

A fenntartható fejlődés és az államháztartás kölcsonhatásai, a vízgazdálkodás példáján

A KÖLTSÉGVETÉSI TANÁCS MEGBÍZÁSÁBÓL KÉSZÍTETTE A

HÉTFA KUTATÓINTÉZET KFT.

BALÁS GÁBOR, MAJOR KLÁRA, REMETE ZSUZSA, BAKACSI-SAFFER ZSUZSANNA

KÖZREMŰKÖDÖTT:

UNGVÁRI GÁBOR, KIS ANDRÁS – REKK KFT.

2019. SZEPTEMBER 27.

Vezetői összefoglaló

- 1.** Amikor a fenntartható költségvetési politikáról beszélünk, akkor első sorban az államháztartási hiány és ehhez kapcsolódóan az államadósság kordában tartására gondolunk. Vannak olyan társadalmi, gazdasági, környezeti folyamatok, amelyek a költségvetéspolitikát általánosan kézzel tartott időszaknál lényegesen hosszabb időtávon befolyásolja ezt az egyensúlyt. Az államháztartás hosszútávú fenntartásának vizsgálata historikusan az idősödés és a demográfiai folyamatok vizsgálatához kötődik. A hosszú távú költségvetési fenntarthatóság kérdéskörében azonban a természeti erőforrások szűkösebbé válása és a klímaváltozástól eredő hatások begyűjtése egyaránt növekvő kockázati tényezővé vált, ezért érdemes erre a kérdésre nagyobb figyelmet fordítani a költségvetési politika fenntarthatóságának vizsgálatában. E téma egy szeletére teszünk kísérletet a vízgazdálkodás működésének a költségvetés hosszú távú egyensúlyára való hatásának elemzésével.
- 2.** A természeti erőforrásokkal való gazdálkodás esetén a fő kérdés annak vizsgálata, hogy az állami tulajdonban lévő természeti erőforrásokkal, készletekkel való gazdálkodás közgazdasági eszközrendszere megfelel-e a megőrzés és hasznosítás szempontjának. A klímaváltozás hatásai esetén pedig az lesz a fő kérdés, hogy a vízháztartást érintő szélsőséges helyzetek (pl. aszály, árvíz) számának növekedése miatt hogyan alakul vagy alakítható a költségvetés kiterjedése és az egyéni felelősségvállalás a biztonság javítását célzó intézkedések során.
- 3.** A vízgazdálkodás fenntarthatósági vonatkozásai a költségvetés szempontjából három tényező mentén vizsgálhatók:
 - a.** az érintett állami intézményrendszer működtetésének költségvetési kiadásai és azok feladatellátási hatékonysága,
 - b.** a felügyeleti és szabályozási intézményrendszer működéséből hiányzó tevékenységek okán a vízhasználatok és vízhasznosítások körében elmaradó gazdasági aktivitások haszonlehetőség költsége,
 - c.** a szélsőséges vízháztartási helyzetekkel szembeni kiterjedést csökkentő adaptációs folyamatok költségvetési finanszírozása és a jövőben bekövetkező haváriák miatt felmerülő költségek közötti viszony kérdése.
- 4.** A tanulmány a vízgazdálkodás működését és hatását az államháztartásra a szektor három feladata mentén vizsgálja:
 - a.** víziközmű feladatok: víz és szennyvíz szolgáltatás
 - b.** árvízvédelem
 - c.** vízkészlet gazdálkodás felszíni alatt és felszín felett egyaránt.
- 5.** A víziközmű ágazat pénzügyi helyzete jelentősen romlott az utóbbi években. Miközben a kiadási oldalon a növekvő adóterhekkel és az elöregedő ivóvízhálózat miatt növekvő felújítási költségekkel szembesültek a cégek, aközben az ágazatban végbement hatékonyságnövekedés sem tudta kompenzálni a befagyasztott szolgáltatási díjak miatt hiányzó forrásokat. Óvatos becslés alapján is évente 100 milliárd forint pótlólagos finanszírozási igény jelentkezik az ágazatban, elsősorban a beruházások finanszírozására. Ezzel a pályával ellentétben egy stabil pénzügyi lábakon álló víziközmű ágazat nagyobb ellenállóképességgel kezeli a havária és más kritikus, pl. az éghajlatváltozásból fakadó kihívásokat.
- 6.** A víziközmű beruházások hatását az ország makrogazdasági folyamataira és különösen a költségvetésre a HÉTFÁ-CGE modell segítségével számszerűsítettük. A szimuláció során azt vizsgáljuk,

hogyan az ágazat beruházásainak elmaradása milyen makrogazdasági hatásokkal járhat. Azt láthatjuk, hogy:

- a. Az ágazati tőkeállomány már jelenleg is vélhetőleg alulbecsült értéke beruházások nélkül 2035-ig kevesebb, mint felére csökkenhet, azaz összességében a várható meghibásodások és vízminőségi problémák száma drasztikusan megugorhat. Ez költséges adaptációt igényel a fogyasztók részéről, továbbá negatívan érinti az adófizető ágazatok termelékenységét is.
 - b. Az évi 100 milliárd forintos beruházás a költségvetési hiányban csupán 0,05-0,1 százalékos romlást jelentene, azaz összességében az évi 100 milliárd forintos beruházás a költségvetés szempontjából mindössze 30-40 milliárd forintos többlet hiányt okozna rövid távon, a beruházás nélküli pályához képesti magasabb GDP miatt. Ez a költség viszont hosszabb távon jelentős mértékben csökkenti a meghibásodások és vízminőségromlásból eredő gazdasági és költségvetési veszteségeket.
- 7.** A felszíni és a felszín alatti vízkészletekkel való gazdálkodás körében a fenntarthatóság szempontjait szem előtt tartva a lakossági szükséglet kielégítésén felül a minél nagyobb gazdasági hasznosságot eredményező vízhasználatokat érdemes előtérbe helyezni. A hatékony készletgazdálkodás elmaradása a magyar gazdaság és ezen keresztül a költségvetés számára is haszonkiesést okoz, ráadásul vízhiányos (pl. katasztrófális aszály) helyzetekben a kárminimalizálásra (pl. magasabb értékű termények, ültetvények megmentésére) nem nyílik lehetőség, amely többlet veszteségekért részben a költségvetés áll helyt. A jelenlegi vízkészletgazdálkodási rendszer nincs felkészülve az Országos Vízügytő-gazdálkodási Terv alapján már jelenleg is szűkösnek nyilvánított vízkészletekkel való hatékony gazdálkodás megvalósítására. A Vízkészletjárulék, a vízkészletek hasznosításért fizetett mennyiségáramnyos illeték fizetési kötelezettség, erre az új feladatra, működési logikáját tekintve nem alkalmas, annak újragondolása szükséges.
- 8.** Az állami tulajdonú területi vízgazdálkodási rendszeren keresztül végzett közjóléti (benne az ökológiai) célú felszíni vízpótlás messze elmarad az indokolttól, ami a társadalom számára komoly jóléti veszteséget okoz. Az alacsony vízpótlást a kiszolgáló felszíni csatornarendszerre fordítandó működtetési kiadások elégtelen volta okozza. Ennek oka, hogy bár ezen csatornák egyszerre szolgálják a mezőgazdasági termelést és a közfunkció ellátását, de csak a mezőgazdasági termelők finanszírozzák, így ők csak a saját igényeik szintjéig finanszírozzák a beruházásokat. A közcélú funkció működtetésére nincsen jelenleg állami fedezet, ezért szükséges lenne az ezen funkció működtetéséhez szükséges forrásokat a vízügyi igazgatóságok és a nemzeti parkok rendelkezésére bocsátani.
- 9.** A vízágazatot érintő egyik fő fenntarthatósági kihívás az árvízvédelem. Az előrejelzések szerint az árvízveszély egyre növekvő kockázatot jelent hazánkban. Az árvízi védekezés területén nemzetközi jó gyakorlatnak számít a kialakított árvíz véstározók rendszere. Az árapasztás megoldása a Tisza és annál kisebb folyóink esetében hatékonyan alkalmazható. Az árapasztók használata hosszú távú közzgazdasági hasznot termel, ugyanakkor a tározók területén lévő magántulajdonban lévő, főként mezőgazdasági célú területek tulajdonosaival a gazdaságos működés érdekében érdemes kárkötéscsökkentés céllal megállapodásokat kötni. Ezzel lehetőség nyílna az árvízveszély csökkentés mellett más közösségi haszonvételek kialakítására is.

Tartalomjegyzék

Vezetői összefoglaló	2
1. A fenntarthatóság, fenntartható fejlődés és az államháztartás kapcsolata	5
1.1 Fenntarthatósági hatásvizsgálat	6
1.2 Fenntarthatósági kihívások kezelésének lehetséges módjai – elméleti keretrendszer	7
1.3 Klímaváltozás kockázatainak azonosítása	8
1.4 A kormányzati/ költségvetési válaszok a (klíma)kockázatok kezelésére	11
2 A hazai víziközmű ágazat fenntarthatóságának vizsgálata	13
2.1 A víziközmű ágazat pénzügyi helyzete	13
2.2 A deficit rendezésének megoldási lehetőségei	19
2.3 A víziközmű szolgáltatás éghajlatváltozásból eredő kockázatai	21
3 A víz ágazatban történő beruházások makrogazdasági hatásainak becslése	22
3.1. Megközelítés	22
3.2. Becslési eredmények	24
4 Árvízvédelem	28
4.1 Súlyosbodó árhullámok	28
4.2 A költségvetés érintettsége	29
4.3 Védekezési stratégiák és költségvonzatok	30
4.4 Az árapasztó tározók által biztosított haszon	33
4.5 Következtetések és továbblépési lehetőségek	36
5 Felszíni és felszín alatti vízkészletekkel való hatékony gazdálkodás	38
5.1 Áttekintés a készletgazdálkodásról	38
5.2. Felszín alatti vizek	43
5.3. Felszíni vizek	51
6 A klímaváltozás vízkészletekre gyakorolt feltételezett hatásai a költségvetés szempontjából	58
6.1. Áttekintés	58
6.2. Kiegészítő és záró gondolatok	59
Függelék	61
F1. A HÉTFA-CGE modell felépítése	61
F2. Ágazati besorolás	64
F3. Ábrák	65
Melléklet	66
Víziközművek keresleti ár rugalmassága	66
Mennyiségi szempontból gyenge és kockázatos felszín alatti vizek	66
Irodalomjegyzék	70

1. A fenntarthatóság, fenntartható fejlődés és az államháztartás kapcsolata

Az emberi cselekvések jellemzően a jelenbeli problémák rövid távú megoldására fókuszálnak, ezzel együtt hosszú távú – előnyös, vagy kedvezőtlen – hatásokkal járnak. A fenntarthatósági megközelítés célja, hogy olyan döntések szülessenek, amelynek eredményeképp a fejlődés „*kielégíti a jelen generációk szükségleteit anélkül, hogy veszélyeztetné a jövő generációk szükségleteinek kielégítését*” (Brundtland-jelentés, 1987). A 2013-ban elfogadott¹ magyar Nemzeti Fenntartható Fejlődés Keretstratégia a fenntartható fejlődést mint erőforrásgazdálkodást értelmezi, eszerint a fenntarthatóság vizsgálata során négy erőforrás – az emberi, a társadalmi, a természeti és a gazdasági erőforrások – tőke alapú megközelítését javasolja.

Amikor a fenntartható költségvetési politikáról beszélünk, akkor elsősorban az államháztartási hiány és ehhez kapcsolódóan az államadósság kordában tartására gondolunk. A 2012-ben elfogadott Alaptörvény 36. cikkének (5) bekezdése értelmében életbe lépett az úgynevezett államadósság-szabály, amely szerint „*az Országgyűlés csak olyan központi költségvetésről szóló törvényt fogadhat el, amely az államadósság a teljes hazai össztermékhez viszonyított arányának csökkentését tartalmazza*”². Ezzel párhuzamosan, az Európai Unió költségvetési szabályait összefoglaló Stabilitási és Növekedési Egyezmény³ elvárja a tagállamoktól, hogy összehangolják költségvetési politikájukat, és fenntartható, fegyelmezett államháztartási gazdálkodást folytassanak. A hiányt érintő szabály értelmében a költségvetési deficit nem haladhatja meg a folyó áron számított bruttó hazai termék 3 százalékát⁴, az adósságra vonatkozó szabály pedig előírja, hogy a bruttó államadósság legfeljebb a GDP 60 százalékát⁵ teheti ki (Berta – Tóth G., 2017). A költségvetési deficit átlépése túlzott-hiány eljárást von maga után. Az államadósság-szabály betartásának hazai kontrollját, avagy az államháztartás pénzügyi fenntarthatóságát a Költségvetési Tanács és a Magyar Nemzeti Bank biztosítják.

Magyarország 2019-2023-as időszakra vonatkozó, az Európai Unióhoz benyújtott Konvergencia Programja alapján a GDP arányos államháztartási hiány célértékei várhatóan továbbra is teljesülnek, az államadósság pedig 2022-ig 60% alá csökkenhet.

1. táblázat: Középtávú költségvetési pálya (a GDP százalékában)

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Államháztartási hiány (ESA egyenleg)	-2,2	-1,8	-1,5	-1,2	-0,5	0,0
Strukturális egyenleg	-2,3 ⁶	-1,9	-1,6	-1,3	-0,5	0,0
Bruttó államadósság	70,8	69,2	66,7	62,8	59,3	55,9

Forrás: Magyarország Konvergencia Programja, 2019-2023

Vannak olyan társadalmi, gazdasági, környezeti folyamatok, amelyek a költségvetéspolitikai által kézben tartott időszaknál lényegesen hosszabb időtávon befolyásolja ezt az egyensúlyt. Az államháztartás hosszútávú fenntarthatósági vizsgálata historikusan az idősödés és a demográfiai folyamatok vizsgálatához

¹ Országgyűlés 18/2013. (III. 28.) OGY határozata

² Egészen addig, amíg az államadósság a teljes hazai össztermék felét meghaladja.

³ A Stabilitási és Növekedési Egyezményt az Európai Tanács 1466/97/EK és 1467/97/EK számú rendeletei hozták létre, és az amszterdami Európai Tanács kiegészítő állásfoglalása szabályozza a mai napig.

⁴ Ezen referenciaértéktől eltérhet az adott tagállam, ha „az arány jelentős mértékben és folyamatosan csökken”, vagy a hiány kritériumának túllépése „csak kivételes és átmeneti”.

⁵ Kivéve, „ha az arány elegendő mértékben csökken, és kielégítő ütemben közelít a referenciaértékhez”

⁶ A strukturális egyenleg esetében az Európai Bizottság a Konvergencia Programban közölt becslésnél jóval magasabb, GDP arányosan 3,8%-os hiányt becsült 2018-ra, ennek következtében Magyarország az ún. „jelentős eltérés eljárás” (SDP) alá került.

kötődik.⁷ Ennek oka, hogy az idősödő társadalom nagyobb jóléti kiadásokat feltételez, miközben a jóléti rendszer a közkiadások legnagyobb tétele: a 2018. évi elfogadott költségvetési törvény szerint a jóléti kiadások az összes kiadás közel harmadát tették ki (GDP arányos 28,5 százalékát adták). Ezen belül a társadalombiztosítási és jóléti kiadások 13,5 százalékot, a nyugellátás közel pedig 10 százalékot tett ki (Államkincstár, Funkcionális mérlegek). A korosztályi számlák kiegyenlítését, a nyugdíjrendszer fenntarthatóságát nehezíti, hogy a járulékbefizetések a népesség elöregedése miatt nem fedezik a nyugdíjkifizetéseket, ezzel párhuzamosan pedig az egészségügyi kiadások növekvő összegeit⁸ sem.⁹ Ezzel együtt számos előrejelző változást láthatunk a jóléti rendszerek finanszírozása területén, például a nyugdíjjogosultságok korlátozásával és a bérek emelkedésével; a fenntarthatóbb finanszírozást pedig a foglalkoztatottság bővülése tovább segíti. Összességében a nyugdíjaskorúak eltartása még így is évről évre növekvő terhet jelent a munkavállalási korú népesség számára.

A fenntarthatóság témája ugyanakkor a társadalombiztosítási rendszerek finanszírozási kihívásain túl is érinti a költségvetési politikát, különösen a következő területeken:

- A véges, vagy csak részben megújuló erőforrások a gazdasági fejlődés anyagi oldalának kihívásait jelentik (pl. fémek és nem fémek ásványkincsek, energiahordozók, talajminőség).¹⁰
- A nagy, nemzetstratégiai jelentőségű infrastruktúrák (pl. utak, közművek, energiatermelés) fenntartása, fejlesztése, üzemeltetése, esetleg átalakítási igénye (pl. megújuló energiaforrásokra való áttérés, Paks II beruházás) jelentős pénzügyi vonzattal és kockázatokkal bír.
- A társadalmi egyenlőtlenségek fokozódása a jóléti költségek további növekedéséhez vezethet (pl. munkanélküliség társadalmi költsége, aktívok nyugdíjterheinek növekedése). Ez a szociális ellátások mellett az oktatási rendszer felzárkóztató, társadalmi beilleszkedést elősegítő szerepének kihívása is egyben.
- A klímaváltozás és éghajlati sérülékenységek miatt bekövetkező események és azok költségvetési vonzatai várhatóan növekedni fognak (pl. árvizek, aszályok, épületek sérülékenysége).

1.1 Fenntarthatósági hatásvizsgálat

A fenntartható fejlődés, mint szempontrendszer a közösségi döntéshozatal folyamatába úgy tud beépülni, ha kialakul és beépül a gondolkodásba a hazai fenntarthatósági intézményrendszer. Az intézményi megoldások között fontos szerepet tölt(het) be a döntések előzetes elemzése, a fenntarthatósági hatásvizsgálat. A fenntarthatósági hatásvizsgálat funkciója, hogy az általában rövid távú problémák, kihívások kezelésére kidolgozott szakpolitikai stratégiák, fejlesztési koncepciók, valamint jogszabálytervezetek hosszútávú, a nemzeti erőforrásokat (a fenntarthatósági dimenziókat) érő hatásait bemutassa, azokkal a döntés előkészítőket és döntéshozókat szembesítse, és a várható hatásokról informálja.

A Nemzeti Fenntartható Fejlődési Tanács megbízásából elkészült egy fenntarthatósági hatásvizsgálati keretrendszer, amely a Nemzeti Fenntartható Fejlődési Stratégiában megjelölt négy (az emberi, a társadalmi, a természeti és a gazdasági) erőforráshoz kapcsolódó fenntarthatósági célokra gyakorolt hatásmechanizmust összesíti – így többek között kitér az államháztartás fenntarthatósági vizsgálatára is

⁷ Lásd például OECD, 2005; Magyarország 2019-2023-as időszakra vonatkozó Konvergencia Programja (5. Fejezet az Államháztartás hosszú távú fenntarthatósága); Office for Budget Responsibility, 2018

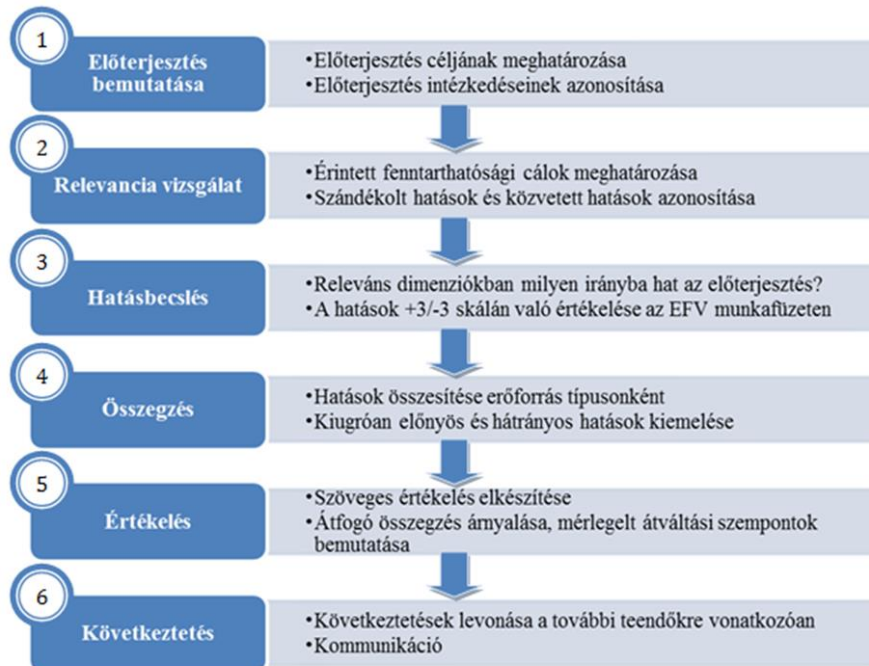
⁸ Az egészségügyi állami kiadások a KSH adatai alapján (i_fec001b adattábla) 2010 óta 33 százalékkal emelkedtek.

⁹ A Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia is kimondja, hogy „a közkiadások legnagyobb tételét jelentő jóléti rendszer (az életpálya-finanszírozás intézménye) fenntarthatatlan, jelentős rejtett (implicit) adósságot hárít a jövő nemzedékekre.” (NFFS, 2013 p. 19.)

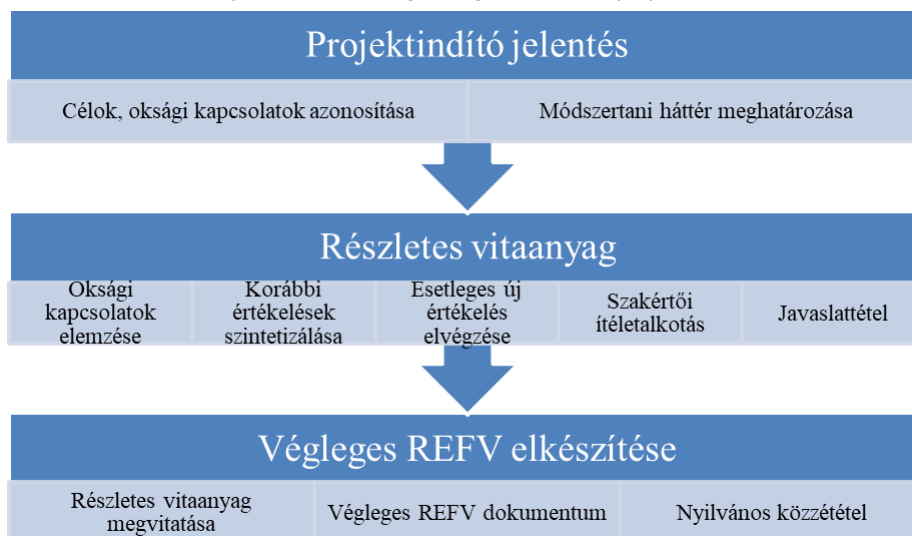
¹⁰ Ezt jellemző mutató a hazai anyagfelhasználás (DMC), amely segítségével kiszámítható, hogy a gazdasági növekedéssel egyidejűleg milyen mértékű a természeti erőforrások igénybevétele (HOI, 2018). Az erőforrás-hatékonyság a korábbi évek növekvő tendenciáját megtörve csökkent, azaz Magyarországon 1 € megtermeléséhez 1,25 kg anyagfelhasználásra van szükség, míg az EU átlagába ehhez 0,45 kg elegendő (Forrás: Eurostat [env_ac_rp] adattábla).

(HÉTFA, 2013). A nemzetközi tapasztalatok és a hazai jogszabályi hatásvizsgálati módszertan figyelembevételével kidolgozott, egyszerű és részletes előzetes fenntarthatósági vizsgálat módszertana rendelkezésre áll, ugyanakkor közigazgatási alkalmazására egyelőre nem került sor.

1. ábra: Egyszerű előzetes fenntarthatósági vizsgálat (EFV) folyamata



2. ábra: Részletes előzetes fenntarthatósági vizsgálat (REFV) folyamata



1.2 Fenntarthatósági kihívások kezelésének lehetséges módjai – elméleti keretrendszer

Az intézményi közgazdaságtan elméleti értelmezési keretében gondolkodva az egyes társadalmi alrendszerek fenntarthatósági problémáinak kezeléséről azt mondhatjuk, hogy több állami és piaci eszköz is rendelkezésre áll, amelyek közül a tranzakciós költségek és az ösztönzők érvényesülése alapján érdemes választani (Coase, 1960). Az eszközök két fő csoportja a tulajdonosi, illetve a nem tulajdonosi jellegű eszközök köre.

Elinor Ostrom (1990, 2005) a közösen használt természeti erőforrások területén végzett úttörő jellegű kutatómunkát. A „közlegelők tragédiája” néven ismert probléma lényege, hogy a közös erőforráshoz, így például a legelőhöz, az erdőhöz, a halastóhoz stb. – szabadon hozzáférő egyének ugyan tisztában vannak azzal, hogy viselkedésük az erőforrás kimerüléséhez, pusztulásához vezet, mégsem éri meg nekik egyéni viselkedésüket megváltoztatni, és az erőforrás kiaknázását visszafogni. Ha ugyanis így tennének, a haszon nagy része nem náluk, hanem a többiekénél jelentkezne. Így a konkrét közlegelő példa szerint, ha egy gazda tehenei kevesebbet füvet legelnének, a dúsabb legelővel nagyrészt nem ő, hanem a többi gazda járna jól (Mike, 2012). A klasszikus közgazdaságtan erre a problémára a magántulajdonba adás, és az állami szabályozás megoldásait adja. A tulajdonjogok kijelölik, kinek milyen döntési jogkörei vannak a különböző erőforrásokra vonatkozóan (Coase, 1960; Demsetz, 1967; Barzel, 1997). A tulajdonosi szerkezet kialakítása esetén a fő kérdés, hogy milyen mértékben érvényesül a tulajdonjogok ösztönző szerepe a döntéshozók viselkedésében (költség- és profitérzékenység, tulajdonosi felelősség). A magántulajdonba adás esetén az egyes erőforrások hatékony árazása megvalósulhat, ugyanakkor a szociális szempontok érvényesítése jelenti a fő nehézséget.

A tágabban értelmezett közszolgáltatások területén a **tulajdonlás** tekintetében láthatunk példát a tisztán állami tulajdon jelenlétére (pl. közutak), részben privatizált szolgáltatásokra (pl. villamosenergia-szolgáltatók, vasúti közlekedés), és magántulajdonban biztosított közszolgáltatásokra (pl. magánegészségügyi ellátás) egyaránt.

A **nem tulajdonosi állami eszközök** a szabályozás körébe esnek. Ezek lehetnek pénzügyi jellegű szabályozók (pl. adóztatás), vagy közhatalmi jellegű szabályozók (pl. államadósság-szabály, nyugdíjkorhatár meghatározása). A vízgazdálkodás területén mindkettőre láthatunk példát a vízkészletjárulék, vagy a vízkivételi korlátozások területén.

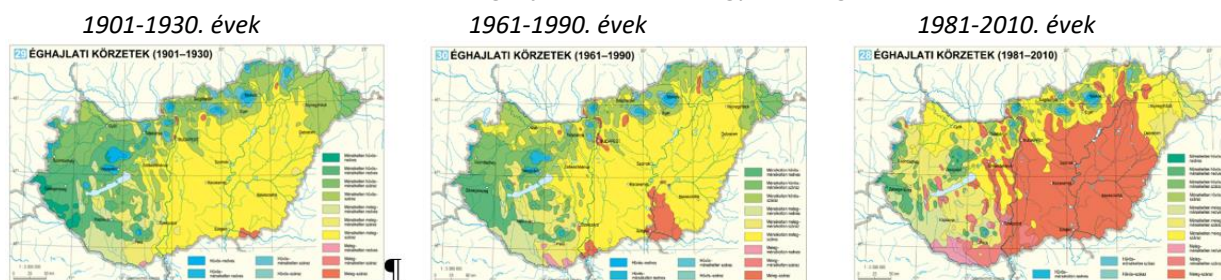
Piaci jellegű nem tulajdonosi eszköz a fenntartható használatra ösztönző árazás, valamint a biztosítások köre. Az árazás egyértelmű költségvetési hatásokkal jár. A fenntarthatóságra való ösztönzés tekintetében fontos megjegyezni, hogy az állami tulajdonú szolgáltatások árazása sokszor nem piaci alapú (pl. rezsidijak befagyasztása).

A biztosítások tekinthetők továbbá olyan nem tulajdonosi eszköznek, amely a költségvetési hatásokat teszi kiszámíthatóbbá a kockázatok, így akár a klímakockázat pénzügyi kezelésével. Ilyen klímakockázatot kezelő eszköz például a mezőgazdasági Kárenyhítési Alap, és a támogatott agrárbiztosítás; a magánszektor esetén pedig klasszikusan az önkéntes magánnyugdíjpénztárak. A biztosítási eszköz alkalmazásakor a biztosítási matematika elveihez kell fordulni.

1.3 Klímaváltozás kockázatainak azonosítása

Magyarország (az EU tagállamok között) kiemelkedő éghajlati sérülékenységgel rendelkezik. A hőhullámokkal szembeni sérülékenység esetében a kiemelten és fokozottan sérülékeny területeken él a lakosság egynegyede; a sérülékenység térben rendkívül differenciáltan jelentkezik, és elmaradott térségeinket erőteljesebben érinti. A klímaváltozás hatására egyre inkább jellemző hazánkra is a szélsőséges időjárási viszonyok gyakorisága. Így a hőhullámos napok számának növekedése, az aszály, a természetes élőhelyek ellenállóképességének csökkenése, vagy villámárvizekhez való alkalmazkodás kritikus területet jelent (Második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia, 2017-2030). A 20. század eleje óta az éghajlati körzetek tekintetében hazánk legnagyobb részben a mérsékelt meleg (a térképen sárga színnel jelölt) körzetből a 2010-es évekre a meleg és száraz (a térképen piros színnel jelölt) körzetbe került át.

3-5. ábra: Éghajlati körzetek Magyarországon



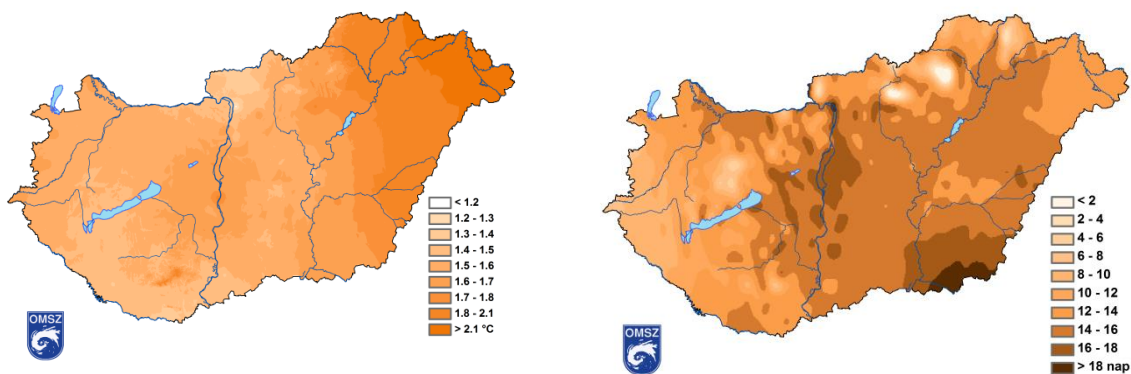
Forrás: Kocsis (szerk.), 2018

Az Országos Meteorológiai Szolgálat (továbbiakban: OMSZ) vizsgálatai alapján¹¹ a múlt század eleje óta tapasztalt 1,15°C-os országos mértékű hőmérséklet-emelkedés meghaladja a globális változás 0,9 °C-ra becsült mértékét. A legutóbbi harminc év intenzív melegedést mutat, 2018 pedig rekordmeleget hozott Magyarországon: ez volt a valaha mért legmelegebb év; az átlaghőmérséklet közel két fokkal haladta meg a sokéves átlagot.

6-7. ábra: Hőmérsékleti tendenciák Magyarországon

Az éves átlaghőmérséklet (°C) változása
(1981–2016)

Hőhullámos napok száma (napi középhőmérséklet >
25°C) (1981–2016)



Forrás: Országos Meteorológiai Szolgálat¹²

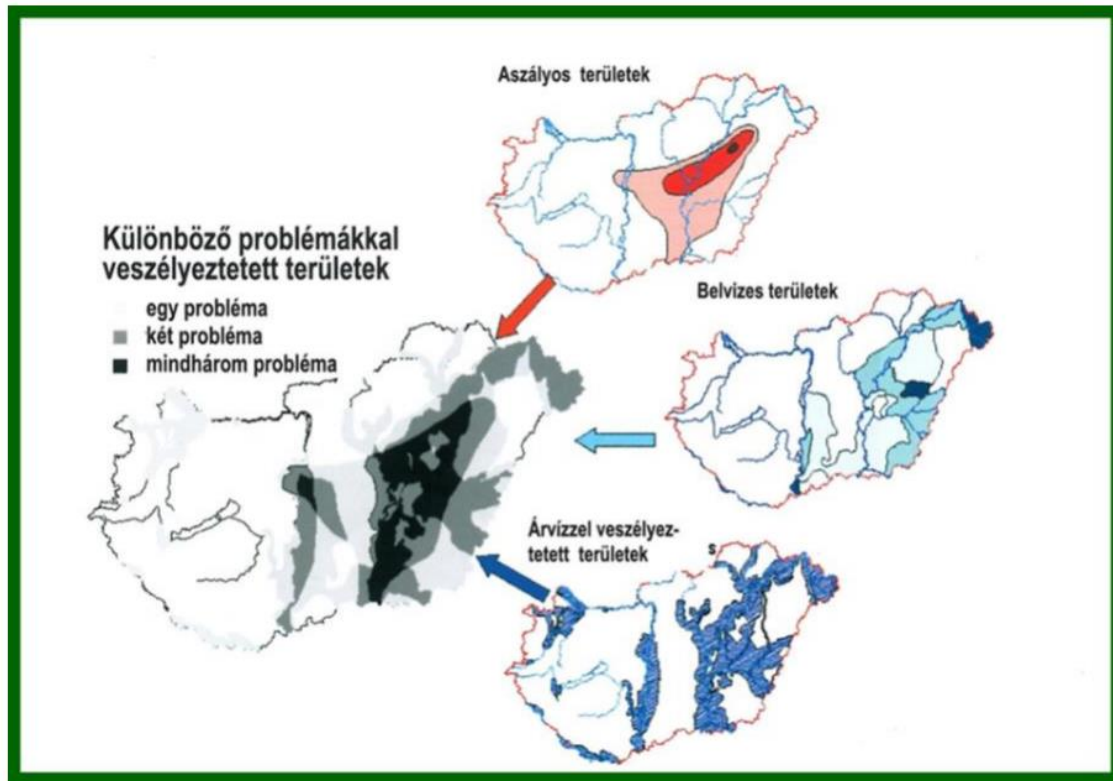
A hőmérsékleti változásokkal szemben a csapadékra vonatkozóan nehezebb előrejelzést adni. Általánosságban elmondható, hogy áradásokra és aszályokra egyaránt fel kell készülni, továbbá

¹¹ 23/2018 (X.31.) számú országgyűlési határozat a 2017-2030 közötti időszakra vonatkozó, 2050-ig tartó időszakra kitekintést nyújtó második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiáról.

¹² URL: https://www.met.hu/eghajat/eghajatvaltozas/megfigyelt_valtozasok/Magyarorszag/ (Letöltés ideje: 2019. 09. 18.)

Magyarországra a klímamodellek az özönvízszerű esők, zivatarok, jégesők gyakoribbá válását vetítik előre (Pálvölgyi et al, 2019).

8. ábra: Problémákkal veszélyeztetett területek, 2017



Forrás: Nemzeti Vízstratégia, 2017

A vízhasználat a klímaváltozás hatásainak erősödésével egyre inkább kulcskérdéssé válik. Magyarországot természetes vízkészletekben gazdag országgént szokták jellemezni, amit az támaszt alá, hogy országunkban az egy főre jutó vízkészlet az egyik legmagasabb a kontinensen. Ezzel együtt viszont a hazai lefolyás alapján átlagosan csupán 600 m³/fő/év készlettel rendelkezünk (a szakirodalom általában az 1000 m³/fő/év értéket tekinti stresszhatárnak). A kifolyó vizek 95 százaléka külföldről érkezik, tehát az alvízi jellegből származó kiszolgáltatottságunk mind mennyiségi, mind minőségi szempontból igen nagy. Összességében a mintegy 90 ezer km hosszúságú vízhalozatunk (folyók, patakok, csatornák) az igényekhez képest ritka (Nemzeti Vízstratégia, 2017).

Magyarországon az elmúlt másfél évtizedben az aszályal érintett területek aránya többször is meghaladta az 50 százalékot; a legnagyobb valószínűséggel a Tisza vízgyűjtő területén fordulhatnak elő vízhiányos időszakok, ugyanakkor az árvízzel veszélyeztetett területek jelentős része is a Tisza környékén található¹³ (Nemzeti Vízstratégia, 2017).

A klímaváltozás egy esetleges élelmezési válság kirobbanásával is fenyeget: a globális felmelegedés miatt csökken a földek termőképessége, emellett a szélsőséges időjárás 2017-ben globálisan több mint egymilliárd órányi munkakiesést okozott a mezőgazdaságban – derül ki abból a nemrégiben publikált jelentésből, melyet az ENSZ egészségügyi szervezete (WHO) és a Világbank képviselői, valamint 27 egyetem

¹³ Ennek kezelésére a Tisza-völgyben 30 db, összesen 1 050 millió m³ térfogatú árvízvédelmi célú tározó, vagy részben árvízvédelmi célú tározó, míg a Körösök völgyében 5 db, 386 millió m³ térfogattal rendelkező tározó üzemel, és további egy tározó fejlesztése tervezett. A tározók összességében hozzájárulhatnak a víztöbblet és vízhiány kiegyenlítéséhez.

150 szakértője állított össze.¹⁴ Hazánkban a klímaváltozás hatásai miatt egyre sürgetőbb igényként jelentkezik az öntözésfejlesztés, ami a hazai agrárium versenyképesebbé válásának/versenyben maradásának is kulcstényezője lehet. Pozitív tendencia, hogy a vízgazdálkodás területén érvénybe lépő kormányzati intézkedések mögött komoly kormányzati törekvés látható a víz megtartására és a takarékos öntözéses gazdaságok kialakítására. 2017-ben megindult hazánk öntözésfejlesztési stratégiájának kidolgozása,¹⁵ mely kiemelt stratégiai célként kezeli az öntözött területek növelését és az öntözéses gazdálkodás elterjesztését.

A klímaváltozás és lehetséges következményei komoly egészségügyi kockázatokat is hordoznak. A klímaváltozás, de különösen a szélsőséges hőhullámok sebezhetővé teszi az embereket: közvetlenül főként a hőségveszély, de közvetve a kiszáradás, valamint a szívbetegségek és a mentális betegségek tüneteinek súlyosbodása is komoly kockázat. A hőségtől a légszennyezettség is fokozódik, ami a légúti megbetegedések gyakoribbá válását vetíti előre. A klímaváltozás a fertőző betegségek terjedési mintáit is módosítja – különösen a rovarok által terjesztett fertőzések és járványok jelentenek fenyegetést.¹⁶ A klímaváltozás hatására ugyanis a korábbinál nagyobb rovarinvázióra kell számítani; már hazánkban is érezhető például a szúnyoginvázió fokozódása – új fajok is megjelentek, melyek komoly egészségügyi kockázatot is jelenthetnek az általuk terjesztett betegségek miatt.¹⁷

1.4 A kormányzati/ költségvetési válaszok a (klíma)kockázatok kezelésére

A klímaváltozásból fakadó kockázatok túlmutatnak a természeti erőforrások kérdéskörén. Egyre inkább előtérbe kerül a kérdés, hogyan kezeli az államháztartás a klímaváltozásból fakadó, számszerűsíthető gazdasági fenyegetést.

A kormány egyik válasza vészhelyzetek esetére a Vis Maior Támogatás, melyet a helyi önkormányzatok és a többcélú kistérségi társulások igényelhetnek a központi költségvetésből, előre nem látható természeti, vagy más eredetű veszély miatt (pl. árvíz, belvíz, földrengés, vihar) felmerülő károk fedezésére. Az igényelhető és megítélhető támogatás maximális mértéke a védekezési és helyreállítási költségek támogatására vonatkozó vis maior kérelem esetén alapesetben az elismert költségek 70 százaléka; a hátrányos helyzetű települések ennél nagyobb mértékű támogatást is igényelhetnek, esetenként a teljes kárösszeg megtérítésére is van lehetőség.¹⁸

A központi költségvetés vízi, környezeti és természeti katasztrófa kárelhárítására is különít el forrást. 2019-re 1 200 millió forint az előirányzott költségkeret a 2018. évi költségvetési törvény alapján.¹⁹

A mezőgazdasági termelést érintő időjárási és más természeti kockázatok kezeléséről a 2011. évi CLXVIII. törvény rendelkezik; a mezőgazdasági kárenyhítés egységes kárfelelősségi rendszerben történik, melynek alapja a termelői kockázatközösség megteremtése.

A (klíma)kockázatok kezelésére az Európai Unió forrásból megvalósuló hazai és nemzetközi fejlesztési programok keretéből is számos finanszírozási lehetőség érhető el. Az alábbiakban elsősorban az

¹⁴ Az élelmezési válság megelőzésére egy alternatív megoldást dolgoztak ki vezető amerikai techcégek: mesterséges intelligencia segítségével jelzik előre, hogy hol várható éhínség. A rendszer számos tényezőt monitoroz, melyek egy esetleges válság jeleit vetíthetik előre, például a környezeti tényezőket, a természeti katasztrófákat és a szárazságot, valamint a mezőgazdasági termelés adatait és a fegyveres konfliktusokat. [Forrás](#)

¹⁵ 1744/2017. (X. 17.) Korm. határozat az Öntözésfejlesztési Stratégia megalkotásáról

¹⁶ <https://qubit.hu/2018/12/03/who-a-klimavaltozas-miatt-maris-egeszsegugyi-veszhelyzet-van-es-csak-rosszabb-johet> (Letöltés ideje: 2019. 09. 10.)

¹⁷ <https://piacesprofit.hu/klimablog/magyarorszagot-is-elerek-a-szunyogokkal-terjedo-betegsegek-a-klimavaltozas-miatt/> (Letöltés ideje: 2019. 09. 19.)

¹⁸ http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=helyreallitas_vismaior (Letöltés ideje: 2019. 09. 14.)

¹⁹ <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A1800050.TV> (Letöltés ideje: 2019. 09. 18.)

alkalmazkodáshoz kapcsolódó fejlesztési irányokat emeltük ki a 2. Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia alapján:

- *Környezeti és Energiahatékonysági Operatív Program (KEHOP)* beavatkozási irányai a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás, természetvédelmi és élővilágvédelmi fejlesztések, energiahatékonyság növelése, megújuló energiaforrások alkalmazása, települési vízellátás fejlesztése.
- *Területi Operatív Programok (TOP)* elsősorban a vállalkozásbarát, népességmegtartó településfejlesztési projekteknek nyújt finanszírozási támogatást.
- *Gazdaságfejlesztési és Innovációs Operatív Program (GINOP)* keretében a vállalkozások energiahatékonyságának javítását célzó projektek megvalósítására van lehetőség.
- *Versenyképes Közép-Magyarország Program (VEKOP)* keretében egyebek mellett a közlekedés energiahatékonyságának javítására igényelhető finanszírozási forrás.
- *Vidékfejlesztési Program* alkalmazkodási célú beruházásai is ide kapcsolódnak; továbbá a program keretében a természeti erőforrások minőségi fejlesztéseire irányuló projektek is igényelhetnek támogatást.
- *Duna Transznacionális Program* kiemelt célterületei közé tartozik a természeti örökség védelmének, és a természeti erőforrások fenntartható használatának támogatása a Dunamenti régiókban.
- *LIFE program* (L'Instrument Financier pour l'Environnement), mely az Európai Unió környezetvédelmi politikáját támogató pénzügyi eszköz.

A CO² kvótabevételek²⁰ felhasználása támogatja az alábbi rendszerek működését:

- *Zöld Beruházási Rendszer (ZBR)* célterületei között a kibocsátás-csökkentést és az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodást célzó kutatás és fejlesztés, valamint demonstrációs projektek, a megújuló energiaforrásból megvalósuló energiatermelés fejlesztése és energiahatékonyság növelése, az alacsony kibocsátású közlekedésre és tömegközlekedési eszközökre történő átállás ösztönzése szerepelnek.
- *Gazdasági Zöldítési Rendszer (GZR)*, mely a Zöld Klíma Alap részére tett nemzeti felajánlás 50 százalékának teljesítésére és az elektromos töltőinfrastruktúra-telepítéshez kapcsolódó beruházásokra van elkülönítve.

²⁰ Az ENSZ 1992-es Éghajlatváltozási keretegyezményéhez és az öt évvel később aláírt Kiotói jegyzőkönyvhöz csatlakozva Magyarország is elfogadta, hogy elősegíti az üvegházgáz-kibocsátás meghatározott időn belüli, differenciált mértékű csökkentését. Az Európai Unió e lépéseket 2000-ben, az Európai Éghajlatváltozási Program (ECCP) keretében rögzítette. Ennek egyik legfontosabb eleme az ún. kibocsátási egység-kereskedelem (ETS). Az ETS beindításához minden tagország kapott bizonyos mennyiségű kibocsátási egységet. Amelyik ország valamilyen környezetvédelmi beruházással megtakarít a kvótájából, azaz nem használja azt fel, az eladhatja a maradékot annak, aki túllépi a keretét.

2 A hazai víziközmű ágazat fenntarthatóságának vizsgálata

2.1 A víziközmű ágazat pénzügyi helyzete

A megelőző két évtized ágazati dezintegrációs folyamatának eredményeként 2010-ben a víziközmű szolgáltatásokat, vagyis a vezetékes ivóvíz és csatorna szolgáltatást Magyarországon kb. 400 vállalat látta el. Néhány tucat regionális és nagyvárosi szolgáltató mellett rengeteg kisméretű, gyakran csak egy-egy községet vagy kisvárost kiszolgáló víziközmű vállalat működött Magyarországon. A szolgáltatási díjak, az ellátás minősége, az infrastruktúra karbantartása, pótlása és a működési hatékonyság hasonlóképpen heterogén képet mutatott. Ez a fajta sokszínűség jelentős részben az egységes központi követelmények hiányának, az ellátásért felelős önkormányzatok eltérő hozzáállásának és szakmaiságának volt köszönhető, de a víziközmű rendszerek helyi adottságai (pl. vízbázis típusa, települések térszerkezetéhez kapcsolódó hálózati minta) is szerepet játszottak.

Az ágazati szereplők a 2000-es évek során újra és újra szorgalmazták az egységes elveken alapuló, magasabb szintű szakmaiságot biztosító országos víziközmű szabályozás kialakítását. Erre végül 2011 végén került sor, mikor az Országgyűlés elfogadta az ágazati működés új alapjait megteremtő jogszabályt, a 2011. évi CCIX. törvényt a víziközmű szolgáltatásról (továbbiakban Vksztv). A törvényalkotás egységesen magas színvonalú, fenntartható és megfizethető ivóvíz és szennyvíz szolgáltatások biztosítására törekedett. A Vksztv ennek érdekében egy ambíciózus ágazati reformot indított el, az alább kulcselemekkel:

Magyar Energetikai és Közműszabályozási Hivatal (MEKH)

- A korábbi Magyar Energia Hivatal kibővítésével egy központi szabályozó hatóság jött létre. A működési engedélyek kiadása, a működés felügyelete és az árszabályozás egyaránt központosításra került, az önkormányzatok ebbéli szerepe megszűnt.

Minimum méret követelmény

- A szabály bevezetése a szolgáltatókat egyesülésre készítette, a méretgazdaságosságból fakadó hatékonyabb működésre vonatkozó várakozásokkal.

15 éves gördülő fejlesztési tervek

- Fejlesztési tervek készítésének követelménye és a MEKH által történő jóváhagyása, megteremtette a stratégiai tervezés egységes követelményrendszerét.

Magánbefektetők kizárása

- Csak állami és önkormányzati tulajdonosi háttérrel működhetnek a víziközmű szolgáltatók.

Díjképzési reform

- Hosszútávú gazdasági fenntarthatóságot biztosító, az indokolt költségekből kiinduló díjképzés rendszerének kialakítása.

A Vksztv.-be foglalt intézkedések egyedülállóan koherens és előremutató reform csomaggá álltak össze, 2012 és 2016 között a kijelölt lépések nagy része gördülékenyen végrehajtása is került. A véghez vitt lépések együttese világviszonylatban is egyedülállóan gyors és eredményes ágazati átalakulást eredményezett. A

méret követelmények bevezetésétől hajtott integrációs folyamat közel 400-ról 40-re csökkentette a szolgáltatók számát, ami hatékonyságnövekedést és minőségjavulást biztosított. A megérdemelt hírnév azonban elmaradt, miután a reform folyamattal párhuzamosan megjelenő magasabb rendű politikai prioritások átirták a víziközművek működésének pénzügyi kereteit.

Egyrészt a költségfedező díjak nem valósultak meg, mivel a Vksztv. által előírt, a MEKH által alkalmazandó díjrendelet nem került elfogadásra, miközben a díjszabás az ágazatért felelős miniszter kezébe került. A szabályozó hatóság függetlensége a fogyasztók érdekeit szolgáló hiteles szakmai munka biztosítéka. A kívánt függetlenség azonban egy nagyon fontos témában, a díjszabás területén így nem valósulhatott meg. Hiába készül évről évre egy, a Vksztv szellemiségével összhangban lévő díjtervezet, ha azt a miniszter rendre elutasítja. Az ivóvíz- és csatornadíjak így 2012. január 1. óta nem emelkedhettek²¹. 2013. július 1.-től a lakossági víziközmű díjak ugyanakkor csökkentek, egységesen 10%-kal, a rezsicsökkentés végrehajtásáról szóló LIV. törvény előírásainak megfelelően. A közületi díjak változatlan szinten maradtak. A rezsicsökkentés és a díjak nominális szintjének immár 7 éve tartó változatlansága együttesen, reálértéken számolva már igen komoly érvágást jelent a szektornak. A rezsicsökkentés ágazati terhe évről évre kb. 20 Mrd Ft (Századvég, 2018), a díjbefagyasztás hatása pedig 2019-ben kb. 37 Mrd Ft. Az utóbbi értéket úgy kapjuk meg, ha a 2012. elején érvényes díjakat a 2012-2018 időszak fogyasztói árainak változásával szorozzuk – díjbefagyasztás nélkül, az inflációt követve hozzávetőlegesen ennyivel több árbevétele lehetne az ágazatnak. A két tétel együtt tehát kb. 57 Mrd Ft csak a 2019. évre.

További teherként a 2012. évi, a közművezetékek adójáról szóló CLXVIII. törvény 2013-tól kezdve adóval terhelte az ivóvíz, csatorna és csapadékvízvezető vezetékeket – más közműszolgáltatások vezetékeihez hasonlóan. Az adó mértéke a víziközmű ágazatban méterenként 125 Ft. A víziközművek által befizetett adó általános költségvetési bevételként szolgál. Amellett, hogy a közművezeték adó évente 14 Mrd Ft terhet ró a víziközmű szektorra, a földrajzi adottságok miatt ez a teher kifejezetten aránytalanul oszlik meg a szolgáltatók között. Nagyvárosi környezetben, ahol egységnyi vezeték hosszra nagyszámú fogyasztó jut, viszonylag alacsony az egy fogyasztóra jutó adóterhelés, míg kisebb településeken magas az adóterhelés. Miközben a vidéki, ritkábban lakott szolgáltatási területet ellátó víziközművek esetén akár a teljes bevétel 10%-át is elérheti a közműadó fizetési kötelezettség, nagyobb városok esetén az adó 2-4% körüli bevételarányos terhet jelent. Más ágazatokkal összehasonlítva is magas a közműadó terhe. Míg a villamos energia ágazatban 2,4%, földgáz esetén 1,6%, a távközlésben 1% a bevételarányos adóterhelés, addig a víziközmű ágazat átlagában 5,3% (Századvég, 2018).

Az energiaellátók jövedelemadójáról is rendelkező 2008. évi LXVII. törvény a közszolgáltatókat is az adó hatálya alá vonta és így a víziközmű-szolgáltató vállalatoknak is be kell fizetniük a pozitív adóalap 31 százalékát. Ez a teher jelenleg csak a kevés számú nyereséges víziközművet sújtja, ők ilyen címen 2017-ben összességben 3,6 Mrd Ft adót fizettek (Századvég, 2018).

A MEKH-nek a víziközmű szolgáltatók által fizetett felügyeleti díj az ágazati reform részeként került elfogadásra. Éves összege kb. 2,4 Mrd Ft. Ez a tétel nem költségvetési bevétel, közvetlenül a MEKH működését finanszírozza. Ha a szabályozói függetlenség nem csorbult volna és a MEKH maradéktalanul el tudná látni feladatait – különösen a költségfedező díjak kialakítását –, akkor ez az összeg inkább pozitív, mint negatív fényben tűnhetne fel.

Az utóbbi évek terhei mellett egy új támogatástípus is megjelent, mely nagyrészt az öt állami tulajdonban lévő regionális szolgáltatónak jelent bevételt; az eredménykimutatásban ez a támogatás „Közszolgáltatási ellentételezés elszámolt összege” címen jelenik meg. Célja gyakorlatilag az állami szolgáltatók

²¹ Eltekintve az új fejlesztésekkel összefüggő kivételektől, de ezek a víziközművek pénzügyi pozícióját érdemben nem javították.

működőképességének biztosítása, az egyéb terhek részleges ellentételezésével²². Összege az öt állami szolgáltató esetében 2017-ben 12,1 Mrd Ft, 2018-ban pedig 20,3 Mrd Ft volt. Az egyik ilyen vállalat, az Északdunántúli Vízmű Zrt. (ÉDV) így ír erről a támogatásról a 2018. évi Éves beszámoló Kiegészítő Mellékletében: *„Társaságunk alaptevékenységen kimutatott 2018. évi – közszolgáltatási ellentételezés nélküli – adózás előtti eredménye -2 030 353 ezer Ft volt. Az ellentételezési igény növekménye az értékesítés visszaesésének, illetve a többletköltségeknek a következménye. A 2018. évi gazdálkodási eredményeinket jelentősen befolyásolta a 2014. évben kezdődő szolgáltatási terület bővülése. Az integráció, valamint a közérdekű üzemeltetői kijelölés következtében a megfelelő infrastruktúra kialakítása, valamint a társaságunknál alkalmazott előírások új területekre történő átültetése miatt a költségek már a csatlakozás pillanatában jelentkeztek. A települések átvételét követően tartott – és a mai napig folyamatosan végzett – helyszíni ellenőrzések során szerzett tapasztalatok alapján elmondható, hogy néhány település esetében az üzemeltetésre átvett víziközmű rendszerek rendkívül rossz műszaki állapotban voltak, így a folyamatos és megfelelő minőségű víziközmű szolgáltatás biztosításának érdekében költségeink tovább emelkedtek, melyekre a közszolgáltatási tevékenység bevételei nem nyújtottak fedezetet. További költségnövelő hatása van annak a folyamatnak, hogy az MNV Zrt. által meghatározott forrásból a Gördülő Fejlesztési Tervben szereplő felújításokat nem tudjuk megvalósítani, ennek következtében megemelkedett a hibák száma. A hibaelhárításokhoz szükséges munkák, illetve a tervszerű megelőző karbantartások emelkedése a költségek növekedését okozza.”* Az ÉDV számára biztosított közszolgáltatási ellentételezés értéke megegyezik az e nélkül számolt veszteség mértékével, így végső soron az állami támogatás tette lehetővé a nullszaldós zárást. A másik négy állami víziközmű szolgáltatónál hasonló folyamatokat figyelhetünk meg.

A nullszaldó egyébként csalóka, az említett öt állami vállalat ugyanis 2013. júliustól mentesül az állami vagyon vagyongazdálkodás során az elszámolt értékcsökkenés visszapótlási kötelezettségének teljesítése alól. Az öt szolgáltató esetén ez az összeg 2017-ben 15 Mrd Ft, 2018-ban pedig 16 Mrd Ft volt. Ezt az összeget tehát más forrásból kell fedezni. A mentesség nélkül nullszaldó helyett körülbelül ekkora számviteli vesztesége lenne az öt cégnek.

A bemutatott változásokon túl létezik a lakossági díjak pályázati rendszeren alapuló központi támogatásának évi 4,5 Mrd forintos összege, ami segít a legmagasabb költséggel kiszolgálható települések lakossági díjainak – évente újra meghatározott szinten történő – maximálásában, de ez a támogatási forma már 2012 előtt is életben volt ugyanekkora nominális összeggel.

Az elmúlt években az ágazatban megvalósultak továbbá olyan Európai Unió támogatású infrastrukturális beruházások is, melyek hatással voltak a víziközmű vállalatok pénzügyi eredményére, ezekről azonban nincs átfogó képünk, még az egyenlegre gyakorolt hatás iránya sem egyértelmű. Más, fontos hatások eredője sem világos. A szabályozás által kikényszerített integráció hatékonyság javulással járt (Kis & Salvetti, 2017a, 2017b), miközben a minimálbér és a garantált bérminimum folyamatos emelkedése és általában a munkaerőpiaci béryomás a költségszintet emelte.

A fenti tételek közül a számszerűeket összegezve (2) látható, hogy 2019-ben a 2012-es állapothoz viszonyítva a víziközmű szolgáltatók pénzügyi helyzete kb. 57 milliárd forinttal romlott, ami az alaptevékenység (ivóvíz és csatorna-szolgáltatás) éves 257 milliárdos jelenbeli árbevételének (Századvég, 2018) a 22%-a. Ez a teher nem egyenletesen oszlik meg az ágazatban. A legrosszabb helyzetbe a vidéki, nagy

²² „A Közszolgáltatási Szerződés III./3. pontja alapján, amennyiben a közszolgáltatási feladatok teljesítésével összefüggésben felmerült költségeket és ráfordításokat a közszolgáltatásból származó bevételek nem fedezik, úgy a nem fedezett indokolt költségek vonatkozásában a társaság veszteségtérítésre, azaz ellentételezésre jogosult. Az ellentételezés elszámolásához a közszolgáltatási tevékenység bevételeit, költségeit és ráfordításait – a víziközmű-szolgáltatásról szóló 2011. évi CCIX. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtására kiadott 58/2013. (II. 27.) Kormányrendeletben meghatározottak figyelembevételével kialakított – III. 6./1-3. Számviteli szétválasztási szabályzatban meghatározottak alapján mutattuk ki.” (Északdunántúli Vízmű, 2018. évi Éves beszámoló Kiegészítő Melléklete)

hálózattal és magas lakossági fogyasztási hányaddal rendelkező önkormányzati tulajdonú szolgáltatók kerültek, míg több nagyvárosi szolgáltató pozícióromlása mérsékelt volt, az öt állami tulajdonú szolgáltató pedig jelentős kompenzációt kap az államtól.

2. táblázat: A víziközmű ágazat pénzügyi helyzetének változása 2019-re a 2012-es állapothoz viszonyítva

	Milliárd Ft/év	Alaptevékenység árbevételéhez viszonyítva
Új terhek		
Rezsicsökkentés és díjbefagyasztás, inflációval korrigálva	-57.0	-22.2%
Közműadó	-14.1	-5.5%
Energiaellátók jövedelemadója	-3.6	-1.4%
Felügyeleti díj	-2.4	-0.9%
Összesen	-77.1	-30.0%
Új bevételek		
Közszolgáltatási ellentételezés elszámolt összege az állami tulajdonú regionális vízműveknél (2018-ban)	20.3	7.9%
A változások egyenlege	-56.8	-22.1%

A víziközművekkel párhuzamosan a központi költségvetés pozíciója is változott. A rezsicsökkentés és díjbefagyasztás következménye az alacsonyabb ÁFA és valamelyest mérsékeltbb társasági adó bevétel, a közműadó és az energiaellátók jövedelemadója ugyanakkor a költségvetésbe folyik, ahonnan azonban a közszolgáltatási ellentételezés visszaáramlik a szektor állami kézben lévő szereplőjéhez. A költségvetés szempontjából a 2012 utáni intézkedések nettó egyenlege néhány milliárd Ft lehet, ennek az elemzése egyelőre nem történt meg.

A víziközmű szolgáltatás igénybevevői, a fogyasztók azok, akiknek a pozíciója egyértelműen javult, ők a rezsicsökkentés és díjbefagyasztás nyertesei, miközben a kisebb települések egy részén az integráció minőségjavulást is eredményezett (Kis & Salvetti, 2017a, 2017b). Eközben a víziközmű vállalatok forráshiánya miatt az infrastruktúra állapota és a szolgáltatás minősége lassú romlásnak indult, de ez egyelőre még nem olyan mértékű, hogy az széleskörű elégedetlenséget szülne a fogyasztók között, ahogy az a MEKH Felhasználó Elégedettségi Felméréséből is kiderül (MEKH, 2018).

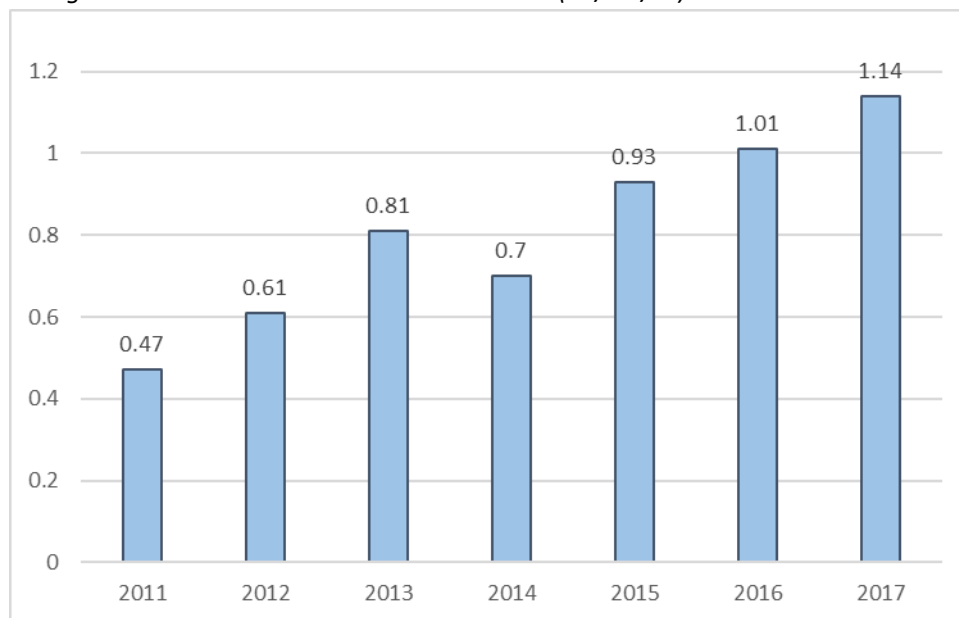
Miközben az ágazat már 2012-ben sem tudott eleget költeni rekonstrukcióra és pótlásra, a helyzet azóta rosszabbodott. Amellett, hogy évről évre újra előáll a hiány, 2019-ben megközelítve a 60 mrd forintot (a kumulált, több éves hiány pedig már több száz milliárd Ft), a víziközművek nominálisan egyre többet kénytelenek bérekre költeni eleinte csökkenő, majd stagnáló bevételi szint mellett. 2014 és 2017 között az alaptevékenység árbevételéhez képest a bérköltség hányada 25,2%-ról 34,4%-ra emelkedett (Századvég, 2018), így arányosan kevesebb maradt minden más kiadásra, beleértve a rendszerek karbantartását és felújítását is. Hozzá kell tenni, hogy a nemzetgazdasági átlagjövedelem emelkedését így is alulmúlja a víziközmű ágazatban kifejezett jövedelmek változása, emiatt egyre nehezebb megtartani/felvenni képzett munkaerőt.

Szintén a Századvég tanulmány (2018) foglalkozik a rekonstrukcióhoz szükséges, de rendelkezésre nem álló forrásokkal: „A MEKH által 2017. évben jóváhagyott gördülő fejlesztési terv alapján a víziközmű-rendszerek rekonstrukciós igénye a következő 15 évben évente átlagosan 103 Mrd Ft. A jelenlegi díjakban lévő fejlesztési források azonban nem fedezik a felújítási és pótlási szükségleteket, azaz számottevő rekonstrukció jelenleg nem valósul meg a hálózaton!”, aminek következtében például „Jelenleg 350 km cső

cseréje történik meg évente, holott 2.000 km/év-re lenne szükség.” A víziközművek éves beszámolóí alapján²³ is feltételezhetjük, hogy a felújítás és pótlás nem marad el teljes egészében, éves átlagban tehát valójában kevesebb, mint 103 milliárd Ft hiányzik az ágazatból. A pontos érték nem áll rendelkezésre, de arra lehet következtetni, hogy az valahol az 50-60 milliárd forintra becsült éves deficit és a 100 mrd Ft körüli fejlesztési igény között van. Legalább két további tényező azonban a felső érték irányába mozdítja az ágazat éves pótlólagos finanszírozási szükségletét. Egyrészt az elmúlt évek elmaradt rekonstrukcióit előbb-utóbb pótolni szükséges, másrészt az ágazati bérszínvonal emelése elkerülhetetlen a képzett szakemberek elvándorlásának megakadályozása és a nyugdíjba vonuló dolgozók pótlása miatt. Így a továbbiakban a 100 mrd Ft/év pótlólagos finanszírozási igénnyel fogunk számolni.

Végül érdemes röviden kitérni arra, hogy az elmaradt felújítás és pótlás negatív következményei már megjelentek, annak ellenére, hogy a fogyasztók ezt nem feltétlenül érzékelik. Az ivóvízellátó rendszerek több mint fele „túlnyomóan kockázatos”, 30 százaléka pedig „kockázatos” minősítést kapott saját üzemeltetőiktől a MEKH 2017-es adatgyűjtése során (Századvég, 2018). Vélhetően ezzel összefüggésben a hálózati meghibásodások aránya emelkedő tendenciát mutat (9. és 10. ábra).

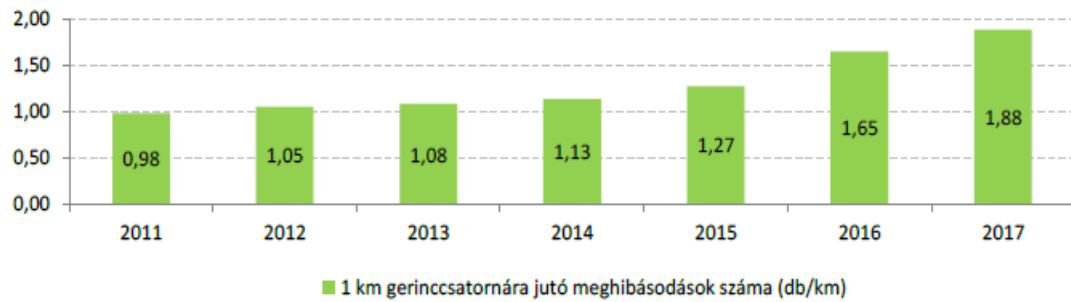
9. ábra: Meghibásodások alakulása az ivóvízhálózaton (db/km/év)



Forrás: REKK (2018)

²³ Pl. Nyírségvíz (2019), Soproni Vízmű Zrt. (2019), Dunántúli Regionális Vízmű Zrt. (2019), Duna Menti Regionális Vízmű Zrt. (2019), Északdunántúli Vízmű Zrt. (2019), Tiszamenti Regionális Vízművek Zrt. (2019a), Északmagyarországi Regionális Vízművek Zrt. (2019)

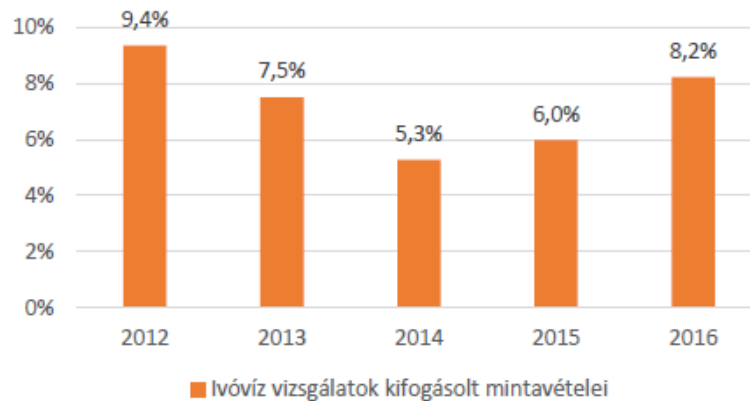
10. ábra: Meghibásodások alakulása a szennyvízhálózaton



Forrás: MAVÍZ (2018)

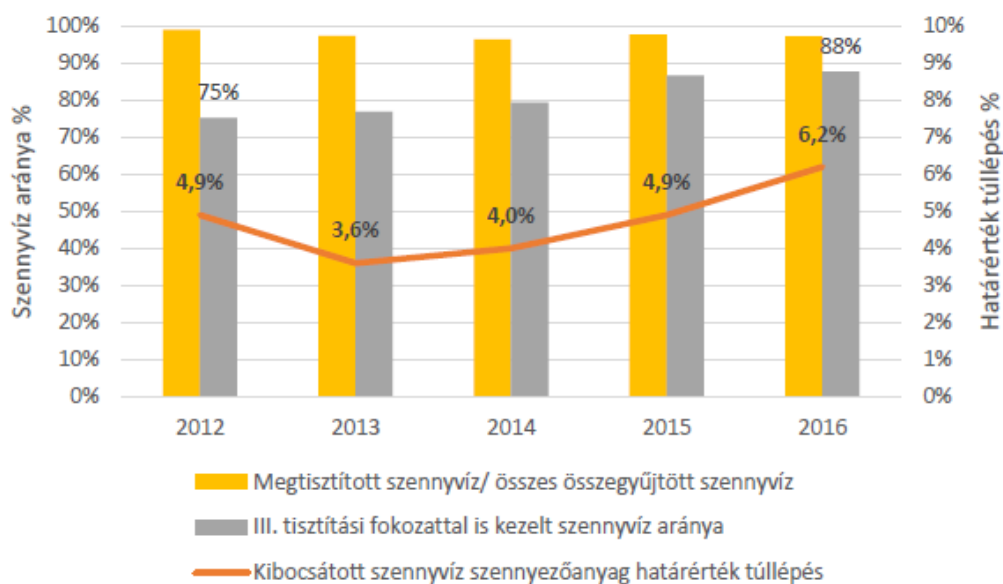
A kifogásolt minőségű ivóvízminták aránya 2014 óta szintén emelkedőben van (11. ábra), miközben az élővizekbe bocsátott szennyvízből vett mintákon belül emelkedik a szennyezőanyag határértéket túllépő minták aránya; annak ellenére is, hogy a legmagasabb, III. tisztítási fokozattal kezelt szennyvíz aránya az utóbbi években nőtt (12. ábra).

11. ábra: Kifogásolt ivóvíz minták aránya



Forrás: REKK (2018)

12. ábra: Az élővizekbe bocsátott tisztított szennyvíz minősége

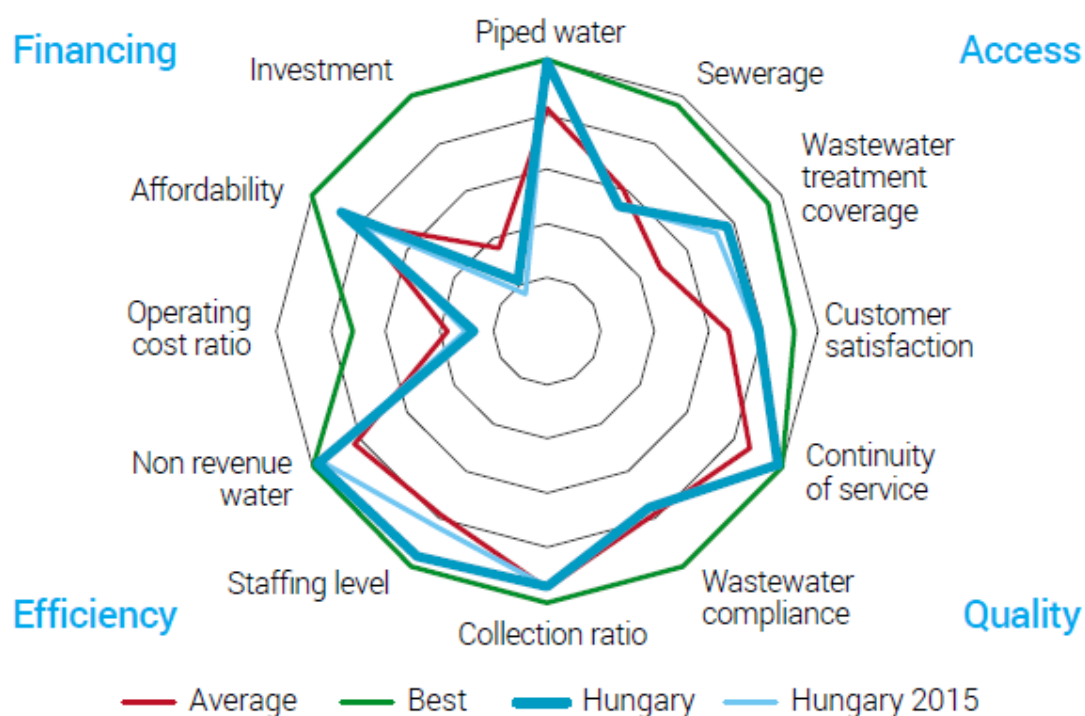


Forrás: REKK (2018)

A víziközmű ágazati szakemberek szerint a súlyos alulfinanszírozottság miatt elmaradó pótlás és felújítás következtében „gyorsul a műszaki elavulás és csökken az üzembiztonság, amely már veszélyezteti a szolgáltatás színvonalának megőrzését” (Századvég, 2018). A MAVÍZ (2017a) víziközmű szolgáltatói körében végzett felmérése hasonlóan súlyos problémákat és jövőképet fest le: a hazai ivóvíz hálózatok közel 30%-a öregedő (jelentős részben 50 évnél idősebb) azbesztcement csövekből áll, melyek cserélésre szorulnak, különben fokozódó műszaki és egészségügyi kockázattal nézünk szembe. A valóságban a pénzhiány miatt alig kerül sor a csövek cseréjére. Ugyanez a felmérés az irányítástechnikai rendszerek 30%-át elavultnak értékelte, ami szintén műszaki és egészségügyi kockázatot jelent.

A beruházási aktivitás visszaesése nemzetközi összehasonlításban is feltűnő. A 13. ábra az ágazat néhány kiemelt jellemzőjét más Duna régiós országok víziközmű szektorának a teljesítményéhez képest mutatja. A hazai víziközművek majdnem minden területen átlagos vagy a fölötti teljesítménnyel jellemezhetők, kivéve a beruházásokat („Investment”) és a működési költségek díjakban történő fedezetét („Operating cost ratio”).

13. ábra: A magyar víziközmű szektor mutatói Duna régiós összehasonlításban



Forrás: World Bank (2019)

2.2 A deficit rendezésének megoldási lehetőségei

Ahogy fentebb bemutatásra került, a víziközmű ágazat fenntartható működéséhez, az infrastruktúra rekonstrukciójához és pótlásához éves szinten kb. 100 mrd Ft hiányzik. Az összeg pótlásának két módját vizsgáljuk:

- az ágazat állami támogatása a központi költségvetés terhére;
- a víziközmű szolgáltatási díjak emelése.

Az ágazat állami támogatása a központi költségvetés terhére

Az évi 100 mrd forintos támogatást a jelenlegi szint felett pótlólagosan értjük. Amint az bemutatásra került, ma is kap támogatást a víziközmű szektor, több csatornán keresztül is, ezzel szemben szintén többféle adót fizetnek a víziközmű szolgáltatók. A pótlólagos támogatási igényt is sokféle módon ki lehet elégíteni, a jelenlegi ágazatspecifikus adóteher mérséklése, a víziközmű szolgáltatás ÁFÁ-jának csökkentése ugyanúgy megoldást jelenthet, mint a közvetlen támogatás folyósítása vagy ezek kombinációja. Tisztában vagyunk vele, hogy egy ekkora összegnél kiemelten fontos a támogatás objektív és minél hatékonyabb felosztása, pl. a működési sajátosságokat is figyelembe vevő benchmark rendszer segítségével és a működési hatékonyságot előmozdító ösztönzőkre támaszkodva. A konkrét megvalósítás vizsgálata azonban nem feladatunk.

A víziközmű szolgáltatási díjak emelése

A szolgáltatási díjak módosításánál nem lehet figyelmen kívül hagyni néhány alapvető összefüggést. A díjak változására a fogyasztók reagálnak, módosítják fogyasztásukat, emelkedő díjak esetén csökkenő fogyasztás várható. Ezt az összefüggést írja le a keresleti ár rugalmasság. A csökkenő fogyasztás és az emelkedő díjak együttesen befolyásolják a bevétel szintjét. A visszaeső fogyasztás ugyanakkor kismértékben – de víziközmű szolgáltatóként eltérő mértékben – csökkenti a változó költségek szintjét is, hiszen kevesebb vizet kell tisztítani és a hálózaton továbbítani²⁴. Ezt a dinamikus összefüggésrendszert egy erre a célra kialakított modellel képeztük le.

A modellel egy entitásként vizsgáltuk a teljes hazai víziközmű ágazatot, mintha az egy vállalat lenne, eltekintve attól, hogy 40 víziközmű szolgáltatóból áll a szektor. A modellezés inputjaként az alábbi feltételezésekkel éltünk:

- Jelenleg 257 milliárd Ft az ágazat alapszolgáltatásokból származó nettó bevétele. A megcélzott bevételi szint nettó 357 milliárd Ft.
- Feltételezzük, hogy a szolgáltatások díja egységesen, tehát azonos százalékkal emelkedik, függetlenül attól, hogy ivóvízről vagy szennyvízről van szó és lakossági vagy közületi díjakról. Úgyszintén egységes az egyes szolgáltatók díjemelése.
- A víziközmű ágazatban a fix költségek dominálnak, ezek nagy része az állóeszközökhöz kapcsolódik, de a költségek egy-harmadát kitevő bérállomány is fixnek tekinthető. Vizsgálatunk során azt feltételeztük, hogy a teljes költség 80%-a kötött és 20%-a változik a fogyasztással arányosan. Rövidtávon a fix és változó költségek aránya valószínűleg még szélsőségesebb, 90:10 körüli, a rövidtávú változó költségekbe elsősorban a víz és szennyvíz kezeléséhez szükséges anyagok és energia költsége, valamint a hálózat üzemeltetéséhez kapcsolódó energia költségek tartozik. Hosszabb távon azonban más tételek, akár a létszám és a karbantartási költségek egy kisebb hányada is mennyiségfüggő lesz, ezért is lehet a 80:20-as arányt alkalmazni.
- Keresleti ár rugalmasságnak a -0,3 értéket használtunk az irodalom alapján. Rövid irodalmi áttekintés jelen tanulmány mellékletében található.
- Az alapidjából és változódíjból származó bevételek jelenlegi megoszlásáról nincs statisztikai információnk. Ez az adat azért lehet fontos, mert a fogyasztók a változó díjra reagálnak, mivel csak ennek a nagyságát tudják a fogyasztásukon keresztül befolyásolni. Az alapidjából származó bevételek jellemzően nem haladják meg a teljes bevétel 10-20%-át. A modell kialakítása során

²⁴ Ugyanakkor a hálózati veszteség abszolút szintje, amit a hálózat állapota és a hálózaton fenntartott nyomás határoz meg, ettől még nem feltétlenül változik, így a hálózati pumpálás/szivattyúzás energiaköltsége nem csökken a fogyasztás csökkenésével arányosan.

feltételezzük, hogy a jelenlegi bevétel 10%-a származik alapdíjból, a többi a fogyasztással arányosan változó díj.

A modellt lefuttatva a következő eredményeket kaptuk. A változó díj 77%-kal emelkedik. Miközben a bevételeknek $357/257=38,9\%$ -kal kellene nőnie, a változó díj meredekebben emelkedik, mivel egyrészt a fix díjat változatlanul hagytuk, tehát minden pótlólagos bevételt a változó díjból kell előállítani, másrészt az áremelkedés csökkenő fogyasztást eredményez, tehát csökkenő bázison kell a bevételi célt elérni, ami csak tovább növekvő változó díj mellett lehetséges. A modellezett 77%-os változó díj emelés a fogyasztás 23%-os csökkenésével jár együtt. Eközben a csökkenő fogyasztás miatt a változó költségek teljes nagysága is csökkent, így a díjakkal fedezendő teljes költségszint a korábbi 357 mrd Ft helyett 341 mrd Ft-ra esett vissza.

A fogyasztók és a víziközművek pénzügyi pozícióján kívül változik a költségvetés egyenlege is, hiszen a nettó bevétel emelkedése az ÁFA bevételek emelkedését is indukálja, amit ugyanakkor részben ellensúlyozhat a más kiadásokra fordított alacsonyabb összeg miatt kieső ÁFA bevétel.

2.3 A víziközmű szolgáltatás éghajlatváltozásból eredő kockázatai

A víziközmű szektor éghajlatváltozással kapcsolatos kihívásaival számos áttekintő anyag foglalkozik, például Danilenko et. al (2010), EPA (2019), Sinisi and Aertgeerts (2011). Az ágazat több új feladattal néz szembe, például a hóhullámok során megnövekedett vízigény kielégítése, a vízkészletek fokozódó szűkössége és minőségi problémái vagy éppen a heves zivatarok hirtelen megjelenő vízmennyiségének kezelése, elvezetése. Az éghajlatváltozásból fakadó kihívásokra szisztematikus elemzésekkel, célravezető beruházásokkal, új protokollok bevezetésével, felkészült szakemberek alkalmazásával fel lehet készülni. Tudni kell azonban, hogy azok a víziközmű szolgáltatók fognak sikeresen alkalmazkodni a megváltozott működési környezethez, amelyek egyébként is robusztusan működnek és pénzügyileg stabilak. A hazai víziközmű ágazatról ez nem mondható el, a szolgáltatókat a napi túlélés foglalkoztatja, nemhogy a klímaalkalmazkodásra nem tudnak erőforrásokat szánni, de az alapszolgáltatás változatlan biztosítása is veszélyben van. Ilyen körülmények között gyakorlatilag értelmetlen a távolabbi jövő kihívásaival foglalkozni. A klímaadaptáció első jó irányú lépése az ágazat pénzügyi stabilitásának megteremtése lenne, ez biztosíthatja ugyanis a továbblépéshez szükséges alapokat – jelenleg azonban ez sem tűnik elérhetőnek.

3 A víz ágazatban történő beruházások makrogazdasági hatásainak becslése

Jelen fejezet a vízágazati beruházások szintjének makrogazdasági hatásait számszerűsíti, a HÉTFÁ-CGE modell segítségével. Az előző fejezetben részletesen kifejtésre került, hogy a vízszolgáltatók anyagi helyzetében és a szabályozási környezetben az elmúlt évtizedben bekövetkezett változások együtt jártak az ágazati beruházások szintjének a kívánatostól tartott elmaradásával. A beruházások elmaradása a tőkeeszközök amortizációját okozza, ami az ágazati kibocsátás bizonytalanná válásához és drágulásához vezet. A becslési eredmények elsősorban utóbbi hatás nagyságrendjének körülhatárolására tesznek kísérletet.

A CGE modellel történő becslés számos előnyt rejt magában, többszektoros modell lévén alkalmas a gazdaság szerkezetében bekövetkező változások nyomon követésére. Ugyanakkor a víziközmű ágazat egyes speciális jelenségeinek kezelésére alkalmatlan. Az eredmények értelmezése során két fő szempontot érdemes szem előtt tartani. Egyrészt, hogy a CGE modellben megjelenő hatások alapvetően a termékek szabadpiaci árának ingadozásából erednek. Az egyes ágazatokban történő események, folyamatok kihatnak az ágazati termék költség szintjére és értelemszerűen annak piaci árára. Az árváltozás a gazdasági szereplőket helyettesítési döntések meghozatalára ösztönzi: a megdráguló termék vagy tényező alkalmazási gyakorisága csökken a relatíve olcsóbbá váló tényező javára. A CGE modellekben – jelen becslések esetében is – ez a legfontosabb hatásmechanizmus, ezért is alkalmazzák előszeretettel szerkezeti változások hatásvizsgálatára. Elsősorban ez magyarázza, hogy a modell jelen állapotában nem a vízágazatban egyébként erőteljesen jelen lévő árszabályozás hatásainak szimulációjára irányul. A modell (jelenlegi) keretei között nem tudja figyelembe venni, hogy az ágazat termékeinek nagy része erőteljes árszabályozás alá esik, így annak árát nem a piaci folyamatok, hanem a szabályozó hatóságok megfontolása alakítja.

Másrészt, a CGE modell (jelenleg) nem tartalmaz környezeti blokkot: nem tudja figyelembe venni a vízháztartás és vízgazdálkodás a természeti környezet sajátosságaiból fakadó, és a termelés költségeire ható tényezőit. Megjelenik benne viszont a termelési tényezők drágulásának (pl. munkabér) vagy korlátozott elérhetőségének (pl. tőke) gazdasági következményei és kihatásai.

3.1. Megközelítés

A szimuláció tehát azt vizsgálja, hogy a víziközmű ágazat beruházásainak elmaradása milyen makrogazdasági hatásokkal járhat. A hatásvizsgálat során három különböző pályát szimuláltunk.

1. Az ún. *alappálya* a makrogazdasági adatok, a konvergencia programban szereplő makrogazdasági előrejelzés és a modell kalibrált paraméterei segítségével készített makro pálya. Ennek során előre vetítjük a GDP, a foglalkoztatás, az ágazati kibocsátás és hozzáadott érték, továbbá az export, import, költségvetési bevétel és egyenleg értékeit.
2. Az ún. *kontrafaktuális pálya* azt a hipotetikus esetet szimbolizálja, amikor a vízágazatban teljes egészében elmarad minden, a tőkeállomány megújítását célzó beruházás. Ez a scenárió a tőkeeszközök fokozatos amortizációját eredményezi, melynek hatására az ágazatban a tőkeeszközök értéke folyamatosan csökken.
3. A *kontrafaktuális pálya beruházással* nevű scenárióban azt vizsgáljuk, hogy miként módosulnak a szimulációs eredmények abban az esetben, ha 2020-tól kezdődően a vizsgálati időszak (2035) végéig minden évben 100 milliárd forintnyi beruházás valósul meg a víziközmű ágazatban.

Alappálya

Az alappálya értékei a 2015 és 2017 közötti évekre a makrogazdasági adatok értékeit tükrözik, 2018 és 2023 között pedig a konvergencia programban szereplő előrejelzések alapján kerültek igazításra. A szimulációs

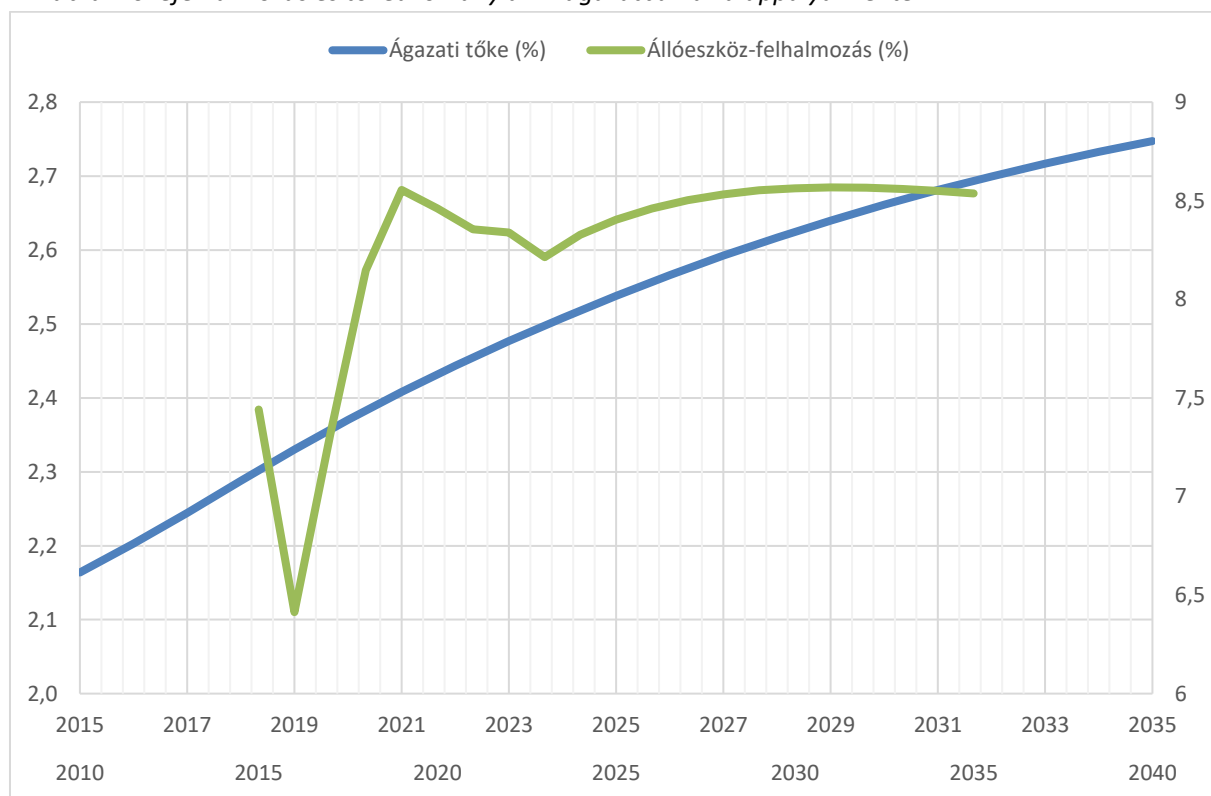
időszak további évei, vagyis a 2023 és 2035 közötti időszakra vonatkozóan a konvergencia programban szereplő trend került meghosszabbításra. (A GDP vonatkozásában a kapott pálya ábrája az F3 függelékben látható.) Az előrejelzések jellemzően nem alkalmasak a válságok és visszaesések előrejelzésére (az ún. üzleti ciklusokra, amelyek a makrogazdaság olyan rövid távú ingadozásai, amelyet előre nem látott sokkok okoznak); fókuszában a trendek, a hosszú távú pályák becslése állnak.

Az F3 függelékben a GDP mellett a foglalkoztatás előrejelzési pályája is látható. E két ábra együttesen optimista forgatókönyvet mutat meg, amelyben mind a GDP, mind a foglalkoztatás nagymértékben növekszik, a munkanélküliség pedig a jelenlegi alacsony érték közelében marad. A számítások kiinduló éve 2015 – ez az utolsó év, amire vonatkozóan még elérhetőek az ágazati kapcsolatok mérlegadatai a KSH adatbázisában. Az ÁKM-hez kapcsolódó kiegészítő adattáblázatok alapján az ágazat állóeszköz-felhalmozása a nemzetgazdasági érték 2,7 százaléka. Az alappálya mentén minden évben ezzel az értékkel számoltunk, így itt az ágazati beruházás együtt ingadozik (de főleg növekszik) a nemzetgazdasági beruházással.

Az ágazati tőkeállomány a 2015-ös év adatai alapján a nemzetgazdasági teljes tőkeállomány mintegy 2,17 százalékát teszi ki. Az alappálya mentén ez az arány kismértékben növekszik és 2035-re eléri a 2,75 százalékot. Ez annak köszönhető, hogy az ágazat amortizációs rátája alacsonyabb, mint a többi ágazaté. Az ágazat állóeszköz-felhasználása 3,94%, míg a nemzetgazdasági átlag 4,4%. A különbség nem tűnik számottevőnek, azonban a szimulációban szereplő 11 ágazatcsoport közül mindössze kettő (a közösségi szolgáltatások és a piaci szolgáltatások elnevezésű ágazatcsoportok) rendelkezik ennél alacsonyabb értékkel.

Az alappálya mentén bővülő ágazati beruházás arányaiban fokozatosan növekvő értéket vesz fel. A szimuláció első évében, 2015-ben az ágazati tőkeállomány 7,4 százalékának megfelelő beruházás szerepel a modellben. Ez az érték 2035-re elérheti a 8,5 százalékot. Bővülés főként az első években látható, az időszak végére már egyenletes trendet követ az alappálya.

14. ábra: Tőkefelhalmozás és tőkeállomány a víz ágazatban az alappálya mentén



Kontrafaktuális pályák

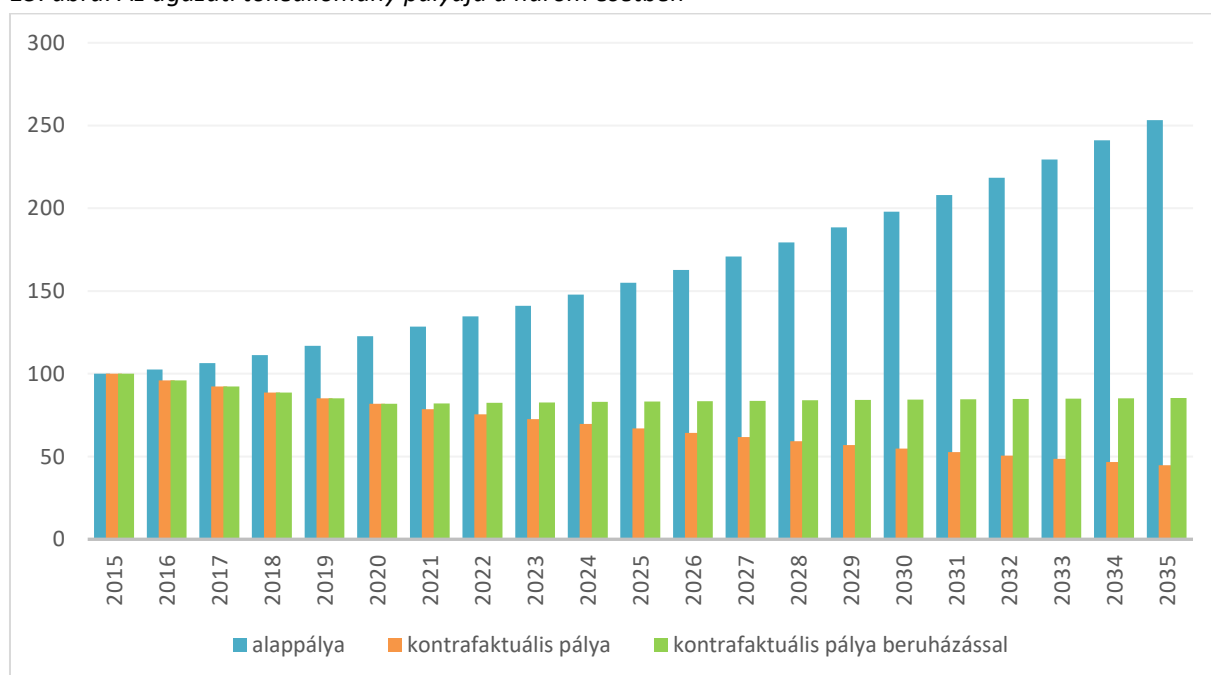
A kontrafaktuális pálya szimulációjának kiindulási pontját is az alappálya jelentette, ugyanakkor azzal a többlet feltevessel éltünk, hogy a szimulációs időszakban a víziközmű ágazatban nem történik állóeszköz-felhalmozás. Ennek következtében az ágazati tőkeállomány fokozatosan amortizálódik és az előrejelzési időszak végére már a kiinduló érték fele alá csökken.

Alternatív scenárióként megvizsgáltuk azt az esetet, amikor 2020-tól kezdődően minden évben reálértékben 100 milliárd forint értékű állóeszköz-felhalmozás valósul meg a víziközmű ágazatban. Az eredmények alapján a beruházás az ágazati tőkeállomány szinten tartására az amortizáció miatt bekövetkező tőkeállomány-kiesés pótlására elegendő.

A fentiekén kívül a három vizsgált pálya között további eltérés nem figyelhető meg, valamennyi paraméter és exogén változó értéke azonos, például a három pálya esetében az összes többi ágazat állóeszköz-felhalmozása és tőkeállománya is megegyezik. A három scenárió közötti különbséget mindössze az okozza, hogy eltérő mértékben valósul meg állóeszköz-felhalmozás a víziközmű ágazatban. Ennek következtében pedig:

- különböző lesz a beruházási javak iránti kereslet mértéke;
- különböző lesz a víziközmű ágazat tőkeellátottsága, ami várhatóan a víz árának eltérésében is lecsapódik, ami viszont helyettesítési folyamatokat indít el a többi ágazatban.

15. ábra: Az ágazati tőkeállomány pályája a három esetben



3.2. Becslési eredmények

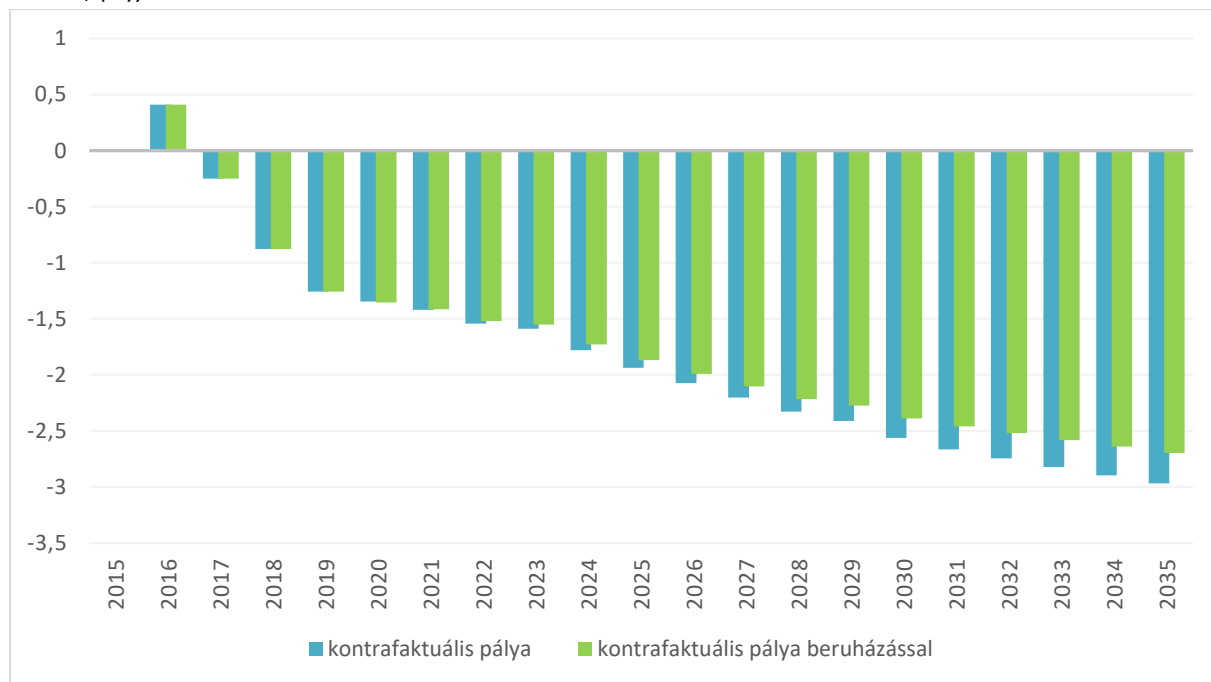
A víziközmű ágazat tőkeállományának csökkenése a GDP szintjét is mérsékli, ennek mértékét mutatja a 16. ábra. Ennek oka kettős: egyfelől, az elmaradó beruházások visszafogják a tőkeeszközöket gyártó vállalatokkal szembeni keresletet – a gépgyártás és az építőipar egyaránt fontos megrendelésektől esik el; másfelől, a víziközmű ágazatban az alacsonyabb tőkemennyiség következtében csökken a termelési volumen. Az ágazati kibocsátást természetesen nem csak az ágazati tőke mennyisége befolyásolja: a kieső tőke egy része többletfoglalkoztatás révén pótolható. Ugyanakkor ennek lehetőségei korlátozottak, így a kieső tőkeállomány összességében visszafogja az ágazat kibocsátást.

A bruttó hozzáadott érték kiesése messze nem egyenlően érinti az egyes ágazatokat. Legnagyobb mértékben a gépipar és a kereskedelem hozzáadott értéke csökkenhet a kieső beruházási kereslet miatt, továbbá a vállalatokat kiszolgáló piaci szolgáltatások (pénzügyi szektor, marketing, jogi- műszaki tanácsadás, stb.) szektorát is komoly veszteségek érhetik. A megtermelt jövedelem szempontjából tehát a legjelentősebb kiesés nem magában a víziközmű ágazatban következik be.

A GDP-re gyakorolt hatás az idő előrehaladtával fokozódik; ez jól látható az alap- és a kontrafaktuális pálya közötti különbség növekedéséből. A szimulációs időszak végére ez a differencia elérheti az alappálya szerinti GDP 3 százalékát is. A hatások kumulatív jellege abból fakad, hogy a beruházások elmaradásának hatására a víziközmű ágazat tőkeállománya folyamatosan csökken.

Az alternatívaként számszerűsített *kontrafaktuális pálya beruházással* scenárió mentén a GDP visszaesése nagyon hasonló jellegű, csak kisebb mértékű. A GDP csökkenésének mértéke meglepően közel van a másik kontrafaktuális modellhez, különösen, ha figyelembe vesszük, hogy a kieső beruházás mindösszesen a GDP 0,6 százalékának megfelelő mértékű. A nagyobb volumenű hatások a keresletre (beruházás) és kínálatra (tőkeállomány) gyakorolt hatások összeadódásából jönnek létre.

16. ábra: A vízágazat beruházásainak visszaesésének hatására a GDP is csökken (az alappályától való eltérés, (%))



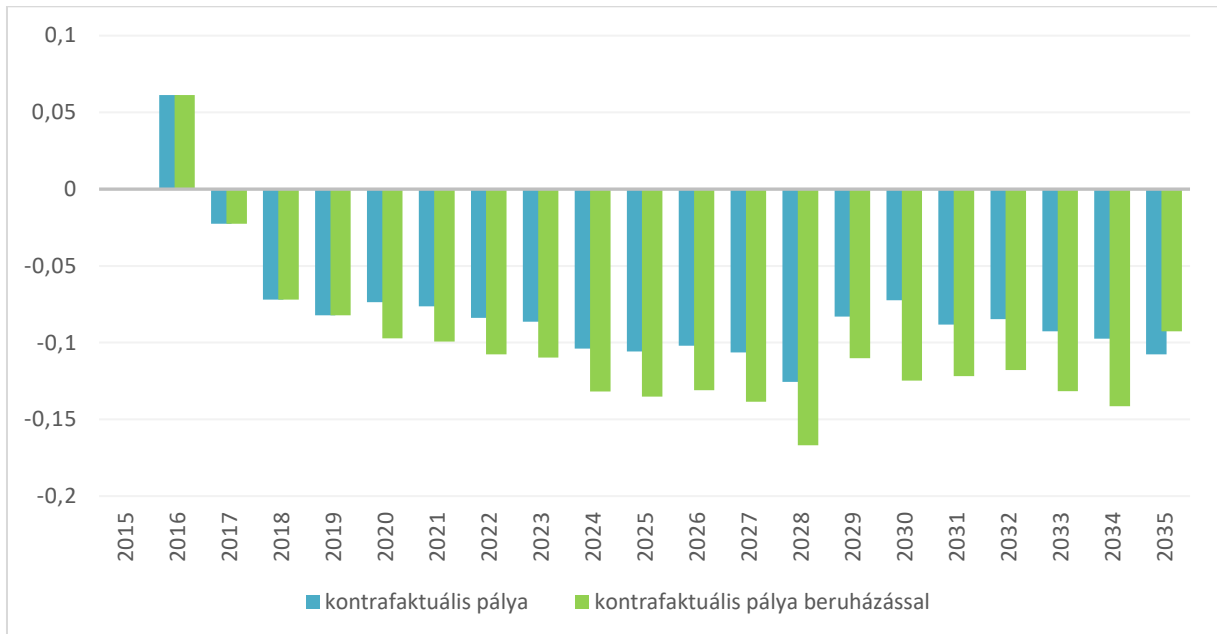
A modell-szimulációk szerint az ágazati beruházás visszaesése a foglalkoztatásra is kedvezőtlen hatással van (ld. 17. ábra). Mindkét kontrafaktuális pálya mentén kisebb a foglalkoztatás, mint az alappálya mentén, az eltérés az alappálya menti foglalkoztatás 1-2 ezreléke közül ingadozik.

A foglalkoztatás csökkenése egyenlőtlen a nemzetgazdaság egészén belül. Azok az ágazatok, melyek termékei nem szembesülnek külpiazi versennyel (építőipar, közösségi szolgáltatások ágazata), növelik foglalkoztatásukat. Kismértékben a víziközmű ágazatban bővül a foglalkoztatás, ami elsősorban a kieső tőke pótlásaként felvett munkaerőre utal. A többi ágazatban azonban visszaesik a foglalkoztatás – ez a csökkenés összességében nagyobb mértékű, mint az előbb említett három ágazatban tapasztalható növekedés; technikailag ezzel lehet magyarázni a nemzetgazdasági szintű foglalkoztatás mérséklődését.

A foglalkoztatás átrendeződésének hátterében a két termelési tényező, a munka és tőke relatív árának a megváltozása áll. Azzal, hogy a kontrafaktuális pályán feltételeztük a tőkefelhalmozás elmaradását, a

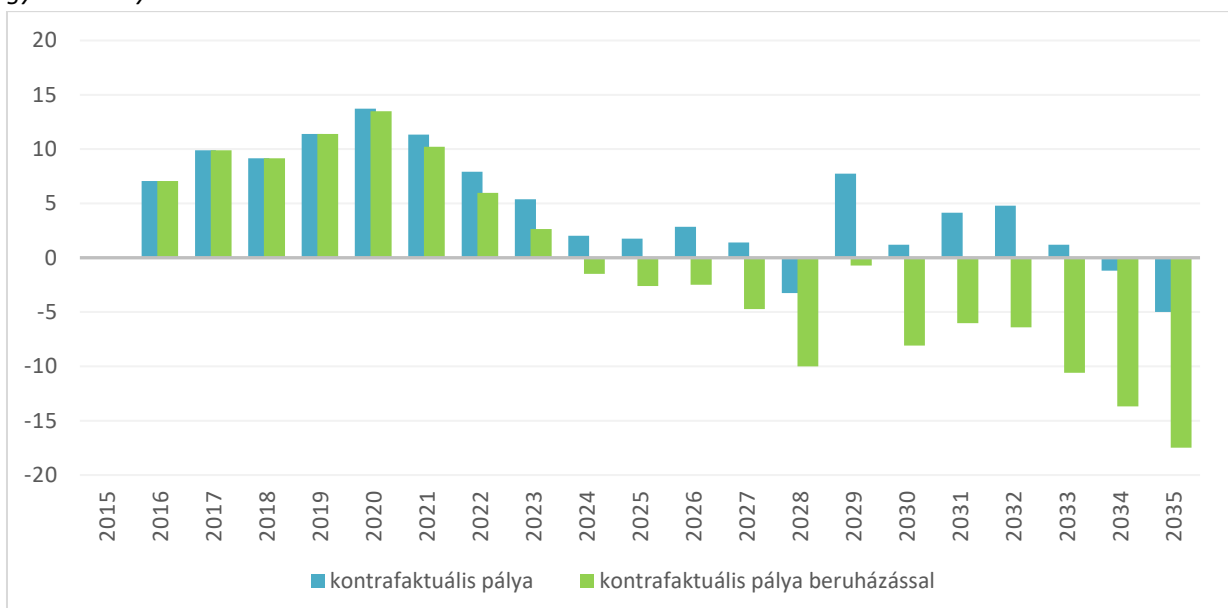
tőkeeszközöket relatív szűkösebb termelési tényezővé tettük a munkához képest. A munkaerő relatíve olcsóbbá válása a munkaintenzív ágazatoknak kedvez, így a foglalkoztatás elsősorban azokban növekszik.

17. ábra: Az ágazati beruházás visszaesése a nemzetgazdasági foglalkoztatás csökkenéséhez vezet (eltérés az alappályától, %)



A CGE modell keretein belül végzett szimulációs számítások piaci mechanizmusok működését tükrözik, így az egyik legfontosabb hatásközvetítő változó a termékek ára. A víziközmű ágazatban előállított termék belföldi termelői ára mindkét kontrafaktuális scenárióban lefelé tér el az alappálya menti értékhez képest. Az alappálya mentén a víz egységköltsége 2020-ig növekszik, majd csökken. Ennek a jelenségnek az a magyarázata, hogy egyrészt, a modellben nem szerepel környezeti modul, így a természeti környezet által támasztott kihívások nem jelennek meg; másrészt, az alacsonyabb amortizáció következtében, a változatlan arányú beruházásnak köszönhetően a tőkeállomány relatíve növekszik a többi ágazathoz képest, így a bővülő kínálat lenyomja az ágazati termék árát.

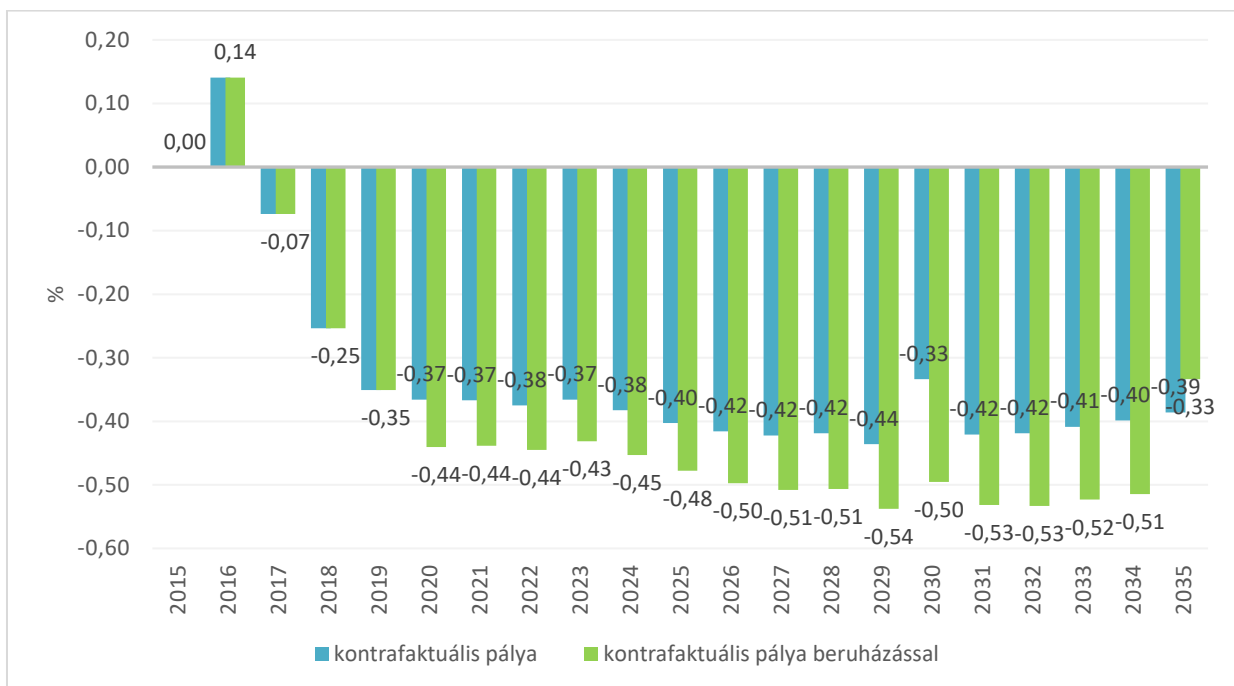
18. ábra: A víziközmű ágazatban megvalósuló beruházások mértéke enyhíti a víz szabadpiaci árára gyakorolt nyomást



Az alappálya irányától függetlenül azonban fontos üzenettel bír a kontrafaktuális pályák és az alappálya különbsége. Amennyiben az ágazatban elmarad a beruházás, az árak emelkedésére lehet számítani, a piaci mechanizmusnak megfelelően. A kieső, illetve csökkenő kínálat mellett a termék ára növekszik. Ez azt is jelenti, hogy *egy árszabályozásnak megfelelő környezetben az ágazatban végrehajtott beruházás nagymértékben enyhítheti az árszabályozásból fakadó feszültséget.*

A költségvetés egyenlege a kontrafaktuális pályák mentén nagyobb negatív egyenleget mutat, mint az alappálya mentén. Amennyiben a víziközmű ágazatban nem valósul meg beruházás, az közvetetten GDP arányosan 0,5 százalékos bevételkiesést okozhat; a kieső jövedelem és forgalmi típusú adók pedig együttesen a költségvetési hiány emelkedéséhez vezetnek. Mivel a kieső bevételek közel fele a csökkenő munkajárulékból származik, a munka relatíve olcsóbbá válásával a költségvetés bevétele mérséklődik.

19. ábra: A költségvetés GDP arányos egyenlege romlik, ha az ágazat beruházása csökken



Fontos ugyanakkor megjegyezni, hogy két kontrafaktuális pálya közötti különbség 0,06 és 0,13 százalékpont körül mozog, azaz a 100 mrd forintra rúgó beruházási kiadás a beruházás nélküli pályához képest, a 2017 évi GDP adatokkal²⁵ számolva 30-40 mrd forintnyi többlet-hiányt okoz.

²⁵ https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_qpt015.html

4 Árvízvédelem

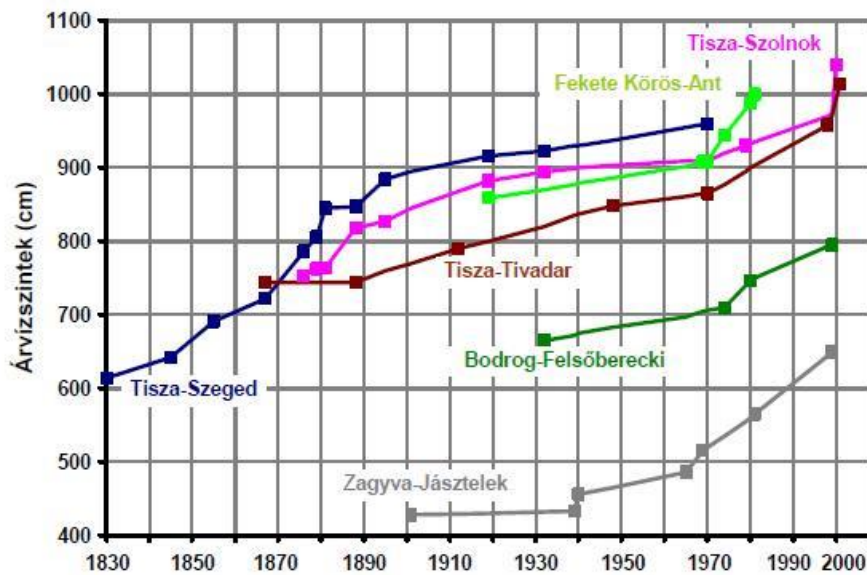
Komoly védekezést igénylő árhullámok nem jelentkeznek minden évben Magyarországon; előfordulásuk azonban tetemes védekezési költséggel, esetenként jelentős katasztrófakárral jár. A költségvetés szempontjából ezek a nehezen előrejelezhető, de újra és újra bekövetkező események számottevő egyszeri kiadásokat jelentenek, hiszen a védekezési költségek nagy részét, az esetleges elöntési károk egy hányadát és az árvíz miatt megsérült árvízvédelmi infrastruktúra helyreállítási költségeit is a központi költségvetés állja. Ezeknek a költségvetési terheknek a nagysága jó esetben (kevés és kisméretű árhullámmal járó év) csak néhány száz millió forint, rekordközeli nagy árhullám esetén akár 20-30 milliárd forint is lehet – az eddigi legmagasabb tetőzési szinteket is megdöntő jövőbeli árhullám esetén ennek a többszöröse is. Ha egy ilyen árhullám települések önt el, akkor akár a száz milliárd forintos értéket is elérhetik a költségvetési kiadások.

Ebben a fejezetben először az árvízi fenyegetettség változásának trendjét mutatjuk be a Tisza példáján, hogyan és miért emelkedett az árhullámok tetőző szintje az elmúlt évtizedek során. Ezután megnézzük, hogy a költségvetési kiadások miként változnak egy-egy árvízi esemény nyomán. Foglalkozunk a védekezési megoldásokkal és költségvonzatukkal, beleértve a Tiszán és hazai mellékfolyóin már megépített ill. tervezett árvízi véstározók rendszerű üzemeltetésének gazdasági aspektusait. A fejezetben elsősorban a Tiszáról lesz szó, ennek több oka van. A Tiszán több jól dokumentált árhullám vonult végig az elmúlt bő két évtizedben, itt épültek árvízi véstározók és az utóbbiak költség-haszon viszonyait vizsgáló elemzések is rendelkezésre állnak. A fejezet végén azonban kitérünk arra, hogy mennyiben relevánsak ezek a tapasztalatok a dunai árvízi védekezésre.

4.1 Súlyosbodó árhullámok

A XIX. századi folyószabályozások előtt a Tisza és mellékfolyói a hegyekből az Alföldre érve lelassultak és kanyarogva, széles területet bejárva, hordalékuktól megszabadulva haladtak végig a sík területeken. A folyószabályozás töltések közé szorította a folyókat, területet szabadítva fel mezőgazdasági, lakhatási célokra, lecsökkentve ugyanakkor a jelenkorra felismert fontosságú vizes, mocsaras területek nagyságát. Ugyanaz a víztömeg innen kezdve jóval kisebb helyre szorult vissza és a hordalék is egy szűk sávban rakódott le, ami a levezető kapacitás csökkenésével jár. Emiatt az árhullámok a töltések között egyre magasabban tetőztek és a töltések magasságát is ehhez mérten emelni kellett. Eközben évtizedek alatt a vízgyűjtő területhasználata is megváltozott, a korábbi erdők egy részét kivágták, helyette szántók és legelők jöttek létre, ezáltal a csapadék a hegy- és dombvidéki területekről gyorsabban folyt le és koncentráltabban jelent meg a folyókban. Az elmúlt néhány évtizedben ezeket a folyamatokat tetőzték az éghajlatváltozás okozta időjárási szélsőségek is. Mindezek eredőjeként az utóbbi 150-200 évben az árhullámok tetőzési magassága szinte állandóan emelkedett (20. ábra).

20. ábra: Történelmi árhullámok tetőző szintje a Tiszán és mellékfolyóin



Forrás: Szlávik (2001)²⁶

1998 és 2001 között 27 hónap alatt négy történelmi árhullám vonult le a Tiszán. A 2001 márciusi árvíz gátszakadást is okozott: március 6.-án a Felső-Tiszán, Tarpa és Tivadar között a töltéskorona megrogyott és rövid idő alatt mintegy 140 millió m³ víz távozott a folyómederből a beregi öblözet felé, több települést is elöntve. Az újabb és újabb árhullámok a folyó egyes szakaszain sorra magasabbnak bizonyultak a korábbiaknál, ami végül a mértékadó árvíz szint (MÁSZ – a száz éves visszatérési gyakoriságú, tehát 100 évente átlagosan egyszer előforduló árhullám) tetőzési magasságának felülvizsgálatához vezetett, a Tisza esetében értékét átlagosan kb. 70 cm-rel emelték (VITUKI, 2006), de van, ahol közel másfél méterrel. A MÁSZ nem csupán egy elméleti érték. A vízügyi igazgatás alapelvnek tekinti, hogy az árvízvédelmi infrastruktúra kiépítésével fel kell készülni a MÁSZ + 1 méteres tetőzési magasságú árhullámok kivédésére.

4.2 A költségvetés érintettsége

A központi költségvetés három módon érintett az árvízi védekezésben:

1. Egyedi árvízvédelmi beruházások (töltések, vésztározók, hullámtéri beavatkozások a lefolyás gyorsítása érdekében) finanszírozása.
2. A vízügyi igazgatás (Országos Vízügyi Főigazgatóság, valamint a 12 regionális vízügyi igazgatóság) éves alapműködésének finanszírozása. Többcélú szervezetekről van szó, az árvízvédelem csak egy ezek közül, de az éves szervezeti költségvetés egy hányada közvetlenül vagy közvetve az árvízvédelemhez kötődik.
3. Árvízi vészhelyzet alatt a védekezési költségek, utána pedig a sérült árvízvédelmi infrastruktúra helyreállítási költségei, illetve egyedi jogszabály alapján a károkat elszenvedő lakosság részére fizetett kárenyhítés.

Az 1. pontba tartozó beruházási költségeknek az Európai Unióba történő belépésünk, 2004 óta egyre növekvő része különböző EU forrásból kerül finanszírozásra, így áfogy összeállítás meghaladta jelen áttekintés kereteit. A 2. tétel nagyságrendileg állandó, bár a finanszírozás szerkezetének, (a vízügyi funkció államháztartáson belüli elhelyezésének sorozatos változása miatt) okán éves összehasonlításban

²⁶ Szlávik, L. (2001), 'A Tisza-völgy árvízvédelme és fejlesztése', Földrajzi Konferencia, Szeged. Retrieved from: Figure 5.

Retrieved from: <http://geography.hu/mfk2001/cikkek/Szlavik.pdf> [Last accessed: June, 2012.]

egyértelműen nem összeállítható. Egy 2013-as áttekintés alapján a vízügyi igazgatóságok és az azóta az igazgatóság feladatai közé került víztársulati funkciók és állami vagyon működtetési feladatok üzemeltetési és fenntartási költségei mintegy 43 Mrd Ft-ot tesznek ki, nagyságrendileg ötöde köthető az árvízvédelemhez (Öko Zrt, 2013). Az 1. és a 3. kiadási kategória között azonban kapcsolat van. Minél többet költ az állam kiszámítható módon az 1. pont alatti beruházásokra és a védekezési infrastruktúra állapotának megőrzésére, annál alacsonyabb lesz az eseti védekezési és helyreállítási, kárenyhítési kifizetések nagysága. Az optimális beruházási szintet ugyanakkor nem egyszerű meghatározni. Egy ponton túl olyan „túlzott” biztonságot vásárolunk, ami már nem térül meg a jövőben elkerült, árvízi eseményekhez kapcsolódó kiadások csökkenésén keresztül. A beruházások szintjén túl lényeges azok elhelyezkedése és típusa is (pl. töltésemelés, -állékonyság javítás, -áthelyezés, árapasztó tározó létesítés stb.), ugyanazt az összeget különböző védekezési infrastruktúrák fejlesztésére költve eltérő árvízi kockázat csökkenést kapunk.

A három tétel közül a harmadik (a vészhelyzetekhez kapcsolódó költségek) jelentős éves volatilitást mutatnak az árhullámok függvényében. Az éves költségvetésekben egy összevont kategória, a „Víz-, környezeti és természeti katasztrófa kárelhárítás” része az árvízfüggő kiadás, alábontás híján a teljes kárelhárítási költséget tudjuk bemutatni, amibe más jellegű katasztrófák kiadásai is beletartoznak. Ezzel együtt is érdemes megvizsgálni ezeket a költségeket, mivel éves értékei jelentős együttmozgást mutatnak az árvízi eseményekkel. Az előirányzathoz képest a teljesülés nagyobb árhullám esetén 20-30 milliárd forinttal is magasabb, ami jelentős egyszeri, nehezen tervezhető terhet jelent a költségvetésnek. A 2006. évi dunai árvíz védekezési költségei például elérték a 37,5 milliárd forintot (Petró, 2017).

3.táblázat: Víz-, környezeti és természeti katasztrófa kárelhárítás az éves költségvetési tervben és a zárszámadó költségvetésben

Év	Előirányzat (millió Ft)	Teljesülés (millió Ft) *
2010	100	2.987
2011	100	35.389
2012	260	940
2013	260	27.479
2014	260	4.479
2015	260	2.057
2016	260	1.527
2017	260	1.860
2018	1.200	1.443

* Adott évi pénzügyi teljesülés előző évi katasztrófához is kapcsolódhat.

4.3 Védekezési stratégiák és költségvonzatuk

Az árhullámok tetőző szintjének emelkedése állandó lépéskényszert teremt a vízügyi igazgatás számára. Ebben a helyzetben az árvízvédelmi infrastruktúra fejlesztések leállítása nem alternatíva, egyrészt mivel az a jövőbeli védekezési és katasztrófa költségek várható értékének megugrását eredményezné, másrészt jogszabályi előírás is a MÁSZ magassághoz kötött védelmi szint kiépítése és fenntartása. A fejlesztések három fő típusba sorolhatók: 1) a töltések erősítése és a töltésszint emelése, valamint 2) árvízi vésztározók létesítése, 3) hullámtéri lefolyásyorsítást célzó beavatkozások

A gátak emelése nagyon költséges; ennek technológiai oka van, mivel a magasság emelése a töltés alapjának szélesítését és erősítését is megköveteli. Schweitzer (2001) a hazai töltések történelmi méretét vizsgálva arra jutott, hogy a 19. század második fele és 1970 között a töltésmagasság kb. 30%-kal emelkedett, miközben a töltések keresztmetszete háromszorosára nőtt, tömegük pedig megnégyszereződött. További

költségnövekményt okoz, hogy a töltésekkel együtt a kapcsolódó műtárgyak egy részét is magasabbra kellene helyezni, ami különösen hidak esetén komoly átépítéssel és költséggel járna.

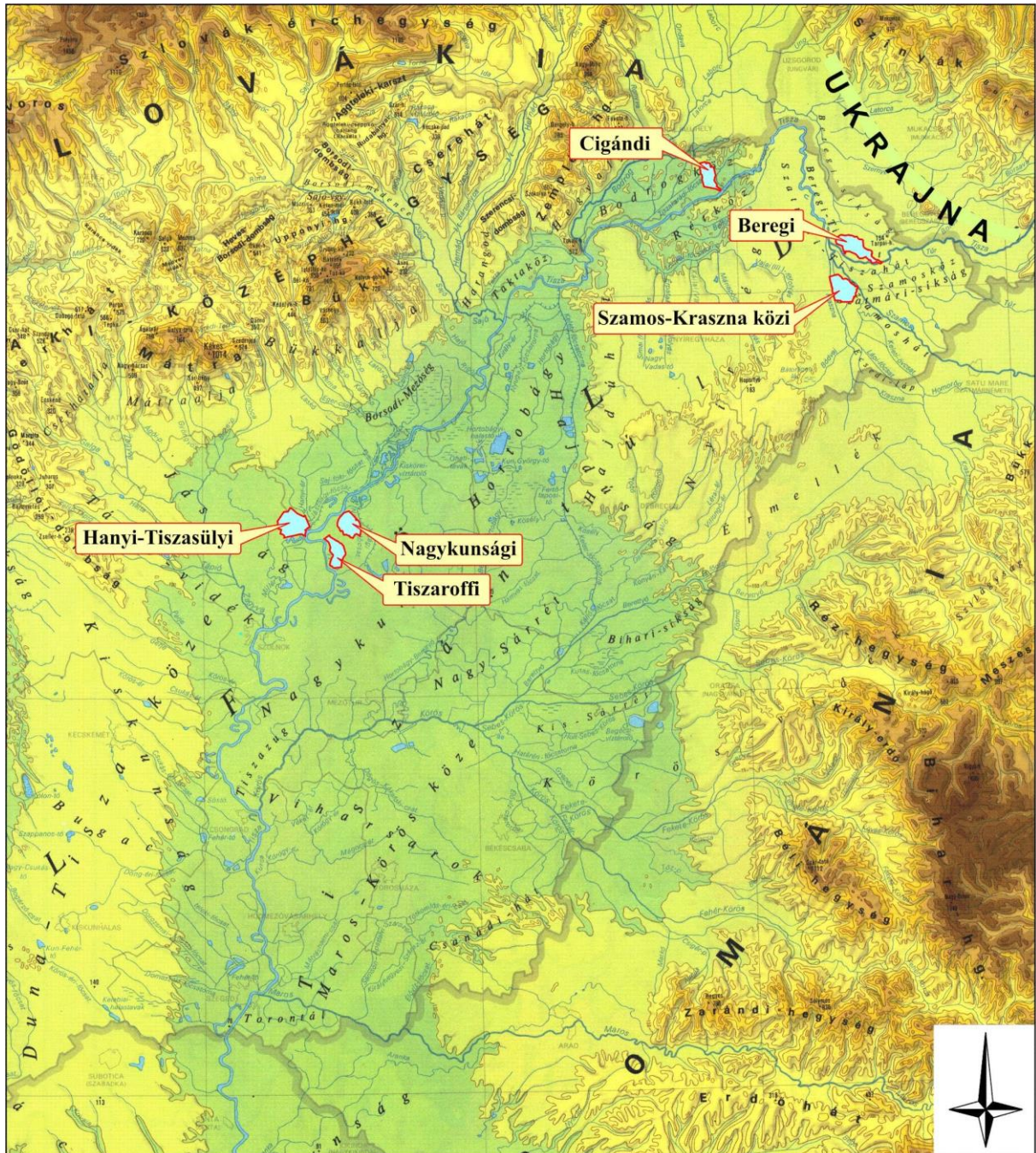
Rendelkezünk a töltések fejlesztésének néhány költségbecslésével. 1973-ban elkészült a hazai árvízi töltések emelésének a terve, de még 2000-re is csak kb. a tervezett hossz 60%-án valósult meg a fejlesztés, az elmaradt fejlesztések befejezése pedig kb. 175 milliárd forintba került volna 1999-es folyó árakon (Szlávik, 2001). Az 1998-2001-es időszak tiszai árvizei után kormányhatározat született 740 km töltés 10 év alatt történő megerősítésére (a megerősítés általában nem jár együtt a töltésmagasság emelésével). Ennek a programnak a költsége folyó áron 60 mrd forint lett volna. Ez a fejlesztés elindult, majd módosult, csak 550 km gátat erősítettek volna, de gyorsabban, öt év alatt, végül azonban megszakadt a program a magas költségek és az alternatív megoldások időben felmerült lehetősége miatt.

A hullámtéri beavatkozások a töltések között, a vegetáció természetes növekedési folyamatai okán csökkenő levezetési kapacitás helyreállítását szolgálják. Ugyanakkor pont ezek a folyómenti területek az élővilág, a természeti környezet számára megmaradt, legnagyobb értékű területek, amelyek ráadásul az éghajlatváltozás hajtott természeti alkalmazkodás (vándorlás) szempontjából is kiemelt jelentőségű területek. A lefolyásnövelő beavatkozások során az egyre részletesebben szabályozott gyakorlati elemek ellenére törvényszerű a környezeti / természetvédelmi tárgyú konfliktusok kialakulása. Ráadásul ezek fokozódása is törvényszerűen várható, mivel növekednek az ugyanazon területre vonatkozó, egymás ellen ható: természet megóvás elvárásaink és árvízi-kockázat csökkentési igényeink. Ennek a helyzetnek a feloldása szempontjából is előrelépés a megváltozott árvíz-kockázati helyzetre a Tisza mentén adott válasz.

A Tisza mellékfolyóin, a Kőrösökön és a Zagyván már korábban létesültek árvízi véstározók, rendelkezésre álltak tapasztalatok a használatukkal kapcsolatban. Az árvízi véstározó feladata az árhullám "csúcsának" a lemeztése – a teljes levonuló víztömeghez képest ez relatíve kis mennyiséget képvisel, a potenciális katasztrófa kockázatnak ugyanakkor jelentős része kapcsolódik hozzá. Az 1998-2001 időszak rekord méretű tiszai árhullámai új megoldások keresésére sarkallták a döntéshozókat és adódott az ötlet, hogy a mellékfolyókhoz hasonlóan a Tisza mellett is létre lehet hozni árvízvédelmi célú tározókat. Így készült el a Vásárhelyi Terv Továbbfejlesztése (VTT), ami a tározók fejlesztése mellett az árhullám lefolyását elősegítő hullámtéri (a két gát közötti) munkálatokat és kizárólag a legkritikusabb szakaszokon töltésfejlesztést is magába foglalt. 14 tározó építésének és a mederbeli lefolyás javításának együttes becsült költsége 97 mrd forint volt (Hajós, 2002). Az alacsonyabb összköltség mellett a töltésmagasítással szemben a tározólétesítés két fontos előnnyel rendelkezik: egyrészt, megfelelő kivitelezés esetén lehetőséget biztosít a kivezetett vizet hasznosító tájgazdálkodásra; másrészt, nem szükséges egyszerre megépíteni az összes tározót, az aktuális pénzügyi lehetőségek függvényében lehet szakaszolva, modulárisan is, miközben a már elkészült tározók lefelé több tíz kilométeren, felfelé pedig egy rövidebb szakaszon mindenütt jelentősen csökkentik az árhullám tetőzési magasságát.

Az Országgyűlés első ütemben hat tározó megépítése mellett döntött. Ezek mára mind elkészültek, üzembe lettek helyezve, együttes tározó kapacitásuk 721 millió m³. A hat tározó együttes beruházási költsége 97 milliárd Ft volt (www.vizugy.hu). Elhelyezkedésüket a 21 mutatja. A három felső-tiszai tározó együttesen 278 millió m³ víz tározására alkalmas. Közülük egy-egy tározó nyitása önmagában kb. 40-50 cm-rel csökkenti a vízszintet a tározó közvetlen közelében, ez a hatás a folyón felfelé gyorsan elmúlik, lefelé több tíz km alatt fokozatosan csökken nulla közelébe. A három felső-tiszai tározó együttes hatása a legnagyobb vízszint csökkenést mutató folyószakaszokon kb. 100 cm. A vízszintcsökkenés értéke az árhullám "alakján", tartósságán is múlik. A három közép-tiszai tározó együttes kapacitása 443 millió m³. Ennek a mennyiségnek az optimális ütemezésű megcsapolása az árhullám csúcsának kb. 70 cm-es csökkentését teszi lehetővé a Szolnok feletti folyószakaszokon. Ha minden tervezett tiszai tározó elkészülne, akkor a teljes kivezethető vízmennyiség kb. 1400 millió m³ lenne, a ma rendelkezésre álló kapacitás duplája. A hat új tározó közül egy kerülne a Tisza alsó szakaszára, a többi pedig a Közép- és Felső-Tiszára.

21. ábra: A Tisza mellett üzembehelyezett árvízi véstározók elhelyezkedése



Forrás: <https://www.vizugy.hu/index.php?module=content&programelemid=113>

Az árvízi véstározókban jelenleg gazdasági célú területhasználat valósul meg, aminek nagyobb része szántógazdálkodás, kisebb része legeltetés és erdőgazdálkodás. A területek jellemzően magántulajdonban vannak, és ha árvízi vészhelyzet esetén a tározók nyitása miatt a terület előntésre kerül, akkor az ott gazdálkodókat kártalanítás illeti meg. A kártalanítás költségét az állam viseli. A legnagyobb kárral a szántó elárasztása jár, ennek költsége szezonfüggő. A legeltetés és az erdő víz alá kerülése kisebb kárt okoz, vagy pl. az erdők esetében adottságoktól függően akár nem is feltétlenül keletkezik kár.

A meglévő tiszai tározók becsült kártalanítási költségét a 4 tartalmazza. Egy-egy tározó elárasztása tehát legalább 300-1700 millió forintba kerül. Az összes tározó elárasztását szükségessé tevő rendkívül nagy árvíz esetén a teljes kártalanítási költség az 5-6,5 milliárd forintot is elérheti.

4. táblázat: Az üzembe helyezett tiszai árvízvédelmi véstározók becsült kártalanítási költségei főszezonban történő elárasztás esetén (millió Ft)

Tározó	Becsült kártalanítási költség millió Ft
Szamos-Krasznaközi	1.062 – 1.667
Beregi	822 – 1.340
Cigándi	325 – 352
Nagykunsági	820 – 1.177
Hanyi-Tiszasülyi	1.160 – 1.521
Tiszaroffi	499 - 625

Megjegyzés: A kártalanítási költségek az ÁKK projekt számításai és az AKI (Agrárgazdasági Kutatóintézet) adatain alapulnak.

4.4 Az árapasztó tározók által biztosított haszon

A hat elkészült tározó esetében a fejlesztési költségek „elsüllyedt költségnek” tekinthetők, azokon változtatni már nem lehet. Kérdéses ugyanakkor, hogy hogyan gazdaságos őket alkalmazni, tehát melyik tározót milyen árhullám esetén érdemes megnyitni, vállalva így a tározó elöntésével járó költségeket, de a víz kivezetésével csökkentve a katasztrófa kockázatát és a vonalmenti védekezési szükségleteket. További kérdés, hogy a tervezett, de még meg nem épített tározókba érdemes-e beruházni az általuk biztosított jövőbeli hasznok reményében. Sok más mellett ezeket a kérdéseket vizsgálta egy KEHOP projekt (Vállalkozási szerződés üzemirányítás és monitoring hálózat fejlesztés komplex megvalósítására, KEHOP- 1.4.0-15-2016-00016 projekt), aminek a közgazdasági eredményeit Ungvári és Kis (2018) foglalták össze.

A vizsgálatok egy hidrológiai eredményeken alapuló közgazdasági modell segítségével történtek. Az elemzés alapfeltevése, hogy egy szint fölött minden kialakuló árhullám költséget okoz. A költség pontos nagysága bizonytalan, de egy költségtartomány becsülhető. A védekezési költségeket múltbéli árhullámok jellemzői és a hozzájuk kapcsolódó regisztrált védekezési költségek alapján lehet előrejelezni. A katasztrófa-költségek várható értékét az árhullám lefolyási modellezése, a töltések állapotjellemzői, a töltésszakadás valószínűségi függvénye és az esetleges szakadás miatt elöntésre kerülő területen lévő vagyoneértékekkel arányos kárkitettségek alapján lehet becsülni. Tározóhasználat esetén az árhullámkép módosul, hiszen a tetőző vízmennyiség egy része kivezetésre kerül a tározóba, a módosított árhullámkép alapján pedig újraszámolható a védekezési költség és a katasztrófa-költség várható értékének nagysága. Amennyiben ezek az értékek jobban csökkennek, mint a tározó nyitása miatt megjelenő költség (ami elsősorban a tározón belüli mezőgazdasági károkból áll össze), akkor közgazdasági értelemben megéri a tározót használni.

Az árhullámok nagyságát a vízügyi szakzsargonban a „visszatérési gyakorisággal” jellemzik. Pl. egy száz éves visszatérési gyakoriságú árhullám megjelenése száz évente egyszer várható és egy ekkora árhullámhoz a folyó különböző pontjain jól becsülhető, vízmércékre kalibrált tetőzési magasság társítható. Ha egy tározó nyitását több visszatérési gyakoriságú árhullámra egyesével vizsgáljuk, meg lehet állapítani, hogy melyik visszatérési gyakoriságtól kezdődően érdemes a tározót megnyitni. A Nagykunsági tározót például a 21 éves visszatérési gyakoriságú árhullámnál már érdemes megnyitni és ennél magasabb tetőzési szintű (ritkábban előforduló) árhullámoknál úgyszintén. Természetesen a tározó által biztosított haszon eltérő visszatérési gyakoriságú árhullámoknál más és más lesz. Az évek nagy részében egy tározónak nem lesz árvízvédelmi szerepe, az általa biztosított haszon ezért nullának tekinthető, az évek kis hányadában azonban az árhullám nagyságától függően eltérő mértékű (az árvíz-kockázat csökkentésében jelentkező) hasznot hoz a tározó a társadalom számára. Ezeknek az éves szinten nulla vagy az annál nagyobb haszonértékek kisimításával ki lehet számolni a tározó által biztosított hasznok évesített értékét, illetve annak jelenértékre számításával a tározó teljes árvízvédelmi hasznát. Ezeket az értékeket tartalmazza az 5. táblázat. A közép-tiszai tározók

jóval nagyobb hasznok képviselnek, mint a felső-tiszaiak, amit részben a töltés-kiépítettség eltérő mértéke magyaráz (a Felső-Tiszán átlagosan nagyobb védképességű töltésszakaszok vannak), részben pedig az, hogy a Közép-Tiszán árvízi katasztrófa esetén jelentősen nagyobb kár keletkezne az itt található települések nagyobb mérete miatt²⁷.

5. táblázat: A tározó-nyitás lehetőségének társadalmi értéke a már üzembehelyezett tiszai tározók esetén

Tározó	Évesített haszon (mFt/év)	A haszon jelenértéke, alsó becslés, 3%-os reál diszkontlábbal (mFt)	A haszon jelenértéke, felső becslés, 1%-os reál diszkontlábbal (mFt)
Szamos-Krasznaközi	68	2.032	3.597
Beregi	25	738	1.307
Cigándi	73	2.157	3.819
Nagykunsági	738	21.912	38.795
Hanyi-Tizsasülyi	1225	36.379	64.408
Tiszaroffi	612	18.185	32.197

Forrás: Ungvári és Kis (2018)

Nagyobb árhullámoknál több tározó együttes megnyitása a közgazdaságilag ésszerű védekezési megoldás. A három közép-tiszai tározó közül kettőt vagy akár mindháromat érdemes lehet megnyitni egy 25 éves visszatérési gyakoriságú árhullámnál, a felső-tiszai tározóknál pedig a Cigándi és egy másik tározó megnyitása a 37 éves visszatérési gyakoriságú árhullámnál már megtérülő döntés, mindhárom tározó együttes megnyitását pedig egy 47 éves (vagy annál is nagyobb) árhullám indokolja.

A feltételezett elhelyezkedésen alapuló, tervezett, de nem megépített tározóktól várható árvízvédelmi szolgáltatás értékét úgy kapjuk meg, ha először kiszámítjuk a már meglévő tározók együttesére az általuk nyújtott hasznok nagyságát, majd a meglévő tározócsoporthoz hozzáadva a tervezett tározót újraszámoljuk a hasznokat. A két eredmény különbsége mutatja, hogy mennyi a pótlólagos tározó várható haszna. Ha ez a haszon jelenértéken számítva meghaladja a tározó beruházási költségeit, akkor ösztársadalmi szempontból megéri a tározóépítés. Továbbra is Ungvári és Kis (2018) alapján ezeket az eredményeket mutatja a 6. A Felső-Tiszán a pótlólagos tározók relatíve csekély árvízvédelmi hasznossággal bírnak, ami szinte biztosan a beruházási költségek alatt marad. A Tisza középső és alsó szakaszain a hasznok jelenértéken számolva szinte mindegyik tározó esetén meghaladják a 10 milliárd forintot, a feltételezett szegedi tározónál pedig 34-60 milliárd Ft közé várhatók. A már elkészült tározók egyedi beruházási költsége kb. 6 és 27 mrd Ft közé esett. A tervezett tározók árvízi kockázat csökkentéséből fakadó haszna nagyságrendileg hasonló. A megtérülés tehát nem egyértelmű, annak eldöntése további alapos vizsgálatokat igényel. A megtérülést javíthatja, ha figyelembe vételre kerül, hogy az éghajlatváltozás feltételezhetően koncentráltabb csapadék jelenségekkel és magasabb tetőző szintű árhullámokkal jár majd és az is, ha a tározókon belüli területhasználat kárkitettsége ésszerű módon csökkenthető.

²⁷ A Felső-Tiszai tározó esetében a védett értékek a potenciálisan előntésre kerülő területekből csak a hazai területen megjelenő értékeket tudta figyelembe venni.

6. táblázat: A tervezés alatt lévő tiszai tározók pótlólagos biztonság növelésének értéke a már meglévő tározók kockázatcsökkentésének hatásán felül, jelenértéken számolva

Meglévő tározók kombinációja	A tározó kombináció által biztosított hasznok jelenértéke (mFt)		Pótlólagos Tározó(k) a meglévő tározókombináción túl	Együttes hasznok jelenértéke (mFt)		A pótlólagos tározó(k) hasznok jelenértéke (mFt)	
	Alsó becslés	Felső becslés		Alsó becslés	Felső becslés	Alsó becslés	Felső becslés
Beregi+ Szamos-Krasznaközi+ Cigándi	2,351	4,162	Tisza-Túrközi	2,413	4,272	62	110
			Szamosközi-Felső	2,358	4,175	7	13
Hanyi-Tiszasülyi+ Nagykunsági+ Tiszaroffi	43,608	77,208	Hanyi-Jászsági	61,592	109,048	17,984	31,840
			Inérvári	53,847	95,337	10,239	18,129
			Dél-Borsodi	52,282	92,566	8,674	15,358
			Hanyi-Jászsági+Inérvári+Dél-Borsodi	77,750	137,656	34,142	60,448
			Szegedi tározó	77,630	137,444	34,022	60,236
			Hanyi-Jászsági+Inérvári+Dél-Borsodi+Szegedi	107,462	190,261	63,853	113,052

Forrás: Ungvári és Kis (2018)

A tározók nyitásával kapcsolatban felmerülő károkkal szemben álló kétféle haszon – a védekezési költség csökkenése és a katasztrófa károk várható értékének csökkenése - közül közepes és nagyobb árhullámok esetén az utóbbi tétel dominál. Mivel töltésszakadéskor a károk potenciális nagysága több tíz vagy akár száz milliárd forint is lehet, már 1-2%-os katasztrófa valószínűség esetén is olyan nagy a károk várható értéke, hogy annak érdemi csökkentése önmagában indokolhatja a tározóhasználatot. A gyakorlati döntéshozatalt nehezíti, hogy a tározónyitás költségvetést terhelő kiadásai biztosak – mihelyt a tározó területére engedik a vizet, bizonyosan megtérítendő károk fognak keletkezni -, ezzel szemben az árvízi katasztrófa kis valószínűségű, bizonytalan esemény. Ungvári és Kis (2018) megvizsgálták, hogy a nyitásra vonatkozó döntést megkönnyítendő, a tározón belüli kárkitettséget nullára csökkentése vajon racionális megoldás lenne-e.

A kárkitettséget nullára csökkentése pénzbe kerül, hiszen erre vonatkozó megállapodásokat kell kötni a terület tulajdonosaival. Ennek a hektáronkénti költsége legfeljebb a földterület ára lehet, ha ugyanis nem sikerül ezen összeg alatt megállapodni, akkor érdemes a kisajátítás alkalmazását mérlegelni. Az egyszeri fizetségért cserébe az állam az ingyenes elárasztás szolgalmi jogában részesül. Az, hogy a gazdálkodók ezek után milyen módon művelik a földjüket, pl. átállnak-e szántó-gazdálkodásról gyepterületre vagy erdőgazdálkodásra, már az ő döntésük és a kapcsolódó kockázat is náluk jelenik meg. A nulla kárkitettséget két módon hozhat hasznokat a korábbi állapothoz képest. Egyrészt nem kell kártérítést fizetni a tározó elöntéséért, másrészt éppen emiatt már alacsonyabb szinten tetőző árhullám esetén is megéri tározót nyitni: a tározó így gyakrabban kerül használatra és összességében több hasznot generál.

Ezeket a hatásokat modellezve eldönthető, hogy van-e olyan tározó, ahol érdemes a kárkitettséget csökkentő megállapodásokat előmozdítani. Az eredményeket az 7 foglalja össze. A táblázat a kárkitettséget csökkentés által elérhető biztonságnövekedés jelenértékét mutatja be egy-egy tározó esetében összesen és fajlagosan, a tározó területének egy hektárjára vetítve. A táblázat jobb oldali három oszlopában a kárkitettséget csökkentésből származó fajlagos haszon és a szántók árának az összevetése alapján látható, hogy a Cigándi, a Hanyi-Tiszasülyi és a Tiszaroffi tározókban egyértelműen megéri a kárkitettséget

csökkentésébe investálni. A többi tározóban a lépés megtérülése minimum kérdőjeles. Meg kell azonban jegyezni, hogy egyrészt elképzelhető a terület áránál alacsonyabb költségű megállapodás megkötése, másrészt eleve nem szükséges minden egyes tározót nulla kárkitettségre alakítani. Ha egy-egy közép-tiszai és felső-tiszai tározóban lehet kárkitetés csökkentő megállapodást kötni, akkor a kisebb és közepes árhullámok gazdaságos megcsapolása már biztosított, kiemelkedően nagy árhullámok esetén pedig érdemes marad a kártalanítással igénybe vehető tározókat megnyitni. A kárkitetés csökkentésének elrendezése pedig más, nem-árvíz kockázati hasznok kialakításának lehetőségét teremti meg.

7. táblázat: A kárkitetés csökkentés gazdasági tere a meglévő tározókban

Tározó	Kárkitetés-csökkentés gazdasági tere a meglévő tározókban, évesített érték mFt/év	Kárkitetés-csökkentés jelenértéke a tározókban, mFt		Kárkitetés-csökkentés évesített értéke egy hektárra vetítve, eFt/ha/év	Kárkitetés-csökkentés jelenértéke egy hektárra vetítve, eFt/ha		Szántó ára járásonkénti átlagérték alapján 2018-ban, eFt/ha
		Alsó becslés	Felső becslés		Alsó becslés	Felső becslés	
Beregi	133	3949	6992	23	674	1194	1290
Szamos-Krasznaközi	180	5354	9479	36	1056	1870	1484
Cigándi	72	2151	3808	33	968	1714	923
Nagykunsági	161	4786	8474	40	1195	2115	1242
Hanyi-Tiszasülyi	297	8809	15596	55	1620	2869	1369
Tiszaroffi	114	3383	5990	49	1449	2565	1242

4.5 Következtetések és továbblépési lehetőségek

A tiszai árvízvédelmi infrastruktúra fejlesztése az elmúlt 15 évben gazdaságilag racionális irányba mozdult el. A töltések emelése és megerősítése mellett növekvő hangsúlyt kaptak az árvízi véstározók is. Ezáltal összességében alacsonyabb költséggel és nagyobb biztonsággal lehet a kritikus árhullámok ellen védekezni, ami végső soron költségvetési forrásokat spórol meg, továbbá segíti az éves költségvetés tervezését, mivel mérséklő hatással bír az árhullámokhoz kapcsolódó védekezési és katasztrófa költségek várható értékére. Ez az árvízvédelmi fejlesztési stratégia ráadásul az összességében alacsonyabb kiadásokat egyenlőbben osztja szét az évek között.

Ebben a gondolatmenetben további tározók építése is racionális döntés lehet, szigorúan vizsgálva, hogy azok pótlólagos árvízvédelmi hatása igazolja-e a beruházási és működtetési költségeket. Első számításaink szerint a Tiszán jelenleg tervezett hat további tározó közül nem mindegyik felel meg a gazdaságosság kritériumának.

A Tisza mellékfolyói közül a Zagyván és a Körösökön már évtizedekkel ezelőtt ki lett alakítva árvízi véstározók, a használatukhoz kapcsolódó tapasztalatok kedvezőek és gazdaságilag racionálisak. Megfontolandó további tározók építése más mellékfolyókon is, ha árvízvédelmi hatásuk hidrológiai és közgazdasági szempontból egyaránt kedvező. A mellékfolyókon található véstározók közül egyébként nem mindegyik rendelkezik beeresztő és vízleeresztő műtárggyal, ami használatukat nehezéssé teszi, a töltést markolóval vagy robbantással kell megbontani, ami a műtárgyakkal végzett áramlásszabályozáshoz képest elnagyolt beavatkozás és nem feltétlenül biztosítja az optimális vízkivezetést, különösen nehéz időjárási körülmények között. A szakaszolt vízkivezetés, a tározóterület részleges használata szintén megoldatlan. Egy következő logikus lépés lenne annak vizsgálata, hogy melyik tározókhoz érdemes műtárgyakat építeni,

az így nyerhető gyorsaság, pontosság és szakaszolhatóság, valamint a (robbantás, illetve gépi bontás mellőzhetősége miatt) elkerült töltéshelyreállítási költségek nagysága indokolja-e a kapcsolódó beruházási és üzemeltetési költségeket.

További, kiaknázzható lehetőségeket jelent az árapasztó tározók területhasználatának és ezzel kárkitettségeinek átszervezése, ami lehetővé teheti, hogy szerepet játszanak a rendezett térségi vízpótlás, térségi talajnedvesség utánpótlás kialakításában.

A Dunán az árvízi vízhozam jóval meghaladja a tiszai értékeket és a folyó hazai szakasza melletti területek jobban be vannak építve, mint a Tisza-völgy. Ennek ellenére érdemes a töltésemelés alternatíváit műszakilag és közgazdaságilag vizsgálni. A Tiszával kapcsolatos számítások arra mutatnak rá, hogy egy-egy pótlólagos tározót közgazdaságilag racionális lehet megépíteni, mert ugyan a többi tározó tervezett megnyitási gyakoriságához képest már csak még ritkábban, extrém nagy árhullámok esetén lenne érdemes megnyitni őket is, azonban pont ezen extrém árhullámok idején jelentkező extrém nagy kockázat akár csekély arányú csökkentése is elegendő lehet a nyitási költségek megtérüléséhez. A Duna esetében ez a gondolatmenet a másképp már ki nem védhető, utolsó néhány centiméter esetében elérhető kockázatcsökkentési hatásra vonatkozik, amelynek azonban az óriási kárkitettség miatt jelentős gazdasági, így megállapodáskötési (alku)tere lehet.

Végül szót kell ejteni a meglévő tározók többcélú használatának elősegítéséről. Az eredeti elképzelésektől eltérően ezeket a tározókat manapság elsősorban mezőgazdasági termelési célra használják, miközben ártéri gazdálkodási, víz visszatartási szerepük gyakorlatilag nincs. A szántóművelés ugyanakkor negatív környezeti externáliákkal jár, továbbá az alternatív területhasználat pozitív externáliáitól (pl. természetesség, biodiverzitás, szén-megkötés, a lokális vízháztartás egyensúlyának előmozdítása) fosztja meg a környéken élőket és tágabb környezetüket. Az éghajlatváltozás negatív hatásainak felerősödésével egyre inkább szükség lesz olyan adaptációs lépésekre, melyek csillapítják az időjárási szélsőségek negatív hatásait, pl. a felszín alatti víztestek irányába történő vízbeszivárogtatással, a környező földterületek talajnedvességének javításával vagy a nyári hóhullámokat hajtó besugárzás energiájának vegetációs párologtatáson keresztül történő mérséklésével. Az árvízi véstározók funkcióinak ilyen irányú bővítése, sűrűbb elárasztása és a víz visszatartása, továbbá víztöbblet juttatása a tározó mögöttes területei számára a tározón belüli területhasználat váltással párosítva megfelelő irányú elmozdulás lenne.

5 Felszíni és felszín alatti vízkészletekkel való hatékony gazdálkodás

5.1 Áttekintés a készletgazdálkodásról

Jogosultság

Miközben Magyarország vízzel jól ellátott ország, lokális hiányjelenségek, szűkösségek már megjelentek; az éghajlatváltozás mentén fokozódásuk várható. Ebben a fejezetben először áttekintjük a vízkészletekkel való ésszerű gazdálkodást szabályozni hivatott eszközöket és vizsgáljuk, hogy mennyiben töltik be szerepüket a különböző vízkészlettípusaink esetében.

A hazai víztestek állapotértékelését az Európai Unió Víz Keret-Irányelve alapján hatévente szükséges elvégezni. Az eredmények az Országos Vízügytő Gazdálkodási Terv (OVGT) részét képezik. A 2009. évi OVGT-t követően legutóbb 2015-ben készült ilyen átfogó felmérés, a 2021. évi OVGT előkészítése pedig elkezdődött, de az első eredmények csak 2020-ban várhatók. A vízkészletek, a hazai víztestek mennyiségi állapotával kapcsolatban ezért a 2015. évi dokumentumokra tudunk hagyatkozni.

Felhasználói oldalról (lakosság, gazdasági szféra) a vízhasználók jellemzően nem szembesülnek a készletgazdálkodás kérdéseivel. 500 m³/év-et nem meghaladó vízhasználat, ami lefedi a lakossági igényeket, lényegében nem része a készletgazdálkodásnak, összességében egy problémát nem okozó mennyiség. A vízkészletek használata, együtt a vízfolyások, a felszín alatti készletek állapotára befolyással bíró más tevékenységekkel (a termál kút létesítéstől a strand kijelölésig) vízjogi engedélyhez kötöttek. E tekintetben a készletek kérdése a vízhasználat műszaki tervezéséhez kötődik, ami pl. a vízkiemeléshez szükséges műtárgyak engedélyezése során kerül elrendezésre. A vízjogi engedély része a vízkészlet hasznosítására felhatalmazást adó, a kiemelhető mennyiséget meghatározó, úgynevezett lekötési jogosultság.

A hivatalos szemléletet követve egy közvetlen felhasználó (halastó, termálkút, fürdő üzemeltető, víziközmű), abban az esetben szembesülhet készletproblémákkal, ha nem jutna hozzá a vízjogi engedélyben számára rögzített mennyiséghez. Ebbe a korlátba a hazai felhasználók jellemzően nem ütköznek bele. Nem kellett hosszabb ideje élni a vízgazdálkodási törvényben lévő felhatalmazással sem, amely krónikus vízhiány esetén a használatok felhasználási céltól függő, fokozatos korlátozását teszi lehetővé. Minden rendben lévőnek tekinthető-e? Véleményünk szerint nem. A kérdést két irányból, a készlethasználatok hatékonysága és a vízháztartási stabilitás szempontjából érdemes áttekinteni.

Készlethasználat - allokáció

Magyarországon a vízkészletek állami tulajdonban vannak. Az állami szervek felelősek a készletgazdálkodás megvalósításáért. Készletgazdálkodás alatt nem csak a készletekhez való fizikai hozzáférés kérdéseinek a megoldása értendő (beleértve a hozzáférés finanszírozási kérdéseit), hanem a felhasználásnak a környezeti, technológiai változások és társadalmi igény módosulások közepette szükséges változásainak szabályozási képességét is, hogy kik és mennyit használnak a rendelkezésre álló mennyiségekből, hogyan érhető el a használat gazdasági hozadékának maximálása. Ezen a ponton érdemes elvi szinten különválasztani a humán, jóléti, a higiéniai szükségletek kielégítéséhez szükséges vízmennyiséget a gazdasági tevékenységek megvalósításához, értéktöbblet előállításához használt készletektől, bár ez a két típus fizikailag nem is válik el egymástól. Készletgazdálkodásnak az utóbbit, a gazdasági célú vízhasználatot célszerű tekinteni, amely tevékenység szükséges előfeltétele, hogy a humán szükségletek a megfelelő szinten kielégítettek legyenek (ez ma alapvetően megoldottnak, biztonságosan kielégíthetőnek tekinthető). A vízkészlet-gazdálkodásunk kérdéseiről, az e feltétel teljesülése esetén rendelkezésre álló mennyiségek tekintetében célszerű

gondolkozni. A vízkészletek, mint bármely más erőforrás használatba bocsátásának célja (értelme), hogy a tulajdonos (jelen esetben a társadalom) lehetőségeit a hasznosítással előállított többlet értékből való részesedés minél nagyobb mértékben bővítse. E részesedés megszerzése érdekében, az erőforrás hasznosításra bocsátása során a tulajdonos alapvetően két stratégiát folytathat. Az egyik lehetséges irány, hogy a készletgazdálkodó megpróbálja az erőforrást áruként piacra bocsátani és ott a közösség számára (a közösség nevében) a legnagyobb bevételt elérni, vagy a másik irány, hogy az erőforrást csupán a rendelkezésre állás költségét megfizettetve bocsátja használatra (díjat fizettet) és a közösség az így lehetővé váló gazdasági tevékenységekből beszedett adókon keresztül részesül a hasznosítás által létrehozott értéktöbbletből. A hatályos hazai szabályozás nem sorolható be egyértelműen egyik irányzat alá sem. A jelenlegi, részletes áttekintésre kerülő eljárás, mindaddig egy nem jó, de kielégítő megoldásnak volt tartható, amíg a vízkészletek mindegyike esetében fennállt, hogy további, szabadon hasznosítható mennyiségek állnak rendelkezésre. Röviden áttekintjük a jelenlegi készletgazdálkodási eszközrendszert, hogy rá tudjunk mutatni annak korlátaira és a továbblépés szükséges irányára.

A víz szállításának, a felhasználók számára történő átadás pontjáig jelentkező költségek megfizetésén túl (aminek mértéke vízhasználó ágazatonként igen különböző) fizetni kell az állam számára magáért a vízkészletért is. Ezt a bevétel képzési funkciót a Vízkészletjárulék alkalmazása hivatott ellátni, amelyet a vízhasználóknak az (1995. évi LVII. törvény a vízgazdálkodásról 15§; továbbá a 72/1996. (V. 22.) Korm. rendelet a vízgazdálkodási hatósági jogkör gyakorlásáról 5§/C-F bekezdések és a 43/1999. (XII. 26.) KHVM rendelet a vízkészletjárulék kiszámításáról) jogszabályok alapján, a felhasznált vízmennyiséggel arányosan kell megfizetniük. Nevével ellentétben a vízkészletjárulék nem járulék (ahogy a nyugdíj, vagy az egészségügyi járulék), mivel nem céljelleggel beszedett összeg, ahogy az a kivetése idején vízügyi alapként a szektor beruházási feladatainak ellátását szolgálta. A jelenlegi gyakorlat alapján a VKJ ezért az illetékek kategóriájába tartozónak tekinthető (állami, a közkiadások fedezésére fordított bevétel), amit a megyei katasztrófavédelmi igazgatóságok szednek be. 2013 óta a VKJ bevétel nem szerepel önálló, országosan összesített soron a költségvetési törvényben. A 2015-ös OVGT vonatkozó, 8.5.1 melléklete a felhasználói adatszolgáltatás minőségével kapcsolatban is rámutatott problémákra, ami a készlethasználatok nyomkövethetőségét veszélyezteti.

A vízkészletjárulék szerepe, megítélése számos félreértéstől terhelt, tisztázni érdemes tehát ennek az intézményi megoldásnak a sajátosságait.

A VKJ felhasználói oldalról nézve egy kitermelési illeték, nem díj, mivel nincs kapcsolata a vízkivétel költségével. Abban a tekintetben természetesen van hatása a készlet felhasználásra, hogy a felhasználó számára megemeli a vízhasználat költségét, ami természetesen kihat a felhasznált mennyiségre. Ugyanakkor ezt a keresletre gyakorolt hatást gyengíti, hogy a lekötési jogosultság alapján rendelkezésre álló mennyiség 80%-a után akkor is be kell fizetni a VKJ-t, ha nem kerül sor ekkora mennyiség felhasználására. Egyértelmű, hogy itt egy kiszámíthatóságra törekvő állami bevételképzési logika érvényesül, ami a felhasználó szemszögéből lényegében megszünteti a VKJ befizetés készlet-takarékosságra ösztönző hatását.

A VKJ egyedi, egy adott felhasználó számára jelentkező befizetési kötelezettségének kiszámítási képletében a felhasznált volumen után fizetendő összeget számos tényező módosítja, amelyek a volumenarányos alapdíjat módosító szorzótényezők formáját öltik (43/1999 KHVM rendelet, 1. melléklet).

A VKJ-ra az államigazgatási, vízügyi/készletgazdálkodói oldalról azért tekintenek többen is, mint a vízkészletgazdálkodás eszközére, mert VKJ-t meghatározó szorzótényezők közül kettő, a „g” (vízhasználat és vízkészletjelleg) szorzó és a „t” túlterhelési szorzó egy irányba mutat az általános készletgazdálkodási szempontokkal. A „g” szorzó értéke a vízkészlet típusok között úgy differenciál, hogy a kisebb össz mennyiségben rendelkezésre álló készlet típus szorzóértéke jellemzően magasabb, mint a nagyobb össz mennyiségben rendelkezésre álló (pl. a termálvízé magasabb, mint a talajvízé). Ez a párhuzam azonban

önmagában nem indokolja, hogy a VKJ-ra, mint valós, a hatékony készlethasználatot ösztönző, a készletek iránti differenciált igényekre reagálni képes készletgazdálkodási eszközre tekintsünk. Ezt támasztja alá az a tény is, hogy a vonatkozó jogszabály közlöny állapota (1999) és a hatályos állapota között az alaplíj reálértéken 27%-kal csökkent minimális mértékben változott és a „g” szorzótáblázat készlet típusok közötti megkülönböztetésének mértéke is csak minimális mértékben változott.

8. táblázat: A VKJ „g” szorzó mátrixának táblázata (2019 szeptemberében hatályos változat)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
1.	Vízkezelés jellege			Vízhasználat jellege												
2.				Gazdasági célú												
3.				gyógyászati célú	köz-célú	öko-lógiai	ivóvíz	ön-tözés	hal-gaz-dálko-dás és rizs-terme-lés	állat-tartó telep	ener-getika	meg-újuló ener-gia célú	víz-erőmű	fürdő	egyéb	
4.	Felszín alatti víz	gyógyvíz	minősített	1,0	5,0		5,0							5,0	10,0	
5.		termálvíz	>vagy= 30 °C	1,0	1,0		3,0		5,0			2,0		3,0	7,5	
6.		karszt- és hasadékvíz	I. oszt.	1,5	1,2	1,2	3,0	5,0	5,0	4,0		2,0		3,0	6,0	
7.			II. oszt.	1,0	1,0	1,0	2,0	4,0	4,0	3,0		2,0		2,0	5,0	
8.			III. oszt.	0,5	0,5	0,5	1,0	3,0	3,0	2,0		2,0		1,0	4,0	
9.		rétegvíz	I. oszt.	1,5	1,0	1,0	3,0	3,8	3,8	3,5		1,5		3,0	5,0	
10.			II. oszt.	1,0	0,8	0,8	2,0	2,5	2,5	2,0		1,5		2,0	4,0	
11.			III. oszt.	0,5	0,5	0,5	1,0	1,5	1,5	1,0		1,5		1,0	2,0	
12.		partiszűrésű víz	I. oszt.	1,5	1,0	0,4	3,0	3,5	3,5	3,5		0,2		3,0	4,0	
13.			II. oszt.	1,0	0,8	0,4	2,0	1,3	1,3	2,0		0,2		2,0	3,0	
14.			III. oszt.	0,5	0,5	0,4	1,0	1,0	1,0	1,0		0,2		1,0	1,0	
15.		talajvíz	I. oszt.	1,0	1,0	0,5	1,5	2,0	2,0	1,5		0,5		1,5	3,0	
16.			II. oszt.	0,5	0,7	0,5	1,1	1,5	1,5	1,1		0,5		1,1	2,0	
17.			III. oszt.	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0		0,5		1,0	1,5	
18.		Felszíni víz		I. kat.		0,6	0,0	1,0	0,1	0,02	0,1	0,4	0,1	0,001	1,0	1,0
19.				II. kat.		0,7	0,0	1,1	0,2	0,04	0,2	0,4	0,1	0,001	1,1	2,0
20.				III. kat.		0,8	0,0	1,2	0,3	0,06	0,3	0,4	0,1	0,001	1,2	2,5
21.	IV. kat.				0,3	0,0	0,5	0,05	0,01	0,1	0,2	0,1	0,001	0,5	1,0	

A „g” szorzó másik dimenziója (az oszlopai) a felhasználás célja szerint differenciál. Azonban ezek a módosító tényezők sincsenek összefüggésben azzal, hogy a felhasznált vízkészlet milyen értéket jelenthet az egyes felhasználók számára. A differenciálás a jogalkotó elképzelését tükrözi arra nézve, hogy mely ágazatokat próbál meg preferálni más ágazatokkal szemben a befizetési kötelezettség terhének szétosztása során, illetve melyik ágazat rendelkezik elegendő lobbierővel, hogy egyéni elbírálást érjen el. Ezt a preferenciális elbánásra irányuló törekvést illusztrálja a „g” mátrix oszlopszámának folyamatos bővülése.

A „g” mátrixba foglalt módosítótényezők lényegében azt határozzák meg, hogy az éves költségvetési bevétel terhe hogyan oszlik meg az egyes vízhasznosítói csoportok között, mivel a vízigények helyspecifikusak és jobbára kevés lehetőség van készlettípusok közötti választásra (pl. akár földrajzi elhelyezkedésből, akár technológiai okokból). A VKJ-ból származó költségvetési bevétel 2004-2013 között, viszonylag szűk sávban, 11-14 Mrd Ft/év érték között mozgott. 2013-ra az éves bevétel 60%-át az energia szektor adja (Villamosenergia-, gáz, gőz, melegvízellátás; E-40 KSH ágazati kód) (OVGT 2015).

A VKJ rendszerében a készletgazdálkodási szempontokat felülíró folyamatok megjelenítésére az egyértelmű példa az öntözés témaköre. A mezőgazdasági vízhasználat először az aszályos időszakok (megnövekvő kereslet, vagy készlethiány) időszakaiban lett VKJ mentes, majd a mentességi időszakok és mennyiségek lényegében állandósultak. (A mezőgazdasági vízfelhasználás kérdésével egy következő alfejezet részletesen foglalkozik az anyagban.) Ez a gyakorlat nem csak a vízkészletek takarékos használata szempontjából problémás, hosszabb távon a megsegíteni kívánt ágazat sem jár vele jól. Amíg rendelkezésre áll elegendő készlet, addig csak elkényelmesíti a hasznosítókat és közelebb hozza a készletek szűkössé válásának időpontját. Ez a rendszer mindaddig, amíg a készletek bőségesen rendelkezésre állnak, megfelelő megoldás lehet annak érdekében, hogy közkiadások fedezését az adott politikai preferenciáknak megfelelően lehessen összegyűjteni. A szűkösség megjelenése esetén azonban a készletgazdálkodói feladat és a vízkészletek tartamos megőrzésének biztosítására nem alkalmas. A hasznosítás céljához kötött kedvezmények rendszere és a lekötési jogosultságokban foglalt vízmennyiségek átruházhatóságának hiányzó intézményesített megoldásai képeznek akadályt az új hasznosítások belépése előtt, jelentősen rontva annak lehetőségét, hogy a vízkészletekben rejlő gazdasági potenciál kiaknázzható legyen. A készlet szűkösséggel már szembesült országok ezirányú tapasztalata az, ami beemelte az EU Víz Keretirányelv érvényesítendő közgazdasági alapvetései közé a készletköltségek megtérülésének elvét. (Ez a szakzsargonból lefordítva azt jelenti, hogy a vízkészleteket azoknak a gazdasági szereplőknek a rendelkezésére kell bocsátani, akik a legnagyobb gazdasági értéket állítják belőle elő. Ha nem ez történik, akkor a közösség jár rosszul, aminek kompenzálását meg kell fizettetni.)

A szűkösség kezelését a VKJ számítás „t” túlterhelési szorzótényezője hivatott ellátni, amelynek értéke alapesetben 1, de ha egy víztest mennyiségi okokból nem jó állapotú (vagy jó állapotú, de nem elhanyagolható a kockázata a romlásnak), akkor ez az érték felszíni készletek esetében 1,2 értéket, felszín alatti készletek esetében 1-es (!) értéket vesz fel. Az eddigi érvelés alapján belátható, hogy a VKJ számítás „t” túlterhelési szorzója a készletallokáció feladatának ellátására nem alkalmas. Ez a funkció tehát hiányzik a jelenlegi készletgazdálkodói eszköztárból, ami a vízkészletek iránti növekvő kereslet időszakában a társadalom vízkészletgazdálkodáshoz fűződő érdekeinek a sérülését eredményezi és gazdasági lehetőségek sorának elszalasztását.

A készletkorlátok elérése esetén, ha már nincs mód minden igény kielégítésére, akkor a közösség érdeke az, hogy a legnagyobb hozzáadott értéket megvalósítani képes hasznosító férjenek hozzá a készlethez (pl. szántóföldi zöldségtermelő a búzatermelővel szemben). A készlet korlát elérése bekövetkezhet a használat bővülése vagy a készlet csökkenése (szennyezés, éghajlati hatások, halmozódó túlhasználat) következtében is. Össztársadalmi érdek, hogy a gazdasági célú vízhasználatok erőforrás hatékonysága folyamatosan növekedjen, kövesse a technológiai lehetőségek bővülését és a fogyasztói igények változását, így mindig

azok a használatok jussanak lehetőséghez, amelyek a legtöbbet tudják a rendelkezésre álló készletekből kihozni.

A jelenlegi készletgazdálkodási rendszer legnagyobb hiányossága, hogy nem tartalmaz mechanizmust a lekötési jogosultságok átrendezhetőségére, allokálására. Innen fakad az a probléma is, hogy új igény megjelenése esetén (pl. termálkészletek hasznosítása esetén) ez nem a többi készlethasználó felé jelent egy alkalmazkodási helyzetet, hanem a környezeti-szakértői versus beruházó oldali készlet szakértői konfliktusként jelentkezik, hogy vajon engedélyezendőnek ítéelhető-e a további vízkivétel, milyen mértékben terhel tovább más szempontból fontos természeti folyamatokat.

A hazai gyakorlatban a lekötési jogosultságokban foglalt mennyiségek módosítása nem egy mindennapos gyakorlat, az inkább a kivételnek számít, ha van is interakció a felhasználók között, az a hivatalos intézményrendszeren kívül történik. A készletszabályozó nem jut információhoz a készletek iránti igények valós jellemzőiről.

Sajnálatos módon a vízkészletek célszerű szabályozása helyett a szabályozás javítására fordítható energiák (pl. az Országos Vízügytőgazdálkodási Terv készítése során) a mezőgazdaság vízkészletjárulék fizetési kötelezettsége körüli konfliktusokban, lobbiharcokban merültek ki.

A VKJ rendszer átfogó, a Víz Keretirányelv szempontrendszer szerinti értékelése és a készletgazdálkodási funkció betöltésére alkalmas szabályozási eszköz kialakítására vonatkozó javaslat megtalálható a 2015-ös OVGT 8.5-ös mellékletében.

5.2. Felszín alatti vizek

Helyzetértékelés

A felszín alatti víztestek (FAV) állapotértékelése egyaránt kiterjed a víztest mennyiségi és kémiai állapotára. Bár bennünket most elsősorban a készletek érdekelnek, a kémiai állapot sem elhanyagolható, mivel egyrészt a vízminőség befolyásolja a vízforrás használhatóságát – hiába áll rendelkezésre elegendő mennyiségű víz, ha az szennyezett –, tisztítási költségeit, másrészt egy-egy felszín alatti vízbázisból a víz kitermelése önmagában is módosíthatja a vízminőséget.

Bár nem láthatóak, a felszín alatti víztestek kiemelten fontos, gazdaságilag is jelentős szerepet töltenek be a vízellátásban. Az ivóvíz ellátás nagy része FAV alapú, kisebb mértékben, de az ipari és mezőgazdasági vízhasználat is használ felszín alatti vízbázisokat, a termál víztestek elsősorban gyógyászati, rekreációs és fűtési céllal kerülnek kitermelésre. Az ökoszisztémák (köztük meghatározó módon a fászfű vegetáció és a vizesélőhelyek) jelentős része sekély felszín alatti vízbázisokból (is) nyeri a fennmaradáshoz szükséges víz utánpótlást. A FAV fenntartható használata éppen ezért gazdasági szempontból is kiemelten fontos.

A FAV mennyiség állapota különböző tesztekkel kerül vizsgálatra, azonban nem minden teszt használható univerzálisan minden FAV típusra. Ha egy teszt szerint a víztest „gyenge” állapotú, akkor a többi teszt eredményétől függetlenül gyenge besorolást kap. Amennyiben a víztest állapota a „jó” és a „gyenge” határán mozog, vagy „jó”, de negatív tendenciák észlelhetők, vagy bizonytalanok a mérési eredmények, akkor a „jó, de gyenge kockázata” minősítést kap a víztest.

Az OVGT (2015) részletesen bemutatja a víztestek mennyiségi állapotának minősítéséhez használt tesztek:

- A süllyedéses teszt a monitoring kutakban mért adatok alapján trendelemzéseket végez, amit szakértői vizsgálatokkal és hidrológiai modellezéssel egészít ki. A teszt kimutathatja, hogy egy víztesten hol és milyen mértékű vízszint-süllyedés következett be.

- A vízmérleg teszt a FAV vízmennyiségi input és output értékeit számszerűsíti és veti össze. A víztest állapota akkor tekinthető jónak, ha a víz utánpótlódás elegendő a társadalmi vízigények és a felszín alatti víztől függő ökoszisztémák igényeinek a kielégítésére is.
- A felszíni víz teszt azt vizsgálja, hogy felszín alatti vízből származó táplálás változik-e és az milyen hatással van a kapcsolódó felszíni forrás, vízfolyás állapotára, kielégül-e az ökológiai minimum igény.
- A FAVÖKO [felszín alatti víztől függő ökoszisztéma] teszt a vizes és a magas talajvízállástól függő ökoszisztémák természet-védelem szerint meghatározott állapotát veszi alapul. Az ökoszisztéma vízellátási problémák miatti állapotromlása a mennyiségi minőség romlását hozhatja magával.
- Végül az intrúziós teszt azt vizsgálja, hogy a vízkivétel következtében átalakul-e a felszín alatti, vízbázisok közötti áramlás olyan mértékben, hogy az a FAV hőmérsékletét vagy vízkémiai összetételét tartósan negatív irányba módosítsa.

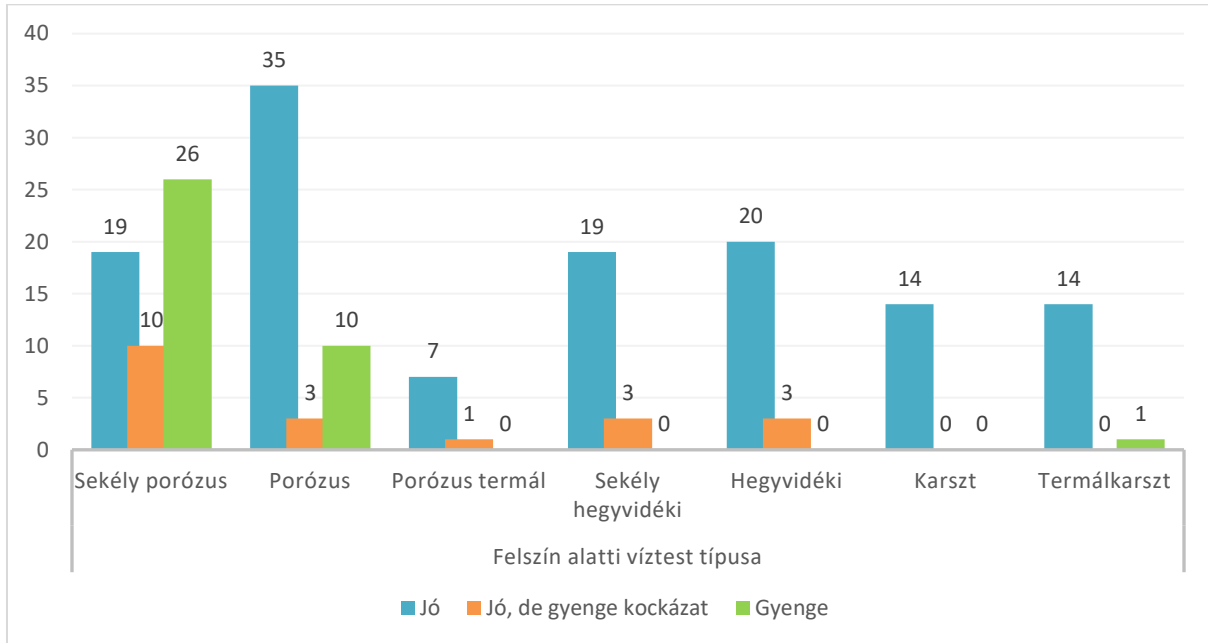
Előfordul, hogy több felszín alatti készlet egymással összefüggő rendszerben, keresztáramlásokkal egy víztest-csoportot képez. Ebben az esetben az értékelés során az egymásra gyakorolt hatásokat is figyelembe kell venni, amennyiben azokról elegendő információ áll rendelkezésre. Például egy mélyebben elhelyezkedő vízbázis kitermelése szívó hatást generálhat a fölötte lévő sekély vízbázisra, noha maga a vízhasználat nem ide kötődik.

A gyenge vagy kockázatos FAV mennyiségi állapot mögött többféle ok állhat. A túlzott, az utánpótlódást meghaladó vízkivétel a legjellemzőbb, ami lehet állandó vagy szezonális is. A porózus termál FAV esetén lehetőség lenne a fűtési célú, alacsonyabb hőmérsékletű víz visszasajtolására, amit azonban elsősorban a költségek miatt csak a kitermelt víz kis hányadával tesznek meg. Bányászati célú FAV víztelenítés is közrejátszik egyes víztestek állapotának romlásában. Szárazabb időszakban a felszín irányából érkező víz utánpótlódás csökken, ami a FAV vízszint süllyedéséhez szintén hozzájárulhat. Az éghajlatváltozás miatt az utánpótlódás visszaesése fokozott kockázat több FAV esetén is.

Mennyiségi szempontból gyenge minősítést leggyakrabban a vízmérleg teszthez és a FAVÖKO teszthez kapcsolódóan kapnak a víztestek, kevésbé gyakran pedig a süllyedésteszt eredményei miatt. Ahogy azt a 22 mutatja, különösen a sekély porózus és porózus víztestek készlet állapota problémás, a hegyvidéki víztesteknél megjelent a kockázat, a karszt víztestek vannak a legjobb állapotban.²⁸

²⁸ Magyarországon a porózus víztestek a legelterjedtebbek, egymással gyakran hidraulikailag összekapcsolódnak, törmelékes, üledékes kőzetekben található. A karszt víztestek karbonátos kőzetű hegységekhez kötődnek, a hegyvidéki víztestek pedig olyan hegységekhez, melyek elsődleges anyaga nem mészkő. A 30 °C-nál magasabb hőmérsékletű vizet szolgáltató FAV tekinthető termálnak.

22. ábra: Felszín alatti víztestek mennyiségi állapotának minősítése



Forrás: OVF (2015)

A 23 a sekély porózus víztestek vízszintváltozásának irányát mutatja be. A lazac szín enyhe, évente 5-20 cm közötti süllyedést jelent, az erősebb, pirosba hajló szín pedig 0,2-2 méter között éves süllyedést. Ezekon a helyeken egyre inkább lehet FAV kapacitásproblémák jelentkezésére számítani, van, ahol már most szűkösek a vízkészletek. Látható, hogy az ország jelentős részre érintett a romló tendenciában. Az ábra értelmezésével kapcsolatban felhívjuk a figyelmet, hogy a világosszürke (nem a hegyvidéket kifedő) területek a -5 cm-0 cm közötti süllyedést jelenítik meg (nagyon kis léptékű, stagnálás közeli, de inkább süllyedő szint), ezek a területek az OVGT minősítésében a jó állapotú víztestrészekhez tartoznak.

Az Országos Vízügytőlgazdálkodási Terv sekély porózus víztestek minősítésére vonatkozó feltétele:

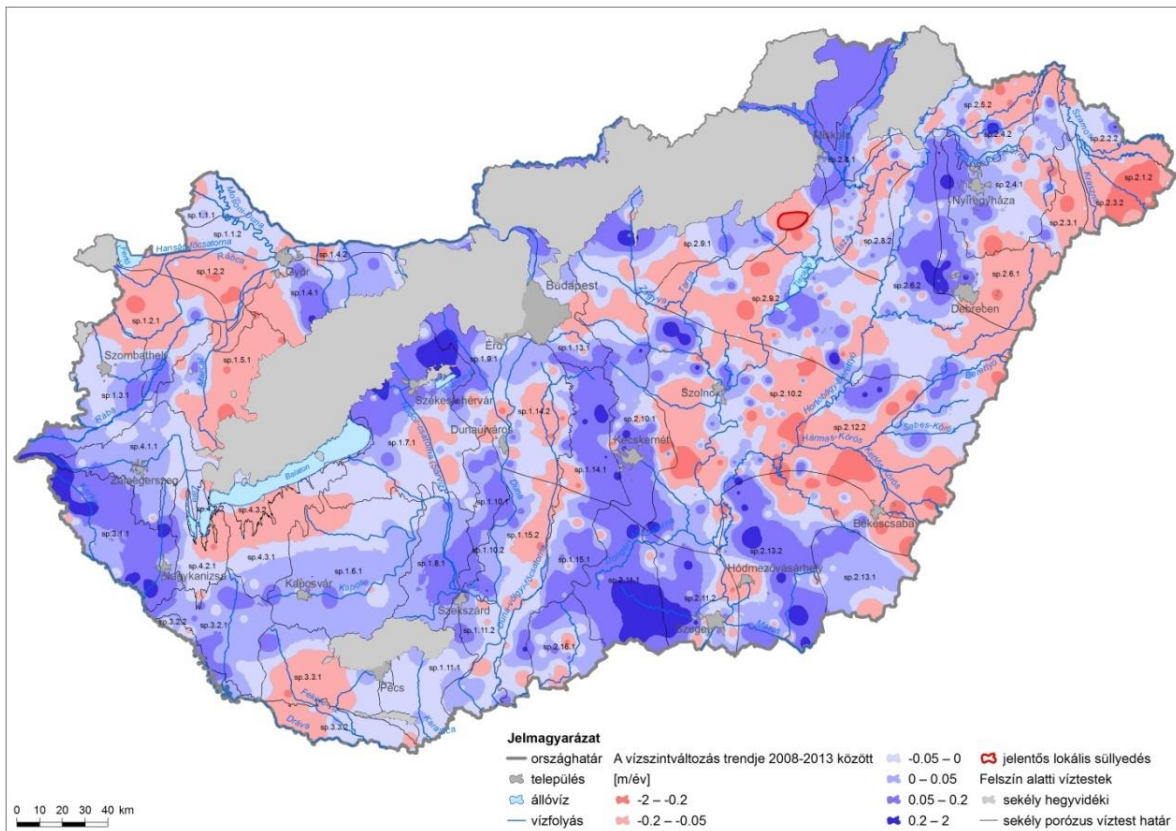
„A sekély porózus víztesteken az adatok nagy száma lehetővé tette, hogy a süllyedéssel jellemezhető területekről térkép készüljön. A sekély porózus víztestek esetében a trendszerű süllyedés alapján a víztestet a jó, de gyenge kockázata minősítést kapta:

- *ha a 0.05 - 0.2 m/év mértékű süllyedés (a 23. ábrán közép-kék szín jelöli) a víztest területének több mint 50 %-t érintette,*
- *ha a 0.2 m/évet meghaladó mértékű süllyedés (a 23. ábrán sötétkék szín jelöli) a víztest területének több mint 20 %-t érintette,*
- *ha a kettő együtt a víztest területének több mint 50 %-t érinti.*

A sekély porózus víztestekre a süllyedő trend jellemző. A süllyedő trenddel jellemezhető sekély porózus víztestek a Dunántúl ÉNy-i-részén (3 db), a Kisalföldön és az Alföldön (7 db) összefüggő területet képeznek.”²⁹

²⁹ OVGT 2015, 314. oldal

23. ábra: A vízszintváltozás trendje 2008-2013 között a sekély porózus víztestekben



Forrás: OVF (2015)

Országos szinten, az összes felszín alatti víztest típust tekintve a 185 hazai felszín alatti víztest majdnem 70%-ának jó a mennyiségi állapota, ugyanakkor a társadalom FAV vízigényeinek³⁰ csak alig több mint a felét biztosítják ezek a víztestek (9. táblázat). A jó, de gyenge kockázattal jellemezhető víztestekhez kötődik a vízigény kb. egy-tizede, miközben a társadalmi FAV vízigény több mint egy-harmada (37%) gyenge állapotú víztestekből származik. Összességében tehát a felszín alól kitermelt víz közel fele mennyiségi szempontból kisebb-nagyobb kockázatokkal érintett.

9. táblázat: A felszín alatti víztestek mennyiségi állapot szerinti besorolása és a kapcsolódó vízigények

Minősítés	Érintett víztestek darabszáma	A társadalom összes vízigénye (közvetlen és közvetett vízhasználat) ezer m ³ /nap
Jó	128	1.409
Jó, de gyenge kockázata	20	282
Gyenge	37	1.015
Összesen	185	2.706

Forrás: OVF (2016) alapján saját számítások

A mennyiségi szempontból gyenge illetve kockázatos besorolású felszín alatti víztesteket a mellékletben soroltuk fel. Heterogén körről van szó: a táblázat alapján látható, hogy az ország minden részén van problémás FAV és többféle víztest típus is érintett, legkevésbé a karszt és a hegyvidéki.

³⁰ A közvetlen vízkitermelés ugyanúgy idetartozik, mint a közvetett vízigény, pl. felszín alatti vizek szivattyúzása bányászati tevékenység elősegítésére.

A vízkitermelés célja szerint összegezve a vízhasználatokat (10. táblázat) egyértelműen az ivóvíz célú vízhasználat dominanciája látszik, a szükséges alkalmazkodásnak tehát célszerűen része kell legyen a lakossági célú fogyasztás takarékosága is, ha a gazdasági célú használat lehetőségeit sem akarjuk ellehetetleníteni.

10. táblázat: Gyenge és kockázatos mennyiségi minősítésű FAV vízkitermelés cél szerinti megoszlása 2008-2013 évek átlagában

	Gyenge	Jó, de gyenge kockázata	Összesen
Ivóvíz	162.407	192.631	355.038
Bányászati vízhasználat	20.139	0	20.139
Mezőgazdasági öntözés	19.291	1.561	20.852
Egyéb mezőgazdasági haszn.	10.073	1.602	11.675
Fürdősi célú	4.654	4.876	9.530
Energetikai célú vízkivétel	1.425	10.316	11.740
Ipari vízkivétel	6.111	13.115	19.226
Egyéb	3.689	2.142	5.832
Összesen	227.789	226.242	454.032

Forrás: OVF (2015) 3-11. és 6-5. mellékletek alapján saját számítások

Az Országos Vízgyűjtő-Gazdálkodási Terv (OVF, 2015) 3-11. melléklete tételesen felsorolja a „Jelentős és fontos minősítési” egyedi vízkivételeket. Ezeket a vízkivételeket szűrtük a vízáadó víztestek állapota szerint, a 11. ill. 12. táblázat így azokat a jelentős és fontos vízkivételeket jeleníti meg, amelyek gyenge vagy kockázatos minősítésű felszín alatti víztestből származnak. A korábbi adatokkal összhangban itt is elsősorban az ivóvíz célú kitermelés jelenik meg, de egy-egy vízhasználó a mezőgazdasági, fürdői, ipari és a bányászati ágazatokból is ki van téve mennyiségi kockázatoknak.

11. táblázat: Jelentős és fontos egyedi vízkivételek gyenge mennyiségi besorolású felszín alatt víztestekből

Víztest kód	Vízkivétel	Víz típus	KHV köteles vízkivételek a 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet felszín alatti víz igénybevételére vonatkozó küszöbértékei	Átlagos vízkivétel 2008-2013 között (ezer m ³ /év)
kt.1.6	Gárdony Agárdi gyógyfürdő	karszt termál	>500 m ³ /nap (182,5 ezer m ³ /év)	183
p.2.11.2	Szegedi Vízmű	rétegvíz	>5 millió m ³ /év	10 596
p.2.4.2	Kótaj Nyíregyháza I-es Vízmű	rétegvíz	>5000 m ³ /nap (1825 ezer m ³ /év)	3 506
p.2.4.2	Ibrány Nyíregyháza Regionális Vízmű	rétegvíz	>5000 m ³ /nap (1825 ezer m ³ /év)	2 533
p.2.6.2	Hajdúszoboszló Vízmű	rétegvíz	>5000 m ³ /nap (1825 ezer m ³ /év)	2 226
p.2.9.1	Atkár Gyöngyösi vízmű	rétegvíz	>5000 m ³ /nap (1825 ezer m ³ /év)	2 926
p.2.9.1	Bükkábrány Mátrai Erőmű bányavíz - rétegvíz	rétegvíz	>5 millió m ³ /év	15 533
sp.2.9.1	Bükkábrány Mátrai Erőmű bányavíz - talajvíz	talajvíz	>1000 m ³ /nap (365 ezer m ³ /év)	2 216
p.2.9.1	Thorez-külfejtés	rétegvíz	>5000 m ³ /nap (1825 ezer m ³ /év)	4 652
p.2.9.1	Visonta bányászati üzem - rétegvíz	rétegvíz	>5 millió m ³ /év	10 940
sp.2.9.1	Visonta bányászati üzem - talajvíz	talajvíz	>1000 m ³ /nap (365 ezer m ³ /év)	630
sp.1.14.2	Budapest parti szűrésű vízbázisok Déli rendszer	parti szűrés	>5 millió m ³ /év	46 236
sp.1.1.2	Győr Révfalu	parti szűrés	>5 millió m ³ /év	6 396
sp.1.15.2	Baja Vm	parti szűrés	>5000 m ³ /nap (1825 ezer m ³ /év)	2 230
sp.1.15.2	Foktői reg.vm. Baraka	parti szűrés	>5000 m ³ /nap (1825 ezer m ³ /év)	1 971
sp.1.15.2	Mohács PMRV	parti szűrés	>5000 m ³ /nap (1825 ezer m ³ /év)	2 594
sp.1.4.2	Tokod Dorogi Szb. Laposi Vízmű	talajvíz	>1000 m ³ /nap (365 ezer m ³ /év)	573
sp.2.9.1	Andornaktálya Vízmű	talajvíz	>1000 m ³ /nap (365 ezer m ³ /év)	626
sp.2.9.1	Galgahévíz 55 ha-os öntözés Galgafarm	talajvíz	>5 millió m ³ /év	12 000
sp.3.1.1	Molnári vm.	parti szűrés	>5000 m ³ /nap (1825 ezer m ³ /év)	3 936

Forrás: OVF (2015) 3-11. és 6-5. mellékletek alapján saját számítások

12. táblázat: Jelentős és fontos egyedi vízkivételek „jó, de gyenge kockázata” mennyiségi besorolású felszín alatt víztestekből

Víztest kód	Vízkivétel	Víz típus	KHV köteles vízkivételek a 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet felszín alatti víz igénybevételére vonatkozó küszöbértékei	Átlagos vízkivétel 2008-2013 között (ezer m ³ /év)
p.1.9.1	Perkáta Ipartelep	rétegvíz	>5000 m ³ /nap (1825 ezer m ³ /év)	3 357
pt.2.1	Szegedi Vízmű termál	porózus termál	>2000 m ³ /nap (730 ezer m ³ /év)	3 134
pt.2.1	Hódmezővásárhely Zsigmondy Vm. termál	porózus termál	>2000 m ³ /nap (730 ezer m ³ /év)	752
pt.2.1	Hódmezővásárhely termál (fürdő/energetika)	porózus termál	>2000 m ³ /nap (730 ezer m ³ /év)	1 444
pt.2.1	Szegvár Primőr-Profit termál	porózus termál	>2000 m ³ /nap (730 ezer m ³ /év)	1 080
pt.2.1	Szentes ÁRPÁD-AGRÁR Zrt. termál	porózus termál	>2000 m ³ /nap (730 ezer m ³ /év)	2 251
pt.2.1	Szentes Dr. Bugyi István kórház termál	porózus termál	>2000 m ³ /nap (730 ezer m ³ /év)	743
sh.1.4	Nyergesújfalu Eternitgyár CEMBRIT Kft	talajvíz	>1000 m ³ /nap (365 ezer m ³ /év)	370
sh.1.6	Budapest parti szűrésű vízbázisok Közp. telepek Bp. 03. ker. Budaújlak	parti szűrés	>5000 m ³ /nap (1825 ezer m ³ /év)	2 472
sp.1.13.2	Budapest parti szűrésű vízbázisok Közp. telepek Bp. 13. ker. Margitsziget	parti szűrés	>5000 m ³ /nap (1825 ezer m ³ /év)	3 950
sh.1.6	Leányfalu vízmű	parti szűrés	>5000 m ³ /nap (1825 ezer m ³ /év)	2 709
sh.1.6	Szentendre Reg.D.Vízb.	parti szűrés	>5000 m ³ /nap (1825 ezer m ³ /év)	2 551
sp.1.13.1	Dunakeszi Vízmű	talajvíz	>1000 m ³ /nap (365 ezer m ³ /év)	563
sp.1.13.1	Dunakeszi Balpart	parti szűrés	>5 millió m ³ /év	8 402
sp.1.13.2	Budapest parti szűrésű vízbázisok Északi rendszer	parti szűrés / talajvíz	>5 millió m ³ /év	127 177
sp.1.10.2	Tolna	talajvíz	>1000 m ³ /nap (365 ezer m ³ /év)	689
sp.1.2.1	Répcelak Répcelak Szénsavgyár	talajvíz	>1000 m ³ /nap (365 ezer m ³ /év)	454
sp.1.9.1	BP.22.kerület BUSZESZ	parti szűrés	>5 millió m ³ /év	6 201
sp.1.9.1	Dunaújváros	parti szűrés	>5000 m ³ /nap (1825 ezer m ³ /év)	3 444
sp.1.9.1	Ercsi vízművek	parti szűrés	>5 millió m ³ /év	5 739
sp.2.5.2	Sátoraljaújhely vízművek	talajvíz	>1000 m ³ /nap (365 ezer m ³ /év)	2 623

Forrás: OVF (2015) 3-11. és 6-5. mellékletek alapján saját számítások

Értelmezés

A helyzetkép és a mindennapi tapasztalat látszólag szöges ellentétben áll egymással. Hiszen akut, szembeötlő vízhiánnyal ott sem kell számolni, ahol a víztest minősítése gyenge. A Víz Keretirányelvben lefektetett elvek talán túlzottan erősnek tűnhetnek, szigorúbb negatív minősítéseket vonva maguk után, amelyek nem feltétlenül esnek egybe a társadalmi értelmezéssel; emiatt elfogadhatónak tűnhet az állítások figyelmen kívül hagyása, a szükségesnél kisebb erejű szakpolitikai cselekvés – ez azonban félreértés.

1. A látványos katasztrófákhoz szokott közvélekedéssel ellentétben, különösen a felszín alatti készletek esetében hosszú időléptékű folyamatokról van szó, ahol a romlás folyamata is lassú, apró változások mentén, ami hamis biztonságérzetet kelt. A tartósan negatív egyenlegű folyamatok végül összeomláshoz vezetnek. (Ilyen hatás lehet pl. a nyomás lassú csökkenése, ami növeli a kitermelés költségét, vagy a termálkészletek esetében a kiemelt víz hőmérsékletének csökkenése. Egyik sem hirtelen változás, de egy adott pontot elérve már nem lesz a készlet a korábbi hasznosításra gazdaságilag alkalmas.)
2. Az azonosított korlátok átlépése, a készletek túlhasználata nem azt jelenti, hogy az rögtön, látványosan hiányzik egy másik felhasználótól. A felszín alatti készletek összekapcsoltsága miatt a VKI víztest-besorolás nagy területeket von egybe, amelynek egy-egy részterületén jelentkezhetnek a túlhasználat tünetei, ami azonban ettől távolabb közvetlenül nem érzékelhető. Jelenleg a helyzet sokkal inkább az, hogy a közvetlen hasznosításra kijelölt mennyiség feletti mennyiség fogy, amelynek a hatása közvetetten, elszórtan jelentkezik. Ez szintén azt a hamis biztonságérzetet kelti, hogy nincsenek valós, számokérhető negatív hatásai az alkalmazkodás elmaradásának (vagy illegális vízkivételeknek).
3. A szűkösségre való reagálás elmaradásának haszonlehetőség költsége van (meg nem valósuló, magasabb hozzáadott értéket nyújtó gazdasági tevékenység elmaradása), ami önmagában is egy nehezen értelmezhető fogalom a közgazdasági szakzsargon használók körén kívül. A negatívan érintett, a készlethozzáférés hiányában gazdasági tevékenységtől elesők nem alkotnak csoportot; önszerveződésüknek alacsony a valószínűsége, de ettől a probléma még valós. Lobbitevékenységet nagyobb valószínűséggel lehet várni a jól azonosítható, a közvetlen költségekkel szembesülő vízhasznosító csoportok esetében.

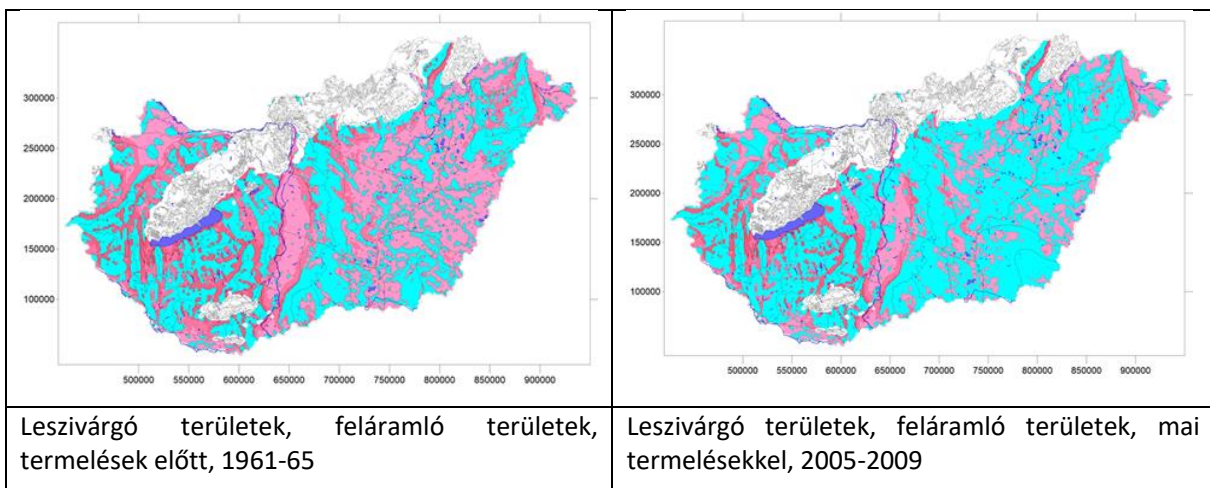
Azon víztestek esetében, ahol a VKI-besorolás mennyiségi szempontból „gyenge” minősítést eredményezett, szükséges az állapotot kiváltó használatok körében a mennyiségi alkalmazkodás elindítása, azaz a helyzet készletgazdálkodói beavatkozást igényel. Ennek a feladatnak a megvalósítására, ahogy azt az előző alfejezetben bemutattuk, a VKI fizetés rendszere nem alkalmas.

A felszín alatti vízkészletekkel való gazdálkodás során a termálvízkészletek esetében a víz mellett készletgazdálkodás tárgya a geotermikus energia, ami szintén korlátos mértékben megújuló természeti erőforrás, amely esetében szintén érvényesek a víz kapcsán már bemutatott készletgazdálkodási célok. A geotermikus energia hasznosíthatósága szempontjából a víz „csak” a közvetítő közeg szerepét tölti be. Ebben a tekintetben a vízkészletek fenntartható hasznosítása a geotermikus energia kinyerésének előfeltétele. Indokolt lenne a két készlet típus hasznosítása során törvényszerűen fellépő szűkösségi helyzetek együttes közgazdasági szabályozási rendszerben való kezelése. Jelenleg a geotermikus energia hasznosíthatóságából származó közösségi bevételeket az ásványi nyersanyagok és a geotermikus energia fajlagos értékének, valamint az értékszámítás módjának meghatározásáról szóló 54/2008. (III. 20.) Korm. rendelet szabályozza a VKI kapcsán már bemutatott illeték típusú bevételképzési logika mentén. A képletben a készlet Ft értékét meghatározó P együttható 2003-as bevezetése óta reálértékben 10%-ot csökkent. Ahogy a Vízkészletjárulék esetében bemutattuk, hogy az illeték szemléletű szabályozás nem alkalmas eszköz az állami készletgazdálkodási célok megvalósítására, úgy a vele analóg szemléletű

bányajáradék szabályozás sem tekinthető megfelelőnek a geotermális energia készletgazdálkodási feladatainak ellátására.

A felszínközeli vízkészletek és a tőlük függő vegetáció kapcsolata, a legnagyobb számban gyenge minősítést kapott sekély porózus készletek már megjelentek a felszín alatti készletek helyzetértékelésében. Az alábbi ábrapár a felszíni készletek tárgyalása előtt arra kívánja meg felhívni a figyelmet, hogy a felszíni és a felszín alatti folyamatok a vegetáció és a területhasználat jellemzői mentén összekapcsoltak. Ennek a felszíni-felszínközeli sávnak a vízháztartási folyamatai a legsérülékenyebbek, de a társadalmi-gazdasági jólét szempontjából a legnagyobb jelentőségű is. A jelenlegi felszíni, felszín alatti és éghajlati folyamatok együttesen növelik a sérülékenységet.

24-25. ábra: A felszín áramlások irányának megváltozása



Megjegyzés: A térképek színskódja: Rózsaszín - feláramlási területek; világoskék - lefelé áramlási területek

Forrás: Országos Vízügytő-gazdálkodási Terv: 6.5.3 Háttéranyag, A sekély porózus, porózus és porózus termál víztestek vízháztartási mérlege, 9., 10. ábrák

A vízkészletgazdálkodás átfogó, a Víz Keretirányelv szempontrendszer szerinti értékelése és a készletgazdálkodási funkció betöltésére alkalmas szabályozási eszköz kialakítására vonatkozó javaslat megtalálható a 2015-ös OVGT 8.5-ös mellékletében.

5.3. Felszíni vizek

Készletgazdálkodás-szemponútú áttekintés

A felszíni vizek a vízfolyásokat (folyókat, patakokat), állóvizeket (tavakat) és a mesterséges felszíni víztesteket (csatornákat, víztározókat) foglalják magukba. A felszíni készletek kérdéskörét két szempontból kell megközelíteni: egyrészt a vízkivételi, vízávezetési műtárgyak vízjogi engedélyében nevesített lekötési jogosultságára vonatkozó mennyiségek szempontjából, másrészt az Országos Vízügytő-gazdálkodási Terv szemlélete alapján.

A lekötött felszíni vízmennyiségek meghatározása során a vízkivételeket a jogszabályok alapján a mederben hagyandó vízmennyiség korlátozza. (30/2008. (XII. 31.) KvVM rendelet - a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó műszaki szabályokról) alapján: (8. paragrafus) „Felszíni vízkivételek, átvezetések tervezésekor a mederben hagyandó vízhozam értéke legalább a mértékadó kisvízi vízhozam kétharmada, amitől részletes ökológiai és hidrológiai vizsgálat alapján el lehet térni.” Ugyanakkor a lekötési jogosultság, mint kiemelési kapacitás az év egészére vonatkozik, az így meghatározott mennyiség szintén a kisvízi hozamok nagyságára épül.

Lekötési jogosultsággal rendelkező vízhasználók esetében eseti jelleggel (az adott évre vonatkozóan) lehetőség van ár- és belvízi időszakban a megfelelő műszaki feltételek teljesítése esetén vízvételzésre, ezek a mennyiségek mentesek a VKJ fizetési kötelezettség alól (pl. halastavak tudnak így vizet betározni a későbbi felhasználás érdekében). Ezzel a módszerrel az elfogadott igényeket nagy biztonsággal ki lehet elégíteni, de a készletgazdálkodási rendszer nem biztosít kiszámítható intézményrendszert, ami rendezett módon adna hozzáférést a rendszeresen (nagy valószínűséggel) jelentkező időszakos többletek idejére időzíthető vízkivételekre. A felszíni készletek esetében ennek a rugalmassági lehetőségnek és a lekötési jogosultsággal rendelkezők között a használat, akár ideiglenes (egy idényre vonatkozó) átruházásának a hiánya a vízszüksős időszakokban bekövetkező gazdasági károk minimalizálásának a lehetőségét hiúsítja meg.

Gazdasági szempontból már készlet szűkös helyzetek alakulhatnak ki, amikor még korántsem állt elő a vízgazdálkodási törvényben definiált, a vízkorlátozás megvalósítását igénylő havária helyzet. Ráadásul a havária helyzetekre vonatkozó vízkorlátozás eltérő logikát követ, mint amit a szűkösség kezelése igényelne. Havária esetén a korlátozás sorrendje egyre szűkülő körben halad az élőlényeket nem érintő, gazdasági hasznosítástól az egyre magasabb rendű élőlények vízszükségletének a megőrzése felé. Ez a jogszabályi megoldás az élet védelme szempontjából, szélsőségesen kritikus helyzetben egy elfogadható algoritmus, azonban ennek a logikának az alkalmazása kevésbé súlyos vízszűkösségek esetében feleslegesen, igen nagy összegű gazdasági károk kialakulásához vezetne. Összefoglalva elmondható, hogy a felszíni, hasznosítható készletek esetében az utánpótlás szezonálisából és természetes változékonyságából származó, a korábbi időszakoknál sűrűbben várható szűkös helyzetek kezelésére a készletgazdálkodás rendszere nincs felkészülve. Emiatt a szűkös vízkészletek használata gyorsan szuboptimálissá válhat, ami a gazdasági tevékenység korlátozásán keresztül a költségvetési bevételeket is érinti.

A felszíni víztestek mennyiségi állapota

Az alfejezet következő részében azt vizsgáljuk, hogy mely felszíni víztestek és rájuk épülő vízhasználatok esetén azonosítottak kockázatokat a vízgyűjtő gazdálkodási tervezés folyamata során.

Az EU Víz Keretirányelve a felszíni vízfolyások és állóvizek minősítésére egy összetett, a vízmennyiségek kérdését közvetett módon tartalmazó megközelítést használ. Az összefoglalóan víztesteknek nevezett vízfolyások és állóvizek esetében egy-egy, az adott víztest típusból természetesnek tartott állapotban lévő egység jellemzői szolgálnak a minősítés alapjául. Az összevetésben a víz többszempontú minősége, a vízi, vízben élő állatok állományainak jelenléte és az úgynevezett hidromorfológiai jellemzők szerepelnek. Ez utóbbi a partvonal, az adott víztest esetén jellemző természetes partmenti növénytakarások, a folytonosság és a vízdinamika jellemzőit összesíti. Az ökológiailag indokolt vízmennyiséghez képest jelentős, azt veszélyeztető vízkivételek „gyenge” minősítést vonnak maguk után, ebben a tekintetben analóg a készletgazdálkodás rendszerével..

Az Országos Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv készítése során a szakértők szisztematikusan felmérték és értékelték a hazai közel 900 db vízfolyás állapotát. Mindegyik víztest kapott egy hidromorfológiai állapotértékelést, ami három részállapot (morfológia–vízfolyás alak, átjárhatóság, hidrológia–vízjárás) értékeléséből a leggyengébbel egyenlő. A 13 táblázat összesíti a vízfolyások jellemzőit. A vízkivételek legnagyobb része a mérsékelt (közepes) állapotú folyókhoz kapcsolódik, ezen belül elsősorban a Dunához, ahol a Paksi Atomerőmű hűtővíz igénye dominál. A magas vízkivétellel jellemezhető rossz állapotú vízfolyások pedig elsősorban az erősen módosított és mesterséges víztestek, csatornák. A felszíni vízkivétel általában nem jár nehézséggel és nem okoz állapotromlást az érintett vízfolyáson, fel kell azonban készülni arra, hogy az éghajlatváltozáshoz kapcsolódó időjárási szélsőségek, mint például a 2018. őszi alacsony dunai vízállás, fennakadásokat okozhatnak és/vagy csak a vízfolyás állapotromlása árán, vagy jelentős többletköltséggel folytathatók.

13. táblázat: Vízfolyások hidromorfológiai besorolása és kiemelt jellemzői

Hidromorfológiai állapot	Vízfolyások száma (db)	Vízfolyás hossza (km)	Összes vízkivétel (millió m ³ /év)
Kiváló	96	1,341	33
Jó	365	7,745	426
Mérsékelt	185	5,024	3,452
Gyenge	1	48	20
Rossz	242	4,940	829
Összesen	889	19,097	4,760

Forrás: VGT (2015) alapján

A 14. táblázat mutatja az igazán problémás mennyiségi állapotú vízfolyásokat. A Duna szigetközi szakasza kivételével csupa kis és közepes vízfolyás érintett, de ezek a közepes vízfolyások is jóval kisebbek a közepes méretű folyóknál (pl. Dráva, Hernád, Kőrösök), melyek a VGT besorolás szerint a nagy vízfolyás kategóriájába tartoznak. Az érintett szakaszok éves vízkivétele kb. 30 millió m³, míg a Duna szigetközi részén 65 millió m³-ról van szó.

14. táblázat: Ökológiai kisvíz elvonás miatti problémás állapotú vízfolyások

Víztest kódja	Víztest neve	Víztest hossza [km]	Lefolyás a hasznosítható természetes készlethez viszonyítva [%]	Vízelvonás az ökológiai kisvízhez viszonyítva [%]	Vízkiétel általi ökológiai kisvíz elvonás miatti állapot jellemzése	Teljes vízgyűjtő-méret [km ²]	Összes vízkiétel (m ³ /év)	Összes vízkiétel a sokéves középvízhozamhoz képest (%)
AEP265	Alpár–Nyárlőrinci-csatorna	39.983	2		fontos probléma	329	259,299	263%
AEP331	Bitva-patak alsó	10.626	4		fontos probléma	146	1,042,831	672%
AOC792	Karasica alsó	11.856	7		fontos probléma	812	4,009,113	348%
AEP302	Barapusztai-patak	7.347	5		fontos probléma	15	80,948	260%
AOC864	Szendi-ér	18.792	7		fontos probléma	57	132,961	223%
AEP443	Duna Szigetközénél	62.595	3		fontos probléma	146026	64,939,936	6%
AIH272	Bene-patak felső vízrendszere	11.653	ökológiai kisvíz elvonás	100	jelentős probléma	20	0	0%
AOH646	Császár-ér felső	6.046	ökológiai kisvíz elvonás	28	jelentős probléma	20	101,541	453%
AEP401	Csörgető-patak	6.338	ökológiai kisvíz elvonás	100	jelentős probléma	15	212,193	1128%
AEP347	Bozót-patak	16.985	ökológiai kisvíz elvonás	91	jelentős probléma	238	1,184,068	769%
AEP367	Cikolai-víz	6.515	ökológiai kisvíz elvonás	42	jelentős probléma	148	0	0%
AEP430	Donát-patak alsó	7.211	ökológiai kisvíz elvonás	79	jelentős probléma	217	357,559	175%
AOC789	Kánya-ér alsó	5.805	ökológiai kisvíz elvonás	100	jelentős probléma	49	437,246	882%
AEP294	Bakónaki-patak és vízrendszere	27.947	ökológiai kisvíz elvonás	17	jelentős probléma	190	1,149,538	271%
AOH649	Csépi-ér és Császár-ér alsó	16.826	ökológiai kisvíz elvonás	100	jelentős probléma	82	855,718	977%
AEP468	Esztergályi-patak	8.976	ökológiai kisvíz elvonás	77	jelentős probléma	23	267,114	1090%
AOC760	Fürgedi-patak	4.441	ökológiai kisvíz elvonás	100	jelentős probléma	84	909,797	1291%
AOC763	Gonozdi-patak	6.360	ökológiai kisvíz elvonás	100	jelentős probléma	13	403,795	3758%
AEP724	Köves-patak	12.705	ökológiai kisvíz elvonás	35	jelentős probléma	45	210,142	411%
AEP836	Nagytilaj-patak	7.946	ökológiai kisvíz elvonás	42	jelentős probléma	29	144,116	411%
AOC825	Naszály–Grébcsi-vízfolyás felső	7.719	ökológiai kisvíz elvonás	100	jelentős probléma	18	162,766	1084%
AOC843	Rák-patak alsó	5.344	ökológiai kisvíz elvonás	100	jelentős probléma	103	2,097,217	1737%
AOC844	Rák-patak felső	9.160	ökológiai kisvíz elvonás	100	jelentős probléma	70	793,110	853%
AEP929	Rovákja-patak	15.980	ökológiai kisvíz elvonás	69	jelentős probléma	81	249,360	536%
AEP948	Sárosd–Seregélyesi-vízfolyás dél	6.708	ökológiai kisvíz elvonás	100	jelentős probléma	74	459,912	1186%
AEP961	Sorok-Perint felső	7.244	ökológiai kisvíz elvonás	100	jelentős probléma	22	239,228	562%
AOC863	Szaplányosi-patak és vízrendszere	15.824	ökológiai kisvíz elvonás	100	jelentős probléma	85	5,791,247	2975%
AEP979	Szarvasdi-árok	13.949	ökológiai kisvíz elvonás	100	jelentős probléma	40	1,720,181	3563%
AEQ081	Túr-víz	13.113	ökológiai kisvíz elvonás	35	jelentős probléma	50	238,225	419%
AOC877	Vázsonyi-Séd felső	11.447	ökológiai kisvíz elvonás	22	jelentős probléma	109	295,768	441%
AEQ122	Völgyéségi-Malom-árok és Aparhanti-patak	20.597	ökológiai kisvíz elvonás	100	jelentős probléma	58	1,223,276	1863%
AEP381	Császár-víz felső vízgyűjtője	11.354	ökológiai kisvíz elvonás	100	jelentős probléma	99	901,841	1398%
AEP472	Fehértó–Majsai-főcsatorna alsó	11.090	ökológiai kisvíz elvonás	100	jelentős probléma	267	15,000	14%
AEP473	Fehértó–Majsai-főcsatorna felső	34.001	ökológiai kisvíz elvonás	100	jelentős probléma	234	395,601	451%
AEP635	Karapancsai-főcsatorna	22.934	ökológiai kisvíz elvonás	100	jelentős probléma	138	33,203	41%
AEP832	Nagykarácsonyi-vízfolyás	7.964	ökológiai kisvíz elvonás	60	jelentős probléma	170	355,326	403%
AEP947	Sárosd–Seregélyesi-vízfolyás észak	16.702	ökológiai kisvíz elvonás	31	jelentős probléma	169	78,397	88%
AEP968	Szabadegyházi-vízfolyás és Hippolit-keleti-ér	24.695	ökológiai kisvíz elvonás	100	jelentős probléma	115	1,292,335	2137%
AOC879	Vidi-ér	29.981	ökológiai kisvíz elvonás	100	jelentős probléma	404	1,871,449	1058%
AEP375	Cuhai-Bakony-ér mellékágai	23.209	ökológiai kisvíz elvonás	70	jelentős probléma	55	445,224	763%
AEP378	Csángota-ér és Szalmavári-árok	38.540	ökológiai kisvíz elvonás	100	jelentős probléma	116	1,014,254	843%
AOC820	Mezőlakai-(Kis)-Séd felső	4.949	ökológiai kisvíz elvonás	100	jelentős probléma	47	773,141	1558%

Megjegyzés: fehér = kis vízfolyás, sárga = közepes vízfolyás, barna = Duna szakasz

Az állóvizek hidromorfológiai állapota általában jónak tekinthető. A Balaton mérsékelt állapottal jellemezhető, mint legnagyobb vízfelületű és vízgyűjtőjű hazai állóvíz, ezáltal nagy súlyt is ad ennek a minősítési kategóriának. Jelentős vízkivétel csak két tóból történik, a Balatonból és a Szelidi-tóból. Míg a Balaton esetén a beérkező víztömeg kb. 5%-áról van szó, elsősorban települési vízellátási célra, addig a Szelidi-tó esetén ez az érték kb. 30-40%.

15. táblázat: Állóvizek hidromorfológiai besorolása

Hidromorfológiai állapot	Állóvizek száma (db)	Állóvizek felülete (km ²)	Teljes vízgyűjtő-méret (km ²)
Kiváló	17	31.2	914
Jó	10	8.6	267
Mérsékelt	6	681.7	8,004
Gyenge	0	0.0	0
Rossz	0	0.0	0

Öntözés – víz utánpótlás – területi vízgazdálkodás

A felszíni vízkészletek kapcsán nem lehet megkerülni az öntözés, nedvesség utánpótlás kérdéskörét. Ha csak az elmúlt két vízgyűjtőgazdálkodási terv időszakának előrejelzését, vagy az Öntözési stratégia előrettekintését nézzük, jellemző, hogy az alacsony mezőgazdasági célú vízfelhasználás mellett az ágazati várakozások előrettekintve dinamikus növekedésről szólnak és a célok érdekében az öntözésre szánt források növelésének igénye/terve jelenik meg. Az öntözés fejlesztésére rendelkezésre álló források növekednek, de a tevékenység várt bővülése jellemzően nem következik be. Egymással összefüggő problémakörök akadályozzák kölcsönösen a megfelelő és az érintettek számára is elfogadható szakpolitikák megalkotását.

A kérdéskörnek több, közvetlenül a költségvetéshez, állami feladatok finanszírozásához kapcsolódó vetülete van:

1. A mezőgazdasági vízhasználat VKJ mentessége, vagy részleges VKJ mentessége.
2. A többcélú (köz és magán) vízgazdálkodási infrastruktúra működtetésének finanszírozási terhelései.
3. Az általános jóléti és ökológiai funkciójú, vízháztartásszemléletű vízpótlás finanszírozási helyzetének rendezetlensége.

A mezőgazdaság preferenciális kezelésének visszatérő indoka a VKJ rendszerében a mezőgazdaság alacsony teherviselő képessége. A 2015-ben készült Országos Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv és a 2018-ban készült Öntözésfejlesztési Stratégia (ÖFS) is foglalkozik az ágazat hozzáadott érték termelő képességével. Az alacsony teherviselő képesség egyet jelent az alacsony értéktöbblet előállítási képességgel, ami a termelési költségek fedezete lenne. A fenti, be nem teljesülő várakozásokat magyarázó ok, hogy az öntözést megtérülő módon igénybe venni csak intenzív, magas hozzáadott értéket előállítani képes termelési rendszerek részeként, azok legutolsó, a termelés stabilitását biztosító eszközként lehet. Ezekben gazdálkodási rendszerekben az öntözővíz költsége az öntözés költségén belül (80-120 eFt/ha) igen alacsony 3-5%-ot tesz ki, kertészetek esetében 5-8%, a költségek döntő része az energia költség és az amortizáció (ÖFS, 2018). Az ÖFS idézi az AKI (Agrárgazdasági Kutató Intézet) felmérését, amely rámutat, hogy a jelenleg is öntözéssel művelt területeken jellemzően termelt növények megoszlása eltér az öntözéssel termelni tervező, de öntözést még nem végzők elképzeléseitől. A vonatkozó háttérszámítások tanúsága szerint a hagyományosan termelt, zömmel szántóföldi és ipari növények öntözéses művelése nem tudja kitermelni az öntözéssel járó többletköltségeket. Az öntözés, mint az időszakosan elmaradó csapadék helyettesítése

túl drága megoldás. A termékszerkezet és a termelési rendszer fejlesztése nélkül az öntözés nem válik megtérülővé. Ez a felismerés és az öntözés költségeinek állami források/kedvezmények segítségével történő minél lejjebb szorítása iránti ágazati igény tükröződik a tapasztalható, paradoxnak tűnő folyamatokban. Közösségi szempontból azonban nem célszerű a jelenlegi agrártermelési gyakorlat öntözéssel való bővítésére közösségi pénzforrásokat áldozni.

Nem helyes ugyanakkor az öntözéssel kapcsolatos problémákra csupán, mint egy status quo célú ágazati lobbira tekinteni. A felszíni vízkészletek rendelkezésre állása a közvetlen (pl. vízfolyás menti) hozzáférésektől eltekintve állami tulajdonú vízállító infrastruktúra hálózatokon keresztül jut el a vízfelhasználók által működtetett elosztórendszerekig. Az állami tulajdonú, a vízügyi igazgatóságok kezelésében lévő vízgazdálkodási infrastruktúrahálózat jellemzője, hogy multifunkcionális, különböző köz- és magánérdekű vízhasználati igény kielégítése zajlik rajta keresztül, illetve annak különböző szakaszain (pl. öntözési, halastavi vízszolgáltatás; ökológiai célú vízállítás környezeti értéket képviselő vizes területek számára; állóvizek vízpótlása; településről levezetett csapadék és belvíz elvezetése; vízpótlás természetes vízfolyások, állóvizek számára az Országos Vízügytő-gazdálkodási tervben kitűzött jó állapot megőrzése érdekében; vízkészlet biztosítása energiatermelés céljára). A vízrendszer fenntartásának és működtetésének tehermegosztása közgazdasági szempontból nincs egyértelmű alapokra helyezve, ami egyaránt akadályát jelenti a hálózat hasznosításának és a vízgazdálkodási célkitűzések elérésének. Ezt annak ellenére kijelenthetőnek tartjuk, hogy pénzügyi szempontból pont a mezőgazdasági vízszolgáltatás díjszámításának 115/2014. (IV. 3.) Korm. rendelet megalkotása az, ami egyértelmű pénzügyi szabályokat fektetett le ezen multifunkcionális hálózathasználat egyik fontos eleme esetében, de egyben fel is fedi a szabályozás hiányzó elemeit.

Főszabályként az állam a közérdek mértékéig, azaz a közérdeket jelentő szolgáltatások biztosítását fedező arányban járul hozzá a költségekhez. Ugyanakkor, mint az egy 2018-as elemzésből (Öko Zrt, 2018) kiderül, a vízgazdálkodás joganyagából nem vezethető le egyértelműen, hogy mi ez a mérték:

„A Vgtv. használja tehát a közcél és közfeladat fogalmát, azonban ezen fogalmak gyakorlati értelmezése nehézkes, illetve több helyen ellentmondásos, gyakoriak a „körkörös” definíciók.”

„Vgtv. nem definiálja a közérdek mértékét, így több mint két évtizeddel a jogszabály hatályba lépését követően még mindig nem meghatározott, hogy hol van az állami/önkormányzati szerepvállalás határa.”

Ezen definiálatlanságon túl a közérdek szempontjából szükséges feladatok esetében finanszírozási oldalról jelent további problémát két alapvető jogszabály, az Államháztartási törvény (Áht) és a Vízgazdálkodásról szóló törvény (Vgtv) szemléleti különbsége.

„Az Áht. és Vgtv eltérően értelmezi a közérdek érvényesítése érdekében ellátandó közfeladat fogalmát. Míg az Áht egy kétirányú folyamat eredményét tekinti: az lesz közfeladat, amit jogszabály állami/önkormányzati feladatként annak minősít, ugyanakkor jogszabály csak akkor minősíthet valamit közfeladatnak, ha az annak ellátásához szükséges pénzügyi fedezet rendelkezésre áll, azaz biztosított. Ezzel szemben a Vgtv minden állami (beleértve az önkormányzati) tulajdonban lévő, illetőleg meghatározott körben állami üzemeltetésre átvett vízi infrastruktúrát közcélúnak tekint, ugyanakkor nem rendelkezik egyértelműen az így definiált feladatok ellátásának forrásáról.”

Ennek az összehangolatlanságnak a következtében a vízgazdálkodási rendszer közösségi (a közérdek fogalmába tartozó) feladatainak ellátása nem éri el a társadalmi szempontból optimális szintet.

„Az Alaptörvény több, vízügyi feladatokhoz kapcsolódó célt fogalmaz meg a környezeti biztonsághoz, a vízkészletek és a Kárpát-medence ökológiai örökségének megőrzéséhez kapcsolódóan, amelyek mind összefüggenek a vízháztartás kiegyensúlyozásának feladatával.

Ugyanakkor ezekhez a közjóléti funkciókhoz szükséges vízügyi tevékenységek nem nevesített közfeladatok az Áhtv értelmezésében a tekintetben, hogy nem áll rendelkezésre (megvalósításukhoz, a szerk.) pénzügyi fedezet. Ennek a helyzetnek a következménye, hogy a vízügyi igazgatóságok az elsőrendű vízpótló/nagy-térségi vízszétosztást szolgáló állami tulajdonú infrastruktúra működtetésének finanszírozását a gazdasági vízhasználók és a (vízügyi igazgatóságok) saját gazdálkodásuk eredményének terhére kell megvalósítaniuk. Törvényszerű a vízpótlás mennyiségével arányos közcélok optimálistól elmaradó megvalósulása és az igazgatóságok folyamatos érdekkonfliktusa az ügyfelekkel, ami a mezőgazdasági vízhasználat (a legjobb lobbierővel bíró vízhasználói csoport) kapcsán szinte folyamatosan napirenden van.”

A mezőgazdasági vízszolgáltatás díjképzési rendjéről szóló (115/2014. (IV. 3.) Korm.) rendelet tökéletesen tükrözi a jelzett anomáliát. A rendelet 5. § (3) bekezdése (egyébként helyesen) rögzíti a mennyiségarányos költségfelosztás elvét

„a térségi vízpótló és -elosztó művek, (...) csatornák mezőgazdasági vízszolgáltatásra terhelhető költségeit az igénybevétel és a vízmérlegek alapján a mezőgazdasági célú vízfelhasználás arányában kell megállapítani. (...)”

A rendelet 8. §-a tételes elszámolásban az államháztartás 50%-os költségfedezetet vállal a vízszolgáltatási díj alapszámítására, lényegében az infrastruktúra fix költségeinek megosztására. A volumenarányos költségfelosztási elv mellett ennek indoka vélhetően az, hogy a térségi rendszerek fix költségeinek, az egyéb felhasználások alacsony volumene miatt méltánytalannak tartott hányada esne a mezőgazdasági vízhasználókra. Látható, hogy a környezeti, természetvédelmi célú vízpótlás, a beszivárogtatásra alkalmas területek készletjavítást célzó vízpótlása, a víz visszatartásra alkalmas tájlejtések vízkészlethez juttatása, a települések zöld és vízfelületeinek bővítésével a települések életminőségét és hőhullámokkal szembeni ellenálló képességét javító vízhasználatok közvetlen államháztartási forrásokban részesítése az, ami hiányzik a pénzügyi egyenletről. Ezeknek a közjóléti funkcióknak a megvalósításához szükséges vízmennyiség hiányzik a vízszolgáltatás rendszereknek a tevékenységéből, a megvalósításhoz szükséges pénzügyi források pedig a vízügyi igazgatóságok és a nemzeti parkok költségvetéséből. Ha az államháztartás direkt módon költene ezeknek a közjóléti feladatoknak az elvégzésére, nem lenne szükség a méltánytalannak tartott helyzet szintén állami forrásokból történő kiigazítására. A mezőgazdasági vízszolgáltatás hatályos kerete, noha jelentős előrelépés a rendszerek működtetésének fenntartása és a vízhasználók feltételeinek javítása érdekében, mivel egy ágazati érdekvédelem eredménye, pont a közjóléti funkciók vízhasználói szempontú optimalizálásához, új lehetőségek kialakításához nem teremt teret, érdekeltséget a vízügyi intézményrendszeren belül.

6 A klímaváltozás vízkészletekre gyakorolt feltételezett hatásai a költségvetés szempontjából

6.1. Áttekintés

A vízkészletek, a vízkészletek iránti igények és a vízkészletek utánpótlása, utánpótlódása szempontjából az éghajlatváltozási előrejelzések hőmérséklet és csapadék változási információi a legfontosabbak. A különböző, hazánkra is leskálázott előrejelző modellek (ALADIN, REMO, RegCM) eredményei egy irányba mutatnak atekintetben, hogy a nyári időszakban hosszabbodik a hőség napok, hőség periódusok időszaka. (Emellett a téli időszak kisebb mértékű melegedése is feltételezhető). A csapadék alakulással kapcsolatban kevésbé robusztusok a várakozások. Nem az éves össz mennyiség változása az, ami drasztikus hatást jelent majd, fontosabbnak ígérkezik az éven belüli eloszlás megváltozása, ami az átmeneti évszakokban a csapadék növekedését, a téli és nyári időszakban pedig a csapadékmennyiség csökkenését valószínűsíti (Hoyk, 2015).

Az éghajlatváltozás az általános felfogás szerint egy globális változási folyamat, amely lokális negatív hatásokat generál. A hazai, Kárpát-medencei vízháztartási folyamatokban megnyilvánuló, gyakoribb szélsőséges helyzetek (árvizek, krónikus kisvízi jelenségek, aszályok) ugyanakkor a globális hatások mellett a nevezett szélsőségek kialakulását a térség saját víz és területhasználati folyamatai is hajtják. Ez utóbbi alaptendenciákra, hajtóerőkre erősítenek rá a globális környezet kedvezőtlen irányú változásai. Ez az oka, hogy a csak hosszabb távon érzékelhetővé váló, globális szinten bekövetkező hőmérsékletemelkedés előtt már most is tapasztalhatjuk a lokális/regionális folyamatok eredményeképp kialakuló, a korábbi hozzávetőleges vízháztartási stabilitást felváltó gyakoribb kilengések időszakát.

A kép árnyalása azért szükséges, mert amíg a globális folyamatokhoz csak alkalmazkodni lehet, a lokális/regionális folyamatok megfelelő eszközökkel történő befolyásolása csillapító hatással is bír, hozzá tud járulni a szélsőséges helyzetek megelőzéséhez, tompításához.

A költségvetés szempontjából a különbségtétel azért bír jelentőséggel, mert jelenleg a vízháztartási szélsőségek előfordulását egyedi, ritka eseményként tartjuk számon, amikor is az állam az elhárítási költségeket a rendkívüli tartalékok terhére végzi és a bekövetkező károk felszámolásában az állam a törvényi kötelezettségén túllépve is részt vesz (ahogy az az anyagban az árvízi védekezés kapcsán bemutatásra került). Azonban trendszerűen jelentkező általános hatású eseményekkel szemben a költségvetés nem tud mindenkit a status quo helyzetében tartani (nem is lehet a feladata), különösen abban az esetben nem, ha az érintettek az állami segítségben bízva az ésszerűen elvárható megelőző intézkedéseket sem teszik meg. A szélsőséges helyzetek gyakoriság-növekedése felveti a költségvetési források megelőzésre fókuszálásának szükségességét és a másképp (pl. biztosítással) nem fedezett károk enyhítésének a későbbi kiterjedtség csökkentéséhez kötését. A költségvetés kiterjedése az eseti, nem tervezhető kiadásokkal szemben annál nagyobb marad, minél kevésbé sikerül a változásokhoz való alkalmazkodásban az egyéni felelősségvállalás szükségességét a társadalommal elismertetni és az alkalmazkodást a hatáscsillapítással is járó intézkedéseken keresztül megvalósítani.

A klímaváltozás feltételezett hatásainak a vízkészletekre, vízkészlet konfliktusokra és ezen keresztül a költségvetésre gyakorolt hatásainak feltérképezése felemás következtetések levonását eredményezi. Azzal együtt, hogy nem lehet még információ a ténylegesen megvalósuló alkalmazkodási lépésekről. Miközben a várakozások szerint egy általános és nagy hatású folyamatot feltételezünk, ha az általa generálódó társadalmi hatásokat tekintjük (ceteris paribus) első látásra kevés jelentősebb léptékű direkt hatás azonosítható. A jelentős hatások ugyanis közvetett módon, a társadalmi-gazdasági szervezet működésének nehezkesebbé, drágábbá, kevésbé hatékonyvá válásán keresztül öltönek majd formát. Ugyanezen áttételeesség miatt értelemszerűen az sem jelezhető előre, hogy a külső környezeti és belső társadalmi

jellemzők milyen együttállása az, ami akár konkrét kiindulópontja, kiváltó oka lehet a társadalmi működés olyan szintű zavarainak, ami nagyfokú, nagy erőforrásigényű kormányzati lépéseket igényelne.

A legegységesebb hatás a mezőgazdaság területén jelentkezik. A hőségnapok és periódusok növekedésével a mezőgazdasági termelés sérülékenysége növekszik, növekedhet a Mezőgazdasági Kockázatkezelési Rendszer keretében (A mezőgazdasági termelést érintő időjárási és más természeti kockázatok kezeléséről szóló 2011. évi CLXVIII. törvény) az állam által vállalt kárenyhítési és biztosítási díjtámogatáshoz szükséges források nagysága.

A hőség periódusok alatt alakulhat ki a lehetőségeket meghaladó vízmennyiségek használata iránti igény, akár a készletek korlátossága, akár az ellátórendszerek kapacitás korlátai okán. Mivel a háztartási, humán célú vízfelhasználás legnagyobb részt felszín alatti készletekből származik, amelyekhez a hozzáférés kevésbé kitett a szezonális ingadozásoknak, mint a felszíni készletek esetén és adottak a jogszabályi keretek a lakossági vízigények, más használatok korlátozás árán való kiszolgáltatásra, az esetleges vízkészlethasználat korlátozások fő kárvallottai a gazdasági szereplők lesznek. A költségvetés számára mindez a gazdasági szereplők által elszenvedett károk eredményesség csökkentő hatásán és a gazdasági aktivitás csökkenésén keresztül válik érzékelhetővé.

Ugyancsak közvetett módon érezhető hatását az élővizek formájában jelenlévő felszíni készletek iránti kritikus időszakokban koncentrálódó társadalmi-gazdasági vízigény. Az élő természeti rendszerek kárára megoldódó készletkonfliktusok az általuk nyújtott ökoszisztéma-szolgáltatások kiesésének, majd pótlásának költségein keresztül fognak többlet pénzügyi forrásokat lekötöni. Ezt a kockázatot a felszíni vízkészlet utánpótlás, utánpótlódás kapacitásainak javításával lehet elérni, ezt már számos szakpolitika szorgalmazza, egyelőre sikertelenül.

„Valós veszély, hogy az ismerethiány vélelmére hivatkozva nem vállalja fel az államigazgatás az alkalmazkodási folyamatokkal törvényszerűen együtt járó érdekellentétek egyértelműsítését. Emiatt a szükséges politikai döntések is elmaradnak és ezért hatásos, végrehajtható szakpolitikai válaszok sem szülehetnek meg.”

A fegyelmezett és felügyelt vízkészlethasznosítás, mint megélt felhasználói tapasztalat hiányában a krízis helyzetekben szükséges korlátozások sem hajthatók végre. A bekövetkező gazdasági kár magasabb lesz az egyébként elkerülhetetlennél. Nem a takarékoság hiánya a veszély, hanem az, hogy a készlethasználat szabályozási rendszere továbbra sem fogja tükrözni a felhasználók számára a készlet rendelkezésre állításának költségét és korlátos készletek esetén annak a többi használat hozzáadott érték termelő képességéhez viszonyítva jelentkező erőforrás költségét. A készletgazdálkodásra akkor van lehetőség, ha a készlet használata nyomon követhető, a használati jogosultságok megsértése bizonyítható és szankcionálható. Ennek hiányában sem a hatékony felhasználás, sem a krízishelyzetekben való hatásos alkalmazkodás nem valósítható meg. A veszély az, hogy a jelenlegi erélytelen készlet felügyelet így is marad, ami aláássa az egyéni hasznosítások közgazdasági észszerűségéből fakadó fejlődését.

„A Víz Keretirányelv tartalmazza azokat a jogi alapvetéseket, amelyek a készletek és kapacitások közgazdasági szemléletű elosztási mechanizmusainak működtetéséhez szükségesek. (A magyar vízgazdálkodási törvény egyébként lényeges elemeiben korábban is tartalmazta ezeket a jogi kereteket.) A lehetőség kibontását a jogalkalmazás elmaradása veszélyezteti.”³¹

6.2. Kiegészítő és záró gondolatok

Az áttekintés árvízi, készletgazdálkodási és klíma kérdéskörökkel foglalkozó fejezeteiben megállapítottak egyaránt kiemelik a víz(készlet)gazdálkodás és a területhasználat összekapcsoltságát. Lényegében

³¹ ÖFS, 2018

ugyanannak a jelenségnek, a táj természeti-társadalmi rendszerműködésének két, egymással szoros kölcsönhatásban lévő szemléletét adják. Az életfeltételeink megőrzésére, javítására fenyegetést jelentő vízháztartási kihívásokra adandó válaszok kialakítását hátráltatja, hogy azokról (mint például ebben az elemzésben is) részeselemléteként zajlik a gondolkodás, nem kap egyedi hangsúlyt az a szemlélet, ami ezeket a kihívásokat a táj rendszerműködésének zavaraiaként, egységes keretben értelmezné.

Vízháztartási szélsőségek, mint a táj rendszerműködésében tapasztalható zavarok, kilengések értelmezéséhez a vízkészletekkel gazdálkodás szemléletét ki kell egészíteni a csak a vegetáció segítségével megvalósítható, a napsugárzásból származó beeső energiával való gazdálkodás szükségességével (Ungvári, Kis 2019), a víz és a természetes növényborítás együttesen képes ugyanis a napenergiát úgy hasznosítani, hogy az ne káros hőáramként járuljon hozzá a talaj és az alsó légkör melegítéséhez. A vegetáció vízpótlás útján maximálható hőgazdálkodási, besugárzás asszimiláló és csillapító képessége az a kapacitás (vegetáció alapú természeti erőforrás), amelynek szintje kritikusan lecsökkent a Kárpát-medence belső területeinek történelmi léptékű sokszáz éves tájhasználat változtatásainak mellékhatásaként (Ungvári et al 2012). Ez a víz-energia-vegetáció nexus az az értelmezési keret, amelyben egyértelművé válik, hogy a víztöbbletből és a vízhiányból fakadó vízháztartási szélsőségek csillapítása csak az időszakos víztöbbleteknek (belvíz, árvíz, átlagosnál több csapadék) a vegetációs időszak párologtatási deficitjének csökkentésébe forgatásán keresztül valósítható meg. Arra van tehát szükség, hogy a későbbi hasznosítás céljából történő vízvisszatartás fokozása és a természetes vegetáció (mindenekelőtt természetes erdők és vizes területek) nagyságának kiterjesztése párhuzamosan és koordinálva, nagyléptékben haladjon előre. Ebben a folyamatban minden négyzetméternek szerepe van. A kihívás az, hogy hogyan lehet ezt a peremfeltételt fokozatosan érvényre juttatni a területhasználatok elegendően, de a jelenleginél lényegesen szélesebb körében.

Függelék

F1. A HÉTFA-CGE modell felépítése

A HÉTFA-CGE modell magja egy standard, statikus CGE modell, amelyeket gyakran alkalmaznak a gazdaságokat érő strukturális változások hatásainak szimulációjára. A modellben a termelést végző vállalatok tőke és munka valamint a többi ágazat termékének a felhasználásával állítják elő termékeiket. A termékeket a háztartások vásárolják meg tőlük, más vállalatok beruházási célokra, valamint a kormányzat. A vállalatok termékük egy részét exportálják, a hazai keresletet részben importból egészítik ki. Az egyes szereplők viselkedését mikroökonómiai alapról kiindulva vezetjük le és felírjuk a gazdaságban lévő termék és tényezőpiacok szimultán, általános egyensúlyát. A modell szerkezetét a következő oldalakon foglaljuk össze röviden.

A CGE modellel történő hatásvizsgálat többnyire két pálya meghatározására irányul. Kiindulópontot az ún. alappálya képezi, amelyet a paraméterek "standardnak tekinthető" értékei mellett kapunk. E mellett számítjuk ki az ún. kontrafaktuális pályát, ami egy vagy több exogén változó értékének a megváltoztatása mellett áll elő. A modell által becsült hatás a két pálya különbsége. A hatás becsüléséhez így a modell paramétereinek becslése mellett az alappálya kalibrálására is szükség van.

Háztartás

Az aggregált makro modellek fontos szereplője a háztartás, több olyan döntés is ezen szereplőhöz kapcsolódik, amelyek közötti összefüggések számszerűsítése a jelen modellépítési feladat célja. A háztartás az, aki jövedelmének egy részét megtakarítja, a többit pedig fogyasztási javak vásárlására fordítja. Egyben a háztartás az a gazdasági szereplő, aki a termelési tényezők tulajdonosa, így a termelésben keletkezett jövedelmek képezik a fogyasztási döntéseinek a háttérét. Az elsődleges tényezőjévedelmek után adót fizet és transzferekben részesül az államtól. Fogyasztási kereslet az egyes termékek iránt az egyes termékek közötti helyettesíthetőséget figyelembe vevő Cobb-Douglas hasznossági függvénnyel írjuk le.

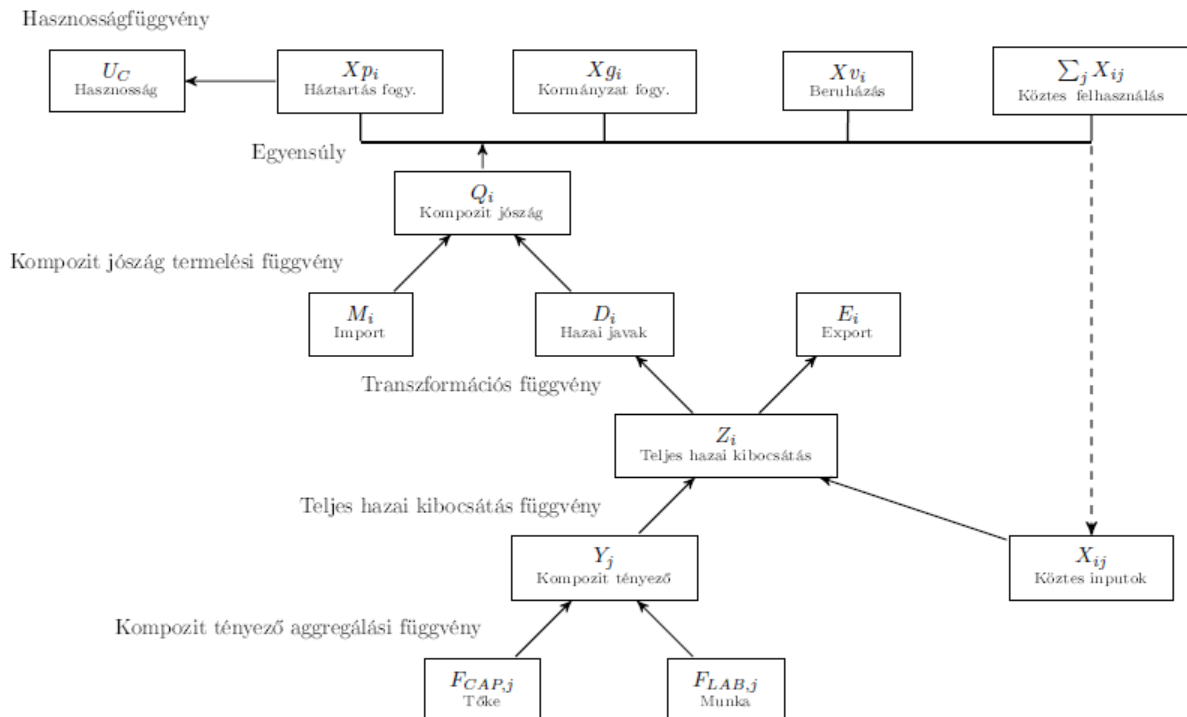
Termelés

A termelési tényezők és a termelt javak közötti kapcsolatok a standard CGE modellekben megszokott struktúrát követik. Ennek során az egyes ágazatok termékei részben a termeléshez szükséges közbenső inputok, részben végső felhasználásra kerülő termékek. A különböző felhasználási módok és a külkereskedelmi termékforgalom elkülönítésének szokásos útja CES aggregátor függvények alkalmazása, amelyek véges helyettesítési rugalmasságok modellbe illesztésével megakadályozzák a kis nyitott gazdaságok modelljeiben egyébként könnyen előálló sarokmegoldásokat (amelyek a szélsőséges specializáció hatására jöhetnek létre). Ezáltal az alábbi, ugyan első ránézésre összetett termékstruktúra empirikus viselkedése nagyon stabil, és a külkereskedelmi termékszerkezetben bekövetkező változások endogén alakulását is képes magyarázni. A kapcsolatokat a 27. ábra foglalja össze.

1. Az elsődleges termelési tényezőket, a tőkét (K), valamint a munkaerőt (L) összevonjuk, aggregáljuk ún. kompozit termelési tényezővé (Y_j) a kompozittényező-aggregálási függvény segítségével.
2. A termékek belföldi termelése során a kompozit tényező (Y_j) és a köztes inputok (X_{ij}) felhasználásával jön létre a termelt javak hazai kibocsátása Z_j .
3. A teljes hazai kibocsátás (Z_j) részben hazai felhasználásra (D_i), részben exportra (E_i), kerül. A kettéosztást az ún. transzformációs függvény segítségével végezzük el.
4. A felhasználásra kerülő termékek részben hazai előállításúak, részben importból származnak. A felhasznált javakat (Q_i) ezért az ún. Armington aggregátor függvény segítségével állítjuk elő a hazai (D_i) és az import (M_i) termékek mennyiségeiből.

5. Az Armington aggregátorral létrejött kompozit termék felhasználása több tételre oszlik, mennyisége összességében megegyezik a háztartások fogyasztásának (X_{pi}), a kormányzati fogyasztásnak (X_{gi}) a beruházásnak (X_{vi}) és a közbenső felhasználásnak (X_{ij}) az összegével.
6. A háztartások aggregált fogyasztásának hasznossága (U_C), a háztartások által elfogyasztott javakból származtatható (X_{pi}).

27. ábra: A termékek és termelési tényezők áramlása tradable ágazatok esetén



Kormányzat

A kormányzat modellezése során a bevételek endogén módon kerülnek meghatározásra, a kiadások exogén tételek. A modell részletesen csak az elsődleges egyenlegig tartalmazza a költségvetés elemeit, a kamatkidadások modellezése a jelenlegi reálmodell keretei között nem túl életszerű. A kormányzat bevétele két adónemből tevődik össze: az egyes termékek felhasználását terhelő indirekt adókból, és az egyes termelési tényezők jövedelmeit terhelő direkt adókból. A költségvetés egyenlege így a bevételekhez hasonlóan endogén, a gazdaságban keletkező jövedelmek és fogyasztás változásával változik a költségvetés bevétele és így az egyenlege is.

Külkereskedelem

Kis, nyitott országok esetében a külkereskedelmi termékek világszintű ára általában adottságnak tekinthető, a hazai gazdaság külkereskedelmi volumene annak értékét nem képes számottevő mértékben befolyásolni. Ezért a szokásos modellezési gyakorlatnak megfelelően feltesszük, hogy az exporttermékek és az importtermékek világszintű ára exogének. Továbbá a modellben az árfolyamot is állandónak tekintjük, ez a CGE modellek esetében abból a kényszerből fakad, hogy az az árszínvonal meghatározására a modell önmagában (kiegészítő modul nélkül) nem alkalmas.

A külkereskedhető (azaz „tradeable”) javak esetében adódik, hogy a külföldön és itthon megtermelt termékek nem feltétlenül helyettesítik egymást tökéletesen. A termékek belföldi árának megváltozása az adott külföldi árak mellett a külföldi és belföldi termékek relatív árának megváltozásához vezet, ami

helyettesítést indít el a fogyasztásban. Ez a helyettesítés mind az exportot, mind az importot egyaránt erősen befolyásolja.

Egyensúlyi feltételek és dinamika

A CGE modelleket az egyes szereplőkre tett viselkedési feltevések mellett piaci egyensúlyok felírása egészíti ki. Minden egyes termék és termelési tényező esetén felírjuk a piacok egyensúlyának kritériumát.

A makrogazdasági egyensúlyt a beruházások és megtakarítások egyensúlyaként írjuk fel. A CGE modellekben jellemzően azonban legalább az egyik elemet exogén módon meg kell adnunk ahhoz, hogy a modell megoldható legyen. A jelen alkalmazásban a "beruházási lezárást" alkalmaztuk, azaz nevezetesen a nemzetgazdasági szintű beruházások értékét exogénnek tekintjük és a megtakarítások összege fog ehhez igazodni.

A modell statikus egyensúlyát a fenti egyenletek által definiált rendszer írja le. A különböző keresleti és kínálati függvények által meghatározott piaci egyensúlyok kiszámítása lehetővé teszi az adott időpontbeli makrogazdasági mutatók meghatározását. Az egymást követő időszakok egyensúlyainak meghatározásához valamilyen dinamikus kapcsolatokat is meg kell jelentetni a modellben. Formálisan a modelldinamika lehet előretekintő vagy visszatekintő. Az utóbbi, ún. rekurzív dinamika esetén a múltbeli értékek és a jelen egyensúlyi értékei együttesen határozzák meg a következő időszak egyes kezdeti értékeit.

Jelen alkalmazásban az ilyen, visszatekintő dinamikát alkalmazzuk. A beruházás idei értéke határozza meg, hogy a következő periódusban mekkora lesz a vállalatok tőkeállománya és ez kapcsolja össze az egyes időpontokat.

A modell paramétereinek kalibrálása

A modell számszerűsítésének legfontosabb eleme a társadalmi elszámolási mátrix (SAM). Ez a mátrix a folyó jövedelemáramlásokat foglalja össze egy standard struktúrában. A CGE modellben megjelenő viselkedési összefüggéseket ezt követően úgy paraméterezzük, hogy visszaadják a SAM-ban megjelenő áramlásokat. Ezért első lépésként a jelen modellben alkalmazott SAM mátrix felépítését kell áttekintenünk.

A társadalmi elszámolási mátrix a háztartás, a vállalatok, az állam és a külföld közötti jövedelemáramlások ábrázolja konzisztens formában. A 16. táblázat soraiban a "bevételeket", az oszlopokban a "kiadásokat" tüntetjük fel. A SAM számszerűsítésének alapja a KSH által közzétett legfrissebb, 2015 évre vonatkozó ágazati kapcsolatok mérlege (ÁKM) adatbázis.

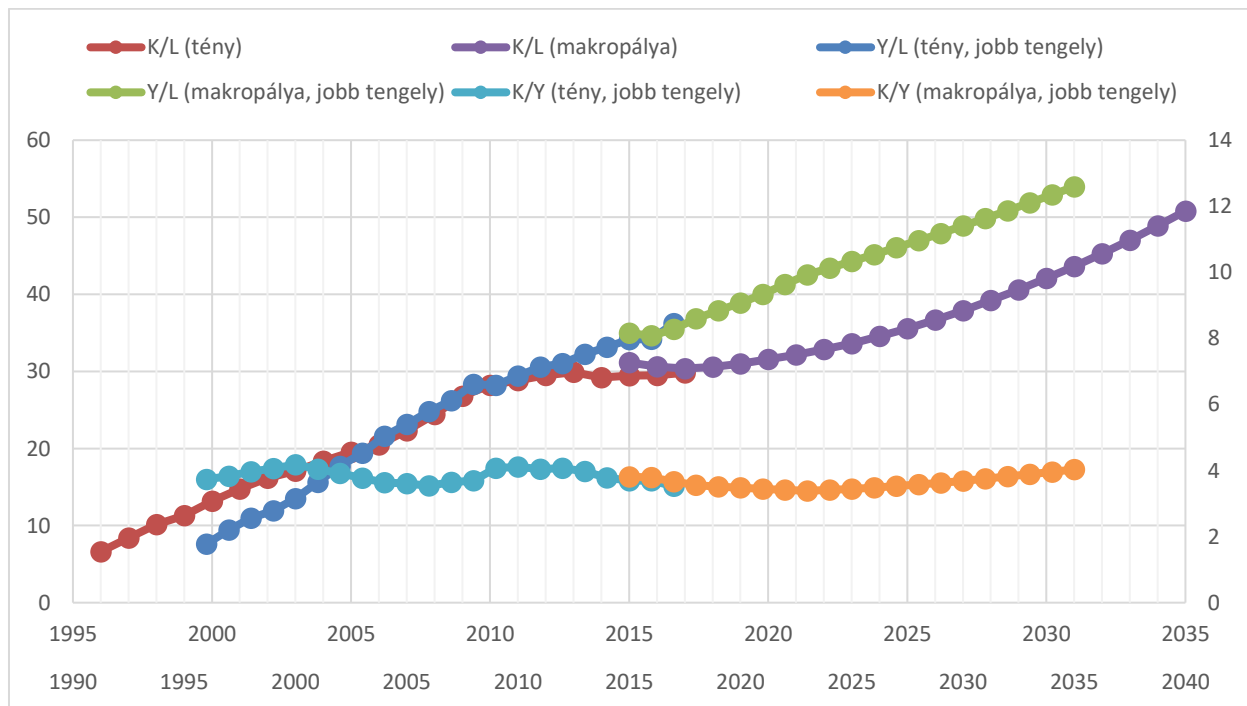
16. táblázat: A modell alapjául szolgáló társadalmi elszámolási mátrix szerkezete

	Ágazatok	Tényezők		Adók		Végső felhasználás			
		CAP	LAB	DTX	IDT	HOH	GOV	S-I	RoW
Ágazatok	$X_{i,j}$					Xp_i	Xg_i	Xv_i	E_i
CAP	GOP_j								
LBS	$w_s \cdot LS_j$								
DTX						T_d			
IDT	$T_{z,j}$								
HOH		GOP	$w_s \cdot LS$				Tr		
GOV				T_D	T_Z				
S-I						S_p	S_g		$\varepsilon \cdot S_f$
RoW	M_j								

Megjegyzés: A SAM számláit során a következő jelöléseket alkalmaztuk: CAP = tőke, LAB = munka, DTX = direkt adók, IDT = indirekt adók, HOH = háztartások, GOV = kormányzat, S-I = megtakarítás-beruházás egyensúlya, RoW = külföld. A jövedelemáramlási tételeket a cellákban szereplő változók jelölik. Amelyik cellában nem szerepel változó, ott a modellben feltevés szerint nincs jövedelemáramlás. A jelölések a következők: X: közbenső és végső fogyasztás, GOP = bruttó működési eredmény, w: reálbér, L: foglalkoztatás, Tz: indirekt adók, Td: direkt adók, M: import, E: export, S: megtakarítás, ε : reálárfolyam. Az ágazatokat az i és j indexek jelölik, s a képzett, u a képzetlen munkaerő indexe.

A modell alappályáját a konvergencia program által adott GDP előrejelzéshez igazítottuk, így a paramétereket úgy határoztuk meg, hogy a GDP és a foglalkoztatás az előrejelzési időszak elején, amikor van publikált konvergenciaprogram-előrejelzés, leginkább ehhez közelítsen.

21. ábra: A modellben alkalmazott alappálya főbb jellemzői



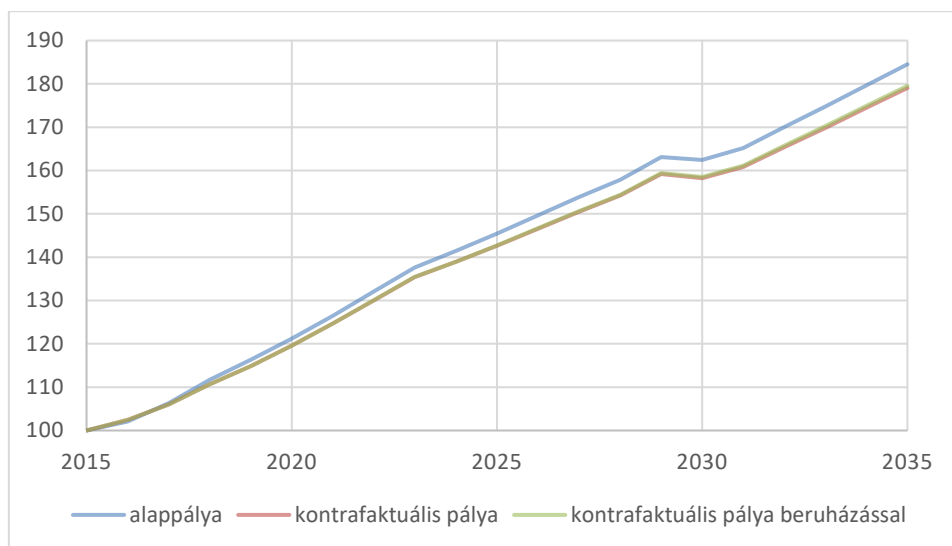
F2. Ágazati besorolás

A jelen alkalmazásban az alábbi ágazati besorolást alkalmaztuk a vizsgálathoz:

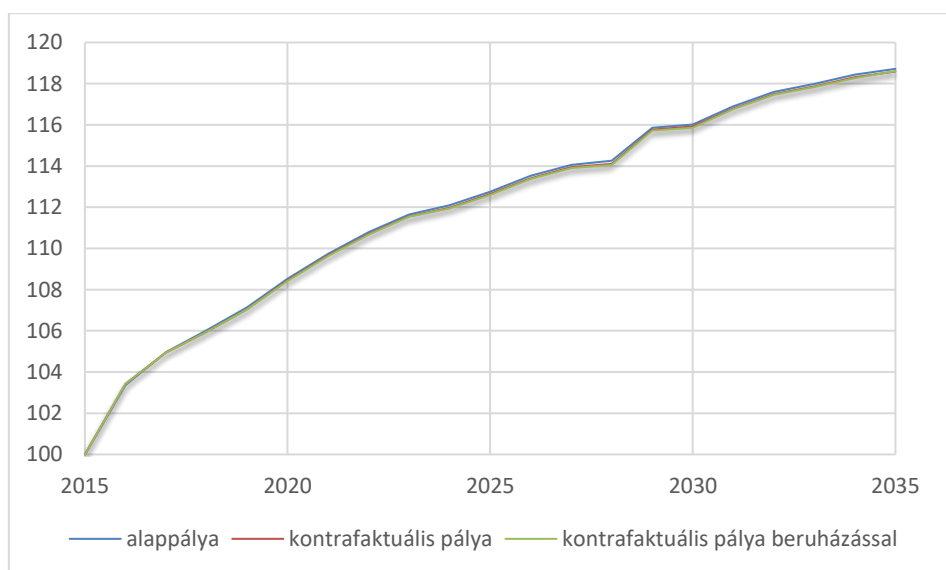
Sorszám	Megnevezés	TEÁOR
1	primer	01-03
2	nehézipar	05-09, 23-25
3	könnyűipar	10-18, 31-32
4	vegyipar	19-22
5	gépipar	26-30, 33
6	építőipar	41-43
7	energia	35
8	víz	36-39
9	hagyományos szolgáltatások	45-56, 79
10	piaci szolgáltatások	58-78, 80-82, 95-98
11	közösségi szolgáltatások	84-94

F3. Ábrák

22. ábra: A GDP alakulása



30. ábra: A foglalkoztatás pályája



Melléklet

Víziközművek keresleti ár rugalmassága

A víziközmű szolgáltatások keresleti ár rugalmasságára hazai adatok felhasználásával ezidáig nem készült publikus becslés. A nemzetközi irodalom azonban számos átfogó elemzést kínál ebben a témában. Ezekről adunk rövid áttekintést ebben a mellékletben.

Az egyik legátfogóbb, habár relatíve régi vizsgálatot Dalhuisen et. al. (2002) cikkében találjuk. A szerzők az 1963 és 2001 közötti időszak 64 tanulmányának 296 becsült ár rugalmasság értékét dolgozták fel, a metaelemzés módszerét felhasználva. Az ár rugalmasság mellett vizsgálták a jövedelem-rugalmasságot is és az ár rugalmasságra ható egyéb tényezők szerepét. Az elméleti várakozásokkal összhangban azt találták, hogy a hosszútávú ár rugalmasság szignifikánsan magasabb a rövidtávúnál, hiszen több idő van a viselkedésbeli változások bevezetésére (pl. víztakarékos technológiák beszerzése, régi technológiák cseréje). Számítanak a jövedelmi viszonyok, magasabb reáljövedelem jellemzően magasabb ár rugalmassággal társul, eközben azonban a jövedelem emelkedése önmagában növekvő vízfogyasztással párosul. Az árak változására tipikusan erősebb választ adnak a fogyasztók, mint saját jövedelmük változására. Sok múlik emellett az ár képletén. Emelkedő blokk tarifák esetén körülményesebb az ár rugalmasság meghatározása, mint egyszerűbb, a fogyasztással arányosan változó díjak esetén és az ár rugalmasság értékek jobban szórnak. Az ár rugalmasság értékek földrajzilag is erősen szórnak, ezzel szemben adott helyen időben viszonylag állandók. A szerzők által feldolgozott tanulmányok átlagos ivóvíz ár rugalmassága -0,41 volt (tehát 1%-os áremelkedés 0,41%-os kereslet csökkenést eredményez), a medián érték pedig -0,35. A teljes mintán jelentős szórást tapasztaltak. Az egyedi értékek kb. 60%-a esett a -0,1 és -0,5 közötti sávba, 90%-uk pedig a 0 és -0,75 közötti sávba.

Garrone et. al (2019) friss kutatásukban szintén metaelemzést készítettek, ők azonban vizsgálták a víz szűkös elérhetősége és a környezetvédelmi attitűd szerepét is. Számunkra azonban ennél lényegesebb, hogy Dalhuisen et. al. (2002) eredetileg használt forrásait továbbiakkal, frissebbekkel bővítették, így az 1963 és 2013 közötti időszak 124 folyóirat cikkének 615 ár rugalmassági becslését használták fel. Az így előkészített adatbázis 31 ország adatait tartalmazta. Az átlagos ár rugalmasság érték -0,4 lett, ami alig tér el Dalhuisen et. al. (2002) korábbi, -0,41-es értékétől, miközben a minta szórása kicsit alacsonyabb lett (0,71 vs. 0,86). Saját elemzésünk szempontjából kevésbé releváns, de egyébként fontos következtetés, hogy vízszűkös területeken alacsonyabb az ár rugalmasság értéke, mint általában, amit azzal magyaráznak a szerzők, hogy az itt élők, alkalmazkodva a szűkös készletekhez már eleve nagyobb fokú víztakarékosságot tanúsítanak, mint más régiók lakói és így kisebb tere marad a fogyasztás további csökkentésének. A környezeti tudatossággal hasonló a helyzet.

Stavenhagen et. al. (2018) megerősítik, hogy a víziközmű szolgáltatások tipikus ár rugalmassága -0,3 és -0,4 közé esik, a hosszútávú ár rugalmasság pedig ennél magasabb, -0,6 körüli, mivel hosszabb távon jobban lehetőség adódik technológiaváltásra. További publikációk, pl. Sahin et. al. (2017), Yoo et. al (2014) is visszaigazolják az előzőekben tárgyalt kutatások fő következtetéseit.

Mennyiségi szempontból gyenge és kockázatos felszín alatti vizek

A Víz Keretirányelv szerinti vízgyűjtő-gazdálkodási tervezés során (OVF, 2015) a 185 hazai felszín alatti víztest közül mennyiségi állapot szerint 128 kapott jó minősítést, 20 jó minősítést de a gyenge állapot felé mutató kockázattal, 37 pedig gyenge minősítést.

A víztest kódokban alkalmazott rövidítések:

h = hegyvidéki

kt = karszt termál

sp = sekély porózus

sh = sekély hegyvidéki

p = porózus

pt = porózus termál

17.táblázat: Mennyiségi szempontból gyenge ill. jó, de kockázatos felszín alatti víztestek

VOR kód	Vízügyi Igazgatóság	Víztest kódja	Víztest neve	Mennyiségi állapot	Közvetlen vízkivétel (m ³ /nap)	Közvetett vízkivétel (m ³ /nap)
AIQ573	Észak-dunántúli	sp.1.1.2	Hanság, Rábca-völgy északi része	gyenge	17,058	34,533
AIQ628	Észak-dunántúli	sp.1.2.2	Rábca-völgy déli része	gyenge	5,142	12,932
AIQ562	Észak-dunántúli	sp.1.4.2	Dunántúli-középhegység északi peremvidéke hordalékterasz	gyenge	9,124	13,015
AIQ492	Közép-dunántúli	sp.4.3.2	Balaton a Berekkel	gyenge	1,465	542
AIQ643	Közép-dunántúli	sp.1.7.1	Séd-Nádor-Sárvíz-vízgyűjtő	gyenge	5,154	9,084
AIQ646	Közép-dunántúli	kt.1.6	Szabadbattyáni termálkarszt	gyenge	1,125	0
AIQ613	Nyugat-dunántúli	sp.3.1.1	Mura-vidék	gyenge	3,428	975
AIQ633	Dél-dunántúli	sp.3.2.1	Rinya-mente - vízgyűjtő	gyenge	82	0
AIQ570	Dél-dunántúli	sp.3.3.1	Feketevíz-vízgyűjtő	gyenge	1,421	0
AIQ531	Alsó-Duna-völgyi	sp.1.14.1	Duna-Tisza közti hátság - Duna-vízgyűjtő északi rész	gyenge	7,598	13,693
AIQ525	Alsó-Duna-völgyi	sp.1.14.2	Duna-Tisza köze - Duna-völgy északi rész	gyenge	20,902	56,798
AIQ524	Alsó-Duna-völgyi	p.1.14.2	Duna-Tisza köze - Duna-völgy északi rész	gyenge	16,824	0
AIQ526	Közép-Tisza-vidéki	sp.2.10.2	Duna-Tisza köze - Közép-Tisza-völgy	gyenge	480	1,890
AIQ529	Alsó-Duna-völgyi	sp.1.15.1	Duna-Tisza közti hátság - Duna-vízgyűjtő déli rész	gyenge	6,371	22,073
AIQ522	Alsó-Duna-völgyi	sp.1.15.2	Duna-Tisza köze - Duna-völgy déli rész	gyenge	13,773	80,032
AIQ523	Alsó-Duna-völgyi	p.1.15.2	Duna-Tisza köze - Duna-völgy déli rész	gyenge	5,978	0
AIQ533	Alsó-Tisza-vidéki	sp.2.11.1	Duna-Tisza közti hátság - Tisza-vízgyűjtő déli rész	gyenge	9,971	193
AIQ486	Alsó-Tisza-vidéki	sp.2.11.2	Alsó-Tisza-völgy	gyenge	12,813	488
AIQ487	Alsó-Tisza-vidéki	p.2.11.2	Alsó-Tisza-völgy	gyenge	59,385	0
AIQ566	Észak-magyarországi	sp.2.9.1	Északi-középhegység peremvidék	gyenge	21,145	20,942

AIQ567	Észak-magyarországi	p.2.9.1	Északi-középhegység peremvidék	gyenge	127,291	0
AIQ585	Közép-Tisza-vidéki	sp.2.9.2	Jászság, Nagykunság	gyenge	1,366	1,118
AIQ584	Közép-Tisza-vidéki	p.2.9.2	Jászság, Nagykunság	gyenge	31,299	0
AIQ637	Tiszántúli	sp.2.8.2	Sajó-Takta-völgy, Hortobágy	gyenge	6,869	10,065
AIQ636	Tiszántúli	p.2.8.2	Sajó-Takta-völgy, Hortobágy	gyenge	22,458	0
AIQ621	Felső-Tisza-vidéki	sp.2.3.1	Nyírség keleti perem	gyenge	3,804	3,440
AIQ618	Felső-Tisza-vidéki	sp.2.4.1	Nyírség - Lónyay-főcsatorna-vízgyűjtő	gyenge	13,153	87,119
AIQ630	Felső-Tisza-vidéki	sp.2.4.2	Rétköz	gyenge	3,626	5,910
AIQ631	Felső-Tisza-vidéki	p.2.4.2	Rétköz	gyenge	33,338	0
AIQ835	Felső-Tisza-vidéki	sp.2.2.2	Beregi-sík	gyenge	1,735	1,428
AIQ834	Felső-Tisza-vidéki	p.2.2.2	Beregi-sík	gyenge	4,746	0
AIQ620	Tiszántúli	sp.2.6.1	Nyírség déli rész, Hajdúság	gyenge	16,423	71
AIQ579	Tiszántúli	sp.2.6.2	Hortobágy, Nagykunság, Bihar északi rész	gyenge	7,296	21,762
AIQ580	Tiszántúli	p.2.6.2	Hortobágy, Nagykunság, Bihar északi rész	gyenge	57,587	0
AIQ596	Körös-vidéki	sp.2.12.2	Körös-vidék, Sárrét	gyenge	1,438	39,453
AIQ595	Körös-vidéki	p.2.12.2	Körös-vidék, Sárrét	gyenge	19,083	0
AIQ594	Körös-vidéki	sp.2.13.2	Körös-Maros köze	gyenge	4,012	2,360
AIQ581	Észak-dunántúli	sp.1.2.1	Ikva-vízgyűjtő, Répce felső vízgyűjtője	jó, de gyenge kockázata	7,741	16,421
AIQ603	Közép-dunántúli	sp.1.5.1	Marcal-völgy	jó, de gyenge kockázata	1,920	769
AIQ544	Észak-dunántúli	sh.1.4	Dunántúli-középhegység - Duna-vízgyűjtő Által-értorkolat - Visegrád	jó, de gyenge kockázata	3,356	1,790
AIQ545	Észak-dunántúli	h.1.4	Dunántúli-középhegység - Duna-vízgyűjtő Által-értorkolat - Visegrád	jó, de gyenge kockázata	279	0

AIQ550	Közép-Duna-völgyi	sh.1.6	Dunántúli-középhegység - Duna-vízgyűjtő Visegrád - Budapest	jó, de gyenge kockázata	5,634	1,080
AIQ551	Közép-Duna-völgyi	h.1.6	Dunántúli-középhegység - Duna-vízgyűjtő Visegrád - Budapest	jó, de gyenge kockázata	1,096	0
AIQ546	Közép-Duna-völgyi	sh.1.5	Dunántúli-középhegység - Duna-vízgyűjtő Budapest alatt	jó, de gyenge kockázata	610	30
AIQ547	Közép-Duna-völgyi	h.1.5	Dunántúli-középhegység - Duna-vízgyűjtő Budapest alatt	jó, de gyenge kockázata	1,548	0
AIQ537	Közép-Duna-völgyi	sp.1.9.1	Duna jobb parti vízgyűjtő - Budapest-Paks	jó, de gyenge kockázata	11,120	2,067
AIQ538	Közép-Duna-völgyi	p.1.9.1	Duna jobb parti vízgyűjtő - Budapest-Paks	jó, de gyenge kockázata	22,275	0
AIQ540	Közép-dunántúli	sp.1.10.1	Duna jobb parti vízgyűjtő - Paks alatt	jó, de gyenge kockázata	1,082	1
AIQ498	Közép-dunántúli	sp.1.10.2	Bölcske-Bogyiszlói-öblözet	jó, de gyenge kockázata	3,569	3,769
AIQ539	Közép-dunántúli	p.1.10.1	Duna jobb parti vízgyűjtő - Paks alatt	jó, de gyenge kockázata	10,036	0
AIQ497	Közép-dunántúli	p.1.10.2	Bölcske-Bogyiszlói-öblözet	jó, de gyenge kockázata	1,495	0
AIQ536	Közép-Duna-völgyi	sp.1.13.1	Duna bal parti vízgyűjtő - Vác-Budapest	jó, de gyenge kockázata	18,584	2,604
AIQ652	Közép-Duna-völgyi	sp.1.13.2	Szentendrei-sziget és egyéb dunai szigetek	jó, de gyenge kockázata	34,226	209
AIQ496	Észak-magyarországi	sp.2.5.2	Bodrogek	jó, de gyenge kockázata	22,986	93
AIQ600	Felső-Tisza-vidéki	sp.2.3.2	Kraszna-völgy, Szamos-völgy	jó, de gyenge kockázata	2,970	41,300
AIQ649	Felső-Tisza-vidéki	sp.2.1.2	Szatmári-sík	jó, de gyenge kockázata	1,738	5,566
AIQ514	Alsó-Tisza-vidéki	pt.2.1	Dél-Alföld	jó, de gyenge kockázata	54,389	0

Irodalomjegyzék

- Barzel, Y. (1997) Economic Analysis of Property Rights. Cambridge University Press.
- Belügyminisztérium (2016) Kvassay Jenő Terv – Nemzeti Vízstratégia.
- Berta, D. – Tóth G., I. (2017) Költségvetési szabályok. MNB Oktatási Füzetek 14. szám, 2017. június. MNB, Budapest. URL: <https://www.mnb.hu/letoltes/mnb-oktatasi-fuzetek-14-szam-digitalis.pdf> (Letöltés ideje: 2019. 09.18.)
- Coase, R. H. (1960) The Problem of Social Cost. Journal of Law and Economics 3: 1–44.
- Danilenko, A. Dickson, E. and Jacobsen M. (2010) Climate Change and Urban Water Utilities: Challenges and Opportunities. World Bank Water Working Notes.
- Dalhuisen, J. M., Florax, R., de Groot, H. and Nijkamp, P. (2003) Price and Income Elasticities of Residential Water Demand: A Meta-Analysis. Land Economics 79 (2) pp. 292-308.
- Demsetz, H. (1967) Toward a Theory of Property Rights. American Economic Review 57 (2): 347–59.
- Duna Menti Regionális Vízmű Zrt. (2019) 2018. évi Éves Beszámoló Kiegészítő Melléklete.
- Dunántúli Regionális Vízmű Zrt. (2019) 2018. évi Éves Beszámoló Kiegészítő Melléklete.
- EPA Environmental Protection Agency (2019) Climate Impacts on Water Utilities. URL: <https://www.epa.gov/arc-x/climate-impacts-water-utilities> (A letöltés ideje: 2019. 09. 12.)
- Északdunántúli Vízmű Zrt. (2019) 2018. évi Éves Beszámoló Kiegészítő Melléklete.
- Északmagyarországi Regionális Vízművek Zrt. (2019) 2018. évi Összevont (Konzolidált) Éves Beszámolójának Kiegészítő Melléklete.
- Garrone, P., Grilli, L. and Marzano, R. (2019) Price elasticity of water demand considering scarcity and attitudes. Utilities Policy 59 (2019) 100927.
- HÉTFA Kutatóintézet (2013) Előzetes Fenntarthatósági Vizsgálat (EVF) módszertana. NFFT Műhelytanulmányok 19.
- Hoyk, E. A magyarországi klímamodellek. Retrieved from URL: http://www.regscience.hu:8080/jspui/bitstream/11155/1107/1/hoyk_magyarorszagi_2015.pdf (A letöltés ideje: 2019.09.19)
- Kis, A. and Salvetti, M. (2017a) Case Study — Alföldvíz, Hungary. World Bank, Washington, DC. Retrieved from <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/27982> (A letöltés ideje: 2019. 09. 10.)
- Kis, A. and Salvetti, M. (2017b) Case Study — Kiskun-Víz, Hungary. World Bank, Washington, DC. Retrieved from <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/27984> (A letöltés ideje: 2019. 09. 10.)
- Kocsis, K. (főszerk.) (2018) Magyarország Nemzeti Atlasza: természeti környezet. Magyar Tudományos Akadémia, Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, Földrajztudományi Intézet, Budapest. ISBN 978-963-9545-56-4
- Magyarország Konvergencia Programja 2019-2023. URL: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/2019-european-semester-convergence-programme-hungary_hu.pdf (Letöltés ideje: 2019. 09.18.)
- Második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia, 2017-2030. URL: https://www.kormany.hu/download/f/6a/f0000/N%C3%89S_2_strat%C3%A9gia_2017_02_27.pdf (Letöltés ideje: 2019. 08. 22.)

- MAVÍZ (2017a). A hazai víziközmű-rendszerek és az üzemeltetők bemutatása. Kitekintés az ellátórendszer műszaki állapotára, a rekonstrukciós és üzemeltetési feladatokra.
- MAVÍZ (2017b). A MaVíz javaslata a víziközmű-szolgáltatás finanszírozási problémáinak megoldására. Munkaanyag.
- MAVÍZ (2018). A Magyar Víziközmű Ágazat bemutatása és 2017. évi statisztikai adatai. MaVíz statisztikai adatgyűjtés – eredmények.
- MEKH Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal (2019). Felhasználói Elégedettségi Felmérés. Víziközmű-szolgáltatás 2018.
- Mike, K. (2012) Egy unortodox közgazdász emlékére. <https://www.portfolio.hu/gazdasag/20120619/egy-unortodox-kozgazdasz-emlekere-168832>
- Nemzeti Vízstratégia – Kvassay Jenő Terv (2017). URL: <https://www.kormany.hu/download/6/55/01000/Nemzeti%20V%3%ADzstrat%3%A9gia.pdf> (Letöltés ideje: 2019. 08. 16.)
- Nyírségvíz (2019), Soproni Vízmű Zrt. (2019), Dunántúli Regionális Vízmű Zrt. (2019), Duna Menti Regionális Vízmű Zrt. (2019), Északdunántúli Vízmű Zrt. (2019), Tiszamenti Regionális Vízművek Zrt. (2019a), Északmagyarországi Regionális Vízművek Zrt. (2019)
- Nyírségvíz (2019). 2018. évi beszámoló Kiegészítő Melléklete.
- Office for Budget Responsibility (2018) Fiscal sustainability Report. URL: <https://cdn.obr.uk/FSR-July-2018-1.pdf> (Letöltés ideje: 2019. 09. 17.)
- Országos Vízügyi Főigazgatóság (2015) A Duna-vízgyűjtő magyarországi része Vízügyi-Gazdálkodási Terv 2015.
- Ostrom, E. (1990) Governing the Commons. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ostrom, E. (2005) Understanding Institutional Diversity. Princeton University Press-
- Öko Zrt (2013) A vízügyi szektorban a rekonstrukció, a fenntartás és az üzemeltetés területén alkalmazandó egységes, fajlagos költségfelhasználás szabályozásának elkészítése. 2013.05.
- Öko Zrt (2018) A közérdekű és magánérdekű feladatok lehatárolása, díjképzés és finanszírozási mechanizmus fejlesztése, egységesítése, valamint a mezőgazdasági célú vízhasználatokra vonatkozó adatszolgáltatás bővítésének megalapozása. 2018.
- ÖFS (2018) Magyarország Öntözésfejlesztési Stratégia – Tervezet. (Kivonat, ágazati egyeztetésre nem került változat) OVF VzTT, 2018.
- Pálvölgyi T. – Esses D. – Simon A. – Szalmáné Dr. Csete M. (2019) Szakterületi értékelések a Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia harmadik előrehaladási jelentéséhez: Természeti erőforrások, Env-in-Cent Környezetvédelmi Tanácsadó Iroda Kft.
- Petró, T. (2017) Árvizek kártételei, a védekezés lehetőségei. A magyarországi nagy árvízvédelmi projektek, eszközök és technológiák alkalmazásának lehetőségei az árvíz elleni védekezés eredményes megvalósításában. Doktori értekezés. Nemzeti Közsolgálati Egyetem.
- REKK (2018) A hazai infrastrukturális ágazatok nemzetgazdasági teljesítményének mérése. Indikátorrendszer kidolgozása és alkalmazása. Készült az Infrastruktúra Szövetség megbízásából.
- Sahin, O., Bertone, E. and Beal, C.D. (2017) A systems approach for assessing water conservation potential through demand-based water tariffs. Journal of Cleaner Production 148 (2017) pp. 773-784.

- Schick, A. (2005) Sustainable Budget Policy: Concepts and Approaches. OECD Journal On Budgeting, Volume 5 – No.1. URL: <https://www.oecd.org/gov/budgeting/43481125.pdf> (Letöltés ideje: 2019. 09.18.)
- Sinisi, L. and Aertgeerts, R. (2011) Guidance on Water Supply and Sanitation in Extreme Weather Events. UNECE / WHO Europe.
- Soproni Vízmű Zrt. (2019) Éves beszámoló 2018.
- Stavenhagen, M., Buurman, J. and Tortajada, C. (2018) Saving water in cities: Assessing policies for residential water demand management in four cities in Europe. Cities 79 (2018) pp. 187-195.
- Századvég (2018). A hazai víziközmű szolgáltatás aktuális helyzete – Tények, problémák, megoldási javaslatok. Budapest, Századvég Gazdaságkutató Zrt. URL: http://www.maviz.org/system/files/szazadvég_tanulmány_-_a_hazai_vizikozmu-szolgáltatás_aktualis_helyzete_2018_08_06.pdf (A letöltés ideje: 2019. 09. 13.)
- Tiszamenti Regionális Vízművek Zrt. (2019a) 2018. évi Éves Beszámoló Kiegészítő Melléklete.
- Tiszamenti Regionális Vízművek Zrt. (2019b) 2018. évre vonatkozó üzleti jelentés.
- World Bank (2019) Water and wastewater services in the Danube region. A state of the sector. 2018 Update.
- Yoo, J. Simonit, S., Kinzig, A. and Perrings, C. (2014) Estimating the Price Elasticity of Residential Water Demand: The Case of Phoenix, Arizona. Applied Economic Perspectives and Policy 0 (2014) pp. 1-18.
- Ungvári, G. and Kis, A. (2013) Floods and Water Logging in the Tisza River Basin (Hungary). WP4 Ex-Ante Case Studies. EPI Water project.
- VITUKI (2006) Az árvízi kockázatok meghatározásához szükséges műszaki és tudományos alapok megteremtése, új árvízi gyakorisági és kockázat-becslési módszerek kidolgozása. Nemzeti Kutatási és Fejlesztési Programok (NKFP), Zárójelentés, (3/067/2001). Budapest.
- Schweitzer, F. (2001), A magyarországi folyószabályozások geomorfológiai vonatkozásai. Földrajzi Értesítő, 5. évfolyam 1-4 füzet, pp. 63-72.
- Hajós, B. (2002) A XXI-század árvízvédelme Magyarországon. Ezredforduló, 2002/2., pp. 24-27.
- Ungvári, G. és Kis, A. (2018) Közgazdasági döntéstámogatás a Tisza-völgyi árapasztó tározók üzemrendjének kialakításához. Záróanyag – jelentés. „Tározó igénybevételek gazdasági hatékonyságát alátámasztó közgazdasági modellek kifejlesztése” tárgyú szerződés keretében a „Vállalkozási szerződés üzemirányítás és monitoring hálózat fejlesztés komplex megvalósítására” KEHOP- 1.4.0-15-2016-00016 projekt részeként.
- Ungvári G., Kis A. (2019) A macroeconomics-inspired interpretation of the terrestrial water cycle. WIREs Water. 2019;e1380. URL: <https://doi.org/10.1002/wat2.1380> (A letöltés ideje: 2019. 09. 13.)
- Ungvári G., Molnár Zs., Varga Gy., Ellison D., (2012) Ökoszisztéma-szolgáltatások nagyságrendi becslése vízgyűjtő szinten a vízkörforgást leíró vízháztartási jellemzők alapján (2012) URL: https://www.researchgate.net/publication/274912006_Okoszisztéma-szolgáltatások_nagyságrendi_becslese_vizgyujto_szinten_a_vizkorforgast_leiro_vizhaztartasi_jellemzők_alapjan (A letöltés ideje: 2019. 09. 15.)
2010. évi XCVIII. törvény - a Magyar Köztársaság 2009. évi költségvetésének végrehajtásáról
2011. évi CXXXIII. törvény - a Magyar Köztársaság 2010. évi költségvetésének végrehajtásáról
2012. évi CLV. törvény - a Magyar Köztársaság 2011. évi költségvetéséről szóló 2010. évi CLXIX. törvény végrehajtásáról

2013. évi CXIII. törvény - a Magyarország 2012. évi központi költségvetéséről szóló 2011. évi CLXXXVIII. törvény végrehajtásáról
2014. évi LXII. törvény - a Magyarország 2013. évi központi költségvetéséről szóló 2012. évi CCIV. törvény végrehajtásáról
- 1420/2014. (VII. 25.) Korm. Határozat
- 1573/2014. (X. 10.) Korm. Határozat
- 1804/2014. (XII. 19.) Korm. Határozat
2015. évi CLXXII. törvény - a Magyarország 2014. évi központi költségvetéséről szóló 2013. évi CCXXX. törvény végrehajtásáról
2016. évi CXXII. törvény - a Magyarország 2015. évi központi költségvetéséről szóló 2014. évi C. törvény végrehajtásáról
2017. évi CLXX. törvény - a Magyarország 2016. évi központi költségvetéséről szóló 2015. évi C. törvény végrehajtásáról
2018. évi LXXXIV. törvény - a Magyarország 2017. évi központi költségvetéséről szóló 2016. évi XC. törvény végrehajtásáról
2017. évi C. törvény - Magyarország 2018. évi központi költségvetéséről