

Fórum

Kugler Gyula, a BAKONYKARSZT Víz- és Csatornamű Zrt. vezérigazgatója, a Magyar Hidrológiai Társaság (MHT) alelnöke, a Magyar Víziközmű Szövetség (MaVíz) elnökségi tagjának az MHT XXXVI. Vándorgyűlésén *A fenntartható fejlődési célok (SDG-k) és a hazai vízgazdálkodás* című szekcióban elhangzott előadásának szerkesztett változata, melynek egyes részletei megjelentek a *Vízű Panoráma* 2018/6. számában is.

Mindenkit egyenlő eséllyel látunk el ivóvízzel?

Kugler Gyula

vezérigazgató, BAKONYKARSZT Víz- és Csatornamű Zrt.



Az ENSZ 2015-ben 193 tagország jóváhagyásával fogadta el a 2030-ig terjedő „Világunk átalakítása” című célprogramot. Ennek keretében 17 célt fogalmaztak meg. A 6. célként (SDG 6), melynek címe Tiszta víz és alapvető köztisztaság, megfogalmazta, hogy a vízhez és szanitációhoz történő hozzáférés és a fenntartható vízgazdálkodás biztosítása mindenki számára elérhető legyen, mindenki számára lehetővé váljon az egyetemes és egyenlő esélyű hozzáférés a biztonságos és megfizethető ivóvízhez (SDG 6.1).

Az alábbi táblázat összefoglalja a SDG 6 cél részletezését és azok indikátorait.

Cél	Indikátor
6. cél: Biztosítani a rendelkezésre álló és a fenntartható vízgazdálkodást és szanitációt mindenkinek	
6.1. 2030-ra elérni a mindenki számára hozzáférhető, általános és biztonságos vízellátást	6.1.1. a biztonságos ivóvíz szolgáltatáshoz hozzáférő népesség aránya
6.2. 2030-ra elérni a megfelelő és egyenlő hozzáférést a szennyvízelvezetéshez és szanitációhoz, különös tekintettel a nőkre és a nem biztonságos körülmények közt élőkre	6.2.1. hozzáféréssel rendelkező népesség aránya (a) a biztonságos szanitációhoz és (b) a szappannal és vízzel való kézmosáshoz
6.3. 2030-ra vízminőség javítása és a vízszennyezés csökkentése, a hulladék-szennyezés megszüntetése és a veszélyes vegyi anyagok kibocsátásának csökkentése, felére csökkentve a kezeletlen szennyvizet, jelentősen növelve az újrahasznosítást és a biztonságos újrafelhasználást globálisan	6.3.1. megfelelően kezelt és tisztított szennyvíz aránya
	6.3.2. megfelelő mennyiségű felszíni vízkészlet, jó vízminőséggel
6.4. 2030-ra lényegesen növelni a víz újrahasznosítását minden ágazatban, biztosítva a fenntarthatóságot és a biztonságos ivóvízhez jutást, csökkenteni azoknak a számát, akik vízhiánytól szenvednek	6.4.1. változás a vízfelhasználás hatékonyságában
	6.4.2. „vízfeszültség” szintje: édesvíz kitermelés az elérhető édesvíz készletek arányában
6.5. 2030-ra az integrált vízgazdálkodás általánossá tétele, határokon átvivő együttműködésekkel, ahol lehetséges	6.5.1. integrált vízgazdálkodás szintje
	6.5.2. a határokon átvivő területek mértéke, operatív együttműködésekkel
6.6. 2020-ra, védeni és helyreállítani a vízzel kapcsolatos ökoszisztémákat, (hegyek, erdők, vizes élőhelyek, folyók, víztározók és tavak)	6.6.1. változás a vízhez kapcsolódó ökoszisztémák mértékében
6.a. 2030-ra kiterjeszteni a nemzetközi együttműködések és kapacitásnövelő támogatásokat a fejlődő országokban víz- és szanitációval kapcsolatos tevékenységekre és programokra, beleértve a víztermelés, sótalanítás, vízfelhasználás hatékonysága, szennyvízkezelés, újrahasznosítás és újrafelhasználás vonatkozásában	6.a.1. a víz- és szanitációval kapcsolatos fejlesztési támogatás, amely része a kormányok által elfogadott költségvetési terveknek
	6.b.1. a víz- és szanitáció menedzsmentben résztvevő helyi közösségekkel eljárásrendek, és policy-k és helyi adminisztratív teendők megosztása
6.b. Támogatni és erősíteni a helyi közösségeket a víz- és szanitáció kezelésében	

Magyarország Kormánya az ENSZ által meghatározott célprogram megvalósításával párhuzamosan kidolgoztatta és elfogadta a Nemzeti Vízstratégiát (Kvassay Jenő Terv 2017. (KJT)). Az 1110/2017. (III. 7.) Kormányhatározat a Nemzeti Vízstratégia és a végrehajtását biztosító intézkedési terv elfogadásáról, a gyakorlati megvalósítás legfontosabb mérföldköveit jelöli ki. A KJT 2030-ig terjedő stratégiai célokkal és 2020-ig terjedő középtávú intézkedési tervvel kívánja biztosítani az SDG 6 teljesülését.

Jelen cikkben az SDG 6.1. cél hazai teljesíthetőségének kérdéskörét kívánom bemutatni, az elérendő cél, a jelenlegi állapot és az előttünk álló főbb feladatok bemutatásával.

A KJT hosszú távú céljainak 4. pontja: „*Minőségi víziközmű-szolgáltatás és minőségi csapadékvíz-gazdálkodás elviselhető fogyasztói teherviselés mellett*”, mint értékrendi súlyponti feladatot határoz meg. Többek között célul tűzi ki, hogy „*a közüzemi vezeték ivóvízellátással*

el nem látott lakosság saját célú ivóvízművel, korszerű módon történő megújítása/kialakítása szükséges. A hálózati rekonstrukciók megvalósításának következtében lényegesen csökken a vízvesztés, jó a szolgáltatási színvonal.”

A 2030-ig terjedő hosszú távú célok között olvashatjuk:

- A rekonstrukciók megvalósításával lényegesen csökken a vízvesztés, jó a szolgáltatási színvonal.
- El kell érni a minőségi víziközmű-szolgáltatást (kiépülő víziközmű-rendszerek fenntartása, meglévő rendszerek felújítása és pótlása) költségvetési forrás biztosításával.

A 2020-ig terjedő középtávú tervek között szerepel:

- Minden lakos számára megoldott az egészséges ivóvízhez jutás.
- A műszakilag indokolt esetekben az ivóvízellátó vezetékek cseréje és finanszírozásának megoldása a költségvetés terhére 2020-ig és azt követően.
- Kialakulnak az egészséges szolgáltató rendszeri méretek és gazdálkodás.
- Ivóvízbázisok biztonságba helyezése megtörténik.

A célok eléréséhez rendelt eszközök és intézkedések:

- A víziközművek rekonstrukciós programjának a kidolgozása, majd a rekonstrukció gazdasági alapjainak/forrásainak megteremtése és végrehajtása.
- Az Ivóvízbázis-védelmi Program állapotfelméréseinek és tervezésének (diagnosztika), pénzügyi fel-tételeinek biztosítása. A vízbázis-védelemmel összhangban lévő vízbiztonsági tervek készítése. A te-

lepülésfejlesztés és vízbázis-védelem, felszín alatti vízkészlettel való gazdálkodás integrációjának erősítése.

- Közüemi vezetékes ivóvízellátással el nem látott lakosság korszerű egyedi vízellátása.
- A víziközmű-szolgáltatás működési költségeinek meghatározása.

A középtávú tervek végrehajtásának/végrehajthatóságának vizsgálatával tekintsünk bele a jelenlegi hazai helyzetbe és ütköztessük azokat a végrehajtandó feladatokkal.

TERV 2020-IG: MINDEN LAKOS SZÁMÁRA MEGOLDOTT AZ EGÉSZSÉGES IVÓVÍZHEZ JUTÁS

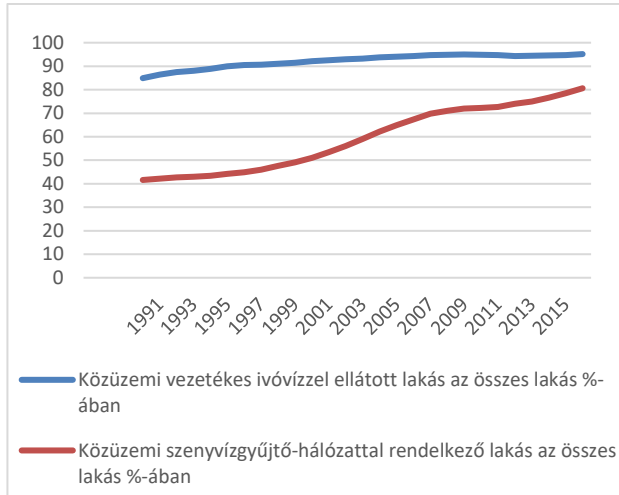
Ivóvíz ellátottság

A 2011. évben elfogadott a víziközmű-szolgáltatásról szóló 2011. CCIX. törvény (továbbiakban: Vksztv.) új alapokra helyezte a hazai víziközmű-szolgáltatást. A Vksztv. értelmében a víziközmű-rendszerek kizárólag állami, illetve önkormányzati tulajdonban lehetnek. A rendszerek tulajdonosai (egyben az ellátásért felelősök) a rendszerek üzemeltetésére vonatkozóan külön-külön szerződést kötöttek a víziközmű-szolgáltatókkal. A szerződések típusai lehetnek: bérleti-üzemeltetési, vagyonkezelési, illetve koncesszióba adott üzemeltetési szerződés. Jelenleg Magyarországon 40 db víziközmű-szolgáltatói engedéllyel rendelkező társaság működik, melyből 5 db többségi állami, 35 db többségi önkormányzati tulajdonában áll (1. ábra). A víziközmű-társaságok szakmai tevékenységét elsősorban a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal (MEKH) felügyeli, szakmai érdekvédelmi szervezetük pedig a Magyar Víziközmű Szövetség (MaVíz).



1. ábra. Víziközmű-szolgáltatók területi megoszlása (MaVíz adat)

Magyarországon az ivóvízellátás teljes körűnek tekinthető, minden településen rendelkezésre áll a közüemi ivóvízellátás. A lakosság mindössze 2%-a nem jut vezetékves vízhez. A Központi Statisztikai Hivatal (KSH) adatai szerint a hazai lakásállomány 95,2%-a közüemi ivóvízzel ellátott. A kömüolló az utóbbi 10 évben jelentős mértékben záródott (2. ábra).

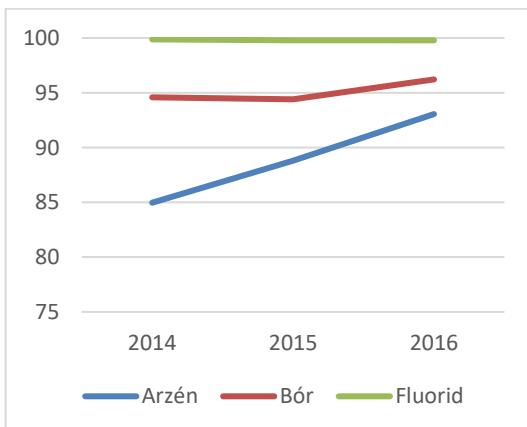


2. ábra. Hazai lakásállomány víziközművesítésének alakulása 1990-2016 között (KSH adat)

Ugyanakkor további feladat marad a közüemi vezetékves ivóvízellátással el nem látott lakosság korszerű egyedi vízellátása, a meglévő kis vízművek korszerűsítése. Ez sem volumenében, sem finanszírozásában nem jelenthet teljesíthetetlen kihívást.

Vízminőségi monitor

A szolgáltatott ivóvíz minősége döntően kielégíti a közegészségügyi követelményeket. Kedvezőtlen, hogy főként az észak- és dél-alföldi régióban a kutak vize geológiai eredetű szennyező komponenseket is tartalmaz, a kitermelt vizek tisztítást igényelnek. Az elsődleges veszélyeztető komponensektől (arzén, bór, fluorid, nitrit és ammónium) való mentesítésre Ivóvízminőség-javító Program (VJP) van folyamatban, amelynek befejezése a KEHOP 2014 -2020 uniós költségvetési ciklusban várható.



3. ábra. Vízminőségi komponensek megfelelési aránya az összes vízminta százalékában (OKI adat)

Az ivóvíz víziközmű-hálózatban az ólomból készült vezetékves, bekötések pontos száma ismeretlen, de szakértői becslések szerint nem számottevő, kevesebb, mint 1%. Legnagyobb számban az épületeken belüli vízvezetékvesben (házi ivóvízhálózat) fordul elő. Ettől függetlenül, az ivóvíz-irányelv (98/83/EK) értelmében minden megfelelő intézkedést meg kell hozni az emberi fogyasztásra szánt víz ólomkoncentrációjának lehető legnagyobb mértékű csökkentésére.

A VJP megvalósítására eddig több mint 170 Mrd Ft-ot (2007-2013 között 141,65 Mrd Ft-ot – ITM adat) fordítottunk, de teljes sikerről sajnos nem beszélhetünk.

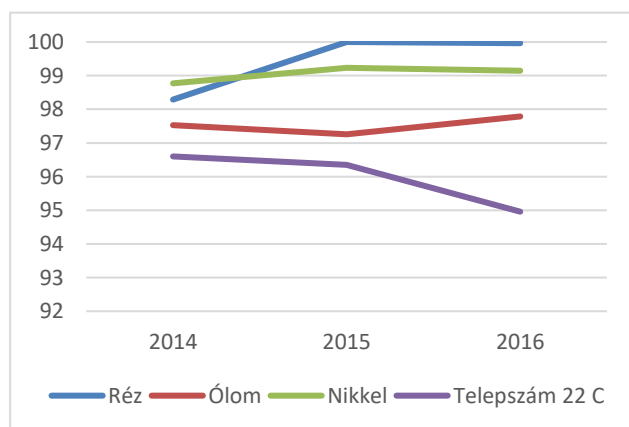
Pedig lett volna időnk felkészülni a feladat ütemezett végrehajtására. A 98/83 EK-direktíva 1995 májusában megjelent tervezete (WHO ajánlás) és a 201/2001. sz. Korm. rendelet között több mint hat év telt el. Eredeti vállalásunknak megfelelően 2006. év végéig 30 µg/l-re, 2009. év végéig pedig 10 µg/l-re kellett volna lecsökkentenünk a szolgáltatott ivóvíz arzénkoncentrációját. Ehhez képest 2015. végére, illetve 2016. év elejére készültek el a vízminőség-javító beruházások, az azóta is ismert problémáikkal.

A megvalósított projektek:

- meglévő vízbázishoz vagy vízellátó-rendszerhez történő csatlakozást (ezek lettek jellemzően a siker történetek),
- új vízbázis kialakítását, vagy
- meglévő víztisztítási technológia korszerűsítését vagy új technológia kiépítését jelentették.

Leggyakrabban a megváltozott áramlási irányok és a csőhálózatba táplált víz összetételének módosulása következtében, a csőfalán lévő biofilm leválása vagy az ellenőrizhetetlen biokémiai folyamatok okozzák a szolgáltatott víz minőségének romlását, akár másodlagos vízminőség romlás következtében. Nem jutott elegendő idő, figyelem vagy anyagi erőforrás a már üzemelő ivóvízhálózatok „kiszűrésére”. Tetten érhető néhány esetben a tervezett vagy a megvalósított technológia hibája is, mint okozó tényező.

A 3. ábrából megállapítható, hogy a VJP hatására jellemzően javultak az egyes vízminőségi komponensek (pl. az arzén 2016-ban már 93%-os megfelelést mutatott), ellenben a kifogásolt telepszámot tartalmazó mintaszámok növekedtek.



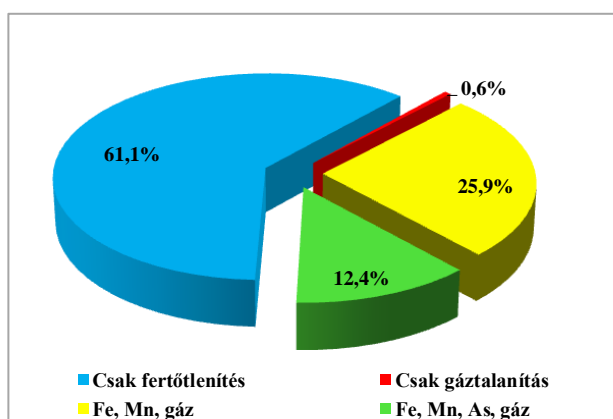
Feladat: A KEHOP 2. prioritási tengely keretében, 98 ivóvízminőség-javító projekt megvalósítása 105 milliárd Ft értékben (ITM adat), továbbá a már elkészült beruházások hiányosságainak kijavítása. Nem szabad még egyszer ugyanazokat a hibákat elkövetni, mint amiket az előző időszakban elkövettünk. Sokkal körültekintőbb tervezéssel, megvalósítással és az üzemeltetők bevonásával kell a projekteket irányítani.

Vízkezelteink számba vétele

A közüzemi vízellátásra rendelkezésre álló, kiépített víztermelő kapacitás 4 millió m³/nap. Napjainkban ebből legfeljebb 2,5 millió m³ vízmennyiséget hasznosítunk csúcsidőszakban.

Magyarországon a közműves ivóvízellátás több mint 90 %-ban felszín alatti vízkészletet (rétegvíz, karsztvíz, partszűrés és kavicssteraszokban tározódó víz) megcsapoló vízbázisokra települt. Ezeknek a vízbázisoknak a fele sérülékeny, ami azt jelenti, hogy a felszínen megjelenő szennyeződés lejuthat a vízáadó rétegbe.

A MaVíz üzemeltető tagszervezetei jellemzően 600-650 millió m³ nyersvizet termelnek ki évente, amelynek közel 96,3 %-át kell valamilyen módon kezelni (4. ábra).



4. ábra. Vízkészítés felszín alatti vízkivétel esetén (MaVíz adat)

Feladat: A szükséges vízmennyiség pillanatnyilag rendben van, de a megfelelő vízminőség biztosításával kapcsolatosan vannak feladataink. Ivóvízbázisok biztonságba helyezése, a különböző típusú védőterületek határozatokkal történő elrendelése és a vízbázis rekonstrukció elkezdése.

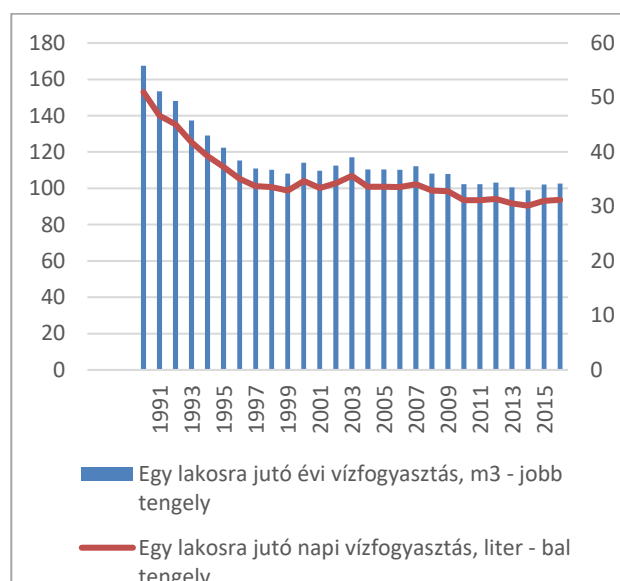
Vízfogyasztásunk alakulása

A rendszerváltás óta az ivóvíztermelés és -szolgáltatás mennyisége nagymértékben mérséklődött, 1990 óta több mint 500 millió köbméterrel csökkent az éves ivóvízfogyasztás. A visszaesés főbb okai az ipari termelés visszaesése, az új ipari létesítmények víztakarékos kialakítása, a lakossági vízfelhasználás csökkenése a vízdíjak, az egyéni mérés (mellékvízmérők) a mennyiség alapú elszámolás elterjedése révén. Fogyasztáscsökkentő hatása van a víztakarékos háztartási készülékek terjedésének is. A csökkenés a vízkészletek védelme szempontjából kedvező, de veszélyeket is hordoz magában, mert lecsökkenő vízigények miatt növekszik a víz tartózkodási ideje a hálózatban, ami kedvezőtlen biokémiai folyamatok beindulásához (másodlagos vízminőség romlás) vezet.

Az egy főre eső napi háztartási vízfogyasztás, helytől, szociális körülményektől és számos egyéb tényezőtől függ, de napjainkban átlagosan 94 liter (34 m³/év). Az 1990-2016 közötti időszak lakossági vízfogyasztásának alakulását az 5. ábra szemlélteti.

Ha összehasonlítjuk saját adatainkat az Európai Unió ismert adataival, akkor megállapíthatjuk, hogy takarékosan bánunk az ivóvízzel. Nálunk kevesebbet csak Lengyelországban és Romániában használnak. A fejlettebb gazdasággal rendelkező európai országok napi átlagos háztartási vízfogyasztása 120-130 liter/fő.

Tévedés azt állítani, hogy a vízfogyasztás csökkenésének az oka, a tagadhatatlan ásványvíz fogyasztásunk növekedése. Nagyságrendileg nem befolyásolja a víziközműszolgáltatók értékesítési adatait a 120 l/fő/év palackozott ásványvíz fogyasztás.



5. ábra. A lakossági vízfogyasztás alakulása 1990-2016 között (KSH adat)

Napjainkban 600-650 millió m³ vízmennyiséget termelünk ki és az elkerülhetetlen- (technológiai víz, mérési különbségek, oltóvíz szükséglet) és az elkerülhető és/vagy csökkenthető veszteségek (meghibásodásból adódó vízfolyás, vízlopás) következtében 430-450 millió m³ vízmennyiséget (ezen belül a lakosságnak kb. 330-340 millió m³-t) számolunk felhasználóinknak. A különbség kb. 30%-ra tehető.

A globális háztartási vízfogyasztási átlaga 60 m³/fő/év. (Nálunk a takarékos vízhasználat következtében ez az érték 34 m³/fő/év.) Ezen felül jelentkezik az ipar 120 m³/fő/év és a mezőgazdaság 420 m³/fő/év vízigénye. A Föld globális vízhasználata napjainkban 600 m³/fő/év. A mai technológiai fejlettség és szokások mellett, a táplálékigény számításból adódó vízigény kb. 1 000 m³/fő/év. A globális megújuló dinamikus vízkészlet korlátos, becslések szerint kb. 12 000 km³/év. Ezen mennyiségen kellett megosztotni akkor is, amikor 2 milliárd ember lakott a Földön és ezen kellene megosztotni akkor is, ha majd az előrejelzések szerint 2050-re 10 milliárdan leszünk. Szakértők szerint a kritikus érték, az „átbukási pont vagy kihasználtsági fok”, a hasznosítható vízkészlet 40% körüli

értéke. Vagyis csak 4 800 km³/év vízmennyiséget szabadna felhasználni. Jelenleg a közel 8 milliárd ember, a 600 m³/fő/év vízhasználatával ezt a mennyiséget kimerítette! Nagy kérdés, mi lesz ezután?

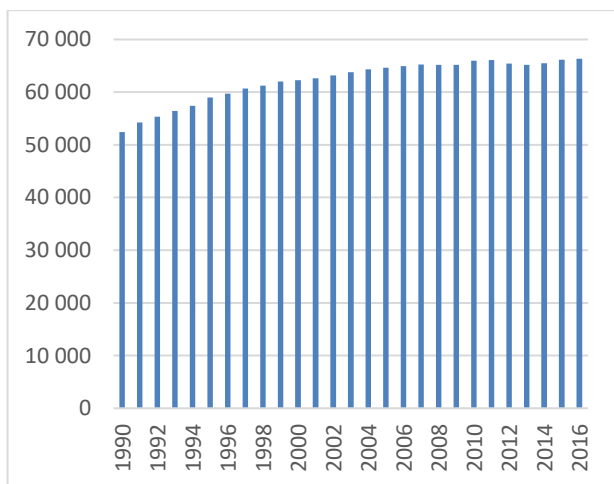
Feladat: A takarékos vízhasználat megtartása mellett, a csapvíz hitelének visszaállítása. Igaz az az állítás, hogy a csapvíz a legszigorúbban ellenőrzött élelmiszerünk.

TERV 2020-IG: A MŰSZAKILAG INDOKOLT ESETEKBEN AZ IVÓVÍZELLÁTÓ VEZETÉKEK CSERÉJE ÉS FINANSZÍROZÁSÁNAK MEGOLDÁSA A KÖLTSÉGVETÉS TERHÉRE 2020-IG ÉS AZT KÖVETŐEN

Ivóvízellátó rendszerek főbb műszaki adatai

A 2016. évi adatok alapján (KSH) a hazai ivóvíz víziközmű-hálózat hossza – figyelembe véve az ivóvíz-törzshálózatot és az ivóvíz-bekötővezetéseket is – kb. 91 500 km. Ebből az ivóvíz-törzshálózat hossza 66 500 km, a bekötővezetéké 25 000 km (6. ábra).

Talán érdemes tisztázni a Vksztv-ben használt fogalmak műszaki tartalmát. *Ivóvíz-törzshálózat:* ivóvízfőnyomóvezeték, ivóvíz-elosztóvezeték és ezek berendezéseinek összessége. *Ivóvíz víziközmű-hálózat:* az ivóvíz-törzshálózat és az ivóvíz-bekötővezeték összessége.

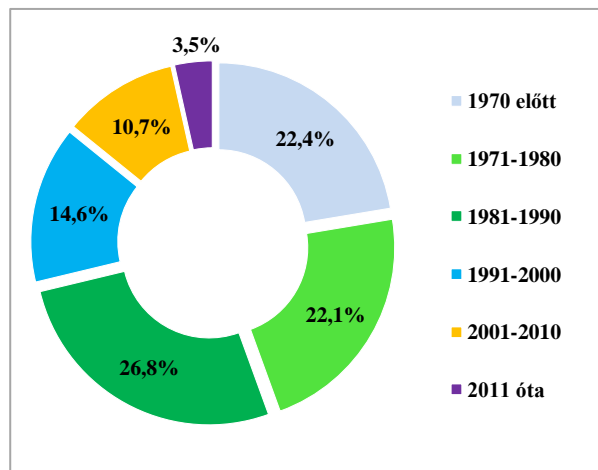


6. ábra. Üzemelő ivóvíz-törzshálózat hosszának változása 1990-2016 között km-ben (KSH adat)

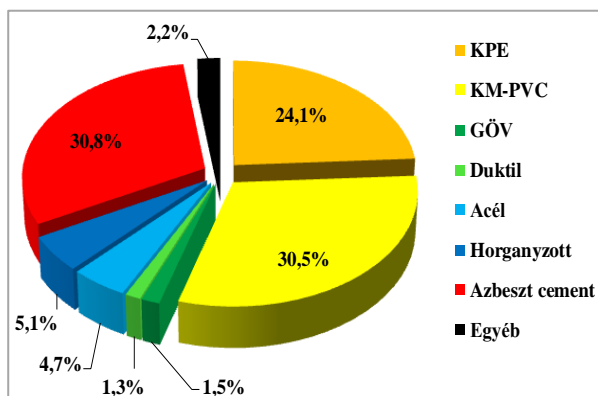
Jelentős hálózatfejlesztések az 1960-1970-es időszakban történtek. Az 1990-es évek elejéig az ivóvíz víziközmű-hálózat 75%-a kiépült és a századfordulóra gyakorlatilag befejeződött a települések közműves vízellátása. A MaVíz felmérése szerint ivóvíz-törzshálózatunk becsült korának megoszlását (építési évek megoszlása) a 7. ábra mutatja. Törzshálózatunk több mint 70%-a 30 évnél idősebb és több mint 20%-a, nagyságrendileg 15 000 km, 50 évnél idősebb.

Minden eddigi korszaknak megvolt a jellemző csőanyaga, melyek nagy része még ma is üzemel. Ennek tudható be, hogy hazánkban meglehetősen vegyes a csőanyag összetétel (8. ábra). Bekötővezetékünk döntő többségét a „valamikor” horganyzott acélcső teszi ki. Ivóvíz-törzshálózatunk legnagyobb hányadát pedig az 1950-70 között lefektetett azbesztcement csőanyag alkotja. Ennek a közel

20 000 km vezetéknek a cseréjét, ha a következő 10 évben szeretnénk elvégezni, akkor az 2 000 km/év csőcserét jelentene. Tájékoztató adat: 2015-ben 344 km tényleges csővezeték csere történt. Az ajtón pedig kopogtat, a hasonló nagyságrendű, PVC anyagú csővezetékek (1970-80) rekonstrukciós igénye is.



7. ábra. Ivóvíz-törzshálózat becsült kora (MaVíz adat)



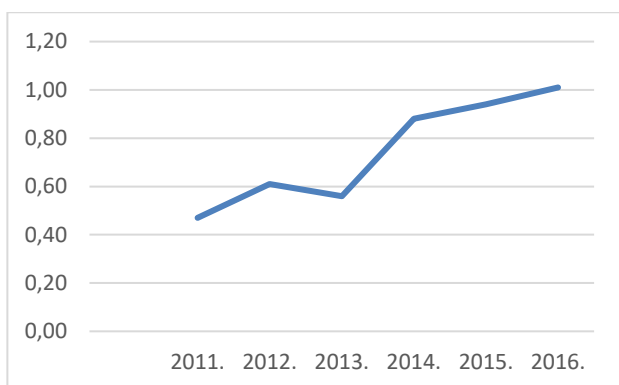
8. ábra. Az ivóvíz víziközmű-hálózat anyag szerinti összetétele (MaVíz adat)

Az ivóvíz-hálózat hasznos élettartamát a cső anyagán kívül, még számos tényező befolyásolja. Gyakorlati tapasztalatok alapján a műszakilag elvárható élettartamok (ameddig még elviselhető terhet jelenthet a csőtörések folyamatos javítása), a csőanyagok függvényében az alábbiak szerint alakulnak. (A jellemző értékektől a csőfektetési körülmények és az igénybevételek +/-10-15%-al is eltéríthetik a ténylegesen elvárható élettartamot.)

- Öntöttvas: 100 év
- Azbesztcement: 70 év
- Acélcső (korrózió védelem nélkül): 30 év
- PVC cső: 40 év
- PE cső: 60 év (még nincs kellő gyakorlati tapasztalat)
- Duktil (GGG) cső: 90 év (még nincs kellő gyakorlati tapasztalat)

Hazánkban az ivóvíz-törzshálózat rekonstrukciós aránya 0,3-0,5%. Ez azt jelenti, hogy a hálózat átlagos kicserélési ideje 200-300 év. Németországban ez az érték 1% (100 évenkénti átlagos csőcsere), Svájcban pedig 1,2% (80 évenkénti csőcsere).

Szemléletesen mutatja be az elmúlt évek „intézkedéseinek” hatását az ivóvíz-törzshálózaton előforduló meghibásodások számának alakulás, növekedése (9. ábra). A fajlagos hibaszám 2011. és 2016. között több, mint kétszeresére növekedett!

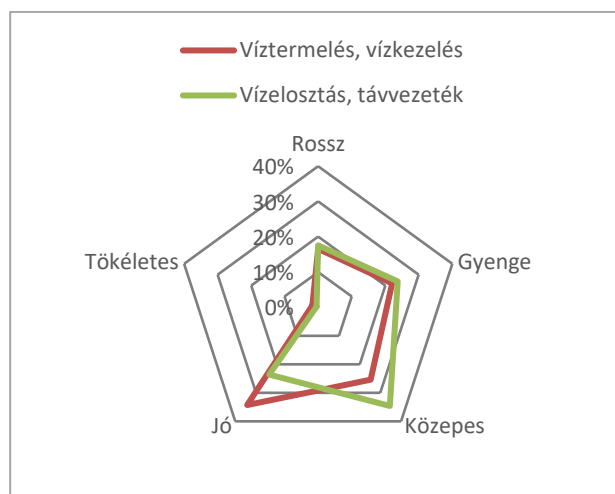


9. ábra. Ivóvíz-törzshálózati fajlagos hibaszám (db/km/év) alakulása 2011-2016 között (MaVíz adat)

Gyakran esünk abba a hibába, hogy a víziközmű-rendszer csak a csőhálózattal azonosítjuk. Pedig számos olyan objektuma van (víztermelő berendezések, vízkezelési létesítmények, gépházak, szivattyútelepek, magas- és mély tárolók, csőhálózati berendezések, villamos energia ellátó rendszerek és folyamatirányító berendezések), amelyek műszaki állapota gyakorta rosszabb a csővezetékénél.

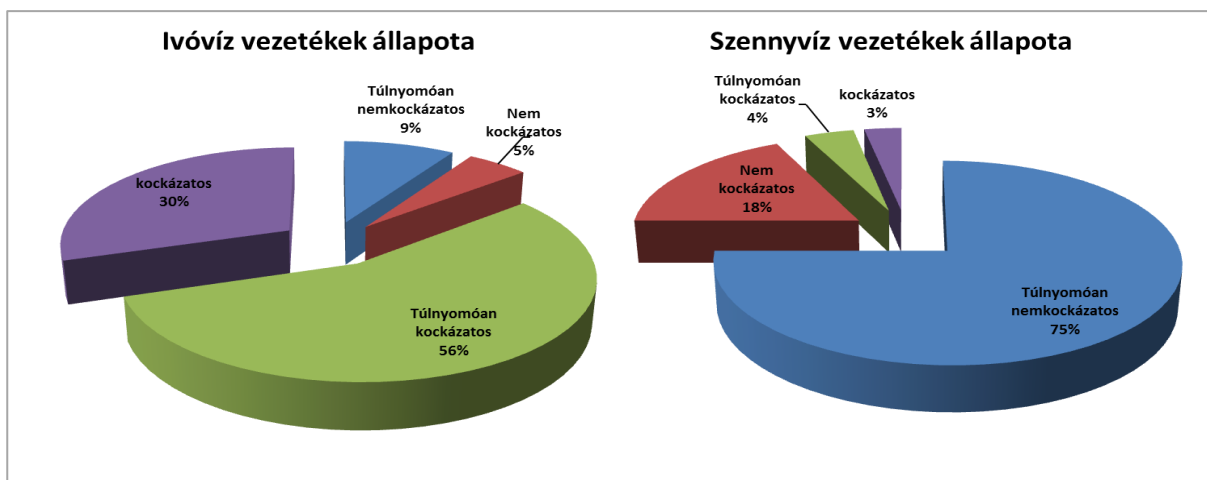
A MaVíz-ben készült 2017-es felmérés szerint, víziközmű-rendszereink műszaki állapota enyhén fogal-

mazva sem megnyugtató. A felmérés az üzemeltető szervezetek véleményét tükrözi. A klasszikus vízellátási objektumok 40-42%-a rossz vagy gyenge minősítést kapott (10. ábra). Ezek mellett a folyamatirányító berendezések (irányítástechnika) sem a XXI. századi fejlett informatikai minősítéssel bírnak.



10. ábra. Víziközmű-rendszereink műszaki állapota (MaVíz adat)

A „házon belüli” felmérés objektív megítélését erősíti az Innovációs és Technológiai Minisztérium hasonló tárgyú véleményalkotása is. Az ivóvíz-vezetékek 30%-a kockázatos, további 56%-a túlnyomóan kockázatos minősítést kapott (11. ábra).



11. ábra. Ivóvíz-törzshálózat állapota (ITM adat)

Feladat: Az elhasználódott víziközmű-rendszereket, a közmű- és működtető vagyont, csak folyamatos felújítással és pótlással tudjuk alkalmassá tenni feladatainak ellátására.

Víziközműveink vagyonértéke

A hazai víziközmű vagyon tényleges bruttó értéke jelenleg nem ismert. (Saját véleményem szerint a jelenlegi körülmények között -rekonstrukcióra fordítható források összege, kivitelezési kapacitás, üzemeltethetőség, szakemberek létszáma, települések élhetősége a rekonstrukció ideje alatt-, ennek ismerethiánya nem probléma.) Különböző szakértői anyagokban 1 500 Mrd Ft-tól, egészen

15 000 Mrd Ft-ig terjednek a becslések. Nézzünk meg néhány „tényszerű” információt. (Mivel a legtöbb adat összeszervontan kezeli a víziközmű vagyont -ivóvízellátás, szennyvízcsatorna és szennyvíztisztító telep-, ezért nem volt lehetőségem minden esetben leválogatni a csak ivóvízellátásra vonatkozókat.)

- Hazánkban a víziközmű-szolgáltatási díjak soha nem tartalmazták az újra előállítás költségét.
- Az EU-s projektek több mint 1 000 Mrd Ft értékben új víziközmű létesítményeket hoztak létre. (Ezek értékcsökkenését, 30-40 Mrd Ft/év sem tartalmazzák a jelenlegi díjak.)

- Szakértői becslések szerint évente min. 100 Mrd Ft, de egyes elemzők véleménye szerint 200-300 Mrd Ft/év lenne a szükséges pótlási költség igény. A MaVíz üzemeltető tagvállalatainak véleménye szerint 100-150 Mrd Ft/év (ennek fele ivóvízellátásra fordítandó) rekonstrukciós forrást lehetne elkölteni úgy, hogy közben a víziközmű-szolgáltatás biztonsága és a rekonstrukció ideje alatt a települések „élhetősége” sem romlana jelentősen.
- A MaVíz felmérése szerint a jelenlegi közműva-
gyon becsült értéke 2 456 Mrd Ft, melynek éves amortizációja 75 Mrd Ft.
- Napjainkban a víziközmű-szolgáltatók saját forr-
saikból 30 Mrd Ft-ot fordítanak évente a meglévő
rendszeren beruházásra, felújításra és pótlá-
sára, vagyis hiányként jelentkezik 75-30= 45 Mrd
Ft, továbbá 16 Mrd Ft-ot karbantartásra. A korábbi
évekről elmaradt közmű felújítási és pótlási igény
56-57 Mrd Ft/év értékben határozható meg. Az el-
várható rekonstrukció igény összesen 75+57= 132
Mrd Ft lenne évente. Talán érdemes ezeket a szá-
mokat összehasonlítani a víziközmű ágazat 250-
270 Mrd Ft-os éves nettó árbevételével (melynek
90%-a származik alaptervekenységi árbevételből)
és a 2013. óta tapasztalható 35-40 Mrd Ft éves
adóterhekkel, ágazatból történő forrás kivonással
(rezsicsökkentés, közműadó, „Robin Hood” adó,
felügyeleti díj, auditálási költségek, Felhasználói
Elégedettség Felmérés).
- Számításaim szerint a minőségi víziközmű-szol-
gáltatás biztosításához jelenleg 32 Mrd Ft üzemel-
tetési és 132-30= 102 Mrd Ft rekonstrukciós for-
rás hiányzik.

A csak csővezetéki rekonstrukciós szemlélet helyett, a víziközmű-rendszer szemléletű rekonstrukciós politikát kell a jövőben előtérbe helyezni. Foglalkozni kell a víztermelő, vízkezelő, víztároló létesítmények mellett, az energia- és irányítástechnikai berendezések korszerűsítésével is.

*Feladat: Megfelelő anyagi forrást kell biztosítani víziközmű-rendszereink rekonstrukciójának azonnali megkezdéséhez annak érdekében, hogy legalább a jelenlegi állagromlást megállítsuk vagy csökkentsük. A program indításaként legalább évi 102 Mrd Ft-os rekonstrukciós alapot kell létrehozni a nemzeti tulajdonban lévő víziközmű va-
gyon megmentésére.*

TERV 2020-IG: KIALAKULNAK AZ EGÉSZSÉGES SZOLGÁLTATÓ RENDSZERI MÉRETEK ÉS GAZDÁLKODÁS

Szolgáltatói rendszer méretek

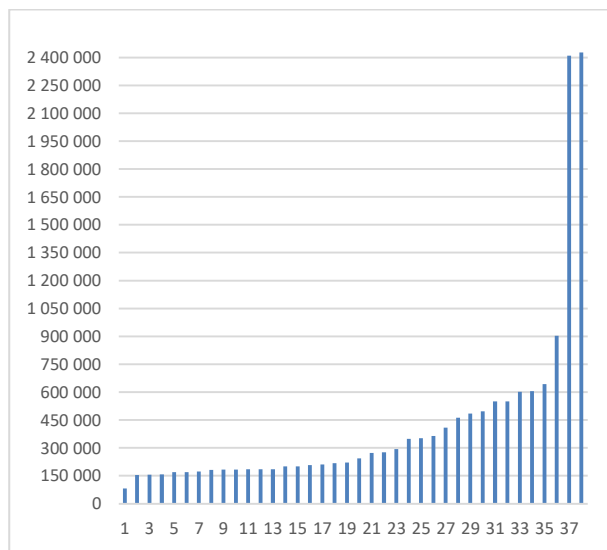
A rendszerváltást megelőzően 33 víziközmű-szolgáltató volt Magyarországon. Az 1990-es évek elején, az akkori politikai akarattal megfelelően -a rugalmatlan vízfejek helyett, rugalmas helyi szervezeteket kell létrehozni, osztódással szaporodtak a szolgáltatók. Csúcsidőszakban közel 400 társaság is létezett. A Vksztv. megjelenésével, 2012-től jelentős integráció zajlott le. A jelenleg hatályos jogszabályok értelmében csak az a víziközmű-szolgáltató

kaphat működési engedélyt a MEKH-től, akinek a felhasználói egyenértéke a 150 ezret meghaladja. (A jelenlegi működési területeket az 1. ábra, míg a felhasználói egyenértékek megoszlását a 12. ábra szemlélteti.)

Működési engedéllyel 40 víziközmű-szolgáltató rendelkezik. Legnagyobb számossággal a 300 ezres felhasználói egyenérték alattiak fordulnak elő, 61%-ban. A 300-500 ezer közöttiek aránya 18%, az 500 ezer-1 millió közöttieké 16%, és a két fővárosi szolgáltató a 2 millió feletti értékével adja a hiányzó 5%-ot (12. ábra).

Önmagában egy szervezet hatékonyságát, szolgáltatásainak minőségét nem feltétlenül a mérete határozza meg. A jelenlegi működési- méretek és területek az elmúlt években stabilizálódtak és egyre inkább hasonlítanak az 1990 előtti állapothoz, ahol előfordultak nagyvárosi önálló cégek, megyei jellegű- és regionális szolgáltatók. Ez a fajta berendezkedés, mely az 1960-as évek elején alakult ki, figyelembe vette hazánk megye centrikusságát és a víziközmű szolgáltatás 1800-as évek végétől történő üzemeltetési kultúráját és hagyományát.

Jelenleg a legnagyobb problémát az okozza, hogy a Vksztv. megjelenésekor a víziközmű-szolgáltatók nem egy startvonalról indultak. Gazdálkodásukat alapvetően alaptervekenységi árbevételük, mely függ a számlázható vízmennyiségtől, de leginkább az indokolt ráfordításokat jelenleg nélkülöző, befagyasztott vízdíjak határozzák meg.



12. ábra. Engedélyes víziközmű-szolgáltatók felhasználói egyenértékei 2018-ban (MaVíz adat)

Feladat: Megítélésem szerint a minőségi víziközmű-szolgáltatás megvalósítása alapvetően nem szolgáltatói méret függő. Kialakultak a jelenlegi szolgáltatói méretek és üzemeltetési területek. Legfeljebb ezek „finomhangolása” jelent feladatot a közeljövőben.

Gazdálkodás – Árbevétel - Ivóvízszolgáltatási díjak alakulása (megfizethetőség)

A Vksztv. megjelenéséig (2011. december 31.) a víziközmű-szolgáltatási díjakat a települési önkormányzatok ill. az erre feljogosított miniszter állapította meg. Ezt követően az indokolt költségek és a számlázható szolgáltatási díjak teljesen elváltak egymástól.

A Vksztv. értelmében a víziközmű-szolgáltatás díj-megállapításának elve a Víz Keretirányelv (VKI) költség-megtérülési elve mentén, a mellett, a „legkisebb költség elvét” is tartalmazza. A gyakorlat viszont 2012-től még nem e szerint alakult. 2012-ben központilag befagyasztották a díjnövelést, maximalizálták bruttó 4,2 %-ban. A rezsicsökkentés bevezetésével, 2013. július 1-ével 10%-al csökkentek a lakossági díjak. A közműadó bevezetése és a rezsicsökkentés miatt kiesett díjbevételek jelentősen rontotta a szolgáltatók gazdasági helyzetét.

A víziközmű ágazat éves nettó árbevétele 250-270 Mrd Ft, üzemi eredménye napjainkban 10,4 Mrd Ft. Ha azonban figyelembe vesszük a központi vízdíjtámogatás, a közszolgáltatási támogatás, az elengedett visszafizetési kötelezettség értékeit, valamint az ágazatból hiányzó mintegy 6-7 Mrd Ft-os bérfelzárkóztatási igényt, akkor azt kapjuk, hogy a korrigált üzemi eredmény -31,9 Mrd Ft.

A víziközmű-ágazatban jelenleg négyezer különböző ár létezik, részben objektív okok miatt (pl. vízbeszerzés módja, vízkezelés szükségessége, domborzati viszonyok, befogadó érzékenysége stb.). A díjak mértékében is rendkívül jelentős eltérések vannak: a legmagasabb és legalacsonyabb árak közötti különbség ivóvíz-szolgáltatás esetén több mint hatszoros, a szennyvízelvezetés és -tisztítás szolgáltatás esetén több mint nyolcszoros.

A legnagyobb számosságban a bruttó 250 Ft/m³ és a 450 Ft/m³ közötti fogyasztással arányos ivóvízdíjak fordulnak elő. A jellemző víz- és csatornadíjak együttes összege 600-850 Ft/m³.

Jelenleg is működik a díjtámogatási rendszer, ahol az állam díjtámogatást nyújt azokon a településeken, ahol a víziközmű-szolgáltatás költségei egy meghatározott küszöbértéknél magasabbak. Ennek a költségvetési forrása az elmúlt években rendre 4,5 Mrd Ft, a szektor teljes, közel 270 Mrd Ft-os nettó árbevételéhez képest jelentéktelen összeg, ráadásul nem veszi figyelembe a rászorultságot, és nem ösztönöz a költséghatékony működésre. A díjtámogatási rendszer következtében napjainkban a legmagasabb bruttó (fizetendő) lakossági díjak:

- csak ivóvíz szolgáltatás esetében:
632 Ft/m³,
- Víz- és szennyvízcsatorna szolgáltatás esetében:
1 273 Ft/m³.

A kérdés persze az, hogy ez sok vagy éppen kevés? Megítélés és persze mélyre ható elemzés tárgya lehet a nap 24 órájában, az év 365 napján folyton folyó többnyire biztonságos víziközmű-szolgáltatás értékének megítélése. A teljesség igénye nélkül, néhány tény és adat.

- Az 1800-as évek végén, a fővárosunkban éppen 150 éve többek között a gyakori tüzesetekhez biztosítandó oltóvíz és az ásott kutak vizének elfertőződése mellett, a kényelmi szempontok gyorsították fel a helyi vízművek kiépítését. Az egyre nagyobb háztartási vízigények, higiénés szempontok és az emberi igényesség oda vezetett, hogy rengeteg élömunkát igényelt már a napi vízmennyiség lakásba juttatása. Veszprémben például a köz-

üzemi vízellátás 1896-os kiépítését követően, néhány év alatt 40%-al csökkent a cselédlányok száma. Nem kellett a kutakról vizet hordani.

- A mai átlagáron számított 40 filléres literenkénti vízdíj (de maximálisan is csak 60 fillér/liter) összehasonlítva a palackozott vizek 40-70 Ft-os literenkénti árával, igazán nem nevezhető soknak. Nem beszélve arról, hogy a csapvíz használatakor nem keletkezik műanyag hulladék, nem alakul ki torlasz a folyóvizeken és nem alakul ki úszó PET palack sziget az óceánokon.
- Találunk-e ma vállalkozót arra, hogy a családi házaikhoz, lakásainkba, akár a negyedik emeletre a mindennapi átlagos vízszükségletünket, a 90 liter vízmennyiséget felcipelje naponta 36 Ft-ért? (Palackozott vízre naponta átlagosan 18 Ft-ot költünk.) Elvigye kerti csapjainkhoz öntözésre, megtöltse fürdőkádjainkat és automata mosógépeinket vagy folyamatosan rendelkezésünkre álljon a konyhában. Ha mindezt fél óra alatt elvégezné valaki, akkor 72 Ft-os órabért kapna tőlünk.

De mit is tartalmaz vagy helyesebben fogalmazva, mit is kellene tartalmaznia a vízdíjnak napjainkban?

Tartalmazza a vízkitermelés, a kezelés, a szállítás anyag jellegű költségeit. Tartalmaznia kellene a szolgáltatással kapcsolatos indokolt személyi jellegű ráfordításokat, a felhasználókkal kapcsolatos ügyviteli, számlázási, díjbeszedési és hátralék kezelési költségeket. A különböző hatóságok és hivatalok által megkövetelt eljárásokhoz kapcsolódó költségeket. A különböző adókat és illetékeket. Tartalmaznia kell/kellene a biztonságos üzemeltetéshez nélkülözhetetlen fenntartási és üzemeltetési költségeket. Végül, de nem utolsó sorban tartalmaznia kellene a víziközmű-rendszerek felújítási és pótlási szükségleteinek mindenkorai költségeit.

A MEKH minden évben adatszolgáltatás keretében bekéri a víziközmű-szolgáltatók ráfordítás és bevétel adatait, főbb műszaki adatait és az üzemeltetéssel kapcsolatos egyéb lényeges adatait. Ezen adatokból megállapítja az indokolt ráfordításokat és javaslatot tesz a miniszternek a szolgáltatási díjak mértékére vonatkozóan. Az előző fejezetekben már ismertetésre került, hogy 2012. óta a miniszter új szolgáltatási díjat, a rezsicsökkentés kivételével generálisan nem állapított meg. Azonban az új típusú szolgáltatási díjak meghatározása előtt, akár nemzeti konszenzussal, egy fontos kérdésre választ kell adnunk.

Az első és legfontosabb kérdés annak eldöntése, hogy milyen víziközmű-szolgáltatást szeretnénk? Amennyiben megfogalmazásra kerül, hogy milyen víziközmű-szolgáltatást szeretnénk, azaz

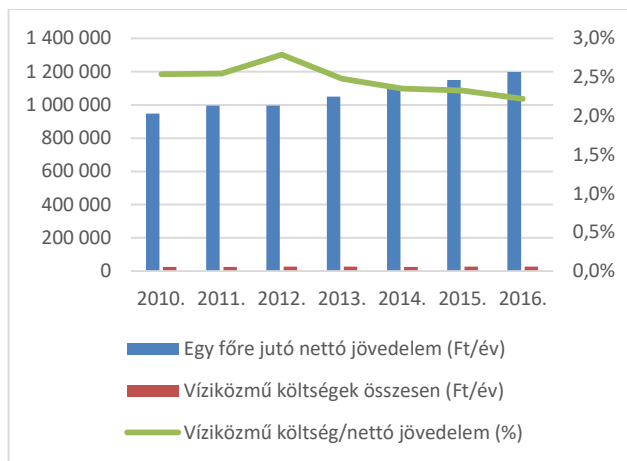
- *Minőség:* vízminőségi határértékek betartása, szolgáltatási színvonal meghatározása (rendelkezésre állás, ellátás folyamatosságával kapcsolatos elvárások, felhasználói igények, rekonstrukciós politika),
- *Mennyiség:* középtávú és hosszútávú vízigények számba vétele,

- *Megfizethetőség:* az elvárt minőségi szolgáltatás biztosításával kapcsolatos indokolt költségek megtérítésének megosztási aránya a felhasználók és az állami költségvetés között,

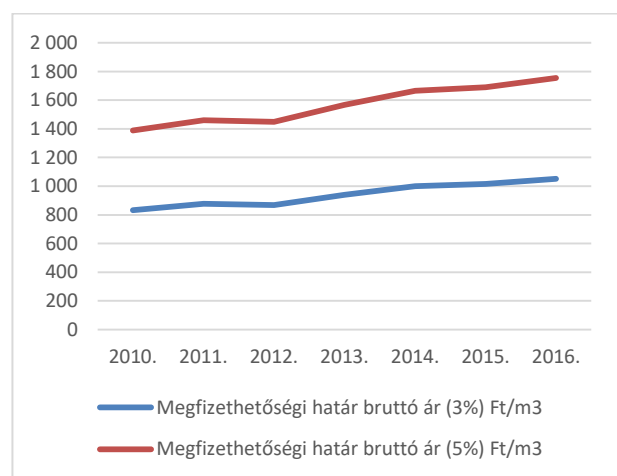
akkor lehet a „vízdíjkérdéssel” érdemben foglalkozni.

A fenntartható víziközmű-szolgáltatás csak a költségek viselésének, a felhasználó és az állam közös teherviselésével, a teljes költség megtérülés elvének betartásával és a mindenkori megfizethetőség figyelembevételével képzelhető el a jövőben. A jelenlegi rendszerről kijelenthető, hogy az *nem fenntartható!*

Az utolsó tényleges vízdíj megállapítás óta, a díjak reálértéke közel 30%-al csökkent (MEKH adat). *Még egy adalék a megfizethetőséghez.* A KSH adatai szerint az egy főre eső háztartási nettó bevételek szerencsére évről évre nőnek. A háztartási víziközmű-szolgáltatásra (ivóvíz- és csatornaszolgáltatási díjak együtt) fordított kiadások az elmúlt években (2010-2016 között) gyakorlatilag stagnálnak. Évente átlagosan 24-27 ezer forintot költünk erre. A háztartási nettó bevételek 2,2%-a volt 2016-ban víz-és csatornadíj költség (13. ábra).



13. ábra. Nettó jövedelmek és víziközmű költségek alakulása (KSH adat)



14. ábra. Víziközmű-szolgáltatási határ díjak (KSH adat felhasználásával)

Az Európai Unió pályázatok bírálataiból tudjuk, hogy a *megfizethetőségi határ, legfeljebb a háztartási nettó bevételek 3-5%-ának víziközmű-szolgáltatásra fordítása.*

Ha ebből a küszöbszámból indulunk ki, akkor a KSH 2016-os adatainak figyelembevételével, a *határ víziközmű-szolgáltatási díj 1 052 Ft/m³ és 1 754 Ft/m³ közé eshetne (14. ábra).*

A díjtámogatási rendszer következtében napjainkban a legmagasabb bruttó (fizetendő) lakossági díj 1.273 Ft/m³. Mivel díjtámogatásban a felhasználóknak csak igen csekély, néhány százalékos aránya részesül, és a lakosság nagy része 600-850 Ft/m³ díjat fizet, ezért kijelenthető, hogy a megfizethetőségi kritérium érvényesül.

Feladat: Helyesen fogalmaz a KJT akkor, amikor a következőket írja. „Mindezek miatt a vízközmű-szolgáltatásban a megfizethető díj és a magas színvonalú szolgáltatás költségigénye között eddig feloldhatatlan az ellentét.”

Márpedig a minőségi víziközmű-szolgáltatás csak stabil gazdasági háttérrel rendelkező üzemeltető szervezetekkel képzelhető el. Ennek érdekében az indokolt költségek megtérítését, a szolgáltatást igénybe vevők és az állam közötti költségfelosztás megteremtésével, biztosítani kell. Azon a szinten, amilyen szinten elvárjuk a szolgáltatást. Azonnali intézkedésként legalább évi 32 Mrd Ft üzemeltetési támogatást kell nyújtani a víziközmű-szolgáltató társaságoknak. Legalapvetőbb élelmiszerünk, az ivóvíz szolgáltatással kapcsolatos ÁFA-t 5%-ra kellene csökkenteni.

Munkaerő és szakember kérdés

A következő 2-3 évben a minőségi víziközmű-szolgáltatás biztosításának legnagyobb kihívása, a megfelelő szakmai-emberi erőforrás biztosítása lesz. Az ágazat létszáma, a növekvő igények és elvárások ellenére gyakorlatilag nem változik, 20-21 ezer fő. Kedvezőtlen, hogy a 45 év feletti aránya közel 58%. Fialat munkaerőt a jelenlegi bérekkel nehezen tudunk bevonzani és emellett, az ágazatra korábban egyáltalán nem jellemző munkaerő fluktuáció is jelentősen megnőtt, folyamatosan emelkedik.

Hazánkban jelenleg csak hat „klasszikus” középfokú vízügyi képzőhely működik. Felsőfokú, „vízzel” kapcsolatos képzési hely lényegesen több van, szám szerint 16 egyetem, de ezek közül csak 3-4 egyetem bocsát ki olyan szakembereket, akiket a víziközmű ágazat nagy számban tudna alkalmazni. Egyre nagyobb problémát jelent a szakképzett szakmunkás munkaerő biztosítása a villanszerelői, víz- és szennyvízgépészeti valamint a csőhálózat szerelői munkakörök betöltésénél. Két feltételnek kellene egyidejűleg teljesülni. Legyenek végzett szakemberek és válasszanak maguknak víziközműves céget.

Feladat: Az ágazatot a munkabérekkel és a társadalmi elismerés növelésével vonzóvá kell tenni. Meg kell állítani azt a folyamatot, mely által a közmű-szolgáltatók a nemzet ellenségei lettek. Az oktatási- és képzési rendszert igazítani kell a munkaerő biztosítási igényekhez.

TERV 2020-IG: IVÓVÍZBÁZISOK BIZTONSÁGBA HELYEZÉSE MEGTÖRTÉNIK

A jelenleg több mint 1700 üzemelő felszín alatti vízbázisból (összes vízbázisunk száma közel 2000), 903 (53%)

antropogén szennyezés szempontjából sérülékeny területen helyezkedik el. A felszín alatti ivóvízbázisokon kívül 19 felszíni vízbázist használunk ivóvízellátás céljára. Védelmüket, illetve a védelem magasabb szintre helyezését az Ivóvízbázis-védelmi Program (IVP) szolgálja.

Az első IVP 1995-ben került megfogalmazásra. Ekkor 614 üzemelő vízbázis és 75 távlati vízbázis került be a programba. Megszületett a védelem megvalósításához szükséges jogszabályi háttér, a 123/1997. (VII. 18.) Korm. rendelet a vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízelésművek védelméről kiadásával. A programot 10 év alatt, 2007 végéig kellett volna végrehajtani.

Napjainkig a közcélú ivóvízbázisok 43%-ának, az üzemelő sérülékeny környezetben lévő vízbázisok 83%-ának az állapotértékelése történt meg. Ezek a vízbázisok a közcélú vízellátás biztosító vízmennyiség közel 90%-át fedik le. A távlati ivóvízbázisok állapotértékelése megtörtént, 66 db került miniszteri rendelettel végleges kijelölésre.

A hatósági elrendelés azonban jelentős lemaradásban van! Csak 668 db üzemelő vízbázis (39%) rendelkezik határozattal (BM adat). *A sérülékeny környezetben lévő üzemelő vízbázisok több mint fele rendelkezik jogerős védőterületi határozattal, melyek között jelentős vízbázisok is vannak. Az elmúlt 20 év tapasztalataiból kiindulva nehezen elképzelhető, hogy 2020-ig az ivóvízbázisok biztonságba helyezése megtörténik.*

Amennyiben a hatósági elrendelések az érdeksérelmek következtében ellehetetlenülnek, akkor érdemes új, gazdaságosan megvédhető vízbázis után nézni vagy terület cserével, művelési ág változtatással a védőterületeket megvédhetővé tenni. (Erdő területen sokkal könnyebb a védőterület használati korlátozásokat betartani és ellenőrizni, mint pl. szántóterületen.)

A globális éghajlat változás következtében időjárásunk évről-évre egyre szélsőségesebb meteorológiai eseményeket produkál. Számos kutatóműhely foglalkozik az időjárás változás lehetséges kimeneteivel, sokszor egymásnak ellent mondó jóslatokkal. Abban azonban többnyire egyet értenek, hogy Magyarországon a következő évtizedekben minden évszakban hőmérséklet növekedés fog bekövetkezni. Az éves csapadékösszeg várhatóan nem fog változni, de a nyári csapadékmennyiség csökkenni, a téli pedig növekedni fog. A lehulló csapadék intenzitásában, területi eloszlásában a már jelenleg is tapasztalható szélsőségek, erősödni fognak. Ebből következően a felelősen gondolkodó vízgazdálkodóknak az a feladatuk, gondoskodjanak arról, hogy a lehulló csapadék lehetőleg károkozás nélkül lefolyás szabályozásra, visszatartásra vagy irányított beszivárogtatásra kerüljön.

Feladat: Az IVP ütemezett befejezése akár úgy is, hogy új vízbázisok igénybevételére vagy védőterületi művelési ág változtatásokra kerüljön sor. Vízbázisaink után-pótló dási területein a lefolyás szabályozást és a tervezett víz-visszatartást és beszivárogtatást meg kell valósítani. Cél-szerű lenne a vízbázisvédelemmel és a különböző terület-használatokkal kapcsolatos jogszabályokat összehangolni (pl. 80 m-es kutak szabályozása).

ÖSSZEFOGLALÁS

Nagy fába vágtuk a fejszénket azzal, hogy 2020-ra a KJT-ben megfogalmazott terveket és 2030-ra az abban szereplő célokat megvalósítsuk. Természetesen, mint ágazati szereplő csak üdvözölni tudom az előttünk álló feladatokat és segíteni, támogatni fogom megvalósításukat. Azonban az elmúlt 10 év történéseinek és a 2019-es állami költségvetés-tervezetnek az ismeretében kijelenthető, hogy a célok és tervek, ebben a formában történő megvalósulásának, nagyon kevés az esélye.

A címben megfogalmazott kérdésre egyértelmű válasz nem adható. Felhasználóink nagy részének, 98%-ának ivóvízhez jutása már jelenleg is biztosítva van. *Mennyiségi* szempontból megteremthető az esélyegyenlőség. *Minőség* tekintetében azonban számos feladat áll előttünk annak érdekében, hogy az igényelt vízminőséget és szolgáltatási minőséget biztosítani tudjuk. Ehhez első sorban pénz, második sorban pedig szakember kell. *A megfizethetőség* kérdése alapvetően nem műszaki jellegű feladat, sokkal inkább politikai, gazdaság-politikai, társadalmi és szociális kérdés. Az biztos, ha a jelenlegi állapotokkal akarjuk biztosítani a minőségi víziközmű-szolgáltatást, akkor az nehezen fog sikerülni.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönöm a MaVíz segítő és támogatói munkáját, adatszolgáltatását, melyet a tanulmány elkészítéséhez nyújtott. Külön köszönet a MEKH, az ITM és az OKI adatszolgáltatásaiért.

FELHASZNÁLT IRODALOM

Dubniczky M. (2017). Vízértékelés – interjú Kovács Károllyal az Európai Vízügyi Szövetség vezetőjével, Mérnök Újság XXIV/2017. 5. szám

Galambos I., Gerencsérné Berta R., Bíró I. (2017). Vízügyi képzési lehetőség Magyarországon, Vízmű Panoráma XXV/2017. 5. szám

Központi Statisztikai Hivatal nyilvános adat táblái (www.ksh.hu)

KPMG (2015). A magyar víziközmű ágazat bemutatása – átfogó tanulmány 2015., Megbízó és kiadó – MaVíz.

Kurdi V. (2018). A hazai víziközmű-szolgáltatás helyzete. Az előadás a 2018. június 6-án Egerben az Országos Víziközmű Konferencián hangzott el.

Licskó I. (2018). Ivóvízminőség-Javító Program Magyarországon a XXI. sz. első két évtizedében 1. rész, Vízmű Panoráma XXVI/2018. 3. szám

MaVíz (2017). A hazai víziközmű-rendszerek és az üzemeltetők bemutatása – Kitekintés az ellátórendszer műszaki állapotára, a rekonstrukciós és üzemeltetési feladatokra 2017., MaVíz

Nemzeti Vízstratégia (Kvassay Jenő Terv) 2017. (2030-ig terjedő stratégia és 2020-ig terjedő középtávú intézkedési terv)

Sándor Zs. (2018). Fenntartható víziközmű-szolgáltatás és vagyongörzés, Vízmű Panoráma XXVI/2018. 3. szám

Századvég Gazdaságkutató Zrt. (2016). Intézkedési terv – A Kvassay Jenő terv víziközmű-ágazatot érintő javaslatához kapcsolódó feladatokról 2016., Megbízó és kiadó – MaVíz.