán keresztül bekerült a Magyar Víziközmű Szövetség tagjai sorába. 2000 - ben újabb jelentős lépést tett annak érdekében, hogy a térség meghatározó vállalkozásainak körében jegyezzék, amikor a közép- és kelet-európai kereskedelem központját ide helyezte. A magyarországi szakemberek irányítják a Hidrostal termékek szlovéniai, horvátországi, szerbiai, romániai és természetesen hazai értékesítését, szervizelését, javítását. A Hidrostal Kft. üzletpolitikájának része, hogy a végfelhasználókat - élve a Hidrostal termékek értékesítésére vonatkozó kizárólagos kereskedelmi jogával - lehetőség szerint közvetlenül, a viszonteladók közreműködése nélkül, kedvezményes áron szolgálja ki. A kizárólagos kereskedelmi jogosultság a garanciája annak, hogy eredeti gépek és gyári alkatrészek kerülnek értékesítésre, illetve felhasználásra a karbantartások és javítások során.

Ajánlatkéréssel, szervizeléssel, bérlettel kapcsolatban a Hidrostal Kft. ügyfélszolgálatára várja szíves megkeresésüket:

Centrifugálszivattyúk



Szennyvíz szállítási és tisztítási technológiák



Élelmiszeripar



Papíripar



Vegyipar



ÉRTÉKESÍTÉS - SZERVIZ - BÉRLET

Cím: 9082. Nyúl, Vasútsor u. 16. Tel.: 96/540-200 Fax.: 96/540-220
- utat mutat a szállítási feladatok megoldásában

ÓLOM A HAZAI IVÓVÍZHÁLÓZATOKBAN

CSÖRNYEI GÉZA
Fővárosi Vízművek Zrt.

Az ivóvíz ólomkoncentrációját a 201/2001. Kormányrendelet szabályozza a 98/83/EK tanácsi irányelvnek megfelelően. Eszerint az ólomkoncentráció határértéke az ivóvíz-szolgáltatás vonatkozásában jelenleg 25 µg/l, 2013. december 25-től pedig 10 µg/l.

Az ólom mint szennyezés

Az ólomnak sem esszenciális, sem egyéb előnyös élettani hatása nincs: egyértelműen toxikus elem. Általában a nehézfémekre érzékeny molekuláris részecskéket blokkolja, de számos más káros hatása is ismert (endokrin- és neuro-toxicitás, rákkeltő hatás stb.). Az egyik leggyakoribb környezetszennyező nehézfém, aminek a szervezetbe kerülése már kis mennyiségben is komoly idegrendszeri és fejlődési zavarokat okozhat a gyermekekben. Az ólom-szennyezés leggyakrabban a kipufogógázok üledékének a szálló por révén történő belélegzésével, vagy az élelmiszerláncan keresztül juthat a szervezetbe, amiben a régebben használt vízvezeték ólomcsövei is forrásul szolgáltak. Az ólom biológiai hatásai, többek között a bevitt mennyiségtől, az időtartamtól, az illető egyéni adottságaitól, életkorától, nemétől, tápláltsági szintjétől, csontjai állapotától függenek. Az egészségügyi határérték megjelenése és szigorítása az 1980-as években a WHO egyik kiemelt projektjeként valósult meg.

Ólom előfordulása a vízellátó rendszerekben

A különböző fémanyagú csővezetékek már évszázadok óta ismertek és gyakoriak a vízellátó rendszerekben. Az ilyen csövek egyes alkotórészei a korrózió vagy kioldódás útján kerülhetnek a vezeték vízbe. Egészségügyi szempontból a nehézfémeknek és így az ólomnak is kiemelt jelentősége van. Az ólomot a Földközi-tenger különböző kultúrái már az antik időkben használták csővezetéknek. Így például Ur városában (a mai Irak területén) is találtak ólomanyagú vezetéknyomokat. A római birodalom időszakában jelentős mennyiségű ólomanyagú vízellátó hálózatot építettek. Az újkorban már nemcsak Európában, hanem Észak-Amerikában is elterjedt volt a hasonló ivóvízvezeték.

Az ólom vízvezetéként történő használatát az 1970-80-as években kezdték tiltani. Németországban a DIN 2000 1973-ban történt bevezetése, valamint az 1975-ben életbe lépett ivóvíz-rendelet megjelenése definiálta az ólom határértékét. Ezek a szabályzatok gyakorlatilag kitiltották az ólomot a vízellátásból. A megváltozott német környezet és piac hatására nálunk is visszaszorult az ólomcsövek használata,

azonban a szabályozás ezt csak később követte. Hazánkban az MSZ450 1990-es megjelenése után nem épülhetett ólomanyagú vezeték.

Az ólomcső egyedi, vízmérő aknában, belső épületgépészetben történő használata 1982-ben még előfordult, később valószínűleg megszűnt. Az eltelt, közel harminc évben az ólomvezetékek száma jelentősen lecsökkent a közvezeték-hálózatokban. A szolgáltatók nagyrészt felszámolták az ólomanyagú közcsoveket, és programszerűen, töredékére csökkentették az ólombekötéseket. Azonban a szigorúbb szabályozás ellenére ma is több nagyváros hálózatában és számos régi épület belső hálózatában megtalálható az ólom hazánkban. A régi tömbházakban nem ritkán vegyesen keveredik ólom más fémanyagú vezetékkel, amit általában a részleges felújítások, vezetékcsere eredményeznek. Ezek az épületek többnyire 1975 előtt

Az ivóvíz ólomkoncentrációjának Európai és hazai szabályozási környezete

Szabvány/direktíva	Kiadás/hatályba lépés éve	Határérték (µg/l)
WHO – European standards for drinking water	1970	100
MSZ 445/1-1978	1978	n.a.
80/778/EEC	1980	50
MSZ 450/1-1989	1990	50
WHO – Guidelines for drinking water quality	1993	10
	1998	10
	1998–2003	50
	2003–2013	25
98/83/EC	2013–	10
	2001	10
201/2001	2001–2004	50
	2004–*	10

épített, és azóta fel nem újított tömbházak. A probléma ismerete ellenére nincs olyan adatbázis, amely egyértelműen azonosíthatja az aktuálisan érintett lakosság körét és számát. Ennek megállapítására a jelenlegi vízminőségi vizsgálatok nem alkalmasak. Az ólom vízvezetékcső használata – ha új vezetékrendszer nem is épül belőle – máig tart.

Jogszabályi áttekintés

A 201/2001. Kormányrendelet legújabb módosítása jelentős változásokat hozott többek között az ólom határérték vonatkozásában:

– A rendelet 10.§ (11) bekezdése szerint: „Az ólomra vonatkozó 1. számú melléklet B) részében meghatározott határérték betartását az *üzemeltetőnek* 2013. december 25-től *kell biztosítania.*”

- A fent hivatkozott rendelet szerint a határérték a fogyasztói csapon vételezett víz esetében 25 µg/l-ről 10 µg/l-re változik.
- A fentiekkel ellentétben a 38/1995. Kormányrendelet 10.§ (1) bekezdése alapján: „A szolgáltatónak a szolgáltatási kötelezettsége és a szolgáltatás minőségéért való felelőssége a *szolgáltatási pontig* áll fenn.”
- A szolgáltatási pontot a rendelet 2.§-nak 28., illetve 9. pontjai alapján határozhatjuk meg.
- Megállapítható, hogy a szolgáltató felelőssége a szolgáltatási pontig terjed, az ólomhatárértéket pedig ezen „túl”, a felhasználó érdekkörében lévő ponton kell mérni.
- A 38/1995. Kormányrendelet 7.§ szabályozza a *szolgáltató ellenőrzési lehetőségét* (akár a felhasználó tulajdonában lévő szakaszon is) és a felhasználó ellenőrzési, *karbantartási kötelezettségét* is.
- A 201/2001. Kormányrendelet alapján az ÁNTSZ Országos Tisztifőorvosi Hivatala (továbbiakban: OTH) is jogosult ellenőrzésre.
- A rendelet 4.§ (7) bekezdése alapján az OTH közegészségügyi szempontból határozatban hagyja jóvá az ivóvíz-biztonsági tervet.
- Nyilvánvaló, hogy a hatóság a jövőben az ivóvíz-biztonsági terv jóváhagyásakor az ólomhatárértékkel is foglalkozik.

Szolgáltatói feladatok áttekintése

A szolgáltatói feladatok áttekintése érdekében a MaVíz elnöksége januári ülésén stratégiai munkacsoport megalakításáról döntött. A munkacsoport első feladataként értelmezte a jogszabályi környezetet, és azonosította a szolgáltatói kötelezettségeket, melyek az alábbiak:

- A legfontosabb kötelezettség a *tájékoztatás*: a szolgáltatónak és a hatóságoknak tájékoztatniuk kell a felhasználót (hírlevélben, számlamellékletben, interneten, sajtóban, vagy más megfelelő módon) a jogszabály változásáról, illetve az ólom egészségügyi kockázatairól.
- *Fel kell mérnie* a szolgáltatónak a szolgáltatási területére vonatkozóan az ólomanyagú közvezetékeinek mennyiségét – ez akár a nyilvántartások pontosításával, pl. a vízmérő leolvasáskor is működhet.
- A szolgáltatónak a *beruházási tervébe* be kell építenie a saját hálózatában esetlegesen meglévő ólomanyagú vezetékek fokozatos cseréjét.
- A felhasználók tulajdonában lévő vezeték szakaszok vonatkozásában pedig *fel kell szólíta-*

ni a felhasználókat a vezetékek cseréjére, a fenti jogszabályokra való hivatkozással.

A szolgáltató valószínűleg nem lesz elmarasztalható, ha a szolgáltatási ponton rendben van a vízminőség, de a csapnál mérve már nem – ennek ellenére a szolgáltatónak is van morális felelőssége a vízminőség tekintetében, s ennek álláspontunk szerint a fenti intézkedésekkel tud megfelelni, melyeket az alábbiakban külön is részletezünk.



Ólom-anyagú bekötések

A fogyasztó tájékoztatása

A kommunikáció két fő részre bontható:

- A fogyasztók tájékoztatása a Kormányrendeletben meghatározott 2013. december 25-től *hatályos változásokról* és az abból keletkező, a szolgáltatót és a fogyasztókat érintő feladatokról, kötelezettségekről. Ehhez kapcsolódóan adatgyűjtési tevékenység kezdeményezése (fogyasztók, közös képviselők, fenntartók stb. bevonásával), a belső hálózatok anyagának felmérése vagy az ólomszennyezés jelenlétének meghatározása.
- Az érintett felek felelősségi körének és tevékenységének kommunikációja, illetve a feladatok elvégzése. Utóbbi esetben lényeges, hogy a szolgáltató milyen segítséget tud nyújtani például a belső hálózat

felmérése, esetleges cseréje vonatkozásában, illetve milyen napi szintű együttműködést alakít ki az érintettekkel (hatóságok, önkormányzatok).

Közvezetéki ólomcsövek cseréje

Azokon a helyeken ahol, az ólomkoncentráció nem tartható a határérték alatt és a fogyasztói bekötés ólomanyagú, a csere elengedhetetlen. Amennyiben a koncentráció nem tartható a határérték alatt és a fogyasztói bekötés nem ólomanyagú, de a belső hálózat igen, abban az esetben a szolgáltatónak mérlegelnie kell, hogy milyen segítséget tud nyújtani a felhasználónak. Az ólomanyagú bekötések kiváltása az alábbiak szerint végezhető el.

a. Hibajavításban/karbantartásban végzett bekötés cseréje

Az ólombekötések számát a hibajavítás/karbantartás során is csökkenthetjük. Ehhez a meghibásodott ólombekötéseket – lehetőség szerint – minden esetben a bekötés teljes hosszában kell cserélni.

b. A fennmaradó ólombekötések cseréje, rekonstrukció során

Amennyiben a közcső állapota nem teszi lehetővé, hogy a bekötés sorcserével vagy egyedi módon felújításra kerüljön, szóba kerülhet a teljes közcső-rekonstrukció, a bekötések átépítésével együtt. Ezt a megoldást egyedileg szükséges megvizsgálni.

Az angolszász országok megengedőbb vízminőségi szabályozása lehetővé tette, hogy az ólomkoncentráció szinten tartását vegyszerezéssel biztosítsák. Az Angliában kidolgozott és elterjedt megoldás hazai környezetben történő alkalmazása egyéb vízminőségi és szennyvízkezelési kockázatokat hordoz magában, amit a hazai szabályozó környezetben nem lehet megnyugtató módon kezelni. Ez alapján célszerűbb a német területeken elterjedt megoldás hazai alkalmazása, az ólomcsövek fent említett szanálása a vízellátó hálózatokból.

Mérési program

Annak megállapításához, hogy a fogyasztói csapnál előírt 10 µg/l ólomkoncentráció határérték tartható-e, illetve ahhoz, hogy a szüksé-

ges intézkedések végrehajthatók legyenek, tárgykörben mérési program kidolgozása és lebonyolítása szükséges.

Ellenőrző mérések elvégzése a fogyasztási pontokon

Részletes mérési terv összeállítása (illetve éves mérési tervbe illesztése) és szükséges számú ellenőrző mérés elvégzése olyan lakossági fogyasztóknál, ahol a szolgáltatás ólomanyagú bekötésen keresztül történik, vagy olyan, nem ólom bekötésekkel rendelkező ingatlanokon, ahol a belső hálózat ismereteink szerint ólomanyagú.

Ezen méréseket a következő években is folytatni szükséges.

Összegzés

A hazai szolgáltatók nagy része megkezdte vagy már be is fejezte az ólomvezetékek cseréjét a vízellátó hálózatok közvezetéki szakaszain. A MaVíz a tagszervezeteinek körében végzett felmérése alapján a szolgáltatók egy részénél fut még ilyen jellegű program.

Azonban a közvezetéki hálózatok felújítása mellett az elmúlt évtizedben senki sem fordított figyelmet a fogyasztói belső hálózatokra,

így ma megbecsülni sem lehet a probléma által érintett fogyasztók számát és körét. Ennek pontosítása csak a fogyasztók, a szolgáltatók és a hatóságok közös összefogásával, egy kiterjesztett vizsgálati program keretében valósulhat meg.

Egy ilyen program sikeres megvalósításának előfeltétele, hogy az érintett fogyasztó érdekelt legyen a vizsgálat elvégzésében. Ennek keretében biztosítsa a szolgáltató vagy a vizsgálatot végző számára a bejutást és a szakszerű mintavétel feltételeit, illetve ne akadályozza ennek megvalósítását.

További fontos feltétel, hogy a vizsgálatok, illetve a feltárt ólomanyagú belső hálózatok felújításának pénzügyi feltételei rendelkezésre álljanak. Ez vélhetően jelentős támogatást, pályázati források felállítását igényli, illetve hogy az érintett lakosság számára is elérhetővé váljon a program.

Az ólombeoldódás kérdésében érintett közvezetéki csereprogramok sikeres befejezésének feltétele elsősorban a korábban tervezett források biztosítása, amely azonban számos szolgáltatónál veszélybe került az idei évben megjelent, illetve bejelentett forráselvonások következtében. A forráshiány egyenes követ-

kezménye lehet a programok lelassulása, illetve végső soron a 2013. december 25-én életbe lépő szigorúbb követelményeknek való nem megfelelés.

A kötelezettségek teljesítése érdekében az alábbi központi feladatok biztosítása szükséges:

1. A MaVíz tagszervezetek és szolgáltatók körében megkezdett ólomszanalízis programok megvalósítása érdekében a szükséges források biztosítása, illetve támogatás formájában történő kipótlása.
2. A lakossági és intézményi belső hálózatok felújításához pályázati támogatási rendszer felállítása és működtetése.
3. A közegészségügyi hatóságok bevonásával lakossági tájékoztatás kidolgozása és működtetése, célzottan az érintettek számára és érdekében.

Meggyőződésünk, hogy az érintettek számában rejlő bizonytalanság ellenére az ólom egészségügyi határértéke szigorításának való megfelelés kezelhető és teljesíthető feladat. Azonban a határidő szűkössége miatt ehhez minden érintett fél segítő együttműködése szükséges.

HIRDETÉS

Ismerje meg a CNW és a VARINEX rendszereit 2013. május 9-én!



Rendezvény regisztráció:

www.cnw.hu/rendezvenyeink/maviz

infrastruktúra életciklus
műszaki adatok
gördülő fejlesztés
rekonstrukció
TÉRképesség
integráció
térinformatika
AdatÉRTÉK
egyablakos-megoldás
vagyonleltár
ütemezés
karbantartás
beruházás
döntéstámogatás
víziközmű-nyilvántartás

VÁLASZ AZ ÚJ KIHÍVÁSOKRA: Integrált víziközmű-nyilvántartások

Használjon egyetlen megoldást:

- A vagyonelemek műszaki, térinformatikai jellemzőinek és pénzügyi adatainak megjelenítésére.
- A gördülő fejlesztési tervhez szükséges információk naprakész nyilvántartására.
- A rekonstrukciós beruházások ütemtervének kialakítására és az elvégzett feladatok elektronikus dokumentálására.



CNW Rendszerintegrációs Zrt.
sales@cnw.hu, www.cnw.hu
1083 Budapest, Szigetvári u. 5.
Tel: +36 1 3232 600, Fax +36 1 3030 880



VARINEX Informatikai Zrt.
mail@varinex.hu, www.varinex.hu
1141 Budapest, Kőszeg utca 4.
Tel: +36 1 273 3400 Fax: +36 1 273 3411

NEM KÖTÜNK KOMPROMISSZUMOT

A Grundfos új S-tube járókerék alkalmazásakor nem kell kompromisszumot kötni a szabad átömlő keresztmetszet és a hidraulikus hatékonyság között.

- **Hatékonyság:** Kiváló hidraulikus hatásfok
- **Szabad átömlő keresztmetszet:** A nagy szabad átömlő keresztmetszet kiváló szilárd anyag kezelést biztosít dugulásmentes üzemelés mellett
- **Egyszerűség:** A kialakítás egyszerű és robusztus, ami hosszú élettartamot és alacsony fenntartási költséget eredményez



Az elmúlt időszakban a szennyvíz jelentősen megváltozott. Emelkedik a szálás anyag tartalom, csökken a keletkező víz mennyiség. Az új Grundfos S-tube járókerék megfelel ezeknek az új kihívásoknak. Ezen új szivattyú alkalmazása esetén nem kell döntenie a szabad átömlő keresztmetszet, a hatásfok és a megbízhatóság között.

További információk: www.grundfos.com/no-compromise

SZÁMLÁK ARCHIVÁLÁSI FOLYAMATA A VÍZIKÖZMŰ CÉGEK GYAKORLATÁBAN

KELLEI GÁBOR

Dunántúli Regionális Vízmű Zrt.

TÖRÖK JÁNOS

Fejérvíz ZRt.

A 24/1995. (XI.22.) PM rendelet 1/F § (2) kimondja, hogy a számítástechnikai eszköz útján előállított és papírra nyomtatott számla kibocsátónál maradó példánya – papírra nyomtatás helyett – elektronikus adatállományként is megőrizhető, feltéve, hogy a megőrzés a digitális archiválás szabályairól szóló 114/2007. (XII.29.) GKM rendelet rendelkezései szerint történik.

A MaVíz Informatikai Munkacsoportja által vizsgált fogyasztói számlaarchiválás gyakorlati tapasztalatairól két jelentős víziközmű szolgáltató szervezet számol be.

Dunántúli Regionális Vízmű Zrt.

A DRV Zrt. által kibocsátott nagyszámú fogyasztói számla kezelése közben néhány esetben felmerült az igény, hogy a számla készítésekor fennálló állapotot teljes mértékben (például az akkori folyószámla-egyenlegre is kiterjedően) reprodukálni lehessen a számla későbbi kinyomtatásakor. A funkcióra törvényi megfelelés miatt is szükség volt. A társaság 2011-ben vezette be a számlák archiválásának új folyamatát egy alapjaiban megújult rendszer részeként. A projektben emellett a számlák és a felszólítók formai megújítására, valamint az elektronikus számlázás bevezetésére is sor került.

A DRV Zrt. a számlák archiválására a DocuStore-rendszert vezette be, amely a digitális dokumentumok hosszú távú, hiteles, eredetivel megegyező formátumban történő tárolását megvalósító szerveralkalmazás. A szoftver az archívumban tárolt elektronikus dokumentumok hosszú távú hiteles megőrzésére elektronikus aláírást és időbélyegzést használ egy minősített PKI (Public Key Infrastructure) szolgáltató bevonásával.

Archiválási folyamatok

Az egyes dokumentumtípusok szerint különböző módon valósulnak meg az ehhez

A Számviteli törvény a könyvviteli elszámolást alátámasztó számviteli bizonylatok megőrzési idejét nyolc évben határozza meg. A megőrzési idő alatt biztosítani kell az adatok olvashatóságát és ki kell zárni a törlődés, a véletlen megsemmisülés, a sérülés lehetőségét és a jogtalan hozzáférés esélyét.



kapcsolódó műszaki folyamatok. Papíralapú dokumentumok esetén az eredetivel teljesen megegyező tartalmú és külalakú elektronikus másolatok (PDF-fájlok) archiválása történik. A dokumentumokat kötegenként lehet elektronikus aláírással ellátni és időbélyegezni. Az aláíráshoz fokozott biztonságú elektronikus aláírás kerül használatra, az időbélyegeket a minősített szolgáltató biztosítja. A folyamat megfelel az idevágó törvényi hivatkozásoknak és jogszabályoknak (2001. évi XXXV. törvény az elektronikus aláírásról, 114/2007. (XII. 29.) GKM rendelet a digitális archiválás szabályairól, 13/2005. (X. 27.) IHM rendelet a papíralapú dokumentumról elektronikus úton

történő másolat készítésének szabályairól). Az archívumba feltöltésre került papíralapú számlák és felszólítók egy automatikus folyamat hatására e-aktába kerülnek, ezután elektronikus aláírásuk és időbélyegzésük tömegesen megtörténik.

A DocuStore-rendszerben az elektronikus számlák PDF-formátumban jönnek létre. A NAV XML számla a PDF-fájlba csatolással kerül beágyazásra, és a teljes PDF-fájl kerül elektronikus aláírásra és időbélyegzésre. Az így létrejött PDF-állomány minden követelménynek megfelel, és könnyen, egyszerűen megjeleníthető egy PDF-olvasó szoftver használatával.

Archivált számlák megjelenítése

Az archív számlák az SAP-rendszerből indított webservice segítségével jeleníthetők meg. A DocuStore az adatokat egy MS SQL-adatbázis szerveren tárolja. A feltöltött dokumentumokat tömörített formátumban a fájlrendszerbe menti. Megjelenítéskor futásidőben bontja ki a kért állományt és a webservice-en keresztül adja át a webes kliens részére.

Eredeti példány lekérését az archívum csak egyszer engedélyezi. Amennyiben ez már megtörtént, a rendszer automatikusan a másodpéldányt szolgálja ki. Az e-számlák a papíralapú számlákkal teljesen azonos módon kérhetők le.

A DRV Zrt.-nél a rendszer átadásától kezdődően a kiállításra kerülő számlák és felszólító levelek elektronikus archiválása, időbélyeggel és elektronikus aláírással történő ellátása a hatályos pénzügyi-számviteli előírásoknak megfelelően történik.

Fejérvíz ZRt.

2012. évben került sor a Fejérvíz ZRt. víz- és csatornadíj számlázásának átfogó átalakítására. Erre egyrészt a számlaarchiválás törvényi kötelezettsége, másrészt a számlázási költségek radikális csökkentése miatt került sor. Konkrétan a víz- és csatornadíj számlák nyomdai előállítását, a nyomtatványtípusok számának csökkentését, a csekkek teljes megszemélyesítését, és a számlák elektronikus archiválását jelentette, és mind a tömeges, mind az ügyfélszolgálati számlanyomtatásokat érintette.

PAPÍRALAPÚ SZÁMLÁK HITELES MÁSOLATA, ARCHIVÁLÁSA

Az alábbi cikkben a bejövő és kimenő számlákhoz kapcsolódó költségek csökkentésére mutatjuk be a CNW Zrt. számlahitelesítő és archiváló megoldását

A vállalati információk nagy része napjainkban is papír formájában ölt testet. A bejövő és kimenő számlák azonban abból a szempontból is speciálisnak tekinthetők, hogy rövid ügyintézési idő és magas feldolgozási pontosság mellett, hosszú ideig történő biztonságos és visszakereshető tárolást igényelnek. Ebből fakadóan a bejövő számlák kezelése, fizikai tárolása, állagmegőrzése, visszakereshetősége vagy éppen a kimenő számlák másodpéldányainak megőrzése sok humán és anyagi erőforrást emészthet fel.

Az alábbiakban ismertetett megoldással létrehozható a papírszámlák hiteles másolata, így lehetőséget ad a számlák eredetijének, azaz a papírnak csak a feldolgozási/ügyviteli folyamat idejére történő ideiglenes tárolására, majd fizikai megsemmisítésére. Segítségével a számlaarchívumban tárolt dokumentumok hiteles elektronikus másolattá alakíthatók, és az eredeti példányok selejtezhetővé válnak.

Ahol már alkalmaznak digitalizálást és a különböző dokumentumokat elektronikusan kezelik, ott kézenfekvő, hogy az elektronikus dokumentumtárolás mintájára legyenek a papíralapú számlák is tárolva. Ez 2012 januárja óta az Art. bizonylatmegőrzési szabály alapján teljes mértékben és jogszerűen megvalósítható, azaz a papíralapú dokumentumokról – jelen esetben a számlákról – hiteles másolat készíthető. A hitelességet a szervezet munkafolyamatához rendelt elektronikus időbélyeg és aláírás biztosítja. Az elektronikus számlák megőrzésének módját az elektronikus dokumentumok digitális archiválásáról szóló 114/2007 GKM rendelet szabályozza, amely előírja, hogy az elektronikusan feldolgozott dokumentumok tartalmát úgy kell kezelni, hogy azok megmásíthatatlanok legyenek, valamint védi a törlés, megsemmisítés, véletlen megsemmisülés és sérülés, illetve a jogosulatlan hozzáférés veszélyétől.

Ahhoz, hogy a hitelesítéshez szükséges képi információk legyen, a papírszámlából digitalizált számlaképet kell előállítani. A számlafeldolgozás lépései a következők:

- Iktatás
- Digitalizálás
- Indexálás
- Hiteles másolatkészítés
- Rendszermonitoring

A papír azonosításához egyedi azonosító szükséges. Ez lehet sorszám, iktatószám, bélyegzővel nyomtatott dátum, vonalkód stb. Ez a digitalizálás során automatikusan feldolgozásra kerül, így biztosítva a papír- és a digitális képek egyértelmű azonosítását.

A digitalizálás során a számla adatai metaadatokká alakíthatók, amelyek továbbíthatók

semmisíthető. A digitális és hiteles számlán elvégezhető a jóváhagyási, kifizetési, selejtezési és archiválási folyamatok. A számlák digitalizálása után a számlaadatok

információi – az APEH XML-adatstruktúrának megfelelően – a digitalizált számlaképhez mellékelődnek. Így a pénzügyi és törvényi adatok mellett olyan biztonsági és statisztikai információk is csatolhatók a kimeneti adatokhoz, hogy az a felettes szervezet – jelen esetben NAV – igényeit is kielégítse.

A rendszer teljes körűen kezeli a papíralapú számlák digitalizálásának, hitelesítésének és archiválásának folyamatát. Megoldásunk úgy épül fel, hogy könnyen lehessen integrálni a már meglévő vállalatirányítási, tartalom- és dokumentumkezelő rendszerekhez.

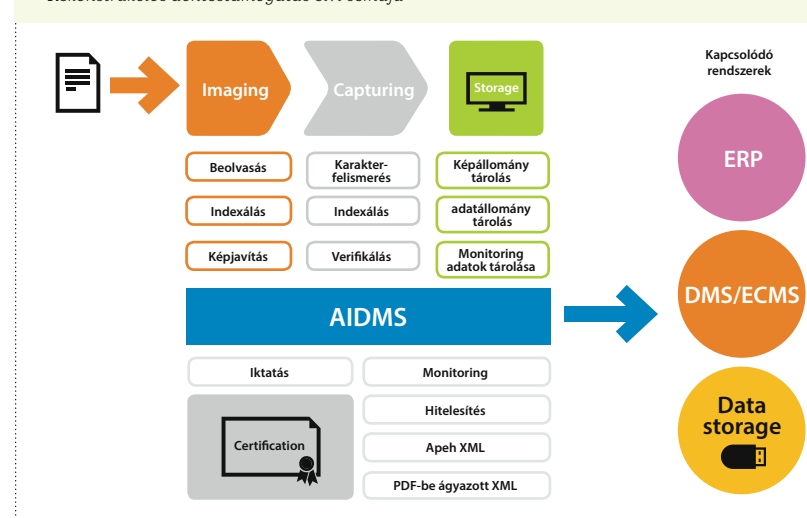
A CNW Zrt. a fentiekben ismertetett rendszert elsősorban nagy kiterjedésű ügyfélkörrel rendelkező cégek – mint amilyenek például a közmű és telekommunikációs vállalatok – részére ajánlja. A hiteles másolatkészítés egyik fő

célja a papírhalmazok megszüntetése, ezáltal a raktározási és tárolási költségek csökkentése, valamint az ügyviteli folyamatok felgyorsításával a külső és belső ügyfelek elégedettségének növelése. A számlahitelesítő eljárás mind a kimenő, mind a bejövő oldalon egyaránt használható. A megoldás a kor kihívásainak megfelelően indukálja a hatékony ügyvitelkezelést, minimalizálja a papíral-

pú dokumentumok használatát, valamint a költségek csökkentésével párhuzamosan növeli az átláthatóságot, pontosságot és megbízhatóságot.

További információ: www.cnw.hu

Rekonstrukciós döntéstámogatás elvi sémája



a vállalat ügyviteli és pénzügyi rendszerébe. A feldolgozást követően egy időbélyeggel és aláírással ellátott PDF formátumú számlakép jön létre, amely teljes mértékben kiváltja a papíralapú változatot, amely ezután már meg-

REGIONÁLIS VÍZELLÁTÓ RENDSZER HIDRAULIKAI ÉS VÍZMINŐSÉGI VIZSGÁLATA

BÓDI GÁBOR,
LAKY DÓRA,
LICSKÓ ISTVÁN
BME Vízi Közmű és
Környezetmérnöki Tanszék,
SZERDAHELYI KATALIN,
MÁTIS ISTVÁN,
ÁDÁM RÓBERT JÁNOS
Északdunántúli Vízmű Zrt.

A BME VKKT és az ÉDV Zrt. szakértői átfogó vizsgálatuk eredményéről számolnak be az Oroszlány–Kisbér regionális rendszer – mint mintaterület – alapján, a vízellátó hálózatok hidraulikai, vízminőségi jellemzőinek és a vízbiztonsági monitoring rendszer kapcsolatáról

1. Előzmények

Az Oroszlány–Kisbér regionális rendszer mintegy harminc települést lát el ivóvízzel (1. ábra). A vezetékátmérők és térfogatok alapján történt előzetes vizsgálatok alapján a rendszerben a tartózkodási idő igen nagy is lehet, a távolabbi pontokon elérheti akár a négy és fél napot is (ÉDV Zrt., 2010). A fertőtlenítés jelenleg klór és nátrium-hipoklorit adagolással történik. A megfelelő szabad aktív klórkoncentrációk ellenére időnként a víz mikrobiológiai minősége kifogásolt.

A kutatási munka célja ezért az Oroszlány–Kisbér regionális vízellátó rendszer hidraulikai vizsgálata volt, különös tekintettel a hidraulikai és vízminőségi jellemzők kapcsolatára, ezen belül is a klórfogyás modellezése. A vizsgálatok további célja a jelenleg alkalmazott fertőtlenítési módszer hatékonyabbá tételének előkészítése volt.

A kutatási munka távlati célja olyan módszertan kidolgozása, amely a hidraulikai és

vízminőségi modellek összekapcsolásával támogatást nyújthat a vízbiztonsági tervekhez kötődő monitoring rendszerek kiépítéséhez.

2. Módszertan

A munka során feladatunk volt az Oroszlány–Kisbér regionális rendszer egyszerűsített modelljének elkészítése, valamint a Vértes-somlói–Várgesztes ág részletes modelljének elkészítése. Ebben az esetben az egyszerűsített modell forrását 1:4000-es felbontású térképek, a részletes modell alapját 1:500 adatfelbontású bemérési térképek jelentették. A regionális rendszerről és a települések egy részéről rendelkezésre álltak digitális térképek, másik részéről 1:4000-es vízhálózati papírtérképeket dolgoztunk össze a regionális hálózattal, míg

magassági adatai szintén a Google Earth-ből kerültek hozzárendelésre.

A 2010-es évre rendelkezésre álló napi felbontású fogyasztási értékek napon belüli ingadozását a rendelkezésünkre bocsátott adatok elemzésével határoztunk meg, majd pontosítottuk az ajánlott menetgörbék alapján (400 m³/d alatti fogyasztás esetén „Alsófokú központ” menetgörbét, Oroszlány esetén „Kiemelt központ” menetgörbét, a többi település esetén „Középfokú központ” menetgörbével javítottuk az órai fogyasztás módosító szorzóit).

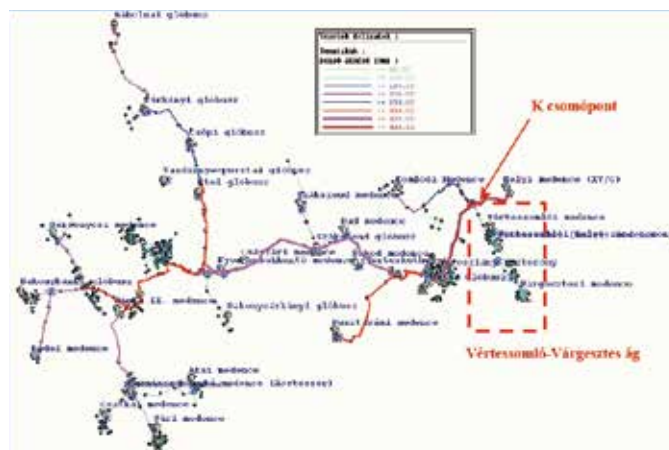
A települési vízigényeket az ágak mentén a hossz arányában osztottunk szét (körzeti fogyasztás), a koncentrált fogyasztókat pedig egy ponthoz rendeltünk hozzá. Az elkészített modell segítségével végeztük el a közelítő kalibrációs vizsgálatokat, és a számított vízigények alapján készített vízmérlegek alapján hajtottuk végre a hidraulikai vizsgálatokat.

A regionális rendszer modellezését a HCWP (magyar nyelvű, hazai fejlesztésű és ingyenes program, HydroConsult Kft.) program alkalmazásával hajtottuk végre. A vizsgálati módszer kvázi-stacioner szimulációs vizsgálat – ez azt jelenti, hogy a stacioner állapotsorozattal közelítjük a működést. A működés modellezése vezérelt elemek (víztározók), vezérelt elemek (szivattyúk, szabályozott tolózárak), valamint szabályozatlan elemek (visszacsapók) segítségével történik. Vezérlési szinteknek a mérési adatok alapján megállapítható tá-

rozószinteket alkalmaztunk.

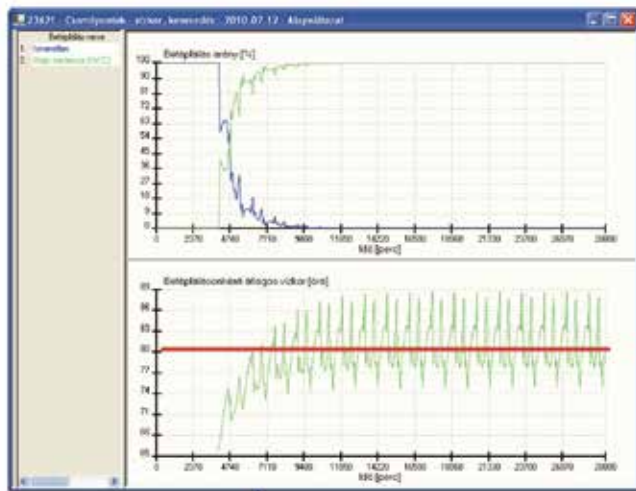
A közelítő kalibráció során a vezérelt elemek működési ütemének (adott vízszállítási működés, illetve nem működés ideje) illeszkedését, valamint a tározók vízszintváltozásait hasonlítottuk össze. A kalibrációs futtatások után számítottuk a kalibráció napjára a rendszerben kialakuló vízkort. A vízkor a XV/C vízműből származó betáplált víz – mint forrás – eljutásának

1. ábra
Hálózati modell



egy-egy települetről csak a regionális gerincvezeték állt rendelkezésre. A várgesztesi ág részletes modellje pedig azt jelentette, hogy a településeken a teljes elosztóhálózat modellezése volt a feladat. A modellben a papírtérképek georeferálása a Google Earth-ből letöltött települési alaptérképe alapján történt. A regionális gerinchálózat digitális formában georeferálva került átadásra. A modell csomópontjaihoz a

2. ábra
Vízkor alakulása Ászáron



ideje a hálózat adott pontjára. A számítási algoritmus alapja a hidraulikai szimulációs eredmény. Ebben az esetben adott pillanatokban a betáplált egységvíz (300 l-es vízdugó) utazási idejét számítja a program a hidraulikai áramlás figyelembevételével. A számítás során figyelembe vesszük a hálózat térfogatát (dugószerű vízmozgás) és a tározókban a teljes elkeveredést (tározóban a tartózkodási idő). A számítás alapja, hogy a vizsgálat időpontjában a hálózatban a víz kortalan, és a vizsgálati ciklus végén adott forrásból meghatározható az adott pontban az átlagos elérési idő (2. ábra – Vízkor alakulása Ászáron, átlagos vízkor 80 h).

A hidraulikai vizsgálatokat a 2010-re számított vízigények alapján végeztük (Q_{dmax} és Q_{dmin}), de a 2017-re számított távlati vízigényekre is elvégeztük. A Központi Statisztikai Hivatal (KSH) adatai alapján vizsgáltuk az 1990 és 2010 kö-

zötti időszakra a lakosság, ingatlanok száma és a kettő hányadosaként a fajlagos bekötésszám alakulását az Oroszlány–Kisbér regionális vízrendszer által ellátott településekre. Ezt követően az elmúlt évek tendenciái alapján vizsgáltuk 2017-ig várható lakosságot és számítottuk a vízigényeket.

A Vértessomló–Várgesztes ágat az elosztóhálózat szintjén, EPANET-program segítségével modellez-

tük abból a célból, hogy a hidraulikai modell és vízminőségi modell együttes alkalmazásával a szabad klór koncentrációkat számítsuk és összehasonlítsuk a mért eredményekkel. A modellezés során a termelési értékeket a hálózat csomópontjaira osztottuk szét a vezetékhozszak arányában. A számításokhoz felhasználtuk a HCWP-szoftver által szolgáltatott eredményeket is. Az EPANET-programban a K csomóponti szivattyút (1. ábra) időben változó vízszintű fiktív tározóként modelleztük, amelyben a vízszint ingadozása a K pontban a HCWP-szoftver által számított abszolút nyomásértékeknek megfelelően történik.

A klórkoncentrációk vizsgálatához két olyan napot választottunk ki, amelyekre vízminőségi adatok is rendelkezésre álltak: 2010. január 13. és 2010. augusztus 23. Vizsgáltuk továbbá, hogy távlati, 2017-ben várható napi

maximális vízigények esetén a klórkoncentrációk várhatóan hogyan alakulnak a hálózatban feltételezett betáplált klórmennyiség esetén.

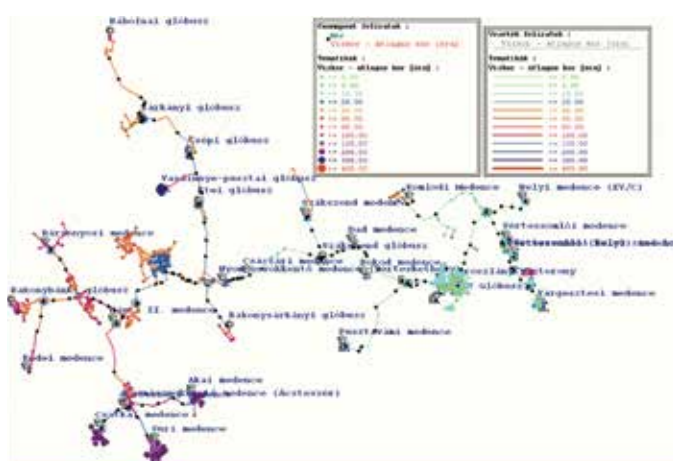
3. Eredmények

3.1 Hidraulikai vizsgálatok

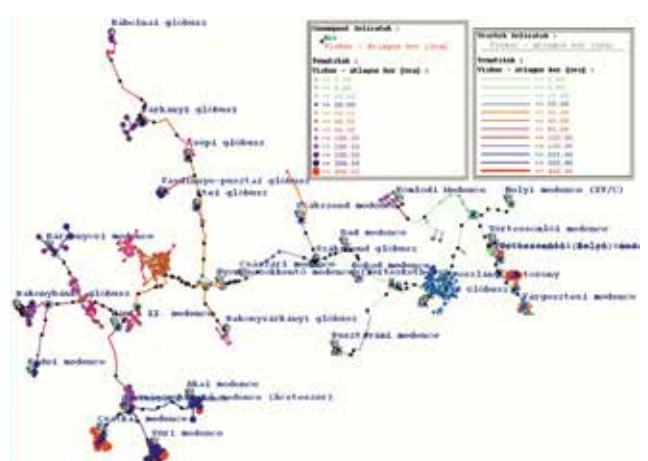
A hidraulikai vizsgálatok során az Oroszlány–Kisbér rendszeren összesen 19 zónát határoztunk le. A teljes regionális rendszerre és a települések nagy részére részletes hidraulikai modellt készítettünk. A kalibrációt a 2010. évi Q_{dmax} és Q_{dmin} üzemiállapotokra hajtottuk végre. A kalibrációhoz az ötperces bontásban rendelkezésre álló tározószint-adatokat használtuk fel, majd ezt követően a 2017-es évre előrejelzett vízigényekre is végrehajtottuk a vizsgálatokat (minimális és maximális napi vízigényekre). A településeken jelentős fejlődés nem várható, de számolva a javuló gazdasági tendenciával, a térségben 5%-os vízigénynövekmény várható.

A regionális rendszer vizsgálata alapján megállapítható, hogy a rendszer üzemi paraméterei az elvárható határok között található (vízsebességek 0,6-1 m/s, a településeken a nyomások 25 és 60 mvo. között alakulnak). A hálózatra a XV/C vízműből betáplált víz tartózkodási ideje (a forrás vízkora) általában a szállítási távolsággal arányosan alakulnak. A rendszer elején a vízkor megfelelően alakul (8 és 20 óra közötti), míg a mértékadó legtávolabbi településen (56 km) 13 és 20 nap közötti. Vizsgálataink alapján a vízkor megnő abban az esetben, ha a rendszeren a tározótérfogat nagyobb, mint ami a kiegyenlítéshez szükséges. A számítások során a 22 km-es ág és nagy tározótérfogat esetén a vízkor 150 óra, a kiegyenlítéshez szükséges térfogat esetén nem éri el a 20 órát. Két, 55 km-es szállítási útvonal vizsgálata esetén azt az eredményt kaptuk, hogy az egyik

3. ábra
2010 - Q_{dmax} - Vízkor alakulása



4. ábra
2010 - Q_{dmin} - Vízkor alakulása



ágon, a kisebb tározó térfogatok esetében a vízkor 130 óra, míg a szükségesnél nagyobb térfogatok esetén a vízkor 260 óra.

Az elért eredmények alapján megállapítható, hogy regionális rendszeren a vízkort elsősorban nem a szállítási távolság – vagyis a há-

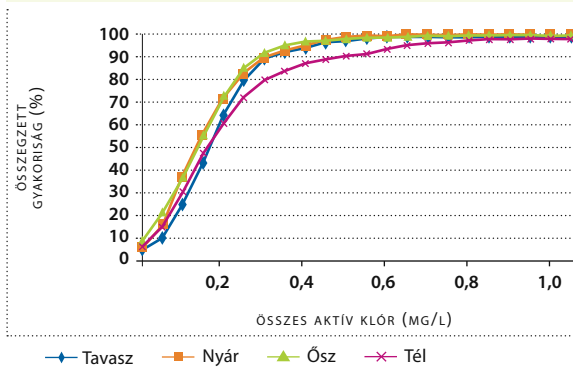
2011 közötti vízminőségi adatokat elemeztük és értékeltük.

A fertőtlenítés jelenleg klór és nátrium-hi-poklorit adagolásával történik. A regionális rendszeren a XV. vízműnél történik a klórada-golás, majd ezt követően a bokodi vízműben adagolnak újabb adag nátrium-hi-pokloritot. A „ráklórozás” lehetősége Hántán is kiépült, azonban a szabad aktív klór mérési eredmények alapján az üzemeltető nem látja indokoltnak a további vegy-szeradagolást.

Az adatokat településenként és évszakok szerinti bontásban elemeztük. Az átlagértékek és szórások mellett az összegzett gyakoriságokat is meghatároztuk, hiszen az egyes értékek tartósságáról ez a típusú feldolgozás ad információt. Az összegzett gyakoriságot ábrázoló grafikonok az adott koncentrációértéket meg nem haladó minták százalékos arányát mutatják be.

5. ábra

Összes aktív klór koncentráció értékek összegzett gyakorisági görbéje (teljes Oroszlány-Kisbér regionális rendszer, évszakos bontás)



lózat hossza és ebből számítható csőhálózati tározódás –, hanem a rendszerben alkalmazott tározótérfogat befolyásolja. Amennyiben a tározótérfogat nagyobb a kiegyenlítéshez szükségesnél, úgy a vízkor jelentősen növekszik. Ebből az következik, hogy amennyiben technikailag lehetséges, akkor csökkenteni szükséges a tározótérfogatot a hidraulikailag indokolt szintre (pl. kétkamrás tározó esetén csak egyik kamra használata; amennyiben hidraulikailag lehetséges, a felső üzemi szint csökkentése).

A nagyobb rendszertározás ugyanakkor lehetőséget biztosít a tározótér jobb kihasználására, vagyis egyenletesebb szivattyúzásra, amely csökkenti a szállításra fordított energia-felhasználást (mivel csökken az át-emelőknél a szükséges emelőmagasság), ettől azonban növekedni fog a hálózati vízkor.

A jelenlegi legkisebb és legnagyobb nyomások azt mutatják, hogy a rendszer alapnyomásának csökkentésére nincs lehetőség. Erre példa Oroszlány hálózata, ahol a legkisebb nyomások 25-30 mvo. között vannak, ahol a nyomást maximum 5 m-rel lehetne csökkenteni. A magasabb nyomású területeken már beépítésre kerültek a nyomáscsökkentők.

3.2 Vízminőség

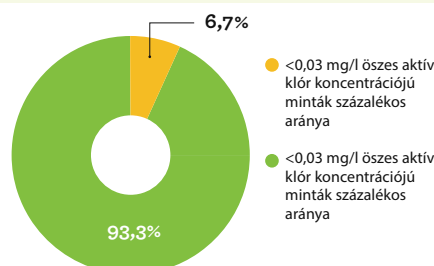
3.2.1 Klórkonzentrációk a regionális rendszeren

A kutatómunka egyik célja a jelenleg alkalmazott fertőtlenítési módszer hatékonyabbá tételének előkészítése volt. Az alkalmazott eljárás hatékonyságának vizsgálatához a 2006 és

A teljes Oroszlány-Kisbér regionális rendszer összes aktív klór koncentráció értékeinek összegzett gyakoriságát mutatja be évszakos bontásban az 5. ábra. A minták bizonyos részénél rendelkezésre álltak a szabad és kötött klórkonzentrációk is, azonban – mivel a kötött klór mennyisége általában elhanyagolható az összes aktív klórhoz képest, valamint a kötött és szabad klórformák külön-külön csak 2010 márciusától állnak rendelkezésre – az elemzéshez az összes aktív klór koncentráció adatokat használtuk fel. Évszaktól függően a minták 4-8%-ában nem mutatható ki aktív klór, a min-

6. ábra

Az Oroszlány-Kisbér regionális vízellátó rendszeren a vízmintákban kimutatható összes aktív klór százalékos aránya 2006 és 2011 közötti időszakban



ták 62-74%-ában a klórkonzentráció 0,2 mg/l alatti, míg 96-98% esetében 0,4 mg/l alatti (ez utóbbi adat a tavaszi, nyári és őszi mintákra vonatkozik). A téli időszakban a minták jelentősebb része, kb. 11%-a tartalmaz 0,4 mg/l feletti koncentrációban klórt (azaz a 0,4 mg/l-t

meg nem haladó minták aránya 89%). Az összes aktív klór koncentráció értékek települések szerinti bontásban történt vizsgálata alapján elmondható, hogy a regionális hálózat fertőtlenítéstől távoli pontján is általában kimutatható aktív klór.

3.2.2 A regionális rendszer mikrobiológiai minősége

Coliform, *E. coli*, *Pseudomonas* és *Enterococcus* tekintetében 0/100 mg/l a kívánt érték a szolgáltatott vízben. Mivel feltételezhető, hogy ezen jellemzők a hálózatban fertőtlenítőszer hiányában gyakrabban jelennek meg, megvizsgáltuk, hogy a kifogásolt minták hány százalékában mutatható ki összes aktív klór (0,03 mg/l-t meghaladó koncentrációban). Vizsgáltuk továbbá, hogy ez a százalékos arány jelentősen eltér-e az összes vízminta esetében számított arányhoz képest (azaz függetlenül attól, hogy kifogásolt-e a minta, az esetek hány százalékában mutatható ki szabad aktív klór a mintában).

A 5. és 6. ábrák mutatják be, hogy az összes minta kb. 93%-ában mutatható ki aktív klór 0,03 mg/l-nél nagyobb koncentrációban.

A 7. ábra mutatja be a *Coliform*, *E. coli*, *Enterococcus* és *Pseudomonas* túllépési arányát, valamint hogy a kifogásolt minták hány százalékában mutatható ki aktív klór.

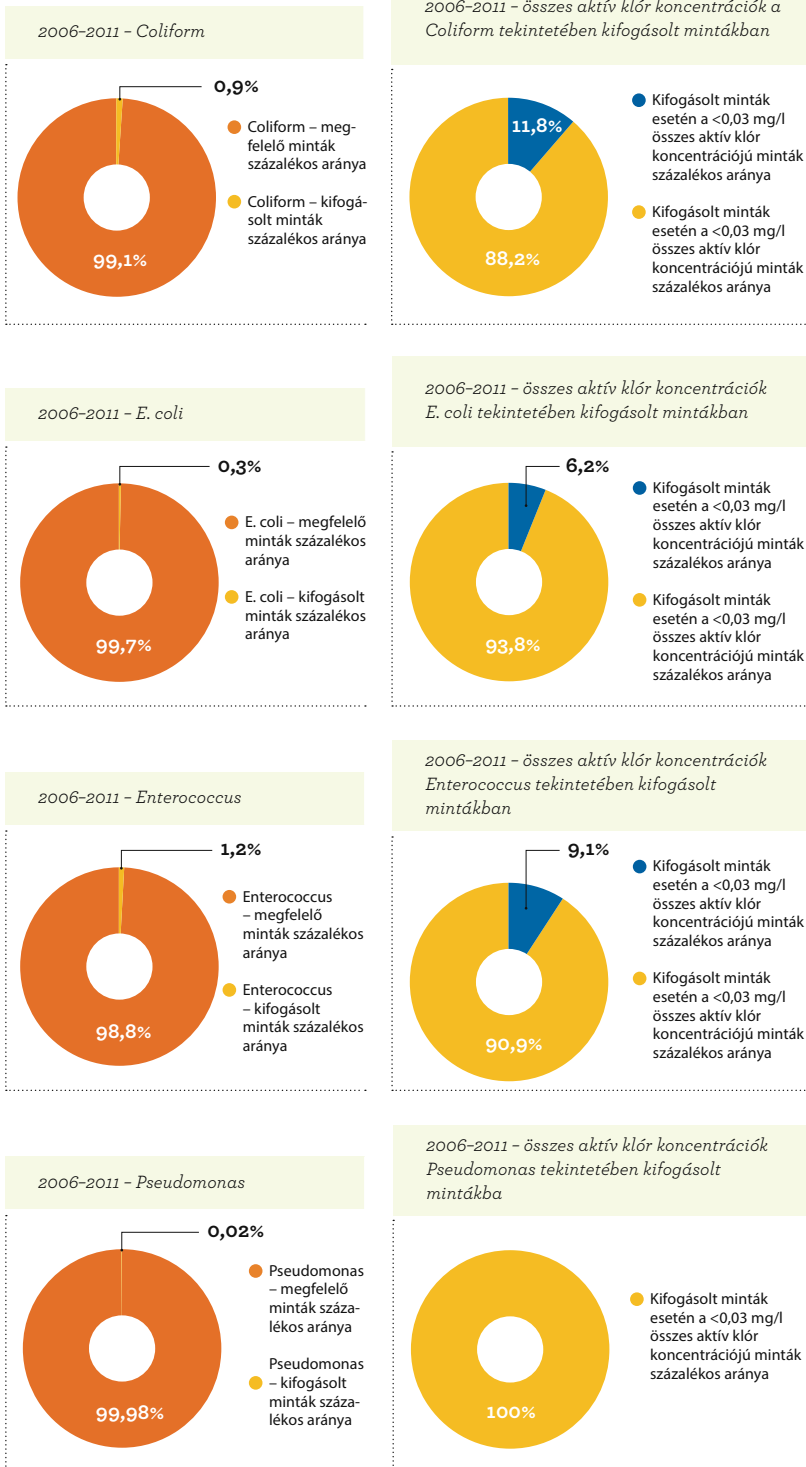
Coliform tekintetében elmondható, hogy a minták 0,9%-ában volt kimutatható, és ezen kifogásolt mintáknak kb. 12%-a nem tartalmazott fertőtlenítőszer kimutatható mennyiségben. Hasonló értékeket tapasztaltunk *Enterococcus* esetében is, hiszen a minták 1,2%-a kifogásolt, és ezen minták kb. 9%-ában nem mutatható ki aktív klór. *E. coli* esetében a kifogásoltság aránya kisebb (0,3%), és ezen minták kb. 6%-ában nincs jelen aktív klór. *Pseudomonas* tekintetében a vizsgált időszakban csupán egyszer történt határérték-túllépés (ez az összes mintaszámra vetítve 0,02%-os kifogásoltsági arányt jelent), és ebben a mintában kimutatható volt aktív klór, ami tehát 100%-os arányt eredményezett (7. ábra).

Ezeket az arányszámokat összehasonlítva azzal az értékkel, hogy az összes minta hány százalékában nem mutatható ki aktív klór, elmondhatjuk, hogy a kifogásolt minták esetében ez az arány átlagosan nem magasabb. Ez arra utal, hogy a mikrobiológiai jellemzők körében tapasztalt határérték-túllépések nem köthetőek ahhoz, hogy a hálózatban fertőtlenítőszer nem volt jelen.

Összefoglalva az eredményeket megállapíthatjuk tehát, hogy a mikrobiológiai eredmények alapján az Oroszlány-Kisbér regionális rendszeren a víz minősége általában megfelelő.

7. ábra

Az Oroszlány-Kisbér regionális vízellátó rendszeren Coliform, E. coli, Enterococcus és Pseudomonas tekintetében kifogásolt vízminták százalékos aránya, és a kifogásolt mintákon belül azon minták aránya, amelyekben összes aktív klór kimutatható ($\geq 0,03$ mg/l koncentrációban), illetve nem mutatható ki ($< 0,03$ mg/l) a 2006 és 2011 közötti időszakban.



A mikrobiológiai paraméterek értékei és a vízben mért összes aktív klór koncentrációk között egyértelmű összefüggés nem mutatható ki – az időszakos határérték túllépések nem köthetőek a fertőtlenítőszer hiányához.

3.2.3 A Vértessomló–Várgesztes ág részletes vizsgálata

A Vértessomló–Várgesztes ágat EPANET-program segítségével modelleztük abból a célból, hogy a hidraulikai modell és vízminőségi modell együttes alkalmazásával a szabad klór koncentrációkat számítsuk, és összehasonlítsuk a mért eredményekkel. A klórkoncentrációk vizsgálatához két olyan napot választottunk ki, amelyekre vízminőségi adatok is rendelkezésre álltak: 2010. január 13. és 2010. augusztus 23. Vizsgáltuk továbbá, hogy távlati, 2017-ben várható napi maximális vízigények esetén a klórkoncentrációk várhatóan hogyan alakulnak a hálózatban feltételezett, betáplált klórmennyiség esetén.

A szimulációkat 480 órára (20 napra) hajtottuk végre, majd a kapott eredményeket átlagoltuk, illetve vízsebesség és tartózkodási idő esetén vizsgáltuk a szimulációs időszakra jellemző maximális értékeket is. Az átlagos sebességértékeket és a maximális sebességértékeket a 8. ábra mutatja be a téli időszakra (szimulációs nap: 2010. január 13.), a 9. ábra pedig a nyári időszakra (szimulációs nap: 2010. augusztus 23.). A téli időszakban még a sebességek maximális értékei is igen alacsonyak a települési vezeték szakaszokon, általában 0,1 m/s alattiak. Az átlagos tartózkodási idő 10 és 48 óra közötti a településeken, azonban bizonyos szakaszokon meghaladja a 48 órát. A nyári üzemállapothoz tartozó lényegesen nagyobb (kb. háromszoros) fogyasztás esetén is a napi sebességmaximumok 0,1 m/s alattiak a települési vezeték szakaszok jelentős részén (8. ábra, bal oldali ábra). Az átlagos tartózkodási idő általában 24 óra alatti – kivételt képez Vértessomló Üdülőfal, hiszen itt a rendkívül alacsony fogyasztásértékek miatt az átlagos tartózkodási idő meghaladja a 48 órát.

A hidraulikai számításokat követően a klórkoncentrációk változását modelleztük. 2010-ben a Vértessomló–Várgesztes ágon mért összes aktív klórkoncentráció értékeit a 10. ábra mutatja be. A tartózkodási idő növekedésével a klórkoncentrációk általában csökkenő tendenciát mutatnak, azonban több esetben a klór koncentrációja nő vagy nem változik (pl. 2010. februári, májusi és júniusi mérés). Ennek oka feltehetően az, hogy a klórkoncentrációt számos, helyi sajátosság befolyásolja (pl. mintavételi hely nem reprezentatív jellege, biofilm kiterjedtsége, olyan egyéb helyi sajátosságok, melyek a klórkoncentráció értékét befolyásolják).

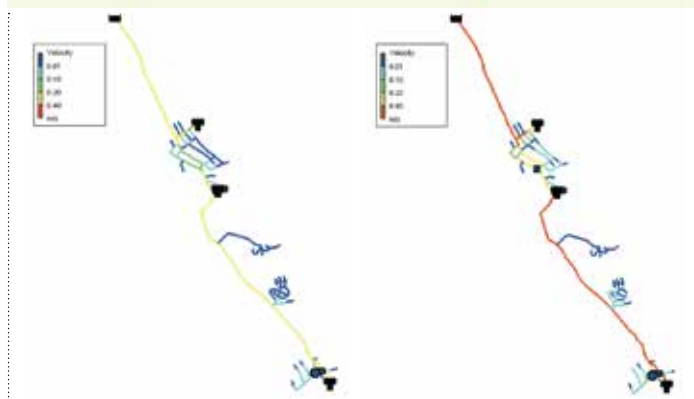
A modellezés során a téli üzemállapot vizsgálata esetén feltételeztük (laboratóriumi mérési eredmény hiányában), hogy a K ponti átemelő szivattyúnál belépő víz szabad aktív klór koncentrációja 0,3 mg/l.

A számításhoz a következőket tételeztük fel:

- a klórkoncentráció csökkenésének oka a víztérben lejátszódó folyamatok, és nem a fal mentén, azaz a biofilmben lejátszódó folyamatok,
- a reakció feltételezhetően elsődrendű kinetikával jellemezhető a $C_t = C_0 \exp(-K_b t)$ egyenlet alapján, ahol C_0 a kezdeti klórkoncentráció, C_t pedig a t idő elteltével kialakuló koncentráció, K_b a klór fogyására jellemző érték,
- a fentiek alapján a klórfogyás sebességét ($R = dC/dt$, melynek mértékegysége tömeg/térfogat/idő) a következő összefüggés szerint számítottuk: $R = K_b \times C$

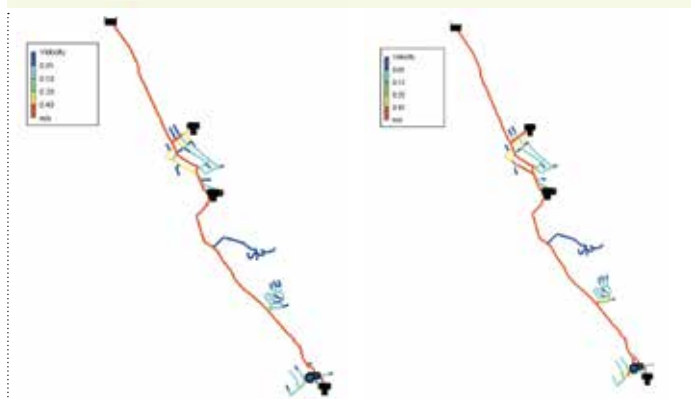
8. ábra

Napi átlagsebesség (bal oldali ábra) és napon belüli maximális sebesség (jobb oldali ábra) a Vértessomló–Várgesztes ágon (szimulációs nap: 2010. január 13.)



9. ábra

Napi átlagsebesség (bal oldali ábra) és napon belüli maximális sebesség (jobb oldali ábra) a Vértessomló–Várgesztes ágon (szimulációs nap: 2010. augusztus 23.)



- ahol K_b a klór fogyásra jellemző érték, a többszöri számítások alapján a $K_b = -0,08$ /nap érték volt leginkább megfelelő; a mért és számított értékek ilyen klórfogyási tényező esetén mutatták a legjobb egyezést,
- a vízminőségi számításoknál feltételeztük továbbá, hogy a tározókban a víz teljesen elkevert.

A nyári üzemállapot modellezésénél a mérési adatok figyelembe vételével azt feltételeztük, hogy a K ponti átemelő szivattyúnál (a modellben szereplő fiktív tározónál) belépő víz aktív klór koncentráció 0,12 mg/l, továbbá a K_b értéke -0,35/nap. Ezzel a feltételezett K_b értékkel a mért és számított értékek igen jó egyezést mutattak. Mivel nyáron a magasabb légköri hőmérséklet hatására a tározókban a víz hőmérséklet feltételezhetően emelkedik, a klórkoncentráció csökkenése is gyorsabb a szállított vízben. Ez alapján várható tehát, hogy nyári üzemállapotban a klórfogyási tényezője abszolút értékben nagyobb.

A 11. ábra mutatja be azon csomópontok számított eredményeit, amelyekre laboratóriumi mérési eredmények is rendelkezésre állnak a téli, illetve nyári üzemállapot esetében. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a klórmérések száma a Vértessomló–Várgesztes ágon jelentős (havi egy mintavételezés, öt ponton), azonban sűrűsége (térben és időben) nem alkalmas a változások okainak részletes elemzésére, azok modellezéssel történő lekövetésére.

Megállapíthatjuk továbbá, hogy a mérési eredmények alapján a hálózaton a klórfogyás nem jelentős. A klórkoncentráció csökkenése – a jelentős tartózkodási idők ellenére is – kismértékű. Ez vízminőség szempontjából feltétlenül kedvező tulajdonság, azonban így modellezésre korlátozottak a lehetőségek. Több mintavételi eredmény elemzése esetében azt tapasztaltuk, hogy a klór koncentrációja csökkenés helyett növekedést mutat, ami modellezéssel szintén

nem kezelhető, ugyanis arra utal, hogy a klórkoncentrációt a tartózkodási idő mellett a helyi sajátosságok jelentősen befolyásolják.

A klórkoncentráció változását a 2017. évi távlati vízigények figyelembe vételével is számítottuk, a várható maximális napi vízigényre. Annak érdekében, hogy Vértessomló–Várgesztes teljes hálózatára lássuk, hogy melyek az alacsony maradék klórkoncentráció által veszélyeztetett szakaszok, a 480 órás szimuláció eredményeképpen adódó klór koncentrációk átlagát számítottuk. Az eredményeket a 13. ábra mutatja be.

Az eredmények alapján – a betáplálásnál alkalmazott feltételezett 0,3 mg/l-es klórkoncentrációval és $K_b = -0,35$ klórfogyási tényezővel számolva – 0,1 mg/l-nél kisebb átlagos klórkoncentrációk csak Vértessomló–Üdülőfaluban várhatóak (az ábrán késsel jelölt területeken). A települési vezeték szakaszok jelentős részén a számítások alapján 0,2-0,3 mg/l közötti klórkoncentrációk várhatóak, ami megfelelő érték. A számítások tehát azt mutatják, hogy a Vértessomló–Várgesztes ágon, ahol a tartózkodási idő csak Vértessomló–Üdülőfaluban haladja meg a 48 órát, maradék klórkoncentráció a rendszeren a nyári időszakban biztosítható. További vizsgálatokat igényelnek azonban a regionális rendszernek azon részei, ahol a tartózkodási idő több napos.

4. További kutatási irányok

A klórkoncentráció modellezési eredményei alapján megállapítottuk, hogy a jelenleg rendelkezésre álló adatok nem elegendőek ahhoz, hogy a koncentráció változását szimulációs program segítségével vizsgáljuk. Ezért mintavételi programot dolgoztunk ki abból a célból, hogy a klórfogyási tényezőt pontosítsuk.

Összesen 10 helyen történt mintavételezés a regionális rendszeren, a számított tartózkodási idő szerint „eltolva” a mintavételek idejét.

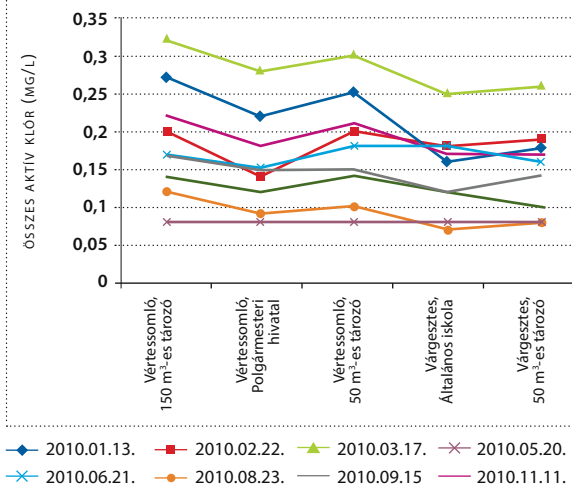
A megelőző és követő napon is történt mintavételezés minden helyen, így az értékelésnél a három klórkoncentráció átlagát vettük figyelembe. A tíz mintavételi helyen két időpontban történt mintázás, az elemzéshez tehát összesen hatvan mérési adat állt rendelkezésre.

Egy esetet leszámítva (Bokod–Hánta–Bakonybánk, 1. mérési kampány) a klórkoncentrációk a tartózkodási idők növekedésével csökkentek a rendszerben. Számszerűsített elemzés nélkül is megállapítható azonban, hogy a klórfogyás mértéke az egyes ágakon különböző, ami felhívja a figyelmet a helyi sajátosságok (hálózat állapota és anyaga, biofilm kiterjedtsége, aktuális vízfogyasztás, áramlási sebességek stb.) szerepére a klórfogyás mértékében. Érdekesként megállapíthatjuk továbbá, hogy három ágon a két mérési kampány is igen eltérő klórfogyás értékeket mutatott (Bokod–Hánta–Réde, Bokod–Hánta–Bakonybánk és Bokod–Hánta–Csatka ágak). Ezek az ágakon Bokod és Hánta között az első mérés esetében nagyobb mértékű volt a klór fogyása, míg a Hánta–Réde, Hánta–Bakonybánk és Hánta–Csatka ágakon kisebb, mint a második méréssorozat esetében. Ennek a jelenségnek a vizsgálatát a jövőben szükséges tovább tanulmányoznunk, mint ahogy azt is, hogy az egyes szakaszok klórfogyása között miért tapasztalható jelentős eltérés.

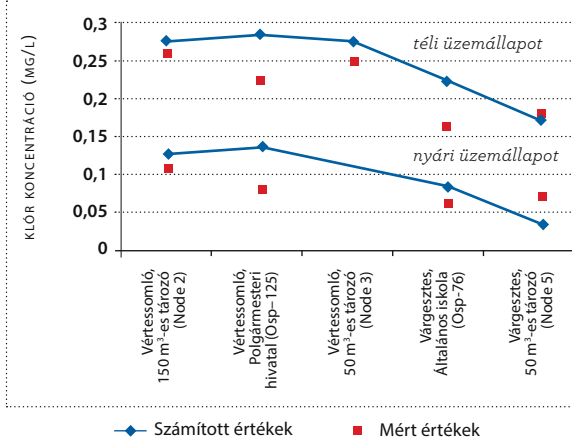
Az eredmények alapján megállapítható, hogy a vízkor alapján végrehajtott mérési kampány eredménye összefüggést mutat a hidraulikai vízkor számítási eredményeivel. Abban az esetben, ha nem áll rendelkezésre kalibrációhoz folyamatos klórmérés, úgy a vízkorszámítások alapján összeállítható a megfelelő mérési program és elvégezhető a kalibráció.

Az egyes szakaszokon tapasztalt eltérő klórfogyási sebesség arra is felhívja a figyelmet, hogy a klórkoncentráció csökkenésében a csőfalnak igenis jelentős szerepe van, nem elegendő csupán a víztérben történő lebomlást figyelembe

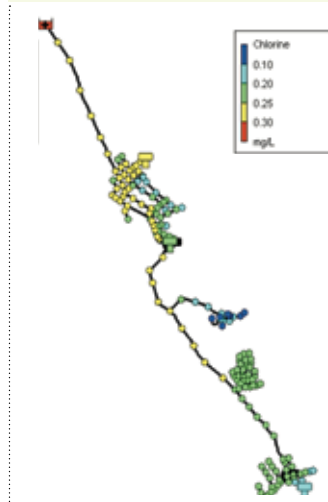
10. ábra
Összes aktív klór koncentrációk a Vértessomló-Várgesztes ágon 2010-ben



11. ábra
Összes aktív klór koncentrációk a Vértessomló-Várgesztes ágon – mért és számított értékek összehasonlítása



12. ábra
Klórkoncentrációk átlaga a 480 órás szimulációt követően (Vértessomló-Várgesztes ág, 2017. évi napi maximális méretezési vízigény; a rendszerbe belépő víz klórkoncentrációja 0,3 mg/l, továbbá $K_b = 0,35$ feltételezésével)



során figyelembe vehetők az egyéb hatások is, például a nyomásmenedzsment hatásai.

- A rendelkezésre álló klórkoncentrációs adatokat össze kell hasonlítani a számított értékekkel (téli és nyári fogyasztási időszakokra egyaránt). A klórkoncentráció csökkenése számos tényezőtől (hálózat kora és állapota, biofilm kiterjedtsége stb.) függ, ezért a számított és mért értékek nem feltétlenül mutatnak jó egyezést. Az elvégzendő feladatok közé tartozik ezért az egyezés/eltérés vizsgálata, a klórfogyásra jellemző értéket nem elégséges a forrásnál modellezni, hanem a kalibráció során a vezeték szakaszokon is számítani kell. A meghatározott klórfogyási paraméterek jól jellemzik a hálózat állapotát.
- Vizsgálni kell a vízfogyasztás, a klórfogyás, a biológiai, mikrobiológiai vízminőség és a maradék klór kapcsolatát.
- A hidraulikai számítások, valamint a hidraulikai és vízminőségi modell összekapcsolásának eredményei alapján a vízminőségi monitoring pontok kijelölése.
- Az alkalmazásra kerülő hidraulikai modell alkalmas lehet továbbá a zárási, öblítési tervek tervezésére, illetve hidraulikai hatásainak vizsgálatára.

nyek segíthetnek ugyan a rendszer kalibrálásában, ugyanakkor laboratóriumi mérések alapján is történhet a modell kalibrációja, amennyiben a mérések előre összeállított mintavételi program szerint történnek. A kalibrált vízminőségi modell ezt követően a vízbiztonsági tervekhez kötődő monitoring program kialakításában is jelentős szerepet játszik, hiszen segítségével a keveredési zónák, valamint a klórkoncentráció szempontjából kritikus vezeték szakaszok kijelölhetők.

A vízbiztonsági rendszer kiépítése során a hálózatba jutott és a hálózati vízminőség-romlás (ún. másodlagos szennyezés) következtében fellépő szennyezések kimutatása jelenti az egyik legnagyobb bizonytalanságot. A Műszaki Információs Rendszer és hálózati modell alkalmazásával meghatározhatók a hálózatban a vízbiztonsági szempontból kockázatos helyek. Ennek segítségével a monitoring rendszer megfelelően helyezhető el. A mérések és számítások egybevetésével meghatározhatók a kifogásolható vezeték szakaszok, és a tisztítási programban ezekre koncentrálna a hálózat vízminőségi biztonsága növelhető.

A vízbiztonsági tervek monitoring programjának hidraulikai modellel történő támogatása összefoglalva a következő fő lépésekből áll:

venni. A további kutatási tervek között szerepel tehát a vizsgálat sorozatok idejére hidraulikai modell felállítása, és ennek összekapcsolása a klór fogyasztás leíró modellel a teljes regionális rendszerre. A klórfogyásának vizsgálatát a jövőben a HCWP-programba integrált vízminőségi modulal tervezzük végrehajtani oly módon, hogy a klórfogyás sebességét az egyes vezeték szakaszokhoz rendelt adjuk meg, így lehetőségünk nyílik arra, hogy az egyes szakaszok eltérő klórfogyási sebességét is figyelembe vegyük.

5. Következtetések

Az Oroszlány–Kisbér regionális vízellátó rendszer hidraulikai modellje és a klórfogyást leíró vízminőségi modul kapcsolata segítségével a klórkoncentráció változása nyomon követhetővé válik. Az online mérési eredmé-

- A vízbiztonsági tervezésben érintett vízellátó rendszer hidraulikai modelljének elkészítése. A hidraulikai számításokat a jelenlegi fogyasztások figyelembevételével számított vízigényekre és a távlati vízigények figyelembe vételével végezzük. A hidraulikai számítások eredményeinek felhasználásával a kritikus tartózkodási idővel jellemezhető szakaszok (területek) kijelölését kell elvégezni.
- Részletes hálózathidraulikai modell (erre megfelelő az 1:4000-es adattartalmú és pontosságú modell) alkalmazása esetén a hálózati vízminőség, klórkoncentráció változása számítható a jelenlegi vízigények/vízfogyasztások és távlati vízigények figyelembe vételével. A számítások

Felhasznált szakirodalom

A.O. Al-Jasser (2007) Chlorine decay in drinking-water transmission and distribution systems: Pipe service age effect, *Water Research, Volume 41, Issue 2*, pp 387-396

Bódi Gábor, Dr. Darabos Péter, Dr. Laky Dóra, Dr. Licskó István (2011): Vízbiztonság a fogyasztónál: technológia vs. hálózat, *Vízű Panoráma, 2011/6*, pp 3-5

EPANET 2 - Users Manual: <http://www.epa.gov/nrm-rl/wsrd/dw/epanet/EN2manual.PDF>

Északdunántúli Vízmű Zrt. (2010) A Tatabánya-Tata-Oroszlány regionális vízellátó rendszer Oroszlány-Kisbér ágának klór-dioxidos fertőtlenítése, *Döntés-előkészítő tanulmány*

N. B. Hallam, J. R. West, C. F. Forster, J. C. Powell, I. Spencer (2002): The decay of chlorine associated with the pipe wall in water distribution systems, *Water Research, Volume 36, Issue 14*, pp 3479-3488

SOK VÍZMŰ, KEVÉS VÍZMŰ, ELÉG VÍZMŰ

VÁRSZEGI CSABA
Magyar Víziközmű Szövetség

A 2012. évi, szegedi Főmérnöki Értekezleten az egyik központi téma – teljesen érthetően – a víziközmű szolgáltatásról szóló 2011. évi CCIX. törvénnyel, illetve annak előírásait már több mint fél éve követni próbáló eseményekkel kapcsolatos gyakorlati tapasztalatok ismertetése volt.

Köztudott, hogy a törvény alkotói azt a kormányzati gondolatot tekintették egyik fő feladatuknak, hogy törvényes előírásokkal elérjék, hogy a több száz magyar víziközmű cég száma drasztikusan lecsökkenjen. Ma már kevesen tudják, hogy ez a nagy szám is egy törvény következménye. A kilencvenes évek elején alkotott önkormányzati törvény ugyanis minden következmény átgondolása nélkül hiányzó korlátozásokkal a helyi önkormányzatok tulajdonába adta át a víziközművek tulajdonjogát, egyúttal felelőssé tette őket a vízszolgáltatásért. A szolgáltatás megoldása a települések vezetőire volt bízva. A megoldás, tehát az üzemeltető kiválasztása általában – főleg a kis településeken – csak rövid távra volt előre tekintő: „Minél olcsóbb legyen!” Átmenetileg ez kisebb, szakmai és anyagi háttérrel rendelkező vállalkozásokkal is megoldható volt.

Néhány szó a mai helyzetről

Idézzük dr. Szabó Iván „Hogyan tovább, víziközmű szektor?” című előadásának gondolatait. „A szakirodalom körülbelül 1995 óta szinte egységes abban a kérdésben, hogy a szolgáltatói piac mára történt szétaprózódása mintegy félezer kis vízműre nemcsak rendkívül gazdaságtalan, de az optimális üzemméret hiányában eredő anomáliák igen veszélyesek is lettek.”¹

A helyi önkormányzatokról szóló 1990. évi LXV. törvény a települési önkormányzat kötelező feladataként állapította meg a település egészséges ivóvízellátását. A korábbi szolgáltató cégek ezt követően alakultak át – lényegében a mai szerkezettel működő – több száz üzemeltetőre.

A 2011. évi CCIX. törvény szelleme egyértelműen arra utal, hogy ez a szétaprózódás gazda-

A cikket a hazai víziközmű szektor integrációs folyamata, valamint a szegedi Főmérnöki Értekezlet „Víziközmű információk külföldről” című előadása hívta életre.

ságtalan, a helyzetet a közművek integrációjával lehet lényegesen javítani. „Az integráció célja, hogy a víziközmű-szolgáltatást meghatározott formában, a törvényben definiált üzemeltetési szerződés alapján, közel azonos szolgáltatásminőséggel, valamint hatékony és folyamatos működést biztosítva lehessen nyújtani mind a felhasználók, mind a szolgáltatók, mind pedig az ellátásért felelősök vonatkozásában. Az integráció eredményeként a regionalitás és a szolidaritás elve érvényesülhet, amely alapfeltétele a lakossági fogyasztói árcsökkenésnek.”²

Bár ezek a megállapítások Magyarországon teljességgel helytállóak, szakmai szempontból érdemes egy kissé körültekinteni. Tankönyvben kell-e oktatni, hogy egy ország méreteihez viszonyítva csak nagynak számító üzemeltetők oldják meg a feladatot hibátlanul (egészséges ivóvizet szolgáltatni kielégítő mennyiségben, megfizethető áron)? A közműves vízellátást még csak most kiterjesztő országok számára csak ez az egy út járható?

Erre a kérdésre próbálunk választ adni egy rövid európai összehasonlítással. A vizsgált országok mind jelenüket, mind múltjukat tekintve, valamint gazdasági helyzetük és a közműves vízellátás kialakításának története szempontjából nagyon különbözők, így a kimutatás elég széleskörűnek, reprezentatívnak tekinthető.

Ahol soknak tűnik a vízművek száma

Előzetes megjegyzés a statisztikához: a vízmű és víziközmű vállalatnév sok országban összekeveredik. Ameddig a nyugati országokban általában a vízmű csak vízellátással foglalkozik, addig a kelet-európai államokban víz és csatornamű szerepel a vízmű név alatt. Németország

különleges eset: a nyugati országrészben külön vállalkozás a két közmű, a volt NDK területén többnyire egy.

Németország

Vízművek száma 6200-6300. Többségükben csak vízellátással foglalkozik. Állami cég nincs, az önkormányzat a felelős. Célirányos szakmai törvény nincs.

Az 1300 legnagyobb vízmű statisztikája:

- 15% tiszta önkormányzati tulajdon
- 16% települések vízellátási szövetsége (Zweckverband)
- 63% részvénytársaságszerű szervezet
- 6% területi szervezésű vízszövetség
- 3,5% teljesen vagy részben privatizált

Bár Európában a német vízdíjak a legmagasabbak, nem mondható gazdaságtalannak a „sok vízműves” megoldás, mert egyrészt a legjobb a vízellátási színvonal, másrészt például az NRW 7%, ami messze alatta van a többi fejlett országénál.

Svájc

Vízművek (csak vízellátással foglalkoznak) száma 2600-3000. De egy 2007-es statisztika szerint a vízellátást csak 2400 teljes munkaidős szolgálta, mintegy 2500 kis vidéki víznyelő helyen csak egy mellékfoglalkozású kút-mester dolgozott. Ennek a megoldásnak egyik oka, hogy a svájci vízellátó rendszerek 40%-a ivóvíz minőségű forrásvizet használ. Ilyen szinten a szükséges irányítási feladatokat rendszerint szinte félkatonai rendszerben oldják meg. Érdekes, hogy egy központi alapítvány áll rendelkezésre a hirtelen meghibásodások (például motorleégés) megoldásának költségfedezetére kölcsön formájában, s a kölcsönt a vízdíjból fizetik vissza. Nincs szándék a vízművek számának csökkentésére.

Ausztria

A több mint 6000 vízműből (csak vízmű) 1900 települési közmű, 165 vízellátási szövetség, és több mint 4000 társulás, melyek nagyrészt kommunális kézben vannak. Adottság:

49% forrásvíz, a több mint 50%-ot kitevő talajvizet sem kell kezelni szinte sehol. A 2100 fizikai munkás egy része nem teljes munkaidős. Nincs szándék létszámcsoökkentésre.

Franciaország

Nincs állami tulajdonú vízmű, nincs víziközmű törvény. Az országban 13.500 vízszolgáltató és 15.000 szennyvízmenedzselő vállalkozás található. A vízellátás önkormányzati feladat. Három hatalmas (Veolia, Suez és Saur) magánvízmű a legnagyobb szolgáltató. Foglalkoznak az integráció gondolatával.

Svédország

Több mint 2000 vízmű 6000 alkalmazottal. Van víziközmű törvény, amely megszabja, hogy egy vízmű csak nonprofit lehet, de nem kap támogatást. Magántulajdonú vízmű nem fizethet osztalékot.

Finnország

1450 vízmű, amelyből 1000 csak 50-500 lakost lát el.

Ahol a magyar megítélés szerint előnyösen kevés a vízművek száma

Anglia és Wales

A két országban nagyjából a közigazgatási területekhez igazodva 10 darab mindkét szolgáltatót végző magánvízmű és 13 vegyes tulajdonú, csak vízszolgáltatást nyújtó kisebb közmű található. Egy OFWAT nevű intézmény a gazdasági szabályzó és ellenőrző, mellette két másik központi szolgálat ellenőrzi a környezetvédelmi tevékenységet, illetve a víz minőségét. A 25 éve kialakított rendszerek díjait a fogyasztók kifogásolták, de ez semmilyen összefüggésben nem áll a szolgáltatók számával. Összességében jól működik ez a felépítés.

Nincs állami cég, nincs önkormányzati cég, nincs kimondottan víziközmű törvény.

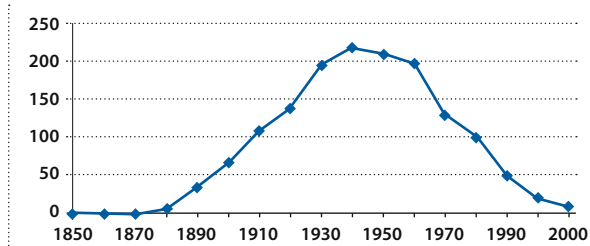
Hollandia

Az ivóvízellátásról 10 különböző méretű, önkormányzati és tartományi tulajdonú részvénytársaság gondoskodik. Nem volt ez mindig így: a vízműveket üzemeltetők száma nagyon érdekesen alakult az elmúlt 150 évben. 1850 és 1880 között a vízművek száma folyamatosan nőtt, 1950-ig aztán elérte a 220-at. Az elmúlt hatvan évben 10-re csökkent az üzemeltetők száma, a hatékonyság pedig lényegesen megnőtt. A szennyvíz gyűjtéséért és tisztásáért – teljesen függetlenül a vízellátástól – 26 vízügyi igazgatóság felelős. Vállalkozásokat bíznak meg, ezek között csak egy szerepel a 10

Hatékonyság növekedési mutatók

	1990	1999	2008	2010
Üzemeltetők száma	52	28	10	10
Munkavállalók száma	8 422	7 052	4 938	5 063
Termelés (millió m ³)	1 227	1 186	1 140	1 141
Értékesítési különbözet (millió m ³)	70	56	53	53

A holland vízművek számának alakulása 1850 és 2010 között



vízmű közül. Néhány irigylésre méltó mutató a holland átalakulással kapcsolatban.

Hollandiában tehát az államilag és gazdaságilag önszabályozott-szabályozott csökkentés elérte célját. Ez a csökkentés viszont hosszú idő alatt zajlott le, mint az alábbi ábra mutatja.

Csehország és Szlovákia

A rendszerváltásig Csehszlovákiában néhány nagyobb városi vízmű mellett az ország-részek nagy egységes vízművei látták el a víziközmű feladatokat. Összesen mintegy 20-30 vízmű. A rendszerváltást követően, a két ország külön utakat követett. Csehországban a privatizáció eredményeként maradtak meg a nagy vízművek, míg Szlovákiában az egyes országrészeket ellátó vízmű szerkezet miatt nem bomlottak fel. Mindkét országban jelenleg 20-25 víziközmű szervezet végzi az üzemeltetést.

Következtetés

A bevezetőben említett kérdésre tehát megvan a válasz. Arra viszont, hogy mi számít sok vagy éppen kevés vízműnek, nincs válasz. Nem lehet tehát egyértelmű választ adni, van-e valamilyen ajánlás egy ország víziközműveinek méretére, illetve az üzemeltető vállalatok számára vonatkozóan.

Minden közgazdasági elv alapján gazdaságosnak tűnik, ha egy helyen, egy gyártóműből több fogyasztót szolgálunk ki, több gyártmányt adunk el. Ez elvileg a vízszolgáltatásra is igaz lehetne – de nem igaz. A fogyasztók

topográfiai megosztása, a történelmileg hosszú idő alatt kialakult rendszerek, a vízforrások sok esetben át nem helyezhetősége néha olyan gazdaságilag elviselhetetlen intézkedéssorozatot igényelne a vízművek méretnövelése és az ezzel együtt járó vállalat-szám csökkentése biztosítására, hogy az nem javasolandó. Tehát a közgazdasági törvények mellett legalább olyan súlyú egy koncepció kialakításában az ország településszerkezeti kialakítása, a történelmi hagyományok, a politikai elképzelések mind állami, mind önkormányzati szinten, illetve a vízforrások területi elhelyezkedése.

Hazánkban az integráció elvileg üdvözlendő folyamat. Fáj-

dalmas, mint minden visszarendezés. Hosszú évekig el nem múló sebeket kapnak a kicsi, védekezésre képtelen önkormányzatok, üzemeltető szolgáltatók. Az átmenet két-három éve ezt a békés, felkészületlen szektort sok helyen átlöki a vállalkozói szféra farkastörvényei közé.

Szurkoljunk, hogy a magukat ma még vesztesnek érző önkormányzatok vagy kisebb vízművek négy-öt év múlva a hatékonyságnövelés eredményét egyértelműen érezhessék: fogyasztóik olcsóbban jutnak majd ivóvízhez.



A prágai szennyvíztisztító telep a Císařský szigeten

Felhasznált irodalom:

1 Dr. Szabó Iván: „Hogyan tovább, víziközmű szektor?”.

Vízmű Panoráma, 2012/1. sz.

2 2011.évi CCIX. törvény

AZ IDEI REITTER FERENC-DÍJAS: VÖRÖS FERENC

A FŐVÁROSI CSATORNÁZÁSI MŰVEK NYUGALMAZOTT VEZÉRIGAZGATÓJA

„A CSM az életem...”

1956 tavaszán kerültem a CSM-hez, szinte véletlenül. Frissen végeztem a gépészeti technikumot, nálunk mindenki állást keresett. Akkoriban még a minisztérium hirdette meg és biztosította a munkahelyeket. A Csatornázási Művekhez szinte senki sem akart jönni, talán a név ijesztette el őket. Én meg – egy barátommal együtt – jelentkeztem.

Vidéki fiúk voltunk, tehát az első dolgunk volt albérletet keresni. Találtunk is egyet, a Dohány utcában. Innen mentünk a központba, a Március 15. térre. Ott nagyon kedvesen fogadtak: „Szevasztok, gyerekek, nem lesz itt rossz helyetek!” – mondták, de volt egy kis bonyodalom is: tévedésből rossz helyre nyitottunk be, ahol egy 25 év körüli, szemüveges hölgy igazított el minket. Ezt követően beléptünk az osztályvezetői szobába, ahol egy másik titkárnő ült, s mondtuk, hogy „a szomszédból egy néni küldött ide minket”. Nos, a hölgy véletlenül ugyanolyan korú volt, mint az említett „néni”: 25 éves! Halálisan megsértődött – nem értettük, miért, hiszen nekünk, 18 éveseknek persze, hogy „néni” volt...

De később megengesztelődött: nyugdíjazásáig az én titkárnőm volt.

A központban azonnal felajánlottak egy szobát, ahogyan mondták, a munkásszálláson. Nekünk nagyon nem volt kedvünk munkásszállóra menni, de biztattak, nézzük csak meg. Elmentünk tehát a munkásszállóra, és a szánk nyitva maradt a csodálkozástól. A „szálló” a háború előtti vezérigazgatói lakása volt korábban: gyönyörű, háromszobás építmény. Hát persze, hogy ott ragadtunk!

Másnap már szolgálatba álltunk a ferencvárosi telepen. Ott ért a második, hatalmas meglepetés: az idős, akkor még működő – ma már muzeális – szivattyúgépház. Gyönyörű gép! Ott kezdtem tehát, az öreg szivattyúk körül.

Ott ért ősszel a forradalom is. Mivel a CSM akkor stratégiai cég volt, a föld alatt voltak védett szobák. Oda költözött le az egész telep, ott vészeltük át a nehéz napokat. Mi, fiatalok, kiementünk időnként kényeret, élelmet szerezni.

Vörös Ferenc 1974 és 1997 között, 23 éven át volt az FCSM vezérigazgatója. Ez volt élete első munkahelye, itt dolgozott nyugdíjazásáig – és itt dolgozik még ma is, nyugdíjas szakértőként. Számos fejlesztés, újítás és találmány fűződik a nevéhez.

Kis időre leültünk beszélgetni vele az elmúlt évtizedekről. Több órás történetmesélés kerekedett belőle: komoly és vidám történetek, anekdoták, tárgyilagos elemzések. A legérdekesebbeket lejegyeztük.

Mint minden fiatal fiúnak, két év múlva nekem is be kellett vonulnom katonának. De nagyon hasznos időszak volt, mert gépjárműoktatóknak fogtak be – ez akkoriban nagy szó volt. Nemsokára már az egyik tábornok személyi sofőrje lettem. Ezt a tudásomat később is hasznosítottam: a leszerelésem után a szabadidőmben autóoktatóként is dolgoztam. Nappal lehúztam a nyolc órát a telepen, azután mentem vezetést tanítani. Hogy miért? Ez is egyfajta spórolás volt: amíg oktattam, nem költöttem semmire.

1962-ben azután a vállalat elküldött egyetemre. Az akkori igazgatóm a gépészmérnöki szakra irányított. Tényleg nagyon jól bántak velem, megkaptam minden támogatást a tanuláshoz. Nappal dolgoztam, este koptattam az egyetem padját. Tanultam is: csak négy utóvizsgám volt. De még az egyetemi éveim alatt előléptettek csoportvezetővé. Akkor már meg kellett tanulnom embereket irányítani. 1968-ban vettem át a diplomámat – és nem sokkal ezután „megkaptam” az egész gépészeti osztályt

is – vagy háromszáz ember tartozott hozzám! Nekem kellett irányítanom az összes szivattyú- és tisztítótelepet.

Teljesen belevetettem magam a munkába: állandóan agyaltam, s mindenféle – ahogyan akkor mondták – „újításokat” eszeltem ki. Ferencvárosban egy kötéllezítő szerkezetet konstruáltam, majd egy dinamikus csavarhúzó, és más kicsi, de hasznos szerkezeteket. Hamarosan már újítóként is ismertek.

1972-ben megbetegedett a főosztályvezetőnk, engem meg ki neveztek főosztályvezető-helyettesé. Akkor már több mint hatszáz ember főnöke lettem. Nagyszerű időszak köszöntött akkor a vállalatra! Akkoriban épültek sorra a nagy lakótelepek: a békásmegyeri, a káposztásmegyeri, az örmezői, és így

tovább. Mindegyik gyakorlatilag a pusztá mezőre, mindenféle közművesítés nélkül. Nekünk kellett kiépítenünk a teljes vizes infrastruktúrát: gyűjtőcsatornákat, elosztókat, csatornákat egészen a házakig. Jellemző: egy panellakás ára akkoriban 140 ezer forint volt – de az egy lakásra jutó csatornázási költség 70 ezer forint. Gondolják meg: 1975-ben Budapesten 2500 kilométernyi csatorna volt – 1992-ben már 4500 kilométer. Kétezer kilométernyi csatorna, 17 év alatt!

A rengeteg új lakáshoz már nem volt elegendő a meglévő tisztító kapacitás. A főváros vezetősége döntött az Észak-pesti Szennyvíztisztító Telep beruházásáról, a lebonyolítást pedig a Csatornázási Művekre bízta.

Közben 1974-ben beteg lett és nyugdíjba ment a vállalat igazgatója. Új igazgatót kerestek. Eredetileg az akkori főmérnökünkre gondoltak, és engem jelöltek a főmérnök helyére. Végül azonban más lett a döntés: én lettem az igazgató.

Szerettem személyes tapasztalatokra szert tenni, ezért hétvégeként a telepeket jártam. Beszélgettem az emberekkel, közvetlen közel-



ből láttam, ha valami nem stimmel – és közben jegyzeteltem. Azután következtek a „fekete hétfők”: a szokásos héttindító értekezleteken sorra az illetékes helyi vezetők fejére olvastam, amiket a hét végén tapasztaltam. Nem nagyon várták a hétfő reggeleket!

Sokszor vettem hasznát a gépészeti ismereteimnek. Áramszünet volt az egyik üdülőkben? Éppen arra jártam, fogtam a csavarhúzó, és megjavítottam. Lassan híre járt, hogy olyan igazgatója van a vállalatnak, aki ért is a gépekhez, szerkezetekhez. „Legalább valamihez ért” – mondták. Sokan ezért kezdtek tisztelni.

Megpróbáltam naprakész lenni a vállalat pénzügyeiben is. Ez nem volt annyira egyszerű, mint ma, az elektronikus nyilvántartások korában gondolnánk. A banki értesítések, kimutatások lassúak és nehézkesek voltak. Én meg ebben is „újítottam”: nyitottam egy egyszerű, kockás füzetet. Ebbe egy munkatársam naponként írta, mennyi pénz érkezett a számláinkra, mi mennyit utaltunk el és kiknek, s mennyi a pénzünk a napi záráskor. Ma talán primitívnek tűnik, de akkor ez volt a leghatékonyabb eszköz: én mindig naprakész voltam. S büszkén mondhatom: sohasem kerültünk mínuszba, viszont elterjedt rólunk, hogy mi mindig pontosan, határidőre fizetünk.

Amikor igazgató lettem, azt vettem észre, hogy öregszik a „régiji” nagy tudású szakemberegárdája, a feladatok pedig egyre növekednek. Lassan nyugdíjkorúak lesznek a legjobb embereink. Ekkor hoztam létre a „mérnök-óvodát”. Kiválogattuk az egyetemekről a tehetséges fiatalokat, fölvevük őket, de egyelőre nem kellett végleges helyet választaniuk. Sorra körbejárták a vállalat fontos ágazatait, mindenütt eltöltötték 2-2 hónapot. Figyelték, tanultak. És a „körút” végén dönthették el, mi az, ami a legjobban érdekli őket – persze, meghallgattuk az adott területek

vezetőit is. Így mire valóban munkába álltak, az ifjak már jó áttekinthetőséggel rendelkeztek a vállalat teljes működéséről.

Ebből az „óvodából” kerültek ki a társaság mai felső- és középvezetői közül többen is. Mindannyian itt kezdtek, ez volt az első munkahelyük. Nagyszerű szakemberek!

Amire igazán büszke vagyok az igazgatói korszakomból, az a szociálpolitika. Ehhez tudni kell, hogy pénzünk volt bőven, s én fontosnak tartottam, hogy minden lehető és törvényes eszközzel itt tartsam a legjobb dolgozóinkat.

Akkoriban a legnagyobb ínség a lakáspiacon volt. Mi több mint ezer(!) lakás megépítéséhez járultunk hozzá, vagy kamatmentes kölcsönöket nyújtottunk lakásvásárlásra dolgozóinknak. Kifizettük a lakás árának a felét, amit 30 év alatt kellett törleszteni.

Üdülőket rendeztünk be, ahol dolgozóink eltölthették a szabadságukat, igen csekély összegért. A nyári szünetben a munkatársaink gyerekei számára táborokat rendeztünk: reggel autóbusszal jött a gyerekekért, egész nap a táborban voltak, s este hoztuk vissza őket. Az alsóörsi üdülők mellett volt egy vitorlásklub is, saját hajókkal. A miénk volt akkoriban a Balaton legszebb vitorlása, a Bolygó! Az üzemorvosi szolgálat mellett még saját fogorvosi rendelőt is nyitottunk. Ennek érdekes története. 1956-ban különféle segélyek érkeztek Magyarországra, így hozzánk is. Kapunk Hollandiából egy komplett fogorvosi széket és felszerelést is – meg nem mondom, milyen logika alapján került a hozzánk. Évekig ott porosodott a pincében – de aztán gondoltunk egy nagyot: nyitottunk egy szobát a rendelőben, felhoztuk a széket a pincéből, kicsit még javítottunk, modernizáltunk rajta – és beindítottuk a vállalati rendelést.

Gondoltunk a fiatalokra is: a soroksári pincelklubunk például olyan programokat szervezett, hogy fővárosszerte ismertté lett. De még saját élelmiszerboltot is üzemeltettünk, meglehetősen alacsony árral.

Nagy öröm látni, hogy visszavonuláson túl követően a társaság továbbra is gyönyörűen fejlődik. Olyan fejlesztések, modernizálások történtek az utóbbi évtizedben, hogy én is csak bámulok. Új technológiák, mint például az „Élőgépek-rendszer”, a szerves hulladék-feldolgozás, a

Kitüntetések, elismerések

1962, 1965, 1967,

1968, 1970, 1975

Kiváló Dolgozó (FCSM)

1981 *Kiváló Munkáért (OVH)*

1986 *Eötvös Loránd-díj (Minisztertanács)*

1988 *Kiváló Feltaláló Díj, Bronz fokozat (Országos Találmányi Hivatal)*

1988 *Pro AQUA-díj (Magyar Hidrológiai Társaság)*

1994 *Az év igazgatója (VKDSZ)*

1997 *Kiváló Szolgálatért (FCSM)*

1997 *Pro Urbe Budapest-díj (Budapest Fővárosi Önkormányzat)*

1997 *Aranygyűrű (Belügyminisztérium – a lengyelországi árvízi védekezésért)*

1999 *Víz Világnapi Emlékérem (MaVíz)*

Szakmai életrajz

Vörös Ferenc 1956-ban kezdte pályafutását az FCSM-nél mint gépkezelő. Felsőfokú mérnöki tanulmányainak, rátermettségének köszönhetően technikusból lett a vállalat első számú vezetője. Munka mellett végezte el a műszaki egyetemet, 1968-ban diplomázott. 1965-ben már csoportvezetőnek nevezték ki, majd a gépészeti osztály vezetője lett. 1972-ben főosztályvezető-helyettes, majd főosztályvezető lett. 1974-ben nevezték ki az FCSM igazgatójának.

23 éves vállalatvezetése alatt kiválóan kamatoztatta gyakorlati tapasztalatait. Irányítása alatt az FCSM műszakilag megújult, és eleget tudott tenni a nagy ütemben bővülő fővárosi csatornamű üzemeltetésével és fejlesztésével kapcsolatos elvárásoknak. Vezetése alatt több mint száz kilométernyi főgyűjtő és több száz kilométernyi mellékálzat épült a fővárosban, emellett az átemelő telepek is megújultak.

biogáz felhasználása áramtermelésre – mind hallatlan nagy fejlődési fokozat!

Nagyon örülök, hogy van erőm még egy kicsit részt venni a fejlesztésekben. Még ma is bejárógatok a CSM-be, úgy háromszor-négyszer egy héten – vagy ötször. Van egy kis fejlesztő csapat, annak a munkájában veszek részt.

Hogy mire vagyok a legbüszkébb? Nehéz lenne összeszedni. Elsősorban persze a cég szociális tevékenységére abban az időben, amíg igazgató voltam. Meg a hatalmas csatorna-rekonstrukciókra. A fővárosi csatornarendszer még ma is nagy elődeink elképzelése alapján működik, amit még Reitter Ferencék dolgoztak ki – de természetesen a régi csatornákat fel kell újítani folyamatosan. A kollégákkal több újítást és módszert dolgoztunk ki, például a nagy szelvényű főgyűjtők tisztítására, vagy a süllyedésmentes fedlapok beépítésére. Ezekre is büszke vagyok.

De mégis talán arra vagyok a legbüszkébb, hogy egyetlen súlyos baleset sem történt, amelyben a vállalat lett volna a hibás. A Csatornázási Műveknél mindig is fontos volt és ma is fontos a munkavédelem – pontosabban az emberek.

HÚSZ ÉV UTÁN ISMÉT BUDAPESTEN TALÁLKOZNAK A VILÁG VÍZGAZDÁLKODÁSÁVAL FOGLAKOZÓ POLITIKUSAI ÉS SZAKEMBEREI

A rendezvény indíttatása, előzményei

1992 júniusában Rio de Janeiróban megtartották az Egyesült Nemzetek Szervezetének Környezet és Fejlődés Konferenciáját és a Földi Csúcstalálkozót, amelyet annak érdekében hívtak össze, hogy a nemzetek vezető képviselői közösen keressék meg a lehetséges megoldásokat korunk világméretű környezeti problémáira és a fejlődés alapvető kérdéseire. 2012-ben ennek folyományaként megrendezett Rio+20 Konferenciára való felkészülés során Magyarország aktív szerepet játszott a vízzel kapcsolatos tárgyalások alakításában. New Yorkban az ENSZ keretei között működő Víz Barátai Csoport irányító testületének tagjaként hazánk számos olyan eseménynek volt kezdeményezője, társrendezője, illetve házigazdája, amelyek eredményei jelentős részben formálták a záródokumentum vízzel kapcsolatos megállapításait.

Magyarország tovább szándékozik folytatni a közös munkát. Hazánk aktívan részt kíván venni az aktuális vízügyi kihívásokkal kapcsolatos közös gondolkodásban, és az azokra adandó válaszok kidolgozásában.

A Rio utáni vízpolitika előmozdítása érdekében dr. Áder János, Magyarország köztársasági elnöke Rio de Janeiróban bejelentette, hogy az ENSZ részvételével hazánk 2013-ban Budapesten nemzetközi konferenciát rendez víz és szanitáció témájában.

A konferencia, a 2013. évi Budapesti Víz Világtalálkozó kapcsolódik az UNESCO által kezdeményezett ENSZ Vízügyi Együttműködés Nemzetközi Éve rendezvényeihez.

A világtalálkozó célja, szervezeti formája

A 2013 októberében tartandó világtalálkozó elsődleges célja, hogy áttekintést adjon a Rio+20 folyamat vízzel kapcsolatos konkrét célkitűzéseinek meghatározására irányuló, az ENSZ keretében és azon kívül folyó munkáról, annak eredményeiről.

Első ízben 1993-ban érte a megtiszteltetés hazánkat, hogy vizes világrendezvényt szervezhetett, ekkor az IWSA, a Nemzetközi Vízügyi Szövetség (IWA) elődje tartotta Budapesten világkonferenciáját. Hasonló súlyú vízgazdálkodási esemény rendezése egészen az ideig váratott magára. 2013. október 9. és 11. között azonban újra világrendezvény, a Budapesti Víz Világtalálkozó (Budapest Water Summit) megtartására kerül sor a fővárosban.



A különböző ENSZ-programok és a Víz Világtalálkozó (World Water Forum) sorozat eredményeire tekintettel a budapesti találkozó egyúttal olyan elérhető, megfizethető és kipróbált gyakorlati megoldásokat is be kíván mutatni, amelyek segítséget nyújtanak a legfontosabb vízügyi problémák kezeléséhez. A világtalálkozó további célja, hogy érdemi iránymutatást nyújtson egy vagy több, a vízzel kapcsolatos sokrétű kihívásokat megfelelően átfogó, mérhető, megvalósítható, reális és időszerű, fenntartható fejlődési megoldások kidolgozásához.

A világtalálkozó programja és következtései szervesen kapcsolódnak a Marseille-ben 2012 márciusában tartott 6. Víz Világtalálkozóhoz, a 2013. márciusi hágai Víz Világnap, a 2013. szeptemberi stockholmi World Water Week, továbbá az ENSZ 68. Közgyűlésének eredményeihez, valamint elő kívánják segíteni a Dél-Koreában tartandó 7. Víz Világtalálkozó előkészítését.

A vízre és a szanitációra vonatkozó intézkedések kidolgozására irányuló konszenzuskeresés céljával a Budapesti Víz Világtalálkozó az alábbi témákat kívánja napirendre venni:

- **Víz és szanitáció mindenkinek:** a víz és szanitáció folyamatos és fenntartható biztosításának kulcskérdései, így különösen a települési vízinfrastruktúra tervezése, fejlesztése, fenntartása műszaki, gazdasági, közegészségügyi és emberi jogi oldalról;
- **Integrált vízgazdálkodás a XXI. században:** a népességrobbanásához és az éghajlatváltozáshoz való sikeres alkalmazkodás kihívásai – komplex megoldások a vízszennyezés megelőzésére, a talaj és felszín alatti vizek védelmére, élelmiszertermelésre, az emberi eredetű és természeti katasztrófák elleni védekezésre, a víztározásra és -újrahasznosításra, valamint az energiatermelés vízigényének rendezésére;
- **A jó vízpolitikai irányítás kihívásai:** nemzetközi együttműködés, határon átnyúló vízgyűjtő-gazdálkodás, integrált intézményi stra-

tégiák a szakpolitikai tervezésben és végrehajtásban, társadalmi részvétel a vízre irányuló intézkedések kialakításában; kapacitásfejlesztés, oktatás, kutatás, monitoring és értékelés;

- **Zöld gazdaság a tiszta vízért:** hagyományos és innovatív víztechnológiák a fenntartható fejlődés és szegénység megszüntetése jegyében; elérhető és helyi szintű gyakorlati megoldások a világ különböző régióiban;
- Víz és szanitáció fenntartható fejlesztési célok finanszírozása: a rendelkezésre álló nemzeti, nemzetközi pénzügyi források és intézmények igénybevételének tapasztalatai, a hivatalos fejlesztéspolitikai források mellett különös figyelemmel a nagy magánalapítványok víz és szanitáció tárgyú tevékenységére.

A meghívottak

A világtalálkozót a magyar kormány szervezi együttműködésben az Egyesült Nemzetek Szervezetével és a Nemzetközi Víz Tanács (World Water Council) bevonásával. Meghívást kapnak az Egyesült Nemzetek Szervezetének tagállamai, illetékes ENSZ- és más nemzetközi szervezetek, nemzetközi fejlesztési bankok, a területen aktív magánalapítványok, civil szervezetek és az üzleti szféra képviselői.

Tervezett eredmény

Budapesti Víz Világtalálkozó célja, hogy a felvetett kérdéseket integrált módon vizsgálja meg, egyesítve szakpolitikai, tudományos, pénzügyi-gazdasági, kormányzati és nem-kormányzati szempontokat. A tervezett záródokumentum – a Budapesti Víz és Szanitáció Ajánlások – törekvése olyan vízpolitikai célkitűzések beazonosítása, melyek központi elemei lehetnek a jövőbeni SMART fenntartható fejlődési céloknak és a 2015 utáni globális fejlesztéspolitikának.

A találkozó főbb szakpolitikai eszmecseréivel párhuzamosan egymáshoz kapcsolódó események kerülnek megrendezésre, így különösen a Tudományos Fórum, az Üzleti Fórum, az Ifjúsági Fórum és a Civil Fórum. A Budapesti Víz Világtalálkozót megelőzően előkészítő rendezvények sorozatára kerül sor.

HIRDETÉS

Modul-Stor

Emelődaruk, emelőhátfalak polcrendszerek, létrataratok kishaszonjárművekhez

Vízművek, szivattyú szervizek, kivitelezők figyelmébe

V20 emelődaru

- Jármű akkumulátorról üzemeltethető
- 2 000 kg maximális teherbírás
- Kis önsúly
- Beépített hidroszivattyú
- Csörlős változatban is
- Komplet felépítménnyel



Modul-Stor Hungary Kft. - Veszprém, Szilvádi u. 56.
Tel.: +36 (88) 505-502 Web: www.kishaszonjarmu.hu

NEMZETKÖZI ÉS FONTOSABB HAZAI ESEMÉNYEK

2013.04.16-16.	Brüsszel	„Water in the Urban Environment Network” Konferencia
2013.04.23-26.	Berlin	Wasser Berlin International kiállítás
2013.04.24-26.	Marbella (Spanyolo.)	3. Nemzetközi IWA konferencia: Gazdálkodás, statisztika, finanszírozás
2013.05. 16-19.	Isztanbul	WATECO. Vízkezelési és vízügyi szakkiállítás
2013.05.13-15.	Tirana	Regionális vállalat irányítási konferencia; Teljesítményfokozás fejlődő gazdaságokban

2013.05.15-17.	Magdeburg	16. Német Völgyszárógátas Szimpózium
2013.05.29-31.	Szófia	Water Sofia 2013
2013.06.2-6.	Bordeaux	10. IWA élvonalbeli technikák konferencia; Víz és szennyvíz technológiák
2013.06.4-5.	Karlsruhe	IUVA (Nemzetközi UV Szövetség) konferenciája; UV technológia a víz szakmában
2013.06.11-12.	Bukarest	Vízellátás és energetikai kihívások. Technikai és tudományos konferencia
2013.06.12-13.	Sopron	Országos Víziközmű Konferencia
2013.06.26-27.	St.Veit an der Glan	5. Európai csővezeték napok (Ausztria)
2013.06.26-28.	Kiev	IWA Fialat vízügyi szakemberek találkozója
2013.07.3-5.	Gödöllő	MHT XXXI. Vándorgyűlése
2013.08.4-9.	Budapest	32. SIL (Nemzetközi Limnológiai Társaság) kongresszus
2013.09.1-6.	Stockholm	World Water Week
2013.09.25-27.	Budapest	ÖKOINDUSTRIA
2013.10.9-11.	Budapest	Budapesti Víz Világtalálkozó
2013.10.22-24.	Tel-Aviv	WATEC 2013 Víztechnológiai és környezetvédelmi konferencia és kiállítás
2013.11.5-6.	Amsterdam	Aquatech

IVÓVÍZ-ÁGAZATI KONFERENCIA A MEGÚJULÁS JEGYÉBEN

A regionális kapcsolatok erősítése, a közös problémák összefogáson alapuló kezelése, a határokon átnyúló műszaki és gazdasági kapcsolatok fontossága adott keretet a Sárváron, március elején megrendezett Ivóvíz-ágazati Konferenciának.

A kétnapos rendezvény főköszönetében ismét az aktuális műszaki kérdések, a felgyorsuló éghajlatváltozás és vízminőségi kihívások, a mérésügy és az előregedő közműinfrastruktúra felújítási lehetőségei álltak. A Magyar Víziközmű Szövetség támogatásával a Fővárosi Vízművek Zrt. hatodik alkalommal szervezte meg a szakma hagyományosnak számító fórumát.

Százhetven regisztrált vízügyi szakember tisztelte meg jelenlétével Sárváron a MaVíz támogatásával és a Fővárosi Vízművek Zrt.

szervezésében megrendezett seregszemlét: a szakma és az ország minden régiója képviseltette magát. A két nap alatt tizenhét előadást hallgattak meg a résztvevők számos hazai és (a rendezvény történetében rekordszámú) nemzetközi előadótól.

A konferencia legnagyobb érdeklődéssel várt előadása kétségtelenül Hízó Ferenc főosztályvezető (Nemzeti Fejlesztési Minisztérium Kiemelt Közszolgáltatások Főosztálya) beszéde volt, amelynek a frissen megjelent 58/2013 kormányrendelet adott különös aktualitást. Az ágazat átalakításának újabb mérföldkővet jelző joganyag ismertetése, majd a várható hatásokról kialakult párbeszéd részleteiben is megvilágította a következő hónapok legfontosabb változásait. Ezen változások mellett a főosztályvezető úr különösen fontos feladatként emelte ki a foglalkoztatás megőrzését és a szolgáltatási színvonal fenntartását.

A konferencia szakmai témái között olyan aktualitások szerepeltek, mint az éghajlatváltozás kutatásának legújabb eredményei, a közeljövő ivóvíz-biztonsági kihívásai, az egyre növekvő elvárásokkal szembesülő mérésügy, valamint az öregedő közműinfrastruktúra megújításának lehetőségei. Ezek kapcsán a levezető elnök emlékeztette a résztvevőket: a szakmai kihívások nem tűrhetnek halasztást a szabályozási környezet átalakulása mellett sem. Kiemelten azokon a területeken, mint például az árvizek elleni összehangolt küzdelem, a vízbázisok közös védelme vagy

a vízminőség megőrzése.

A konferencián több külföldi előadó is szerepelt. Dr. Gerhard Kuschnig a Bécsi Vízmű által koordinált regionális éghajlat-változási kutatások eredményeiről számolt be, kiemelve a hazánkra is jellemző változásokat és trendeket. A



Kurdi Viktor köszöntőbeszéde

DHI Prágai kutatóközpontjából érkezett Tomas Metelka az új kihívásokhoz történő alkalmazkodás szakmai lehetőségeit, a közelmúlt eredményes projektjeit mutatta be.

A Moszkvai Tallisz kutatóintézetből érkezett Sztvetlana Zaytseva a közeljövő vízminőségi kihívásaira választ adó fotóoxidációs kutatások legújabb eredményeiről számolt be. A ma még alig ismert vegyületek és molekulák hatékony eltávolításának lehetősége új távlatokat nyithat a biztonságos ivóvíz-előállítás területén.

A közmű infrastruktúrák fenntartásának és megújításának portugál tapasztalatairól beszélt Maria Adriana Cardoso, akit a Svájci Víz és Gázszövetség képviselőjeként dr. Kurt Rüegg egészített ki, aki az Alpesi ország irigylésre méltó gondossággal felépített közmű-üzemeltetésének tapasztalatairól számolt be. A precíz mérnöki munkával megalapozott és folyamatosan fejlesztett, megújított eszközgazdálkodás eredményeként valóban az egyik legköltséghatékonyabb szolgáltatást élvezhetik Svájc lakói, ami bármelyik Európai város számára példaértékű lehet.

A konferencia első napján szó esett az innováció fontosságáról és lehetőségeiről (Dr. Fleith Ernő, BMGE), az Ivóvízminőség-javító Programban elért eredményekről (Laky Dóra, BMGE), a membrántechnológia területén elért áttörésekről és hazai sikerekről (Hideg Miklós, GE Hungary) és a biológiai vízkezelés új lehetőségeiről (Tolnai Béla, TOVA Partner Kft.).

A második napon a mérésügy aktuális kérdéseiről (Bognár Péter és Fent Zoltán, Fővárosi Vízművek Zrt., illetve Fodor József, ELMŰ Hálózati Kft.), a dinamikus változatelemzés módszertanáról és alkalmazásáról, valamint a teljes költségmegtérülés szerepéről és lehetőségéről (Czeglédi Ildikó és Kovács Károly, BDL Környezetvédelmi Kft.) hangzott el beszámoló.

Kurdi Viktor, a MaVíz elnöke zárszavában kiemelte: a változó jogszabályi környezet és a kedvezőtlen hatások ellenére is meg kell találni azokat a szakmai kapaszkodókat, amelyek mentén felépülhet a jövő sikeres víziközmű ágazata.



Hízó József főosztályvezető előadása (Nemzeti Fejlesztési Minisztérium)

Hatékony és gazdaságos távfelügyelet web-technológiával



saia-burgess
Control Systems and Components

**A lehetőségekről bővebb információval várjuk rendezvényeinken
(Környezettudatos rekonstrukciók kicsiben és nagyban – országos bemutató)!**
Részletek: <http://sb-controls.hu/page/node/38>



sb - controls
SB-Controls Kereskedelmi és Műszaki Szolgáltató Kft.

2092 Budakeszi, Kagyló u. 1-3.; T.: 06-23-501-170
F.: 06-23-501-180; office@sb-controls.hu
www.sb-controls.hu

85 ÉVE SZÜLETETT DR. ÖLLŐS GÉZA PROFESSOR EMERITUS

Idén 85 éve született Dr. Öllős Géza, szinte mindnyájunk tanítója, a magyar víziközműves szakirodalom legnagyobb egyénisége.

1928. február 2-án született Apáczaszakállson (a mai Szlovákia területén). 1947 és 1951 között elvégezte a Budapesti Műszaki Egyetemet, vízépítő mérnöki oklevelet szerzett. A műszaki tudomány kandidátusa (1961), később doktora (1978).

Ötvenegy éves kutatói-oktatói múlttal rendelkezik. Pályáját Németh Endre professzor kutató munkatársaként kezdte, majd tizenkét éven át az MTA tudományos kutatójaként a BME I. Vízépítési Tanszékén dolgozott, s ezalatt számos kutatási témával foglalkozott. A Budapesti Műszaki Egyetem Vízellátás-Csatornázási Tanszékének alapítója (1963), harminc éven át a tanszék vezetője. 1996-tól nyugalmazott egye-

temi tanár, 1997-től a BME Professor Emeritusa. Kutatói pályafutása alatt a felszín alatti vizek, a szűrőkutak, a vákumkutak, a karsztvizek hidraulikájával, valamint víz- és szennyvíztisztítással foglalkozott. Huszonkét egyetemi jegyzete a graduális és posztgraduális oktatás megalapozását és fejlesztését szolgálta. Könyvei a szakterület ismereteinek elméleti és gyakorlati továbbfejlesztését segítették elő, és egyben az oktatási intézményekben folyó munkát is támogatták.

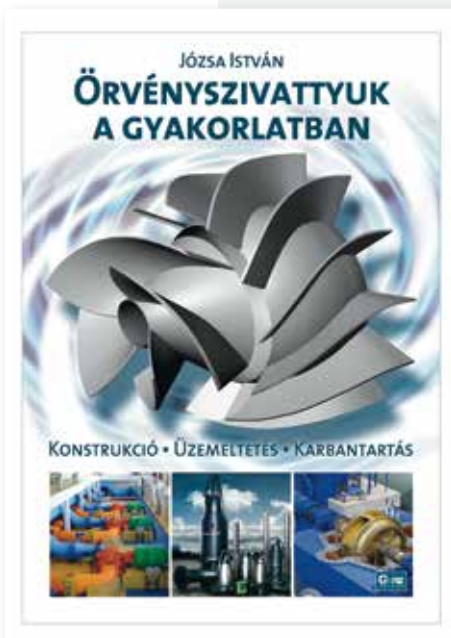
A Magyar Tudományos Akadémia Vízgazdálkodás-tudományi Bizottságának tagja, hosszú ideig a vízellátás-csatornázási szakbizottság elnöke. A Magyar Hidrológiai Társaságban előbb titkári teendőket látott el, majd 1959 és 1986 között a Hidrológiai Közlöny főszerkesztője volt, 1987 óta a szerkesztőbizottság elnöke. A Társaság tiszteleti tagja. Az Amerikai Vízmű Szövetség (AWWA RF) szemináriumi munkabizottság tagja.

A 85. születésnap alkalmából az egész víziközmű társadalom további tudományos tevékenységét és jó egészséget kíván a Professor úrnak!

HAVAS ANDRÁS VÍZ ÉS INNOVÁCIÓ DÍJ

A Magyar Víziközmű Szövetség „Víz az Élet” Alapítványa minden évben meghirdeteti a főiskolai, egyetemi hallgatók és 35 évüket be nem töltött pályakezdő szakemberek számára a Víz és Innováció pályázatot. A kezdeményezés célja, hogy a fiatal szakemberek részvételét erősítse, és növelje a víziközmű szolgáltatás jelenlegi gondjainak végiggondolásában és megoldásában, különös tekintettel a környezettudatos gondolkodás és a fenntartható fejlődés elvének elterjesztésére.

A Magyar Víziközmű Szövetség elnöksége a Soproni Vízmű volt vezérigazgatójának, Havas András halálának első évfordulója alkalmával, az egykori vezérigazgató emléke előtt tisztelegve a MaVíz „Víz az Élet” Alapítványa Víz és Innováció Díját a jövőben Havas András Víz és Innováció Díj néven adja át a víziközmű szektor legtehetségesebb fiataljának.



KIADÁSRA KERÜL JÓZSA ISTVÁN ÚJ SZAKKÖNYVE A SZIVATTYÚKRÓL

A vízellátás alapgépe a szivattyú, amely folyadék, illetve zagy szállítására szolgál. 2003-ban jelent meg Józsa István „Örvényszivattyúk” című, hiánypótló szakkönyve, amely a gépek konstrukciójáról, üzemeltetéséről és karbantartásáról adott átfogó ismereteket. A könyv néhány év alatt

elfogyott, víziközműveink gépészmérnökeinek, üzemeltető szakembereinek alapművévé vált.

Az elmúlt tíz évben tovább fejlődött a gyártástechnika, előtérbe kerültek – főként energia-megtakarítási célokkal – újabb üzemeltetési koncepciók. Ezeket az új ismereteket

foglalja össze Józsa István „Örvényszivattyúk a gyakorlatban” című új kötetében, mintegy 360 oldalon.

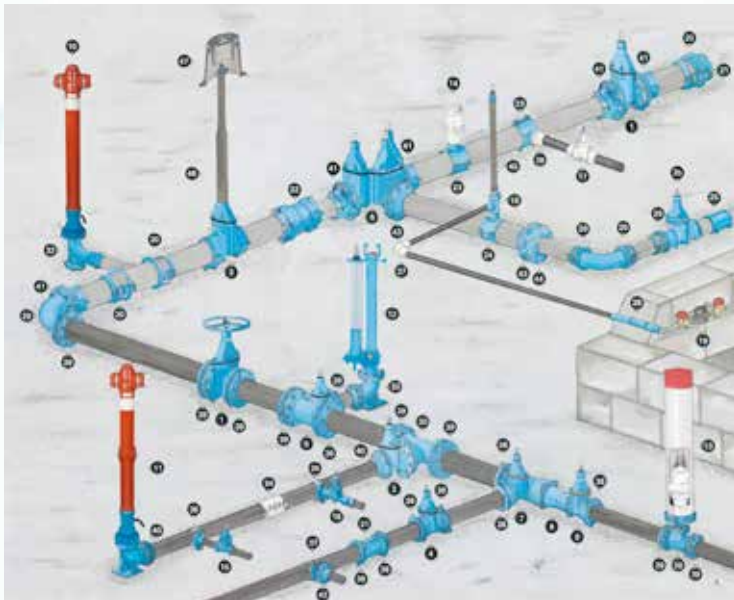
A szerző „belülről látja” a gépek szerkezetét, erre szakmai életútja sok lehetőséget adott. A Ganz-MÁVAG gyár szivattyúkonstruktőreként a gépek szerkezeti kialakítása terén szerzett különleges ismereteket, mely ismeretek felhasználásra, és egyúttal szerves kiegészülésre kerültek később a Fővárosi Vízműveknél, ahol Józsa István a közmű gépházainak üzemfejlesztőjeként, tervezőjeként és az üzemeltetés irányítójaként dolgozott.

A könyv tartalomjegyzéke és megrendelési segédlete elérhető a MaVíz honlapján.

Tűzcsap beépítés

hawle

Rendszerben gondolkodunk

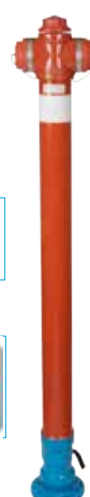


Föld feletti tűzcsapok

Nr. 5081 Föld feletti tűzcsap
„h8”
KTB 2B DN 80 / DN 100



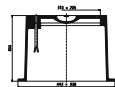
Nr. 5082 Föld feletti tűzcsap
„h8”
FIX 2B DN 80 / DN 100



Nr. 5006 Föld feletti tűzcsap
NOSZTALGIA
FIX 2B DN 80 / DN 100



Nr. 1950 Csapszekrény



Talpas könyökök



Nr. 5046

Nr. 5490

Nr. 5045

Nr. 5073 Föld alatti tűzcsap
DUO
DN 80



Tolózárok



E-tolózárok

E2-tolózárok

A-tolózárok

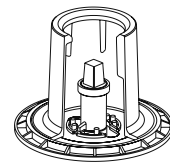
Nr. 1750 Csapszekrény tolózárokhoz



Nr. 3461 Univerzális tűzcsapkulcs



Nr. 3481 Univerzális alátétlemez
tolózárok csapszekrényekhez



Alkatrészek, kiegészítők



B-vakkapocs

Elzárósapka

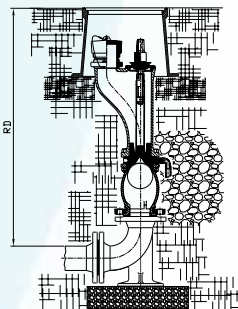
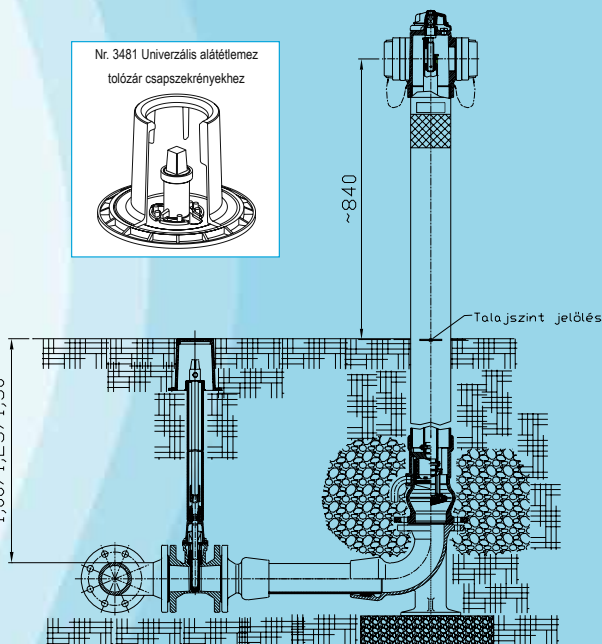
Tűzcsap dugattyú és tömítés

Törőcsavarok

Ékgyűrű

Tűzcsap szivárgó

1,00/1,25/1,50



10 ÉV
hawle minőség - garancia

EN ISO 9001:2008
EN ISO 14001:2004



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



Kiváltás esetén

**A döntés
az Ön kezében
van...**



HYDROFLEX
alkalmazása esetén



**...mi éves szinten
több millió Ft megtakarítást
kínálunk!**