

# Hírsatorna

A MAGYAR VÍZ- ÉS SZENNYVÍZTECHNIKAI SZÖVETSÉG LAPJA  
2020/1. szám



**VÍZ ÉS KLÍMAVÁLTOZÁS  
CSAPADÉKVÍZ**

# ÉRJE EL HIRDETÉSÉVEL SZAKEMBEREK SZÁZAIT!

A Magyar Víz- és Szennyvíztechnikai Szövetség a kor követelményeinek megfelelő, elektronikus formában megjelenő szakmai lapját, a Hírcsatornát **AZ ÁGAZAT 1000 SZAKEMBERE KAPJA KÖZVETLENÜL KÉZHEZ** kéthavonta.

Ennél talán még fontosabb, hogy – statisztikáink alapján – átlagosan mintegy **750 ALKALOMMAL MEGTEKINTÉSRE IS KERÜL** minden lapszám.

A Hírcsatorna széles körben történő terjesztésével, így a Hírcsatorna több száz, a **TELEPÜLÉSI VÍZGAZDÁLKODÁS SZÉLESKÖRŰ SZAKEMBER CSOPORTJÁT** érheti el hirdetésével hatékonyan!

- a víziközmű üzemeltetők
- tervezők, kivitelezők
- ipari vízfelhasználók
- oktatási intézmények
- minisztériumok és kormányzati szervek
- önkormányzatok



Az elektronikus formának köszönhetően hirdetéseiben aktív tartalmak megjelentetésére is lehetőség van, így **KÖZVETLEN LINKEK, VIDEÓK, ANIMÁCIÓK** tehetik még vonzóbbá és informatívabb hirdetését.

Kedvezményes árainkról az alábbi **linken** tájékozódhat!

Reméljük, Ön is meglátja lehetőséget a Hírcsatornában!

## IMPRESSZUM

A Magyar Víz –és Szennyvíztechnikai Szövetség online folyóirata

1046 Budapest, Kiss Ernő u. 3/A 419.

www.maszesz.hu

Kiadó: MaSzeSz

Kiadásért felel: Sinka Attila –főtitkár

Főszerkesztő: Papp Mária

Szerkesztő: Lehócz Anita

Szerkesztőbizottság tagjai: Csörnyei Géza, Géczy Ágnes, Dr. Jobbágy Andrea, Dr. Karches Tamás, Dr. Kárpáti Árpád, Kiss Katalin, Dr. Licskó István, Laky Dóra, Makó Magdolna, Madarász Emese, Medgyesi Pál, Vadkerti Edit

Megjelenik negyedévente

Tördelés: Zsiráf Kreatív Ügynökség

## TARTALOM

|  |    |
|--|----|
| Beköszöntő   | 4  |
| Főtitkári beköszöntő 2020  | 5  |
| <b>SZAKMAI - TUDOMÁNYOS ROVAT</b>  |    |
| <b>Többcélú települési csapadékvíz gazdálkodás</b> - Oszoly Tamás  | 7  |
| <b>Csapadékvíz elvezető rendszerek fejlesztési lehetőségei városi környezetben</b><br>- Pálvölgyi-Buczynska Ilona, Gerőfi-Gerhardt András    | 15 |
| <b>Ráckevei-Soroksári-Dunaág védelme záportározóval</b> - Barabás Győző Ferenc,<br>Makó Magdolna   | 26 |
| <b>Az árvizek hatása a vízközmű infrastruktúrára</b> - Mrekva László   | 40 |
| <b>MASZESZ HÍREK, AKTIVITÁSOK</b>  |    |
| MaSzeSz 2019. évi szakmai beszámoló  | 56 |
| Csatornahálózati és tisztítótelepi bűzkezelés Szakmai Nap  | 59 |
| Dulovics Junior Szimpózium, és osztrák-magyar nemzetközi workshop  | 62 |
| Víz Világnap az együttműködés jegyében   | 65 |
| <b>ÁGAZATI KÖRKÉP</b>  |    |
| HA ESIK? ÉS HA NEM? - Csapadékvíz gazdálkodás ma Magyarországon -<br>Beszámoló az MTA VCSB előadói üléséről                                  | 66 |
| MTA Vízgazdálkodás-tudományi Bizottság Vízellátási és Csatornázási Albizottsága<br>ajánlása  | 69 |
| A klímaváltozás a vízről szól, a vízválság már nem kérdés, hanem állítás   | 71 |
| Magyarország kommunális szennyvíztisztító telepek energiahatékonyságának<br>felmérése című projekt zárókonferenciája a Belügyminisztériumban | 74 |
| 12th Eastern European Young Water Professionals Conference   | 76 |
| Elhunyt Dr. Tóth László  | 77 |
| <b>HAZAI ÉS NEMZETKÖZI KUTATÁSI PROGRAMOK</b>  |    |
| Nemzetközi Szennyvízipari Konferencia Minszkben  | 79 |
| Korrespondenz Abwasser 2020 márciusi összefoglalók   | 81 |
| A barátok újra találkoznak   | 83 |
| <b>PROGRAMAJÁNLÓ</b>   | 84 |
| <b>TÖRTÉNETI VISSZATEKINTÉS</b>  |    |
| Vízmasterképzés Magyarországon a XIX. század közepén - Dr Gerencsér Árpád  | 86 |
| <b>KÉPZÉSAJÁNLÓ</b>  |    |

## BEKÖSZÖNTŐ

### KEDVES OLVASÓK!



1992-ben az ENSZ riói konferenciáján döntöttek arról, hogy minden évben március 22-én megünnepelik a Víz Világnapját. Az idei év mottója a „Víz és klímaváltozás”. A Hírcsatorna

márciusi számának tartalmát is e gondolatok köré építettük, hiszen víziközmű szolgáltatóknak a klímaváltozás hatásaként sokszor meg kell küzdeniük, a csapadékvíz elvezetéssel és az árvízzel.

Mit jelent a szolgáltatók számára a csapadékvíz elvezetés műszakilag, hogy lehet ezen a területen a felmerülő problémákat megoldani akkor, amikor a csapadékvízzel kapcsolatos jogi szabályozás a mai napig rendezetlen a magyar jogi környezetben. Ez azt jelenti, hogy amíg nem lesz igazi gazdája a csapadékvíz elvezetésnek, a csapadékvíz-gazdálkodásnak, addig sok-sok problémát, gondot okoz a szolgáltató cégeknek, lakosságnak és veszélyezteti a települési vízgazdálkodás fenntarthatóságát is.

A téma fontosságát alátámasztja az is, hogy az MTA Vízellátási és Csatornázási külön ajánlást fogalmazott meg a Belügyminisztérium részére. Néhány gondolatot kiemelve a megfogalmazottakból:

- Meg kell újítani a fenntartható települési vízgazdálkodás jogi, műszaki, intézményi és gazdasági feltétel rendszerét.
- Kerüljenek megújításra a települési csapadékvíz-gazdálkodás és tervezés műszaki irányelvei.
- A zárt csapadék csatornák közművé nyilvánításával egyidejűleg, a digitális közműnyilvántartás részévé kell tenni a csapadék vizet gyűjtő és kezelő rendszereket is.
- csapadékvíz-gazdálkodási feladatok megoldása a társadalom bevonása nélkül nem valósítható meg.

Ezen gondolatok jegyében ajánlom ez évi első számunkat az Olvasók szíves figyelmébe.

**Dr. Papp Mária**  
főszerkesztő

2020. március



## FŐTITKÁRI BEKÖSZÖNTŐ 2020

### AZ ÁGAZATOT SZOLGÁLVA, A JÖVŐBE FEKTETVE



Év elején érdemes nem csak előre tervezni, de legalább közép-hosszú távra is visszatekinteni, ahhoz, hogy munkánk íve jól érzékelhető és hiteles legyen. A Magyar Víz- és Szennyvíztechnikai Szövetség 2016. évtől egy olyan megújulási folyamaton ment keresztül, amelynek eredményeként az ágazat széleskörű elismerését vívta ki teljesítményével, és releváns szakmai érdekképviseletként tervezheti jövőbeli célkitűzéseit. A jövőbe fektetünk, mert nincs más szakmailag hiteles út!

A hamarosan negyed évszázados fennállását ünneplő MaSzeSz története, tevékenysége és aktivitása igen sokszínű volt, és került ezáltal különböző megítélés alá. Négy évvel ezelőtt viszont egy olyan megújulási pályára állt szervezetünk, amelynek fókuszába az a **„win-win” szemléletű** működés került. A MaSzeSz-ben a társadalmi szerepvállalást felvállaló tagok, egy átlátható és lekövethető szolgáltatást nyújtó, hiteles szakmai érdekképviseletet biztosító szervezetet támogatnak működésében és céljai elérésében, amely támogatásért cserébe a MaSzeSz a **települési vízgazdálkodás jövőjét szolgálja!**

Ilyen célunk mindenekelőtt annak a **felelős szakmai közösségnek** az összefogása, amelynek szakemberei közös értékrendjük és hivatásuk

tekintetében azonos célokért – a települési vízgazdálkodás során megvalósuló vízminőség- és környezetvédelem, valamint a víz- és szennyvízgazdálkodás érdekében – végzik a mindennapi munkájukat elkötelezetten és felelősen.

Ennek a közösségalkotásnak a középpontjában elsősorban a hatékonyinformáció- és tudásmegosztás áll, melynek során a szakmai kihívások azonosításával és gyakorlatorientált megközelítésével valódi értéket szolgáltatunk a résztvevőknek. Az ún. **ágazati tudástransfer** érdekében, az elmúlt időszakban közel havi rendszerességgel kerültek megrendezésre különböző témájú szakmai rendezvények. Szakmai programjainkon az üzemeltetők és vízipari cégek szakemberei mellett, a minisztériumok,

önkormányzatok, hatóságok és a tudományos élet képviselői bővíthették ismereteiket, és alkothattak **közös megoldást kereső fórumot**.

A víziközmű ágazat közösségformálása a MaSzeSz-re jellemző, **együttműködésen alapuló gondolkodás** is, amelyrőlma már elmondható, hogy hiteles és független szervezetként egyre bővülő számban keresik meg szervezetünketszakmai partnerség kialakításának céljával.

De hasonló, összefogás céljával került hangsúlyos helyzetbe a **fiatal szakemberek** Junior Tagozatba hívása és támogatása, valamint a **Víz-érték fókuszú társadalmi szemléletformálás** is, felismerve azt, hogy nem elég a nehézségeket ismerni, de a hosszútávú megoldást keresve befektetni kell az ágazat jövőjébe.

Mindezen tevékenységek hatékony és aktív képviseletén megszilárdulva, egy jól érzékelhető karaktert képviselve tervezhetjük a Magyar Víz- és Szennyvíztechnikai Szövetség jövőjét.

**Sinka Attila**  
*főtitkár*



# TÖBBCÉLÚ TELEPÜLÉSI CSAPADÉKVÍZ GAZDÁLKODÁS

**OSZOLY TAMÁS**

FCSM ZRT.

A csapadékesemények időbeni eloszlása egyre rendszertelenebb. Egy-egy időszakon belül okoz problémát az aszályos időszak, és a településeken a rövid idő alatt lehulló nagy mennyiségű csapadék. Még a gondosan kialakított csapadékvíz elvezető/kezelő rendszerek is túlterhelte válnak, de kiváltképp sokszorozódnak a problémák azon területeken, ahol még mutatóban sem létesült csapadékvíz elvezetés/kezelés. A városszerkezet előnytelen változása, az arra korábban alkalmatlannak tartott területek belakása, a zöldfelületek csökkenése, a burkolt felületek növekedése, a nem elégséges hatékonyságú csapadékvíz gazdálkodás következtében egyre több az elöntés, a káresemény, vita az általában vétlen víziközmű szolgáltató és a károsult között.

Az ezredfordulót követően megnövekedett az extrém intenzitású csapadékok, felhősza-kadások során kialakult panaszok, károk gyakorisága.

A helyzet helyenként és időnként olyan súlyos, hogy az elkövetkező években az élet- és vagyónvédelmi szempontokat, a vízkárok elhárítását, pontosabban fogalmazva a megelőzését kell elsődlegesnek tekinteni. További jelentős szempont a talaj vízháztartásának javítása, a csapadékvíz hasznosítása. Az együttműködő csapadékvíz elvezető-tározó-késleltető-hasznosító rendszerek kiépítése halaszthatatlanná vált. Minden ésszerű, a lefolyást elérhető költséggel és érdeemben késleltető, korlátozó megoldás

alkalmazására is szükség van, melyek az adott helyszínen és körülmények között csökkentik a vízkár veszélyeztetettséget, javítják a lakosság életkörülményeit.

Az egyre kiszámíthatatlanabb, gyakori és nagy intenzitású csapadékeseményre biztonságot nyújtó válasz nincs, a kockázatot csak csökkenteni lehet. A problémakör kezelése alapos körültekintést és mérlegelést kíván meg, a körülmények, adottságok és a reális lehetőségek számba vételével, elemzésével.

Számos elöntést okoz:

- a csatornahálózat méretezésénél (sokkal) nagyobb intenzitású csapadék

- egyéb elhelyezési lehetőség híján a csapadékvíz bevezetése az elvezetési célra alkalmatlan szennyvíz csatornába
- az elvezető rendszerek hiánya, a meglévők hidraulikai problémái
- a csapadékvíz tározás, hasznosítás, zöld és szürke megoldások alkalmazásának hiánya.

### Csapadékok intenzitása, mennyisége

Ezen a téren jelentős változás figyelhető meg, mutatható ki.

Az egyesített rendszerű csatornák és az elválasztó rendszerű csapadékcsatornák méretezése a jelenleginél kisebb intenzitású és mennyiségű záporokat feltételeztek. Manapság az intenzitás jelentősen nőtt, de a tározás szempontjából nagy jelentőségű, ha a mennyiségben jelentős csapadékesemények rövid időn, egy-két-három napon belül ismétlődnek.

Meg kell különböztetnünk a még használatos csapadékfüggvényeknek megfelelő visszatérési idejű intenzitást, és a tényleges (mérések szerinti) visszatérési idejű intenzitást. A használatos csapadékfüggvények szerinti visszatérési idő a gyakorlatban jelenleg sokkal kisebb lehet.

A 2 éves gyakoriságra tervezett egyesített rendszerű csatornák, és az 1 éves gyakoriságra tervezett csapadék csatornák, a vízelvezető-szikkasztó árkok a megváltozott éghajlati viszonyok között nem biztosítják kellő mértékben a vízkár elhárítást.

### Csapadék a szennyvíz csatornában

A magáningatlanokra hulló csapadék elhelyezésére a jogszabályok az ingatlantulajdonost kötelezik. Ha az ingatlan előtt létesült szabad kapacitással rendelkező csapadék- vagy egyesített rendszerű csatorna, befogadói nyilatkozattal az ingatlantulajdonos bevezetheti azokba a csapadékvizet. Ha nincs csapadékvizet befogadni képes csatorna, de van útvíztelenítő árok, az ingatlantulajdonos az árok tulajdonosának/kezelőjének engedélyével vezetheti be az ingatlanjára hulló csapadékvizet.

Ha nem kap engedélyt, beszorul az ingatlanára. Az ingatlanon belül gondolkodhat az elhelyezési lehetőségekről: tározáshoz kapcsolódó hasznosítással, szikkasztással. És itt kezdődnek a problémák. Az ingatlanra hulló csapadék mennyiségének maximuma nem meghatározható, ebből adódóan a tározó, szikkasztó, hasznosító rendszer nem építhető ki teljes biztonságra, még akkor sem, ha a talaj adottságok, a terepviszonyok, a telek beépítettség kedvező, a tulajdonos rendelkezik kellő anyagi fedezettel, és kifejezett szándéka a probléma kezelése. A tározási/elhelyezési kapacitásnál nagyobb mennyiségű/térfogatú csapadékvíz vagy előnti az ingatlanját, vagy a tulajdonos szabálytalanul kivezeti azt az ingatlanról. Leginkább föladj a próbálkozást, ezzel úgy sincs egyedül.

Elméletben az ingatlantulajdonost kötelezni lehetne az ingatlan burkolt felületének arányában, a burkolat minőségének függvényében történő csapadékvíz tározására, elfolyásának késleltetésére. Ennek alapvető feltétele, hogy



rendelkezésre álljon közcélú csapadékvíz elvezető/elhelyező rendszer, ahová a tározó késleltetett, szűkített elfolyása, és túlfolyója is beköthető.

A kötelezésnek további feltétele, hogy a végrehajtás feltételei biztosítottak legyenek:

- a tározó megvalósítható-e, műszakilag az ingatlan adottságai között egyáltalán kialakítható-e,
- gazdaságilag elérhető-e, mekkora terhet ró az ingatlantulajdonosra. Ez két tényező együttes figyelembe vételével lehetséges: viszonyítani lehet az ingatlan értékéhez, egyidejűleg az ingatlan tulajdonos jövedelmi viszonyaihoz.

Mivel a hazai jövedelmi viszonyok szűkösek, a késleltetés elterjedését támogatással célszerű ösztönözni.

Új építések esetén kötelezni lehet az építetőt (ügyelve arra, hogy az esetleg még szabad elvezető kapacitást arányosan használhassák fel), de az új építések aránya az egész problémahalmaz nagyságához képest elenyésző. A közterületeken is problémák halmozódtak föl. Az örvendetes szennyvíz csatornázást követően az utak szilárd, nagyobb lefolyási tényezőjű burkolatot kapnak. Ahol nem követi a megnövekvő igényeket a csapadékvíz elhelyezés, az már önmagában elöntést okoz. Ezt elkerülendő előszeretettel kötik be az amúgy is általában elégtelen kapacitású víztelenítő/szikasztó árkokat az újonnan létesített víznyelőket a szennyvíz csatornába. Súlyosítja a helyzetet a magáningatlanokról a közterületekre vagy közvetlenül szennyvíz csatornába kivezetett csapadékvíz.

Nagyobb településeken, ahol a városmag egyesített rendszerben csatornázott, a külső övezetek szennyvíz csatornáin keresztül érkező csapadékvizek a belvárosokat is veszélyeztetik.

### Csapadékvíz elvezető rendszerek

Az elvezető rendszerek az intenzitásra érzékenyek, az egyenletes, vagy ismétlődően előforduló, nem extrém csapadékterhelések során üzemük megbízható.

Legnagyobb gond ott jelentkezik, ahol nem létesült elvezető/elhelyező rendszer, nincs mit felújítani, optimalizálni, bővíteni.

A meglévő rendszerek kapacitása visszaállítható a tervezett mértékre rendszeres karbantartással. Javasolt a hidraulikai felülvizsgálat, a nem optimalisan kialakított, a lefolyást akadályozó csomópontok átépítése. A kritikus területeken az elvezető kapacitás bővítése szelvény-növeléssel, a kritikus hidraulikai szakaszok felszámolásával, tehermentesítő csatornák, árkok létesítésével elkerülhetetlen, hogy az érkező vízmennyiség elvezetésére meglegyen a kellő, vagy az egyáltalán kialakítható maximális áteresztő képesség. A településeken a kapacitás bővítésének komoly akadálya az igénybe vehető közterület nagysága, a sűrű közmű helyzet, sínpályás felszíni közlekedés, aluljárók, alagutak, metró, stb..

Nagy intenzitás esetén még az is kérdéses, hogy a csapadékvíz be tud-e jutni az elvezető hálózatba, vagy az utakon áramlik a befogadó felé. Ez felveti, hogy célszerű gondolkodni az utak kialakításának módosításán is.

A valóságban a nagy intenzitású záporok sokkal gyakrabban fordulnak elő, mint a használatos csapadékfüggvény szerinti visszatérési idő. Ezt a növekményt, a felhőszakadások során jelentkező elvezetés iránti többlet igényt az elvezető rendszernek a lehető maximumra történő kapacitásbővítésével sem lehet követni, nem lehet biztosítani az elvárható elöntés mentességét.

Kijelenthető:

További korlátozó tényező az elvezetett csapadékvizek elhelyezése, a vízfolyások, víztestek, mesterséges csapadékvíz tározók befogadó képessége.

Korlátlan anyagi lehetőségek között mélyvezetésű csapadékcsatornák, tározók létesítésével, a víztestek befogadó képességének növelésével jobban kezelhető lesz a helyzet, ez azonban a távoli jövő.

### Csapadékvíz késleltetés - tározás - hasznosítás

Mivel a csapadékvíz elvezető rendszerek korlátlanul nem bővíthetőek, terhelésük csökkentése kerül előtérbe. A csapadékok tározóban történő felfogásával bizonyos mértékig kímélni lehet az elvezető rendszert.

A tározót mennyiségre lehet tervezni, hány  $m^3$  csapadék felfogására van szükség. A szükséges tározó térfogatot a burkolt felületek nagysága ( $m^2$ ), minősége (lefolyási tényezője) és a tározni kívánt csapadék mennyisége (mm) határozza meg.

A tározók helyigényesek, oda kell vezetni a burkolt felületekre hulló csapadékot, a túlfolyót és a szűkített ürítő vezetékét be kell kötni a közterületi csapadékvíz elvezető/elhelyező rendszerbe.

A tározó elveszti késleltető funkcióját, amikor megtelik. A következő csapadék hullámot fogadni már nem képes. Térfogatának meghatározásához több egymást követő napon lehulló mennyiséget, és az ürülés intenzitását figyelembe kell venni.

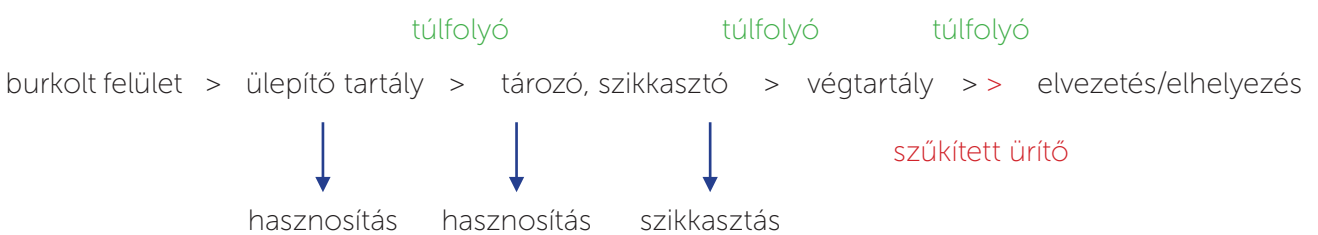
A tározó a hasznosítás mellett szikkasztással is üríthető. A szikkasztáshoz megfelelő minőségű, vízáteresztő képességű talaj, és viszonylag alacsony talajvízszint szükséges. Figyelemmel kell lenni a szikkasztó környezetében lévő építményekre, szomszédos ingatlanokra is, hogy a szikkasztás során azokban kár ne keletkezzék.

A tározót, a szikkasztót rendszeresen, nagyobb csapadékeseményeket követően mindig karban kell tartani, tisztítani. Ez kellő gondoskodást és anyagi ráfordítást szükségeltet. Ez ma még nem szokványos háztartási tevékenység. A tározóban felfogott csapadékvizet hasznosítani lehet, annak minőségétől függően. A laza beépítésű területeken a tetővizek alkalmasak lehetnek szürke vízként történő felhasználásra (drága, hosszú távon megtérülő beruházás), zöldfelület locsolásra, szilárd burkolat hűtésére (mindkettő ajánlott).

A szikkasztók előtt célszerű/kötelező hordalékfogót, ülepítőt alkalmazni. A szikkasztókat követően pedig egy kisebb, szűkített ürítő vezetékkel és túlfolyóval ellátott végtartály telepíthető.

### A többcélú csapadékvíz gazdálkodás

A többcélú települési vízgazdálkodás magában foglalja a csapadékvíz késleltetését tározással, lefolyásának fékezését korlátos, szűkített ürítővezeték beiktatásával, a talajvíz dúsítást szikkasztással, a betározott csapadékvíz hasznosítását, a tározóból túlfolyó víz elvezetését/elhelyezését. A tározó és az ürítő vezetékkel ellátott végtartály térfogatának változtatásával előre meghatározott mennyiségű csapadék hasznosítására nyílik lehetőség:



Amennyiben nincs lehetőség, vagy szándék szikkasztásra és/vagy hasznosításra, a végtartály elhagyható, a szűkített ürítő vezeték a tározó aljából ágaztatható ki.



A csapadékvíz elvezetési problémákon enyhítenek a zöld és szürke megoldások egyéb eljárásai, pld. az épületek hűtését segítő, a városi hőszigetek kialakulását korlátozó zöldtetők, az elhelyezést segítő közterületi esőkertek, szikkasztók, mesterséges vizes élőhelyek.

A magáningatlanokra és közterületre hulló csapadékvíz elhelyezése nem különíthető fizikálisan, így jogilag sem célszerű megkülönböztetést tenni. A magán és közcélú rendszereknek egymást támogató egységet kell alkotniuk. Lefolyási területben, komplex megoldásban kell gondolkodni.

A közterületi rendszernek be kell fogadnia a magáningatlanon már nem elhelyezhető csapadékvizet, míg a magáningatlanok késleltetéssel tehermentesítenie kell a közterületi csapadékvíz elvezetést, gazdálkodást.

### Víziközmű késleltető tározók

Az egyesített rendszerű, de az elválasztott rendszerű szennyvíz csatornában jelentős túlterhelést okoznak a csapadékvizek. Záporidőben mindkét rendszerben ugrásszerűen megnövekszik a vízhozam. Mindkét rendszerben a csapadékvíz szennyvízzel keveredik, a keverék minőségi paraméterei nem elégítik ki. A többletvíz túlterheli az elvezető rendszert, csatornát, átemelőket és a tisztítótelepeket. A tisztítótelep működése több hétre is leáll, amennyiben a hidraulikai kapacitásánál lényegesen nagyobb csapadékterhelés éri, ezért azt feltétlenül el kell kerülni.

A hidraulikai túlterhelések, az ebből következő elöntések korlátozása érdekében célszerű az átemelőtelepek szívóterét a szükséges késleltetés függvényében megnövelni, az áttemelőkapacitás és hidraulikai terhelés különbségét tározni.

A szennyvízzel keveredett csapadékvíz káros az élővizek minőségére, ezért célszerű azokat a lehető legnagyobb mértékben tisztítani. A szennyvíz elvezető hálózatok hosszúak, ezért a megnövekedett gyülekezési idő következtében a tisztítótelepre huzamosabb ideig érkezik jelentős szennyezőanyag tartalmú víz. Ezért célszerű csapadékvíz tározót létesíteni a szennyvíztisztító telepen, mely kiegyenlíti a telep terhelését, felfogja a szennyezőanyagokat. A csapadékvíz szennyezőanyagai jelentős mértékben lebegőanyagban, vagy ahhoz kötődően vannak jelen. Nagyobb felhőszakadás, túlterhelés esetén a tározó ülepítőként is működik, így az abból túlfolyó, az élővíz befogadóba kerülő víz kisebb mértékű vízminőség romlást okoz.





## Összefoglalás

A vízkárelhárítás önkormányzati feladat. A jogi szabályozásnak segíteni kell, és egyben keretek (jogi szabályozás, szabályzatok, általános érvényű műszaki irányelvek) közé kell terelni e feladat ellátását.

Az elmaradt fejlesztések, karbantartások és az éghajlat változás (sűrűsödnek a nagycsapadékok) miatt fordulat szükséges. Végrehajt-hatatlan szabályozás sosem fog érvényesülni, a bírságolás, szankcionálás önmagában nem vezet eredményre.

A magáningatlanokon a szabályozás úgy szól, hogy az ingatlantulajdonos feladata az ingatlanára hulló csapadék elhelyezése, függetlenül az ingatlan adottságaitól, közterületi elvezetési lehetőségeitől, a csapadék kiszámíthatatlanul nagy mennyiségétől. Kérdés, hogy a magáningatlanokon kívüli, önkormányzati feladatnak minősülő vízkárelhárításra milyen részlet előírások vonatkozzanak. Vízugyjtőterületenként komplex, a tulajdoni viszonyoktól független megoldásban lehet gondolkodni.

Az egyre intenzívebb, és rövid időn belül ismétlődő nagycsapadékok kezelése tározást és elvezetést is szükségeltet. Az elvezetés és a tározás csak együtt tud eredményesen működni. Jelenleg az egyik nem elégséges mértékű, a másik pedig nincs. Önmagában egyik módszer sem elégséges, együttesen nagyobb biztonságot nyújtanak.

Tározás nem csak a magáningatlanokon, hanem közterületen (utakra hulló csapadékvíz) és a víziközmű rendszerekben is szükséges.

Az elvezetést a csapadék intenzitására, a tározást mennyiségre és az ürítés (szikkasztás, vagy korlátozott, lassú elfolyás) intenzitására lehet méretezni. Végtelen kapacitásra egyik sem építhető. Ezért alapos elemzéssel műszaki kereteket, korlátokat kell megállapítani. Mintaként, például:

- elvezetés 2 éves a jelenlegi tényleges gyakoriságú záporra, (erre a mostani elvezető rendszerek nem alkalmasak, jelentős fejlesztés szükséges)
- tározás 2x25 mm csapadéokra, napi 12,5 mm-nek megfelelő ürítéssel.

A lefolyás szempontjából mindegy, hogy közterületre vagy magántulajdonban lévő ingatlanra hull a csapadék, komplex, tulajdoni viszonyoktól független megoldások hoznak eredményt. Különbséget tenni a tározók létesítésének követelményeiben sem lehet.

Az elvezetés méretezése szempontjából figyelembe kell venni, hogy a tározás késleltető szerepe csak akkor meghatározó, ha majd minden burkolatra kiépült és karban is tartott. Ez több, mint illúzió, ezért az elvezető rendszer a lehető legnagyobb kapacitásra kell bővíteni, kiépíteni, ami a klímaváltozás következtében semmi esetre sem lesz felesleges beruházás.

Lényeges szempont, hogy a tározók létesítése, még a folyamat megkezdése is hosszú időt fog igénybe venni, hasonlóan a hiányzó elvezető rendszerek kiépítéséhez, a meglévők kapacitásbővítéséhez.

Célszerű azzal kezdeni, ami van: a meglévő elvezető rendszerek karbantartásával, hidraulikájának optimalizálásával, az egyszerűbb, olcsóbban és gyorsan kivitelezhető kapacitásnövelő beruházások, felújítások, korrekciók elvégzésével. Fontos a tározás/hasznosítás népszerűsítése a lakosság körében, a kivitelezés támogatása.

#### Irodalom:

Oszoly Tamás: Skutki i zadania ... XVI. Konferencja Naukowo-Techniczna, Licheń, 2018, Lengyelország

Oszoly Tamás, Gerőfi-Gerhardt András, Pál-völgyi-Buczynska Ilona, Rácz Tibor, Barabás Győző Ferenc:  
Gondolatok a települési csapadékvíz gazdálkodáshoz, Vízmű Panoráma, 2019/3

#### SZERZŐ:



**Oszoly Tamás:** 1954-ben született, 1978-ban diplomázott a Wrocław Műszaki Egyetemen, víz- és szennyvíztechnológia szakon. 1991-ben mérnök-üzemgazdász képesítést szerzett a Pénzügyi és Számviteli Főiskolán. 1978-ban helyezkedett el a Fővárosi Csatornázási Műveknél. Sorkatonai szolgálatát követően az épülő és részben, előmechanikával már üzemelő Észak-Budapesti Szennyvíztisztító Telepen műszakvezető gépész, főgépész, 1982-től üzemvezető. 1989-től a szennyvíztisztító telepeket, 1992-től az Üzemeltetési Főmérnökséget (szivattyú- és tisztítótelepek, vízvédelem) vezeti. 1998-tól a Fenntartási Főosztály vezetője, emellett a Nagykovácsi Víziközmű Kft., majd a Budaörs város csatornaműveit üzemeltető TÖRSVÍZ Kft. ügyvezetője. 2008-tól (csatorna)hálózatüzemeltetési igazgató, emellett

2014-től műszaki vezérigazgató-helyettes. Tevékenysége során készültek a Főváros szennyvízelvezetésének és -tisztításának koncepció tervei, melyek végrehajtását üzemeltetőként végigkíséri, segíti, támogatja. Mint hálózati szakember foglalkozik csapadékvíz elvezetéssel is, melyet a jövő egyik megoldandó, nagy problémájának tart. Szakértőként részt vett a 38/1995, a 220/2004, a 28/2004 rendeletek és a környezetterhelési díj törvény előkészítésében.

# CSAPADÉKVÍZ ELVEZETŐ RENDSZEREK FEJLESZTÉSI LEHETŐSÉGEI VÁROSI KÖRNYEZETBEN

**PÁLVÖLGYI-BUCZYNSKA ILONA, GERŐFI-GERHARDT ANDRÁS**  
FŐVÁROSI CSATORNÁZÁSI MŰVEK ZRT.

## BEVEZETÉS

Örömteli fejlemény, hogy az utóbbi időben egyre több szó esik a csapadékvíz elvezetés fejlesztésének szükségességéről. A biztonságosabb csapadékvíz elvezetés megoldása az elkövetkezendő évtizedekben jelentős feladatot fog róni a szakma képviselőire. A beavatkozások, fejlesztések, hatalmas beruházási összegeket igényelnek, ezért a siker érdekében a döntéshozók elé megfelelő minőségű, jól áttekinthető és megfelelő módon alátámasztott javaslatokat kell letenni. A szerzők az előadás, illetve jelen cikk keretében megosztják a budapesti csatornaművek fejlesztési lehetőségeinek vizsgálata során szerzett gyakorlati tapasztalatokat.

Már nem kérdés, hogy a csapadékesemények jellemzői változóban vannak. Gyakoribbak a szélsőségek, nagyobb intenzitású esők megjelenésére kell számítani. Az ezzel kapcsolatos megfigyeléseket, tapasztalatokat,

adatokat, a konferencián több előadás is részletesebben érinti, ismerteti, illetve az elmúlt években is számos szakmai rendezvény foglalkozott ezzel a kérdéskörrel.

Tény, hogy a csapadékvíz elvezető rendszerek kiépítése az utóbbi évtizedekben – a szennyvízelvezető hálózatok fejlesztése mellett – háttérbe szorult. Számos helyen hiányoznak a megfelelő csapadékvíz elvezető művek, ahol épült, ott pedig sok esetben csak pontszerű, rendszerint csak lokális probléma megoldását célzó rész megoldások születtek, melyek egyáltalán nem illeszkednek rendszerbe, mellőzik a koncepciózus gondolkodást.

Budapest méreténél fogva speciális helyzetben van. Területének nagy része egyesített rendszerben csatornázott, így ezeken a területeken a csapadékvíz elvezetés víziközművel van megoldva. Alapvetés tehát,

hogyan az egyesített rendszerben csatornázott nagyvárosi környezetben a csapadékvíz elvezetés részeként kell vizsgálni az egyesített rendszerű csatornahálózatot is. Az elválasztott rendszerben csatornázott területeken – más területekhez hasonlóan – megjelennek a szennyvízcsatornába illegálisan bevezetett csapadékvizek okozta problémák, illetve az elválasztott rendszerű csapadékvíz elvezető művek fejlesztésének szükségessége. Budapest változatos, sokféle jellemző példa – többféle beépítési mód, többféle csatornarendszer, vízfolyások és Duna kapcsolat – megtalálható, a város vizsgálata ezért összességében jó képet, lehetőséget nyújt tágabb következtetések levonására.

## ÁLTALÁNOS CSATORNÁZÁSI TERVEK

A Nagy-Budapest 1950-ik évi megalakulásával hirtelen megnövekedtek a csatornázás mennyiségi és minőségi igényei a peremkerületekre vonatkozóan, mivel a korábbi szerényebb közmű ellátottságot fővárosi színvonalra kellett emelni.

Az 1957. évben kezdődött meg az addig mozaikszerűen készült általános tervek felülvizsgálata és az azokat egységbe foglaló, a befogadó vízminőségi kérdéseire is kiterjedő, a fejlesztés célszerű módját meghatározó távlati terv kidolgozása.

Budapest teljes körű szennyvízelvezetésének és tisztításának megvalósítása céljából számos keretterv és program készült. Ezek felülvizsgálata rendszeressé vált a forráshiány

és a változó szennyvízkibocsátás, valamint a környezetvédelmi előírások módosulása következtében.

**A főváros csatornázásának távlati terve** (Keretterv) **1962**-ben készült, melynek feladata volt az addig megvalósult csatornahálózatok és az akkori környezetvédelmi előírások figyelembevételével csatornázási koncepció kidolgozása. A keretterv, amely gyakorlatilag napjainkig megszabta a fejlesztések fő irányait, foglalkozott a főgyűjtőkkel, a szivattyútelepekkel és rögzítette a szennyvíztisztító telepek helyét.

Az 1974. évi „A főváros szennyvízelvezetésének és szennyvíztisztításának programja”, majd az 1987. évi „Program-felülvizsgálat” kidolgozását követően, az **1980-as évek közepén, illetve 1990-es** évek elején elkészültek, illetve folyamatosan kisebb-nagyobb részleteiben **felülvizsgálásra** kerültek a már **meglévő általános tervek**, kerületekre, vagy vízgyűjtő területekre lebontva.

Ezek a tervek a kor elvárásaihoz igazodva jól kidolgozottak voltak, sőt a mai napig használatban vannak számos fejlesztési kérdés megítélésében, de konkrét megoldást nem nyújtanak.

Ezek az átfogó tervezői felülvizsgálatok vízgyűjtő területenként adtak megoldást nem csak a szennyvízelvezetésre, hanem a csapadékvíz elvezetés megoldására is. A tervek foglalkoztak többek között a talajviszonyokkal, talajvíz adottságokkal, a lehetséges



befogadókkal, azok kapacitásaival, így azonosítani lehetett, hogy egy-egy területen milyen csapadékvíz elvezetési, vagy elhelyezési módot lehet alkalmazni.

A „Budapest Komplex Integrált Szennyvízelvezetése” c. projekt keretében, a Fővárosi Önkormányzat megbízásából, szennyvíz-elvezetés vonatkozásában az általános tervek felülvizsgálata –a XXI. és XXII. kerületek kivételével- 2006-ban megtörtént. Csapadékvíz-elvezetésre vonatkozóan teljes körű felülvizsgálat ugyanakkor a mai napig nem valósult meg. A megváltozott beépítési százalékok és úthálózatok, valamint az új eddig beépítetlen területek bevonásával a 30 éves koncepció tervek elavultak. Az azóta eltelt időben a kerületek, csak rész vízgyűjtő területeket vizsgáltak felül, akkut előntéseket küszöböltek ki vagy az útépitések kapcsán a felszíni vízvezetésre kerestek lokális megoldást. Általánosságban kijelenthető, hogy a csapadékvíz elvezetésre vonatkozó aktualizált teljes vízgyűjtő területenkénti ill., kerületenkénti koncepció tervek nem készültek.

A hiányzó csatornarendszerek kialakítása csak a teljes vízgyűjtő területek felülvizsgálatát követően határozható meg. A vizsgálatnak ki kell terjednie elválasztott rendszerű csapadékvíz hálózatok esetén a befogadó vízfolyások kapacitás és állapot felülvizsgálatára, illetve a tulajdoni viszonyi problémákra is. Fontosnak tartjuk, hogy a méretezésnél ne csak az út felületek, hanem az ingatlanok csapadékvíz elvezetését is figyelembe kell venni.

A csapadékvíz elvezetés átfogó megoldása érdekében szükséges ezért az összes vízgyűjtő területre a korábban készült tervek felülvizsgálata, korszerűsítése, bele értve a befogadók vizsgálatát is.

### ÁTFOGÓ FELÜLVIZSGÁLATOK SZEMPONTJAI

Az utolsó általános tervek elkészítése óta eltelt évtizedekben számos tényező változott.

Jelentősen megnőtt a burkolt felületek aránya, nagyobb az összegyülekező vízmenyiség. Ez a változás nem csak a hálózatban okoz túlterhelődést, kiöntést, hanem próbára teszi a szivattyútelepek és tisztítótelepek üzemeltetéséért felelős személyzet éberségét is. A néhány évtizeddel ezelőtti megszokott, időben elnyújtott árhullám képek sokszor már nem jellemzőek, a víz hirtelen jelenik meg óriási mennyiségben, így az üzemeltetőnek jelentősen lecsökken a reakcióideje. A drasztikus emelkedésű árhullámokat a szivattyúk vízszállító képessége nem tudja lekövetni.

Zsúfolt lett a város, zsúfolt lett a közműhelyzet is, mind a tervezőknek, mind pedig a kivitelezőknek nagy kihívást jelent az új csatornaszakaszok elhelyezése, helybiztosítása. Gyakori, hogy a „szabványos” védőtávolságok nem tarthatóak. Számos esetben az évtizedekkel ezelőtti tanulmány szinten megtervezett tehermentesítő csatornák elhelyezése ellehetetlenül más közművekkel való ütközés, vagy egyéb földalatti műtárgyak időközbeni megépülése miatt.

A számos korlátozó tényező ellenére van keresnivalónk, átfogó és körültekintő munkával jó és reális javaslatok tehetők le az asztalra, melyek érdemben képesek javítani a város helyzetét, a csapadékvíz elvezetés biztonságát.

## ÁTFOGÓ FELÜLVIZSGÁLAT VÉGREHAJTÁSA

### Lefolyás-szimulációs vizsgálat

FCSM Zrt. rendelkezik a teljes csatornahálózatra vonatkozóan hidraulikai modellel, modellező szoftverrel, mégpedig a KANAL++ nevű alkalmazással. A modell felépítése, az ezzel kapcsolatos adatbeviteli és adatfeldolgozási munkák több éves, jól szervezett és céltudatos munkát vettek igénybe. A modell felépítését követően kezdődhetett meg a program tényleges használata, gyakorlati hasznosítása, a megfelelő munkamódszer kialakítása, megszervezése.

A lefolyás szimulációs vizsgálatok szisztematikusan történnek, egy-egy projekt kiterjed a vizsgálat alá vett teljes vízgyűjtő területre és jellemző, hogy a projekt átfutása átlagosan legalább egy évet igényel. A vizsgálatok minden esetben külső szakértő bevonásával történnek, aki a szoftverkezeléssel kapcsolatos mindennemű munkát – adatbevitel, kalibrációs futtatások, modell ellenőrzése, fejlesztési javaslatok hatásainak vizsgálata - elvégzi.

Első lépésben mindig a modell aktualizálása történik meg, FCSM Zrt. térinformatikai nyilvántartása alapján. A modell frissítését követően próbafuttatást kell elvégezni, mely

megmutatja azokat a pontokat, ahol a modelt helyszíni vizsgálattal kell pontosítani.

A modell aktualizálását követően a FCSM Zrt. szakemberei és a külső szakértő szakemberei közösen meghatározzák a kalibrációhoz szükséges helyszíni mérések helyét. A méréseket FCSM Zrt. Hálózatüzemeltetési Osztályának ipari bűvárai építik ki, illetve nyújtanak segítséget az adatok kiolvasásához.



*Kalibrációhoz kiépített mérési pont a Pesti-oldali Duna-parti Főgyűjtőben*

A modell kalibrálását követően indul a lefolyásvizsgálat. Első körben lefuttatásra kerül egy olyan intenzitású csapadék, mely a korábbi évtizedek tervezései során megszokott méretezési csapadéknak megfeleltethető, a vizsgálat jellemzően 2 éves visszatérésű csapadékokkal történik. Ebben a fázisban már kiszűrhetőek a kritikus szakaszok, melyek jellemzően egybeesnek a napi gyakorlatban tapasztalt, visszatérő elöntési helyszínekkel.

Ezt követően történik meg a különböző fejlesztési javaslatok lefuttatása az előzőekben is alkalmazott modellcsapadékkal. A két futtatás

közötti eredmény könnyedén összevethető és megállapítható, hogy az adott beavatkozás mind szállított vízhozamban, mind a kialakuló vízszintek tekintetében milyen javulást képes előidézni.

Lényeges, hogy a fejlesztési javaslatok specifikálása az üzemeltetői tapasztalatokra és reális megvalósíthatóság vizsgálatára alapul.

A modellvizsgálatok eredményeinek összegzése tömör, lényegre törő zárójelentésben történik, mely kiváló alapot szolgáltat a továbbtervezéshez, illetve jól használható döntések előkészítésében.

Az FCSM Zrt. által végzett modellvizsgálatok szolgálták alapjául többek között a XIII. kerület nagy részének problémáját megoldó, a Béke tér és környékének tehermentesítését szolgáló gyűjtők tervezésének előkészítésében, mely első ütemének megvalósulása a közeljövőben várható párhuzamos főgyűjtő kiépítésével. Ebben a hálózatbővítésben a meglévő DN 1700-1900 méretű főgyűjtővel részben párhuzamos új egyesített rendszerű főgyűjtő csatorna épül a Béke tér és Rozsnyai utca között. Az új DN1600 méretű csatorna az Angyalföldi Szivattyútelep közelében csatlakozik a Rozsnyai utcai DN 2300-3100 méretű befogadó főgyűjtő csatornára, mely így a Béke téren torlódó vizek gyorsabb leürítését teszi majd lehetővé, amellettt hogy a városrész központi területén végbemenő ingatlanfejlesztésekhez kapcsolódó megnövekvő szennyvízelvezetési igényt is biztosítani tudja. A projekt

során mintegy 1300 folyóméter DN 1600 mm méretű új gyűjtőcsatorna épül.

### Régi általános tervek szerinti hiányzó gyűjtők

A korábbi évtizedekben készült és jelenleg is rendelkezésre álló általános csatornázási tervek kapacitás bővítés céljából ún. „hiányzó tehermentesítő gyűjtők” építését irányozták elő, melyek a túlterhelt, nem megfelelő kapacitású gyűjtőszakaszokat hivatottak tehermentesíteni.

A lefolyás szimulációs modellvizsgálatok jó lehetőséget nyújtanak arra, hogy a korábban meghatározott és racionális módszerrel le-méretezett, ún. tehermentesítő gyűjtők hatékonyságát dinamikus modellvizsgálattal is ellenőrizzük. A modellvizsgálatok segítségével pontosíthatóak az egyes gyűjtőszakaszok tehermentesítő hatásai, ami nagyon lényeges döntéshozatali szempontból, mivel az egyes tehermentesítő gyűjtőszakaszok bekerülési költsége több százmilliós, akár milliárdos nagyságrendet képvisel.

### Záporkiömlő művek felülvizsgálata

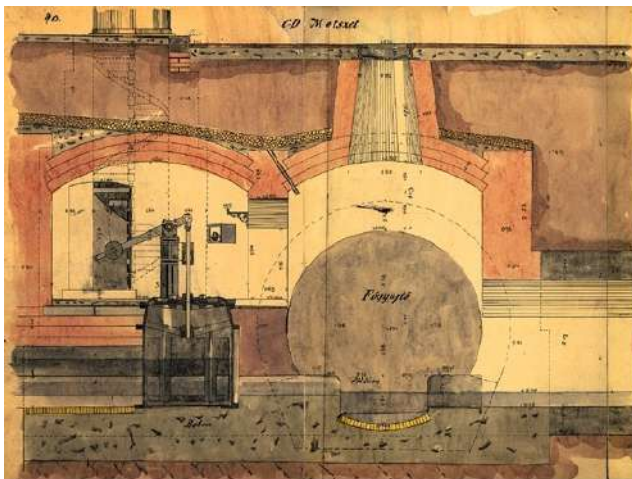
A Duna pesti és budai oldalán egyaránt főgyűjtők húzódnak, melyek üzemi kapcsolatban vannak a Dunával, nagy csapadékok esetén a hálózat, illetve szivattyútelepek által nem kezelhető nagy hígítású vizek leválasztásra kerülnek tehermentesítő záporkiömlőkön keresztül.

A tehermentesítő záporvíz leválasztók jelentősége a város biztonsága szempontjából óriási. A város elöntés elleni védelmét szolgáló rendszer jól érzékelhető a Ferencvárosi Szivattyútelepre érkező Pesti-oldali Duna-parti Főgyűjtő Dráva utca és Ferencvárosi Szivattyútelep közötti szakaszán működő záporkiömlő rendszer rövid bemutatásával.

A záporleválasztó műtárgyaknak alapvetően két kialakítása honosodott meg:

### Tányérszelepek

A tányérszelepek egyidősek a fővárosi csatornahálózattal, már a legelső záporleválasztó műtárgyak is ilyen robusztus, üzembiztos szerkezetekkel voltak ellátva.



*Tányérszelep korabeli terve*

*Haller úti kiömlő torló-pajzsának Duna felőli nézete*

A tányérszelepek alapállapotban zárva vannak. Az öntvénytányérok függőleges irányban tudnak elmozdulni, lefelé nyílnak, fölfelé záródnak, a tányérok mozgatását egy ingás kialakítású, ellensúllyal ellátott kar végzi. A főgyűjtőben csapadékvíz hatására megemelkedő vízszint esetén a záporvizek egy oldalbukón keresztül a tányérszelep kamrába jutnak. Itt a megemelkedő vízszint nyomása a megfelelő vízszint elérése esetén - miután a víznyomás legyőzi az ellensúly által kifejtett rögzítő erőt - a tányérszelepet lefelé elmozdítja, nyitja, így a záporvíz a kiömlő csatorna felé, a Duna irányába tud távozni. Miután a főgyűjtőben a záporvíz levonul és a szállított víz szintje visszacsökken, a víznyomás megszűnik a tányérszelepeken, így azokat az ingás ellensúly szerkezet automatikusan visszazárja.

### Torló-pajzsok

A torló-pajzsok az 1990-es évek végén épültek be több helyen a tányérszelep kiváltására (pl.: Dráva utca, Viktor Hugó utca, Haller út) A velük kapcsolatos üzemeltetési tapasztalatok kedvezőtlenebbek, mint a tányérszelepek esetében szerzett tapasztalatok.





A torló-pajzsokat a tányérszelepekhez hasonlóan a főgyűjtő csatornában kialakuló vízszint, illetve víznyomás működteti. A főgyűjtőben megemelkedő vízszint a pajzs tábla szerkezetét a Duna irányába, vízszintesen eltolja, a kiömlő nyílás ezáltal kinyílik, a főgyűjtőből a felesleges záporvíz a pajzs táblaszerkezete mögül kibukik és a kiömlő csatornán keresztül a Duna irányába távozik. Az árhullám főgyűjtőben történő levonulását követően a pajzsra gyakorolt belső nyomás megszűnik és a pajzsot az ellensúly szerkezet automatikusan visszazárja. Az ellensúlyok a Duna felől oldalon helyezkednek el.

A torló-pajzsok hátránya, hogy a működésük bizonytalanabb, a tányérszelepekkel ellentétben ezen szerelvények esetében sokkal gyakrabban szükséges üzemeltetői beavatkozás. A szerelvény működésének biztonságát nagymértékben meghatározza a befogadó felőli vízállás. A meglévő pajzsok elrendezése olyan, hogy magasabb dunai vízállás esetén a Duna vize eléri a zárószerkezetet. Az uszadékok (pl.: fadarabok, hulladékok, stb.) a szerkezeti elemeken fennakadva akadályozni tudják a pajzs működését, nyitását. Különösen olyan üzemállapotban jelent nagy kockázatot a berendezés, amikor a pajzs küszöbszintjét meghaladó Duna vízállás mellett lép üzembe. Ilyenkor a leválasztást a Duna visszatorlasztó hatása is befolyásolja, a pajzs záródásakor a befogadó felőli oldalon lévő uszadékok felakadásának kockázata jelentősen megnő. A beragadó uszadékok miatt megfelelően záródni nem képest pajzsok a víznyomás következtében deformálódnak, így letisztításuk

után már nem képesek tökéletesen zárni, magas dunai vízállás esetén kiegészítő beavatkozást igényelnek.

Az egyre intenzívebb csapadékok biztonságosabb elvezetése érdekében elengedhetetlen a záporkiömlő rendszer felülvizsgálata és a fizikai lehetőségekhez mérten a lehető legnagyobb mértékű bővítése.

A beavatkozások alapvetően három célt kell, hogy szolgáljanak:

- I. Meglévő, üzemeltetési szempontból kevésbé megbízható működésű szerkezetek cseréje;
- II. Meglévő záporvíz leválasztó műtárgyak felülvizsgálata, javaslattétel bővítésükre;
- III. Új, lehetséges záporvíz leválasztási pontok azonosítása, javaslattétel kialakításukra.

A munkát segíti a lefolyás szimulációs modellezés is, melynek segítségével javaslatot tudtak tenni FCSM Zrt. szakemberei egy új tányérszelep műtárgy kiépítésére az Erzsébet-híd déli oldalán. A javaslattételt alapos előkészítő munka előzte meg, mivel a műtárgy számára olyan helyet kellett keresni, mely a meglévő közművek és egyéb műtárgyak, tereptárgyak szempontjából reálissá teszi a kiépítést.

A javasolt helyszínt az alábbi térképvázlat mutatja be:



Az új tehermentesítő záporleválasztó műtárgy üzemállapottól függően akár 50 cm vízszint-süllyesztést is képes elérni a mögöttes csatornahálózatban.

#### 4.3 Szivattyútelepek felülvizsgálata

A hálózat által összegyűjtött szenny- és csapadékvizeket a Szivattyútelepek továbbítják a tisztítótelepekre, illetve nagyobb záporvíz hígítás esetén a Dunába mint befogadóba, ezért a hálózat vizsgálatával egyidőben szükséges a Szivattyútelepek működésének felülvizsgálata is.

A Szivattyútelepek üzemrendjét szigorú vízjogi üzemeltetési engedélyek írják elő. Általánosságban elmondható, hogy a szennyvizet

a szennyvízszivattyú csoportok a Tisztítótelepekre juttatják. Csapadékos időben a vízmennyiség megnő és a csapadékvízzel hígított vízmennyiség is egy adott hígítási arányig (a hígítási arány engedély, illetve telepfüggő) szintén a tisztítótelepekre kerül, a hígítottvíz szivattyúk segítségével. Az ezen felüli, nagy hígítású záporvizek kerülnek közvetlenül a Dunába, mint befogadóba.

Az üzemrendet nem csak a beérkező vizek mennyisége és hígítása határozza meg, hanem a Duna mindenkori vízállása is. Alacsonyabb Duna vízállás esetén a Szivattyútelepek gravitációsan tudják bevezetni az érkező záporvizet a befogadóba. Magasabb vízállás esetén viszont csak szivattyús üzem működtethető, a kapacitás ekkor korlátozottabb.

A Szivattyútelepek fejlesztési javaslattelei esetében fontos mindig szem előtt tartani, hogy bármilyen beavatkozást is teszünk, azt a vízjogi üzemeltetési engedély adta kereteken belül tehetjük csak meg, szükség esetén kezdeményezni kell az engedély módosítását. Szivattyútelepek esetében a leginkább szóba jöhető fejlesztési javaslatok a következők:

- szivattyúk üzemrendjének felülvizsgálata, indítási szintek, vezérlések finomhangolása – Ezek a beavatkozások viszonylag kis költséggel és gyorsan végrehajthatóak, de hatásuk rendszerint nem képes nagyságrendi javulást előidézni;
- szivattyúcsere, szivattyúcsoportok kapacitás bővítése – Viszonylag kis költséggel és gyors átfutással megvalósítható beavatkozások abban az esetben, ha a meglévő műtárgygeometria lehetővé teszi a szivattyúcsere és a nyomóvezeték is képes

a megnövekedő vízmennyiséget elszállítani. Ha a szivattyúcsere műtárgy átalakítást, nyomócső cserét, építészeti fejlesztést, technológia egységek fejlesztését, vagy a villamos oldali berendezések cseréjét teszi szükséges, akkor a beruházási igény ugrásszerűen megnő;

- Új, párhuzamos, teljes technológiai egységek kiépítése – Hatékony megoldás és több Szivattyútelep esetében célszerű is lenne, de Budapest szinten ez hatalmas beruházási pénzeket igénylő feladat, illetve sok esetben korlátozottak a lehetőségek a helyhiány miatt.

Szivattyútelepek esetében kiemelkedően fontos, hogy a hatósági hozzáállás rugalmasabb legyen havária helyzetek kezelése során. Az első az emberi élet, második a vagyon védelme, a kármegelőzés. Rendkívüli esőzésekkor a város elöntésének megelőzése céljából szükséges lehet a maximális levezető kapacitás kihasználása, akár a megkerülő vezetékek üzembe helyezése is. Lehetőséget kell biztosítani az üzemeltetők részére, hogy veszélyhelyzetben az elérhető maximális kapacitással, a bevethető összes műszak eszközzel felléphessenek a vízgyűjtő terület lakosainak védelme érdekében, esetleges hatósági bírságok terhe nélkül.

## Tisztítótelepek

Szennyvíztisztító Telepeken leggyakrabban felmerülő kérdés – feltételezve, hogy a szárazidei szennyvizek kezelése megfelelően

megoldott -, a csapadékos időben érkező hígított vizek kezelésének megoldása.

Az FCSM Zrt. üzemeltetésében lévő tisztítótelepek egyesített rendszerű hálózatokból fogadják a vizeket, így a hígított- és záporvizek kezelése megoldást igényel.

A telepek biológiai kapacitásának terhelhetősége korlátozott, a nagy záporvíz terhelés esetén az eleven iszap kimosódik, a telep hosszabb időre működésképtelenné válik. Ennek megelőzése érdekében megoldást nyújthat a biológiai kapacitást meghaladó hígított vizek leválasztása, majd az árhullám levonulása utáni visszavezetése a biológiai vonalra. A késleltető tározó műtárgy kapacitásának kimerülése után a hígított vizek előmechanikai kezelés után befogadóba továbbíthatóak.

Ennek megoldására jó példa a Dél-pesti Szennyvíztisztító Telepen 2019. évben megvalósult záportározó.

Hasonló megoldás kiépítésére tettek javaslatot az FCSM Zrt. szakemberei az Észak-pesti Szennyvíztisztító Telepen, melynek elvi kialakítását az alábbi kép mutatja be:



A meglévő rácsházban lévő 5 mm pálcaközű előmechanikai rácsok után valósulna meg a homokfogók terhelhetőségét meghaladó hígított vízhozam leválasztása, mely a késleltető tározóba jut. A késleltető tározó 7 db párhuzamos hosszanti átfolyású műtárgya a jelentkező csúcshozamot 3 órán keresztül tudja csökkenteni. A homokfogó kapacitásán felül jelentkező többlet hígított vízhozam levonulását követően a késleltető tározóból a Csigaszivattyús Átemelő Telep elé visszavezethető a puffertelt hígított víz. A késleltető tározó műtárgy tervezésénél figyelembe kell venni a bővítés lehetőségének megteremtését.

A késleltető tározó a kiépítés második ütemében folyosónként homokfogó üledék eltávolítására alkalmas gépészeti berendezéseket kaphat, kotróművet és homokelvételi egységeket. Ebben az ütemben szükséges ugyanakkor azt is megvalósítani, hogy a homokfogáson átesett vizek már ne a csigaszivattyú alá, azaz a teljes technológia elejére, hanem az előülepítő műtárgy felé kerüljenek továbbvezetésre. A javaslat szerint ennek céljából átemelő műtárgy épül, melyben 3 db 2000 m<sup>3</sup>/h kapacitás szivattyú kerülne elhelyezésre.

## ÖSSZEFOGLALÁS

Az egyre intenzívebb, és rövid időn belül ismétlődő nagycsapadékok kezelése hatékony intézkedéseket kíván. A sűrűn beépített belvárosi környezetben a késleltető tározás, elszívárogatás és egyéb zöld megoldások nem képesek teljes körű megoldást adni a csapadékvíz

elvezetésre, korlátozott mértékben képesek enyhíteni az egyesített csatornarendszerre jutó terhelést.

A város nagy arányban leburkolt környezet, a lefolyás dominál.

A sűrűn lakott területek biztonsága, a lakosság élet- és vagyonvédelme érdekében a lefolyást gyorsítani kell, a csapadékvizeket minél gyorsabban ki kell vezetni a vízgyűjtő területről. Ennek érdekében elengedhetetlen az egyesített rendszerű hálózatok fejlesztése, annak ellenére, hogy minden bizonnyal ezek a leginkább beruházási pénzeket igénylő beavatkozások.

A nagy ráfordítás mellett azonban azt is figyelembe kell venni, hogy a városias, belvárosias területen tud a csapadékvíz elvezetés hiányossága a leginkább komoly károkat okozni, mivel ide koncentrálódik a nagyszámú lakos mellett számos gazdasági- és közintézmény is, melyek előntése nagyságrendekkel nagyobb anyagi kárt képes előidézni, mint egy jóval ritkábban lakott és gazdaságilag kevésbé frekvenciált területen.





## SZERZŐK:



**Gerőfi-Gerhardt András:** A szerző építőmérnök, diplomáit az Ybl Miklós Műszaki Főiskolán (2001), majd a Budapesti Műszaki Egyetem Építőmérnöki Karán (2007.) szerezte. 2011. augusztusa óta dolgozik a Fővárosi Csatornázási Műveknél. Kezdetben beosztott mérnökként, hálózatüzemeltetési előadói feladatkörben tevékenykedett, később 2007-től Hálózatmérnöki Csoportvezetőként, 2011-től pedig Hálózatüzemeltetési Osztályvezetőként folytatta pályafutását. 2018. áprilisa óta az Észak-pesti Szennyvíztisztító Telep vezetője. Napi feladatai mellett részt vesz a Főváros árvíz védelmében is. 2013-tól a Pest-közép árvízvédelmi szakasz, majd 2018. évtől a Pest-észak árvízvédelmi szakasz védelem vezető szakaszmérnöke.



**Pálvölgyi-Buczynska Ilona:** a cikk társszerzője építőmérnök. 1982. májusában a Krakkói Tadeusz Kosciuszko Műszaki Egyetem, Épületgépészeti és Vízépítési karán, Környezettechnikai diplomát szerzett. 1982. szeptemberétől pályakezdő mérnökként a Fővárosi Csatornázási Műveknél helyezkedett el. 1983. májusáig a Vízminőségvédelmi Osztályon gyárvizsgáló előadó, majd ezt követően a Távlati Fejlesztési Csoportnál távlati fejlesztési eladó munkakörben dolgozott. Pályafutását 1998-tól a Mérnöki Csoport vezetőjeként folytatta, fő feladatának tekinti a Társaság működési területét érintő csatornamű fejlesztések során, az üzemeltetési elvárások, a fejlesztési irányelvek és célok érvényesítését.





## RÁCKEVEI-SOROKSÁRI-DUNAÁG VÉDELME ZÁPORTÁROZÓVAL

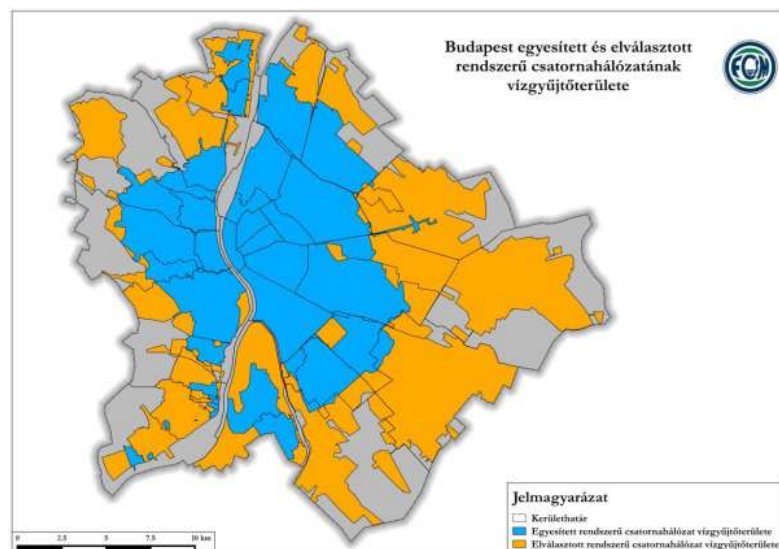
**BARABÁS GYŐZŐ FERENC, MAKÓ MAGDOLNA**  
FŐVÁROSI CSATORNÁZÁSI MŰVEK ZRT.

A Fővárosban üzemelő egyesített rendszerű csatornahálózat gyűjti és elvezeti a keletkező szenny- és csapadékvizet, egyben fogadja az elválasztott rendszerben csatornázott fővárosi területek és agglomerációs települések szennyvizét.

Az egyesített rendszerű csatornák jellemzője, hogy azok egyszerre szolgálják csapadékmentesidőszakban a szárazidei szennyvizek elvezetését, csapadékos időben pedig a vízgyűjtő területen összegyűlekező és a víznyelőknákon keresztül befolyó csapadékvizek elvezetését is. Csapadékos időben a csatorna terhelése a szárazideinek többszörösére növekszik. Az elválasztott rendszerben csatornázott területeken a csapadékvíz elvezetés kiépítése elmaradt a szennyvízcsatornától, ennek következtében az elválasztott rendszerű szennyvíz csatornába ezeken a területeken is többszörös mennyiségű csapadékvíz kerül. Az elválasztott rendszerű szennyvíz csatornák így az egyesített rendszert további, jelentős mennyiségű csapadékvízzel terhelik.

A csapadékos idejű hidraulikai terhelés a szárazidei többszörösére, a csapadék intenzitásának, a lefolyási viszonyok függvényében.

Száraz időben a csatornában kiülepedő anyagokat a csapadékos idejű terhelés kiöblíti, ezért a szennyvíztisztító telepekre érkező víz szennyezőanyag tartalma magas, mely a csatornahálózat hosszának függvényében, időben is elhúzódva, csak lassan csökken.



A Ráckevei-Soroksári-Dunaág vízminőségének védelme kiemelkedő jelentőségű.

A Dunaág gyakorlatilag állóvíznek tekinthető, vízminőségének védelme miatt épült meg a hatvanas években az ország első nagy biológiai szennyvíztisztító telepe.

A Dunaág vízhozama  $\sim 10\text{-}30 \text{ m}^3/\text{sec}$ , a szárazidei szennyvíz terhelése  $0,7 \text{ m}^3/\text{sec}$ , csapadékos idejű terhelése időnként eléri a  $10 \text{ m}^3/\text{sec}$ -ot.

A telepre egyesített rendszerű csatornahálózatból érkeznek a szenny- és csapadékvizek. A biológiai szennyvíztisztítás sajátosságaiból adódóan a csapadékos időben érkező teljes vízhozam nem vezethető az eleveniszapos reaktorokba.

A telepről kétféle szennyező áram éri a Dunaágot, folyamatos terhelésként a szigorú előírásokat kielégítő szárazidei szennyvíz, valamint csapadékos időben előmechanikailag tisztított, felhőszakadás esetén kezelés nélkül távozó záporvíz.

A korábbi évtizedekben többször felmerült a tisztított szennyvizek Nagy-Dunába a Csepel szigeten keresztül történő átvezetésének gondolata. Elválasztott rendszerű csatornahálózat esetén ez megoldást nyújtott volna az RSD szennyezésének csökkentésére.

Az egyesített rendszer miatt a csapadékkal hígított vizek szennyezőanyag tartalma magas, zápor esetén a biológiai tisztítófokozat működésének védelmében kibuktatott záporvíz (lehet nagyobb, mint  $10 \text{ m}^3/\text{sec}$ ) hígulása az RSD-ben alacsony ( $\sim 1\text{-}3$  szoros). Időközben a telep technológiája kiegészült

tápanyag eltávolítással. A csapadékvíz kezelésére záportározó létesült, amely még nem képes felfogni az éghajlatváltozás következtében egyre gyakoribb és nagyobb intenzitású felhőszakadások során a szárazidei terhelés 10 szeresét is meghaladó hozamban érkező, a hígításnak megfelelő arányban szennyvizet is tartalmazó csapadékvizeket.

Vízvédelmi szempontból jelentős az alkalmankénti túlfolyás a Dunaágba. Csapadékos időben a telepről távozó záporvizek rövid ideig, de jelentős mértékben terhelik a Dunaágot, szennyezés hullámot alakítanak ki, nagy a kockázata szennydugó kialakulásának. A tápanyag eltávolítással tisztított, egyenletesen alacsony hozamú szennyvíznél a kezeletlen záporvizek nagyobb veszélyt jelentenek a Dunaág vízminőségére.

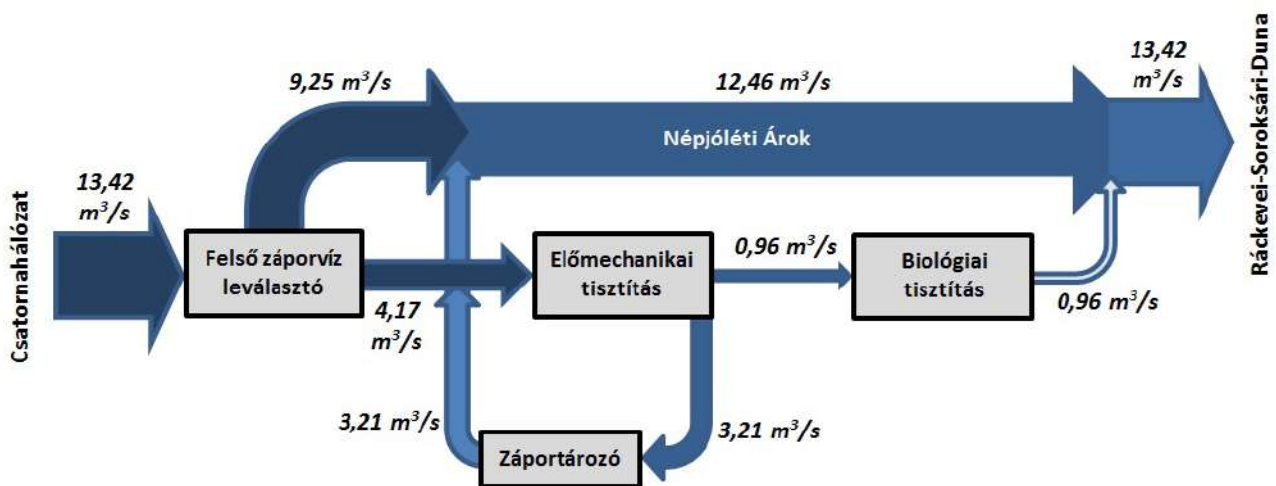
### Délpesti Szennyvíztisztító Telep vízkormányzása, jelenlegi állapot

A Dél-pesti Szennyvíztisztító Telep kiépített előmechanikai tisztítókapacitása a  $120\ 000 \text{ m}^3/\text{nap}$  szárazideiszennyvíz + kétszeres hígítás (összesen  $360\ 000 \text{ m}^3/\text{nap}$ ). A tisztítótelep névleges biológiai tisztítókapacitása  $80\ 000 \text{ m}^3/\text{nap}$  ( $293\ 000$  lakosegyenérték). A tisztítótelep jelenlegi tényleges hidraulikai terhelése  $\sim 53\ 000 \text{ m}^3/\text{nap}$ .

A szennyvíztisztító telepre érkező Torontál utcai főgyűjtőből a szennyvíz a Ráckevei HÉV sínpálya és Helsinki út alatt az ún. felső záporleválasztó műtárgyba kerül. Ez a műtárgy az  $5,05 \text{ m}^3/\text{s}$  feletti vízmennyiséget választja le és vezeti a Népjóléti árokba. Az  $5,05 \text{ m}^3/\text{s}$  alatti vízmennyiség a Kelebiai vasúti pálya

alatti vasbeton műtárgyban elhelyezett 2 x 1000 mm átmérőjű acél vezetéken, bújtató rendszerrel és állandó feltöltéssel érkezik a telepre az osztó-kőfogó műtárgyba, ahol távozni tud 0,88 m<sup>3</sup>/s, így az előmechanikai műtárgyba 4,17 m<sup>3</sup>/s víz kerül rávezetésre.

hidraulikai tisztító kapacitás 4,5-szerese) biológiailag nem kezelt hányadának (3,21 m<sup>3</sup>/s) visszatartására. A tározó 2019 októberében 7000 m<sup>3</sup>-re bővült.



1. ábra: A Dél-pesti Szennyvíztisztító Telep záporidei hígított víz kormányzása, jelenlegi állapot

A tisztítótelep elfolyó tisztított szennyvizeinek befogadója a Népjóléti árkon keresztül a Ráckevei-Soroksári Duna 51+780 fkm szelvénye. A Közép-Duna-Völgyi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség technológiai és területi kibocsátási határértékeket állapított meg a Dél-pesti Szennyvíztisztító Telepről a Népjóléti-árokba három ponton kibuktatott és az Ráckevei-Soroksári Dunába elvezetett szennyvízzel keveredett csapadékvizek szennyező komponenseire vonatkozóan.

2001-ben 3600 m<sup>3</sup> térfogatú tározó épült a szennyvíztisztítóba bevezetett 4,167 m<sup>3</sup>/s csapadékvízzel hígított szennyvíz (ami a szárazidei

A felső záporvíz leválasztóba zápor idején befolyó maximális szennyvíz térfogatáram:

$$Q_{\max, \text{ zápor}} = 48.300 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Ebből a telep előmechanikai fokozatára bevezethető maximális szennyvíz mennyiség:

$$Q_{\max, \text{ előmechanika}} = 15.000 \text{ m}^3/\text{h}.$$

A záporvíz leválasztó bukó által leválasztható mennyiség:

$$Q_{\max, \text{ leválasztott}} = 33.300 \text{ m}^3/\text{h}.$$

## Záporvizek kezelése szűréssel a Népjóléti Árokban

A Dél-pesti Szennyvíztisztító Telep felvízi oldalán, a telep kerítésén kívül található, ún. Felső záporvíz leválasztó műtárgyban túlfolyó záporvizek mindennemű rácsszemét visszatartás nélkül ömlenek a Népjóléti-árokba, majd az RSD-be.

Rendkívüli intenzitású záporok esetén a Népjóléti árkon levonuló leválasztott víz hozama meghaladhatja a 40.000 m<sup>3</sup>/óra mennyiséget. Egy-egy zápor alkalmával akár több tíz m<sup>3</sup> mennyiségű uszadék és lebegő szennyeződés terhelheti a befogadó Ráckevei – Soroksári-Dunaágot.

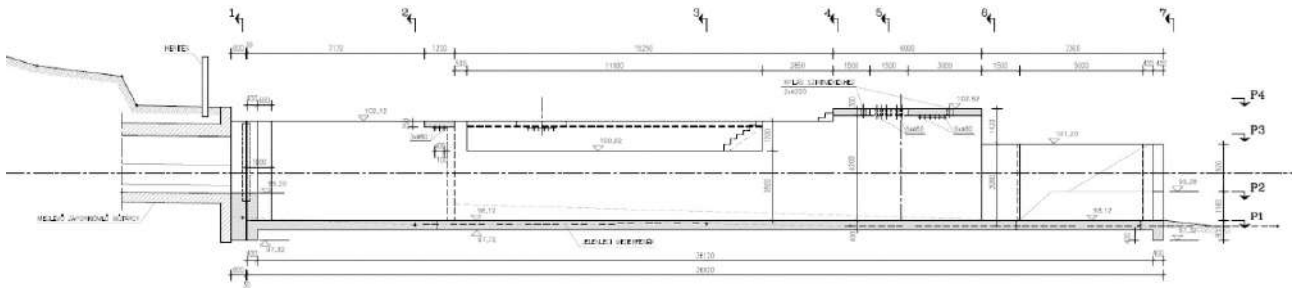
A szennyvízzel kevert záporvizek szűréssel történő kezelése szükséges, hogy a befogadó Ráckevei-Soroksári Dunaág mentesüljön a jelentős mennyiségű túlbuktatott uszadéktól, darabos szennyezéstől.

### Záporvíz szűrőrács kialakítása

A Népjóléti-árokban egy kettős „U” alakú, 3 „folyosós” nyílt csatornát kell kialakítani, melynek belső falai önműködő tisztítószerkezettel bíró oldalráccsal látandók el. Az új műtárgyat a záporvíz leválasztó kiömlő csatornája és a záportározó bevezetése között lehet kialakítani a Népjóléti-árokban. Erre kb. 42 méter hossz áll rendelkezésre. A beérkező hígított szennyvíz (záporvíz) egy középső „U” alakú csatornába érkezik. A beömlésnél lévő fenékszakasz energiatörő aljzattal látandó el. A csatorna alvízi, nyitott végén egy láncos durvárács kap helyet, mely a kis vizek kezeléséről,

a nagy vizek esetén az oldalbukók részbeni tehermentesítéséről, illetve a nagyobb vizek utáni szemét, hulladék kihordásáról gondoskodik. A síkrács önmagában elégtelen kapacitású lenne, különösen a rácsszemét gyors felrakódása és annak lassabb kihordása miatt. A durva rács által kihordott rácsszemét tömörítő csiga vagy szállítoszalag segítségével továbbítandó a műtárgy mellett elhelyezendő konténerbe. A rács előtt található egy kőfogó, hulladékgyűjtő zsomp, melyben a nagyobb szemét és iszapos üledék gyűlik össze, a nagy hidraulikus terhelés levonulása után ide mosható le a csatornában lerakódott szemét is. Innen egy kotró segítségével ez kiemelhető és konténerbe helyezhető. A csatorna két oldalán oldalrácsok vannak (előzetes méretezésünk szerint oldalanként két – két darab, darabonként 6 – 6 méter, azaz összesen 24 méter), amelyek a nagyobb vízmennyiségek leválasztására szolgálnak. A rajtuk átbukott víz a két oldalsó „U” alakú csatornába távozik, ahonnan a műtárgy végénél egyesülve, energiatörést követően, egy új, burkolt felületű átmeneti szelvényen át a meglévő Népjóléti-árokba ömlik a már megszürt záporvíz. Az oldalrácsok folyamatosan dolgozó kotrószerkezetének (hidraulikus vagy elektromechanikus) hajtása a „mentett” oldalon található.

A szűrőrács tervezett terhelése  $Q_{max} = 39.600 \text{ m}^3/\text{h}$ .



2. ábra: Záporkezelő rácsműtárgy hosszszelvényne

### A záporvíz tározás, kezelés bővítése

Az RSD összes szennyezőanyag terhelésének számottevő részét képezi az időszakosan kibocsátott, a Délpesti Szennyvíztisztító Telepet megkerülő kezeletlen, vagy részleges mechanikai előtisztításon átesett záporvizek. Ez utóbbi terheléssel kapcsolatban külön figyelmet érdemel a kibocsátás impulzuszerű jellege, lökésszerű terhelése.

### Hígított szennyvizek minősége

A Dél-pesti Szennyvíztisztító Telepen az FCSM Zrt. 2015. október 08., 12. és 14-15.-i záporsemények során vizsgálta, hogyan változik a befolyó szennyvíz minősége csapadékos időben. A vizsgált vízminőségi paraméterek: KOI, összes lebegőanyag, BOI5, TP, pH, összes nitrogén, ammónium-nitrogén, összes szerves nitrogén.

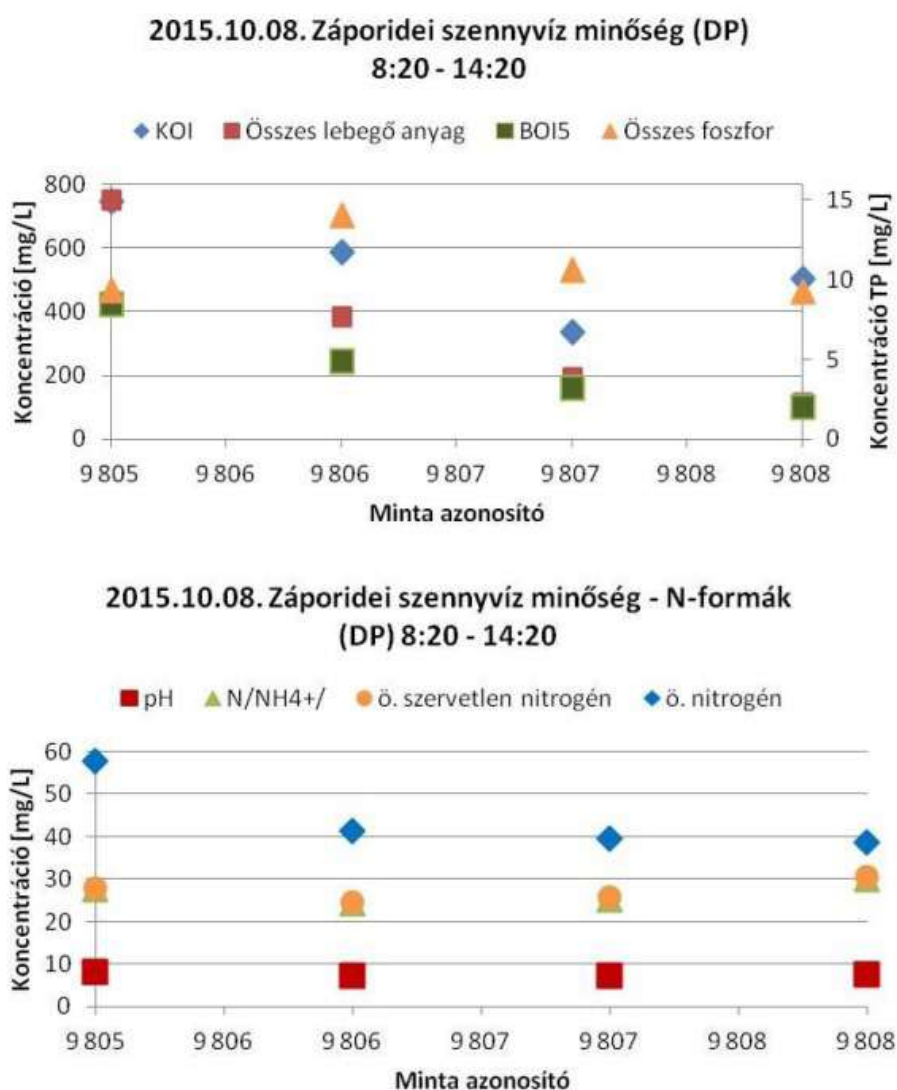
A 2015. október 8.-án vett záporidei szennyvíz mintavételek eredményeit a következő ábrák mutatják. A felső diagramon a KOI, összes lebegőanyag, BOI5 és összes foszfor értékek láthatók.

Az összes lebegőanyag koncentráció változása a Délpesti Szennyvíztisztító Telepnél tapasztaltakhoz hasonlóan magával vonja valamennyi paraméter változását is. A maximális KOI érték 745 mg/L, a minimuma 336 mg/L volt a vizsgált napon. Az összes lebegőanyag legmagasabb értéke 750 mg/L, legalacsonyabb 112 mg/L, melyek rendre a legelső mintavételnél, illetve a legutolsó mintavételnél jelent meg. A BOI5 értékek változása is az előzőekben ismertetett paraméterek tendenciáját mutatja, legmagasabb koncentrációja a mintavételi sor elején volt (424 mg/L), a legalacsonyabb koncentrációja a mintavételi sor utolsó mintájában mért 101 mg/L. Az zápor időtartamának növekedésével a koncentrációk egy paraméter kivételével csökkennek, azonban az összes foszfor koncentráció a második mérésnél mutatja maximumát (14 mg/L), a minimumát pedig a legutolsónál 9,2 mg/L-es értékkel. A pH értékek 8,0-7,2 között változtak, közel semleges tartományban. A nitrogénformák valamelyest követték az összes lebegőanyag változását. Az ammónium-nitrogén 30 mg/L és 24,2 mg/L között változott, melyhez közel áll az összes szerves nitrogén 30,5 mg/L és



24,3 mg/L maximum és minimum értékekkel. Az érkező záporidei szennyvízre a Dél-pesti vízgyűjtőterületen is jellemző a redukált állapot. A magas szerves nitrogén tartalmat jelzi az összes nitrogén értéke, mely eltér az előzőektől, a legmagasabb érték 57,7, legalacsonyabb 38,5 mg/L volt.

A következő mintázás 2015. október 12-i zápor idején beérkező szennyvízből történt (5. ábra). A legnagyobb koncentráció értékek nem a zápor esemény elején jelentkeztek, hanem a negyedik mintavételkor az következő ábrák felső diagramján bemutatott paraméterek esetében. Az alsó diagram két



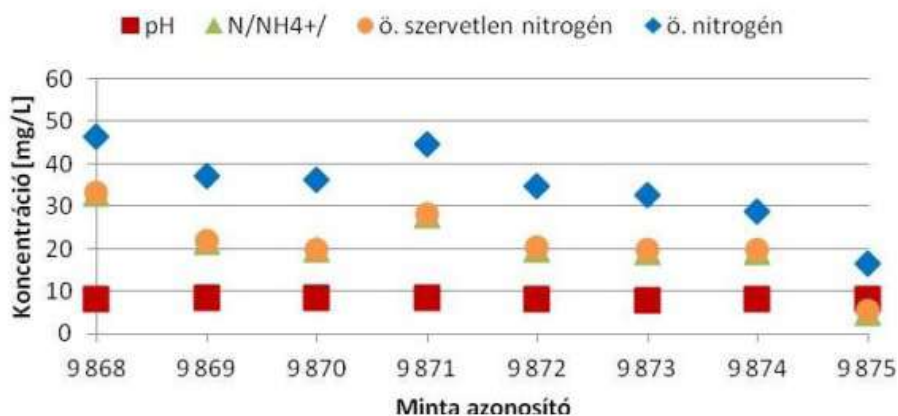
2015. október 8. befolyó záporidei szennyvíz mért minősége; fent: KOI, összes LA, BOI5, TP; lent: pH, ammónium-N, összes szervesetlen N, összes N

koncentráció csúcsot mutat, mely ennek ellenére alapvetően illeszkedik a többi koncentráció alakulásához.

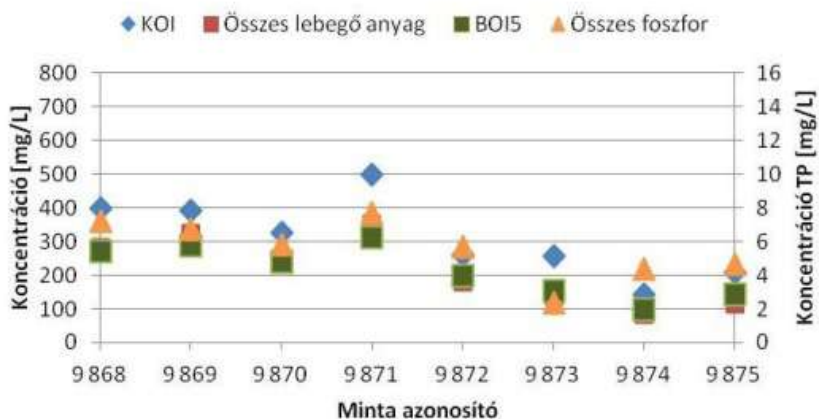
A KOI érték maximuma 497 mg/L volt, minimuma 141 mg/L. Az összes lebegőanyag változását követte valamennyi paraméter,

melynek a mintasori legnagyobb koncentrációja 350 mg/L, legalacsonyabb 84 mg/L volt. A BOI5 értékek 310-96 mg/L között változtak, az összes foszforkoncentrációk pedig 7,7-2,35 mg/L értékek között.

2015.10.12. Záporidei szennyvíz minőség - N-formák (DP)



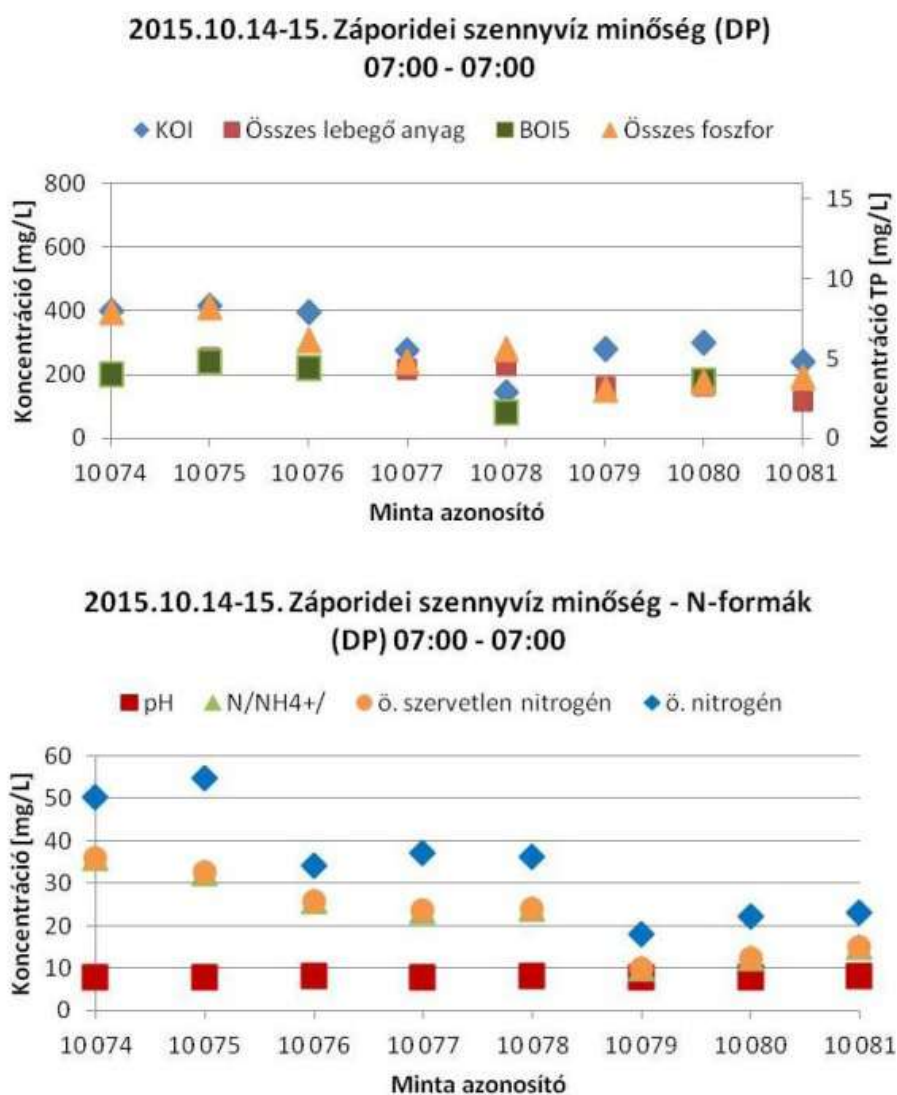
2015.10.12. Záporidei szennyvíz minőség (DP)



2015. október 12. befolyó záporidei szennyvíz mért minősége; fent: KOI, összes LA, BOI5, TP; lent: pH, ammónium-N, összes szervesetlen N, összes N

A nitrogénformák az előzőekhez képest kisebb ingadozást mutattak. A pH értékek 8,0 körül ingadoztak (8,41-7,84), jellemzően együtt változtak a többi paraméterrel együtt (pl. KOI, összeslebegőanyag, BOI5). Az ammónium-nitrogén legmagasabb koncentrációja

32,8 mg/L volt, legalacsonyabb értéke 4,65 mg/L volt. Az összes szerves nitrogén ehhez közel értékeket vett fel, az értéke 33,1-19,6 mg/L között változott. Az összes nitrogén, a magas szerves nitrogén tartalom miatt magasabb értékeket vett fel, a legmagasabb mért



2015. október 14-15. befolyó záporidei szennyvíz mért minősége; fent: KOI, összes LA, BOI5, TP; lent: pH, ammóniumN, összes szerves N, összes N

koncentrációja 46,3 mg/L, a legalacsonyabb koncentrációja 16,4 mg/L volt. A harmadik kampánymérés 2015. október 14-15-i 24 órás mintavételezés volt. A 24 órásvizsgálatot bemutató ábra, diagram több koncentráció-hullámot mutat be a vizsgált időszak alatt.

A Dél-pesti Szennyvíztisztító Telepre több hullámbanérkezik nagyobb szennyezőanyagterhelés, mivel a vízgyűjtőterület nagy kiterjedésű, ahonnan a záporvíz összegyülekezése időben eltérő. A vizsgált paraméterek koncentrációi az előző kétmintavételi sorhoz hasonlóak. A KOI koncentráció 413-144 mg/L között változik, együtt az összeslebegőanyag koncentrációjával, melynek értékei 252-114 mg/L közöttiek. A BOI5 legmagasabbkoncentrációja a vizsgált záporidei szennyvízben 240 mg/L, a legalacsonyabb 80 mg/L volt. Az összes foszfor is nagyrészt az összes lebegőanyaghoz kötődik, maximuma 8,20 mg/L, minimuma 3,0 mg/L volt.

A 24 órán keresztül vizsgált pH értéke 8,1-7,9 volt, melynél tehát számottevő ingadozás nem figyelhető meg. Az ammónium-nitrogén maximális koncentrációja 35,8 mg/L, a minimális koncentrációja 9,8 mg/L, hasonló a korábban bemutatott mintavételekhez. Az összes szervesnitrogén a harmadik mintavételezésnél sem tér el szignifikánsan az ammónium-nitrogéntől, értéke 35,9-9,9 mg/L között változik, globálisan csökkenő, lokálisan helyenként növekvő tendenciával. A maximális összes nitrogén koncentráció 54,5 mg/L,

a minimális 17,8 mg/L volt a vizsgált záporidei érkező szennyvízben. A vizsgált Dél-pesti vízgyűjtőterületről érkező záporidei szennyvíz koncentrációi egymáshoz hasonló értékeket mutatnak, annak megfelelően, hogy mely alkalmakkor volt mérést megelőzően száraz vagy csapadékos időjárás. Mindkét vízgyűjtőterületen végzett kampányban hasonló tendenciájú szennyezőanyag-terhelések érkeznek a szennyvíztisztító telepekre. Az összeslebegőanyag frakcióhoz valamilyen vizsgált paraméter kötődik. Amennyiben ennek a paraméternek az értéke magas, akkor szintén magas a KOI, BOI5, a nitrogénformák, valamint az összes foszfor.

### Hígított vizek mennyisége

A biológiai tisztítótelep megkerülésével évente 50-100 alkalommal, összesen 1-2 millió m<sup>3</sup> mennyiségű hígított víz jut a Duna-ágba. Ez a probléma elvileg a záporvíz tározók térfogatának megnövelésével, és/vagy záporvíz kezelő mű megépítésével kezelhető, ezért megvizsgáltuk, hogy mekkora záporvíz kezelő mű építésére lenne szükséges optimális hatás eléréséhez. A záporvíz tároló térfogatának bővítése 7 000 m<sup>3</sup>-re igen hasznos volt, de nem elegendő.

Adataink alapján legalább 35.000 m<sup>3</sup>-es zápor tározó-ülepítő megépítése indokolt. Ez biztosítja, hogy a záporvizek túlfolyása alkalmanként a negyedére, és mennyiségében is jelentősen csökkenjen.



3. ábra: Záporkezelő mű tervezett elhelyezése

### Javaslat záporkezelő műre

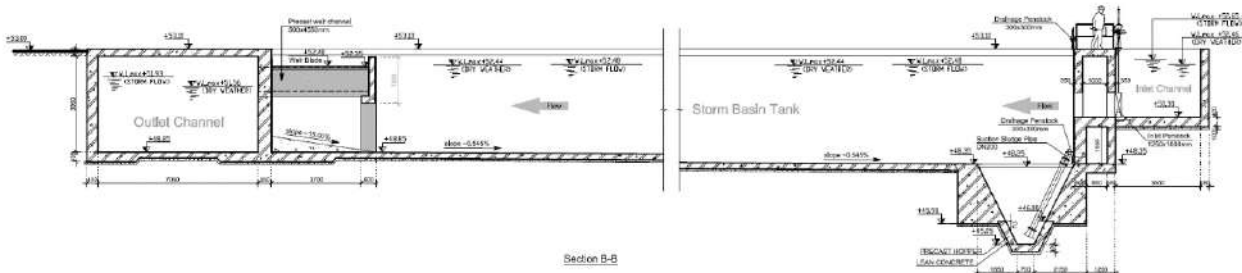
A záporkezelő mű elhelyezhető a teleptől délre, a Népjóléti -árok túloldalán fekvő, 184297/2 hrsz. számú, a XXIII. kerületi Önkormányzat tulajdonában levő, a Délpesti Szennyvíztisztító Telep bővítésére szánt beépítetlen területen. Az FCSM területén húzódó Népjóléti Árokban terelő berendezést kell építeni, amely feladata, hogy megakadályozza a megszárt záporvizek RSD be történő bevezetését, elterelve ezeket a megépítendő záporkezelő mű felé. A Népjóléti Árokban létesítendő rács műtágyról érkező záporvizeket egy 4500x2000 m csatorna szállítaná gravitációson a 12 000 m<sup>2</sup> területű

legalább 35 000 m<sup>3</sup> es térfogatú záporkezelő műtárgyba. A záporkezelő-ülepítő műtárgy előtt vassó adagolása javasolt az ülepítési hatásfok növelésének érdekében. A műtárgy három párhuzamos töltésű medencesorból állna, amely medencék egymástól betonfallal vannak elválasztva. A medencéket kotróművekkel kell ellátni, a kiüledett iszap eltávolítására, bekotorva ezeket az erre a célra megépített ideiglenes iszaptárolóba. A medence mosatására technológiai vízhálózat kiépítése szükséges, melyet a tisztítótelep tisztított szennyvize táplál. A záporkezelő mű RSD felé eső végén állítható bukórendszerlétesül, amely optikai szenzorok segítségével automatikusan állítódnak, hogy a következő tisztítási fázisba csak tiszta víz kerülhessen.

A hosszú tartózkodási idő miatt keletkező bomlástermékek légtérbe kerülésének megakadályozására a teljes medencesort le kell fedni. A lefedés alatt keletkező bűzös levegő teljes mennyiségét biofilter kell kezelje. Óránként 160 000 m<sup>3</sup> bűzös levegő tisztítását kell megoldani.

Az úttestről bemosott olajos uszadékok felfogására olajfelszívó hurkák alkalmazhatók. A keletkező iszap és a mosásból származó zagyot térfogatkiszorításos szivattyúpark továbbítja a tisztítótelepi iszapkezelés irányában, ahol az így keletkező iszapok anaerob stabilizálást követően víztelenítésre kerülnek, megfelelő minőségi és mennyiségi mérés mellett. A záporkezelő-ülepítő műtárgy természetközeli tisztítóműben és/vagy a tisztítótelep biológiai fokozata felé üríthető.





4. ábra: Záporkezelő ülepítőmű hosszszelvénye

A teljes technológiai megoldás durván becsült beruházási költsége: 4-5 milliárd HUF. Javaslat természetes biológiai tisztítómű létesítésére, fás szárú növény kultúrával

A záporkezelő műtárgyban, közel 1 órás átlagos hidraulikai tartózkodási idő alatt, várhatóan kiülepszik a záporvíz lebegőanyag tartalmának jelentős hányada, ami a lebegő formában jelenlévő szerves szennyezők (KOI, BOI5) koncentrációinak csökkenését is eredményezi. Az alapvetően ammóniaként, oldott állapotban jelenlévő nitrogén tartalomnak csak elenyésző hányada választható le az ülepítési fázisban, ezért további hatékony nitrogéneltávolításra van szükség.

A fás szárú növény kultúras biológiai tisztító elhelyezhető a teleptől délre, a Népjóléti -árok túloldalán fekvő, 184297/2 HRSZ számú, a XXI-II. kerületi Önkormányzat tulajdonában levő, a Délpesti Szennyvíztisztító Telep bővítésére szánt beépítetlen terület fennmaradt részén.

Javaslatunk értelmében az ülepítési fázist követően hidraulikailag méretezett öntöző rendszer vezeti a szennyvizet az ültetvényre és biztosítja annak egyenletes terhelését.

A természetes biológiai tisztítómű becsült beruházási költsége hozzávetőlegesen 2 milliárd HUF.

A Délpesti Szennyvíztisztító Telep javasolt jövőbeni vízkormányzása

A szennyvíztisztító telepre érkező Torontál utcai főgyűjtőből, melynek maximális, teltszelvényű kapacitása 13,42 m<sup>3</sup>/s, a szennyvíz a Ráckevei HÉV sínpálya és Helsinki út alatt az ún. felső záporleválasztó műtárgyba kerül. Ez a műtárgy az 5,05 m<sup>3</sup>/s feletti vízmennyiséget választja le és vezeti a Népjóléti árokba. Az 5,05 m<sup>3</sup>/s alatti vízmennyiség a Kelebiai vasúti pálya alatti vasbeton műtárgyban elhelyezett 2 x 1000 mm átmérőjű acél vezetéken, bújtoros rendszerrel és állandó telt szelvényrel érkezik a telepre

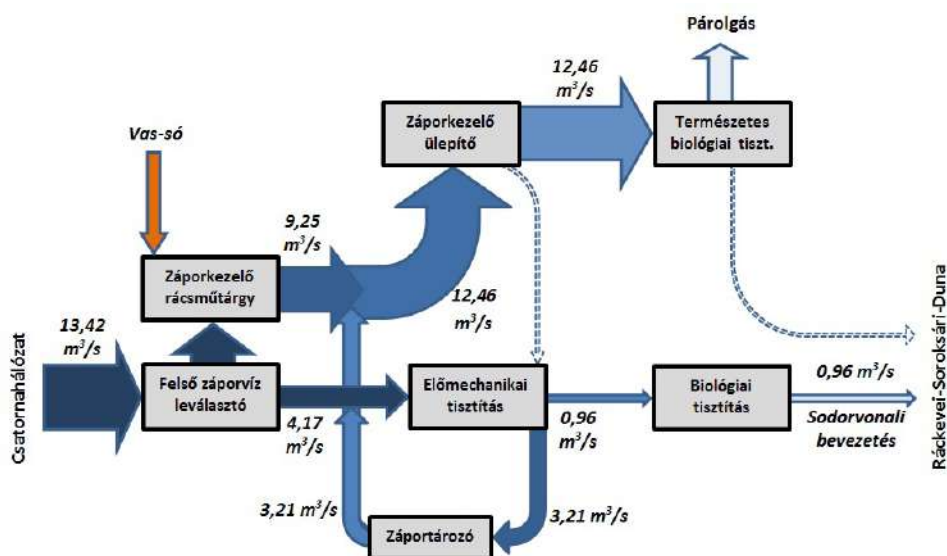
az osztó-kőfogó műtárgyba, ahol távozni tud  $0,88 \text{ m}^3/\text{s}$ , így az előmechanikai műtárgyba  $4,17 \text{ m}^3/\text{s}$  víz kerül rávezetésre.

A mechanikai tisztítást követően a biológiai tisztító fokozatra a névleges biológiai tisztítókapacitásának ( $80\,000 \text{ m}^3/\text{nap}$ ) megfelelő, maximálisan  $0,96 \text{ m}^3/\text{s}$  vezethető. Az ezt meghaladó vízmennyiség, melynek értéke maximálisan  $3,21 \text{ m}^3/\text{s}$ , bukó éleken leválasztva elvezetésre kerül a záportározó irányába. A főgyűjtő által szállított vízmennyiség és a telepre bevezethető vízmennyiség különbözete  $9,25 \text{ m}^3/\text{s}$  mennyiségben a Népjóléti Árokba megépített rácsműtárgyra kerül rávezetésre. Az úszó anyagoktól megszárt vizet, illetve a záportározó túlbukott vizét (40 percnél hosszabb zápor esetén), összesen  $12,46 \text{ m}^3/\text{s}$  mennyiségben egy  $4500 \times 2000 \text{ m}$  csatorna vezet gravitációson a záporkezelő-ülepítő műtárgyba. A zápor megszüntével

a záportározóban levő ülepített vizek az előmechanikai műtárgy kő fogójába kerülnek visszaszivattyúzásra, onnan biológiai tisztításra. A záporkezelő műtárgyban történő legalább egy órás ülepedést követően a tiszta, lebegőanyag mentes víz rávezetésre kerül a természetes fás szárú növénykultúras biológiai tisztítómuire. Csapadék elmúltával a záporkezelő-ülepítőben visszamaradt víz természetes fás szárú növénykultúra vagy a tisztítótelep felé üríthető.

A fent leírt folyamatot az alábbi blokkcséma tartalmazza:

**A megvalósítással jelentősen javítható a RSD vízminősége.**



5. ábra: A Dél-pesti Szennyvíztisztító Telep záporidei hígított víz kormányzása, javasolt állapot

## SZERZŐK:



**Barabás Győző Ferencz:** Ferenczokleveles vegyészmérnök, környezetvédelmi szakmérnök. 2000. februárjában technológus mérnökként a Fővárosi Csatornázási Műveknél helyezkedett el. 2004.-től a Délpesti Szennyvíztisztító Osztály osztályvezetője volt, majd ezt követően 2018.-tól a Társaság Környezetgazdálkodási Igazgató-helyettesi pozícióját tölti be.

Szakmai tevékenysége során több szabadalom szerzője, feltalálója, 2009.06.09; Szabadalmi szám: P 09 00345; „Equipment and continuous process application for production of fuel from sewage sludge”; 2009. 08. 14.; Szabadalmi szám: P 07 00246; „Method and apparatus for processing utility waste with organic material content”

Folyamatban lévő szabadalom: „A method for continuous, closed-loop multi-stages system and its technological parts, based on production of renewable solid fuels, using, utilizing the mixture of Class I and II. of animal origin by-products.”

### **Szakmai munkássága:**

Skócia, Edinburgh Szennyvíztisztító Telepén működő mezofil rothasztók hidrodinamikai, matematikai modellezése

Aprilia, Latina megye (Olaszország) Szennyvíztisztítótelep technológia felülvizsgálata, bővítése;

Glina, Bukaresti Szennyvíztisztító Telep szakmai auditálása, a szennyvíztelep próbaüzemének szakmai irányítása

Szatmárnémeti város Szennyvíztisztító telep rekonstrukcióját követő szakértői vizsgálata, próbaüzem szakmai irányítása







**Makó Magdolna:** a cikk társszerzője jogi szakokleveles vegyészmérnök, környezetvédelmi szakmérnök. 1983. novemberében pályakezdő mérnökként a Fővárosi Csatornázási Műveknél helyezkedett el gyárvizsgáló előadóként. 2000-től társasági környezetvédelmi megbízott volt, majd ezt követően 2003-tól a Társaság környezetvédelmi ügyeivel átfogóan foglalkozó Környezetvédelmi osztály vezetője.

A közcsatornába vezetett ipari eredetű szennyvizek vizsgálata és az iparban alkalmazott előtisztító berendezések minősítése, hatásfokuk javítása, ill. az önellenőrzési rendszer fejlesztése volt első kutatási területe. Munkahelyén kialakította az integrált, és azon belül a minősített környezetvédelmi irányítási rendszert. Fontosnak tartja a környezetvédelmi felelősség vállalás

és a környezettudatos környezetvédelem eszméinek terjesztését, gyakorlati alkalmazását.

Rendszeresen publikál szakfolyóiratokban, részt vesz és előadásokat tart szakmai konferenciákon. Az érintett témakörök: szennyvíz, szennyvíziszap, veszélyes hulladékok vizsgálata, ártalmatlanítása, szennyvíz és csatornabírsággal kapcsolatos feladatok, jogszabályok, ellenőrzési rendszerek kidolgozása és gyakorlati alkalmazása.

Pro Aqua emlékérmes, valamint oktatási és kutatási tevékenysége elismeréséül címzetes egyetemi docensi címet kapott a Szent István Egyetemtől 2010-ben, a BME Alkalmazott és Biotechnológiai Karától 2016-ban.



## AZ ÁRVIZEK HATÁSA A VÍZKÖZMŰ INFRASTRUKTURÁRA

*JELLEN CIKK A II. ORSZÁGOS TELEPÜLÉSI CSAPADÉKVÍZ-GAZDÁLKODÁSI KONFERENCIÁRA KÉSZÜLT „A VÁROSI ÁRVIZEK HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA A KRITIKUS VÍZKÖZMŰ INFRASTRUKTÚRA RENDSZEREKBE” CÍMŰ TANULMÁNY KIVONATOLT VÁLTOZATA.*

**MREKVA LÁSZLÓ**

*NKE VÍZTUDOMÁNYI KAR, VÍZ-ÉS KÖRNYEZETBIZTONSÁGI TANSZÉK*

### BEVEZETÉS

A változó éghajlat az életünk szinte minden területét befolyásolja. A hevesebb és gyakoribb esőzések a világ számos részén gyakori és jelentős áradásokat okoznak. Az elmúlt években lezajlott heves esőzések által indukált árvizek okozta veszteségek jelentősen megnövekedtek a városi területeken. Tovább rontotta ezt a helyzetet az árvíz járta területeken megnövekedett gazdasági tevékenységek jelenléte. A népességnövekedés, a városiasodás, a környezetszennyezés és az éghajlatváltozás hatásai pedig súlyos terhet rónak a vízkészletekre és annak minőségére (Európai Környezetvédelmi Ügynökség, 2016). A globális változások, főként az időjárási jelenségek szélsőségesé válása komoly veszélyeket rejt a kritikus infrastruktúra elemekre nézve. Napjainkban a városüzemeltetés szempontjából a globális változások okozta károk a kritikus vízi infrastruktúrák működőképességét, illetve a szolgáltatások folyamatos biztosítását

fenyegetik. A káros események a szokásosnál többször okozhatnak fennakadást a települések működésben és a különböző infrastruktúra-szolgáltatásokban, ezzel veszélybe sodorva a település gazdasági működőképességét és a társadalmi szükség kielégítését. A biztonságpolitikai védelmi igazgatási feladatok meghatározása és a jövőbeli intézkedések kialakítása során fel kell készülni kritikus helyzetekre, alternatívák kialakítására. A cselekvés terén különböző intézkedéseket kell fogantatnunk az árvízveszély és a vízkárok minimálisra csökkentése érdekében (Európai Környezetvédelmi Ügynökség, 2018).<sup>1</sup>

A vízellátás sajátosságait mind fogyasztói, mind szolgáltatói oldalon meghatározzák a települési környezet adottságai.<sup>2</sup> Egy város vízgazdálkodása nem csupán a lakossági vízellátó rendszereket jelenti, hanem az éghajlatváltozás, a városok terjeszkedése



és a vízgyűjtők átalakulása következtében egyre gyakoribbá és pusztítóbbá váló árvizeinek a kezelését is. Sajnos a városi árvizeket illető ismereteink még hiányosak, azok mértékéről és következményeiről korlátozott információáll rendelkezésre, és nagyon kevés az árvizek következményeinek kezelésére irányuló olyan intézkedések száma, és az olyan tervek kidolgozottsága, amelyek képesek kezelni a problémákat, még mielőtt azok tovább súlyosbodnának. Az árvíz kockázatokkal kapcsolatos információk nélkülözhetetlenek a kritikus infrastruktúrákat fenyegető múltbeli, jelenlegi és jövőbeli áradások általi sebezhetőség megbecsüléséhez (De Bruijn et al., 2016).<sup>3</sup>

A városok olyan összetett rendszerek, amelyekben sokféle, különböző tudományág képviselteti magát, sok egymástól kölcsönösen függő kritikus infrastruktúra elemmel és feladatkörrel. Éppen ezért az urbanizált területek egyik legnagyobb biztonságpolitikai kockázata a kritikus infrastruktúrák védelme jelenti.

## JOGSZABÁLYI HÁTTÉR, FOGALMI MEGHATÁROZÁS

Magyarország a Kritikus Infrastruktúra Védelem Nemzeti Programjáról szóló 2080/2008. (VI. 30.) Korm. határozat alapján a kritikus

infrastruktúrák közé sorolja a víziközmű szolgáltatást (ivóvíz-szolgáltatás, szennyvízelvezetés- és tisztítás), valamint a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről szóló 2012. évi CLXVI. törvény (amelynek végrehajtási szabályait a 65/2013. végrehajtási rendelet tartalmazza) 15. § (3) bekezdés alapján 2014. január 1-i hatálya víz ágazatra, mint létfontosságú infrastruktúra elemre kiterjesztette a védelem körét.<sup>4</sup> A 2012. évi CLXVI. törvény szerint meg kell határozni azokat az ideiglenes intézkedéseket is, amelyeket a különböző kockázati és veszélyszinteknek megfelelően fogantatosítani kell (a veszélyeztetettség mértékét pedig többek között a működés, az üzemeltetés biztonsági foka határozza meg<sup>5</sup>).

„Az infrastruktúra, mint fogalom meghatározására a tudományos irodalomban többféle fogalom ismeretes, megközelítésének számtalan felfogása van. Maga a kifejezés főként műszaki jellegű. Amagyar szakirodalomban az 1960-as évek után kezdett elterjedni. A legtágabb értelmezés szerint az infrastruktúra fogalmába beletartozik minden, ami az emberi életműködés feltételeit biztosítja, kivéve a termőföldet, míg az ennél szűkebb értelmezések az egyes kommunális szolgáltatásokat sorolták e körbe, vagy ahogyan Kőszegfalvi

<sup>1</sup> <https://www.eea.europa.eu/hu/jelzesek/eea-jelzesek-2018-viz-elet/cikkek/vezercikk-2013-tiszta-viz-elet>

<sup>2</sup> Eördöghné dr. Miklós Mária, A vízi infrastruktúra jellemzőinek vizsgálata kistélepléses térszerkezetben, *Modern Geográfia*, 2014/I. pp. 20 (19-28.) ISSN: 2062-1655

<sup>3</sup> De Bruijn et al., Flood vulnerability of critical infrastructure in Cork, Ireland. *E3S Web Conf.*, 2016 <http://publications.deltares.nl/EP3501.pdf>

György - a településügy szakértője – rámutatott, a háttérhálózatok, illetve háttér ágazatok kifejezéssel próbálták leírni annak tartalmát. Kőszegfalvi György az infrastruktúrát olyan összefüggő rendszerként kezelte, amely közvetlenül segíti elő a települések fejlődését és a humán életkörülmények javítását.”<sup>6</sup>

Magyarországon a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtásáról szóló 234/2011. (XI. 10.) kormányrendelet 1. § 25. pontja egyértelműen definiálja a kritikus infrastruktúra fogalmát, miszerint: „Magyarországon található azon eszközök, rendszerek vagy ezek részei, amelyek elengedhetetlenek a létfontosságú társadalmi feladatok ellátásához, az egészségügyhöz, a biztonsághoz, az emberek gazdasági és szociális jólétéhez, valamint amelyek megzavarása vagy megsemmisítése, e feladatok folyamatos ellátásának hiánya miatt jelentős következményekkel járna.”

„A kritikus infrastruktúra védelem célja a kritikus infrastruktúra zavaraira vagy megsemmisülésére való felkészülés, az ezekkel szembeni védelem, az arányos és szükséges reagálás és a helyreállítás.”<sup>7</sup> (1. számú árba)



1. számú árba: A kritikus infrastruktúra védelem célja (Bonnyai Tünde, 2008)

A kritikus infrastruktúra fogalmára az alábbi nemzetközi meghatározások találhatók:

- A kritikus infrastruktúra olyan rendszerek, hálózatok és eszközök összessége, amelyek folyamatos működése nélkülözhetetlen egy adott nemzet, gazdaság, valamint a lakosság biztonságának és a közegészségügy ellátásának biztosításához.<sup>8</sup>
- A kritikus infrastruktúra „olyan eszközökből, rendszerekből és hálózatokból áll, amelyek lehetnek akár fizikai, akár virtuálisak, olyannyira létfontosságúak, hogy bármelyikük akadályoztatása,

<sup>4</sup> Szilágyi János Ede, A vízágazat létfontosságú rendszereinek biztonságpolitikai védelme és a magyar vízjog, Publicationes Universitatis Miskolcensis Sectio Juridica et Politica, Tomus XXXIII (2015), pp. 354–366.

<sup>5</sup> Berek Tamás, Rácz László István, VÍZBÁZIS MINT NEMZETI LÉTFONTOSÁGÚ RENDSZERELEM VÉDELME, Hadmérnök, VIII. Évfolyam 2. szám, 2013. június, pp. 5 (1-14)

<sup>6</sup> ÁRVA ZSUZSANNA, Infrastruktúra-fejlesztés, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Vezető-és Továbbképzési Intézet, Budapest, 2014 pp.4 (1-20)

cselekvésképtelensége vagy megsemmisítése negatívan hatna az állambiztonságra, a nemzetgazdaság biztonságára, a nemzeti közegészségügyre vagy annak biztonságára, vagy ezek bármilyen kombinációjára” (Egyesült Államok Belbiztonsági Minisztériuma - DHS szerint).<sup>9</sup>

- A kritikus infrastruktúra vagy a kritikus nemzeti infrastruktúra olyan kifejezés, amellyel a kormányok olyan fizikai, nem fizikai és számítógépes erőforrásokra vagy eszközökre és rendszerekre utalnak, amelyek nélkülözhetetlenek a kormányzati műveletek fenntartásához, valamint a társadalom és a gazdaság minimális működéséhez.<sup>10</sup>
- A kritikus infrastruktúra olyan folyamatokra, rendszerekre, létesítményekre, technológiákra, hálózatokra, eszközökre és szolgáltatásokra vonatkozik, amelyek nélkülözhetetlenek az egészség biztonság, a közbiztonság vagy gazdasági jólét illetve a kormány hatékony működése szempontjából. A kritikus infrastruktúra területi hatáskörét tekintve lehet önálló, összekapcsolt és egymástól kölcsönösen függő, függetlenül, hogy országhatáron belül helyezkedik el, vagy azon átnyúlik. A kritikus infrastruktúra meghibásodása olyan katasztrofális veszteségeket okozhat, amelyek kedvezőtlen gazdasági következményekkel járhatnak, és szignifikánsan hatnak a közbizalomra.<sup>11</sup>
- Kritikus infrastruktúra elem, amelyek elvesztése vagy veszélyeztetése az alábbiakat eredményezheti:
  - o jelentősen káros hatása van az alapvető szolgáltatások elérhetőségére, integritására ellátására - ideértve azokat a szolgáltatásokat is, amelyek biztonságának sérülése, kiesése jelentős mértékű elhalálózashoz vagy betegségekhez vezethet - figyelembe véve a gazdasági vagy társadalmi hatásokat; és / vagy
  - o jelentős hatással van a nemzetbiztonságra, a honvédelemre vagy az állam működésére.<sup>12</sup>
- A kritikus infrastruktúra olyan eszköz vagy rendszer, amely nélkülözhetetlen a létfontosságú társadalmi funkciók fenntartásához. A kritikus infrastruktúra károsodása, megsemmisítése vagy megzavarása természeti katasztrófák, terrorizmus, bűncselekmény vagy rosszindulatú magatartás esetén jelentős negatív hatással lehet a biztonságra és a polgárok jólétére.<sup>13</sup>
- Azok a fizikai eszközök, ellátási láncok, információstechnológiák és kommunikációs

<sup>7</sup> Rácz László István KRITIKUS INFRASTRUKTÚRA VÉDELME HAZAI ÉS NEMZETKÖZI SZABÁLYOZÁSI RENDSZERE, HADMÉRNÖK VII. Évfolyam 2. szám - 2012. június, pp.167 (166-172)

<sup>8</sup> <https://whatis.techtarget.com/definition/critical-infrastructure>

<sup>9</sup> <https://www.tenable.com/blog/what-is-critical-infrastructure-and-how-should-we-protect-it>

<sup>10</sup> <https://www.profolus.com/topics/critical-infrastructure-definition-and-examples/>

<sup>11</sup> <https://www.publicsafety.gc.ca/cnt/ntnl-scrt/crtcl-nfrstrctr/index-en.aspx>

hálózatok, amelyek megsemmisülése, leromlása vagy hosszabb ideig történő rendelkezésre nem állása, jelentősen befolyásolják a nemzet társadalmi vagy gazdasági jólétét, vagy befolyásolják a nemzet védelmi képességét, a nemzet biztonságát.<sup>14</sup>

- Az Európai Unió Tanácsának az európai kritikus infrastruktúrák azonosításáról és kijelöléséről, valamint védelmük javítása szükségességének értékeléséről szóló 2008/114/EK (2008. december 8.) irányelve alkalmazásában:
  - o „Kritikus infrastruktúra”: a tagállamokban található azon eszközök, rendszerek vagy ezek részei, amelyek elengedhetetlenek a létfontosságú társadalmi feladatok ellátásához, az egészségügyhöz, a biztonsághoz, az emberek gazdasági és szociális jólétéhez, valamint amelyek megzavarása vagy megsemmisítése e feladatok folyamatos ellátásának hiánya miatt jelentős következményekkel járna valamely tagállamban;
  - o „Európai kritikus infrastruktúra” vagy „ECI”: a tagállamokban található olyan kritikus infrastruktúra, amelynek megzavarása vagy megsemmisítése jelentős hatással lenne legalább két tagállamra. A hatás jelentőségét

a horizontális kritériumok alapján kell értékelni. Ide tartoznak azok a hatások is, amelyek az egyéb típusú infrastruktúrákkal fennálló, ágazatokon átnyúló kölcsönös függőségből erednek;

## A VÍZIKÖZMŰ, MINT KRITIKUS INFRASTRUKTÚRA

Mint az korábban említésre került a 2080/2008. (VI. 30.) Korm. határozata kritikus infrastruktúrák közé sorolja a víziközmű szolgáltatást. A közmű kifejezés gyűjtőfogalom, mely a települések lakóinak közszolgáltatásokkal szembeni igényeit hivatott kielégíteni. A közművek csoportosítása szempontjából jelen cikk a rendeltetés szerint besorolást, azon belül is a vízgazdálkodási szempontokat vizsgálja (2. számú ábra).

A közművek fogalma és sajátosságai több ponton jelentős párhuzamokat és azonosságokat mutatnak a kritikus infrastruktúrák meghatározásával.<sup>16</sup> A víziközművek üzemeltetésének kérdése európai szinten is kiemelt fontossággal bír, ezt jelzi, hogy a 2000-ben kiadott Víz Keretirányelvben közös európai uniós irányvonalak kerültek kijelölésre.<sup>17</sup>

<sup>12</sup> <https://www.cpni.gov.uk/critical-national-infrastructure-0>

<sup>13</sup> [https://ec.europa.eu/home-affairs/what-we-do/policies/crisis-and-terrorism/critical-infrastructure\\_en](https://ec.europa.eu/home-affairs/what-we-do/policies/crisis-and-terrorism/critical-infrastructure_en)

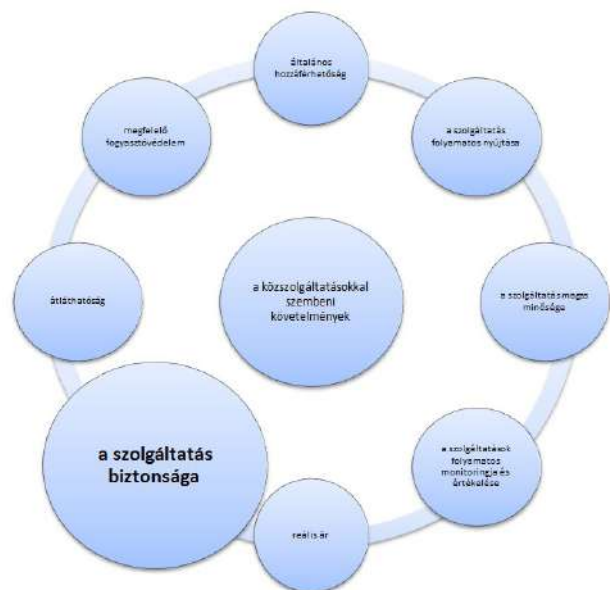
<sup>14</sup> [https://www.tisn.gov.au/Pages/Critical\\_infrastructure.aspx](https://www.tisn.gov.au/Pages/Critical_infrastructure.aspx)



2. számú ábra: Közművek rendeltetés szerinti csoportosítása (Bonnyai Tünde, 2014)<sup>15</sup>

A víziközmű-szolgáltatásról szóló 2011. évi CCIX. törvény 2. § 20. bekezdése szerint a víziközmű: olyan közcélú vízellátási rendszer, amely „a) település vagy települések közműves ivóvízellátását, ezen belül az ivóvíztermelést, az ehhez kapcsolódó ivóvízbázis-védelmet, az ivóvízkezelést, -tárolást, -szállítást és -elosztást, felhasználási helyekre történő eljuttatást, mindezekhez kapcsolódóan a tűzvíz biztosítását vagy b) a közműves szennyvízelvezetés során (egyesített rendszer esetén a csapadékvíz-elvezetést is ideértve) a szennyvíz felhasználási helyekről történő összegyűjtését, elvezetését, tisztítását, a keletkező szennyvíziszap kezelését és a tisztított szennyvíz hasznosítását, elhelyezését szolgálja”.

A víziközmű olyan közszolgáltatást nyújtó infrastruktúra, mely elengedhetetlen, létfontosságú a társadalmi feladatok ellátásához, az egészségügyhöz, a biztonsághoz, az emberek gazdasági és szociális jólétéhez. Működési zavaraira – jelentős méreteik és nagyfokú közhasznú igénybevételeik miatt – a társadalom igen érzékenyen reagál, ezért folyamatos és biztonságos működésük kiemelt feladat (Dr. Kovács Ferenc). A közszolgáltatásokkal szembeni követelmények az alábbi 3. számú ábra alapján foglalhatók össze, kiemelve a szolgáltatás biztonságát:



3. számú ábra: A közszolgáltatásokkal szembeni követelmények (Forrás: Dr. Bártfai, 2011) (Szerkesztette: Mreka László)<sup>18</sup>

<sup>15</sup> Bonnyai Tünde, A kritikus infrastruktúra védelem elemzése a lakosságfelkészítés tükrében, Doktori (PhD) Értekezés, Budapest 2014, pp. 27

<sup>16</sup> Bonnyai Tünde, A kritikus infrastruktúra védelem elemzése a lakosságfelkészítés tükrében, Doktori (PhD) Értekezés, Budapest 2014, pp.27

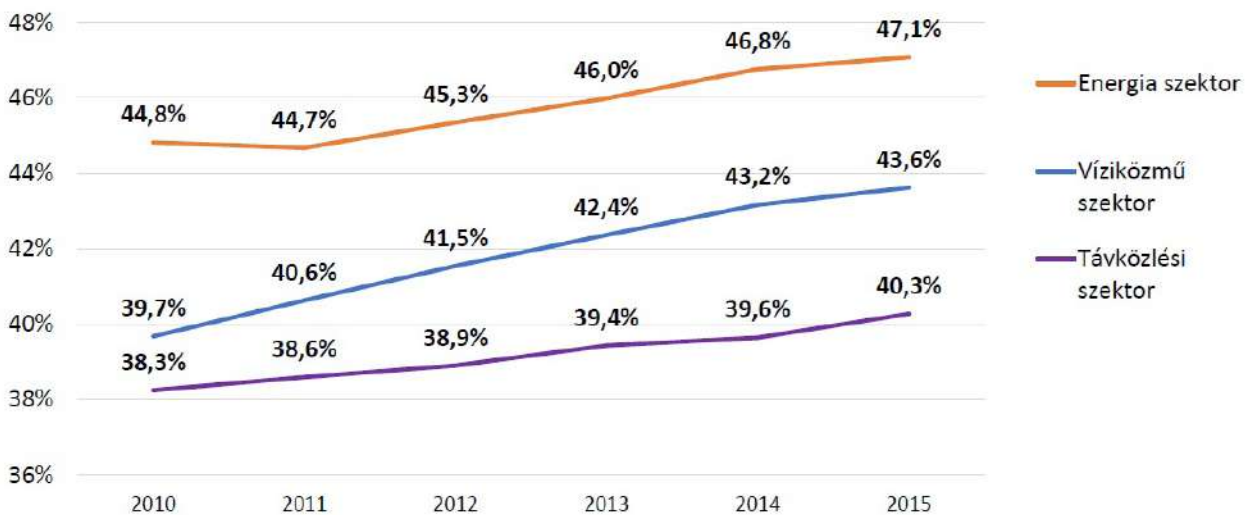
<sup>17</sup> EXPERT MANAGEMENT CONSULTING KFT., A HAZAI VÍZ- ÉS CSATORNAMŰ- ÜZEMELTETÉSI PIAC FELTÁRÁSA, A VÍZ- ÉS CSATORNAKÖZMŰVEK ÁRAZÁSI, ÁRSZABÁLYOZÁSI GYAKORLATÁNAK VIZSGÁLATA - A magyarországi piac szerkezetének elemzése, a hatósági árak kialakulási folyamatának, módszertanának vizsgálata, pp 4 (1-124)



A víziközmű infrastruktúrát az emberi lét szempontjából az egyik legfontosabb kritikus infrastruktúrának tekintik a világon (David Michael Birkett, 2017).<sup>19</sup> A városok kontrol nélküli terjeszkedése (mely azt is jelenti, hogy a város növekedésével együtt nő az igény a tiszta vízre és a szennyezett víz elvezetésére), a koordinálatlan települési vízgyűjtő-gazdálkodás, az elöregedett és gyakran alulméretezett infrastruktúra rendszerek melyek a meglévő csatornarendszereken keresztül már képtelenek fenntartható módon elvezetni az intenzív esőzések (melyek száma növekszik) okozta vízfelesleget mind hozzájárul az extrém városi árvizek kialakulásához. A hirtelen fellépő és tartós árvizek okozta veszteségek különösen

az olyan területeken okoznak problémát, ahol a csapadékvíz-infrastruktúra romlása, a népesség növekedése és a fejlődés az elmúlt néhány évtizedben felgyorsult.

Magyarországon a víziközmű szektor teljesítménye és állapota inkább romló tendenciát mutat összességében (4. számú ábra, 1. számú táblázat). A szennyvíz-hálózat kiépítettsége gyors ütemben nő, a szolgáltatások megfizethetősége pedig javul, de az infrastruktúra állapota és hatékonysága mellett a közvetlenül érzékelhető eredménymutatók többsége is romlik (több meghibásodás, romló vízminőség, növekvő környezetszennyezés).<sup>21</sup>



forrás: REKK ábra KSH adatok alapján

4. számú ábra: Az infrastruktúrák állapota - Eszközök elöregedettsége <sup>20</sup>

<sup>18</sup> Dr. Bártfai, Zoltán, *Településüzemeltetés*, 2011 pp. 60 (1-108)

<sup>19</sup> David Michael Birkett, *Water Critical Infrastructure Security and Its Dependencies*, 2017, pp.1 (21)

[https://www.researchgate.net/publication/317281243\\_Water\\_Critical\\_Infrastructure\\_Security\\_and\\_Its\\_Dependencies](https://www.researchgate.net/publication/317281243_Water_Critical_Infrastructure_Security_and_Its_Dependencies)

| Indikátor   | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016 | 2017 | Trend  |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|--------|
| <b>Az infrastruktúra állapota és hatékonysága</b>                 |       |       |       |       |       |       |      |      |        |
| <b>Elsődleges közműháló</b><br>(szennyvíz/ivóvíz hálózatra, m/km) | 655   | 633   | 657   | 668   | 683   | 723   | 752  | -    | javul  |
| <b>Eszközök elöregedettsége</b><br>(leírt/bruttó eszközök)        | 39,7% | 40,6% | 41,5% | 42,4% | 43,2% | 43,6% | -    | -    | romlik |
| <b>Munkatermelékenység</b><br>(hozzáadott érték, mFt/fő)          | 8,4   | 8,7   | 8,8   | 7,9   | 7,0   | 7,2   | 7,3  | -    | romlik |
| <b>Hálózati veszteség</b>   | -     | 18%   | 18%   | 20%   | 16%   | 22%   | 21%  | -    | romlik |

1. számú táblázat: A víziközmű szektor kulcsindikátorai (Vékony, 2019) <sup>21</sup>

A városi lakosságot ivóvízzel ellátó infrastruktúra hálózatnak minden más ágazaténál jobb minőségűnek kell lennie, hiszen a víz az egyik legfontosabb élelmiszer. Az ivóvíz mellett nagy hangsúlyt kell fordítanunk a szennyvízre<sup>22</sup>, amit a csatornarendszerben gyűjtenek össze, majd megfelelő tisztítás után az elhasznált víz a megfelelő víziközmű infrastruktúrákon keresztül kerül vissza a természetbe.

A korszerű víziközmű infrastruktúra hálózatokat végtelen csőrendszerek alkotják, melyek idővel tönkreszök, megpednek, és a víz elfolyik. A víziközmű infrastruktúrák üzemeltetése szempontjából nagyon fontos a szivárgások kezelése, víztakarékosságra ösztönző árképzési

politikák bevezetése, víztakarékos eszközök használata. Ezekre a potenciális megtakarításokra nem csak az elérhető vízmennyiségek miatti takarékoskodás, hanem a víziközmű ellátás biztonságát garantáló egyéb infrastruktúra elemek megőrzése miatt is szükség van. Amikor az elégséges és biztonságos víziközmű szolgáltatásról beszélünk nem csak a víz elégséges rendelkezésre állását kell megemlíteni, hanem számolnunk kell a túl sok víz katasztrófális következményeivel, mely a szektor infrastruktúra elemeit sújtja leginkább. Csökken a víziközmű csatornahálózatok többletvíz felvevő képessége, fokozódik a város árvízzel szembeni sebezhetősége. Az elmúlt évtizedekben a városok hatalmas pénzüsségeket

<sup>20</sup> Vékony András, kutató főmunkatárs REKK, „A hálózatok jövője” workshop Budapest, 2019. 03. 06.

„Az eszközök elöregedése jelzi, hogy a teljes rendelkezésre álló eszközérték egyre nagyobb része került már (legalább számviteli szempontból) leírásra, miközben az eszközmegújítási ráta csak alig változott az évek során. Jelenleg tehát egy negatív tendenciát látunk, a hálózatok átlagos állapota a számok alapján romlik.”

<sup>21</sup> Vékony András, kutató főmunkatárs REKK, „A hálózatok jövője” workshop Budapest, 2019. 03. 06.

<sup>22</sup> „A települési szennyvízkezelés technológiája akkor működik megfelelően, ha nem hígítják a szennyvizet. Nagycsapadékok esetén a szennyvíz így akár tisztátlanul is juthat a befogadóba, nem beszélve a szennyvíz-biológia károsodásáról. Nem csak a családi házakra, hanem a középületekre is érvényes: a tetőn összegyűlő csapadékvizet nem a szennyvíz-csatornahálózatba kell vezetni, hanem lehetőség szerint vissza kell tartani, vagy a külön erre a célra szolgáló elvezető hálózatba kell juttatni.” (Dr. Bíró Tibor)

fordítottak a stabilabb árvízvédelmi rendszerek kialakítására. Felmérték a különböző intézkedések költségeit, a lehetséges műszaki megoldásokat, mely alapján kimutatták, hogy a csatornahálózat továbbfejlesztése önmagában nem oldaná meg a problémákat, mivel az igen költséges fejlesztések nagyon költségesek lennének, és a tervezett műszaki beavatkozások ellenére a várost mégis elárasztaná a víz. Kimutatták, hogy a vízmegtartásra és a vízelvezetésre összpontosítva elengedhetetlen a zöld infrastruktúrák szerepének fokozása.<sup>23</sup>

A közműszolgáltatóknak jelentős kihívást és problémát okoz a kiépített rendszerek csökkenő kihasználtsága.<sup>24</sup> Legyen szó tiszta víz zavartalan biztosításáról, szennyvizek tisztításáról, illetve árvízre vagy vízhiányra való felkészülésről, annyi bizonyos, hogy egy nagyváros vízgazdálkodásához jó tervezés és előrelátás szükséges.<sup>25</sup>

Az infrastruktúra tervezés során a mérnökök elsődleges feladata a meghaladási valószínűségek, az egyes elöntési eseményekhez tartozó visszatérési idők és előfordulási gyakoriságok vizsgálata. És mivel nincs olyan árvíz, amelynél nagyobb ne fordulhatna elő a meghaladási valószínűség egyben a vállalt kockázat is.<sup>26</sup>

A biztonsági fenyegetések csökkentését célzó intézkedések hangsúlyozottan fontos elemek, hogy legyen az üzembiztonságot megalapozó létesítmények, eszközök fizikai védelme.<sup>27</sup>

A társadalom az éghajlatváltozás hatásait elsősorban szélsőséges időjárási és éghajlati jelenségeken, például hóhullámokon és aszályokon, heves esőzéseken, az ezzel együtt járó árvizeken és rendkívül erős szélviharokon keresztül érzékeli.<sup>28</sup> A víz, a csapadék és szennyvízcsatorna, valamint az árvízvédelmi

---

<sup>23</sup> „A nagy intenzitású csapadék kezelésére két megoldás is kínálkozik: egy részét visszatarthatom – például átmeneti tározókban –, illetve minél nagyobb részét beszivárogtathatom a talajba. A zöldfelületek növelésével hatékonyan tudom lassítani a lefolyást, és itt nem csak parkok jöhetnek szóba, de olyan zöld sávok is, amelyek például az útpálya két oldalát választják el egymástól. Felelős vízgazdálkodás nem képzelhető el anélkül, hogy foglalkoznánk a csapadékvízzel.” (Dr. Bíró Tibor)

<sup>24</sup> Magyar Víziközmű Szövetség (MaVíz), A magyar víziközmű ágazat bemutatása - átfogó tanulmány 2. kiadás, 2015. augusztus, pp.13 (1-86)

<sup>25</sup> <https://www.eea.europa.eu/hu/jelzesek/eea-jelzesek-2018-viz-elet/cikkek/kozelkep-2013-viz-a-nagyvarosban>

<sup>26</sup> Benke Lászlóné, Hidrológiai adatok feldolgozása, „A képzés minőségének és tartalmának fejlesztése” c. kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv TÁMOP 2.2.1 08/1-2008-0002, pp.7 (1-29)

<sup>27</sup> Berek Tamás, Rácz László István, VÍZBÁZIS MINT NEMZETI LÉTFONTOSSÁGÚ RENDSZERELEM VÉDELME, Hadmérnök, VIII. Évfolyam 2. szám, 2013. június, pp. 12 (1-14)

<sup>28</sup> <https://www.kormany.hu/download/1/43/00000/tervezet.pdf> Jelentés Magyarország nemzeti katasztrófabiztonság-értékelési módszertanáról és annak eredményeiről, tervezet pp. 70 (1-80)

<sup>29</sup> Bell, S. 2013. Water supply, drainage and flood protection. In: Bell, S and Paskins, J. (eds.) *Imagining the Future City*: London 2062. Pp. 85-93. London: Ubiquity Press. DOI: <http://dx.doi.org/10.5334/bag.1>

infrastruktúra megléte alapvető szükséglet bármely város sikeres működéséhez. Ezek a rendszereken keresztül beleláthatunk abba a folyamatba, ahogy a városok viszonyulnak a természetes környezetükhöz. A jövőbeli városi vízrendszerek megtestesítik azokat a városi tájképhez fűződő elképzeléseket és függőségi viszonyokat, aminek a részesei vagyunk. Mindeközben a városok hidrológiai folyamatai is megváltoznak. Csapadékosabbak lesznek a telek és szárazabbak a nyarak, ez jelentősen kihat a vízellátó és vízelvezető rendszerek működésére (amelyeket viszonylag stabil és állandó havi csapadéokra terveztek) megnő az árvíz kockázat, mialatt jelenlegi

árvízvédelmi rendszereink tényleges élettartamuk végére érnek.<sup>29</sup> Ezért a hosszú távú és magas költségvonzatú infrastrukturális projekteket úgy kell megtervezni, hogy képesek legyenek ellenállni az éghajlatváltozás napjainkban megfigyelhető és a jövőben várható hatásainak.<sup>30</sup>

### AZ ÁRVIZEK HATÁSA A VÍZIKÖZMŰ INFRASTRUKTÚRÁKRA

„Magyarországon az árvízvédelemnek különleges helyzete és fontossága van. Az időjárási események halmozódása sokszor vezet természeti katasztrófához, mint például

<sup>30</sup> COM(2013) 216 final, A BIZOTTSÁG KÖZLEMÉNYE AZ EURÓPAI PARLAMENTNEK, A TANÁCSNAK, AZ EURÓPAI GAZDASÁGI ÉS SZOCIÁLIS BIZOTTSÁGNAK ÉS A RÉGIÓK BIZOTTSÁGÁNAK Az éghajlatváltozás hatásaihoz való alkalmazkodásra vonatkozó uniós stratégia, 2013, pp. 11 (1-14)

<sup>31</sup> Üveges László pv. ezredes, A Magyar Köztársaság katasztrófa-veszélyeztetettsége és az arra adandó válaszok, Doktori (PhD) értekezés, ZRÍNYI MIKLÓS NEMZETVÉDELMI EGYETEM, Budapest, 2002 (1-142)

<sup>32</sup> <https://www.climatechange.org.uk/research/indicators-and-trends/buildings-and-infrastructure-networks/flooding-and-infrastructure/>

<sup>33</sup> Freeman, P. & Warner, K. Vulnerability of infrastructure to climate variability: How does this affect infrastructure lending policies? October, 2001 (1-40)

<sup>34</sup> Nicole Lee Siew Len, Nurmin Bolong, Rodeano Roslee, Felix Tongkul, Abdul Karim bin Mirasa and Janice Lynn Ayog, Flood Vulnerability Index for Critical Infrastructure Towards Flood Risk Management, ASM Sc. J., 11, Special Issue 3, 2018 for SANREM, 134-146, pp. 2

<sup>35</sup> „A tervezők az elmúlt évtizedek statisztikai adatsorára alapozva dolgoznak, az alkalmazott eloszlásfüggvények már nem a mai valóságot írják le. Amikor a csapadékelvezetés infrastruktúráját tervezzük, nem csak az elmúlt 30 év alapján kell tervezni, hanem azt (is) figyelembe kellene venni, hogy mi várható az elkövetkezendő évtizedekben. A klímaváltozást is figyelembe vevő csapadékmaximum-függvények megújítása, valamint a változó intenzitású méretezés bevezetése olyan feladatok, melyeket minél hamarabb be kell építeni a tervezői gyakorlatba.” (Dr. Bíró Tibor)

<sup>36</sup> Bell, S. 2013. Water supply, drainage and flood protection. In: Bell, S and Paskins, J. (eds.) *Imagining the Future City: London 2062*. Pp. 85-93. London: Ubiquity Press. DOI: <http://dx.doi.org/10.5334/bag.l>

<sup>37</sup> Alexander Fekete, *Critical infrastructure and flood resilience: Cascading effects beyond water*, 2019, pp. 1 (13)

<sup>38</sup> Dövényi Zoltán, Az árvizek település- és településhálózat formáló hatása a felső-Tisza vidéken, *Földrajzi Értesítő* 2005 LIV. évf. 1-2. füzet, pp. 85-109

a hosszantartó esőzések árvizekhez. A hőmérséklet mellett a csapadék a másik legfontosabb jelentőségű időjárási elem. A csapadéktöbblet ismétlődő árvizeket, belvizeket, helyi elöntéseket, egyéb károkat, sőt katasztrófákat is okozhat. A kialakult katasztrófa helyeztek okai a csapadékvíz elvezető rendszer elégtelensége, az emberi felelőtlenség, az engedély nélküli építkezés, a vízfolyások medrének karbantartatlansága.”(Üveges, 2012)<sup>31</sup>

A vízkezelést és vízellátást biztosító infrastruktúrák kiszolgáltatott helyzetben vannak az éghajlatváltozás miatti áradások hatásaival szemben.<sup>32</sup> Ugyanis az éghajlati változások miatt kialakuló szélsőséges események kis mértékű növekedése is súlyos károkat okozhat az infrastruktúrákban (Freeman et al., 2001)<sup>33</sup> és azért csökkenteni kell infrastruktúrákra ható az árvizek általi sebezhetőséget,<sup>34</sup> ami tovább nehezíti a tervezők és a vízgazdálkodási szakemberek munkáját.<sup>35</sup> Az éghajlat ilyen irányú szélsőséges megváltozása a városi területeken bekövetkező fluviális (folyami) és pluviális (eső okozta) áradások számának növekedését eredményezi.<sup>36</sup> Ezek a városi áradások károkat okozhatnak a víziközmű infrastruktúra eszközökben és szolgáltatás (ivóvíz-ellátás, szennyvíz és csapadékvíz elvezetés) kieséssel is társulnak. A biztonságos víziközmű szolgáltatás a társadalom alapvető követelménye, ezért fontos a vízszolgáltatásokkal kapcsolatos kockázatok megértése.

Az árvíz okozta káresemények az egész világon az egyik legjelentősebb példái a katasztrófa kockázatnak és az infrastruktúrákra

gyakorolt hatásuk még mindig az egyik legköltségesebb<sup>37</sup> gazdasági tényező. A fokozott árvízi veszélyeztetettség azonban nemcsak a múltban, hanem a jelenben is érvényes.<sup>38</sup>

Az árvíz mind az egyénekre, mind a közösségekre kihat, és társadalmi, gazdasági és környezeti következményekkel jár. Az árvíz közvetlen következményei között szerepel az emberi veszteség, az anyagi károk, a vízben terjedő betegségek miatti egészségi állapot romlás,<sup>39</sup> az egyes gazdasági tevékenységek megszűnése, az infrastruktúrák megsérülése. Az infrastruktúra árvíz általi károsodása különösen az utak, a vasúti hálózatok és a kulcsfontosságú közlekedési csomópontok megsérülése, a tiszta vízellátás, a szennyvízkezelés, az elektromos ellátás, a kommunikáció, az egészségügyi ellátás akadozása, együttesen a normál életvitel megszakadásához vezet, hosszú távon pedig jelentős hatással lehet a nemzetgazdaságra.<sup>40</sup>

Az árvíz károsíthatja a létfontosságú infrastruktúrát és megakadályozhatja az alapvető közszolgáltatásokhoz való hozzáférést, az elárasztott berendezések meghibásodhatnak, az árvíz általi hordalék nemcsak a csőhálózatokat károsítja, hanem tökrekeszi a technológia rendszerek szerkezeteit pl. a különböző átemelőket, az ott található elektromos kiegészítőket, vezérlő és kapcsoló berendezéseket, melyek javítása, helyreállítása költséges és időigényes.

A heves esőzések következtében fellépő árvizek miatt kialakuló földcsuszamlások és talajerózió súlyosan veszélyeztetheti víziközmű infrastruktúra elemek alapjait. A városi

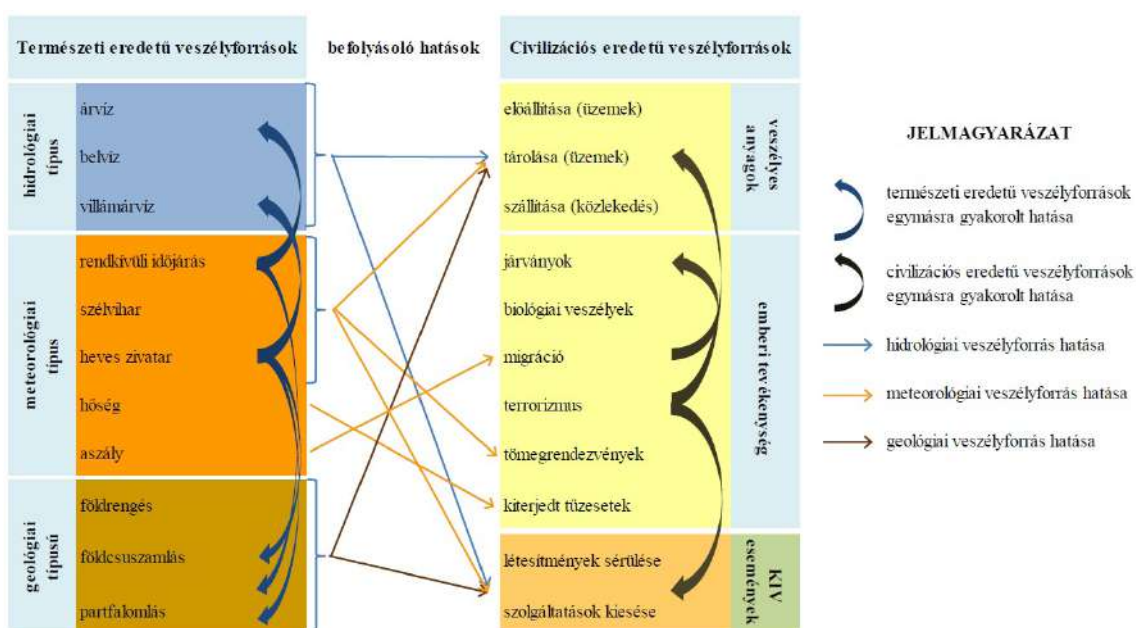


területeken kialakuló árvizek víziközműveket érintő további káros hatása, hogy sok esetben az árvíz visszavonulása előtt a helyreállítások nem kezdhetők meg, melyből kifolyólag szintén jelentős szolgáltatás kiesések keletkezhetnek, jelentős járulékos kiadásokat indukálva (pl. palackos ivóvíz biztosítása, szivattyúzás stb.).

A városi árvizek miatt különösen az áradások során a kritikus városi infrastruktúra-eszközök károsodása jelentős másodlagos következményekkel járhat, amelyek ugyanolyan súlyosak lehetnek, mint a közvetlen következmények.

Például az energiaellátás kiesése akadályozhatja az egész városi közösség egészségügyi szolgáltatásait. Ezért is alapvető fontosságú, hogy megértsük ezeket a lépcsőzetes hatásokat, valamint a szolgáltatások nyújtásában részt vevő szervezetek és rendszerek közötti kapcsolatokat (5. számú ábra).<sup>41</sup>

Chiara Arrighiés társai<sup>43</sup> kutatásaik során szintén arra a megállapításokra jutottak, hogy az árvíz a vízelosztó rendszerekben a rendszerek meghibásodása miatt közvetlen veszteségeket indukál, például a berendezések



5. számú ábra: Összefüggések a veszélyforrások egymásra gyakorolt hatásai között (Bonnyai Tünde, 2014)<sup>42</sup>

<sup>39</sup> A víziközmű-szolgáltatásról szóló 2011. évi CCIX. törvény (a továbbiakban: Vksztv.) előírja, hogy a víziközmű-infrastruktúra állapotának megőrzése céljából az üzemeltetőknek 15 éves időtávra gördülő fejlesztési tervet kell készíteni, amely felújítási és pótlási tervből (rekonstrukció), valamint beruházási tervből áll.

<sup>40</sup> <https://www.chiefscientist.qld.gov.au/publications/understanding-floods/flood-consequences>

<sup>41</sup> <https://baxcompany.com/insights/protecting-our-critical-infrastructure-from-flood-damage-a-case-study-in-bangkok/>

károsodását és a csővezetékek szennyeződését, valamint a közvetett hatásokat is eredményezheti, mivel ez szolgáltatási zavarokhoz vezethet, és így a hálózat funkcionális függőségein keresztül az eseménytől távol eső populációkat érintheti.

A városi árvizek veszélyesek lehetnek az emberekre, elpusztíthatják a házakat, beleértve a víz- és a szennyvízkezelési infrastruktúrát, akár az áradó víz ereje miatt, vagy akár egyéb káros hatásai miatt<sup>44</sup> és hogy az árvíz során fokozódik annak kockázata, hogy az ivóvízbázisok az árvízben jelenlévő szennyezőanyaggal is szennyeződhetnek.<sup>45</sup>

## ÖSSZEFOGLALÁS

A megfelelő infrastruktúra szolgáltatás fundamentális feladat. A globális változások, főként az extrém árvízi események változékonysága megnőtt, és ez komoly veszélyeket rejt az infrastruktúra elemekre nézve. Napjainkban a városüzemeltetés szempontjából ezek a globális változások okozta károk a kritikus vízi infrastruktúrák (ivóvíz szolgáltatás ezzel

együtt a vízbázisok védelme és a csapadékvíz elvezetés, a szennyvízelvezetés és szennyvíztisztítás) működőképességét, illetve a szolgáltatások folyamatos biztosítását fenyegetik. A megoldás nem az, hogy a kockázatelkerülése érdekében figyelmen kívül hagyjuk ezeket a változásokat, hanem hogy felkészülünk a kockázat lehetőségére, amit ezek a változások vonnak maguk után.

A fenntartható gazdasági növekedéshez és a társadalmi jólét növeléséhez nélkülözhetetlen víziközmű, mint infrastrukturális ágazat megfelelő működése. Akritikus infrastruktúra árvíz elleni védelmének fontossága egyértelmű (Wheater & Evans).<sup>46</sup> A városokban a kritikus infrastruktúrák működése szempontjából meghatározó tényező a földrajzi kiterjedésük. A működés szempontjából az extrém árvízi eseményeknek való kitettségük jelenléti a legnagyobb kockázatot.

Az elmúlt néhány évtizedben a városi árvízi kockázat iránti érdeklődés folyamatosan növekszik, ahogy az áradások gyakorisága és a városi árvíz okozta károk is. A városi területeken bekövetkező áradások legfőbb okai azok az extrém, csapadékesemények melyek

<sup>42</sup> Bonnyai Tünde, *A kritikus infrastruktúra védelem elemzése a lakosságfelkészítés tükrében*, Doktori (PhD) Értekezés, Budapest 2014, pp. 64

<sup>43</sup> Arrighi, Chiara & Tarani, Fabio & Vicario, Enrico & Castelli, Fabio. (2017). *Flood Impacts on a Water Distribution Network*. *Natural Hazards and Earth System Sciences Discussions*. 17. 1-22. 10.5194/nhess-17-2109-2017. pp. 1

<sup>44</sup> *Lessons learned in WASH Response during Urban Flood Emergencies The Global WASH Learning Project*, 2009, pp. 1 (1-21) <http://www.bvsde.paho.org/texcom/desastres/washurbfl.pdf>

<sup>45</sup> <http://www.simcoemuskokahealth.org/Topics/SafeWater/drinkingwater/Drinking-water-safety-and-floods#b5e7a8d7-0022-4c9a-9773-284a02238761>

<sup>46</sup> Wheater, Howard & Evans, Edward. (2009). *Land use, water management and future flood risk*. *Land Use Policy*. 26. 10.1016/j.landusepol.2009.08.019.

a városi víziközmű infrastruktúrák túlterheléséhez vezetnek.

Az árvíz kockázat számszerűsítéséhez az árvíz teljes spektrumát lefedő valós eseményekből származó adatokra van szükség, ezen felül olyan módszertan kidolgozására, amely az árvíz valószínűségét és következményeit számszerűsíti.

A megfigyelések mellett elengedhetetlen a különböző csapadékviszonyokból származtatható, a városi víziközmű infrastruktúra rendszerek viselkedését leíró szimulációs vizsgálatok elvégzése, melyek az adott infrastruktúra rendszer heves esőzésekből származó túlterhelését illetően képesek a csatornahálózaton keresztüli áramlásokra is pontos becsléseket adni.

Egyre inkább elterjedt az a felismerés miszerint az árvíz kockázatértékelést integrálni kell más vízgyűjtő-gazdálkodási célokkal. Egy ilyen cél a városok oly módon történő előkészítése, hogy alkalmassá váljanak az árvízi elöltések adaptálására, azaz váljanak rezilienssé.

Az árvíz kritikus infrastruktúrákra gyakorolt kockázatának megértése és számszerűsítése, valamint a vízgyűjtő szintű árvíz kockázat - kezelésre tervezés szempontjából eddig nagyon keveset tettünk. A kockázatkezelés azonosítja, értékeli és rangsorolja a kockázatokat. A kockázatértékelés a kockázat szintjének meghatározására szolgáló kvalitatív vagy mennyiségi alkalmazás és egy adott veszélyhez

kapcsolódik. Ez a folyamat határozza meg a nemkívánatos esemény valószínűségét és súlyosságát.

Ezek az információk az árvíz védekezési intézkedések rangsorolása miatt fontosak, segítenek a vízgazdálkodási szakembereknek, a várostervezőknek a tervek leszűkítésében a reziliens árvíz-gazdálkodási stratégiai tervek kifejlesztésében.<sup>47</sup> A víziközmű, mint infrastrukturális ágazat olyan lényeges sajátossággal bír, amelynek a társadalmi jólétéhez direkt és indirekt módon történő hozzájárulása kiemelten lényeges (Vékony és társai, 2018).

Az infrastruktúra közvetlen hatással van a személyes és gazdasági jólétünkre. Az infrastruktúra jelentősége közvetlenarányos az általuk nyújtott szolgáltatással, és minden összetevője azonnali hatással van az életminőségre. Ha figyelmen kívül hagyjuk az negatív hatásokat és nem fejlesztjük a kritikus infrastruktúráinkat, az eredmények nyilvánvalóak lesznek. Az üzemeltetőknek napi szinten kell szembenézniük ezekkel a hiányosságokkal. Ezt tovább már nem engedhetjük meg, mivel a városi területeken egyre nagyobb a népsűrűség, magasabb a gazdasági aktivitás, ennek következtében az árvizek által okozott károk is súlyosabbak lesznek.

Éppen ezért az árvízi esemény bekövetkezési valószínűségének megértése elengedhetetlen

<sup>47</sup> R. Pant, S. Thacker, J.W. Hall, D. Alderson and S. Barr, *Critical infrastructure impact assessment due to flood exposure*, *Journal of Flood Risk Management – Special Issue: Land for Flood Risk Management, A catchment-wide and multi-level perspective*, 23 December 2016, <https://doi.org/10.1111/jfr3.12288>

<sup>48</sup> Gloria Neal, *THE PHYSICAL AND ECONOMIC IMPACTS OF URBAN FLOODING ON CRITICAL INFRASTRUCTURE & SURROUNDING COMMUNITIES A DECISION-SUPPORT FRAMEWORK*, Thesis Work at The University of Tennessee, 2014

lépés a városi árvíz kockázat kezelésében (Neal, 2014).<sup>48</sup> A döntéshozóknak pedig figyelembe kell venni, hogy a létrejött infrastruktúra fenntartását és minőségének megőrzését, pótlását biztosítani kell.

### FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Alexander Fekete, Critical infrastructure and flood resilience: Cascading effects beyond water, 2019, pp. 1 (13)
2. Arrighi, Chiara & Tarani, Fabio & Vicario, Enrico & Castelli, Fabio. (2017). Flood Impacts on a Water Distribution Network. Natural Hazards and Earth System Sciences Discussions. 17. 1-22. 10.5194/nhess-17-2109-2017. pp. 1
3. ÁRVA ZSUZSANNA, Infrastruktúra-fejlesztés, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Vezető-és Továbbképzési Intézet, Budapest, 2014 (1-20)
4. Bell, S. 2013. Water supply, drainage and flood protection. In: Bell, S and Paskins, J. (eds.) Imagining the Future City: London 2062. Pp. 85-93. London: Ubiquity Press. DOI: <http://dx.doi.org/10.5334/bag.l>
5. De Bruijn et al., Flood vulnerability of critical infrastructure in Cork, Ireland. E3S Web Conf., 2016 <http://publications.deltares.nl/EP3501.pdf>

[További felhasznált irodalom >>](#)

### SZERZŐ:



**Mrekva László:** Szakmai alapképzetségét a bajai Tóth Kálmán Szakközépiskolában szerezte település vízgazdálkodó technikusként. A szakmai tudás továbbfejlesztéseként először a Pollack Mihály Műszaki Főiskola, Vízgazdálkodási Intézetben szerzett Vízi- környezeti szakirányú Építőmérnök végzettséget. Először az Alsó-Duna-völgyi Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóságnál helyezkedett el, mint vízkészlet-gazdálkodási előadó. Ezzel párhuzamosan a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen szerzett Építőmérnöki képesítést. A vízügyi igazgatóságot követően dolgozott a privát szférában magas – és mélyépítési munkák beruházási és kivitelezési irányításában (víz- és szennyvíztisztító telepek építése, felújítása; víz- és szennyvíz csatornák építése, generál-kivitelezés). A privát szférát követően a Bács-Kiskun Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, Igazgató - helyettesi Szervezet Katasztrófavédelmi Hatósági Osztályán ügyintéző, főtanácsosként dolgozott. Közel másfél évtizede oktatói státuszban áll a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Víztudományi Karán, illetve annak jogelődjénél. Jelenleg a Baja és Térsége Víz és Csatornamű Kft. ügyvezető igazgatója.



# A KÜLÖNBSÉG, AMI NEM LÁTSZIK

## ÉVEKIG KARBANTARTÁS NÉLKÜL.

Az új  
**Tegra**  
víznyelő  
akna

Kétszer több  
iszapot tud  
befogadni  
feltelítődésig

Választható  
szűrőbetét

Bordás  
aknafalcsövek  
csatlakozás több  
méretben

Kétszer  
gyorsabb  
beépítés

> 95% tisztítási  
hatékonyság  
egy művelettel

[www.wavin.hu/viznyelo](http://www.wavin.hu/viznyelo)

**wavin**



## MASZESZ BESZÁMOLÓ 2019

### 2019. ÉVI EREDMÉNYEK, AKTIVITÁSOK

A korábbi évek során megvalósult szervezeti változások és a MaSzeSz karakterének jól értelmezhető meghatározása eredményeként, megszilárdult szervezet, kialakult szerepvállalás és jelentős aktivitás jellemezte a Magyar Víz- és Szennyvíztechnikai Szövetség 2019. évét.

#### Szervezetünk stabil, aktív és hatékony!

Aktivitásunk az egyre bővülő témakörök számának növekedése is jól mutatja, melyek megtárgyalására a következő **szakmai rendezvények** kerültek lebonyolításra 2019. év során:



|                    |            |
|--------------------|------------|
| Rendezvények száma | 8 db       |
| Résztevők száma    | 550 fő     |
| Előadások száma    | 70 előadás |

- **A hazai csapadékvíz-gazdálkodás jelen gyakorlata, nehézségei és jövőbeli lehetőségei** – jan. 31.
- **Tapasztalatok és kihívások a membránnal történő víztisztításban** – feb.6.
- **Dr. Dulovics Dezső Junior Szimpózium 2019.** – márc.6.
- **Mikroszennyezők a vízben – okok, kritériumok és megoldások** – ápr.17.
- **Vegyszerigény és vegyszeradagolás szabályozása** – szept.12.
- **Üzemeltetés változó körülmények között** – okt.9.
- **VÍZÉRTÉK Országos Konferencia** – nov. 14.
- **Csatornahálózati és tisztítótelepi bűzkezelés** – nov. 28.



Az ágazattal kapcsolatos **tudástranszfer, érdekképviselet és szemléletformálás** nem állhat meg a települési vízgazdálkodás szakembereinek körénél, de széleskörű szakmai érdekképviseleti tevékenységeinkkel itthon és határon (kontinenseken) túl is figyelemreméltó munkát végeztünk (**Nemzeti Községi Egyetem II. Országos Települési Csapadék-víz-gazdálkodási Konferencia, WetskillsWaterChallenge, Magyar-kínai vízipari csúcstalálkozó**)

2019. év kiemelkedő teljesítménye volt a Ma-SzeSz szakmai vezetői részvétele a **BCSDH Action 2020 Víz Fórum**, valamint a **Víz Világtalálkozóval kapcsolatos szerepvállalás**. A BWS Vízipari EXPO-n szervezetünk hazai és nemzetközi érdeklődés mellett képviselte a magyar szaktudást a HungarianWaterPartnershipkel közösen, míg a VÍZÉRTÉK Országos konferencián a BWS utórendezvényeként arra kereste választ, mit jelent a vízválság Magyarországon, mit tehet a hazai vízipar és a társadalom annak megelőzésére?





Kiemelt fontossággal fordulunk az ágazat jövő szakembergárdája irányába, junior korosztály felé, amit nem csak rendezvényeinken, de a **MaSzeSz Junior Tagozatának** (JurTa) szerepvállalásával támogatjuk. Nagy örömünkre szolgál, hogy juniorjaink közül többen is nemzetközi sikereket értek el tevékenységünk nyomán, míg a megalakult JurTa Elnöksége éves programsorozattal készül 2020. évre.

## TÁMOGATÓINK

A MaSzeSz működéséhez tagszervezeteink tagsággal vállalt társadalmi szerepvállalásán túl, szervezetünk működésének biztosításához köszönjük éves támogatóink hozzájárulását:



Kérem, aktualitásainkról tájékozódjon honlapunkon: [www.maszesz.hu](http://www.maszesz.hu), és tagságával, támogatásával járuljon hozzá a Magyar Víz- és Szennyvíztechnikai Szövetség szakmai érdekképviseleti munkájának sikeréhez.



## CSATORNAHÁLÓZATI ÉS TISZTÍTÓTELEPI BŰZKEZELÉS SZAKMAI NAP

A Magyar Víz- és Szennyvíztechnikai Szövetség (MaSzeSz) 2019. november 28-án Csatornahálózati és tisztítótelepi bűzkezelés címmel szakmai napot szervezett.

A rendezvény célja a közismerten sok problémát, lakossági panaszokat okozó szaghatások kezelését szolgáló eljárások és berendezések számbavétele, az üzemeltetési tapasztalatok megosztása a résztvevőkkel.

Ismertetésre került a szaghatás mértékének számszerűsítése, szagmérés, szagforrások azonosítása, a szagvédelmi hatásterületek meghatározása, szaghatás csökkentő eljárások, berendezések megfelelőségének vizsgálata.

Az elhangzottak közül néhány előadás rövid összefoglalója az alábbiakban olvasható.

**Zsadányi Péter** – Krofta Víztechnológiai Kft., ügyvezető igazgató  
**Biofilter, vagy bioszűrő – melyiket válasszam**

Az előadás nagyon széles ismeretanyagot tekintett át a bioszűrő vagy biofilter választásának, tervezésének, építésének az általános tapasztalatairól. Bioszűrésnek egyébként a vizes fázisban lévő, levegőztetett tölteten történő vízkezelést érti (BAF), míg a biofilteren a gázfázisba kerülő szennyezők biológia inertizálását a kifújt gázban levő oxigén megtapadó biofilmmel történő oxidációjával. Az első típus a biofilmes szennyvíztisztításnál, míg



a második a telepi átemelő aknák szaghatásának megelőzésénél, és a szennyvíztisztítók gáztisztító egységeiként kerül alkalmazásra. Kellőképpen kiemeli, hogy mindkét megoldás tervezéséhez, méretezéséhez megfelelő alapadatok szükségesek. Bemutatva a mérés nehézségeit arra is utal, hogy különleges esetekben a tervezés az elmúlt évtizedek tapasztalatai alapján is történhet. Nagyobb térfogatáramok esetén az előnedvesítést is célszerűnek véli. Ezzel együtt a töltet és az azt tartó elemek időállóságát is fontosnak véli, hiszen a szűrés során keletkező sav mindkettőt roncsolja, elfogyaszthatja. Felső nedvesítés esetén ez a hatás kompenzálható.

**Straszner Márton – Érd és Térsége Csatornaszolgáltató Kft., Hálózatüzemeltetési vezető**  
**Az érdi csatornahálózati és telepi szaghatás kezelés üzemeltetési tapasztalatai**

Az előadás nagyszerű összefoglaló volta probléma kezelésének lehetőségéről, lehetséges üzemeltetési problémáiról, s azok tervezett megelőzésének szervezéséről. Egyidejűleg rendkívül értékes esettanulmány is, amely nem csak a szennyvízcsatornában keletkező bűz megelőzéséről, kijutásának csökkentéséről, valamint a szennyvíztelepre érkező nyersvíz kedvezőtlen biológiai hatásának a csökkentési lehetőségéről is számot adott. Azzal együtt, hogy nem is olyan nagy térség szennyvízgyűjtéséről volt szó (3 helység, 91 ezer m<sup>3</sup>/nap), a domborzati viszonyok (450 km gerincvezeték és 90 db közterületi szennyvíz-átemelő telep), a problémák bemutatása igen sok tanulsággal szolgált. Megpróbálták még

a lakosság adatszolgáltatásából leszűrhető hasznot is érvényesíteni, ami a másik oldalon biztosítva a lakossági panaszok számának, s az azok ellenőrzésének a költségeit is megfelelően csökkenthette. Végül a szerző a folyamatos tapasztalatai alapján még a jövőbeni fejlesztés és üzemeltetés optimalizálási lehetőségeit bemutatta.

**Bus Katalin, környezetvédelmi előadó**  
**Kassai Zsófia, üzemeltetési csoportvezető**  
**Biológiai szagtalanítás az Észak-pesti Szennyvíztisztító Telepen**

Az előadók először a telepük különböző helyein keletkező bűzös gázok mennyiségei mutatták be m<sup>3</sup>/nap mennyiségben megadva. Ezek a következők voltak: előmechanika - 1 440 000, előülepítő - 240 000, iszapcsarnok + hulladékfogadás - 240 000; rothasztott iszap tároló - 26400, csatornaiszap fogadó - 72 000 (összesen - 2 018 400 m<sup>3</sup>/d). Közülük néhány gázra Alizair típusú biofilterek, néhányra Bioton típusú egységek kerültek beépítésre. A szűrőkavicsos, Alizair technológiánál a felső locsolóvíz tápanyag és lúgosság beállítása elengedhetetlen. A Bioton szűrők-nél a szűrőanyag érett komposzt. Az esetek többségében ezeknek a gázoknak az előzetes ammóniamentesítésére nem kellett előzetes kénsavas gázmosás. A rothasztott iszap tárolójánál ellenben előzetes lúgos mosás van a kénhidrogén koncentrációjának a csökkentésére. A szűrőnek a nedvesítése és tápanyagellátása ugyanakkor itt is fontos. A szűrők üzemeltetési, szabályozási kérdéseiről is említést tettek. Működésük bemutatása után



mérési adatokkal bizonyították, hogy mindkét szűrőtípus messze megfelel az előírások szerinti gáztisztításra.

**Szabolcs Enikő** – Fővárosi Vízművek Zrt., üzemeltetési mérnök

### **Szagmentesítési eljárások bemutatása a BKSZT-telepen az eddigi tapasztalatok alapján**

A legnagyobb hazai szennyvíztisztító telep tervezési és jelenlegi üzemi adatainak bemutatása után igen jó folyamatábrával érzékeltette a telep műveleti rendszerét, melyet követően az átemelésnél keletkező szagos gáz és egyéb szagforrások hatásának megszüntetésére tért át. Mivel minden technológiai épület fedett, megoldható volt a telepen az elszívott gázok kémiai és biológiai tisztítása. Az első részletes bemutatása után (81 ezer m<sup>3</sup>/óra) a biológiai gázkezelésről (Alizair – Biodage-ne) is nagyszerű képet adott (210 ezer m<sup>3</sup>/óra). A három fő komponens, a kénhidrogén, ammónium és merkaptánok átlagos eltávolítási hatásfokát az utóbbi tisztításnál e három komponens összegzett átlagos eltávolítási hatásfokát 80-85 %-osnak találták. Fontos adatokat közölt a biológiai ágyról elfolyó víz nitrát, foszfát, szulfát koncentrációiról, valamint Ph értékeiről is.

**Dózsa Péter** - PURECO

### **Légkezelési technikák a szennyvíztisztító telepeknél, átemelőknél fellépő szaghatások megszüntetésére**

A szerző bevezetőben a szaghatást okozó gázkomponenseket mutatta be, majd a kénhidrogén, pontosabban az oxikus környezetben abból keletkező kénsav betonszerkezetek anyagára gyakorolt korróziós hatást mutatta be az igénybevételi idő függvényében. Erre a hatásra elsősorban az átemelőknél számíthatunk, ahol a hálózatban keletkezett kénhidrogén az akna falán kialakuló biofilmben kénsavat termel. A Ventus cég ennek elkerülésére gyártja a műanyaggal megépített átemelőit. Az aknába ezen túl megfelelő szűrőegység is beépíthető, amivel az átemelő körüli szaghatás csökkenthető. A nagyobb gázmennyiségek szagtalanítására a cég gyárt műanyagfalú hosszanti aknás, valamint nagyobb négyzet alapú bioszűrő egységeket is. Ilyeneket állattartó telepek szennyezett gázának a tisztítására is ajánlják. Gázmosásra és poreltávolításra is készítenek berendezéseket. Kritikus esetekre a fentiek mellett aktív szenes adszorpciós egységeket is forgalmaznak. Berendezéseikhez online elemző készülékeket is szállítanak. Végül referenciatelepeik sorával bizonyította berendezéseik alkalmasságát, elterjedtségét.

Az előadások elérhetőek lesznek a [Tudástár](#)ban.



## HA TENGER A CÉLOD...

*A 2020. ÉVI DULOVICS JUNIOR SZIMPÓZIUM ÉS OSZTRÁK-MAGYAR NEMZETKÖZI JUNIOR WORKSHOP*

**DR. BAKOS VINCE**

*MASZESZ ELNÖKSÉGI TAG, JURTA ELNÖK*

Vízre tesszük a jövőt!– hirdeti a MaSzeSz Junior Tagozat jelmondata, mert a víz életet ad, a víz a jövő, a vízkorszakot éljük! Elemi érdekünk és kötelességünk fenntartani! A vízért tehát érdemes megmozdulni és köveket megmozdítani. Testünk több mint 50%-a víz, de vajon mire használjuk? Egy „dézében” ázunk és pocsolódunk? Vagy jó célok felé mozdulunk? Erednek-e belőlünk patakok? Összekapaszkodunk-e folyamokká? A langyos dézsa elkorhad, és posványos tartalma szétfolyik. Egy bármily kicsiny patak, ha nemcsak fröcsög, de kitartóan bukdácsol a jó irányba, akkor eget karcoló sziklákon törhet utat!

Tízre vesszük a jövőt!– hiszen idén 10 éve volt a MaSzeSz első junior szimpóziuma. Éppen Dr. Patziger Miklóssal nosztalgiáztunk visszaemlékezve a 2010. évi szimpóziumra az Ybl Miklós Főiskolán (ma Ybl Miklós Építéstudományi Kar), amit Prof. Somlyódy László nyitott meg azután, hogy Patziger Miklós megelőző években szerzett akkori junior IWA tapasztalatait hazai fórumra adaptálták. A következő 5-6

évben Miklós koordinációjával zajlott a MaSzeSz Junior Szimpóziumok megrendezése, amelyet számos nagy formátumú kolléga támogatott, így pl. Dr. Dulovics Dezső és Prof. Dr. Dulovics Dezsőné, Dr. Juhász Endre, Dr. Jobbágy Andrea, Dr. Kárpáti Árpád, Boda János, Kovács Károly, és igen hosszú lenne még a sor... A Somlyódy professzor elnöksége alatt megkezdett, a vizes utánpótlás megjelenésére és támogatására irányuló aktivitás és építkezés töretlenül és nagy erővel folytatódott Kovács Károly elnöksége alatt is. A rendezvény előadói díjai között értékes külföldi lehetőségek is megjelentek, ezek bekapcsolták a fiatalokat a nemzetközi vízkeringésbe. A MaSzeSz Titkárság és eddigi titkárainak áldozatos munkájais nagyban hozzájárult ahhoz, hogy ez a rendezvény egy patinás hazai junior konferenciává fejlődjön, ami ma már hagyomány. 2017-18. óta a MaSzeSz Junior Tagozattal ezt folytattuk Sinka Attila főtitkár és Lehőcz Anita titkársági asszisztens segítségével és a MaSzeSz elnökség támogatásával.

A mára Dulovics Junior Szimpóziumnak nevezett idei konferencián, március 5-én 13 magas színvonalú előadást hallhattunk tehetséges fiatal kollégáktól, négy szekcióba sorolva (Szennyvíztisztító telepek, Korszerű szennyvíztisztítási technológiák és bioszenzorok, Vízellátó rendszerek, Vízminőség-szabályozás). A 15 perces előadásokat idén oly pezsgő kérdezz-felelek követte, hogy a szekció levezető elnökök feladata leginkább a vitaidő betartatása, és számos kérdés/megjegyzés kávészünetekbe való átterelése volt. Az előadásokat közönségszavazás követte, majd rövid „Dézsa-vü” és „Jurta-jakuzzi”, amiben mozgásba és folyamatokká fejlődésre hívtuk szakmai közösségünket:

*Ha tenger a célod, köveken bukdácsoló, langyos dézsákat elsöprő és másokkal folyamokká fejlődő patak legyél, ne lábvizet pocsolya!*

A sok színvonalas előadás közül az elismert szakemberekből álló zsűri (Homola Anett, Dr. Buzás Kálmán, Dubei Tibor, Dr. Patziger Miklós) döntése alapján kiválasztott legjobbak értékes díjazásban részesültek három kategóriában, valamint a közönség is díjazott a következők szerint:

- Huzsvár Tamás (BME HDR Tanszék): Ivóvízhálózatok topológia optimalizációja – innovációs díj, teljeskörű IFAT részvétel a KSB Hungary Kft. felajánlásából a cég csapatával.
- Derján Dávid (Investchem Kft.): Gázanalizátoros szabályozás kis és közepes méretű szennyvíztelepeken – üzemeltetést támogató megoldások díj, részvétel a MaSzeSz idénre tervezett bécsi szennyvíztisztító telep látogatásán, és egy szabadon választott szakmai napján.
- Do Thi Huyen Trang (BME KKFT): Ipari hulladékvizek kezelése desztillációs és peraporációs eljárás kombinálásával és Weber Richárd (BME HDR Tanszék): Ivóvízhálózatok sebezhetősége – közönségdíj, hétvége 4 fő részére Lázbercen az ÉRV Zrt. felajánlásából.
- Lóránt Bálint (BME ABÉT): Biodegradálható szervesanyag-tartalom meghatározása mikrobiális üzemanyagcella alapú bioszenzorok segítségével – tudományos díj, előadói részvétel a 12th IWA Eastern European YWPs Conference rigai rendezvényére, amelyre májusban kerül sor



A Szimpózium díjazottjai (balról jobbra): Weber Richárd, Huzsvár Tamás, Do Thi Huyen Trang, Derján Dávid, Lóránt Bálint (és Dr. Bakos Vince, a MaSzeSz JurTa elnöke)

Idén először, a szimpózium másnapján, március 6-án a MaSzeSz JurTa és az IWA YWPs Austria közös szervezésében egy nemzetközi interaktív kommunikációs workshop került megrendezésre többségében magyar és osztrák, valamint néhány fő lengyel és szlovák fiatal, összesen 24 fő számára. A profi trénernek (Varga Gabriella és Trembeczki Péter) intenzív képzési napot tartottak angol nyelven a széleskörűen használható kommunikációs készségek fejlesztésére. A közös esti vacsorát másnap délelőtt egy jó hangulatú városnézés követte a Budai Várban.

Az előkészítő program bizottság (Dr. Clement Adrienne, Dr. Buzás Kálmán), a szervezőtársak, a zsűri, és a szekció levezető elnökök mellett külön köszönet illeti a rendezvények és a MaSzeSz JurTa szponzorait. Aranyfokozatú támogatóink voltak: Donauchem Kft., KSB Hungary Kft, és TORAY Hungary Kft. A MaSzeSz JurTa 2020. évi működését támogatja a SUEZ. Emellett köszönet az ÉRV Zrt-nek a díjakhoz való értékes hozzájárulásáért.

# TORAY

A TORAY 1968-ban kezdte el membránok fejlesztését vízkezelő rendszerekhez, és ma, 50 évvel később, neve egyet jelent a membrántechnológiák vezető szállítójával, amely folyamatosan újabb és újabb megoldásokkal járul hozzá a fenntartható jövőhöz. Az állandó technológiai innováció lehetővé tette alapvető eszközeink bővítését: kutatás-fejlesztési know-how, erős ügyfél és beszállítói hálózat, valamint a termékeink és szolgáltatásaink mögött álló elkötelezett szakemberek. A tartós növekedés érdekében lépjen partnerségre egy olyan vállalattal, amely már évtizedek óta képes alkalmazkodni a változó piaci körülményekhez, és bátran néz szembe a jövő nagy kihívásaival.

## TORAY, EGY NÉV AMELYBEN BÍZHAT.

További információkért látogasson el az alábbi honlapra:

[WWW.TORAYWATER.COM](http://WWW.TORAYWATER.COM)  
[WWW.ROPUR.COM](http://WWW.ROPUR.COM)



MEMBRAY™ MBR



TORAYFIL™ UF/MF



ROMEMBRA™ RO  
CSM™ NF



CSM™ RESIDENTIAL RO



## VÍZ VILÁGNAP AZ EGYÜTTMŰKÖDÉS JEGYÉBEN

A víz érték! Óvjuk meg együtt ivóvizünket! 2020. március 22-én ezekkel az üzenetekkel ünnepeljük a Víz Világnapját és hívjuk fel a figyelmet arra, hogy ma még aktív együttműködéssel van esélyünk arra, hogy egy fenntartható gondolkodással és körültekintő, XXI. századi technológiák alkalmazásával megőrizzük a jelenlegi ivóvízbázisaink mennyiségét és minőségét. A fenntarthatósághoz pedig adaptív vízgazdálkodásra van szükség nemcsak ipari hanem lakossági szinten is. A jelenleginél jelentősen tudatosabb vízfogyasztási szokások kialakítására, a Víz-érték szemlélet kialakulására!

A MaSzeSz a települési vízgazdálkodás jövőjébe fektetve, a junior szakemberek támogatásával köti össze szemléletformáló

célkitűzéseit, bízva abban, hogy az ágazatban megtartott, felelős fiatal szakemberek és a víziközmű szolgáltatást helyes szemlélettel kezelő társadalom, együttesen képesek hatást gyakorolni az ágazat megítélésére.

Ennek a mentén került a Víz Világnap jegyében megrendezésre a MaSzeSz Junior Szimpózium és Osztrák-Magyar Workshop, valamint a Kék Bolygó Klímavédelmi Alapítvány Aquaton versenye. Ez utóbbi rendezvényen a két szervezet közötti együttműködés jegyében szakmai mentorként támogatjuk a 2-4 fős diákcsoportok, illetve innovatív start-up vállalkozások részére meghirdetett versengést, a lakossági vízfogyasztási szokások megváltoztatása céljával.

**KÉK B**  **LYGÓ**  
 KLÍMAVÉDELMI ALAPÍTVÁNY

## HA ESIK? ÉS HA NEM? - CSAPADÉKVÍZ GAZDÁLKODÁS MA MAGYARORSZÁGON

*BESZÁMOLÓ AZ MTA VÍZELLÁTÁSI,- ÉS CSATORNÁZÁSI BIZOTTSÁG ELŐADÓI  
ÜLÉSÉRŐL*

A Magyar Tudományos Akadémia (MTA) Vízellátási,- és Csatornázási Bizottsága a csapadékvíz gazdálkodást napirendre tűző előadói ülését 2019. december 9-én tartotta az Országos Vízügyi Főigazgatóság tanácsstermében. A témát a szélsőséges csapadékjelenségek - a lezúduló nagy mennyiségű esők, a gyakoribbá váló aszályok teszik különösen is aktuálissá.

Az ülést a Bizottság alelnöke, prof. Dr. Juhász Endre nyitotta meg és moderálta. A nyitó beszédében gondolatébresztő kérdéseket tett föl, melyekkel élénk eszmecsere kezdődött.

Hogyan lehet megfelelően gazdálkodni a csapadékkal? Elvezetni vagy elraktározni érdemes-e? Milyen szakértelembe, technikai, anyagi feltételek szükségesek a megoldások megvalósításához? Milyen fontos kérdések merültek fel a szakmai grémium, ágazati szakemberek, akadémiai köztestületi tagok keresték - és részben meg is adták - a válaszokat.

**Láng István az Országos Vízügyi Főigazgatóság főigazgatója** a "Települési csapadék vízgazdálkodás lehetséges fejlesztési irányai" című előadásában a jelenlegi csapadék vízgazdálkodás szervezeti és területi megosztottságát, hovatartozásának hiányát és a fejlesztésére fordítandó

anyagi források előteremtésének megoldatlanságát emelte ki. A problémák felvázolása mellett Főigazgató úr a legfontosabb feladatok, az alapfeladatok megoldására a szakértői gárdában, a technikai és az anyagi feltételek biztosításában és a szabványok elkészítésében való előrelépést nevezte meg a legfontosabb feladatoknak. Előadásában három alappillért határozott meg: szabályozás, tudatosság és ösztönzés. Mindezeket meg kell előznie a paradigmaváltásnak, mely szerintel kell fogadni, hogy a tározás nem old meg automatikusan minden problémát a csapadékgazdálkodás terén, mellette legalább olyan fontos a csapadék elvezetés megoldása is. Előadásban a meglévő és a létesítendő technikai felszereltséget illetően hangsúlyozta: „ami van, az működjön, ami nincs, az épüljön!” Ezt pedig ki kell egészíteni a közös és összetett gondolkodással és az egy irányba haladással. Főigazgató úr elmondta, hogy az Országos Vízügyi

Főigazgatóság jelenleg ezen irányelvek szerinti működés megvalósításán dolgozik. Ezért javasolta Főigazgató úr az OVF-nél kialakítani az új szervezeti egységet, amita felettes szerv is elfogadott, és így megalakult a Települési Vízgazdálkodási Főosztály. Emellett a vízügyi szakemberek dolgoznak az Integrált Települési Vízgazdálkodási Terv összeállításán is.

**Dr. Búzás Kálmán egyetemi tanár** „A települési csapadékvíz-gazdálkodás lehetséges fejlesztési irányai” című előadásában kiemelte: olyan tervezési munkákat kellene elkészíteni, ami a gazdálkodást tartja szem előtt. Meg kell határozni a fejlesztési irányokat, valamint a hajtóerőket - ahogy ezt Láng István is hangsúlyozta.

Az éghajlatváltozásokhoz kell igazodni a romló környezeti feltételek ellenére is. Fel kell mérni, hogy hogyan lehet kihasználni a csapadékvíz megújuló mivoltát. Ennek egyik lehetősége a talajvíz pótlásra való fordítás. Ekkor azonban figyelni kell a vízminőségre, azaz tisztítani kell a csapadékvizet, mielőtt a talajvízbe kerül.

Dr. Búzás Kálmán egyetemi tanár a tendenciákról beszélt, melyek meghatározzák a csapadékvíz kezelésének lehetőségeit, hiszen a szélsőséges időjárási viszonyok miatt az eddig stabil idősorok helyett most változó idősorok keletkeztek, melyekhez sokkal nehezebb alkalmazkodni a kiszámíthatatlanság miatt. Hogyan tudnak így a mérnökök tervezni 30-40 évre előre? Tette föl a kérdést.

A megoldás: szabályozó rendszerek kellenének, melyek a szabályozhatóságon alapulnak, ezáltal igazodni tudnak a változó körülményekhez - hangsúlyozta.

Ki kell alakítani a csapadékvíz elvezető rendszereket és a tározó tereket. Példaként említette a koppenhágai Master Plan-t, ahol a nagy mennyiségű csapadékot egy, az úttestek közepén, kissé lesüllyesztett földszív kialakításával, vagy akár már meglévő focipályák, parkok elárasztásával oldanak meg. Ez pedig méltó része a „Green City – Blue City – Smart City”, azaz a Zöld – a Kék – és az okos megoldásokon alapuló város elnevezésnek.

Háromszintű tervezés és menedzselés szintén a cél: 1.) lokális beavatkozás szükséges: helyi lakosok is tartsák helyben a csapadék vizet. Ezt akár önkormányzati ráhatással is ösztönözzék. 2.) csatornahálózati lefolyás szabályozása, 3.) extrém csapadékok kezelése.

Mindezeket azonban meg kell előznie az adatgyűjtésnek, az adatok összehangolásának, a térben és időben pontosabb előrejelző rendszerek kialakításának (pl. városi és országos radarok létesítése) és nem utolsósorban a különböző szakterületek együttműködésének (pl. a vízepítő mérnököknek együtt kellene működniük az „urbanistákkal” (városrendezőkkal), valamint a tájépítésszel és a kertészmérnökökkel is).

Végezetül a sajtó fontos szerepére is felhívta a figyelmet, amely pozitívan, de negatívan is tud hatni a csapadékvíz kezelés kérdésére pl. figyelemfelkeltéssel, vagy pontatlan információk megadásával.

Az ülést aktív beszélgetés zárta. Elhangzott, hogy heves esőzéseket követő károk helyrehozásának költsége meghaladja a megelőzésre, a csapadék

elvezetési és tározási rendszerek fejlesztésre fordítandó költségeket, az egyéni felelősségvállalás kérdését és fontosságát, valamint, hogy a pályázati kiírások összeállítása során legyenek ott a vízgazdálkodási szakemberek és a kiírásokba épüljenek be a vízgazdálkodás, a csapadékvíz-gazdálkodás szempontjai, követelményei.

Végezetül többen javasolták, hogy a Bizottság fogalmazzon meg ajánlásokat a döntéshozók számára.

**Készítette:**  
**Szabó Katalin,**  
**OVF nemzetközi referens**

## Duguláselhárítás Tsurumi japán szivattyúval



 **TSURUMI PUMP**  
MADE IN JAPAN

További információ:  
[www.tsurumi.hu](http://www.tsurumi.hu), [www.verbis.hu](http://www.verbis.hu)



MTA VÍZGAZDÁLKODÁS-TUDOMÁNYI BIZOTTSÁG  
 VÍZELLÁTÁSI ÉS CSATORNÁZÁSI ALBIZOTTSÁGA AJÁNLÁSA  
**TELEPÜLÉSI CSAPADÉKVÍZ GAZDÁLKODÁS LEHETSÉGES  
 FEJLESZTÉSI IRÁNYA**

*BUDAPEST- 2019. DECEMBER 9.*



MTA VÍZGAZDÁLKODÁS-TUDOMÁNYI BIZOTTSÁG Vízellátási és Csatornázási Albizottsága **áttekintette a csapadékvíz gazdálkodás helyzetét**, a tervezési gyakorlatokat, a rendelkezésre álló adatbázisokat, **a 2014-2020 pályázati ciklus tanulságait**, valamint a tervezés alatt lévő támogatási rendszereket.

A Nemzeti Vízstratégia előírja a belterületi csapadékvíz-gazdálkodási koncepció kidolgozását.

A végrehajtását biztosító intézkedési terv elfogadásáról szóló 1110/2017. (III. 7.) számú kormányhatározat 2017. december 31-iki határidőt szabott erre. Két évvel a határidő lejártá után, a koncepció hiányában a Bizottság az előrelépés érdekében a következő ajánlásokat fogalmazza meg:

A Bizottság az alábbi ajánlásokat fogalmazta meg, figyelemmel arra, hogy **a Nemzeti Vízstratégia egyik kiemelt feladata a települési csapadékvíz-gazdálkodás fejlesztése**, mivel a csapadékvíz a vízkészletek értékes részét képezik:

- Szükségesnek látja a Bizottság, hogy szakterületi leltár szinten sürgősen át kell tekinteni és értékelni települési vízgazdálkodás szakmai, műszaki, jogi, hatósági, környezetvédelmi, közgazdasági szabályzó rendszereit, mely leltár alapján **meg kell újítani a fenntartható települési vízgazdálkodás jogi, műszaki, intézményi és gazdasági feltétel rendszerét.**
- Javasolja a Bizottság, hogy **kerüljenek megújításra** - a BM jóváhagyásával és az OVF vezetésével - **a települési csapadékvíz-gazdálkodás és tervezés műszaki irányelvei.**
- A Bizottság álláspontja szerint a települési csapadékvíz-gazdálkodás gazdasági elemzéséhez szükséges módszertannak új megalapozása szükséges, valamint kívánatos egy, a modellezést elősegítő **adatbázis kialakítása**, mely támogatja a korszerű tervezési és üzemeltetési módszereket.
- Javasolja a Bizottság, hogy a - **zárt csapadék csatornák közművé nyilvánításával** egyidejűleg – **a digitális közműnyilvántartás részévé** kell tenni a csapadék vizet gyűjtő és kezelő rendszereket is.
- A csapadékvíz gazdálkodást támogató pályázatok tervezése és feltételrendszerének kialakítása során kerüljenek bevonásra **a BM, az OVF, a Magyar Mérnöki kamara,**

**a MaSzeSz, a MAVÍZ és az MHT képviselői,** valamint a csapadékvíz kezelő rendszerek tulajdonosai és üzemeltetői.

- A Bizottság véleménye szerint **a csapadékvíz-gazdálkodási feladatok megoldása a társadalom bevonása nélkül nem valószínűsíthető meg.**
- **Széleskörű oktatási program** keretében kell gondoskodni a jó csapadékvíz gazdálkodási gyakorlat elterjesztéséről a szakemberek körében és társadalom bevonás során **felvilágosító kampányt kell folytatni**, a jó gyakorlat elfogadása érdekében.

*Dr. Juhász Endre*  
*MTA Vízellátási és Csatornázási Albizottság*  
*elnöke*

*Összeállította:*  
*dr. Major Veronika*

## A KLÍMAVÁLTOZÁS A VÍZRŐL SZÓL, A VÍZVÁLSÁG MÁR NEM KÉRDÉS, HANEM ÁLLÍTÁS. A SZAKMAI ÉS TÁRSADALMI FELELŐSSÉGVÁLLALÁS ERŐSÍTÉSÉBEN ÉS AZ EGYÜTTMŰKÖDÉS BEN A MEGOLDÁS.

A Magyar Tudományos Akadémia Vízellátási és Csatornázási Albizottságának februári ülésén a mai fenntarthatatlan vízgazdálkodási gyakorlatról, az ágazaton belüli és azon túlnyúló társadalmi szerepvállalás, valamint az intézményi összefogásig érő **partnerség fontosságáról** értekeztek a résztvevők.

Az ülésen két előadó vett részt, **Prof. Dr. Szölösi-Nagy András** DSc. elnök (Intergovernmental Council of IHP), valamint **Kovács Károly**, a Hungarian Water Partnership és a Magyar Víz- és Szennyvíztechnikai Szövetség elnöke, prezentációikban rámutattak arra, hogy: A klímaváltozásra való felkészülés áll a 2015-ös Fenntartható Fejlődési Célok<sup>1</sup> (SDG) fókuszában is. A 2030-as SDG-k mind a fejlődő, mind a fejlett országokat cselekvésre szólítja fel. A 17 fenntarthatósági cél közé a 2013-as Budapesti Víz Világtalálkozó (BWS) eredményeképpen épült be a víz-szanitációterülete. A Fenntartható Fejlődési Célok azonosítása óta eltelt öt évben hazánk még két Víz Világtalálkozót szervezett. A 2019-es BWS záródokumentuma<sup>2</sup> megállapítja, hogy **„már letértünk a vizet érintő SDG célkitűzések megvalósítási**

**pályájáról.**” Elsőként kiemelt teendőnként a **„VÍZ legtagabb értelemben vett értékének el- és felismerését”** követeli, és a mikéntekben elsőként a „minden szintre kiterjedő **együttműködést**” jelöli meg megoldásként. A Magyar Víz- és Szennyvíztechnikai Szövetség (MaSzeSz) országos konferenciája (BWS utórendezvényként) is ezt a területet vizsgálta.<sup>3</sup>

Az ülésen megállapítást nyert, hogy **nem ment át a politikai köztudatba**, hogy a (nem természetes) **klímaváltozás több mint 80%-a a vízről szól**. Elég, ha csak arra gondolunk, hogy az elmúlt 20 évben megfeleződött a tiszta ivóvízhez hozzáférők száma, hogy a világ szennyvizeinek 85%-a tisztítás nélkül kerül a befogadóba, hogy 6-8 millió ember hal meg évente vízzel kapcsolatos katasztrófákban és betegségekben, hogy 750 millió ember él biztonságos víz nélkül és 2,5 milliárdnak nincs szanitációja (2019-es adat, 20 éve még 2,4 milliárd volt)<sup>4</sup>, a hidrológiai körfolyamat felgyorsult, a szélsőségek valószínűsége nő, a vízkivétel meghatszorozódott, a népességnövekedés miatt az egy főre jutó vízmennyiség radikálisan csökkent. Az elmúlt hatezer évben

a víz határozta meg az emberiség civilizációját, a jövőben az emberi civilizáció határozza meg vizeink jövőjét.

**Eddig a víz az együttműködés forrása volt**, mára megfigyelhetőek a vízközpontú konfliktusok, a vízzel kapcsolatos migráció. **A klímaváltozás hatással van** környezetünkre, gazdaságunkra, társadalmunkra és kultúránkra. Mit tehetünk hát, hogy ezt a hatást csökkentsük?

**A globális kihívásokra lokális megoldásokat kell adnunk.** Azonban az **adaptív vízgazdálkodás**, a rendszerek **rezilienciájának** megerősítése, integrált vízgazdálkodás, a jó kormányzás, a **digitális vízgazdálkodás** további fejlesztése (előrejelzések, Big Data, mesterséges intelligencia) egyike sem valósulhat meg a szereplők **együttműködése**, partnersége nélkül.

Tudjuk, hogy a vízzel kapcsolatos infrastruktúra megépítése és fenntartása a legdrágább, az ENSZ Környezetvédelmi Program előrejelzései szerint az urbanizációs folyamatokon alapuló globális infrastrukturális fejlesztési és újjáépítési igények legnagyobb része a víziközmű infrastruktúrát érinti az elkövetkező 25 évben<sup>5</sup>, vagyis a vízi infrastruktúra fenntarthatóságára többet kell költenünk, mint az összes többi egyéb infrastruktúra (utak, kikötők, energia) pótlására.

Mit jelent ez lokálisan, magyar viszonylatban? Hiába a vizes infrastruktúra fejlesztési igénye a legnagyobb, hazánkban a vízellátásra és szennyvízelvezetésre a háztartások szabadon elkölthető jövedelmüknek csekély részét költik csak, minden jövedelmi kategóriában a vízellátás és szennyvízelvezetés jelenti a legkisebb kiadást (jelentősen több a fűtés, telefon, internet stb.).<sup>6</sup>

Ahogy globális szinten sem ment át a politikai köztudatba a vízválság, úgy lokális szinten is **szembesíteni szükséges a politikai döntéshozókat** a szakmai tényekkel. A politika **a társadalmon keresztül** tud szembesülni ezzel. A társadalom viszont egyre kevésbé érzékeli, és ismeri el azt a hatalmas értéket, amellyel Magyarország rendelkezik: a csapból áradó életet adó vizet, és a mögötte álló, vízbázisokat, infrastruktúrát, szakmai tudást és erőfeszítést. Sőt, évente fejenként már 125 liter palackozott vizet fogyasztunk<sup>7</sup>, egyre növekvő volumenű környezetszennyezést generálva ezzel, nem is beszélve arról, hogy többet költünk társadalmi szinten palackozott vizekre, mint a teljes közműves vízellátásrahazánkban. Pedig a szolgáltatást lehetővé tevő **infrastruktúra pótlására éves szinten mintegy 300 milliárd forint** lenne szükséges (ami jelenleg a víziközmű szolgáltatók éves árbevételével megegyezik). Ha közmű

<sup>1</sup> [http://www.unis.unvienna.org/unis/hu/topics/sustainable\\_development\\_goals.html](http://www.unis.unvienna.org/unis/hu/topics/sustainable_development_goals.html)

<sup>2</sup> [https://budapestwatersummit.hu/downloads/Budapest\\_Appeal\\_final\\_11\\_25.pdf](https://budapestwatersummit.hu/downloads/Budapest_Appeal_final_11_25.pdf)

<sup>3</sup> <http://maszesz.hu/hireink/aktualis-hirek/maszesz-vizertek-konferencia-a-mai-vizgazdalkodasi-gyakorlat-nem-fenntarthato-paradigmavaltasra-van-szukseg>

<sup>4</sup> Source: Data collected by UNESCO-IHP a and IPCC AR5 WG2 SPM (2014)



infrastruktúránk teljesen leromlik és a háztartási vízhasználatot vezetékes vízellátás helyett máshogy kellene megoldanunk, ha a szennyvíztisztítás műszaki feltételeinek megromlása miatt az általunk kibocsátott szennyvizek is tisztítatlanul kerülnének élővízeinkbe, akkor nemcsak kiadásaink emelkednének, hanem életkörülményeink is egyre rosszabbá válnak. Jól látható és belátható, hogy ez az irány lokális szinten **sem előremutató és nem fenntartható**. A szolgáltatás meglétéhez viszont rendkívül összefogás és **fogyasztói-társadalmi igény** szükséges.

A vízválság hazánkban nemcsak az infrastruktúra helyzetét jelenti, hanem a háttér vízipar (szolgáltatók, beszállítók) kiszolgáltatottságát is, akik számára a hazai piaci potenciál csökkenése (pl. víziközmű fejlesztésekre felhasználható uniós források csökkenése) **új piacok keresése** ösztönöz.

A magyar vízügyi tudás nemzetközi szinten is ismert és elismert. A víziközmű szolgáltatás terén a szakemberek mögött álló több mint 200 éves tapasztalat és **nemzetközi gyakorlat** olyan sikertényező, mely segíthet megoldani nemcsak a kevés víz/sok víz/szennyezett víz égető globális problémáját világszerte, hanem **kitörési pontot is jelenthet a hazai beszállító**

háttérpar számára. A magyar vízügyi tudás és technológia nemzetközileg versenyképes, a vízipari exportfejlesztés a vállalatok termelékenységét, innovációs készségét is növeli (hozzájárul a **GDP növekedéséhez**). Az ágazaton belüli és azon túli együttműködés nehézsége, az egységes kommunikáció hiánya azonban sokat ront az eredményességünkön. Ezen kell dolgoznunk, hiszen **együtt kell működnünk a válság kezelésében**.

A világ vízzel kapcsolatos kihívásai mérhetetlenek, a jelenlegi vízgazdálkodás fenntarthatatlan, a világnak a pénzáramok radikális átrendezésében kell a megoldást megtalálnia, amihez a döntéshozók és a társadalom tájékoztatására, **a víz értéktudat ki- és átalakítására van szükség**. Enélkül nem teljesítjük szakmai felelősségünket.

#### A Bizottságon elhangzott előadások:

**Szöllősi-Nagy András:** A lokális vízproblémák globális feltételei

**Kovács Károly:** Mit tehet a hazai vízipar a vízválság megelőzéséért?

Az előadások *ITT* érhetőek el.

<sup>5</sup> [http://www.unep.org/resourcepanel/portals/24102/pdfs/Cities-Full\\_Report.pdf](http://www.unep.org/resourcepanel/portals/24102/pdfs/Cities-Full_Report.pdf)

<sup>6</sup> [http://www.maviz.org/system/files/kpmg-maviz\\_vizikozmu\\_agazati\\_helyzetkep\\_20150513.pdf](http://www.maviz.org/system/files/kpmg-maviz_vizikozmu_agazati_helyzetkep_20150513.pdf)

<sup>7</sup> <https://asvanyvizek.hu/mit-kell-tudni-az-asvanyvizrol/asvanyviz-fogyasztasi-adatok/>

## MAGYARORSZÁG KOMMUNÁLIS SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEPEK ENERGIAHATÉKONYSÁGÁNAK FELMÉRÉSE CÍMŰ PROJEKT ZÁRÓKONFERENCIÁJA A BELÜGYMINISZTERIUMBAN

A 3 év időtartamú projekt a Baden-Württemberg tartomány Környezetvédelmi, Klíma és Energiagazdálkodási minisztériuma és Belügyminisztérium közötti kétoldalú szakmai együttműködés keretében valósult meg és zárult február 7-én. Tudományos oldalt a Stuttgarti Egyetem, Szennyvíztechnológiai tanszékének vezetője Prof. Carsten Meyer, illetve magyar oldalról a Debreceni Egyetem, Víz és Környezetgazdálkodási Intézetének igazgatója Prof. Tamás János által vezetett munkacsoportok képviselték. A felmérésben résztvevő három referencia telep a nyíregyházi Nyírségvíz Zrt., a Debreceni Vízmű Zrt., illetve a karcagi Tiszamenti Regionális Vízmű Zrt. telepei voltak. A zárókonferencián a német és magyar minisztériumi megnyitók után a német tudományos panel tagjai részletesen ismertették a Németországban már bevezetett módszertant és a magyarországi eredményeket. A résztvevő magyar cégek vezetői és Magyar Víziközmű képviselői további gyakorlati adatokkal támasztották alá a német referencia

adatok alapján is kiváló hazai eredményeiket. A módszertan az akkumulált céges energetikai mérési adatok alapján lehetővé teszi, hogy legjobb 25%-ba tartozó telepek 'A++', a következő 25%-os mezőny 'A+', az azt követők 'A' energetikai besorolást kapjanak. Ugyanakkor tényleges technológiai fejlesztési feladatokat lehet meghatározni az utolsó 25%-ba kerülők számára. Murányiné Krempels Gabriella főosztályvezető a konferencia összegzésében megállapította, hogy a vízi közmű szektor számára fontos és követendő feladatnak tekinthető a módszer hazai bevezetése és elterjesztése, amelyet az vízvédelmi, energetikai és klímavédelmi szempontok egyaránt alátámasztanak. Prof. Tamás Jánosnak a partnerekkel együtt végzett szerkesztésében, az elkészült jelentés digitális formában is elérhető a DEA honlapján (<https://dea.lib.unideb.hu/>).

**Összeállította:**  
**Prof. Dr. Tamás János**



## NYUGDÍJAS MÉRNÖKÖKET KERESÜNK!

Vízfolyam KNySz a tagsági körét kibővíti azokkal a **nyugdíjas mérnökökkel**, akik tartósan már nem akarnak dolgozni, de eseti jelleggel azért még szívesen vállalnának feladatokat, az alábbi szakágakban:

- építőmérnök (út,- vasút,- víz,- híd,- szerkezet)
- gépészmérnök
- épületgépész mérnök
- vegyészmérnök
- építészmérnök
- elektromérnök
- geodéta

A Szövetség vállalja, hogy a tagjaiként jegyzett nyugdíjas szakemberek hozzájárulása esetén szakértői, mérnöki **adatbázist** hoz létre.

Miután több évtizedes tapasztalattal rendelkező szakemberekről van szó, kiemelten olyan tervellenőri, szakértői, műszaki ellenőri feladatok jöhetnek szóba, amelyeket a vízi-közmű üzemeltető cégeknél, vízügyi Igazgatóságoknál nem, vagy csak költséges módon lehetne ellátni főmunkaidős, munkaviszonyban álló mérnökökkel.

A vízi-közmű üzemeltető cégek, vízügyi Igazgatóság megkeresésére (saját vízügyi tapasztalatainkat is felhasználva) az adatbázisból kiválasztjuk azt a szakembert (szakembereket), aki a feladat elvégzésére a legalkalmasabb és egyeztetjük vele, hogy rendelkezésre tud-e állni az adott időben és helyen.

Adott feladat felmerülésekor a Szövetség „kikölcsönzi” a szakembert a vízi-közmű üzemeltető cégek, vízügyi Igazgatóság részére, majd leszámolzza az előzetesen megállapodott díjat. A számla pénzügyi teljesítése után a Szövetség elszámol a tagjával.

Várjuk jelentkezését a Szövetség honlapján! (<https://www.vizfolyam.hu>)

### Vízfolyam Közérdekű Nyugdíjas Szövetség

1146 Budapest, Borostyán u. 1/b

+ 36 30 509 9260

Honlap: <https://www.vizfolyam.hu>

mail: [info@vizfolyam.hu](mailto:info@vizfolyam.hu)





## 12TH EASTERN EUROPEAN YOUNG WATER PROFESSIONALS CONFERENCE



In 2020 the 12th Eastern European IWA YWP Conference for Young Water Professionals will take place in the pearl of the Baltic sea - Riga!

For this conference, with a title Innovations in Water Sector have the following program:

- Two days will be dedicated to scientific presentations. This part of the conference will take place in Riga Technical University.

There will be more opportunities for YWPs who would like to prepare an oral presentations. Two parallel sessions will run at the same time, one focusing on water management, another on water treatment technologies; however coffee breaks and lunch will take place in one common area to support networking between YWPs.

Moreover, there will be long and short type of presentation: 10 minutes for a standard presentation and 3 minutes for a short presentation plus poster.

- An extended social program which will take part during the conference days: dinners, meetings, technical and cultural tours and more!

Moreover in 2020:

- The extended abstracts will be included into the Book of Extended Abstracts with an ISBN
- The full publications will be included into the IWA Conference Proceedings
- The selected papers will be published in the Journals of IWA with high ISI index after an additional review (Water Research ISI 5.323, Water Science and Technology ISI 1.106, Journal of Water Supply:

Find more info here: <http://iwa-ywp.eu/>



## BÚCSÚZUNK

**DR. TÓTH LÁSZLÓ**

1944. JANUÁR 25. MEZŐÖRS – 2020. FEBRUÁR 19. BUDAPEST



**Dr. Tóth László** a MÉLYÉPTERV Komplex Mérnöki Zrt. elnök-vezérigazgatója 2020. február 19.-én elhunyt.

Halálával a szerkezettervező szakma egy köz-tiszteletnek örvendő meghatározó tagját veszítette el.

Dr. Tóth László az építőmérnöki diplomája megszerzése után szerkezettervezőként a MÉLYÉPTERV- ben kezdett dolgozni.

Különböző beosztásokban elsősorban a kör-szimmetrikus héjszerkezetekkel foglalkozott, így számos ivóvízmedence és vasbeton víztorny tervezője volt. Az 1970-es évek elejétől kialakítója és témafelelőse volt egy epoxigyanta ragasztott kapcsolatú előregyártott vasbeton panelcsaládnak. Az 1980-as évektől felelős szerkezeti és építéstechnológiai tervezője

a 3000 m<sup>3</sup> hasznos térfogatú, emelt kelyhes, 60-70 m magas vasbeton víztornyoknak, melyekből 4 db épült Magyarországon. E témakörben disszertációt írt, s 1985-ben egyetemi doktorrá avatták.

Elképzelései, tervei alapján újszerűen végeztek csőátsajtolást Budapesten, nagyátmérőjű vasbeton csövek alkalmazásával. A nagytérfogatú utófeszített vasbeton iszaprothasztó tornyok építési lehetőségeinek megteremtésén is dolgozott. Irányításával készültek a debreceni szennyvíztisztító telep 4500m<sup>3</sup> hasznos térfogatú utófeszített vasbeton iszaprothasztói, s ezt követően továbbiak. Az utóbbi években az árvízvédelem területén is tevékenykedett. Irányításával épült Szentendrén, Szegeden és a Dagály uszoda környezetében mobil árvízvédelmi falrendszer.

Meghatározó szerepe volt az OVF megrendelésére 2018-ban készített „Műszaki irányelv a mobil árvízvédelmi falrendszerek alkalmazásához” című kiadvány összeállításában.

Halálát megelőzően a Püskösdűrdői és az Aranyhegyi patak, valamint a Budapesti Atlétika Stadion árvízvédelmi tervein dolgozott.

Dr. Tóth László a MÉLYÉPTERV-ben 1987-től irodavezetőként 150 ember munkáját irányította, majd az állami vállalat felszámolása után munkatársaival megalapította a MÉLYÉPTERV KOMPLEX MÉRNÖKI Kft-t, melyet Rt-vé, majd Zrt-vé átalakítva haláláig elnök-vezérigazgatóként irányított.

Különböző szakmai szervezeteknek volt a tagja. A Magyar Hidrológiai Társaság Vízépítőipari Szakosztályának, az Építőipari Tudományos Egyesület Tartószerkezeti Szakosztályának a munkáját vezetőségi tagként segítette.

Tagja volt a FIB magyarországi szervezetének, a FIB VASBETONÉPÍTÉS folyóirata és a MÉLYÉPÍTÉS folyóirat szerkesztő bizottságának, a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara Etikai Bizottságának.

Rendszeresen publikált, konferenciák gyakori előadója, szakmai kiadványok társszerkesztője volt.

Ipari konzulensként, megbízott előadóként segítette a betontechnológiai témájú szakmérnöki oktatást.

Elnöke volt a Pécsi Tudományegyetem Pollack Mihály Mérnöki Főiskola vizsgabizottságának és a záróvizsga bizottság tagja a BME Hidak és Szerkezetek Tanszékén.

Az Egyetem szenátusa az Aranydiploma adományozásával ismerte el értékes mérnöki teljesítményét.

Számos kitüntetést is kapott, melyek közül megemlíthető a Munka Érdemrend ezüst fokozata (1998), az ÉTE érdemérem (1998), a Környezetvédelmi díj (1998), a Pro Aqua emlékérem (1991), a Betonépítészeti díj (2001), a Palotás László díj (2008), a Bogdánfy Ödön emlékérem (2011) és a Vásárhelyi Pál díj (2016).

**Emlékét kegyelettel megőrizzük.**

## NEMZETKÖZI SZENNYVÍZIPARI KONFERENCIA MINSZK BEN



Magyarország képviseletében hazai szakemberek vettek részt a Minszkben 2020. február 12-13 között megrendezésre került nemzetközi konferencián, melynek középpontjában a haladó kommunális szennyízkezelési technológiák álltak (konferencia címe: **ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМАХ ВОДООТВЕДЕНИЯ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ**). Dr. habil. Karches Tamás, a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Víz tudományi Karának egyetemi docense a szennyvízkezelésben alkalmazott numerikus modellkonceptiókról, hasznosságáról és alkalmazhatóságáról beszélt. Az előadás arra kereste a választ,

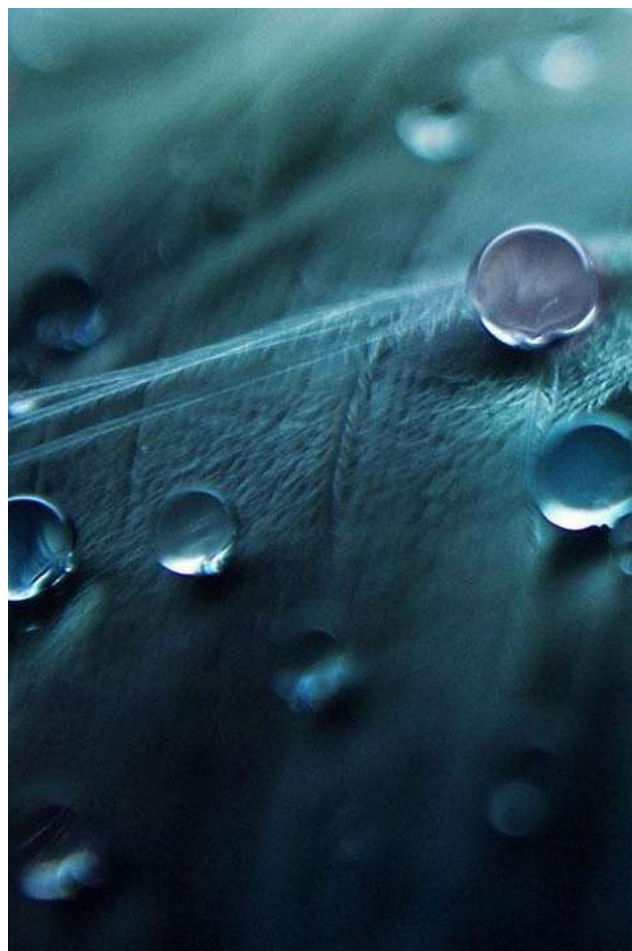
milyen részletességű legyen a leíró modellünk, milyen mélyen kell megismerni a hidrodinamikai, biológiai, biokémiai folyamatokat.

A konferencián Dr. Vadkerti Edit NKE egyetemi docensének és Dr. Knisz Judit NKE tudományos főmunkatársának decentralizált szennyízkezeléssel foglalkozó kutatási eredményei is ismertetésre kerültek. A szennyízkezelő kisberendezések kezelt vízének ökotoxikológiai vizsgálatai rámutattak arra, hogy érdemes megfontolni az öntözővízként való felhasználást. Gombaszögi János a Fővárosi

Vízművek területi igazgatója a Budapesti Központi Szennyvíztisztító Telep technológiáját és eredményeit ismertette. A konferencián 200 regisztrált résztvevő volt (Belaruszon kívül például Németországból, Ausztriából, Csehországból, Oroszországból, Kazahsztánból is) és mintegy 60 előadást tartottak meg. A konferencia részeként kerekasztalbeszélgetést rendeztek, melynek középpontjában a szennyvíziszap-hasznosítás állt. Parázs vita alakult ki a mezőgazdasági hasznosítást illetően; kié a felelősség?, a szennyvíziszap hulladék vagy termék?. Példák sora mutatta, hogy ahol fejlett iparral rendelkezik az ország, ott kevésbé biztosítható az állandó, minden paraméterre kiterjedő minőségellenőrzés, főleg akkor, mikor a keletkező iszapok mennyiségi információi sem állnak rendelkezésre. A német hozzászóló hangsúlyozta, hogy a forrásnál kell beavatkozni, és a környezetvédelmi kérdések a gazdasági érdekeken felülállnak. Kiemelte, hogy Németország a 60-as években tartott ott, ahol most Belarusz Köztársaság, így a jó gyakorlat átültethető lenne, azaz a szennyvíztisztító művek felelőssége minden indirekt forrás feltárása, a folyamatos monitoring kiépítése (pl. többszáz gyógyszermaradvány állandó vizsgálata). A magyar résztvevők hozzászólásukban mindezek költségvonatáról érdeklődtek, és megjegyezték, hogy egy olyan országnak, mely az iparának nagy részét más országokba helyezte át, ott könnyebben lehet magasabb környezetvédelmi célokat kitűzni. A német példa alapján viszont látszódot a mezőgazdasági felhasználás csökkenő trendje, hiszen folyamatosan bővítésre került a vizsgálandó szennyezőanyagok köre. A szentpétervári hozzászóló

kiemelte, hogy idei évtől az ipari szennyezők nagyobb felelősséget kell vállaljanak, szigorúbb előtisztítási követelményeket írnak elő. A beszélgetésen előkerült egy tanulmány, mely a szennyvíziszapok cementgyártásban való felhasználását szorgalmazza, azonban, ha a teljes költséget nézzük (pl. a szennyvíziszapok szállítását is belefoglalva), akkor nem érné meg.

A Belorusz Állami Tudományos Akadémia részéről 5 tagú delegáció fog márciusban Budapestre érkezni, ahol a további együttműködési lépésekről fognak a felek tárgyalni.





## KORRESPONDENZ ABWASSER 2020. MÁRCIUSI ÖSSZEFOGLALÓK

### KÉN HATÁSA A SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEP ÜZEMÉRE

#### 2. RÉSZ: SZENNYVÍZISZAP SZÁRÍTÁSA ÉS TERMIKUS HASZNOSÍTÁSA

*Albert Heindl (Berching), Franz Bischof és Peter Kurzweil (Amberg)*

#### ÖSSZEFOGLALÁS

A nitrogénnel és a foszforral ellentétben a kénre sokkal kevesebb figyelmet fordítunk a szennyvíztisztító telepek üzemeltetése során. A szilárd és folyékony kén, a szulfidok, a gáznemű kénhidrogén és a merkaptánok azonban mégis problémát jelenthetnek a szennyvíztisztító telepek üzemeltetése során, illetve a munkavégzés biztonságában. Ezzel kapcsolatban példaként említhető a nemesacél kénhidrogén, valamint kénsavképző baktériumok miatti korróziója; a kéntartalmú gázok által fellépő egészség-vesélyeztetés és szagterhelés; a szennyvíziszap-szárítóból távozó elhasznált levegő részben szükségszerű kezelése; elemi kénkeletkezése a kénhidrogén oxidációja segítségével végzett szárítás során; kénsav képződése blokkerőművek üzemeltetése során; vas-szulfid

exoterm reakciója a szárított szennyvíziszap tárolása során; illetve a harmatpont megnövekedése az iszap termikus égetése során keletkező kéndioxid és -trioxid miatt. Ezen folyamatok elméleti értelmezése segít abban, hogy jobban megértsük a jelenségeket a gyakorlatban, minek segítségével előrelátható módon beállíthassuk a szennyvíztisztítás és az iszaphasznosítás paramétereit.

**Kulcsszavak:** szennyvíziszap, víztelenítés, szárítás, kén, kénhidrogén, szag, károsanyag-kibocsátás, korrózió, munkavédelem, biogáz, hasznosítás, termikus

DOI: 10.3242/kae2019.12.003

## **A VÍZGAZDÁLKODÁS ÉS A POLITIKA ÖSSZETALÁLKOZÁSA –A VÍZGAZDÁLKODÁS NAPJA TÜRINGIÁBAN, 2019**

*Katrin Hänsel (Drezda) és Bernd Hubner (Sonneberg)*

Az intenzív időszakok intenzív párbeszédet követelnek meg. A múlt évben és az idei évben megtapasztalt aszályos nyár, illetve Thüringia szabadállam új vízügyi törvénye miatt a vízgazdálkodás intenzív időszakon van túl. Az októberi tartományi parlamenti választások után kiderül, hogy a következő öt évben ki hozza majd a politikai döntéseket Thüringia szabadállamban, a többi között a környezetpolitika témájában és a vízügyi területen is. A Thüringia tartományi állam Vízgazdálkodási Napjának célja a vízgazdálkodási szakemberek és a politikai döntéshozók közötti párbeszéd támogatása.



## A BARÁTOK ÚJRA TALÁLKOZNAK



Alig három éve, hogy búcsúztunk a magyar szennyvíztisztítás meghatározó egyéniségétől dr. Benedek Páltól. Nincs nap, hogy ne emlékeznénk csodás egyéniségére.

2020. februárjában Wilhelm von der Emde, Benedek Pál egyik legjobb barátja, az osztrák szennyvízágazat nagy öregje, 98 éves korában örökre eltávozott.

Professzor Wilhelm von der Emde, német-osztrák építőmérnök a Bécsi Műszaki Egyetem tanára. Nevéhez fűződik az eleveniszapos kezelés ausztriai elterjesztése, valamint a szennyvíztisztítással kapcsolatos képzési hálózat kialakítása.

dr. Benedek Pál és Professzor Wilhelm von der Emde szakmai nagysága, hiteles és kedves embersége örök példa számunkra.

A barátok újra találkoztak.



## PROGRAMAJÁNLÓ

### **2020. ÁPRILIS 30.**

MASZESZ SZAKMAI NAP -  
AKTUÁLIS ÜZEMELTETÉSI PROBLÉMÁK - SZENNYVÍZ ÉS ISZAP

### **2020. MÁJUS 27.**

MASZESZ SZAKMAI NAP - ÚJ PROGRAMOZÁSI IDŐSZAK KONFERENCIA

### **2020. JÚNIUS**

MASZESZ SZAKMAI NAP - JOGSZABÁLYI, INTÉZMÉNYI VÁLTOZÁSOK KIHÍVÁSOK

### **2020. MÁSODIK FÉLÉV**

MASZESZ SZAKMAI NAP - VÍZIKÖZMŰ GAZDÁLKODÁS-FENNTARTÁS-ÉRTÉKELES  
SZAKMAI NAP

### **2020. SZEPTEMBER**

MASZESZ TANULMÁNYI KIRÁNDULÁS



**2020. SZEPTEMBER 7-11.**

IFAT

**2020. SZEPTEMBER 9-10.**

THE 20TH INTERNATIONAL EWA SYMPOSIUM 2020

**2020. OKTÓBER**

MASZESZ SZAKMAI NAP - ÜZEMELTETÉSI PROBLÉMÁK - IVÓVÍZ

**2020. NOVEMBER**

MASZESZ VÍZ-ÉRTÉK KONFERENCIA

**2020. DECEMBER**

MASZESZ SZAKMAI NAP - EGYEDI SZENNYVÍZTISZTÍTÁS



## VÍZMESTERKÉPZÉS MAGYARORSZÁGON A XIX. SZÁZAD KÖZEPÉN

1941 Mórchida (kis falu Győr-Sopron megyében, a Rába és a Marcal szorításában). Kisfiú voltam, amikor meglátogattam bennünket nagybátyám, Varga Sándor az újdonsült vízmesteri oklevelével. Nagy szárazság volt s ő azonnal akcióba lépett, mint vízügyi szakember és megszervezte édesanyám veteményes kertjének öntözését. Mi gyermekek tekertük a kút kerekét, s amint a vödör felérkezett, Sanyi bátyám az óriási tenyerével kiemelte a vödört s a vizet a kiselejtezett esőcsatornába öntötte, ami a veteményes ágyásokra szállította az éltető vizet. A bőséges egyszeri öntözés is megsokszorozta a termést, s a család visszatérően emlegette a Vízmester áldásos munkáját. Bennem a vízmesteri akció olyan mély nyomokat hagyott, hogy már középiskolás koromban, majd az egyetemi tanulmányaim során is a vízgazdálkodás iránt érdeklődtem. A gépészmérnöki diploma megszerzése után rövidesen teljesült az álmom, mert sikerült a vízügyi szolgálatba elhelyezkedni s az aktív időszakom végéig e területen dolgozni.

A munkám során gyakran találkoztam általam nagyra becsült olyan gyakorlati szakemberrel, akiről előbb, vagy utóbb kiderült, hogy vízmesteri diplomával rendelkezik.

Az elmúlt időszakban nem igen kerültek szóba a vízügyi szakma igazi mesterei, s talán az én generációm az, amely még hosszabb ideig együtt dolgozott neves vízmesterrel, s ezért is éreztem kötelességemnek, hogy megemlékezzünk a vízmester képzésről és néhány neves vízmester kollégánkról.

A XIX század második felében hazánk fejlődése ezen belül a vízgazdálkodás fejlesztése lendületet vett. A Tisza szabályozása 1846-ban a tiszadobi átvágással megindult ugyan, de a befejezéshez az 1879 XXXV. tc. teremtette meg a feltételeket.

Az érdekeltek által létrehozott társulatok szinte az egész ország területén megkezdték a folyószabályozási, árvízvédelmi és belvízvédelmi rendszerek kiépítését. A vízügyi munkáknak lendületet adott az 1879-ben létrehozott kultúrmérnöki intézmény. A századvégi fejlődés mértékének érzékelésére néhány adat: 1897-ben a Rábán megépült az Ikervári duzzasztó és vízerőmű. A Tisza-völgyben 1893-ban a Sajfoki, 1895-ben a Milléri és a Tiszaberceli, a Duna-völgyben 1896-ban a Batai és 1898-ban az Érsekcsanádi belvízlevezető rendszer épült ki, valamint 1893-tól az első világháborúig Budapest vízellátása mellett 15 nagyvárosban kiépült az első vezetékes vízmű.

A vízepítési munkák kivitelezésének irányításához a mérnökök mellett szükség volt középfokú végzettségű szakemberekre. Ezek képzését Kassán az 1875-ben létesült Gazdasági Tanintézetben kezdték el. Az első időben az itt képzett szakemberek „rétmester”-i bizonyítványt kaptak. (A hazai öntözés ebben az időben főleg a rétek öntözését jelentette. Még a XIX. század elején épült ki Hegyeshalom-melletti Mária-ligeten -88 kh-s réttöntözés, amelyen még a XX. század közepén is működött.)

A vízmesterek képzés három éves volt. Az első két évet az új ismeretek megszerzésére, a harmadik évet a tanultak ismétlésére, begyakorlására fordították, mert akkor még tudták, hogy „repetitio est mater studiorum”. A képzés tartalmára enged betekintést az oktatott tantárgyak. Az I évfolyamon: szépírás, magyar nyelv, számtan-mértan, ásványtan, talajismeret, természettan, növénytan, rajz és szakmai gyakorlat. A II évfolyamon: szépírás, ügyirattan, ábrázoló mértan, tereptan, rétművelés, térképrajz, építészeti rajz és szakmai gyakorlat.

Talán a mai szemmel meglepő, hogy az oktatott tantárgyak közt a szépírás, ügyirattan és a magyar nyelv is szerepelt. Egységesen szépen írni, rajzolni minden technikával foglalkozó szakembernek tudni kellett, hisz a műszaki dokumentumok kézzel készültek. Az ügyirattan keretében pedig megtanulták az ügyek adminisztratív kezelését, a kiviteli munkák rendezett dokumentálását. A magyar nyelv tanítását pedig azt tette szükségessé, hogy egy-egy osztályban különböző nemzetiségű tanulók vettek részt. Például az 1909 beiratkozási könyv szerint a magyar

mellett német, román szász és bolgár nemzetiségű tanuló is került az intézménybe.

1886-ban megjelent vízügyi törvény nyomán az Országos Kultúrmérnöki Hivatal, Kvassay Jenő irányításával kialakították a kultúrmérnöki kerületeket és ekkor a rétmesteri iskola a Kassai Kultúr- mérnöki Hivatal felügyelete alá került. A nevét 1890-ben Vízmester iskola-ra változtatták. A tananyag a vízjogi törvény oktatásával és a gyakorlati foglalkozás kiszélesítésével bővült. 1911-től a gyakorlati oktatásra még nagyobb hangsúlyt helyeztek az elméleti és közművelődési tananyagok rovására.

1914 nyarán a kassai iskola bezárta kapuit és csak 1921-ben a miskolci és a budapesti kultúrmérnöki hivatalok keretében indult újra az oktatás. 1932-ben Miskolcon megszűnt az oktatás. 1937-ben a megalakult Országos Öntözési hivatal vette pártfogásába a vízmesterek képzését. Az oktatás színvonala nőtt s a korábbiakhoz viszonyítva nagyobb gondot fordítottak a hallgatók kulturális szemléletének fejlesztésére is.

A „bécsi döntés”-t követően Kassa visszakerült hazánkhoz és ezzel megnyílt a lehetőség a vízmesterek kassai képzésére. Sajnos ez csak 1943 áprilisáig tartott. A tanulók nagy részét behívták katonának s így az iskola bezárta kapuit.

Tíz évvel később csak a vízügyi szervezet újjászervezését követően 1953-ban indult újra néhány vízügyi igazgatóság keretében az oktatás. 1956 júliusában tették le az utolsó vízmesteri vizsgát s 1962-től a középfokú vízügyi szakemberek képzését a technikumokban valósult meg

### Kik kerültek a vízmesteri iskolákba?

Az első időszakban a katonaviselt és zömmel a vízügyi szervezeteknél már gyakorlatot szerzett, felnőtt férfiak kerültek felvételre. A katonaságnál megtanult rend, fegyelem és vezető készség nagy értéket jelentett a vízügyi szolgálatban is. Később a katonaviselték mellett a polgárit vagy gimnáziumot végzettek domináltak, de a vízügyi szakterületi gyakorlat változatlanul kritérium volt. A legutolsó időszakban – a tanfolyam jellegű oktatásnál- pedig az volt a célkitűzés, hogy a már a vízügyi szakterületen szakirányú képzettség nélküli dolgozók szakképesítést szerezhessenek. Érdekes egy pillantást vetni a „beiratási könyv”-re. Az 1944 előtti időszakban a jelentkezők személyi adatai mellett rögzítést nyert az illető nemzetisége és vallása is. Az 1952 utáni időszakban a vallás helyett a párttagságot rögzítették.

Az állami szolgálatban dolgozók képzési költségét és a nekik biztosított ösztöndíjat az állam fedezte, a magánszférából küldött tanulók költségét pedig a küldő szervezet biztosította. Általános szabály volt, hogy a tanulónak a szakképesítés megszerzése után bizonyos ideig- általában 3 évig- a küldő szervezetnél kellett dolgoznia. Az állami és társulati szervezeteknél rendszerint szakaltiszti besorolást kaptak (művezető, folyam- vagy csatorna felvigyázó és gátfelügyelő), akik a vízi munkákkal kapcsolatos fölmérést és a helyszíni munkavezetést önállóan végezték.

A vízmesteri képzés során megszerzett tudás színvonalára jellemző, hogy már 1889-ben Bolla Mihály főmérnök kijelentette, hogy a

rétmesterek úgy el tudják végezni a rájuk bízott vízügyi feladatokat, mint korábban egy közepes tehetségű mérnök”.

Tavy Lajos főtanácsos 1940-ben ekként jellemezte a vízmesterek szerepét a szolgálatban: - a tudományosan képzett mérnök az eszmei megoldás kieszelője, a munkavezető vízmester a kivitel mesterbeli részét, a munkás a fizikai erejét adja a terv megvalósításához.

1882 -1939 közötti időszakban 556 vízmester dolgozott a kultúrmérnöki szervezetbe és az első világháború kitörése előtti években 50-150 tanulója volt az iskolának. Ezt figyelembe véve több ezerre becsülhetjük a vízügy terén dolgozó vízmestereket. Ezek nagy része a vízügy szerelmei is voltak és lelkesedésük sok esetben a fiú gyermekeiket is orientálták e szakma iránt. Ezért utódaikkal gyakran találkozhattunk a vízügyi technikusok és mérnökök sorában.

### Kik tanították a vízmestereket?

A viszonylag magas szintű felkészítést a szakoktatásban résztvevő kultúrmérnökök biztosították. Már a kezdeti időben is négy mérnök tanította a szaktantárgyakat. Az iskola vezetését is jeles mérnökökre bízta. Az első igazgató Bolla Mihály, a Kassai Kultúrmérnöki Hivatal főmérnöke volt.

1909-től az a Rohringer Sándor irányította az intézményt, aki később a BME tanára és az MTA levelező tagja lett. Az igazgatók közt volt Tavy Lajos és Sherf Egyed minisztériumi tanácsosok. Például egy időszak – 1942-44 - tanári gárdájának minden tagja a szakmában elismert szakember volt: Bogyó Mihály igazgató, királyi műszaki



tanácsos, Gábri Mihály királyi mérnök, Ivantsó Imre, királyi főmérnök, Kontúr György mérnök, Szerdahelyi Ödön, királyi főmérnök.

Az 1952-ben újraindult vízmester képző igazgatója Najmányi László kultúrmérnök lett, de már mellérendeltek ideológust is – Körösi Gábor -, aki a „társadalmi ismereteket” tanította. A tanárok közt változatlanul neves vízügyi szakembereket találunk: Fekete István, Gábri Mihály, Lippai Ferenc, Perényi Károly, Pozsonyi György, Sipos Béla, Szabó Károly, Szappanos Zoltán, Varsa Ferenc, Vázsonyi Ádám, Vermes Miklós, Weimann Béla.

A vízügyi szolgálat keretében több száz vízmester dolgozott s talán még ma is aktívak néhányan. Többen magas beosztást is elértek. Egy ilyen visszaemlékezésen belül végezetül csak arra szorítkozhatok, hogy a személyesen is ismert néhány szakemberről megemlékezzek.

Az 1941-43 időszakban, Kassán végzett vízmesterek közül a következőkkel több éven keresztül együtt dolgoztam:

ASZALÓS Sándor a Budapesti Vízügyi Igazgatóságtól került az OVH Személyzeti, majd a KVVM Humánpolitikai Főosztályára. Később, mint osztályvezető helyettes intézte a ház személyzeti ügyeit. Nyugodt, bölcs, jóindulatú ember volt, s ahol tudott segített a kollégáknak

BALOGH Bálint először az Öntözési Hivatal keretében vízmesterkedett. Az 1950-es években, viszonylag fiatalon az egyik Öntöző Vállalat

főmérnöke lett majd innen került a főhatóság, az OVH Öntözési osztályára csoportvezetői beosztásba.

DUCZA László az árvízvédekezés „fődiszpécserre” volt az OVF-ben, majd az OVH-ban. Naprakészen és abszolút megbízhatóan szervezte a védekezést irányító vezetők tájékoztatását. Ebben a minőségében egy fogalommal vált e szakterületen.

RÉTI Mihály a Magyar királyi Folyammérnökségi Hivatalától került Kassára és szerzett vízmesteri diplomát. Az első időkbe a Kőrösvidéki Vízügyi Igazgatóság belvizes csapatán belül a szivattyútelepek üzemelésének, fejlesztésének volt a felelőse. Később a Vízügyi Igazgatóság gépészeti vezetője lett.

SZIKRA László vízmesterként a VIZITERV jelentős tervezői egyénisége volt. A maga csendes modorával nem sokat szerepelt, de a munkái szakmailag megalapozottak és igényesek voltak.

SZASZOVSKY Ferenc az OVF majd az OVH Társulati Főosztályának főmunkatársaként dolgozott több évtizedeken keresztül. Később a szülőfalujában, a Dunabogdányi Vízi Társulat vezetője lett s innen került nyugállományba.

Új TÓTH László is az öntözés szakterületén tevékenykedett. Az Állami Gazdaságok Főigazgatóságának főmérnöki rangjáig jutott. Jelentős szerepe volt az 1960-70-es évek öntözésfejlesztésekben.

VARGA Sándor szintén az ÖH ösztöndíjasaként került Kassára, majd végzése után az öntözés terén kezdett dolgozni. Rövid idő után behívták

katonának s végig járta a nagy keleti frontot. Az orosz hadifogságból csak későn, 1950-es évek közepén szabadult.

A győri Vízügyi Igazgatóságnál a társulatokkal foglalkozott, majd pedig az ár- és belvízvédekezési szervezet vezetését bízták rá

A II. Világháború után, 1949-50-ben újra indult vízmester képzésen részt vettek közül is többen jelentős szakemberekké és vezetőkké váltak. Később ezek közül néhányan a BME- n mérnöki diplomát is szereztek. Többeket közülük személyesen is ismertem s róluk néhány szóban emlékezem meg:

BENCSIK Béla mérnök évekig az OVH Árvízvédelmi és Folyamszabályozási Főosztály vezetőjeként dolgozott, majd később az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság vezetője lett.

BEREGI Dániel mérnök évtizedekig a vízgazdálkodási társulati vonalon töltött be vezető szerepet, majd a VIZITERV Szabványosítási Központ munkatársaként dolgozott.

GOTTHÁRDI László az OVF Társulati Főosztályának munkatársaként dolgozott évtizedekig.

SZŰRÖS József hosszabb vízügyi gyakorlat után az ágazati szakszervezet munkatársa lett és képviselte a vízügyi dolgozók érdekeit.

VEZSE Sándor a Folyammérnöki Hivatal szervezetéből került a vízmester képzésbe. Végzés után a Miskolci Vízügyi Igazgatósághoz került, s ott később az Igazgatóság első számú vezetője volt.

E kis írással az volt a célunk, hogy egy olyan képzettségű vízügyi szakemberekről emlékezzünk meg, akik hosszú ideig az ágazat egyik szakmai bázisát jelentették. Mesterek voltak.

Ezúton is megköszönöm az anyag elkészítésében segítséget nyújtó Horváth István muzeológusnak (Vízügyi Múzeum, Esztergom) és Osvai Katalin levéltárosnak (Vízügyi Levéltár, Budapest, Dunasor 15) a munkáját.

Összeállította: Dr Gerencsér Árpád, nyugdíjas minisztériumi főosztályvezető helyettes

#### Felhasznált irodalom:

Bene Sándor: A Kassai Magyar Királyi Vízmesterriskola szervezeti szabályzata. Vízügyi Múzeum, D237.

Dóka Klára dr: A vízmesterképzés 100 éves története. Hidrológiai tájékoztató. 1980, 20-as szám.

Najmányi László személyes hagyatéka. Vízügyi Levéltár.

Trummer Árpád – Lászlóffy Voldemár: A kultúrmérnöki Intézmény hat évtizede. Budapest, 1940.

A Vízügyi Múzeumban és a Vízügyi Levéltárban lévő dokumentumok.

## KÉPZÉSI AJÁNLÓ

### **BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM**

[HTTP://VKKT.BME.HU/](http://vkkt.bme.hu/)

### **DEBRECENI EGYETEM**

[HTTPS://ENG.UNIDEB.HU/HU/NODE/115](https://eng.unideb.hu/hu/node/115)

### **PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM**

[HTTPS://MIK.PTE.HU/](https://mik.pte.hu/)

[HTTPS://AJK.PTE.HU/HU/SZAKIRANYU-TOVABBKEPZESEK](https://ajk.pte.hu/hu/szakiranyu-tovabbkepzesek)

### **SZENT ISTVÁN EGYETEM**

[HTTPS://WWW.YMMF.HU/INDEX.PHP/HU/](https://www.ymmf.hu/index.php/hu/)

[HTTP://MKK.SZIE.HU/](http://mkk.szie.hu/)

[HTTP://WWW.GK.SZIE.HU/](http://www.gk.szie.hu/)

### **PANNON EGYETEM**

[HTTPS://MK.UNI-PANNON.HU/](https://mk.uni-pannon.hu/)

[HTTPS://SOOSWRC.HU/](https://sooswrc.hu/)

### **NEMZETI KÖZSZOLGÁLATI EGYETEM**

[HTTPS://VTK.UNI-NKE.HU/](https://vtk.uni-nke.hu/)

### **SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM**

[HTTP://MK.U-SZEGED.HU/](http://mk.u-szeged.hu/)

**MISKOLCI EGYETEM**

[HTTP://MFK.UNI-MISKOLC.HU/](http://mfk.uni-miskolc.hu/)

**ÓBUDAI EGYETEM**

[HTTP://UNI-OBUDA.HU/BANKI/GEPESZETI-ES-BIZTONSAGTUDOMANYI-INTEZET](http://uni-obuda.hu/banki/gepeszeti-es-biztonsagtudomanyi-intezet)  
[HTTP://AMK.UNI-OBUDA.HU/INDEX.PHP/HU/](http://amk.uni-obuda.hu/index.php/hu/)  
[HTTP://KMI.RKK.UNI-OBUDA.HU/](http://kmi.rkk.uni-obuda.hu/)

**ESZTERHÁZY KÁROLY EGYETEM**

[HTTP://GEONATURE.UNI-EGER.HU/](http://geonature.uni-eger.hu/)

**DUNAÚJVÁROSI EGYETEM**

[HTTP://WWW.UNIDUNA.HU/](http://www.uniduna.hu/)

**NYÍREGYHÁZI EGYETEM**

[HTTP://WWW.NYE.HU/MATI](http://www.nye.hu/mati)

**SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM**

[HTTPS://GIVK.SZE.HU/](https://givk.sze.hu/)





# Zsiráf

Kreatív ügynökség

## KÖLTSÉGKIMÉLÉS MAGAS FOKON

- Webfejlesztés, weboldaltervezés
- Meglévő kiadványok, katalógusok digitalizálása
- Webáruházak
- E-magazinok
- Facebook oldalak tervezése, üzemeltetése
- Microsite-ok
- Bannerek tervezése kivitelezése
- Print kiadványok készítése
- Arculat tervezés
- Rendezvények
- Csomagolások tervezése
- Tárhelyszolgáltatás
- Költségkímélő marketing

**Cím:** Budapest, Lajos utca 42.  
**Telefon:** +36 1 318 4246, +36 1 318 4246  
**E-mail:** sales@zsiraf.hu

