

Csepeli gépház (fotó: Fővárosi Vízművek Zrt.)

Bányászat



VÍZMŰ PANORÁMA

A Magyar
Víziközmű
Szövetség
szakmai lapja

2025

01

XXXIII. évfolyam

ANALITIKA

- **Thermo Scientific:** AA, ICP-OES, kvadrupol és hármaskvadrupol ICP-MS UV/látható spektrométerek
Automata diszkrét fotometriás analizátorok
FT-IR, FT-NIR és Raman spektrométerek, mikroszkópok
GC, kvadrupol és hármaskvadrupol GC/MS
HPLC, UHPLC, nano-HPLC
Kvadrupol és hármaskvadrupol LC/MS
Orbitrap hibrid és tribrid LC/MS és GC/MS rendszerek
Ionkromatográfok
Kromatográfiás oszlopok, fogyóanyagok
Automatizált SPE és ASE mintaelőkészítők
C, H, N, S, O elemvizsgálók
Asztali NMR spektrométerek
Hordozható ED-XRF és LIBS spektrométerek
- **Trace Elemental Instruments:** TOC, TN, TS, TX, AOX meghatározók
Égetési ionkromatográfia (CIC)
- **PS Analytical:** Atomfluoreszcenciás Hg, As, Se meghatározók
- **Hunterlab:** Hordozható és asztali színmérő készülékek
- **CDS Analytical:** Pírolizátor
Gőztéranalízis
Termikus deszorpció
„Purge and Trap”
- **FMS:** Dioxin és PCB mintaelőkészítés
Automatizált folyadék extrakció
Szilárdfázisú extrakció
Automatikus bepárló rendszerek
- **Markes International:** Termikus deszorpció
- **Peak Scientific:** N₂, H₂, „zero air” gázgenerátorok

KÉPALKOTÁS

- **Olympus élettudományi mikroszkópok és képkalkotás:** Élettudományi egyenes állású és inverz kutatómikroszkópok
Élettudományi és ipari rutin egyenes állású és inverz mikroszkópok
Élettudományi és ipari konfokális lézerpasztázó rendszerek
Metszet digitalizálás
Mesterséges megtermékenyítés IVF-ICSI
Lightsheet mikroszkóp
Élettudományi nagysebességű szuperfelbontású rendszerek
Kamerák és szoftverek
- **Abberior Instruments:** Élettudományi szuperfelbontású optikai mikroszkóp rendszerek
STED
- **Olympus ipari mikroszkópok és anyagvizsgáló rendszerek:** Egyenes állású és inverz kutatómikroszkópok
Opto-digitális mikroszkópok
Tisztaságvizsgáló rendszerek
Ipari endoszkópok
Ultrahangos falvastagságmérők
Ultrahangos és örvényáramos hibakeresők
- **iX Cameras:** Nagysebességű videokamerák
- **Applied Spectral Imaging (ASI):** Citogenetikai és patológiai rendszerek
Digitális kariotipizálás
FISH, CISH
- **Hitachi:** Pásztázó és transzmissziós elektronmikroszkópok
Elektronmikroszkópos mintaelőkészítők
- **Oxford Instruments/ EDX detektorok**
Asylum Research: Atomerő mikroszkópok és kiegészítők
- **Safematic:** Elektronmikroszkópos vákuumgőzölők
- **Micro to Nano:** Elektronmikroszkópos kiegészítők, fogyóanyagok

Tartalomjegyzék

Bányászat

4	Szolgáltatók szemével Fajlagos energiafelhasználás javítása az egyenetlen üzemóra kihasználtság árán
12	Szolgáltatók szemével A kreatív gondolkodás, mint a problémamegoldás egyik kulcsa
14	Kitekintés A bennünk rejlő vízhálózat
16	Kitekintés A magyarországi települések vízfogyasztásának meghatározó tényezői – a lakossági fogyasztók ár- és jövedelemrugalmasságának becslése a TRV szolgáltatási területén
24	MaVíz hírek A hazai víziközmű-ágazat 2023. évi működésének áttekintése
29	MaVíz hírek A Műszaki Bizottság munkássága 2024-ben
32	Aktuális Üzembiztonsági raktár Nyugat-Magyarország után már az ország keleti régiójában is
34	Szakmánk megalapozói DUPUIT, Arsène Jules Étienne Juvénal
35	Vissza az iskolapadba Gravitációs iszapsűrítők
38	Portré Interjú Lőrinc Ákossal, az ÉRV ZRt. vezérigazgatójával

Tisztelt Olvasó!

Talán furcsának hat ez a cím, de ha elolvassák ennek a lapszámnak a cikkeit, akkor talán egyet-értenek velem, hogy ezt a címet adom.

Remélem, nem gondolják azt, hogy a szén bányászatot akarom újra népszerűvé tenni. Valóban nem erre akarom a figyelmet felhívni. És nem is az egészséges életmód mai divatos (és kétségtelenül hasznos) szempontját akarom népszerűsíteni.

Sokkal inkább szeretném azt a gondolatot előtéríteni a Tisztelt Olvasó szakmai gondolkodásában, hogy a döntéseinket egyre inkább egy megfelelő minőségű és mélységű adatbányászat kell megelőzze. A gazdasági területen ehhez a fogalomhoz már hozzá vagyunk szokva, de a fogalomnak gyökeret kell vernie műszaki gondolkodásunkban is.

Az adatgyűjtés (logikailag és időben összetartozó és/vagy összekapcsolható információk) sokkal költséghatékonyabban elérhetőek, mint amit egy téves műszaki jellegű döntésen bukni lehet. Megkockáztatom, hogy sok esetben az alapok rendelkezésre is állnak, csak „vallatóra” kell őket fogni.

Ehhez a „vallatáshoz” pedig elengedhetetlen a mérnöki/szakmai tudással, tapasztalattal, elvonatkoztatási képességgel és interdiszciplináris szemléletmóddal megfűszerezett kreatív gondolkodás.

A mostani számban többek között ezekre is jó példákat olvashatnak.



MÁRIALIGETI BENCE
főszerkesztő

Az első cikk rögtön arról ír, hogy egy SCADA rendszerben meglévő alapvető adatok mélyreható elemzése hogyan használható fel energiahatékonyabb szivattyúzási menetrend megalkotásához.

Második írásunkban arról olvashatnak, hogy a kreatív gondolkodásnak egyre nagyobb teret kell adni, ha a hatékonyság fontos szempont.

Az interdiszciplinaritás áll a következő írás középpontjában, amikor „bennünk rejlő vízhálózat” címmel az emberi érhálózatról ír, melynek modellezése szintén hidrodinamikai modellezési elemek használatával megoldható.

A következő elemzés Magyarország egy nagyobb területén elemzi a vízfogyasztás meghatározó tényezőit sok tényező figyelembevételével.

A hazai víziközmű ágazat 2023. évi működésének áttekintése azért is érdekes, mert ez az utolsó év az Ellentételezési és Fenntartási Alap bevezetése előtt.

A következőkben olvashatnak még a Műszaki Bizottság 2024. évi munkájáról, a Nemzeti Vízművek új üzembiztonsági raktárától, Vissza az iskolapadba rovatunkban pedig a gravitációs iszapsűrítők működéséről.

Idei év első lapszámunkat a portré rovat zárja, benne Lőrinc Ákossal.

Jó olvasást!



NÉMETH ÁDÁM

Fővárosi Vízművek Zrt.
üzemirányítási mérnök

adam.nemeth@vizmuvek.hu

KIVONAT: A költséghatékonyság érdekében elemeztük az üzemirányító rendszer adatait, ezek felhasználásával megállapítható az egyes szivattyúk közötti fajlagos energia felhasználás különbsége. Ennek alapján üzemeltetési javaslat fogalmazható meg. A cikk két példát mutat a módszer felhasználására és költségcsökkentésre.

KULCSSZAVAK: Scada rendszer / Üzemirányító rendszer, adatelemzés, költségcsökkentés, szivattyúzási menetrend

SZOLGÁLTATÓK SZEMÉVEL

Fajlagos energiafelhasználás javítása az egyenetlen üzemóra kihasználtság árán

BEVEZETŐ

A 2022-2023. évek fordulóján egekbe szökött a villamos energia ára. Mint üzemeltető, minden egyes forint megspórolása volt a cél. Ennek érdekében kezdtük el vizsgálni a költségmegtakarítás további lehetőségeit. Miután gépházaink mind felszereltek térfogatáram és villamos teljesítményt mérő műszerekkel, melyek folyamatosan, valós időben szolgáltatnak adatot a gépek üzeméről, adódott, hogy vizsgáljuk meg az egyes gépek egymáshoz való viszonyát is. Amennyiben egy szivattyú frekvenciaváltóval hajtott, a frekvenciaváltóból általában kiolvassuk a hatásos teljesítményt is. Így akár a közös gépházi teljesítménymérés, akár a gépenként teljesítménymérés alapján le lehet vonni következtetéseket, sőt a mérések összehasonlítása is lehetséges.

ELVI ALAPVETÉS

A felhasználók (régi terminológiával fogyasztók) tőlünk vízmenyiséget vesznek. Az üzemeltetőnek a vizet a felhasználókhoz eljuttatni energiába kerül. Adódik a fajlagos energiafelhasználás mutatója:

A munka mértékegysége kWh, a villanyszámlán forint lesz, az

$$\frac{W}{V} = \frac{\text{munka}}{\text{átemelt térfogat}}$$

átemelt térfogat pedig m³. Adódik, hogy pillanatnyi fajlagos energiafelhasználást is tudunk számolni, ha idővel egyszerűsítünk:

$$\frac{P}{Q} = \frac{\text{teljesítmény}}{\text{térfogatáram}}$$

Ez a mennyiség számolható az üzemirányító rendszerben a mért pillanatnyi adatokból pillanatértékként. Mennyiségét kW/(m³/h)-ban kapjuk meg. Felvetődhet kérdésként, hogy miért nem a szivattyú hatásfokát figyeljük? Ennek magyarázata az, hogy a hatásfokban szerepel az emelőmagasság. Jobb hatásfokkal, nagyobb emelőmagasságra szivattyúzni drágább, ha a fajlagos energiafelhasználás emelkedik. Ez főleg meredekebb csőhálózati jellegű hálózaton fordulhat elő.

Nem elfelejtendő, hogy az üzemirányító rendszerünkbe bekerült villamos teljesítmény és vízszállítás adat csak közelítése a szivattyúk szabványos méréséhez szükséges adatoknak. Üzemeltetés szempontjából viszont jól használhatóak, sőt benne vannak a gépházon belüli veszteségek, így közelebb áll a tényleges szivattyúzási költségekhez ennek használata. A mért adatok segítségével rangsort is fel lehet állítani az egyes gépek, vagy gépkombinációk között.

VALÓS IDEJŰ FAJLAGOS SZÁMÍTÁS PROBLÉMÁI

Az 1. ábrán látszik egy fél órás időszak pillanatnyi fajlagos energia felhasználása. Az ábrán:

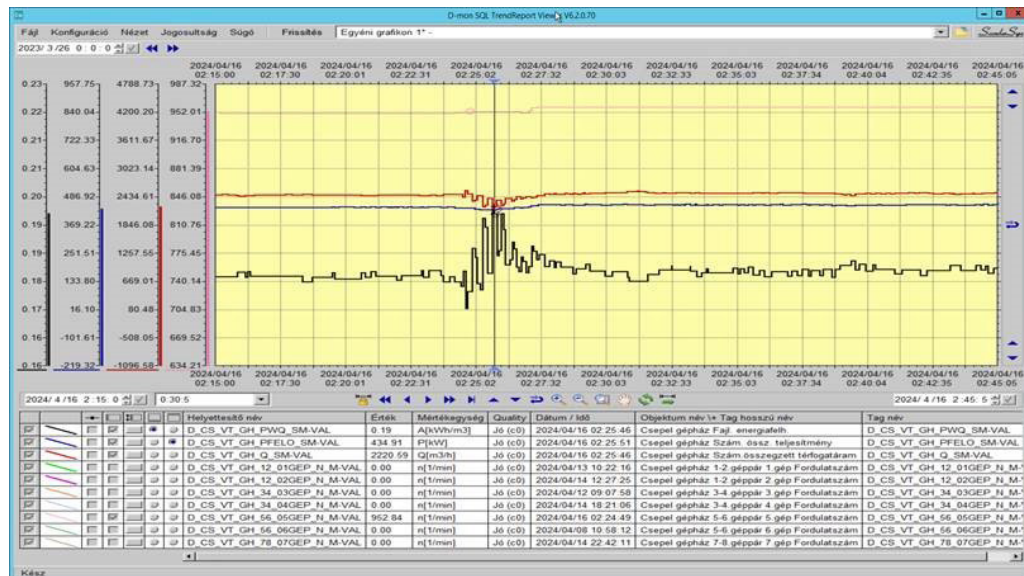
Lila – fordulatszám

Piros – térfogatáram

Kék – teljesítmény (villamos)

Fekete – fajlagos energiafelhasználás

Jól látszik, hogy a szivattyú nyomó oldalán a zónán hidraulikai változás a fajlagos pillanatnyi értékében mekkora változást okozott (0.16-0.19 között) miközben a fordulatszám és a teljesítmény



1. ábra: Pillanatnyi fajlagos változás

alig változott. A gép szabályozott volt, és fordulatszáma csak lassan emelkedett a hidraulika módosulása után.

A fenti ábra alapján kérdés, hogy a valós idejű fajlagos számítás mikor milyen esetben hogyan használható?

Még egy elvi megfontolást kell tenni, álló gép, azaz 0 térfogatáram esetében mi legyen a megjelenített érték. A matematikai szempontból helyes eljárás a nincs érték lenne, mert 0-val osztunk. Ez viszont nehezen kezelhető, rosszul ábrázolható az üzemirányító rendszerekben. Mi ebben az esetben 0 fajlagos energiateljesítményt számolunk. A nincs érték mindig adathibára szokott utalni, de itt nem erről van szó.

PILLANATNYI ÉRTÉK

Állandósult üzemállapotban jó jellemző értéket mutat a fajlagos energiateljesítmény pillanatértéke. Ha azonban gépindítás, gép leállítás, gépváltás, fordulatszám módosítás, zóna hidraulika változás van, az érték nem jellemző, erősen ugrál, míg a határértékeztetése (felső határérték megadása) problémás a felesleges riasztások miatt.

Vagy minden üzemállapot változáskor jelez, vagy a felesleges jelzések elkerülése érdekében olyan magasra kell állítani a határértéket, hogy az már nem fog figyelmeztetni. A határértéket pedig

érdemes jól beállítani, a fajlagost alacsony értéken tartani, mert a fajlagos 0.01 kW/(m³/h) változása 200 m³/h szivattyúzással folyamatos üzemben 50 Ft/kWh energiaköltséggel számolva 876.000 Ft éves költségváltozást eredményez.

FÉLÓRÁNKÉNT, ÓRÁNKÉNT SZÁMOLT ÉRTÉK

A hirtelen kilengéseket csökkenthetjük, ha rendszertől függően a fél óránként vagy óránként számolt átemelt vízfertogatból, hálózatból felvett elektromos munkából számolunk fajlagos energiateljesítményt. Ez elég jellemző értéket adhat, hibája lehet a hidrofóros üzemű nyomásfokozóknál a sok állás indulás és esetleg gépváltás is. Ha több szivattyú üzemel ugyanabban az órában, összemosódik a szivattyúk közötti különbség. Hasonló a helyzet szennyvízáttelezőknél is.

NAPONTA SZÁMOLT ÉRTÉK

A napi számítás, ha egy gép folyamatosan üzemel is, már elmosa a szívó és nyomó oldali nyomásváltozásokból, fordulatszám módosulásokból adódó eltéréseket. Amennyiben gépváltások

Választ	Konfig	Dátum	Nyomtat	LISTA	Jogosultság	Felhasználó
2024.04.13-14:05:20	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:05:40	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:06:00	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:06:20	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:06:40	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:07:00	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:07:20	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:07:40	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:08:00	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:08:20	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:08:40	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:09:00	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:09:20	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:09:40	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:10:00	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:10:20	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:10:40	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:11:00	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:11:20	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:11:40	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:12:00	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:12:20	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:12:40	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:13:00	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:13:20	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:13:40	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:14:00	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:14:20	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:14:40	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:15:00	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:15:20	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:15:40	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:16:00	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:16:20	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:16:40	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:17:00	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:17:20	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:17:40	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:18:00	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:18:20	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:18:40	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:19:00	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:19:20	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:19:40	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:20:00	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:20:20	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:20:40	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:21:00	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:21:20	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:21:40	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:22:00	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:22:20	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:22:40	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:23:00	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:23:20	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:23:40	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:24:00	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:24:20	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:24:40	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:25:00	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:25:20	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:25:40	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:26:00	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:26:20	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:26:40	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:27:00	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:27:20	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:27:40	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:28:00	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:28:20	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:28:40	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:29:00	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:29:20	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:29:40	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				
2024.04.13-14:30:00	Csepe1 gépház	Fajl. energiatelh. felső figy.he				

2. ábra: Határértéksértések a gépi eseménynaplóban

is történnek, egyáltalán nem lehet a gépek között különbséget tenni. Szintén lehetetlenné teszi annak elemzését, hogy milyen fordulatszám és nyomásviszonyok esetében a legkisebb a fajlagos energia felhasználás. Ez a mutató már inkább arra alkalmas, hogy mutassa, hogy az üzem megváltozott a korábbi állapothoz képest

HAVONTA SZÁMOLT ÉRTÉK

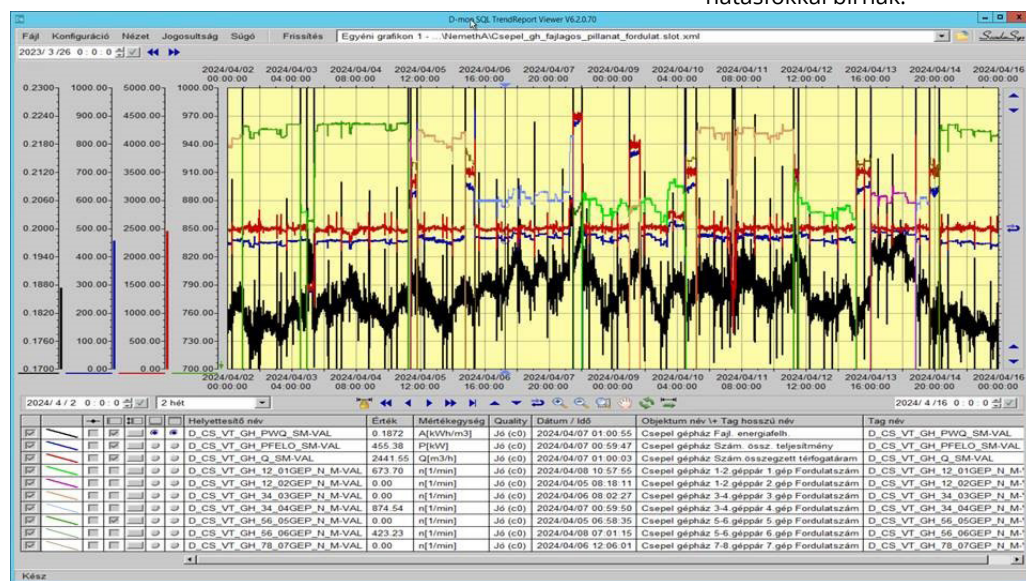
A havi szám nagyon jól fest a management felé küldött jelentésekben. Változása viszont mindig kérdést eredményez miért történt a javulás/romlás. Ennek megválaszolására csak a rövidebb időtávra számolt mutatók segítségével van lehetőség.

ESETTANULMÁNYOK

CSEPELI GÉPHÁZ

A gépházunk Budapest déli területén helyezkedik el, a kutakból érkező vizet továbbítja az alapzónánkba, folyamatosan üzemel leállások nélkül. Télen ~2.500 m³/h, nyáron 2.500-5.000 m³/h a szokásos vízszállítása. A gépek mind hajtásszabályzóval ellátottak, 6 nagyjából egyforma és egy hetedik majdnem kétszeres kapacitású gép van a telephelyen. A nagy átemelt mennyiségből következik, hogy kis mértékű fajlagos javulás is több tízmillió energiaköltség csökkenéssel jár.

Ha megnézünk egy két heti fajlagos energiafelhasználást (feke-te), vízszállítást (piros), villamos teljesítményigény (sötétkék) és fordulatszámokat (egyéb vékony színek) tartalmazó grafikont (3. ábra), érdekes következtetésekre juthatunk:



3. ábra: 2 hét fajlagosai

- A fajlagos energiafelhasználás 0.17 – 0.20 tartományban változik.
- Jellemzően 1 db gép üzemel.
- A fajlagos napi periódicitással ingadozik, de gépenként eltérő.

GÉPENKÉNTI ELTÉRÉSEK OKAI LEHETNEK:

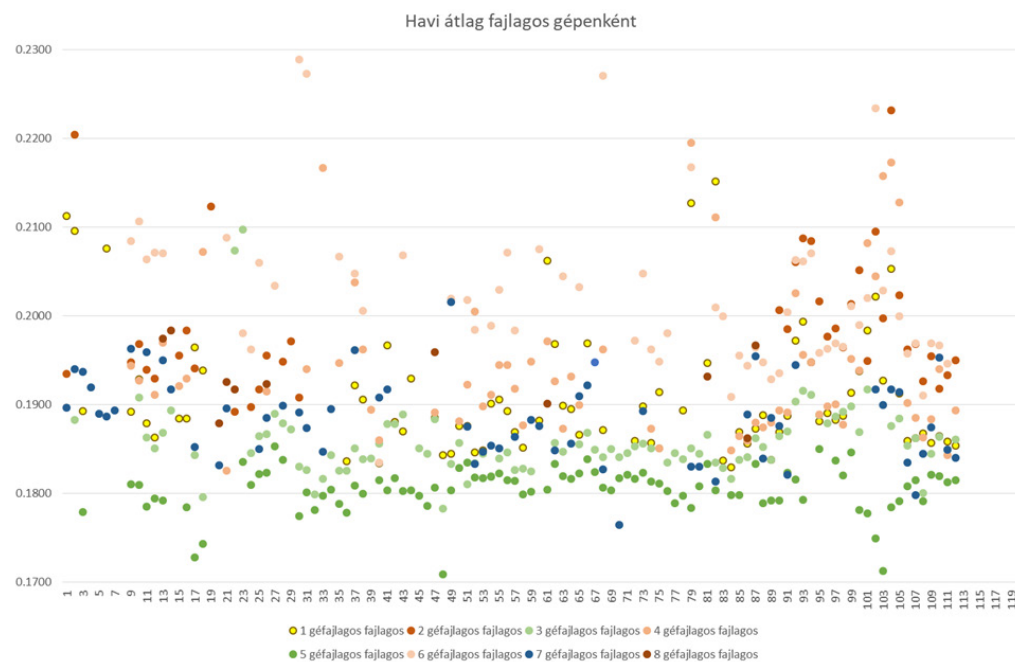
Már az elődök is különböző szivattyúkat építettek be a lépcsőzés igénye miatt. A különböző gépek máshogyan reagáltak a hálózat jelleggörbéjének változására.

A hosszú üzemidő alatt (a gépek az 1980-as évek vége óta üzemelnek) különböző mértékű kopások és felújítások történtek. Ezek mind hatással vannak a szivattyúk jelleggörbéjére.

Több esetben hálózathoz illesztés miatti járókerék esztergálás történt, vagy más járókereket kapott a csigaház.

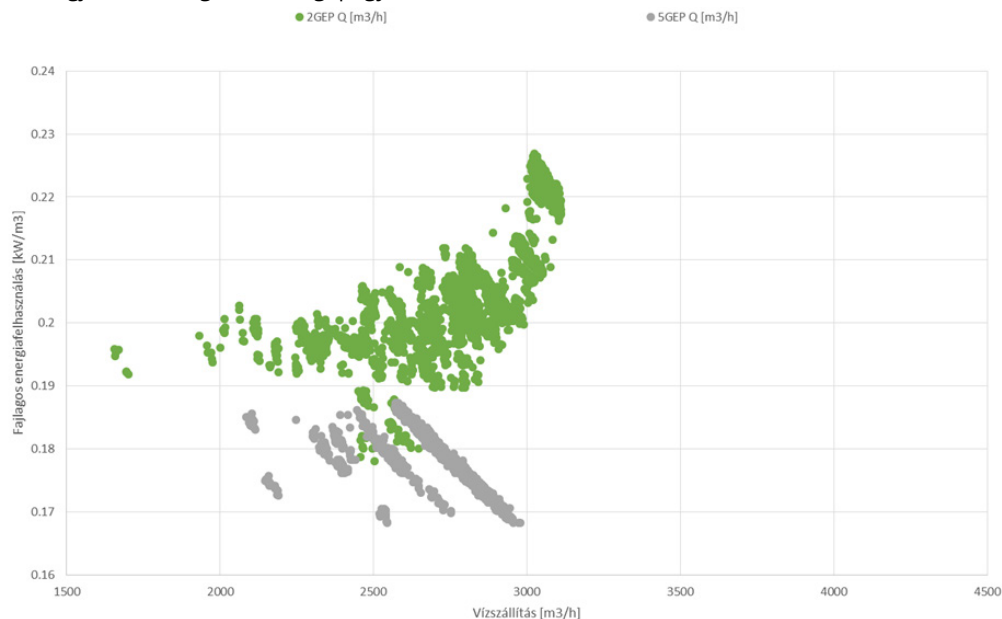
A szivattyúk villamos motorjainak is lehet eltérése. Ez vélelem, de a megállapításhoz a szivattyú – motor közötti tengelykapcsolónál kellene nyomatókat mérni. Ez tudományos feladat, de a napi üzemben nehezen kivitelezhető. Mindenesetre érdekes lenne tudni, hogy a szivattyúk és villanymotorok külön-külön milyen hatásfokkal bírnak.

Megpróbáltam nagyobb időtávon is ábrázolni a gépek fajlagosait külön-külön. Mivel általában csak egy szivattyú üzemel és a fordulatszámuk is mért, le lehetett válogatni azokat a fél órát, amikor csak egy gép üzemelt. Ezeknek a fél óráknak az adataiból számítottam az adott hónapban az adott gépre teljesítmény-felvételt és átemelt vízmennyiséget, majd ebből fajlagost. Az eredmények a 4. ábrán láthatóak. Jól látszik, hogy a 3., 5. és 7. gép alig megy 0.19 fölé, a többi ritkán szalad 0.19 alá.

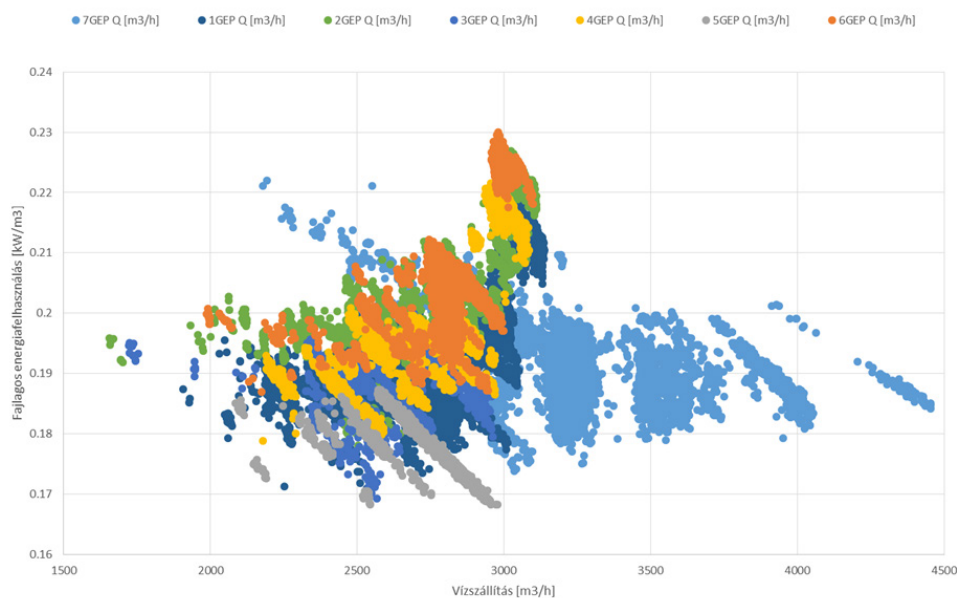


4. ábra: havi fajlagosok gépenként

Jól látszik a gépek különbsége, ezért más nézőpontból is megvizsgáltam. Nem túl tudományos, de ábrázoltam a vízszállítás függvényében a fajlagos energiafelhasználást. A legjobb és a legrosszabb gép így fest az 5. ábrán:



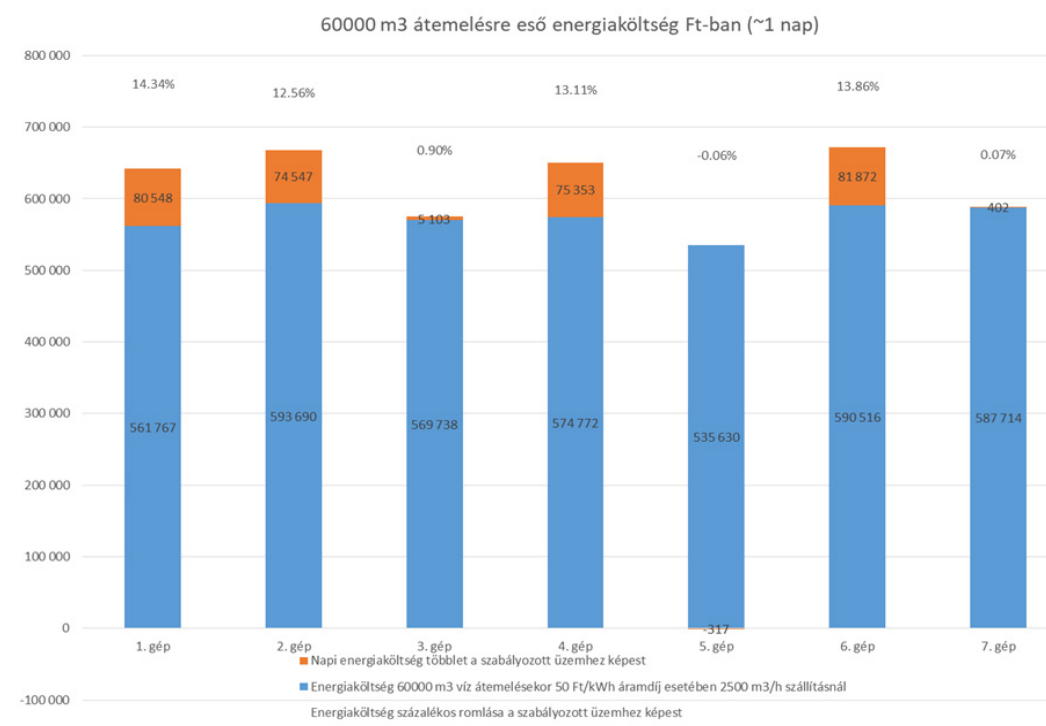
5. ábra: legjobb és legrosszabb szivattyú vízszállítás – fajlagos összefüggés



6. ábra: gépek vízszállítása – fajlagos energiafelhasználás összefüggése

A pontthalmazok tanulmányozása után megállapíthatjuk, hogy a 7., 5. gép fajlagosa a vízszállítás emelkedésével nem romlik, míg a többié igen. Ezeknek a gépeknek a kivételével a 2.700-2.800 m³/h vízszállítás felett az üzem kerülendő. Azt az üzemelési tapasztalatból tudjuk, hogy a kisebb vízszállítások alacsonyabb fordulatokhoz tartoznak. Megállapíthatjuk, hogy ezen gépek szabályozó nélküli névleges fordulaton történő üzemeltetése energetikai szempontból nem kedvező.

Megállapítható, hogy folyamatos 2.500 m³/h-s üzemmel a szivattyúk között jelentős energiaköltség különbségek vannak. 50 Ft/kWh energiadíj esetében az 5. gép 535.630 Ft, míg a legrosszabb 2-es gép esetében 593.690 Ft a költség. A különbség kerekítve 11%, napi 58.060 Ft. Ez látszik a 7. ábrán a kék oszlopokon.



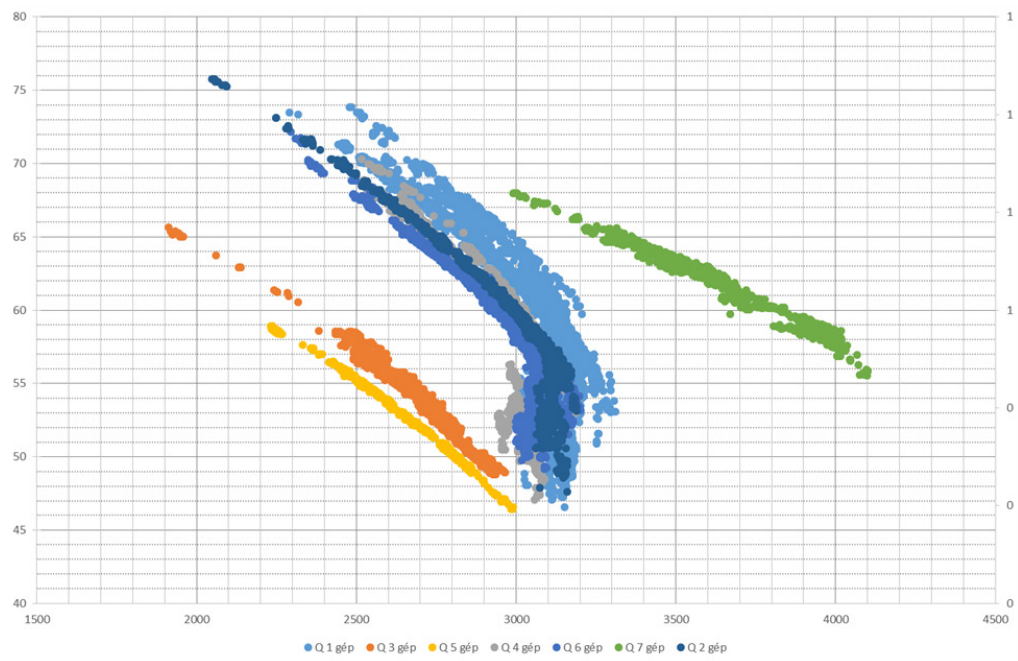
7. ábra: szivattyúzási költségek

Innen látszik, hogy nem mindegy, melyik szivattyút üzemeltetjük, a napi 58060 Ft éves szinten több mint 20 millió Ft. Ekkora megtakarítás ugyan nem érhető el, mert néha a vízigények miatt több szivattyút üzemeltetünk, illetve mindegyik gépet meg kell jártni időnként az üzemképesség fenntartása miatt.

A narancssárga oszlopok egy másik kérdésre adnak választ: mi a költsége, ha ugyanezt a vízmennyiséget nem folyamatosan, hanem névleges fordulaton, szabályzó használata nélkül táplálnánk a hálózatba?

A kérdés oka az volt, hogy a szabályzók régi kaszkádszabályzók és egyre nehezebb a karbantartásuk, alkatrészellátásuk. Az 5., 7. gép kivételével a szabályzós üzem 12-14% energiaköltség csökkenéssel jár.

Csak az érdekesség kedvéért, a scada rendszer által mért Q és H értékek alapján az affinitás törvénye szerint a 8. ábra szerinti Q-H görbét kapjuk:



8. ábra: névleges fordulatszámmra transzformált jelleggörbe

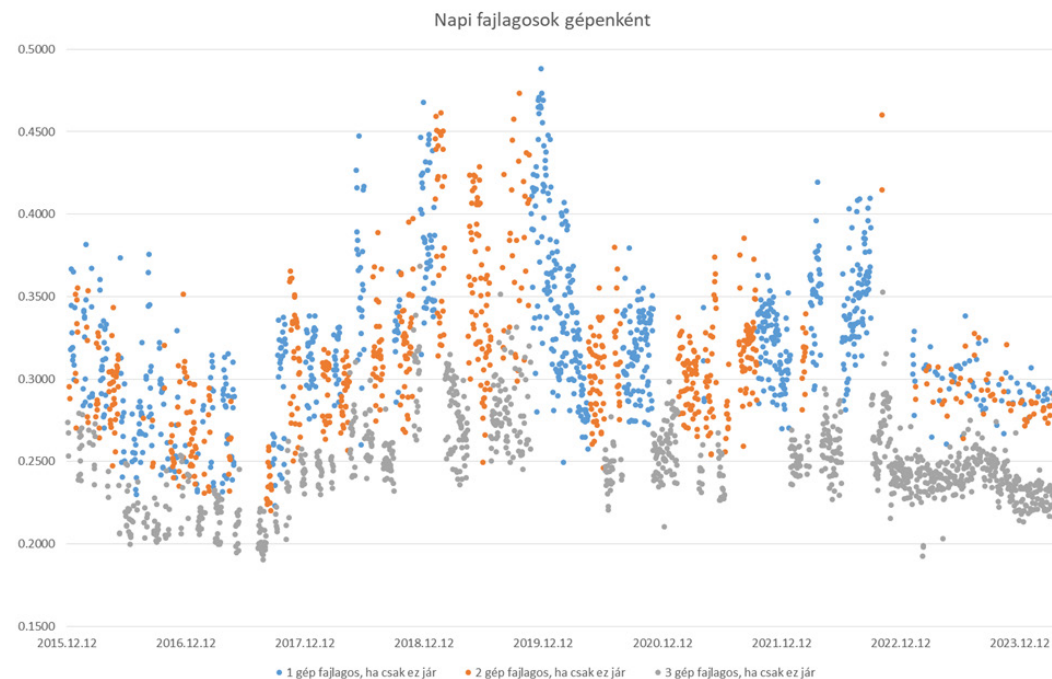
Ez a jelleggörbe, amely az üzemelési adatokból számolt emelőmagasság, vízszállítás és fordulatszám munkapontok alapján névleges fordulatra átszámolva készült, tán magyarázatot ad a fajlagosok romlására, az 1., 2., 4., 6. szivattyúknál. Az adott vízszállításnál letörő jelleggörbe kavitáció miatt jöhet létre. Ennek ok az lehet, hogy a vízigények csökkenésével a régi szivattyúk más munkapontra kerültek.

TÖKÖLI GÉPHÁZ

A gépház Tököl és Szigetszentmiklós vízellátásában vesz részt. Három szivattyúja van, egyszerre csak egy üzemel, a többi megtartálék. Érdekessége, hogy nyomástartással üzemel, de a területnek korlátozott csőkapcsolata van Budapest déli részével, így éjjel ellátható a terület más gépházakkal, így leállítható. Ezt ki is használjuk, 100 m³/h szállítás alatt megáll, és ha a nyomó

Szembetűnő az ábrán, hogy ritkán volt gépváltás 2022 év végéig, másrészt a szürke pontok, melyek a 3. gép napi üzemének fajlagosai, rendre az 1. és 2. gép napi fajlagosai alatt vannak.

Mivel itt a vízszállítás nem fix, a fajlagosokat a térfogatáram függvényében ábrázoltam gépenként. Ehhez a 2022. évet vettem alapul, az 5 percenkénti utolsó mért teljesítmény és térfogatáram értéket. Gépenként megszámlálva, hogy melyik vízszállítás



9. ábra: napi fajlagosok gépenkénti bontásban

oldali nyomása egy bizonyos érték alá esik, újraindul. Ebből az üzemből következik, hogy a gépház éjjel rendszeresen megáll.

Kiszámolva a napi összes átemelt vizet és az ehhez szükséges napi energiát, felrajzolhatjuk a napi fajlagosokat, amit a 9. ábra mutat.

tartományba milyen fajlagos tartományból hány darab esik. Ezt táblázatban ábrázolva és a táblázatkezelő feltételes funkcióját használva az alábbi megjelenítésre jutunk:

[illegible]

10. ábra: Tököli gépház 1. gép fajlagosok

[illegible]

11. ábra: Tököli gépház 2. gép fajlagosok



Cégünk, a Pureco Kft, a Puraset Kft és a Bay Zoltán Nonprofit Kft-vel közösen konzorciumi formában benyújtott **GINOP_PLUSZ-2.1.1-21-2022-00212** azonosító számú, „Nemzeti igényeket kielégítő, környezetbarát víztisztítási módszerek fejlesztése növelt hatékonyságú regenerálható adszorbensek és gyártástechnológia révén” elnevezésű projektjének támogatási kérelmét a kiíró elbírálta, és támogatásra alkalmasnak minősítette. A vissza nem térítendő európai uniós támogatás összege **593,13 millió forint**. A Széchenyi Terv Plusz program keretében, a „Vállalati kutatási, fejlesztési és innovációs tevékenységek ösztönzése” elnevezésű pályázati kiírás nyerteseként a 870,16 millió forint összköltségvetésű fejlesztés a Magyar Állam

támogatásával, az Európai Unió társfinanszírozásával valósul meg. A 36 hónapos projekt **2022. április 1-én indult és 2025. március 31-én zárul.**

A konzorcium céljai sikerrel teljesültek, saját gyártástechnológiára és mérési-minősítési eredményekre alapozva, innovatív anyagkombinációk és gyártástechnológiai fejlesztések eredményeként, a vízkezelési technológiák piacán értékesíthető, új fizikokémiai adszorpció tulajdonsággal rendelkező, célspecifikus, készülékcsatolt vízkezelő termékcsaládot, valamint regenerálási technológiát és az adszorbens gyártás/felhasználás és regenerálás során keletkező veszélyeshulladékot minimalizáló eljárásokat fejlesztettünk ki.

<https://pureco.hu/tenders>

Az elérhető legjobb pontosság kritikus adagolási feladatokhoz

Az új Grundfos
DDA SMART Digital
az elérhető legpontosabb
adagolószivattyú, amely
lehetővé teszi a
folyamatok következő
szintű megbízhatóságát.





KAPOSVÁRI ZSUZSANNA

FEJÉRVÍZ ZRT.

HR és értékesítési

főosztályvezető

kaposvarizs@fejerviz.hu

KIVONAT: Sémáink, tanult helyzeteink nagyban meghatározzák döntéseinket. Az iskolában megtanult feladatmegoldások többségünket a betanult rendszerek mentén kötik meg. Sokszor sokkal egyszerűbb egy már ismert módszerhez vagy megoldáshoz nyúlni egy probléma során, mint újításokban, új perspektívában gondolkodni. Azonban a mai kor számtalan nehézséget hoz nap, mint nap, amivel meg kell birkózni, így azt gondolom nem árt a belső képességeinket felmérni, fejleszteni, azért, hogy ezeket a kihívásokat minél könnyedebben kezeljük.

KULCSSZAVAK: kreativitás, probléma, séma, fejlődés

SZOLGÁLTATÓK SZEMÉVEL

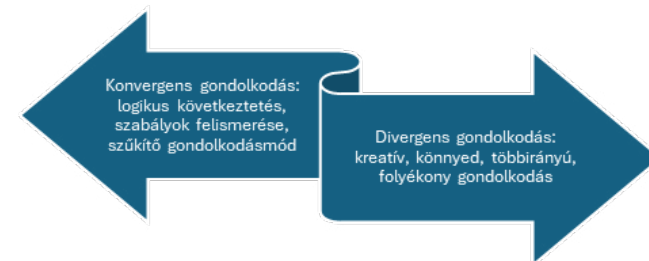
A kreatív gondolkodás, mint a problémamegoldás egyik kulcsa

Kaucsek (2002) szerint a kreatív gondolkodású emberek rugalmasabb megközelítéssel rendelkeznek, akik több megközelítésben is képesek szemlélteni az adott helyzetet. Akár tanulásról, akár munkáról beszélünk a rugalmasság és a kreatív gondolkodás előre visz. Kaucsek (2002) a rugalmasság egyik összetevőjeként említi a tanulási potenciált a szakmai önéletrajzban. Ez azt feltételezi, hogy azok az emberek, akik a tanulási képességeinket kellően kiaknázzák, azaz képesek a fejlődésre, és ez visszafelé is igaz, a rugalmasság és a kreativitás inkább jellemző lehet azoknál az embereknél, akik nyitottak az új ismeretekre.

A kreativitás vagy a problémamegoldó gondolkodás a merev rendszerektől való elrugaskodást is jelenti. A problémamegoldó gondolkodás során a kreatív próbálkozás vagy a kísérlet nélkülözhetetlen (Kontra, 1996). A problémamegoldó stílusra váltás kulcsa a válaszok értékelésének elhagyásában rejlik (Bissenden, 1980). Bissenden azt mondja, hogy a tanárok a sablonos, megszokott, igaznak hitt válaszokat értékelik jónak, a többit elengedik a fülük mellett. Ez vajon azt is jelenti, hogy a fogadó fél nyitottsága önmagában ösztönöz egy kreatív vagy problémamegoldó gondolkodásra? Ha vezetőként nem sémákban gondolkodunk, hanem befogadóak vagyunk új szemléletekre azzal ösztönözni tudjuk a kollégákat a problémamegoldásra?

„A kreativitás pszichológiai fogalmát figyelmet felkeltő módon először J. P. Guilford (1897–1988) amerikai pszichológus határozta meg, miután bevezette a konvergens és a divergens gondolkodás fogalmait. Ő úgy vélte, hogy a kreativitás nem más, mint a divergens gondolkodás képességének megnyilvánulása a különböző prob-

lémaszituációkban. Míg az intelligencia többnyire a konvergens, a szűkítő, az összetartó, általában csak egyetlen jó megoldást nyújtó gondolkodáson alapul, addig a kreativitás alapvetően a divergens, széttartó, különböző irányokba elágazó, a fogalmak között asszociatív hálózatokat létesítő és több megoldást nyújtó gondolkodáson.” (Fodor, 2007)



1. ábra: Konvergens, divergens gondolkodás jellemzői
forrás: saját szerkesztés

http://www.jgypk.hu/mentorhalo/tananyag/kepesssegefejlesztes_az_also_tagozaton/45_gondolkodasi_strategik.html alapján

Ha a problémamegoldó gondolkodás divergens, akkor nagyon fontos a minél kisebb korban való ilyen irányú gondolkodás stimulálása, hiszen, ha a növekedési időszakban beégetésre kerül a sablonos, sztereotip gondolkodás, akkor kicsi az esély a kreatív gondolkodás elsajátítására, vagy az új perspektívákra való nyitottságra. Ha a rugalmasság és a kreatív gondolkodás együtt jár, akkor bizonyos helyzetek ösztönözhetnek minket arra, hogy divergensen gondolkodjunk.

Guilford és Torrance (Fodor, 2007) szerint a kreativitás struktúrája 10 képességből áll:

1. **Szenzitivitás:** problémaérzékenység: A kreatív egyének meglátnak olyan problémákat is, amelyeket mások átlagos jelenségnek értelmeznek.
2. **Fluencia (könnyedség):** a kreatív embereknek csekély információ is elég nagyszámú ötletet kitalálására.
3. **Originalitás (eredetiség):** új, szokatlan, innovatív ötletek révén eredeti, mások megoldásaitól különböző válaszokat tudnak adni a problémákra.
4. **Flexibilitás (rugalmasság):** a kreatív emberek változatos megközelítésmódokat alkalmaznak, és különböző ötleteket, megoldási technikákat tudnak létrehozni.
5. **Szintetizálás:** nagyobb és teljesebb gondolati körökbe képesek gondolataikat rendezni.
6. **Elaboráció (kidolgozottság):** képesek a részletek kitöltésére, adott információkat összerendezve, egy struktúra összeállítására. • 130 • A kreativitás fogalma és fejlesztése
7. **Analízis:** nem fogadják el mások által megalkotott szintéziseket, a struktúrákat újra analizálják azért, hogy újat alkossanak.
8. **Redefiniálás (újradefiniálás):** a szokásostól eltérően észleli a tárgyat, vagy azok részleteit. Az eltérő észlelés következtében a tárgyat vagy annak egy részét új, eddig nem ismert módon alkalmazzák.
9. **Komplexitás:** a kreatív emberek sok, egymással összefüggő gondolattal tudnak dolgozni. Az összefüggéseket másfajta viszonylatban is értelmezik.
10. **Értékelés:** kritikával viszonyulnak az új ötletekhez, és könnyen meghatározzák azok értékét.

Forrás:

chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://dtk.tankonyvtar.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/4396/11_fazekasne.pdf?sequence=1&-isAllowed=y

A fenti képességek fejlesztésében a forrástanulmány megemlíti a külvilág felé való nyitottságot, mint a kreativitás és a kreatív gondolkodás egyik elősegítő tényezőjét. Minden bizonnyal érdemes felmérni a képességeinket, bővíteni a tudásunkat vagy kompetenciáinkat és fejlődni a rugalmasság, vagy a könnyedség irányába. Ezek az elmozdulásaink, belső fejlődéseink nem csak a munkánkra vonatkoztatva hozhatnak sikereket, az élet más területén is könnyebben birkózunk meg helyzetekkel, ha növelni tudjuk például a szintetizálási képességünket.

Egy a kreatív gondolkodás témakörében végzett minikutatás során megállapítottam, hogy a kreatív gondolkodás a megkérdezettek válasza alapján leginkább a rugalmasságot, a megszokottól való eltérést jelenti. A megkérdezettek nagy része az iskolai tanulmányai során kevésbé tapasztalta a kreatív gondolkodást. A résztvevők szerint hasznos lenne ilyen jellegű képzés, mert úgy vélik, a mindennapi életük és a munkájuk során is szükségük van a divergens gondolkodásra.

Véleményem szerint egy nagyon fontos üzenet tükröződött vissza a megkérdezettek válaszaiból. A kreatív, problémamegoldó gondolkodásra való hajlam nő az élettapasztalattal. Több ponton visszaköszött az a megállapítás, hogy azokban a helyzetekben, amiben nagy gyakorlatunk van és jól ismerünk, bátrabban keresünk újító ötleteket.

Az bizonyos, hogy nem csak a munkában, de az élet több területén is szükség van divergens gondolkodásra. Ugyanakkor a szabályozott vagy szigorú elszámoláshoz kötött rendszerekben, helyzetekben nincs helye a sablonostól eltérő gondolkodásnak.

Az, hogy a divergens gondolkodás jár-e kockázattal, vagy, hogy mennyire kapcsolódik a személyiségünkhöz, tanulható, elsajátítható-e, már újabb kutatások témája lehet.

Talán elmondható, hogy mindenki a saját élettapasztalatai és élethelyzetei szerint éli meg, hogy az adott dologban konvergens vagy divergens a gondolkodása. A divergens gondolkodásra való igény sokszor felmerülhet, vállalati szempontból érdemes ilyen irányú továbbképzéseket, tréningeket tartani, a nyitott rugalmas hozzáállás szervezeti szempontból is hozhat előnyöket, újításokat.

FORRÁSJEGYZÉK:

1. Bissenden, T. H. F. (1980): *Mathematics teaching: Theory in practice*. London.
2. Fodor, L. A kreatív személyiség (2007) epa.oszk.hu
3. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://epa.niif.hu/03900/03976/00043/pdf/EPA03976_magiszter_2007_02_03.pdf
4. Kaucsek Gy. -Simon P. A vállalati rugalmasság elemzése *Vezetéstudomány XXXIII évf. 2002. 7-8 szám*. Letöltve: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://unipub.lib.uni-corvinus.hu/4757/1/VT_2002n7_8p2.pdf
5. Kontra, J. A probléma, és a problémamegoldó gondolkodás *MAGYAR PEDAGÓGIA*
6. 96. évf. 4. szám 341–366. (1996)
7. <https://www.magyarpedagogia.hu/index.php/magyarpedagogia/article/view/498>
8. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://dtk.tankonyvtar.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/4396/11_fazekasne.pdf?sequence=1&-isAllowed=y



**DR. GYÜRKI
DÁNIEL¹**
egyetemi
adjunktus



**DR. CSIPPA
BENJAMIN¹**
egyetemi
adjunktus



**DR. WÉBER
RICHÁRD¹**
egyetemi
adjunktus

¹Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék, Gépészmérnöki Kar,
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

dgyurki@hds.bme.hu

bcsippa@hds.bme.hu

rweber@hds.bme.hu

KIVONAT: Az ivóvízhálózatok és az emberi érrendszer első ránézésre távoli területeknek tűnnek, mégis meglepő hasonlóságokat mutatnak. Mindkettő összetett, elágazó csőhálózat, ahol a folyadék áramlása fizikai törvényszerűségek szerint zajlik. Az ivóvízhálózatokat szivattyúk és gravitációs erők mozgatják, míg az érrendszerben a szív ritmikus működése biztosítja a keringést. E közös alapelvek miatt a hidrodinamikai modellezés módszerei mindkét területen alkalmazhatók. A 0D és 1D modellek a teljes rendszer viselkedését írják le, míg a 3D szimulációk a részletes áramlási jelenségeket tárják fel. Ezekkel a módszerekkel megérthető a rendszerek működése és előre jelezhető a változások, amelyek hatással lehetnek a vízellátásra vagy az érrendszer egészére.

KITEKINTÉS

A bennünk rejlő vízhálózat

AZ IVÓVÍZHÁLÓZAT ÉS AZ ARTÉRIÁS ÉRHÁLÓZAT HASONLÓSÁGAI

Az ivóvízhálózatok és az emberi artériás érhalózatok működésében és szerkezeti felépítésében számos analógia figyelhető meg. Az első ábrára nézve láthatjuk, a hasonlóságokat [1]. Mindkét rendszer elágazó csőhálózatból áll, amelyben a folyadék áramlása meghatározott hidrodinamikai és fizikai törvényszerűségek szerint zajlik. Az ivóvízhálózatokban a víz mozgását szivattyúk és gravitációs erők irányítják, míg az érrendszerben a szív pulzációja hozza létre a nyomáskülönbségeket, amelyek biztosítják a vérkeringést. A szívünket el lehet képzelni egy két oldalú volumetrikus szivattyúnak is, amelynek a nyomás-térfogat diagramja nagyban hasonlít egy ideális volumetrikus gép, dugattyús kompresszor, diagramjára. A két rendszer közötti fő különbséget a szállított anyag tulajdonságai és az érfalak viskoelasztikus jellege jelenti, amely az artériás hálózat esetében befolyásolja az áramlási viszonyokat.

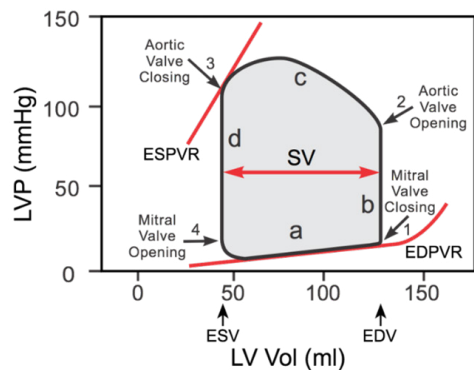
A hálózati modellezés mindkét esetben lehetőséget nyújt az áramlási paraméterek pontos meghatározására, a működési hatékonyság optimalizálására, valamint a meghibásodások vagy patológias állapotok előrejelzésére. Habár a klasszikus ivóvízhálózati modellezés során pusztán nulla dimenziós (0D), vagyis koncentrált paraméterű modelleket használunk (csomóponti nyomásokat és ágelemi térfogatáramokat számolunk, de nincsen tengely menti eloszlás), emberi vérhálózat esetén tipikusan egy dimenziós (1D), azaz axiális, felbontás szükséges. Az 1D modellek lehetővé teszik az egész rendszer globális viselkedésének gyors

és hatékony elemzését, továbbá használunk 3D numerikus szimulációkat a lokális áramlási jelenségek, például a turbulencia, a nyírófeszültségek és az esetleges pangó zónák pontos feltérképezésére. Például az 1D modelleket széles körben alkalmazzák a vérnyomás változásának vizsgálatára, míg a 3D szimulációkat a lokális elváltozások (aneurizma, érszűkület) kialakulásának és fejlődésének elemzésére használják [2].

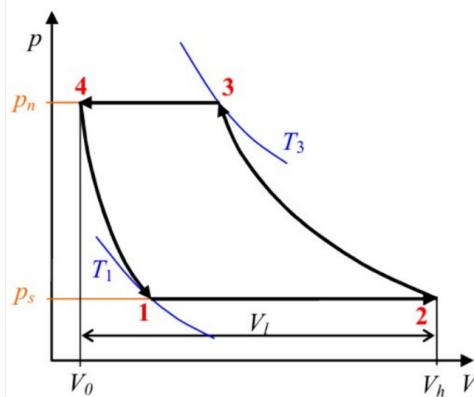
Az érrendszerben az áramlás nemcsak a mechanikai jellemzők, hanem különböző biokémiai és sejtszintű interakciók által is befolyásolt. A vér összetétele, viszkozitása, valamint a vörsejtek és az érfalak kölcsönhatásai kritikus szerepet játszanak az élettani folyamatokban, ami még összetettebbé teszi a rendszer dinamikáját. Az ivóvízhálózatok esetében ezzel párhuzamosan a víz minősége, a szennyeződések terjedése és a csővezetékek anyagának korróziója jelenthet fontos vizsgálati területet.

HÁLÓZATSZINTŰ MODELLEZÉS

Az 1D modellek alacsonyabb számítási igény mellett biztosítanak kellő pontosságot a hálózatok hidrodinamikai viselkedésének elemzésére [3]. Az ivóvízhálózatokban a 0D modellek alapját a Bernoulli-egyenlet, a kontinuitási egyenlet és a Darcy-Weisbach egyenlet adják, amelyek segítségével meghatározhatók az áramlás sebessége, a nyomáseloszlás és az energia-veszteségek a hálózat különböző szakaszain [4]. Az ilyen modellek hasznosak lehetnek az ivóvízellátás biztosításában, például csőtörések,



1. ábra: A szív (balra) és egy dugattyús kompresszor (jobbra) működésének nyomás-térfogat állapotának hasonlósága.



különös tekintettel az agyban, nemlineáris jelleget mutat. A kapott nemlineáris egyenletrendszer megoldásában segített az ún. karakterisztikák módszere, és a MacCormack séma. A modell eredményeként nemcsak a klasszikus nyomás, sebesség és térfogatáram jellemzőket kapjuk meg, hanem a rugalmas érfal átmérőváltozásait, vagy a pulzushullámterjedési sebességet. Az érrendszeri modellezés egyik fő kihívása a különböző anatómiai és

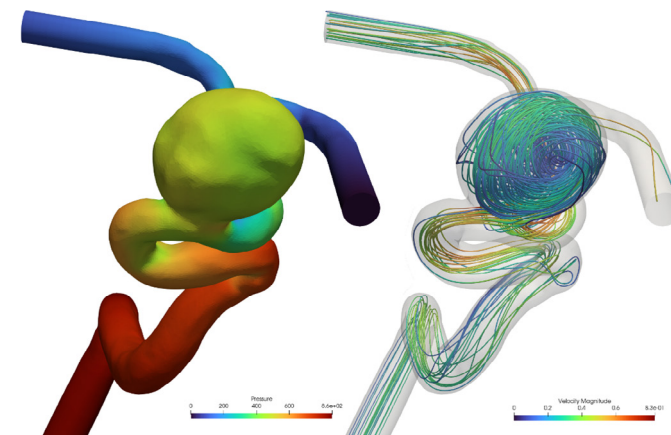
fiziológiai változók figyelembevétele, amelyek jelentős hatással vannak az áramlási dinamikára.

Továbbá, az 1D modellek az érrendszerben lehetőséget biztosítanak az érelmeszesedés és egyéb patológiás folyamatok hatásainak tanulmányozására, míg az ivóvízhálózatok esetében hasonlóan modellezhető a csővezetékek előregedése és a lerakódások kialakulása, amelyek befolyásolhatják az áramlást és a hálózat teljesítményét.

LOKÁLIS ELVÁLTOZÁSOK VIZSGÁLATA

A 3D véráramlási szimulációk az érrendszer lokális áramlási viszonyainak részletes vizsgálatára szolgálnak, különösen olyan területeken, ahol a nyomásingadozások és az áramlási mintázatok jelentős heterogenitást mutatnak. Az ilyen modellek lehetővé teszik az aneurizmák, azaz a kóros értágulatok kialakulásának, az érfalakra ható mechanikai terheléseknek, valamint a vérrögképződés dinamikájának pontosabb megértését.

A numerikus áramlástan (CFD) alkalmazásával meghatározhatók olyan kritikus hidrodinamikai paraméterek, mint a fali csúsztatófeszültség (WSS) és az oszcillációs nyíróindex (OSI), amelyek közvetlen kapcsolatban állnak az érfali degeneratív elváltozásaival és az érelmeszesedéssel. Ezeket az adatokat modern képalkotó eljárásokkal kombinálva az orvosi diagnosztikában egyre pontosabb betegspecifikus modellek készíthetők.



3. ábra: Agyi aneurizmában kialakuló áramlás vizualizációja. Balra: Statikus nyomás az érfalon. Jobbra: Áramvonalak a sebesség szerint színezve a szív ciklus egy pontjában.

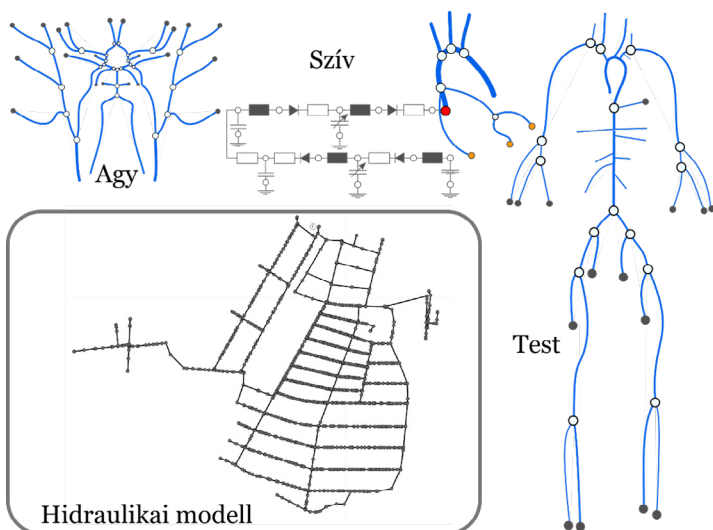
ÖSSZEFOGLALÁS ÉS KITEKINTÉS

Az ivóvízhálózatok és az artériás érhálózatok modellezése számos közös matematikai és fizikai alapelven nyugszik, amelyek lehetőséget biztosítanak a két terület közötti tudományos és mérnöki átfedések kiaknázására. Az alacsony dimenziós modellek gyors és megbízható eszközt nyújtanak a globális hálózati viselkedés megértésére, míg a 3D numerikus szimulációk lehetőséget biztosítanak a komplex lokális hidrodinamikai jelenségek részletes vizsgálatára.

A jövőben a mesterséges intelligencia és gépi tanulási algoritmusok beépítése új lehetőségeket nyithat mind a prediktív megelőzés, mind a személyre szabott orvosi kezelések fejlesztése terén. Hosszútávon ezek a fejlesztések a vízhálózatok hatékonyabb működését és a kardiovaszkuláris rendszer megértését jelenthetik.

FORRÁS:

- Swain, D. P. (2000). The water-tower analogy of the cardiovascular system. *Advances in physiology education*, 24(1), 43-50.
- Csippa, B., Závadoszky, G., Paál, G., & Szikora, I. (2018). A new hypothesis on the role of vessel topology in cerebral aneurysm initiation. *Computers in Biology and Medicine*, 103, 244-251.
- Wéber, R., & Hős, C. (2020). Efficient technique for pipe roughness calibration and sensor placement for water distribution systems. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 146(1), 04019070.
- Wéber, R., Gyürki, D., & Paál, G. (2023). First blood: An efficient, hybrid one- and zero-dimensional, modular hemodynamic solver. *International Journal for Numerical Methods in Biomedical Engineering*, 39(5), e3701.



2. ábra: A hálózatok a városban és a testben is hatékonyan szállítják a folyadékokat.

nyomásingadozások vagy hálózati terhelések szimulációja során.

Az artériás érhálózatok modellezése a Navier-Stokes egyenletek 1D változatán alapulnak. Fontos továbbá, hogy eltérően egy merev falú (polimer, azbesztcement, vas, acél, stb.) épített hálózatoktól, az emberi szervezetben rugalmas élőszövet alkotja a „vezetékeket”. Ez nyomás-átmérő kapcsolat a nagy artériákban jó közelítéssel lineáris, azonban a kis erekhez közeledve,



HORVÁTH GÁBOR¹
kutató főmunkatárs,
energia piacok



KIS ANDRÁS¹
kutató főmunkatárs,
vízgazdaságtan



KÓTEK PÉTER¹
kutató főmunkatárs,
energia piacok



UNGVÁRI GÁBOR¹
kutató főmunkatárs,
vízgazdaságtan

gabor.horvath@rekk.hu
andras.kis@rekk.hu
peter.kotek@rekk.hu
gabor.ungvari@rekk.hu

¹Regionális Energiagazdaságkutatási Kutatóközpont

KIVONAT: Elemzésünkben a TRV szolgáltatási területén becsültük meg a lakossági ivóvízfogyasztásra ható tényezőket. Egy-egy háztartás ivóvízfogyasztására hatással lehet a szolgáltatás ára, a háztartás mérete és jövedelmi helyzete, illetve egyéb paraméterek (fürdőszoba, a háztartás elhelyezkedése), melyeket regressziós modelljeinkben vizsgáltunk. Becslésünk alapján 1%-os áremelkedés esetén 0,24-0,27 %-kal csökken a vízfogyasztás, míg a háztartások jövedelmének 1 %-os növekedése esetén 0,08%-kal nő a vízfogyasztás. Ezek alapján a vezetékes ivóvíz ár- és jövedelemrugalmatlan, emellett a villamosenergiánál rugalmasabb, de a földgáznál rugalmatlanabb termék. Eredményeink összhangban vannak a nemzetközi irodalomban tárgyalt vizsgálatok következtetéseivel.

KULCSSZAVAK: lakossági ivóvízfogyasztás, ár rugalmasság, jövedelemrugalmasság, vízfogyasztásra ható faktorok

KITEKINTÉS

A magyarországi települések vízfogyasztásának meghatározó tényezői – a lakossági fogyasztók ár- és jövedelemrugalmasságának becslése a TRV szolgáltatási területén

BEVEZETÉS

Magyarországon a víziközmű szolgáltatás – hasonlóan a földgáz- és villamosenergiaellátáshoz – szabályozott áron történik a lakosság számára. Az árakat befagyasztották a 2013. évi LIV. törvény alapján. A lakossági vízszolgáltatási díjak így az elmúlt 10 évben nem változtak. Ugyanakkor a szolgáltatás díja az egyes településeken jelentősen eltér, mivel a 2013-ban befagyasztott árak településenkénti szintje - ellentétben a földgáz- és a villamosenergia szolgáltatással – nem volt országosan egységes. Egy ilyen szabályozási környezetben, ha korlátozottan is, de lehetőség van a fogyasztást befolyásoló tényezők vizsgálatára. Kutatásunkban meghatározzuk, hogy mennyiben befolyásolja az ivóvíz-fogyasztást a szolgáltatás ára és a háztartások jövedelmi helyzete, és mely egyéb változók befolyásolják a vízfogyasztás mértékét.

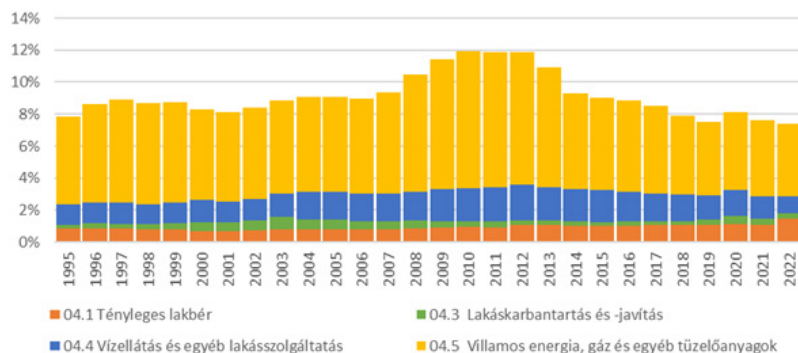
A KSH adatai alapján a háztartások fogyasztási kiadásainak 1,1 %-át tették ki a vízellátáshoz köthető költségek 2022-ben (statisztikailag ide tartozik a vízellátás és a szennyvízelvezetés is). Ez az arány 2012 óta fokozatosan csökkent az akkori 2,2 %-ról. Az arány csökkenésének elsődleges oka, hogy míg a vízszolgáltatások ára változatlan maradt, addig a háztartások kiadásainak többsége jövedelmük emelkedésével párhuzamosan növekedett.

Hasonló csökkenés figyelhető meg a hatóságilag szabályozott villamosenergia- és gázáraktól függő, energiára fordított kiadások aránya esetén is. Habár ez az arány nem tűnik jelentősnek, mégis érdemes megvizsgálni, hogy a településekhez köthető különböző árszintekhez kötődően megfigyelhető-e valamilyen eltérés az átlagos fogyasztási mennyiségekben. Abban az esetben, ha megfigyelhető kapcsolat, akkor a szolgáltatás árazásán keresztül befolyásolható a felhasznált ivóvíz, valamint a kibocsátott szennyvíz mennyisége.

Az egy csatlakozásra jutó vízfogyasztás mennyiségét az árakon kívül számos más tényező is befolyásolhatja, ilyen lehet például a háztartásban élők száma, a háztartás jövedelme és egyéb, a háztartásokra és az épületekre vonatkozó jellemzők. Az árak hatása abban az esetben becsülhető jól, ha ezen tényezők közül minél többre vagyunk képesek kontrollálni a vizsgálat során.

Cikkünkben először bemutatjuk a kutatás során felhasznált adatokat, majd a vizsgálat esetében alkalmazott Weighted-Pooled OLS regressziós modellt. Ezek után bemutatjuk az elemzések főbb eredményeit a vízszolgáltatás sajátár rugalmasságára és az egyéb, a vízfogyasztást befolyásoló tényezőkre vonatkozóan. Az eredmények bemutatása után kitérünk azok alkalmazhatóságára.

¹2013. évi LIV. törvény a rezsicsökkentések végrehajtásáról



1. ábra: A háztartások fogyasztási kiadásai rendeltetés szerinti (COICOP) bontásban

Forrás: KSH alapján REKK²

ADATBÁZIS

Az elemzéshez a Tiszamenti Regionális Vízművek ZRt. (TRV) szolgáltatási területeinek vízfogyasztását, összesen 256 település adatait használtuk fel a 2017-2023 időszakban. Rendelkezésünkre állt a települések éves ivóvíz-fogyasztása, a lakossági víz- és szennyvízbekötések száma, valamint az adott településen alkalmazott vízdíj, szennyvízdíj, környezetterhelési díj és alapdíj.

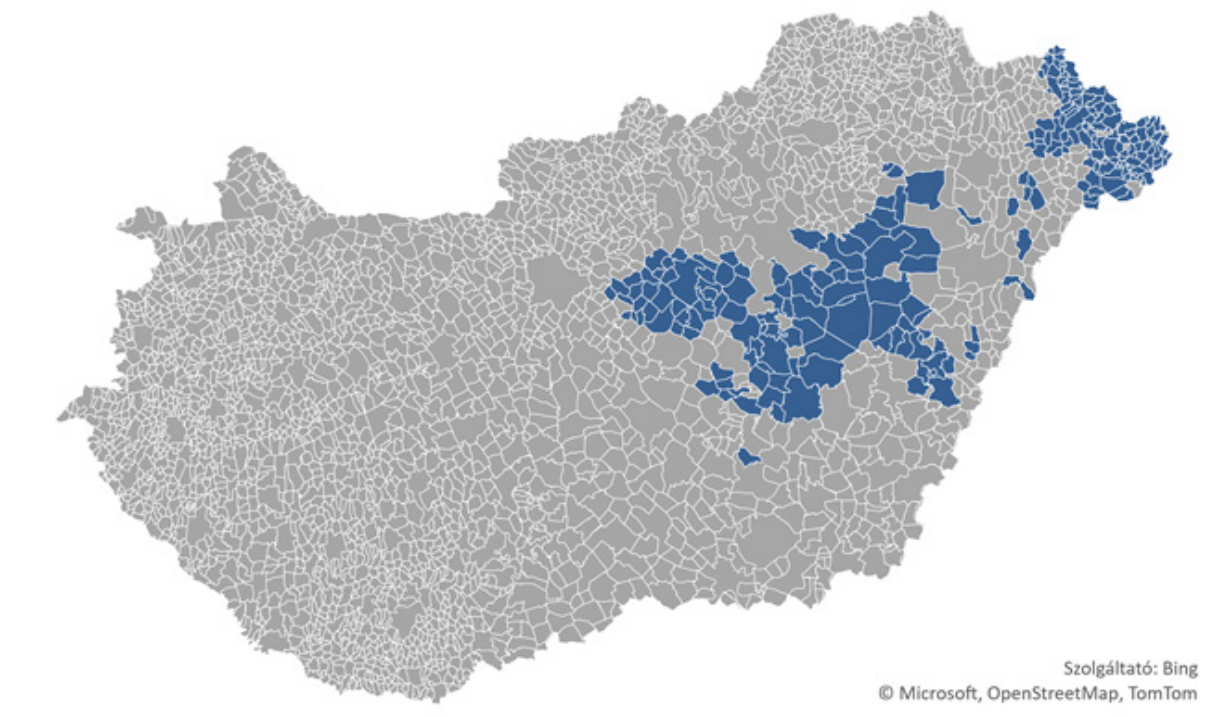
A víziközmű szolgáltatótól kapott adatokat kiegészítettük más, nyilvános adatbázisokból elérhető adatokkal, elsősorban a KSH háztartásokra vonatkozó területi statisztikáival, illetve az időjárásra vonatkozó változókkal.

Az elemzés célja az volt, hogy meghatározzuk a lakossági ivóvíz-fogyasztás főbb magyarázó változóit, és megbecsüljük az ivóvízfogyasztás sajátár- és jövedelemrugalmasságát. Egy regressziós elemzésben magyarázó változók alatt azokat a tényezőket értjük, amik hatással vannak a vizsgált jelenségre, esetünkben a vízfogyasztásra. Sajátár-rugalmasság alatt azt értjük, hogy a vízdíj egy százalékos változása hány százalékos vízfogyasztásváltozást okoz. A jövedelemrugalmasság azt jelenti, hogy az egyes háztartások jövedelmének egy százalékpontos változása hogyan hat a vízfogyasztásra.

Várakozásaink szerint a háztartások ivóvíz-fogyasztását több változó is meghatározza, ezeket négy csoportba soroltuk:

1. A háztartás mérete
2. Az ivóvíz ára
3. A háztartás jövedelme
4. A háztartásra vagy annak környezetére vonatkozó egyéb tulajdonságok

A változók definícióját és adatforrásait az 1. táblázatban mutatjuk be.



2. ábra: A TRV ZRt. szolgáltatási területébe eső települések (kék)

²21.1.1.39. A háztartások fogyasztási kiadása rendeltetés szerinti (COICOP) bontásban folyó áron [millió forint]* alapján *(imputált lakbér nélkül)

Kategória	Változó	Mértékegység	Év	Forrás
1. A háztartás mérete	A háztartásban lakó gyermekek száma (0-14)	fő	2017-2022	KSH 2012 Állandó népességből a 0-14 évesek aránya
	A háztartásban lakó aktív korúak (14+)	fő	2017-2022	KSH állandó népesség
2. A vízszolgáltatás díja	Az ivóvíz díja	Ft/m ³	2017-2022	TRV adatbázis
	A szennyíz díja	Ft/m ³	2017-2022	TRV adatbázis
	Környezetterhelési adó	Ft/m ³	2017-2022	TRV adatbázis
	Ivóvíz szolgáltatás alapidja	Ft/hó	2017-2022	TRV adatbázis
	Szennyvíz szolgáltatás alapidja	Ft/hó	2017-2022	TRV adatbázis
3. Jövedelem	A háztartás jövedelme	Ft/év	2017-2022	KSH területi adatbázis, 2017-2022, Ft/lakott lakás/év, településenkénti átlag
4. Egyéb magyarázó változók	Van-e a háztartásban fürdőszoba, melegvíz, vízöblítéses WC?	%	2022	KSH Népszámlálás 2022 A lakott lakások legfontosabb jellemzői településenként
	Fűtő kútból történik-e az épület vízellátása?	%	1990	KSH Népszámlálás 1990, Az épület vízellátása: Az udvaron levő kútból (db) a vízfogasztók számára vetítve
	Település jellege (község/város)	kategóriaváltozó	2022	KSH Magyarország települése jogállás szerint, 2022
	Településre jellemző csapadék	mm	2017-2022	EU JRC AGRI4CAST Gridded Agro-Meteorological Data in Europe alapján számolt (június-augusztus napi csapadékok összege, mm).
	Száraz napok	db	2017-2022	EU JRC AGRI4CAST Gridded Agro-Meteorological Data in Europe alapján számolt (június-augusztus 4 mm/napnál kisebb csapadékos napok száma).
	Közfoglalkoztatottak aránya	%	2017-2022	KSH Közfoglalkoztatottak száma településenként osztva a település lakosságával
	Kintlevőségek aránya a településen	%	2017-2022	TRV, Ft (egy lakossági vízfelhasználóra vetített)
	Ivóvíz díjának és a jövedelemnek az interakciója	-	2017-2022	
	Évek kategóriaváltozó	kategóriaváltozó	2017-2022	
	Gépkocsik száma a településen	db	2017-2022	KSH Személygépkocsik száma az üzemeltető lakhelye szerint (db)
	Hőmérséklet, CDD mutató (hűtési napfokszám)	-	2017-2022	EU JRC AGRI4CAST Gridded Agro-Meteorological Data in Europe
	Megyei / területi kategóriaváltozó változók	kategóriaváltozó	2017-2022	KSH Magyarország települése jogállás szerint, 2022
	Szennyvíz kategóriaváltozó	kategóriaváltozó	2017-2022	TRV adatbázis alapján képzett, ha van szennyvízdíj, akkor 1

1. táblázat: Az elemzéshez felhasznált magyarázó változók és azok forrása

MÓDSZERTAN

Az alkalmazott modellünk egy Weighted-Pooled-OLS (WPOLS) - lineáris regresszióra épülő ökonometriai - modell, amely esetében a megfigyelések a településekenkénti reprezentatív (átlagos) háztartások az egyes években, a súlyokat pedig az egyes települések lakossági vízbekötésének a száma adja.

Mivel a településszintű adatok számos esetben rendelkezésre állnak, ezért az átlagos, vízbekötéssel rendelkező háztartásra jutó fogyasztási adat kiegészíthető a településre jellemző jövedelmi és a háztartásokban élőkre vonatkozó egyéb adatokkal úgy, hogy egy-egy településre vonatkozó adatot a településen lévő háztartások számával leosztva egy, a település átlagos háztartására jellemző értéket kapunk.

Annak érdekében, hogy a becslés a TRV szolgáltatási területének viszonyait tükrözze, szükséges a megfigyeléseket (a reprezentatív háztartásokat) a településen vízellátással rendelkező háztartások számával súlyozni. Így elérhető, hogy például az átlagos városi háztartást reprezentáló megfigyelés nagyobb hatással lesz az eredményekre, mint egy kisebb falué.

Az alapmodellünket az alábbi egyenlet írja le:

Egy fogyasztóra jutó vízfogyasztás

$$= \beta_0 + \beta_1 \text{ár} + \beta_2 \text{jövedelem} + \beta_3 \text{gyerekek} + \beta_4 \text{aktívak, nyugdíjasok} + \varepsilon$$

Azaz az egy fogyasztóra jellemző éves ivóvízfogyasztást az ivóvíz szolgáltatás ára, a háztartás jövedelme, a háztartásban lévő gyermekek száma és a háztartásban lévő nyugdíjasok száma határozza meg. A továbbiakban az alapmodellt bővítettük az adatbázisunkban lévő egyéb magyarázó változókkal (lásd fent, pl. település jellege, fürdőszoba, stb.).

A modellvariációkat lefuttattuk lineáris és logaritmikus transzformáció mellett is. A lineáris modell előnye, hogy a magyarázó változók együtthatói értelmezhetők m³-ben, például a háztartáson belül plusz egy gyermek hány m³ vízfogyasztás-növekedést jelent? A logaritmikus modell előnye, hogy a magyarázó változók együtthatói értelmezhetők ár- és jövedelemrugalmasságként,

vagyis meghatározható, hogy 1%-kal magasabb vízdíj vagy jövedelem esetén hány százalékkal változik a vízfogyasztás.

A modell előnye, hogy akár éves, települési szintű adatokból is képesek vagyunk általános következtetéseket megfogalmazni a háztartások ivóvíz-fogyasztásáról. A település szintű adatok könnyedén összekapcsolhatók más, szabadon elérhető adatbázisokkal, és így több alternatív modellváltozat és elmélet tesztelhető. A települések súlyozásával a mintánk reprezentativitását is biztosíthatjuk. A megközelítés nem igényel költséges adatgyűjtést vagy kérdőívezést.

A módszer hátránya abból fakad, hogy nem egyedi háztartás szintű adatokból indul ki. Mivel településenként egy jellemző háztartást hozunk létre, a modelljeink településen belüli jövedelmi vagy egyéb különbségeket nem képesek érzékeltetni. Így a szélsőségesebb fogyasztási szokások vagy háztartások (például a felső vagy alsó jövedelmi decilisbe tartozó háztartások viselkedése) nem jelennek meg a mintában.

Amennyiben a fogyasztói szintű döntést pontosabban kívánjuk megvizsgálni, a háztartási szintű fogyasztási adatokból szükséges felépíteni az adatbázist. Az ivóvízfogyasztással kapcsolatos mérési, számlázási adatok a vízszolgáltató számára könnyen elérhetőek, azonban ezek összekapcsolása a háztartás egyéb jellemzőivel, mint például jövedelem, háztartás mérete, stb. már sokkal nehezebb feladat. Elsősorban ezért esett a választásunk az ismertett település szintű becslésre.

EREDMÉNYEK

AZ ALAPMODELL EREDMÉNYEI

A következő táblázat az ivóvíz díját, a háztartás jövedelmét, a háztartásban élő gyermekek és felnőttek számát magyarázó-változóként alkalmazó alapmodellünk lineáris és logaritmikus verziójának eredményeit mutatja be:

	1. modell	2. Modell
Függő változó	Lin	Log
n	1450	1450
R ²	0,31	0,31
Tengelymetszet	59,13***	4,27***
Ivóvíz díj (ár)	-0,07***	
Jövedelem	0,00***	
log ár		-0,27***
log jövedelem		0,08***
gyerek	21,83***	0,33***
felnőtt	7,52***	0,09***

*** 1%-on szignifikáns

2. táblázat: A lakossági ivóvízfogyasztás alapmodelljei

Mindkét modell R-négyzetének értéke 0,31, vagyis az alapmodellek 31 százalékban magyarázzák a vízfogyasztás varianciáját. A két alapmodellben valamennyi magyarázó változó 1 %-on szignifikáns, vagyis nagyon valószínű, hogy valódi hatással vannak a függő változóra. A 2. modell eredményei alapján az ivóvíz díjának 1 %-os növekedése mellett, a többi változó változatlansága mellett az ivóvízfogyasztás átlagosan 0,27 %-kal csökken, míg a háztartás jövedelmének 1 %-os növekedése átlagosan 0,08 %-kal növeli a vízfogyasztást. A gyerekek számának növekedése jelentősen növeli a vízfogyasztás mértékét, nagyobb mértékben, mint az aktív korúak számának változása. Az 1. modell becslése alapján egy gyerek körülbelül 22 m³/évvel magasabb vízfogyasztást jelent, míg ha a háztartásban eggyel több felnőtt él, az átlagosan körülbelül 7,5 m³/évvel magasabb vízfogyasztást eredményez. A bemutatott alapmodellek esetében az eredmények szignifikanciája és a magyarázó változók becsült hatásának intuitív iránya miatt érdemes a modellt tovább bővíteni olyan változókkal, amelyek a modellek magyarázó erejét javíthatják.

A BECSLÉS BŐVÍTÉSI LEHETŐSÉGEI

Az egyes modellvariációk esetében érdemes azt is összevetni, hogy a fő magyarázó változóink, vagyis a szolgáltatás árának, valamint a háztartások jövedelmének koefficiensei, vagyis azok hatása mennyire robusztus. A bővített modellvariációk eredményeit az alábbi táblázat foglalja össze:

A modell általános leírását lásd: Horváth Gábor, Kotek Péter, Simonovits András, Takácsné Tóth Borbála: Az energiaárak támogatása Magyarországon - egy egyszerű modell. Közgazdasági Szemle LXX. évf., 2023. június (589—612. o.), DOI:10.18414/KSZ.2023.6.589

	3. modell	4. modell	5. modell	6. modell	7. modell	8. modell	9. modell	10. modell	11. modell
Függő változó	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Log	Lin
R ²	0,357	0,358	0,357	0,374	0,371	0,375	0,378	0,371	0,448
n	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450
Tengelymetszet	7.59***	13.28***	7.38***	-6.76***	-6.87***	-8.33***	-0.49***	3.41***	-8.61***
Ivóvíz díj (Ár (Ft/m3))	-0.07***	-0.07***	-0.07***	-0.06***	-0.07***	-0.06***	-0.07***	-0.24***	-0.07***
Jövedelem (Ft)	0.00***	0.00***	0.00***	0.00***	0.00***	0.00***	0.00***	0.07***	0.00***
Gyerek (#)	34.60***	34.73***	34.62***	34.40***	32.25***	34.47***	35.65***	0.49***	33.12***
Felnőtt (#)	6.85***	6.70***	6.83***	6.43***	6.94***	6.41***	7.63***	0.08***	8.24***
Van fürdőszoba (%)	51.34***	51.36***	51.29***	65.95***	65.58***	66.94***	57.14***	0.85***	65.29***
Száraz napok (#)		-0.07							
Csapadék (mm)			0.00						
Község (dummy)				3.24***	3.14***	3.08***	3.32***	0.03***	3.48***
Kintlevőség (Ft)					0.00				
Kutak aránya (%)						5.05*			
Közmunkás arány (%)							-35.33***		
2017									-1.45
2018									-0.13
2019									4.48*
2020									5.14**
2021									7.39***
Gépkocsi									-7.00***
Szennyvíz kategóriaváltozó									1.62**

3. táblázat: A lakossági vízfogyasztás alternatív modelljei

*** 1 %-on szignifikáns

** 5 %-on szignifikáns

* 10 %-on szignifikáns

Az újonnan beépített magyarázó változók kisebb része bizonyult szignifikánsnak, ennek több oka is lehet. Egyrészt lehetséges, hogy az adott változó a feltételezéseinkkel ellentétben nincs hatással a valóságban a vízfogyasztás alakulására. Másrészt bizonyos esetekben az is lehetséges, hogy a rendelkezésre álló adatok minősége nem megfelelő, azok részletezettsége, időbelisége alkalmatlanná teszi azokat a feltételezett kapcsolat megmutatására.

Az alapmodelleket kiegészítő magyarázó változók közül szignifikánsnak bizonyult a lakások fürdőszobával való ellátottságára vonatkozó változó, vagyis az, hogy adott településen levő háztartások hány százalékában van fürdőszoba, melegvíz és vízöblítéses WC.⁴ A 3. modell eredményei alapján a változó 1 %-on szignifikáns, ha van fürdőszoba, az éves szinten átlagosan 51-69 m³-rel növeli a fogyasztást egy olyan háztartáshoz képest, ahol nincs.

Szignifikáns hatása volt a kibővített modellek esetében a település-típusra vonatkozó bináris változónak (ha község, akkor község_dummy=1). A dummy változó, más néven indikátorváltozó,

egy statisztikai és ökonometria elemzésekben használt bináris (0 vagy 1 értéket felvevő) változó, melynek célja, hogy kategóriák vagy csoportok hatását modellezze egy regressziós elemzésben. Mivel az adatbázisunkban csak olyan településeket reprezentáló átlagos háztartások vannak, amelyek a magyar településtípológia szerint községnek vagy városnak minősülnek, ésszerű volt a dummy bevezetése. A 6-9. modellek eredményei alapján a községekben található háztartások esetében átlagosan 2,4-3,3 m³/évvel magasabb vízfogyasztás.

A megfigyelt évek közötti eltérést az egyes éveket jelölő bináris változók beépítésével kívántuk mérni. A modellvariáció (M11) eredményei alapján 2022-höz képest 2019-2020-ban 4,5-5,2 m³-rel, míg 2021-ben 7,4 m³-el volt magasabb a fogyasztás. A 2020-es és 2021-es év esetében elképzelhető, hogy a magasabb fogyasztás oka a COVID-19 járvány miatti speciális helyzet volt.

A bővített modellvariációkban több olyan magyarázó változót is teszteltünk, amelyekkel az időjárás bizonyos sajátosságainak

hatását kívántuk a modellekbe beépíteni. A locsolási igényt, mint lehetséges fogyasztást növelő tényezőt egy éves csapadék jellegű változó beépítésével kívántuk megbecsülni. Két variációt teszteltünk: a nyárra eső 5 mm csapadék alatti száraz napok számát és a nyári hónapokra eső csapadék mennyiségét (M4-M5). Ezek hatása azonban nem volt szignifikáns. A kültéri több-letvízfogyasztás hatását szintén megkíséreltük megbecsülni a településre jellemző fúrt kutak arányával is (M8). A változó hatása 10 %-on bizonyult szignifikánsnak, de előjele a várakozásokkal ellentétes, ennek egyik lehetséges oka, hogy a változót csak az 1990-es népszámlálási adatok alapján tudtuk meghatározni, így nem feltétlen tükrözi az adatsor a jelenlegi helyzetet.

A hőmérséklet változásának hatását a településenkénti, adott évben jellemző CDD (cooling degree day) beépítésével is megkíséreltük, ebben az esetben sem kaptunk szignifikáns hatást.

Egy másik lehetséges irány volt a modell bővítésére a háztartások szociális és gazdasági helyzetére vonatkozó további változók beépítése. Az előzetes feltételezésünk az volt, hogy a legrosszabb szociális és gazdasági helyzetben lévő családok esetében a fogyasztás még alacsonyabb lehet, mint ahogy azt az alapmodell alapján becsültük. A közmunkások arányának (a településen foglalkoztatott közmunkások száma / népesség) szignifikáns hatása van a vízfogyasztásra (M9): egy háztartás, amelynek tagjai mind közmunkások, 35 m³-rel fogyaszt kevesebbet. Ennek oka, hogy a lineáris jövedelmi változónál jóval nagyobb lehet a szegénység hatása, amit a közmunkások arányával közelítettünk. Az egy vízfogyasztóra jutó kintlevőségek enyhén nem bizonyultak szignifikánsnak (M7).

A gépkocsi számának beépítése a jövedelmi helyzet és az esetleges kocsimosások miatti vízigény-növekedés miatt tűnt alkalmas modellbővítési-iránynak. Habár a változó koefficiense 1 %-on szignifikáns, annak iránya nem intuitív.

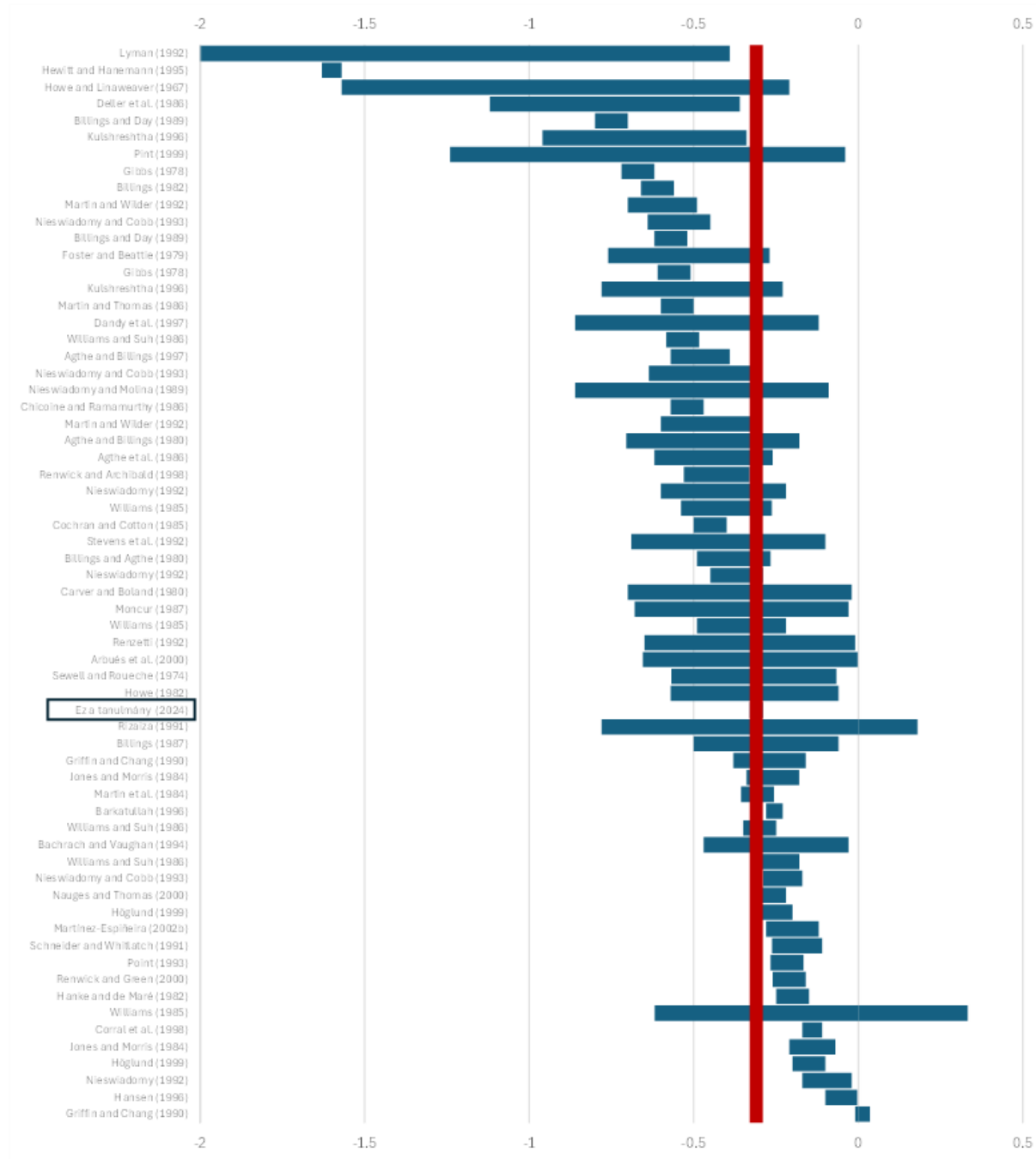
Bizonyos modellvariációk esetén megkíséreltük a szennyvízszolgáltatás meglétének beépítését a modellbe. Egy egyszerűsített verzióban (M11) a szennyvízhálózat elérhetősége a településen 1,62 m³-rel növelte az átlagos háztartásonkénti éves vízfogyasztást. Mivel azonban nem volt elég adatunk ahhoz, hogy lehatároljuk a

⁴ A mintánkban lévő településeken 2022-re átlagosan a háztartások 92 %-a rendelkezett fürdőszobával.

csak ivóvíz ill. mindkét szolgáltatással rendelkező háztartások fogyasztási adatait, ezért a két díj együttes hatásának a vizsgálatától sajnos el kellett tekinteni. Ugyanakkor jövőbeli vizsgálatainkban fontos előrelépés lehet a szennyvízdíj alaposabb vizsgálata és integrálása a modellekbe, hiszen az ivóvíz fogyasztási döntéseket a csatornával rendelkező háztartások esetén a két szolgáltatás együttes díjmértéke jobban befolyásolja, mint önmagában az ivóvíz díj nagysága.

A SAJÁTÁR-RUGALMASSÁG EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE MÁS TANULMÁNYOK BECSLÉSEIHEZ KÉPEST

A vízfogyasztás saját-árrugalmasságára vonatkozó becsléseink eredményét érdemes megvizsgálni a szakirodalom kontextusában is. Arbués és szerzőtársai (2003) meta-analízisükben több, mint 60, a lakossági vízfogyasztás árrugalmasságára vonatkozó tanulmány eredményeit mutatja be. A metaanalízis eredményei összehasonlíthatók az M1-M11 modellek eredményeivel. A következő ábrán a tanulmányban szereplő kutatások árrugalmassági becsléseinek sávjai láthatók (kék), míg a pirossal jelölt területen helyezkedik el az általunk becsült érték (-0,27 - -0,24). A bemutatott tanulmányok eredményei az átlagos árrugalmassági érték szerinti növekvő sorrendben szerepelnek. Az egyes tanulmányok módszertani és egyéb sajátosságainak bemutatása nélkül általánosságban látható, hogy az általunk bemutatott modell eredményei, vagyis hogy 1%-os áremelkedés esetén átlagosan, ceteris paribus 0,24-0,27 %-kal csökken a vízfogyasztás, más tanulmányok eredményeivel átfedésben van, az semmilyen irányba nem lóg ki.



3. ábra: A sajátár-rugalmasság viszonya a szakirodalomban becsült árrugalmassághoz
forrás: Arbués, F., García-Valiñas, M. Á., & Martínez-Españeira, R. (2003). Estimation of residential water demand: a state-of-the-art review. *The Journal of Socio-Economics*, 32(1), 81-102. alapján REKK

AZ IVÓVÍZ SAJÁTÁR- ÉS JÖVEDELEMRUGALMASSÁGÁNAK ÉRTÉKELÉSE A LAKOSSÁGI FÖLDGÁZ RUGALMASSÁGÁHOZ KÉPEST

Eredményeinket nemcsak a szakirodalom ivóvízre vonatkozó eredményeivel, hanem a hasonló időszakon végzett, hazai lakossági földgáz fogyasztás esetében becsült rugalmassági értékekkel is érdemes összevetni. Korábbi cikkünkben - Horváth és társai (2023) – 2012-2020 közötti adatokon a vízfogyasztás árugalmasságának becslésével azonos módszertannal határoztuk meg a magyarországi háztartások földgázfogyasztására vonatkozó sajátár- és jövedelem rugalmasságokat.

A földgáz a hazai háztartások jelentős része számára hasonlóan kulcsfontosságú termék, mint az ivóvíz, ugyanakkor a fogyasztás könnyebben csökkenthető (például: alacsonyabb beltéri hőmérséklet, a fűtött alapterület csökkentése, energiahatékonysági beruházások), adott esetben alternatív fűtési módokkal kiváltható (például: fatüzelésű kazán, hőszivattyú). Emellett a földgázfogyasztáshoz köthető költségek rendszerint magasabbak, mint az ivóvízfogyasztás kiadásai, így annak áremelkedése érzékenyebben érintheti a háztartásokat. Emiatt feltételezhető, hogy a lakossági fogyasztók árugalmassága a földgáz esetén magasabb. Tanulmányunk alapján a hazai lakossági földgázfogyasztás sajátár-rugalmassága (-)0,555 - (-)0,345 közötti, vagyis a fogyasztók 1 %-os árváltozás esetén átlagosan 0,345-0,555 %-kal csökkentik fogyasztásukat. Ez az érték magasabb, mint a vízfogyasztás esetében, így elmondható, hogy a várakozásoknak megfelelően a földgázfogyasztás árugalmassága nagyobb, mint az ivóvízfogyasztásé.

A jövedelemrugalmassággal kapcsolatban az előzetes várakozásunk szintén az volt, hogy a földgázfogyasztás esetében magasabb, egyrészt a helyettesítési lehetőségek, másrészt amiatt, hogy a magasabb jövedelem mellett a komfortérzet a belső hőmérséklet emelésével növelhető, míg a vízfogyasztás esetében a magasabb jövedelem csak extrém esetekben kapcsolódik a vízfogyasztás növekedéséhez (például: medence). A magasabb jövedelmi státusz nemcsak a belső hőmérsékletre lehet hatással, elképzelhető, hogy a jobb anyagi helyzetben lévő háztartásoknál jellemzőbb egyfajta kényelmes fogyasztói magatartás, ami szintén a fogyasztást növeli

(például: a fűtést nem kapcsolják le abban az esetben, ha nem tartózkodnak otthon). Mindemellett ebben az esetben is fontos tényező lehet, hogy a vízfogyasztás költségei miatt az azzal való takarékoskodás alacsonyabb költségcsökkenést eredményez, mint a gázfogyasztás esetében. Korábbi tanulmányunk becslése alapján a lakossági földgázfogyasztás jövedelemrugalmasság értéke 0,300-0,374, vagyis a háztartások átlagosan 0,3-0,374 %-kal növelik a földgázfogyasztásukat 1 százalékos jövedelemnövekedés esetén. Ez az érték lényegesen magasabb, mint a vízfogyasztás esetében becsült 0,01-es érték.

KÖVETKEZTETÉSEK, FELHASZNÁLHATÓSÁG

A háztartások vízfogyasztásának jövedelemrugalmassága 0,08, azaz a háztartás jövedelmének 1 %-os növekedése esetén 0,08%-kal nő a vízfogyasztás. Ezek alapján állíthatjuk, hogy a vízfogyasztás jövedelemrugalmatlan.

A háztartások vízfogyasztásának sajátár-rugalmassága (-)0,27-(-)0,24, azaz 1 %-os áremelkedés esetén 0,24-0,27 %-kal csökken a vízfogyasztás. A vízfogyasztás ezek szerint közgazdasági definíció szerint árugalmatlan, vagyis alacsony az árak elmozdulásának fogyasztásra gyakorolt hatása.

Az eredmények alapján azt láthatjuk, hogy a TRV területén a lakossági ivóvízfogyasztás ár- és jövedelemrugalmatlan, a fogyasztás mértékét sokkal inkább egyéb változók (háztartás mérete, fürdőszoba/ vízőblítéses wc, községi jelleg vagy az évek kategóriaváltozó) határozzák meg. Láthattuk, hogy a háztartások fogyasztási kiadásainak kevesebb, mint 1-2 %-át teszi ki az ivóvíz- és szennyvízszolgáltatás. Ebből következik, hogy a vízszolgáltató – amennyiben ágazati szabályozás ezt nem korlátozza – egy esetleges lakossági vízdíjemelés esetén a díjnövekedésnél kisebb keresletcsökkenést figyelhetne meg. Bár jelenleg nincs napirenden a víz- és csatornadíjak igazítása, a víziközmű ágazat finanszírozási szükségletei elvben előidézhetnek olyan helyzeteket, amikor a döntéshozók erre szánják magukat. Ebben az esetben érdemes tisztában lenni a fogyasztók várható reakciójával.

Kérdéses, hogy eredményeink mennyire általánosíthatók a magyar fogyasztókra, illetve az ivóvíz-fogyasztásra általában. A

felhasznált adatbázisban nagy számú község, és jóval kevesebb városi fogyasztó található: a nagyvárosok fogyasztási mintázatát jobban lekövető becsléshez érdemes lenne kibővíteni az adatbázist. Az elemzésünkben felhasznált adatbázis egy alacsonyabb jövedelmű régióra épül, így feltételezhető, hogy egy országos szintű becslés esetén a sajátár- és jövedelemrugalmasságra kapott értékek nem lennének magasabbak, mivel az adatbázisban megtalálható települések (és háztartások) feltételezhetően érzékenyebbek az árak és a jövedelem változására. Végül az ivóvíz és szennyvíz szolgáltatás együttes díjhatásának a vizsgálata is segíthet a fogyasztási döntések jobb megértésében. Mindemellett a becsült ár- és jövedelemrugalmassági együtthatók jól illeszkednek a szakirodalmi eredményekhez, és a hazai lakossági földgázfogyasztásra vonatkozó eredményekkel is összhangban vannak.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Az elemzés nem jöhetett volna létre az InnWater projekt (<https://www.innwater.eu/>) támogatása, illetve a Tiszamenti Regionális Vízművek ZRt. által átadott adatok nélkül. A szerzők ezúton köszönik az InnWater és a TRV támogatását.

FORRÁS

1. Arbués, F., García-Valiñas, M. Á., & Martínez-Españeira, R. (2003). Estimation of residential water demand: a state-of-the-art review. *The Journal of Socio-Economics*, 32(1), 81-102.
2. Horváth Gábor, Kotek Péter, Simonovits András, Takácsné Tóth Borbála: Az energiaárak támogatása Magyarországon - egy egyszerű modell. *Közgazdasági Szemle LXX. évf., 2023. június* (589—612. o.), DOI:10.18414/KSZ.2023.6.589

DUNA

Mintavételi csap



- Csak fém alkatrészből áll
- 316L saválló acél
- 1/2"-os méretű
- Leégethető
- Savazható
- Lúgozható

Az ivóvízbiztonsági engedély száma:

43101-3/2023/KTEF

UV DUNA Kft.

H-1141 Budapest, Bonyhádi út 90/b.

+36 30 399 5338

info@uvduna.hu

Vízmű Panoráma / A Magyar Víziközmű Szövetség lapja

Kiadja a Magyar Víziközmű Szövetség

Felelős kiadó: **Nagy Edit** / Főszerkesztő: **Márialigeti Bence**

Szerkesztő Bizottság elnöke: **dr. Patziger Miklós**

Szerkesztő Bizottság tagjai: **dr. Bíró Tibor, dr. Dombay Gábor, dr. Hős Csaba, dr. Karches Tamás, Kreitner Krisztina, dr. Patziger Miklós, Radács Attila, Tary Dávid, Tolnai Béla**

Szerkesztőség: **1051 Budapest, Sas u. 25., IV. em.**

E-mail: **vizmu.panorama@maviz.org**

Honlap: **www.maviz.hu/vizmu-panorama**

Hirdetésszervezés: **Tary Dávid** E-mail: **tary.david@maviz.org**

Lapterv és tördelés: **Tary Dávid**

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

ISSN: **2732-0340** / Minden jog fenntartva

Adagolástechnika

- Komplet megoldások
- Modern technológia
- Megbízható működés

ProMinent®

simplify



További információkért kérjük, látogassa meg weboldalunkat:
www.prominent.hu vagy hívjon minket az alábbi



PATKÓ GERGELY

MaVíz
statistikus

patko.gergely@maviz.org

KIVONAT: A MaVíz 2023. évet érintő statisztikai jelentése tavaly decemberben jelent meg és bár a szolgáltatók már a 2024. évi tényadatokat készítik elő, érdemes megnézni, hogy hogyan is alakult az Ellentételezési és Fenntartási Alap bevezetése előtti utolsó év az ágazat számára.

KULCSSZAVAK: szolgáltatás, közműolló, vízfogyasztás, értékesítés, kapacitás, vízminőség, csőanyag, ráfordítások, átlagbér

MAVÍZ HÍREK

A hazai víziközmű-ágazat 2023. évi működésének áttekintése

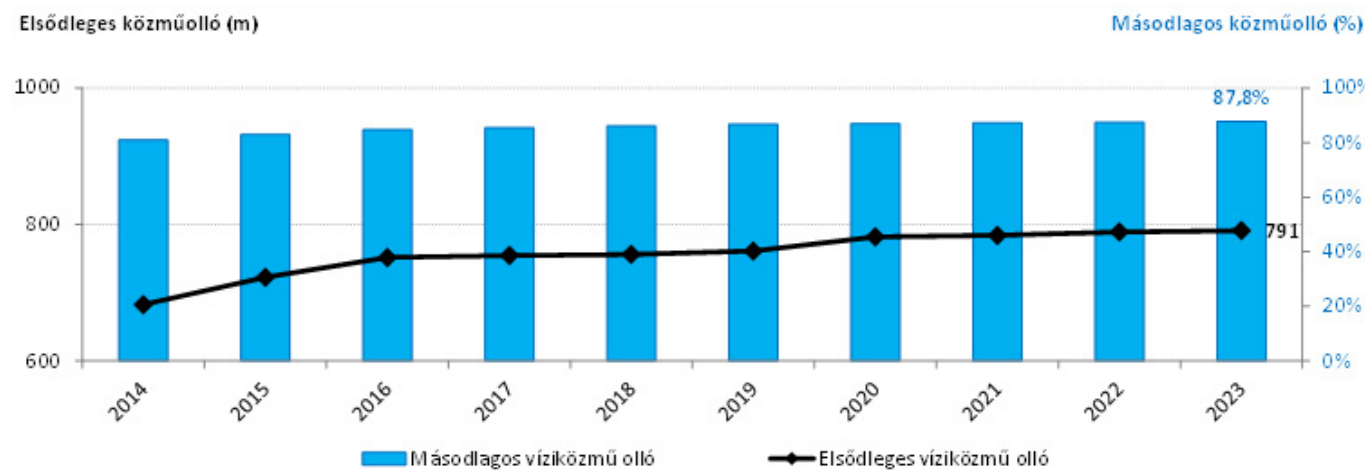
2023. év során 38 vállalat nyújtott víziközmű-szolgáltatást, azonban 2023. október 1-től a Zempléni Vízmű Kft. beolvadt az ÉRV. Északmagyarországi Regionális Vízművek ZRt.-be, míg a Gyulai Közülemi Nonprofit Kft. szolgáltatási területeit az Alföldvíz Zrt. vette át 2023. december 1-től. (Meg kell említeni továbbá, hogy 2024. szeptember 30-án olvadt be a VCSM ZRt. Szolnok a Tiszamenti Regionális Vízművek Zrt.-be, így jelenleg, 2025-ben már csak 35 társaság rendelkezik üzemeltetési engedéllyel.)

Magyarország mind a 3 155 településén működik közműves ivóvízellátás – már 2007. évtől –, azonban 2023. év végén még volt 948 olyan település, ahol hiányzott a közműves szennyvízelvezetés és -tisztítás. A lakásállományt vizsgálva megállapítható, hogy az

ingatlanok 95,2 %-ban volt bekötve a közműves ivóvízvezeték és 83,6 %-ban a kommunális szennyvízcsatorna.

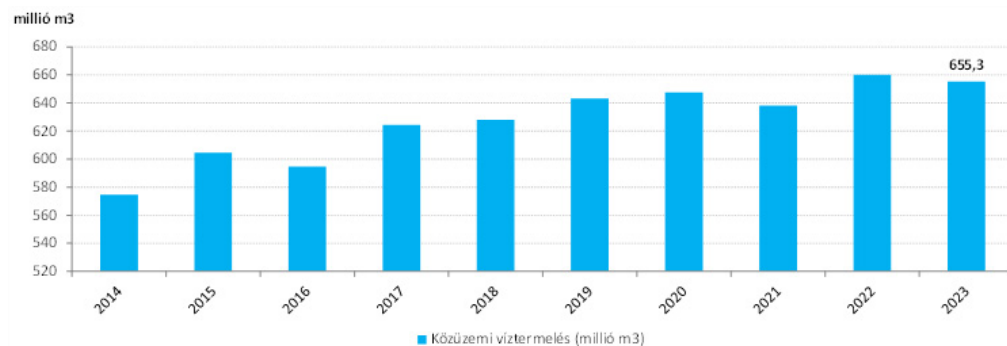
A kistelepülések szennyvízelvezetéssel történő ellátása következtében a másodlagos közműolló – amely az ivóvízhálózatba és a csatornahálózatba bekapcsolt lakások arányának különbségét jelenti – tovább záródott. Az elsődleges közműolló, amely az egy kilométer ivóvízvezeték-hálózatra jutó szennyvízcsatorna-hálózat hosszát jelenti 791 méter volt 2023-ban.

Az egy főre jutó vízfelhasználás 2023. évben napi 101,8 liter volt, amely az előző évi 105,1 literhez képest csökkent. Ez a távfoglalkoztatás, illetve az otthoni munkavégzés visszaesésével is magyarázható.



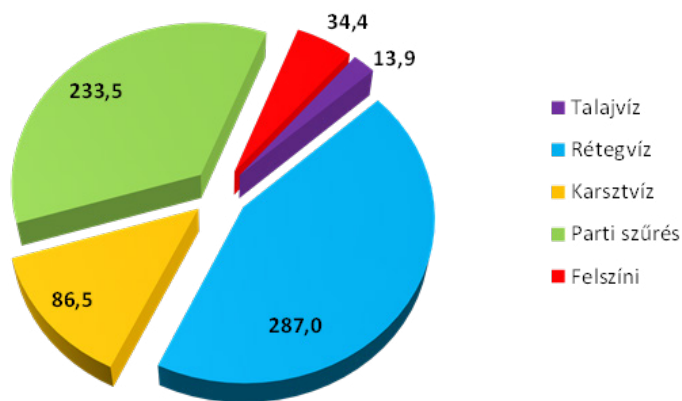
1. ábra: Elsődleges és a másodlagos víziközmű-olló alakulása 2014-2023 között (forrás: KSH)

A kitermelt víz mennyisége 2023. évben a 36 ivóvízszolgáltató adatai alapján ~655,3 millió m³-t tett ki. A víztermelésre 2014 óta növekvő tendenciát mutat, bár a tavalyi évben visszaesés volt tapasztalható.



2. ábra: Közüemi víztermelés alakulása Magyarországon 2014-2023. év között (Forrás: KSH)

A kitermelt víz származását tekintve a felszín alatti vizek bírnak döntő jelentőséggel. 2023. évben 94,8 %-ban (620,9 millió m³) felszín alatti és 5,2 %-ban (34,4 millió m³) felszíni vízbázisból került kitermelésre a szolgáltatott ivóvíz.



3. ábra: A kitermelt víz (millió m³/év) megoszlása vízbázisok szerint 2023-ban

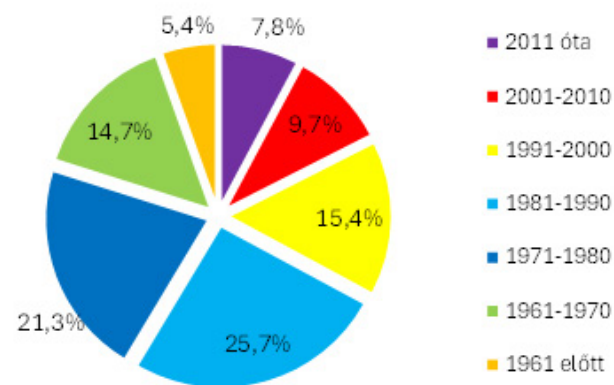
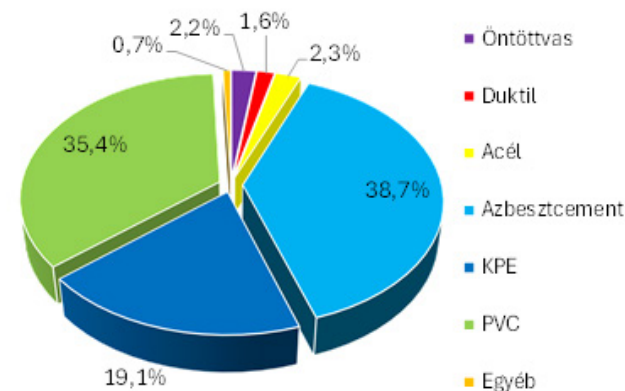
A vízbázisok kapacitása átlagos napi felhasználással számolva elegendőnek mutatkozik, azonban az egyre szélsőségesebb időjárások miatt egyes szolgáltatási területeken, különösen a száraz nyári hónapokban a napi csúcstelhasználások megnövekednek. A legnagyobb napi vízfelhasználás a teljeskörűen adatot nyújtó

31 üzemeltetőből 6 esetben haladta meg az átlagos napi kapacitást.

Az ivóvízminták megoszlását tekintve 54 502 db bakteriológiai, 11 218 db mikroszkópos és 58 273 db kémiai mintavételre került sor 2023-ban, 34 MaVíz tagvállalat adatszolgáltatása alapján. A kifogásolt ivóvíz minták aránya 5,6 % volt a bakteriológiai, 11,5 % a mikroszkópos és 7,2 % a kémiai minták esetében.

Az elosztóhálózatokba táplált ivóvíz mennyisége 2023. évben 35 MaVíz tagszervezet adatai alapján 617,7 millió m³, amely a kitermelt mennyiségük 95,7 %-a volt. A társszolgáltatók között az ivóvíz-átadás/átvétel mennyisége a fenti tagvállalatok által jelentett értékek alapján ~39,3 millió m³-t tett ki 2023-ban.

A fenti szolgáltatók összesen ~466,6 millió m³ ivóvizet értékesítettek a felhasználóknak. Az értékesítési különbözet így 151,1 millió m³, ami a hálózatba táplált víz közel 24,5 %-a volt. A hálózati veszteség becslések alapján ebből ~132,9 millió m³ volt, ami a betáplált víz 21,5 %-a.



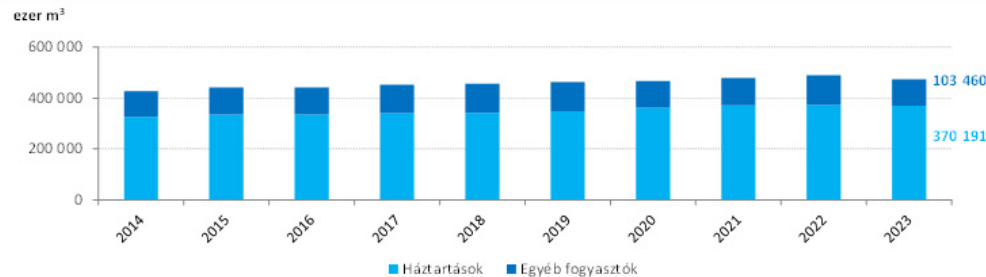
4. ábra: Az elosztóhálózat anyag és kor szerinti összetétele (forrás: MaVíz)

A szolgáltatók által üzemeltetett ivóvíz-hálózat 2023. évben 94.289 km hosszú volt, melyből az elosztóhálózat 69 629 km-t, a bekötővezetékek 24 660 km-t tettek ki.

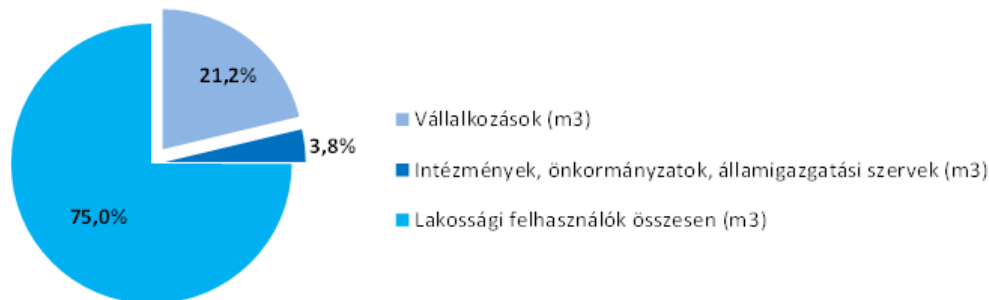
Az elosztóhálózat átlagos életkora ~38,7 év. A vezetékhálózaton 27 válaszadó tagszervezet összesen 163 km hosszan végzett felújítást, illetve cserét, ami azt jelenti, hogy ezen tagszervezetek hálózatára vetítve a megújulási arány csak 0,23 %.

A kitermeléshez hasonlóan alakult az értékesített ivóvíz mennyisége is. E tekintetben a 2010-es évek közepe óta egyenletes növekedés tapasztalható, igaz a tavalyi évben történt egy enyhe visszaesés.

Az ivóvíz 75 %-a a lakosság és 25 %-a a nem lakossági szegmens számára került értékesítésre.



5. ábra: A szolgáltatott ivóvíz mennyisége 2014-2023. év között (forrás: KSH)



6. ábra: Értékesített ivóvíz (m³/év) mennyiségének megoszlása lakossági és nem lakossági fogyasztók között 2023. évben

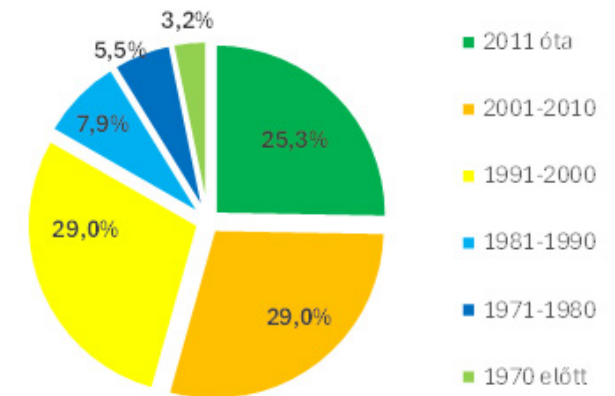
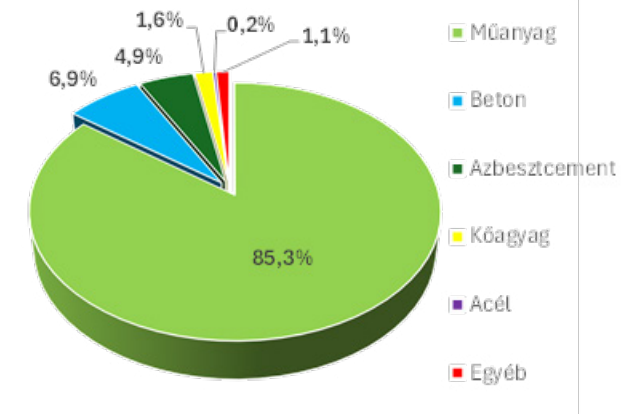
Az egy lakossági felhasználási helyre jutó éves vízfogyasztás, amely a lakoságnak számlázott ivóvíz mennyisége és az ivóvízzel ellátott lakossági felhasználási helyek számának hányadosa, 2023-ban átlagosan havi 6,84 m³/csatlakozás értéket mutatott. A kiugró fővárosi értékesítés miatt az adatok mediánját is érdemes megadni, ami 6,57 m³/csatlakozás/hó volt. Ez előző évben az átlag 7,24 m³/csatlakozás volt, ami azt mutatja, hogy a felhasználói körök között történt egy visszarendeződés a fogyasztást illetően a nem-lakossági felhasználók felé (távmunka végzés visszaszorulóban), ugyanakkor a nem-lakossági felhasználók körében is a megelőző évnél kisebb fogyasztás volt észrevehető.

A tagszervezetek által üzemeltetett csatornahálózat hossza 2023. évben összesen 77 323 km volt, melynek 71,3 %-át a szennyvízgyűjtő-gerinchálózat, 28,7 %-át a bekötővezetékek adták. Az üzemeltetett csatornahálózaton belül az elválasztott szennyvíz-csatorna hossza 73 882 km volt, amely a teljes rendszer 93,8 %-a.

Az üzemeltetett csatornahálózat több mint 85 %-a műanyagból készült, a betonból készült csövek aránya 7 % körül van, a maradék 9 %-ot az azbesztcement, acél, kőagyag és egyéb (pl. falazott) anyagú vezetékek teszik ki. A hálózat korát tekintve elmondható, hogy a vezetékek több, mint fele a 2000-es évek óta került lefektetésre.

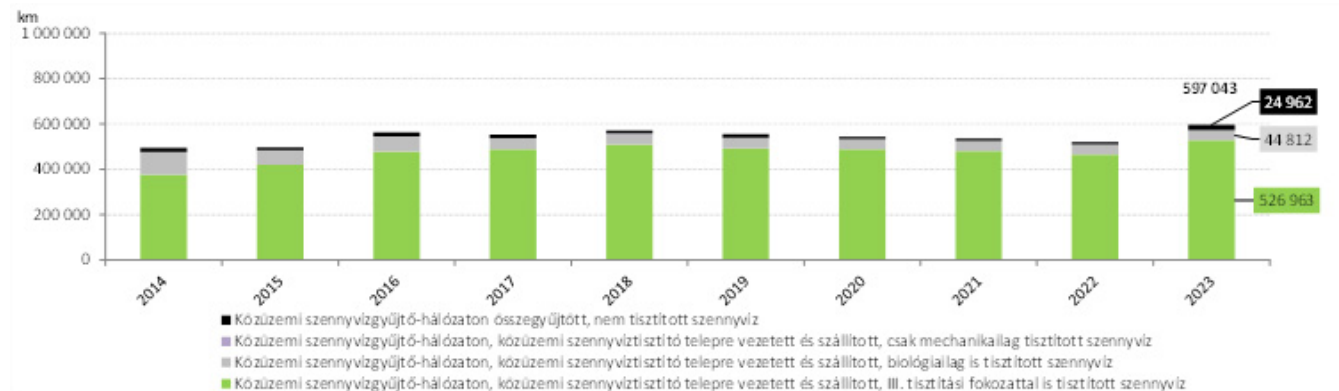
Az adatgyűjtés és a becslések alapján a szolgáltatók által összegyűjtött és kezelt szennyvíz mennyisége 2023. évben 567,7 millió m³-t tett ki, melynek ~17,5 %-a társzolgáltatók között került átadásra-átvételle (A KSH adatgyűjtése alapján a kezelt szennyvíz-mennyiség 597 millió m³ volt.).

A kapott információk alapján a



7. ábra: A csatornahálózat anyag és kor szerinti összetétele a MaVíz tagszervezetek esetében (forrás: MaVíz)

tavalyi évben összesen 841 szennyvíztisztító telep volt üzemben, melyek éves (mechanikai) kapacitása 836,3 millió m³-t tett ki. Ennek a kezelt mennyiség alapján 67,9 %-a került kihasználásra 2023-ban.



8. ábra: Szennyvízhálózaton elvezetett szennyvíz mennyiségének alakulása 2014-2023 között, tisztítási fokozatok szerint (forrás: KSH)

2023-as év a 8. legcsapadékosabb év volt 1901 óta, ami miatt az egyesített csatornahálózaton keresztül a korábbi évekhez képest magasabb mennyiségű csapadékvíz jutott a tisztítóba. A ténylegesen számlázott szennyvíz mennyisége (m³/év) így összesen elérte a 422,5 millió m³-t. A visszagűjtött víz aránya – a számlázott szennyvíz és értékesített ivóvíz hányadosa alapján – 2023. évben 89,3 % volt.

A beérkezett szennyvíz tisztítása után hozzávetőlegesen 288,6 ezer tonna szárazanyag tartalmú szennyvíziszap keletkezett az országban.

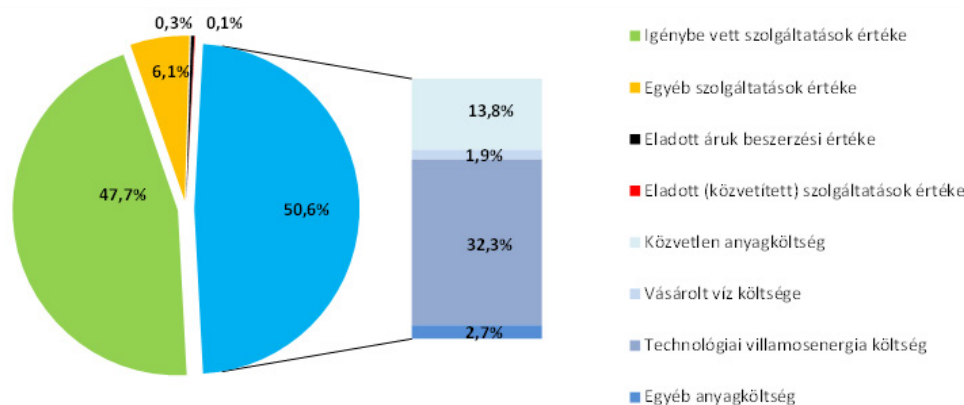
2023. évben a lakossági felhasználók esetében az alkalmazott átlagos nettó ivóvíz-díj¹ megközelítőleg 248,8 Ft/m³, míg a nem-lakossági felhasználók esetében 322,4 Ft/m³ volt. A lakossági felhasználók esetében az alkalmazott átlagos nettó csatornadíj² 281,2 Ft/m³, míg a nem-lakossági felhasználók esetében 365,2 Ft/m³ volt.

A víziközmű-szolgáltatásból származó halmozott árbevétel az ágazatban 268,6 Mrd Ft volt 2023. évben, amely 5,1 Mrd Ft-tal alacsonyabb az előző évinél. A csökkenés a kisebb értékesített mennyiséggel magyarázható.

Az engedélyes szolgáltatók egyéb bevételek címén a főtevékenységek között 170,2 Mrd Ft-ot könyveltek el. Az egyéb bevételből a lakossági víz- és csatornaszolgáltatás önkormányzatok által

igényelhető támogatása 4,5 Mrd Ft, a vagyonkezelésben lévő állami eszközök visszapótlási kötelezettségének elengedésével összefüggő veszteség elengedése 22,3 Mrd Ft, míg az energia-költségekre és bérfejlesztésre adott állami támogatások összege megközelítőleg 120,5 Mrd Ft volt 2023. évben.

Az anyag jellegű ráfordítások értéke 231,2 Mrd Ft-ot tett ki.



9. ábra: A víziközmű-szolgáltatáshoz kapcsolódó halmozott anyagjellegű ráfordítások megoszlása

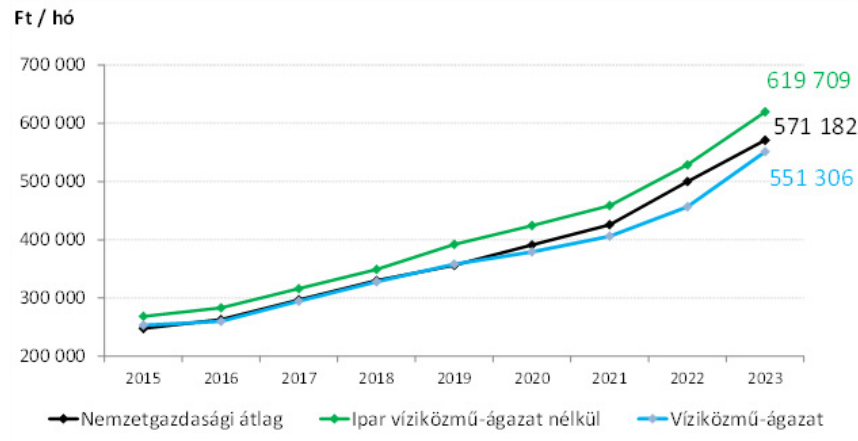
A víziközmű-szolgáltatók bérköltsége összesen 133,0 Mrd Ft-ot, a személyi egyéb kifizetések 13,5 Mrd Ft-ot, míg a fizetett bérjárulékok 18,7 Mrd Ft-ot tettek ki.

A 2023. évi átlagos statisztikai állományi létszám a víziközmű-szolgáltató vállalatoknál 20 097 fő volt, amely 116 fővel több az előző évinél. A munkavállalók korösszetételét tekintve elmondható, hogy a 60 év felettiek aránya tovább növekedett, azaz az ágazat korfája tovább idősödött. Az átlagos állományi létszámon belül a fizikai foglalkozásuk aránya 63,0 %-ot tett ki, míg az érettségivel és/vagy technikummal, valamint a felsőfokú végzettséggel rendelkező alkalmazottak aránya az összes létszámon belül közel 56,0 % volt. A munkaerőhiány a víziközmű ágazatban is jelentkezik. 30 tagszervezet jelzése alapján 2 788 fő felvételre lesz szükség a következő három évben. Ez a jelenlegi létszámuk közel 15,8 %-át teszi ki.

A fluktuáció (a kilépő munkavállalók létszámának aránya az átlaglétsszámmal képest) ~11,8 % volt az előző évben, amelyek jellemzően a nyugdíjazással és az alacsony átlagkereset miatti kilépéssel állnak összefüggésben.

¹Alapdíjjal együtt számított díj.

²Alapdíjjal együtt számított díj.



10. ábra: Bruttó átlagkeresetek alakulása a víziközmű-szolgáltatóknál 2015-2023 év között (forrás: KSH, MaVíz)

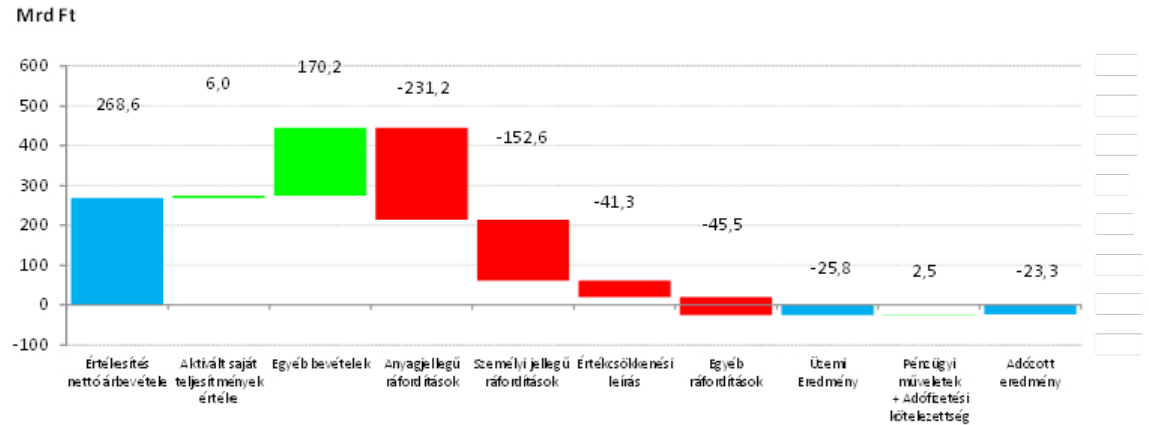
2023-ban a víziközmű-szolgáltatóknál a bruttó átlagkereset³ 551.306 Ft/fő volt, amely az előző évhez képest 20,7 %-os emelkedést jelent. Ennek ellenére ez a 2023. évi nemzetgazdasági bruttó átlagkereset alatt található, továbbá a konkurens energiai vállalatok (858 669 Ft/fő) átlagkeresetének csak 64,2 %-a.

Az egyéb ráfordítások engedélyes tevékenységek esetében 45,5 Mrd Ft (összes tevékenységre vetítve 49,0 Mrd Ft) összeget tettek ki. Az itt megjelenő főbb közterhek az alábbiak voltak:

- Közművezeték adó: ~12,7 Mrd Ft
- Helyi iparüzési adó: ~3,2 Mrd Ft,
- Környezetterhelési díj: ~2,3 Mrd Ft
- Innovációs járulék: ~0,5 Mrd Ft,

A víziközmű-szolgáltatáshoz kapcsolódó üzemi ráfordítások és bevételek eredőjeként az üzemi eredmény soron 2023. évben összesen -25,8 Mrd Ft keletkezett. Meg kell jegyezni, hogy 8 szolgáltatónak volt pozitív a főtevékenységből származó üzemi eredménye, azonban ebből 6 vállalatnak a 100 millió Ft-ot sem érte el. A különböző szolgáltatók által elért üzemi eredmények ugyanakkor nagyon eltérőek, a két szélsőérték -10,6 Mrd Ft és +0,3 Mrd Ft volt.

A másodlagos tevékenységek az ágazat tagvállalatainak összesített üzemi eredményéhez 7,1 Mrd Ft-tal járultak hozzá, így a szolgáltatók összesített üzemi eredménye -18,6 Mrd Ft volt a 2023. évben.



11. ábra: víziközmű-szolgáltatók alaptevékenységből származó adózott eredménye 2023. évben (forrás: MaVíz)

Víziközmű-szolgáltatók halmozott adatai (Mrd Ft)		2023. év				
		Ivóvíz összesen	Csatorna összesen	Másodlagos	Engedélyes összesen	Összesen
I.	Értékesítés nettó árbevétele	128,3	140,2	50,4	268,6	318,9
II.	Aktívált saját teljesítmények értéke	4,3	1,7	0,2	6,0	6,2
III.	Egyéb bevételek	84,0	86,3	4,9	170,2	175,1
IV.	Anyagjellegű ráfordítások	105,1	126,1	30,8	231,2	262,1
V.	Személyi jellegű ráfordítások	81,4	71,2	12,6	152,6	165,1
VI.	Értékszőkenési leírás	18,2	23,1	1,4	41,3	42,7
VII.	Egyéb ráfordítások	22,9	22,6	3,5	45,5	49,0
A.	ÜZEMI (ÜZLETI) TEVÉKENYSÉG EREDMÉNYE (I.+II.+III.-IV.-V.-VI.-VII.)	-11,0	-14,8	7,1	-25,8	-18,6
VIII.	Pénzügyi műveletek bevételei	2,2	1,8	2,1	4,1	6,2
IX.	Pénzügyi műveletek ráfordításai	0,6	0,5	0,2	1,1	1,3
B.	PÉNZÜGYI MŰVELETEK EREDMÉNYE (VIII.-IX.)	1,6	1,4	1,9	3,0	4,9
C.	ADÓZÁS ELŐTTI EREDMÉNY (±B.±C.)	-9,4	-13,4	9,1	-22,8	-13,7
D.	ADÓZOTT EREDMÉNY (±C.-XII.)	-9,6	-13,7	8,7	-23,3	-14,6

12. ábra: A víziközmű ágazat 2023. évi halmozott eredménye (forrás: MaVíz)

Összegezve elmondható, hogy a bérfejlesztésre nyújtott támogatásoknak köszönhetően 2023-ban jobban nőtt az ágazatban dolgozó munkavállalók havi átlagbére (551 306 Ft), mint a nemzetgazdasági átlag. Azonban ez még mindig nem elegendő ahhoz, hogy a munkaerő-problémák megoldódjanak. A kapott energia- és egyéb működési támogatások is csak részben tudták ellensúlyozni az üzemeltetési költségek növekedését. Az ágazat finanszírozási problémáit látva a Kormányzat is érzékelte, hogy szükség van a beavatkozásra. Ennek következtében az Energiaügyi Miniszter decemberi 25/2023. (XII. 13.) számú rendeletében a nem-lakossági felhasználókat érintően új víziközmű-szolgáltatási díjakat állapított meg. Ezzel párhuzamosan létrehozták a Víziközmű-fejlesztési és Ellentételezési Alapot, amely állami támogatással kiegészülve a hátrányosabb helyzetű szolgáltatók anyagi helyzetén kíván javítani, egyben a régóta halogatott beruházásokat és rekonstrukciókat hivatott ösztönözni. Kíváncsian várjuk a 2024. évi adatokat, hogy számokban is lássuk mennyit javult a helyzet és hogy milyen hatással voltak a meghozott intézkedések.

³A bérköltség és az statisztikai létszám hányadosaként kalkulálva



RADÁCS ATTILA
elnök
MaVíz Műszaki Bizottság

radacs.attila@bakonykarsztrt.hu

MAVÍZ HÍREK

A Műszaki Bizottság munkássága 2024-ben

email-es kapcsolattartás útján végezte feladatait. Az idén is az Operatív Vezetőség tett javaslatot az éven belül megvalósítandó tevékenységekre és megvitátást igénylő témaköreire. Ezen témakörök közé kerültek: a Havaría eseti eszközök és szolgáltatások listájának felállítása és a MaVíz honlapon történő elérhetőségének biztosítása; a GFT módosítására MaVíz ajánlás készítése; gyakorlati videótár létrehozása, melyhez a MaVíz tagok hozzáférhetnek; az elmúlt 10 év Bizottsági ajánlásainak összegyűjtése és a MaVíz honlapon elérhetővé tétele.

Ezen kívül a 2024. évi bizottsági munka előkészítése kapcsán 3 fő feladatcsoport került kijelölésre, melyek mentén az éves munka struktúráldott:

1. Hivatalokkal, hatóságokkal a személyes találkozók újraindítása-folytatása (EM, MEKH, BM-OKF, OVF);
2. Jövőépítés, képzés, tudástranszfer, szakmai napok szervezése
3. Tanulmányok, műszaki ajánlások készítése

Idei legnagyobb volumenű feladatunk az Energiaügyi Minisztériummal történt, számos jogszabálmódosítást érintő szakmai vitasorozat, amely már januárban elindult. A Műszaki Bizottság kiemelt témakörként kezelte a Bizottság az Energiaügyi Minisztérium számára jogszabálmódosító csomag készítését. A MaVíz-hez felkérésként érkezett, hogy készítse el az ágazat számára legfontosabb jogszabálmódosító javaslatait. Ez a munka a többi MaVíz-es Bizottsággal közösen készült. A munka még 2023-ban indult és 2024-ben is folyamatosan zajlott. A több körben megküldött jogszabálmódosító javaslatokat a Minisztérium

feldolgozta, majd azt követően személyes részvételű szakmai vitára bocsátotta. A több körben zajló egyeztetés sorozat alatt minden alkalommal Műszaki Bizottsági tagok is helyet kaptak a MaVíz-es delegációban.

A találkozók Rentz Tamás helyettes államtitkár mellett főosztályvezető és osztályvezetői szinten is jogi és műszaki munkatársak voltak jelen a Minisztérium részéről. Elsőként a Vhr és a Vksztv módosító javaslatok ügyében zajlott eszmecsere, majd az év folyamán a többi jogszabály is sorra került. Külön Műszaki Bizottsági javaslat készült a GFT-t érintő jogszabálmódosítási előterjesztésekhez. Nagyságrendileg 10 találkozó zajlott az év során és már 2025. év januárjában is volt alkalmunk a GFT-vel kapcsolatban kifejtetni nézeteinket, második körben.

Ígéretet kaptunk továbbá, hogy a közeljövőben az elválasztott rendszerű csapadékcatornák témaköre kerül tárgyalóasztalra háromoldalú megbeszélés keretein belül a MEKH-et bevonva. Továbbá hátravan még a megküldött javaslatok közül a 123/1997-es Korm. rendelet és a Vízgazdálkodási törvényt módosító javaslatnak egyeztetése. A fenti témakörökön túl a Műszaki Bizottság további témakörök bevonását javasolja majd az egyeztetéseken:

- Az OVF-fel közösen a szennyvízcsatorna tartózkodási idők és az agglomerációk felülvizsgálata; mederhasználati díj csökkentése, vagy eltörlése.

A meglévő szakmai tudás gyűjtésére fókuszálva egy szakmai videótár létrehozásának keretei kerültek meghatározásra, majd tagszervezeti próbavideók megosztásával a hivatalos felkérők megküldésre kerültek. A beérkezett tudásanyagot a MaVíz zárt honlapján érhetik el az érdeklődők. A videók beérkezését folyamatosan várja a MaVíz Titkársága. A jövőben a videótár fejlesztésére szeretne több hangsúlyt fektetni a Bizottság. Vizsgáljuk a lehetőséget, hogyan lehetne bevonni a Vízipari Tagozat tagjait, illetve pdf (elektronikus) szöveges dokumentumokkal is kiegészítenék az elektronikus tudástárat (pl.: szerelési kézikönyvek megosztása).

A havaria, eseti anyagok és eszközök listája kapcsán megállapításra került, hogy a Nemzeti Vízművek Zrt. az Univerzál Kft. közreműködésével virtuális eszközlistát is készített, illetve üzembiztonsági anyagkészlet raktárakat is létrehozott. Ha ehhez az önkormányzati cégek is hozzáférhetnek, akkor nem szükséges MaVíz-es lista, az csak duplikációt eredményezne. A többi feladatunk megvalósításra került.

A Műszaki Bizottság a Munkatervi feladatokon túl az alábbi témakörök megvitatásával foglalkozkodott:

- a nem lakossági díjváltozásból fakadó bekötési átmérő-csökkentés kérelmek kezeléséről;
- a nem lakossági vízdíj megállapítása nyomán a távhőszolgáltatók problémaköre, hiszen nem minden távhőszolgáltató fizette ki az első emelt díjas számlákat;
- a tűzivíz mérők esetén számlázható alapdíjról, továbbá a kombimérők helyett tűzivíz mérők felszerelésének problematikájáról,
- a beszerzések során felmerülő problémák és azok lehetséges megoldásairól;

A Víziközmű Szerelőverseny, a Víziközmű Konferencia és a Főmérnöki Értekezlet szakmai támogatása idén sem maradhatott el. A Főmérnöki Értekezlet idén 300 fő részvételével valósult meg, és csak ezen a rendezvényen összesen 40 db, főként műszaki fókuszú előadást hallgathattak meg a kollégák.

A Műszaki Bizottság által javasolt és szervezett szakmai napok:

2024. január 31.

Felkészülés az új „az állami építési beruházások rendjéről” szóló törvény hatályba lépésére

Mivel a törvény változásai érintik a víziközmű ágazatot is - mind az üzemeltetői, mind pedig a vízipari szolgáltatókat beleértve - fontosnak tartottuk, hogy tagszervezeteink első körben értesülje-

nek az őket érintő változásokról és időben meg tudják kezdeni a felkészülést az új időszakra. Elvállalta felkérésünket Dányi Gábor miniszteri biztos, aki az Építési és Közlekedési Minisztérium képviselőjében ismertette a jogszabályt, valamint a jogalkotói szándékokat, célokat. Koji László, az Építési Vállalkozók Országos Szövetségének (ÉVOSZ) elnöke a szakmai képviselő szerepéről tartott tájékoztatót a jogalkotás folyamatának tekintetében. Jancsó Béla, a Magyar Mérnöki Kamara Vízgazdálkodási és Vízépítési Tagozatának elnöke a jogszabály víziközmű ágazatra vonatkozó specialitásairól tartott ismertetőt, segítve a mérnök szakma felkészülését a törvény alkalmazására. A víziközmű szolgáltatók részéről és a vízipari tagok képviselőjében is több tagszervezetünk vállalt közreműködést, osztotta meg tapasztalatait. A szakmai nap fórumbeszélgetéssel zárult. A rendezvényen közel 100 fő vett részt 50 tagszervezet részéről.

2024. április 25.

A szennyvíz transzport folyamat és a szennyvíz kondicionálás kérdései és korszerű megoldási módszerei

A szakmai program első felében az üzemeltetők tapasztalataival kapcsolatosan hangzottak el tájékoztató előadások. Ezt követően Dr. Patziger Miklós, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszékének tanszékvezetője a regionális szennyvízrendszerek hatékonyságnövelő fejlesztéséről tartott ismertetőt. A vízipari tagok képviselőjében is több tagszervezetünk vállalt közreműködést, hogy megosszák tapasztalataikat a résztvevőkkel a hosszú tartózkodási idejű vagy kiemelten rossz minőségű szennyvíz kondicionálásának lehetőségeiről, a jól működő rendszerek tervezésének alapelveiről. Minden előadáshoz érkeztek kérdések, kiegészítések, így a kialakult szakmai diskurzus nyomán igazán aktuális információkkal gazdagodhattak a résztvevők. A rendezvényen közel 100 fő vett részt 40 tagszervezet részéről.

2024. június 27.

Korszerű méréseken alapuló folyamatirányítás a víziközmű ágazatban

A szakmai napon a digitalizáció kapcsolata a víziközmű ágazattal került a fókuszba. Azt a témakört jártuk körbe, hogy milyen mérés-technikai és folyamatirányítási rendszerekhez kapcsolódó

újítások segíthetik az üzemeltetőket mindennapjaik során. A megfelelő mérések és az adatgyűjtés hasznosságának tervezői szemmel történő megvizsgálása Üzemeltető tagszervezeteink mutatták be, hogyan integrálták a digitalizáció által nyújtott lehetőségeket a mindennapokban, hogyan szinkronizálták/szinkronizálják az egyes rendszereket és fejlesztették az új funkciókat a támogatás optimalizáció érdekében. A digitalizációhoz szervesen kapcsolódik a digitális világba juttatott adataink védelme, ezért a kiberbiztonságot központba helyező, a NIS2 előírásokra való felkészülést segítő előadások is a programba kerültek mind az auditot, mind a napi alkalmazást illetően. A vízipari mérés-technikai tapasztalatok bemutatása mellett a mérésekből származó adatok gyűjtéséről és kezeléséről szóló előadások sem maradhattak el, hogy teljes képet kapjunk a témában, hiszen pontos adatokra van szükség, melyre az irányítás, szabályozás támaszkodhat. A rendezvényen 70 fő vett részt közel 40 tagszervezet részéről.

Egyéb ágazati rendezvényen történt megjelenések:

2024. június 12-én került megrendezésre Baján a III. DECENTRALIZÁLT SZENNYVÍZTISZTÍTÁS KONFERENCIA a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Víz tudományi Karának szervezésében. A Magyar Víziközmű Szövetség társszervezőként volt jelen, továbbá több felületen is kapott lehetőséget a víziközmű-szolgáltatók érdekében felszólalni. Kugler Gyula, elnökségi tagunk köszöntőjével emelte a rendezvény fényét, Radács Attila a Műszaki Bizottság elnöke a „Decentralizált szennyvíztisztítás víziközmű üzemeltetői szempontból” című előadásában osztotta meg a víziközmű ágazat tapasztalatait az egyedi kis szennyvíztisztítókkal kapcsolatosan. A rendezvény részeként megvalósuló kerekasztal-beszélgetésben pedig Nagy Edit főtitkárt kérdezték a decentralizált szennyvíztisztítás új jogszabályi kereteinek ágazatra gyakorolt hatásairól és az erre való felkészülés gyakorlati nehézségeiről. A konferencia idején standokon mutatkoztak be az egyedi szennyvíztisztító kisberendezéseket gyártó, forgalmazó cégek.

2025. évi kitekintés

Az OV előkészítette a közbeszerzésről szóló soron következő szakmai napot, mely február 13-án valósult meg.

2025. évre vonatkozóan további szakmai napokat is tervezünk, tekintettel arra, hogy az egy napos célzott szakmai fórumok lá-

togatottsága igen magas. Eddig beérkezett témakör javaslatok: szennyvíztisztító telepek tisztítási képessége, csatornába jutó szennyezések felderítése.

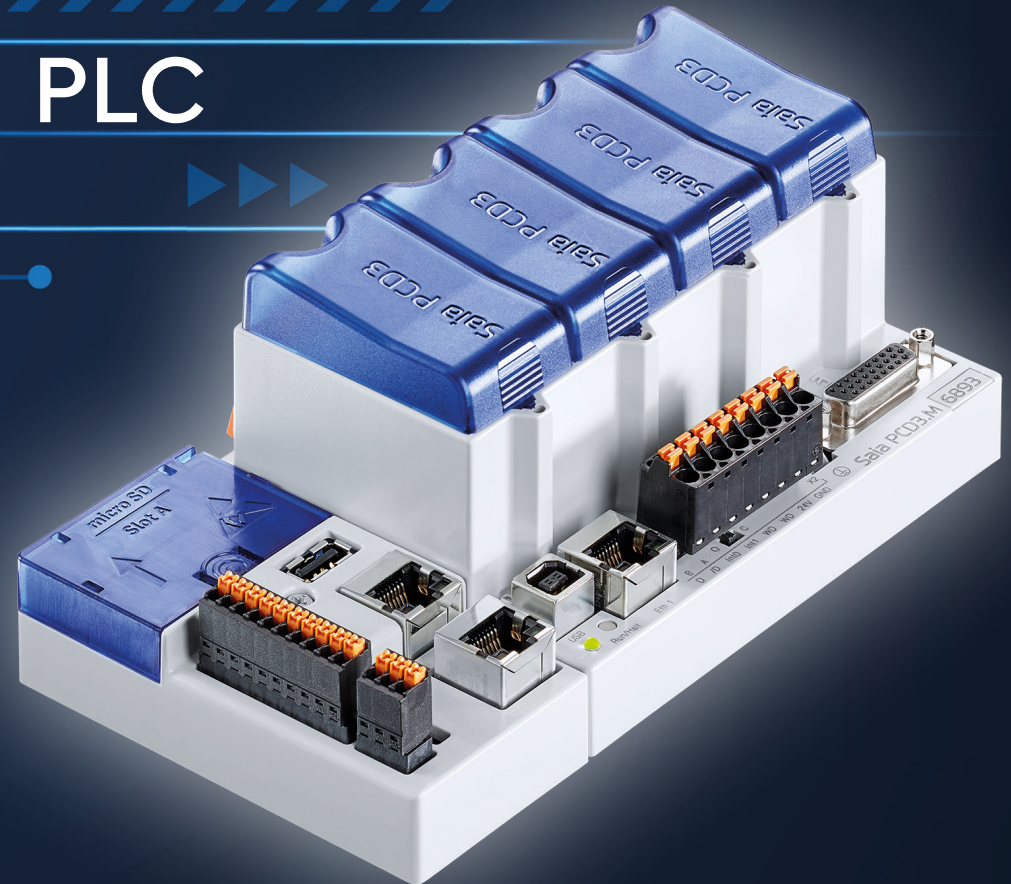
2025-ös Munkatervi feladatként megfogalmazódott, hogy a Bizottság készíteni kíván egy preventív állásfoglalást a 2000 LE alatti települések szennyvíztisztítási lehetőségeire vonatkozóan.

A BESZÁMOLÓT ÖSSZEÁLLÍTOTTA:

Erdei-Kasperkievicz Kinga és Radács Attila

NIS2 kompatibilis ipari PLC

- IEC 62443 szabvány alkalmazása
- IEC 61131-3 ipari szabvány szerinti programozás (Codesys)
- Titkosított kommunikáció
- Szerepek szerinti felhasználó kezelés
- Kódolt felhasználói adatok
- Óriási (kódolt) adattár a regisztrált adatok számára
- Független biztonsági mentési tárhely a PLC adatainak és programjának vissza állításához
- Magas szintű programnyelv
- Objektum orientált nyelvek



SB-Controls Kft.
2038 Sósút, Ipari Park 3508/64 hrsz
T (06) 23 501-170
E: office @sb-controls.hu
W: sbcontrols.unas.hu

AKTUÁLIS

Üzembiztonsági raktár Nyugat-Magyarország után már az ország keleti régiójában is

A NEMZETI VÍZMŰVEK ZRT. TAGVÁLLALATAI ÜZEM- ÉS ELLÁTÁSBIZTONSÁGÁNAK FOKOZÁSÁT HIVATOTT SZOLGÁLNI A SZOLNOKON LÉTESÍTETT, HAVÁRIA HELYZETEK KEZELÉSÉHEZ SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK ÉS BERENDEZÉSEK KÉSZLETEZÉSÉT BIZTOSÍTÓ RÉGIÓS ÜZEMBIZTONSÁGI RAKTÁR.

December 10-én V. Németh Zsolt vízgazdálkodásért felelős államtitkár és Haranghy Csaba, a Nemzeti Vízművek Zrt. vezérigazgatója sajtótájékoztató keretében nyitotta meg az ország immár második régiós üzembiztonsági raktárát és havária eszközparkját.

A Veszprémben már üzemelő létesítmény után most a keleti országrészben megnyílt régiós központ a víziközmű-ágazat integrációs programjának újabb fontos mérföldkövét jelenti. A két bázis tovább növeli a Nemzeti Vízművek Zrt. kötelékébe tartozó víziközmű-szolgáltatók üzem- és ellátásbiztonságát, hozzájárulva a szolgáltatási területükön élők magasabb színvonalú kiszolgálásához. E tekintetben kulcsfontosságú a megfelelő készletgazdálkodás, hiszen a 0-24 órás, folyamatos üzem és a gyors hibaelhárítás is nagymértékben függ a megfelelő alkatrészek, eszközök és berendezések rendelkezésre állásától. Ugyanakkor a közszolgáltatással járó készletgazdálkodási feladatok ellátása is hatékonyabbá és gazdaságosabbá válik.

Miként V. Németh Zsolt államtitkár kiemelte, 2024-ben 200 milliárd forintos nagyságrendben valósultak meg víziközművekkel kapcsolatos beruházások, aminek mintegy fele rekonstrukció volt. A 2025-ös tervek szerint pedig legalább 250 milliárd forint jut majd további fejlesztésekre, ezen belül 100 milliárd forint fölél emelkedik a rekonstrukcióra fordított összeg.

Haranghy Csaba, a Nemzeti Vízművek Zrt. eddigi tevékenységét összegezve elmondta, hogy 2024 decemberéig 17 társaság csatlakozott az állami víziközmű-szolgáltatók köréhez, és további

két, támogató feladatokat ellátó cég is a Nemzeti Vízművek Zrt. irányítása alatt végzi tevékenységét. Ezzel az ország területének több mint felén már állami tulajdonban lévő szolgáltatók látják el a víziközmű-üzemeltetési feladatokat, országszerte csaknem 5 millió ember ivóvízellátását, illetve szennyvízelvezetését biztosítva. Ezeknek a tagvállalatoknak az ellátás biztonságának és a szolgáltatások színvonalának folyamatos emelése mellett a hosszú távú gazdasági stabilitása is biztosított.

A decemberben átadott szolnoki és a már korábban üzembe helyezett veszprémi raktárban olyan speciális, 4-12 vagy akár 18 hetes gyártási idővel készülő, nagy átmérőjű csőhálózati javítóidomok, valamint berendezések, eszközök és gépek kapnak helyet, amelyek vis major helyzetek kezelésében jelentenek segítséget. Jelenleg 50 millió forint értékben, közel százféle termék áll rendelkezésre. A két, logisztikai szempontok alapján kiválasztott régiós üzembiztonsági raktár havária helyzetek kezelésére szolgáló anyag- és eszközparkja tovább növeli a közszolgáltatás folyamatosságának biztonságát – kiegészítve a Nemzeti Vízművek Zrt. 17 tagvállalatának 215 telephelyén, több mint 36 000 m²-en jelenleg is milliárdos nagyságrendben rendelkezésre álló, hálózati hibajavításhoz szükséges, elsősorban kis átmérőjű csövek, szerelvények és eszközök állományát.

A gyorsabb és hatékonyabb reagálást szolgálja az a digitális, valós idejű nyilvántartáson alapuló eszközpark-platform is, amely a szolgáltatók számára térképpel támogatott, országos rálátást biztosít a havária esemény helyszínéhez legközelebb található,



elérhető gépparkról is. Nagy teljesítményű daruk, aggregátorok, emelők, ivóvízszállító járművek, WOMA-k, transzformátorok, szennyvízszippantók, dúctáblák adatbázisa segíti a víziközmű-üzemeltetőket.

Az Energiaügyi Minisztérium és a Nemzeti Vízművek Zrt. közös szándéka szerint a jövőben a két régiós raktár nemcsak az állami tulajdonban álló társaságokat szolgálja ki, hanem valamennyi, víziközmű-ellátást nyújtó szolgáltató és a katasztrófavédelem számára is hozzáférhetővé válik.

A szabályzat célja, hogy a Nemzeti Vízművek Zrt. tulajdonában álló víziközmű-szolgáltató társaságok teljes ellátási területén, valamint a Nyírségvíz Zrt. (a továbbiakban együttesen: Társaságok) állami tulajdonú víziközmű rendszerén fellépő előre nem látható üzemzavarok hatékony és gyors kezelése érdekében eklatáns módon meghatározza:

- a havária esemény fogalmát,
- és a havária eseményhez kapcsolódó egységes kommunikációs eljárásrendet.

Továbbá célja, hogy a Társaságoknál érvényben lévő havária elhárítást szabályzó eljárásrend, jelen szabályzatban foglaltakkal összhangba kerüljön.

DUNA

Az ivóvízbiztonsági
engedély száma:
NNGYK/58212-2/2024

VCA 210

Online szabadklór-mérő
berendezés

- 24 órás mérés
- nincs vízvesztés
- 20 év élettartam
- 8-szor alacsonyabb fenntartási költség



UV DUNA Kft.
H-1141 Budapest
Bonyhádi út 90/b
+36 30 399 5338
attila.pangyanszky@uvduna.hu



Idén is lehet szavazni az „Év cikke” díjra!

2025-ben is lehet szavazni az „Év Cikke” díjra, három kategóriában:

- **Ipari újdonság:** A Vízmű Panorámában 2024-ben megjelent, az Ipari újdonság és Vízipar szemével rovatban közölt cikkek
- **Szolgáltatók szemével:** A Vízmű Panorámában 2024-ben megjelent, a Szolgáltatók szemével rovatban közölt cikkek
- **Víz és tudomány:** A Vízmű Panorámában 2023-2024-ben megjelent, a Vízföldtudomány rovatban közölt cikkek

A szavazásra április 15-től június 15-ig van lehetőség. A szavazás online formában történik, a linkek a MaVíz honlapján és a MaVíz hírlevélben lesznek elérhetőek.

<https://maviz.hu/hirek/ev-cikke-dij-2025>

Az év cikke díj szavazásra jogosultak köre: mindazok, akik a víziközmű ágazathoz üzemeltetői, vízipari, tudományos műhely, hatósági, tulajdonosi vagy felügyeleti oldalról kötődnek. Mindenki kategóriánként egy szavazatot adhat majd le. A legtöbb szavazatot elért cikkeket a MaVíz díjazza oklevéllel és emléktárggyal. A díjak átadására a következő Főmérnöki Értekezleten kerül sor, ahol a nyertesek rövid előadásban mutathatják be díjnyertes cikküket.

Kérjük, hogy munkatársai körében is terjessze a Vízmű Panoráma értékeit, cikkeit, ezen szavazási lehetőséget. Köszönjük, hogy szavazataival hozzájárul a kezdeményezés sikeréhez, a víziközmű szakmai közösség formálásához, egyben tartásához és nem utolsósorban a Vízmű Panoráma és az általa képviselt szakmai irányvonal népszerűsítéséhez.

Köszönjük,
A Vízmű Panoráma és a MaVíz csapata



TOLNAI BÉLA
okl. gépészmérnök
BioModel Bt.

tolnaiBELA51@gmail.com

SZAKMÁNK MEGALAPOZÓI

DUPUIT, Arséne Jules Étienne Juvénal (1804 – 1866)

FRANCIA MÉRNÖK ÉS KÖZGAZDÁSZ



Dupuit 1804. május 18-án, Napoleon uralkodása idején Fossano-ban (ma Olaszország) született. Tíz éves volt, amikor szülei Franciaországba emigráltak. Versailles-ban tanult, érettségi vizsgáján fizikai díjat kapott.

Egyetemi tanulmányait a párizsi École Polytechnique-en, kultúr-mérnöki szakon végezte. Fokozatosan

vállal magára különféle felelősségteljes posztokat. 1843-ban a hidak és országutak főfelügyelője lesz a teljes francia úthálózaton. Számos elméleti és gyakorlati könyvet írt az utak tönkremenetele és karbantartása tárgyában. A vízgazdálkodásról szóló 1848-ban megjelent tanulmányának is nagy visszhangja volt.

1850-ben visszahívták Párizsba, ahol főmérnök lesz. Feladta a városi vízellátás tanulmányozása volt és felügyelte Párizs szennyvízelvezetési rendszerét. 1855-től a Conseil des Ponts et Chaussées mérnöki testület megnevezett főfelügyelője. Ebben a beosztásban haláláig szolgált.

Szakmai munkája során Dupuit érdeklődését felkeltették a közműépítéssel, és a közműveknek díjazás ellenében történő használatával kapcsolatos gazdasági problémák. Az elsők között dolgozta ki a keresleti görbe fogalmát, és elsőként alkalmazta a csökkenő határhaszon koncepcióját. A közművek költség-haszon meghatározásával eljutott ahhoz a fogalomhoz, amelyet később Alfred Marshall angol közgazdász fogyasztói többletnek nevezett el – ez az a többlethaszon, amelyet a fizetett áron felül kap a fogyasztó.

Dupuit kétségkívül a közművek költség-haszon elemzésének megalapítója. Emellett az árrugalmasságot is elemezte, amely később elvezetett a „Laffer-görbe” kidolgozásához is az adózás terén. 1866. szeptember 5-én hunyt el Párizsban.

NEVÉT VISELI:

Dupuit-érték

A gyakorlatban előforduló feladatok legtöbbszörénél elfogatható a Dupuit-érték előzetes közelítésként.

Dupuit-Forchheimer-feltevés

Talajvíz modelleknél feltesszük, hogy az áramlás vízszintesen történik, ami egyet jelent a $dH/dz = 0$. Ez az ún. Dupuit-Forchheimer-feltevés, amely nem igaz szivattyúzott kutak környezetében, erősen változó vastagságú szűrőréteg esetén, felszíni vizek beszívásakor és intenzív talajvíz utántöltődéskor. Ezek a függőleges irányú zavarások azonban többnyire egy bizonyos távolság után elhanyagolhatóak.

Dupuit-Thiem-féle közelítés

Leszívott kút környéki áramkép

A Dupuit-Thiem-féle közelítésben az ekvipotenciális vonalak függőlegesek, és az arra merőleges áramvonalak vízszintesek. Ezen feltételezés mellett az áramvonalak egy-egy görbévé nem köthetők össze,

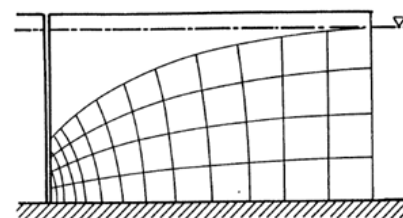
Dupuit-képlet

$$Q = \pi K \frac{H^2 - h^2}{\ln \frac{R}{r}}$$

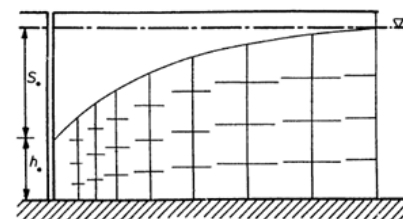
a vízádóképeség meghatározására

ahol

Q	víztermelés [m³/d]
K	hidraulikai vezetőképesség [m/d]
H	vízadóréteg vastagsága [m]
h	leszívás a kútban [m]
R	távolság a folyótól [m]
r	a kút sugara [m]



valós áramkép



Dupuit-Thiem-féle közelítés

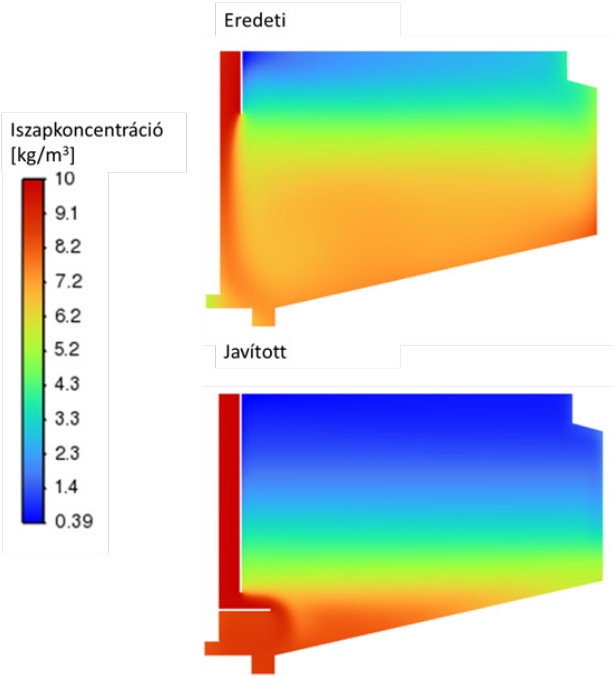
FORRÁS

<https://www.hetwebsite.net/het/profiles/dupuit.htm>

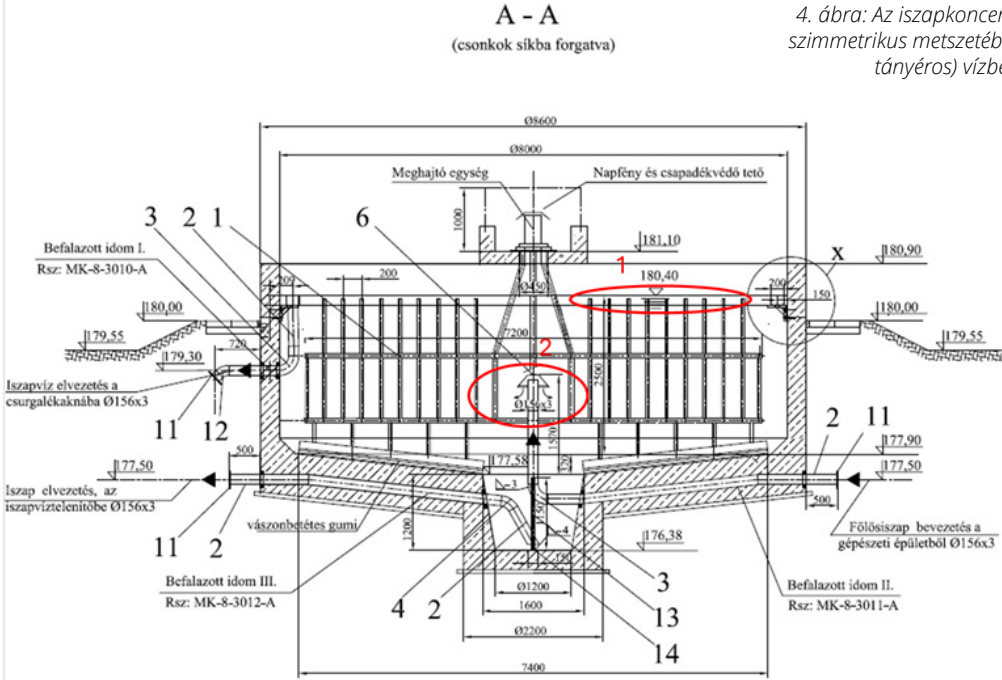
A sűrítési hatékonyság a beérkező iszap ülepedési és sűrűsödési tulajdonságaitól függ. Ha a beérkező iszapnak nem a kedvező tartományba (ISV<120l/kg) esik az iszapindex értéke, a sűrítés jellemzően gyengébb hatásfokú és növekvő iszapindex értékekkel ez jelentősen romlik. ISV > 150 l/kg érték felett már nem működik a gravitációs sűrítés.

A gravitációs sűrítő geometriai kialakítása szintén döntő jelentőségű a sűrítés hatékonyságát tekintve. A meglévő sűrítők kialakításánál fontos javaslattétel, hogy

- a sűrítőpálcákat javasolt meghosszabbítani a meglévő vízszint fölé, azért, mert a vízszint fölé érő pálcák hatékonyabban törik a medence felszínen úszó iszapkérget és ez hatékonyabb kilevegőztetést és a pórúsvíz hatékonyabb távozását is lehetővé teszi az iszaptól, illetve, hogy
- az iszapbevezetésnél javasolt a bevezetés alá helyezett vízszintes terelőlemezzel javítani a bevezetési csomópontot, hogy a beáramló iszap ne hígítsa közvetlenül az iszapzompban és annak környezetében besűrűsödött iszapot (3. és 4. ábra).



4. ábra: Az iszapkoncentráció eloszlása gravitációs sűrítők henger-szimmetrikus metszetében „hagyományos” és javított (alul csillapító-tányéros) vízbevezetés esetén (forrás: Patziger M.)



3. ábra: Gravitációs sűrítők vízbevezetésének és vízfelszín-pálcahossz viszonyának a kialakítása

A gravitációs sűrítő tervezési és üzemeltetési paramétereit az 1. táblázat, a meglévő gravitációs sűrítőt a DWA M 383 (2007) német tervezési irányelv alapján ellenőriztük (DWA-M 381 2007-10. Eindickung von Klärschlamm).

Iszapsűrítő medencék tervezése és üzemeltetése esetén a táblázatban szereplő értékeket kell, mint maximális határterhelés betartani.

Iszapülepedés minősítése	Iszaptípus	Felületi szárazanyag terhelés TS _A [kgTS/m².d]
rossz	Fölösiszap	20-50
közepes	Kevertiszap, rothasztott iszap	40-80
jó	Nyersiszap, alacsony szervesanyag tartalmú iszapok	< 100

1. táblázat: Az iszapsűrítés ajánlott méretezési terhelése a DWA M 384 (2007) német tervezési irányelv alapján

A sűrítő szükséges területét a fenti táblázat értékeiből és a következő összefüggésből kapjuk:

$$A_E = \frac{Q_S \cdot X_{BE}}{X_A} \quad [m^2]$$

ahol:
A_E [m] - a sűrítő szükséges felülete
Q_S [m³/d] - a sűrítőbe érkező térfogatáram
X_{BE} [kg/m³] - a sűrítőbe érkező koncentráció
X_A [kgTS/m².d] - a sűrítő felületi szárazanyag terhelése az 1. táblázat alapján

Országsszerte a sűrítők javítási lehetőségeként kínálkozik tehát – mint kis beruházási javítási igény, ha a bevezetett nyersiszap áram medencébe vitt impulzusát úgy csökkentjük, hogy a bevezetés szintjét a medence mélyebb zónájába helyezzük. Ez alacsony bevezetési sebességekkel segíti az iszap fokozatos berétegződését a medencemélység mentén a pórúsvíz folyamatos és hatékony feláramlása mellett a tömörödő iszaprétegben. Ez egyrészt hatékonyabb iszapsűrítéshez, másrészt pedig jelentősen csökkentett lebegőanyag koncentrációhoz vezet a csurgalékvízben.

A sűrítő szükséges mélységét a medence felső rétegében elhelyezkedő iszapvíz (HW) zónából, a sűrítési zóna (HS) és a kotrási zóna (HR) összegeként kapjuk. A DWA M 381 alapján az iszapvíz-zónát HW = 1,00 m -nek, a kotrási zónát HR=0,30 m -nek vesszük fel, a sűrítési zónát, pedig a következő összefüggésből számítjuk:

$$H_S = \frac{t_A * X_A}{0,75 * X_{KI}} \quad [\text{m}]$$

ahol:

t_A [d] – hidraulika tartózkodási idő a sűrítési zónában (DWA M 381 alapján maximum 1,50 d)

X_A [kgTS/m².d] – a sűrítő felületi szárazanyag terhelése az 1. táblázat alapján

X_{BE} [kg/m³] – a sűrített iszap koncentráció

Javasolt továbbá a napi üzemben a következőket figyelembe venni:

- az iszapkort a biológiai tisztítási fokozaton a DWA A 131 (2000 vagy 2016) német tervezési irányelv szerint számított-hoz pontosan igazítani a beérkező szennyvízhőmérséklet függvényében,
- ajánlott a fentiek miatt DWA A 131 (2000 vagy 2016) német tervezési irányelv szerinti iszapelvételt tartani,
- ajánlott az elvett sűrítendő iszaphoz kísérleti alumínium-só adagolás. Az alumínium-sók javítják az iszapszerkezetet és ezzel javítja a gravitációs sűrítés hatékonyságát.



Cím: 5008 Szolnok, Vajda János út 29.

E-mail: komplex.siker@gmail.com , www.komplexsiker.fw.hu

Mobil: 06 (20) 427-3766; 06 (20) 941-8347

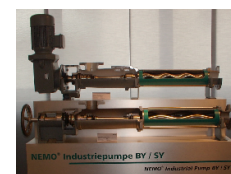
PROFESSZIONÁLIS CÉLOKRA ALKALMAS SZIVATTYÚK A VÍZELLÁTÁS ÉS SZENNYVÍZELVEZETÉS TERÜLETÉN!

CALPEDA, SUBLINE, ZENIT, HOMA, JET, ROVATTI, CADOPPI, NETZSCH, PCM, VARISCO, JWC MONSTEREK Rossz állapotban lévő szv. átemelők műanyaggal való BÉLELÉSE,

valamint komplett házi beemelő egységek, ÉS MÁS TÍPUSOK HATALMAS VÁLASZTÉKA

Kérje ismertetőnket!

Képviselőnk készséggel áll rendelkezésére.





KREITNER KRISZTINA
PR-, marketing
menedzser
MaVíz

kreitner.krisztina@maviz.org

PORTRÉ

„A jelenben a jövőért dolgozunk!”

Interjú Lőrinc Ákossal, az ÉRV ZRt. vezérigazgatójával

Kedves Olvasók!

Hosszúra nyúlt szünet után indítjuk újra a korábban nagy sikerű Portré rovatunkat, melyben az első interjút Lőrinc Ákossal, az ÉRV ZRt. vezérigazgatójával készítettük. Kiváló alkalmat adott erre az a tény, hogy vezérigazgató úr vehette át tavaly év végén a Nemzeti Vízművek Zrt. cégcsoportján belül „Az év cégvezetője – 2024” kitüntetését, és emellett 2024 elején ő kapta meg a Borsod-Abaúj-Zemplén Vármegyei Iparkamara által odaítélt „Év cégvezetője” díjat is. A mi ismeretségünk sok évre nyúlik vissza, ennek tudható be a közvetlenebb stílus és a tegező forma.

K.K.: Kedves Ákos! Először is szeretném megköszönni, hogy elfogadtad a megkeresésünket, és - bár tudom, hogy nem vagy egy nagyon „szerepelgetős” típus - hálás vagyok, hogy leülhettünk beszélni. Szeretnék gratulálni Neked „Az év cégvezetője – 2024” díjhoz, valamint a 2024 februárjában átvett – szintén - az „Év cégvezetője” kitüntetéshez is, amelyet a BAZ Vármegyei Iparkamara ítélt oda Neked. Ezek nagyon nagy elismerések. Mi volt az első gondolat, ami eszedbe jutott, amikor megtudtad, hogy Te kapod ezeket?

Lőrinc Á.: Hogy nem én kapom. És ez nem csak az első gondolat, hanem én így vélem. Bármilyen elismerést kap az ember, azt nem önmagáért kapja, hanem általában azért, amit tesz, vagy amit elér. Ebben az ágazatban pedig önmagunkban nem tudunk semmit elérni. Van mögöttem egy család, akiknek nagyon sokat köszönhetek a kezdetektől fogva, és akiktől a stabil háttérrel



túl olyan értékeket tanulhattam, mint a tisztesség, a tisztelet, a becsület, a megbecsülés, a lojalitás és a kitartás, valamint van mögöttem egy másik család, az ÉRV ZRt. és azok a kollégák, akik mindennap teszik a dolgukat. Az ő elismerésük ez. Ebben a szakmában nem lehet egyénben gondolkodni, nem tudunk csak önállóan dolgozni, ez egy kifejezett „csapatsport”.

K.K.: Milyen érdekes, hogy ezt mondd. Felírtam magamnak a későbbi kérdések közé, hogy amikor nyilatkozol, mindig megemlíted a kollégákat. Hogy ezt közösen csináltátok, hogy ezt nekik köszönöd. Úgyhogy most ide is ugrunk, és ezzel folytatjuk. Neked ez mindig ilyen egyértelmű volt, hogy csapatban működsz és gondolkodsz?

L.Á.: Igen, ebben az ágazatban csak így lehet. Vannak persze

egyéni feladatok is, a saját beosztásában az embernek mindig meg kell csinálni azokat a dolgokat is, amelyeket kifejezetten rá bízta. A víziközmű-szolgáltatás annyira összetett folyamatok halmaza, hogy itt mindenki függ mindenki munkájától - bármelyik pozícióban is vagyunk (pl.: adatot szolgáltatunk, vagy adatot dolgozunk fel – mind a kettő nagyon meghatározó), és a másik munkáját támogatni, tisztelni kell. Nincs egyikünk a másik nélkül. Ezt tudomásul kell venni. Az egész szolgáltatási folyamat ilyen, egymásra épül minden, egészen onnan, hogy elkészítünk egy vízbekötést, egészen odáig, hogy a számlát ki tudjuk bocsátani. Gyakorlatilag mindenki munkája összekapcsolódik, rengeteg függ attól, hogy milyen gyorsan szerzünk be valamit, nagyon sok függ attól, hogy milyen a laboratórium, hogy milyen a humánpolitika vagy az IT. Gyakorlatilag tényleg minden terület összekapcsolódik, és nincs egyik a másik nélkül. Együtt egymásért is dolgozunk.

K.K.: Igen, ezt most már kétszer mondtad el, hogy „Nincs egyik a másik nélkül.” – és ez tényleg így van. No, de induljunk az elejétől. Próbáltam visszaemlékezni, hogy mikortól ismerhetjük egymást, de nem találtam meg a pontos évszámot, viszont azt tudom, hogy nagyon régóta, hiszen én akkor még PR vezető voltam az ÉDV Zrt.-nél, Te pedig minőségügyi vezető itt az ÉRV ZRt.-nél. Szóval hogyan indult a Te pályád?

L.Á.: Igazából már több mint negyed évszázada kezdődött. Nem az ÉRV-vel indult, hanem egy kicsit hamarabb. Az első munkám meghatározó élmény volt, egy nagyon karizmatikus, támogató főnökkel. Nagyon sokat köszönhetek neki szemléletben és minden tekintetben. Különösen abban, hogy rögtön olyan munkát kaptam, amiben az első feladatom az volt, hogy - az élet különös játékaként - például az ÉDV Zrt. és más vízművek folyamatait

kellett áttekintenem. Így kezdődött a vízműves pályafutásom, annak ellenére, hogy egy folyamatfejlesztő-tanácsadó cégnél dolgoztam, azonban vízműves területen. Innen jött aztán az is, hogy mivel én ózdi születésű vagyok, itt éltem korábban ebben a térségben, és nem szerettem volna máshol dolgozni, így sikerült visszakerülnöm ide, ebbe a régióba. Mivel az ÉRV-nél is akkor kezdődött el a minőségügyi szemlélet terjesztése és a minőségirányítási rendszer kiépítése, azzal összefüggésben jöttem ide, ehhez a céghez.

Az első feladatomból rögtön az volt, hogy a „nagy öregeknek” el kellett mondanom, hogy miért kell nekik valamit papírra fektetni, informatikai rendszerbe rögzíteni, szigorú szabályok mentén dolgozni. Már akkor kiderült, hogy nagyon jól meg tudjuk érteni egymást, és fontosnak tartom elmondani, hogy kiváló kollégáim voltak akkor is, azóta is, akiknek nagyon sokat köszönhetek. Azon túl, hogy a szárnyaik alá vettem, nagyon sokat segítettek abban, hogy megismertették a területet velem, minden folyamatba beeláthattam, és minden folyamatot - az ő segítségükkel - jellemzően én írtam le. Ebből adódóan viszonylag széles spektrumban ismertem meg a céget, és gyakorlatilag nem teljes egy év alatt létrehoztunk egy olyan irányítási rendszert, amit sikeresen tanúsítottunk is. Ez időintervallumát tekintve jónak számított abban az időben, hiszen viszonylag gyorsan meg tudtuk valósítani ezt, és azt hiszem, hogy ez máig olyan első nagy élmény volt és meghatározó feladat, amiért mindig hálás leszek.

Már ekkor megtapasztaltam a saját bőrömmön, milyen fontos egy cégnél a mentorálás és a tudásátadás, de azt is, hogy semmi nincs magától, tenni kell érte, energiát kell fektetni a tanulásba. Továbbá azt is megtanultam, hogyan lehet az „így szoktuk” szemléletből a kreatív, fejlődéscentrikus szemléletre áttérni. És örök tanulság volt, hogy a tiszteletet ki kell vívni, ki kell érdemelni, az nem jár a pozícióhoz. Aki úgy gondolja, hogy vezetőként ez neki jár, az nagyon téved. Én mindig csak annyit kérek a kollégáktól, amit én is meg tudok csinálni, vagy láttam már, és igyekszem operatívan is mindenbe belekóstolni. Az élet, a közös munka nagyon összekovácsolt az akkori kollégákkal, akiknek a nyugdíjba vonulását nagyon nehezen éltem/élem meg, mert velük már fél szavakból értettük egymást, ismertük egymás gondolatait.

Aztán ismét volt egy kis ÉDV-s kapcsolódás, hiszen az ÉDV által

rendezett, első víziközmű szerelőversenyt az ÉRV nyerte meg. Óriási élmény volt ezekkel a nagy tudású kollégákkal együtt dolgozni, majd a következő évben a szervezésben részt venni. És az még jobb, hogy közülük van olyan kolléga, aki a mai napig segít az utánpótlás nevelésében a duális képzési programunkban.

A következő nagy közös munka a kollégákkal az volt, amikor olyan integrált irányítási rendszert kezdtünk fejleszteni, amit az országban elsőként itt tanúsítottak, és magába foglalta a minőségirányítási-, környezetközpontú irányítási-, munkabiztonsági-, információbiztonsági rendszereket, valamint a laboratóriumi minőségirányítási rendszert, és amely később kiegészült az energiai irányítási rendszerrel, valamint a WSP-kel.



Nemzeti Vízművek Zrt.: Az Év Cégvezetője 2024

Ezt követően kezdtünk el foglalkozni a kiválóság kultúra továbbterjesztésével, kiváló partnerek bevonásával, akiktől rengeteget tanultunk. Ekkor vezettük be azt a visszamérési rendszert, aminek keretében szintén az elsők között volt nálunk széles körű elégedettségvizsgálat. Akkor még magunktól találtuk ki, hogy hogyan, mit lehet mérni. Különlegesség és egy ideig egyedi volt, hogy minden érdekelt fél elégedettségét vizsgáltuk: a felhasználók mellett a munkavállalókat, a partnereket, beszállítókat, társadalmi

szereplőket is. Véleményem szerint arra kell törekednünk, hogy minden érdekelt fél elégedettségét javítsuk valamilyen formában, és vin-vin kapcsolatokra, megállapodásokra kell törekedni. Először 5 csillagos „Recognize for excellence” díjat kaptunk, majd utána „Nemzeti Minőség Díjat” nyertünk, és kaptunk „Magyar Gazdaságért Díjat”. Ez az egész cégnek komoly tanulópénz volt, és adott egy stabil szervezeti, valamint folyamat alapot, továbbá fejlesztés- és partnercentrikus szemléletet.

Ezen túlmenően már akkoriban nagyon megerősödött a munkavállalói szempontok figyelembevétele, szorosan együttműködve, együtt gondolkodva az érdekképviselői szervezetekkel, hiszen egyik legfőbb Értékünk az Ember. A karrierutakkal összefüggő képzési rendszereket vezettünk be. Megalapoztuk a teljesítményértékelés, az erkölcsi és anyagi elismerés hagyományát, amelynek alapelve, hogy aki jobban és többet dolgozik, következetesen azt ismerjük el, és azokat a kollégákat állítsuk példaképként. Kétirányú kommunikációs csatornát alakítottunk ki, ösztönözve a kreativitást és bevonást. Tudatosan törekedtünk a munkakörülmények javítására, a csapat építésére. Ezeknek a törekvéseinknek egyik nagy sikere a többszörös Családbarát munkahely cím elnyerése, és a kimagasló elkötelezettségi index.

K.K.: Az elismerés az igazán jó visszajelzés. Persze, fontos a folyamat maga is, hogy létrehozol valamit, de nagyon kellene a visszajelzések, mindenki abból tud építkezni és töltekezni.

L.Á.: Igen, ez nagyon fontos. De sajnos nem sok időnk van megélni az eredményeket. Néha meg kellene állni egy pillanatra, visszaneézni, és elemezni, hogy mit csináltunk, és egyébként pont, ha sikert értünk el, akkor abból töltekezni, ahogy mondtad. Nagyon fontos a másik is, hogy ha nem értünk el sikert, akkor meg tanulni kell belőle.

K.K.: 2017-től lettél az ÉRV Zrt. vezérigazgatója – előtte, ugye, stratégiai igazgatóként működöttél -, aztán most (2025 februárjában, amikor az interjú készül) első számú vezető vagy az ÉRV Zrt.-nél, a Borsodvíz Zrt.-nél és MIVÍZ Kft.-ben. Közben volt 2,5 év ÉDV Zrt. vezérigazgatói pozíció és fél év Zempléni Vízmű Kft. vezetői poszt. Elmondani, felsorolni is elég. Rengeteg teendő, még több feladat, de mégis azt látom, hogy ha a szemléletformálásról, a környezettudatosságra való nevelésről beszélünk, akkor Te ott vagy, Te kiállsz, Te megjelenysz. Ez

régebben is így volt, vagy Neked fontos, hogy ennyire kiemelt figyelmet fordítottok a felnövekvő generáció környezettudatos gondolkodásának formálására?

L.Á.: Tudod Kriszta, nekünk az volt régebben a fontos, hogy ne sokat beszéljenek rólunk a médiában. Ha nem vagyunk a sajtóban negatív hírrrel, az jó, és ez továbbra is fontos. De nyilván a szemléletformálás az más, azzal meg kell jelenni valamilyen formában.

Nem is tudom, mikor kezdődött pontosan, de talán a kiválóság kultúrájának az elterjedésével, hiszen annak van egy ilyen része, hogy a társadalom felé kommunikálni szükséges és fontos, hogy megfelelő partnerséget alakítsunk ki. Én azt gondolom, hogy amikor arról beszélünk, hogy fenntartható szolgáltatás, akkor rögtön jön a kérdés, hogy hogyan lesz ez fenntartható, és megint oda jutunk vissza, hogy egyedül nem megy. Itt már nemcsak a munkavállalókról beszélünk, hanem a társadalomról is szót kell ejteni, hiszen ahhoz, hogy a jövőben legyen víz és ez egészséges víz legyen, ahhoz környezetvédelem kell, természetvédelem kell, ahhoz tudatos vízhasználat kell, valamint tudatos szennyvíz-kibocsátás és csatornahasználat kell. Ezek nélkül mi önállóan csak egy részét tudjuk a feladatnak elvégezni. Itt már eleve szoros kapcsolatba kerültünk a társadalmi szereplőkkel, és aztán láttuk, hogy a társadalomnak minden rétegét meg kell szólítani valamilyen formában. A fogyasztókat, az intézményeket, a cégeket, mindenkit, aki tud tenni azért, hogy a fenntartható vízgazdálkodás, illetve víziközmű-szolgáltatás működőképes legyen, amihez nekünk formálnunk kell a szemléletet. Azt gondoltuk a kollégákkal, hogy nézzük meg ennek minden aspektusát: mely célcsoportokat kell elérni, és milyen módszerekkel tudjuk őket elérni. Arra jutottunk, hogy egyrészt közelebb kell hozni az embereket hozzánk, és azt a szemlélet, hogy ne beszéljen rólunk senki, azt meg kell fordítani. Igenis fontos, hogy beszéljünk, de arról, amiről mi szeretnénk, és ezt vigyük el minden formában, ahová csak lehet. És így egy picit nyitottabbak lettünk a társadalom felé – bizonyos feltételekkel megmutattuk magunkat és azokat a szempontokat, amelyek ahhoz fontosak, hogy a jövő biztosítható legyen. Itt például a gyerekek nevelése kulcskérdés. Ezért is jutottunk arra, hogy őket célozzuk meg legelőször, és próbáljuk az ő szemléletüket fejleszteni, hiszen náluk még van esélyünk. Felnőtt korban sokkal

nehezebb a ráhatás, ott már nehezebb a feladat. Viszont egy gyermek figyelmének a felkeltése számunkra is érdekes, és ha számukra fontos dolgokkal, az ő jövőjükkel foglalkozunk, sokkal könnyebben elérhető. Ezzel kezdtünk el minél szélesebb körben foglalkozni. Úgy, hogy megyünk iskolákba, úgy, hogy jönnek ők hozzánk látogatónak – nyilván mindenhol a megfelelő szabályok betartásával.



Számunkra két nagyon fontos területe van a szemléletformálásnak: az egyik, hogy igenis vigyázni kell a vízre, tudatosan kell használni, a másik, hogy bemutassuk azt, hogy a víziközmű-szolgáltatás milyen fontos tevékenység. Arra is fókuszálva, hogy milyen jó itt dolgozni. Ez kulcskérdés nekünk. Hiszen, ha megismernek minket, egy picit a szakmánk becsületét is vissza tudjuk adni, akkor elmondható az is, hogy mi tényleg olyan munkahelyet kínálunk, ahol fontos a stabilitás, a megbízható, változatos munka, és ezt tényleg lehet hivatásszerűen végezni. Ezt megpróbáltuk valamilyen formában minden korosztálynak megmutatni, egészen kisgyermekkortól. Így próbáljuk őket terelgetni az iskolákkal együttműködve abba az irányba, hogy érdemes szakmát választani. Aztán amikor elkezdene szakmát tanulni, akkor megragadjuk a kezüket - erre csináltunk egy duális képzési programot, ahol vízügyi technikusokat tudunk képezni. Ez itt van Kazincbarcikán, és egy edelényi iskolával együttműködésben valósul meg. Már több osztály végzett, és elég sokan itt tudtak maradni nálunk

munkavállalóként. Igazából jó értelemben véve meg tudtuk „fertőzni” őket, és az ÉRV is megtartó erő tudott lenni. Ez ebben a térségben kiemelten fontos, hiszen Északkelet-Magyarországon sajnos az elmúlt húszon évben végbement változások egyfajta elvándorlást eredményeztek, és ez nagyon komoly probléma. Nekünk mindent meg kell tenni azért, hogy olyan perspektívát tudjunk mutatni a fiataloknak, hogy érdemes itt maradni. Van még egy másik együttműködésünk a Miskolci Egyetemmel. Abban a korosztályban is szeretnénk valamit nyújtani a diákoknak, sokan már most itt írják a szakdolgozatot, a gyakorlatot itt végzik, de vannak még további terveink is.

A szemléletformálást sokáig kis saját forrásból és a kollégák elkötelezettségéből valósítottuk meg, de aztán jött a lehetőség, hogy nyertünk a KEHOP 2.1.7. pályázaton. Akkor gyakorlatilag három éven keresztül tudtuk ezt a tevékenységet folytatni. Az azért nagyon fontos időszak volt, sok olyan anyag készült el, amit évekig tudunk majd még hasznosítani. Azok a kapcsolatok, amelyek akkor kialakultak, azok szintén mind nagyon fontosak. Szeretnénk a szakma presztízsét is helyreállítani, szeretnénk, hogy megbecsüljenek minket – mégpedig azért is, hogy ide jöjjenek dolgozni a fiatalok és nekünk legyen utánpótlásunk.

K.K.: De jól mondod. Szerintem, aki ebben az ágazatban úgy igazán benne van és itt tölt el éveket, az biztos, hogy hivatásként tekint a vízművességre, mert ezt nem lehet máshogyan csinálni.

És ha már átvettém a szót, át is kötnék a következő kérdésre. Hallottam egy rádiós beszélgetést Veled, és ott elmondtad, hogy Nálatok van az országban egyedül az, hogy minden típusú vízbázist üzemeltettek. Ez nagyon jól hangzik. De mennyire nehezíti ez meg a mindennapokat? Mennyivel igényel sokrétűbb tudást, feladatellátást?

L.Á.: Bizony, itt sohasem unatkoznak a kollégák, és ez folyamatos fejlődést, tanulást és kreativitást igényel mindenkitől. Minden vízbázis más. És nem csak a vízbázisok miatt vagyunk különlegesek, hanem azért is, mert az ország legmagasabb pontján is mi szolgáltatunk, hegyre fel és hegyről le. Aki tudja, hogy milyen vízvezetékot fektetni, üzemeltetni, nyomást fokozni, nyomást csökkenteni és ugyanezt szennyvízoldalon megcsinálni – az tudja, hogy ez mind-mind külön kihívás. Amit mi persze nagyon sze-

retünk, ez adottság nekünk. Egyébként ettől szép igazán ez az északkelet-magyarországi térség, ami véleményem szerint az ország egyik legszebb tája az Észak-Dunántúllal együtt. És ha már párhuzamok, akkor karsztos formák ott is, itt is. Ezer szállal kötődik egyébként az ÉDV és az ÉRV egymáshoz. Emlékszel, a sok évvel ezelőtti vízköztelési versenyen is az ÉRV és az ÉDV versengett az első helyért, ahol akkor az ÉRV szilvásváradi ultraszűrt forrásvíze nyert az ÉDV XIV/A vízaknájából nyert vízzel szemben.

Visszatérve a kérdéshez, valóban nagyon sok kihívást jelent, hogy ennyi területen működünk, és ahányféle a vízbázis, annyi-féle a vízkezelési technológia, és persze a vízbázisok védelme is egészen más. És az is egészen különböző, hogy hogyan hat ránk a klímaváltozás. Aki felszíni vízzel dolgozik, az tudja, hogy a szélsőséges csapadékeloszlás a felszíni vizekre hat először. Van hat felszíni víztározónk, amiből jellemzően a Lázbércit ismeritek, de csodálatosabbnál csodálatosabbak vannak a Mátrában, Nógrádban és akár Rakácán, vagy akár Hasznoson is, mind kiemelten szépek. Érdemes a többit is meglátogatni. A másik érdekesség – ha már párhuzamok -, hogy az ÉDV-nek van nagy vízbányája, de az ÉRV-nek is van, csak kicsi.

Vannak mélységi vizek is, és ahogyan bővült a társaság szolgáltatási területe, úgy jutottunk el egészen az Alföld pereméig, ahol egészen különleges vizek vannak, és igen, mindegyiknek más a vízbázisvédelme, mindegyiknek más a technológiája. Ez nagyon lényeges, mert a felszíni vizeknél nagyon sok olyan dolog kerül a vízbe, amitől meg kell tisztítani. Ebből adódóan rengeteg technológiai elem van, ami mondjuk egy karsztforrásnál vagy egy kutas telepnél nincs. Egy felszíni vízbázisnál komoly tisztítási technológia van – amit mi néha vízgyárnak szoktunk hívni. Rengeteg olyan lépés van, amin végig kell mennie a víznek, hogy a fogyasztóhoz eljuthasson. Ez egy komoly kihívás egyébként, hogy a kollégáknak ezeket az ismereteit tudjuk gyarapítani. Itt a technológusok is kiemelten fontosak, mert nemcsak hálózatot kell üzemeltetni, hanem tisztítás-technológiát is. És azt már csak zárójelesen jegyzem meg, hogy az országban a legtöbb szennyvíztisztító telepet is mi üzemeltetjük, nagyságrendileg 110 darabról van szó. És ott is elmondható ez, hogy ahányféle telep, annyi-féle technológiával kell dolgozni. Ez szintén nagy kihívás, hogy ott is

megfelelőek legyenek a kollégák ismeretei.

K.K.: Szép dolog, hogy ilyen színes a „paletta”, de óriási feladat is egyben.

L.Á.: Igen, és az utóbbi idő még nagyon sok mindenre rákényszerített minket. Minden energiánkra és tudásunkra szükség volt, hogy például a hosszan elhúzódó aszályt megoldjuk, de most már elmondhatom, hogy van olyan rendszerünk is, ahol 100-110 km-re szállítunk vizet, ha szükséges. A Mátra annyira vízhiányos térség (ott csak felszíni tározó van), hogy ha ott nem esik az eső, akkor ott nincs víz, oda vinni kell. És ez komoly kihívás, és ahogyan egyre szélsőséesebb lesz az időjárás, egyre csak fokozódni fog itt ez a helyzet. A másik oldala is komoly feladat, mert a víztározónak van egy olyan tulajdonsága, hogy ha nagyon gyorsan jön bele a víz, akkor kiönthet. Tehát nekünk van árvízvédelmi feladatunk is. Szóval ez a sokféleség azért komoly feladatokat jelent.

Ezen túlmenően szerencsére nagyon sokszínű társaság vagyunk, mert a palócoktól kezdve, a matyókon, kurucokon, és hajdúkon át dolgoznak nálunk borsodi bányászok is. Sokféle népcsoport, kultúra, melyekből sokat lehet tanulunk. A kollégák nagyon büszkék a saját hagyományaikra, és mi törekszünk is arra, hogy megismerjük egymás értékeit. De ennek ellenére nagyon jó csapatot alkotnak, akiknek van egy mindennél fontosabb közös pontjuk, és ez az, hogy mindegyik területen ugyanolyan színvonalú víziközmű-szolgáltatást kell nyújtani, mert mindenkinek alkotmányos joga az egészséges ivóvízhez való hozzájutás, legyen szó akár kis településről, akár nagyobb városról.

A víziközmű-szolgáltatás az a közös pont, amit minden integrációban el lehetett mondani. Mert ugye, mindenkinek volt saját identitása, de az mindig mindenkiben közös volt, hogy egy volt a cél, egy volt a feladat. És erre kellett fókuszálni: hogy mindegy, hogy hogyan hívnak minket, az, amit csinálni kell mindannyiunknak, az a víziközmű-szolgáltatás nyújtása a felhasználóknak, az iparnak, intézményeknek. Nyilván fontos és maradjon meg az identitás, a hagyományok ápolása, még a neveket is megőriztük: Zempléni szolgáltatási üzemünk van, Hajdú-kerületi szolgáltatási üzemünk van, stb. Kifejezetten fontos a korábbi értékek őrzése. A víziközmű-szolgáltatás egy olyan közös pont, amitől a társadalom jólléte és a gazdaság fejlődése függ, kiemelt felelősség.

K.K.: Látod, megint kimondtad a kulcsszót – a következő kérdéseim egyikének kulcsszavát. A társadalom, a társadalmi szerepvállalás és felelősségvállalás igen fontos nálatok. Amit most elmondtál belső kommunikációban, azt én külső kommunikációban is pontosan így látom, hogy beszéltek róla, kommunikáltok róla, és csináljátok is, rendesen, becsülettel. Ebben is erős az ÉRV ZRT.

L.Á.: Szeretnénk jobbak és jobbak lenni, igen. Az számít szerintem, hogy jót akarjunk tenni és azt csináljuk is jól, és tegyünk meg ezért mindent. Minden jó gyakorlatot megosztunk egyébként nagyon szívesen, és ha valami máshol jó, azt meg nagyon szívesen megtanuljuk. És ez a tanulási folyamat mindig is nagyon lényeges volt a kollégáknak. Mert ebben a 25 cégben, melyek csatlakoztak hozzánk, akkora tudás-potenciál volt, hogy onnan is tanult mindenki. Minden egyes átvételnél új technológiákat kellett megismerni, és rengeteget kellett tanulni humánoldalról, folyamatoldalról és felhasználói oldalról is. Mindenkinek van jó gyakorlata. És azért tart itt most az ÉRV közössége, ahol, mert mindig jöttek mások, jöttek az újak, akik jobban tudtak ezt vagy azt, és olyankor mi nem formalizáltunk, hanem megnéztük, hogy hogyan lehet ezt itt alkalmazni.

A társadalmi szerepvállalás sokrétű. Én azt gondolom, hogy ott kezdődik, hogy mindenkinek igenis tudnia kell azt, hogy az ő elsődleges feladata az, hogy a víziközmű szolgáltatás 0-24-ben, hóban, sárban, fagyban rendelkezésre álljon. Ez a No1. Ehhez kell igazítani mindent. És ez azért kell, mert a társadalom jóléte és a gazdaság fejlődése függ tőle. Ha valaki ebbe a miliőbe belecseppen, az neki általában a részvévé is válik. Aki itt ragad, az magáév teszi ezt a gondolatmenetet. Elkötelezettség, hivatástudat és felelősségérzet lesz belőle, amelyhez alázat és áldozatkészség párosul. És ez nemcsak a mára igaz, hanem fenn is kell tartani, hogy a jövőben is igaz legyen. És ehhez kapcsolódik rengeteg olyan feladat, fejlesztés, szemléletformálás, amikről beszéltünk.

És a felelősségvállalás nem csak a szolgáltatásért van. Mi a társadalom szerves része vagyunk – kapják a felhasználók a számlát, fizetni kell érte, ügyet kell intézni, nem mindegy, hogyan szólunk a felhasználókhoz. És itt vannak a munkavállalók is. Őket meg kell tartani, meg kell próbálni olyan élethelyzetbe hozni, hogy

anyagilag, erkölcsileg megbecsültek legyenek, stabil, kiszámítható munkahelyet és jó körülményeket kell teremteni számukra.

Aztán szerintem a társadalmi felelősségvállalásban az is benne van, hogy olyan kapcsolatokat kell a partnerekkel kiépíteni (legyenek ezek gyártók, beszállítók és mindenki, akikkel egymástól ugyancsak függünk), hogy ő olyan terméket hozzon, amiért mi szívesen fizetünk. És akkor ezt találjuk ki együtt, hogy milyen legyen a jó termék. Ebben is van egy fontos üzenet. Valamint az összes többi társadalmi szereplő, akiről beszéltünk: képzési intézmények, média, stb., az is kulcsfontosságú, hogy velük milyen kapcsolatokat ápolunk.

Ezen túlmenően próbálunk egyéb olyan társadalmi szerepet is vállalni, mint pl.: a folyamatos véradás. Több kampányunk volt már, minden területén a társaságnak. Ez egy nagyon népszerű és rendszeres program. A „Véradóbarát munkahely” címet is elnyertük. Ha van olyan téma, vagy esetleg valamelyik kollégánk rászorul, akkor szó nélkül állunk az ügy mellé, és akár gyűjtéssel, vagy egyéb módon segítünk, mint például nemrégiben a háború sújtotta embereknek. Nagyon jószándékú és összetartó kollégák a vízművesek. És ezt mondjuk el, hogy nem csak itt, hanem mindenhol ezt tapasztalom.

K.K.: És akkor menjünk egy kicsit távolabb innen – vagy közelebb hozzánk. A vezérigazgatóságon túl Te a MaVíz Elnökségének is tagja van. Ez az első elnökségi ciklus. Téged mi vezérelt, amikor elvállaltad ezt a posztot? Milyen célok motiváltak?

L.Á.: Először is óriási megtiszteltetés, hogy felkértek. Ez engem nagyon inspirált, már egyáltalán az, hogy szóba kerültem. Igyekszem ezt a munkámmal meghálálni. Úgy gondolom, hogy nem lehet öncélú a tevékenységem. Mindig el szoktam mondani, hogy a közösség érdeke előrébb van az egyéni érdeknél. Ez nekem azt is jelenti, hogy nemcsak az ÉRV-vel és a másik két céggel kell foglalkozni, hanem a lehetőségekhez mérten az egész ágazattal is. Ahogyan a szemléletformálásnál is mondtam, nemcsak azért tesszük, hogy az ÉRV-nek jobb legyen, hanem azért is, hogy az ágazatot is jobban elismerjék és megismerjék, és hogy a társadalom is támogassa a mi munkánkat. Ezeket a feladatokat akkor tudjuk hatékonyabban végezni, ha másokkal együtt dolgozunk. Szintén szóba került már az egymástól tanulás, a benchmarking – az

már akkor fontos volt számunkra, amikor a kiválóság kultúrával foglalkoztunk, hogy másokkal együttműködjünk. Egyébként sok céggel nagyon hosszan ápolunk kapcsolatot – és most itt egy kicsit a víziközmű törvény előtti időkre gondolok –, a köztünk lévő kapcsolatok nagyon szorosak voltak. Szerintem kulcsdolog, hogy ne csak cégen belül legyenek kapcsolataink, hanem cégen kívül is, és ennek nagyon fontos szereplője a MaVíz. És ha már egyszer lehetőséget kaptam, akkor hátha azzal tudok hozzátenni az ágazati egységhez, hogy a cégek közötti jó kapcsolatokat visszamélyítjük.

Már évekkkel ezelőtt megfogalmazódott, hogy milyen fontos lenne, hogy az ágazatnak egységes vezetése, államtitkársága legyen, és nemcsak a víziközmű-szolgáltatás, hanem a vízügyi terület is oda tartozhatna. Ezek mindig olyan vágyott dolgok voltak. És most végre megvalósult, ami óriási lehetőség.



Ugyanilyen történelmi jelentőségű dolog, hogy megvalósult a közületi díj egységesítése, és hozzá kapcsolódóan a forráselosztási és központi támogatási rendszer. Hatalmas lehetőséget jelentenek a fejlesztési források a műszaki fejlesztések fellendítésére.

Ezen túlmenően az állami társaságok tulajdonosa, a Nemzeti Vízművek Zrt. olyan támogató, szakmai holdinggá növekedett, amely a leánytársaságok egységes szemléletű, hatékonyabb működését tudja segíteni, a szükséges iránymutatásokat megadni és a gazdálkodás biztonságát garantálni.

Én úgy látom, hogy óriási változások történtek az ágazatban,

annak döntéshozatali, irányítási rendszerében, és ez jó irányba tudta elvinni a folyamatokat. Nagyon bízom abban, hogy ez meg tudja mozdítani az egész ágazatot, javítva annak egységét és érdekérvényesítő képességét, amihez véleményem szerint leginkább összefogásra, közös gondolkodásra és hitelességre van szükség. Reméljük, hogy a társaságok korábbi nézetkülönbségeiből adódó esetleges feszültségek is mihamarabb oldódnak, és az együttműködés fokozódik.

Továbbra is, ha bárki megkérdez, szívesen segítek, illetve az Elnökség is kiváló fórum arra, hogy az esetleges nézetrendszereket egyeztessük, közös gondolkodást alakítsunk ki.

A helyi Kamarában is felkértek arra, hogy a térségi közszolgáltatói tagozat elnökségében vegyek részt, és az a jó, hogy itt megint olyan fórumon tudjuk megmutatni magunkat, ahol segíteni tudunk. Közösben gondolkodva, egymást támogatva. És a MaVíz-zel is ez a helyzet, hogy lehetőségem nyílt arra, hogy szélesebb körben is elmondjam, mi mit látunk, mit gondolunk. Ezekben a feladatokban én ezt a lehetőséget látom.

Minden év végén elmondom a kollégáknak – szinte már várják is, hogy „Igen, nagyon sokat dolgoztunk, jutottunk is előre, de még nagyon messze vagyunk. És még nagyon sokat kell dolgoznunk!”

K.K.: És látod, megint fűzzük egymásra a gondolatokat, mondatokat. Mert szeretném kérdezni, hogy milyen tervek állnak még előttetek, mik a célok, milyen projektek vannak a látókörötökben? Mennyire tervezel előre? Mennyire látsz előre?

L.Á.: Nehéz kérdés, hogy mennyire látok előre. Van, amit igen, de sok olyan környezeti tényező van, amit csak modellezni tudunk. Ezekre inkább csak gondolatban tudunk készülni. És vannak dolgok, amiket kifejezetten tudunk időben tervezni – és látjuk, hogy lesz eredménye, egy-két-tíz év múlva.

A jelenben a jövőért dolgozunk!

A kollégákat is erre próbálom inspirálni, hogy mindenképp úgy gondolkodjanak, hogy olyan dolgokat csináljunk, amiért nem fognak szidni minket az utódaink, és amelyek lehetővé teszik a hosszú távon fenntartható szolgáltatást, az ellátás biztonságát. Olyan fejlesztéseket szeretnék véghez vinni, melyeknek a végeredményére a jövő generációja is azt fogja mondani, hogy

időben gondolkodtatok, hogy ezt jól kitaláltatok, jól csináltatok meg, megvan hozzá minden térkép, jól van dokumentálva és megvan hozzá minden, amire szükség lehet. Erre ösztönzőm a kollégákat, és arra, hogy minél előbbre gondolkodjanak.

A fejlesztések tervezéséhez az NV Zrt. iránymutatásával összhangban széles körű elemzéseket végzünk. A fenntarthatóságra és az alkalmazkodásra törekszünk. Az önkormányzatokkal is szorosan együttműködve vizsgáljuk a területi igényeket, gazdaságfejlesztési, infrastrukturális elképzeléseket, hogy készüljünk ezekre. Elemezzük a népesség mozgását, fogyasztási szokásait, hogy a kapacitásokat illeszteni tudjuk. Követjük továbbá a technológiák fejlesztését, hogy mindig a leghatékonyabb megoldást választhassuk, illetve a jogszabályi változásokra is igyekszünk megtalálni a megfelelő technológiát. A legnagyobb kihívás ugyanakkor a klímaváltozás hatásaira való reagálás, amihez a jövőbeni történéseket próbáljuk modellezni.

Az mozgatja a mindennapjainkat, hogy olyan fejlesztések legyenek, amelyek a regionális hálózatok bővítésével, vízbázisok stabilizálásával, tárolókapacitások létesítésével függenek össze, hiszen ezekkel tudunk leginkább védekezni a szélsőséges időjárás ellen. Az elmúlt időszakban is több mint 80 km új hálózatot építettünk, ami megteremtette egyes térségek több irányból való megtáplálásának lehetőségét, egyes vízbázisok összekapcsolását.

A víztakarékosság szempontjából kiemelkedőek lesznek azok a fejlesztések, amelyek a vízvesztések csökkentésére irányulnak. Ennek egyik eszköze a mérésen alapuló veszteségvizsgálat, a nyomásmenedzsment, továbbá a kockázatértékelésen alapuló, széleskörű hálózatrekonstrukció.

A hálózatrekonstrukciókkal nemcsak vízmennyiséget takarítunk meg, de költséget is optimalizálunk, mind termelési, mind hiba-elhárítási vonalon, továbbá jelentősen javíthatjuk a felhasználók komfortérzetét a szolgáltatáskimaradások csökkentésével és a közterületi jelenlét mérséklésével.

Foglalkoznunk kell az energiatartósságunk csökkentésével, a fajlagos felhasználások optimalizálásával, ami elsősorban gépészeti és villamos rekonstrukciókkal, az üzemirányítási rendszerek fejlesztésével és üzemmód optimalizálással valósulhat meg. Egyúttal vizsgáljuk alternatív erőforrások alkalmazását.

A fejlesztések a működési költségek optimalizálására, a felhasználók ellátásának biztonságára is jelentős hatást gyakorolnak, ezért minden forrást meg kell ragadnunk a fejlesztésekre. Most például 15 telephelyen kezdődött meg napelemfejlesztés, és még továbbiak vannak tervben; illetve a biogáztermelést, -felhasználást is szeretnénk növelni.

Szeretnénk továbbá a komposztálótelepünkön szerzett tapasztalatokat más megyékben is kamatoztatni – pont a távolság miatt, például: Nógrádban is szeretnénk komposztálótelepet, mert itt is van termékünk minősítve, ami korlátozás nélkül felhasználható a mezőgazdaságban. Ezen Innovációs Díjat nyert technológiánkat szeretnénk kiterjeszteni más területekre is.

Aztán próbálunk technológiákat is fejleszteni. Még mindig vannak olyan területek, ahol ez a megfelelő vízminőséghez szükséges – például Tiszavasvári.

Foglalkozunk az esetleges negyedik tisztítási fokozat kérdésével, a mikroszennyezők vizsgálatának bevezetésével. Ezzel is összefüggésben a már jelenleg is régiós szinten működő laboratóriumunkat tudatosan fejlesztjük a nagyobb mennyiségben, helyben elvégzendő mérések lehetőségeinek megteremtésével. Kísérletezünk továbbá az újravizek felhasználási lehetőségeivel is.

Szóval rengeteg jövőbeli elképzelés van műszaki, technológiai vonalon is, illetve a digitalizáció és az okoseszközök alkalmazására is, de a fenntarthatóságnak vannak folyamat-, illetve főleg HR-fejlesztési kérdései is. Szeretnénk a duális képzést is kiterjeszteni más területre és más szakmacsoportra is.

A belső képzésekben is igyekszünk. Megint nyertünk GINOP pályázaton, és a következő 1,5 évben több mint 300 kolléga fog részt venni képzésekben. Ami nem lesz egyszerű feladat, kemény időszaknak nézünk elébe, de biztos vagyok benne, hogy megtérül majd.

Hangsúlyt kell fektetnünk a kollégák egészségének megőrzésére, illetve munkakörülményeinek javítására is.

És természetesen tovább kell folytatni a szemléletformálást is, a megkezdett „Tiszta víz titka” kampányunk fenntartásával.

Nyilván a jövő mindig tartogathat bármit, mert nem tudod egyik nap, hogy mire kelsz fel. Mi így élünk, igyekszünk a mában mindent megtenni a holnapért, pozitívan, optimistán állunk a

dolgokhoz, és jó célokat kitűzve igyekszünk mindent megtenni azok teljesüléséért, és örülünk minden kis eredménynek. Fontos, hogy nem tetszelegni akarunk, hanem csak csinálni a dolgunkat. Ha valaki ezt jónak látja, akkor annak örülünk.

Azt gondolom, hogy valahol abban van a lényeg, hogy jót kell akarni és azért mindent megtenni. A társadalmi felelősségvállalásból adódóan egy jó cél az, hogy jó víziközmű-szolgáltatást akarunk végezni, és tudni kell, hogy mit kell ezért tenni, és azt utána nem szabad elengedni. Nem lehet feladni, abbahagyni – azt csinálni kell. Nálunk munkaterápia van. A többi meg megadatik hozzá. Nem szégyen másoktól, esetleg mások hibájából tanulni, ez egy tipikusan olyan szakma, amelyben soha nem tudod kijelenteni, hogy már mindent tudsz. Hálás leszek mindig a kollégáknak, hogy én személy szerint is ennyi mindent megtudhatok, megtapasztalhatok tőlük. Egyebekben pedig nem azért csináljuk, hogy bármilyen elismerést kapjunk, egyszerűen ez a hivatásunk. Természetesen ettől függetlenül felemelő és inspiráló érzés, ha valaki jónak látja a tevékenységeinket.

Kiemelt köszönet illeti a Családjainkat, akik támogatást nyújtanak a munkánkhoz, és köszönet illeti a Tulajdonos Nemzeti Vízműveket a gondoskodásért és inspirációért, valamint a Kollégákat, akik elhivatottan, alázattal, fáradhatatlanul teszik a dolgukat. Külön köszönet egyébként az ÉRV és az ÉDV közösségének, ahol mindig is itthon és otthon voltam. Különleges milió mindkét társaság, az pedig egy nagyon meghatározó élmény volt, amikor egy Spartan versenyen együtt küzdöttek a kollégák a közös cél érdekében, legyőzve egyénileg is saját határaikat. És köszönet a legújabb Kollégáknak is a MIVÍZ-nél, és a Borsodvíznél, akik befogadtak és szintén támogatnak.

Nagyon fontosnak tartom a szakma egységét, és azt látom, hogy lényeges a szinergiák kihasználása, és nem lehet az egyéni érdek előrébb. Valahol ezért is nagyon fontos az új Államtitkárság, illetve a Nemzeti Vízművek, mert bele tudnak végre szólni olyan dolgokba, amelyeket eddig nem tudtunk nélkülük megoldani. A legfontosabb viszont a hitelesség és az összefogás. Mert én mindig azt láttam problémának, hogy az összefogás olyan nehezen ment, de bízom abban, hogy most már megvalósul az összhang, az együtt gondolkodás, és ezt hitelesen fogjuk tudni

képviselni minden platformon. A víziközmű-ágazatért együtt közösen, együtt-egymásért!

Azt a bizalmat, amit most megkapott a szakma, azt nem szabad eljátszani. Ezzel most élni kell. Van forrás, jól kell hasznosítani, és tényleg arra kell fordítani, ami előre visz. Ezen kell dolgozni, szóval van feladat. Mert tudod, sokat dolgoztunk eddig is, de még többet kell!

K.K.: Igen, ezt megtanultam. Köszönöm szépen Ákos, nagyon örülök, hogy ilyen jól sikerült beszélgetni. Kívánok Neked és a kollégáidnak a továbbiakhoz sok-sok erőt és hitet, köszönjük, amit a víziközmű-szolgáltatásért tesztek.

VÍZMŰ PANORÁMA

A Magyar Víziközmű Szövetség szakmai lapja



Engedjen szabad utat az információ áramlásának!

Nincs más dolga, csak felkeresni a
www.maviz.hu/vizmu-panorama weboldalt
és máris lapozhatja a víziközmű-ágazat nélkülözhetetlen szaklapját!