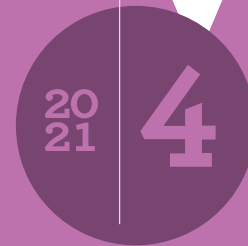




A Magyar
Víziközmű
Szövetség
lapja

XXIX.
évfolyam

Nyitás



VÍZ MŰ

PANORÁMA
ONLINE

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
Kromatográfiaszlopok, fogyóanyagok
Automatizált SPE és ASE mintaelőkészítők
C, H, N, S, O elemvizsgálók
Asztali NMR spektrométerek
Asztali és hordozható ED-XRF spektrométerek
Hordozható ED-XRF és LIBS spektrométerek
- **Trace Elemental Instruments:** TOC, TN, TS, TX, AOX meghatározók
Égetéses ionkromatográfia (CIC)
- **PS Analytical:** Atomfluoreszcenciás Hg, As, Se meghatározók
- **Hunterlab:** Hordozható és asztali színmérő készülékek
- **CDS Analytical:** Pirolizátor
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 képalkotás:** Élettudományi egyenes állású és inverz kutatómikroszkópok
Élettudományi és ipari rutin egyenes állású és inverz mikroszkópok
Élettudományi és ipari konfokális lézerpásztázó rendszerek
Metszet digitálizálás
Mesterséges megtermékenyítés IVF-ICSI
Lightsheet mikroszkóp
Élettudományi nagysebességű szuperfelbontású rendszerek
Kamerák és szoftverek
- **Abberior Instruments:** Élettudományi szuperfelbontású optikai mikroszkópok 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/ Asylum Research:** EDX detektorok
Atomerő mikroszkópok és kiegészítők
- **Safematic:** Elektronmikroszkópos vákuumgőzölők
- **Micro to Nano:** Elektronmikroszkópos kiegészítők, fogyóanyagok

Tartalomjegyzék

04

AKTUÁLIS

Interjú Horváth Péter Jánossal,
a MEKH Elnökével

08

AKTUÁLIS

A harmadik Vízyűjtő-gazdálkodási terv
és a víziközmű-szolgáltatás kapcsolata

16

AKTUÁLIS

A települési vízgazdálkodás
kérdései, helyzete és jövője

23

AKTUÁLIS

Digitális átalakulás a
víziközmű-ágazatban

28

VÍZ ÉS TUDOMÁNY

Az előtisztítás és a csapadékvízkezelés
jelentősége a biológiai
szennyvíztisztításban

38

MAVÍZ HÍREK

Munkaadói elvárások a
víziközmű-ágazatban

40

SZAKMÁNK MEGALAPOZÓI

D'ALAMBERT, Jean de Rond
(1717–1783)

BEKÖSZÖNTŐ

Tisztelt Olvasó!



MÁRIALIGETI BENCE

főszerkesztő

Az elhúzódozó járvány közepete újabb mérföldkőhöz érünk azzal, hogy szeptember végén személyes jelenléttel kerülhet megrendezésre a Víziközmű Konferencia. Huszonkét hónap után ez lesz az első személyes találkozás, seregszemle.

Ennek egyszerűen örülhetünk. Örülhetünk annak, hogy – mintegy fellélegezve – új erőre kapunk a soron következő feladatokhoz. De adhatunk neki

szimbolikus értelmet is: a fellélegzés, a megújulás lehetősége talán megújulást hoz az ágazat napi életét és hosszú távú fenntartását nehezítő problémák területén. Ebből a szempontból három releváns írás is található a mostani számunkban.

- Olvashatnak egy interjút a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal elnökével, aki a jelenlegi helyzettel és a jövőbeni elképzelésekkel kapcsolatos gondolatait fejti ki.
- Olvashatnak egy írást az előttünk álló, harmadik Vízyűjtő-gazdálkodási terv készítéséről.
- Olvashatnak egy írást a digitális átalakulás lehetőségéről és szükségességéről.

Emellett fontos tény, hogy augusztus közepén indult a Nemzeti Vízi-közmű-közszolgáltatási Stratégia társadalmi egyeztetése. Akár úgy is tekinthetünk erre, mint egy nyitásra!

További két cikk szól a napi életünk szempontjából fontos körülményről, pontosabban problémáról:

- A települési vízgazdálkodás kérdései, helyzete és jövője: a folyóiratban először kerül szóba az Integrált települési vízgazdálkodási terv, amely a települési vízgazdálkodási feladatok összehangolását, integritásának megvalósítását szolgálja.
- Munkaadói elvárások a víziközmű-ágazatban: a GINOP-5.3.5-18-2019-00134 pályázat keretében végzett felmérés eredményeinek bemutatása.

Az előtisztítás és a csapadékvíz-kezelés jelentősége a biológiai szennyvíztisztításban címmel értekezést olvashatnak a kis és közepes szennyvíztisztító telepek előtisztítási technológiájának fejlesztése tárgyában. Olvassák örömmel, és remélem, kamatoztatni is tudják napi szakmai életükben.

Váljék ez a nyitás nyitássá, megújulássá ágazatunkban is!

Interjú Horváth Péter Jánossal, a MEKH Elnökével

Nagyon köszönöm, hogy készségesen fogadta megkeresésünket, és igen gyorsan tudtunk időt szakítani a beszélgetésre. A folyóiratunkban ezek az interjúk minden esetben nemcsak a szakma rejtelméről, hanem a személyről, az emberről is szólnak. Ezért is mielőtt belemélyednék a szűkebb szektorunk kérdéseibe, azt kérném öntől, ossza meg olvasóinkkal a gazdag életútjából azt, amit saját magáról, illetve a MEKH-elnöki pozíciójáról, víziközműszektorral való kapcsolatáról fontosnak tart. Bízom benne, hogy a Vízmű Panoráma folyóirat olvasói és a víziközmű-ágazat képviselői számára a személyem már nem teljesen ismeretlen. A 2010–2013 közötti időszakban már volt alkalmam vezetni a Magyar Energia Hivatalt, majd 2013 tavaszától egy rövid ideig a már önálló szabályozó szervként az energia- és közműszolgáltatási szektor működésének felügyeletét ellátó Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatalt. Megtisztelő számomra, hogy 2020 júliusában ismét lehetőséget kaptam arra, hogy a Hivatal elnöki pozícióját betöltssem.

A víziközmű-ágazatban 2011-ben megindított reformfolyamatok az első elnökségem alatt kezdődtek – ekkor került elfogadásra az új víziközműtörvény, és az ágazat felügyeletének alapjait is ekkor teremtettük meg.

A víziközmű-ágazat hatósági feladatai egy szakmailag jól felkészült csapat irányítása alá kerültek. Létfontosságú szolgáltatásról van szó, ezért lényeges, hogy az ágazat végre a szabályozás területén is a megfelelő rangra emelkedett, és megfelel az európai uniós elvárásoknak is.

A terület elmúlt csaknem egy évtizedét a dinamikus változás jellemezte. Ennek legfontosabb eleme az ágazati integráció volt, amely egy

MÁRIALIGETI BENCE

*a Vízmű Panoráma
főszerkesztője*

marialigeti.bence@maviz.org

átláthatóbb és hatékonyabb struktúrát teremtett. Tíz évvel ezelőtt még közel 400 víziközmű-szolgáltató működött az országban – a szolgáltatók eltérő gazdasági-pénzügyi háttérrel rendelkeztek, és az általuk nyújtott szolgáltatás színvonala sem volt egységes.

Napjainkban elsősorban ennek az átalakulásnak is köszönhetően jelenleg 40 szolgáltató működik Magyarország területén. A meglévő szolgáltatók egységes működési keretek között dolgozhatnak, a rezsi-csökkentés eredményeként megfizethető díjakat alkalmaznak, és a fogyasztói elégedettséget vizsgáló jelentéseink szerint a szolgáltatás minősége is megfelelő.

Az integráció a szabályozás szempontjából is nagy kihívást jelentett. Megalapoztuk a tervszerű fejlesztéseket és a beruházásokat a gördülő fejlesztési tervek rendszerének kialakításával, modernizáltuk az adatbérkések rendszerét, és minden szakmai segítséget megadtunk a szolgáltatóknak az eredményes átmenethez.

A befektetett energia nem volt eredménytelen, ugyanis az integráció és a magyar szabályozás hatékonyságát nemzetközi szinten is elismerik, többen is érdeklődtek már és érdeklődnek még a mai napig is a magyar gyakorlat iránt.



Többségében talán energetikai üzletághoz kapcsolódó munkaköröket, feladatokat látott el korábban. Milyen személyes kapcsolódást érez a víziközmű-ágazatunkhoz, hogyan tekint a víziközműszektorra mint nem profitorientált, az eddig gyakorlatától eltérő közszolgáltatásra?

A víz közös természeti kincsünk és az élet alapja, ezért nem lehet árucikként tekinteni rá. A víz érték, a tiszta vízhez való hozzáférés egyetemes emberi jog. Ennek az alapvető jognak az érvényesítésében hazai szinten jól állunk, de nemzetközi viszonylatban még bőven akad tennivaló. Az Alaptörvényünk az ivóvízhez való hozzáférés biztosításáról az egészséghez való jog részeként rendelkezik mint mindenkit megillető jog. A mindenki számára elérhető, egészséges ivóvíz biztosítása így minden gazdasági, politikai és társadalmi érdektől mentesen kell hogy megvalósuljon.

A víziközmű-szolgáltatás fő feladata az ellátás biztonsága mellett a megfelelő minőségű ivóvíz eljuttatása a felhasználókhöz. Mivel közszolgáltatásról van szó, az államnak mindent meg kell tennie annak érdekében, hogy a lakosság számára biztosított víziközmű-szolgálta-

tás színvonala folyamatosan, a lakosság számára is érezhető módon emelkedjen.

Térségünkben a vízbázis adott, amiért rendkívül hálásak lehetünk a természetnek és a sorsnak, ugyanis nem szembesülünk az azt nélkülözők egész életét és mindennapjait átható problémájával. A természeti adottságoknak és a jelentős állami ráfordításoknak köszönhetően részünk van abban a luxusban, hogy a csapvizünk iható. Úgy gondolom, hogy a környezetvédelmi szempontokon túlmenően – gondolván itt a PET-palackok okozta szennyezésre – vétek nem igénybe venni a természet adta lehetőségeinket, ezért jómagam is törekszem arra, hogy amennyiben a lehetőségeim engedik, artézi vizet és csapvizet fogyasszak.

Ha a három legfőbb különbséget kellene megfogalmaznia a víziközmű-szolgáltatás, a villamosenergia- és a gázzolgáltatás között, akkor melyek lennének ezek?

A különbségek megfogalmazása előtt kiemelném a három ágazat közötti legfontosabb hasonlóságot – mindhárom szolgáltatás nélkülözhetetlen a mindennapjainkhoz, ami nagy felelősséget ró a szolgáltatókra és a szabályozó hatóságra egyaránt. A víziközművek világában jelenleg 40 szolgáltatóról beszélhetünk, míg a gáz- és villamosenergia-szolgáltatói piac jóval koncentráltabb.

A tulajdoni-tulajdonosi viszonyok szempontjából jelentős különbség, hogy a víziközművek néhány jogszabályi kivételtől eltekintve köztulajdonban állnak. Továbbá az árak oldaláról megközelítve a kérdést megállapítható, hogy a víziközműszektorban – a villamosenergia- és gázszektortól eltérően – a fogyasztói árak nagy eltérést mutatnak területenként, nem ritka az 5-szörös vagy 10-szeres szorzó; valamint sajátosan a nem lakossági vagy ipari szolgáltatási díjak is befagyasztott hatósági árasak, nem pedig a piac és annak szereplői közötti megállapodás alapján meghatározottak.

Mi a víziója a 2035-ben létező magyarországi víziközmű-szolgáltatásról, víziközműszektorról?

Mindannyian egy stabil alapon működő víziközmű-szolgáltatási szektor megteremtésében vagyunk érdekeltek, ahol első és legfontosabb a fogyasztók minőségi és biztonságos ellátása egészséges ivóvízzel. Elköteleztünk vagyunk a fenntarthatóság szempontjai mellett, ugyanis

minden döntésünkkel közvetve hatással vagyunk a természeti környezetre is, aminek a víz alapvető összetevője. Megfizethető szolgáltatásban gondolkodunk, ahol mindenki egyenlő eséllyel és kiszámítható áron jut hozzá a vezetékes vízhez és a szennyvíztisztítási szolgáltatáshoz. Egy olyan ágazat képe rajzolódik ki előttünk, ahol az üzleti érdekek nem állhatnak a társadalmi, illetve a fogyasztók érdekei felett.

A víziközmű-ágazat kihívásai ugyanakkor mind a Hivatal, mind pedig a szakmai szervezetek előtt ismertek. Az ágazat a pénzügyi, a személyi és a műszaki feltételek biztosítása terén szembesül komoly kihívásokkal, amelyek leküzdéséhez a kormány, a szabályozó hatóság és az ágazati szereplők közös gondolkodása és cselekvése szükséges.

Hogyan tekint az ágazatunkra, az üzemeltetőkre hatóságként, miben látja a hatóság feladatát, lehetőségeit a szektor fejlődése érdekében?

A Hivatal az ágazat felügyelete során nemcsak a víziközmű-szolgáltatók működésének szabályszerűségét, hanem rajtuk keresztül az ellátott közel 10 millió érintett magyar állampolgár ivóvízhez való hozzáférést is biztosítja. Ez a felelősségteljes feladat ugyanakkor kizárólag úgy teljesíthető, ha a felügyelt ágazattal a Hivatal megfelelően együtt tud működni. Azt gondolom, hogy ez a fajta szakmai kooperáció az elmúlt most már lassan 10 évben olyan mértékben tudott megvalósulni, amelyből nem csupán az érintett felek, azaz a Hivatal és a víziközmű-szolgáltatók, hanem a felhasználók is profitálni tudnak. A Hivatal feladata is elsősorban ebben a kettősségben rejlik. Egyrészt felügyeleti hatóságként biztosítania kell az ágazat megfelelő működését, másrészt pedig mindezt úgy kell megtennie, hogy közben a felhasználók érdekeit is szem előtt tartja.

Véleményem szerint az ágazat hatékonyabb működéséért minden ágazati szereplő részéről folyamatosan van mit tenni. A víziközmű-szolgáltatás történetét tekintve már magunk mögött tudhatunk egy sikeres piaci integrációs folyamatot, amelynek kiértékelése ugyan még nem teljes körű, mégis megfontolandónak tartom e törekvések folytatását.

Az ágazat szereplőire együttműködő partnerként tekintünk, akiknek a véleményét igyekszünk beépíteni a munkánkba. Hivatalunk a szabályozói és felügyeleti feladatain túl fontos szerepet tölt be a jogszabályalkotási folyamatokban is, hiszen szakmai támogatást nyújt a víziközmű-ágazatot érintő jogalkotási kezdeményezésekhez, valamint szakmai javaslatokkal támogatja a víziközmű-szolgáltatással kapcsolatos jogszabályok szükséges módosítását.

Azt gondolom, hogy nem könnyű helyzetben vette át a MEKH irányítását. Szűkebb szakterületünket tekintve azt tapasztaljuk, hogy az üzemeltetők komoly gazdasági nehézségekkel küzdenek, karbantartásra, felújításra nincsen forrás, a munkaerő elvándorol, az ellátásért felelősöknél nem állnak rendelkezésre a szükséges beruházási források, a felhalmozódott elmaradás óriási. Bár vannak előremutató jelek (pl. energetikai rekonstrukciós pályázatok), de ezek csak részterületeken jelentenek segítséget, rendszerszintű változás még nem látható. Hogyan tekint ezekre? Hol látja ezekben a MEKH, hol az üzemeltető, hol az ellátásért felelős vagy az állam felelősségét?

Amikor másodszer is elvállaltam az elnöki pozíciót, pontosan tudtam, hogy milyen feladatokkal, kihívásokkal kell majd szembenéznem; a víziközmű-ágazat helyzetét természetesen az elmúlt 7-8 évben is figyelemmel kísértem. Ahogyan korábban is említettem, minden ágazati szereplő közös felelőssége a víziközmű-szolgáltatás hatékony és fenntartható működése. A Hivatal feladata továbbra is az adott jogszabályi környezetnek megfelelő szabályozói és felügyeleti feladatkör magas szintű ellátása. Emellett szükségesnek tartom kiemelni, hogy a széles körű adatbekérések és a sokrétű elemzések segítségével a Hivatal fontos előrejelző szerepet is ellát.

Az elmúlt időszakban több olyan előremutató lépés is történt az ágazatban, amely hozzájárult a víziközmű-szolgáltatók működésének és az ellátásbiztonság fenntartásához. A Környezeti és Energiahatékonysági Operatív Program keretében több fejlesztési projekt indult, illetve fejlődött be sikeresen: új közműves szennyvízelvezető és -tisztító rendszerek épültek, ivóvízminőség-javító programok valósultak meg.

2018 és 2021 között csak ivóvízminőség-javításra 33 projekt keretében 28 milliárd forintot költöttünk, aminek eredményeként sok településen immár lényegesen jobb minőségű ivóvíz áll a lakosság rendelkezésére. Az említett beruházások segítségével 375 808 fő életkörülményei javultak.

A szennyvízelvezető hálózatok bővítése és korszerűsítése is folyamatos, a szennyvízkezeléssel kapcsolatos fejlesztésekre 2018 és 2021 között 186 milliárdot fordítottunk, és ezek a projektek összesen 412 351 fő életkörülményeit javították. Az infrastrukturális fejlesztések és ezek gazdasági előnyei mellett fontos megemlíteni azt is, hogy 2021. január 1. napjától módosultak az ágazatot régóta terhelő, a közművezeték-adó víziközmű-szolgáltatást érintő rendelkezései.



Fontos azt is hangsúlyozni, hogy az említett nehézségek ellenére mind a 2018. évi, mind pedig a 2020. évi felhasználói elégedettségi felmérés eredményei azt mutatják, hogy a felhasználók legnagyobb része elégedett a szolgáltatással, a vízminőséggel, a szolgáltatás folyamatoságával és az ügyfélszolgálatok működésével. Látható, hogy a kihívások ellenére az ágazat működése a szolgáltatási színvonal és az ellátásbiztonság tekintetében is kiemelkedő, ami, azt gondolom, a víziközmű-szolgáltatók érdeme és egyben dicsérete is.

A fenti intézkedések ugyanakkor önmagukban nem elegendők, és szükség van olyan további intézkedésekre is, amelyek biztosítják a víziközmű-infrastruktúra megújulását, valamint egy fenntartható működési modellt teremtenek meg az ágazatban. A Hivatal – az ágazat többi szereplővel együttműködve – szakmai tapasztalatával és ágazati tudásával abban tud segíteni, hogy megfelelő ágazatpolitikai döntések szülessenek, és a központi források hatékonyan kerülhessenek felhasználásra.

Az ágazat aktuális problémáit mi is érzékeljük, és nem is akarjuk a szőnyeg alá söpörni. Ugyanakkor azt gondolom, hogy érdemes kis lépésenként haladni. Az integráció időszaka lezárult, látjuk a szereplőket, ismerjük a mechanizmusokat, és egyre több energiát fordíthatunk arra, hogy a megoldást is megkeressünk az aktuális problémákra. A Hivatal elsősorban jogalkalmazó, ezért az adott jogszabályi környezetnek megfelelő szabályozói és felügyeleti munka végrehajtása a feladatunk. Mi

egy hatékonyabb szabályozói környezettel tudjuk segíteni a szolgáltatók működését, de tisztában vagyok vele, hogy sok esetben ez nem elegendő.

Sok esetben az a vélemény hallható – magam is ezt vallom –, hogy a törvényi környezet már megfelelő a hatékony működéshez, csak ennek a törvényi környezetnek a megfelelő működtetése nem tud megvalósulni. Hogyan látja ezt a véleményét?

A víziközmű-szolgáltatás hatósági felügyelete még viszonylag újnak mondható a földgáz vagy a villamos energia területéhez képest. A jog-

szabályi környezet kialakítása folyamatosan zajlik, a fő szabályok már kialakításra kerültek, azonban finomhangolásra mindig szükség van, nem kivétel ezalól az említett másik két ágazat sem. A hatékony működés feltételei biztosítottak az ágazati jogszabályok alapján, így jelenleg a rendszer koherenciájának, illetve egyensúlyának megteremtése szükséges annak érdekében, hogy a víziközmű-szolgáltatók, az ellátásért felelősök és nem utolsósorban az ellátott felhasználók igényeit is megfelelően kiszolgálja akképpen, hogy a víziközmű-szolgáltatás közben úgy marad fenntartható, hogy a megfizetőségéből sem veszít, valamint biztosítja az ágazatban dolgozók megélhetését is.

tásához. Azzal, hogy egy kifejezetten csak ezzel a feladattal foglalkozó új szereplő került kijelölésre, mindenképpen jól jár az ágazat, és a Hivatal felügyeleti munkáját is segíti ez a döntés.

A víziközműszektorban a szolgáltatást, az operatív működést az üzemeltetők biztosítják. De ők közvetlenül vagy közvetve nagyszámú beszállítóra, kis-, közép- és nagyvállalkozásra is kell hogy támaszkodjanak (a mi szakzsargonunkban ezt úgy hívjuk, hogy „vízipar”). Az ágazat ezen a területen is sok embernek ad, adhat munkát, sok család megélhetését biztosítja, biztosíthatja. A megbízhatóság, a kiszámíthatóság

Szándékosan nem akartam a Nemzeti Vízművek Zrt. kérdéskörét felhozni, mert úgy tekintek magamtól a víziközmű-szolgáltatás egészére, mint egy rendszerre, ahol szereplők vannak, nem színészek. Azaz a rendszernek működnie kellene üzemeltető és a tulajdonos kiletétől függetlenül – gondolom, ez lenne a cél. Egyetért ön ezzel?

A Nemzeti Vízművek életre hívása és a víziközmű-szolgáltatással összefüggő állami feladatok Nemzeti Vízművek részére történő átadása álláspontom szerint egy régóta esedékes és szükséges lépés volt annak érdekében, hogy az állam mint ellátásért felelős és mint tulajdonos hatékonyan tudjon eljárni. Az MNV Zrt. rendkívül széles portfóliójában a víziközmű-szolgáltatáshoz kapcsolódó állami vagyon, valamint a víziközmű-szolgáltatókban fennálló állami tulajdon nem tudott a jelentőségének megfelelően érvényesülni.

Ez egy nagy segítség a forráshiánnyal küszködő települési önkormányzatok számára, akik átadhatják a víziközművagyonukat az államnak. A vagyon továbbra is köztulajdon marad, de az állami források bevonásával hatékonyabban menedzselhető a rendszerek fenntartása és fejlesztése.

nemcsak az üzemeltetőnek, de a víziparnak is fontos, ez mozgatja a fejlődést, a fejlesztést, az innovációt. Hogyan látja a hazai vízipar helyzetét, lehetőségeit? Lehet és érdemes lenne a szektort így egyben is értékelni, kezelni?

A kérdés összetett, ugyanis amíg a szolgáltatók egy adott ellátási terület tekintetében természetüknél fogva monopolhelyzetben vannak, addig a beszállítói körnél már inkább a piaci verseny érvényesül. Ez így van rendszerben. A verseny által lesz hatékonyabb a vízipar ezen része, ami végül a szolgáltatók stabil, gazdaságos működéséhez járul hozzá. A hazai vízipar is jelentős kihívások előtt áll, és a vízipari vállalatok külföldi piacon való megjelenésének ösztönzéséhez szükséges együttműködést is erősíteni érdemes az iparág szereplői között.

A MEKH felügyeleti tevékenysége ugyanakkor csak az ön által is említett szűkebb körre, kizárólag a víziközmű-szolgáltatókat érintő szegmensre terjed ki. Korszerű hatóságként azonban azt valljuk, hogy nekünk mindig tovább kell látnunk a jogszabályok adta feladatoknál, mert felelősséggel tartozunk a jövő generációjára felé. Ha a víziparról van szó, itt említeném meg, hogy Hivatalunk idén is támogatta a Stockholmi Ifjúsági Vízdíj magyar versenyét, amelynek célja, hogy a leendő szakemberek megmutathassák a víziparral, a vízvédellel kapcsolatos ötleteiket. Tekintettel arra, hogy a víziközmű-szolgáltatás – több más szolgáltatással egyezően – egy rendkívül összetett, több szektort is érintő tevékenység, azt gondolom, nemcsak hogy lehet egyben értékelni ezt a szektort, de kell is. Az ágazatot érő külső (közvetett) hatásokat ugyanakkor a Hivatal az évente elkészített ágazati elemzésében minden esetben figyelembe veszi, és ezeket értékelve tájékoztatja a jogalkotót is a javasolt intézkedésekről.

Ami a tágabban értelmezett hazai vízipart jelenti, büszkeségre adhat okot, hogy az itt felhalmozódott tudás messze földön híres. A magyar vízipari szakemberek a világ számos pontján dolgoznak nemzetközi projektekben, és az sem véletlen, hogy Budapest már több alkalommal adott otthont a Víz Világtalálkozóknak, ahol évről évre bemutatkozhatnak a legjobb magyar vízipari innovációk.

Eddig sokat beszélgettünk arról, hogy ön hogyan viszonyul az ágazathoz, hogyan látja a jövőt, a súlyos problémákat. Szeretnék annak is teret adni, hogy elmondhassa, mi az, amivel elégedett, miben várna változást, fejlődést, ami tovább segíthetné az együttműködést?

Látom, hogy hatalmas felelősség terheli a víziközmű-szolgáltatókat, milliókhoz kell eljuttatni a közszolgáltatást a nap 24 órájában, a hét minden napján. Az ellátásbiztonság és az évről évre javuló szolgáltatási színvonal fenntartása a továbbiakban is feladata lesz a cégeknek, kiegészítve a már jól érzékelhető fenntarthatósági és társadalmi tudatformálási célok teljesítésével. Fontos lenne, hogy a jövőben a felhasználói oldalon széles körben megjelenjen a tudatosság és a szemléletváltás abban, hogy az ivóvíz felbecsülhetetlen közös kincs, és ennek megfelelő megbecsülést

Végül milyen üzenetet, biztatást fogalmazna meg az ágazat munkavállalói, vezetői számára?

Az én filozófiám, hogy a nehézségek és a kihívások nem azért vannak, hogy eltántorítsanak a feladatokról, hanem hogy megerősítsenek, és a fejlődést szolgálják. Az ágazatban dolgozók elkötelezettségéért és odaadó munkájáért köszönettel tartozunk. Az előttünk álló feladatok tekintetében pedig továbbra is számítunk az ágazati szereplők aktív közreműködésére és együtt gondolkodására.



és védelmet érdemel. Mindezt a jelenleg társadalmi egyeztetés alatt álló Nemzeti Víziközmű-szolgáltatási Stratégia is kiemeli a következő időszak feladataként. Ezt leghitelesebben a víziközmű-szolgáltatók tudják képviselni az emberek felé.

A célok közösek, és közös a felelőssége az ágazat minden szereplőjének, hogy egymással együttműködve, egymást támogatva járjanak el. A szereplők együttműködése ugyanis elengedhetetlen annak érdekében, hogy elérjük a kívánt célokat, ami biztonságos, fenntartható és megfizethető közszolgáltatást jelent.



DR. RÁKOSI JUDIT
VIZITERV-
Environ Kft.

TAHY ÁGNES
OVF

rakosi.judit@oko-rt.hu
tahy.agnes@ovf.hu

KIVONAT Magyarországon sem a felszíni vizek ökológiai és kémiai állapota, sem a felszín alatti vizek mennyiségi és kémiai állapota nem túl jó. A helyzet javítását akadályozza, lassítja az aszály, a klímaváltozás. Hogyan lesz elegendő és megfelelő minőségű víz Magyarországon? Ezzel a kérdéssel foglalkozik a harmadik Vízyűjtő-gazdálkodási Terv (VGT3), amely 2022-2027 közötti vízgazdálkodási intézkedési programot tartalmazza. A víziközműszolgáltatáshoz számos intézkedés kapcsolódik, amelyek feladatokat adnak a szennyvízszolgáltatás, az ivóvízszolgáltatás, a csapadékvízgazdálkodás, víziközmű-rekonstrukciók témaköréhez. Nagy hangsúlyt helyez a VGT3 a pénzügyileg fenntartható víziközműszolgáltatást szolgáló gazdaság-szabályozási, árszabályozási intézkedésekre.

KULCSSZAVAK Vízyűjtő-gazdálkodási terv, víztestek állapota, terhelés-hatás elemzés, alapintézkedések, kiegészítő intézkedések, mentességek, tisztított szennyvíz hasznosítás, vízárképzés, pénzügyi megtérülési ráta, víziközmű-rekonstrukció ütemezése, vízterhelési díj

HOGYAN LESZ ELEGENDŐ ÉS MEGFELELŐ MINŐSÉGŰ VÍZ MAGYARORSZÁGON? A HARMADIK VÍZGYŰJTŐ-GAZDÁLKODÁSI TERV ÁLTALÁNOS BEMUTATÁSA

Hogyan lesz elegendő és megfelelő minőségű víz Magyarországon? Ezzel a kérdéssel foglalkozik immár a harmadik Vízyűjtő-gazdálkodási terv (VGT3), amely a 2022–2027 közötti vízgazdálkodási intézkedési

AKTUÁLIS

A harmadik Vízyűjtő-gazdálkodási terv és a víziközmű-szolgáltatás kapcsolata

Összeállítás a VGT3 második vitaanyaga és az online fórumok szakmai háttéranyagai alapján

programot tartalmazza. A mezőgazdaságtól az ipari termelésen át a létfenntartásig mindent megváltoztat az, ha nincs elegendő és a vízminőség szempontjából is megfelelő vizünk. A globális vízválság a mi gondunk is, nem csak a fejlődő országoké, mivel a vízügyi problémák nem állnak meg az ország határainál. A természeti katasztrófák jelentős része vízzel kapcsolatos, ezen belül a kevés víz, a sok víz és a szennyezett víz okozta problémákról beszélhetünk. Az árvízzel és a belvízelöntés kérdésével Magyarország második Árvízi Kockázatkezelési Terve (vizeink.hu/akk) foglalkozik, míg a vízhiánnyal, azaz a kevés víz és a szennyezett víz kérdésével a Vízyűjtő-gazdálkodási terv (vizeink.hu). A vízhiánynak főként vesztesei vannak, illetve lesznek, tehát létfontosságú, hogy mindenki hozzájáruljon a vízválság megelőzéséhez, a vizek megőrzéséhez, ezért szlogenünk: „A víz élet, gondozzuk közösen!”

Sokan gondolják úgy, hogy a vízválság Magyarország viszonylatában valamilyen időben és térben távoli probléma, amit könnyedén elkerülhetünk. Ezzel szemben már most is érintettek vagyunk mind a vízkészletek mennyiségi, mind a vízminőségi kérdésekben, és ezt az éghajlatváltozás csak tovább súlyosbítja.

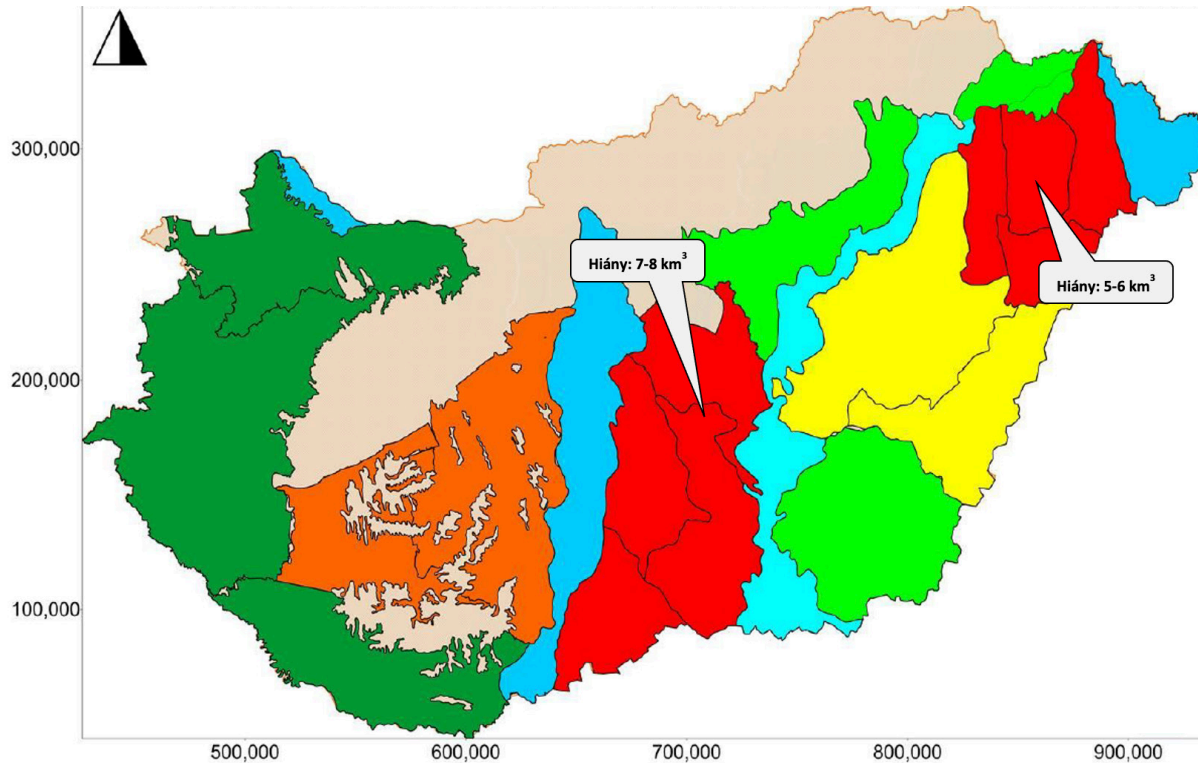
Az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) adatai szerint 1901 és 2018 között Magyarországon az évi csapadékösszeg átlagosan 4,5 százalékkal csökkent, eközben az évi átlaghőmérséklet 1,23 Celsius-fokos magyarországi emelkedése meghaladja a globális változás mértékét. Az elmúlt 10 évben fordult elő az eddigi legcsapadékosabb év, 2010-

A vitaanyagot a Kormány nem tárgyalta, ezért nem tükrözi a Kormány álláspontját.

ben, illetve a legszárazabb év 2011-ben. A csapadékos napok évi száma összességében szintén csökkent az említett időszakban, átlagban 20 nappal. A szélsőséges időjárási jelenségek gyakoribbá válását jelzi, hogy a 20 millimétert meghaladó csapadéku napok száma közben átlagosan 1,3 nappal emelkedett, miközben a száraz időszakok is 4 nappal hosszabbodtak. A nyári csapadék egyre intenzívebb, s a rendkívül száraz évek gyakorisága is megnőtt. Amennyiben a trend folytatódik, 2021–2050-re 1,5-2 Celsius-fokkal, míg 2071–2100-ra már drasztikusan, 3,5-4,5 Celsius-fokkal emelkedhet a hőmérséklet az 1971–2000-es időszakhoz képest.

Magyarországon döntően felszín alatti vízből biztosított az ivóvízellátás, ezért ezek védelme kifejezetten fontos számunkra. A víz körforgásában részt vevő víz mennyisége nem változik, de egyre több ember kénytelen osztozni egyre kevesebb fogyasztható vízkészleten, mivel a környezetszennyezés miatt egyre zsugorodnak a tiszta vizek. Vagyis az egy emberre jutó vízadag az éghajlatváltozás nélkül is csökkenne, miközben a csapadékeloszlás egyenlőtlenebbé válása következtében bizonyos régiókban a korábbinál jóval kevesebb az eső (vagy egy-két részletben, örvényvízserűen zúdul le az egész éves adag), ami a felhasználás szempontjából közel ugyanakkora probléma, mint az aszály.

A klímaváltozás egyebek mellett a Balatont is súlyosan érintheti. A sekélyebb Velencei-tó ismét a kiszáradás közelébe kerülhet, eddig is csak a korlátozott hatósugarú mesterséges vízpótlással sikerült fenn-



Térkép 1.: A talajvízkészletek klímaváltozás miatti veszélyeztetettsége (Forrás: Az aszály-kockázatkezelés és a klímaalkalmazkodási képesség javítására irányuló vízgazdálkodási intézkedések meghatározása [a VGT3/IVOT tervezetéhez megalapozó háttéranyag], 2019. december, vizeink.hu/wp-content/uploads/2021/04/Aszaly_VGT3_2021.pdf)

tartani. A Duna–Tisza közti homokhátság már korábban felsivatagos területté vált, de most már a Nyírség és a Hajdúhát is „felzárkózott”. Miközben a tudósok azon vitatkoznak, hogy a talajvízszint süllyedése a túlzott vízkiemelésnek vagy a globális felmelegedés és a csökkenő csapadék-utánpótlásnak tudható-e be, addig a vízhiányos régiók elhőtőseje jelentősen lecsökkent.

Európában a legtöbb víz az energiatermeléshez szükséges, így a folyók vízhiánya az áramellátás biztonságát is befolyásolja. Az öntözésnél használjuk el legnagyobb arányban (~100%) a vizet, a lakossági vízellátásnál ez csak 20%, így a döntően felszín alatti vízből kitermelt ivóvíz 80%-át tisztított szennyvízként a felszíni vizekbe vezetjük el. A pontszerű kibocsátásokból is ráadásul még diffúz terhelésből is származó tápanyagok és szerves anyagok a felszíni vizek káros mértékű növényzetburjánzását, algavirágzását (szakkifejezéssel eutrofizációját)

okozzák, ezért is fontos lenne – legalább a vízhiányos területeken – a tisztított szennyvíz mezőgazdasági hasznosítása.

A mezőgazdaságban a terméshozamoknak az ezredforduló óta tapasztalható visszaesése a leglátványosabb következménye a vízhiánynak, de ennek kapcsán felvetődik a talajok állapotának a kérdése is. Az ENSZ előrejelzése szerint az élelmiszer-ellátás megrendülése lázadásokkal és fegyveres konfliktusokkal járna.

A vízszennyezés nehezen túlbecsülhető probléma. Az ipari és a lakossági szennyvizek, illetve a mezőgazdasági tevékenység hatására gyógyszerkészítmények, növényvédőszer, ipari vegyszerek, biocidok határértékek feletti mennyiségével, valamint az utóbbi évtizedekben a felszíni vízben jelen lévő műanyagszennyezéssel is számolnunk kell.

A veszélyes anyagok megnövekedett környezeti koncentrációi szerte Magyarországon és a szomszédos országokban/Európában is

problémát okoznak. Ugyan a vizsgált veszélyes anyagok jelentős része kimutatási határ alatti, mégis néhány komponens a vizek szennyezettségét jelzi. Ezek közül kiemelkedőek a nehézfémek, mint például a higany és a kadmium. Ezen szennyező anyagok kibocsátása az európai uniós környezetvédelmi előírások hatására már jelentősen lecsökkent, azonban Magyarország speciális, medencebeli helyzete miatt a múltbeli szennyezések és a külföldről érkező terhelések nem tudnak kiürülni – vagy csak nagyon lassan – a hazai vizekből.

A pontszerű ipari kibocsátóktól elvárás, hogy a létesítményeik

1. Fokozottan veszélyeztetett jelentős vízhiány: Duna–Tisza közti hátság, Nyírség, Hajdúhát
2. Veszélyeztetett (a nagy csapadékú években a készlet normalizálódik, száraz időszakokban gyorsan jelentős csökkenés): Mezőföld és Somogy
3. Mérsékelt veszélyeztetett (klímatis hatásoknak erősen kitétt, de a felszíni vízpótlás hatásmérséklő): Nagykunság és Berettyó–Körös-vidék
4. Nagy folyók részleges hatása alatt álló: Duna menti síkság, Szigetköz, Tisza-völgy, Szatmár-Beregi-síkság (a Közép-Tisza-völgy kivételével egy lassú, mérsékelt vízkészletcsökkenés figyelhető meg – medersüllyedés!)
5. Alig veszélyeztetett: Észak-alföldi-hordalékkúpsíkság, Dél-Tiszántúl és Bodrogköz (hegyvidéki területek felől biztosított a vízkészletek felszín alatti pótlódása)
6. Kevésbé veszélyeztetett: Kisalföld, Nyugat- és Dél-Dunántúl (az országos átlagnál több csapadék, kisebb szűkségesség)

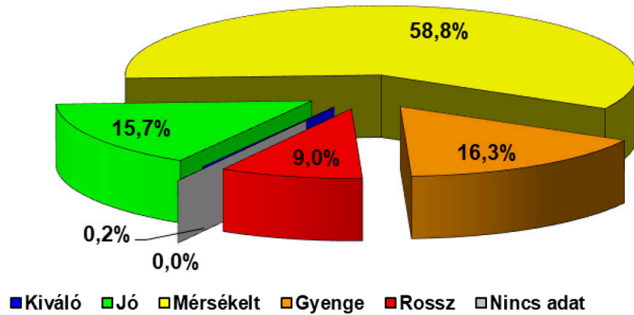
megfeleljenek a legjobb elérhető technológiának, tehát a hazai jelentős kibocsátóknak szigorú előírásoknak kell ma megfelelniük. A mérési eredményeink alapján megállapítható, hogy a rendszeresen mért ipari szennyvízből érkező terhelések nem okoznak a befogadóknak rossz állapotot, többek között a jelentős hígulás miatt sem. Ugyanakkor igazolást nyert, hogy a legtöbb problémát okozó komponens esetén jelentős a történelmi eredetű szennyezés, amely diffúz jelleggel a talajból/levegőből és

még a felszín alatti víztestekből is folyamatos terhelést jelent a felszíni vizekre. Ezek a komponensek csak nagyon lassan ürülnek ki „az aktív” környezetből, illetve lassan jutnak el olyan végső közegbe, ahol megkötődnek. Ugyanakkor vannak olyan veszélyes anyagok is, amelyeket ma is jelentős mennyiségben bocsátunk ki.

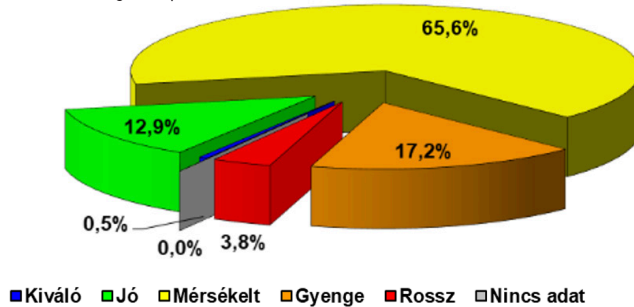
Magyarországon a problémás veszélyes anyagok: higany, kadmium, arzén, ólom, heptaklór és heptaklór-epoxid, bromozott difenil-éterek, hexabromciklododekán, perfluor-oktán-szulfonát és származékai (PFOS), továbbá az égetésből származó policiklikus aromás szénhidrogének (benz[b]fluorantén, benz[k]fluorantén, benz[g,h,i]perilén és a fluorantén), illetve a króm, amely napjainkban nélkülözhetetlen, elsősorban vas-króm ötvözetekben használják. Mindezek következtében Magyarországon sem a felszíni vizek ökológiai és kémiai állapota, sem a felszín alatti vizek mennyiségi és kémiai állapota nem túl jó.

A fenntartható fejlődés alappillére a vízkészletek rendelkezésre állása, amelynek eléréséhez szükséges intézkedések programját a VGT3 8. fejezete tartalmazza, mégpedig 31 darab intézkedési csomagban, 122 féle intézkedést és ezen belül további 95 darab alintézkedést. Magyarország VGT3-ban tervezett beavatkozásai, fejlesztései összhangban vannak az európai zöld megállapodással, az azzal meghirdetett cselekvési tervvel:

Vízfolyások ökológiai állapota (VGT3)



Állóvizek ökológiai állapota (VGT3)

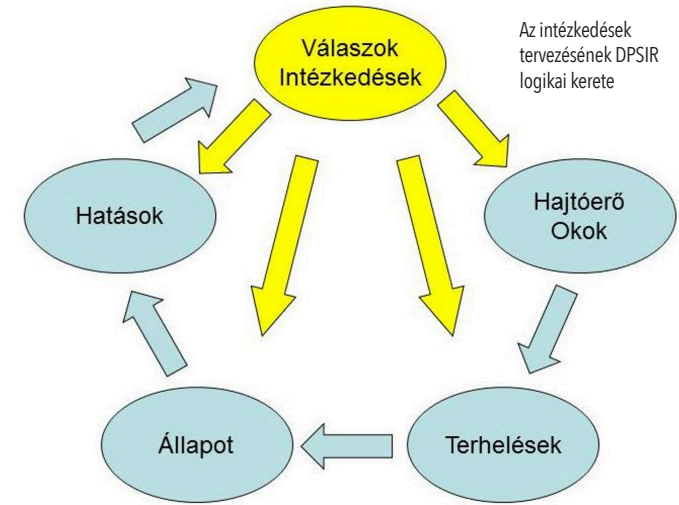


- az erőforrások hatékony felhasználásának elősegítése a tiszta, körforgásos gazdaságra való átállás révén (pl. a tisztított szennyvíz újrahasznosítása);
- a biológiai sokféleség helyreállítása (intézkedések a vizes és a víztől függő élőhelyek védelme érdekében), és a környezetszennyezés mértékének csökkentése (legjobb elérhető technológiai alkalmazása); továbbá
- az éghajlatváltozás mérséklése az üvegházhatásúgáz-kibocsátás csökkentésével, és ezzel párhuzamosan alkalmazkodás az éghajlatváltozás elkerülhetetlen hatásaihoz.

A vízgyűjtő-gazdálkodási tervezés komplex, összetett folyamat, mivel területi (vízgyűjtő) és szakpolitikák közötti összehangolás is szükséges ahhoz, hogy az integrált vízgazdálkodás segítségével egy fenntarthatóbb társadalommá alakuljunk át.

A VKI (Víz Keretirányelv) végrehajtásának módszertani útmutatói ajánlásának megfelelően a vízgyűjtő-gazdálkodási tervezésben az Európai Környezetvédelmi Ügynökség (EEA) által létrehozott DPSIR (Driving forces, Pressures, States, Impacts, Responses – hajtóerők/hatótényezők, terhelések, állapotok, hatások és válaszok) integrált keretmodellt alkalmaztuk.

A DPSIR-módszerrel összefüggéseiben lehet meghatározni a vizek állapota szempontjából jelentős vízgazdálkodási kérdéseket, problémákat és azok okait, és ehhez igazodva a vizek állapotjavítása érdekében szükséges hatékony intézkedéseket.



Az intézkedések tervezésének DPSIR logikai kerete

DPSIR-elem	VKI szerinti értelmezés	Meghatározás módja
D: hajtóerők	jó állapot meghiúsulásának okai, társadalmi-gazdasági igények	társadalmi-gazdasági elemzés
P: terhelések	emberi terhelések	emberi terhelések számbavétele, emissziós határértékek meghatározása
S: állapot	referenciajellelmezők és a minősítés eredménye	referencia- és küszöbérték (immissziós határérték) meghatározása, az állapotértékelés végrehajtása
I: hatások	emberi terhelések hatása a vizekre, vízgazdálkodási problémák	hatáselemzés, problémák számbavétele
R: válaszok	intézkedések: alapintézkedések, kiegészítő intézkedések	intézkedések tervezése: igényeket mérséklő, terheléscsökkentő, állapotjavító, hatást ellensúlyozó

A DPSIR logikai keret és a VKI-fogalmak kapcsolata

Az okok vagy a hajtóerők meghatározása hagyományosan társadalmi-gazdasági elemzés alapján történt (1. fejezet). A hajtóerők azok a társadalmi, gazdasági és természeti okok, amelyek a vizek állapotát kedvezőtlenül befolyásoló igényekhez vezetnek. A jelentős problémák meghatározása az emberi terhelések és hatások számbavételén alapult (3. fejezet). Jelentősnek tekinthető minden olyan terhelés, amely környezetvédelmi európai irányelvben vagy hazai jogszabályban megadott küszöbérték feletti tevékenység, vagy akkor, ha a terhelés jelentős negatív hatással van egy víztest vagy egy „vizes” védett terület állapotára. Az állapot értékelése és minősítése (6. fejezet) a VKI

esetében a referenciaviszonytól (felszíni vizek esetében), illetve a küszöbértéktől (felszín alatti vizek esetében) való eltérés meghatározásával történt, míg a védett területekre a rájuk vonatkozó jogszabályok határozzák meg a jó állapot kritériumait. A VKI szerinti kockázatelemzésben azt kell vizsgálni, hogy a víztest/védett terület 2027-ig, illetve későbbre kitűzött céldátumig eléri-e a jó állapotot. Ha a víztest/védett terület jelenleg nem jó állapotú/potenciálú, vagy romlik az állapota, vagy nem javul elég gyorsan, akkor a problémát okozó emberi terhelést jelentősnek kell minősíteni. A Vízgyűjtő-gazdálkodási terv tartalmazza mindazokat a szükséges információkat, amelyek rendelkezésre állnak a víztestekről: a vizek terheléseit, az állapotértékelések eredményét, azt, hogy milyen problémák jelentkeznek a tervezési területen, és ezek okait, továbbá hogy milyen célokat tűzhetünk ki, és ezek eléréséhez milyen műszaki és szabályozási intézkedésekre, valamint pénzügyi támogatásokra,

őszöntzőkre van szükség. Számos esetben az intézkedések megvalósíthatósága az érintettek kompromisszumkészségén is múlik.

A különböző érdekeltek és érintettek, illetve a tervezőkkel és az országos VGT stratégiai környezeti vizsgálatát végző szakértőkkel folytatott konzultáció segíti azt, hogy a terv végül releváns intézkedéseket tartalmazzon. A VGT-intézkedések biztosítják a vizek jó állapotának – mint általános VKI környezeti célkitűzésnek – a megvalósulását, és egyúttal támogatják a fenntartható fejlődési célok teljesítését (és ezzel hozzájárulnak a vízválság elkerüléséhez is), valamint finanszírozásuk megoldható, és az érintettek is elfogadják, sőt részt is vesznek a megvalósításban.

A VGT tartalmát (10 fejezetét) lényegében a 2000/60/EK Víz Keretirányelv határozza meg. A tervben az eredmények összefoglalóan található meg, a térképmelléletekben a fejezethez kötődő információk kerülnek bemutatásra. Az adott fejezethez tartozó melléletek víztestenként vagy egyéb tervezési egységhez rendeltlen részletesen tartalmazzák az információkat, míg a háttéranyagokban a tervezés során alkalmazott módszertani leírásokat találhatják meg.

1. FEJEZET

A felszíni és a felszín alatti víztestek alapvető tulajdonságait, továbbá a vízgyűjtők természeti, társadalmi és gazdasági jellemzőit tartalmazza.

2. FEJEZET

A felszíni és a felszín alatti víztestek kapcsolatban lévő – az emberi egészség vagy a tiszta környezet biztosítása érdekében –, különleges védelmet igénylő területek jellemzőit tartalmazza, mégpedig:

- az ivóvízkivételek vízbázisai;
- a gazdaságilag jelentős vízi fajok védelmére kijelölt „halas vizek”;
- a tápanyag- és nitrátérzékeny területek;
- az üdülési célra kijelölt „fürdőhelyek”;
- az élőhelyek vagy az állatfajok védelmére kijelölt, természeti értékeik miatt fontos területek.

3. FEJEZET

A VKI 5. cikkében előírt elemzések eredményét tartalmazza. Az emberi tevékenységekből eredő terhelések számbavételének és a hatások elemzésének célja, hogy a vizek állapota szempontjából je-

lentős vízgazdálkodási problémák feltárása megtörténjen. Jelentősnek tekintjük azokat a terheléseket, amelyek meghaladnak valamely környezetvédelmi jogszabályban megadott küszöbértéket, vagy a víztestek, védett területek állapotára olyan jelentős negatív hatással vannak, hogy a jó állapot elérése nem lehetséges vagy legalábbis kockázatos. A Vízgyűjtő-gazdálkodási tervbe foglalt intézkedésekkel az antropogén terheléssel, beavatkozással okozott problémákat kell megszüntetni vagy csökkenteni. A problémákat enyhíthetik vagy súlyosbíthatják az éghajlatváltozás hatásai, így a tervezés során ezekkel is számolni kell.

4. FEJEZET

A VKI 8. cikkében, valamint az V. mellékletében előírt „VKI monitoring” programokat mutatjuk be. A monitoringmérések kiértékelése alapozza meg a víztestek állapotértékelését.

5. FEJEZET

A VKI 5. és 9. cikkeinek előírásainak megfelelően a vízhasználatok gazdasági elemzéséről, illetve a vízszolgáltatások költségeinek megtérüléséről szól. Többek között ezek az elemzések alapozzák meg az őszöntző vízárpolitikai intézkedéseket.

6. FEJEZET

A víztestek és a védett területek állapotértékelésének eredményét tartalmazza az elmúlt 6 évre (2013–2018), valamint az előző VGT-k értékeléseivel összehasonlítva. Az azonosított jelentős vízgazdálkodási kérdések, problémák is ebben a fejezetben kerülnek összefoglalásra.

7. FEJEZET

A víztestekre és a védett területekre meghatározott környezeti célkitűzéseket, valamint a mentességeket és azok indoklását tartalmazza.

8. FEJEZET

A VGT-tervezés során meghatározott „intézkedési programot” mutatja be. A programban országos, átfogó jellegű intézkedések, illetve a víztestek és a védett területek javítását vagy a jó állapot megőrzését célzó műszaki beavatkozások találhatóak.

9. FEJEZET

A stratégiai és az integrált tervezés részeként ez a fejezet tartalmazza azokat a stratégiákat, programokat és akcióterveket, amelyeket figyelembe veszünk.

10. FEJEZET

A Jelentős Vízgazdálkodási Kérdések dokumentumra és a Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv vitaanyagára a vgt3@vizeink.hu címre megküldött véleményeket és tervezői válaszokat tartalmazza.

A VÍZIKÖZMŰ-SZOLGÁLTATÁSHOZ KAPCSOLÓDÓ VGT3-INTÉZKEDÉSEK

Az intézkedések programjának a VKI által előírt célja az előző VGT-khez képest nem változott, azaz a cél a feltárt, jelentős vízgazdálkodási problémák megoldása (a vízfolyásokra, az állóvizekre és a felszín alatti vizekre, továbbá a védett területekre meghatározott, felülvizsgált környezeti célkitűzések elérése). Az intézkedéseknek műszaki és szabályozási elemei is vannak, amelyek különböző szintű alkalmazása vezet a vizek állapotának javításához.

A VKI a következő intézkedési kategóriákat alkalmazza:

- kötelező alapintézkedések, amelyek a vízvédelemre vonatkozó EU-joganyag teljesítéséhez végrehajtandó intézkedéseket jelentik;
- további (kötelező) alapintézkedések, amelyek a VKI 11. cikk 3. bekezdésében felsorolt feladatok megoldására nemzeti szinten meghatározott intézkedéseket foglalják magukba;
- kiegészítő intézkedések, amelyek alkalmazására akkor van szükség, ha a környezeti célkitűzés az alapintézkedésekkel nem teljesíthető.

A VGT3 intézkedési programja 31 intézkedési csomagból, 122 intézkedésből áll. Az intézkedéseket tovább-bontottuk alintézkedésekre, amelyek már a konkrét beavatkozásokat jelentik. Törekedtünk arra, hogy az intézkedések és főleg az alintézkedések összhangban legyenek a várható finanszírozási lehetőségekkel.

A víziközmű-szolgáltatáshoz szorosan kapcsolódó kötelező, a vízvédelemre vonatkozó EU-joganyag teljesítéséhez végrehajtandó alapintézkedések:

1. Natura-irányelvek,
2. Felszíni vizekre vonatkozó vízminőségi határértékek (EQS-irányelv, 2008/105/EK)
3. Ivóvízirányelv, 98/83/EK, 2020/2184/EK
4. Szennyvízirányelv, 91/271/EGK
5. Szennyvíziszap-irányelv, 86/278/EGK

A szennyvízirányelv megvalósítása önmagában számos víztestnél nem elég a jó állapot elérésére, a VGT3-ban a kiegészítő intézkedéseken van a hangsúly.

A víziközmű-szolgáltatáshoz kapcsolódóan az alábbi területekre vannak VGT3-intézkedések:

- Szennyvíztisztító telepek építése és korszerűsítése, 1. intézkedési csomag
- Szennyvízelvezetés – csatornaépítés, korszerű közműpótlók, csatornarekonstrukció, csatornarákötések elősegítése, illegális bevezetések megszüntetése (21. intézkedési csomag)
- Ivóvízszolgáltatás – víziközmű-rekonstrukció, vízkivétel-hatékonyság növelése, víz hatékony felhasználása a háztartásokban (8. intézkedési csomag)
- Ivóvízminőség biztosítása a csapnál, vízbázisvédelem (13. intézkedési csomag)
- Vízárpolitikai intézkedések (9. intézkedési csomag)
- Települési csapadékvíz-gazdálkodás (23. intézkedési csomag, természetes vízviszataratást elősegítő intézkedések)

AZ INTÉZKEDÉSEK TERVEZÉSE ÉS ÜTEMEZÉSE, A CÉLKITŰZÉSEK MEGHATÁROZÁSA, MENTESSÉGEK

A VGT3-ban az intézkedések tervezése a terhelés-hatás elemzésre épül, és figyelembe veszi az állapotértékelést is. A terhelés-hatás elemzés minősítette a kibocsátásokat, a terheléseket: jelentős, fontos, lehet, hogy jelentős, nem jelentős hatásúak a befogadó víztestekre.

- Jelentős a hatás, ha az adott terhelés megszüntetésével (csökkentésével) a jó állapot elérhető.
- Fontos a hatás, ha több terhelés együttes megszüntetése szükséges a jó állapot eléréséhez.

Az intézkedések tervezése, ütemezése és a célkitűzések meghatározása több lépésben történik.

Első lépésben a meghatározott jelentős és fontos terhelésekre, illetve a jónál rosszabb víztestekre kerültek az intézkedések meghatározásra a jó állapot elérése érdekében. Ezt nevezhetjük „ideális intézkedési programnak”. A jó állapot fenntartása is igényel intézkedéseket, itt is terveztünk intézkedéseket, elsősorban szabályozási és általános (minden víztestre alkalmazandó) intézkedéseket.

A települési szennyvízkibocsátások közül 106 minősült jelentős, fontos hatásúnak, amire intézkedést terveztünk.

Második lépés a 2027-ig megvalósítható intézkedések meghatározása. A jelenleg folyamatban lévő, 2023-ig befejeződő vagy a következő költségvetési ciklusban tervezett olyan OP-projektek (pl. KEHOP, TOP, KEHOP Plusz, HET, VP), amelyek VGT-intézkedéseknek tekinthetők, vagy a projektek tartalmaznak VGT intézkedési elemet, és pozitív hatásúak a víztestek állapotára, 2027-ig megvalósuló VGT3-intézkedésként kezeljük.

A jelenleg futó KEHOP- és KEHOP Plusz projektek alapján 53 településen 2027 a megvalósulás, a többiekénél (szintén 53) 2027 utáni. Ezek befogadója jellemzően kis hígítóvízű vízfolyás.

A harmadik lépés a célkitűzések tervezése, a mentességi vizsgálatok elvégzése. E vizsgálatok még nem fejeződtek be, folyamatban vannak.

A VKI alapkövetelménye szerint a megállapított környezeti célokat 2015. 12. 22-ig el kellett volna érni. A környezeti célok elérése bizonyos esetekben nem lehetséges a határidőig, ezért a VKI lehetővé teszi a mentességi indokok alkalmazását.

Cél: reális, de ambiciózus végrehajtható terv készítése, a döntéshozók meggyőzése a VGT-intézkedések végrehajtásáról, az indokolható mentességek alkalmazása. Lesznek olyan víztestek, amelyeknél nem lehet mentességet kérni, de nem tudjuk a szükséges intézkedéseket végrehajtani.

A mentességi vizsgálatok célja azoknak az indokoknak a bemutatása, amelyek a VKI által eredetileg megfogalmazott célkitűzések elérését megakadályozzák. Nagyon lényeges, hogy minden egyes mentességi indok – amelyre a VKI lehetőséget ad – minden egyes víztesten külön-külön megjelenjen a VGT-ben. A mentességeket a célok szerint is külön-külön kell megállapítani; a felszíni vizeknél külön kell vizsgálni

az ökológiai és a kémiai célkitűzésekre, valamint a felszín alatti vizek esetében a mennyiségi és a kémiai célkitűzésekre, továbbá a vizekkel kapcsolatban lévő védett területekre is. A VKI négyfajta mentességet különböztet meg:

- Időbeni mentesség – VKI 4. cikk (4) bekezdés
 - 2027 után már csak természeti ok lehet, egyébként kötelezettségességi eljárás, 2027-ig intézkedni kell a VKI értelmében
- Enyhébb környezeti célkitűzés – VKI 4. cikk (5) bekezdés
 - Számos, víztestre veszélyes anyag miatt alkalmazni kell
 - Sajátos természeti állapotú víztestekre megengedi, egyéb esetben nehéz igazolni
- Időszakos leromlás – VKI 4. cikk (6) bekezdés
 - Tartós aszály, árvíz miatt alkalmazható (vizsgálatok folyamatban)
 - Az intézkedési programnak tartalmaznia kell az aszálykezelő intézkedéseket, de ezek nem veszélyeztethetik a víztest minőségének helyreállítását a körülmények rendeződését követően
- Új beavatkozások – VKI 4. cikk (7) bekezdés
 - Néhány víztestre szükséges és lehet csak alkalmazni

A települési szennyvíztisztítókra kevésbé szigorú környezeti célkitűzések megállapítása lehetséges. A kevésbé szigorú környezeti célkitűzést sajátos természeti állapotú víztestekre engedi meg a VKI, ahol jelentős környezeti, társadalmi, gazdasági hatások merülnek fel. Kevésbé szigorú célkitűzés akkor igazolható, ha a jó állapothoz szükséges intézkedések vagy nem valósíthatóak meg, vagy csak aránytalan költséggel. A kevésbé szigorú célkitűzésekre vonatkozó igazolásoknak mélynek, részletesnek kell lenniük. Általában víztestenkénti elemzés szükséges. A VKI 4. cikk (5) bekezdés szerinti mentesség alkalmazásának feltétele, hogy a víztest állapota nem romlik tovább, és az enyhébb célkitűzést és okait minden VGT-ben hatévente felül kell vizsgálni.

A 4 (5) mentességet alkalmazzuk olyan felszíni víztestekre, ahol nincs megfelelő hígítás.

Ide tartozhat sok időszakos vízfolyás és minden olyan víztest, amelynél nagy a szennyvíztelep kibocsátása, de kicsi a befogadó vízfolyás természetes vízhozama. E víztestekre műszaki és aránytalan költség (gazdasági) alapon lehet igazolást készíteni minden lehetséges kiegészítő intézkedést (átvezetés, tisztításkorszerűsítés, szennyvízhasznosítás stb.) figyelembe véve.

Ha a várhatóan 2027 után megvalósuló intézkedésekhez tartozó víztesteket nézzük, akkor ez 22 időszakos vízfolyás víztestet érint. E víztestekre javasolt kevésbé szigorú célkitűzésre a mentességi indoklás kidolgozása és alkalmazása. Megvizsgálandó, hogy a többi kis hígítóvízű kisvízfolyásra alkalmazható-e a 4 (5) mentesség. 34 állandó vízszállítással, de kis hígítóvízű vízfolyás lehet érintett.

A VKI 4. cikk (5) bekezdés víztestszintű alkalmazásának vizsgálata és az ehhez szükséges igazolások elkészítése folyamatban van az időszakos vízfolyásokra és minden olyan víztestre, ahol

- a szennyvíztisztító terheléshatása fontos vagy jelentős,
- ezen belül a szennyvíztisztító telep kibocsátása a befogadó vízfolyás természetes vízhozamához képest (azaz a hígulás mértéke) <100:1,
- nincs jelzett fejlesztési projekt (KEHOP/KEHOP+).

A vizsgálat kiterjed az ún. szennyvízes kiegészítő intézkedésekre:

1. tisztításkorszerűsítés/technológiafejlesztés,
2. átvezetés másik befogadóba,
3. tisztított szennyvíz hasznosítása (VGT3-ban preferált intézkedés).

A KOMMUNÁLISZENNYVÍZ-KIBOCSÁTÁSOKRA TERVEZETT INTÉZKEDÉSEK

A kommunáliszennyvíz-bevezetésekre mint pontszerű szennyezőforrásokra vonatkozó 1. intézkedési csomag (Szennyvíztisztító telepek építése és korszerűsítése) öt intézkedést tartalmaz:

1.1 intézkedés: Új szennyvíztisztító telep létesítése, meglévő szennyvíztisztító telepek korszerűsítése 2000 LE feletti agglomerációkban a hatályos szennyvízirányelvnek való megfeleléssel. Kötelező alapintézkedés, amely a 91/271/EGK szerinti, a települési szennyvízirányelvben meghatározott követelményekkel összhangban a Szennyvízprogram megvalósítását jelenti. Az országban 179 telepre van projekt (nem mindegyik jelentős, fontos terhelést old meg).

1.2 intézkedés: A szennyvizek kezelése azonos céllal, mint az 1.1, 2000 LE alatti településeken. Az országban 4 telepre van ilyen projekt.

1.3 intézkedés: A vizek állapotának javítására szolgáló kiegészítő intézkedések a befogadó felszín alatti vagy felszíni víztest jó állapotának veszélyeztetése nélkül. Kiegészítő intézkedésekre abban az esetben van szükség, ha az 1.1 vagy az 1.2 intézkedés nem elegendő. Azaz a ki-

bocsátás az 1.1 és az 1.2 intézkedések megvalósítása után is még olyan mértékű marad, hogy a befogadó víztestben a VKI szerinti célkitűzés elérését akadályozza. Az országban 57 telepre terveztünk kiegészítő intézkedést.

A VGT3-ban a kiegészítő intézkedéseken van a hangsúly.

- 1.3.a Szennyvíztisztító telepeknek a szennyvízirányelv követelményein túlmutató korszerűsítése a befogadóra vonatkozó határértékek betartása érdekében
- 1.3.b Tisztított szennyvíz-hasznosítás
- 1.3.c Átvezetés másik befogadóba

A legjobb megoldások kiválasztása helyfüggő, ezért további részletes műszaki és gazdasági elemzéseket igényel.

A szennyvízhasznosítás a VGT3-ban kimagasló jelentőségű intézkedés, és jelentősége nő. Az Európai Parlament és a Tanács 2020-ban elfogadta a 2020/741 rendeletet a víz újrafelhasználására vonatkozó minimumkövetelményekről. A tisztított szennyvíz újrahazsnosítása segít a vízhiányos időszakok áthidalásában, és egyben a talajerő-utánpótlást is részben biztosíthatja.

A telepek befogadója jellemzően kis hígítóvízű, időszakos vízfolyás. Enyhébb célkitűzésre irányuló mentességi igazolás vizsgálata egyes telepekre folyamatban van. A kevésbé szigorú környezeti célkitűzést sajátos természeti állapotú víztestekre engedi meg a VKI, ha a jó állapothoz szükséges.

1.4 intézkedés: A szennyvíztisztító telep záportároló kapacitásának növelése, a kezelési technológia fejlesztése, zöldenergia-megoldások. Ez az intézkedés az egyesített rendszerű csatornahálózatokkal működő szennyvíztisztítókra, illetve a hálózathoz tartozó záporkiömlőkre vonatkozik. Tartalmazza a szennyvíztisztító telepi záportárolók kapacitásának növelését, szükség esetén technológia fejlesztéseket, valamint a záporkiömlőlökből származó terhelés minimalizálását pl. csatornahálózati lefolyásszabályozással. Országosan 16 telepre biztosan kell ez az intézkedés, 6 telepnél további vizsgálatok szükségesek.

1.5 intézkedés: Csapadékvíz szennyvízcsatornára történő rákötéseinek csökkentése, egyéb külső vizek kizárása, különösen a felszíni vagy a felszín alatti víz szempontjából fokozottan érzékeny, valamint védett területeken. Szolgálja a csatornahálózatokban megjelenő többletvizek (melyekhez többletterhelés is társul) csökkentését. Országosan 106 esetben terveztük.

21.10 intézkedés: A csatornahálózatok rekonstrukciója, az egyesített rendszerek szétválasztása egyszerre szolgálja a felszíni és a felszín alatti vizek védelmét. A megrongálódott hálózatból a szennyvízkiszivárgás csökkentése és ezzel a felszín alatti vizek veszélyeztetettségének és a közegészségügyi kockázatnak a mérséklése. Továbbá célja a szennyvíztisztító telepek talajvíz miatti hidraulikai terheléseknek a csökkentése. Országosan 3 helyen tervezett.

A 21.11: A kommunális szennyvíz felszíni befogadóba történő illegális bevezetésének megszüntetése. Az intézkedés jellegéből adódóan tervszerűen nem alkalmazható, azonban jelentős terhelést megszüntető hatása miatt rendkívül fontos intézkedés, amely a hatósági feladatok mellett az üzemeltetői oldalról szemléletváltást, a környezettudatosság emelését és alkalmazását eredményezi.

Ahol bizonytalanság volt a terhelés jelentőségének megítélése során, a 14.2 intézkedés végrehajtása fontos, azaz a monitoringrendszerek és az információs rendszerek fejlesztése, ami országosan a közvetlen kommunális kibocsátóknál 106 esetben feltétlenül szükséges.

IVÓVÍZ-SZOLGÁLTATÁSHOZ, VÍZBÁZISVÉDELEMHEZ KAPCSOLÓDÓ INTÉZKEDÉSEK

A VGT3-intézkedések az új ivóvízirányelv végrehajtásához kötődnek. Az új ivóvízirányelv bevezeti az ivóvízbiztonságra vonatkozó átfogó, kockázatalapú megközelítést, amely kiterjed az ellátási lánc egészére a vízgyűjtő területtől a vízkivételi területen, a vízkezelésen, a víztároláson és -elosztáson át egészen a megfelelési helyig (házi elosztóhálózat).

Változik a vizsgálandó paraméterek köre és esetenként a vonatkozó határértékek is módosulnak.

Az irányelv intézkedéseket határoz meg az ivóvízhez való hozzáférés növelése érdekében, és harmonizálja az ivóvízzel érintkező anyagok engedélyezésének szabályozását.

Nagyon fontos eleme az irányelvnek a vízbázisok kockázatértékelése, ami szoros kapcsolatban áll a VKI-követelményekkel.

A VÍZIKÖZMŰ-REKONSTRUKCIÓK JELENTŐSÉGE A VKI ELÉRÉSE SZEMPONTJÁBÓL

A hálózati veszteség csökkentése a vizek mennyiségi védelmét is szolgálja, a vízkészlet-gazdálkodás helyzetét javítja, ezzel közvetlenül is elősegíti a vizek állapotának javítását.

A rekonstrukció ütemezését megfelelő prioritási szempontok szerint kell végrehajtani. Ebben a szakmai, biztonsági és költséghatékonysági szempontok mellett a vizek állapotát és a vízkészlet-gazdálkodási szempontokat is egyenrangúan figyelembe kell venni. Konkréten a gyenge mennyiségű, állapotú érintett víztestek prioritást kell hogy élvezzenek, a víztest állapotának javítása, a vízkészletek felszabadítása más vízhasználók számára, a még hasznosítható vízkészlet növelése fontos szempont.

A csatornahálózatok rekonstrukciója fontos a szennyvízkiszivárgás csökkentése és ezzel a felszín alatti vizek veszélyeztetettségének, valamint a közegészségügyi kockázatnak a mérséklése, a szennyvíztisztító telepek talajvíz miatti hidraulikai terheléseinek csökkentése érdekében is.

VÍZÁRPOLITIKAI, GAZDASÁGSZABÁLYOZÁSI INTÉZKEDÉSEK

A VKI a költségmegtérülés elvének figyelembevételét követeli meg a vízárpolitika kialakítása során, valamint a szennyező fizet elvének érvényesítését. Cél a vizek állapotának javítása, a vízzel mint erőforrással való gazdálkodás észszerűsítése, a pazarlás csökkentése, a fenntartható vízi szolgáltatások biztosítása. Elkészült a gazdasági elemzés, a költségmegtérülés jelenlegi helyzetének értékelése, és ennek alapján javaslatok kerültek megfogalmazásra.

A VGT2-ben azonosított problémák többsége továbbra is fennáll.

Az ágazat költségmegtérülési mutatóinak számottevő csökkenése figyelhető meg. A víziközmű-ágazatra vonatkozó összevont költségmegtérülési ráta a 2005-ös (VGT1) 99,2%-os szintről 2018-ra több mint 20% ponttal romlott, értéke 78,7%.

Az alacsony költségmegtérülés okai:

- a díjak csökkentése, befagyasztása;
- költségnövekedés a korszerűsítések, fejlesztések következtében;
- különadók (közműadó, energiaadó);
- a rezsicsökkentés.

Az átlagos megfizethetőségi mutatók javultak, ami 2018-ban az átlagos nettó háztartási jövedelem 1,65%-a. Ugyanakkor az alacsonyabb jövedelmű rétegek továbbra is megfizethetőségi problémákkal szembesülnek.

A szolgáltató cégek jelentős része pénzügyi nehézséggel küszködik. A szektor egyik leg súlyosabb problémája továbbra is a rekonstrukciós beruházások elhalasztása, a közművagyon felélése.

A gazdasági elemzés igazolta, hogy a víziközmű-szolgáltatás pénzügyi fenntarthatósági szempontból kritikus helyzetben van. A költségeket és a fenntarthatóság szempontjából irányadó indokolt költségeket a rendelkezésre álló adatok alapján a díjbevételek nem fedezik.

A kialakult rendkívül rossz gazdasági feltételek veszélyeztetik a szolgáltató szervezetek működőképességét, a szolgáltatás fenntarthatóságát. A hálózatok pótlásának több évtizedes elmaradásai különösen az ivóvízágazatban egyrészt veszélyeztethetik a szolgáltatás biztonságát, másrészt kedvezőtlen hatással vannak a vizek állapotára és a vízkészlet-gazdálkodási helyzetre is, elsősorban a vízvesztések miatt. Alapvető javaslatunk a szektor finanszírozási szerkezetének átgondolt, rendszerszemléletű átalakítása, ami a díjrendszert, valamint a szektort érintő adókat és támogatásokat összefüggő rendszerként kezeli.

A költségfedező vízárpolitika irányába és a fenntartható szolgáltatás felé történő elmozdulást szolgáló javaslatok:

- Az ágazati különadók, különösen a közműadó csökkentése, az adózási feltételek átalakítása, a közműadó átstrukturálása.
- Az ágazati áfa megfelelő mértékű csökkentése a lakossági díjak szinten tartása mellett megfontolandó.
- Progresszív, emelkedő blokkdíjstruktúra kialakítása, ami részben orvosolhatja a megfizethetőségi problémákat. A progresszív díjstruktúra részét képezheti, ha a kéttényezős díjrendszer alapdíjáért cserébe egy előre meghatározott mennyiség fogyasztása a változó díj megfizetése nélkül jár a fogyasztónak.
- A jelenlegi díjtámogatási rendszer szociális alapú, rászorultsági szempontú átalakítása kiemelten fontos annak érdekében, hogy a szociálisan rászorulóknak képesek legyenek a szolgáltatásokat megfizetni, a támogatást valóban azok kapják meg, akiknek szükségük van rá. Szemben a jelenlegi rendszerrel, egy ilyen, szociális alapú díjtámogatási rendszer már megfelelné a VKI-elvárásoknak is.
- A csapadékvíz-elvezetés és tűzvíz-biztosítás jogi szabályozásának felülvizsgálata, a feladatok, a szolgáltatások költségeinek elkülönített nyilvántartása és költségeinek megfizetése annak érdekében, hogy azok ne terheljék a vízdíjakat.
- Észszerű költségtakarékossági változtatások alkalmazása (pl. a mérésügyi szabályozások összevetése az EU-s szabályozásokkal, energetikai hatékonyság növelése stb.).

Átfogó rekonstrukciós program és hosszú távú finanszírozási stratégia kialakítása

- a jelenlegi forráselvonások csökkentése, illetve átstrukturálása;
- a költségfedezés irányába mozduló díjrendelet minél hamarabb történő elfogadása;
- a vagyonértékelés folyamatos elvégzése, és annak alapján képződő amortizációdíjban való elismerése;
- a gördülő fejlesztési tervek felújítási és pótlási feladatainak díjból nem fedezhető részének meghatározása;
- hazai és EU-s támogatások igénybevétele a 2021–2027-es időszakban;
- kedvezményes hitelek biztosítása mint a támogatás egy formája.

A gazdasági elemzés kimutatta, hogy a rekonstrukciók megvalósítására hosszú távú finanszírozási stratégiát kell kidolgozni, amelynek része lehet az EU, az állami támogatás és a megfelelő díjpolitika, díj-meghatározás. Szükséges a rekonstrukciók ütemezésére szolgáló szempontrendszer kidolgozása.

A javasolt szempontok:

- Nagyon fontos, hogy a víziközművek rekonstrukciójának ütemezését megfelelő prioritási szempontok szerint kell végrehajtani. Ebben a szakmai, biztonsági és költséghatékonysági szempontok mellett a vizek állapotát és a vízkészlet-gazdálkodási szempontokat is egyenrangúan figyelembe kell venni. Konkréten az érintett víztest állapotának javítása, a vízkészletek felszabadítása más vízhasználók számára (pl. öntözés), a még hasznosítható vízkészlet növelése fontos szempont.
- Elmaradt rekonstrukció finanszírozása mindenképpen közösségi források bevonásával történjen. Itt egy felhalmozódott teherről van szó; társadalmilag igazságtalan lenne a jelenlegi fogyasztókra hárítani hirtelen a sokéves, múltbeli mulasztások követelményeit.
- A megfizethetőségi problémákkal jellemezhető térségekben a rekonstrukciós fejlesztések támogatásának intenzitását javasolt az átlagnál magasabb szinten megállapítani.
- A túlméretezett közüzemi vízellátó hálózatok rekonstrukciója során a rendszerek hidraulikai szempontokon alapuló újratervezése, a megváltozott igényekhez alkalmazkodó rendszerkapacitások kialakítása szükséges.

A VÍZTERHELÉSI DÍJ SZABÁLYOZÁSÁNAK FELÜLVIZSGÁLATA

Javaslatunk az, hogy a korábbi mérőműszer-beszerzési kedvezményhez hasonlóan lehessen a jó ökológia állapot/potenciál elérésének tápanyag-kibocsátás-csökkentéséhez szükséges berendezések beszerzési értékének 80–100 százalékát levonni a díjfizetési kötelezettség összegéből.

Egy speciális probléma a mederterhelési díj és a VTD kapcsolata.

A jelenlegi helyzet az, hogy a tisztított szennyvíz bevezetéséért két-féle díjat fizetnek a víziközművek. Egyrészt fizetik a szennyező anyagok arányában a vízterhelési díjat, és a mederkarbantartási többletköltségek arányában fizetnek (illetve még többet kellene fizetniük) mederterhelési díjat. Ugyan a két díj funkciója nem ugyanaz, a VTD környezeti díj a szennyezőanyag-csökkentést célozza, a mederterhelési díj pedig a környezetterhelés káros következményének megszüntetéséhez, csökkentéséhez szükséges munkák megfizetéséhez. A mederfenntartási többletköltségek nem állnak egyenes arányban a szennyezőanyag-kibocsátással.

Felmerül az a lehetőség, hogy a víziközművek kettős teherviselésének elkerülése érdekében a vízterhelési díjból fedezzék a VIZIG-ek többletfenntartási munkáit. Ennek egyik lehetősége a díjkedvezmények kiterjesztése a mederterhelési díj fizetésére, a másik, kevésbé megvalósítható módja, hogy a VTD bizonyos részét a VIZIG-ek a központi költségvetésből megkapják a közérdeken felüli mederfenntartási többletköltségeik fedezetére.

A fenti javaslatok egyidejű megvalósíthatóságára, valamint a vízterhelési díjrendszer korszerűsítésére szükséges további döntéselőkészítő vizsgálatok elvégzése, a szabályozás komplex módosításának előkészítése.

Felmerül a talajterhelési díjrendszer felülvizsgálata is. Javasolható, hogy a környezetterhelési díjról szóló törvény azon rendelkező részében, amelyben a díjtételeket és azok kiszabásait határozza meg, kerüljön beemelésre egy olyan csökkentő tétel, mely szerint a fennálló kiszabott talajterhelési díj tartozásának egy részét elengedik az ingatlantulajdonosnak, ha megtörténik a rákötés. Ez további ösztönző tényező lehet az ingatlantulajdonosok számára, hiszen így a befizetendő talajterhelési díj egy részének összegét a bekötésre fordíthatják.



**Egyszerű kialakítás,
megbízható működés**

Jelenleg 4.500-5.000m³/h légszállítással elérhetők, de idén ezt kiszélesítjük 10.000m³/h-ig. Egyszerűségüknek és jól bevált kialakításuknak köszönhetően tökéletesen illeszkednek a mostoha munkakörnyezethez. Minimális felügyeletet igényelnek, és pontosan a szükséges mennyiségű levegőt szállítják. Rendelhető alap kivitelben és „plug & run” formában, beépített védelemmel is.

- Tartós és megbízható, olajmentes levegőforrás
- Felhasználóbarát működés – szigorú felügyelet
- Egyszerű telepítés

www.atlascopco.hu



JANCSÓ
BÉLA

Főmterv Zrt.

jancso.bela@fomterv.hu

KIVONAT *A szakmát régóta foglalkoztatja a települési vízgazdálkodás rendezetlenségének ügye. Ebben a témában számos szakmai cikk íródott, előadás hangzott el, de sajnos még nem látszik az előrelépés. A lakosság ma már saját bőrén érzi az ebből eredő problémákat és egyre többször jelennek meg a károkat, elöntéseket bemutató újságcikkek. Tudunk-e mindent? Miért nem történik ezen a területen előrelépés? Milyen területeken kellene fejlődni? Ha nem is a teljesség igényével, de talán hozzájárulva ahhoz, hogy a települési vízgazdálkodás kérdése kimozduljon a holtpontról készült el a soron következő írás. Míg nem történik előrelépés folyamatosan kell róla beszélni, folyamatosan kell megoldásokat javasolni szakmának, mert már most is késésben vagyunk a problémák kezelésében, megelőzésben.*

KULCSSZAVAK *csapadékmaximum-függvény, klímaváltozás, műszaki szabályozás, szabványok, települési vízgazdálkodás, integrált települési vízgazdálkodási terv*

AKTUÁLIS

A települési vízgazdálkodás kérdései, helyzete és jövője

Amikor ezt a cikket írom, éppen esik az eső, és a hírekben nagy áradásokról, villámárvizekről lehet olvasni Európa-szerte, valamint egy kis vízkorlátozásról hazánkban. Mikor ezt a cikket leadom a szerkesztőségben, csendes, békés az időjárás, az évszaknak megfelelő, és minden víziközmű-szolgáltatás jól működik. És hogy amikor a kedves Olvasó ezt a cikket a kezébe veszi, nem tudható, hogy milyen időjárási és ehhez kapcsolódó csapadékviszonyokat fog épp megélni, és aktuálisan milyen víziközmű-szolgáltatási kérdéseket kell majd megoldani. Lehet, hogy az átvonuló fronthatás heves záporokat hoz, vagy zivatarok okozta villámárvizekkel szembesülünk, de előfordulhat, hogy őszi csendes esőt élvezhetjük. Lehet, hogy már hetek óta nem esett csapadék, pedig nagy szükség lenne rá mind a kertjeinknek, a közttereinknek, mind az őszi szántásnak, valamint az is megtörténhet, hogy épp bosszankodunk egy nagy vízcsőtörés miatt.

A fenti példából is látható, hogy mennyire bizonytalan és sokféle problémával állunk szemben a települési vízgazdálkodás területein, és akkor a klímaváltozásról és annak hatásairól ne is beszéljünk.

Gyakran éljük meg az eseményeket úgy, mintha korábban ezekre nem is lett volna példa, és nem értjük pontosan, hogy az általunk tervezett, működtetett rendszerek miért nem felelnek meg az elvárásoknak. Kérdés, hogy ez valóban így van-e? Mindenki beszél róla, mindenki ismeri, de valahogy mégsem tapasztalható jelentős előrelépés a települési vízgazdálkodás, víziközmű-szolgáltatás területén. A Vízmű Panoráma hasábjain több oldalról, több szemszögből jelent már meg cikk a témában, és ebből is látható, hogy a szakma felkészült. Akkor mégis mi lehet a probléma, mi hiányzik? Mit tehet a tervező, a beruházó, az

üzemeltető, hogy városaink minél jobban felkészüljenek a települési vízgazdálkodás, a csapadék és egyéb területek kihívásaira?

Az első probléma, amiről gyakran hallunk, olvasunk, az aktualizált csapadékmaximum-függvények hiánya.

A vízgazdálkodás területén a csapadékmaximum-függvény használata széles körben elterjedt. A Magyarország csapadékeseményeit reprezentáló csapadékmaximum-függvények legutolsó, használatos változata a Salamin-Péczely-Winter és csapatuk által készített, 1968–73-as adatainak kutatásaiból készült függvények. Ez azt jelenti, hogy a jelenleg is érvényben lévő csapadékmaximum-függvények az 50 évvel ezelőtti rendelkezésre álló adatok feldolgozásával és az akkori technológiai lehetőségekkel készültek, Magyarország teljes területére átlagolt csapadékmaximum-függvényértékeket megadva. A függvény az általános vízgazdálkodással összefüggő szakmai területeken elterjedt, jelenleg is használatos.

Az azóta eltelt közel 50 év alatt történtek ugyan módszertani fejlesztések, és születtek új elemzések, amelyek a rövid időtartamok alatti maximális csapadékhullás statisztikai tulajdonságait vizsgálták, de nem történt a csapadékmaximum-függvényekkel kapcsolatban a tervezői gyakorlat szempontjából átfogó fejlesztés. Ennek következtében mára több bizonytalanság, téves értelmezés és kérdés merült fel, ami jelentősen befolyásolhatja ezeknek a csapadékmaximum-függvényeknek az alkalmazhatóságát, megfelelőségét. Azzal is szembesülhetett a szakma, hogy az elmúlt időszakban tapasztalati alapon több, néha egymásnak ellentmondó megállapítás is született, azonban ezeknek a megalapozottsága nem minden esetben kellően alátámasztott. A két

fő kérdés, amelyre a kutatások és a vizsgálatok alapján választ kellene, lehetne adni, ami egyben megalapozná a csapadékmaximum-függvények megújításának módszertanát, használatát is, a következő:

- Első kérdés: milyen hatása van a klímaváltozásnak a csapadék előfordulásra, nagyságára és gyakoriságra, területi eloszlására? Annak megállapítására, hogy a változó klíma milyen mértékben módosítja, milyen módon hat az 50 évvel ezelőtti csapadékmaximum-függvényre, sok választ lehet olvasni, de ilyen jellegű átfogó vizsgálat, kiértékelés még nem készült. További kérdések, hogy a hosszabb visszatérési idők (50, 100 év) tekintetében a múlt adataiból megszerkesztett csapadékmaximum-függvények a jövőben hogyan lesznek használhatók, hogyan lehet figyelembe venni a különböző klímodell-szimulációk eredményét, ezek alapján milyen korrekciós szorzókat kell/lehet alkalmazni? A válaszokhoz szükségesek a hosszú, több mint egy évszázadot felölelő csapadékintenzitás-adatsorok, de azt is tudni kell, hogy ezek csak korlátozottan állnak rendelkezésre. Az esetleges feldolgozáshoz az is hozzátartozik, hogy a méréseket különböző technológiák jellemezték az elmúlt 100 évben, így az adatokat először homogenizálni és digitalizálni kell. A tervezési értékek becslésének pontossága csak hosszú mérési sorok alkalmazásával a növelhető, a változások hatásainak ismeretében határozható meg az is, hogy milyen időközönként kell majd a csapadékmaximum-függvényeket a jövőben felülvizsgálni, korszerűsíteni.
- Másik kérdés, hogy Magyarországon belül milyen területi egyenlőtlenségeket kell figyelembe venni a tervezéskor. Meghatározandó, hogy lehatárolhatók-e, és milyen kiterjedéssel, azonos hatással, tendenciával bíró körzetek a csapadékhatások tekintetében? Ezek állandósággal bírnak, vagy változnak időben? A pontos válaszokat további kutatások, vizsgálatok alapján lehet meghatározni, ezzel megadva, hogy Magyarország egy adott pontjára vonatkozóan milyen csapadékmaximum-függvény alkalmazható, annak előállítása milyen adatsorok és módszertan alapján történjen.

Sajnos a szakma, a szakmapolitika nem tudta az elmúlt időszakban megteremteni a fenti kérdések megalapozott megválaszolásához szükséges forrásokat, így ezen még dolgozni kell. Meg kell jegyezni azt is, hogy ennek a munkának elsődlegesen talán nem az adatok, az adatbe-

szerezések költsége a fő akadályozó tényezője. A fő probléma sok esetben annak a munkának az elvégzése, hogy rendelkezésre álljanak azok a homogén (azaz azonos elven feldolgozott és azonos pontban mért) és kellő hosszúságú adatsorok, amelyekből már tudományos megalapozottsággal lehet következtetéseket levonni. Külön munka az adatok megfelelő előállítása és utána feldolgozása, szakmai kiértékelése. Sajnos az is problémát jelent, hogy a területi egyenlőtlenségek vizsgálatához Magyarországon összességében csak 11 olyan mérőállomás található, ahol van esély hosszú távú adatsorok előállítására. El kell fogadni, hogy ezeknek a feladatoknak az elvégzése jelentős szakmai munkát, tevékenységet foglal magába, amelynek a forrását meg kell teremteni.

Azért ha a mindenki által várt, nagyobb lélegzetvételű kutatásra még nem is tudott sor kerülni, de kis lépésben az elmúlt évben kaptak segítséget a tervezők, a témával foglalkozók.

Az Országos Vízügyi Főigazgatóság, az Országos Meteorológia Szolgálat és a Magyar Mérnök Kamara Vízgazdálkodási Tagozata együttműködésének keretében az elmúlt húsz év csapadékadatára alapozottan, az ország 101 pontjára vonatkozóan létrejött egy nyílt adatbázis egyszerűsített csapadékmaximum-függvény előállíthatósága céljából. Az adatok a www.met.hu/eghajlat/csapadekintenzitas oldalon érhetők el.

Ezen a felületen csapadékintenzitás-adatok tölthetők le tervezési és méretezési (elsődlegesen racionális módszertan alapján történő csapadékvízhozam-számításhoz) feladatok kiszolgálása céljából. Az itt letölthető ip- (mértékadó intenzitás) értékek a 101 automata mérőhelyre vonatkozóan az 1998–2020-as időszak automata mérései alapján lettek meghatározva.

Az adatkérését követően az adott mérőállomásra vonatkozóan a rendszer táblázatos formában adja meg a különböző gyakorisághoz (p) tartozóan a 10, 20, 30 és 60 perces csapadékhoz tartozó intenzitásértékeket, amely adatokból egy egyszerűsített csapadékmaximum-függvény már megszerkeszthető.

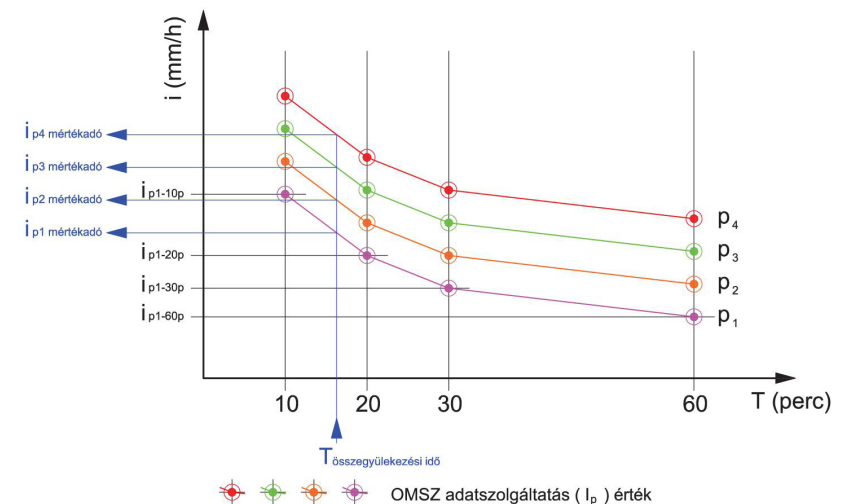
A csapadékmaximum-függvényekhez kapcsolódóan feltett két kérdés közül arra, hogy milyen

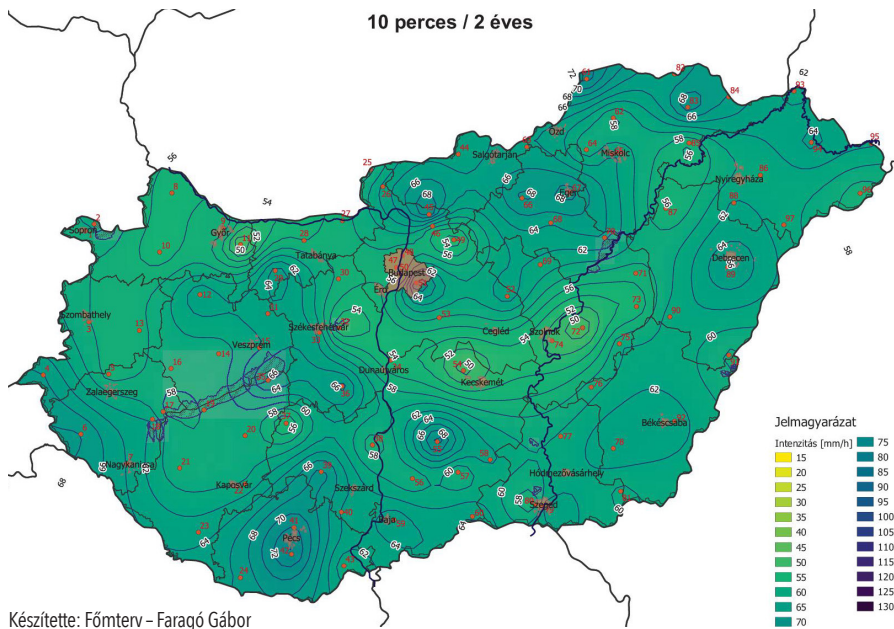
hatással van a függvényre a klímaváltozás, a fenti adatszolgáltatás még nem tud teljes körű választ adni. Ehhez, ahogy az előzőekben már említettük, további kutatásokra, hosszú távú adatsorok létrehozására van szükség. Viszont a területi különbségek tekintetében már ezekből az adatokból is lehet következtetéseket levonni, vagyis hogy jelentős eltérések lehetnek az ország különböző területein. Az alábbi ábra mutatja be példaként, hogy a mérőállomások adatai alapján egy 10 perces, 2 éves visszatérési idejű csapadék esetében az intenzitásértékek hogyan változnak országosan.

Egy másik vizsgálatot elvégezve a területi egyenlőtlenségi probléma szemléltetése érdekében összehasonlíthatjuk, hogy a jelenleg érvényben lévő egységes országos csapadékmaximum-függvény adatai és az elmúlt 20 év adataiból a 101 mérőállomáson mért adatok hogyan viszonyulnak egymáshoz. Ez alapján annyi érzékelhető, hogy a Salamin–Péczy–Winter-féle csapadékmaximum-értékek inkább felül-

Mérőállomás: 51; Aszód Koordináták: 47.66,19.48

intenzitás (mm/h)	10 perces	20 perces	30 perces	60 perces
1 éves, 100%-os	32.88	23.69	18.15	11.46
2 éves, 50%-os	48.3	37.23	29.02	17.16
4 éves, 25%-os	58.57	43.57	35.17	20.94
5 éves, 20%-os	61.44	45.04	36.74	22
10 éves, 10%-os	69.67	48.62	40.93	25.01
20 éves, 5%-os	77.23	51.21	44.36	27.77
50 éves, 2%-os	86.56	53.65	48.1	31.17
100 éves, 1%-os	93.23	54.99	50.45	33.58





Készítette: Főmterv – Faragó Gábor

reprezentáltak voltak, és bár van olyan terület, ahol az értékek kisebbek, de sok olyan terület is van, ahol nagyobb intenzitásértéket adnak az elmúlt 20 év adataiból számolthoz képest.

A mellékelt ábrák és megállapítások nem tudományos vizsgálat eredményei, de jól mutatják, hogy ezen a téren még vannak további teendők. Látható az is, hogy nem lehet egyértelmű megállapításokat tenni, például hogy minden korábbi kétéves gyakoriság megfelel egy mostani 4 évesnek, vagy fordítva, ezek területenként változhatnak.

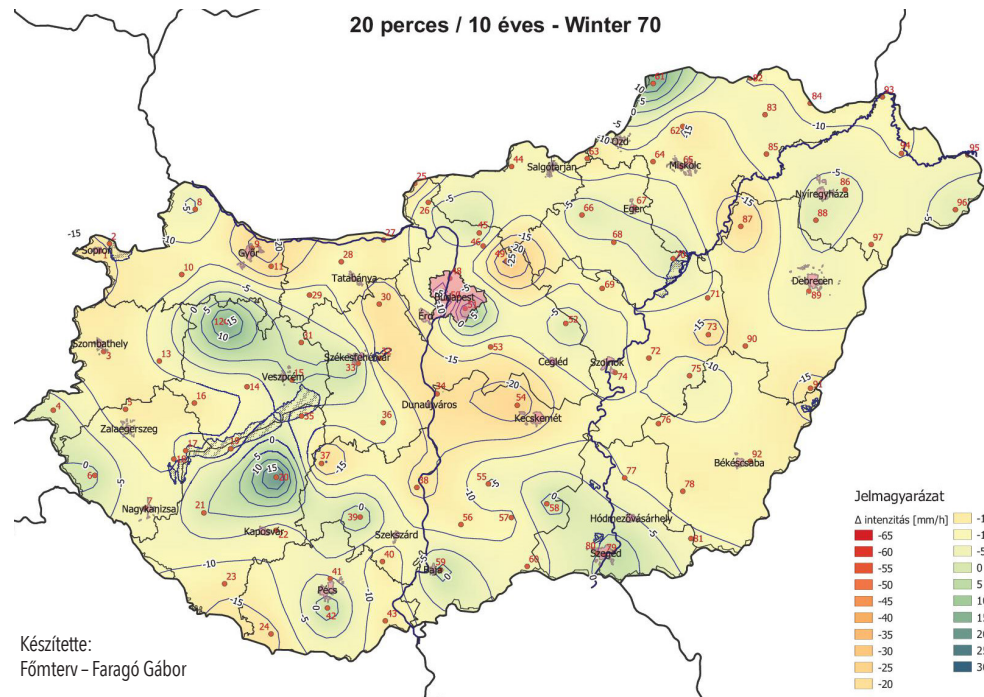
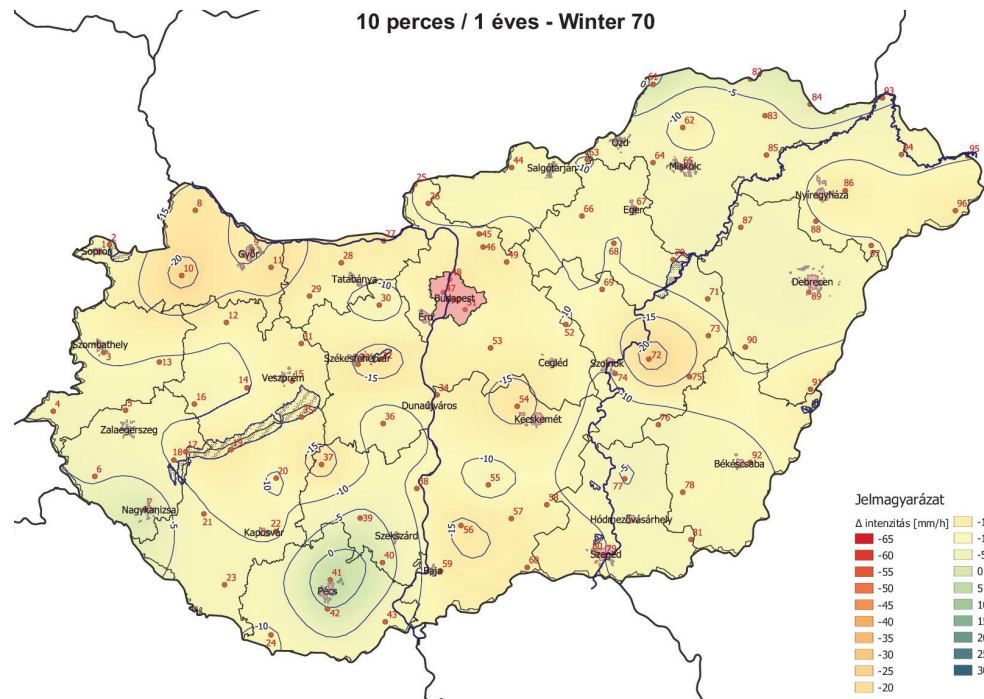
Arra a kérdésre, hogy a továbbiakban szabad-e országos szinten egy átlagos csapadékmaximum-függvényt meghatározni, használni, vagy területi egységeket kell meghatározni, talán már most is kijelenthető, hogy érdemes figyelembe venni a helyi sajátosságokat a méretezésnél. E tekintetben végül még egy érdekesség, hogy a jelenleg használt országos, egységes csapadékmaximum-függvényt megelőzően (Babos Z. 1959) az országot 16 területre osztották fel, és területenként különböző csapadékmaximum-függvényeket használtak, azaz a területi egyenlőtlenség ténye nem új keletű.

A jövő feladataira vonatkozóan megállapítható, hogy a csapadékmaximum-függvényekkel kapcsolatban még vannak tisztázatlan kérdések, amelyeket tovább kell kutatni, foglalkozni kell velük. Reméljük,

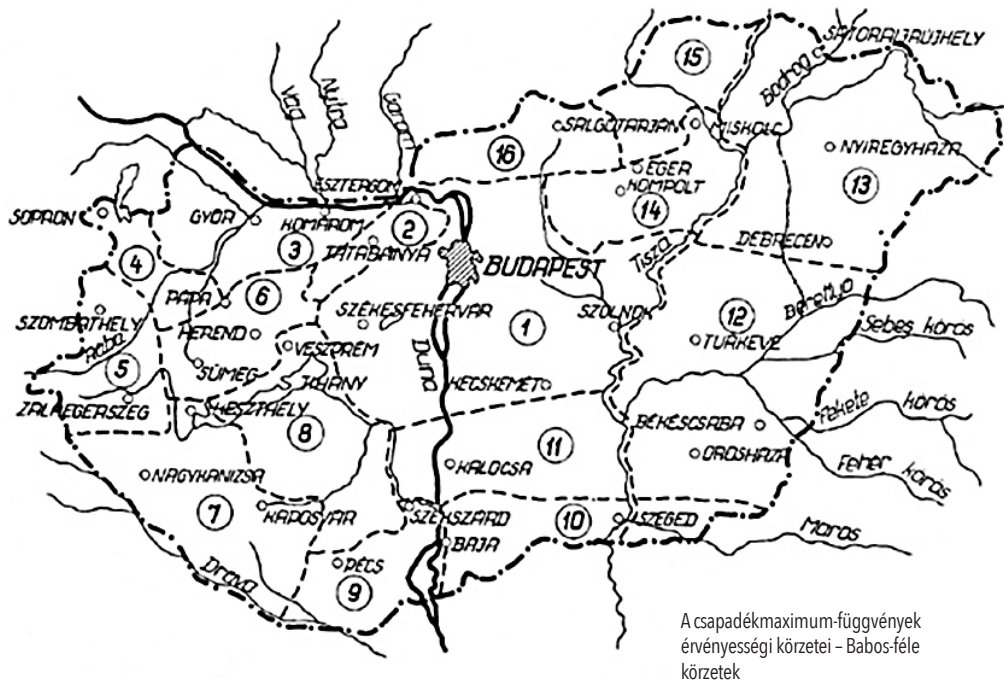
és el kell érniük, hogy ezekre a források előbb-utóbb rendelkezésre álljanak, és akkor tovább lehet pontosítani a tervezések, méretezések alapját képező adatok pontosságát.

Következő nagy kérdéskör, hogy mi a helyzet a tervezési módszerek alkalmazhatóságával, a műszaki szabályozásokkal.

A tervezési gyakorlatban sajnos e tekintetben elég kevés dologra lehet támaszkodni. Azt is meg kell jegyezni, hogy a hétköznapi gyakorlatban a szabványokról alkotott elképzelések is elég vegyesek, és gyakran a 70-es, 80-as évek gyakorlatára, szokásaira épül, és bizony jobb híján nagyon sok kolléga fiókjában ott vannak még a régi, hatályon kívül helyezett szabványok.



Készítette:
Főmterv – Faragó Gábor



A csapadékmaximum-függvények érvényességi körzetei - Babos-féle körzetek

Tudni kell, hogy a nemzeti szabványosításról az 1995. évi XXVIII. törvény rendelkezik. A törvény az EU-s követelményeknek megfelelően változtatta meg a korábbi gyakorlatot. A változás egyik fő eleme, hogy a szabványosítás nem állami feladat. A törvény értelmében megszűnt a Magyar Szabványügyi Hivatal (MSZH), és megalakult a Magyar Szabványügyi Testület (MSZT) mint Magyarország nemzeti szabványügyi szervezete. A törvény felhatalmazása alapján köztisztviselként a nemzeti szabványosítással összefüggő feladatokat kizárólagos jogkörrel a Magyar Szabványügyi Testület (közhasznú tevékenységet folytató nonprofit szervezet) látja el. A törvény alapján a szabvány definíciója (4. § 1. bek.):

A szabvány elismert szervezet által alkotott vagy jóváhagyott, közmegegyezéssel elfogadott olyan műszaki (technikai) dokumentum, amely tevékenységre vagy azok eredményére vonatkozik, és olyan általános és ismételten alkalmazható szabályokat, útmutatókat vagy jellemzőket tartalmaz, amelyek alkalmazásával a rendező hatás az adott feltételek között a legkedvezőbb.

A szabványok használatakor, alkalmazásával az alábbiakra érdemes odafigyelni:

- a szabvány alkalmazásának kötelezőségére,

attól, hogy a szabványok alkalmazása önkéntes, a szabványok figyelmen kívül hagyása súlyos gazdasági és jogi következménnyel is járhat, mivel a szabványok – az Európai Unió műszaki jogalkotásának egyik legfontosabb alapelve szerint – a jogszabályokban meghatározott alapvető követelmények teljesítéséhez kínálnak önkéntesen alkalmazható megoldásokat. Azaz ha az adott kérdésre van érvényben lévő szabvány, akkor azt önerdekből érdemes alkalmazni.

A szabványok érvényessége tekintetében fontos megjegyezni, hogy egy szabványt nem csak akkor vonnak vissza, ha az adott területen új jelenik meg. Az EU-s csatlakozásunkat követően több szabványt visszavontak annak következtében, hogy az EU-s szabványharmonizációnak megfelelően, függetlenül attól, hogy nem jelent meg helyettük azonos témában új EU-konform szabvány. Olyan is előfordult, hogy a későbbiekben azonos számozással, de más tartalommal jelent meg hatályos szabvány. A bizonytalan helyzetre jellemző még, hogy több esetben EU-s, angol nyelvű szabványok hivatalos fordítás nélkül, angol nyelven kerültek fel az érvényes szabványok listájára.

A fentiek következtében abba a helyzetbe került a szakma, hogy több esetben vannak olyan visszavont szabványok, amelyek helyett

- a szabvány hatályosságára, érvényességére,
- a szabványban foglaltak aktualitására, helyességére.

A fentiekből következik, hogy a szabványok, ha rendelkezésre állnak és érvényesek, alkalmazásuk önkéntes, azaz ez még nem jelenti automatikusan, hogy kötelezően alkalmazni kell azokat. Jogilag akkor kötelező egy szabvány alkalmazása, ha az elő van írva az adott munka, tevékenység kapcsán. Ez lehet államigazgatási jogszabályi előírás, ágazati szabályozás, üzemi előírás vagy a megrendelő által szerződésben rögzített követelmény. Viszont függetlenül

nem lett új, viszont a szakmai gyakorlatban még (jobb híján) mindig ezek használatosak, és gyakran a hivatkozások is ezekre vonatkoznak. Vigyázni kell azonban, hogy ezeknek a visszavont, érvényben már nem lévő szabványoknak a használata téves biztonságérzetet adhat, mivel ezek sem szakmailag, sem jogilag nem ellenőrzöttek, így esetenként nem támasztják alá az alkalmazott megoldást. Az is igaz ugyanakkor, hogy lehetnek olyan szakmai elvek, amelyek – függetlenül egy szabvány visszavonásától – továbbra is helytállóak. Ennek következtében a mérnök szakmai felelőssége az alkalmazandó és alkalmazható szakmai szabályozások tekintetében jelentősen megnőtt.

A települési csapadékvíz mennyiségének, elvezetési módjának meghatározására vonatkozóan a fent említetteknek megfelelően az alkalmazható és alkalmazandó szabványok szintén vegyes képet mutatnak. A méretezések alapvetően a racionális méretezési elvből vannak levezetve, és ehhez kapcsolódóan használják, adják meg a Winter 70' csapadékmaximum-függvény táblázatos, paraméterezett függvényértékeit a számításához. Ezen túl a különböző előírásokban a módszertan alkalmazhatóságára vonatkozóan tapasztalható, hogy részben eltérő ajánlásokat tesznek, illetve a módszertanokhoz kapcsolódóan az egyes tényezőzők, elemek, - mint például az összegyűlekezési idő - meghatározásához adnak segédgrafikonokat az egyes műszaki szabályozások. Ezek pontossága és helyessége azonban vitatható, gyakran „csak” fénymásolási pontatlansággal lehet értékeket leolvasni róluk. Még megjegyzendő az is, hogy a rendelkezésre álló szabványok, előírások elsődlegesen a maximális terhelések meghatározására vonatkoznak annak alapján, hogy milyen gyakoriságú csapadékeseményt ajánlott figyelembe venni.

A témával kapcsolatban jelenleg egy érvényes szabvány áll rendelkezésre: a 2008-ban átvett, majd 2017-ben aktualizált MSZ EN 752 (2017), amely viszont csak angol nyelven érhető el. Itt jegyzendő meg, hogy ez tévesen a visszavont MSZ EN 752 (1–7) szabványsorozat helyettesítőjeként van feltüntetve annak ellenére, hogy sem tartalmában, sem tematikájában nem egyezik a korábbi szabvánnyal.

MSZ EN 752 (1–7) sorozat visszavont

Települések vízelvezető rendszerei

MSZ EN 752 (2008) angol nyelvű visszavont

Települések vízelvezető és csatornarendszerei.

Csatornarendszer-menedzsment

MSZ EN 752 (2017) angol nyelvű

Települések vízvezető és csatornarendszerei.

Csatornarendszer-menedzsment

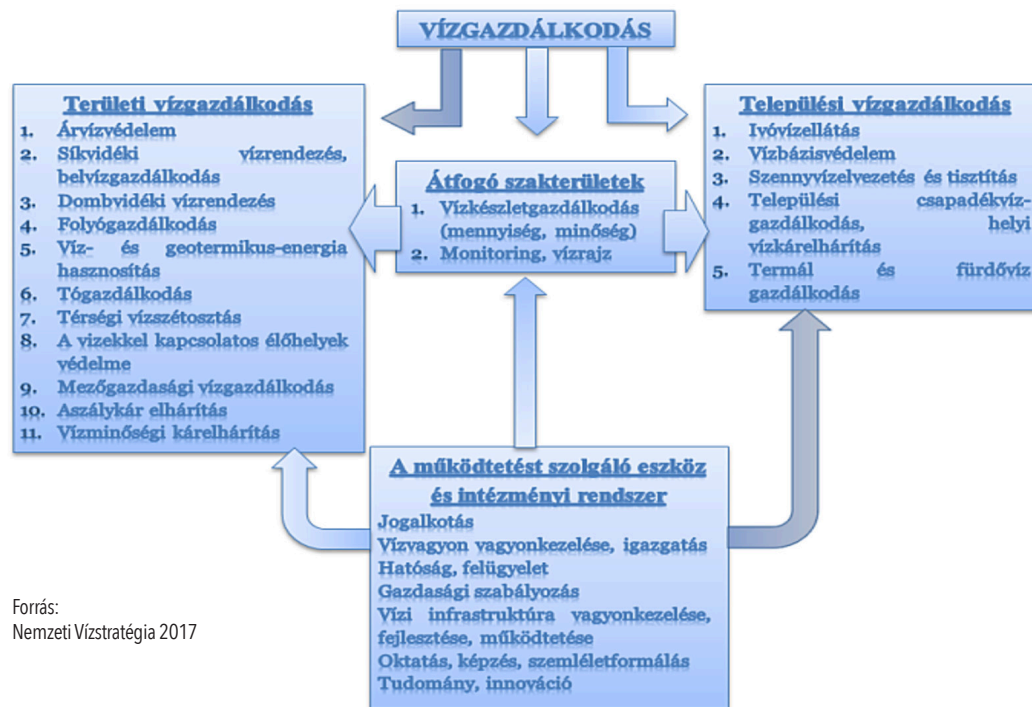
A fentiekből is érzékelhető, hogy ezen a téren is még sok a tennivaló!

Ha a települési csapadékvíz-gazdálkodás helyzetét szeretnénk kimozdítani a jelenlegi helyzetéből, el kell érni, hogy részese legyen a hétköznapi életnek, és ne csak akkor gondoljunk rá vagy legyen fontos, amikor esik az eső vagy nagy a szárazság. Bár az utóbbi időben ez egyre gyakoribb, ettől még jó lenne megelőzésben gondolkodni a jelenlegi utókövető magatartás helyett. Ennek egyik kitörési pontja lehet, hogy a probléma megoldása, kezelése kapcsolódjon a településfejlesztéshez. Látna az elmúlt évek küzdelmeit, kevés az esélye annak, hogy önállóan sikerül a települési vízgazdálkodás területén érdemi előrelépést elérni. A települések érdekeltek a fejlesztésben, a fejlődésükben, és ennek kapcsán fel kell hívni a figyelmet, hogy milyen feladatokra, beavatkozásokra van szükség a települési vízgazdálkodás, azaz a települési csapadékvíz-gazdálkodás, víziközmű-szolgáltatás terén.

Az elmúlt években egyre többet lehet hallani, olvasni az integrált települési vízgazdálkodás szükségességéről. Miért van rá szükség, mi lenne a feladata? Mielőtt erre megadnánk a választ, tekintsünk át vízgazdálkodásunk általános egységeit, felosztását.

A vízgazdálkodási egységeket, szakterületeit a Nemzeti Vízstratégia (2017) a fenti ábra szerint osztja fel, illetve rögzíti.

Érdemes ebből kiindulni. Az általános vízgazdálkodási gondolkodás, tervezés elsődlegesen a vízfolyások vízgyűjtő-gazdálkodására lebontva, víztestekre, azaz területi elven határozza meg a feladatokat, teendőket. Meglévő stratégia és cselekvési tervezési rendszerek is alapvetően ennek megfelelően vannak felépítve. Lásd: Vízgyűjtő-gazdálkodási terv (VGT), Nagyvízi mederkezelési terv, Árvízi kockázatkezelési terv (ÁKT), valamint a Települési vízkárelhárítási terv, amely bár már a településre vonatkozik, de alapvetően a területi vízgazdálkodás részeként készül el. Ezzel az ágazat kissé eltávolodik a településektől, elszigetelődik a településfejlesztéstől. Emellett azonban az ábrán is látható,



Forrás:
Nemzeti Vízstratégia 2017

hogy megjelenik a települési vízgazdálkodás is mint önálló egység, benne azokkal a vízgazdálkodási elemekkel, amelyek kihatással vannak a település életére, fejlődésére. Azonban ezek az elemek nincsenek egységesen kezelve, nem jelenik meg az egységes integrált vízgazdálkodási gondolkodás, szerveződés.

A települési vízgazdálkodás (TVG) (a definíció szerint lásd www.gwpszotar.hu) mindazon tevékenységek, szolgáltatások összessége, amelyek jó minőségben és megfizethető áron biztosítják a lakossági, intézményi és ipari ivóvízhasználatot, a keletkező szennyvizek környezeti-közegészségügyi szempontból megfelelő tisztítását és elhelyezését, továbbá a település területét érintő csapadékvizek károszásmentes elvezetését. Ebből is látható, hogy a településeken a víz számos helyen jelenik meg különböző formában, szerepben, és egymással kölcsönhatásban egymásra hatással vannak. Ezért is lenne fontos a településen belül nemcsak egyes „vizes” elemekről, hanem az egységes települési vízgazdálkodásról mint összefüggő rendszerről is beszélni. Másik oldalról az is elmondható, hogy a település életét, működését, fejlődését befolyásoló különböző területeknek egy összekötő, majdnem mindenhol

jelen lévő, befolyásoló tényezője van: a víz.

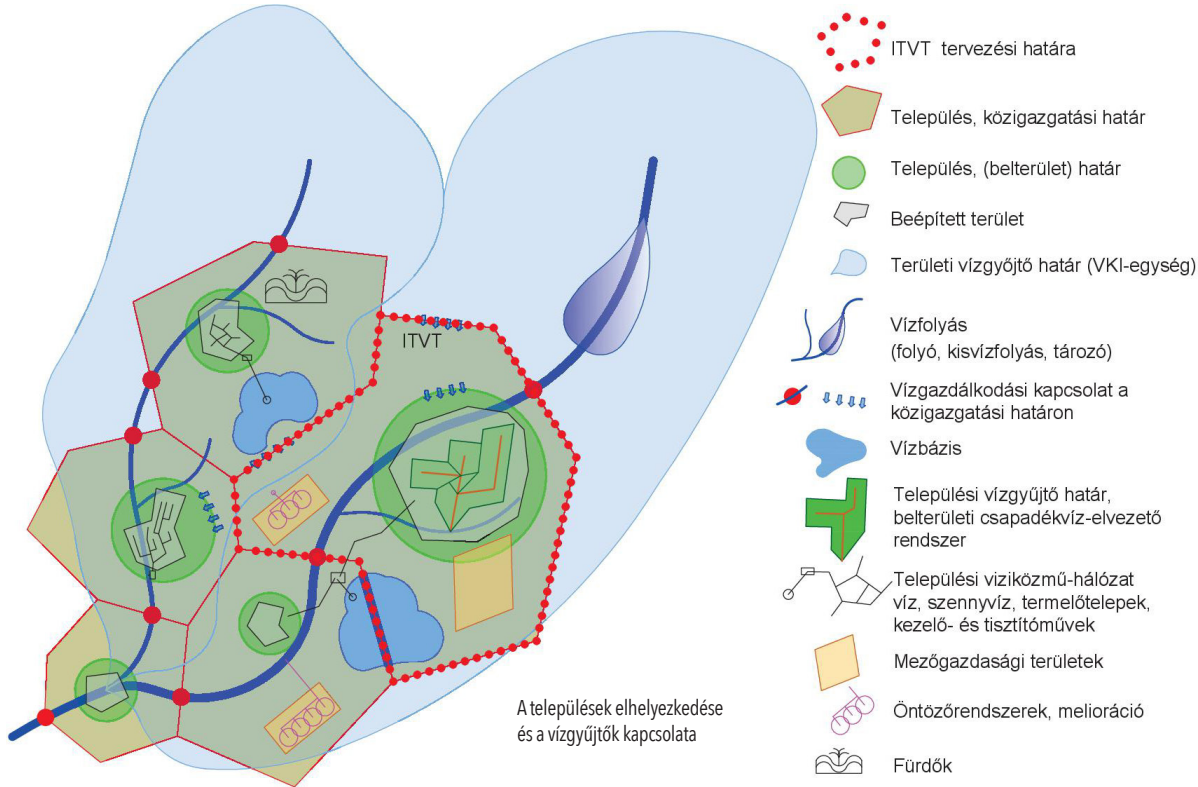
A területi vízgazdálkodásból kiindulva látható, hogy a települések szervesen a vízgyűjtőkön helyezkednek el, azaz annak részeként a vízgyűjtőn történő beavatkozások hatással vannak rájuk, és viszont is igaz, miszerint a településen történő beavatkozások is hatással vannak a vízgyűjtőre. A vízgazdálkodás e két elv mentén történő szerveződése, mint látható, területileg lefedi (átfedi) egymást, a különbség az, hogy milyen prioritások mentén történik a beavatkozások, a fejlesztések kezelése, azaz hogy a vízgyűjtő elv követelményei vagy a településfejlesztés követelményei érvényesülnek jobban a területen. Ezeket a hatásokat, a kölcsönösséget, az egymásrautaltságot szemlélteti a következő oldalon található ábra.

A mellékelt ábra tekintetében még egy dologra kell felhívni a figyelmet. Amikor településről beszélünk, gyakran nem egyértelmű, hogy a városhatárral körbevett területet értjük-e alatta,

vagy a település közigazgatási területét. A települések közigazgatási határainak összessége fedi le az ország területét, így ezen elv mentén nem marad ki olyan terület, amely közigazgatásilag ne tartozna valahová. A település közigazgatási határára belül még meg lehet különböztetni, le lehet határolni többfajta területet, bel- és külterületet, valamint lakott és nem lakott területet, azonban ezeknek a területeknek a határa, de főképp a beépített és beépítetlen területek határa időben változhat, és ez már kihatással lehet egy adott közigazgatási egység vízgazdálkodására is. Összességében: amit a hazai intézményrendszerben állandónak lehet tekinteni, az a település közigazgatási határa, ezért is, mint az ábrából látható, az ITVT tervezési határaként a közigazgatási határt kell érteni.

Az előzőekből adódik, hogy annak érdekében, hogy előrelépés történhessen a települési vízgazdálkodás területén, javasolt létrehozni azt a tervezést megalapozó kiinduló dokumentumot, települési vízgazdálkodási alapidokumentumot, amely a települési érdekekhez szervesen kapcsolódva készül el. Ez lenne maga az Integrált települési vízgazdálkodási terv – ITVT, amelynek feladata, hogy

Az ITVT tervezési területe és vízgazdálkodási elemek kapcsolata



- alapinformációt, adatbázist biztosítson a település vízzel, vízgazdálkodással összefüggő területeiről a településvezetés számára;
- megteremtse az összhangot a települést (a teljes közigazgatási területre vonatkozóan) érintő vízgazdálkodási feladatok és a településfejlesztés között;
- összességében meghatározza a települési önkormányzat vízzel kapcsolatos kötelezettségeit, azaz a működtetéshez szükséges teendőit és a fejlesztéshez szükséges feladatait.

A jelenlegi tervezési gyakorlatban sajnos az érzékelhető, hogy az integrált települési vízgazdálkodás a hazai vízgazdálkodás legelmaradottabb területe. Mindez annak ellenére van így, hogy a hazai vízgazdálkodás egyik legkomolyabb feladata és egyben kihívása a települési

vízgazdálkodás hatékonyságának fejlesztése annak érdekében, hogy a települések felkészülhessenek a környezeti és a társadalmi változásokra. A települési vízgazdálkodás egy olyan komplex, többtényezős rendszer (a környezetvédelem, az ipar és a mezőgazdaság, valamint a meglévő és az új infrastruktúrafejlesztés összehangolása), aminek sikeressége a településen, társadalmi konszenzuson alapul, és közösségileg kialakított megoldásokon múlik. Fontos, hogy egységes szemléletű, koherens tevékenységcsoportként, a műszaki, az intézményi, a szabályozási és a finanszírozási, valamint a környezeti és a fenntarthatósági szempontok együttesen legyenek figyelembe véve. Az látható, hogy a településrendezési eszközöknek kitüntetett szerepe van (kell hogy legyen) abban, hogy a település közigazgatási területén kellően meg lehessen őrizni a vízgazdálkodással érintett, a vízgazdálkodás feladatainak ellátásához

szükséges területeket. Abban is jelentős a szerepük, hogy a településfejlesztés hatással van a vízgazdálkodásra (pl. az elvezetendő csapadékvíz mennyiségére), azaz gyakran településfejlesztési eszközökkel is lehet a vízgazdálkodás számára kedvező hatást, eredményt elérni. Ilyen pozitív példa, amikor a zöldfelületek növelése vagy a zombékos belterületek átalakítása jólléti, rekreációs tározó tavacskára segíti a csapadékvizek helyben tartását, illetve csökkenti az elvezetendő vízmenyiséget, ezzel javítva a biztonságot, a települések élhetőségét.

Azonban az is tapasztalható, hogy ezek az elemek nem egységesen vannak kezelve, a fejlesztésben széttagoltan vannak jelen, ezzel a kölcsönhatások, egymásra hatások gyakran nincsenek figyelembe véve. Az egyes részterületeken jelentkező kötelezettségek, elvárások gyakran ellentmondásokat, konfliktust okoznak. Ilyen például, hogy

- igényeljük a stabil vízszintet, miközben legyen ivóvíz, öntözővíz, amikor kell, és legyen tározókapacitás a többletvizek befogadására;
- legyen nád, de stégünk is, illetve hajóútunk a vízi járművek számára;
- legyen természetes part, legyen vizuális kapcsolat a part és a víz között, ne legyen védőtöltés, de legyünk védettek az árvizektől;
- a tereink legyenek burkoltak, de víz ne gyülekezzen rajtuk, és gyorsan el legyen vezetve;
- minden terület legyen beépíthető, de legyenek parkjaink, tavaink, közterületeink.

A fenti példák is megerősítik és szükségessé teszik az integrált szemléletet és az érdekeltek aktív bevonásának a fontosságát a döntéshozatalba. El kell érni, hogy ne egyes területek eltérő és egyéni érdekei, hanem a közösségi érdek lehető leghatékonyabb, fenntartható érvényesítése legyen a cél. Ehhez viszont szükséges egy olyan alapdokumentum, lásd ITVT, amely egységes szerkezetben tárgyalja és értékeli a különböző vízgazdálkodási elemeket és hatásukat a településre vonatkozóan, továbbá szoros kapcsolatban áll a településfejlesztési elképzelésekkel.

Az ITVT tehát egy olyan (a későbbiekben digitális alapon is működőképes) alapdokumentuma lehet a településnek, ami a település környezeti, társadalmi és szociális, a vízzel és a vízállapotokkal kapcsolatos információit, igényeit foglalja össze oly módon, hogy azt egységes, működtethető rendszerbe foglalja, és meghatározza a fenntartható vízgazdálkodási feladatokat s azok alapjait.

Hatóköre:

A település közigazgatási területe.

Időhorizontja:

Középtávú (legalább 4, legfeljebb 10 éves időtáv) az adott település településfejlesztési stratégiájának időhorizontjához igazodóan.

Felülvizsgálata:

Az adott település fejlesztési terveinek felülvizsgálatával összhangban.

Az ITVT integrálja és biztosítja a kapcsolatot:

- a települési és a területi vízgazdálkodás elemei között,
- a településen belüli vízgazdálkodási elemek között,
- a településfejlesztési elemek, a települési vízgazdálkodás és a területi vízgazdálkodás elemei között.

Összességében az lenne a cél, hogy az ITVT-n keresztül a települési vízgazdálkodás elemei és az ezzel kapcsolatos teendők, kötelezettségek beépüljenek a településfejlesztésbe, és ezáltal biztosítva legyen a települési vízgazdálkodással, egyben csapadékvíz-gazdálkodással összefüggő szakmai feladatok meghatározása, megvalósítása és ellátása. Ezzel lehetne kimozdítani a települési vízgazdálkodást a jelenlegi helyzetéből.

A fentiek alapján, áttekintve, hogy a csapadékmaximum-függvények korszerűtlensége és hiánya okozza-e a településeken jelenleg érzékelhető vízgazdálkodási, víziközmű- és a csapadékesemények okozta káresemények problémáit, vagy a műszaki szabályozás hiánya, tervezőként azt lehet mondani, hogy talán a komplex tervezés és együtt gondolkodás hiánya az, amiben a legtöbbet kellene fejlődni. Az említett ITVT mint új tervezési feladat alatt elsődlegesen nem a klasszikus kiviteli tervezést kell érteni, hanem annak az új szemléletnek a bevezetését, hogy egy településen szükség van az integrált vízgazdálkodásra, a településfejlesztéssel összehangolt együttes gondolkodásra. A környezetünk változásából adódó kihívásokat, beleértve a klímaváltozás hatásaira való válaszokat, csak közösen, több szakterület együttműködésével lehet megoldani. A kék-zöld infrastruktúra mint egyre gyakrabban előkerülő új fogalom is mutatja az erre való törekvést a településeken. Az elmúlt években több fórumon, szakmai térben hangzottak el a témával kapcsolatos gondolatok. Azt is lehetne mondani, hogy szakmailag már minden oldalról körbe lett járva a települési vízgazdálkodás kérdése. Itt az idő, hogy ezt követően már konkrét cselekvések és programok induljanak el, mert minden késlekedéssel egyre messzebb kerülünk a megoldástól. A környezetünk pedig folyamatosan változik.

„Az integrált vízgazdálkodás lényegét tekintve koordináció. [...] Arra irányul, hogy minden olyan tervet, tevékenységet térben és időben összehangoljanak, amelyek [...] kapcsolatba kerülnek [...] a természet vízháztartásával.”

Orlói, 2007

Vegyszeradagolás

Pontos és megbízható, alacsony nyomástartományú adagoló szivattyúk



További információkért kérjük, látogassa meg weboldalunkat: www.prominent.hu
vagy hívjon minket az alábbi telefonszámon: +36 96 /511-400





**CSAPÓ
SÁNDOR**

ügyvezető igazgató,
IT Labor Kft.

csapos@tolna.net

KIVONAT Az ágazat minden szereplője megtette az első lépéseket, de hazánk még a tudatos, tervezett digitális építkezés elején jár. A kormány részéről augusztus közepén kiadott ágazati stratégiában már azonosítható forráslehetőségeket (KEHOP) és fókuszterületeket is találtunk. A szolgáltatók szakmai szövetségei konferenciákon, munkacsoportokban értékelik a helyzetet. A vízipar érdekelt szereplői fejlesztési projektekkel várják a kihívásokat. Sok korszerű technológiai eszköz viszont már most olcsón hozzáférhető. De a kulcstényező nemcsak a technológia, hanem sokkal inkább az ember és az adat. Ezek együttes, okos fejlesztése transzformálható olyan tudássá, amely jobbá teszi a víziközmű-szolgáltatást.

KULCSSZAVAK digitalizáció, adat, okosszenzor, LoraWAN, IoT, felhőszolgáltatás, adtavizualizáció, dashboard

AKTUÁLIS

Digitális átalakulás a víziközmű-ágazatban

ITT AZ IDŐ, MOST VAGY SOHA

Egyéb tényezők mellett a klímaváltozás, a városi népesség növekedése, az öregedő infrastruktúra, a költségvetési korlátok és az egyre növekvő szabályozási nyomás miatt kihívásokkal küzdenek a víziközmű-szolgáltatók az egész világon. A közszolgáltató cégek vezetői kreatív és költséghatékony megoldásokra vannak kényszerítve. Ha szervezeteik versenyképesek – sőt egyáltalán életben – akarnak maradni, akkor a digitalizálással komolyan kell foglalkozni. Olyan új technológiák bevezetése válik szükségessé, mint a felhőszolgáltatások, az okosszenzorok, az IoT, a big data vagy a mesterséges intelligencia. A hazai környezet még kritikusabb. Nálunk nem a víz hiánya vagy minősége a kérdés, hanem a szolgáltatás fenntarthatósága. Különös tekintettel az üzemeltetés, a rekonstrukciók finanszírozási problémáira, még inkább a már most is égető szakemberhiányra, illetve a jövőbeli szakember-utánpótlás reménytelenségére.

Magyarországon nem oldja meg ezeket a kérdéseket a digitális vízgazdálkodás vagy a digitális átalakulás elindítása, de az felelősséggel kijelenthető, hogy enélkül biztosan nem fog sikerülni a fenntarthatóság biztosítása. Az ágazatba külső forrásokat (pl. EU-s, állami pályázatok) kell „beszivattyúzni”, hogy a fenntarthatóság felé tudjon elmozdulni a szolgáltatás. Ezeket a forrásokat pedig nemcsak építési és gépészeti területekre kell fordítani, hanem irányítástechnikai, infokommunikációs fejlesztésekre is kell irányítani.

Valójában a legtöbb szolgáltató már ilyen vagy olyan módon megtette az első lépéseket a digitális átalakítás útján, viszont jelentős lema-

radásban vannak az egyébként is rossz adottságú, „vidéki” szolgáltatók. Náluk – önhibájukon kívül – az irányítástechnikai, infokommunikációs érettség messze elmarad a nagyvárosi szolgáltatók szintjétől. Ami pedig szinte mindegyik szolgáltatóra igaz, hogy sok-sok szigetrendszer működik, amelyek nem kommunikálnak egymással, az irányítástechnikai rendszer nem integrált. Nem lehet társasági szinten hatékonyan feldolgozni, értékelni az adatokat, mert nem fedi le az adatgyűjtés a teljes víziközmű-értékláncot, azaz az ivóvízágazatban víztermelés, vízkezelés és -tárolás, vízelosztás, a szennyvízágazatban az összegyűjtés, a szennyvíztisztítás és a szennyvíziszap-utófeldolgozás folyamatait. A döntéshozatal nehézségét még fokozza, hogy az egyes vízközmű-rendszerek (vkr) műszaki adatai sem mindig összehasonlíthatóak, mert nincs egységes értelmezés vagy szabvány. A fajlagos mutatókat több esetben a szolgáltatók bevallásai, nem objektív mérések alapján kapjuk (ha kapjuk).

De mi is az a digitális átalakulás (angolul: digital transformation)? A nemzetközi szakirodalomban rengeteg definíció van, de ezekből nem is válogatnék. Inkább javasolnék egy hazai verziót:

A víziközmű-ágazat szereplői a korszerű műszaki folyamatirányítási és ügyviteli infokommunikációs rendszerek alkalmazásával biztosítani akarják az ágazat fenntartható működését, és javítani akarják az ellátás biztonságát, gazdálkodási hatékonyságát és a szolgáltatás színvonalát. Egyidejűleg elő akarják segíteni a víziközmű törvényben lefektetett alapelveinek érvényesülését, különös tekintettel a költségmegtérülésre, a szolidaritásra és a legkisebb költség alkalmazására.

Kik a szereplők? Elsősorban nyilván a szolgáltatók tehetik a legtöbbet, mert náluk vannak a – jelenleg még szűkös – erőforrások: a szolgáltatás ellenértéke, a szakemberek, a technológia eszközök stb. Másodsorban az állami szereplők, akik a szabályozásért és a források biztosításáért felelnek. De ott vannak még a vízipari vállalkozások, az oktatás, a szakmai szervezetek. Az ő szerepük is meghatározó. Nézzük végig a sort „felülről” kezdve.

ÁLLAMI SZEREPVÁLLALÁS

A Kormány már a 2020. november 4-ei ülésén elfogadta a 2021–2027-es időszakra vonatkozó Nemzeti Víziközmű-közszolgáltatási Stratégiát. 2021. augusztus 13-án az ITM társadalmi egyeztetésre bocsájtotta a [dokumentumot](#).

- Az összefoglaló kiemeli, hogy a *három beavatkozási terület (szennyvízelvezetés és -tisztítás, ivóvíz-szolgáltatás, egyesített csapadékvíz-elvezetés) kiegészítésre került a „víziközmű-szolgáltatás hatékonyságát növelő feladatok” elnevezésű beavatkozási területtel, amely olyan szabályozási és menedzsmenteszközöket foglal magában, amelyek nem járnak jelentős fizikai beavatkozással, de megvalósításuk elősegíti az egyes víziközmű-létesítmények fenntarthatóbb és biztonságosabb üzemeltetését (pl. magasabb, egyenletesebb műszaki színvonalú berendezések alkalmazása, országosan egységes rendszerek kialakítása, folyamatirányító rendszerek modernizációja, egységesítése).*
- A stratégia – egyéb fejlesztések mellett – rendelkezik az KEHOP-2.1.11 keretében meghirdetett, 85 Mrd Ft keretösszegű, „*Víziközmű-hálózatok átalakítására, hatékonyságnövelő fejlesztésére, víziközmű-rendszerek műszaki állapotának felmérésére, problémák feltárására*” című pályázat kiírásáról, ami a digitális átalakítás egyik forrása lehet. Erre 2021 júliusától 2022. március 31-ig lehet jelentkezni. A jövő szempontjából fontos, hogy a 2021–2027-es időszak pályázatai még társadalmi egyeztetésen vannak.
- A digitális átalakítás szempontjából kiemelt szakmai célként jelöli meg a stratégia 5.2. fejezete:
 - A folyamatirányító rendszerek modernizációját és egységesítését (5.2.3. pont): *„A víziközmű-szolgáltatás minőségét nagymértékben meghatározza a folyamatirányítás fejlettsége, kiterjesztettsége, alkalmazási lehetőségeinek kihasználtsága. Az ágazatban*

lezajlott integráció következtében, esetenként különböző víziközmű-rendszereken, különböző kiépített folyamatirányítási rendszerekkel látják el feladataikat a szolgáltatók. Előfordul még ma is, hogy egyes rendszer nem rendelkezik folyamatirányításnak nevezhető technikával. Figyelembe véve napjaink víziközmű-szolgáltatásának minden körülményét, kijelenthető, hogy a nagy kiterjedésű SCADA-rendszerek bevezetése, alkalmazása, alkalmazásának fejlesztése és kiterjesztése alapvető üzemeltetői, tulajdonosi, hatósági érdek. A cél már nem az, hogy automatizáljuk a rendszereinket, és ezeket távolról felügyeljük és irányítsuk; az automatizáltság növelésével nemcsak az üzembiztonság nő a folyamatos monitorozás és a gyors beavatkozási lehetőség következtében, de (helyes munkaszervezés mellett) jelentősen csökkenthetők a gépjárműfutások, a készenléti idők, valamint a bérköltés is. Az üzemenntrendek folyamatos elemzésével optimalizálhatók a vegyszer- és energia-költségek is.”

- A víziközmű-rendszerek energiahatékonyságának növelését (5.2.4. pont): *„[...] aktualizált vizigények [...] szivattyúk hatékonyságának növelése [...] nyomásmenedzsment [...] távleolvasás alapján azonnali automatikus elemzéssel a hálózati veszteségek csökkentése [...] szennyvízátelők vezérlésének optimalizálása [...] illegális csapadékvíz-bekötések felszámolása...”*
- A stratégia 6.9. fejezete a „digitalizáció lehetőségeinek elemzése és kihasználása” kapcsán a következő területeket emeli ki:
 - Éves vízmérő-leolvasás kiváltása fényképes diktálással *„A szolgáltató által biztosított mobil- vagy webes alkalmazással az ügyfél a vízmérő adatait hitelesen el tudja a szolgáltatónak küldeni, és így az ügyfél időt, a szolgáltató pedig jelentős költséget tud megtakarítani.”*
 - Elektronikus ügyintézés *„Mind a fogyasztók, mind a víziközmű-szolgáltatók jogos érdeke, hogy minden ügyintézését elektronikusan is tudjanak kezdeményezni, illetve lebonyolítani. Az ügyek között kiemelten kell kezelni az ingatlanok tulajdonváltásához kapcsolódó ügyeket, továbbá az új bekötések esetén a közműigénylések és szerződéskötések tárgykörét...”*

ÜZEMELTETŐI FELELŐSSÉG

Az üzemeltető szolgáltatóké az elsődleges felelősség, még akkor is, ha kevés az erőforrásuk, és nincs befolyásuk a szabályozási és finanszírozási környezetre. Ha az előzőek miatt nem tudnak teljes erőbedobással belevágni a digitális átalakításba, akkor is fel kell készülniük, meg kell tervezniük a kulcsprojekteket. Ott kell lenni a vezérigazgató „polcán” egy IT-stratégiának, amely hosszú vagy középtávra összefoglalja a digitális átalakítás prioritásait, területeit, szakterületi céljait, a célok elérését mérő mutatószámokat/indikátorokat. Mindezt projektekre (feladat, felelős, határidő, feltételek, kockázatok stb.) lebontva. Így amikor rendelkezésre állnak az erőforrások, és a feltételek is biztosítottak (pl. pályázati lehetőség), akkor nem kell rögtönözni, kapkodni, hanem le lehet venni a „polcra” a stratégiát, és indítani lehet a projekt(ek)et. A következő táblázat példaszerűen és általánosságban összefoglalja a hazai víziközmű-szolgáltatók IT- és irányítástechnikai szakterületein értelmezhető javaslatokat, amelyeket természetesen az üzemeltető szervezetek sajátosságaik szerint kell testre szabni. A testreszabást úgy kell elvégezni, hogy a cég üzleti céljait legjobban támogató IT-megoldások kapjanak magas prioritást, elemezni kell, hogy melyik mutatószámot lehet a leggyorsabb megtérüléssel javítani, mivel lehet a legnagyobb veszteségeket (pl. értékesítési különbözet, idegen vizek) csökkenteni.

Melyek a digitális átalakítás legfontosabb kulcstényezői?

Amikor egy már meglévő rendszert módosítunk, továbbfejlesztünk, soha nem szabad elfelejteniük, hogy **a változás, az átalakulás sikerének kulcsa az ember**. A munkatársaink, illetve az általuk képviselt szervezeti kultúra a legnagyobb érték. A szakképzett vezetőkre és alkalmazottakra óriási szükség van, hogy végrehajtsák az új technológiák bevezetését, megértsék, hogy nem a munkahelyüket fogja kockáztatni az automatizálás (mint pl. 1804-ben a [lyoni takácsoknak](#)), hanem egy új minőséget hoz a munkájukba, amellyel nemcsak a cégük működését javítják, hanem saját munkaerőpiaci értékük is megnő. [A mellékelt összefoglaló a legfontosabb – további – kritikusi sikertényezőket veszi sorra.](#)

A másik kulcstényező **az adatközpontú megközelítés**. Az adat egyre nagyobb érték, a jó döntések alapja. A digitalizálás folyamata az adatok összegyűjtését (műszaki objektumok működéséről, munkafolyamatokról, technológiai folyamatokról stb.), az adatok hálózatokon

PRIORITÁS	SZAKTERÜLET (PÉLDAALKALMAZÁSOKKAL)	FEJLESZTÉSI CÉL	MUTATÓSZÁMOK / INDIKÁTOROK
MAGAS	Munkairányítás – Műszakiobjektum-nyilvántartás – Munkatervezés és -követés (munkalap-kezelés)	A rendeletben előírt (szabványos és egységes térinformatikai [GIS] alapokra épített) munkairányítás megvalósítása az ellátás biztonságának és színvonalának emelésének érdekében.	1. Értékesítési különbözet (vízvesztés) 2. Idegen vizek aránya 3. Meghibásodások száma / VKR 4. Szolgáltatáskiesési idő / SLA 5. Fajlagos villamosenergia-költség 6. Fajlagos élőköltség 7. Egyéb fajlagosok
MAGAS	Központi üzemfelügyelet és műszaki folyamatirányítás (mérések, monitoring, automatizálás, modellezés, SCADA)	Az automatizálás mértékének növelése. A teljes víziközmű-értéklánc integrált felügyelete.	
KÖZEPES	Gazdálkodás, tervezés, fejlesztés – Vagyon- és eszközgazdálkodás – Gördülő fejlesztési tervek (gft)	A műszaki folyamatokkal és nyilvántartással összekapcsolt vagyongazdálkodás. A települési fejlesztésekkel (pl. okosváros) összehangolt rekonstrukciók, fejlesztések.	
KÖZEPES	Ügyfélkapcsolat (felhasználó) – E-ügyintézés – E-számla – Okosmérések, okos leolvasás	Az ügyfelek képesek legyenek minél több, személyes kapcsolat nélküli ügyintézésre, és számláik, fizetések papírintes kezelésére.	1. Ügyfélkapcsolati költségcsökkenés 2. Hátralékcsökkenés 3. Ügyfélelégedettségi mutatók javulása 4. Elektronikusan intézhető ügyek száma
ALACSONY	Hivatali, hatósági kapcsolatok – Integrált közműnyilvántartások	A szolgáltatói rendszerek képesek legyenek automatizált központi közműnyilvántartások	Élőköltség-hatékonysági mutatók 1. A szolgáltatóknál 2. A hivataloknál

(pl. napjainkban az IoT, a LoraWAN, a jövőben az 5G stb.) való továbbítását, biztonságos tárolását (pl. nyilvános vagy saját felhő, illetve adatközpont), valamint megjelenítését, kiértékelését és elemzését jelenti. Például dashboardokkal, mesterségesintelligencia-eszközökkel, a legújabb, felhasználóbarát technológiákkal anytime, anywhere és any device. Tehát időben és térben korlátlanul és bármilyen eszközön, azaz okostelefonon vagy a diszpécserközpont óriásmonitorján egyaránt. A cél az, hogy a mérési vagy berögzített adatot döntéseket támogató tudássá transzformáljuk. Ez a tudás pedig ne legyen személyfüggő, épüljön be a rendszerekbe, az egész szervezet kultúrájába.

A harmadik kulcstényező a 21. században már olcsón hozzáférhető, **szabványokon nyugvó új technológiai eszközök** alkalmazása. Az adatfeldolgozási folyamat elemein végighaladva 2021-ben a következőket látjuk:

- Ma már roppant széles skálája van az *okosszenzor*oknak, amelyek az ivóvíz és a szennyvíz mennyiségi és minőségi paramétereit pontosabban és olcsóbban képesek mérni, mint pl. a víziközmű-rendszerek telepítésekor, de akár a 10 évvel ezelőtti időszakhoz képest is.
- Az *adatkommunikációs hálózatok* robbanásszerűen fejlődnek. Évről évre nő az adatátviteli sebesség, a hatótáv, s ezzel egyidejűleg csökkennek a költségek.

- Az *adattárolás* és az IT-infrastruktúra üzemeltetése egyre inkább a biztonságos és naprakész IT-tudást biztosító felhőszolgáltatókhoz kerülnek a drága és munkaerőhiányos saját géptermekekől.
- Az adatok kiértékeléséhez, megjelenítéséhez már sokszor nem kell kigúvadt szemekkel fürkészni a diszpécserközpont óriásmonitorjait, hanem elég egy *okostelefon*.
- A biztonságos otthoni munkavégzés műszaki feltételei sokat fejlődtek a Covid járványidőszakában. Rájöttünk, hogy egyes munkakörök (pl. call center) olcsóbban, hatékonyabban betölthetők *táv munkával*. Ezt a trendet folytatni kell, de figyelve arra is, hogy a csapatszellemet fenn kell tartani, el kell kerülni az elhidegülést a „*távirányítás*” során is.
- A *kiberbiztonság* is egyre inkább kulcstényezővé válik. A hazai szabályozásban már jogszabály írja elő – a víziközmű-ágazatra is – a kritikus infrastruktúrák információvédelmi követelményeit (ld. 541/2013. (XII. 30.) korm.-rendelet). Ez kevés rendszert érint, de a többi, jogszabályi követelmény alá nem eső irányítástechnikai rendszernél is fontos a biztonság. Amíg a víziközmű-társaságok ügyviteli rendszerei – különös tekintettel a számlázási rendszer zártóságára – törvényi előírások okán, IT-biztonsági audit által is megerősítetten, biztonsági szempontból nagyon sokat fejlődtek, addig a műszaki terület – ezen belül az alapellátás üzembiztonságáért felelős műszaki üzemirányítás (folyamatirányítás) – informatikai rendszereinek sebezhetőségei egyre nagyobb kockázatot jelentenek az elmaradt IT-biztonsági fejlesztések miatt.

VÍZIPAR, SZAKMAI SZERVEZETEK, OKTATÁS

A MaVíz tavaly a KPMG Tanácsadó Kft.-vel készítettett egy átfogó tanulmányt „Helyzetfelmérés a hazai víziparról” címmel. A kiváló anyag vezetői összefoglalója – egyebek mellett – ajánlásokat fogalmaz meg:

- „A GFT és az uniós prioritások figyelembevételével a víziközmű-szolgáltatóknak és a vízipari vállalatoknak közös stratégiát kell kialakítaniuk a víziközmű-beruházások finanszírozhatóságára.”
- „A hagyományos vezetékcserevel járó rekonstrukció helyett a rendszerek korszerűsítése, fejlesztése, átépítése javasolt a fenntarthatósági, a környezetvédelmi szempontok figyelembevételével.”
- „Az innovációs tevékenység előmozdításához szükség van a víziköz-

mű-szolgáltatók újító szemléletére, a nemzetközi és hazai kutatási eredményekre való nyitottságára is.”

Olvasatomban ez azt (is) jelenti, hogy a fejlesztések finanszírozásának, az innovációs tevékenységeknek ki kell terjedni az infokommunikációra, a digitalizálásra is. A vízipar érdekelt szereplői már ugrásra készen várják a megrendeléseket.

Idén év elején Szöllösi-Nagy András professzor úr inspirációjára a két legnagyobb szakmai szervezet egyaránt létrehozott egy-egy munkacsoportot a „digitális vízgazdálkodás” feladatainak átgondolására és a jövőbeli feladatok meghatározására. A MaVíz munkacsoportját – a szolgáltatói oldalt képviselve – Kriston Ádám, a BÁCSVÍZ műszaki igazgatója vezeti.

Kívánatos lenne, ha mind az előkészítő, mind pedig a megvalósító munka a szolgáltatói igényeknek és elvárásoknak megfelelően alakulna.

Az oktatás területén is látható, hogy a vízügyi tudományokat egyre több kutatási műhelyben ötvözik az adattudomány, a mesterséges intelligencia (AI), a gépi tanulás legújabb módszereivel és eszközeivel. Egyes kutatásokat már a gyakorlati alkalmazás pilotprojektjeibe integrálták. Webkonferencián hallhattunk is belőlük példákat. Várjuk a folytatást!

FELHASZNÁLT FORRÁSOK

www.idrica.com/goaigua/

iwa-network.org/

www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/tech-trends.html

www.maviz.org/system/files/maviz_vizipari_tanulmany_frissitett_202011_final_public.pdf

www.maszesz.hu/

Nemzeti Víziközmű-közszolgáltatási Stratégia:

cdn.kormany.hu/uploads/document/c/cf/cf6/cf6689bfe67aaa09d7524d-37cea8f150d0b4f3dc.pdf

A digitális átalakítás legfontosabb sikertényezői

Elkötelezett felső vezetés

Nem elég a szándék vagy néhány nyilatkozat, hanem a felső vezetés közvetlen és rendszeres részvétele szükséges a folyamatban. Határozottan meg kell hozni a szükséges döntéseket.

Kommunikációs tervre is szükség van

Kell egy meggyőző „sztori”, amelyet az egész szervezetnek evangelizálni kell. Ez ne csak a digitális átalakulásról szóljon, hanem a szervezet küldetéséről, a jövőképről és az értékek fejlesztéséről is. A munkatársak ismerjék fel, hogy „így már értem, mit kér tőlem a vezetés, és ennek értelme van.”

Be kell vonni a szervezet kulcsembereit is

Ők lesznek azok a – mások által is követett – véleményformálók, akiktől jelentősen függ az átalakulás sikere.

Fel kell fedezni a változást ellenzőket

A tehetetlenség (és bizony a tehetségtelenség is) általában a szervezet egy részét a változások ellen hangolja. Az átalakulás eredményessége érdekében a vezetőknek ezért külön erőfeszítéseket kell tenniük az ellenzők meggyőzésére, a változtatás ösztönzésére, a technofóbia és az „eddig így is jó volt” old school nézőpont legyőzésére.

A munkatársak tudásának naprakészen tartása, a képzés kulcskérdés

A személyzet fejlesztését munkahelyi képzésekkel egyes esetekben megfelelő (új) emberek felvételével kell biztosítani. A munkatársaknak érezniük kell, hogy „... igen, megvannak a képességeim az új kihívások teljesítésére, s ehhez megkapom a szükséges támogatást, mentorálást is.”

Megfelelő célokat, mutatókat és folyamatokat kell meghatározni

A változásnak mérhetőnek kell lennie az átalakítás, a menedzselés során, és az üzleti folyamatokat össze kell hangolni az új módszerekkel. Legyen olyan ahaérzése a munkatársaknak, hogy „... igen, úgy látom, hogy a mi szervezetünk és munkafolyamataink támogatják azokat a változásokat, amelyeket el akarunk érni”.

Hatékony technológiákra kell törekedni

Nem a technológia lesz az átalakulás központi kérdése, de a rossz döntések könnyen kudarchoz vezethetnek. Például saját adatközpont helyett biztonságos adatközpontú platform birtoklása lesz a fontosabb, ami költséghatékonyság mellett az IT-szakember-függőséget is kezelni tudja.

Fel kell készülni arra, hogy rendszeresen vissza kell mérni és aktualizálni kell az IT-stratégiát

Az átalakulás az új eszközök, rendszerek vagy folyamatok bevezetése után sem ér véget. Ez egy folyamatos fejlesztési folyamat, amely igényli a karbantartást, az új irányítási modellek adaptálását.

Szakaszolni érdemes a projektet

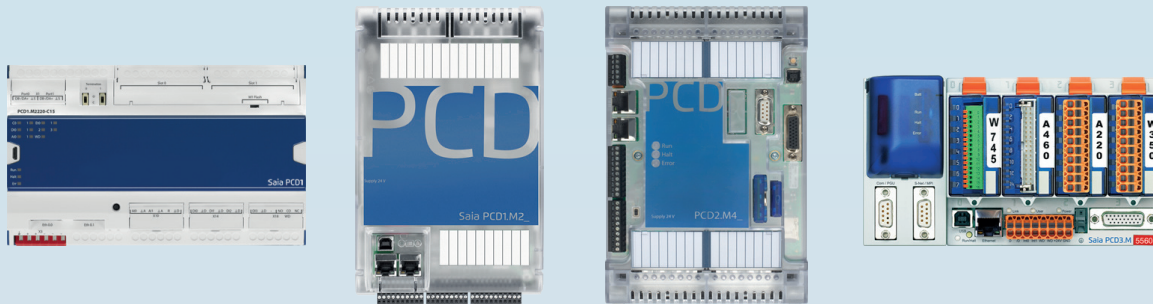
Lehetőleg ne csak az informatikai szervezet legyen bevonva, hanem minden kulcsfelhasználó. A digitális átalakulás az egész szervezetet érinti, a megvalósítást szakaszokban, (al)projektekre bontva kell végrehajtani. Ezekben elérhető köztes célokat kell meghatározni, a szakaszok végén deklarálni a siker elérését a sztori széles körű kommunikálásával. Nem szabad hosszú lefutású, „soha véget nem érő” projekteket tervezni, indítani.

Több mint 25 év a vízmű-automatizálás szolgálatában

sb - controls
értékesítés – oktatás – tanácsadás

Európai termékek
2+3 év garanciával!

Teljes Saia PLC választék



Kibertámadások ellen védett PLC



4G modemek, routerek



LoRa WAN távjelzők, távadók



VisionX szoftverek



T.: +36-23-501-170;

office@sb-controls.hu;

www.sb-controls.hu

Az előtisztítás és a csapadékvíz-kezelés jelentősége a biológiai szennyvíztisztításban



**JUHÁSZ
JÁNOS***

JURA-
Mérnökiroda



**DR. OLÁH
JÓZSEF****

nyugdíjas



**MOLNÁR
GYÖRGY**

csatornázási
főmérnök,
DMRV Zrt.

janos.juhaszev@gmail.com
olah39@t-online.hu

KIVONAT A kommunális szennyvíz kezelése során az elsődleges előtisztítási folyamatok eltávolítják a szerves terhelés körülbelül 25-30 százalékát és gyakorlatilag az összes szerves szilárd anyagot. Az elő-ülepítéssel 33-35%-os KOI és BOI eltávolítást lehet elérni. A kis- és közepes szennyvíztisztító telepek előtisztítási technológiájának fejlesztése területén az előmechanikai tisztításnál a hagyományos rácsot követően a finom-dobszűrő (20-25%-os lebegőanyag eltávolítás) és uszadék-üledékleválasztó hidrociklonműtárgyak (25%-os KOI-eltávolítás) alkalmazása javasolható. A megnevezett műtárgyak alkalmazásánál az előülepítés elmarad, és az előtisztított szennyvizet közvetlenül az eleveniszapos biológiára vezetik. A hagyományos beépített műtárgyakhoz képest az új előmechanikai tisztítási sor beruházási költsége 25-30%-kal, az üzemeltetési költség pedig 25%-kal alacsonyabb. A zöld infrastruktúra alkalmazása kirekeszti az esővíz egy részét a városi csapadékrendszerből és csökkenti a csatornarendszerbe befolyó csapadékvíz mennyiségét. Az egyesített csatornarendszernél a zöld felületek alkalmazása nem oldja meg a nagy betonfelületekről lezúduló csapadék elvezetési és tisztítási kérdését, de nagymértékben segítheti. Az egyesített csatornarendszernél a csapadékvíz kezelésére eredményesen alkalmazható a nagy szűrőkapacitású, hagyományos dobszűrő (Ø 3,0 mm palástfuratú), amely az alakosanyag (rácsszemét, csatornaüledék) hulladék 90%-os leválasztását biztosítja.

KULCSSZAVAK rács, homokfogó, előülepítés, dobszűrő, uszadékleválasztó hidrociklon, egyesített csatornarendszer, csapadékvíz kezelése, zöld felületek alkalmazása

1. A MECHANIKAI ELŐTISZTÍTÁS IGÉNYE

A tolózárok, szivattyúk, iszapszállító vezetékek eltömődése, a különböző tisztítóberendezések felesleges terhelése, az ülepítők iszapkaparó berendezéseinek meghibásodása stb. – tipikus problémák az olyan szennyvíztisztító telepeken, ahol a megfelelő előtisztító berendezések hiányoznak vagy rosszul funkcionálnak. Az előtisztító lépcső lehet kőfogó, rács és homokfogó. Ezek az anyagok biológiai lebontást nem igényelnek, de közös vonásuk, hogy a tisztítótelep üzemét zavarják, súlyos üzemelési, fenntartási és hatásfokcsökkenést okoznak. A durva szennyező anyagok eltávolítása a szennyvíztisztító üzembiztonsága szempontjából alapvető feladat.

2. AZ ELŐTISZTÍTÁS LÉPÉSEI

A mechanikai tisztítás célja:

- a nagyobb méretű szennyező anyagok (rongy, fonalak, műanyag hulladék stb.) eltávolítása,
- a további tisztítási technológia, mint a homokfogó, zsír- és olajfogó, előülepítő gépi berendezések (szivattyúk, levegőztetők) védelmét szolgálja,
- a szennyvíz előkészítése az előmechanikai tisztítást követő biológiai fokozatokra (pelyhesítés, ülepítés, zsír- és olajleválasztás).

A biológiai szennyvíztisztító telepek előtisztítási lépcsőit az 1. ábra szemlélteti. A kommunális szennyvízben szennyező anyagok jelentős része oldott, lebegő anyag és kolloid állapotban jelenik meg. Az elő-ko-

agulációs lecsapatással és ülepítéssel a lebegő és kolloid anyagok jelentős része eltávolítható. Ha az oldott fázis további kezelésénél a lebegő és kolloid anyagok jelentős részét eltávolítottuk, akkor az oxidációs folyamatban a lebegő anyagok oxidálására nem kell vagy elegendő minimális energiát fordítani.

Az egyes műveleti egységek a technológiai sorrendet követik. Az 1. ábra szinte valamennyi technológiai megoldást szemlélteti. Természetesen a nagy (Q = 100 000 m³/d) vagy közepes (Q = 20 000 m³/d) méretű szennyvíztisztítóknál nem található meg valamennyi előtisztítási elem. Ez függ a helyi körülményektől és az előtisztítási követelményétől. Az új szennyvíztisztítási követelmények és az üzemeltetés biztonsága miatt a kőfogó, durva és/vagy finom rács, homokfogó és zsír-olaj fogó műtárgyak kiépítése ma már a kis- és nagyobb szennyvíztelepeken egyaránt szükségszerű. A kőfogó műtárgy kiépítése még ma sem általánosan elfogadott koncepció, pedig a rács és homokfogó védelme miatt nagy jelentőséggel bír. Az ábrán vastag kerettel jelölt műtárgyakat és hozzá tartozó műveleti módokat csak ipari szennyvizek tisztítása vagy különleges követelmények és adottságok esetében építik ki.

Durva szennyező anyagok felosztása (méretük és fizikai tulajdonságaik alapján):

- görgetett (kavicsok, kötőrmelékek),
 - úszó durva szennyeződés (például faág, textilmaradványok, műanyag stb.),
 - lebegőanyag (finomabb lebegőanyagok).
- A kő- és kavicsfogó berendezések fő célja az egyesített csatornahá-

lőzattól bekerülő hordalék (5-20 cm nagyságú) visszatartása. A nagy-méretű durva szennyeződések (úszó és lebegő anyagok) eltávolítása a szűrőhatás révén történik. A kisebb- és közepes hazai kommunális szennyvíztisztító telepeknél a zsír- és olajfogók alkalmazása nem általános. Ennek következtében az elő- és utóülepítők felszínén gyakori a habos uszadék felúzása, az ülepítők felületén pedig nagyon gyakori az úszókéreg kialakulása.

Az előmechanikai tisztító berendezések típusait, azok kialakítását, méretezését nem tárgyaljuk, hiszen a magyar (Öllös, 1994) és angol nyelvű (Metcalf & Eddy, 2006; internet 1.) szakirodalom e kérdésekkel részletesen foglalkozik. Az alábbiakban csak azokkal az előtisztító mű-

tárgyakkal foglalkozunk röviden, melyek beépítése ipari szennyvizek tisztításánál, vagy a tisztító rendszer egyedi kialakításánál kerül szóba.

Az előmechanikai tisztító berendezéseknél alkalmazott fontosabb kiegészítő berendezések:

KIEGYENLÍTÉS

Kiegészítő levegőztetési módszereket gyakran alkalmaznak kiegyenlítő medencénél is. A kiegyenlítő-medence levegőztetése elősegíti a jobb keverést, a redukált vegyületek kémiai oxidációját, a biológiai oxidációt is javítja és megakadályozza a lebegő szilárd anyagok leülepedését. A kiegyenlítést általában ipari szennyvizek előtisztításánál alkalmazzák. A kiegyenlítés hatására a pH, a BOI5 és az egyéb paraméterek széles ingadozása olyan szintre csökken, hogy a biológia rendszer hatékonyabban és gazdaságosabban működik. A megfelelő kiegyenlítés minimálisra csökkenti az üzemeltetési zavarokat és egyenletesebb elfolyó szennyvízminőséget biztosít.

PH-SZABÁLYOZÁS

A kiegyenlítéshez hasonlóan a pH-szabályozás alkalmazása előzetes kezelési lépésként általában az ipari szennyvizek tisztításánál alkalmazzák. A pH-t szabályozni kell, mivel a kezelési folyamatokat a nem megfelelő pH túlságosan savas vagy bázikus értéke károsíthatja.

FLOTÁLÁS

Előkezelésnél a flotálást olyan hulladékok vagy szennyvizek kezelésénél használják, amelyek nagy mennyiségű zsírt, olajat és finom eloszlatott lebegőanyagot tartalmaznak. A flotáló berendezéseket elsősorban ipari szennyvizek tisztításánál alkalmazzák. Ebben az esetben előülepítő műtárgyra nincs szükség. A flotációs berendezések működése is a sűrűségkülönbség elvén alapul, azonban a szennyezőanyag-részecske felúszási sebességének növelésére „flotációs segédanyagot”, leggyakrabban (a szennyvíztisztításban kizárólag) levegőt használnak. A flotálással a zsírok, olajok és szerves lebegő anyagok nagy része eltávolítható. A flotáló medencében a tartózkodási idő 20-30 perc, ezért az ülepítőkhöz képest a műtárgy mérete kisebb. A rövidebb tartózkodási idő miatt a szaghatás nagyon kicsi. A szennyvízből flotálással a zsír-olaj 85-95, a lebegőanyag 70-90, a KOI 20-90 és a BOI5 20-80%-os hatás-

fokkal távolítható el. Az oldott fázis szennyezőanyag-összetétele alapvetően nem változik, a minimális KOI- és BOI-csökkenés a kialakuló flokk-rendszer adszorpciójának köszönhető (internet 3.).

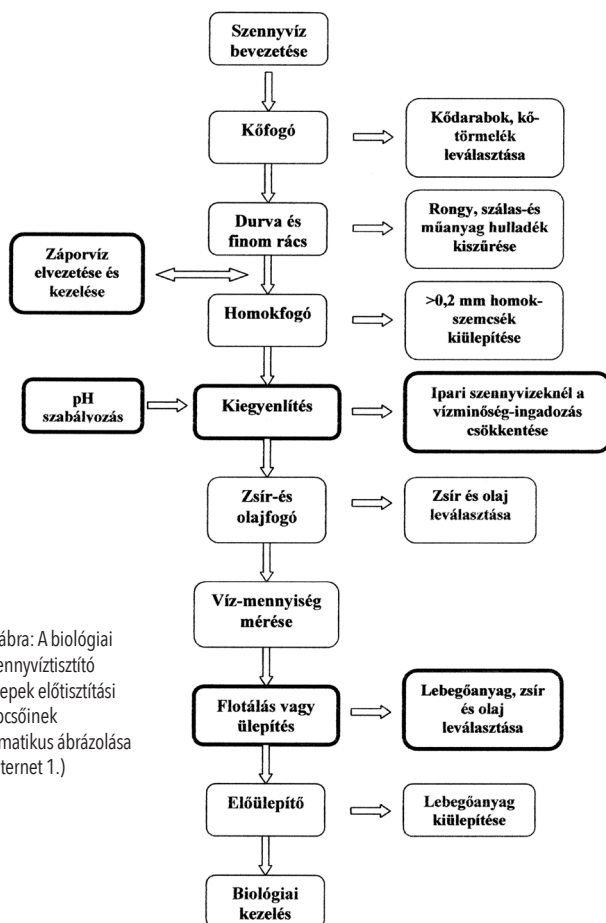
3. A MECHANIKAI ELŐTISZTÍTÁS HATÁSFOKA

A szennyvíz mechanikai előtisztítása általában azokat a folyamatokat foglalja magában, amelyek a törmeléket és a durva, biológiailag lebomló anyagokat eltávolítja a szennyvízáramból és/vagy stabilizálja a szennyvizet kiegyenlítéssel vagy kémiai eredetű vegyszerek hozzáadásával. A mechanikai előtisztítást általában a biológiai kezelés előtt egy előülepítési folyamat követi. A kommunális szennyvíz kezelése során az elsődleges előtisztítási folyamatok eltávolítják a szerves terhelés körülbelül 25-30%-át és gyakorlatilag az összes szerves szilárd anyagot. Az ipari hulladékkezelés során az előzetes vagy elsődleges kezelés magába foglalhatja a szennyvíz minőségi és mennyiségi kiegyenlítését és a pH-beállítást is. Az ipari szennyvizeknél az előkezelés magába foglalja a vegyszeradagolást is, ami a biológiai kezelést hatékonyra teszi. A 1. táblázat tartalmazza a tipikusan kommunális szennyvíznél a különböző tisztítási fokozatokkal elérhető vízminőségi értékeket.

Vizsgált paraméter (mg/L)	Nyers szennyvíz	Szennyvíz kezelése	
		Előülepítő után (1)	Utóülepítő után (2)
BOI ₅	300	195 (35%)	30
KOI	600	400 (33%)	150
Lebegőanyag	300	120 (60%)	30
Ammónia (N)	25	25 (0%)	28
Foszfát (P)	20	18 (10%)	14
pH (-)	7	6-9	6-9

1. táblázat: Egy átlagos házi szennyvíz különböző tisztítási fokozatokkal elért tisztítási eredményei (forrás: internet 1.). Jelmagyarázat: (1) a tisztítási fokozatnál a zárójelben megadott érték elért hatásfokot jelent

Az 1. táblázat mutatja, hogy az előülepítővel 33-35% KOI- és BOI-eltávolítást lehet elérni. Ezek az adatok jó egyezést mutatnak Kárpáti és Vermes (2008) adataival. A gyakorlat azt mutatja, hogy az 1 mm-nél



1. ábra: A biológiai szennyvíztisztító telepek előtisztítási lépéseinek sematikus ábrázolása (internet 1.)

nagyobb darabos szennyező részek hányada a szennyvízben jelentős. A mérhető lebegőanyag-mennyiség mintegy 60%-a másfél óras üleptéssel a vizes fázistól elkülöníthető. Ismeretes, hogy az így eltávolított anyaghányad a KOI mintegy 30%-os, a TKN 10%-os csökkenését eredményezi (Kárpáti és Vermes, 2008).

A 2. táblázat (Orgoványi et al., 2020) a különböző előmechanikai műtárgyak üleptethető anyag, lebegőanyag, BOI- és KOI- eltávolítási hatásfok értékeit mutatja. Természetesen a rács, homokfogó esetében csak a nagyobb, makroszkopikus anyagok kifogása jöhet szóba és ez a frakció KOI-értéket nem képvisel. A finomabb szerkezetű szerves lebegőanyag és kolloid anyag gravitációs üleptéssel 40-50, illetve 15-25%-os hatásfokkal eltávolítható.

Műtárgy megnevezése	Üleptethető anyagok [%]	Összes lebegőanyag [%]	Kolloid lebegőanyag [%]	BOI ₅ [%]	KOI [%]
rács	5-10	2-5	–	–	–
homokfogó	20-30	10-20	–	–	–
ülepítés	85-95	40-50	10-20	20-30	15-25

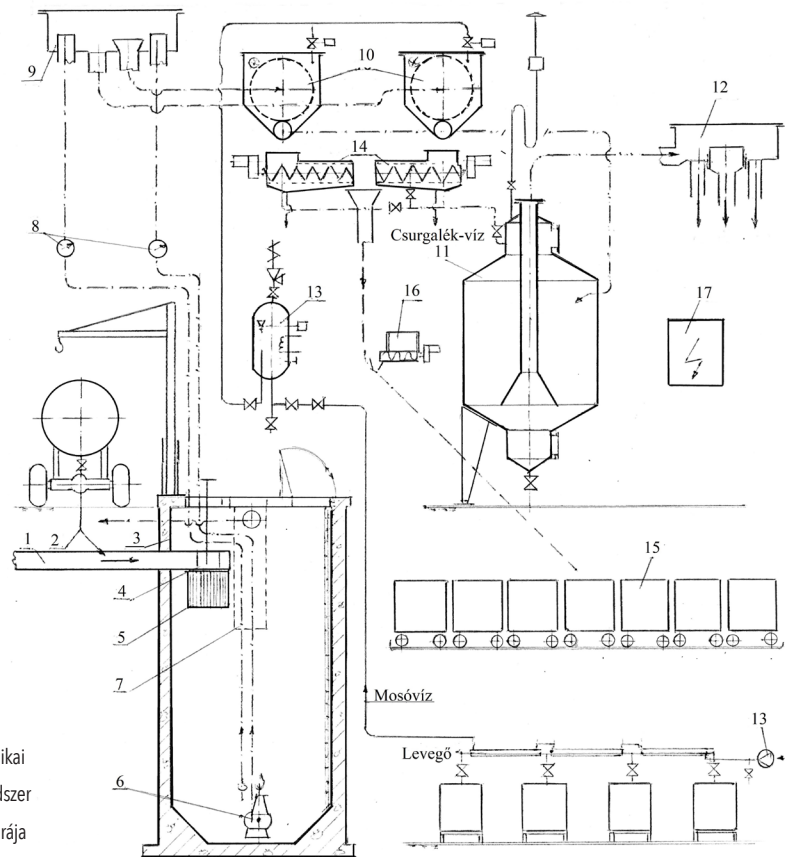
2. táblázat: A különböző előtisztító műtárgyak szennyezőanyag-eltávolító hatásfokértékei (Orgoványi et al., 2020)

A fentiekben bemutatott példák egyértelműen bizonyítják, hogy az előülepítő műtárgynak a biológia rendszer szervesanyag-terhelés csökkentésében (30-50%) meghatározó szerepe van.

4. A KIS- ÉS KÖZEPES SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEPEK ELŐTISZTÍTÁS ÉS ZÁPORVÍZKEZELÉSÉNEK FEJLESZTÉSE

Az alábbi ismertetőben az előtisztítás és a csapadékvíz-kezelés területén az elmúlt 50 év alatt szerzett tapasztalatok alapján kifejlesztett megoldásait mutatjuk be. Az új fejlesztések célja, hogy a létesítési, üzemeltetési költségeket, energia- és területigényt 15-20%-kal mérsékeljük. További cél a záporvízkezelés egyszerűsítése és az üzembiztonság javítása. Feltételezzük, hogy a beérkező szennyvíz paraméterei a csatorna-határértéknek megfelel, és a szűrendő záporvízárám a névleges vízárám háromszorosát nem lépi túl. Ha ennél nagyobb a bejövő, felhígult nyersvízárám, vagy egyéb ok miatt a feladószivattyúk leállnak, akkor a térszintelőntés megelőzésére feladóaknába telepített, nagy felületű, külső necchálós véstűlfolyón keresztül a durva alakos anyagokat

kat visszatartva a tisztítatlan nyersvíz a befogadóba vagy az ideiglenes tározóba folyhat. Alaphelyzetben az átemelőbe egyesített csatornán érkező minden szennyvízből a 4 cm-nél nagyobb alakos anyagok – ami nem teszi ki a vízárám fél ezrelékét – a felszínen üríthető rácskosárral kifoghatók. A durva szennyeződés kifogása a szivattyúk védelmét szolgálja. Ez a rendszervédelem lehetővé teszi a nagyméretű véstározók és ezzel járó üzemeltetési gondok elhagyását. A bejövő vízárám mérése is elmaradhat, mert elégséges az elmenő, csillapított, tisztított vízárám paramétereinek nyilvántartása. A kellő élettartam biztosítása céljából valamennyi vizes felületet nemesacélból érdemes elkészíteni. A helyigény és a vízúthossz minimalizálás érdekében a gépházat a két, nyitott biológiai medence közé kell telepíteni.



2. ábra:
Előmechanikai tisztító rendszer folyamatábrája

4.1. A JAVASOLT ELŐMECHANIKAI TISZTÍTÓ RENDSZER MŰKÖDÉSÉNEK ISMERTETÉSE

Az alábbiakban ismertetendő előtisztítási műtárgyaknak és technológiáknak feladata teljesen megegyezik a bevezető részben már ismertetett előtisztítást végző műtárgyak céljával és feladataival, azonban ezek a gépi berendezések és a tisztítási technológia alapvetően különbözik a hagyományos előmechanika gépészetétől és technológiájától. Az előmechanikai tisztító rendszer folyamatábráját a 2. ábra (Juhász, J., 2021) szemlélteti.

Az egyesített 1 gyűjtőcsatornán, a rátelepített 2 szippantott-szennyvíz leeresztőn szennyvíz általában 1,5 m/s sebességgel érkezik a filtrációmentes, KORABETON falszerkezetű, növelt méretű, 3 átemelő-aknába. A bevezetőcsonk csatlakozik a 4 nyersvíz-kormányzóhoz, ami a kijelölt, vagy mindkét, belsőhálózott 5 rácskosárba tereli a vízárámot, ahol a rendszert károsítani tudó alakos, szálas durva szennyeződések kifogásra kerülnek. A 3 átemelőakna

fenéksíkjára telepített a névleges vízárám 60-150%-ot feladni tudó 2 (4) db, üzemelés közben is cserélhető, nyersvízfeladó 6 zagyszivattyú kerül elhelyezésre, ami a szűrőház magaspontján telepített, fix bevezetéssel, áthelyezhető elfolyó-bukóval rendelkező 9 szűrőosztóba adja fel a nyersvizet 1-2 m/s sebességgel. Külön igényre a 8 vízárammérők is beszerelhetők. Ha áramszünet vagy egyéb vészhelyzet áll be, akkor kap szerepet a véstűlfolyó, külső-necchálós, üzemelés közben is kiemelhető, feszínközeli kivezetésű 7 havárirács. Normál üzemben egy 6 zagyszivattyú, 10 dobszűrő, 13 mosó, 14 rácsszemétprés üzemel 110-120%-os névleges vízárámig. Ha ezt az értéket a bejövő nyersvízárám tartósan meghaladja, akkor a 3 átemelőaknában a vízszint eléri a 2/3-os szintet és beindul a második feladó szivattyú, a szűrő, rácsszemétprés vonal, s addig üzemel, míg a vízszint le nem apad 3 átemelőaknában 50%-ra.

A 10 dobszűrő palástfurata membrántechnológiánál 1, hagyományos rendszereknél 2 mm. Ezt követően a közepes méretű alakos szennyezőktől is mentesített elfolyó víz, mely homokot, nehezen bontható olajat, uszadékot, zsírt tartalmaz a leválasztó, állóhengeres, alacsony túlnyomású kézi nyitású és zárású 11 örvénykádba gravitációsan érkezik. Ebből a műtárgyból műszakonként az üledék (homok) a 15 rácsszemétkonténerbe, az előtisztított víz gravitációsan a 12 utóosztóba, az uszadék a 14 rácsszemétprésbe, a szabad gázok a nyomásnövelő vízzáron keresztül a légtérbe jutnak. A 10 dobszűrőből kieső, elővíztelenített szemét gravitációsan a szabad tengelyvéges 14 rácsszemétprésbe esik le, ahonnan a víztelenítés után, a 16 fertőtlenítőszert adagolás után a kocszított 15 konténerbe esik le, majd elszállítják a kijelölt lerakóba. A 15 jelű konténer a szeméjtejtőcső alá tolnak, ahol a szállítójárműre le- és felrakodás feltételei biztosítottak. A keletkező présvíz a csurgalékvíz-csatornán keresztül visszafolyik a 3 átemelő aknába. Normál üzemben a 12 utóosztóból 140-150%-os névleges vízáramig közel egyenlő vízmennyiség jut a két önálló biológiai sorra.

A kialakított technológiai sor jellemzése:

- kompakt, kis helyigényű rácsszemét, homok és a zsír-olaj eltávolítását egy gépészeti technológiai sor oldja meg,
- nincs szükség különálló beton műtárgyakra,
- a leválasztás (lebegőanyagra vonatk.) hatásfoka ~60%,
- kicsiny a helyigény és alacsonyabb létesítési költség,
- az előmechanikai rendszer minden beérkező vízáramnál több órán át tudja biztosítani az elöntésmentességet,
- a rácscsász alkalmazása minimalizálja a nagy értékű felemelő szivattyúk meghibásodását, kopását,
- a szerves hordalékok, hosszú lebontási idejű uszadékok elvételeivel jelentősen csökken a biológiai levegőigény, továbbá a habzashajlam és az utóülepítőn az úszókéreg kialakulásának esélye,
- a biológiai terek takarítási, karbantartási időigénye és költsége csökken,
- a rácsszeméttel kapcsolatos műveletek temperált térben zajlanak, nincs a kezelés közben fagyásveszély,
- a nagyfokú előregyárthatóság csökkenti a helyszíni szerelés időigényét,
- a nemesacél szerkezetek súlya a 60%-a szénacélból készüteknek, az élettartam pedig közel kétszerese lesz.

4.1.1. FINOMSZŰRŐ ISMERTETÉS

A finomszűrők technológiai kapcsolatát a 2. ábra szemlélteti. A finomszűrők feladata a 16 órás biológiai tartózkodási idő mellett sem bontható szerves és a bonthatatlan szerves szennyeződések leválasztása. A szűrőket a két biológiai sor közé a kétszintes gépházban telepítik. A magaspontra telepített 9 osztóműből gravitációsan érkezik a szennyvíz a 10 jelű forgó dobszűrőkre. A dobszűrőben az alakos anyag 1-3 perces atmosféris és tartózkodási idővel, a belső falon csúszó, gördülő mozgással haladva szabad vizét elveszti, majd beesik a 14 rácsszemétprés garatjába, majd a víztelenített rácsszemét a garaton a tároló konténerbe esik. A dobszűrőben mozgó rácsszemétre közben ráakad a homok, az olaj és a zsír jelentős hányada is. A 10 dobszűrőkből kifolyó víz gravitációsan érkezik a 11 hidrociklonba, ahol a víznél könnyebb uszadék a domban és alul a nehezebb komponensek (homok) koncentrálnak, majd ezek az anyagok elvételre kerülnek. Közben a biológiailag nehezen bontható anyagoktól megszabadított nyersvíz átfolyik a 12 biológia-osztóműre. Az osztómű előtt vegyszeradagoló beépítése is lehetséges, mely a víz pH-ját 6,5 és 8,0 között tartja. A vegyszeradagolásra csak ipari szennyvizek biológiai tisztítása esetében van szükség. A dobszűrőkről a rácsszemét és a 11 hidrociklonból távozó zsíros-hab uszadék 80%-os víztartalmát a 14 prés 30%-ra csökkenti. A présvíz vagy csurgalékvíz a rendszeren keresztül visszajut a 3 felemelő-aknába, a kipréselt hulladék pedig a közös ejtőcsövön leesik a 15 mozgatható konténerbe. Az ejtőcsőre telepített 16 méshidrád- adagolóval a rovarfertőzés csökkenthető. A 10 dobszűrők elektropolírozott, perforált palástján belül a tisztítást elvégzi a súrlódva haladó rácsszemét. Kívül a lerakódásokat forgókefével és 50°C-os vízzel, szakaszos mosással lehet eltávolítani. Az utóbbi feladatot oldja meg a 13 mosórendszer (lásd 2. ábra). Amikor a bejövő vízáram meghaladja a névleges vízáramot, akkor lép be a második, eddig álló, tartalékszerepet játszó szűrővonal, mely addig üzemel, míg az 3 átemelői vízszint 30%-ra esik. A két összeépített finomszűrőt az 1. fénykép mutatja. A veresegyházi szennyvíztisztító telep mérései azt mutatják, hogy a finomszűrő lebegőanyag eltávolítási hatásfoka 20-25% körül mozog.

1. fénykép: Ikresített finomszűrő

4.1.2. ZAGYVÍZTELENÍTŐ CSIGAPRÉS

Az élelmiszergazdaságban és a szennyvíztisztítási technológiában gyakori feladat a nagy víztartalmú zagyok fázisbontása. Ide tartozik a szennyvíztisztítási dobszűrőről lekerülő rácsszemét is. Az említett zagyok víztelenítését végzi el a tipizált csigaprés. A kellő élettartam, a higiéniai elvárások biztosítására a zaggal érintkező felületek nemesacélból készülnek. A szennyvízből leválasztott, szivárgásmentesre préselt rácsszemét fertőtlenítése szakaszosan méshidráttal, hipóval, vagy egyéb alkalmas vegyszer adagolásával lehetséges. A vegyszeradagolás a rovarinváziót megelőzi. Az 50 m³/h alatti szennyvízáram alatt a prés helyett 3 db szikkasztófalas, 1 m³-es mobil konténer is alkalmazható.

4.1.3. SZENNYVÍZUSZADÉK- ÉS ÜLEDÉKLEVÁLASZTÓ HIDROCIKLON

A mechanikai tisztítás után a szűrt vízzel együtt távozik a nehezen, hosszú tartózkodási idő alatt lebomló hordalékok, növényi-magvak, rostok, papírfoszlányok, olajok, oldószerek, zsírok, továbbá biológiailag bonthatatlan fénoxidok, finomhomok, stb. Az uszadék habzást, kemény kéreg kialakulását, az üledék (homok) a biológiai terek feltöltődését, összességében a biológiai folyamatban zavarokat okoz, ezen túlmenően növekvő gépészeti és karbantartási költséget. A jelenleg általánosan használt, nagy tér- és költségigényű megoldás (előülepítő) kiváltását javasoljuk a következőkben ismertetésre kerülő uszadék- és üledékleválasztó hidrociklon (3. ábra; Juhász, J., 2021) alkalmazásával. Szerkezeti kialakítását, méretválasztékát az alábbi rajz, illetve táblázat mutatja. A



durva alakos anyagoktól mentesített nyersvíz a dobszűrőből gravitációsan a C1 csakon kerül érintősen bevezetve a 2 készüléktestbe. A víz mozgási energiája a töltetet enyhe forgásban tartja, közben az uszadék felfelé, a homokos vízáram lefelé halad, a 3 búvárcső szívóhatása miatt. Az alacsony vízsebesség miatt az üledék az 4 üledékzsombba csúszik le, a továbbtisztított fővízár C2 búvárcsőn távozik a biológiai sorok osztója felé, az uszadék és a gázok pedig az 5 uszadék-dómban sűrűsödnek össze. A 4 zsomp és az 5 dóm palástján nagyméretű 6 néző-üveget telepítenek, ahol a kezelő látja a leválasztott zagyok szintjét. A 75%-os telítettség felett a 7 csigaszivattyú indításával, illetve a 8 pillangószelep nyitásával a zagyokat a rácsszemétprésre adják fel 2-4 perces üzemidő gyakorisággal. A 2 készüléktestben a lefelé haladás sebessége névleges vízáramnál 0,001-0,015 m/s. A fővízár be és elvezetésénél ez az érték 0,8 m/s. Záporvíznél a vízsebességek duplázódnak.

4.2. A CSATORNAHÁLÓZAT ÉS A CSAPADÉKVÍZ KEZELÉS KAPCSOLATA (RÖVID SZAKIRODALMI ÖSSZEFOGLALÓ)

Az alábbiakban röviden összefoglaljuk a csatornahálózat és a csapadékvíz-kezelés kapcsolatát. Napjaink rendkívüli időjárása, a hirtelen lezúduló, nagy mennyiségű csapadék komoly problémákat okoz a csapadékvíz-elvezetés területén. A felhasználók közül sokan nincsenek tisztában azzal, hogy a csapadékvíz és a szennyvízelvezetés nem ugyanaz a feladat. Példaként megemlítjük, hogy a Nyírséggvíz Zrt. (internet 4.) ellátási területén a szennyvízelvezető rendszer elválasztó rendszerű, kizárólag a szennyvíz elvezetésére szolgál, így a beáramló csapadékvizet a szennyvízcsatorna és az átemelő szivattyúk nem képesek elszállítani. A jogszabály ugyan előírja, hogy az elválasztott rendszerű csatorna-rendszerbe csapadékot bevezetni tilos, főleg felhőszakadások idején előfordul, hogy az összegyűlt nagy mennyiségű csapadék-

víz – más megoldást nem találván – az ott élők egyszerűen belevezetik a csatornába, ami egy másik, mélyebben fekvő területen kiáramlik, de már szennyvízzel keveredve. Ilyenkor előntés formájában a térszint alatt, a pincékben, szuterénekben kialakított és a szennyvízelvezető csatornába gravitációsan bekötött helyiségeknél komoly károk jelentkezhetnek. Természetesen minden vízművállalat, ahol elválasztó csatornarendszer üzemel, hasonló gondokkal küzd.

A következőkben Gayer és Ligetvári „Települési Vízgazdálkodás, Csapadékvíz-elhelyezés” (2007) c. tanulmánya alapján röviden a csapadékvíz-gazdálkodás és -elhelyezés kérdését foglaljuk össze. A fenntartható városi vízgazdálkodás célja nem csupán a felesleges vizek biztonságos és hatékony elvezetése és a vízminőség szabályozása, hanem egyúttal rekreációs, ökológiai és gazdasági előnyök

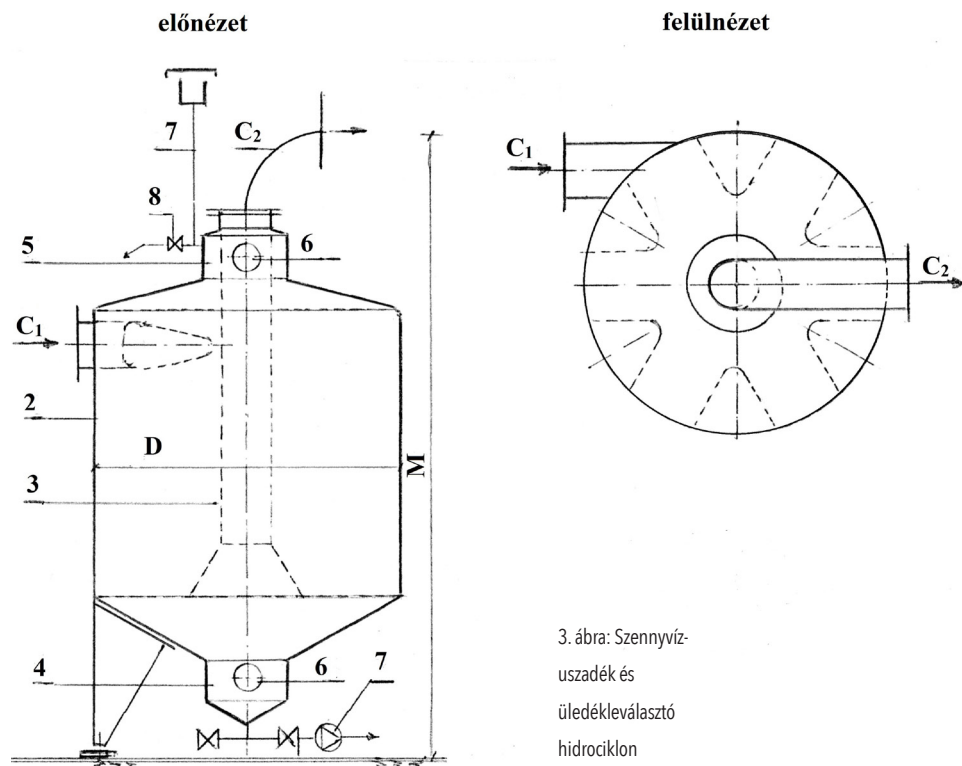
érvényesítése is. A célokat a következőkben foglalhatjuk össze:

- a városi lefolyás csökkentése a csúcsvízhozam, illetve a szennyezés csökkentése a városi vízgyűjtőkön keletkező szennyező anyagok összegyűjtése és kezelése révén,
- a csapadékvíz visszatartása és lehetőség szerinti maximális felhasználása a helyszínen vagy annak közelében,
- a városkép javítása a víz megjelenítésével és beillesztésével a funkcionális zöldövezetekbe,
- a csatornázási beruházás csökkentése, például a csapadékvíznek zöld felületekre vezetésével, csökkentve a költségeket.

A csapadékvíz a területhasználattól függően toxikus lehet (közlekedési utak, elsősorban télen, illetve ipari területek), de a hótakaróban akkumulálódott szennyező anyag ugyancsak jelentős minőségi változást idézhet elő. Ehhez járul hozzá az atmoszférikus eredetű szennyező anyagok gyors nedves kiülepedése. A hagyományos egyesített csatornarendszer hátránya a befogadó terhelése a záporkiömlőkön keresztül, míg az elválasztott rendszer ellen a magas költség (két párhuzamos csatornavezeték) szól. A javított rendszerek előnye, hogy a szétválasztás után lehetővé teszik a tisztítást nem igénylő csapadékvíz felhasználását, illetve a szennyezettebb csapadékvíz kezelését.

A csapadékvíz minőségi kezelésére számos fizikai, kémiai és biológiai eljárás létezik. Az első fokozatban a domináns folyamat a darabos szennyezés fizikai szűrése, illetve a gyors üleptetés. Ez eltávolítja a beérkező szemetet és durva hordalékot. A második fokozatban az üleptetés és a szűrés dominál. Ez javítja a lebegőanyag eltávolítását, és bizonyos mennyiségű tápanyagot és kicsapódott fém-hidroxid vegyületeket is eltávolít. A lebegő anyag, vagy a hozzá kötődő szennyezés esetén a fizikai üleptetés vagy szűrés hatékony mint elsőfokú kezelési módszer. A csapadékvízben jelenlévő oldott szennyeződések eltávolítása a nagy költség miatt gyakorlatilag megoldhatatlan. Az egyesített rendszer esetében a csapadékvíz oldott szennyezésének jelentékeny része a biológiai szennyvíztisztítóra kerül és ott nagy része biológiai úton lebontható. A szennyvíz és csapadékvíz keverék másik része, melyet a szennyvíztisztító telep nem képes fogadni, záporvíztározóba vagy a közvetlenül a befogadó jut.

A túlfolyásból eredő szennyezés a nagy mennyiség miatt lökésszerű terhelést jelent a befogadó számára. Az első szennyezéshullám koncentrációja nagyban függ attól, hogy a hálózatban mennyi az a koráb-



3. ábra: Szennyvíz-uszadék és üledékleválasztó hidrociklon

ban leülepedett hordalék, ami az áramló víz által könnyen felvehető. Ha ez nagy mennyiségű, akkor a szennyezőhullám csúcskoncentrációja időben megelőzi a vízhozamcsúcsot. Nagy általánosságban a lefolyás első 40%-a tartalmazza a szennyezés 60%-át.

A csapadékvíz kezelésénél az alábbi főbb szempontokat célszerű figyelembe venni:

- A városi/települési csapadékvíz elhelyezésének, kezelésének kérdésköre a hazai döntéshozók részéről nagyobb szakmai figyelmet érdemel.
- A városi/települési csapadékvízkezelés a vízgazdálkodás integrált része, és egyben a városgazdálkodás egyik olyan eleme, mely a település szerkezetét, az ott lakók életminőségét és a mindennapi életvitelét érinti.
- A városi vízhasználatnál a csapadékvizet és esetenként a szennyvizet is be kell vonni a hasznosítás-újrahasznosítás folyamatába.
- A csapadékvíz szennyezettsége esetenként (ipari szennyezés) jelentősebb mértékű lehet, mint a kommunális szennyvízé, ez súlyos hatással lehet a befogadóra, ezért a csapadékvíz kezelése mennyiségi és minőségi szempontból egyaránt szükséges.
- A hosszú távon megbízhatóan működő csatornarendszerek építése érdekében mértékadó csapadékszámítási mód alkalmazására van szükség.

Egy kutatás során a hirtelen nagy hidraulikai terhelés megjelenésekor a biofilmes (MBBR) és az eleveniszapos szennyvíztisztítási technológia hatásfokát hasonlították össze (Karches et al., 2017). A kutatók az eleveniszapos és a fixfilmes rendszerek csapadék okozta többletterhelésre való reagálását két és félszeres hidraulikai túlterhelésnél vizsgálták. Az elvégzett szimulációk eredménye azt mutatta, hogy a fixfilmes rendszer a csapadékos időben jobban „elviseli” a vízhozam ingadozását, kevésbé mosódik ki a biomassza. Az eleveniszapos esetben a kimosódás 45%-os, fixfilmesnél 20%-os, és a fixfilmes rendszernél a biomassza regenerálódása is gyorsabb. Az eredeti biomassza-mennyiség 90%-át az eleveniszapos 20 napon túl, a fixfilmes rendszer 6 napon belül elérte. Az elfolyó KOI-t vizsgálva az eleveniszapos rendszer jóval túllépte a 125 mg/l-es határértéket, míg fixfilmes esetben nem haladta meg.

Mrekva (2017) tanulmánya szerint a zöld infrastruktúra kialakítása a városi csapadékvíz-gazdálkodás szempontjából egy költséghatékony,

fenntartható és környezetbarát megoldás. A zöld infrastruktúra megoldások összegyűjtik, szűrik, adszorbeálják, párologtatják, újrahasznosítják és tisztítják a városi felszínen lefolyó csapadékvizeket. A zöld infrastruktúra alkalmazása kirekeszti az esővíz egy részét a városi csapadékrendszerekből, megakadályozva azok túlterhelődését és csökkenti az áthatolhatatlan városi felületeken képződő, tisztítás nélkül a csatornarendszerbe befolyó csapadékvíz mennyiségét. Alkalmazásuk hatására bizonyítottan csökken a városi árvíz kockázat, javul a levegő minősége, kialakul egy esztétikusabb városi tájkép. A zöld infrastruktúra kialakításával különösen a skandináv államokban eredményesen próbálkoznak. Nyilvánvaló, hogy az egyesített csatornarendszernél a zöld felületek alkalmazása nem oldja meg a nagy betonfelületekről lezúduló csapadék elvezetési és tisztítási kérdését, de nagymértékben segítheti. A cél, hogy megóvjuk ezeket a többfunkciós városi zöld területeket, mivel:

- a megnövekedett infiltrációnak és evapotranspirációnak köszönhetően csökken a felszíni lefolyás,
- az intercepció (a növényzet vízfelfogó képessége) révén visszatartják a vizet,
- megszűrik az átszivárgott vizet,
- visszafogják a talajvízkészletet,
- csökkentik a légszennyezést, miközben javítják a városi mikroklimát, és rekreációs célokat is szolgálnak.

Dulovics Dezsőné (2017) és Török S. (2011) tanulmánya a települési csapadékvíz-gazdálkodás csatornahálózatra gyakorolt hatásait tárgyalja. A 3. táblázat a csatorna- és csapadékgyűjtő rendszerek összefoglaló értékelését mutatja. A klasszikus csatornarendszerekkel (egyesített és

A rendszer típusa	Előnyök	Hátrányok
Egyesített	<ul style="list-style-type: none"> – a gyakori alkalmazásnak, történelmi múltja van, – a rendszer üzemeltetése a hidraulikai viszonyok miatt egyszerűbb, – az egyetlen vezeték helyigénye kisebb, – az épületbekötés kedvezőbb, – az egy csatorna nyilvántartása, üzemeltetése, fenntartása egyszerűbb, és a beruházási költség összességében általában kisebb. 	<ul style="list-style-type: none"> – a befogadó és a telep lökésszerű terhelése, a talajból beszivárgó idegenvizek, szennyezett és kevert vizek „lökésszerű” megjelenése, a szennyvíztisztító telep terhelése kiegyenlíthetetlen, a csapadékvizek miatt időszakosan jelentősen túlterhelés jelentkezik, – az elvezetendő nagy vízmennyiség miatt a rendszerben gyakran előállhat visszaduzzasztás (nem megfelelő lejtés), – kedvezőtlen hidraulikai viszonyok létrejötté esetén a lefolyási idő növekedése miatt a szennyvíz berohadásának és a csatornában a leülepedés veszélye nő, – a hidraulikai kapacitás (szelvényméret) miatt a rendszer új területek bekapcsolására korlátozottan alkalmas.
Elválasztott	<ul style="list-style-type: none"> – a két hálózat vízkormányzása egyszerűbb, a csapadékcsonk már több vízfajta fogadhat, de minőségi differenciálás nélkül, – a szennyvíztisztító telep terhelése kiegyenlíthetőbb (mivel a csapadékvíz nem terheli), – gazdaságosabb szelvényméretek alkalmazhatók, – a csatornahálózat hidraulikai szempontból kedvezőbb, – a szennyvízcsatornák közműalagútban is vezethetők, – a szennyvíz- és csapadékvíz-csatornák helyszínrajzilag általában a bekötési helyekhez közelebb fektethetők, – rendszer a helyi adottságokhoz jobban képes alkalmazkodni (bővíthető). 	<ul style="list-style-type: none"> – alkalmazási feltétel, hogy egy időben épüljön ki a két elválasztott elvezető rendszer, – a szennyvízcsatornákat az öblítő hatásfok fenntartása miatt nagyobb lejtéssel kell építeni, – az átemelés, nyomás alatti csatornazakaszok beiktatási igénye fokozottabb, – a csapadékvíz a befogadóba tisztítatlanul jut (a befogadó szennyeződése azonban csapadékvíz-tározó létesítésével mérsékelhető), – a kétféle csatorna szűk utcában nehezebben helyezhető el, nyilvántartásuk, üzemeltetésük, fenntartásuk költségesebb és munkaerő-igényesebb.

3. táblázat: Az egyesített és elválasztott csatornarendszerek összehasonlítása előnyök és hátrányok alapján (internet S.: Török, S., 2011; Dulovics D.-né, 2017)

elválasztó) csak részben biztosíthatók a fenntartó csapadékvíz-gazdálkodási elvek, melyek az újrahasználatra épülnek. A javított rendszerek a fokozott elválasztási elvet alkalmazva jobban közelítik a „hulladékszegény” technológiák elvét, mind mennyiségi, mind pedig minőségi értelemben. A korszerű csapadékvíz-gazdálkodás elvét szem előtt tartva nagyszámú, megbízható mérési eredményre lenne szükség mind mennyiségi, mind pedig minőségi adatok tekintetében. A hazai viszonyokat

alapul véve csapadékvíz-gazdálkodás területén az egyik legfontosabb feladat az egyesített és az elválasztó rendszerű csatornahálózatot alkalmas szennyvíztisztító telepek záporvízkezelésének megoldása.

A városi szennyvízelvezetésből, csapadékvíztől és a szennyvízelvezető csatornákból származó szennyezőanyag-terhelés csökkentése lényegesen nagyobb kihívást jelent, és potenciálisan költségesebb is, mint a szennyező anyagok eltávolítása a települési és ipari szennyvizekből. A szennyvíztisztítási eljárásokat viszonylag állandó és folyamatos szennyvízhozam kezelésére tervezik, és rossz hatásfokkal üzemelnek, ha a csapadékvíz-áramlásokra jellemző szélsőséges ingadozásoknak vannak kitéve. Viszonylag kevés erőfeszítés történt azonban a csapadékvíz és a szennyvízelvezető csatornák kezelési és ellenőrzési technológiáinak fejlesztésére. Először is az esőzés okozta terhelés nem állandó, hanem időszakos, pulzáló terhelés. A szennyezőanyag-koncentrációk ezekben az áramlásokban nagymértékben változnak a lefolyási esemény során, és a teljes szennyezési terhelés bármely viharból az eső intenzitásától és területi változékonyságától, valamint az utolsó esőzés óta eltelt időtől függ. Általában a szennyező anyagok legnagyobb koncentrációja a csapadékvíz első lefolyásában található, és a vihar előrehaladásával a legtöbb szennyező anyag koncentrációja csökken. Ezenkívül a csapadék sok területen szezonális jellegű, így a városi lefolyás és a csatornavezetékek egyes évszakokban nagyobb hatással lehetnek a befogadó vizekre, mint máskor (internet 6.).

Figyelmet érdemlő Oelberg, G. (2019) tanulmánya, melyben a szerző röviden összefoglalja a német nyelvterületen (Svájc, Ausztria, Németország) gyakran alkalmazott és jól bevált csapadékvíz-tárolási módokat. A zöld növényzettel beültetett területekre hulló csapadékvíz töredéke, éves átlagban kb. 5-10%-a folyik le a felszínen. A csapadék nagy része beszivárog a talajba, ennek nagyobb része ott elraktározódik, a növények felveszik és elpárologtatják. A burkolt felület ténylegesen elszigeteli a talaj felé való vízáramlást, ezzel lényegében megszünteti a talajba való beszivárgást.

A csapadékvíz „helyben” tartására az alábbi fontosabb megoldások lehetségesek:

1. A csapadékvíz elszikkasztása. A csapadékvizet a kert kevésbé frekvenciált részére, vagy kerti tavacskába vezetik, de a földbe helyezett geotextiliás szikkasztó elemek is alkalmasak az elvezetésre és az elszikkasztásra.

2. A kevésbé vízáteresztő talajok esetében a lehulló csapadékvizet a burkolat alatt tárolják, míg lassan a talaj mélyebb rétegeibe nem szivárog. Hazánkban is jól ismert a gyephézagos betonlap, és annak műanyag változata is ide sorolható.
3. Vízvisszatartás esetén a lehulló csapadék nem folyik le közvetlenül a területről, hanem tárolják, ennek jellemző példája a zöldtető. Melegebb időben a növényzet a vizet elpárologtatja. A zöldtetős megoldás kimondottan a nagyvárosok jellemzője, ahol némi zöld foltot visz az egyébként sivatag környezetbe.
4. Késleltetett lefolyásról akkor beszélünk, ha megfelelő létesítménnyel megakadályozzuk, hogy a víz lefolyjon és egy részét betároljuk. A tározók építése költséges, ezért egy településnek elengedhetetlen megkeresni azt a területet, ami erre a célra felhasználható. Mindenképpen a település mélyebben fekvő területei jöhetnek szóba, ideális lehet egy széles patakmeder vagy egy halastó.
5. A csapadékvíz háztartási célra is hasznosítható. Az esővíz óriási előnye, hogy lágy és kevés oldott sót tartalmaz. Jó példa az összegyűjtött csapadékvíz locsolásra való felhasználása.

4.3. A CSAPADÉKVÍZ-KEZELÉS FEJLESZTÉSE

A közműves szennyvízkezelés általános problémája a hóolvadáskor jelentkező – a névleges vízáram 2-3 szorosát kitevő – csapadékvíz. Az évente 5-10 esetben jelentkező 1-2 órát kitevő záporvíz általában a végátemelőbe érkezik. Innen az eleveniszapos biológiai sorra – iszapkihordási veszély miatt – a névleges vízáramot 20-25%-kal növelő nyersvíz kerülhet fel. A felesleget költséges vész tározóba („szűnyogtényesztő”) vagy finomszűrés után a tisztított víz befogadóba lehet elvezetni. A jelenlegi gyakorlat szerinti az élővíz befogadóra történő bevezetés minden szempontból káros, a javasolt új megoldás a finomszűrés és ezt követően a csapadékvíz tározóba vezetése.

A népességnövekedés és a városi/urbanizált területek fejlődése nagyban hozzájárul a lefolyó, szennyező csapadékvizek mennyiségének növekedéséhez, emellett a betonfelületekről származó lefolyó vizek is növelik a csapadékvíz mennyiségét. Ezek együttesen olyan változásokat okozhatnak a környezetben és a vízminőségben, amelyek az élőhelyek megváltozását és elvesztését, fokozott árvizeket, a biológiai sokféleség csökkenését, valamint fokozott üledékképződést és eróziót eredményezhetnek. A hatékony csapadékvíz-elvezetés kezelésének

előnyei a következők lehetnek:

- a vizes élőhelyek és a vízi ökoszisztémák védelme,
- a befogadó víztestek minőségének javulása,
- a vízkészletek megőrzése,
- a közegészség védelme és
- árvízvédelem.

A hagyományos csapadékvíz-gazdálkodási megközelítések, amelyek a csúcsvízhozam-adatakra támaszkodnak, általában nem foglalkoznak a csapadékvizek szennyező anyagainak csökkentésével. A vízszennyezés nem pontszerű forrásai diffúzjellegűek és nehezen meghatározhatók. A nem pontszerű forrásból származó szennyezés általánosságban úgy határozható meg, mint a vizek olyan szennyezése, amelyet a talajon keresztül, a talajon áthaladó csapadék vagy hóolvadás okoz. Ahogy a víz a talajon keresztül halad, természetes szennyeződéseket és emberi tevékenységgel kapcsolatos szennyeződéseket vesz fel és visz magával, és végül a szennyeződéseket a tavakba, folyókba, vizes élőhelyekre, partmenti vizekbe és talajvizekbe juttatja. A csapadékvizek szennyezettsége szintén nem pontszerű diffúz szennyezésnek tekinthető.

Az egyesített csatornarendszerek olyan csatornák, amelyek az esővíz, a háztartási szennyvíz és az ipari szennyvíz összegyűjtésére szolgálnak. Az egyesített csatornarendszerek a szennyvizüket egy szennyvíztisztítóba szállítják, ahol kezelik, majd a tisztított szennyvizet egy befogadóba (folyó, tó, patak) vezetik. Az erős csapadék vagy hóolvadás idején azonban az egyesített csatornarendszerben a szennyvíz mennyisége meghaladhatja a csatornarendszer vagy a szennyvíztisztító telep kapacitását. Ezért az egyesített csatornarendszereket úgy tervezik, hogy alkalmanként „túlcsonduljanak”, és a felesleges szennyvizet közvetlenül a befogadóba engedjék.

Ezek az úgynevezett egyesített szennyvízcsatorna-túlfolyók nemcsak csapadékvizet, hanem kezeletlen kommunális és ipari szennyvizet, darabos hulladékot (rács-szemét jellegű), zsírt, törmelékét és homokot is a befogadóba vezetnek.

A hagyományos, egyesített rendszerű csatornák a szennyvizet és az időszakos, lényegesen nagyobb mennyiségű csapadékvizet ugyanazon csatornarendszerben vezetik le. A rendszer főgyűjtő vezetékeit viszonylag nagy keresztmetszetű csatornaelemek alkotják, melyeket a túlterhelés megakadályozása, illetve mérséklése céljából bizonyos

távolságokban ún. csatornahálózati túlfolyóval (záporkiömlővel) megcsapolják, és a kiömlő keverékszennyvizet közvetlenül (esetleg ülepítés után) a befogadóba vezetik. Az egyesített csatornarendszerben ideális esetben duzzasztás és túlfolyás nincs. Az egyesített rendszerű csatornahálózatok csak gravitációs üzeműek lehetnek.

Az egyesített csatornarendszer kiépítésére legjobb példa a főváros csatornahálózata. Ezt a XIX. század végén, a XX. század első felében úgy építették meg, hogy a szennyvíz és a csapadékvíz egy rendszeren keresztül folyik, nincs egymástól elkülönítve. Ez azt jelenti, hogy esős időben a közterületeken keletkező, valamint az egyesített csatornarendszerbe bekötött ingatlanokról elvezett csapadékvizek is a tisztítótelepek irányába kerülnek elvezetésre. A tisztítótelepek kiépített biológiai kapacitása meghaladja a várható szennyvízmennyiséget, ezáltal biztonságot nyújt a száraz időben érkező szennyvizek előírt mértékű, jó hatásfokú tisztításához. Általában a kiépített szennyvíztisztító-kapacitás lehetővé teszi, hogy a csapadékvízzel terhelt szennyvízmennyiség tekintélyes részét is kezelje. Ha még nagyobb tömegben érkezik csapadékvíz, az a záportározó műtárgyba folyik, ahonnan a csapadék megszűnését követően biológiai tisztításra vezetik. Amennyiben az érkező vizek mennyisége felhőszakadások esetén ennél a mértéknél is nagyobb, az érkező vizek a szennyvíztelepet megkerülik, hogy a tisztítást végző, több hét alatt kitenyészthető mikroorganizmusok a reaktorból ne mosódjanak ki.

Az elmúlt évtizedekben a beépített, lebetonozott, burkolt felületek nagysága rohamosan nőtt, ami miatt csökkent a városban a zöld felület, és ezért kevesebb víz tud beszívroggni a talajba, ugyanakkor a csapadékok intenzitása és gyakorisága is jelentősen megnőtt. Ennek következményeként nagy záporok esetén a tisztítóművek túlterhelte válnak. A tisztítótelepek folyamatos és biztonságos működtetése érdekében a tisztítótelep – az üzemeltetési engedélyében foglaltaknak megfelelően – a telep által már be nem fogadható, a szennyvizet is tartalmazó csapadékvíz megkerülő ágon közvetlenül a befogadóba kénytelen kivezetni. Amennyiben ezt nem tenné és a többletvizeket is bevezetné a telepre, a teljes biológiai tisztítótelepi rendszer összeomlana és hónapokig használhatatlanná válna.

Hazánkban a vidéki városoknál a csatornarendszerek zöme egye-
sített rendszerű. A 20. század közepén urbanizált városok általában külön rendszereket építettek szennyvíz (szennyvízcsatornák) és a csapa-

dékvíz elvezetése számára, mivel a csapadékvíz mennyiségváltozásai nagymértékben csökkentik a szennyvíztisztító telepek hatékonyságát. Az elmúlt 30 évben Magyarországon nyomás alatti és vákuumos szennyvízcsatorna-rendszerek is épültek, sőt ezek kombinációja is.

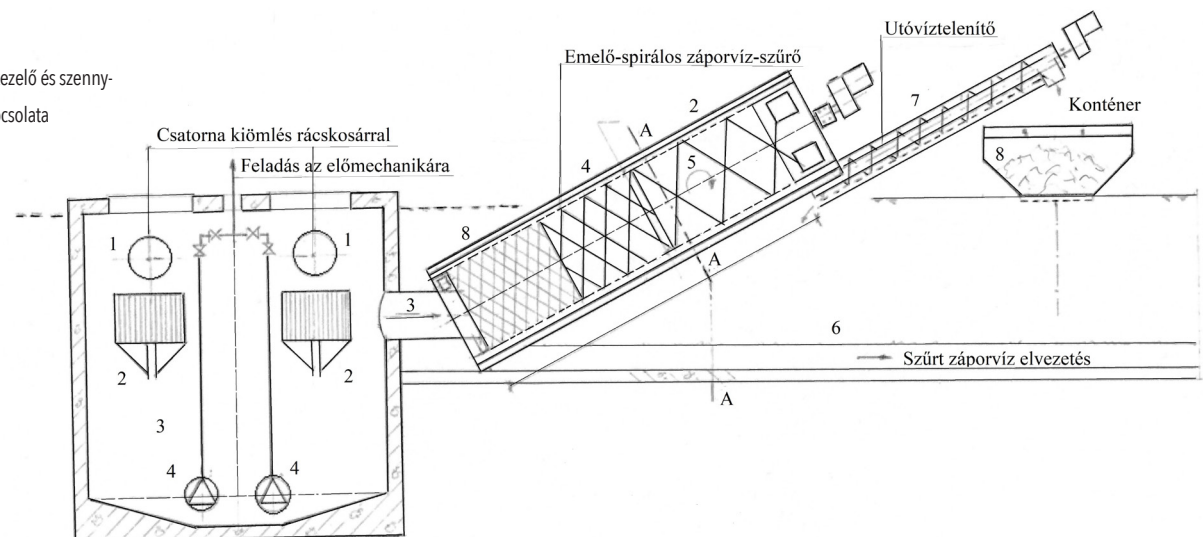
Németországban a záporvízkezelés (viharesemények) következtében – becslések szerint – évente a szennyvíznek mintegy 2,6%-a a felszíni vizeket terheli, és a csatornarendszerek mintegy 40%-a elválasztó rendszerű. Míg az ország északi részén a csatornarendszerek legfeljebb 80%-a különálló (elválasztott), az ország egyes nyugati és déli területein a vegyes rendszer típusai a csatornák 100%-át teszik ki. A 2008. évi adatok alapján Franciaországban a különböző csatornarendszerek közötti megoszlás a következő: 97 000 km (24,7%) egyesített, 200 000 km (51%) az elválasztott rendszerű és az esővizet elvezető csatornák hossza 95 000 km (24%) (internet 7.).

4.3.1. AZ EGYESÍTETT CSATORNARENSZERNÉL A CSAPADÉK-VÍZ-KEZELÉSI TECHNOLÓGIA FEJLESZTÉSE

Az üzemelő szennyvíztisztítók ritka, de súlyos vészhelyzete a névleges vízáramot többszörösen meghaladó, rövid ideig tartó, kiszámíthatatlan záporvíz megjelenése és ennek kezelése. Az egyesített csatornarendszernél kialakuló súlyos problémák megoldására szóba jöhető berendezés elvi sémáját a 4. ábra (Juhász J., 2021) mutatja be.

A technológiát röviden az alábbiakban ismertetjük:

4. ábra: A záporvízkezelő és szennyvízfogadó akna kapcsolata



- A záporvízzel tekintélyes mennyiségű csatornaüledék is érkezik az átemelőbe. Az előkezelő mindig az uszadékos, (olajos, rongyok, zsíros-uszadék stb.) nyersvizet emeli ki a rendszerből a csapadékvíz-kezelőre. A nagy vízáram és a kis emelőmagasság miatt a berendezés alacsony energiaigényű, telepítése védőtető mellett ajánlott. A keletkező rácsszemetet a záporvíz megszűnéskor el kell szállítani.
- Az átemelő szivattyúk védelmére szalaszanyag-fogó kosárpárt is célszerű beépíteni. A kisebb tisztítóknál – feltételezve, hogy a szivattyúvédelem és a záporvízi átemelő kapacitás megfelelően kiépített – a szennyvíztisztító magas pontjára a névleges kapacitás háromszorosát biztosító bukó-éles osztót, kétszeres vízáramú, Ø 3,0 mm palástfuratú dobszűrőt, innen a kimenő víz elvezetésére túlfolyóvezetékét célszerű kiépíteni.
- A berendezés legfontosabb alapegysége a kis vízelelésű, nagy szűrőkapacitású, hosszabbított palástú, hagyományos finom-dob-szűrő, amely a meglévő végátemelő mellé telepíthető. Amikor az érkező szennyvíz a kritikus magasságot 0,5 m-re megközelíti, akkor a 15°-os hajlásszöggel telepített, vízelelési és szűrési feladatot ellátó, a névleges vízáram négyszeresére méretezett vépszűrő elindul. Felemeli a szemetes vizet a szűrőfelültre, amin a 3 mm alatti részek vízzel együtt leesnek az elvezető árokba kormányzó műtárgyba, a rácsszemet pedig vízvesztés mellett beesik a kitérő csigába, ami enyhe préselés mellett felemeli a szűrőfalas konténerbe.

- A záporvízzel növelt nyersvíz az 1 csatornán (csatornákon) érkezik a 2 durvarácson keresztül a 3 vég-átemelőbe. Innen a 4 szivattyú adja fel az engedélyezett vízáramot a tisztítóműi előmechanikára, a felesleg pedig 3/1 átvezetésen keresztül a víz- és rácsszemét emelést, fázisbontást megvalósító, hosszabbított dobú, perforált falú 5 dob-szűrőre ereszti rá. Ez a vezérberendezés első szakaszban csigaszivattyús, középen elővíztelenítős, felül szabadvíz-leválasztós forgó dob, mely a szűrt vizet az 6 elvezető árokba, a rácsszemetet pedig a 7 préscsigába juttatja. A megszűrt záporvíz az elvezető árkon a véstározóba vagy befogadóba jut.
- A dob-szűrő kidobó nyílása alá elhelyezett, víztelenítő funkciót is ellátó, felemelő kitaroló csiga 7 a rácsszemetet a térszint felett elhelyezett konténerbe 8 szállítja.
- A rendszer előnye a kisköltségű és az alakos-anyag (rác-szemét, faágak, levelek, csatornaüledék), hulladék leválasztása és a gyors telepíthetőség.
- A záporvízkezelő létesítési költsége és helyigénye viszonylag csekély. A berendezés megvalósítási idő igénye rövid, az üzembiztonság és a tisztítási hatások jók mondhatók.

ÖSSZEFOGLALÁS

A mechanikai tisztítás célja:

- a nagyobb méretű durva szennyező anyagok (kódarabok, rongy- és fonalas szerkezetű anyagok, műanyag hulladék stb.) eltávolítása. Ezen anyagok zöme biológiai lebontást nem igényel, de közös vonásuk, hogy eltávolítás nélkül a tisztítótelep üzemét zavarnák, súlyos üzemelési, fenntartási gondokat okoznának,
- a további tisztítási technológia (homokfogó, zsír- és olajfogó, előüleptítők) a gépi berendezések (szivattyúk) védelmét szolgálja,
- a szennyvíz előkészítése az előmechanikai tisztítást követő biológiai tisztításra (pehelyesítés, üleptetés, zsír- és olajleválasztás).

Az új szennyvíztisztítási követelmények és üzemeltetés biztonsága miatt a kőfogó, durva és/vagy finom rác, homokfogó és zsír-olaj fogó műtárgyak kiépítése ma már a kis- és nagyobb szennyvíztelepeken egyaránt szükséges. A kőfogó műtárgy kiépítésének szükségessége még ma sem általánosan elfogadott, pedig a rác és homokfogó védelme miatt nagy jelentőséggel bír.

A kommunális szennyvíz kezelése során az elsődleges előtisztítási folyamatok eltávolítják a szerves terhelés körülbelül 25-30%-át és gyakorlatilag az összes szerves szilárd anyagot. Az összes lebegőanyag a rác 2-5, a homokfogó 10-20 és az előüleptetés 40-50%-át távolítja el. Az előüleptetéssel 33-35% KOI- és BOI-eltávolítást lehet elérni. A kommunális szennyvízben szennyező anyagok jelentős része oldott, lebegő anyag és kolloid állapotban jelenik meg. Vegyszeres lecsapatással és üleptetéssel, illetve flotálással a lebegő és kolloid anyagok jelentős része eltávolítható. A vegyszeradagolás mellett flotálással a lebegőanyag 70-90, KOI 20-90 és a BOI 20-80%-os hatásokkal távolítható el. Ha az előkezelés során a lebegő anyag és kolloid anyagok jelentős részét eltávolítottuk, akkor a biológiai oxidációs folyamatban ezen anyagok oxidálására nem kell vagy csak minimális energiát kell fordítani.

A kis- és közepes szennyvíztisztító telepek előtisztítási technológiájának fejlesztése céljából a következő műtárgy- és szennyvízgépészeti berendezések telepítése lehet indokolt: átemelőakna, szűrő-vízelosztó, finom dob-szűrő, uszadék- és üledékleválasztó hidrociklon és utó-vízelosztó. Az utó-vízelosztót követően a szennyvizet közvetlenül (előüleptetés nélkül) az eleveniszapos biológiára vezetik. A dob-szűrőről lekerülő „finomabb” szerkezetű rácsszemetet (>2–4 cm) és az üledékleválasztó hidrociklon dómjában összegyűlt zsíros uszadékot rácsszemétpréssel víztelenítik. Az előmechanikai tisztítás alapvetően két gépi berendezésre, a finom dob-szűrőre és az uszadék- és üledékleválasztó hidrociklonra épül. Az üledékleválasztó hidrociklon szétválasztja a zsíros uszadékot és homokot.

A fentiekben ismertetett előmechanikai tisztító rendszer előnyei:

- a rendszer könnyen automatizálható,
- a berendezés beruházási költsége a hagyományos beépített műtárgyakhoz képest 25-30%-kal alacsonyabb,
- nincs szükség különálló beton műtárgyak építésére,
- a finom szűrők leválasztási (lebegőanyagra) hatásfoka 20-25%,
- alacsony helyigény a hagyományos beton műtárgyakhoz képest (a helyigény 50%-kal kisebb),
- az üzemeltetési költség kb. 25%-kal alacsonyabb, mint a hagyományos előtisztítási technológiánál,
- a biológiailag nehezen bontható uszadék- és habzasképződésre hajlamos anyagok mennyisége jelentősen csökken,
- a nagyfokú előregyárthatóság csökkenti a helyszíni szerelés időigényét.

A hazai viszonyokat alapul véve a csapadékvíz-gazdálkodás területén az egyik legfontosabb feladat az egyesített és az elválasztó rendszerű csatornahálózatot használó szennyvíztisztító telepek záporvíz-kezelésének megoldása. A zöld növényzettel beültetett területekről távozó csapadékvíz mennyiség csak töredéke a betonozott felületekről távozó vízmennyiségnek. A zöld területekről éves átlagban a csapadékvíznek kb. 5-10%-a folyik le a felszínen. A zöld infrastruktúra alkalmazása kirekeszti az esővíz egy részét a városi csapadékrendszerből és csökkenti a városi felületeken képződő, tisztítás nélkül a csatornarendszerbe befolyó csapadékvíz mennyiségét. Belátható, hogy az egyesített csatornarendszernél a zöld felületek alkalmazása nem oldja meg a nagy betonfelületekről lezúduló csapadék elvezetési és tisztítási kérdését, de nagymértékben segítheti.

Az egyesített csatornarendszernél a csapadékvíz kezelésére eredményesen alkalmazható a nagy szűrőkapacitású, hagyományos dob-szűrő (Ø 3,0 mm palástfuratú), amely az alakos-anyag (rác-szemét, csatorna-üledék) hulladék 90%-os leválasztását biztosítja.

SUMMARY

The purpose of mechanical cleaning:

- to remove coarse contaminants of larger size (stone fragments, rag and thread-like materials, plastic waste, etc.). Most of these materials do not require biodegradation, but they have in common that without removal they would disrupt the operation of the treatment plant and cause serious operational, maintenance and other problems.
- the additional cleaning technology (sand traps, grease and oil traps, pre-settling tanks) is designed to protect the mechanical equipment (pumps),
- the preparation of waste water for biological treatment (flocking, sedimentation, grease and oil separation) following pre-mechanical treatment.

Due to new treatment requirements and operational safety, the construction of stone traps, coarse and/or fine screening, sand traps and grease-oil traps is now required for both small and large wastewater treatment plants. The need for a stone trap is not yet generally accepted, although it is of great importance for the protection of the screening and sand trap.

In the treatment of municipal wastewater, primary pre-treatment processes remove about 25 to 30 percent of the organic load and virtually all inorganic solids. Of the total suspended solids, the screening removes 2 to 5 %, the grit trap 10 to 20 % and the pre-sedimentation 40 to 50 %. Pre-settling can achieve 33 - 35 % COD and BOI removal. The majority of pollutants in municipal wastewater are present in dissolved, suspended and colloidal form. A significant amount of suspended and colloidal matter can be removed by chemical flocculation and sedimentation or flotation. In addition to chemical dosing, flotation removes suspended solids with an efficiency of 70 - 90 %, COD 20 - 90 % and BOI 20 - 80 %. If a significant proportion of the suspended solids and colloids are removed during pre-treatment, no or minimal energy is required to oxidize them in the bio-oxidation process.

In order to improve the pre-treatment technology for small and medium wastewater treatment plants, JURA-Engineering proposes the following plant and wastewater engineering equipment in technological order: pump-station, water distribution, fine drum filter, float- and sediment separator hydrocyclone, and final water distribution.

Downstream of the final effluent distributor, the effluent is discharged directly (without pre-sedimentation) to the sludge biology. The 'finer' textured grit (>2-4 cm) that is removed from the drum screen and the fatty sludge collected in the hydrocyclone dome of the sediment separator is dewatered by grit pressing. Pre-mechanical cleaning is essentially based on two pieces of mechanical equipment, the fine drum filter (slate funnel 1-2 mm) and the sludge- and sediment separator hydrocyclone. The sedimentation hydrocyclone separates the greasy sludge and sand. The advantages of the pre-mechanical cleaning system described above are:

- the system is easy to automate,
- the investment cost of the equipment is 25 to 30% lower than for conventional built-in equipment,
- no need to build separate concrete structures,
- the separation efficiency of the fine filters (for suspended solids) is 20 - 25 %,
- low space requirements compared to conventional concrete structures (space requirements are 50 % less),
- operating costs about 25% lower than conventional pre-cleaning technology,

- significantly reduces the amount of difficult-to-biodegrade precipitates and foam-forming materials,
- the high degree of prefabrication reduces the time required for on-site installation.

In the field of storm-water management, one of the most important challenges in the domestic context is the treatment of storm-water from separating and combined sewer-system. The amount of storm-water runoff from green vegetated areas is only a fraction of the amount of runoff from paved surfaces. On average, around 5-10% of the rainwater run-off from green areas reaches the surface each year. The use of green infrastructure removes a proportion of rainwater from the urban storm-water system and reduces the amount of storm-water runoff from urban surfaces, that enters the sewer system without treatment. Obviously, the use of green surfaces in the combined sewer system will not solve the issue of drainage and treatment of storm-water runoff from large concrete surfaces, but it can greatly help.

For the treatment of stormwater in combined sewer systems, a conventional drum filter (Ø 3.0 mm with a slotted hole) with a large filter capacity is an effective solution, which ensures 90% separation of deformed material (grit, sewer sludge) waste.

IRODALOMJEGYZÉK

internet 1.: 6-1. Preliminary and Primary Wastewater Treatment Processes. TM 5-814-8.

<http://web.deu.edu.tr/atiksu/ana58/c-6.pdf> (letöltés ideje: 2021.03.11.)

internet 2.: Olaj- és zsírleválasztók

<https://www.vgfszaklap.hu/lapszamok/2014/november/3503-olaj-es-zsirlevalasztok> (letöltés ideje: 2021.03.16.)

internet 3.: DISSOLVED AIR FLOTATION

<https://www.makwater.com.au/products/dissolved-air-flotation/> (letöltés ideje: 2021.03.11.)

internet 4.: <http://www.nyirsegviz.hu/csapadekviz-ne-keruljon-szennyvizcsatornákba> (letöltés ideje: 2021.04.12.); NYIRSEGVÍZ (Nyíregyháza és Térsége Vízes-csatornamű Zrt.)

internet 5.: Török Sándor (2011): Közműrendszerek, 3. fejezet; Vízi közművek, csatornázás. Szent István Egyetem – https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0019_Kozmurendszerek/ch03.html#id515619 (letöltés: 2019.06.01.)

internet 6.: <https://www.nap.edu/read/2049/chapter/4#55> (letöltés: 2021.04.15.); STORMWATER AND COMBINED SEWER OVERFLOWS. Managing Wastewater in Coastal Urban Areas (1993). Chapter: 2 KEY ISSUES RELATING TO WASTEWATER AND STORMWATER MANAGEMENT

internet 7.: The assessment of direct emission to surface water in urban areas (PT 6.2/6.3and 7-10)

https://echa.europa.eu/documents/10162/16908203/pt_6_7_8_9_10_assessment_of_direct_emission_surface_water_urban_areas_en.pdf/56073606-24c6-4b77-89ea-bfeec98d5943 (letöltés: 2021.04.02.)

Dulovics Dezsőné (2017): A települési csapadékvíz-gazdálkodás csatornahálózatra gyakorolt hatásai

Stormwater management of settlements are closely intertwined with those of drain- and sewer systems

(166 - 199). In: Országos Települési Csapadékvíz-gazdálkodási Konferencia tanulmányai. Kézirat (Szerk.: Bíró Tibor). Baja, 2017. november 14-15. https://vtk.uni-nke.hu/document/vtk-uni-nke-hu/K%C3%A9zik%C3%B6nyv_csapad%C3%A9k.pdf (letöltés ideje: 2021.04.22.)

Gayer József – Ligetvári Ferenc: Települési Vízgazdálkodás Csapadékvíz-elhelyezés. Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Budapest, 2007, 16-18; 52-58; 90-105; 124-134; 141

Juhász János (2021): a JURA-Mérnökiroda által rendelkezésre bocsátott rajzok és leírások

Karches Tamás, Mátrai Ildikó, Orgovánny Péter, Vadkerti Edit: Csapadékesemény hatása a mozgó ágyas biofilm reaktorokat alkalmazó szennyvízkezelési technológiára. Effect of Stormwater Runoff on Moving Bed Biofilm Reactors in Wastewater Treatment (90-97). In: Országos Települési Csapadékvíz-gazdálkodási Konferencia tanulmányai. Kézirat (Szerk.: Bíró Tibor). Baja, 2017. november 14-15. https://vtk.uni-nke.hu/document/vtk-uni-nke-hu/K%C3%A9zik%C3%B6nyv_csapad%C3%A9k.pdf (letöltés ideje: 2021.04.22.)

Kárpáti Árpád: Vízgazdálkodás – Szennyvíztisztítás, 10. kötet, 2008, 40-43. In: Környezetmérnöki Tudástár (szerk.: Dr. Domokos Endre). A HEFOP 3.3.1-P.-2004-0900152/1.0 azonosítójú „A Felsőoktatás szerkezeti és tartalmi fejlesztése” című pályázat keretében. Konzorciumvezető: Pannon Egyetem

Metcalf & Eddy: Wastewater Engineering (Treatment and Reuse). Mc Graw Hill, 2003, 311-326; 384-392.

Mrekva László: A zöld infrastruktúrák szerepe a csapadékvíz-gazdálkodásban és a városi területek lefolyás-szabályozásában /2. rész/. Role of the green infrastructures in stormwater management and urban runoff control, 142-155 In: Országos Települési Csapadékvíz-gazdálkodási Konferencia tanulmányai. Kézirat (Szerk.: Bíró Tibor). Baja, 2017. november 14-15. https://vtk.uni-nke.hu/document/vtk-uni-nke-hu/K%C3%A9zik%C3%B6nyv_csapad%C3%A9k.pdf (letöltés ideje: 2021.04.22.)

Oelberg Gusztáv (2019): A csapadékvíz-gazdálkodás hazai helyzete és a német nyelvetület gyakorlata. VízműPanoráma, 2019/6, 18-21

Orgovánny, P., Dalkó, I., Vadkerti, E., Bognár, F.: A szennyvíztisztítás alapjai. In: Kis kapacitású szennyvíztisztító létesítmények (szerk.: Karches Tamás), LUDOVIKA Egyetemi Kiadó, 2020, 13-25

Öllös Géza: Szennyvíztisztító telepek üzemeltetése I. Akadémiai Kiadó, 31-69, 1994



PATKÓ GERGELY
MaVíz

patko.gergely@maviz.org

KIVONAT A korábbi cikkemben bemutatott statisztikai adatokból képet kaphattunk arról, mekkora munkaerőhiánnyal néznek szembe a szolgáltatók. A pályázat keretében kiderítettük azt is, hogy melyek azok a pozíciók (fizikai munkaköröket érintően), amelyek a betöltés szempontjából a legnagyobb gondot okozzák, illetve hogyan birkóznak meg a HR-vezetők a szakemberhiánnyal. A kutatás során megkérdeztük magukat a munkavállalókat is, hogy hogyan vélekednek, vajon milyen attitűddel rendelkeznek a fizikai munkakörben dolgozó munkatársaik, vannak-e típusjegyek, mik a jellemző készségek egy vízműves esetében? Arra is választ kerestünk, hogy a munkavállalóknak általánosságban mik az elvárásaik egymással, valamint a munkahelyükkel kapcsolatban.

KULCSSZAVAK MaVíz GINOP-pályázat; felmérés; munkaerő; víziközmű-ágazat; emberierőforrás-gazdálkodás; létszámhiány; HR

MAVÍZ HÍREK

Munkaadói elvárások a víziközmű-ágazatban

A GINOP-5.3.5-18-2019-00134 pályázat keretében végzett felmérés eredményei

A korábbi hatástanulmány egyértelműen rávilágított arra, hogy az ágazat nagy bajban van a fizikai munkavállalók utánpótlása terén. Mint az a kérdőíves felmérésünkből kiderült, üres pozícióra szakembert találni leginkább az elektromos karbantartói és a vízhálózat-szerelői munkakörökben a legnehezebb. A megkérdezett HR- és műszaki vezetők egyetértenek abban, hogy a készségek és a képességek hiánya szintén ezekben a munkakörökben észlelhető leginkább.

(Megkeresésünkre 26 tagvállalat HR-vezetője és 16 műszaki vezető töltötte ki kérdőívünket, így a MaVíz-tagsággal rendelkező foglalkoztatotti létszám 69%-át bevontuk a felmérésbe.)

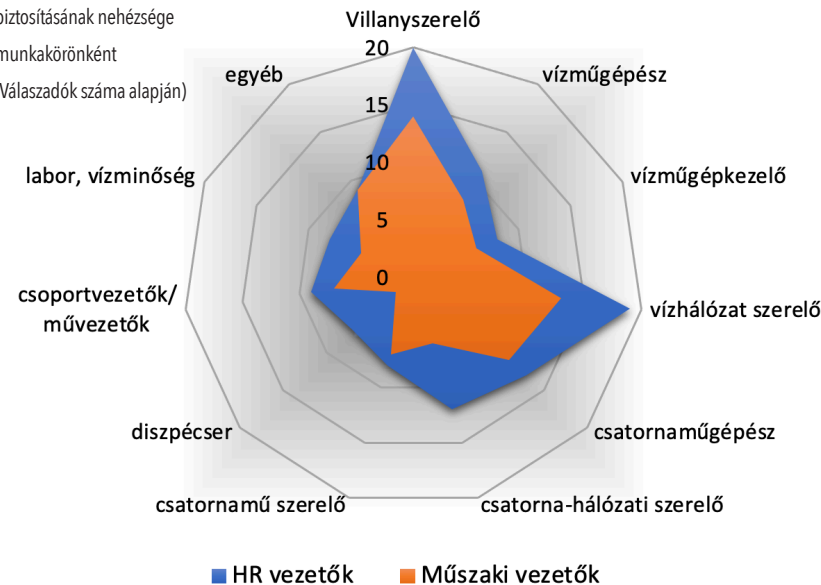
A vízhálózat-szerelő, a vízműgépkezelő, vízműgépész munkakörök betöltésének nehézsége elsősorban a képzésre való alacsony érdeklődésre vezethető vissza. Az iskolarendszer keretében egyre kevesebben jelentkeztek ezekre a szakmákra, így egyre kevesebb képzőhelyen indítottak ilyen jellegű oktatást, azaz ezek mára hiányszakmákká váltak.

A válaszadó társaságok közül többen nyilatkoztak úgy, hogy a vállalat működési területén egyáltalán nem jelent segítséget a jelenlegi szakképzési rendszer.

A megkérdezett vállalatok háromnegyede rendelkezik HR-stratégiával, ami alapján elmondható, hogy fontos az emberi erőforrás kezelése, és ezt stratégiai célú feladatként kezelik a vállalatok. A teljesítménymérési politika és a kulcsmutatók (KPI = Key Performance Indicator) követése azonban csak a válaszadó tagvállalatok harmadára jellemző, így itt fejlődésre van szükség. A társaságok folyamatosan mérik a fluktuációt, tervezett létszámgazdálkodás van, mégis csupán a válaszadók 27%-a rendelkezik deklarált utánpótlástervvel.

Az általános szakemberhiányból következik, hogy a társaságok sorozatosan alkalmaznak az ágazathoz nem köthető szakirányú végzettségű munkavállalókat, valamint alacsony kvalifikáltságú, végzettség nélküli munkavállalókat. Ebben az esetben jelentős a betanítás, a betanulás költsége, másrészt vállalatonként, területenként eltérő a betanítás minősége is.

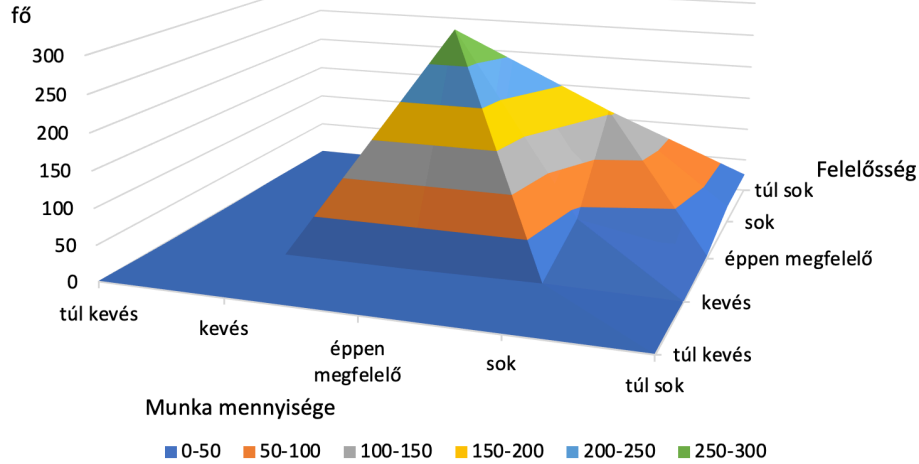
1. ábra. Az utánpótlás biztosításának nehézsége munkakörönként (Válaszadók száma alapján)



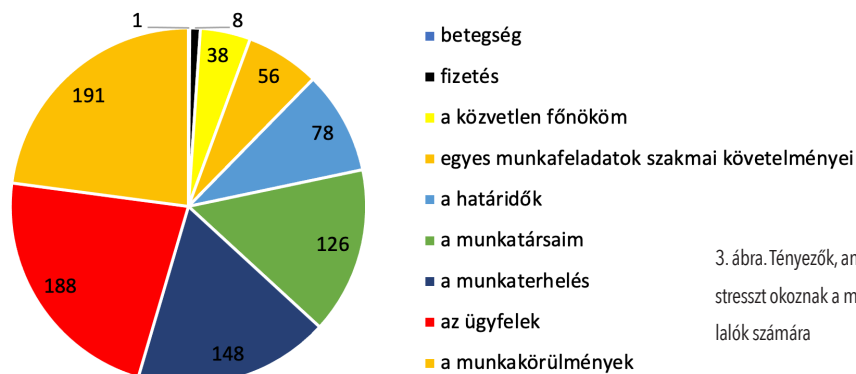
A modern emberierőforrás-gazdálkodás a munkaerő-tervezést, az utánpótlást és a kiválasztást egyre inkább a kompetenciamentedzsmentre alapozza, amely során folyamatosan vizsgálják a munkavállalók készségeit, képességeit, jellemzőit. Megkülönböztetünk puha (soft), illetve kemény (hard) kompetenciákat is. Előbbiek nehezen számszerűsíthetők, nem mérhetőek objektíven. Ezek általában személyiségbéli jellemzők, amelyek nehezen változtathatók, nem tanulhatóak, mint például az empátia, az asszertivitás, az analitikus gondolkodás, a pontosság, az időgazdálkodás, a feladatdelegálás stb. A kemény kompetenciák ismeretjellegűek, illetve könnyen mérhetőek, fejleszthetők. Többnyire összetettek; a nyelvismeret, a szakmai tudás, a számítógépes ismeret stb. tartozik ide.

AMaVízGINOP-5.3.5-18-2019-00134 pályázat keretében a munkavállalói kompetenciák fejlesztését tűzte ki célul, így célunk volt megismerni azt, hogy milyen képességekkel rendelkeznek jelenleg az ágazatban dolgozó képgalléros munkavállalók.

A kutatás során a dolgozókat kérdőívben kerestük meg, amelyet 18 vállalat 647 munkavállalója töltött ki, így az ágazat fizikai dolgozóinak több mint 5%-a érintve volt. A felmérésből kiderült, hogy dolgozók 28,1%-a nem rendelkezik megfelelő végzettséggel a munkáját illetően. Mesterlevelet is elenyésző részük, a felmérésben részt vevők 2%-a birtokol, ugyanakkor végzettségüket a megkérdezettek több mint ¼-e (26,5%) nem iskolarendszeren belül szerezte. Ez is mutatja, hogy a rövid, szakmára szabott képzésekre, tanfolyamokra egyre nagyobb szükség van. A válaszadók közel fele szerint a kapott munka és a felelősség aránya éppen megfelelő mennyiségű, ¼-ük szerint viszont az elvárhatónál több a munka, és ez nagyobb számonkérhetőséggel is jár.



2. ábra. A munka mennyisége a felelősséggel párosítva



3. ábra. Tényezők, amelyek stresszt okoznak a munkavállalók számára

Összességében a megkérdezettek 86,4%-a elégedett a munkahelyével, ami viszont nagyon jó visszajelzés. A megkérdezettek 85,9%-a kimondottan büszke a munkahelyére, azonban ezt árnyalja az a meglátásuk, miszerint a külső szemlélők szemében a szakma nem kap megfelelő elismerést.

A felmérésben megkérdeztük a dolgozókat, hogy mely tényezők a legfontosabbak számukra egy munkahely kapcsán. Az első helyre a stabilitás került, a második a fizetés, míg a har-

dik legfontosabb szempont a munkahelyi légkör volt. Megkérdeztük azt is, hogy mely tényezők azok, amelyek valamilyen stresszt okoznak a dolgozók számára. Örömteli, hogy a válaszok alapján a munkavállalók 26,6%-a nem érez semmilyen feszültséget a munkahelyén. Azonban a további válaszokból kiderült, hogy a legtöbb negatív hatást a dolgozóknak a munkakörülmények, illetve az ügyfelek okozzák.

A kutatás részeként fel akartuk állítani a vízműves munkavállaló profilját, azaz összeszedni azokat a készségeket, amelyek az ágazatban dolgozókra leginkább jellemzőek, és amelyeket a munkaerő-kiválasztás során szempontként kell kezelni. Első helyen a precizitás, második helyen a segítőkészség szerepelt, harmadik helyre pedig egy – az idővel fejleszthető – „hard” kompetencia, a szakmai tudás került.

A fenti ismeretek segítségével a MaVíz úgy adaptálta a javasolt módszertant, illetve úgy tervezte meg a pályázat kísérleti projektjét, hogy az a későbbiekben minden tagszervezet számára a legmegfelelőbb módon szolgálja a munkavállalói utánpótlást. Azt, hogy a pályázat keretében kialakított módszertani javaslatok megvalósítása milyen feladatokat is jelent(ett) a szövetség számára, a következő cikkemben foglalom össze.



4. ábra. A képgalléros víziközmű-dolgozó alapkompetenciái

D'ALAMBERT, Jean de Rond (1717–1783)

francia természetfilozófus,
matematikus és fizikus

A párizsi St. Jean Le Rond templom környékén találták elhagyott gyermekként. Állítólag Chevalier Destouches-Canon tűzértiszt és Madame de Tencin fia volt. Később Destouches lelkiismeret furdalástól kényszerítve felkutatta fiát, a lelencházból kivette, és egy Rousseau nevű üveges özvegyénél helyezte el.

Kiváló szellemi képességei nagyon ifjan megnyilvánultak, és így megmenekült az elkallódástól. Aránylag fiatalon már az enciklopédisták között láthatjuk. A francia felvilágosodás hívei, a polgári osztály leg radikálisabb elemei, a társadalmi igazságtalanságok okát a szellemi sötétségben látták. Hitték, hogy ha az előítéletek, babonák és tudatlanság világát az ésszerű gondolkodás váltja fel, akkor meg kell szünnie minden elnyomásnak, és az emberek egyenlők és szabadok lesznek. Ennek a célnak az elérésében volt hathatós eszköz a 28 kötetes Nagy Francia Enciklopédia, amely 1751 és 1772 között szerkesztettek. Ez a mű a kor tudományos ismereteinek hatalmas összefoglalása volt és különösen a természettudományok népszerűsítésével végzett felbecsülhetetlen munkát. E nagy vállalkozás matematikai és fizikai részeinek megírásában D'Alembert vezető szerepet kapott.

1754-ben a francia akadémia titkára lett. Ez a francia tudományos életben igen komoly befolyást biztosított számára. A következő kis történet, amely D'Alembert-t, az embert jellemzi, is igazolja, hogy erre a feladatra mennyire nem volt érdemtelen.

TOLNAI BÉLA

okl. gépészmérnök

tolnabela51@gmail.com



A fiatal Laplace-t, amikor Párizsba került, pártfogói közül többen D'Alembert-hez szóló ajánlólevéllel látták el. Az ajánlólevelek azonban nem nyitották meg az utat D'Alembert-hez. Nem fogadta a fiatal tudóst. Laplace nem keseredett el, hanem sajátkezűleg írt levélben jelentkezett. Ez az írás pedig a mechanika alapelveiről szóló értekezés volt. Kézhezvétele után D'Alembert még aznap hívatta a tehetséges levélíró. Látja uram - mondta neki - én nem sokat adok az ajánló levelekre. Önnek ezekre nem lett volna szüksége, ön sokkal előnyösebben mutatta be magát, s ez nekem elegendő. Számíthat a támogatásomra. Néhány nap múlva Laplace az École Militaire matematika tanára lett.

Az Enciklopédia cikkeiben D'Alembert az infinitezimális számítást a határérték-fogalomra építette. Ő beszélt a differencia- és differenciálhányadosokkal kapcsolatban először a szelővel és az érintővel való geometriai értelmezésről. E jelentős lépést azonban kortársai nehezen értették meg.

Sok fizikai problémát oldott meg differenciál egyenletek segítségével. Eulerrel együtt megalapozója volt a differenciálegyenletek elméletének. 1743-ban jelent meg az Értekezés a dinamikáról című műve, amely Newton és Lagrange között ezen tudomány előrehaladásának alapvető állomása. Ebben közölte a róla elnevezett D'Alembert-elvet. Ez az elv pontrendszerek mozgástörvényeinek egy lehetséges megfogalmazása. Az 1744-ben megjelent A folyadékok mozgásáról és egyensúlyáról szóló könyvében a hidrodinamika általános egyenleteivel foglal-

kozott, mely Euler, Bernoulli és Lagrange mellett az ideális folyadékok elméletének úgyszólván végleges kialakításának számít.

Az 1752-ben A folyadékok ellenállásának új elméletére való kísérlet című munkáját adta ki, amelyben a D'Alembert-féle paradoxon-ban megfogalmazva állította, hogy a mozgásban lévő folyadékok a beléjük helyezett szilárd testekre nézve zérus hatással vannak. Bebizonyította, hogy a test hátsó része mögött, összeháruló folyadéknak az ellenállással ellentétes hatást kell előidéznie. Ez az erőhatás csökkenti, sőt egyes esetekben meg is semmisíti az ellenállást. A kérdés körül kialakuló vita nagymértékben elősegítette az ellenállás természetének helyes megértését, mivel a tudósok figyelmét ráirányította a folyadék fizikai tulajdonságainak, elsősorban a viszkozitásnak tanulmányozására, azaz a viszkozitás hatására az ellenállás keletkezésében. Később Euler tisztázta D'Alembert paradoxonát, tévedését.

Mint matematikus megkísérelte az algebra alaptételének bizonyítását, és elmélkedett a valószínűségszámítás megalapozásáról is. Korának kiváló szellemű tudósa és kitűnő embere volt.

NEVÉT VISELI

D'ALAMBERT-ELV

A klasszikus mechanika alapvető elve, melynek segítségével a dinamikai problémákat statikai problémákra vezethetjük vissza

D'ALAMBERT-ERŐ

A mozgásegyenletben szereplő $m \cdot a$ kifejezés mínusz egyszerese

D'ALAMBERT-OPERÁTOR

$$\Delta\varphi - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} = \square\varphi = 0$$
 négydimenziós differenciáloperátor

D'ALAMBERT-PARADOXON

Ideális folyadékokban áramlási ellenállás nem lép fel, mivel a belső súrlódás hiányában a mozgó test és a folyadék között a sebességgel párhuzamos érintőleges erő nincs.

FORRÁS

La Houille Blanche, Grenoble, 1954.

<https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/DAlembert/>