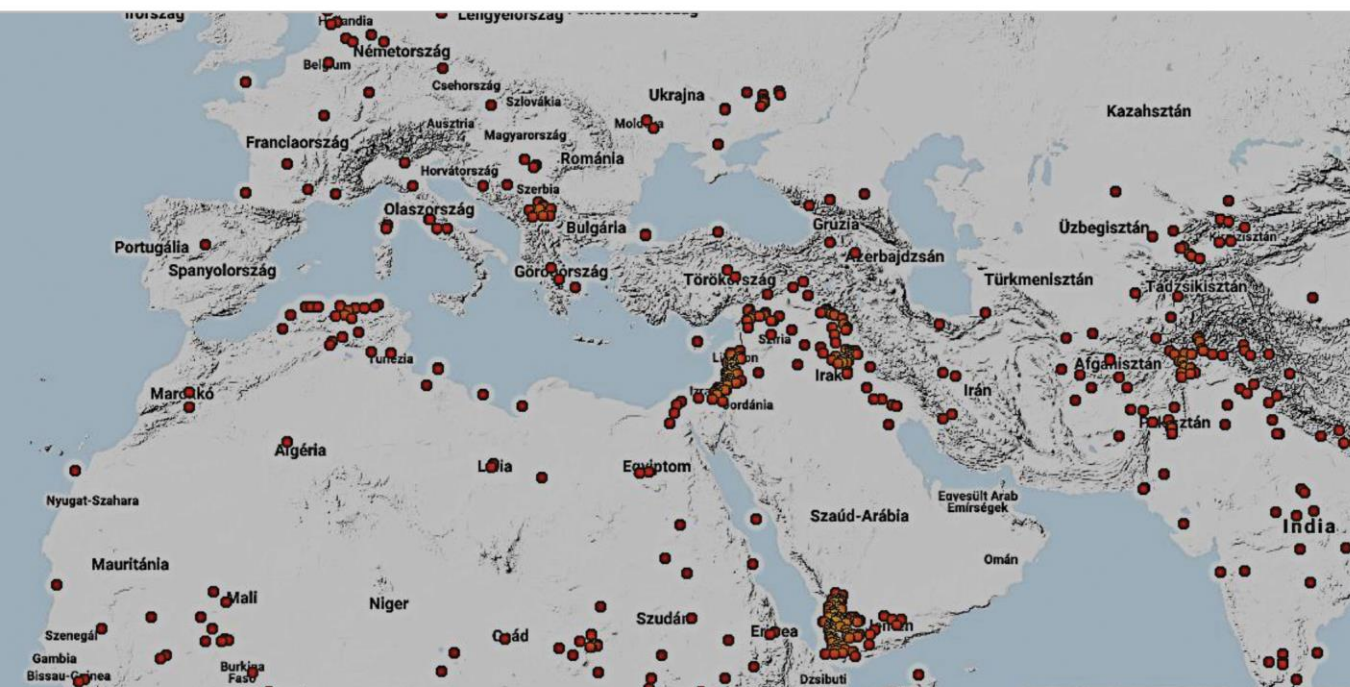


HIDROLÓGIAI KÖZLÖNY



A MAGYAR HIDROLÓGIAI TÁRSASÁG LAPJA • 101. ÉVF. KÜLÖNSZÁM • 2021
HUNGARIAN JOURNAL OF HYDROLOGY • VOL 101. SPECIAL ISSUE • 2021





Hidrológiai Közlöny

A Magyar Hidrológiai Társaság lapja
Megjelenik háromhavonként

Főszerkesztő

Fehér János

Szakszerkesztők

Ács Éva
Konecsny Károly
Nagy László

Olvasószerkesztő

Szlávik Lajos

Szerkesztőbizottság elnöke

Szöllősi-Nagy András

Szerkesztőbizottság tagjai

Ács Éva, Bakonyi Péter, Baranyai Gábor, Baross Károly, Bíró Péter, Bíró Tibor, Bogárdi János, Bozán Csaba, Csörnyei Géza, Engi Zsuzsanna, Fehér János, Fejér László, Gayer József, Hajnal Géza, Honti Márk, Ijjas István, Józsa János, Kerekesné Steindl Zsuzsanna, Kling Zoltán, Konecsny Károly, Koris Kálmán, Kovács Sándor, Kuti László, Licskó István, Major Veronika, Melicz Zoltán, Nagy László, Rákosi Judit, Rátky István, Román Pál, Szilágyi Ferenc, Szlávik Lajos, Szűcs Péter, Tamás János, Ungvári Gábor

Kiadó

Magyar Hidrológiai Társaság
1091 Budapest, Üllői út 25. IV. em.
Tel: +36-(1)-201-7655
Fax: +36-(1)-202-7244
Email: titkarsag@hidrologia.hu
Honlap: www.hidrologia.hu
A Kiadó képviselője: Szlávik Lajos, a Magyar Hidrológiai Társaság elnöke

Hirdetés

Magyar Hidrológiai Társaság Titkarsága
1091 Budapest, Üllői út 25. IV. em.
Telefon: (1)-201-7655 Fax: (1)-202-7244
Email: titkarsag@hidrologia.hu

Indexelik

Appl. Mech.; Rew. Chem.; Abstr.
Fluidex; Geotechn. Abstr.; Meteor /
Geostrophys. Abstr. Sei.; Water Res.
Abstr.

Index: 25374
HU ISSN 0018-1323

Tartalomjegyzék

Somlyódy László: Bevezető gondolatok a vízről	3
SZAKCIKKEK	
Major Veronika: Fenyegető vízkonfliktusok térben és időben	4
Szilágyi Ferenc, Major Veronika: Vízkészleteivel való okos gazdálkodás lehet Magyarország számára a XXI. század egyik meghatározó gazdasági erőforrása	9
Pump Judit: A jog konfliktuskezelő és/vagy azt keletkeztető? ..	22
Szilágyi Ferenc: Vízigényekről és konfliktusokról ökológiai szemlélettel	31
Láng István: Konfliktusok a vízkárelhárításban	47
Varga Pál: Felszíni vizeink szennyezése	51
Kolossváry Gábor: A mezőgazdaság és a rendelkezésre álló víz – az öntözés és a természetvédelem konfliktusa	55
Kerékgyártó Tamás és Tóth György: Termásvíz használat: hőenergia vagy gyógyvíz?	61
Kovács Károly: A víz értéke, megfizethető-e a tiszta víz?	67
Füstös András: Települési víziközmű infrastrukturális konfliktusok – a jelenlegi rendszer fenntarthatósága	75
Vörösmarty, Charles J., Pamela A. Green és Fekete M. Balázs: A vízzel kapcsolatos konfliktusokat kiváltó tényezők számszerűsített mérése	79
Pump Judit: Jogba ágyazott vízkonfliktusok – kinek és milyen érdekét védi a jog?	87
Major Veronika: Rosszul döntünk? Rosszul kommunikálunk? A Római-parti bizalmi válság – ahol a víz csupán a konfliktus hordozója	99
Janák Emil: Híres magyar vizes konfliktus – A Bős-Nagymarosi Vízlépcső rendszer	102
Kis András, Rákosi Judit és Ungvári Gábor: Közgazdasági eszközök szerepe a vízzel kapcsolatos érdekellentétek kezelésében – szűkös vízkészletek elosztása	106
Vörösmarty, Charles J., Pamela A. Green és Fekete M. Balázs: A metrics-based approach mapping precursors of water conflict	112



Hungarian Journal of Hydrology

Journal of the Hungarian Hydrological Society
Published quarterly

Editor-in-Chief

János FEHÉR

Assistant Editors

Éva ÁCS

Károly KONECSNYI

László NAGY

Copy Editor

Lajos SZLÁVIK

Editorial Board Chairman

András SZÖLLŐSI-NAGY

Editorial Board Members

Éva ÁCS, Péter BAKONYI, Gábor BARANYAI, Károly BAROSS, Péter BÍRÓ, Tibor BÍRÓ, János BOGÁRDI, Csaba BOZÁN, Géza CSÖRNYEI, Zsuzsanna ENGI, János FEHÉR, László FEJÉR, József GAYER, Géza HAJNAL, Márk HONTI, István IJAS, János JÓZSA, Zsuzsanna KERESKÉSNÉ STEINDL, Zoltán KLING, Károly KONECSNYI, Kálmán KORIS, Sándor KOVÁCS, László KUTI, István LICSKÓ, Veronika MAJOR, Zoltán MELICZ, László NAGY, Judit RÁKOSI, István RÁTKY, Pál ROMÁN, Ferenc SZILÁGYI, Lajos SZLÁVIK, Péter SZÜCS, János TAMÁS, Gábor UNGVÁRI

Publisher

Hungarian Hydrological Society

H-1091 Budapest, Üllői út 25., Hungary

Phone: +36-(1)-201-7655; Fax: +36-(1)-202-7244;

Email: titkarsag@hidrologia.hu

Web: www.hidrologia.hu

Represented by: Lajos SZLÁVIK, President of the Hungarian Hydrological Society

Email: titkarsag@hidrologia.hu

Advertising

Secretariat of the Hungarian Hydrological Society

H-1091 Budapest, Üllői út 25., Hungary

Phone: +36-(1)-201-7655. Fax: +36-(1)-202-7244

Email: titkarsag@hidrologia.hu

Indexed in

Appl. Mech.; Rew. Chem.; Abstr. Fluidex.; Geotechn. Abstr.; Meteor / Geostrophys. Abstr. Sei.; Water Res. Abstr.

Index: 25374

HU ISSN 0018-1323

Contents

László SOMLYÓDY: Introductory thoughts on water 3

SCIENTIFIC PAPERS

Veronika MAJOR: Threatening water conflicts in space and time 4

Ferenc SZILÁGYI and Veronika MAJOR: Smart management of its water resources can be one of the key economic resources of the 21st century for Hungary 9

Judit PUMP: Is the law a conflict manager and/or a source of conflict? 22

Ferenc SZILÁGYI: About water needs and conflicts from an ecological perspective 31

István LÁNG: Conflicts in water damage prevention 47

Pál VARGA: Pollution of our surface waters 51

Gábor KOLOSSVÁRY: Agriculture and available water – the conflict between irrigation and nature conservation 55

Tamás KERÉKGYÁRTÓ and György TÓTH: Thermal water use: thermal energy or medicinal water? 61

Károly KOVÁCS: The value of water – is clean water affordable? 67

András FÜSTÖS: Municipal water utility infrastructure conflicts – sustainability of the current system 75

Charles J. VÖRÖSMARTY, Pamela A. GREEN and Balázs M. FEKETE: A metrics-based approach mapping precursors of water conflict 79

Judit PUMP: Water conflicts embedded in law – whose and what interests is protected by law? 87

Veronika MAJOR: Are we making the wrong decision? Are we communicating poorly? The crisis of confidence on the Római riverside – where water is merely a cause of conflict 99

Emil JANÁK: Famous Hungarian water conflict – The Bős-Nagymaros Barrage System 102

András KIS, Judit RÁKOSI and Gábor UNGVÁRI: The role of economic instruments in addressing conflicts of interest in water: allocation of scarce water resources 106

Charles J. VÖRÖSMARTY, Pamela A. GREEN and Balázs M. FEKETE: A metrics-based approach mapping precursors of water conflict (in English) 112

Cover map: Location of water conflicts.

(Source: <http://www.worldwater.org/conflict/map/>)

Bevezető gondolatok a vízről



Az elmúlt évtizedek során riasztó jelzéseket kaptunk a vízről. Vészes vízhiányok, az Aral tóhoz hasonlóan eltűnő vizek, a szennyvízelhelyezés katasztrófa-állapota, ijesztő csecsemőhalálozás a fejlődő világban, az elöregedő infrastruktúra a vízellátásban és a szennyvízelvezetésben és kezelésben, és szennyezések mindenütt. És folytathatjuk a természeti katasztrófákkal, a

nemzetközi vízgyűjtők konfliktusaival, az éghajlatváltozás ma már nem is olyan váratlan hatásaival. Az elemzések aggasztóak: a népesedés és a globális vízigény növekedése, az egy főre jutó készletek fogyása az említett problémák kedvezőtlen trendjeinek folytatását valószínűsítik.

Mára általánosan elfogadottá vált, hogy a víz stratégiai fontosságú, de korlátozottan rendelkezésre álló, sérülékeny és jelentős gazdasági értékkel bíró erőforrás, az élet fenntartója. Sokan gondolják úgy, hogy a 21. század váltságát a semmi mással nem helyettesíthető víz hiánya okozza majd.

Azonban feltehetőek a következő kérdések: Valóban vízválság és háborúk fenyegetnek? Miben jelentkezik a víz kihívása? Melyek az okok és az aggodalmak? Mit tudunk tenni az egyre bonyolultabb, globalizálódó világunkban?

Kitekintve a világba látjuk, hogy a Föld válasza a túlhasználatra a klímaváltozás, melynek kezelése napjaink legjelentősebb kihívása. A tét hatalmas, mivel az emberiség, és ezen belül hazánk jövője is kockán forog. A klímaváltozás okozta katasztrófák 80 %-a esetében a víz a közvetítő elem, az a víz, melynek értéke felbecsülhetetlen, hiszen a jó életminőségen kívül alapot biztosít a gazdag biológiai sokféleségnek és gazdasági fejlődésnek is.

Napjaink másik nagy kihívása a városiasodás, mivel 2050-re az emberiség 70%-át, akik a várososokban laknak majd, kell megfelelő városi infrastruktúrával, többek között ivóvízzel és szanitációval ellátni.

A szűkülő készletekkel és növekvő igényekkel együtt fokozódnak a konfliktushelyzetek, melyek megelőzése és kezelése új kihívás elé állítja a kormányokat és a szakembereket. A vízválság már nem tekinthető csak egy közelgő veszélynek, hanem már sajnos napjaink realitása. A vízválság és annak hatásai jelen vannak már gyakorlatilag a Föld összes országában, így hazánkban is. A Duna vízgyűjtőjén lévő országokkal együtt közös célunk *a vizek biztonságos, közös használata*.

A vízért felelős mérnök a problémákat, a tradícióknak megfelelően, az energia- és az anyagmegmaradás törvénye

alapján határozza meg. Ezek alkalmazása a gyakorlatban több nehézségbe ütközik, hiszen a leíró egyenletek megoldásai még napjainkban is túl bonyolultak lehetnek, mert az adatok, a mérések és a tervezés is komoly fejlesztéseket igényelnek. Önmagában a jelenségek természettudományos leírása nem elégséges, a trendeket is figyelembe véve elkerülhetetlen a társadalmi, gazdasági, intézményi stb. folyamatok bevonása a területi tervezésbe, a településfejlesztésbe, mégpedig a valóságnak megfelelően, tárgyalásokra és újszerű folyamatokra is építve.

A Hidrológiai Közlöny jelen kötete sok érdekes, esetenként izgalmas cikket tartalmaz, amelyek szinte lefedik a vízgazdálkodás egészét. A témák, melyeket a kötet szerzői érintettek: a készletek és igények, ökológia, települések, vízkárelhárítás, mezőgazdasági vízgazdálkodás, valamint a vízgazdálkodás szabályozásának műszaki, közgazdasági, jogi eszközei, fókuszálva az integrált vízgazdálkodás hazai megvalósítására.

Kimagasló elemző munkát végzett e kötet szerkesztője dr. Major Veronika és irányításával a szerzői csapat. Céljuk volt, hogy képet adjanak, hol tart a világ és merre haladunk a vízkészletekkel való gazdálkodás terén. Be kívánták mutatni, hogy a víz hordozta konfliktushelyzetek hazánkban is egyre többször előtérbe kerülnek. Ugyanakkor tudnunk is kell, hogy innovatív műszaki, közgazdasági és jogi eszközök alkalmazásával elősegíthetjük a vízzel kapcsolatos viták megoldását, és támogatjuk a határokon átnyúló vízügyi együttműködést, a nemzetek fenntartható vízgazdálkodásának mielőbbi kialakítását, felhívták a figyelmet arra, hogy ezeket az eszközöket használjunk is kell.

A lehetséges megoldást a *konfliktuskezelés* meglévő és még kialakulatlan módszereinek alkalmazása jelentheti. Érdekes, újszerű, rugalmasan kezelhető fogalom. A konfliktus latin eredetű szó, jelentése köznapi értelemben viszály, ellenkezés, az érdekek ütközése. A felek között eltérő erő áll fenn. Szemben a hiedelmekkel ez nem mindig negatív értelmű, például lehet „építő” vagy „konstruktív” is. De másképpen is kifejezhető a *konfliktus*: olyan csoportok vagy osztályok (országok) között eszkalálódott versengés, ami a maximumot igyekszik kihozni a szereplőkből.

Jó kezdeményezés, hogy a Hidrológiai Közlöny egy tematikus lapszámban tárgyalja a vízzel kapcsolatos konfliktusokat és azok megoldásának kérdéseit. A kötetben bemutatott eredmények több mint ígéretesek. Minden szakember figyelmébe ajánlom!

Dr. Somlyódy László
Professor emeritus

Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Fenyegető vízkonfliktusok térben és időben

Major Veronika

Magyar Víz-és Szennyvíztechnikai Szövetség, 1046 Budapest, Kiss Ernő utca 3/a. (E-mail: major.vera@botondok.hu)

Kivonat

A Föld népességének gyarapodásával, a fogyasztás növekedésével, a klímaváltozás hatásainak erősödésével, fokozódik a vízigény, szűkülnek a készletek. Így a víz egyre inkább a konfliktusok forrásává válik, aláásva társadalmi rendszereink stabilitását. Az innovatív műszaki, intézményi, közgazdasági és jogi eszközök alkalmazása elősegíti a vízzel kapcsolatos viták megoldását és támogatja a határon átnyúló vízügyi együttműködést és a nemzetek fenntartható vízgazdálkodásának mielőbbi kialakítását.

Kulcsszavak

Vízbiztonság, helyi és nemzetközi konfliktusok, konfliktus kezelő eszközök.

Threatening water conflicts in space and time

Abstract

As the Earth's population grows, consumption increases, the effects of climate change intensify, water demand increases, and water resources decrease. Thus, water is increasingly becoming a source of conflict, looming the stability of our social systems. The early use of innovative technical, management, economic, legal and diplomatic tools will help resolve water disputes and support trans-boundary water cooperation and the development of sustainable national water management systems.

Keywords

Water safety, local and international conflicts, conflict management tools.

BEVEZETÉS

A vizek birtoklásával, minőségével és mennyiségével kapcsolatos konfliktusok végig kísérik az emberiség történetét. Az erős és nagy civilizációk a nagy folyók partjain születtek, virágoztak (Eufrátesz, Indus, Nílus, Tigris stb.). Az emberiség életszínvonalát, jelenét és jövőjét alapvetően meghatározza, hogy a Földön a rendelkezésünkre álló vízkészletekkel miképp gazdálkodunk. Ahogy a Föld népessége növekszik, fokozódik a vízigény, erősödnek a klímaváltozás hatásai, ahogy szűkülnek az elérhető készletek, úgy válik a víz a konfliktusok forrásává, aláásva társadalmi rendszereink stabilitását. Felkészülhetünk ezek kezelésére?

A KONFLIKTUSOS JELEN

Napjainkban a víz egyre inkább a konfliktusok középpontjába kerül. Mintegy kétmilliárd embernek nincs hozzáférése a biztonságos ivóvízhez. Ezek az emberek leginkább politikailag törékeny, gyakran erőszakkal terhelt régiókban élnek. Napjainkra már a vízkészletek és a vízi létesítmények is a fegyveres konfliktusok célpontjává válhatnak, sőt akár fegyverekként is használják azokat. Ezzel egyidőben meg kell találnunk annak a módját, hogy az indokolt vízigények kielégítésével egy-

idejűleg az évszázad közepére 50 százalékkal több élelmet állítsunk elő, és megduplázzuk az energiatermelést (*Geneva Water Hub 2017*).

Az amerikai székhelyű Pacific Institute már az 1980-as évektől nyomon kíséri és értékeli a vízzel kapcsolatos konfliktusokat. Az évente frissülő adatbázis 2019-ig 926 esetet tart nyilván. A sor Krisztus előtt 3000-ben kezdődik, mikor is egy sumér legenda szerint az isten hatnapos viharral büntette az embereket. Az adatbázist jelenleg a 2019-es Kelet-Ukrajnai konfliktus zárja, ahol a térségben folytatott harcok miatt mintegy 3,2 millió ember vízellátása került veszélybe (*Pacific 2020, UNICEF 2019*).

A Pacific Institute a konfliktusokat három csoportba sorolja, úgymint azok a konfliktusok:

- melyeknél a víz a konfliktus kiváltó oka (áradás, vízhiány, aszály, ciánszennyezés),
- ahol magát a vizet használják „fegyver”-ként (politikai mozgalom hajtó ereje, gát megnyitása, kuktak megmérgezése Szomáliában),
- melyeknél a vízkészletek, vagy vízrendszerek a konfliktus elszenvetői (Aral tó, Mali vizes élőhelyeinek sérülése).

Néhány elhíresült példa a világból

Háborús konfliktus fenyeget a Nílus vizéért

A híres Reneszánsz gát....., ahol még csak a vitánál tartunk.



A 4,6 milliárd USD építési költségű Nagy Etióp Reneszánsz Duzzasztógátat Etiópia 2010-ben kezdte el építeni a Kék-Níluson. Mivel Egyiptom és Szudán félti vízkészleteit, amit Etiópia a gáttal megvonhatna tőlük, Kairó az ENSZ BT-hez fordult. Nemzetközi garanciát akar arra, hogy Etiópia be fogja tartani a gát működtetésének közösen támasztott feltételeit. Egyiptom külügyminisztere az ENSZ BT ülésén a következőképp fogalmazott: „Ennek a gátnak az egyoldalú üzembe helyezése a folyó alvizen lévő országok érdekeit sértené,

fokozná a feszültséget és válságokat, konfliktusokat indítana el, amelyek tovább destabilizálnák az amúgy is problémás térséget” (Körkép.sk 2020).

Az Indo-Pakisztáni vízkonfliktus

Vagy víz fog folyni, vagy vér..., ahol már a fegyveres fenyegetés is érződik.



Pakisztán és India 1960-ban aláírt egy egyezményt, amivel gyakorlatilag felosztották egymás között a folyókat: a Beas, a Ravi és a Sutlej lett Indiáé, az Indus, a Chenab és a Jhelum Pakisztáné – azzal a kiegészítéssel, hogy India azért használhatja a Pakisztánhoz tartozó folyókat a saját területén öntözésre, áramtermelésre és közlekedésre. A probléma az, hogy a hatvanas évek elején még csak elképzelni sem tudták, hogy pár évtizeddel később öntözés és áramtermelés címszó alatt mit lehet majd művelni egy folyó vízhozamával, élővilágával és szennyezettségével. A helyzet az elmúlt években többször eljutott már addig, hogy a felek köl-

csönösen vízterroristának nevezik a másikat és hogy elhangzanak olyan jelszavak, mint: “vagy víz fog folyni, vagy vér”! (ClimeNews 2020).

A konfliktus kiváltó oka: a vízmegosztás rendezetlensége.

Mali konfliktusövezete a szűkülő erőforrások miatt

Mali vizes élőhelyeinek sérülése – ahol már a fegyverek is dörögnek.

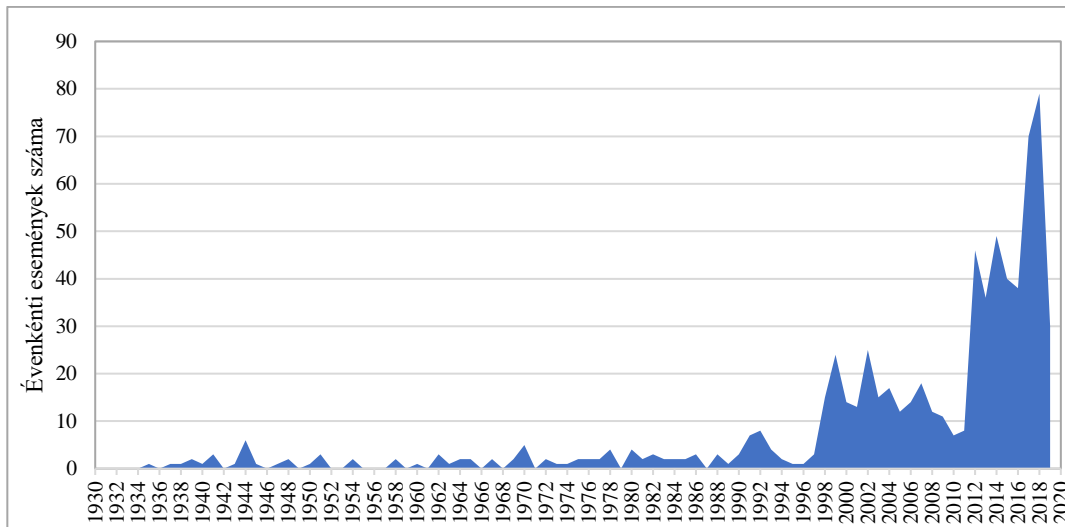


A Belső-Niger-delta, más néven Macina vagy Masina a Niger-folyó szárazföldi deltája. A térség vizes élőhelyeknek, tavaknak és árterületeknek ad helyet a felszáraz Száhel övezetében, a Szahara sivatagjától délre. Az elmúlt 50 évben az elárasztott terület 41 000 km²-ről 10 ezer km²-re csökkent, a népesség megnégyszereződött. A térségben a fegyveres konfliktusok a halászok, a farmerek és a lelkipásztorok között csak tovább fokozzák a stresszhelyzetet.

A konfliktus kiváltó oka: a fenyegető vízhiány és az ökoszisztéma sérülése.

Az 1. ábra a vízkonfliktusok időbeli megoszlását mutatja 1930 – 2019 között (Pacific 2020). Elegendő az utolsó két évtized eredményeit megnézni és máris szembevető a konfliktusos helyzetek számának megtöbbszöröződése,

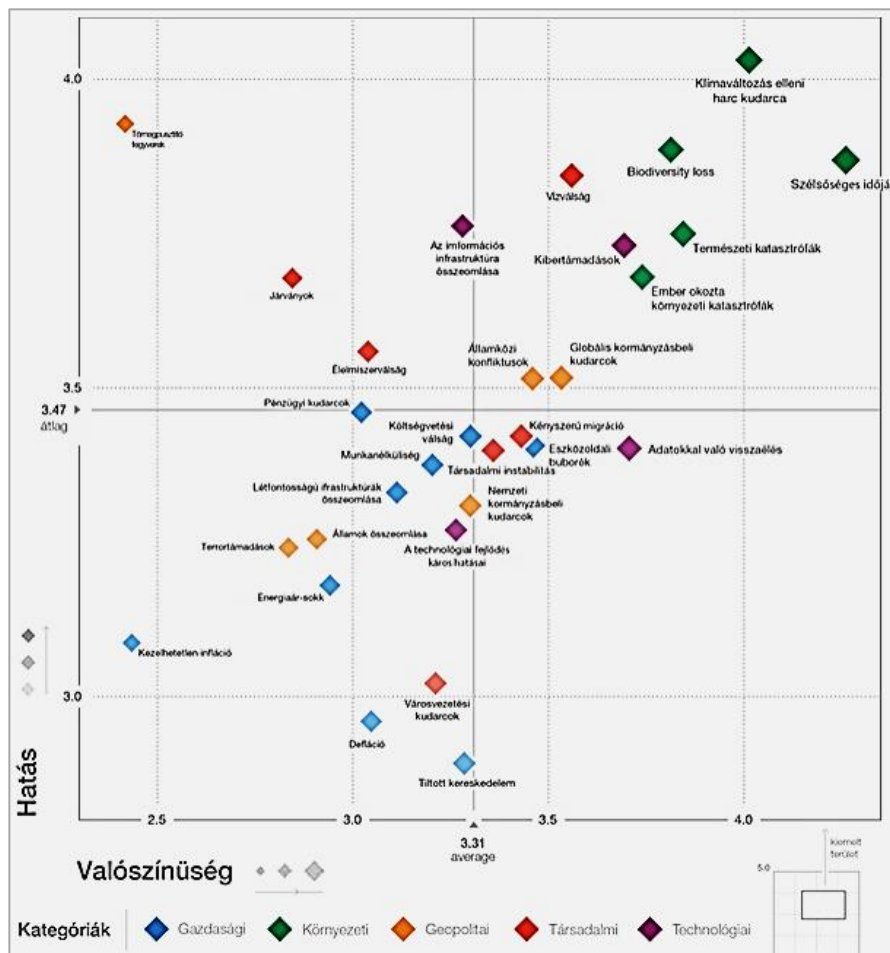
mellyel egyidejűleg a konfliktusok súlyossága is növekszik. Az országokat összekötő vízgyűjtők és a határokon áthúzódó felszín alatti vízbázisok pedig nemzetközi szintre emelik a konfliktusokat.



1. ábra. A vízkonfliktusok száma 1930-2019 között (Pacific Institute 2020)
Figure 1. Number of water conflicts between 1930-2019 (Pacific Institute 2020)

A 2020-ban rendezett Világgazdasági Fórum (WGF) 15. Globális Kockázati Raporlja (World Economic Forum, 2020), a

bekövetkezés valószínűsége és a hatás súlyossága szerint a vizekkel kapcsolatos kockázatokat az első 5 közé sorolja (2. ábra).



2. ábra. Globális kockázatok valószínűsége és a hatás súlyossága (Index 2020)
Figure 2. Probability and impact of global risks (Index 2020)

Az első öt helyet elfoglaló kockázat, vagyis a klímaváltozás elleni harc kudarca, a biodiverzitás degradációja, a szélsőséges időjárási események, a vízválság és a természeti katasztrófák közül négy környezetvédelemmel kapcsolatos és elgondolkodtató, hogy a vízválság mára már társadalmi kockázattá lépett elő.

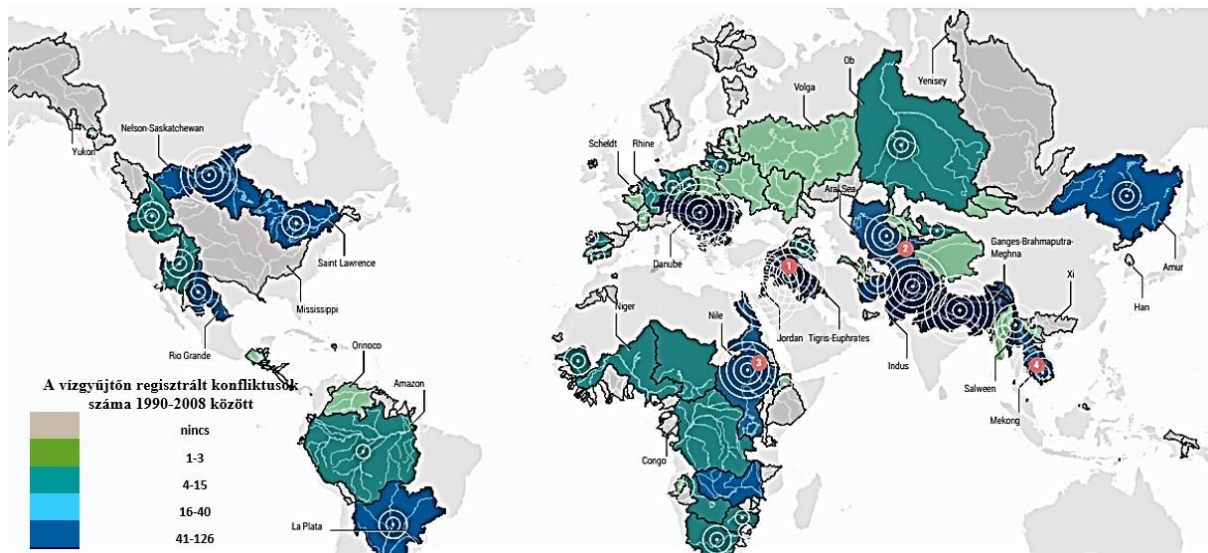
A Világgazdasági Fórum Globális Kockázati Raporlja (World Economic Forum 2020) rámutat, hogy milyen nagy a tét: „E generáció meghatározó feladata nemzeti és nemzetközi politikai és gazdasági rendszerünk felépítése és megújítása. Ez monumentális vállalkozás, de nélkülözhetetlen.”

NÉZZÜNK A JÖVŐBE!

Az Egyesült Nemzetek Szervezete (ENSZ) által megfogalmazott a Fenntartható Fejlesztési Célok (SDG) közül az SDG 6 (Clean water and sanitation) 2030-ra célul tűzte ki mindenki számára a biztonságos ivóvízhez való hozzáférést és a megfelelő higiéniai viszonyok meglétét. Mindemellett 2050-re valószínűleg legalább minden negyedik ember él majd olyan országban, amelyet krónikus vagy ismétlődő vízhiány fenyeget, valamint a vízzel kapcsolatos

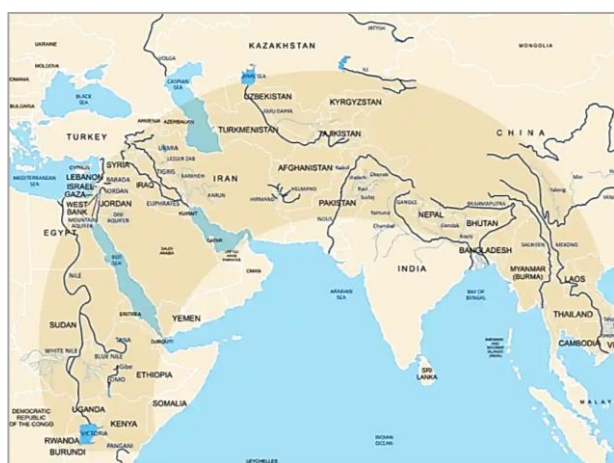
problémák korlátozzák az élelmiszer- és energiatermelést, veszélyeztetve a globális élelmiszerpiacokat és gátolva a gazdasági növekedést.

Az Oregon Állami Egyetem *Transboundary Freshwater Dispute* adatbázisa mintegy 2 000 eset feldolgozása alapján mutatja be azokat a térségeket, melyek a határon átnyúló vízgyűjtők miatt konfliktusra hajlamosak (3. ábra) (*Newsecuritybeat* 2015).



3. ábra. Vízkonfliktusra hajlamos területek (*Newsecuritybeat* 2015)

Figure 3. Areas prone to water conflict (*Newsecuritybeat* 2015)



4. ábra. A vízkészletek szűkössége által kiváltott konfliktus területei (*The Guardian* 2014)

Figure 4. Areas of conflict caused by water scarcity (*The Guardian* 2014)

Az események számát a kék árnyalatok jelzik - minél sötétebb a kék, annál több határon átnyúló eseménnyel számolhatunk. Ez az ábra lényegében a nemzetközi vízgyűjtők „forró” listája.

A vízgyűjtőkhöz rendelt körök a vitára okot adó események összes számát jelzik. A körméret azonban nem jelent automatikusan konfliktusveszélyt, mivel egyes vízgyűjtők esetében a határokon átnyúló együttműködések és a diplomáciai eszközök lehetővé teszik a megoldást. A Duna vízgyűjtőjében az ábrán látható „ellenséges” eseményeket valójában elfojtják az európai integrációval kapcsolatos erős együttműködési eszközök. Hasonló a helyzet

Észak-Amerikában is, ahol Kanadában, az Egyesült Államokban és Mexikóban számos, vitára okot adó vízgyűjtő található, ám a jó együttműködés miatt kicsi a valószínűsége erőszakos konfliktusok kialakulásának (*Newsecuritybeat* 2015).

A Reuters, egy amerikai hírszerzési elemzésre hivatkozva kiemelten veszélyeztetett gócpontként nevesíti Dél-Ázsiát, a Közel-Keletet és Észak-Afrikát magában foglaló területeket (4. ábra) (*Reuters* 2012).

MIT TEHETÜNK?

A konfliktus helyzet megelőzésére, a feszültség csökkentésére vagy oldására jól megválasztható műszaki, gazdasági, intézményi, politikai és jogi eszközök állnak rendelkezésre. Ezen eszközök, de leginkább ezek kombinációja vezethet egy konfliktus feloldásához.

A Strategic Foresight Group (SFG) 148 ország 205 megosztott vízgyűjtőjén végzett tanulmánya (*Blue Peace Bulletin* 2019) arra a következtetésre jutott, hogy a béke kulcsa az együttműködési készségben rejlik. Vagyis a jó hír az, hogy a konfliktus forrásának megléte nem feltétlenül vezet a konfliktus kibontakozásához. A Duna vízgyűjtője és az évszázados hagyománnyal bíró együttműködés jó példa az integrált vízgazdálkodásra és az országhatáron átnyúló együttműködés sikerességére.

Bár az Európai Unió és tagállamai rendelkeznek a világ egyik legkiterjedtebb és legösszehangoltabb nemzetközi vízpolitikai irányítási rendszerével, mégis számos strukturális hiányosság azonosítható. Kritikus sérülékenységi tényezővé válhat a vízkészlet-gazdálkodás szabályozásának

hiánya, a vízmegosztási mechanizmusok gyengesége, a hidrológiai változékonyság nemzetközileg elégtelen kezelése, valamint a hiányos vitarendezési mechanizmusok (Baranyai 2019).

Az aktív vízügyi együttműködés előmozdítása érdekében alapvető fontosságú a Strategic Foresight Group által lefektetett *Blue Peace* keretrendszer, amely a vizet a potenciális válság forrásáról az együttműködés eszközévé alakítja (*Blue Peace Bulletin* 2019). Ilyen mechanizmusok már működnek Európában, Észak- és Dél-Amerikában, valamint Nyugat-Afrikában.

Évtizedünkben szükségszerűen innovatív műszaki, intézményi, gazdasági, jogi és diplomáciai eszközöknek kell megjeleníteniük, melyek elősegítik a vízzel kapcsolatos viták megoldását, támogatják a határokon átnyúló vízügyi együttműködést és a nemzetek fenntartható helyi vízgazdálkodását.

A World Water Council *World Water Vision* riportja így fogalmaz: „*Ma vízkrisis van, de a válság nem arról szól, hogy rendelkezünk-e elegendő mennyiségű vízzel igényeink kielégítéséhez, hanem arról, hogy rosszul gazdálkodunk a vízzel, melynek következtében emberek milliárdja szenved és a környezetünk is károsodik*” (*World Water Council* 2020).

IRODALOMJEGYZÉK

Baranyai G. (2019). European water law and hydropolitics: an inquiry into the resilience of transboundary water governance in the European Union, Doktori értekezés. Pázmány Péter Katolikus Egyetem Jog- és Államtudományi Doktori Iskola, Budapest.

Blue Peace Bulletin (2019). Protection of Water: Local Solutions. Vol. 7/2019. Strategic Foresight Group. https://www.strategicforesight.com/publication_pdf/Protection%20of%20Water_%20Local%20Solutions.pdf

ClimeNews (2020). Vagy víz fog folyni, vagy vér. <https://climenews.com/vagy-viz-fog-folyni-vagy-ver>

Geneva Water Hub (2017). A Matter of Survival - Report of the Global High-Level Panel on Water and Peace.

Index (2020). Isten irgalmazzon az emberiségnek, ha mindez bekövetkezik.

https://index.hu/gazdasag/2020/01/20/wef_davos_kockazat_risk_kockazati_riport_klimavaltozas_gazdasagi_feszultseg/

Körkép.sk (2020). Harc a Nílus kincseiért – Etiópia nyílt konfliktust kockáztat Egyiptommal egy óriásgát miatt. <https://korkep.sk/cikkek/kulugyek/2020/07/28/harc-anilus-kincsei-ert-etiofia-nyilt-konfliktust-kockaztat-egyiptommal-egy-oriasgat-miatt/>

Newsecuritybeat (2015). <https://www.newsecuritybeat.org/2015/06/worlds-hostile-international-water-basins-infographic/>

Pacific Institute (2020). Water Conflict Chronology. <https://www.worldwater.org/water-conflict/>

Reuters (2012). U.S. intelligence sees global water conflict risks rising.

<https://www.reuters.com/article/us-climate-water/u-s-intelligence-sees-global-water-conflict-risks-rising-idUSBRE82L0PR20120322>

The Guardian (2014). Preventing water wars: how to build bridges over river disputes.

<https://www.theguardian.com/global-development-professionals-network/2014/sep/30/water-wars-conflict-peace-nile-africa#img-2>

UNICEF (2019). Water, Sanitation and Hygiene. <https://www.unicef.org/press-releases/millions-people-risk-being-cut-safe-water-hostilities-escalate-eastern-ukraine>

World Economic Forum (2020). Global Risks Report. http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risk_Report_2020.pdf

World Water Council (2020). Water Crisis. Towards a way to improve the situation. <https://www.worldwater-council.org/en/water-crisis>

A SZERZŐ



MAJOR VERONIKA okl. gépészmérnök (Budapesti Műszaki Egyetem), egyetemi doktor, jogi szakokleveles mérnök (Eötvös Loránd Tudományegyetem). A Magyar Víz- és Szennyvíztechnikai Szövetség alelnöke, a Műszaki Igazságügyi Szakértői Testület tagja, a Magyar Hidrológiai Társaság Hidrológiai Közlönyének szerkesztőbizottsági tagja.

Vízészleteivel való okos gazdálkodás lehet Magyarország számára a XXI. század egyik meghatározó gazdasági erőforrása

Szilágyi Ferenc* és Major Veronika**

* Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék, H-1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3-5. (E-mail: szilagyi.ferenc@emk.bme.hu)

** Magyar Víz-és Szennyvíztechnikai Szövetség, 1046 Budapest, Kiss Ernő utca 3/a. (E-mail: major.vera@botondok.hu)

Kivonat

A fokozódó vízigényekkel, a klímaváltozás hatásainak erősödésével, az elérhető készletek szűkülésével hazánkban is a víz egyre inkább válik a konfliktusok forrásává. Mindemellert Magyarországnak Európa szövetébe ágyazódva, a Duna vízgyűjtőjében lévő országokkal együtt kell megoldania a vizek biztonságos, közös használatát. A jól átgondolt, szakmai alapokon nyugvó integrált vízgazdálkodás, mely bátran visszanyúl a hagyományos eszközökhöz (tározás, vízviasszatartás), a jól megválasztott közgazdasági és jogi eszközrendszer alkalmazásával megvalósítja a vízkészletek kezelését, a közérdek és az egyéni érdekek összehangolását, és olyan új megoldásokat alkalmaz, mint például a virtuális vízkereskedelem és a vízlábnyom optimalizálása.

A cikk a globális vízkonfliktusok rövid áttekintése után tárgyalja a hazai vízkészleteink főbb jellemzőit és kockázatait, valamint bemutatja az alkalmazható konfliktust megelőző, kezelő eszközöket.

Kulcsszavak

Vízkészlet, vízigény, virtuális víz, vízlábnyom, éghajlatváltozás, vízkonfliktusok, vízkészlet-gazdálkodás.

Smart management of its water resources can be one of the key economic resources of the 21st century for Hungary

Abstract

With increasing water demands, the intensification of the effects of climate change, and the decreasing available resources, water is becoming an increasing source of conflicts in Hungary as well. In addition, Hungary, embedded in the European structure, must solve the safe, common use of waters together with the countries in the Danube River Basin. Well-thought-out, professionally based integrated water resources management, which boldly reaches back to traditional means (storage, water retention), uses well-chosen economic and legal instruments to manage water resources, reconcile the public and individual interests, and uses new solutions such as virtual water trading and water footprint optimization.

After a brief overview of global water conflicts, the paper discusses the main characteristics and risks of our domestic water resources, as well as presents the applicable conflict prevention and management tools.

Keywords: stock of water, water demand, virtual water, water footprint, climate change, water conflicts, water management.

BEVEZETÉS

A tágabb értelemben vett vízkészlet-gazdálkodás célja a környezetünk megőrzéséhez szükséges vízállapotok, az ezek által nyújtott ökológiai szolgáltatások, valamint az életvitelünkhöz és az ezt jórészt meghatározó gazdaság működéséhez szükséges vízmennyiség és vízállapotok fenntartható biztosítása. E két utóbbi követelmény teljesítése már nem csupán azt jelenti, hogy lokálisan vagy tájegységi szinten összehangoljuk a vízigényeket és a rendelkezésre álló vízkészleteket, hanem figyelembe kell vennünk a vízigények befolyásolásának és a fogyasztott termékek külkereskedelméhez kapcsolódó virtuális vízkereskedelem lehetőségeit. Ez a globális megközelítés kiterjeszti a hagyományos vízkészlet-gazdálkodás kereteit: magába foglalja a fölös készletek gazdasági hasznosításához kapcsolódó többlet-igények generálását és kielégítését (vízexport), vagy olyan víz-igényes termékek behozatalát (vízimport), amelyek előállításához nem áll rendelkezésre elegendő vízkészlet vagy a termelésük nem elég hatékony, továbbá a fogyasztás teljes vízigényének, az ún. vízlábnyomnak a befolyásolását is (*Simonffy szóbeli közlése, Ijjas 2009, van Hoel és Hoekstra 2010*).

E cikkben több kulcsfogalmat fogunk használni, ezeket a közérthetőség érdekében nem árt definiálni, mivel gyakran eltérő értelemben is használják azokat. Ezek a fogalmak a következők: vízkészlet, vízigény, virtuális víz és vízlábnyom.

Az *OVF (2013)* definíciója szerint a vízkészlet meghatározott térrészben, adott időpontban található vízmennyiség. Ugyanez az anyag a vízigényt a következők szerint definiálja: A fogyasztók adott helyre és időszakra vonatkozó, vízfelhasználatra irányuló szándéka. Ezek a meglehetősen lakonikus és antropocentrikus definíciók egy kicsit bővebb meghatározást igényelnek. *Dévai és társai (1998)* szerint: „A vízkészlet egy topográfiai egységhez (pl. víztérhez, vízgyűjtő területhez) kötött, időben változó (dinamikus) vízgazdálkodási sajátosság, ami az adott helyen és az adott időben rendelkezésre álló vízmennyiséggel jellemezhető. Ez egy olyan adottság, amelyet a vízigények kielégítésénél a legtágabb keretként kell értelmezni és elfogadni (beleértve a természetes adottságoknak a lehetőségek és a szükségletek szerinti mesterséges bővítését is).” Ez a fogalom meghatározás elfogadhatóbb, ökoszisztéma centrikusabb, beleérthető az is, hogy a vízkészlet nemcsak a társadalmi, de az ökológiai vízigény kielégíté-

sének keretfeltétele, valamint a vízkészlet antropogén bővítése is egy adott területen (pl. vízátervezés). A vízigény általános megfogalmazása szintén *Dévai és Aradi (1998)* szerint: „A vízigény a különböző típusú vízhasználatok során a vízkészletek meghatározott részét érintő szükséglet, ill. erre vonatkozó szándék vagy követelés. A vízigényeknek napjainkban két alapvető formája van: természeti (mint szükséglet, beleértve az emberiség biológiai vízigényét is) és társadalmi (mint valamilyen célú felhasználási szándék és/vagy követelés). Az igény szónak kettős jelentése van: egyrészt valamilyen korlátozás érvényesülésének megakadályozásához rendelhető szükséglet, másrészt valamely jogosultság vagy jog alapján támasztott és számoltartott szándék vagy követelés megjelölésére szolgál.” Ebben az általános megfogalmazásban is jól láthatóan elkülönül a természeti vízigény (és ebbe beleértődik az ember, mint biológiai lény fiziológiai vízigénye is), és a társadalmi vízigény (a fiziológiai szükségletet meghaladó vízigény).

A virtuális víz fogalmát 1993-ban *John Anthony Allan* vezette be, s azóta egyre több szakember foglalkozik ezzel a témakörrel. Egy termék virtuális víztartalma az a vízmennyiség, ami a termék adott helyen történő előállításához szükséges. A „virtuális” kifejezés arra utal, hogy maga a termék fizikailag nem tartalmazza ezt a számított vízmennyiséget, amely viszont szükséges ahhoz, hogy a termék létrejöhessen. A vízlábnym az a teljes vízmennyiséget jelenti, amelyet egy egyén, egy vállalkozás vagy egy ország által fogyasztott áruk, szolgáltatások előállításához kell felhasználni. Egy ország vízlábnyma azt a teljes vízmennyiséget jelenti, amelyet az ország lakosai által egységnyi idő alatt fogyasztott áruk vagy szolgáltatások előállításához használnak (*Ijjas 2009, Olen és Hoekstra 2010*).

Jóllehet rengeteg víz áll rendelkezésre bolygónkon, ennek a tér- és időbeni változása rendkívül nagy (lásd: következő fejezet). A mennyiségi korlátok mellett a vízkészletek felhasználhatóságát azok minősége is lényegesen befolyásolja. Célszerű volna ezért a vízkészlet fogalmát minőségi szemponttal is kiegészíteni (pl. az számítana bele a vízkészletbe, ami direkt módon, vagy ésszerű technológiai megoldásokkal hasznosíthatóvá tehető).

A túlnépesedés és a túlfogyasztás rohamos növekedése miatt a XX. és a XXI. században egyre több szó esik a vízzel kapcsolatos konfliktusokról mennyiségi és minőségi értelemben egyaránt. Ha konfliktusokról van szó, gyakran emlegetik a vizet a XXI. század olajaként. Mit jelent ez? Alapvető gazdasági tényező lesz, fejlődést, árfolyamokat és árakat meghatározó természeti erőforrás, ami politikai ellentétekhez és talán még háborúkhöz is vezet? Igen, részben ezt jelenti, és ez nemcsak a jövő, hisz lokálisan ez a hatása és szerepe már régóta jelen van (*Somlyódy 2011 és 2018*). Az aszályt követő élelmiszerár-emelkedések, vagy súlyos esetekben éhínségek már jelzik az új típusú problémát. A víz akkor veszi át majd „igazán” az olaj szerepét, ha a hiányával, illetve nem megfelelő területi eloszlásával kapcsolatos egyelőre csak regionális következmények globálissá válnak. Ez már most zajlik és várható, hogy a folyamat a népességnövekedés, a növekvő fogyasztás és az éghajlatváltozás miatt tovább erősödik. A

népesség és a fogyasztás növekedése egyben potenciális szennyeződés növekedést is jelent, ami csökkenti a felhasználható készleteket.

A víz azonban az olajnál két szempontból is veszélyesebb konfliktusforrás. Egyfelől az élet feltétele, és nemcsak az emberé (ivóvíz, élelmiszertermelés), hanem a minket körülvevő tájé, ökoszisztémáé is, másfelől nem helyettesíthető, legfeljebb takarékoskodhatunk vele. Szerencsére, az olajjal szemben, a vízkészlet megújuló erőforrás, amivel okosan gazdálkodva a konfliktusok enyhíthetők, kezelhetők. Globális szinten a víz nem fog elfogyni, csak a népesség növekedése miatt csökken az egy főre jutó mennyisége, éppen ellentétesen az egy főre jutó fogyasztás növekedésével, illetve az éghajlatváltozás hatására a vízkészletek térben és időben átrendeződnek, ami regionális szinten lehet kedvezőtlen irányú. Tovább növeli a problémát, ha erre a helyzetre a lakosság és főként a gazdaság nem a vízhasználati szokások átalakításával, hanem a vízkészletek ésszerűtlen, nem fenntartható felhasználásával reagál. Így a vizektől függő környezetünket tesszük tönkre, a vízminőség rontásával pedig tovább szűkítjük a felhasználás lehetőségét.

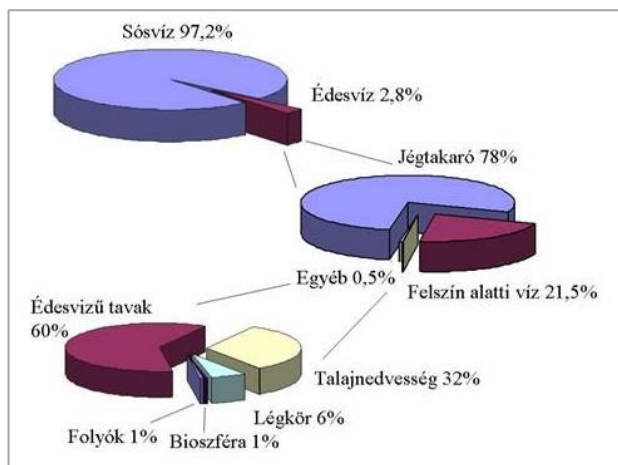
A rövid elemzéssel az a célunk, hogy összefoglaljuk a hazai vízkészlet-gazdálkodás jelenlegi és a jövőben várható, konfliktusokat okozó problémáit és az ezek kezelésére javasolható megoldásokat. A klímaváltozás által is befolyásolt növekvő vízigények és csökkenő vízkészletek miatt a víz hazánkban is egyre inkább válik konfliktusok forrásává, melynek kezelésére fel kell készülni. Csak így képzelhető el, hogy Magyarország fenntartható módon és hatékonyan tudja megoldani vízkészlet-gazdálkodási feladatait, kihasználva az ide érkező folyók jelentős vízkészletét, összehangolva a Duna vízgyűjtőjén lévő országokkal és az EU vizzel kapcsolatos stratégiai céljaival, továbbá figyelembe véve a várható globális gazdasági és éghajlati hatásokat is.

A különböző léptékű problémák összefonódása miatt a hazai konfliktusok sem elemezhetők anélkül, hogy a globális, illetve az európai és a Duna-medencei szintű helyzetet ne vázolnánk *Simonffy (2013, 2020)* alapján.

GLOBALIS KONFLIKTUSOK

A Földön található víz, a földi ökoszisztéma fenntartója, egyszerre sok is, kevés is. A teljes vízmennyiség kb. 1 400 millió km³, amely a Föld tömegéhez képest jelentéktelen. Ez a vízmennyiség a Földet kb. 2,7 km vastagságban borítaná be, ha egyenletesen eloszlana. További problémát jelent, hogy ennek a mennyiségnek döntő része sós víz, és csak 2,8 %-a édes víz (*1. ábra*). Az édes víz több, mint háromnegyede a sarki jégsapkákban és a magashegységekben található, így közvetlenül nem hozzáférhető. Kevesebb, mint egynegyedet tesz ki a felszínalatti víz, és a maradék csak 0,5 %. Ennek zöme tavakban található kisebb hányada a talajnedvesség. A légkör 6 %-ot képvisel, míg a folyók és a bioszféra vízkészlete 1-1 %. Tehát a relatíve sok földi vízkészletnek csak kis hányada használható fel a szárazföldi ökoszisztémák és az emberi társadalom számára (*Somlyódy 2018*). Ez persze csak a mennyiségi oldal. Ha figyelembe vesszük a hozzáférhető édes víz készlet

folyamatos elszennyeződését, a kezelés nélkül ténylegesen felhasználható édesvíz mennyisége lényegesen kisebb.



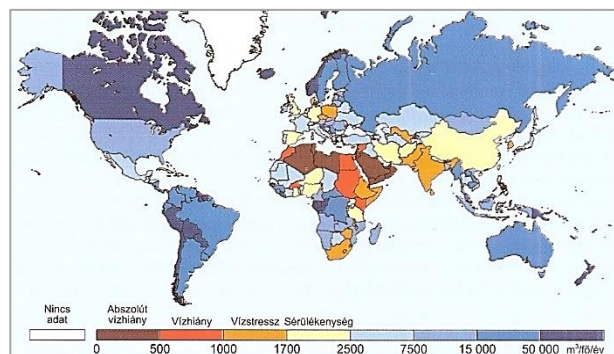
1. ábra. A Föld vízkészletének megoszlása
(Forrás: Gombos 2011)

Figure 1. Water quantity on Earth (Source: Gombos 2011)

Az ábrán látható arányok globálisak, azonban a vízkészletek eloszlása rendkívül változó térben és időben is a Földön (2. ábra). Látható, hogy az abszolút vízhiánytól (néhány $\text{m}^3/\text{fő}/\text{év}$) az 50 000 $\text{m}^3/\text{fő}/\text{év}$ megújuló saját vízkészlet között milyen nagy a szórás. Számos ország vízimportra szorul már most is, de a mai vízhiány a jövőben a túlnépesedés és a túlfogyasztás növekedésével nőhet. Ugyanakkor a meglévő vízkészletek szennyezettsége folyamatosan növekszik, ami a felhasználásukat, és a használattal járó kockázatokat növeli. Ma nagyjából 2 000 $\text{m}^3/\text{fő}/\text{év}$ a megújuló, felhasználható és hasznosítható vízkészlet, a jelenlegi igény pedig 1 000 $\text{m}^3/\text{fő}/\text{év}$ átlagosan, vagyis a kihasználtság 50 %-os a Földön. Magyarországon ez az érték 8 %-os, az augusztusi kisvízre számítva pedig 20 %-os (Somlyódy 2018).

A vízzel kapcsolatos nemzetközi konfliktusoknak hosszú időre visszanyúló történelme van. Ahogy a vízhiányok nőttek, és a készleteket egyre nagyobb mértékben használták ki, úgy ezek az ellentétek fokozódtak, és több alkalommal háborús konfliktusok alakultak ki országok között a vízkészletek feletti uralomért. A vízzel kapcsolatos konfliktusok valószínűsége a következő folyók vízgyűjtőjének több ország által való megosztottsága miatt a legnagyobb: Gangesz, Brahmaputra, Mekong, Han, Ob-Irtisz, Limpopo, Orange, Szenegál, Okavango, Zambézi, La Plata. Ezt a problémakört részletesen tárgyalja Glied (2008) és Somlyódy (2011, 2018) munkája. A globális vízzel kapcsolatos konfliktusokkal foglalkozó fejezet Simonffy Zoltánnal folytatott részletes szakmai konzultációk alapján készült.

Tényleges globális vízhiányról és ehhez kapcsolódó konfliktusról akkor beszélhetünk, ha már földrész(ek)re kiterjedően megjelenik a vízhiány, vagyis a rendelkezésre álló, felhasználható vízkészletek nagy területeken nem fedezik a vízhiányokat. Ez több szempontból kihat a vízhiánnyal nem sújtott területekre is: vagy a többlet vízhiány áthárítása (virtuális vízkereskedelem), vagy a kiváltott migráció miatt.

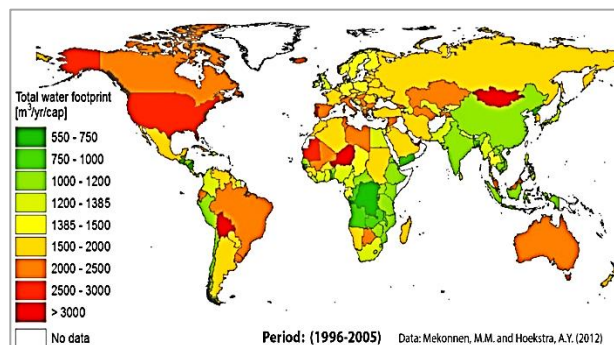


2. ábra. A Föld fajlagos megújuló vízkészletének térbeli megoszlása (Forrás: UN Water 2015)

Figure 2. Spatial distribution of relative renewable water resources on Earth (Source: UN Water 2015)

A globális vízhiány – ha kialakulna – elsősorban a túlnépesedéshez fog kapcsolódni, és abból adódik majd, hogy egyre növekszik azoknak a régióknak a száma, ahol a gyarapodó lakosság vízhiány a hagyományos módon már nem elégíthető ki. Vízhiányon, ebben az esetben a lakosság ún. víz lábnyomát, azaz az egy lakosra jutó éves fogyasztói kosárban lévő termékek előállításához szükséges vízmennyiséget értjük. Néhány alapvető termék előállításához szükséges vízmennyiség: 1 kg kenyér 1,6 m^3 , 1 l tej 1 m^3 , 1 l sör 0,3 m^3 , 1 kg marhahús 15 m^3 , 1 kg alma 0,8 m^3 , 1 kg tészta 1,8 m^3 , 1 kg papír 0,8 m^3 , 1 farmernadrág 8 m^3 , 1 cipő 15 m^3 , 1 mobiltelefon 12 m^3 , 1 autó 60 m^3 (Hoel és Hoekstra 2010, Mekonnen és Hoekstra 2010, 2011, 2012).

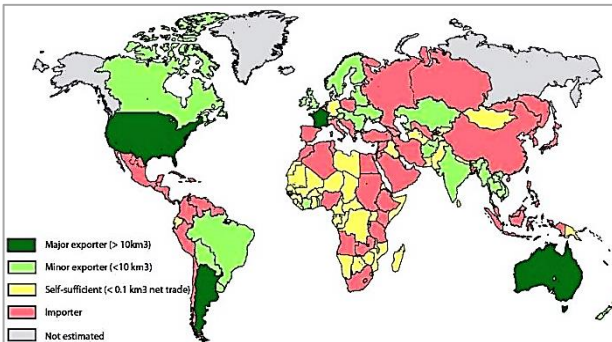
Érthető tehát, ha egy ember vízlábnyoma lényegesen nagyobb, mint az általa közvetlenül évente felhasznált kb. 50 m^3 víz. A jelentősen eltérő életszínvonal és fogyasztás miatt a vízlábnyom országokénti értéke nagy szórást mutat, néhány szélsőséget kivéve 900 és 2 500 $\text{m}^3/\text{év}/\text{fő}$ között változik, átlaga 1 385 $\text{m}^3/\text{év}/\text{fő}$ (3. ábra és Mekonnen és Hoekstra 2012).



3. ábra. Országok egy főre jutó vízlábnyoma ($\text{m}^3/\text{fő}/\text{év}$) (1996-2005) (Forrás: Mekonnen és Hoekstra 2012)

Figure 3. Water footprint per capita by country ($\text{m}^3/\text{person}/\text{year}$) (1996-2005) (Source: Mekonnen and Hoekstra 2012)

A fogyasztási termékek nemzetközi kereskedelméhez kapcsolódva meghatározhatjuk az egyes országok virtuális vízexportját, illetve vízimportját is. A 4. ábra térképe ezek egyenlegét kategorizálja országoként. A földrészeket, illetve földrésznyi országokat tekintve kiemelkedik Észak-Amerikának, Dél-Amerika nyugati részének és Ausztráliának a többlete, valamint Oroszország, Kína, Indonézia, Japán és a Közel-Kelet hiánya. Európa vegyes képet mutat.



4. ábra. A virtuális vízkereskedelem mérlege országonként (2000-2006) (Forrás: Fraiture és társai, 2004)
(Megjegyzés: Sötétzöld – Fő exportőr (>10 km³); Világoszöld – Kisebbségi exportőr (<10 km³); Sárga – Önálló; Piros – Importőr; Szürke – Nincs becslés)

Figure 4. Balance of virtual water trade by country (2000-2006) (Source: Fraiture et al. 2004)

(Note: Dark Green - Main Exporter (> 10 km³); Light Green - Minor Exports (<10 km³); Yellow - Standalone; Red - Importer; Gray - No estimate)

Az áruforgalomhoz kapcsolódó virtuális vízkereskedelem - az exportált, illetve importált termékek előállításához szükséges vízmennyiség termékekbe beépült virtuális exportja, illetve importja - a jelenlegi szinten még jórészt képes kezelni a térképen látható különbségeket. Az utóbbi években egyre többször előforduló, aszályos időszakokhoz kapcsolódó jelentős vízhiányok (Kalifornia, India, Dél-Afrika) inkább a globális éghajlatváltozástól adódó lokális problémának és konfliktusforrásnak tekinthetők: a korábban megállapított, jelenleginél nagyobb vagy más időbeli eloszlású vízkészletek használatára vonatkozó eddig működő *status quo* megbomlani látszik, és erre még nem találtak meg a választ. Ha ezek területe és gyakorisága tovább növekszik és lokális megoldás nincs vagy nem elegendő, a probléma globálissá válhat. Aggodalomra adhat okot, hogy Kelet- és Dél-Kelet-Ázsiában, Afrikában, Dél- és Közép-Amerikában a jövőben a vízlábnymomból adódó összegzett vízigény számottevő növekedésére lehet számítani, mert - Kínát kivéve - ezekben a régiókban a populáció növekedése még mindig exponenciális, illetve - és ez már Kínára is jellemző - ezzel egyidejűleg nő a fogyasztási igény és így a vízlábnymot meghatározó fogyasztói kosár tartalma is. Éppen emiatt elképzelhető, hogy egy friss adatok alapján készülő térkép India és Dél-Kelet-Ázsia esetén is már negatív egyenleget jelezne.

A negatív virtuális vízkereskedelmi mérleg még nem feltétlenül jelenti azt, hogy az adott ország tényleges vízhiánnyal küzd, ha a különbséget képes a kisebb vízigényű termékek exportjával finanszírozni. Probléma akkor léphet fel, ha a növekvő vízlábnymot (lakosság és/vagy import termékek fogyasztásának növekedése) már nem tudja ellensúlyozni. Ennek lehet a vízkészlet is limitáló tényezője, ha a deficitet ellensúlyozó export növekedésének korlátja az ország korlátos hasznosítható vízkészlete. A kapcsolódó feszültség- és konfliktusforrás nyilvánvaló: hogyan képes az ország egyensúlyba hozni a külkereskedelmi mérlegét a víz szempontjából (is)? Ennek módja a belső felhasználással való takarékoság és a hatékonyabb vízhasználat mellett lehet a termelés áthelyezése olyan országon kívüli területekre, ahol a víz nem limitáló tényező (Kína erre törekszik). Kérdés, hogy ez sikerül-e, illetve mi-

lyen áron, milyen módszerrel - és végül ez milyen újabb feszültségeket és konfliktusokat hoz magával.

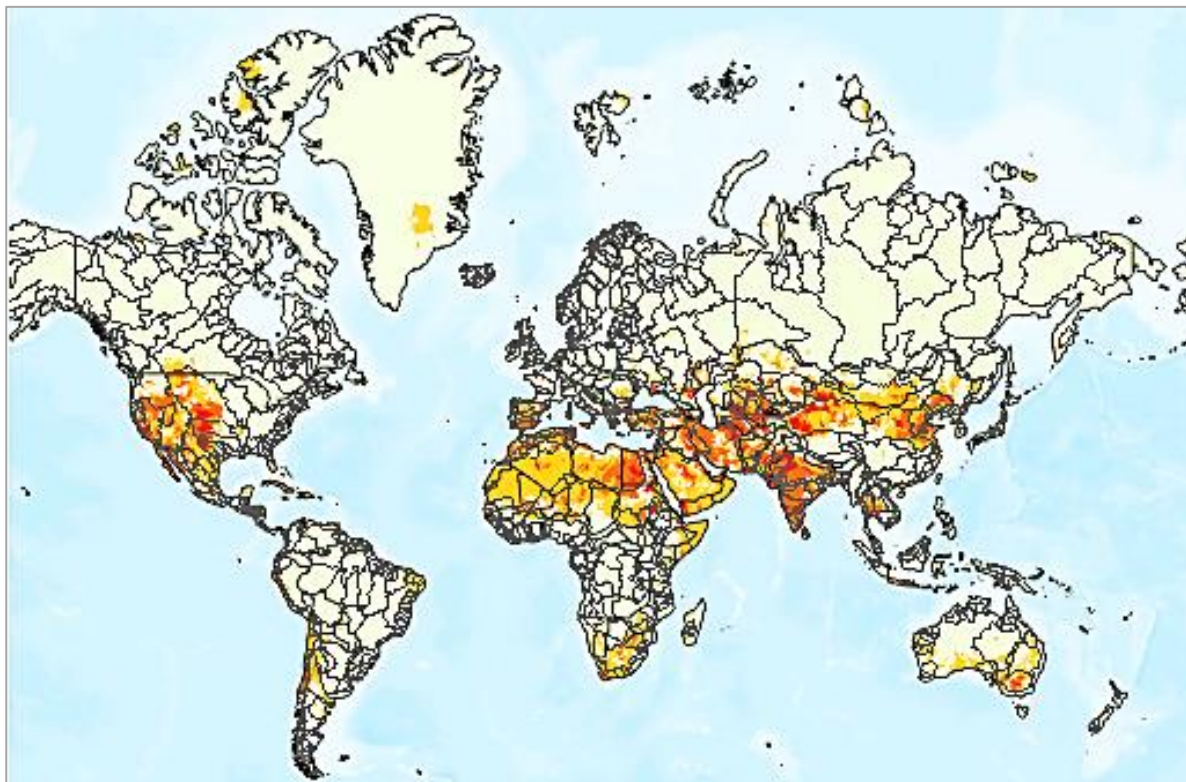
Az előző felvetésből is látszik, hogy a feszültségek (konfliktusforrások) kezelése szempontjából lényeges az érem másik oldala, a rendelkezésre álló vízkészlet. A felhasználható vízkészleteket is többféleképpen értelmezik és számítják. A vízlábnymmal való összehasonlítás szempontjából azt a vízmennyiséget kell figyelembe venni, ami megfelelő biztonsággal rendelkezésre áll a fogyasztói kosárban lévő termékek előállításához. Ez gyakorlatilag a megújuló vízkészlet vízkivételekkel hasznosítható részét (ún. „blue water”), a mezőgazdasági területek és ipari célra hasznosított erdőterületek evapotranspirációját (ún. „green water”) és az újrahasznosított használt vizeket (ún. „grey water”) jelenti (Ijjas 2009, van Hoel és Hoekstra 2010, Mekonnen és Hoekstra 2010, 2011).

A világszinten 3 000-4 000 m³/fő/év-re becsült egy főre jutó vízkészletet összehasonlítva az átlagos vízlábnymmal (1 385 m³/fő/év) még jelentős a többlet, azonban a várható népességnövekedés (2050-re kb. 9,5 milliárd fő), az éghajlatváltozáshoz kapcsolható szélsőségek miatt a hasznosítható készlet csökkenése és az átlagos vízlábnym fokozatos növekedése miatt a két érték 2050-re már kritikus közel-ségbe kerülhet egymáshoz (Somlyódy 2011, 2018).

Az egyes országokat, illetve régiókat tekintve már most is előfordulnak jelentős, nagyterjedésű vízhiányos területek, ahol a rendelkezésre álló vízkészlet korlátozza a vízhasználatot. Az éves és a szezonális vízhiányok előfordulásának valószínűségéből származó kockázatokat mutatja az 5. ábra (WWF 2020).

Hangsúlyozzuk, hogy ettől még az ország képes lehet el látni a lakosságát, ha a területi különbségek kiegyenlítése, illetve a külkereskedelem révén (virtuális vízimporttal) biztosítani tudja a hiányzó vízmennyiséget. Ez a feladat azonban a jövőben komoly nehézségekbe ütközhet az USA délnyugati részén, Dél-Európában, Afrika északi részén és Dél-Afrikában, a Közel-Keleten, Indiában, Indonéziában, Kína északi részén és Ausztrália dél-keleti részén. Ezek a területek tekinthetők a regionális vízhiány szempontjából azoknak a forró pontoknak, amelyek - jelentőségüknél fogva - a globális vízhiány és az ehhez kapcsolódó globális vízkonfliktusok kialakulásához vezethetnek. Ezek közül is kiemelkedik India és Kína, a Föld két legnépesebb országa, ahol az egyéni vízigények (a vízlábnym) jelentős növekedésére is lehet számítani, hiszen a kb. 1 000 m³/fő/nap érték jelentősen elmarad az 1 385 m³/fő/év világtáglától.

Az 5. ábrán bemutatott vízhiányos állapotot, mind éves, mind szezonális szempontból a vízhasználat és a megújuló készlet 75 %-os arányához kötötték. Ennek indoka, hogyha vízgyűjtő szinten ilyen mértékű a kihasználtság, akkor kisebb léptékben már nagyon valószínű a vízhiány előfordulása. Érdemes megjegyezni, hogyha a potenciális ökológiai vízigényeket is figyelembe akarjuk venni, akkor inkább 40-50 %-os kihasználtság tekinthető a kockázat küszöbértékének. Az egy főre jutó megújuló készlet esetében pedig az 1 000 m³/fő/nap értéket tekintik kritikusnak, vagyis az ennél kisebb fajlagos vízkészlettel rendelkező területek lakossága nagy valószínűséggel külső vízforrások igénybevételére kényszerül, mint láttuk az egy főre jutó vízlábnym általában nagyobb ennél az értéknél (3. ábra).



5. ábra. Vízziány előfordulásával kapcsolatos kockázatok (Forrás: WWF 2020)
Figure 5. Risks related to the occurrence of water scarcity (Source: WWF 2020)

Európában a vízhiánnyal kapcsolatos kockázatok nem véletlenül elsősorban a déli államokban erősebbek. Spanyolország, Görögország, a Balkán egy része (beleértve Románia déli részét is) a magas kockázatú területek közé tartozik. Közép-Európa nagy része a mérsékelt kategóriába, míg az északi államok inkább az alacsony kockázatú kategóriába tartoznak. Ez a jelenlegi kép, amit viszont a jövőben az éghajlat változása módosíthat, délről észak felé tolva el a kockázatossági határokat. Magyarország, különösen az Alföld középső és keleti régiói ilyen szempontból veszélyeztetett helyzetben vannak. Nem véletlenül hazánkban is a víz visszatartása, a víztakarékos technológiák elterjesztése, a mezőgazdaságban a szárazságtűrő fajták elterjesztése és a víz újra hasznosítása a jövő vízstratégiájának alappillérei.

Az EU Víz Keretirányelve (VKI) a vízkészletek hosszú távú védelmét tűzi ki célul. E célnak megfelelően első lépésben a VKI javasolja a vízkészletek felmérését és jellemzését. A felszíni vizeket tartva szem előtt a VKI előírja egyebek között e vizek kategorizálását, tipizálását, majd a típusok szerinti referencia területek (vagy referencia állapotok) meghatározását. A referencia állapothoz igazodva interkalibrált vizsgálati és értékelési módszerekkel minősíti az egyes víztesteket megfelelő monitoring rendszer adatainak felhasználásával. A víztestek állapotának javítására vízgyűjtő-gazdálkodási tervet kell készíteni, melynek keretében meghatározzák azokat az intézkedéseket, amelyek a jó ökológiai és kémiai állapot, illetve jó ökológiai potenciál eléréséhez szükségesek. Ez a jó állapothoz, vagy a referencia állapothoz (kiváló, vagy zavartalan állapothoz) közeli állapotot jelent. Az EU Víz Keretirányelvének (VKI) legfontosabb céljai közé tartozik a vizek jó állapotának/potenciáljának elérése, illetve megtartása, a romlás

megakadályozása, beleértve az árvizeknek és az aszályoknak a vizek állapotát rontó hatásai elleni védekezést. Mindezt korszerű vízgyűjtő-gazdálkodási szemlélettel próbálja elérni, amibe beletartozik az osztott vízgyűjtők összehangolt, egységes szemléletű kezelése is (WFD 2000).

A HAZAI VÍZKÉSZLETEINK FŐBB JELLEMZŐI ÉS KOCKÁZATAI

A XVIII. század közepétől, de különösen a napóleoni háborúk időszakában kialakult európai élelmiszer termelési konjunktúra miatt a folyók szabályozása, a völgyek árvízmentesítése és lecsapolása eredményeként például az Alföldön a régi 40 % vízjárta terület mára 8 %-ra csökkent és a talajvízszint süllyedt a csatornák miatt (Dobó és társai 2020). Természetesen az ország egyéb területein folytatott jelentős vízrendezési tevékenység is befolyásolta a vízkészletek mennyiség és állapot szerint egyaránt. Ennek következtében alakult ki a mai állapot, amely jelentősen eltér a korábbi jellemzőktől.

Magyarország a Föld egyik legzártabb hegykoszorújának központi medencéjében fekszik. Az ország területére a szomszédos országokból érkezik a felszíni és felszín alatti vizek döntő része. Az ország vízkészlete az alábbiak szerint oszlik meg: felszín alatti vizek: kb. 3 000 km³; folyóvizek és csapadékvíz: kb. 120 km³ évente (3 780 m³/s), állóvizek: 3 km³ (ennek kb. 2/3-a a Balatonban van). Ez meglehetősen sok vizet jelent. Ugyanakkor az ország területének háromszorosa alkotja a hozzánk érkező folyóvizek vízgyűjtőjét. Ez jó és rossz hír is egyben. Jó, mert sok víz érkezik hozzánk, rossz, mert erre a sok vízre kevés ráhatásunk van. 12 000 m³/fő/év víz érkezik külföldről, ami az összes vizünk 95 %-a (csak a Zala és a Zagyva teljes egészében hazai vízgyűjtőjű folyó). Tehát látszólag vízben

gazdag ország vagyunk, de a saját területi lefolyásból csak 600 m³/fő/év víz jön le, ami már stresszküszöb alatti (lásd: 6. ábra). További gond, hogy a vízhálózat ritka, a mesterséges elosztás pedig nehéz és költséges (Somlyódy 2018). Ráadásul jelentős térbeni változékonyság (Alpokalja kontra Homokhátság és Nyírség). Erre jön rá a vízigény növekedés és az éghajlatváltozás. Ugyanakkor jelentős vízmennyiség átfolyik az országon hasznosítás nélkül.

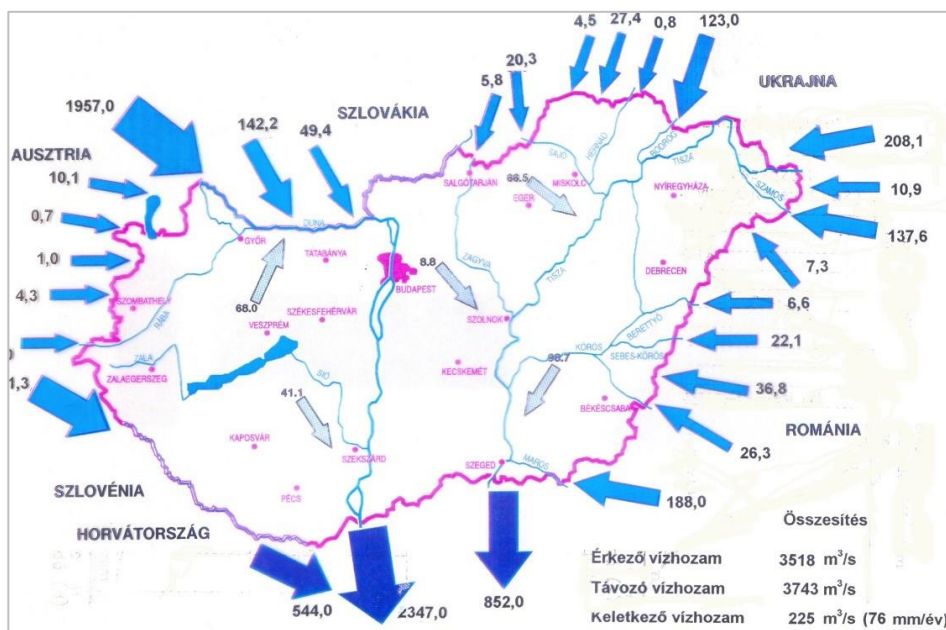
A fenti számok is mutatják, hogy a felszín alatti vizek jelentősége milyen nagy az országban. Többféle típus fordul elő: karsztos, hasadékos, porózus kőzetek, hegyvidéki mozaikos jellegű, vastag medenceüledékek és folyók melletti sekély kavicssteraszok, hideg, langyos és termálvizek. Kiemelkedőnek számítanak a hévíz és ásványvíz előfordulásaink. Azonban nem jár mindenhol együtt jelentős megújuló készlettel, márpedig hasznosítás szempontjából a megújuló készlet a legfontosabb. Nem engedhető meg a

fenntarthatóság elve miatt tartós vízszintsüllyedéssel járó felszín alatti vízkivétel. A természetes megújuló vízkészlet forrása a beszivárgó csapadékvíz és a felszíni vizekből történő utánpótlódás (Simonffy 2002, 2003, 2011).

Felszíni vizek

Mennyiség

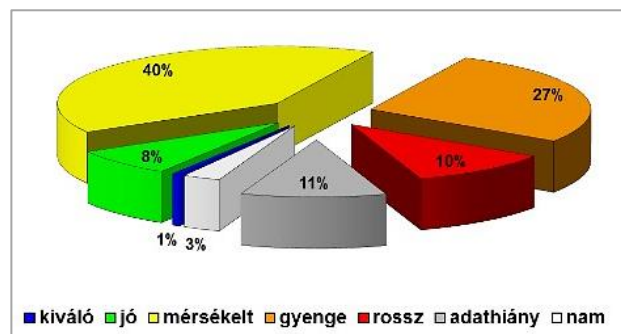
A felszíni vízkészlet 95%-a külföldről származik (114 km³/év, ill. 3 600 m³/s), és három nagy folyón keresztül távozik a hazánkra hullott csapadékból lefolyó vizekkel együtt (120 km³/év, ill. 3 780 m³/s). Összességében több víz távozik az országból, mint amennyi az ország területére érkezik, de rosszak a tározási lehetőségeink és így nehéz nagyobb mennyiségű vizet visszatartani az ország területén. A fentiek miatt Magyarország vízkészlet-gazdálkodása nagymértékben kiszolgáltatott helyzetben van az alvízi jelleg és az ebből adódó mennyiségi és szennyezettségi kockázatok miatt (6. ábra).



6. ábra. Magyarország folyóvizeinek sokéves átlagos hozamai m³/s-ban (Forrás: OVF 2015)
Figure 6. Multiannual water discharge of Hungarian rivers in m³/s (Source: OVF 2015)

Minőség

Az OVG2 (2015) szerint az 1 078 felszíni víztest 87%-ról áll rendelkezésre ökológiai állapotértékelésre alkalmas adat. Felszíni vizeink ökológiai állapota a vízfolyásokra és állóvizekre vonatkozó biológiai, fizikai-kémiai, -kiváló állapot esetén - hidromorfológiai információi tekintetében 9 %-ban mutatott kiváló és jó állapotot/potenciált és 77%-ban igényel a jó állapot/potenciál elérése érdekében valamilyen típusú intézkedést (vagyis nem volt jó állapotú/potenciálú). A víztestek 11 %-a adathiány miatt nem került minősítésre. Azok az időszakos vízfolyások, amelyek a vegetációs periódusban rendszeresen kiszáradnak és emiatt adathiányosak, vagy az adott biológiai minősítő elem a monitoring szempontjából nem releváns, nem alkalmazható minősítés (a 7. ábrában nam = nem alkalmazható minősítés) jelzést kaptak. (Megjegyzendő, hogy amikor e sorokat írjuk, az OVG2 soron következő felülvizsgálata is elkészült már, de azt még nem hagyták jóvá, ezért azt itt nem tárgyaljuk.)



7. ábra. A felszíni víztestek ökológiai állapota a víztestek aránya szerinti megoszlásban (Forrás: OVG2 2015)
Figure 7. Results of the ecological classification of Hungarian river water bodies in percent of total (Source: OVG2 2015)

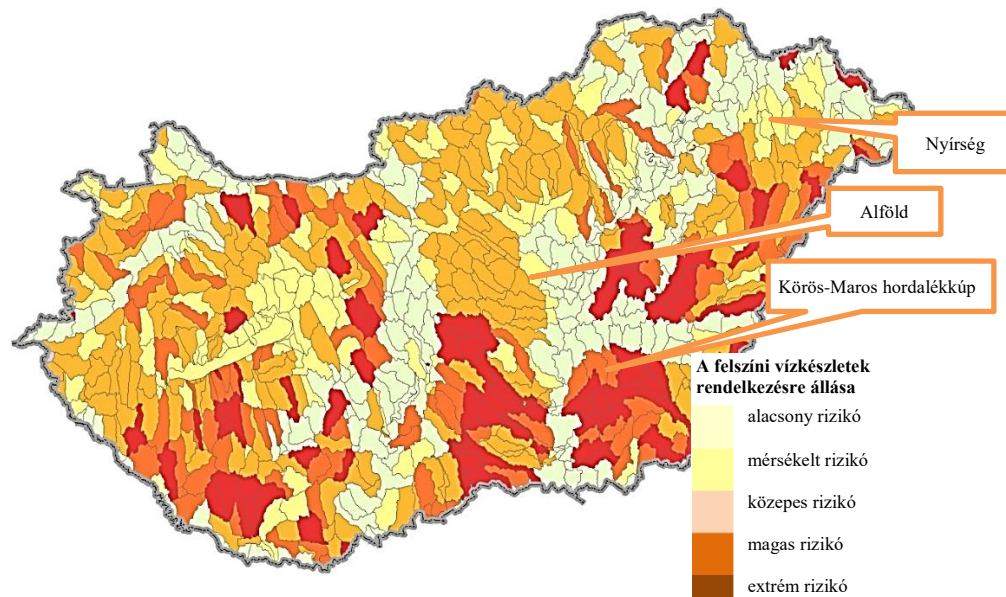
A felszíni vizekkel kapcsolatos kockázatok

A WWF által üzemeltetett Water Risk Filter adatbázis a vízzel kapcsolatos kockázatokat mutatja be. A Water Risk Filter 5.0 már 2019-es adatok alapján 2030-ra és 2050-re

vonatkozóan is előrevetíti a vízkockázatok forgatókönyveit, három különböző modell alapján integrálva a társadalmi-gazdasági változásokat (WWF 2020). A kockázatok a kihasználtságtól és a szabad készlettől függenek. A kihasználtság a fogyasztás és a hasznosítható felszíni vízkészlet hányadosa. A szabad vízkészlet a hasznosítható készlet és a fogyasztás különbsége. A hasznosítható készlet az augusztusi 80 %-os vízhozam csökkentve az ökológiai szempontból szükséges minimális vízhozammal. Az éghajlatváltozással járó kockázatokat külön értékelték. A Körös-Maros hordalékkúpon az öntözővíz ellátásával kapcsolatban kimutatták, hogy az intenzív mezőgazdasági hasznosítás céljára igénybe vehető hazai felszíni vízkész-

letek elégtelenek. A vízkészletek pótlására Románia területéről történik vízátvezetés. Hasonló vízpótlásos megoldás más extrém magas és magas kockázatú területek esetében is lehetséges, de ennek költsége nagy. A Homokhátság és a Nyírség esetében eddig nem sikerült megoldani a problémát. A kockázati térképet a 8. ábra mutatja.

Az ábrán látható, hogy elsősorban a Nyírségben, az Alföld keleti részén, a Körös-Maros hordalékkúpon és a Homokhátságon található extrém magas, illetve magas rizikójú területek. Ugyanakkor a Dunántúl déli részén is vannak magas és extrém magas rizikójú foltok, de kisebb felülettel. A nagyobb folyóink mentén nincs kockázati probléma.



8. ábra. A felszíni vizek rendelkezésre állásával kapcsolatos kockázatok (Forrás: WWF 2020)
Figure 8. Risks related to surface water availability (Source: WWF 2020)

A jelenlegi kockázatoságból adódó jövőbeni vízstressz mértékét jelentősen növelhetik a globális éghajlatváltozás hazánkat kedvezőtlenül érintő jelenségei. Ezek közé tartozik az éves átlaghőmérséklet emelkedése, az időjárási szélsőségek növekedése, és a csapadékatlag csökkenése a vegetációs időszakban. Az elkövetkező 20-30 évben várható hidrológiai hatásokra való felkészülés lehetőségeit az OVF (2015) és az OVG2 (2015) részletesen elemzi. Megfelelő időben elvégzett komplex kárenyhítő intézkedések elvégzése nélkül komoly problémákra lehet számítani az ország más területein is.

Felszín alatti vizek

Mennyiség

A Dunántúli hegyvidéki és karsztos vízadók hasznosítható készlete 318 Mm³/év, kihasználtságuk 39 %-os. Az Észak-Magyarországi hegyvidéki és karsztos vízadók 180 Mm³/év hasznosítható készlettel rendelkeznek 34 %-os kihasználtsággal. Legnagyobb a hasznosítható készlete a dunántúli medence területek hideg porózus vízadóinak (1 361 Mm³/év), és ezeket csak 17 %-ban használják ki. Ezzel szemben az alföldi hideg porózus vízadók hasznosítható készlete csak 462 Mm³/év, viszont kihasználtságuk 114 %-os (!!). Talán mennyiségileg a többihez képest a porózus termál vízadók haszno-

sítható készlete a legkevesebb (90 Mm³/év, kihasználtsága 44 %), de ezek a vizek játszanak rendkívül nagy gazdasági szerepet a geotermikus energia és gyógyászati hasznosításban. A mennyiségi adatok (Simonffy 2011) munkájából származnak.

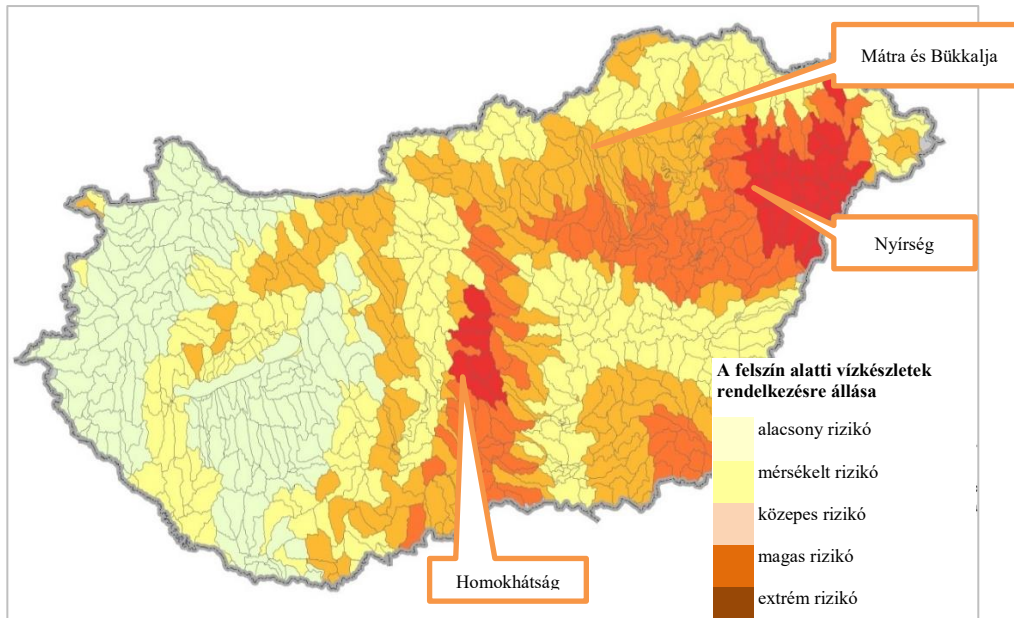
Minőség

A felszín alatti vizek esetében a mennyiségi és a kémiai állapot alapján történik a minősítés. Az eredmények szerint a 185 felszín alatti víztest közül 98 jó állapotú, 64 állapota gyenge és 23 víztest a „jó, de gyenge kockázatú” integrált minősítést kapta. Az eredmények azt mutatják, hogy a felszínhez közeli sekély porózus víztesteink vannak a legrosszabb állapotban mind mennyiségi, mind minőségi szempontból. 11 olyan víztest van, ahol mind a mennyiségi, mind a kémiai állapot gyenge, mindegyik sekély porózus víztest, 5 a Duna részvízgyűjtőn, 4 a Tisza és 1-1 a Dráva, illetve Balaton részvízgyűjtőn található. 27 olyan felszín alatti víztest van, amelynek csak a mennyiségi és 26, amelynek csak a kémiai minősítése gyenge. 10 víztest gyenge minősítésű az egyik értékelés szerint és a másik miatt „jó, de gyenge kockázatú” figyelmeztető jelzést kapott. Végül 4 olyan víztestnél mind a mennyiségi, mind a kémiai állapot „jó, de gyenge kockázatú” lett az eredmény (OVG2).

Összességében a magyar folyóvíz testek állapota lényegesen rosszabb, mint a felszín alatti víztestek állapota. Ennek elsősorban az lehet az oka, hogy az emberi terhelések a felszíni vizeket közvetlenül érik, míg a felszín alatti víztestek esetében a szennyezést tompíthatja a forrás és a víztest közötti talaj (kőzet) réteg is. Ugyanakkor megjegyzendő, hogy a felszín alatti vizek térfogata sokkal nagyobb, mint a felszínieké, következésképpen a terhelés jobban hígul.

A felszíni alatti vizekkel kapcsolatos kockázatok

A Water Risk Filter adatbázis alapján a felszín alatti vízkészletek rendelkezésre állásával kapcsolatos kockázatokat a 9. ábra mutatja be (WWF 2020). A kockázat meghatározása hasonló módszerrel történt, mint a felszíni vizeknél. A hasznosítható felszín alatti vízkészlet esetében a sokévi átlagos utánpótlódást csökkentették a felszín alatti vizektől függő ökoszisztémák vízigényéve.



9. ábra. A felszín alatti vizek rendelkezésre állásával kapcsolatos kockázatok (WWF 2020)
Figure 9. Risks related to groundwater availability (WWF 2020)

A Nyírség és a Hajdúság területén a süllyedési trend mind a talajvíz, mind a rétegvíz esetében kimutatható. Az alegység felszín alatti vizei jelentős környezeti és gazdasági potenciált jelentenek: hozzájárulnak a táj sokszínűségéhez, biztosítják a lakosság, az öntözéses és az öntözés nélküli növénytermesztés, az állattartás, az ipar és a különböző szolgáltatások vízigényét. Ennek a sokrétű képességnek a megőrzése és a vízhasználatokhoz kapcsolódó konfliktusok elkerülése kiemelt feladat.

A Duna-Tisza közti Homokhátságon már az 1970-es évek közepén megindult a talajvízszint süllyedése, melynek oka első sorban az időjárás, kisebb mértékben az erdők, illetve a belvízcsatornák, valamint a felszín alatti vizektől függő szárazföldi ökoszisztémák (FAV-ok) és tavak és hatása volt (Völgyesi 2009, Völgyesi évszám nélkül).

A Mátra- és Bükkalján a lignitbányászat okozott lokális vízszint süllyedést. Korábban az Eocén Program keretében jelentős barnaszénbányászat folyt Tatabánya és Oroszlány térségében. Ehhez a karsztvízszintet csökkenteni kellett. Ennek következtében a Tata környéki források évtizedekre elapadtak, az Öreg-tó vízminősége katasztrofális volt, a város idegenforgalma csökkent. A bányászat megszűnése után néhány évtizeddel a források visszatértek. Hasonló problémát okozott a bauxitbányászat Nyírád térségében, ahol szintén jelentős karsztvízszint csökkenésre volt szükség a bányászathoz. A hatás elérte a Hévízi-tavat, Európa egyedülálló melegvízű gyógytavát. A tavat tápláló források hozama jelentősen csökkent, hűlt a tó vize, és nőtt a

víz tartózkodási ideje, ennek következtében a gyógyhatása csökkent. A bányászat megszűnése után sok évvel a helyzet javult, és jelenleg a tó vízháztartása a bányászat előtti állapothoz hasonló. Megjegyzendő, hogy mindkét esetben a gazdaságosan bányászható készletek kimerülése szüntette meg a tevékenységet, és nem a környezetben okozott károk felismerése.

Vízlábnyom

Eddig főként a hazai felszíni és felszín alatti vízkészletek mennyiségével és minőségével foglalkoztunk, és kevésbé elemeztük a virtuális víz szerepét, a vízlábnyomot.

A fokozódó vízigényekkel, a klímaváltozás hatásainak erősödésével, az elérhető készletek szűkülésével hazánkban is a víz egyre inkább válik a konfliktusok forrásává, mely kezelésére fel kell készülni. Mindemellett Magyarországnak 2050-re, Európa szövetébe ágyazódva, a Duna vízgyűjtőjében lévő országokkal együtt kell megoldania a vizek biztonságos, közös használatát.

A globális és regionális megközelítés konklúziói alapján Magyarországra a következő megállapításokat tehetjük:

- Magyarország vízlábnyoma majdnem kétszerese a globális átlagának, mintegy 2 350 m³/fő/év, melynek 79 %-a hazai forrásból származik, 21 %-a viszont külső eredetű (Hoel és Hoekstra 2010).
- Földrajzi adottságainkból adódó jelentős felszíni víztöbblettel rendelkezünk, melyet előnyösen be le-

hetne kapcsolni a virtuális vízkereskedelemben (Jelenleg az országot elhagyó víz mennyisége több, mint az érkező vízé).

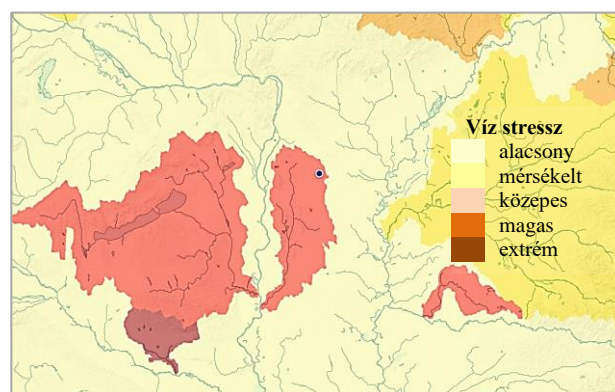
- Az Európai Unióban általános alapelv az áruk és emberek szabad mozgása (kivéve a COVID időszakot). Jelentős különbség van az Unión belül az egyes országok vízlábnyoma között. A déli vízhiányosabb államokba történő virtuális víz export jelentős tartalékokat rejt magában, amit ki kellene használni.
- A virtuális víz exportja különösen olyan országokkal való kereskedelemben lehet előnyös, ahol az egy főre jutó éves vízkészlet 500 m^3 alatt van (pl. számos arab ország, de van, ahol ez az érték $100 \text{ m}^3/\text{év}/\text{fő}$).

Mekkonen és Hoekstra (2010, 2011, 2012) tanulmányai részletesen foglalkoznak a különböző jellegű vizek (blue = kék, green = zöld, grey = szürke, jelentésüket illetően lásd a 2. fejezetet) virtuális kereskedelmével a világon, országok szerint lebontva. Ezekben a tanulmányokban vizsgálták a szektorok szerinti lebontást is (mezőgazdaság, állattenyésztés, ipar, és összes). Az alábbiakban csak a Magyarországra vonatkozó főbb megállapításait közöljük, bár az országok jellemzőinek elemzése is fontos tapasztalatokat eredményezhetne. A közölt adatok $\text{Mm}^3/\text{év}$ dimenzióban vannak, és az 1996-2005 időszak átlagára vonatkoznak. (Összehasonlításként: az állóvizeinkben $3\,000 \text{ Mm}^3$ víz található.) Főbb megállapításuk az következők:

- Magyarország teljes vízlábnyoma $28\,162 \text{ Mm}^3/\text{év}$, melyből a legnagyobb részt a zöld vizek adják ($21\,974 \text{ Mm}^3/\text{év}$). A kék vizek mennyisége nem túl jelentős ($567 \text{ Mm}^3/\text{év}$), míg a szürke vizeké egy nagyságrenddel több ($2\,621 \text{ Mm}^3/\text{év}$).
- A vízlábnyom legfontosabb összetevője a növénytermesztés, amely zöld vízből $17\,629 \text{ Mm}^3/\text{év}$ et, kék vízből $180 \text{ Mm}^3/\text{év}$ et, szürke vízből pedig $3\,623 \text{ Mm}^3/\text{év}$ et tesz ki.
- A legeltetéssel $4\,344 \text{ Mm}^3/\text{év}$ zöld víz mozog. Az állattartás kék vízlábnyoma $4\,344 \text{ Mm}^3/\text{év}$.
- Az ipar kék és szürke vizet használ, az előbbi $224,0 \text{ Mm}^3/\text{év}$, az utóbbit $1\,617,3 \text{ Mm}^3/\text{év}$ mennyiségben.
- A lakossági vízellátás vízlábnyoma kék vízből $71,0 \text{ Mm}^3/\text{év}$, szürke vízből pedig $380,9 \text{ Mm}^3/\text{év}$.
- Összességében látható, hogy a mezőgazdaság vízlábnyoma a legnagyobb, ezen belül is a növénytermesztésé. Az állattartáson belül a legeltetés számottevő, az ipari termelés és a lakossági vízellátás szerepe kevésbé fontos.
- A növénytermesztéshez tartozó összes virtuális vízimport (zöld, kék és szürke vizek összege) $5\,004,1 \text{ Mm}^3/\text{év}$, a vízexport pedig $6\,276,7 \text{ Mm}^3/\text{év}$.
- Az állati termékekhez tartozó összes virtuális vízimport $508,6 \text{ Mm}^3/\text{év}$, míg az export $3\,421,6 \text{ Mm}^3/\text{év}$.

- Az ipari import összege $6\,826,1 \text{ Mm}^3/\text{év}$, míg az exporté $6\,396,3 \text{ Mm}^3/\text{év}$. Látható tehát, hogy a növénytermesztésben, és főként az állattenyésztésben a jelentős nettó vízexport dominál, addig az ipar nettó virtuális vízimportra szorul, jóllehet ennek a mérték nem nagy.
- Az ország összes virtuális víz importja mindhárom víztípusra vonatkoztatva $7\,461,9 \text{ Mm}^3/\text{év}$, ehhez képes az export $11\,888,6 \text{ Mm}^3/\text{év}$. Összességében tehát éves szinten egy évtized átlagában virtuális vízexportáló ország voltunk.

Ezzel áll szemben az a tény, hogy a World Resources Institute (Washington) elkészítette a vízzel kapcsolatos kockázatok globális és lokális feldolgozását. Bár az AQUEDUCT adatbázis Magyarország általános vízkockázati besorolását a mérsékelt kategóriába teszi, a legkritikusabb hónap, az augusztus esetére a 10. ábrán látható vízstressz mutató már a közepes és a magas értékeket is eléri. A vízstressz mutató a teljes vízkivételek és a rendelkezésre álló megújuló felszíni és felszín alatti vízkészletek aránya alapján számítja a lokális vízstressz értékét. (WRI 2019).



10. ábra. Magyarország víz-stressz térképe augusztusra (WRI 2019)

Figure 10. Water stress map of Hungary for August (WRI 2019)

Bár a 10. ábrán az országhatár nincs jelölve, mégis azt el tudjuk képzelni, az ábra pedig rendkívül informatív és tanulságos. Különösen igaz ez az állítás, ha a jelentős virtuális víz exportot is figyelembe vesszük hosszú távon. A jelenleg helyenként extrém magas, nagy területeken magas vízstresszt tovább súlyosbíthatják a jövő évtizedekben esedékes éghajlatváltozás számunkra nem túl kedvező kilátásai.

A klímaváltozás hatása a vízkészletekre

A klímaváltozás átszövi életünk minden elemét, az egészségügytől, a közlekedésig, mely nyilvánvalóan, mára már jelentős hatással van a gazdaságot és a lakosságot kiszolgáló vízkészletekre is. A teljesség igény nélkül, megemlítve például a szélsőségek elfordulásának gyakoriságából adódó „túl sok víz - túl kevés víz” problémát, vagy hazai éghajlat mediterrán jellegének erősödése következtében, a párolgás növekedésével a szűkülő és eltűnő vizes élőhelyek sérülését, nyilvánvaló, hogy elengedhetetlen az eddigi eljárások, megoldások kritikai újra értékelése. Fontossá válik a vízigények szabályozása, a fogyasztói szokások felülvizsgálata, a vizek tárolása és újra hasznosítása,

valamint a hazánkba érkező vizek helyben tartása oly mértékben, hogy az ne okozzon országok közötti konfliktusokat.

Fokozódó konfliktushelyzetek

Tagadhatatlan, hogy a víz konfliktuspotenciálja a készletek hektikus változásával egyre magasabb szintre lép. A hatékony konfliktus kezelés érdekében tisztában kell lenni vizeink mennyiségével, minőségével, elosztásával, használatával és a vízzel összefüggő kockázatokkal. A vízkészletek mennyiségi elosztásával kapcsolatos hazai esetek a szélsőségek előfordulásával párhuzamosan hazánkban is egyre gyakoribbak.

A vízkészletekkel kapcsolatban tehát lényegében háromféle konfliktusforrásról beszélhetünk:

- A vízkészletek egyenlőtlen, az igényekhez nem illeszkedő területi eloszlása miatt kialakuló feszültségek (igen különböző léptékben: földrészek, régiók, tájegységek, települések).
- Egy térségen (országban, tájegységen) belül a lakosság és az ökoszisztémák vízigényének biztosítása, valamint a gazdasági tevékenységek vízigényének kielégítése közötti ellentét (a lakosság és a természet vízigényének biztosítása között általában ritkán fordul elő konfliktus, kivéve az általános vízhiány esetét, ami egyedi megoldásokat igényel).
- Ha az előző eset fennáll, akkor ehhez gyakran kapcsolódik a gazdasági szereplők közötti érdekellentét is.

A jövő generáció védelmében érdemes átgondolni a közelmúlt egyik leginkább elhíresült konfliktusát a vízgazdálkodásról szóló 1995. évi LVII. törvénynek a vízkivételekkel összefüggő módosításáról szóló törvény előterjesztéséről. E szerint a mezőgazdasági öntözési célú kutak engedélye helyébe a bejelentés jogintézménye lép. A jövő nemzedékek érdekeinek védelmét ellátó biztoshelyettes 928-3/2020 számú közleménye szerint „... *hogy az állam a felszín alatti vizekkel, mint a nemzet közös örökségének részét képező természeti erőforrással, csak oly módon gazdálkodhat, hogy nem csupán a jelenben, hanem a jövőben felmerülő vízhasználati igények fenntartható kielégítése is biztosítható legyen. A most rendelkezésre álló vízkészlet pedig akkor marad a jövőre nézve is felhasználható, ha az mennyiségi és minőségi védelemben részesül.*” (Alkotmánybíróság 13/2018. (IX. 4.) határozata). A súlyos alkotmányos aggályokat felvető jogszabály módosítási javaslatát 2018-ban az Alkotmánybíróság határozata alapján visszavonták, azonban 2020 novemberében kis módosítással újra tárgyalta a Parlament és elfogadta.

Ha szűkül a készlet, akkor az ágazatok és a vízhasználatok között konfliktus alakul ki, ezért a vízhasználatokat rangsorolni kell, akár minőségi, akár mennyiségi problémák miatt is, kibontva a társadalmi problémák széles tárházát. Ez nem azt jelenti, hogy minden körülmények között el kell fogadni a Vízgazdálkodási Törvényben rögzített sorrendet, hanem társadalmi és hatósági egyeztetések révén meg kell találni az elfogadható kompromisszumos megoldást.

A mezőgazdaság fedi le a vízigények mintegy 70 %-át. A felszíni vízkészleteket tekintve a jelenlegi öntözéses vízkivételek vízgyűjtő szinten sehol nem okoznak vízhiányt, sőt jelentős szabad készletek állnak rendelkezésre. A szabad felszínalatti vízkészletek éppen fordított képe mutatnak: majdnem az Alföld teljes területére érvényes, hogy nem rendelkezünk szabad vízkészlettel (Somlyódy, 2011).

A Homokhátság eleve vízhiányos és aszályal sújtott terület, ahol az utóbbi években egyre jellemzőbb a nagy vízigényű haszonnövények termesztése. Mivel felszíni vízből nem lehet megoldani egyelőre ezeknek a növénykultúráknak (kukorica, borsó, paradicsom, paprika stb.) az öntözését, ezért azt nagyobb részben talajvízből, kisebb részben rétegvízből valósítják meg. Ezen a helyzeten három módon lehet változtatni: (1) A Duna-Tisza csatorna megvalósításával (nagyon drága megoldás), (2) A haszonnövény termelési struktúra gyökeres átalakításával a szárazságtűrő fajok (fajták) irányába, (3) A területen keletkező szennyvizek öntözési feltételeknek megfelelő tisztításával és elhelyezésével (ehhez pedig nehezen végrehajtható gondolkodásmód átalakításra van szükség a mezőgazdasági termelésben).

A térségben a felszín alatti vizek túlhasználata miatt a vízszintek tendenciája csökken. A felszín alatti vizek csökkenő szintje a felszínen félsivatagosodást idéz elő, de problémát okozhat az ivóvíz kivételénél is. Ugyancsak az Alföldön található azok a gyenge állapotú víztestek, melyek esetében az utánpótlódás nem elegendő a társadalom és az ökoszisztémák vízigényének kielégítésére.

Magyarországnak geopolitika helyzeténél fogva nemcsak a hazai, de a határokon átnyúló víztestek problematikájával is meg kell küzdeni. Annak ellenére, hogy a társadalmak jóléte mindig is összefüggött a közös édesvízi erőforrások fejlesztésével, csak az 1950-es években jelent meg a nemzetközi vízfolyásokra vonatkozó nemzetközi szokásjog.

A Duna vízgyűjtőjén 19 ország osztozik. A kockázatkezelési törekvések, illetve a múlt század 70-es 80-as éveiben a vízszennyezések indították el a bilaterális és a multilaterális szinten is a tárgyalásokat, melyek végül a Duna Védelmi Egyezmény aláírásához vezetnek 1994-ben.

A Tisza vízgyűjtő esetében is egyre szélsőségesebb árvizekkel, aszályokkal és szennyezésekkel nézünk szembe. 2011-ben a nemzetközi vízügyi megállapodást Ukrajna, Románia, Magyarország, Szlovákia és Szerbia szakminiszterei írták alá. A megállapodás célja az, hogy a résztvevő országok egyesítsék erőfeszítéseiket a Tisza vízgyűjtő területén folytatott vízgazdálkodás javítása, az erőforrás-felhasználás ésszerűsítése és az igazságosabb víz-megosztás érdekében.

A felszíni vizek megosztásával kapcsolatos leghíresebb vita a Nemzetközi Bíróság elé került Bős-Nagymaros Vízlépcső rendszer ügye. A bíróság itt úgy ítélte meg, hogy a víz-megosztás, amely lehetővé teszi Szlovákia (akkori Csehszlovákia) számára, hogy a határokon átnyúló folyó vizeinek 80–90 %-át kizárólagos haszna érdekében hasznosítsa, sérti Magyarország "a nemzetközi vízfolyás erőforrásainak méltányos és ésszerű megosztásához való

alapvető jogát". Az ítélet azonban Magyarországot is elmarasztalta, mivel jogtalanul szüntette meg az 1977. évi vízlépcsőszerződést (lásd a jelen kötetben *Janák Emil: Híres magyar vizes konfliktus – A Bős-Nagymarosi Vízlépcső rendszer cikkét*).

Hazánk szempontjából – mivel felszín alatti víztesteink több mint fele határon átnyúló – különös jelentőséggel bírnak mind a mennyiségre, mind a minőségre vonatkozó szabályok. Esetleges konfliktusokat azonban a jelenlegi helyzetben a szomszédos államokkal megkötött kétoldalú megállapodások, illetve egyes régiós vagy szubrégiós egyezmények segíthetnek csak rendezni (lásd például a Helsinkii egyezményt vagy az 1994-es szófiai egyezményt a Duna védelméről).

Nemzetközi szinten a Duna-védelem Nemzetközi Bizottságában (ICPDR) több munkacsoport dolgozik, mind egyik munkája fontos számunkra. Az ICPDR munkáját hét kétoldalú vízügyi bizottság támogatja (mindegyik kormányzati szintű kétoldalú megállapodás alapján).

A vízellátás és csatornázás területén is van konfliktus és tennivaló. A hálózati veszteség természetszerű jellemzője minden hálózatnak. A veszteség döntő részét a rejtve maradó vízfolyások alkotják, melyek nagyrésze a hálózat állapotára vezethető vissza. Az elvárás szerint ezt a veszteséget 20 % alatt kell tartani, ám a gyakorlatban ennél jóval magasabb példákat is találunk. Csupán Budapest esetében 1 %-s veszteség csökkenés évi 1,6 Mm³ megtakarítást, vagy felhasználható vízmennyiséget jelent.

Az, hogy egy szolgáltató mennyi pénzt és energiát fordít a veszteség csökkentésére, az a mindenkori ráfordítás/haszon vizsgálat alapján számítható. Mindemellett a mostani gyakorlat szerint a szolgáltatási díjak nem biztosítanak fedezetet országosan a jelenlegi infrastruktúra fenntartására sem, így a rekonstrukciók elmaradása és halmozódása amellelt, hogy a karbantartási, hibaelhárítási és a vízvesztések növekedésén keresztül a szolgáltatás költségének növekedésével jár, már az átlagos fogyasztó szintjén is az ellátási biztonság csökkenését okozza (lásd: „Települési víziközmű infrastrukturális konfliktusok: a jelenlegi rendszer fenntarthatósága”).

A víz, mint érték, alulértékelése, valamint a költségeket nem fedező szolgáltatási díjak diktálása a vízvesztesség csökkentése ellen hat, így elvesztve azt a jelentős vízmennyiséget, mely kitermelése és kezelése is további üzemeltetési költség növekedést generál a szolgáltatónál.

KONFLIKTUST MEGELŐZŐ – KEZELŐ ESZKÖZEINK HATÁRON INNEN ÉS TÚL

A hazai vizeink minőségi és mennyiségi védelmével, illetve az elosztás rendjével kapcsolatban jól kidolgozott jogi, közgazdasági és műszaki eszközök állnak rendelkezésre. A gondos vízgazdálkodási gyakorlat révén, az eszközök jó megválasztásával, kombinációjával és illesztésével az intézmény rendszerekhez megóvhatóak a készletek és optimális, igazságos elosztás valósítható meg.

Az intézményrendszer szerepe lenne a jogi, közgazdasági és műszaki eszközök működtetése, a jogi környezet kialakítása, valamint az igazgatási és hatósági irányítás megvalósítása. Az elégtelen hatósági ellenőrzés és az érdekérvényesítés gyengesége miatt azonban a vagyongazdálkodási érdekeket nem lehet megfelelően érvényesíteni, a hatásmérséklő intézkedések nem hozzák meg a várt eredményt, továbbá várható, hogy az illegális vízhasználatok tovább növekednek (*JVK 2020*).

Az eszközrendszer optimális működtetésének feltétele lenne mind felszínalatti, mind pedig a felszíni vizek tekintetében a készleteink és az igények pontos ismerete. A Vízkészlet-gazdálkodási Tervei ugyan információt adtak a vízkészletekről a vagyongazdálkodóknak és a hatóságoknak, de a tervek elsődleges célja az öntözés céljából kitermelhető vízkészlet meghatározása volt. A 2021-ben elfogadásra kerülő OVG3, a Vízügyi-gazdálkodási terv második felülvizsgálata már kiegészül egy Integrált Vízkészlet-gazdálkodási Országos Tervvel is, mely vízkészlet-gazdálkodási metodikát és modellt dolgoz ki a felszíni és felszín alatti vizeinkre. Azonban az illegális vízhasználatok kérdése a mai napig megoldatlan, melyek következtében az így igénybe vett vízkivételek nem ismertek, másrészt pedig a jelentős problémát okozó illegálisan fűtő kutak nem megfelelő kiképzés esetén minőségi problémát okozva elszennyezhetik a mélyebb vízadó rétegeket.

A jogszabályok, a tervek, a hatósági határozatok, az adatbázisok, a szerződések és a megállapodások sokkal inkább a konfliktus megelőzését, semmint annak kezelését szolgálják. Sajnos, sem a joggyakorlatban, sem pedig a hatósági munkában nem kap kellő hangsúlyt a jogérvényesítés, a vizek minőségi és mennyiségi védelme. Ahogy Pump Judit e lapszámban megjelenő *A jog konfliktuskezelő és/vagy azt keletkeztető?* cikkében rámutat: „*A bemutatásra került jogi formák alapján az is megállapítható, hogy a megelőzés és annak sikeressége jól kitapinthatóan az érintettek megközelítésén, szemléletén és értékítéletén múlik; mit tartanak védendő értéknek, vajon keresik-e a meg egyezéshez vezető utat, betartják-e az őket terhelő kötelezettségeket, megfelelnek-e a velük szemben támasztott elvárásoknak, keresik-e és megtalálják-e a különböző magánérdekek, valamint a közérdekek közötti összhangot. Az állami, önkormányzati szereplők példamutatása, vagy éppen annak hiánya a magánszereplők konfliktus megelőzési hajlandóságára is közvetlenül hat.*”

A közgazdasági eszközök - a díjak, a járulékok, a támogatások, az ösztönző rendszerek - készletszabályozási és vízvédelmi kellékként szolgálnak a lehető legnagyobb érték előállításához, mivel céljuk a vízkészletek igazságos felosztásának támogatása mellett a lehető legnagyobb gazdasági érték megteremtése. A jól megválasztott közgazdasági eszközrendszer alkalmazásával megvalósítható a készletek kezelése, valamint a köz- és egyéni érdekek összehangolása.

A jelenlegi rendszerek azonban a készletbőség feltételezésére épülnek és a vízhasználat megvalósításához szükséges infrastruktúra költségén túl nem tartalmazzák a környezeti költségeket (a vízhasználat vagy a víz terhelése mi-

att a víz jó ökológia állapotában bekövetkező romlás költsége) és a készlet költségeket (a készletek szükségessége esetén a jelenlegi használatnál jövedelmezőbb vízfelhasználás meghiúsulásából fakadó veszteség) (Ungvári 2009).

A készleteink kezelésének legfontosabb eszköze az integrált vízgazdálkodás és azon belül is az integrált vízkészlet-gazdálkodás műszaki eszközzrendszere. Az integrált vízgazdálkodás feladata az, hogy minden olyan tervet, tevékenységet összehangoljon, amely közvetlenül vagy közvetve kapcsolatba lép a természet vízháztartásával és megváltoztatja annak társadalmi jelentőségű tulajdonságait. Napjainkban a vízigények kielégítése, valamint a fejlesztési lehetőségek vizsgálata folyamatos ágazatközi, valamint társadalmi együttműködést kíván, és a gazdasági szempontok mérlegelése mellett a környezeti (ökológiai) szempontok meghatározó tényezővé váltak.

Az integrált vízkészlet-gazdálkodás egy „olyan folyamat, amely elősegíti a víz, a föld és a kapcsolódó erőforrások összehangolt fejlesztését és kezelését annak érdekében, hogy az ebből eredő gazdasági és társadalmi jólétet méltányos módon maximalizálja, anélkül, hogy veszélyeztetné a létfonosságú ökoszisztémák fenntarthatóságát.” Az integrált vízkészlet-gazdálkodás ágazatközi politikai megközelítés, amelynek célja a vízkészletek és a gazdálkodás hagyományos, széttagolt ágazati megközelítésének felváltása, amely rossz szolgáltatásokhoz és fenntarthatatlan erőforrás-felhasználáshoz vezetett. Az integrált vízkészlet-gazdálkodás azon a felfogáson alapul, hogy gazdasági jó szerves részét úgy képezi, hogy a víz, mint természeti erőforrás védelmét, az általa nyújtott ökoszisztéma szolgáltatást kiemelten kezeli (GWP 2011).

Magyarország a határokon átnyúló vízkészletek vonatkozásában már jóval kevesebb eszközzel rendelkezik, mint az országon belüli készletek tekintetében. Bár nemzetközi összehasonlításban az Európai Unió és tagállamai rendelkeznek a határvízi együttműködések legszélesebb és legbonyolultabb rendszerével, a határokon átnyúló kockázatkezelés eszközeivel. Ennek ellenére hiányosságot mutatnak a mennyiségi menedzsment, a vízelosztási mechanizmusok, a hidrológiai változékonyság-kezelés és végül a vitarendezési mechanizmusok vonatkozásában (Baranyai 2015, 2019). (Bár az Osztrák-Magyar Határvízi megállapodás erre nézve tartalmaz ilyen kitétel.)

A felszín alatti, határon átnyúló víztesteink különös jelentőséggel bírnak mind a mennyiségre, mind a minőségre vonatkozó szabályok esetében. Esetleges konfliktusokat azonban a jelenlegi helyzetben a szomszédos államokkal megkötött kétoldalú megállapodások, illetve egyes régiós vagy szubrégiós egyezmények segíthetnek csak rendezni (lásd például a Helsinki egyezményt vagy az 1994-es szófiai egyezményt a Duna védelméről).

Releváns, kötőerővel rendelkező nemzetközi dokumentumok nem foglalkoznak részletesen a felszín alatti vizek problémáival, a speciális szerződések pedig általában megragadnak a tervezet szintjén. A politikai akarat hiányát a felszín alatti vizek tekintetében a megbízható adatok – részleges – hiánya is súlyosbítja, és ez semmiféle optimizmusra nem ad okot a közeljövő sajnós minden bizonnyal fellépő vízkonfliktusai tekintetében (Raisz 2012).

ÖSSZEFOGLALÁS

Hazánk, köszönhetően a Duna vízgyűjtőnek, a számokat tekintve vízben gazdag országnak tűnik, de az országon belüli szélsőségek miatt az átlagos vízstressz index már a mérsékelt kategóriába esik. A felvízi országok vízgazdálkodásától való függésünk, a klímaváltozás, energia és élelmiszerkereslet növekedése pedig csak tovább fokozza a konfliktus helyzeteket.

A jól átgondolt, szakmai alapokon nyugvó integrált vízgazdálkodás alkalmazása, mely bátran visszanyúl a hagyományos eszközökhöz (tározás, vízvisszatartás), a jól megválasztott közzgazdasági eszközzrendszer alkalmazásával megvalósítja a készletek kezelését, a közérdek és az egyéni érdekek összehangolását és alkalmaz olyan új megoldásokat, mint például a virtuális víz kereskedelem és a vízlábnym optimalizálása.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A Szerzők köszönetüket fejezik ki Simonffy Zoltánnak a kézirat elkészítése során nyújtott szakmai támogatásáért.

IRODALOMJEGYZÉK

Baranyai G. (2015). Transboundary water cooperation in the European Union: a hydro-political gap assessment. Water Quality Priority Area of the Danube Region Strategy. https://waterquality.danube-region.eu/wp-content/uploads/sites/13/sites/13/2019/09/BG_Transboundary_Water_Cooperation_CONF_BY_DANUBE_STRAT.pdf

Baranyai G. (2019). European water law and hydro-politics: an inquiry into the resilience of transboundary water governance in the European Union. Doktori értekezés tézisei

Dévai Gy., Aradi Cs. (1998). Ökológiai vízminőség. – A nemzeti vízgazdálkodási stratégia kidolgozásának alapozó tanulmánya, MTA, Budapest

Dévai Gy., Aradi Cs., Csabai Z. (1998). Ökológiai vízigény. – A nemzeti vízgazdálkodási stratégia kidolgozásának alapozó tanulmánya, MTA, Budapest

Dobó K., Göncz B., Iványi K. (2020). Az árvíz- és belvízvédelem országos helyzetképe. Hidrológiai Közöny 100. évf. 1. szám, pp. 5-20.

Fraiture, C., Cai, X., Amarasinghe, U., Rosegrant, M., Molden, D (2004). Does International Cereal Trade Save Water? The Impact of Virtual Water Trade on Global Water Use. International Water Management Institute, Research Report No. 4. pp. 32, <https://www.iwmi.cgiar.org/assessment/files/pdf/publications/ResearchReports/CARR4.pdf>

Glied, V. (2008). Vízkonfliktusok – küzdelem egy pohár vízért. IDResearch Kft. / Publikon Kiadó, Pécs, ISBN 978-963-88332-9-7, pp. 272

Gombos B. (2011). A Föld vízkészletének megoszlása. TÁMOP-4.1.2, https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0019_hidrologia-hidrolika/ch01s02.html

GWP (2011). What is IWRM? <https://www.gwp.org/en/GWP-CEE/about/why/what-is-iwrm/>

Ijjás F. (2009). Magyarország a virtuális vízpiacon. Gazdálkodás, 53(5), p. 469-475.

JVK (2020). Jelentős vízgazdálkodási kérdések, 2.1. Felső-Tisza vízgyűjtő-gazdálkodási tervezési alegység

Mekkonnen, M.M., Hoekstra, A.Y. (2010). The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products. (UNESCO-IHE, Delft, The Netherlands) Value of Water Research Report Series No. 47

Mekkonnen, M. M., Hoekstra, A. Y. (2011). National water footprint accounts: The green, blue and grey water footprint of production and consumption. IHE Research Report Series No. 50, Vol. 2: Appendices

Mekkonnen, M. M., Hoekstra, A. Y. (2012). The water footprint of humanity. PNAS, February 28, 2012 Vol. 109(9), p. 3232–3237. <https://www.waterfootprint.org/media/downloads/Hoekstra-Mekonnen-2012-WaterFootprint-of-Humanity.pdf>

van Hoel, P. P., Hoekstra, A. Y. (2010). National Footprint Explorer. UNESCO IHE Research Report Series No.46. https://waterfootprint.org/media/downloads/Report46-WaterFootprintPaper_1.pdf

Olen, R. P.; Hoekstra A.Y. (2010). The Green and Blue Water footprint of paper products, UNESCO-IHE https://waterfootprint.org/media/downloads/Report46-WaterFootprintPaper_1.pdf

OVF (2013). Vízrajzi fogalomtár. <http://www.ovf.hu/hu/vizrajzi-fogalomtar>

OVF (2015). Kvassay Jenő Terv Nemzeti Vízstratégia. <https://www.vizugy.hu/index.php?module=vizstrat&programelemid=143>

OVGT2 (2015). Magyarország felülvizsgált, 2015. évi Vízgyűjtő-gazdálkodási Terve. BM-OVF. <http://vizeink.hu/korabbi-vizgyujto-gazdalkodasi-tervek/vizgyujto-gazdalkodasi-terv-2015/>

Raisz A. (2012). A felszín alatti vizek határon átnyúló szennyezésére vonatkozó nemzetközi szabályozás. Publicationes Universitatis Miskolcensis, Sectio Juridica et Politica, Tom. XXX/2., p. 371–382.

Simonffy Z. (2002). Vízigények és vízkészletek. - In: Somlyódy L. (szerk.) A hazai vízgazdálkodás stratégiai kérdései, MTA, 129–130.

Simonffy Z. (2003). A felszín alatti vízkészletek hasznosítását korlátozó ökológiai kritériumok. BME téma-beszámoló, Budapest, kézirat.

Simonffy Z. (2011). Vízkészletek és igények. In: Somlyódy, L. (szerk.): Magyarország vízgazdálkodása: Helyzetkép és stratégiai feladatok. Köztisztviselői Stratégiai Programok, MTA Budapest, ISBN 978-963-508-608-5, p. 121-168.

Simonffy Z. (2013). Integrált vízgazdálkodás, előadás, BME

Simonffy Z. (2020). Vízlábnym és virtuális vízkereskedelem. (kézirat)

Somlyódy L. (2011). A világ vízdilemmája. Magyar Tudomány, MTA, Budapest, 172. évf. 2011(12)., p. 1411-1424.

Somlyódy L. (2018). Felszíni vizek minősége: Modellezés és szabályozás. Typotex Kiadó, Budapest, ISBN 978 963 279 983 4, pp. 371

Ungvári G. (2009). Közgazdasági ösztönző eszközök a VKI céljainak elérése érdekében. http://www2.vizeink.hu/files/vizeink.hu_0371_alfoldi_FAV_gazd_fin.pdf

UN Water (2015). Eliminating Discrimination and Inequalities in Access to Water and Sanitation. UNDP Report, 2015

Völgyesi I. (2009). Ökológiai vízigeny vagy megfelelő talajvízszintek? Hidrológiai Közöny, 89. évf. 5. szám, pp. 53-56.

Völgyesi I. (évszám nélkül) A Homokhátság felszínalatti vízháztartása: Vízpótlási és visszatartási lehetőségek. Kézirat. <http://volgyesi.uw.hu/dokuk/homokhatsag.pdf>

WFD (2000). Directive of the European Parliament and of the Council 2000/60/EC Establishing a framework for community action in the field of water policy. - European Union, Luxembourg, PE-CONS 3639/1/00 REV 1.

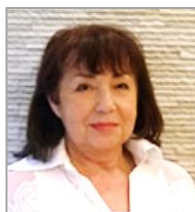
WRI (2019). AQUEDUCT. World Resources Institute Report. <https://www.wri.org/aqueduct/about National Water Footprint Explorer, waterfootprintassessmenttool.org>

WWF (2020). Water Risk Filter. <https://waterrisk-filter.panda.org/en/Explore/Map>

A SZERZŐK



SZILÁGYI FERENC PhD, okl. biológia-kémia szakos középiskolai tanár, a Budapesti Műszaki Egyetem Építőmérnöki Kar Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszékének címzetes egyetemi tanára. Fő szakterülete a hidrobiológia, vízgyűjtő-gazdálkodás, vízminőség-szabályozás. A Magyar Hidrológiai Társaság (MHT), a Magyar Szennyvíztechnikai Szövetség, és a Budapesti és Pest Megyei Mérnökakamara tagja, szerkesztőbizottsági tag a Hidrológiai Közöny és a Journal of Fisheries Science folyóiratoknál.



MAJOR VERONIKA okl. gépészmérnök (Budapesti Műszaki Egyetem), egyetemi doktor, jogi szakokleveles mérnök (Eötvös Loránd Tudományegyetem). A Magyar Víz- és Szennyvíztechnikai Szövetség alelnöke, a Műszaki Igazságügyi Szakértői Testület tagja, a Magyar Hidrológiai Társaság Hidrológiai Közönyének szerkesztőbizottsági tagja. Benedek Pál díjas.

A jog konfliktuskezelő és/vagy azt keletkeztető?

Pump Judit

Pázmány Péter Katolikus Egyetem Jog- és Államtudományi Kar Környezetvédelmi és Versenyjogi Tanszék, 1088 Budapest, Szentkirályi u. 28-30. (E-mail: pump.judit@jak.ppke.hu)

Kivonat

A vízzel kapcsolatos konfliktusok megelőzésére, enyhítésére vagy megoldására a jog eszközöket ad, melyek jó megválasztása nagy jelentőséggel bír, ugyanakkor saját maguk is hozzájárulhatnak azok keletkezéséhez. A konfliktuskezelés sikeressége jelentős mértékben az érintettek megközelítésén, szemléletén és értékítéletén múlik. Az állami, önkormányzati szereplők példamutatása pedig jelentős hatással van a magánszereplők konfliktus kezelési viselkedésére.

Kulcsszavak

Konfliktuskezelés, jogi eszközök, jogszabályok, tervek.

Is the law a conflict manager and/or a source of conflict?

Abstract

The law gives tools to prevent, mitigate or resolve conflicts over water. The well-chosen legal tools have a great importance, but they themselves can contribute to emergence of conflicts. The success of conflict management depends to a large extent on the approach, attitude and value judgment of those involved. The attitude of state and local government actors has a significant impact on the conflict management behaviour of private actors.

Keywords

Conflict management, legal instruments, legislation, plans.

BEVEZETÉS

Jelen elemzés kiindulópontja, hogy egy konfliktus jogi kezelésére akkor van lehetőség, ha a kapcsolatokat a jog valamilyen módon szabályozza. A jogi eszközök konfliktuskezelő funkciójának vizsgálatához többféle elvi megközelítést is alkalmazhatunk, (i) értékelhetjük szabályozás-módszertani kérdésként, (ii) kiindulhatunk a gyakorlatban feltárt konfliktusokból, az azok mögött meghúzódó okokból is; (iii) elemezhetjük a jogi forma szerint; (iv) vizsgálhatjuk a konfliktus területi szintje szerint (helyi, regionális, országos, nemzetközi). A szabályozás-módszertani megközelítéshez felhasználhatjuk a környezetjog és a környezetgazdaságtan mára jól kimunkált rendszerét (*1. jegyzet*). Az ok feltáró megközelítés előnye, hogy ezen keresztül elkerülhetetlen a konfliktus gyökerének megértése, rendszerben való elhelyezése, a jogi eszköz kiválasztása előtt ugyanis a konfliktus tényének megállapításán túl fel kell tárnunk a konfliktus kialakulásához, fennmaradásához vezető utat, és a döntéseket befolyásoló tényezőket, ideértve a döntéshozó ismeretén alapuló motivációkat is. E megközelítés alkalmazásához használhatjuk a természetvédelmi konfliktusok feltárásához használt eszközöket (*2. jegyzet*). A jogi forma szerinti vizsgálat többféle szempontú vizsgálatra ad egyidejűleg lehetőséget. Nemcsak a jogi eszköznek a konfliktus kezelésében betöltött szerepe és alkalmassága mutatható be, hanem az is, hogy maga a jogi eszköz determinálja a fellépő konfliktus feloldásához alkalmazható jogi eljárásokat is, és nem elhanyagolható módon segíti a gyakorlatban feltárt konfliktusok okainak megértését is (*3. jegyzet*). A vizekkel kapcsolatos konfliktusok vizsgálatokor nem hagyható figyelmen kívül, hogy a konfliktus azok között jön létre, akiket a víz valamilyen okból összeköt, és ez meghatározza a konfliktus területi kiterjedését. Ezért igazolható lehet olyan

vizsgálat is, ami az érintett terület, lényegében a vízgyűjtő szempontjából értékeli a konfliktusok feloldásának jogi eszközeit, a vízgyűjtő-gazdálkodási tervezésnek ez az egyik lényege (*4. jegyzet*).

A fenti négy megközelítés közül jelen elemzéshez a jogi formát választottuk, mert ezen keresztül tudjuk leginkább bemutatni a jog szerepének sokszínűségét a vízügyi konfliktusok kezelésében. Ugyanakkor a területi korlátok csak azt teszik lehetővé, hogy néhánynak lényegét felvillantsuk. Az elemzés során az alábbi jogi formákkal foglalkozunk: jogszabályok, tervek, hatósági határozatok, nyilvántartások, szerződések/megállapodások, pályázatok.

KONFLIKTUSOK FELOLDÁSÁNAK JOGI ESZKÖZEI

Jogszabályok

Miközben a jogszabályok konfliktus megelőző szerepe vitathatatlan, hiszen kifejezett céljuk, hogy a hatályuk alá tartozó személyek közötti kapcsolatokat, a tevékenységek végzésének módját és feltételrendszerét rendezzék, a gyakorlat azt mutatja, hogy sok esetben maga a jogszabály lesz a konfliktusok forrása. A jogszabályok minden esetben konfliktus forrásává válhatnak, ha (i) azok alapján a jogalkalmazók számára nem egyértelmű, hogy pontosan mit is várnak el tőlük; (ii) a jogszabályok a meglévő érdekekre nincsenek tekintettel, vagy azokat figyelmen kívül hagyják. A teljesség igénye nélkül néhány példán keresztül mutatjuk be a jogszabály okozta konfliktusok forrását.

Nem egyértelmű a szabályozás, ha a fogalmak nem kellően tisztázottak, vagy a különböző jogszabályokban más-más fogalmat használnak (*5. jegyzet*). A törvények végrehajtását ellehetetlenítheti, ha a jogalkotási felhatalmazásoknak nem tesznek eleget és nem születnek meg az

alacsonyabb szintű jogszabályok (6. jegyzet). Bizonytalan-sághoz vezethet az is, ha a törvények által közvetített üze-netek ellentmondásosak, különösen, ha egyes érdekek ér-vényesítését más érdekekkel szemben túlzott előnyben ré-szesítik (7. jegyzet), vagy a kötelezettségek gyakran vál-toznak (8. jegyzet). Problémát jelent, ha a különböző köz-és magánérdekek feltárása és összehangolása elmarad és nem kellő súllyal értékeli őket, vagy ha az érdekek, így a közérdekek érvényesítésének eszközei nem kellően tisztá-zottak (9. jegyzet), esetleg az általános törvényi rendelke-zéshez képest a végrehajtást szolgáló alacsonyabb szintű jogszabályból más elvárás vezethető le, szigorúbbá vagy megengedőbbé válik a szabályozás (10. jegyzet). Végül gondot okozhat az is, ha az önkormányzati rendeletek he-lyi szinten a központihoz képest többletelvárást foglalmaz-nak meg anélkül, hogy az önkormányzatokat ilyen jogal-kotásra törvény felhatalmazta volna (11. jegyzet).

E jogalkotási problémák okozta konfliktusok arra hív-ják fel a figyelmet, hogy a jogalkotás nem is olyan könnyű feladat. Az eltérő fogalomhasználat mögött nemcsak elő-készítői hanyagság húzódnak meg, hanem a minisztériu-mokon belüli, illetve azok közötti, szakmai megközelítés-ből fakadó különbségek is (12. jegyzet). A törvények fel-hatalmazói rendelkezései gyakran nem fogalmazzák meg azokat a szempontokat, amiket a végrehajtásról szóló jog-szabály megalkotójának figyelembe kell vennie (13. jegy-zet). Az is előfordulhat, hogy az alacsonyabb szintű jog-alkotó más törvény felhatalmazására vezet vissza jogal-kotását, és a más jogalkotási cél, más jellegű tartalomhoz vezethet (14. jegyzet). Végül lehet, hogy a kormány, vagy az önkormányzatok eltérő szabályozásukat azzal próbál-ják indokolni, hogy felhatalmazás nélkül, saját jogon is hozhatnak jogszabályt olyan területek, helyi viszonyok szabályozására, amelyekről törvény még nem rendelke-zett (15. jegyzet).

A jogalkotásból fakadó konfliktusok megelőzésének eszközei az okok jellegétől függenek. A konfliktusok je-lentős része megelőzhető lenne, ha a jogalkotó betartaná a jogalkotásra vonatkozó eljárási szabályokat, komolyan venné a társadalmi egyeztetést, arra kellő időt szánna, és valódi hatásvizsgálatot folytatna le a jogszabály várható hatásainak felmérésére, és ezt az értékelést a nyilvánosság számára is elérhetővé tenné. A jogalkotási eljárás szabá-lyainak be nem tartása a jogszabály közjogi érvénytelen-ségét vonja maga után. Ennek megállapítása az Alkot-mánybíróság hatáskörébe tartozik. Erre hivatkozással az Alkotmánybíróság semmisített már meg jogszabályt (16. jegyzet), azonban az Alkotmánybíróságnak ezen eljárása csupán a formai követelmények betartását ellenőrzi, a tar-talmiakra már nem tér ki. Ezért a jogalkotási eljárás társa-dalmi egyeztetési céljának megfelelő eljárás kikényszerít-ésére érdemi jogi eszköz nincsen, annak tiszteletben tar-tása és követése politikai kultúra függvénye.

A minőségi jogalkotás konfliktus megelőzési eszköz, melynek sikere a „zárószakaszban” azon múlik, vajon kellő időt biztosítanak-e a jogszabályszöveg megírásához (17. jegyzet), illetve a szöveg megírását, szerkesztését az arra megfelelő felkészültséggel és tapasztalattal rendelke-zőkre bízzák-e. Ez utóbbinak jogi eszköze lehet, a jogal-

kotásban résztvevőkkel szembeni, a fenti minőséget bizto-sító alkalmassági követelmény meghatározása jogszabály-ban, bár ezen eszköz nem igazán alkalmazható, ha a jogal-kotó szervek a jogszabály szövegének megírását „kiszer-vezik”. A tervezetek nyilvánosságra hozatala, a róluk foly-tatott társadalmi és szakmai vita a minőségnek nemcsak eljárási, hanem tartalmi szempontból is garanciális esz-köze. A minőségi jogalkotás feltételeinek megteremtése állami, önkormányzati döntés függvénye, nincsen olyan jogi eszköz, amellyel az kikényszeríthető lenne.

A jogszabály okozta konfliktus megszüntethető az adott jogszabályok módosításával, vagy a jogszabály al-kotmányossági felülvizsgálatán – az Alkotmánybíróság, il-letve a Kúria Önkormányzati Tanácsa előtt indított eljárá-son – keresztül (18. jegyzet). Míg a jogszabály módosítá-sával lehetőség van a jogszabályból fakadó konfliktus oka-nak teljes felszámolására, addig a jogszabályok alkotmá-nyossági felülvizsgálata csak akkor vezet erre az ered-ményre, ha a konfliktus az Alaptörvény szempontjából ér-tékelhető, és az alaptörvény-ellenességre hivatkozott jog-szabályi rendelkezés megsemmisítésével vagy alkotmá-nyos követelmény megfogalmazásával a konfliktus oka is megszüntethető (19. jegyzet). Az Alkotmánybíróság előtt indítható absztrakt és konkrét normakontroll közül e felté-tel az utóbbira teljesül, mert az alkotmányjogi panaszra, mint a konfliktus egyértelmű manifesztációjára tekinthe-tünk. Ezért az ilyen típusú ügyekben az adott jogszabályi rendelkezés megsemmisítése, vagy alkalmazhatóságának kizárása a konfliktus feloldását is jelenti.

A jogszabályok általi konfliktus kezelése kapcsán kü-lön kell említeni az Európai Unió jogát, illetve az abból fakadó jogharmonizációs kötelezettséget. Az uniós jogal-kotás sajátosságából adódóan a kormányzat az egyén szempontjából egyrészt, mint az érdekei képviselője, más-részt, mint jogalkotó jeleníthető meg. A hazai konfliktusok megelőzésében az uniós jog akkor vezet eredményre, ha az a helyi érdekek figyelembevételével született meg, ide-értve a tagállami szabályozási kör meghatározását is. Még az olyan általánosnak tekinthető érdek érvényesítő jogsz-a-bályok, mint a vizek jó állapotban tartása, vagy annak el-érése például a lakossági vízhasználatból származó szennyvizek tisztításán keresztül, sem lennének alkalm-a-sak a helyi konfliktusok megelőzésére, ha a tagállamoknak nem biztosítanak a helyi viszonyokhoz igazodó szabályok meghozatalának lehetőségét. Ugyanakkor arra is fel kell hívni a figyelmet, hogy éppen az uniós jog adta kényszer segítheti a tagállamokat a konfliktusok megelőzésében, az ahhoz szükséges eszközök – mint a vízgyűjtő-gazdálko-dási terv – alkalmazásában. Az uniós jog megváltoztatá-sára az egyénnek nincsenek jogi eszközei. A hazai jogsz-a-bályok és az uniós jog közötti kapcsolat megítélése az Eu-rópai Unió Bíróságának hatáskörébe tartozik.

A jogszabályok közül kiemelendők vizeink és a kö-zösségi célú vízellátási intézmények állami/önkormányzati tu-lajdonban (a továbbiakban az állami tulajdonon az önkor-mányzati tulajdont is értjük) tartását a közérdekre hivatko-zással elrendelő törvények (20. jegyzet). Közérdekként ra-gadható meg (i) a vizek minőségének védelme, ezen belül is kiemelten az ivóvíz minőségének védelme; (ii) a meny-

nyiségvédelem, ami a használatok összehangolását teszi szükségessé; valamint (iii) a vizek okozta kártételek elkerülése, amely vízszabályozási, vízrendezési kérdésként jelenik meg. A közérdek érvényesítéséhez egyrészt szükség van az ingatlanok használatának korlátozására, másrészt biztosítani kell a közérdekű beavatkozások, a vízellátási működtetéséhez szükséges pénzügyi fedezetet. Az ingatlanok használatának korlátozása, annak módja és jellege és mértéke mindig célhoz kötött, és eredményességét a közérdek érvényesülése szempontjából lehet és kell értékelni. Az állam az állami tulajdonnal egyrészt a magántulajdonostól „átveszi” az ingatlan használatára vonatkozó korlátozást, másrészt felelőssé válik a közérdek érvényesülésének, mint eredménynek az eléréseért. E kettősség miatt az állami tulajdon automatikusan csak az első konfliktus fellépését előzi meg, a másodikat már csak akkor, ha az állami tulajdon védelméhez, valamint a létesítmények működtetéséhez szükséges feltételeket – ideértve a személyi, dologi feltételeket, a költségvetési forrásokat – biztosítják. Mindebből pedig az következik, hogy a feltételek megteremtésének hiánya – különösen a pénzügyi forrásoké – állami tulajdon esetén is konfliktus forrása marad.

Az állami tulajdon valódi tulajdonviszonyként az ország határain belül értelmezhető, a más országokkal közös felszíni és felszín alatti vízkészletek hasznosítását, védelmét nemzetközi egyezmények rögzítik. Az országnak azon területein, ahol a felszín alatti vízkészleteket tartó képződmények átnyúlnak a határokon, ott az állami tulajdon konfliktus megoldó szerepe teljesen más értelmet is kap. A vizek mennyiségi és minőségi védelmét csak a másik ország felelős szerveivel való együttműködés útján tudja biztosítani, ami egyben azt is jelenti, hogy a konfliktus megelőző eszközök között megjelennek a nemzetközi egyezmények, és adott esetben a nemzetközi egyezményben foglaltak kikényszeríthetőségén múlik, hogy az egyén számára milyen lehetőségek állnak rendelkezésre jogainak érvényesítése érdekében.

Tervek

A vízkonfliktusok megelőzésében kiemelt szerepet tölthetnek be a tervek. Nem véletlen, hogy több olyan terv is létezik, melynek megalkotása jogszabályból fakadó kötelezettség. Minden terv a jelen tudásán alapuló – jó esetben a múlt tapasztalatait is értékelő – jövőösszegzés. A terv konfliktust megelőző funkciót akkor tud betölteni, ha a tervekészítés folyamata kiterjed a meglévő és a potenciális konfliktusforrások és okaiknak feltárására és kezelésére. Önmagában a tervekészítés folyamata is konfliktusmegelőző hatású, ha hozzájárul a különböző érdekek és érdekeltségek, megközelítések, valamint az azok mögött meghúzódó okok felismeréséhez, és a terv megalkotója a különbözőségeket nem az ellentétet, hanem az összehangolható és összehangolható sokszínűséget ragadja meg. A kötelezően elkészítendő tervek esetén ez az elvárás fogalmazódik meg a tervekészítés eljárásának folyamatára vonatkozó szabályokban, ideértve a stratégiai környezeti vizsgálat elkészítésének kötelezettségét is. Az eljárási szabályok betartása tartalmi szempontból is garanciális értékű, mert az eljárási szabályok többnyire kitérnek arra is, hogy kiket kell e folyamatba bevonni, ami egyben a terv tartalmát is közvetlenül befolyásolja (21. jegyzet).

A terv elfogadásának jogi formája jogszabály, vagy a közjogi szervezetszabályozó eszközök közé tartozó normatív határozat (22. jegyzet). A jogi forma közötti különbség lényeges, hiszen míg a jogszabály jogokat és kötelezettségeket telepítve általánosan kötelező magatartásokat fogalmaz meg, addig a közjogi szervezetszabályozó eszközök a közigazgatás hierarchikus szervezeti rendszerében értelmezhetőek csak, és nem tartalmazhatnak e szervezeti rendszeren kívül állókra kötelező normákat (23. jegyzet).

Az egészséges környezethez való jog érvényesítését, illetve az Alaptörvény P) cikke alá tartozó nemzet közös örökségének – így a vizeknek – megóvását befolyásoló jogszabályok módosításáról szóló elmúlt évekbeli alkotmánybírói határozatok tükrében a közép- és hosszú távú szakmai stratégiák, tervek jelentősége megnőtt. Az Alkotmánybíróság ugyanis azok figyelembevételét a kiszámítható jogalkotás érdekében szakmai kiindulópontnak, az elővigyázatosság és a megelőzés elvének érvényesítését szolgáló garanciális eszköznek tekinti. Ezért figyelmen kívül hagyásuk külön értékelési szempontként jelenik meg a jogszabályváltozások alaptörvény-ellenességének vizsgálatakor (24. jegyzet). E fejlemény miatt felértékelődik a tervekhez kötődő vízrendezési eszközök léte, illetve hiánya, s válaszra váró kérdésként merül fel, hogy „Hogyan lehet elérni a tervek megalkotását?”; „Milyen jogi eszközök állnak rendelkezésre a tervek tartalmi megvitatására, ha azok nem megoldják, hanem keletkeztetik, vagy akár megerősítik a meglévő konfliktusokat?”; vagy „Mi a teendő, ha az azonos tárgyat érintő, de más szakmai tárca által kidolgozott tervek között a szakmai megközelítések közül fakadó különbözősége visszavezethető éles ellentét van?”. E kérdésekre adandó válaszokkal a jog meg adós.

Hatósági határozatok

A konfliktusok megelőzése szempontjából a hatósági határozatoknak kiemelkedő szerepe van, mivel mindig konkrét ügyben születnek, egyrészt a jogszabályok általános szabályait egyediesítik és keletkeztetnek jogokat és kötelezettségeket, határoznak meg anyagi jogi követelményeket, feltételeket a helyi viszonyokhoz, konkrét területhez és konkrét tevékenységhez igazítva, másrészt formalizált eljárást biztosítanak a különböző érdekek megjelenítéséhez, egyeztetéséhez és összehangolásához. Azt, hogy milyen jellegű konfliktust lehet egy hatósági határozat keretei között megelőzni, közvetlenül és elsődlegesen befolyásolja (i) az eljáró hatóság személye, feladat- és hatásköre, valamint annak terjedelme, továbbá illetékességi területe; (ii) az eljárásba kötelezően bevonandó más hatóságok, illetve állami vagy egyéb szereplők személye, feladat- és hatásköre, és azok terjedelme, illetékességi területe; (iii) az eljárásban ügyfélként fellépő személyek köre; (iv) a tényállás tisztázásához rendelkezésre álló adatok, nyilvántartások megbízhatósága és teljessége. A konfliktusok megelőzésének esélyét csökkenti és hatékonyságát rontja le az állami hatósági és igazgatási szervezetrendszer, valamint a hatáskörök, illetékességi területek állandó változtatása, mert kiszámíthatatlanná teszi az eljárásokat és azok eredményét. A szervezeti átalakítások megváltoztathatják a hatóság által alkalmazandó szakmai irányokat, a szakmai irányítás lehetőségét és eszközrendszerét, a kü-

lőnböző – adott esetben akár egymással konkuráló – közérdekek védelmét szolgáló szakmai követelmények összehangolásának kényszerét és eljárási garanciáit (25. jegyzet). A vizek mennyiségét és minőségét, valamint a vizek nyújtotta ökoszisztéma szolgáltatások fenntarthatóságát befolyásoló egyedi hatósági döntések tartalmát – a különböző szempontok figyelembevehetőségét, értékelését – az elmúlt évtizedek folyamatos szervezeti átalakításai (a hatáskörök feldarabolása, majd részben újraegyesítése; az igazgatási és tulajdonosi feladatok szétválasztása; a szakmai területek szervezeti megjelenítése) jelentős mértékben megváltoztatta, és mind a hatósági döntéshozókkal, mind az ügyfelekkel szembeni elvárásokat – ideértve a szakmai követelményeket is –, az érdekegyeztetés lehetőségeit gyakran kiszámíthatatlanná tette, ezzel a jogalkalmazás változása önmagában is konfliktus forrásává vált. A hatósági döntéshozatal eljárási rendjében jelentős különbség van aszerint, hogy a vízzel kapcsolatos döntéshozatal érintő hatáskörök egy vagy több szervezethez tartoznak-e. Más ugyanis a szervezeten belüli, illetve az önálló szervezetek közötti egyeztetés eljárási rendje, és a különböző hatáskör gyakorlása során megfogalmazott szakmai álláspont kötőereje (26. jegyzet).

A hatósági eljárások során felmerülő, illetve megelőzhető konfliktusokat két nagy csoportba sorolhatjuk: (i) érdekkonfliktusok (magánérdekek, illetve magánérdek és közérdek, valamint közérdekek között); (ii) szakmai konfliktusok. Az érdekkonfliktusok a hatósági döntéssel akkor előzhetőek meg, ha a tényállás tisztázása kiterjed az érdekek közötti különbségekre vezető okok feltárására, figyelembe veszik a döntés következményeként megjelenő előnyöket és hátrányokat, tekintettel vannak arra, hogy ki lesz a költségek viselője, illetve a hasznok élvezője. Mindennek elengedhetetlen feltétele, hogy a hatóság hatásköre e kérdések vizsgálatára is kiterjedhessen, valamint, hogy az eljárásban mindazok a személyek részt vegyenek, akiknek érdekére a döntés közvetlenül hatást gyakorol. Minél szűkebb ez a kör, annál kevesebb konfliktus előzhető meg a döntéssel. Megjegyzendő, hogy az Alkotmánybíróság elismeri, hogy a környezet-, valamint a természetvédelmi szervezetek feladata a környezet és a természet, mint passzív jogalany érdekeinek védelme, a hibás hatósági döntés elleni fellépésen keresztül (27. jegyzet). Ezért jelentősége van annak, hogy a vizeket érintő hatósági eljárások során az eljáró hatóság a környezetvédelmi törvény megközelítését elfogadva a vizet a környezeti rendszer részének tekinteti, vagy kiemeli abból és önálló szabályozási tárgyként kezeli (28. jegyzet). Az első megközelítés a hatóságokat arra kényszeríti, hogy természetes környezetünket érintő emberi beavatkozások hatásait az ember és a környezet egésze kapcsolatában vizsgálják, míg a második esetben lehetőség van arra, hogy ezen hatásokat ne komplexen, hanem csak az egyes környezeti elemek vonatkozásában értékelje, ami mind az ökoszisztémák, mind az ökoszisztéma szolgáltatások veszélyeztetéséhez, károsodásához vezethet, megteremtve ezzel az azokhoz fűződő érdekek sérelmét, a konfliktusok kialakulását, vagy megerősödését.

A jogszabályok gyakran utalnak, adott terület szakmai szabályaira, mint kötelezően betartandókra. E jogi megoldás feltételezi, hogy léteznek olyan szakmai szabályok,

amelyeket mindenki elfogad. A valóság azonban mást mutat, hiányzik a szakmai konszenzus, az egységes joggyakorlat, s ez konfliktus forrása. E téren a megelőzés legegyszerűbb módja a szakmai egyeztetés, a közös szakmai útmutatók kidolgozása, és azok oktatása a kötelező képzéseken. Szakmai párbeszéd nélkül a szakmai konfliktusokat sem megelőzni, sem megoldani nem lehet. A szakmai párbeszédben résztvevők körétől függ, hogy szakmai párbeszéddel milyen konfliktusok előzhetőek meg. Ha a kiindulási alap a környezetvédelmi törvény, akkor a vizeket érintő emberi beavatkozások szakmai feltétel- és követelményrendszerének konszenzusos megteremtéséhez szükség van minden környezeti elem – és az azokon belüli – szakterületi képviselőjének részvételére a szakmai egyeztetéseken, valamint a szakmai útmutatók kidolgozásában. Tekintettel arra, hogy a környezetvédelmi törvény a környezeti elemek védelmét a használatok meghatározásán keresztül látja el, ezért a szakmai követelmények közötti összhang megteremtése a látszólag konkuráló közérdekek közötti összhang megteremtésének is az alapja. A konszenzusra épülő szakmai útmutatók készítése, elérhetőségének mindenki számára való biztosítása, valamint azok hatósági eljárásban való használata hatékony megelőzési eszköz lehet. A szakmai útmutatók jelentőségét növeli, ha az emberi beavatkozáshoz nem szükséges a hatóság engedélye, azt bejelentés alapján, vagy anélkül is megteheti. Ezek az útmutatók nemcsak abban nyújthatnak eligazítást, hogy milyen szakmai követelményeknek kell megfelelni, és a hatósági ellenőrzések során milyen magatartást fogadnak el jogkövetőnek, hanem a magánjogi, különösen a szerződéses kapcsolatokban is útmutatóul szolgálhatnak.

Amennyiben a hatósági döntéssel nem sikerült a konfliktust megelőzni, vagy éppen maga a döntés lesz a konfliktusforrása, akkor az ügyfelek a jogorvoslati lehetőségek keretei között – a közigazgatási rendszeren belüli másodfokon, vagy a bíróságon – kereshetnek megoldást. Mindezt azért jelentősége van annak, hogy az eljárásban a különböző érdeket képviselő személyek milyen eljárási pozíciót töltenek be, a jogorvoslat ugyanis ügyféli jogálláshoz kötött. A közigazgatási határozatot a közigazgatási bíróság előtt lehet megtámadni, ugyanakkor nem kizárt, hogy a határozat okozta érdekkonfliktus miatti vita rendezése más bíróság hatáskörébe tartozik (pl. a közigazgatási szervek által okozott kár megtérítését a bíróság előtt polgári peres eljárás keretében lehet kezdeményezni). Megjegyzendő továbbá, hogy ha a hatósági döntés azért okoz konfliktust, mert olyan jogszabályt kell alkalmazni, amely ellentétes az Alaptörvénnyel, akkor a bíróság ennek felülvizsgálatát kezdeményezheti az Alkotmánybíróság előtt (29. jegyzet).

Adatok és nyilvántartások

Konfliktust megelőző funkciót tölt be az adatok gyűjtésének és nyilvántartások vezetésének jogi kötelezettsége, azok elérhetősége, megbízhatósága, és teljessége. E hármas követelmény együttesére van szükség a vizeket érintő megalapozott döntéshozatalhoz is, így az ingatlanok hasznosításához is. Mivel a vizek jogi szabályozása jogok és kötelezettségek telepítésével, gyakran a tulajdonjog korlátozásával is jár, ezért konfliktusforrássá válhat, ha a fenti hármas követelmény nem teljesül. A kifejezetten a vizekkel kapcsolatos nyilvántartások mellett a nyilvántartások

közül kiemelkedő szerepet tölt be az ingatlan-nyilvántartás, mert az ingatlanhoz fűződő jogokról és kötelezettségekről, a különböző érdekeltekről, és az érdekek jellegéről ezen keresztül lehet a legtöbbet megtudni. Az ingatlan-nyilvántartásba való bejegyzés jog keletkeztető (konstitutív), vagy deklaratív, ez utóbbi azt jelenti, hogy a jogot nem a bejegyzés hozza létre, az valami másra vezethető vissza (pl. jogszabályra, hatósági határozatra stb.). Konfliktushoz vezethet, ha az ingatlan tulajdonosa nem vesz részt azokban az eljárásokban, amelyek az ingatlan-nyilvántartásba történő bejegyzési/feljegyzési kötelezettséghez vezetnek. A bejegyzést/feljegyzést elrendelő hatósági határozatot ugyanis ezekben az esetekben nem lehet eredményesen megtámadni.

A nyilvántartások fontos információforrások, ezért azok megbízhatósága és teljessége alapvető érdek. A közérdekű célt szolgáló nyilvántartások naprakész vezetésének nemcsak konfliktus megelőző szerepe van, hanem a közérdek hatékony védelméhez is elengedhetetlen. A tapasztalat azt mutatja, hogy a nyilvántartások nem megfelelő vezetése mögött meghúzódó okok között található többek között (i) a bejegyzés megalapozásához szükséges tevékenységek elmaradását; (ii) a hatósági, tulajdonosi ellenőrzések elmaradását; (iii) a bejegyzéssel együtt járó költségvetést terhelő pénzügyi terhek fedezetéhez szükséges források hiányát; (iv) a személyi és/vagy dologi feltételek hiányát. Miközben ezek mind más és más konfliktushoz vezetnek, a konfliktus megelőzés jogi eszköze ugyanaz, a nyilvántartások naprakész vezetéséhez szükséges feltételeket kell megteremteni és megőrizni. A nyilvántartások nem megfelelő vezetése következtében fellépő konfliktusok kezelése már sokszínű lehet. A konfliktus alapját képező érdeksérelmek jellege, az érintett személyek köre alapján dől el, hogy milyen formalizált eljárás keretében lehet azt megoldani, illetve mely bíróságnak lesz rá hatásköre (30. jegyzet).

Szerződések, megállapodások

A szerződések, megállapodások fogalmukból adódóan konfliktus megelőző eszközök, mert feltételezik az érintett személyek megegyezését a szerződés, illetve megállapodás céljában, és a cél megvalósításához vezető úton. (A mediációs eljárásokat lezáró megállapodások is e körbe tartoznak, ha a megállapodást a felek jogi kötőerővel ruházzák fel.) E jogi eszközök tartalmát a felek többnyire szabadon határozzák meg, és az érdekek közötti összhang megteremtésének bizonyítékául szolgálnak. Az egyezség kiindulópontja a kölcsönös érdek felismerése. Ilyen érdekelismerés vezette a tejtermelő üzemet és a mezőgazdasági gazdálkodót, amikor megegyeztek a szennyvíz öntözési célú hasznosításában, és az ahhoz szükséges feltételek megteremtésében. Az egyik félnek megtakarítást jelentett, hogy szennyvizéből nem kellett minden anyagot kivonni, ami az élővizekbe való kibocsátás feltétele volt. Míg a másik oldalon az öntözővíz elérhetőségének kiszámíthatósága, és a csapadékvízhez képest a növénytermesztés szempontjából kedvező anyagösszetétele számított előnyösnek. Közös érdek hozta össze a vízügyi igazgatóságot és az állattartókat az árvízvédelmi töltések karbantartására. A töltések állapotát veszélyeztető növényzet eltávolításával az állattartók olcsó takarmányhoz jutottak, a vízügyi

igazgatóság számára pedig a karbantartás nem költséget, hanem bevételt hozott. A gyakorlat azt mutatja, hogy az ivóvízbázisok védőövezetében lévő önkormányzat számára az ingatlanhasználatok korlátozottsága miatti bevételkiesés kompenzálására az érdekelt víziközművel köthető megállapodás. Az egy részről csökkent a helyi társadalmat sújtó hátrányokat, más részről tudatosítja a korlátozások betartásának szükségességét. Mindhárom példa (31. jegyzet) arra hívja fel a figyelmet, hogy az egyezség első lépése mindkét oldalon az előnyök és hátrányok, valamint a költségek és hasznok felmérése, ami többnyire gazdasági megfontolás, azonban maga az elérni kívánt cél nem szakítható el a vizek mennyiségi, minőségi védelmétől, a vizek okozta kártételek megelőzésétől, azaz a közérdek érvényesítésétől.

Vannak azonban olyan esetek is, amikor a fenti egyezséget az érintett felek nem tudják meghozni. Ilyenkor a közérdek védelmében szükség lehet az állam beavatkozására, korlátok közé szorítva az egyéni megoldások közötti választási lehetőséget, ideértve azt is, hogy kivel, mikor és milyen tartalmi követelményeknek is megfelelő megállapodást, szerződést köthet (pl. a vízminőség védelme: szennyvízhálózatához csatlakozási kötelezettség; mennyiségi és minőségi védelem is: a kűtfúrás megrendelhetősége a szakmai feltételeknek megfelelő kűtfúrótól; a vizek okozta kártételek megelőzése és a feladatfinanszírozás biztosítása: társulathoz tartozás kényszere). A kötelező elemek a közérdeket kívánják védeni (32. jegyzet), és a felek által nem vitathatók, ugyanakkor betartásuk gyakran az állami ellenőrzési rendszer hatékonyságától is függ. A szerződés feleitől és céljától függően a fellépő konfliktus megoldására alternatív eszközök is rendelkezésre állnak (pl. közszolgáltatási szerződések esetén a békéltető testület eljárása). Ha az egyéni érdek és a közérdek egybeesik, akkor a felek közötti konfliktus bírósági eljárásban történő megoldása a közérdek érvényesítését is jelenti. Ha azok különböznek, akkor a közérdek érvényesítése már nehézségbe ütközhet.

Az Alaptörvény nemzeti vagyona vonatkozó rendelkezéséből levezethető az állami kötelezettség, hogy a jó gazda gondosságával járjon el, és mint tulajdonos megtegyen minden szükséges intézkedést a vizek jó állapotának megőrzésére, javítására, továbbá biztosítsa a szükséges feltételeket a vízeléltetések megfelelő működéséhez, működtetéséhez (33. jegyzet). E kötelezettséget közvetítő jogi forma a nemzeti vagyon elemének kezelését ellátó szervezettel kötött megállapodás, vagyonkezelői szerződés.

Az állami tulajdon a különböző közérdekek közötti konfliktus megelőzésében is szerepet tölthet be, amennyiben az állami tulajdont kezelőkkel szemben olyan elvárásokat fogalmaznak meg, vagy olyan vagyonkezelői szerződést kötnek, amelyek egyértelművé teszik a közérdekek összehangolásának kötelezettségét, szakmai követelményeit és szempontrendszerét (34. jegyzet) és az állami tulajdon kezelőinek teljesítményét ezen elvárásoknak való megfelelés alapján értékeli. Erre azért is szükség lenne, mert az állami tulajdonnal, mint szabályozás módszertani eszközzel, nemcsak a vizeket védi a magyar jog, hanem mást is, többek között az Alaptörvényre tekintettel a biodiverzitást is. A veszélyeztetett növény- és állatfajok,

vagy azok élőhelyének állami tulajdonban tartása az államra tulajdonosként is azt a kötelezettséget rója, hogy azokat a veszélyeztetéstől, károsítástól megóvja. A közérdek az állam és a társadalom tagjai közötti kapcsolatban kap értelmet. Ezért konfliktusok sorát előzi meg az, ha az állam, mint entitás egyszerre és összehangoltan védi mindazokat az érdekeket, melyeket közérdekké nyilvánított, függetlenül attól, hogy azok érvényesítésére milyen állami (kormányzati/önkormányzati) feladatmegosztást alakított ki. Így például a természetvédelemmel kapcsolatos államon belüli konfliktusok nem jelenhetnek meg az állam-egyen viszonylatában azt a téves képzetet keltő üzenetet hordozva, mintha a természetvédelmi döntések, a területek védetté nyilvánítása vagy Natura 2000 hálózathoz való tartozás kijelölése nem állami döntés lett volna, hanem valamilyen, az államtól független természetvédelmi szervezeté. Ahogy arra az Alkotmánybíróság felhívta a figyelmet, az Alaptörvény a korábbi környezetvédelmi értékrendet nem csupán megerősítette, hanem tovább is fejlesztette, és a vizeket és a biológiai sokféleséget is magában foglaló nemzet közös örökségét, annak védelmét, fenntartását, és a jövő nemzedékek számára való megőrzését az állam és mindenki kötelezettségévé tette (35. jegyzet).

Az állammal, mint tulajdonossal szembeni fellépés lehetősége, valamint a tulajdonosi kötelezettségteljesítés kikényszerítésére rendelkezésre álló jogi eszközök köre igencsak szűkös. Nem vitatható, hogy a kártételek elleni védekezési feladatok ellátásának hiányosságára visszavezethető kárveszély, vagy károkozás esetén a veszélyeztetett vagy a károsult felléphet, és ezen keresztül közvetve hatással van a feladatellátás feltételeinek megteremtésére, azok számon kérhetőségére. Azonban az már kérdéses, hogy a bíróságok mit kezdenének azzal, ha valaki, mint veszélyeztetett fordulna a bírósághoz azért, mert a tulajdonos állam elmulasztott például fellépni a vizek mennyiségét, vagy minőségét fenyegető vagy károsító tevékenységet folytatóval szemben, vagy elmulasztotta a védőterületek, védőidomok kijelölését és annak ingatlan-nyilvántartásba való feljegyztetését (36. jegyzet).

A szerződések és megállapodások sajátos körét képezik a két- illetve többoldalú nemzetközi egyezmények. Az országok közötti vízkonfliktusok megelőzése szempontjából kiemelkedő szerepe van a vizekre vonatkozóaknak, illetve a határokon átnyúló környezeti hatásokról, a társadalmi részvételről szólóknak (37. jegyzet). Azáltal, hogy ezek az egyezmények közvetlenül befolyásolják a vizek országon belüli állapotát, hasznosításának lehetőségeit és a vizek okozta károk kockázatát, az egyén szempontjából is konfliktusmegelőző szerepet töltenek be. E funkció teljesülését, illetve hatékonyságát alakítja, hogy az állam hogyan készül fel az egyezmény végrehajtásának országon belüli, a vizekre gyakorolt negatív hatásának megelőzésére (38. jegyzet), a vízhasználati lehetőségek megváltozására, (39. jegyzet) hogyan alkalmazza a vizeket érintő konfliktusok esetén a környezeti ügyekben az információhoz való hozzáféréstől, a nyilvánosságnak a döntéshozatalban történő részvételéről és az igazságszolgáltatáshoz való jog biztosításáról szóló Aarhusi Egyezményt (40. jegyzet).

Pályázatok

A pályázatok a pénzügyi források elosztásának egyik eszköze. Konfliktus megelőző szerepe azonban nem szűkül le a finanszírozási hiány okozta problémák kezelésére. A pályázatoknak fontos szerepe van/lehet a víz értékének, összekötő szerepének tudatosításában és magának a közöségnek megszervezésében is (pl. közszolgáltatási, vagy öntözési rendszerek pályázati támogatása), amennyiben az érintettek előzetes megegyezése és a pályázat megvalósításában, majd az eredmény működtetésében való részvétel a pénzügyi forráshoz jutás feltétele. A pályázati források felhasználásának feltételeit a pénzügyi forrás biztosítója határozza meg és a megfelelést is ő fogja ellenőrizni (41. jegyzet). Önmagában a feltételek meghatározása konfliktus megelőző, illetve keletkeztető tényező lehet. Különösen igaz ez azokra a beruházásokra, amelyek megvalósítása különböző érdekek (közérdekek) összehangolását feltételezik (42. jegyzet), illetve amelyeknél a beruházó és a létesítmény működtetőjének személye különböző. Többnyire ez utóbbiak közé tartoznak a közműhálózat fejlesztési pályázatok is. Ha a feltételek közé nem veszik fel a működtetési költségek minimalizálását biztosító szakmai követelményeket (43. jegyzet) vagy a működtetési költségeket csökkentő hasznosítási lehetőségeket (44. jegyzet), akkor a pályázatok megvalósítása egyszerre válik konfliktus megelőzővé és keletkeztetővé, attól függően, hogy kiknek a viszonylatában vizsgáljuk a kérdést. Az ilyen jellegű konfliktusok megelőzésének jogi eszköze, ha a pályázat kiírója számára kötelezettségként írják elő olyan szakmai követelmény-, valamint szempont- és értékelő rendszer kialakítását, amelynek következményeként a beruházás a minőség mellett a gazdaságossági feltételnek is megfelel. A pályázatok körüli konfliktusok megelőzését szolgáló jogi eszközök közé tartoznak a felelősségi szabályok. Ezek közül hiányoznak azonban a pályázat folyamatához igazodó felelősségi szabályok (45. jegyzet).

ZÁRÓGONDOLATOK

A jogi forma eljárási és tartalmi keretet ad a vízügyi konfliktusok megelőzésére és feloldására. A különböző jogi formák között mások a szereplők jog- és érdekvényesítési lehetőségei, döntéseik gazdasági következményei, a megelőzés hatékonysága. A megelőzés sikertelensége esetén a konfliktus megoldásának módja és terjedelme a jogi forma által kötött. A számottevő mértékű eltérés miatt a jogi forma kiválasztása önmagában is jelentőséggel bír.

A fenti példák felhívják a figyelmet arra, hogy miközben a jog fontos szerepet tölthet be a vízügyi konfliktusok megelőzésében, ugyanakkor saját maga is hozzájárulhat azok keletkezéséhez. A jogi formára visszavezethető konfliktus feloldására azonban az érintetteknek nem minden esetben áll jogi eszköz a rendelkezésére.

A bemutatásra került jogi formák alapján az is megállapítható, hogy a megelőzés és annak sikeressége jól kitapinthatóan az érintettek megközelítésén, szemléletén és érintéketlen múltján; mit tartanak védendő értéknek, vajon keresik-e a megegyezéshez vezető utat, betartják-e az őket terhelő kötelezettségeket, megfelelnek-e a velük szemben támasztott elvárásoknak, keresik-e és megtalálják-e a különböző magánérdekek, valamint a közérdekek közötti

összhangot. Az állami, önkormányzati szereplők példamutatása, vagy éppen annak hiánya a magánszereplők konfliktus megelőzési hajlandóságára is közvetlenül hat.

JEGYZETEK

(1) A környezetjogi szabályzás-módszertan átfogó rendszerét Bándi Gyula és Fodor László munkái mutatják be, míg polgári jogi vonatkozásait Pump Judit tárgyalja részletesen. A környezetgazdaságtan klasszikus szabályozás-módszertani kérdéseit többek között Kerekes Sándor, Szilávik János, Bartus Gábor és Szalay Ákos munkái tárgyalják.

(2) Lásd: *Fabók és társai* (2015), *Kovács és társai* (2015), *Margóczy és társai* (2018).

(3) Ez a megközelítés sok szempontból hasonlóságot mutat a szabályozás-módszertani kérdésekkel, de nem tekinthető azonosnak, mert ott nem a konfliktust és annak kezelését helyezik középpontba, hanem magát a magatartás szabályozását. Vö. *Fodor* (2015)

(4) Vö. KJT intézkedéseit.

(5) Lásd *Szilágyi Ferenc* példáit ebben a lapszámban az ökológiai vízigényről szóló cikkében.

(6) A mai napig nem hozták meg a vízdíjról szóló miniszteri rendeletet, nem fogadták el a nagyvízi mederkezelési rendeleteket, nem született meg a pénzügyi biztosítékokról szóló kormányrendelet, mely a környezeti károk megelőzésében, felszámolásában kiemelt szerepet tölthetne be.

(7) Az öntözéshez kapcsolódó vízkészletjárulék fizetési kötelezettség alóli mentességnél figyelembe vett vízmennyiség mértéke olyan magas, hogy a hazai természet növények esetében lényegében nem kell járulékot fizetni. Vö. az 1996. évi LVII. tv. 15/C. § (1) bekezdés 1) pont az Agrárgazdasági Kutató Intézet hazai természet növények öntözési vízigényét bemutató táblázatával 11. melléklet, 165-166

(8) Az engedély nélkül vagy engedélytől eltérően létesített kutak fennmaradási engedély megszerzésére tekintettel biztosított bírság alóli mentesség határideje az azt bevezető 2016-os törvényi rendelkezés óta az évek során folyamatosan változott. Nemcsak a határidőt tolták ki (2018. december 31., 2020. december 31., 2023. december 31.), hanem azt az időpontot is, ami előtt létesített kutakra a mentesség kiterjedt, mintegy biztatva az illegális kútúrásra.

(9) Vö. az erdőtörvény módosítását érintő 14/2020. (VII. 6.) AB határozat természetvédelmi és árvízvédelmi elsődleges rendeltetéséről szóló részében ([93]-[102]) az alapvető jogok biztosának és a jövő nemzedékek szószólójának érvelését az Alkotmánybíróság álláspontjával, illetve lásd a vizitársulati hozzájárulás fizetési kötelezettségről szóló 3/2020. (I. 29.) AB határozatot.

(10) Lásd a Kúria Önkormányzati Tanácsának határozatát az alföldi önkormányzati rendeletről Köf.5.003/2014/4. számú határozat

(11) Az Alkotmánybírósághoz a 90-es években számos önkormányzati rendelet került, mert a vízdíjat adók módjára behajtandó köztartozásnak minősítették anélkül, hogy erre törvényben felhatalmazást kaptak volna.

(12) Ezek a szakmai konfliktusok jól érzékelhetőek a vizet, környezet-, és természetvédelmet, valamint az agrár területeket egyszerre érintőeknél.

(13) A Vgt. nem tartalmaz semmiféle iránymutatást arra vonatkozóan, hogy a kormány milyen szempontok alapján dönthet arról, hogy az engedélyezés helyett elég a tevékenység bejelentése, illetve annak mindig meg kell előznie a tevékenység megkezdését.

(14) Ilyen lehet a helyi önkormányzatok környezetvédelmi célú jogalkotása.

(15) A Kúria Önkormányzati Tanácsa sokszor arról a kérdéstről dönt, hogy az önkormányzat jól értelmezte-e a központi szabályozást, és a helyi viszonyok valóban szabályozatlanok, vagy van-e olyan részterület, aminek szabályozása önkormányzati hatáskörbe tartozhat.

(16) Lásd a 30/2000. (X. 11.) AB határozatot, amiben a támadott jogszabályt az Alkotmánybíróság azért semmisítette meg, mert azt véleményezésre nem küldték meg az Országos Környezetvédelmi Tanácsnak. Ugyanakkor az Alkotmánybíróság a törvénytervezetek előzetes egyeztetésének elmaradása miatt még nem semmisített meg törvényt, mert álláspontja szerint a törvényalkotás a Parlamentben kezdődik.

(17) Ez az idő nem azonos a társadalmi egyeztetésre rendelkezésre álló idővel. A jövő nemzedékek szószólója az AJBH tevékenységéről szóló éves jelentésekben rendszeresen felhívja a figyelmet a jogalkotással kapcsolatos problémákra.

(18) Az Alkotmánybíróság a jogszabályok alaptörvény-ellenességének vizsgálata során figyelembe veszi a jogszabályok által már elért védelmi szintet, és a módosításokat, illetve az új jogszabályokat a visszalépés tilalma szempontjából is értékeli. Lásd többek között a jövő nemzedékek szószólójának a felszín alatti vizek védelmében 2017-ben kiadott elvi állásfoglalását (<http://www.ajbh.hu/documents/10180/2762244/Elvi+%C3%A1lll%C3%A1sfoglal%C3%A1s+a+felsz%C3%ADn+alatti+vizek+v%C3%A9delm%C3%A9ben.pdf/ff6d9fac-8b2e-b8e6-a05f-923cac46bfc7>), és a Vgt. módosítást felülvizsgáló alkotmánybírósági eljáráshoz beadott Amicusát. (https://www.ajbh.hu/documents/10180/2854783/AB_valasz_k%C3%BAtf%C3%BAr%C3%A1s_2018.pdf/e7ba687f-6bf9-fe45-6b99-eca04ac118b6), valamint *Sulyok* (2019) elemzését.

(19) Lásd a 13/2018. (IX. 4.) AB határozatot, vagy a 4/2019. (III. 7.) AB határozatot.

(20) Részlet a törvény 6-8. §-hoz fűzött indokolásából: „A Javaslat 6. §-a - az Alkotmány 10. §-ára figyelemmel és a Ptk. 172. §-ával összhangban - kimondja, hogy a felszín alatti vizek és azok természetes víztartó képződményei, a természetes állóvizek közül a Balaton (a Kis-Balaton Vízügyi Rendszerrel együtt), a Velencei-tó, a Fertő tó, és a Hévízi-tó, a folyóvízben természetes úton újonnan keletkezett sziget és a törvény 2. és 3. számú melléklete szerinti folyók, patakok, medrek, vízelésmények az állam kizárólagos tulajdonában állnak. Ezek a vizek a társadalmi közszükségletek kielégítésére

sében betöltött sajátos szerepükre és jelentőségükre - továbbá a közcélú szolgáló és nélkülözhetetlen természeti kincs jellegükre - figyelemmel forgalomképtelenek.”

(21) Lásd vízgyűjtő-gazdálkodási terv, illetve a nagyvízi meder kezelési terv készítésére vonatkozó eljárásokat.

(22) A nagyvízi mederkezelési terveket miniszteri rendelettel kell kihirdetni, míg a vízgyűjtő-gazdálkodási tervet kormányhatározattal fogadják el.

(23) Lásd a 121/2009. (XII. 17.) AB határozatát, a Kúria Önkormányzati Tanácsának Köf.5004/2020/4. számú határozatát.

(24) Lásd a Vgt. módosításáról szóló 13/2018. (IX. 4.) AB határozat [40]–[48] pontjait.

(25) Vö. A 4/2019. (III. 7.) AB határozat alkotmányossági követelmény megfogalmazásának indokaival és a jövő nemzedékek szószólójának 2019. augusztus 15-én, illetve szeptember 30-án kiadott figyelemfelhívásaival. Konfliktus feloldó eljárási garanciák közé tartozónak tekinthetnénk a korábban hatályos közigazgatási eljárási rendről szóló törvényben megjelent mediációs megoldást, a hatósági közvetítő igénybevételét a hatóság és az ügyfél, illetve az ellenérdekű ügyfelek közötti vita rendezésére (2004. évi CXL. tv. 41.§). A hatóságok azonban nem éltek ezzel a lehetőséggel, ezért az új közigazgatási eljárási törvényből már kimaradt. A mediáció lényegi eleme az egyenrangúság mellett az önkéntesség, hogy mindkét fél szükségesnek tartsa és akarja a közvetítő személyének igénybevételét. A hatósági eljárásban akár mindkét feltétel hiányozhat, mert a felek között hierarchikus a kapcsolat (hatóság és ügyfél), vagy hiányzik az önkéntesség (a hatóság veszi igénybe a hatósági közvetítőt). A mediáció és konfliktuskezelés közötti kapcsolatra lásd *Lovas-Herczog* (2020).

(26) A vizeket érintő hatósági döntések esetén teljesen más eredményhez vezethet, ha külön hatóság hatáskörébe tartoznak a vízügyi hatósági, illetve a vízvédelmi hatósági döntések, vagy ha a vízállásmentés egységes engedélyezési rendjét megszüntetik azzal, hogy a mezőgazdasági öntözési célú kutakra vonatkozó döntésekkel kapcsolatos vízügyi és vízvédelmi hatáskört elveszik a vizek védelmére rendelt hatóságtól, és az öntözést ösztönző állami szervhez – az öntözési igazgatási szervhez – telepítik. Vö. 4/2019. (III. 7.) AB határozat [52]–[54] és [104]–[110] pontjaival, illetve a 16/2015. (VI. 5.) AB határozat [109]–[111] pontjaival, és a jövő nemzedékek szószólójának az öntözéses gazdálkodást érintően 2019. november 12-én, valamint 2020. november 19-én kiadott figyelemfelhívásaival.

(27) Lásd 4/2019. (III. 7.) AB határozat [87].

(28) *Bruhács* a nemzetközi vízjog és környezetvédelmi jog viszonya kapcsán a két terület részleges átfedése mellett érvel, ahol a vízhasznosítást a vízjoghoz, míg a szennyezést és a károk megelőzését szolgáló kötelezettségeket már a környezetvédelmi joghoz tartozónak tekinti *Bruhács* (2013).

(29) Lásd az alkotmányjogi panaszról korábban írtakat.

(30) Teljesen más jellegű eljárásokon keresztül lehet az érdekkonfliktusokat feloldani, ha az ingatlan-nyilvántartásban nem szerepel például a nagyvízi meder jelleg, vagy a Natura 2000 hálózathoz való tartozás.

(31) A példákért köszönettel tartozom *Kemény Attilának*.

(32) Ez igaz az ivóvizet vagy a szennyvízkezelést biztosító közszolgáltatások fogyasztóvédelmi szabályaira is, ahol közérdekként értelmezhető a fogyasztó védelme a monopóliumban álló közszolgáltatóval szemben.

(33) Vö. 13/2018. (IX. 4.) AB határozat [54].

(34) Pl.: a nádasok többféle ökoszisztéma szolgáltatást nyújtanak, egyszerre van szerepük a vízminőség megőrzésében, és élőhelyként funkcionálnak.

(35) Lásd: 16/2015. (VI. 5.) AB határozat [91]–[92].

(36) Kifejtését lásd *Pump* (2019), 102–105.

(37) Lásd *Bruhács* (2013) [1322–1332]; *Szilágyi* (2013) 95–110; *Baranyai* (2019).

(38) Lásd pl.: az ombudsman jelentését (AJB-8288/2012) az ipolytarnóci ingatlanok árvízvédelmi kitétségéről.

(http://www.ajbh.hu/documents/10180/111959/20120828_8.pdf/be1ed90c-4591-4d61-a2d0-3ca5609398a0?version=1.0)

(39) Pl.: ha a szomszédos országból a felszíni vízfolyások elapadása miatt a gazdák öntözési céllal a felszín alatti vízkészletek használatára váltanak.

(40) Az Aarhusi Egyezmény hazai gyakorlatának értékelésére a jövő nemzedékek szószólója és a Magyar Közigazgatási Bírák Egyesülete közös konferenciát szervezett. Az elhangzottakat konferencia kötetben tették közzé: *Fodor és Pump* (szerk.) (2017), Az Aarhusi Egyezmény elemzésére lásd még: *Pánovics* (2016).

(41) Uniós pályázatok esetén a tagállami ellenőrzés mellett fontos szerep jut az EU Számvevőszékének is. Lásd többek között a magyar projektekről szóló különjelentéseket: Uniós finanszírozású települési szennyvíztisztító telepek a Duna-medencében: a tagállamoknak további segítségre van szükségük az uniós szennyvíz-politikai célok eléréséhez (Európai Számvevőszék, különjelentés, 2015. 02. sz.); Az ivóvíz-irányelv végrehajtása: Bulgáriában, Magyarországon és Romániában javult a víz minősége és az ivóvízhez való hozzáférés, de továbbra is jelentősek a beruházási igények (Európai Számvevőszék: 2017. 12. sz.).

(42) Erre hívja fel a figyelmet az Európai Számvevőszék vizsgálati terve, amikor azt kívánja értékelni, hogy az uniós mezőgazdasági politika, és annak támogatási rendszere mennyiben járul hozzá, vagy hátráltatja a fenntartható vízhasználat elvének érvényesülését, a vízkeret-irányelv által meghatározott célok elérését (European Court of Auditors, Sustainable use of water in agriculture, Audit preview Information on an upcoming audit, July, 2020). <https://www.eca.europa.eu/en/Pages/DocItem.aspx?did=54265>

(43) A szerző a víziközművel nyújtott közszolgáltatásokról szóló önkormányzati döntéshozatalt vizsgáló, az EU Bizottsága által finanszírozott 2002-2006 között zajló nemzetközi kutatás (WaterTime, Fifth Framework Programme (FP5) and contributing to the implementation of the Key Action 4: City of Tomorrow and Cultural Heritage, Thematic Priority 4.1.2: Improving the quality of urban life, within Energy, Environment and Sustainable Development (EESD). Contract No: EVK4-2002-0095) magyar résztvevőjeként (Péter Judit néven) számos esetben találkozott ezzel a problémával. Ez a probléma a mai napig fennáll. Ezt erősítették meg a szerző szakmai beszélgetései is.

(44) Ha az uniós források felhasználásával megvalósított létesítményt működtető olyan bevételre tesz szert, amit a pályázatban nem jeleztek és ezért az elbírálásakor nem vettek figyelembe, az a támogatás egy részére visszafizetési kötelezettséget keletkeztethet.

(45) E kérdést részletesen tárgyalja *Pump* a pályázatok magatartást szabályozó funkciója kapcsán (*Pump 2012*, pp. 280-287).

IRODALOMJEGYZÉK

Baranyai Gábor (2019). European water law and hydro-politics: an inquiry into the resilience of transboundary water governance in the European Union, PhD disszertáció, PPKE JÁK, Doktori iskola, Budapest, 2019.

Bruhács János (2013). A nemzetközi vízjog a 21. század elején In: Magyar Tudomány 20013/11, pp. 1322-1332; 1325-1326.

Fabók Veronika, Kovács Eszter és Kalóczkai Ágnes (2015). Érintettek percepcióinak feltárása egy védett ragadozómadarakkal kapcsolatos konfliktusban a Jászság SPA részvételi tervezési folyamata során. In: Természetvédelmi Közlemények 21, pp. 64–75, 2015

http://mbt-bot.mbt-biologia.hu/gen/pro/mod/let/let_fajl_megnyitas.php?i_fajl_azo=1128;

Fodor László (2015). Környezetjog, második javított kiadás. Debrecen. http://real.mtak.hu/26713/1/Jegyzet_Kornyjog_2015_jav_kiadoi_vegleges.pdf

Fodor László, Pump Judit (szerk.) (2016). Társadalmi részvétel a környezetvédelmi ügyekben, a részvételi jogok

hazai és uniós jogi védelme. AJBH, Budapest. (<http://www.ajbh.hu/egyeb-kiadvanyok>)

Kemény Gábor-Lámfalusi Ibolya-Molnár András (szerk.) (2018). Az öntözhetőség természeti-gazdasági korlátainak hatása az öntözhető területekre. Agrárgazdasági könyvek, Agrárgazdasági Kutató Intézet, Budapest. <https://core.ac.uk/download/pdf/158282715.pdf>

Eszter Kovács, Eszter Kelemen, Ágnes Kalóczkai, Katalin Margóczy, György Pataki, Judit Gébert, György Málovics, Bálint Balázs, Ágnes Roboz, Eszter Krasznai Kovács, Barbara Mihók (2015). Understanding the links between ecosystem service trade-offs and conflicts in protected areas, In: Ecosystem Services, 12 (2015) pp. 117-127.

Lovas Zsuzsa és Herczog Mária (2020). Mediáció, avagy a fájdalommentes konfliktuskezelés. Wolters-Kluwer, Budapest. ISBN: 978 963 295 933 7.

Margóczy Katalin, Kalóczkai Ágnes, Mihók Barbara, Fabók Veronika, Mile Orsolya, Bankovics András, Nagyné Grecs Anita, Kasza Veronika, Kovács Eszter (2018). A legeltetés részvételi tervezése a Felső-kiskunsági szikes tavakon és pusztákon In: Gyepgazdálkodási Közlemények, 2018/16, (1), pp. 25- 35.

<http://biodiversity.unideb.hu/gygk.html>

Pánovics Attila (2016). The Aarhus Convention Model. In: Hungarian Yearbook of International Law and European Law, 2016 (4) pp. 251-261.

Pump Judit (2012). A jog hatása a fenntartható közszolgáltatásra a hulladékgyűjtés és a vízgazdálkodás területén. Phd értekezés, ELTE ÁJK Doktori Iskola.

Pump Judit (2019). A Polgári Törvénykönyv a környezetjogász szemével. Budapest, Pázmány Press. p. 436. ISBN: 978-963-308-375-8. (<https://jak.ppke.hu/kiadvanyaink/jogtudomanyi-monografiak-sorozat-kotetei/pump-judit-a-ptk-a-kornyeztjogasz-szemevel>)

Sulyok Katalin (2019). A környezetvédelme és az Alaptörvény P) cikke az Alkotmánybíróság gyakorlatában. In: Alkotmánybírósági Szemle 2019. I. szám, pp. 20-31.

Szilágyi János Ede (2013). Vízjog, Miskolci Egyetem, Miskolc.

A SZERZŐ



PUMP JUDIT PhD jogász, környezetvédelmi szakjogász (LLM ELTE, a Pázmány Péter Katolikus Egyetem Jog- és Államtudományi Karának címzetes egyetemi docense). (2008-ig Péter Judit név alatt publikált.) Fő szakterülete a környezeti elemek védelmét, használatát és hasznosítását szolgáló szabályozás-módszertani kérdések, a polgári jog és a környezetjog kapcsolata, a közszolgáltatások szabályozása, a környezetjog fogyasztóvédelmi kapcsolódásai. A Magyar Hidrológiai Társaság (MHT), az EMLA (Környezeti Management és Jog Egyesület – angol fordításban: Environmental Management and Law Association) és a Magyar Jogász Egylet tagja.

Vízigényekről és konfliktusokról ökológiai szemlélettel

Szilágyi Ferenc

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék, H-1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3-5. (E-mail: szilagyi.ferenc@epito.bme.hu)

Kivonat

Felszíni vizeink minőségét, a bennük levő élőlénytársulások szerkezetét és biomasszáját természetes körülmények között is rendkívül sok tényező egymásra hatása határozza meg. A tényezők között fontosabbnak tekinthetők a vízgyűjtő morfológiai és klimatikus adottságai, a vízfolyás hidrológiai és vízmozgási jellemzői. Ezek a tényezők különböző hatást közvetítő folyamatokon keresztül érvényesülnek, melyek között vannak fizikaiak, vízkémiaiak geokémiaiak és biológiaiak. E kölcsönhatások önmagukban is nagyon összetettek. Ilyen összefüggés rendszer eredményeképpen alakul ki a felszíni vizek ökoszisztémája. Az ökoszisztémák léte általában függ a rendelkezésre álló víztől mennyiségi és minőségi értelemben is. A cikk áttekinti, hogy a társadalmi és az ökológiai (ideértve a természetvédelmet is) vízigények hogyan alakulnak Magyarországon, és a vízhiányos időkben és területeken ez milyen konfliktusokat okoz.

Kulcsszavak

Társadalmi és ökológiai vízigények, felszíni víz, vízhiány, vízkonfliktus, vízgyűjtő.

About water needs and conflicts from an ecological perspective

Abstract

The quality of our surface waters, the structure and biomass of the organisms in them are determined by the interaction of many factors, even under natural conditions. Among the factors, the morphological and climatic conditions of the catchment, the hydrological and water movement characteristics of the watercourse can be considered more important. These factors prevail through a variety of impact-mediating processes, including physical, hydrochemical, geochemical, and biological ones. These interactions are very complex in themselves. Such an interconnected system results in the formation of a surface water ecosystem. The existence of ecosystems generally depends on the water available, both in terms of quantity and quality. The article reviews how social and ecological (including nature conservation) water needs are evolving in Hungary, and what conflicts this causes in times and areas of water scarcity....

Keywords

Social and ecological water needs, surface water, water scarcity, water conflict, river basin.

BEVEZETÉS

Felszíni vizeink minőségét, a bennük levő élőlénytársulások szerkezetét és biomasszáját természetes körülmények között is rendkívül sok tényező egymásra hatása határozza meg. A tényezők között fontosabbnak tekinthetők a vízgyűjtő morfológiai és klimatikus adottságai, a vízfolyás hidrológiai és vízmozgási jellemzői. Ezek a tényezők különböző hatást közvetítő folyamatokon keresztül érvényesülnek, melyek között vannak fizikaiak, vízkémiaiak geokémiaiak és biológiaiak. E tényezőknek és folyamatoknak összessége alakítja az élőlénytársulások életlen környezetét. Az élőlénytársulásokon belül további egymásra hatás eredményeképpen alakul ki az egyes fajok populációjának egyedszáma és biomasszája. A kölcsönhatások közül a versengés (kompetíció) és a prédaragadozó (predátor) viszony tekinthető a legfontosabbnak, de számos más kölcsönhatás is létezik. E kölcsönhatások önmagukban is nagyon összetettek. Ilyen összefüggés rendszer eredményeképpen alakul ki a felszíni vizek ökoszisztémája. Az ökoszisztémák léte általában függ a rendelkezésre álló víztől mennyiségi és minőségi értelemben is (Szilágyi 2002). A továbbiakban átnézzük, hogy a társadalmi és az ökológiai (ideértve a természetvédelmet is) vízigények hogyan alakulnak Magyarországon, és a vízhiányos időkben és területeken ez milyen konfliktusokat okoz.

TÁRSADALMI VÍZHASZNÁLATOK, KONFLIKTUSOK

Társadalmi vízhasználatok, vízigények

A hazánkban a társadalom által felhasznált vízkészletek 70 %-át a mezőgazdaság, 20 %-át az ipar és 10 %-át a lakosság használja fel (Somlyódy 2018). A használt víz és szennyvíz azután tisztítás nélkül vagy szennyvíztelepeken megtisztítva jut vissza a felszíni, illetve felszín alatti befordóba.

Fogalmi definíciók

Az OVF (2013) szerint a *vízészlet* meghatározott térszében, adott időpontban található vízmennyiség. Ugyanez az anyag a vízigényt a következők szerint definiálja: A fogyasztók adott helyre és időszakra vonatkozó, vízfelhasználatra irányuló szándéka. Ezek a meglehetősen lakonikus és antropocentrikus definíciók egy kicsit bővebb meghatározást igényelnek. Dévai és társai (1998) szerint: „A vízészlet egy topográfiai egységhez (pl. víztérhez, vízgyűjtő területhez) kötött, időben változó (dinamikus) vízgazdálkodási sajátosság, ami az adott helyen és az adott időben rendelkezésre álló vízmennyiséggel jellemezhető. Ez egy olyan adottság, amelyet a vízigények kielégítésénél a legtágabb keretként kell értelmezni és elfogadni (beleértve a természetes adottságoknak a lehetőségek és a szükségletek szerinti mesterséges bővítését is).” Ez a fogalom meghatározás a téma szempontjából elfogadható:

ökoszisztéma centrikus, beleérthető az is, hogy a vízkészlet nemcsak az ökológiai, de a társadalmi vízigény kielégítésének keretfeltétele, valamint a vízkészlet antropogén bővítése is egy adott területen (pl. vízátervezés).

A vízigény általános megfogalmazása szintén *Dévai és Aradi (1998)* nevéhez fűződik a következők szerint: „A vízigény a különböző típusú vízhasználatok során a vízkészletek meghatározott részét érintő szükséglet, ill. erre vonatkozó szándék vagy követelés. A vízigényeknek napjainkban két alapvető formája van: természeti (mint szükséglet, beleértve az emberiség biológiai vízigényét is) és társadalmi (mint valamilyen célú felhasználási szándék és/vagy követelés). Az igény szónak kettős jelentése van: egyrészt valamilyen korlátozás érvényesülésének megakadályozásához rendelhető szükséglet, másrészt valamely jogosultság vagy jog alapján támasztott és számontartott szándék vagy követelés megjelölésére szolgál.” Ebben az általános megfogalmazásban is jól láthatóan elkülönül a természeti vízigény (és ebbe beleértődik az ember, mint biológiai lény, a fiziológiai vízigénye is), és a társadalmi vízigény (a fiziológiai szükségletet meghaladó vízigény). Valójában a természeti vízigény a régi fogalmak szerinti ökológiai vízigény és az emberi fiziológiai vízigény összege.

A korábbi ökológiai szemléletben az ember, mint faj, nem jelent meg az ökológiai rendszer részeként. Az újabb szemlélet viszont már megpróbálja az ökoszisztéma részeként felfogni az embert (*Oláh 2002*), bizonyos értelemben ez a szemlélet jelenik meg a vízigény fenti megfogalmazásában is. Azonban ez a fogalm meghatározás kettéválasztja az emberi vízigényt fiziológiai és társadalmira, ami elméletileg helyes, a gyakorlatban azonban alig valószínűsíthető meg. Nehezen képzelhető el, hogy egy vízű a lakosság vízellátásából egy csővezeték rendszerben különválasztva tudja szolgáltatni a fiziológiai és a társadalmi vízigényt. Ugyanakkor több nagyságrendi különbség van az ember fiziológiai és társadalmi vízigénye között, ezért célszerű ezt a két vízigényt egybevonni.

Ökológiai és természetvédelmi vízigény

Az ökológiai vízigény számos esetben kezelendő problémaként jelenik meg a vízügyi gyakorlatban. A felszíni vizeink esetében az antropogén hatások több területen is jelentkeznek, például mennyiségi oldalon a vízhasználat, minőségi oldalon a szennyezőanyag terhelés. A vízigénnyel, és benne az ökológiai vízigénnyel, kapcsolatban az utóbbi 15-20 évben jelentősen megnőtt a szakmai érdeklődés. A probléma hátterében a vízkészletek felosztásában rejlő növekvő ellentmondások rejlenek. A vízkészletek egyre nagyobb hányadát használja fel az emberi társadalom különböző célokra (vízellátás, energiaipar, egyéb ipari termelés, mezőgazdaság stb.). Az emberiség növekvő lélekszáma, és a növekvő túlfogyasztás miatt a társadalmi vízfelhasználást helyenként és időszakonként már az ökológiai rendszer egyéb elemeinek rovására lehet csak kielégíteni. A jövőben a folyamat tovább folytatódik, elsősorban a népesség növekvő száma, a túlfogyasztást kielégítendő vízfelhasználás növekedése miatt. Ezért a vízkészletek elosztásából eredő társadalmi konfliktusok kialakulásának növekedésére lehet számítani már ebben az évszáz-

adban. Ehhez járul a klímaváltozás okozta készletcsökkenés egyes régiókban, egyebek mellett ez várható a Kárpát-medencében is. Ugyanakkor a fenntartható vízgazdálkodás alapvető eleme a különböző vízigények ésszerű kielégítése, valamint a víztakarékosság (*Szilágyi 2012*).

Az ökológiai vízigény meghatározása nem egyszerű feladat, bizonyos részleteiben az alapfogalmak tisztázását, más részleteiben alapkutatót tesz szükségessé, mielőtt a gyakorlati problémák megoldhatók lennének. A főbb gondok az alábbiak (*Szilágyi 2002*):

- Az ökoszisztéma emberi beavatkozás nélkül is változik, jóllehet ennek időléptéke lényegesen hosszabb, mint az antropogén hatások esetében. Az antropogén hatások ezt a változást felgyorsíthatják, és az irányát is megváltoztathatják. Az antropogén és a természetes változásokat tehát külön kell választani (hasonló a megközelítése a Víz Keretirányelvnek (VKI) is.)
- Meglehetősen szubjektív annak megítélése, hogy az antropogén hatás (pl. vízkivétel) következtében beállott változások milyen mértékben tekinthetők károsnak vagy irreverzibilisnek. Ennél a szempontnál fontos a változás mértéke és időléptéke is. Eljuttunk tehát ahhoz a kérdéshez, hogy létezhet-e olyan kismértékű emberi hatás, ami még nem változtatja meg a vízi ökoszisztémát. Nehéz a válasz erre kérdésre, mert a tapasztalatok azt mutatják, hogy a kismértékű, egyirányú természetes változások is hosszú távon lényeges változásokat okoznak, erre alapul például a természetes szukcesszió folyamata. Az emberi hatások által okozott változásokat tehát (amennyiben azok egy irányban hatnak) elvben, rövid időléptékben (pl. emberöltő) megengedhetőnek tekinthetnénk. De vajon szabad-e ilyen rövidtávon gondolkodnunk? Nem hiszem. Hasonló a gond a vizek terhelhetőségével is.
- A feladat megoldása eléggé függ attól, hogy milyen felszíni vízről van szó. Mások a lényeges folyamatok folyók és tavak esetében, sőt még azokon belül is indokolt a további tipizálás. A VKI is hasonló szemléletet és módszert követ (*WFD 2000*). Általános összefüggések eléggé nehezen határozhatók meg a jelenlegi ismeretek alapján.

Dévai és társai (1998) fontos ökológiai megállapítása volt, hogy az ökológiai rendszerek vízigényei az úgynevezett „természetes állapotban” is folyamatosan változtak. Adott mennyiségű és minőségű vízhez alkalmazkodott az ökoszisztéma, és ha a víz mennyisége és/vagy minősége változott, az ökoszisztéma átalakult úgy, hogy az adott körülményeknek jobban megfelelő vízigényű ökoszisztéma jött létre. Az ember nélküli ökoszisztéma vízigényét (tehát a szigorú értelemben vett ökológiai vízigényt) illetően a legfontosabb probléma elméleti jellegű. Természetes állapotban az ökoszisztéma élőlényei vízigényének biztosítására (mennyiség, minőség, dinamikus változások stb.) a teljes vízkészlet szolgált. A vízkészlet nagy időléptékben folyamatosan változott, ahogy a természetes éghajlat-ingadozásból ez következett. Az ökoszisztéma társulási pedig

átalakultak a megváltozott vízkészletnek megfelelően. Persze ez a folyamat hosszú idő alatt ment végbe (évszázadok, évezredek alatt). Ebből a természetes folyamatból három dolog következik:

- A természetes ökoszisztéma vízigénye nem jellemezhető állandó, „kőbe vésett”, vízmennyiséggel (ahogy ez a mai jogi szabályozásban megjelenik).
- Az ökoszisztéma – bár alakítani is képes a vízkészleteket bizonyos mértékben – inkább alkalmazkodik a rendelkezésre álló víz mennyiségéhez és minőségéhez, és ennek megfelelően átalakul természetes körülmények között is.
- Az emberi faj megjelenése és fejlődése a kezdeti szakaszában a természeti folyamatokat nem befolyásolta. Az emberi társadalom fejlődése ebbe a természeti folyamatba úgy avatkozott bele, hogy az ökoszisztéma által felhasználható vízmennyiséget és -minőséget ökológiai léptékben mérve gyorsan és jelentősen módosította. Ehhez az ökoszisztéma fajai (főleg a szűktűrésűek) a tűrőképességükkel már nem tudtak alkalmazkodni, a genetikai alkalmazkodáshoz pedig nem állt rendelkezésre elég idő. Ezért azután a fajok sokasága kihalt, és főként a generalista fajok maradhattak fenn.

Valójában tehát, ha a tényleges ökológiai vízigényt szeretnénk ma biztosítani, akkor a teljes vízkészletet (az ember fiziológiai vízigényének biztosításával) ökológiai vízigénynek kellene tekinteni, és ennek hosszú időléptékű változásába is bele kellene nyugodnunk. Nyilvánvalóan ezt a megközelítést ma kevesen fogadják el. Ugyanakkor az sem fogadható el, hogy egy folyóban, egész évben biztosítsuk a 80 %-os tartósságú augusztusi kisvízhozam pl. 2/3-ának megfelelő vízhozamot, mert ez a rendelet szerinti kötelező „ökológiai vízigény”, és a többi vizet elvezessük például üzemvíz csatornán egy vízi erőműbe. Ilyen esetben az érintett szakaszon a folyó jellegét változtatnánk meg (vízhozam, vízsebesség és dinamika), amelyhez korábban az élőlény együttesek már alkalmazkodtak. Ha mégis „meglépjük” a vízelvezetést, a folyó élőlény együtteseinek jelentős mértékben megváltoznak az érintett szakaszon, és ez a változás a folyó egyéb alvízi szakaszait is érinti azonnal és hosszú távra. Nyilvánvalóan kompromisszumra van szükség a vízkészletek megosztása esetén, különösen a vízhiányos időszakokban.

A vízhasználatra, ezen belül is az ökológiai vízigényre szűkítve a problémát, két alapvető szempont figyelembevételével kell meghatározni az adott víztömegeből hasznosítható vízkészletet:

- Mennyiségi oldal (mennyi víz áll rendelkezésre).
- Minőségi oldal (mennyi vizet kell meghagyni a víztestben ahhoz, hogy ne változzanak meg lényegesen a befogadóban fennálló ökológiai minőségi viszonyok).

E kétféle szempont összehangolása által jöhet létre az ökológiai vízigény meghatározása, mely új elemet jelenhet a hazai vízgazdálkodásban. Ugyanakkor azt sem lehet fi-

gyelmen kívül hagyni, hogy milyen morfológiai körülmények között beszélünk ökológiai vízigényről. Egy zárt, vagy kibetonozott csatornában nehéz ökológiai vízigényről beszélni, amikor az eredeti ökoszisztéma strukturálisan és funkcionálisan tönkrement, jóllehet a mennyiségi és a minőségi vízigény biztosított. Jelenleg az alábbiakat tudjuk biztosítani:

- A módszertant az ökológiai vízigény meghatározására csak olyan részletességig tudjuk megadni, amilyen részletességre a meglévő szakirodalmi és saját tapasztalat lehetőséget ad.
- A vízfolyások egyedisége miatt műszaki irányelv szintű módszertan nem adható, hanem minden vízfolyás esetében figyelembe kell venni a helyi sajátosságokat, és általános alapelvek, és az útmutató alapján egyedileg kell meghatározni az ökológiai vízigényt.
- A vizsgált területen a felszíni és felszín alatti vizek természetes körülmények között is szorosan összefüggtek a régmúltban, erre települt rá a társadalmi célú vízkivétel. Ebből számos konfliktushelyzet adódik.

Az ökológiai vízigény nemcsak a felszíni vizekre, hanem a felszín alatti vizektől függő szárazföldi ökoszisztémákra is értelmezhető. A felszín alatti vizektől függő szárazföldi ökoszisztémák esetében végzett részletes irodalomkutatás alapján elmondható, hogy az általános törekvés a kritikus (vagy minimálisan biztosítandó) talajvízszintek meghatározásának irányába mutat (*Völgyesi 2009 idézve Ács és Kozma 2017 által*). Nem véletlenül, hiszen egyrészt a vízfelvétel mérése technikailag nehéz és költséges, másrészt több nemzetközi és jó néhány hazai példa (*Vas 1999, Vámos és Keveiné-Bárány 2009, Kovács és társai 2010 idézve Ács és Kozma 2017 által*) mutatja, hogy a vegetáció típusa és a talajvízszint sok esetben jó korrelációt mutat. Ugyanakkor az így talált kapcsolatok általános érvényesége megkérdőjelezhető, mert az ilyen összefüggések feltárására irányuló vizsgálatok jellemzően konkrét élőhelyeken, lokális léptékben történnek. Ismert, hogy a felszíni és felszín alatti hidrológiai folyamatokat és ezek kapcsolatát alapvetően meghatározzák a klimatikus és földtani viszonyok, vagyis ezen abiotikus jellemzőktől függően élőhelyenként változhat a felszín alatti víz szerepe. Az egyéb vízforrások (vízfolyás, felszíni hozzáfolyás, vízpótlás) mértéke is befolyásolja, hogy a teljes vízigény mekkora hányadát kell a talajvíznek fedeznie, és ehhez milyen vízszintre van szükség. Ezt igazolja többek között *Margóczy és társai (2007)* kutatása, amelyben két egymáshoz közeli kiskunsági élőhelyen szignifikánsan eltérő talajvízállásokat találtak azonos társulások foltjai alatt.

VÍZHASZNÁLATOK ÉS VÍZIGÉNYEK A HAZAI ÉS EU JOGSZABÁLYOK TÜKRÉBEN

Hazai szabályozás

A vízhasználatok és kötelezések, valamint a vízigények számos, különböző szintű, hazai jogszabályban megjelennek. E jogszabályok közötti hierarchia szerint az Alaptörvény a legfontosabb, ezután a törvények, ezek alatt

a kormányrendeletek, majd a miniszteri rendeletek szerepelnek. Az alsóbbrendű jogszabályok – elvben – nem tartalmazhatnak a felsőbbrendű jogszabályokkal ellentétes előírásokat. A vízigény, és különösen az ökológiai vízigény, a hazai jogi szabályozás szerint meglehetősen ellentmondásosan és hiányosan szerepel. Nézzük meg az alábbiakban, hogy mi a jogi helyzet ezen a területen.

Az ökológiai célú vízhasználat fogalmának első jogszabályi értelmezése az 1992. évi LXXXIII. törvényben található, és a természetvédelmi célú vízhasználatra szűkíti le. A vízgazdálkodás általános szabályairól szóló 1995. évi LVII. törvény rögzíti a vízigények kielégítésének sorrendjét, valamint korlátozások esetén a korlátozások sorrendjét is az alábbiak szerint:

- Létfenntartási ivó és közegészségügyi, katasztrófa-elhárítási.
- Gyógyászati, valamint a lakosság ellátását közvetlenül szolgáló termelő- és szolgáltató tevékenységgel járó.
- Állattitatósi, haltenyésztési.
- Természetvédelmi.
- Gazdasági.
- Egyéb (így például sport, rekreációs, üdülési, fürdési, idegenforgalmi célú) vízhasználat.

Ha a vízhasználat korlátozása szükségessé válik, a korlátozás sorrendje a fenti kielégítési sorrend fordítottja. Amennyiben tehát ezt az elvet követjük, az ökológiai vízhasználatához hasonló fogalom (természetvédelem) nem szerepel az elsők között. A jogszabály túl mechanikus, nem ad módot a különböző vízhasználatok megegyezésen alapuló értelmes korlátozására. Ebben a törvényben sem találunk semmi konkrét fogalmat az ökológiai vízhasználatról, vízkészletről és vízkivételről. A természetvédelmi vízhasználat definíciója is hiányzik (bár valószínűleg ebbe érthető bele az ökológiai vízigény).

A környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LVIII. törvényben az "ökológiai célú vízhasználat" fogalomként nem szerepel. Ugyanakkor e törvény 18. § (1) szerint „A víz védelme kiterjed a felszíni és felszín alatti vizekre, azok készleteire, minőségére és mennyiségére, a felszíni vizek medrére és partjára és a víztartó képződményekre. (2) A vizek természetes hozamát, lefolyását, áramlási viszonyait, medrét és partját csak a vízi életközösségek megfelelő arányainak megtartásával és működőképességük biztosításával szabad megváltoztatni.”

Majd a 19. § (1) szerint: „A víz - mint alapvető életfeltétel és korlátozottan előforduló erőforrás - kitermelésének és felhasználásának feltételeit vízkészlet típusonként a területi adottságoknak megfelelően, igénybevételi határérték figyelembevételével kell megállapítani. (2) A vízigények kielégítésének sorrendjéről külön törvény rendelkezik. (3) A környezet igénybevétele - így különösen a vízviszonyokba történő beavatkozások - esetén gondoskodni kell arról, hogy: a) A víz, mint tájalkotó tényező fennmaradjon; b) A vízi és víz közeli élővilág fennmaradásához szükséges feltételek, valamint c) a vizek hasznosíthatóságát biztosító mennyiségi és minőségi körülmények ne romoljanak.”

Ha tehát nem a fogalmakat hiányoljuk, hanem a két törvény szellemét nézzük, akkor világos az ellentmondás a két törvény között a vízhasználatok hierarchiájára és a korlátozásuk sorrendjére vonatkozóan. Később az 1992-es törvényben meghatározott sorrendiségen változtattak, de az antropocentrikus és hierarchikus szemlélet megmaradt.

A természet védelméről szóló 1995. évi LIII. törvényben az "ökológiai célú vízhasználat" nem szerepel. Nem definiált fogalomként szerepelnek a törvényben az ökológiai vízkészlet és a vízhasználat. A törvény a vizet - mint természeti értéket - a környezetvédelmi törvényben környezeti elemként határozza meg. Ez a törvény tehát az ökológiai vízkészlet erősen vitatható fogalmának bevezetésekor nem adott definíciót, így az bármilyen szűk vagy tág értelmezést lehetővé tesz. A törvény 18. § (1) pontja szerint „A természetes és természet-közeli állapotú vizes élőhelyen, a természeti értékek fennmaradásához, a természeti rendszerek megóvásához, fenntartásához szükséges ökológiai vízkészletet mesterséges beavatkozással elvonni nem lehet.” A következő bekezdés szerint: „(2) Az ökológiai célú vízkészlet mértékét a vízügyi hatóság - az igazgatóság szakhatósági hozzájárulásával - állapítja meg. Ökológiai célú vízkészlet megállapítását az igazgatóság is kezdeményezheti.” Láthatóan több hiányosság is felfedezhető ebben a törvényben: (1) Nem definiált fogalmakat használ kötelezésre; (2) Nincs összhang a megelőző 1995. évi LVII. törvénnyel a vízigények kielégítését illetően (amilyen sorrendet egyébként a környezet védelméről szóló törvény megerősít); (3) Nem ad semmiféle támpontot a meghatározási módszerekre vonatkozóan, hanem azt a vízügyi hatóságra bízta.

Ha tehát összefoglaljuk a törvényekben megfogalmazott előírásokat, akkor az alábbi következtetésekre juthatunk:

- A törvényekben a vízzel kapcsolatos ökológiai fogalmak nem definiáltak, ezért az előírások tartalma nem világos.
- Egyes – azonos szintű – jogszabályok tartalma között ellentmondás figyelhető meg a vízhasználatokkal és azok korlátozásának sorrendiségével kapcsolatban.
- Világosan kifejeződik az igény a két utóbbi törvényben a vizek állapotának védelmére.

A Kormányrendeleteket és miniszteri rendeleteket tekintve az ökológia és víz összefüggésében az alábbiak tűnnek ki:

- A 2/1992. (I. 6.) Kormányrendeletben, amely a Vízügyi Alapról szól, a vízhasználatokról szóló részben az ökológiai vízhasználat megjelenik, de semmilyen definíció nem tartozik hozzá. A kommunális és az ökológiai célú vízhasználat alapvetően eltérő jellegű tevékenységek, erre a különbségre valamilyen módon a jogszabálynak rá kellett volna mutatnia, de ez nem történt meg.
- A 67/1998. (IV. 3.) Kormányrendelet a védett és fokozottan védett életközösségekre vonatkozó korlátozásokról és tilalmakról szólva megállapítja, hogy

tilos a vízügyi hatóság által meghatározott ökológiai vízkészlet mesterséges beavatkozással történő elvonása, de arról nem szól, hogy mi az ökológiai vízkészlet, és hogyan határozandó meg.

- A 43/1999. (XII. 26.) KHVM rendeletben lakonikusan ugyan, de már szerepel az ökológiai vízigény definíciója a következőképpen „*ökológiai vízigény: felszíni vizekből védett természeti területek, nemzeti parkok vízigényét és a vízi, vízparti ökoszisztémák fenntartását és megőrzését szolgáló víz igénybevétele*”. E rendelet vízkészlet-járuelékkel foglalkozó 9. Mellékletében elrendeli, hogy nem kell vízkészlet-használati járulékot fizetni a felszíni vízből történő ökológiai célú vízhasználat vízmennyisége után. Elfelejtkeztek viszont a felszín alatti vízből történő ökológiai célú vízhasználat besorolásáról, amely járulékköteles e rendelet szerint, mert csak a felszíni vízkivétel mentesül ez alól. Ugyanakkor a felszíni vízkivétel már nem szerepel a "közélcélú használat" definícióhoz tartozó felsorolásban, és nem szerepel külön tételként sem a szorzókat tartalmazó táblázatban. E rendelet 2. mellékletében ugyanakkor megjelent két új definíció, az "ökológiai vízigény" és a "vízkészlet", anélkül, hogy a rendelkező részekben szerepelnének ezek a fogalmak. „g) *ökológiai vízigény: felszíni vizekből védett természeti területek, nemzeti parkok vízigényét és a vízi, vízparti ökoszisztémák fenntartását és megőrzését szolgáló víz igénybevétele; h) vízkészlet: meghatározott helyen, térrészben, adott időpontban vagy időszakban mérhető, vagy különféle feltételekkel meghatározható vízmennyiség (m^3), vagy időegység alatti vízforgalom ($m^3/év$ stb.)*.” A g) pont alatt az "igény" és az "igénybevétele" a köznapai szóhasználattal ellentétben jelenik meg. Az már csak hab a tortán, hogy a fontos minőségi elemek (vízhhozam, tartósság, időzítés stb.) ötlete sem merül fel e jogszabályban. A definícióban az "igény" az "igénybevétele" sajátos aleseteként szerepel, ami helytelen szóhasználat.
- A 6/2002. (XI. 5.) KvVM rendelet az ivóvízkivételre használt vagy ivóvízbázisnak kijelölt felszíni víz, valamint a halak életfeltételeinek biztosítására kijelölt felszíni vizek szennyezettségi határértékeiről és azok ellenőrzéséről rendelkezik. A halas vizek halainak ökológiai vízigényét a következőképpen definiálja: „*az a fizikai - beleértve a halas vizek mennyiségi viszonyait is -, valamint kémiai és biológiai minőségi jellemzőkkel jellemezhető állapot, amelyek az adott víztér természetes vagy természetközeli állapotú környezeti adottságaihoz alkalmazkodott halállomány szerkezeti és működési sajátosságait fenntartható módon biztosítani képes*”. Rendkívüli vízszennyezés esetén a környezetvédelmi hatóság „a halak ökológiai vízigénye meg nem felelőségének okát megállapítja, és egyeztet az érintett társhatóságokkal a szükséges vízmennyiség és vízminőség biztosítása érdekében”.
- 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet, amely a felszín alatti vizek védelméről szól, a hasznosítható felszín alatti vízkészlettel kapcsolatban megemlíti,

hogy a felszín alatti víztest utánpótlódásának hosszú időszakra megállapított éves átlagos, $m^3/év$ ben kifejezett értékéből a vele kapcsolatban levő felszíni vizek külön jogszabályban meghatározott ökológiai állapotához szükséges, hosszú időszakra megállapított éves átlagos vízhozamának, továbbá a felszín alatti vizektől is függő szárazföldi ökoszisztémák felszín alatti víz felé támasztott ökológiai vízigényének levonásával adódó érték. Konkrét módszert azonban ez a rendelet sem ad.

- 221/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet, amely a vízgyűjtő-gazdálkodás egyes szabályairól szól, az ökológiai vízigényre vonatkozóan semmiféle kitéltet nem tartalmaz.
- 96/2009. (XII. 9.) OGY határozat, amely a 2009-2014 közötti időszakra vonatkozó Nemzeti Környezetvédelmi Programról szól, megemlíti az ökológiai vízigényt az erdők és a vizes élőhelyek vízellátásával kapcsolatban, de sem definíciót, sem módszert nem ad.
- 1127/2010. (V.21.) Kormányhatározat elfogadta az ország első VKI szerinti vízgyűjtő-gazdálkodási tervét, amelyet az Öko Zrt. vezetett konzorcium készített a VKKI megbízásából. Ebben is helyet kapott az ökológiai vízigény meghatározásának igénye a felszíni és a felszín alatti víztestek esetében is, azonban erre vonatkozó módszertani útmutató nem készült.

A hazai szabályozási gyakorlatot összefoglalva megállapítható, hogy:

- Ellentmondás és homályos fogalomhasználat van egyes felsőbb és alsóbb szintű jogszabályok tartalma között e területen.
- Az ökológiai vízigény biztosítását több jogszabályban előírja, de szempontrendszer és meghatározási módszer nem ad hozzá. A magyar jogi értelmezés nem egységes, szakmai hiányosságoktól és ellentmondásoktól sem mentes: Van mit javítani rajta.
- Elsősorban a fogalmak tisztázása, pontosítása és az ellentmondások kiküszöbölése a leg sürgetőbb feladat. Nem kellően definiált a fogalom, mert nem tükrözi a probléma komplexitását.
- A társadalmi vízigény és az ökológiai vízigény kielégítése kritikus vízkészlet esetén, nem konzenzuson alapuló megegyezés eredménye, hanem az mechanikus és hierarchikus.

EU szabályozás

A vízkészletek és vízigények az EU Víz Keretirányelvben (VKI) is fontos szerepet kapnak (*WFD 2000*). A VKI a vízkészletek hosszú távú védelmét tűzi ki célul. E célnak megfelelően első lépésben a VKI javasolja a vízkészletek felmérését és jellemzését. A felszíni vizeket tartva szem előtt a VKI előírja egyebek között e vizek tipizálását, majd a típusok szerinti referencia területek (vagy referencia állapotok) meghatározását. A víztestek állapotának javítására vízgazdálkodási tervet kell készíteni, melynek keretében meghatározzák azokat az intézkedése-

ket, amelyek a jó ökológiai és kémiai állapot, illetve jó ökológiai potenciál eléréséhez szükségesek. Ez a jó állapot vagy a referencia állapothoz (kiváló vagy zavartalan állapothoz) közeli állapotot jelent. A Magyar Kormány a 1127/2010 és a 1155/2016 Korm. határozatokkal elfogadta az OVG1 és OVG2-t Magyarország Vízyűjtő-gazdálkodási Terveit.

A hazai vízkészletekkel és vízigényekkel kapcsolatban *Simonffy (2000, 2002)* végzett általános felmérő munkát a VKI előírásai szerint. A hazai kisvízi hozamok elemzését *Szalay (2009)* végezte el a vízgyűjtő-gazdálkodási tervezéshez kapcsolódóan (*Öko Zrt Konzorcium 2009*). Ebben a munkában számítási módszer készült a kisvízi készlet számítására. A munka célja a VKI szerinti vízgyűjtő-gazdálkodási tervezés részére a felszíni vízkészletek jellemzése a középvízi és a kisvízi vízhozam tartományban. A készletszámítás alapegységei a felszíni víztestekhez tartozó részvízgyűjtők voltak. Ez a munka a készletszámításhoz adott módszert, de az ökológiai vízigény meghatározásnak ez csak a peremfeltételeit határozta meg, ehhez semmiféle módszert nem szolgáltatott.

A vízigény biztosítása nemcsak a felszíni vizekkel kapcsolatban jelentkezik, de a felszín alatti vizektől függő szárazföldi ökoszisztémáknak is lényeges alapfeltétele, hiszen a felszíni és a felszín alatti vizek kapcsolatban állnak egymással, hatnak egymásra. Ezzel kapcsolatban *Simonffy (2003)* végzett a Víz Keretirányelvhez kapcsolódóan kutatást. Alapvető megállapításait az alábbiakban foglaljuk össze:

- Fontos szempont, hogy a hidrológiai/hidraulikai állapotjellemzők közötti összefüggéseket is figyelembe kell/lehet venni. Például a talajvízforgalom és a talajvízszint kapcsolata, a vízfolyás kisvízi hozamának függése a talajvízből származó alaphozamtól, illetve a meder közeli talajvízszintektől, a sekély tavak vízjárása és a környező talajvízszint-változások kapcsolata stb.
- A felszín alatti vizek vízháztartási és potenciálviszonyait több ok együttes hatása alakítja. A vízkivétel – vagy bármely más ok – hatása nem vizsgálható a többi hatástól függetlenül. Ebből az is következik, hogy a kritérium (akár a küszöbérték, akár az elfogadható változás) az eredő hatásokra vonatkozik, külön a vízkivételre nem adható meg.
- A VKI szemlélete szerint a döntő tényező az ökoszisztémák zavartalanától csak kismértékben eltérő, ún. jó állapotának fenntartása, illetve helyreállítása, ettől csak abban az esetben lehet eltérni, ha valamely alapvető emberi szükségletet kielégítő vízhasználat (pl. ivóvízkivétel) ésszerű költségekkel nem oldható meg más, ökológiai szempontból kedvezőbb megoldással. Ugyanakkor a komplex megközelítésből adódóan bizonyos beavatkozások kedvező hatásai is figyelembe vehetők.
- A túlzottan részletes és a gyakorlatban nehezen hasznosítható kutatások elkerülése érdekében célzerű tájlejtékű ökológiai jellemzők (indexek)

vagy kiválasztott biotikus indikátorok (a változóakra érzékenyen reagáló releváns fajok) igénye alapján meghatározni a hidrológiai és hidraulikai kritériumokat.

2012-ben készült el pizkozatban egy útmutató, amely nagyjából azokat a gondolatokat foglalja össze, amelyeket a 2. fejezetben már más irodalmak nyomán ismertettünk (*Navarro és Schmidt 2012*). Bár az útmutató az ökológiai vízigényt helytelen értelmezéssel teszi egyenlővé a környezeti vízigénnyel, mégis elméleti síkon jól összefoglalja a meglévő ismereteket az ökológiai vízigénnyel kapcsolatban a VKI előírásaival, de konkrét meghatározási módszereket nem ajánl. Arra a következtetésre jut, hogy az ökológiai (környezeti) vízigényt egyedileg, víztestenként célszerű meghatározni. Ez utóbbi helyes megállapítás, csak nehezen kivitelezhető. Az ökológiai vízigényre vonatkozó végleges útmutató 2015-ben készült el (*EC 2015*), a Bizottság ezt fogadta el. Ebben az útmutatóban számos esettanulmány szerepel, de konkrét ökológiai vízigény meghatározási módszert ez az útmutató sem ajánl, jóllehet tartalmában lényeges előrelépést mutat a kéziratos változattal szemben.

Az ökológiai vízigény és a VKI összefüggéseit a mai állapot alapján vizsgálva összefoglalóan megállapítható, hogy továbbra is komoly problémát jelent a fogalmak nem konzekvens értelmezése, és a konkrét módszerek hiánya. E tekintetben az európai szakirodalom és szakmai gondolkodás kissé el van maradva az észak-amerikai vagy az ausztrál, sőt a kínai szakirodalom mögött is. Mint említettük, ennek a kérdéskörnek a vizsgálata elsősorban azokban az országokban fejlett, ahol vízhiány van és dönteni kell a készlet megosztásáról, vagy pedig a vízi környezetvédelem fejlett, és az pragmatikus alapokon áll.

VÍZIGÉNY KEZELÉSE A FEJLETT, EURÓPÁN KÍVÜLI ORSZÁGOKBAN

Cross (2007) felmérése szerint Magyarország azon országok közé tartozik, amelyekben az ökológiai vízigény meghatározás területén a munka ugyan megkezdődött, de az még kezdeti stádiumban van. Ilyen tekintetben hazánk Puerto Rico, India, Laosz társaságában van, de ebbe a csoportba tartozik Svédország, Ausztria és pl. Belgium is (ez utóbbiak esetében a vízhiány és az ökológiai vízigénnyel kapcsolatos problémák egyelőre még nem jellemzőek).

Vizsgáljuk meg, hogy a vízigény és a vízhasználat tekintetében hogyan vélekednek az Európán kívüli fejlett országok! Az ökológiai vízigény meghatározás szakirodalma ma már rendkívül nagyszámú, és dominálnak benne a kínai szerzők, vagy azok bevonásával készült publikációk (*Jia és társai 2011, Yang és társai 2012, Yin és Yang 2012, Doulgeris és társai 2012, Liu és társai 2011*). Ez abból is adódik, hogy a probléma elméleti síkon is nehezen kezelhető, ezért kevesen foglalkoztak vele. Ugyanakkor az ökológiai vízigény meghatározásának módszertana kifejezetten nagy szakmai kihívást jelent, és a Víz Keretirányelvből fakadóan is kötelező foglalkoznunk vele (*Navarro és Schmidt 2012, EC 2015*).

Az ökológiai vízigény meghatározás megalapozott vizsgálatát Ausztráliában, az USA-ban, Kanadában, az

Egyesült Királyságban, Dél-Afrikában, és kevés más országban kell keresnünk (*UN Water 2015, Cross 2007*), tehát olyan országokban, amelyek évtizedekkel előttünk járnak ebben a tekintetben. Ugyanakkor ezekben az országokban a vízgazdálkodási feladatok megoldására pozitív módon meglehetősen pragmatikus megközelítést alkalmaznak – így a vízigényre is –, míg Európában a Víz Keretirányelvre a sematikus, bürokratikus, de átláthatóságra és ellenőrizhetőségre törekvő szemlélet jellemző, amely ugyanakkor jelentős szabadságot ad a tagállamok számára lényeges módszertani kérdésekben (bár interkalibrációt is előír). Konkrét módszereket viszont ritkán ad a Víz Keretirányelv. Így van ez az ökológiai vízigény esetében is.

E fejlett országok mellett az utóbbi években – mint annyi más esetben is – Kína tört előre, elsősorban a vízmegosztással kapcsolatos publikációkkal (*Zhang és társai 2006, Xia és társai 2006, Cui és társai 2009, Fang és társai 2009*), hiszen ebben az országban a népesedéssel, az ipari és mezőgazdasági fejlődéssel, a szűkös, és térben elkülönülő vízkészletekkel kapcsolatos problémák óriásiak. A vízátervezéssel kapcsolatos vízveszteséget és a felszín alatti vízszintváltozás kapcsolatát kínai kutatók vizsgálták a Tarim folyón (*Ye és Chen 2010*). Ezek a tapasztalatok magyarországi viszonyokhoz képest nagy vízrendszerek vizsgálatára vonatkoznak, ezért a tapasztalatok csak korlátozottan alkalmazhatók itthon. Mindenesetre e kérdéskörben a közeljövőben Kínában jelentős fejlődésre számíthatunk.

Az ökológiai vízigény gyakran a vízmegosztással kapcsolatban merül fel. *Messner és társai (2006)* a Spree folyóra készített egy soktényezős döntéshozó rendszert a vízátervezések kezelésére. Hasonló, a vízjárta területek vízigényét biztosító management célú érték megállapító módszert alkalmaztak *Cui és társai (2009)* a Sárga folyó deltájára (e hatalmas folyó vize gyakran nem éri el a tengert, mert útközben elhasználják). A döntéshozói rendszerek mellett a matematikai modellezés is eszközként megjelenik (*Fang és társai 2009, Douglgeris és társai 2012*).

Az ökológiai vízigény meghatározásnak többféle megközelítése van a szakirodalomban, aszerint, hogy az ökoszisztémát, vagy annak részeit tartjuk meghatározónak. Ennek megfelelően az alábbi megközelítések léteznek:

- A hidrológiai jellemzők szabályozása (vízhozam, vízmélység, nedvesített terület, tartósság stb.).
- Az ökoszisztéma egy-egy fajának kiválasztása, és az ökológiai vízigény szempontjából a legkevésbé tűrőképes (pl. a legszűkebb tűrőképességű indikátorfaj), vagy legfontosabb faj (pl. védett faj) kiválasztása. A két feltétel gyakran egybeesik.
- Egy vagy néhány élőlény együttes kiválasztása, és az ökológiai vízigény ehhez igazítása. Ez jellemzi a Víz Keretirányelv szemléletét (*SNIFFER 2007, Bojková 2009, WFD 2000, Navarro és Schmidt 2012*). Ezt a megoldást alkalmazza a BNP állásfoglalása is a halak kiemelésével (*Serban 1994*).
- Az úgynevezett holisztikus megközelítés, amely az ökoszisztéma egésze egészségére koncentrált kitüntetett fajok, fajcsoportok nélkül (*Thoms és Sheldon*

2002). Ez a megközelítés elsősorban Ausztráliára jellemző.

Az angolszász szakirodalomban az ökoszisztémák és a társadalom vízigényének problémakörét a környezeti vízigény fogalmával próbálják kezelni (nem pontos, de lényegi fordítása az „environmental flow”-nak) folyókra vonatkozóan (*Richter és társai 2006, Thoms és Sheldon 2002, Gupta 2008*). E megközelítés szerint a környezeti vízigény az ökológiai és a társadalmi vízigényből tevődik össze. Az előbbi az ökológiai rendszer normális működéséhez szükséges vízigényt, míg az utóbbi a társadalom fiziológiai és egyéb vízigényét jelenti együttesen, el nem választva a két komponenst. Ugyancsak jellemzője ennek a megközelítésnek, hogy nem rangsorolja a két vízigényt, hanem mindkettőt kielégítendőnek tartja, szükség esetén kompromisszumok megkötése árán is. A fogalom definíciója a brisbani deklaráció szerint: „A vízhozam mennyisége, minősége és időzítése, amely egyaránt szolgálja a vízi ökoszisztémákat és a vízi ökoszisztémától függő emberi életfeltételeket.” Ebben a fogalomban már megjelenik az is, hogy a vízigény időben változó lehet nemcsak az ember, de az ökoszisztéma számára is (pl., hogy szezonálisan eltérő lehet). A fogalom meghatározással kapcsolatos gondolatokat összefoglalva javasolható, hogy:

- Kezeljük a vízi ökoszisztémát és az emberi társadalmat egységes egységként.
- Az ökológiai vízigényt definiáljuk *Dévai és társai (1998)* és *Dévai és Aradi (1998)* szerint a következőképpen: „Az ökológiai vízigény az a vízmennyiség és vízminőség, ami valamely földrajzi térség valamennyi adottságához alkalmazkodott élővilág alapvető létfeltételeit korlátozás nélkül biztosítja, azaz a rá jellemző szerkezeti (strukturális) és működési (funkcionális) sajátosságok szabályszerű és folyamatos fenntartásához szükséges”. Ez a meghatározás konform azzal az angolszász szemlélettel, miszerint ökológiai vízigény az a vízmennyiség és -minőség (dinamikus változásaival együtt), amely a vízi ökoszisztéma integritását hosszú időléptékben is biztosítja (*Gupta 2008*). Valójában tehát egyik meghatározás szerint sem a természetes körülmények visszaállításáról van szó, hanem a szerkezeti és működési egység (integritás) fenntartásához szükséges alapvető feltételekről. Ez egyben felfogható a Víz Keretirányelv szerinti úgynevezett „jó állapot” teljesülésének is.
- Ne feledjük el azt sem, hogy az ökológiai vízigényhez milyen egyéb (pl. morfológiai, térszerkezeti stb.) feltételeknek is kell társulniuk, amelyek nélkül az ökológiai vízmennyiség és -minőség biztosítása nem hozza meg a kívánt ökológiai előnyöket, vagyis a befektetett pénz és erőfeszítés kárba vész.
- Fogadjuk el az angolszász szakirodalomban alkalmazott megközelítést, miszerint az ökológiai és társadalmi vízigény az adott mindenkori vízkészletek figyelembevételével konszenzusos alapon, együttesen biztosítandó.

A vízigény meghatározás javasolt módszertana a következő (mely nagy vonalaiban megegyezik a VKI szemléletével). Richter és társai (2009) olyan tudományos alapú, adaptív, együttműködő és interdiszciplináris módszert ajánl a környezeti vízigény meghatározására, amely pragmatikus módon, a rendelkezésre álló idő és anyagi erőforrások függvényében segít a környezeti vízigény becslésében. Ez az USA-ban kifejlesztett módszer az 1972-ben kiadott Tiszta Víz Törvény alkalmazásának tapasztalataira épít, amely közel három évtizeddel megelőzte a VKI-t. A VKI-ban egyébként ennek a törvénynek a jellege, szemlélete és irányelvei köszönnek vissza. Erdemes tehát jobban megnézni azt, hogy hogyan látják és kezelik az USA-ban ezt a kérdést, és a használható tapasztalatokat átvenni. Ez az adaptív management stratégia egyébként jól használható a folyórestaurációs munkák során is. A módszernek öt fő lépése van:

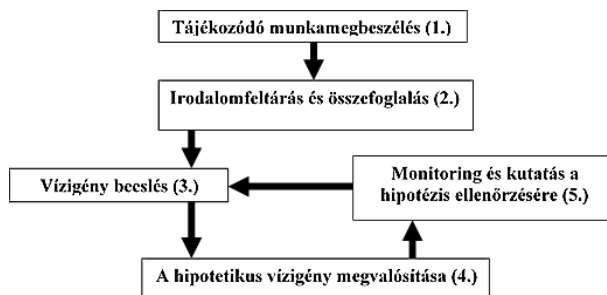
- Tájékoztató megbeszélés.
- A rendszer meglévő adatainak és a rendelkezésre álló információknak az összeszedése, továbbá a szakirodalom feltárása.
- Munkamegbeszélés az érdekeltekkel annak érdekében, hogy a környezeti célkitűzések meghatározhatók legyenek, és feltárják az információhiányt. Ennek a fázisnak a vége egy környezeti vízigényre vonatkozó hipotézis.
- A környezeti vízigényre vonatkozó hipotézis tesztelése azáltal, hogy azt megvalósítják, és vizsgálják a hatásait.
- Az eredmények fényében átgondolják a hipotézis helyességét, szükség esetén további célvizsgálatokat végeznek, majd módosítják a hipotézist, ha szükséges.

Az 1. ábra szerinti ciklikus folyamatban tehát a környezeti vízigény meghatározás előnyei a következők:

- Az érdekeltek bevonásával történik a vízigény meghatározás és nem egy általánosan alkalmazandó jogszabályi diktátummal. Az érdekeltek bevonása a tervezésbe egyébként alapelve a VKI-nak is.
- Konszenzusos folyamatban alakítják ki a környezeti vízigényt, benne a társadalmi és az ökológiai vízigénnyel.
- A folyamat nem egykörös, hanem adaptív, tehát lehetőség van a módosításra, ha valamit korábban nem jól vettek figyelembe.
- A módszer alulról építkező, vagyis a helyi, egyedi igényekből kiindulva épül fel egy-egy nagyobb folyó és vízgyűjtője környezeti vízigénye. Ebből következően ez a módszer lehetőséget ad a vízfolyások egyedi jellegzetességeinek figyelembevételére, ami alapfeltétele a vízigény meghatározásnak (Devai és társai 1998).
- A módszer rendszerszemléletű, tehát az ökoszisztéma, az életközösségek vízigényét a rendszer

struktúrája és működése szempontjából határozza meg, a dinamikus jellemzőket is figyelembe véve.

- Nyílt módszerről van szó, amelyben a tudomány, a szakirodalom újabb ismereteit folyamatosan be lehet építeni a rendszerbe.
- Ez a módszer nemcsak a környezeti vízigény meghatározás alkalmas módszere, hanem a folyó rehabilitációs projektek létrehozásához is jelentősen hozzájárulhat.



1. ábra. A vízigény meghatározás az adaptív management módszerével (Richter és társai 2006)

Figure 1. Determination of water demand using adaptive management method (Richter et al. 2006)

A módszernek persze hátrányai is vannak:

- A szereplők súlya és érdekérvényesítése egy-egy vízgyűjtőn eltérő mértékű lehet.
- A módszer lényeges eleme a monitoring, amely költséges. Ezt a költséget a problémák és a megoldások tipizálásával lehet csökkenteni (pl. ugyanazt a hipotézist lehet alkalmazni minden olyan vízfolyás esetében, amely karsztból táplálkozik, és jelentős vízkivétel történik a karsztból).

A módszer alapvető lényege az alkalmazva tanulás. Úgy ismerhetjük meg a rendszert, ha figyelünk a beavatkozásainkra adott válaszára, majd ennek figyelembevételével módosítunk. A módszer készítői nagyban alapoztak az ausztrál és dél-afrikai tapasztalatokra, amelyeket ezekben az országokban a holisztikus megközelítés alkalmazása során nyertek (Arthington és társai 1996, Arthington és Zalucki 1998, Tharme 2003).

A tájékoztató megbeszélésre összehívják az adott folyó vagy folyószakaszban érdekelteket (1. lépés). Ez a találkozó lehetőséget ad a résztvevők véleményének megismerésére, a helyi tapasztalatok összegyűjtésére, valamint az érdekviszonyok feltárására. A találkozó alkalmas alapvető adat- és információgyűjtésre is. Mindenki tudatosítja, hogy a találkozó célja a folyó – mint egységes egész – egészségének megőrzése vagy javítása, és ennek érdekében kerül sor a környezeti vízigény meghatározására. Az is fontos, hogy a résztvevők megértsék: az ökológiai vízigény egy a sok feladat közül, amit a vízgazdálkodóknak a folyóval kapcsolatban meg kell oldaniuk, mégpedig úgy, hogy az összhangban legyen, amennyire lehet az egyéb vízhasználatokkal (társadalmi vízigénnyel). A munkaértekezleten a résztvevők meghatározzák a folyamat részleteit, javaslatot tesznek a hiányzó információ megszerzéséhez szükséges szakemberek (intézmények) bevonására, és a

rendelkezésre álló információt, adatokat felméri. Az egy napos találkozó végén meghatározzák a feladatokat, a felelősöket, a munka ütemezését. A következő lépésben a szakirodalom feltárására kerül sor (2. lépés). Ebbe legalább a következő területeken jártas szakembereket kellene bevonni: hidrológia, folyómorfológia, ökológia. Ennek a részfolyamatnak a végeredménye egy kritikai szakirodalom értékelés. Ebben az irodalmi értékelésben szerepelnie kell annak az információtömegnek, amit a kezdő munkaértekezlet a felszínre hozott, de ugyanakkor benne kell, hogy legyen a probléma legújabb ismereteinek irodalmi feltárása és értékelése is. Különösen a hidrológiai és a bióta kapcsolatának feltárása fontos ebben a lépésben, bár ez nem egyszerű feladat. A főbb elemei ennek az irodalmi áttekintésnek a következő területeken végzett feltárás és értékelés:

- Hidrológia.
- Hidraulika.
- Morfológia.
- Víztisztaság.
- Folyó és folyóparti ökológia.

Ennek a felmérésnek az eredményeit az első lépésben résztvevők megkapják. A 3. lépésben kerül sor a 2. lépés információhalmazán alapuló hipotézis felállítására, mely alapján a vízigényt első körben meghatározzák. Ez a következő elemeket kell, hogy tartalmazza:

- A megfelelő vízhozam tartományt.
- A kisvízi és a nagyvízi hozamokat, szinteket és gyakoriságokat.
- A vízhozam tartósságot.
- A száraz és nedves években a fenti értékeknek az eltérését.
- Mindezeket az elemzéseket az ökoszisztéma egészének, vagy egyes különösen értékes elemeinek szem előtt tartásával kell elvégezni és az értékeket megadni (ehhez kellene a különböző szakterületekhez értő ökológusok).
- Ehhez a munkához a matematikai modellezési eszközöket is be lehet vonni, de célrátörően és nem öncélúan.

A munka végeredménye a vízfolyás környezeti vízigényének a meghatározása, majd annak alkalmazása a gyakorlatban a 4. lépésben történik meg. Más szóval, amit alaposan „megrágtak” az előkészítő munka során, és ennek következtében kialakult egy konszenzusos vízgazdálkodási rend, azt kipróbálják a gyakorlatban, hogy hogyan működik.

A működést megfelelő monitoring rendszer kialakításával és működtetésével ellenőrzik. Az eredményeket értékelik, majd a folyamat visszacsatolódik a 3. lépéshez. Ez a ciklus addig folyik, amíg a megfelelő környezeti vízigény biztosítása meg nem valósul.

Richter és társai (2006) módszerét kipróbálták az USA-ban, és jó eredményekről számoltak be. Megjegyzendő, hogy ez a módszer alapos ugyan, de költséges is,

különösen annak monitoring része. Teljes átvétele és alkalmazása Magyarországon csak a nagyobb folyók esetében indokolt. Kisvízfolyásokra a módszer lényege ugyan csak alkalmazható, de egyszerűsítéssel és tipizálással. Nagyobb folyóknál is, de kisvízfolyásokon különösen nagy probléma hazánkban az adathiány, elsősorban a biológiai (vízfolyás és parti sáv) és a kémiai adatok hiánya szembe-tűnő. Ezen a helyzeten a korábbi projektek (ECOSURV, VKI bevezetéshez tartozó projektek) csak keveset javítottak. A jelenleg működtetett VKI monitoring rendszer pedig elsősorban minősítés centrikus, azon felül a mérések gyakoriságával kapcsolatban (térben és időben egyaránt) is vannak gondjai. Mindazonáltal javasolható a módszer kipróbálása, majd az eredmények függvényében az alkalmazása hazánkban is.

Richter és munkatársai módszerével kapcsolatban azonban fel kell állítani peremfeltételeket, amelyeket a társadalmi konszenzus létrehozása során erősen figyelembe kell venni, ezek az alábbiak:

- A társadalom tagjainak fiziológiai vízigényét minden körülmények között ki kell elégíteni úgy mennyiségi, mint minőségi szempontból (ivóvíz biztonság). Ez még általában vészhelyzetek esetében is meg szokott valósulni a világ nagyobbik részén. Vannak azonban százmilliók a világon, akik nem jutnak elég és biztonságos ivóvízhez. Ez persze nem jelenti azt, hogy a népesség korlátok nélküli növekedését (a túlnépesedést) tényként kellene elfogadni.
- Alapszinten biztosítani kell a társadalom szociális vízigényét is higiéniai és egészségügyi szempontok miatt (is). Az USA-ban a mai 400 l/fő/nap-os fajlagos lakossági vízigény nyilvánvalóan erős pazarlásra utal. A hazai 100-120 l/fő/nap-os átlagos lakossági vízigényt is lehet tovább csökkenteni, ha szükséges. Kistelepüléseken már ma is a 70 l/fő/nap-os lakossági vízigény jellemző (mások a vízhasználati szokások, mint városokban). E vízigény alsó határa kb. 50 l/fő/nap körül van nálunk. Ugyanakkor megjegyzendő, hogy a vízigény csökkenés maga után vonja a szennyvíz töménységének növekedését, amit technológia fejlesztéssel kell követni a szennyvíztelepeken. A lakossági vízigény a víz árával jól szabályozható.
- A legnagyobb vízfogyasztó nálunk a mezőgazdaság. A társadalom alapszintű ételmezéséhez szükséges termékeket elő kell állítani, ehhez vízre van szükség. Azonban a vízpazarló technológiáknak nem szabad előnyt adni. A mezőgazdaság, miként a lakosság esetében is, minimum követelményeket kell felállítani (prioritás a hazai lakosság ételmezésének, a megfelelő számú állatállomány vízszükségletének biztosítása, víztakarékos öntözési és termelési technológiák alkalmazása stb.).
- Az iparban is meg kell határozni a technológiákhoz maximálisan felhasználható vízmennyiséget és -minőséget. Szükség esetén víztakarékos technológia váltásra kell ösztönözni az ipart. Ehhez is a gazdasági szabályozók a leghatékonyabbak.

- A fentiek mellett a vízhez kötődő ökoszisztémák vízigényét is biztosítani kell, nem alárendelt szereplőként, hanem a konszenzusos megállapodás egyenrangú partnereként. Elsősorban a természetvédelmi szempontokat kell figyelembe venni (védett fajok és élőhelyeik védelme), másodsorban pedig a vizek ökológiai állapotát kell megőrizni vagy javítani.

A konszenzuson alapuló vízigény kielégítés lényeges eleme, hogy nem a fejlődést kell korlátozni, hanem azt oly módon kell elérni, hogy a beruházások megvalósulása mellett az ökológiai kárenyhítő intézkedések is megvalósuljanak. Ez a fenntartható jövőbeni fejlődés kulcseleme. Jó példa lehetne erre a globális felmelegedés, amely a vízkészletekre, azok tér- és időbeni változására jelentős hatást gyakorol. Ha már az éghajlatváltozás elleni intézkedések nem elég sikeresek, akkor előrelátással alkalmazkodni kell az új helyzethez. Ez a vízkészletekkel való takarékosabb és okosabb gazdálkodást jelenti, amely alapjai hazánkban megjelennek a 2017-ben elfogadott Nemzeti Vízstratégiában (a Kvassay Jenő Tervben) is. Kérdés, hogy ezekből mi valósul meg a jövőben.

KONFLIKTUSOK ÉS KEZELÉSI LEHETŐSÉGEIK

A vízzel kapcsolatos nemzetközi konfliktusoknak hosszú időre visszanyúló történelme van. Ahogy a vízigények nőttek, és a készleteket egyre nagyobb mértékben használták ki, úgy ezek az ellentétek fokozódtak, és több alkalommal háborús konfliktusok alakultak ki országok között a vízkészletek feletti uralomért. A vízzel kapcsolatos konfliktusok valószínűsége a következő folyók vízkészletének megosztásának kapcsán a legnagyobb: Gangesz, Brahmaputra, Mekong, Han, Ob-Irtisz, Limpopo, Orange, Szenegál, Okavango, Zambézi, La Plata. Ezt a problémakört részletesen tárgyalja *Glied (2008)* munkája.

Bős-Nagymarosi Vízlepcsőrendszer

A nemzetközi egyezmény szerint határfolyók esetében a vízhozam fele az egyik országot, másik fele a másik országot illeti. Magyarország Szlovákiával került konfliktusba a Duna vízkészletének megosztása miatt a Szigetközben. Miután Magyarország 1989-ben felmondta a Csehszlovákiával 1977-ben kötött szerződést a Bős-Nagymarosi Vízlepcsőrendszer megépítésével kapcsolatban, a szlovák fél a saját területén 1993-ban elterelte a Duna vízhozamának zömét egy üzemvízcsatornába, amelyről a bösi vízierőművet működtette. A magyar területen addigra már részben megépült létesítmények feleslegessé váltak, és a Szigetközbe – mely nagyon jelentős természetvédelmi és gazdasági értéket képvisel – alig jutott víz (kezdetben csak 50 m³/s). Az értékes fonatos ágrendszer egy része kiszáradt, más részében a vízszint jelentősen csökkent. Az Öreg-Duna határfolyó jellege erősen csorbult, a vízszint erősen csökkent (átlagosan 4 m-rel), a hajózás pedig átveddött szlovák területre. A talajvízszint mintegy 2,5 m-rel csökkent, ennek következtében a Duna kavicssteraszán a növénytermesztésben jelentős károk keletkeztek. Az ártéri erdők állapota romlott, egyes vízkedvelő fajok állománya pusztult. Az összetett hatásokat a feldolgozott úrfelvételek is jól mutatták (*Smith és társai 2000*). Az 1995-ben működésbe lépett szigetközi vízpótló rendszer a károkat jelentős mértékben enyhítette. Az elterelés és a vízpótló rendszer

hatásainak vizsgálatával Láng István akadémikus által vezetett kutatócsoport foglalkozott és a programhoz jelentős monitoring is társult. Ennek során vizsgálták az ökológiai vízigény meghatározás módszertanát is (*Guti 2003a*). A társulások vízigényén belül sor került az erdők (*Somogyi 2003*), a természetvédelem (*Ambrus és társai 2003*), a mezőgazdaság (*Palkovics és Koltai 2003*), valamint a halgazdálkodás (*Guti 2003b*) vízigényével kapcsolatos kérdések megvitatására. Az átadott vízhozamot a szlovákok a későbbi tárgyalások során 150 m³/s-ra emelték, ami lehetőséget adott jelentős építési munkák árán a felszíni- és talajvízszintek növelésére, és a Szigetköz ökológiai állapotának javítására. Ma már évi kétszeri „árvizet” is tudnak produkálni a Szigetközi hullámtéren. Tanulság, hogy még ilyen gigaprojekt esetében is megvan a lehetőség a keletkezett károk enyhítésére szakszerű intézkedésekkel. A baj csak az, hogy a károk enyhítését a magyar fél állta, ugyanakkor a gazdasági előnyökből nem részesült. Az elterelés előtti állapot már nem fog visszatérni, de a térség vízhez kötődő turizmusa sokat fejlődött, és az ökológiai károk csökkentek. Ez a történet rávilágít arra, hogy egy konfliktusban az alvízi ország mindig hátrányosabb helyzetben van a felvízi országgal szemben. Ez nem csak a vízkészlet megosztására, hanem a vízminőségi problémákra is igaz. Az országok közötti konfliktusok kezelésére megvolna a lehetőség, ha a probléma kezelése politikai síkról szakmai síkra tevődne át. Ez is a Szigetköz tanulságai közé tartozik. A Szigetköz ügye ma is elsősorban politikai kérdés (sajnos). Lehet, hogy a létesítmények megépítését nem kellett volna elkezdeni az esetleges ökológiai és gazdasági károk miatt, de a szerződés felmondása az akkori készülségi állapotban hibás politikai lépés volt, mert nem számolt a következményekkel. A projektet be kellett volna fejezni, és a káros hatásokat megfelelő intézkedésekkel enyhíteni kellett volna (mint ahogy erre rá is kényszerültünk a szlovákok lépése miatt).

Cianid- és műanyag-szennyezés a Tiszán

Az alvízen megjelenő vízminőségi problémára jellemző példa a romániai cianid szennyeződés. 2000. telén a nagybányai Aurul bányavállalat létesítményéből 100 ezer m³ cianid- és nehézfém tartalmú zagyvíz zúdult a Lápos folyóba, majd ezen keresztül a Szamosba és a Tiszába. A halálosan mérgező hatású anyag koncentrációja 180-szorosan haladta meg a megengedett határértéket, így hatalmas pusztítást végzett az élővilágban. A legsúlyosabb károk a Tisza élővilágában keletkeztek, és a 40 km hosszan elnyúló cianidfolt két hét alatt vonult le a folyón. A szennyezés nyomán több mint 1 240 t hal pusztult el a magyar szakaszon, és a cianiddal érkező egyes nehézfémek (pl. a réz) felhalmozódtak az ökoszisztémában. Nemcsak a vízi élőlények, hanem az azokkal táplálkozó védett madárfajok állományában is pusztulás történt (pl. sasok).

Enyhébb példák is akadnak a határon túlról érkező szennyeződésekre. Ma is sok problémát okoz az Ukrainából és Romániából érkező hatalmas tömegű műanyag hulladék. Magyarországra, mint alvízi országra, általánosan igaz az a megállapítás, hogy nemcsak a vizek, hanem a szennyezőanyagok mennyiségének nagy része – az érvényben levő kétoldalú és nemzetközi szerződések ellenére is – külföldről származik. Megoldást a meglévő

egyezmények betartatása jelentene, de erre – alvízi ország lévén – kevés ráhatásunk van.

Gazdasági ágazatok közötti konfliktusok

A vízhasználatokból számos konfliktus keletkezik a társadalomban egyes ágazatokon belül, és ágazatok között is. Ezek a konfliktusok a rendelkezésre álló vízkészlet mennyiségi és minőségi oldalát egyaránt érinthetik. A társadalmon belüli konfliktusokról e kötet más fejezete szól részletesen, ezért itt nem részletezzük, csak néhány rövid példát említünk.

A mezőgazdaságban, főleg az eleve vízhiányos, és aszályal sújtott területeken (Homokhátság, Nyírség) a nyári vízhiányt az ültetvények öntözésével pótolják. Mivel felszíni víz gyakran nincs a közelben, a felszín alatti vízkészletből öntöznek, következésképpen a talajvízszint folyamatosan csökken, mert a vízkivétel több az utánpótlódásnál. A csökkenő felszín alatti vizek szintje a talajszinten félsivatagosodást idéz elő, de problémát okozhat az ivóvíz kivételénél is. Egy darabig a nagyobb tőkével rendelkező gazdasági szereplők mélyebb kutak fúrásával utána tudnak menni a vízszint csökkenésnek, tudnak tovább öntözni, a szegényebb termelők viszont tönkremennek. Ez komoly társadalmi feszültséget szülhet a térségben (Simonffy, szóbeli közlés). A Homokhátság vízpótlására sokféle terv született (Duna-Tisza csatorna, vízpótlás csatornán a Duna északi részéről, megfelelően tisztított települési szennyvizek elszikkasztása stb.), de megoldás még nincs.

A Nyírségben a szabályozási munkák előtt sok vízjárta terület volt, köztük sok láp terület is. A lápok ex lege védett területek ma, mert számos különleges és szűk tőrésű faj élőhelyei. A folyószabályozási és csatornaépítési munkák miatt a térségben csökkent a talajvízszint (a cél mezőgazdasági területnyerés volt), ennek következtében a vízjárta területek, köztük a lápok egy része kiszáradt, más részének területe és lápi jellege erősen csökkent (pl. Mohos és Bátorligeti lápok). A lápokra a tőzegképződés jellemző, vizük híg, mert fő táplálójuk az esővíz és a talajvíz, és nincs elfolyó vizük. Az esővíz mennyiségére nincs hatásunk, a talajvízszintet tudnánk emelni, így a lápi jelleg kevésbé sérülne. A Nyírség lecsapolása a Mohost is érzékenyen érintette. Az aszályos évek halmozódásával a talajvízszint tovább csökkent. 1971-76 között a Mohos déli és középső része kiszáradt. Úszólápjának nagy része leült és a mederfenéke gyökerezett. Ebből lett a mai fűzláp. Csapadékosabb évek következtek. 1982-től a közelben húzódó csatorna vízének duzzasztásával és a Mohosba vezetésével sikerült javítani a helyzetet. Megjegyzendő, hogy felszíni vízpótlás inkább a mocsarasodást segíti, és nem kedvez a lápi jelleg megtartásának. A következő száraz időszakban azonban ez a lehetőség is megszűnt. 1990-től 1996-ig nyáron a legmélyebb terület is teljesen kiszáradt. 1996-ban a tófenék legmélyebb része alatt 127 cm-re húzódott a talajvíz. 1997-től a kútvides pótlás lehetővé tette az állandó és megfelelő mélységű vízborítást. Néhány év alatt, az előzőleg nyílt vizes helyen, ismét nagy területű úszóláp alakult ki. A páratlan élőhelyen ritka növény-, rovar-, kétlábú-, hüllő- és emlősfajok is otthonra találtak. Az átvonuló madarak kedvelt táplálkozó és pihenőhelye. A

csatornán odavezetett, és többé-kevésbé szennyezett víz viszont károsan befolyásolja a lápi ökoszisztémát (Ács és Kozma 2017).

Gyakran alakul ki az a helyzet, hogy egy vízfolyáson a szennyezők a felvízen, a jó vízminőséget igénylők pedig az alvízen helyezkednek el. Erre jó példa a sokat vizsgált Általér, amely Pusztavám felett ered és Dunaalmánál ömlik a Dunába. Ez az 1 m³/s-os átlagos vízhozamú folyócska fogadja be Oroszlány, Tatabánya és Környe tisztított szennyvizét a tatai Öreg-tó felett, valamint a vízgűrűtőről érkező mezőgazdasági diffúz terheléseket. A rendszerváltásig jelentős volt az ipari terhelés is. Tata városának ék-köve a mesterséges Öreg-tó, amelyet a külső szennyezések miatt 1985 óta nem szabad fürdésre használni. Elsősorban bakteriológiai problémák voltak a vízzel, de a hatalmas nyári alga tömegtermelések is elvették a turisták kedvét a fürdéstől. A tófarok ugyanakkor ramsari terület is a vándorló vadludak miatt. A város kedvelt turisztikai célpont, de az Öreg-tó vízminősége miatt a 90-es években évente mintegy 3 milliárd Ft bevétel kiesés jelentkezett a városban. Akkori becslés szerint a tavat kb. 11-12 milliárd Ft befektetéssel lehetett volna fürdésre alkalmassá tenni, de a felvízi szennyezőknek ez a befektetés nem állt érdekében, a város nem tudta kigazdálkodni, gazdasági ösztönző rendszerrel meg nem dolgoztak ki a probléma megoldására, így az évtizedekig megoldatlan maradt (Szilágyi 1992). A megoldás az lett volna, hogy a tatai idegenforgalmi bevétel egy részét a felvízi szennyezés csökkentésére fordították volna, de ennek mechanizmusát nem dolgozták ki. Az volt a vélemény, hogy az Öreg-tavat az ország érdekében tették tönkre, ezért az ország pénzéből hozzák is rendbe. Ebből persze eddig kevés teljesült.

A bányászati tevékenységeknek a hatásai a vízkészletekre gyakran okoznak konfliktusokat egyéb vízhasználatokkal. A Miocén Programban Mór, Tatabánya és Oroszlány térségében a 70-es években jelentős barnaszén bányászatot kezdtek el a karsztban. A bányák műveléséhez a karsztvízszintet több tíz m-rel csökkenteni kellett, és a kiemelt értékes karsztvizet az Általérbe továbbították. Emiatt az Általér vízhozama ebben az időszakban 3 m³/s-ra nőtt. Ez a hígulás nem befolyásolta az Öreg-tó rendkívül rossz vízminőségét, mert kevés volt ahhoz. Ugyanakkor a Tata környéki források (kb. 18 db) elapadtak, és a híres Fényes fürdő sem működhetett karsztvízzel a forrásából. A bányászat néhány évtizedig folyt, ezalatt a gazdaságosan kibányászható szénvagyon kimerült, és a bányákat bezárták. A tatai források vize azonban még sokáig nem tért vissza. Közben a források miatt korábban vízenyős területekre lakótelep épült, és a visszatérő források vize betört az épületekbe. Ekkor pedig ezt a problémát kellett megoldani. További – immár minőségi – gondot jelentett a tárnákba betört karsztvíz, mert az gyakorlatilag szennyvíz minőségű lett az ott hagyott anyagok miatt. Azért, hogy az értékes és ivóvízként is kevés kezeléssel használható víz-kincs ne szennyeződjön, sok évig kellett vízemelést folytatni a tárnákból (0,5 m³/s). A befogadó pedig az Általér volt (Szilágyi 1992).

Másik példa a bányászat hatására a nyírádi bauxitbányászat. A mélyben levő bauxitot csak úgy lehetett kibá-

nyászni, ha a felszín alatti vizek szintjében jelentős lokális depressziót hoztak létre. A bányászati vízkimelések mértéke a Dunántúli-középhegységben több mint 20 éven keresztül $12,0 \text{ m}^3/\text{s}$ körül volt, amikor a rendszer csapadékból történő természetes utánpótlása több év átlagában csak mintegy $8,0 \text{ m}^3/\text{s}$ volt. A fentiekből következik, hogy több mint 20 éven keresztül a bányászati vízelelés meghaladta a karsztvízrendszer utánpótlását, a karsztvízszintek csökkentek, a Hévízi-tó és a karsztvízrendszer közötti nyomáskülönbség csökkent, aminek egyenes következménye volt a tó hozamának csökkenése (NYUDUVIZIG 2004). A vízszint süllyesztés miatt a tóban nőtt a tartózkodási idő. Az ország fajlagosan leggazdagabb városának otthont adó gyógyfürdő, kórház és az Európában egyedülálló természetes termáltó gyógyhatása csökkent. A gyógyhatást a vízben és az iszapban előforduló redukált kénvegyületek is fokozzák. Ezek a redukált kénvegyületek részben a melegvízforrásokból, részben pedig a tóban keletkező szervesanyagok oldott oxigén hiányában végbemenő bomlásból származnak. E kénvegyületek fontos forrását jelentik az iszapban végbemenő kénforgalmi folyamatok, amelyeket mikroorganizmusok (baktériumok és sugárgombák) visznek végbe. E szervezetek egy része élettanilag fontos anyagokat (például antibiotikumokat) termel, amelyek fokozzák az iszap gyógyhatását. A víz és az iszap komplex gyógyhatása így nemcsak gyógyászati, de kozmetikai célokra is kiválóan használható. A bányászat miatt megnőtt tartózkodási idő alatt ezek a kénvegyületek kémiaileg feloxidálódtak, így az oxidáló baktériumoknak nem volt életterük. Ennek a jelenségnek nem csináltak reklámot, de nagy erőfeszítéseket tettek a bánya bezárására. Erre sor is került, miután a gazdaságosan kibányászható bauxit elfogyott Nyírádon. Ezután sok évvel a források vízhozama regenerálódott, ezáltal a gyógyhatás is.

Szintén a karsztvíz készlettel függ össze a Hejő-patak ökológiai vízigényének kielégítése. A patakot a bükki hidedeg karszt táplálja. Ugyanebből a vízkészletből történik Miskolc vízellátása napi $30\,000 \text{ m}^3$ -es ivóvíz igényvel. A vízmű vállalat ezt a mennyiséget számos bükki karsztforrás megcsapolásával elégíti ki. A vízkivételek egy része Miskolctapolca környezetében van, ahol a Hejő ered. Aszályos időben előfordul, hogy a patakba már nem jut elegendő víz a karsztból a miskolci vízkivétel miatt, ezért az illetékes hatóság elrendelte a patak ökológiai vízigényének meghatározását. Itt tehát a konfliktus az ivóvízkivétel és az ökológiai vízhasználat között figyelhető meg. A patak helyzetén nem sokat javít az sem, hogy a Barlangfürdő használt vize és a Szelelemiszigeti-tó kifolyó hévize is a patakba folyik. A Hejő felső, kibetonozott szakasza ökológiai szempontból nagyon kevéssé értékes, csak néhány, és inkább tágtúrész faj számára biztosít silány élőhelyet. A halfauna szempontjából is ez a szakasz inkább tartózkodó és táplálkozó hely szempontjából lehet érdekes, de a szaporodáshoz szükséges ivóhelyek alig állnak rendelkezésre. Következésképpen ennek a szakasznak az ökológiai vízigénye inkább abból a szempontból értelmezhető, hogy mennyi és milyen minőségű vizet szolgáltat az alsóbb szakasz számára. Az elvégzett vizsgálatok (Szilágyi 2012) arra az eredményre vezettek, hogy a Hejőn a mennyiségi vízigény biztosított volt a Vízműből származó mintegy $500 \text{ m}^3/\text{nap}$ körüli vízbetáplálás esetén, ha ez az állapot

két-három hétnél nem áll fenn hosszabb ideig. Abban az esetben, ha ez az időszak tartósabb, ideiglenes szűkítők vagy surrantók beépítésével a vízsebesség rovására ezen a szakaszon is biztosítható a megfelelő vízigény (vízmélység és folytonosság). $300 \text{ m}^3/\text{nap}$ átemelés a Vízműből egy rövid szakaszon már nem elegendő a vízigény biztosítására. A barlangfürdői használtvíz részben biztosítja az alvízi szakaszok vízigényét, jöllehet annak jelentős része termálvíz. A Hejő ökológiai vízigényének megállapítása során tehát nem csak a vízmű, de a Barlangfürdő vízmenyiségét is figyelembe kell venni (komplex, egységes rendszervizsgálat). A Hejő felső, kibetonozott szakaszán a legkisebb elfogadható vízmélység $0,1\text{-}0,15 \text{ m}$ között van, és a vízszálnak folyamatosnak kell lennie. A vizsgált terület alsó szakaszán (a strand alatt) a legkisebb megengedhető vízmélység $0,2\text{-}0,3 \text{ m}$ közötti lehet. Ezeknek az állapotoknak a tartóssága a több hetet is elérheti, és inkább a nyár végi kisvízes állapotban állhatnak fenn. Nagyjából az becsülhető, hogy kb. $0,10\text{-}0,15 \text{ m/s}$ az a vízsebesség, ami legalább szükséges a megfelelő ökológiai viszonyok fenntartásához. A minőségi vízigény esetében megállapítható volt, hogy a Hejő két mellékvízfolyásának állapota nem megfelelő abban az esetben, ha egyáltalán van bennük víz. Ezek a vízfolyások átlagos vízjárás esetén jobbára szennyezett talajvizet, illetve felszíni lefolyásból származó vizet szállítanak. A minőségi ökológiai vízigény szempontjából állapotuk nem megfelelő. A vízmű vízbetáplálása alatti Hejő szakaszon a nagyvízi és középvízi állapotban teljes mértékben biztosított a minőségi vízigény. Kisvízi állapotban, mintegy $500 \text{ m}^3/\text{d}$ -ig csak összes-P-re vonatkozóan nem teljesül az MSZ szerinti II. osztály, illetve a 10/2010-es VM rendelet szerinti jó állapot. Mivel azonban a Hejő vizsgált szakaszának befogadója nem állóvíz, a viszonylag magas összes-P koncentrációnak nincs jelentősége. A vizsgált legkisebb Vízműből származó Hejő vízhozam ($300 \text{ m}^3/\text{d}$) esetében a minőségi vízigény már nehezen volt teljesíthető, és mennyiségi szempontból is gondok adódtak, igaz, csak egy $100\text{-}200 \text{ m}$ -es szakaszon. Ezekre a gondokon is lehetne kárenyhítő intézkedésekkel segíteni (ideiglenes szűkítők, vagy surrantók beépítése). Összességében tehát megállapítható, hogy egy ilyen kisvízfolyáson nemcsak azt kell vizsgálni, hogy a mennyiségi és minőségi ökológiai vízigény teljesül-e, hanem azt is, hogy milyen kárenyhítő beavatkozások alkalmazhatók arra a rövid időszakra, amikor az ökológiai vízigénynél kevesebb víz jut a patakba. A komplex rendszer értékelés tehát fontos eleme a munkának (Szilágyi 2012).

A csatornázási „látszólagos ellentmondás” miatt számos kisvízfolyás felvizen a települések csatornázása és szennyvíztisztítása miatt már a felső szakaszon rossz a vízminőség, mert a patakban túlnyomórészt tisztított szennyvíz folyik kisvízi időszakban. Így van ez az Aranyhegyi-patak esetében is, amely már a forrásnál megkapja Solyvár tisztított szennyvizét. Hasonló a helyzet a Kenyérmezei-patak esetében is, amely Piliscsaba tisztított szennyvizével indul, és a folyása mentén még két szennyvíztelep szennyvizét fogadja be, nem is beszélve az illegális szennyvízbevezetésekről. Az ilyen jellegű kisvízfolyásokból sok van az országban, ezért a víztestek nagy része nem éri el a VKI szerinti jó állapotot (OVGT2 2015).

Hasonló a probléma a használt termálvizeket befogadó kisvízfolyások és csatornák esetében. A gondok főleg a Dél-Alföldön nagyok, ahol sok termálkút működik, és kevés a használtvíz befogadók hígító hatása. Ezek a kutak túlnyomórészt termálfürdőket szolgálnak ki, melyek használt vizét nem szabad visszasajtolni. A fűtésre használt termálvizet elvben visszasajtolhatók, de geológiai okok miatt (homokkő réteg) ez technikailag nem megy. A felszíni vizekbe vezetett termálvíz nagy nátrium egyenértékű szuláta főként az öntözésnél okoz gondot a szikesedés miatt. Ezért az öntözési időben a hatóság korlátozza a használt termálvíz bevezetést, és tározást ír elő. Ahol megvan a kellő hígító vízhozam, ott nem okoz különösebb problémát a termálvíz bevezetés (Szilágyi és Clement 2010).

Az árvízvédelem, a vízfolyás szabályozás és az ökológia (természetvédelem) közötti konfliktusokat jól jellemzi vízfolyásaink hidromorfológiai állapota. Az ország vízfolyásait több mint 40 ezer km hosszon a vízépítés szabályai szerint rendezték. Az alapelvek az alábbiak voltak:

- Szabaduljunk meg minél hamarabb a nagyvizektől.
- Használjunk típusmegoldásokat.
- Csak annyi területet foglaljunk el az egyéb terület-használatoktól, amennyi a vizek biztonságos levezetéséhez kell. Az alapelvek hibája az volt, hogy bennük az ökológiai – természetvédelmi szempontok nem kaptak helyet.

A következmény az lett, hogy vízfolyásaink ártere beszűkült, vagy megszűnt, a medret kiegyenesítették, ahol lehetett, egyszerű, vagy összetett trapéz szelvényt alakítottak ki, megszűnt a parti zonáció, és gyakran a part menti pufferzóna is hiányzik. A medret gyakran fűvesítették, vagy kikövezték, esetenként a partélig kibetonozták. A vízfolyás és a talajvíz kapcsolata romlott, a vízfolyástól távolabbi vizes élőhelyek vízellátása megszűnt. A vízi ökoszisztéma biodiverzitása csökkent, és jobbra a generalista fajok maradtak meg. Az ilyen mederben a növényi tápanyagok és egyéb szennyezők visszatartása zéró (Szilágyi 1992).

A természetközeli, ökológiai szempontok szerint rendezett meder viszont az alábbi tulajdonságokkal rendelkezik (Szilágyi 2007):

- Az árvízvédelmi szempontok elsődlegesek maradnak.
- Kanyarok és inflexiók hirtelen változnak.
- Rövid szakaszokon belül jelentősen változik a vízmélység.
- Változó az esés és a vízsebesség. A surrantós szakaszoknak fokozott az oxigénfelvétele.
- A vízfolyást fák, cserjék szegélyezik. A víz hőmérséklete egyenletesebb. A vízben ritkák a fényigényes növények.
- A vízfolyás kanyargó vonalvezetése következtében a művelt mezőgazdasági terület a tényleges medertől több 10 m-re fekszik. A parti sávban változatos az élővilág.
- Jelentős a meder természetes mélységéhez tartozó talajvízhelyzet és a talajvíz kapcsolata. A medertől távolabb is megmaradnak a természetes nedves élőhely-szigetek.

- A vízfolyás szerves kapcsolatban áll a környezetével.
- A mederben és parton található növények hasznosítják a tápanyagokat, így csökkentve a terhelést.
- Jelentős az ilyen szemlélettel rendezett meder ökológiai és természetvédelmi értéke.

Magyarországon sajnos az ökológiai mederrendezés alig kapott teret, jóllehet más országokban előszeretettel alkalmazzák ezt a módszert, és a VKI is erősen támogatja. Ennek ellenére maradtak nálunk a hagyományos vízépítési módszerek, legfeljebb egy-két vízrendezésre ráfognak az „ökológiai” jelzöt (lásd: Altalér, Gyáli-patak, Hosszúréti-patak mederrendezése). Pedig a módszerek, útmutatók, külföldi példák, szakirodalom szép számmal létezik az ökológiai mederrendezés előnyeiről. Ma már magyar szabvány is van erre a módszerre, csak nem alkalmazzák. *Azt nyugodtan elmondhatjuk, hogy a hazai vízfolyás mederrendezés nem támogatja az ökológiai és természetvédelmi szempontokat.* Ez sajnálatos, mert éppen a hazai legnagyobb fonatos ágrendszer (a Gemenc-Béda-Karapancsa dunai hullámtéri ágrendszer) a legjobb példa arra, hogy a jelentős természetvédelmi értékek mellett a folyó tápanyagforgalmában is jelentős szerepet kap az ártér. A DHV Magyarország elemzése szerint ebben a kb. 70 km hosszú és 8 km legnagyobb szélességű hullámtér a dunai foszforterhelésből évente 270-280 tonnát tart vissza, míg a nitrogén visszatartás 5 500-5 700 tonna évente. Ez megfelel nagyjából 400 000 LE-nyi növényi tápanyag visszatartásnak, ami jelentős, bár a dunai összes tápanyagterheléshez képest kis mennyiség (DHV Magyarország 2005). *Ezek a vizsgálatok is alátámasztják azt az általános szakirodalmi véleményt, hogy a vízfolyások hullámtere nagy ökológiai és gazdasági értéket képvisel az egyéb ökológiai szolgáltatásait is figyelembe véve.*

ÖSSZEGRÉS

A tanulmány célja, hogy globális keretbe foglalva bemutassa a magyarországi helyzetet a vízkészletek és társadalmi vízhasználatok, valamint az ökológiai és természetvédelmi vízhasználatok közötti ellentéteket, és a konfliktusok megoldási lehetőségeit. Foglalkozik az anyag az alapfogalmak helyes használatával, mivel e területen sok az ellentmondás és a helytelen szóhasználat. Különösen a vízigény fogalma körül vannak gondok. Javaslatok készültek a felmerülő problémák hazai kezelésére az e területen fejlettebb külföldi példák bemutatásával.

A hazánkban a társadalom által felhasznált vízkészletek 70 %-át a mezőgazdaság, 20 %-át az ipar és 10 %-át a lakosság használja fel. A használt víz és szennyvíz azután tisztítás nélkül vagy szennyvíztelepeken megtisztítva jut vissza a felszíni, vagy felszín alatti befogadóba.

A hazai jogszabályokban a vízkészlet, vízigény, meg lehetőségek lakonikusan, sőt a különböző jogszabályokban ellentmondásosan jelenik meg. Az ökológiai vízigény hazai alkalmazásában a jogszabályi háttér meglehetősen semmitmondó, az alapvető fogalmak tisztázása is hiányzik, nem is beszélve a hiányzó módszertanról. Az ökológiai vízigény meghatározásában elfogadható az az álláspont, hogy a legérzékenyebb élőlényegyüttesre kell a hangsúlyt helyezni (ez általában folyók esetében a halfauna), ugyanakkor azonban olyan élőlényegyütteseket is

célszerű vizsgálni, amelyek a vízfolyás állapotát jól jelzik (pl. makrofita a parti zóna állapotát). Azért szükséges ez, mert a vízigény meghatározásában a vízmennyiségen és -minőségen kívül a vízi élettér egysége, szerkezete és funkciója is fontos. A természetvédelmi szemléletet tükröző szempontok fontosak (legérzékenyebb faj, vagy fajcsoport jelenléte), ugyanakkor az ökoszisztéma strukturális és funkcionális egységének a figyelembevétele a fajcentrikus szemlélettel egyenrangú fontosságú, miként az ökológiai és a társadalmi vízigények kompromisszumra törekvő egységes szemlélete is az. Ez különösen az ökológiai vízigényre igaz.

A vízigény fogalom meghatározásával kapcsolatos gondolatokat összefoglalva javasolható, hogy:

- Kezeljük a vízi ökoszisztémát és az emberi társadalmat egységes egységként, vagyis az ökológiai és a társadalmi vízigényt egyforma súllyal vegyük figyelembe.
- Az ökológiai vízigényt definiáljuk a következőképpen: „Az ökológiai vízigény az a vízmennyiség és vízminőség, ami valamely földrajzi térség valamilyen adott adottságához alkalmazkodott élővilág alapvető létfeltételeit korlátozás nélkül biztosítja, azaz a rá jellemző szerkezeti (strukturális) és működési (funkcionális) sajátosságok szabályszerű és folyamatos fenntartásához szükséges”. Ez a meghatározás konform azzal az angolszász szemlélettel, miszerint ökológiai vízigény az a vízmennyiség és -minőség (dinamikus változásaival együtt), amely a vízi ökoszisztéma integritását hosszú időléptékben is biztosítja. Valójában tehát egyik meghatározás szerint sem a természetes körülmények visszaállításáról van szó, hanem a szerkezeti és működési egység (integritás) fenntartásához szükséges alapvető feltételekről. Ez egyben felfogható a Víz Keretirányelv szerinti úgynevezett „jó állapot” teljesülésének is.
- Fogadjuk el az angolszász szakirodalomban alkalmazott megközelítést, miszerint az ökológiai és társadalmi vízigény az adott mindenkori vízkészletek figyelembevételével konszenzusos alapon, a társadalmi érdekcsoportok bevonásával, együttesen biztosítandó, és hívjuk ezt a vízigényt környezeti vízigénynek.

A legpragmatikusabb, leginkább élet közeli az USA-ban kidolgozott módszer, amihez hasonló működik Nagy-Britanniában is. Richter és munkatársai adaptív management módszerét kipróbálták az USA-ban, és jó eredményekről számoltak be. Ezt a módszert az érintettek bevonásával használják, a helyi lakosság is véleményt mondhat, és ciklikusan, a fontolva haladás (learning by doing) módszerével dolgoznak. Megjegyzendő, a módszer költséges, különösen annak monitoring része. Teljes átvétele és alkalmazása Magyarországon csak a nagyobb folyók esetében indokolt. Kisvízfolyásokra a módszer alapelvei, lényege ugyancsak alkalmazhatók, de egyszerűsítéssel és tipizálással.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Megköszönöm Janák Emilnek az értékes megjegyzéseket, amiket a kéziratához fűzött.

IRODALOMJEGYZÉK

1995. évi LVII. Törvény a vízgazdálkodásról.
1995. évi LVIII. Törvény a természet védelméről.
- 96/2009. (XII. 9.) OGY határozat a 2009-2014 közötti időszakra szóló Nemzeti Környezetvédelmi Programról.
- 67/1998. (IV. 3.) Kormányrendelet a védett és fokozottan védett életközösségekre vonatkozó korlátozásokról és tilalmakról.
- 219/2004. (VII. 21.) Kormányrendelet a felszín alatti vizek védelméről.
- 221/2004. (VII. 21.) Kormányrendelet a vízgyűjtő-gazdálkodás egyes szabályairól.
- 1127/2010. (V. 21.) Korm. határozat 1. sz. mellékletének megfelelő Országos Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv teljes változata.
- 43/1999. (XII. 26.) KHVM rendelet a vízkészlet-járulék kiszámításáról.
- 6/2002. (XI. 5.) KvVM rendelet az ivóvízkivételre használt vagy ivóvízbázisnak kijelölt felszíni víz, valamint a halak életfeltételeinek biztosítására kijelölt felszíni vizek szennyezettségi határértékeiről és azok ellenőrzéséről.
- 10/2010. (VIII. 18.) VM rendelet a felszíni víz vízszennyezettségi határértékeiről és azok alkalmazásának szabályairól.
- Ács T. és Kozma Zs. (2017). Ökológiai talajvízigény cél és lépték szerint. <https://www.researchgate.net/publication/320035226>
- Ambrus A., Szabó Cs., Takács G. (2003). A Szigetköz ökológiai vízigénye természetvédelmi szempontból. In: Berczik Á. (szerk.) *A Szigetköz ökológiai vízigényének meghatározása különös tekintettel a szlovák-magyar tárgyalásokra*. MTA Magyar Dunakutató Állomás, Göd, téma beszámoló, kézirat.
- Arthington A.R., Zalucki M.J. (1998). Comparative evaluation of environmental flow assessment techniques: Review and methods. *Land and Water Resources Research and Development Corporation: Canberra, Australian Capital Territory*.
- Arthington A.R., King J.M., O'Keefe J.H., Bunn S.E., Day J.A., Pusey B.J., Bluhdorn D.R., Tharme R. (1992). Development of a holistic approach for assessing environmental flow requirements of riverine ecosystems. In: Pibfam, J.J., Hooper, B.P. (Eds.), *Proceedings of an International Seminar and Workshop on Water Allocation for the Environment*. The Centre for Water Policy Research, University of New England, Armidale, 282-295.
- Bojková J., Zahrádková S., Omesová M., Helešic J., Horsák, M. (2009). Impact of reservoirs and channelization on lowland river macroinvertebrates: A case study from Central Europe. - *Limnologica* 39, 140-151.
- Cross, K. (2007). Environmental Flow Network, Deliverable 2.3.4. *Report of the NeWater project – New Approaches to Adaptive Water Management under Uncertainty*.

- Cui, B., Tang, N., Zhao, X., Bai, J. (2009). A management oriented valuation method to determine ecological water requirement for wetlands in the Yellow River Delta of China. *J. Nature Conserv.* 17, 129-141.
- Dévai Gy., Aradi Cs. (1998). Ökológiai vízminőség. A nemzeti vízgazdálkodási stratégia kidolgozásának alapozó tanulmánya, MTA, Budapest.
- Dévai Gy., Aradi Cs., Csabai Z. (1998). Ökológiai vízigeny. *A nemzeti vízgazdálkodási stratégia kidolgozásának alapozó tanulmánya*, MTA, Budapest, kézirat.
- DHV Magyarország (2005). A tápanyagterhelés csökkentése (DDNP) (GEF # TF 051 289). *DHV Magyarország Kft., Zárójelentés*, kézirat.
- Doulgeris C., Georgiou P., Papadimos D., Papamichail D. (2012). Ecosystem approach to water resources management using the MIKE 11 modelling system in the Strymonas River and Lake Kerkini. *Journal of Environmental Management* 94,132-143.
- EC (2015). Ecological flows in the implementation of the Water Framework Directive. *Guidance Document No. 31*, ISBN 978-92-79-45758-6, ISSN 1725-1087, doi: 10.2779/775712, 106.
- Fang W., Lili L., Yinsum Z., Runhong G. (2009). Ecohydraulic model and critical conditions of hydrology of the wetland Erdos Larus Relictus Nature Reserve – *Acta Ecologica Sinica* 29, 307-313.
- Glied V. (2008). Vízkonfliktusok – küzdelem egy pohár vízért. *IDResearch Kft. / Publikon Kiadó, Pécs*, ISBN 978-963-88332-9-7, 272. Gupta A. D. (2008). Implication of environmental flows in river basin management. *Physics and Chemistry of the Earth* 33, 298–303.
- Guti G. (2003a). Az ökológiai vízigeny meghatározásának módszertana. - In: Berczik Á. (szerk.) *A Szigetköz ökológiai vízigenyének meghatározása különös tekintettel a szlovák-magyar tárgyalásokra*. – MTA Magyar Dunakutató Állomás, Göd, témabeszámoló, kézirat.
- Guti G. (2003b). A halgazdálkodás ökológiai vízigenye. - In: Berczik Á. (szerk.) *A Szigetköz ökológiai vízigenyének meghatározása különös tekintettel a szlovák-magyar tárgyalásokra*. – MTA Magyar Dunakutató Állomás, Göd, témabeszámoló, kézirat.
- Jia H., Ma, H., Wei M. (2011). Calculation of the minimum ecological water requirement of an urban river system and its deployment: A case study in Beijing central region. *Ecol. Modelling* 222, 3271-3276.
- KJT (2015). *A Kvassay Jenő Terv elkészítése és a Vízyűjtő-gazdálkodási Terv felülvizsgálata*. Projekt azonosító száma: KEOP-7.9.0/12-2013-0007.
- Kovács B., Szanyi J., Margóczy K. (2010). The effect of groundwater level sinkage to GW related ecosystems in South Danube-Tisza Interfluve, Hungary. IX. *Alps-Adria Scientific Workshop Špičák, Czech Republic*, 2010.
- Liu C., Zhao C., Xia J., Sun C., Wang R., Liu T. (2011). An instream ecological flow method for data-scarce regulated rivers. *Journal of Hydrology* 398, 17–25.
- Margóczy K., Szanyi J., Aradi E., Busa-Fekete B. (2007). Hydrological background of the dune slack vegetation in the Kiskunság. *Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW. Land Reclamation* 38, 105-113.
- Messner F., Zwirner O., Karkuschke M. (2006). Participation in multi-criteria decision support for the resolution of a water allocation problem in the Spree River basin. *Land Use Policy* 23, 63-75.
- Navarro, R.S., Schmidt, G. (2012). Environmental flow in the EU: Discussion paper. – *Manuscript*, 45.
- Nemzeti Vízstratégia (2013). Nemzeti vízstratégia a vízgazdálkodásról, öntözésről és aszálykezelésről. VM munkaanyag, pp. 51, <https://2010-2014.kormany.hu/download/9/92/11000/NVS%202013%20nov%206.pdf>
- NYUDUVIZIG (2004). Baj van-e a Hévízi-tóval? <http://www.nyuduvizig.hu/index.php/rolunk/erdekessegek/baj-van-e-a-hevizi-toval>
- Oláh J. (2002). Természetes folyógazdálkodás: Ártéri erőforrások és haszonvételek. – *Magyar Tudomány*. 2002/9. <http://www.matud.iif.hu/02sze/olah.html>
- OVF (2013). Vízrajzi fogalomtár. <http://www.ovf.hu/hu/vizrajzi-fogalomtar>
- OVGT2 (2015). Magyarország felülvizsgált, 2015. évi Vízyűjtő-gazdálkodási Terve. BM-OVF, <http://vizeink.hu/korabbi-vizgyujto-gazdalkodasi-tervek/vizgyujto-gazdalkodasi-terv-2015/>
- Öko Zrt. Konzorcium (2009). *Vízyűjtő-gazdálkodási tervek készítése*” című KEOP-2.5.0. A kódszámú projekt megvalósítása a tervezési alegységekre, valamint részvízyűjtőkre, továbbá ezek alapján az országos vízyűjtő-gazdálkodási terv, valamint a terv környezeti vizsgálatának elkészítése (TED [2008/S 169-226955]): Fiziko-kémiai és kémiai minősítő rendszer. *Témabeszámoló a VKKI részére, Háttéranyag*, kézirat.
- Palkovics G., Koltai G. (2003). A mezőgazdaság vízigenye. - In: Berczik Á. (szerk.) *A Szigetköz ökológiai vízigenyének meghatározása különös tekintettel a szlovák-magyar tárgyalásokra*. – MTA Magyar Dunakutató Állomás, Göd, témabeszámoló, kézirat.
- Richter B.D., Warner A.T., Meyer J.L., Lutz K. (2006). A collaborative and adaptive process for developing environmental flow. *River Res. Applic.* 22, 297–318.
- Serban A. (2004). Ecological discharges and demands for river ecosystems. *3rd European Conference on River Restoration, Zagreb, Croatia*, 17-21 May 2004, 345-354.
- Simonffy Z. (2000). A hazai vízigenyek és vízkészletek stratégiai szempontjai. *Vízügyi Közlemények* 82, 449–485.
- Simonffy Z. (2002). Vízigenyek és vízkészletek. - In: Somlyódy L. (szerk.) *A hazai vízgazdálkodás stratégiai kérdései*, MTA, Budapest, 129–130.
- Simonffy Z. (2003). A felszín alatti vízkészletek hasznosítását korlátozó ökológiai kritériumok. *BME témabeszámoló, Budapest, kézirat*
- Smith S. E., Büttner G., Szilágyi F., Horváth L., Aufmuth J. (2000). Environmental Impacts of river diversion: Gabcikovo Barrage system. *Journal of Water Resources Planning and Management* 126 (3), 138-145.

SNIFFER (2008). Guidance on environmental flow releases from impoundments to implement the Water Framework Directive: Project extension 2 – Validation of managed flow standards WFD82b. – <http://www.fwr.org/environment/wfd82b.htm>

Somlyódy L. (2018). Felszíni vizek minősége: Modellezés és szabályozás. Typotex Kiadó, Budapest, ISBN 978 963 279 983 4, pp. 371.

Somogyi Z. (2003). Az erdőgazdálkodás ökológiai víz-igénye. - In: Berczik Á. (szerk.) *A Szigetköz ökológiai víz-igényének meghatározása különös tekintettel a szlovák-magyar tárgyalásokra.* – MTA Magyar Dunakutató Allos, Göd, témabeszámoló, kézirat.

Szalay M. (2010). Felszíni vizek mennyiségi jellemzése, kisvízi készlet. – In: Öko Zrt. (szerk.): „Vízgyűjtő-gazdálkodási tervek készítése” című KEOP-2.5.0. A kódszámú projekt megvalósítása a tervezési alegységekre, valamint részvízgyűjtőkre, továbbá ezek alapján az országos vízgyűjtő-gazdálkodási terv, valamint a terv környezeti vizsgálatának elkészítése (TED [2008/S 169-226955]) Projekt 2.2. Függelék, kézirat

Szilágyi F. (1992). A tatai Öreg-tó vízminőség-szabályozása, *Limes* 2, 5-28.

Szilágyi F. (2002). Ökológiai vízigeny a Felső-Tiszán az EU Víz Keretirányelve tükrében. - *BME Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék témabeszámoló, kézirat*

Szilágyi F. (2007). Kisvízfolyások ökológiai mederrendezése. - In: Szilágyi F., Orbán V. (szerk.) (2007): *Alkalmazott hidrobiológia.* MAVÍZ Kiadványa, Budapest, 519-546.

Szilágyi F., Clement A. (2010). Gondolatok a használt hévizek felszíni befogadóba történő elhelyezéséről. *Földhő Hírlevél* 26, 4-12.

Szilágyi F. (2012). A Hejő-patak felső szakaszának ökológiai vízigeny meghatározása. *ÖkoTech Kft. munkabeszámoló, kézirat*, 95.

Tharme R. E. (2003). A global perspective on environmental flow assessment: emerging trend sin the development and application of environmental flow methodologies for rivers. *Rivers Research and Application* 19, 397-441.

Thoms M.C., Sheldon F. (2002). An ecosystem approach for determining environmental water allocations in Australian dryland river systems: the role of geomorphology. - *Geomorphology* 47, 153–168.

UN-Water (2015). Eliminating Discrimination and Inequalities in Access to Water and Sanitation. *UNDP Report*.

Vas M. (1999). Vízszintváltozások és fitocönológiai átalakulások a kállósemjéni Nagymohoson. *Kitaibelia Debrecen* IV (2), 247-260.

Vámos T., Keveiné Bárány I. (2009). Az élőhelyek és a talajvíz összefüggése a Pusztaszeri Tájvédelmi Körzetben. *Tájökológiai Lapok* 7 (1), 103–115.

Völgyesi I. (2009). Ökológiai vízigeny vagy megfelelő talajvízszintek? *Hidrológiai Közlemény*, 89. évf. 5. szám, pp 53-56.

WFD (2000). Directive of the European Parliament and of the Council 2000/60/EC Establishing a framework for community action in the field of water policy. *European Union, Luxembourg PE-CONS 3639/1/00 REV 1*.

Xia J., Feng H.-L., Zhan, C.-S., Niu C.-W. (2006). Determination of a Reasonable percentage for Ecological Water-Use in the Haihe River Basin, China. *Pedosphere* 16(1), 3342.

Yang Y., Chen H., Yang Z.F. (2012). Integration of water quantity and quality in environmental flow assessment in wetlands. *Procedia Environmental Sciences* 13, 1535 – 1552.

Ye Z., Chen Y., Li W. (2010): Ecological water demand of natural vegetation in the lower Tarim River. *J. Geogr. Sci.*, 20(2), 261-272.

Yin X.A., Yang Z.F. (2012). A method to assess the alteration of water-level-fluctuation patterns in lakes. - *Procedia Environmental Sciences* 13, 2427 – 2436.

Zhang Y, Yang Z., Wang X. (2006). Methodology to determine regional water demand for instream flow and its application in the Yellow River basin. – *J. Environ. Sci.* 18, 1031-1039.

A SZERZŐ



SZILÁGYI FERENC PhD, okleveles biológia-kémia szakos középiskolai tanár, a Budapesti Műszaki Egyetem Építőmérnöki Kar Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszékének címzetes egyetemi tanára. Fő szakterülete a hidrobiológia, vízgyűjtő-gazdálkodás, vízminőség-szabályozás. A Magyar Hidrológiai Társaság (MHT), a Magyar Szennyvíztechnikai Szövetség, és a Budapesti és Pest Megyei Mérnökkamara tagja, szerkesztőbizottsági tag a Hidrológiai Közlemény és a Journal of Fisheries Science folyóiratoknál.

Konfliktusok a vízkárelhárításban

Láng István

Országos Vízügyi Főigazgatóság, 1012 Budapest, Márvány utca 1/d. (E-mail: ovf@ovf.hu)

Kivonat

Történelmi kényszerűségből Magyarország az elmúlt 100 évben vízgazdálkodási szempontból a korábbi egységes, teljes vízgyűjtői pozícióból leginkább alvízi ország lett, aminek következtében nincs befolyása a beérkező folyók vízjárására, vízbőségére. Sok esetben nem is rendelkezik elegendő információval arról, hogy az országba érkező folyók vízjárása a felvízi országok vízkormányzásának következtében miként alakul. A cikk áttekinti a vízkárelhárításban kialakuló négy fő konfliktustípust (külföldi gátszakadás, információ hiány, külföldi eredetű szennyezés kezelése és a határfolyók kezelése) és ezek kezelésének lehetőségeit.

Kulcsszavak

Vízkárelhárítás, konfliktus típusok, gátszakadás, vízszennyezés, határfolyók.

Conflicts in water damage prevention

Abstract

In the last 100 years, from a historical point of view, Hungary has become from the most unified, complex river basin position from the point of view of water management, as a no influence on the water flow and abundance of incoming rivers country. In many cases, Hungary does not even have sufficient information on how the water regime of rivers entering the country develops as a result of water management actions in upstream countries. The article reviews the four main types of conflicts in water damage prevention (dam failure in foreign territory, lack of information, management of pollution of foreign origin and management of border rivers) and the possibilities of dealing with them.

Keywords

Water damage prevention, conflict types, dam failure, water pollution, border rivers.

BEVEZETÉS

Magyarország a trianoni megállapodás következtében a Kárpát-medence sík területeit tarthatta meg. Míg határait korábban alapvetően a vízgyűjtő határok, a Kárpátok és az Alpok hegygerincei határozták meg, 1921 után, a határt kevésbé kötötték a terepadottságokhoz. Ahol lehetett, ott az országhatárt a folyókhoz, vagy a kisebb vízfolyásokhoz, csatornák nyomvonalaéhoz kötötték, mivel síkvidéken ez jelenthetett némi védelmet. Magyarország leginkább alvízi ország lett abban a tekintetben, hogy gyakorlatilag nincs befolyással a beérkező folyók vízjárására, vízbőségére. Sok esetben nem is rendelkezik elegendő információval arról, hogy az országba érkező folyók vízjárása a felvízi országok vízkormányzásának következtében miként alakul.

A hazánkon részben vagy teljesen átfolyó vizek alapvetően a Dunán, a Tiszán és a Dráván keresztül távoznak az országból. A szomszédos országok közül csak Szerbia tekinthető alvízi országnak, mivel onnan nem lép be hozzánk vízfolyás. Bár ez is csak részben igaz, mert a mohácsi határ alatt, ahol a Duna határképző folyó Szerbia és Horvátország között, szerb oldali töltésszakadás esetén visszajönne Baja alá a víz a Margittai öblözetbe.

A vízkárelhárítás keretében kialakuló konfliktusok alapvetően négy típusba sorolhatóak:

- A külföldi gátszakadásból eredő víztömeg kezelése.
- Az információ hiányában kiszámíthatatlan vízkormányzás.

- A hazánkba érkező külföldi szennyezés kezelése.
- A határt képző folyók kérdései, az eltérő biztonság kezelése.

Magyarországon az ország kitettsége miatt valamennyi problémára több precedens is van.

A KÜLFÖLDI GÁTSZAKADÁSBÓL EREDŐ VÍZTÖMEG KEZELÉSE

A Beregi térségben már kétszer fordult elő, először 1944-ben, majd 2001-ben (*l. ábra*), amikor a Tisza balparti töltésének átszakadása miatt szabályozatlan víztömegek érkeztek a térségbe felszíni elöntéseket okozva. Ez a veszély jelenleg is fennáll. Mivel a magyarországi szakaszon a töltések megerősítése megtörtént, a kárpátaljai (Ukrajna) szakasz a rendszer leggyengébb pontja. A felvízi ország elsődleges érdeke a töltések megerősítése lenne, hiszen az árvíz ott is több falut elöntött. Ugyanakkor a potenciális hullámtér egyértelmű kizárása a megmaradó szűk hullámtéren, elsősorban a magyar szakaszon az árvízszintek emelkedését okozná. A probléma tehát nem megoldásra, hanem exportálásra kerülne Magyarországra irányába. Ezen a problémán a felvízi országban létesített tározó segítene, de ez már csupán magyar érdek. A kölcsönösség lehetősége fennáll, azonban az ukrán államháztartási helyzet miatt a kölcsönös anyagi teherviselés megghiúsul. A közös költségek csak Magyarországot terhelik, és a probléma tovább tolódik. Ráadásul Ukrajna nem EU-tag, ami lehetővé tenné egy tipikusan EU forrásból történő finanszírozást, azonban ez esetben ez nem lehetséges.



1. ábra. Tisza jobbpart, a tarpai gátszakadás 2001 márciusában
(Forrás: FETIVIZIG)

Figure 1. Tisza River right bank, the Tarpa dike failure in March 2001 (Source: FETIVIZIG)

Hasonló példa Baja alatt a Margittai öblözet védelme. A Duna Szerb-Horvát közös szakaszán, a magyar határ alatt, egy esetleges töltésszakadás szerb területen nem veszélyeztet jelentősebb értékeket, ellenben visszafolyva a mélyebb magyar területre, a Margittai öblözetbe, jelentős károkat okozhat. Tovább súlyosbítja a problémát, hogy a határvonal a Duna régi medrének, és nem a jelenleginek a nyomvonalán megy. Így a balparton is vannak horvát területek, míg a jobbparton szerbek. Ezért történt meg, hogy amikor a magyar fél 2013-ban mérlegelte, hogy segít a szerb területi védekezésben, horvát diplomáciai jegyzékváltásra került sor, miszerint figyelmeztettek, hogy az a terület horvát. Itt is fennáll az a probléma, hogy Szerbia nem EU-tag, ezért a probléma EU szinten való megoldása nehézkes.

AZ INFORMÁCIÓ HIÁNYÁBAN KISZÁMÍTHATATLAN VÍZKORMÁNYZÁS

A legtöbb problémát, sokszor a hétköznapiakon is, az információ hiánya okozza. Az előrejelző szolgálatoknak a szükséges külföldi adatok nem mindenhol állnak rendelkezésre, ezért az előrejelzések hibával terhelték lehetnek. Szélsőséges helyzetekben ez jelentős problémát okozhat.

A leginkább jellemző, hogy a felvízi erőművek feltehetően valamilyen gazdasági érdektől vezérelve gyakorlatilag nem biztosítják online az erőmű közvetlen környezeti adatait. Ennek vélhető oka, hogy időnként eltérnek a nemzetközileg elfogadott üzemtervtől, melyet nyilván nem akarnak megosztani a szomszédos országokkal, de lehet, hogy még a saját felügyeleti szerveikkel sem. A Dráva vízjárásán jelenleg üzemszerűen is tetten érhető a csúcsra járatás, de erről az érintettek nem kívánnak vitát nyitni. Vészhelyzetben a rendkívüli vízeresztések, majd apadó ágba a vizek gyors visszatározása, az üzemrendtől eltérő szabályozások adatai általánosságban nem tetten érhetőek, és ez pontatlanná teszi az előrejelzést. A valóságban kár is keletkezhet azért, mert a hirtelen vízeresztés (áradó ágba) váratlan elárasztásokat okoz vagy a hirtelen víz visszafogások (apadó ágba) a partvédő művek becsúszását idézik elő, mint történt Dunacsúnnál 1992-ben.

A költségek elszámolását eltérő gyakorlat jellemzi. Általánosságban elmondható, hogy Ukrajna kivételével, a

közös költségek valamilyen szinten nyilvántartottak, a pilanatnyi elszámolási egyenleget azonban általában, hosszabb-rövidebb ideig görgetik maguk előtt az országok.

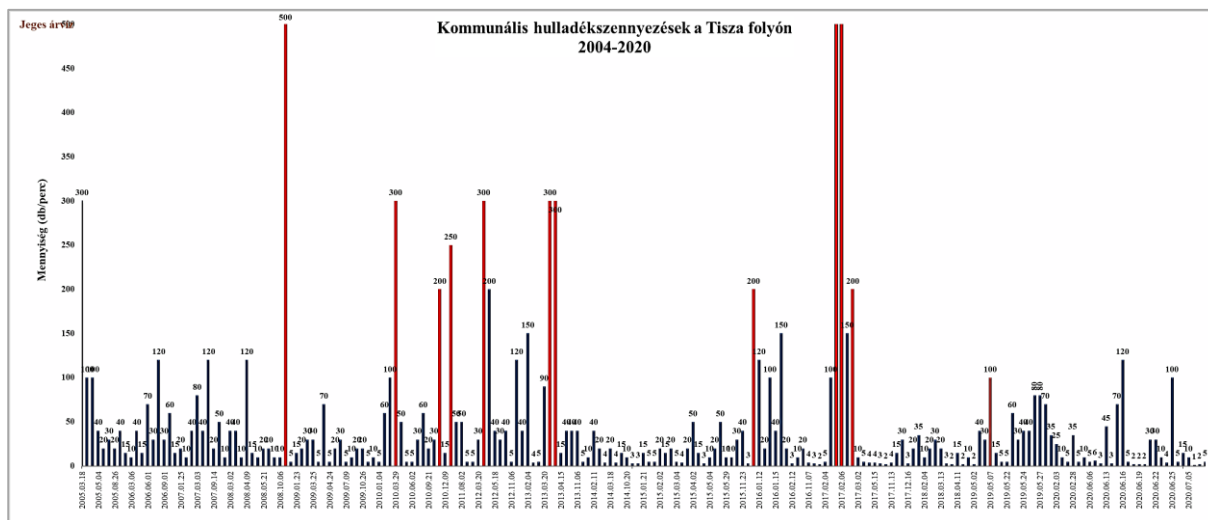
A kiszámíthatatlan vízkormányzás azonban nem minden esetben vezethető vissza belső érdekekre. Sajnálatos módon többször előfordul (Magyarországon is), hogy a védekező személyzetet rendkívül lefoglalja a kialakult jelenség kezelése. Ennek következtében egyszerűen elfelejti értesíteni az érintett országot a kialakult bajról, és azt az érintettek csak a jelenségekből észlelik (ld. Dunai töltésszakadás Csicsónál 1965-ben). Ez a közös károk elszámolásánál okozhat konfliktusokat, amikor a felelőséget meg kell határozni.

Pozitív példaként lehet említeni a magyar-ukrán vízrajzi előrejelző rendszert, melynek keretében Ukrajna lehetővé tette a Tisza vízgyűjtőjén automata meteorológiai és vízrajzi állomások kiépítését és fenntartását. A közvetlen adatokból mindkét ország profitál, a védekezési időelőny a korai adatkezelés miatt meghosszabbodott.

A HAZÁNKBA ÉRKEZŐ KÜLFÖLDI SZENNYEZÉS KEZELÉSE

A vízkárelhárítás egyik legnagyobb kihívása az alvízi országok számára a megfelelő vízminőség fenntartása. A legnagyobb problémát ezen a területen a kezeletlen hulladékgazdálkodás, a felhagyott és kezeletlen bányameddők, illetve az egyéb ipari termelések okozzák. Ebben a kérdés-körben alakult ki a legtöbb konfliktus. A vízgyűjtőkön ezen problémák felszámolása költséges, még akkor is, ha az Európai Unió támogatását sikerül megszerezni. Ukrajna esetében viszont, ahonnan a legnagyobb pet-palack terhelés érkezik, még az EU támogatása is nehezen biztosítható, tekintve, hogy nem tagállam. A kialakult helyzeteket a saját (országban belüli) protokollok sem képesek megfékezni, ezek az országok problémaexportra kényszerülnek. Tekintve, hogy ez ellentmond a nemzetközi egyezményeknek, a problémák elhallgatása egyszerűbb. Ez viszont az alvízi országban súlyosbítja a vízkárelhárítást.

2018-ban a tiszai bányaszennyezést egy külföldi internetben megjelenő bulvársajtóban észlelte a magyar védekező szervezet, hivatalos bejelentés csak a felkérdezésre érkezett. Elképzelhető, ha a 2000. évi cianid szennyezésről nem értesül a magyar fél időben, mennyivel nagyobb károkat okozott volna, amelyek így a vízkormányzással csökkenthetők voltak (természetes élőhelyek kizárása, Szolnok ivóvízellátásának fenntartása). Magyarország ezért támogatja az ICPDR által a Duna vízgyűjtőre szervezett riasztási rendszert, és éppen ezért a 2010-ben történt vörösiszap katasztrófa idején kiemelt figyelmet fordított a tagállamok értesítésére, átérezvén az információ hiányából keletkező problémákat. Pozitív elmozdulásnak tekinthető, bár a jelenséget csak tünetileg kezeli, hogy a magyar-ukrán vízrajzi előrejelző hálózat mintájára kialakításra került egy digitális pet-palack előrejelző rendszer. Sajnos ez csak a védekezést teszi pontosabbá, a problémát alapjaiban nem oldja meg. A védekezés és a keletkezett károk helyreállításának elszámolása rendkívül bonyolult és nehézkes. A költségeket a nemzeti költségvetés kényszerül biztosítani, de megtérülésük kétséges.



2. ábra. A Tiszán érkező PET palack mennyisége (Forrás: FETIVIZIG)
Figure 2. The quantity of PET bottles arriving on the Tisza (Source: FETIVIZIG)

A határokon sokszor problémát okoz az is, hogy a felvízi tagállam vízminőségben a határértékgig terhelve adja át a vízhozamot, ami azt jelenti, hogy a határ közelében bármilyen kisebb terhelés történik, az rögtön határérték túllépést, vagyis káreseményt jelent a hazai szakaszon. Erre a problémára a 2007. évi Rába-habzás világított rá.

A HATÁRT KÉPZŐ FOLYÓK KÉRDÉSEI, AZ ELTÉRŐ BIZTONSÁG KEZELÉSE

A határt képző vízfolyások esetén már eleve problémát jelent, hogy a folyó általában is máshol van, mint a határ. Ez eredhet abból, hogy az új határok megállapításánál rossz térképeket használtak, és egy korábbi állapot alapján határozták meg az országhatárt (pl. Dráva). De eredhet a folyó intenzív vándorlásából is (Ipoly). Ez az árvizek megfelelő levezetéséhez szükséges fenntartási problémákat vethet fel. Lényegesen költségesebb átmenni és dolgozni a másik oldalon maradt zárványterületeken. Az odajutás általában csak kerülővel és határátlépéssel lehetséges. Általánosságban elmondható, hogy azok a törekvések, miszerint ezt a problémát területcserével oldja meg a két ország, kudarcba fulladtak. (Ipoly, Tisza). Többnyire csak abban tudtak megállapodni a felek, hogy a korábban megállapított, geodéziailag rögzített határvonal az érvényes. Így a fenntartási munkák folyamatos egyeztetést és többletköltséget okoznak.

A másik kérdés az egyenlő biztonság elvének fenntartása, mely elsősorban a védvonalak kiépítésénél jelentkezik. Ez akkor okoz problémát, amikor a határképző folyók mentén az országok szembesülnek azzal, hogy a védvonalak gyengék, alacsonyok, és új szabályozás szükséges. A 2013. évi dunai árvíz kikényszerítette a mértékadó árvízszintek emelését, aminek következtében jogilag a kiépített védvonalak biztonsága közel 50 %-kal csökkent. Sajnos ez az állapot nem csak a jogi helyzetet tükrözi, hanem a valóságot is. Az új jogszabály az építésnél már magasabb árvízvédelmi töltés kiépítését követeli meg. Az azonban már csak az eltérő finanszírozási lehetőségek miatt is nehezen elképzelhető, hogy a fejlesztések a két országban párhuzamosan történjenek, tehát akarva-akaratlan az egyenlő biztonság elve sérül. Ez az érintettektől rendkívül intenzív diplomáciai egyeztetéseket kíván meg.

A megfelelő diplomácia hiányában összetettebb problémák is kialakulnak. Jó példa erre Románia balparti töltésfejlesztése a Tisza balpartján, ahol a folyó ukrán-román határt képez. Tekintve, hogy nincs olyan diplomáciai platform, ami ezt a kérdést kezeli, Románia gyakorlatilag egyoldalúan végzi a töltés fejlesztését, jelentős hullámtéri területek mentesítésével, ami hatással van a vízjárásra is (növeli az alvízi árvízszinteket). Itt nem csak ukrán-román relációban csökken az egyenlő biztonság elve, hanem a folyó magyarországi vízjárását is befolyásolja a beavatkozás. Ugyanakkor az építés helyszíne kívül van a Magyar-Román Határvízi Bizottság területi hatálya, tehát a megfelelő egyeztetés lehetőségei nem adóttak a magyar fél számára sem.

KONFLIKTUS MEGOLDÁSI ESZKÖZEINK

Az ország kitettségét felismerve Magyarország kezdeményezte a határvízi bizottságok megalakítását, melyek keretében a vitás vízgazdálkodási kérdések rendezhetőek. A bizottságok követték a politikai eseményeket is, így Jugoszlávia és Szovjetunió után, ma már van Magyar-Ukrán, Magyar-Horvát, és Magyar-Szlovén Határvízi Bizottság is. Egyedül a Magyar-Csehszlovák Határvízi Bizottság van még érvényben a korábbi világrendből, de folyamatban van már a jogutód Magyar-Szlovák Határvízi Bizottság egyezményének elfogadása. A határvízi bizottságok jegyzőkönyveiből jól nyomon követhetőek azok a konfliktuspontok, amelyek az árvizek kezelése során kialakultak.

Összességében megállapítható, hogy ma is vannak jelentős konfliktuspontok Magyarország és a szomszédos tagállamok között, ahogy vélhetően az Európai Unió idősebb és fiatalabb tagállamai között is. A vízkárelhárítás mellett a klímaváltozás következtében számolni kell azzal is, hogy a vízkészletek kezelése is növelni fogja a konfliktus lehetőségek számát. Jó példa erre a Maros, ahol a megépült tározók jelentősen csökkentették az árvízveszélyt, és megnövelték a hasznosítható vízkészletet. A megnövekedett romániai vízhasználatok következtében a Magyarországra érkező, hasznosítható vízkészlet csökkent. Bár az Európai Unió törekvése szerint a vízgyűjtő egységes kezelése lenne a cél, és ezt is ösztönzi, a tagállami konfliktusok

kat csak nagyon kis mértékben tudja kezelni. A megoldásra felkínált problémákat többnyire visszautalja tagállami hatáskörbe, ahol vagy sikerül megoldani a problémát, vagy nem. Így például sikeresnek mondható, hogy a Duna közös, magyar-szlovák szakaszán, a magyar kezdeményezésre 2014-ben megemelt mértékadó árvízszinteket sikerült elfogadni közösen a szlovák féllel. Mindez azután történt, hogy a rendezésre felkínált vitás helyzetet az ICPDR nem vállalta fel, és megoldását visszautalta tagállami hatáskörbe.

Bár az Európai Unió és tagállamai kiterjedt vízgazdálkodási együttműködési rendszert fejlesztettek ki, azonban ennek a rendszernek még számos területen vannak hiányosságai. Megemlíthetjük például az összehangolt vízkészlet gazdálkodással kapcsolatos hiányosságokat vagy a konfliktusfeloldási eszközök nehézkes kezelését. A kül-

földről érkező szennyezések ügyét, az ebből eredő konfliktusokat az Európai Unió sajnos még az értesítés szintjéig sem tudja kezelni, annak ellenére sem, hogy bejelentési kötelezettséget vállaltak a tagállamok. A megoldás várat magára, holott a Víz Keretirányelv, amely rengeteg kötelezettséget ró a tagállamok számára, alapvetően a víz minőségének és mennyiségének megőrzésére irányul. Ugyanez igaz az árvízi irányelvre is, melynek törekvése, hogy a megoldások nem tagállami, hanem vízgyűjtő szinten szülessenek meg.

A fokozódó konfliktushelyzetekkel együtt azonban olyan műszaki, intézményi, jogi és diplomáciai eszközöknek kell megjeleníteniük, melyek kihasználva a határokon átnyúló vízügyi együttműködésben rejlő lehetőségeket feloldják a konfliktushelyzeteket.

A SZERZŐ



LÁNG ISTVÁN okleveles vízépítő mérnök, az Országos Vízügyi Főigazgatóság főigazgatója. Pályafutását 1987-ben az Országos Vízügyi Beruházó Vállalatnál kezdte, ezt követően került 1989-ben a győri vízügyi igazgatósághoz, ahol árvízvédelmi és folyamszabályozási osztályvezető lett. Szakterülete elsősorban az árvízvédelem és a folyószabályozás. 2008-tól az ágazati minisztériumban vízkárelhárítási főosztályvezető lett, egyben és azóta is az Országos Műszaki Törzs vezetője. 2012-ben került az Országos Vízügyi Főigazgatóságra, ahol először főosztályvezető, majd műszaki főigazgató helyettes, végül főigazgató lett. Eddigi elismerései: Kvassay Jenő emlékérem (2018), Rendkívüli Helytállásért érdemjel (arany fokozat) (2013), Köz Szolgálatáért érdemjel (ezüst fokozat) (2013), Magyar Hidrológiai Társaság Pro Aqua díj (2006).



*Illusztráció cikkhez: Víz hömpölyög a Sajó áradása miatt lezárt úton Sajóivánka és Sajókaza között
(Forrás: https://www.elobolygonk.hu/Klimahirek/Viz/2021_02_12/arviz_okoz_fennakadasokat_borsodban_)*

Felszíni vizeink szennyezése

Varga Pál

Magyar Hidrológiai Társaság, Környezetvédelmi Szakosztály (email: vargapaldr@gmail.com)

Kivonat

Magyarországot vízföldrajzi adottságai miatt nagymértékű kiszolgáltatottság jellemzi, különösen a felvízi vízgyűjtőkről időről időre érkező vízszennyezések miatt, melyek hatására felszíni vizeink károsodnak és esetenként vízhasználati korlátozásokat is el kell rendelni. A cikk áttekinti az elmúlt évtizedek jelentősebb vízszennyezési eseményeit és ezek miatt kialakult konfliktusokat, illetve a konfliktusok kezelésére alkalmazott módszereket.

Kulcsszavak

Felszíni vízfolyások, vízszennyezés, vízminőség, határon áterjedő hatás, vízkonfliktus.

Pollution of our surface waters

Abstract

Due to its hydrogeographical conditions, Hungary is characterized by a high level of vulnerability, especially due to water pollution from upstream catchments from time to time, as a result of which our surface waters are damaged and in some cases water use restrictions had to be imposed. The article reviews the major water pollution events of recent decades and the conflicts that have arisen as a result, as well as the methods used to manage conflicts.

Keywords

Surface watercourses, water pollution, water quality, transboundary impact, water conflict.

BEVEZETÉS

Magyarországot vízföldrajzi adottságai miatt nagymértékű kiszolgáltatottság jellemzi, így kaphatunk, de okozhatunk is vízszennyezéseket.

A vízszennyezések, vagyis a vizekben bekövetkezett károsodások miatt vízhasználati korlátozásokat kell elrendelni. A vizek terheltsége, szennyezettsége döntően meghatározza azok ökológiai állapotát. A „sok-víz, kevés-víz, szennyezett-víz” előfordulások napjainkban egyre gyakoribbak, konfliktusokat okozva a víz- és a természethasználók között.

JELENTŐSEBB SZENNYEZÉSEK, KONFLIKTUSOK

A vizeinket ért nagyobb szennyezéseket az *1. táblázatban* mutatjuk be. Külön kiemelés érdemelnek azok a szennyezések, melyek fontos szerepet játszottak Magyarországon a felszíni vizek szennyezésének kezelése területén.

Dunaújvárosi pakura szennyezés

1974. január 4-én a Dunai Vasmű egyik 5 000 m³-es tartályából meghibásodás következtében nagy mennyiségű, mintegy 4 000 t pakura került a Duna medrébe. A helyszíni felmérések és a légi felderítések megállapításai szerint a pakura mintegy 80%-a a dunaföldvári híd feletti 12 km-es hosszban, 20%-a a dunaföldvári híd és a Sió torkolat közötti közel 60 km-es Duna-szakaszon – a téli hideg vízben tömbökben összeállva – terült el a jobb parton. A szennyezés mértéke és a szennyezett terület kiterjedtsége miatt a vízügyi szolgálat csaknem teljes igénybevételére, összefogására és a védekezésben résztvevő vízügyi igazgatóságok koordinálására egyaránt szükség volt. Az Országos Vízügyi Hivatal (OVH) elnökhelyettese a területileg érintett vízügyi igazgatóságok mellett további három vízügyi igazgatóság és az OVH központi műszaki biztonsági szolgálat osztagainak mozgósítását rendelte el. A vízi

osztagok (100 ladik és 40 motorcsónak) a víz felől hozzáférhető pakura eltávolítását kezdték meg elsőként, majd gépi eszközök (kotró, rakodó, úszókotró, dózer, tehergépkocsi, komp, uszály, vontatóhajó stb.) segítségével kezdődött meg a folyamatos kitermelés, melynek napi teljesítménye 100–500 t volt. Az átlagban 1 000–1 500 ember munkájának és az igénybe vett számtalan szárazföldi és vízi jármű, gépi technika alkalmazásának eredményeképpen január 25-ig zömmel (96%-ban) sikerült a nagy mennyiségű pakurát a Duna medréből eltávolítani. A nagy tömegű pakura eltávolítása után február hó közepéig az aprólékos, kizárólag kézi munkaerőt igénylő és túlnyomórészt csak a vízből végrehajtható utótisztítási munkálatokat kellett végrehajtani (*Radányi 1975*).

A szennezőre az érvényes jogszabályok alapján 12 millió forint szennyvízbírságot vetett ki a hatóság, a védekezés költségét is áthárították, s a felelősség megállapítására ügyészségi vizsgálat indult.

Váci vízszennyezés

1981. febr. 14-én a Duna „közvetítésével” szennyeződött el a Váci Déli Vízbázis. A szennyezést a Chinoin gyógyszergyári hulladékai általi talajvízszennyezésnek a Dunába szivárgása és innen a DMRV kútjaiba történő bejutása okozta. A VITUKI Vízügyi Intézet hidrogeológiai feltárása alapján az elszennyeződött talajvízkészlet 860 000 m³ volt. A térségben több hónapon keresztül víz-korlátozást kellett bevezetni. Végül, a kiesett 20 ezer m³ ivóvíz pótlását a szentendrei-szigeti kutak vízének a Duna medre alatti átvezetésével oldották meg (*Károlyi 1983*).

A szennyezés történeti jelentőségét több tényező is alátámasztja: Ez volt az első, vízbázist ért veszélyes hulladékok általi szennyezés. A kutakba bejutott mikroszennyezőket a hagyományos vízvizsgálati módsze-

rekkel nem lehetett kimutatni. A szennyvízbírságot is a mikroszennyezők mérgezőképességére, Daphnia teszt vizsgálatra kellett alapozni.

A szennyezés elkerülhetetlenné tette a vízügyi laboratóriumi hálózat mikroszennyezők vizsgálatára alkalmas műszerekkel történő felszerelését. Ettől az időponttól datálhatjuk a korszerű vízügyi laborok létrehozását.

Csernobil atomerőmű katasztrófa

1986. április 26. A Csernobili 4. számú reaktorban gőzrobbanás következtében nukleáris olvadás történt. A katasztrófáról Magyarországon a rádióban április 28-án az esti órákban adtak hírt. A katasztrófa idején uralkodó időjárás és az azt követő napok változó irányú légáramlási viszonyai a radioaktív anyagokat szeszélyes pályákon vitték szét Európában. Magyarországot a radioaktív felhő 1986. április 29-én érte el, északkeleti irányból.

A vízügyi ágazat laboratóriumaiban a jelentősebb vízfolyások határszélvényeiben vett vízminták rendszeres aktivitásmérése történt. Központi utasításra a kétheti mintavételezésről a laboratóriumok a napi vizsgálatokra tértek át. A kezdeti adatok az aktivitás kis növekedését jelezték, jelentős növekedés csak néhány nappal később, a vízgyűjtőn leesett csapadék hatására következett be. Ezt a vízügyi laborok az országba érkezéskor, a Lajta, a Duna és a Maros határszélvényeiben kimutatták. (Pintér és Thurnay 1989)

A csernobili katasztrófa – annak szörnyűségein túlmenően – további tanulságot is szolgáltat: a légköri szennyezések felszíni vizekben történő „megjelenése” késleltetve, a csapadék- és a légköri áramlások függvényében várható.

Cianid szennyezés a Szamoson és a Tiszán

2000. január 30-án Nagybánya (Románia) térségében, az Aurul vállalat zagyártározójából 120 000 m³ cianidokat és nehézfémeket tartalmazó zagy került a Lapos folyóba, és a Szamoson, a Tiszán, majd a Dunán keresztül a Fekete tengerig jutott. A szennyező csóva négy héttel a szennyezés után a Duna-Deltában, Nagybányától 2 000 km-re is kimutatható volt. A magyar területen az érintett folyók élővilága súlyosan sérült, az elpusztult halak mennyisége 1 240 t volt. A védekezés során a vízkivételeket és kitorolásokat lezárták. A Kiskörei Vízlépcső üzemeltetésének megváltoztatásával sikerült a szennyezést hígítani és a mederben tartani. A laborok mérései alapján a szennyezés előre jelezhető, és a levonulása követhető volt. A vízügyi és az akkor éppen átszervezett környezetvédelmi szervezetek közötti együttműködés mai szemmel is példaértékűnek tekinthető volt. A három országot érintő szennyezés igen nagy hazai és nemzetközi sajtó publicitást kapott, kivizsgálásában az EU és az ENSZ szervezetek is részt vettek, s az EU módosította a bányászati tevékenységgel kapcsolatos környezetvédelmi követelményeket (UNEP 2000).

Az eddigi legnagyobb szennyezés rámutatott a határon áterjedő környezeti hatások nemzetközi kezelésének fontosságára, az alvízi országok kiszolgáltatottságára és a határvízi együttműködés fontosságára.

Az 1. táblázat a jelentősebb hazai vízszennyezéseket mutatja be. Ezek a példák azonban nem adnak teljes képet a magyarországi vízszennyezésekről. A rendszerváltás előtti időszakban éves gyakorisággal több száz „rendkívüli” vízszennyezés történt, melyek közül csak a nagy kiterjedésű, a vízhasználatok elengedhetetlen korlátozását (ivóvíz,

üdülési hasznosítás) okozó szennyezések váltak ismertté a társadalom szélesebb körében. Napjainkban a gyors információ áramlás és a társadalom „érzékenysége” miatt már lényegesen kisebb számban előforduló esetek is „elérlik” a társadalom ingerküszöbét és generálnak konfliktusokat.

A közelmúltban bekövetkezett vízszennyezések közvetlen oka, okozója egyre sokszínűbb képet mutat. Egyre gyakoribbak a felvízi országból eredő, az extrém hidrometeorológiai körülmények (tartós alacsony vízállás, aszályos időszak, tartós hőhullám) miatti vízminőség romlások. Ez esetben maximum „kárenyhítésre” van lehetőség, és az okok „nehezen befolyásolhatósága” miatt a megelőzés összetett feladat.

Az egyes példák arra is rámutatnak, hogy a vízszennyezés által kiváltott konfliktusok „szereplőinek” (a szennyezést okozóknak és azok hatásait elszenvedőknek) egy része közvetlenül megnevezhető (ipari üzem, létesítmény stb. kontra: fürdősi vízhasználó, horgász stb.), más része csak közvetve jelezhető („összegzett” szennyezés következménye, kontra: vízhasználatok). A példák jelzik a „felvízi” (határon túli) okozó és az „alvízi”, a határon áterjedő hatásokkal érintett szereplői helyzeteket is.

KONFLIKTUSKEZELÉS

A vízszennyezések egy-egy „bekövetkezett” konfliktusra is rámutatnak. Ilyen konfliktusos helyzetet generálnak

- a határokon áterjedő szennyezések (felvízi- és alvízi érdekek ütközése, a Dunán érkező olajszennyezések, tiszai cianid- és műanyag szennyezések, Rába szennyezések),
- a veszélyes anyagok vizekbe kerülése és a veszélyes anyaggal kapcsolatos tevékenységek kockázatának eltérő megítélése (vörös iszap, a Benta patak esetén),
- a vizek szennyezésének retard, később jelentkező hatásai, az egykori szennyvizek által bevitt tápelemek növelik a rendszer belső terhelését, mely folyamatos forrásul szolgál (balatoni halpusztulások, algavirágzás, kékalgák esetén),
- az extrém vízállási és tartós hőhullámos időszakok előre nem látható egybeesése miatti kedvezőtlen vízminőségi állapotok (Ráckeve-Soroksári Duna és a Mártélyi-holtág esetén).

A konfliktusok technikai, intézményi kezelése korábban „csak” rendkívüli szennyezés esetén történt meg, a mai jogszabályok alapján veszélyeztetés esetén megelőző intézkedések elrendelésére, a szennyezett, károsodott vizek esetén helyreállítási intézkedések (kárelhárítás, kármentesítés) megtételére is van lehetőség.

A szigorodó jogszabályok, a monitorig tevékenység és a következetes hatósági munka a megelőzésre helyezi a hangsúlyt.

Napjainkban egyre nagyobb jelentőséggel bírnak a határvízi kapcsolatok. Hazánkban a hét szomszédos állam mindegyikével van kétoldalú, a vízgazdálkodási kérdéseket szabályozó egyezménye.

A példák azt is jelzik, hogy a vízszennyezések által generált konfliktusok kezelése összetett feladat, magába foglalja azok technikai, ökológiai, intézményi és hazai, nemzetközi politikai kezelését is.

1. táblázat. Jelentősebb felszíni víz szennyezések
Table 1. Significant surface water pollution cases

Érintett felszíni víz	Időpont Hely Kiterjedés	Szeny- nyező- anyag	Vízminő- ségi álla- pot	Ok, Okozó	Intézkedés Kármentesítés	Okozott konfliktus	Hivatkozás
Balaton	1965. teljes tófelü- let	peszticid	halpusztulás		kárenyhítés	turizmus, ökológiai veszélyeztetés, víz- használatok korlátozása	Takács és társai 2013.
Duna	1974. január. 04- 25. Dunaújváros	pakura 4000 t	veszélyes anyag beve- zetése	Vasmű	kárenyhítés: pakura eltávolítás	ökológiai veszélyeztetés, vízhasználatok korlátozása	Radványi, 1975.
Duna	1981. Vác	veszélyes hulladék	környezet- egészség- ügyi kocká- zat ivóvíz ellá- tás korláto- zása	Chinoiin	kármentesítés: hulladék elszállít- ás, új ivóvíz átveze- tés,	környezet-egészségügyi kockázat, vízhasználatok korlátozása	Károlyi 1981.
Balaton	1982.	kékalga	kockázat	eutrofizáció	monitorozás	turizmus, vízhasználatok korlátozása	Takács és társai 2013.
Duna	1985. Budapest Csepel	ásványolaj	veszélyes anyag beke- rülése	Dunai Kő- olaj-ipari Vállalat	termékvezeték törés megszünte- tése	ökológiai veszélyeztetés, vízhasználatok korlátozása	
Duna	1980-1990 Budapest	ásvány- olaj	veszélyezte- tés, vízkivétel korlátozása	külföld eredet	felderítés, fel- színi vízkivétel leállítása	ökológiai veszélyeztetés, vízhasználatok korlátozása	
Duna	1986. teljes magyar sza- kasz	radioaktív izotópok	környezet- egészség- ügyi kockázat	Csemobil atomerőmű	monitoringvizgá- lat	környezet-egészségügyi kockázat	Pintér és Thurnay 1989.
Benta	1989. Százhalom- batta	hidraulikai folyadék	veszélyes anyag beke- rülése	Dunai Hő- erőmű	vizsgálat, kivizsgálás	ökológiai veszélyeztetés, vízhasználatok korlátozása	Varga 1989.
Balaton	1994. teljes tófelü- let		környezet- egészségügyi kockázat angolna pusztulás	Anguillicola crassus úszó- hólyag-élő- sködő	kárenyhítés elpusztult an- golna kiszedése, 400 t	turizmus, ökológiai veszélyeztetés, víz- használatok korlátozása	Takács és társai 2013.
Velencei tó	1993 1994	kékalga	környezet- egészségügyi kockázat	negatív víz- mérleg, vízhiány	kármentesítés: víz- pótlás	turizmus, ökológiai veszélyeztetés, víz- használatok korlátozása	Gorzó 1990.
Szamos- Tisza	2000 teljes Tisza szakasz Duna- Fe- kete tengerig	Cianid, nehéz-fémek	környezet- egészségügyi kockázat halpusztulás vízhasználat korlátozás	Nagybánya Románia	kárenyhítés, hígi- tás, elpusztult halak kiszedése vízkivételek kor- látozása, moni- torozás	turizmus, ökológiai veszélyeztetés, víz- használatok korlátozása	UNEP 2000.
Rába	2003. teljes ma- gyar szakasz	naftalin- szulfát	veszélyes anyag beke- rülése	börgyár Ausztria	határvízi- tárgyalások	ökológiai veszélyeztetés, vízhasználatok korlátozása	https://ng.hu/kultura/2006/05/15
Balaton	2000-2003. teljes tó-fe- lület	aszályos évek	vízszint csökkenés	fokozott eutrofizáció	kutatás, moni- torozás új szabályozás	turizmus, ökológiai veszélyeztetés, víz- használatok korlátozása	Somlyódy 2018.
Torna- Marcál- Rába	2010	vörös iszap	veszélyes anyag	mulasztás MAL	kárenyhítés, mo- nitoring vizsgálat	halált okozó környezet károsítás	Fülöp 2010.
R/S/D	2018. teljes folyó szakasz	alacsony vízállás	vízminőségi állapot rom- lása, oxigénhiány	hidrometeo- rológiai örülmények	Kár- enyhítés: levegőztetés- tápvízrel öblítés	turizmus, ökológiai veszélyeztetés, víz- használatok korlátozása	Varga 2019.
Tisza Mártélyi holtág	2018. Mártély, teljes holtág	alacsony vízállás	környezet- egészségügyi kockázat, kékalga	hidrometeo- rológiai kö- rülmények	Kármentesítés: üdülési vízhasz- nálat korlátozás	turizmus, ökológiai veszélyeztetés, víz- használatok korlátozása	Varga és Steindl 2020.
Tisza	2018, 2020.	műanyag hulladék	veszé- lyeztetés	külföldi ere- det	kármentesítés: hulladék eltávolít- ása	turizmus, ökológiai veszélyeztetés, víz- használatok korlátozása	https://greenfo.hu/hir/atadtak-a-felso-tisza-muanyag-hulladek-csokkent-objektumat/
Balaton	2020. Kesz- hely	kékalga	vízminőségi alapállapot kedvezőtlen megváltozása		Kárenyhítés: meder-és-lepel- kotrás	turizmus, ökológiai veszélyeztetés, víz- használatok korlátozása	https://www.okologia.ma.hu/Balaton_es_algak https://hvg.hu/zhvg/20200723_allergias_reakcio_hasmenes_balaton_kekalga

IRODALOMJEGYZÉK

Fülöp S. (2010). A jövő nemzedékek országgyűlési biztosának állásfoglalása az Ajkai Timföldgyár területén bekövetkezett vörösiszap katasztrófa építésügyi jogi és hatósági háttere vonatkozásában. Ügyszám: JNO-619-/2010.

Gorzó Gy. (1990). A Kis-Balaton tározó nitrogénforgalmának vizsgálata. *Vízügyi Közle-mények*, 3. szám, pp. 233–242.

Károlyi Cs. (1983). A Vízügyi Igazgatóság intézkedései: Váci vízszennyezés. *Hidrológiai Tájékoztató*. 1983/2. pp. 38-39.

Pintér P., Thurnay B. (1989). Felszíni vizek nukleáris veszélyeztetése. MHT Vándorgyűlés. pp.126-147.

Radványi R. (1975). Az 1974.évi dunai pakura szennyezés és védekezés tapasztalatai. *Hidrológiai Tájékoztató*. pp.84-88.

Takács P., Turcsányi B., Bíró P. (2013). Társadalmi konfliktusokat generáló ökológiai történések a Balaton életében az utóbbi néhány évtizedben – Halpusztulások. *Act. Sci. Soc.* 39. pp.51-56.

Somlyódy L. (2018). Felszíni vizek minősége: Modellezés és szabályozás. Typotex Kiadó, Budapest, ISBN 978 963 279 983 4, pp. 371.

Varga P., Fekete J., Kiss B. (1989). Szerves mikroszennyező alkil-aril-foszfát észterek vizeinkben. *Vízügyi Közlemények* 71. évf. 1. szám. pp.71-85.

Varga P. (2019). Víztisztítási csapdahelyzetek a Ráckevei-Soroksári Dunán. MHT Vándorgyűlés.

Varga P., Steindl Zs. (2020). Vizeink minőségének védelme. *Hidrológiai Közlöny*, 100. évf. 2.szám. pp 5-13.

UNEP (2000). Cyanide spill at Baia Mare Romania. <http://www.unep.ch/roe/baiamare.htm>

A SZERZŐ



VARGA PÁL okleveles vegyészmérnök (1967), mérnök-biológus szakmérnök (1973), egyetemi doktor (1977). Szakmai pályafutását vízanalitikusként kezdte a Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóságon (Környezetvédelmi Felügyelőségen), majd laboratóriumi vezető, vízvédelmi osztályvezető beosztásban folytatta (1967-1990) és szakértői főosztályvezetőként fejezte be az Országos Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Főfelügyelőségen (1991-2010). Fő munkaterülete a vízminőség védelem, mely kiterjed a „befogadóktól a szennyvizekig, vízellátástól a szennyvíztisztításig, szennyezőforrásoktól a vízgyűjtőig, vízszennyezések hatás-vizsgálatától az auditálásig, vízhasznosítástól a vízikörnyezet védelméig”. További szakterületei: hulladékgazdálkodás, körkörös gazdaság, üvegházhatású gázok, szennyezett területek rehabilitációja, környezetvédelmi mérések minőségbiztosítása, környezetvédelmi szabályozás és ezek végrehajtása. A víz és levegő védelem, hulladékgazdálkodás meghívott előadója a Budapesti Műszaki Egyetemen. A Magyar Hidrológiai Társaságnak (MHT) 1967 óta tagja, a Környezetvédelmi szakosztály elnöke. Az MHT Pro Aqua (2014) és dr. Schafarzik Ferenc-emlékéremmel (2019) ismerte el több évtizedes eredményes társasági munkáját.

A mezőgazdaság és a rendelkezésre álló víz – az öntözés és a természetvédelem konfliktusa

Kolossváry Gábor

Országos Vízügyi Főigazgatóság, 1012 Budapest, Márvány u. 1/d. (E-mail: ovf@ovf.hu)

Kivonat

A magyarországi szabadföldi növénytermelés – elsősorban egyes szántóföldi és kertészeti, valamint ültetvényes kultúrák – számára az öntözhető területek növelése óriási lehetőséget adhat, sőt egyenesen szükségszerű. A klímaváltozás várhatóan jelentős hatást gyakorol a vegetációs időszak alatti időjárási feltételek alakulására. Ennek kompenzálására már nem lesz elegendő a ráfigyelő talajművelés, de az öntözéses-gazdálkodás kiterjesztésével mérsékelhetők a vízhiányos időszakok negatív hatásai, amelynek előfeltétele, hogy egy adott helyen a megfelelő mennyiségű és minőségű víz rendelkezésre álljon. Az öntözés alkalmazása csak akkor és ott indokolt, amikor és ahol már minden más talajművelési és termesztés-technológiai eszközt kimerítettek és még mindig hiány mutatkozik a növény számára hasznosítható vízből. A cikk áttekinti a magyarországi mezőgazdasági vízgazdálkodás történetét, az öntözési lehetőségeket, az öntözés lehetséges konfliktusát a természetvédelemi szempontokkal a klímaváltozás lehetséges hatásainak függvényében, valamint a konfliktusok kezelésének módjait.

Kulcsszavak

Mezőgazdaság, öntözés, klímaváltozás, természetvédelem, vízkonfliktus.

Agriculture and available water - the conflict between irrigation and nature conservation

Abstract

For open field crop production in Hungary - primarily for some arable and horticultural and plantation crops - increasing irrigable areas can provide a huge opportunity, and even a direct necessity. Climate change is expected to have a significant impact on weather conditions during the growing season. Compensatory tillage will no longer be enough to compensate for this, but the negative effects of water scarcity periods can be mitigated by expanding irrigation management, which presupposes that the right amount and quality of water is available in a given place. Irrigation is only justified when and where all other tillage and cultivation technology has been exhausted and there is still a shortage of water that can be used by the plant. The article reviews the history of agricultural water management in Hungary, the possibilities of irrigation, the possible conflict of irrigation with nature conservation aspects as a function of the possible effects of climate change, and the ways of dealing with conflicts.

Keywords

Agriculture, irrigation, climate change, nature conservation, water conflict.

BEVEZETÉS

A jövő egyik nagy kérdése, hogy a Föld növekvő népessége számára hogyan képes a mező- és élelmiszer-gazdaság megfelelő mennyiségű és minőségű élelmet biztosítani. Ez önmagában is konfliktus forrás, a klímaváltozással párosulva azonban különösen nagy megmérettetést jelent. A mezőgazdasági termőterület növekedése nem várható, sőt a meglévő (csökkenő) területen kell a szükséges élelmet megtermelni. Ez a fajlagos hozamok növekedését igényli, amiben az öntözés kiemelkedő szerepet játszhat.

A mezőgazdaságban tevékenykedő szakemberek szinte kivétel nélkül egyetértenek abban, hogy a hazai szabadföldi növénytermelés – elsősorban egyes szántóföldi és kertészeti, valamint ültetvényes kultúrák – számára az öntözhető területek növelése óriási lehetőséget adhat, sőt egyenesen szükségszerű. A klímaváltozás várhatóan jelentős hatást gyakorol a vegetációs időszak alatti időjárási feltételek alakulására. Ezen felül térségünkben valószínűleg növekszik majd a szélsőséges időjárási jelenségek gyakorisága és hatása, melyek közül az egyik leghangsúlyosabb az aszályos időszakok gyakoribb előfordulása, valamint a csapadék intenzitásának és időbeli eloszlásának a legtöbb termesztett növény számára kedvezőtlen módosulása. Ennek kompenzálására már nem lesz elegendő a ráfigyelő talajművelés, de az öntözéses-gazdálkodás kiterjesztésével mérsékelhetők a vízhiányos időszakok negatív hatásai,

amelynek előfeltétele, hogy egy adott helyen a megfelelő mennyiségű és minőségű víz rendelkezésre álljon. Fontos azonban megjegyezni, hogy az öntözés alkalmazása csak akkor és ott indokolt, amikor és ahol már minden más talajművelési és termesztés-technológiai eszközt kimerítettünk és még mindig hiány mutatkozik a növény számára hasznosítható vízből. A klímaváltozáshoz való alkalmazkodás a világ minden részén arra készíti a szakembereket, hogy megtalálják a mezőgazdasági vízfelhasználás gazdasági, társadalmi és környezeti szempontból is elfogadható, fenntartható módját.

TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉS

A magyarországi öntözés a rizstermesztéssel, a rizs magyarországi meghonosodásával kezdődött el 1780-ban. A középkorban az öntözés gyakorlatilag egyet jelentett a gyeppel, illetve rizsöntözéssel és jól megfelelt az akkori növénytermesztés szerkezetének.

Az 1879-1930 közötti időszak az Alföld intézményesített öntözésének kezdeti korszaka, a Kvassay Jenő vezette kultúrmérnöki hivatal működésének megindulásával kezdődik. Olyan kiemelkedő létesítmények születtek, mint pl. a Mezőhegyesi Élővíz-csatorna, a gyulai, a bökényi és a nicki duzzasztó.

1934-35 között katasztrofális aszály pusztított az országban, az Alföldön jelentkező vízhiány most már az

egész ország gondjává vált. Ekkor határozták el pl. a Hódmezővásárhelyi Szivattyútelep, a Tiszafüredi Öntözőrendszer, a Keleti főcsatorna és a békésszentandrás duzzasztómű építését. 1948-ban létrehozták az Országos Vízgazdálkodási Hivatalt. Az öntözött területek túlnyomó része a Dunántúlról áthelyeződött az Alföldre, számszerűen az öntöző telepek 80%-a az Alföldön, 15%-a a Dunántúlon, 5%-a az ország többi részén volt megtalálható. Az Alföldre nézve pozitív változások egyik magyarázata, hogy 1954-ben üzembe helyezték a Tiszalöki Vízlépcsőt, majd 1956-ban a Keleti-Főcsatornát. Az országban ekkorra már 94 727 hektár, öntözésre berendezett terület volt. 1974-ben helyezték üzembe a Kiskörei Vízlépcsőt, valamint a Kettős Körösön a Békési duzzasztóművet. Ezek nyomán 1975-ben az öntözési kapacitás elérte a 451 ezer ha-t. 1978-ban a Sebes Körösön felépült a körösladányi duzzasztómű, nagy állami regionális főművi beruházások kezdődtek, mint a Nagykunsági III. és XIV., valamint a Hajdúsági Többcélú Vízgazdálkodási Rendszer, és felszín alatti félstabil esőztető öntöző telepek is épültek.

Az 1990-ben elkezdődött privatizáció és ezzel párhuzamosan az agrárágazat átalakulása az öntözésre berendezett terület és főleg annak hasznosítása csökkenését idézte elő. 1998 január 1-én 293 ezer hektár volt Magyarországon az öntözésre berendezett terület.

Összességében elmondható, hogy a szántóföldi növények és a gyepek öntözése az I. világháborút követően kapott mind nagyobb hangsúlyt. A megcsonkított ország mezőgazdaságában az Alföld jelentősége megnőtt, habár a szárazságra hajló időjárás a termés biztonságát folyamatosan veszélyeztette, és veszélyezteti ma is.

A KLÍMAVÁLTOZÁS ÉS A KÉSZLETEK

Míg az 1990-es években a szárazföldi és tengerparti vizek védelme, a vizek állapotának javítása és megőrzése volt a fő célkitűzése az Európai Unió víz-politikájának, a 2000-es évtized elejének jelentős károkat okozó európai árvizei és aszályai az árvíz-kockázat- és aszály-kezelésre terelték a figyelmet, és ezekkel bővült az EU víz-politikája.

A vízzel kapcsolatos kihívások (a klímaváltozás okozta gyorsuló hidrológiai ciklus, a szélsőségek gyarapodása, az árvizek, belvizek, lokális heves csapadékok, villámárvizek) mára már tudatosulnak. A talaj „csöndesen pusztító” degradációjára viszont sajnos még mindig nem eléggé figyel oda a világ. A dolog tétjét lehet egy másik szemponttal is érzékeltetni, ami kapcsolódik a Nemzeti Vízstratégia fő szakmai célkitűzéséhez: a vízviSSzatartás és ennek révén vizeink jobb hasznosítása. Vagyis az ésszerű vízviSSzatartás és csapadékvíz-gazdálkodás révén a vízgazdálkodás és főleg a mezőgazdasági vízgazdálkodás tartalékai bőségesek. A talaj és a csapadék együttes kezelésével alkalmazandó csapadék-gazdálkodás a jövőnk kulcsfontosságú és megoldható feladata.

A mezőgazdasági vízgazdálkodásra ható változások

A csapadék időbeli és térbeli eloszlásának átrendeződése miatt változni fog a felszíni vízkészlet mennyisége is. A téli csapadék egyre inkább eső lesz, nem lesz késleltetett lefolyású, hóban tárolt vízkészlet, így folyóikon maga-

sabban tetőző árhullámokkal kell számolnunk. A síkvidéken rövidebb idejű, de nagyobb kiterjedésű belvizek keletkeznek, és a hosszabb vízhiányos időszakok a csapadékfüggő tevékenységek (mezőgazdaság) biztonságát és az élőhelyek fennmaradását veszélyeztetik. Ugyanakkor a szélsőséges időjárási helyzetekben a növekvő intenzitású és mennyiségű csapadék jelentős károkat okoz a mezőgazdaságban és a településeken. A dombvidéken hirtelen keletkező, gyors árvizek fokozzák az erózióveszélyt, nagyobb mennyiségű szennyezőanyag, hordalék mosódik le a vízgyűjtőkről, miközben romlik a vízfolyások tápanyagmértéke.

A helytelen mezőgazdasági gyakorlatok, a vízviSSzatartó helyek területhasználat váltása (szántó), a nem megfelelő agrotechnika és termesztés-technológia tovább csökkentik a termőhelyek ellátó képességét és az ökoszisztémák túlélési esélyeit.

A tározás nélkül hasznosítható felszíni vízkészletek csökkennek, ezzel együtt a folyók kisvízeinek érezhető csökkenése lesz tapasztalható. A kevesebb hozzáfolyás és a feltöltődési időszak kevesebb csapadéka miatt a tavak természetes vízkészlete is csökken. A vízfolyások érzékenyebbé válnak a szennyezőanyag-terhelésekkel szemben, hiszen csökken az öntisztuló-képesség, az állóvizekben nő az eutrofizáció.

Az aszálykezelés egyik leghatékonyabb eszköze a vízbőség időszakában történő tározás. Erre azonban, főként síkvidéki területeken (a sekélyvízű tározókban előforduló vízminőségi problémák miatt), a folyóvölgyeken kívül korlátozottan van lehetőség. Egyrészt a talajadottságok nem mindenütt alkalmasak tározó kialakítására (elszivárgás), másrészt kellő mélység hiányában a víz jelentős része elpárologhat.

A szárazabb talajállapotok és a hevesebb csapadék tevékenységek okán a felszín alatti vizek mennyiségére és minőségére is jelentős hatással van a klímaváltozás. Az öntözésre fordítható felszíni vizek mennyisége már jelenleg is kritikus. A szárazabb időjárás következtében a felszín alatti vizek kitermelésének növekedése tovább növeli a felszín alatti vizektől (talajvíz) függő ökoszisztémák, vi- zes élőhelyek (pl. szikes tavak) veszélyeztetettségét.

A gazdasági és társadalmi hatások

Egy növekvő gazdaság egyre több vizet igényel. A vizek mennyiségi és minőségi állapotának kockázata azonban csak az ezzel egy időben megvalósuló vízvédelmi beavatkozásokkal csökkenthető, ami véges. A reális vízkészlet igénybevételhez a fizető képes kereslet növekedése, a hatékony és víztakarékos megoldások és tudatosság növe- lése szükségesek.

A mezőgazdaságban a víztakarékos öntözési technológiák, a precíziós mezőgazdaság, az öntözési- és aszálymonitoring működtetése a fenntartható termelés irányába mutat, de jelentős javulás szükséges a földhasználati ügyekben. Ugyanakkor talaj- és termőhely védelem területén még sok a teendő. A helytelen mezőgazdasági gyakorlatok (például lejtő irányú szántás vagy a természetes part menti növényzet kiirtása) következtében évente je-

lentős termőtalaj tűnik el, vagy válik – a környezet- és természetvédelem véleménye szerint – „veszélyes hulladékká”. Az erózió folytán a vízfolyásokban, holtágakban vagy a települések utcáin landoló termőtalaj jelentős, de megelőzhető többletfeladatot és problémát okoz a fenntartási és üzemeltetési feladatellátás, valamint a települési vízkárok elhárítása során. A mezőgazdasági területekről lemosódó termőtalajnak csak elenyésző része szennyezett, jelentős részét vissza kellene juttatni a termőterületekre, csökkentve ezzel a termőhelyek talajvesztését és egyúttal a műtrágya felhasználást. A dombvidéki erózió mértékét leginkább a csapadék lefolyásának intenzitása határozza meg, főként a terület meredeksége és a helyi talajviszonyok befolyásolják, de jelentős hatása van a talajművelésnek is. Ugyanakkor minél sűrűbb a növényzet, annál kevésbé éri közvetlenül csapadék a talajt, a vízlefolyás sebessége lassul, a talajba beszivárgás nő, emelkedik a helyi talajvízszint. Ha tehát nem megfelelő a talaj védelme, a csapadékvíz lefolyása felgyorsul, a talaj lemosódás fokozódik. A csökkenő termőképesség később a mezőgazdasági termelést is ellehetetlenítheti, és a helyi kisvízfolyásokat a hordalékterhelés ökológiai katasztrófával sújthatja.

Mára már a gazdák egyre világosabban látják, hogy a mélyebb fekvésű, egykori belvizes területek művelésbe vonása jelentős mértékben csökkenti a talajvíz szintjét, elvonja a vizet a környék magasabb fekvésű területeiről és felesleges költségekkel többlet vízpótlást (öntözés) eredményez.

Az intenzív kertészeti termelés, amihez jelentős munkaerőre és öntözésre van szükség, a talajvízszint jelentős lesüllyesztéséhez vezet, az illegális kutak legalizálása bebetonozza a térség vízgazdálkodási problémáját. A több ezer engedély nélküli fúrt kút tovább növeli a vízhiányt és a gazdák lassan egymással fognak veszekedni és pereskedni a felszín alatti készletekért, mindaddig, amíg végül nem lesz miért veszekedni, megszűnik a mezőgazdasági tevékenység, elnéptelenedik a vidék.

Tudomásul kell venni, hogy szántó művelést folytatni és öntözéses gazdálkodást megvalósítani nem lehet minden mezőgazdasági területen, és minden gazdálkodónak az adott terület táji adottságai és természet-technológiai lehetősége szerint kellene a termelését kialakítani.

Örömteli, hogy már több helyi gazda is egyetért abban, hogy ingyen átadnák a földjeik egy részét, ha azon vizes élőhelyet vagy víztározót építenének ki, és a vízügyi szolgálat vizet juttatna oda a csatornákból.

Az ökológiai szolgáltatások főbb területeinek (halgazdálkodás, idegenforgalom) növekedése térbeli és időbeli átrendeződést jelent a hulladék, a vízfogyasztás, a vízkivétel, a vízszennyezés és a szennyvizek ügyeiben. A fejlődés ugyanakkor jelentős pozitív hatással lehet a vizek ökológiai állapotára, mert olyan vízgazdálkodási beavatkozásokat igényel, amelyek a vizek frissítését, a vízhozáférés bővítését, a természeti értékek megőrzését eredményezik, esetleg új létesítmények létrehozásával is.

MEZŐGAZDASÁGI VÍZGAZDÁLKODÁS

A halgazdálkodás mellett a mezőgazdasági vízgazdálkodás két kiemelt területe a táblaszintű vízgazdálkodás és az öntözés. A *táblaszintű vízgazdálkodás* során ér össze a terület vízigényének belső (a lehullott csapadék helyben tartása) és külső (öntözés) -kielégítése, valamint a vízkárok elleni védekezés, illetve megelőzés. A tőkeszegény, alacsony tudásszintű kisüzemek esetében a nem kellően víz-tudatos agrotechnika következménye a mélyszántás elmaradása, a vízzáró „eketalp” kialakulása, ami által csökken a talaj tározó képessége.

Az *öntözésfejlesztés* Magyarországon is egyre sürgetőbb kérdés, már csak azért is, mert általa 20–40 százalékos pluszbevételt érhetnek el a gazdálkodók. Tévhit azonban, hogy nálunk bárhol, bármekkora terület öntözhető. A felső korlát 800 ezer hektár környékén van, de már a felének is örülnénk. Míg az EU fejlett országaiban a mezőgazdaság számára rendelkezésre álló vízkészletek kihasználtsága 80 %, addig hazánkban nem éri el a 30 %-ot. Magyarországon az öntözött területek aránya alacsony, mindössze 2 százalék körüli, miközben az EU-ban 8 százalék, az USA-ban 13 százalék feletti ez az arány. A hazai öntözés alacsony elterjedtsége olyan okokra vezethető vissza, mint a szétaprózott birtokstruktúra, a termelői együttműködés hiánya, a támogatási rendszerek problémái, a rövid távú bérleti szerződések, a vízjogi engedélyezési eljárások, a hozzáférhető, megfelelő mennyiségű és minőségű öntözővíz, illetve a fejlesztéshez szükséges források hiánya.

Hol öntözzünk?

Jelenleg közel 200 ezer hektárnyi szántóterület rendelkezik vízjogi engedéllyel öntözésre, ám ennek legfeljebb a felét, mintegy 100 ezer hektár körüli területet öntöznek rendszeresen. A korábban megépült öntözőfűrtök rekonstrukciójával és bővítésével összesen 150 ezer hektárnyi öntözéses gazdálkodású terület növekedéssel számolhatnánk – de a szakértők azt is hozzátesszik, hogy a birtokszerkezet átalakulása miatt ez nem jelenti azt, hogy ma az igények is ezeken a helyeken jelennek meg. Elgondolkodtató, hogy a korábban megépült öntözőrendszerek (69 db) víz- és szolgáltatási ellátó képessége több mint 400 ezer hektár mezőgazdasági terület öntözését tette lehetővé, amelyből van olyan év, hogy 100 ezer hektárt sem öntöznek.

Egy hároméves kutatás során háromféle minősített területet, gyenge, közepes és jó termőhelyi adottságú földet vizsgáltak számos paraméter alapján, elsődlegesen a vízkijuttatás, vízfelvétel és a vízhasznosulás szempontjából. Azt az eredményt kapták, hogy a jó termőhelyi adottságok között szinte minden esetben megéri az öntözés, a közepesnél ez viszont már nagyban függ a természet-technológiai, agrotechnikai beavatkozásoktól, tehát főként attól, mit és hogyan természetnek. A régi öntözőrendszerek kiépülése idején még nagy állami gazdaságok működtek, a nagyobb összefüggő területek hasznosítása volt a jellemző. Az öntözésfejlesztés jelentős beruházást igényel, így minél nagyobb, kiterjedtebb egybefüggő területet tudtak bevonni, annál gazdaságosabb volt az öntözés. Mára azonban a helyzet megváltozott, a birtokszerkezet átalakulásával a kisebb, de szomszédos területeken sem azonos termelést folytatnak, illetve kérdés, hogy szeretnének-e

egyáltalán öntözni. A rendszer kiépítése ugyanis nem lett olcsóbb, ezért a kis gazdaságok számára sok esetben megfinanszírozhatatlan.

Magyarország ugyan sok tekintetben a vizek országa, de mégsem alakítható ki bárhol öntözőrendszer. Az öntözhető területek 73 százaléka az Alföldön, 23 százaléka a Dunántúlon, és 4 százaléka más országrészekben található. A folyókhoz közeli térségekben valóban van víz, de azoktól távolodva már egyre kevesebb a hasznosítható készlet. Ráadásul a talajok vízmegtartó, víztározó képessége is igen eltérő. Léteznek olyan földek is, ahol a területhasználatot nem öntözéssel kell biztosítani, azaz a művelési ágat, a földhasználatot a táji adottságokhoz kell igazítani. E térségekben különös jelentősége van a támogatási rendszerek újragondolásának, a gazdálkodók megélhetése és a területek megtartó képessége érdekében. Az állam manapság nem igazán tud beleszólni abba, hogy adott területen mit termel a gazda, a fordítottja viszont annál gyakoribb: a termelők eldöntik, számukra mi volna a leginkább kifizetődő, és ahhoz várják az állami segítséget, a feltételek megteremtését, még ha ez sok esetben teljesíthetetlen és gazdaságtalan is. Mindaddig, amíg a termelői vízszolgáltatás teljes költsége nem a termelés része, a társadalomnak kell eldöntenie, milyen mértékben és milyen módon támogatja a mezőgazdasági termelést, mint gazdasági tevékenységet.

A hazai termőterület 98 %-án csapadékgazdálkodás folyik és bár a szántóterületek 3,0-3,7%-a potenciálisan öntözhető, az évjárártól függően csupán 2 %-án történik vízpótló öntözés. A gyümölcsösök esetében az öntözhető terület aránya 11,5-12,8%, és ebből a tényleges megöntözött terület aránya 1,9-7,7%. Az öntözésre berendezett terület hazánkban (2,7-3,2%) jóval az uniós átlag (8,7%) alatt van. A ténylegesen megöntözött területre kijuttatott vízmennyiség az öntözés intenzitásától függően hazánkban 0,8-2,3 ezer m³/ha között változik.

Mivel öntözzünk?

Minden jel arra mutat, hogy akár a víz hiányának, akár többletének kezelésére összpontosítunk, fokoznunk kell a víz megtartására irányuló beavatkozásokat (ideértve a legnagyobb tározó tér, a talaj tározó kapacitásának kihasználását is), ha lehet olyan módon, hogy a műszaki beavatkozások alkalmasak legyenek az ellentétes kockázatok (sok víz, kevés víz) kezelésére.

Természetes és mesterséges vízvisszatartó intézkedések szükségesek, a vízfolyásokhoz, vizes élőhelyekhez, természetes tavakhoz kapcsolódóan, kölcsönösen előnyös intézkedések megvalósításával. A természetes vízvisszatartás a nagyobb lejtésű domb- és hegyvidéki területeken az érdesség növelésével (növényzet telepítés, erdősítések stb.) megvalósítható, ami növeli az összegyülekezési időt, elnyújtja az árhullámot, ezáltal alacsonyabb vízszintet és így csökkenő kockázatot jelent. A síkvidéki vízgyűjtők esetében a lefolyás késleltetése és a morfológiai adottságokhoz igazodóan megvalósított megtartása csökkenti az első vízgyűjtők terhelését, a belvízzel való előntésük kockázatát. Ahhoz, hogy a leghatékonyabban kerüljenek meghatározásra az ilyen típusú intézkedések, a vízrendszer komplex felülvizsgálatára van szükség a jelenlegi és a

prognosztizált területhasználatok és a klímaváltozás várható területi hatásainak figyelembevételével.

A vizek visszatartására irányuló műszaki beavatkozásokat (így például a vízjárta terek kijelölését, tározóterek kialakítását, csatornák üzemvízszintjének felülvizsgálatát) nem lehet megoldani a mezőgazdaság támogatása, például a művelési ág megváltoztatásának, vízvisszatartó agrotechnika, a talajlazítás, a szintvonallal párhuzamos művelés, a melioráció széleskörű alkalmazásának, és a Natura 2000 területek használatának felülvizsgálata nélkül. Mérlegelni szükséges a különböző célok teljesítésének nemzetgazdasági következményeit is. A vizek visszatartása a táblán belül a leghatékonyabb, ezért agrotechnikai eszközökkel és az ott használható műszaki eszközök igénybevételével (mélylazítás, szántásirány, árokrendszer megléte, erdősav), valamint területhasználat-váltással kell, hogy kezdődjék. A helyes mezőgazdasági-gyakorlat kötelező elemei közé kell beemlíteni az alapvető vízgazdálkodási követelményeket.

Igen fontos kérdés a táblaméret optimalizálása, a tulajdonviszonyok rendezése (sík és dombvidéken egyaránt), ami elősegítené a tározást. Ugyanakkor a megvalósításról a tározás üzemköltségének és ösztársadalmi hasznosságának együttes mérlegelése alapján kell dönteni. A vizek tározásának nem pusztán vízkészlet-gazdálkodást, terület és vidékfejlesztést (turizmus) javító következményei, hanem üzemeltetési (ideértve a védekezést is) és fenntartási költség megtakarító következményei is lehetnek.

A Kormány kiemelt célja az öntözhető területek növelése, az öntözéssel-gazdálkodási feltételek biztosítása. Egyrészt azon régiókra kell elsősorban koncentrálni, ahol a termőterület adottságai lehetővé teszik az öntözést, de jelenleg nem áll rendelkezésre megfelelő vízkészlet, másrészt, ahol a gazdák együttműködési szándéka, akarata tetten érhető. A fejlesztési lehetőségeket komplexen (teljes öntözési rendszerre kiterjedően: átvezetés, tározás, szétosztás) és vízgyűjtő-szemlélettel kell kezelni.

ÖNTÖZÉSES-GAZDÁLKODÁS ÉS TERMÉSZETVÉDELME

A túl sok és a túl kevés víz problémája a Kárpát-medencében régóta ismert és ez nemcsak a mezőgazdaságot, de a társadalom minden rétegét, életünk mindennapjait is egyre súlyosabban érinti. A klímaváltozást jellemző szélsőséges időjárási helyzetek azonban nem a vízháztartás felborulását, pusztán egy új egyensúlyi helyzetet megelőző, egyre csökkenő amplitúdójú szélsőségek sorozatát jelentik!

Sajnos azonban a hazai szabályozások rendkívül el-lentmondásosak. A vízügyi szektor már régóta és rendkívül komolyan veszi a környezet védelmét, bár korábban még minden vízzel kapcsolatos állami feladat egy kézben összpontosult, tehát nem parciális, hanem integrált megoldások születtek.

Ha valaki ismeri a vízügyi szakpolitikákat, vagy ol-vasta a Nemzeti Vízstratégiát, a Kvassay Jenő tervet (az interneten elérhető) világosan láthatja, hogy a hivatászerűen vízzel foglalkozók mindig is fontosnak tartották a vizekkel való ésszerű gazdálkodást, a vízvisszatartást, de a

települések és a mezőgazdaság káros vizektől való mentesítését is, sőt az öntözésfejlesztés során a medertározást és az ökológiai vízpótlást, valamint - ahol károkozás nélkül lehet – a belvizek visszatartását is. Mindeközben jelentős tározó programot valósítottak és valósítanak meg, mert feladatuk az okszerű, takarékos, megőrző vízgazdálkodás. A társadalom, a gazdaság, a civil szervezeteké pedig, hogy ezt segítsék, támogassák! Semmilyen indok nem lehet elég erős ahhoz, hogy parciális érdekek mentén meggátolja, hogy a vízkészletek mennyiségi és minőségi rendelkezésre állását generációkon átnyúló módon megőrizzük.

A vízre tehát erőforrásként és létünk alapjaként tekintünk, de a Kárpát-medence „teknő” jellegéből adódóan ez sokszínű vízgazdálkodási megoldásokat követel.

Sok tévhit, álmagyarázat övezi az öntözést. Az öntözés agrotechnikai elem, a természet-technológia része, ott kell alkalmazni, ahol agrotechnikai, vagy más beavatkozással nem lehet a növény számára hiányzó vizet pótolni.

Az öntözés érzeteti hatását a táj mikroklímájában. Ez a talaj és közvetlen fölötté lévő légtömegek hőmérsékletében és viszonylagos nedvességtartalmában mutatkozik meg. Az öntözővíz odavezetésével a felszínen bizonyos hőmérsékleti kiegyenlítés jelentkezik.

Az öntözőcsatornák lényegesen módosították a táj vízgyűjtőterületét, a talajvíz mozgását és magasságát is. Nagy hatással van az öntözés a talajviszonyokra is. A hatás részben kedvezőtlen, részben kedvező. Kedvezőtlenül hat a szerkezetre a hosszas elárasztás, a jó morzsás szerkezetet tönkretetheti és tömörséget idéz elő. Kedvezőtlen a mélyebben fekvő öntözőndő területek talajára, ha a sókban gazdag talajvíz szintje aránylag magasban van.

Az öntözés ugyanakkor elősegíti a talajképződési folyamatokat az előnyös hő- és vízviszonyok létrehozásával, így a talajban lévő baktériumok életműködése megerősödik, és lehetővé válik a szerves anyagok gyors bomlása, vagyis a talajok biológiai körforgásának folyamata meggyorsul. Az öntözés révén a szikes talajok átmenetileg kisebb mértékben javuláson mennek keresztül, az őszi szántás könnyebbé válik, a visszamaradt gyökerek és egyéb növényi részek a nagyobb mennyiségű szerves anyaggal a szántást megkönnyítik és a szikesedést átmenetileg enyhítik.

Sajnos az időszakos aszályoknál sokkal nagyobb kárt okoznak a felszín alatti készletek korlátok nélküli megcsapolói! A felszín alóli vízkivételek – sok helyen - olyan termeléshez, technológiához emelik ki a vizet, amelyeket nem kellene művelni az adott területen. De sietve jegyzem meg, hogy nem a felszín alatti vízkészletek használatának tiltása, csak okszerű használata a megoldás. Magyarországon, ha az eddigi maximális öntözött területet (400 000 ha) ismét öntöznék, a termőterület több mint 90%-án akkor is száraz gazdálkodást kell folytatni. Sajnos sok esetben nem a termőterület adottságai határozzák meg, hogy egy területen mit termelnek, hanem a termelő akarata vagy még inkább a piaci remények. A kontroll nélküli vízkivételek tovább növelik a vízhiányt és a gazdák lassan egymással fognak veszekedni és pereskedni a felszín alatti készletekért, mindaddig, amíg végül nem lesz miért veszekedni, meg-

szűnik a mezőgazdasági tevékenység, elnéptelenedik a vidék. Szántó művelést folytatni és öntözéses gazdálkodást megvalósítani nem lehet minden mezőgazdasági területen, és minden gazdálkodónak az adott terület táji adottságai és természet-technológiai lehetősége szerint kellene a termelését kialakítani.

Örömteli, hogy már több helyi gazda is egyetért abban, hogy ingyen átadnák a földjeik egy részét, ha azon vizes élőhelyet, talajvízpótló víztartást vagy víztározót építenének ki, és a vízügyi szolgálat vizet juttatna oda a csatornákból. Ehhez persze felszíni vízkészlet kell.

Az esővíz mellett azonban a biztonságos szürke vizek visszatartása is egyre fontosabb lesz. Erre is van már használható program (TISZ projekt), és települési példa (Ruzsa). A világon mindenütt egyre fontosabbá válik a használt vizek újbóli felhasználása, hasznosítása.

Fontos, hogy a társadalomban és a környezetvédelemben is újra felfedezzék Beszédes József (1787-1852) neves vízepítő mérnök intelmeit és egyben a tennivalónkat:

„Házad udvarából ne ereszd ki az eső, vagy hó levét, míg nem használtad, úgy határodból, vármegyédből, országból használatlanul a vizet ki ne bocsássad, mert ez ingyen az Isten becses ajándéka.”

Még egy gondolat a termőföldről. A helytelen mezőgazdasági gyakorlat következtében évente jelentős termőtalaj tűnik el, vagy válik – a környezet- és természetvédelem véleménye szerint - veszélyes hulladékká. Az erózió folytán a vízfolyásokban, holtágakban vagy a települések utcáin landolva jelentős, de megelőzhető többletfeladatot és problémát okoz a fenntartási és üzemeltetési feladatlátás, valamint a települési kárelhárítások során. Ez sajnos nem zavarja sem az agráriumot, sem a környezet- és természetvédelmet! A jelenleg érvényben lévő jogi szabályozások nem elegendőek az eróziós folyamatokból kialakuló mederanyag, iszap megfelelő kezeléséhez. Általános jelleggel veszélyes hulladékként kategorizálva újrahasznosítása nem lehetséges, a kitermelt iszapot meg kell semmisíteni. Sok esetben, helyben tartása, akár a mederpartra helyezése sem lehetséges, amennyiben a mezőgazdasági területek egészen a partig húzódnak. Azonban éppen ezekről a nem megfelelően művelt területekről kerül be a medrekbe a legtöbb hordalék, tehát az iszap gyakorlatilag ugyanazokat az anyagokat tartalmazza, melyeket a gazdák használnak a termelésükhöz.

A mezőgazdasági területekről lemosódó termőtalajnak csak elenyésző része szennyezett, jelentős részét vissza kellene juttatni a termőterületekre, csökkentve ezzel a termőhelyek talajvesztését és egyúttal a műtrágya felhasználást.

A Duna vízgyűjtője közel 100 millió ember közös élettere, ahol a víz, stratégiai erőforrás és több szempontból is felértékelődött. Sokan, sokféle módon felhívták már a figyelmet a közös gondolkodásra, a közös cselekvésre és megvannak a kulcsszavak: integráció, együttműködés, felelősség.

A világ legnemzetközibb vízgyűjtőjén különösen fontos az EU 20 évesként jubiláló vízvédelmi politikájának

szellemisége, hogy a vízgyűjtőn osztozó tagállamok együtt koordinálják vízgazdálkodási tevékenységeiket.

A vízgazdálkodás fontos alapelve és kihívása, hogy a víz-politikát integrálni kell a különböző szektorpolitikákkal. Az emberi beavatkozások jelentős negatív hatást gyakorolhatnak a vizek állapotára, ezért is fontos, hogy közös, vízügyes családunkra mindig is jellemző módon és a természetvédelemmel együtt érvényesítsük a Víz Keretirányelvben megfogalmazott és előírt integratív alapelveket, hogy vízkészleteinket jó állapotban, a jövő generációk számára is megóvhassuk.

A legtöbb, amit remélhetünk, és amiért tennünk is kell, az a szemléletváltás, ami a legnehezebb nemzeti sport. A hivatásszerűen vízzel foglalkozók ösidők óta szolgálják a társadalmakat, gazdaságokat, nem kis erőfeszítéssel küzdve a pillanatnyi igények kielégítése és a jövő számára megőrizhető készletek egyensúlyának biztosításáért.

Hinnünk kell abban, hogy a jól képzett szakemberek értik és szakszerűen, mindannyiunk egészségéért, biztonságáért és boldogulásáért végzik feladataikat, és ha mindenki hozzáteszi a maga kis részét az ésszerű és okszerű vízgazdálkodáshoz, akkor minden időben és mindenki számára jó és elfogadható állapot születhet.

KONFLIKTUS KEZELÉS

Az integráció

A vízgazdálkodást érintő irányelvek közötti összhang a ténylegesen integrált tervezésen keresztül teremthető meg.

Az integrált vízgazdálkodás azt jelenti, hogy „a vizek használatával és védelmével kapcsolatos környezeti, gazdasági és szociális célok elérését biztosító intézkedéseket összehangoltan fogalmazzák meg és hajtják végre.” ... „és ez egy olyan folyamat, mely lehetővé teszi a víz, a terület és a kapcsolatos készletek összehangolt fejlesztését, annak érdekében, hogy az egyenjogúság szem előtt tartásával maximálja az ebből származó gazdasági és társadalmi jólétet, anélkül, hogy létfontosságú ökoszisztémák fenntarthatóságát megsértenék. (Ijjas 2020).

Az intézkedések halmazain belül tehát kialakítható az a közös halmaz, amely egyszerre több irányelv megvalósítását is támogatja. Az integrált vízgyűjtő-gazdálkodás általános elveként az intézkedéseket csak akkor szabad végrehajtani, ha azok egyaránt pozitív hatással vannak a víz minőségére és mennyiségére is, valamint lehetőleg semleges hatással vannak az ökoszisztémára, és minimális negatív hatással az érintett ágazatokra. Az integrált települési csapadékvíz-gazdálkodás keretében például a települések adottságait, a vízgyűjtőterületet és a térségbe illeszkedést kell vizsgálni.

Olyan, méréseken alapuló, integrált vízgazdálkodás megteremtése a cél, melynek során a vízkárelhárítási és vízkészlet-gazdálkodási tevékenység, az ökoszisztéma-szolgáltatások megtartásával vagy növelésével, teljeskörűen biztosítani tudja - az igények kielégítése mellett - a fenntarthatóságot.

A vízkészletek megfelelő időben történő biztosítása érdekében az OVF fejlesztésében már 2016-ban megkezdő-

dött az Operatív Aszály- és Vízhánykezelő Rendszer kiépítése, amelyben jelenleg 47 megfigyelő állomás működik. A mért és számított adatok megjelenítését és közzétételét egy folyamatos fejlesztés alatt álló, nyilvános és vízügyi szakértői weblap segíti. A rendszer 2018-ban 10 napos előrejelzéssel is kiegészült.

A tartósan vízhiányos helyzetek hatékony kezelésére 2018. elején vízhiány védelmi körzetek kerültek kijelölésre, melyekre az aszályindexek területi átlagai alapján lesznek elrendelhetők a fokozatok, illetve a szükséges operatív vízgazdálkodási beavatkozások. Az öntözési idény alatt vízhiány védelmi körzetenként, hetente készülnek vízhiány jelentések. A megfelelő jogszabályi környezet kialakítása után **védelmi tervekben** kerül rögzítésre a vízügyi igazgatóságok vízhiányos helyzetekben gyakorolható tevékenysége. A mintatervek és nyilvántartások 2018-ban elkészültek.

Az öntözésfejlesztés megalapozása

A Kormány öntözésfejlesztést biztosító döntéseinek előkészítése során az volt a fő célkitűzés, hogy a fontosabb természeti és gazdasági tényezők figyelembevételével lehatárolásra kerüljenek a potenciálisan gazdaságosan öntözhető és gazdaságosan nem öntözhető területek, valamint, hogy meghatározzák azt, hogy milyen nagyságrendű kibocsátás- és termelésiérték-növekedést eredményezne a magyar mezőgazdaság számára, ha minden olyan területet öntöznének, ahol ez lehetséges és jövedelmező (figyelembe véve a termelők öntözési beruházásainak többletköltségeit és az így elérhető többletjövedelmet is). Az eredményeket az első és második körös vízigény felmérések alapján kidolgozott főműfejlesztések és a vízszolgáltatások, vízszolgáltató rendszerek bővítései határozták meg. Az öntözésfejlesztésnek köszönhetően a szántóföldi kultúrák öntözött területe 64 ezer hektárról csaknem hatszorosára növekedhetne. A javasolt öntözésfejlesztés vízigénye a felszíni öntözőrendszereknél 409 millió m³, a felszín alattiaknál 98,9 millió m³, vagyis együttesen 507,9 millió m³.

Ugyanakkor megjegyzendő, hogy problémát jelent az, hogy az 5 éve nem használt, de vízjogi engedéllyel lekötött vízmennyiség – a 2018. évi felmérés alapján - országosan 38 millió m³, és az öntözőrendszerek kínálta lehetőségek (mintegy 436 ezer hektár), sok helyen nem esnek egybe az új igényekkel. Ezért szükséges a vízszolgáltatások és kapacitások fejlesztése, vagyis új öntözőcsatornák és az öntözővíz elosztó pontokig való eljutását biztosító infrastruktúra kiépítése és fenntartható üzemeltetésének biztosítása. A sikeres öntözés fejlesztés feltétele mindemellett a gazdálkodók ösztönzése, üzemeltetési és gazdaságossági biztonságot adó új jogszabályi környezet, illetve megfelelő beruházási és támogatási környezet kialakítása.

Jogszabályi változtatások

Az öntözésfejlesztés megvalósításához elengedhetetlen az engedélyezési folyamat egyszerűsítése, a jogi, szabályozási környezet rugalmasabbá tétele. Bár az adminisztratív terhek csökkentése érdekében jelentős intézkedések születtek az elektronikus ügyintézés bevezetésével, de a gazdák együttműködése és a támogatási rendszerek,

hitelkonstrukciók hatékonyabbá tétele nélkül az öntözés-gazdálkodás elterjesztése nehezen megvalósítható.

A tervezési rendszerek tényleges integrációját jogszabályalkotással szükséges elősegíteni. Ehhez azt kell biztosítani jogszabályi előírással, hogy az állami kötelezettségként készülő terveket a különböző felelős hatóságok közösen, „team” munkában bírálják el, a szakmai egyeztetéseket a tervezési folyamat részeként folytassák le.

Az öntözés-gazdálkodás elterjesztése és vizeink jó állapotának elérése érdekében tett szakmai erőfeszítések a társadalom támogatása és együttműködése nélkül nem vezethetnek sikerre.

IRODALOMJEGYZÉK

AKI (2016). A magyarországi mezőgazdasági területek öntözési célú értékelése.

AKI (2018). Az öntözhetőség természeti-gazdasági korlátainak hatása az öntözhető területekre.

BM (2016). Nemzeti Vízstratégia, Kvassay Jenő Terv.

FVM (2009). A vízgazdálkodás növekvő mezőgazdasági szerepének érvényesülését segítő cselekvési programok kidolgozása.

FVM (2009). Közcélú mezőgazdasági vízgazdálkodási feladatok lehatárolásának elvei.

FVM (2009). A magyarországi öntözés főbb korszakai.

Ijjas I. (2020). Integrált vízgazdálkodás/Hidroinformatika születése – Európai és globális integráció.

HAKI (2007-2009) A mezőgazdasági vízhasználatok felmérése és a vízhasználatok költségelemzése.

Ligetvári F. (2016). Az öntözés ereje.

OVF (2014). Magyarország hatékony öntözési rendszerének létrehozása.

OVF (2018). Öntözés Fejlesztési Stratégia.

OVF (2020). Belvízvédelmi, Vízrendezési és Öntözési Főosztály, Adatkataszter.

VM (2012). Gazdák önkéntes társulása.

A SZERZŐ



KOLOSSVÁRY GÁBOR vízépítő mérnök, hidrológus szakmérnök, vízgazdálkodási szakértő, euro-mérnök, címzetes egyetemi docens (SZIE GATE), az Országos Vízügyi Főigazgatóság (OVF) Települési Vízgazdálkodási Főosztályának főosztályvezetője. Fő szakterületei az integrált vízgazdálkodás, az agrár-vízgazdálkodás, mezőgazdasági vízszolgáltatás, belvízvédkezés, víztározás, víz stratégiák (Aszálystratégia, Nemzeti Vízstratégia, Öntözésfejlesztés). A Magyar Hidrológiai Társaság (MHT) tagja 1980 óta, 2007-től egy cikluson át az MHT alelnöke. Az ICID Magyar Nemzeti Bizottságának tagja.

Termásvíz használat: hőenergia vagy gyógyvíz?

Kerekgyártó Tamás* és Tóth György**

* VTK INNO SYSTEM Kft. H-1117 Budapest, Prielle Kornélia utca 47-49. (E-mail: kerekgyarto.tamas@mbfsz.gov.hu)

** Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat, H-1145 Budapest, Columbus u. 17-23. (E-mail: toth.gyorgy@mbfsz.gov.hu)

Kivonat

A geotermikus energia a Föld belsejéből hővezetéssel vagy anyagáramlással a felszín felé átadódó, zömében a radioaktív bomlásból származó hőenergia. Nagymértékben megújuló primer energiaforrás, amelynek az alkalmazásával igen hatékonyan oldható meg a levegőbe történő humán szén-dioxid kibocsátás csökkentése.

A geotermikus energia szállító közege leggyakrabban a felszín alatti víz, és éppen ezért fontos a termásvíz-hasznosítások további fajtáival való kapcsolatokat áttekinteni. Ezek között kiemelt szerepük van – a világviszonylatban is különleges pannon-medencei hidrogeológiai és geotermikus adottságaink mellett – a gyógyvíz-hasznosításoknak és a hagyományos termálfürdő-hasznosításoknak. A geotermikus energiát és hévízhasznosítást lehetővé tevő rezervoárok és vízáadó rendszerek sok esetben regionálisan összefüggő, termálkarsztos vagy -porózus felszín alatti áramlási és hidraulikai rendszerek részei, melyeken belül, különösen az egymáshoz közelebbi hasznosítások között konfliktusok alakultak és alakulhatnak ki. Ezeknél a konfliktustípusoknál, azok feloldásánál, megelőzésénél vagy legalábbis minimalizálásánál alapvető szerepe van a helyi adottságok és a regionális rendszerek egyedi és együttes vizsgálatának. A cikk áttekinti a termásvizekkel kapcsolatos jelenlegi helyzetet, a konfliktusokat és azok megoldási lehetőségeit.

Kulcsszavak

Termásvíz, gyógyvíz, hőenergia, hidrogeológia, vízkonfliktusok.

Thermal water use: thermal energy or medicinal water?

Abstract

Geothermal energy is thermal energy that is transferred from the Earth's interior to the surface by heat conduction or material flow, mostly from radioactive decay. It is a highly renewable primary energy source that can be used to reduce human carbon dioxide emissions to air very effectively.

The transport medium for geothermal energy is most often groundwater, and it is therefore important to review the relationships with other types of thermal water utilization. Among these, in addition to our special hydrogeological and geothermal conditions in the Pannonian Basin, the use of medicinal water and the utilization of traditional thermal baths also play a key role. Reservoirs and water supply systems for geothermal energy and thermal water utilization are in many cases part of regionally connected, thermal karstic or porous subsurface flow and hydraulic systems, within which conflicts have developed and may develop, especially between closer uses. In these types of conflicts, the individual and joint examination of local conditions and regional systems plays a fundamental role in their resolution, prevention or at least minimization. The article reviews the current situation of thermal waters, conflicts and their solutions.

Keywords

Thermal water, medicinal water, thermal energy, hydrogeology, water conflicts.

TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉS

A geotermikus energia a Föld belsejéből hővezetéssel vagy anyagáramlással a felszín felé átadódó, zömében a radioaktív bomlásból származó hőenergia. Nagymértékben megújuló primer energiaforrás, amelynek az alkalmazásával igen hatékonyan oldható meg a levegőbe történő humán szén-dioxid kibocsátás csökkentése. A hőenergia viszont csak korlátozott mértékben szállítható, ezért a hasznosítások helyhez, pontosabban ebből a szempontból a hőforrásokhoz kötöttek. Mindemellett a geotermikus energia szállító közege leggyakrabban a felszín alatti víz, és éppen ezért fontosnak tartjuk a termásvíz-hasznosítások további fajtáival való kapcsolatokat is áttekinteni. Ezek között kiemelt szerepük van – a világviszonylatban is különleges pannon-medencei hidrogeológiai és geotermikus adottságaink mellett – a gyógyvíz-hasznosításoknak és a hagyományos termálfürdő-hasznosításoknak. Ezek alapul szolgálnak a hazai gyógy- és wellness-turizmusnak, és ily módon is jelentős hányadát jelentik a nemzeti vagyonnak.

A geotermikus energiát és hévízhasznosítást lehetővé tevő rezervoárok és vízáadó rendszerek sok esetben regionálisan összefüggő, termálkarsztos vagy -porózus felszín alatti áramlási és hidraulikai rendszerek részei, melyeken belül, különösen az egymáshoz közelebbi hasznosítások között konfliktusok alakultak és alakulhatnak ki.

Ezeknél a konfliktustípusoknál, azok feloldásánál, megelőzésénél vagy legalábbis minimalizálásánál alapvető szerepe van a helyi adottságok és a regionális rendszerek egyedi és együttes vizsgálatának. Itt kell kiemelni, hogy regionális áramlási rendszereink országhatárral osztottak, melyek esetében nélkülözhetetlenek a szomszéd országokkal való együttes értékelések, és az azokon alapuló konfliktus megelőző vagy csökkentő közös gazdálkodások kialakítása.

Végül megemlíjtük, hogy a mélységi vizek energetikai és „fürdős” hasznosításai, az esetek egy részében, kapcsolódhatnak az ugyanazon felszín alatti tárolótérből termelő vagy oda betápláló egyéb fluidum-hasznosításokkal. Ezek

között meg kell említeni a szénhidrogéneket, szén-dioxidot és értékes oldott ásványi nyersanyagokat.

JELENLÉGI HELYZET ÉS KÖZISMERT KONFLIKTUSOK

Konfliktusok azonos típusú hasznosítások között

Már meglévő, stabilan fenntartható termálvíz hasznosításra negatív hatással lehetnek a közelbe telepített újabb hasznosítások, melyek ronthatják a termelt víz minőségét, mennyiségét és hőmérsékletét is.

Termálkarszt-források körzetében jelentkező konfliktusok és megoldási lehetőségek

Példaként említjük, hogy a Dunántúli-középhegységben bauxit- és szénbányászatot lehetővé tévő víztelenítések hatására jelentősen lecsökkentek a hévízi és a budapesti termálforrások hozamai. A bányászat megszűnését követően a folyamatosan emelkedő vízszintek és a termálforrások hozamának megerősödései, azaz a növekvő szabad vízkészletek kapcsán újabb vízigények és geotermikus hasznosítási igények jelentkeztek.

Mind a Hévízi-tó környéki, mind a budapesti termálkarsztrendszer meglehetősen komplex, összefüggő hidrogeológiai és ökoszisztémás szolgáltatással rendelkezik, nagy értékű, történelmileg is jelentős gyógyászati hasznosításokkal. Az újabb egyedi vízigények kielégítése helyi, egyedi értékeléseken alapuló engedélyezések mellett is több konfliktushelyzet kialakulásához vezetett. Ennek megoldására a források teljes felszín alatti vízgyűjtőjére részletes hidrogeológiai felmérések és értékelések készültek, melyek alapján térségi vízgazdálkodási rendszerek alakultak ki. Hazai és nemzetközi tekintetben különösen példaértékű a Hévízi-tó, ezért felvetődött a környező térségekben lévő szabad vízkészletek újraértékelése. Ez a Hévízi-tó karsztvízgazdálkodási rendjének kialakításával, megfelelő védelmi zónákkal, és kötelezően előírt távjelzős mennyiségi és üzemeltetési monitoring előírásaival valósulhat meg. A legutóbbi időkben a tó hozamának erősödése, és az egyidejűleg jelentkező hőmérséklet-csökkenések olyan folyamatosan fejlesztendő üzemirányítási rendszer kiépítését igényelték, mely mind a tó ökoszisztémás szolgáltatásainak, mind a meglévő kutas hévízhasznosításoknak a védelmét úgy tudja biztosítani, hogy az újabb hasznosítási igények kielégítésének egy része is megoldható lehessen. Az ehhez szükséges alapozó hidrogeológiai modellezések, valamint az ökoszisztémás, természetvédelmi értékelések folyamatban vannak.

Porózus termálvizeink konfliktus-helyzetei

A hazai geotermikus célú és fürdős termálvíz-hasznosításainkhoz szükséges hévizet - a Felső-Pannóniai porózus vízadó komplexumból - fűrt kutak szolgáltatják. Ebben a nagyregionális és regionális felszín alatti áramlási rendszerben lévő több tízezer termelőkút közül több mint ezer kútból termelnek 35 Celsius foknál melegebb vizet. A vízadó rendszer mélysége az Alföld és a Kisalföld területén meghaladja a 2 000 métert is, ahonnan 80-100 °C körüli vizek termelhetők. 1 000 méternél mélyebb helyzetű vízadóknál már mindenütt 50 fok feletti vizek nyerhetők. Ezekre a lehetőségekre létesített fűrt-kutas hasznosítás egyes területeken először az ottani szabad kifolyásos, „ár-

tézi” rendszereket érintette, és készítette a meglévő hasznosítókat a szivattyús termeléses mód bevezetésére. A nyugalmi vízszintek ezt követően tovább csökkentek, főként a jelentősebb kertészeti hasznosítások és a kiépült fürdőkomplexumok térségében. Mindez a termálvizek felszínre hozatalát egyre inkább drágította, másrészt egyre kevesebb lehetőség maradt extenzív fejlesztésekre. Debrecen, Szolnok, Szentés, Szeged körzetében több tíz méteres depresszió jelentkezett már az 1980-as években is. Ráadásul a hasznosítások után többé-kevésbé lehűlt, továbbá a 30 °C-nál magasabb hőmérsékletű vizek a felszíni befogadóknál, a vízfolyásokban és csatornáknál hőszennyezéseket okoztak. Ugyancsak problémát jelentett a vizek kémiai összetétele. A magas összes oldottanyag-tartalmú, főként a nátrium-hidrogénkarbonátos és a fenolos használt termálvizek szennyezték a környezetet.

Mindezek számos konfliktushelyzetet váltottak ki, melyek feloldásához számos megoldás kínálkozott. A fürdők esetében a víz-visszaforgatás kötelezővé tétele már jelentős megtakarítást jelentett, de a gyógyvíz hasznosítások csak elenyésző részénél lehetett ezt az eljárást alkalmazni. A magas, 80-100 °C körüli hévízhasznosítások esetében helyenként alkalmazták az úgynevezett kaszkádos eljárást, vagyis a legmagasabb hőmérsékletű vizeket először a kertészetek üvegházainál, majd a fokozatosan lehűlő vizeket lakóépületek fűtésére, használati melegvíz-ellátásra, esetleg helyi termálfürdő vízellátására használták. A kaszkádos eljárás általános bevezetésénél a legfőbb akadályt az jelenti, hogy csak ott lehet megvalósítani, ahol az említett hasznosítási lehetőségek egymáshoz közeliek. Ráadásul az elfolyó vizek vízminőségi problémáit ez az eljárás nem oldotta, oldja meg.

Kézenfekvő megoldásként jelentkezik a hőhasznosítás után lehűlt vizeknek ugyanabba a mélységi vízadóba, rezervoárba való visszasajtolása. Ehhez azonban újabb, besajtolásra alkalmas, nagymélységű kutak fúrása, és felszíni vízkezelések bevezetése szükséges, mely a hasznosításokat jelentősen megdrágítaná. Ráadásul csak a mélységi rezervoárok egy része alkalmas a visszasajtolt vizek gazdaságos befogadására. Az energetikai célú termálvíz-hasznosítások esetében a jogszabályba foglalt általános visszasajtolási kötelezettség társadalmilag és gazdaságosan sem volt bevezethető. Bár jelentős kutatások folynak a visszasajtolási technológiák egyre szélesebb körben való alkalmazhatóvá tételére, a porózus rendszerek geotermikus hasznosításával kapcsolatos konfliktus-helyzeteket mind a mai napig nem sikerült megoldani.

Valamelyest javíthat a differenciált gazdálkodás bevezetése, melynek az a lényege, hogy elsősorban a földtaniilag alkalmas helyzetekben kell előírni és támogatni a visszasajtolásokat. Ugyancsak javíthat a helyzeten az engedélyezett mennyiségeken felüli víztermelések visszaszorítása, melyhez a távjelzős hozam- és szintmérők kötelezővé tétele, és a vagyonnevelő igazgatóságok ellenőrzési lehetőségeinek bővítése lenne szükséges. Mindemellett szükséges lesz a jelentősebb termálvíztermelési körzeteknél kijelölni azokat a térrészeket, melyekhez meg lehet határozni a felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004. (VII.21.) Kormányrendeletben előírt mennyiségi igénybevételi kor-

látokat. Ezek kijelöléséhez azonban térségi áramlási modell kialakítása és online monitoringrendszer kifejlesztése tartozik, melyek összekapcsolt működtetése biztosíthatná a vagyonekezelő részére a megfelelő térségi üzemirányítási és ellenőrzési lehetőségeket.

Az előzőekben vázolt problémákat három eltérő hasznosítás rövid bemutatásával reprezentáljuk. Mint említettük, általánosságban elmondható, hogy a legnagyobb problémát a homokos-homokkőves rendszerbe telepített visszacsajtoló kutak költséghatékony üzemeltetése okozza, ám e területen belül is rendkívül megoszoló tapasztalatok gyűltek össze. Hasonló geológiai és hidrogeológiai helyzetben lévő területekre telepített geotermikus rendszerek üzemelési tapasztalatai is eltérőek lehetnek. Így például az üzemeltetés költséghatékonyaságát tekintve:

- Gazdaságosan üzemelő rendszer: Orosházán a 2010-2011-es években egy termelő- és két visszacsajtoló kúttal üzemelő zárt geotermikus rendszer épült ki. A termelőkút kifolyóvíz hőmérséklete közel 90 °C-os, melyet 6 helyiség fűtésére használnak fel. A termelés és a visszacsajtolás ugyanazon a felső pannóniai korú, Újfalui Homokkő Formáció vízadó rétegébe történik. A visszacsajtoló víz a külső hőmérséklettől függően körülbelül 40–60°C hőmérsékletű. A visszacsajtolási nyomás 0-3 bar.
- Kevésbé gazdaságosan üzemelő rendszer: Hódmezővásárhelyen több évtizede sikeresen üzemelő geotermikus távfűtő rendszert (8 termelő, 2 visszacsajtoló kút) építettek ki, mely több mint 2700 lakást és 130 közületi fogyasztót lát el (*Ádók 2007*). Viszont a rendszer működését nehezíti a felszíni szelvényekben történő vízkő kiválás és a visszacsajtolás előtti szűrőknél elszaporodó baktériumok tömítő hatása. A visszacsajtolási nyomás 1,5-4 bar.
- Gazdaságtalanul üzemelő rendszer: Szolnokon a fűtésre használt, zárt geotermikus rendszer üzemeltetése az igen nagy visszacsajtolási nyomás (4-4,7 bar) miatt gazdaságtalan, ezért itt ma már a visszacsajtolás fenntartása kérdéses (*Szőcs és társai 2017*).

Iparágak közötti konfliktushelyzetek és azok megoldásai

A szénhidrogén (CH) termelések hatással lehetnek a velük egy hidraulikai rendszert alkotó, közeli geotermikus vízhasználatokra mind mennyiségi, mind minőségi szempontból. Ez azonban igaz fordítva is, bár ritkábban. A hatások meglehetősen változatosak, a rétegenergia csökkenésétől kezdve azoknak a szennyezett vizeknek a visszacsajtolásáig, melyek a CH termelési körzetekben keletkeznek. Ez utóbbi helyzeteket azonban szigorú feltételek mellett a 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet lehetővé teszi. Mindenhez egy teljeskörű országos felmérés, előzetes hatásvizsgálati stratégiai terv kialakítása volt szükséges, országos földtani és vízügyi háttérintézmények vezetésével, a CH termelő vállalkozások részvételével és egyetemi, akadémiai kutatóműhelyek bevonásával. A Korm. rendelet ilyen jellegű előkészítése jó például szolgálhat más konfliktus-megelőzést, megoldást igénylő problémák számára is.

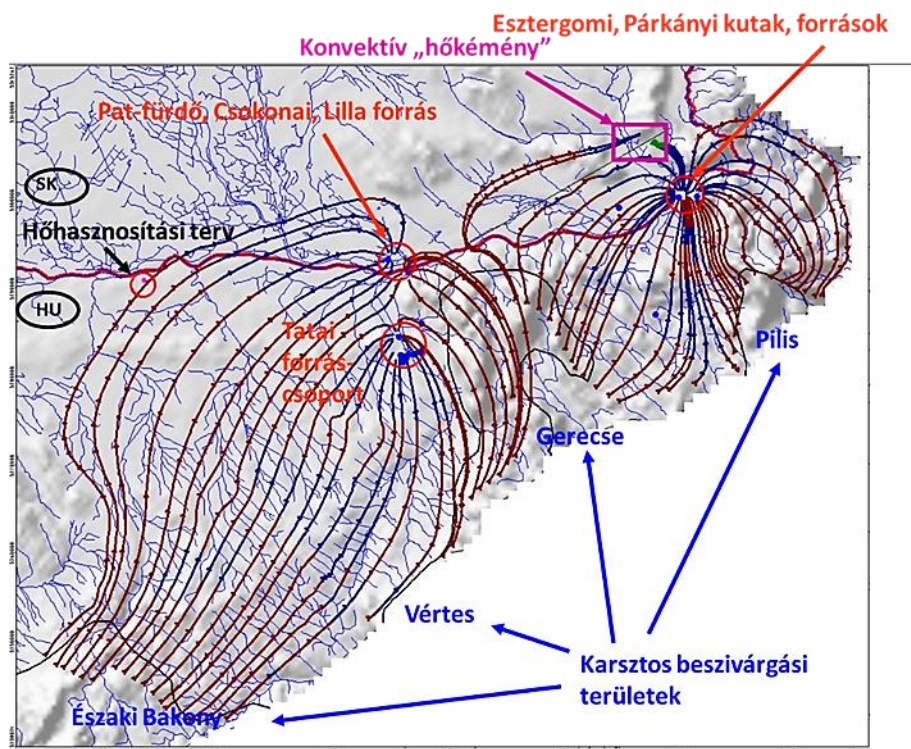
Az említett stratégiai terv (*Nádor és társai 2000*) nemcsak a jogszabályi lehetőségeket alapozta meg, de egyúttal megfogalmazta az azokat megalapozó lokális, (rezervoár-szintű), regionális és országos teendőket is. Több ilyen konkrét eset közül mintapéldaként hivatkozhatunk a 2010-ben Hajdúnánás-Görbeháza térségében lévő szénhidrogén termeléshez tervezett vízikiváló kút hatásvizsgálatára, mely numerikus áramlási és transzportmodellezéssel bizonyította mind a regionális, mind a lokális rendszerben várható folyamatokat. A modellezés és értékelés egyúttal alapul szolgálhat a Miskolc és Debrecen között félúton, rendkívül jó közlekedéssel rendelkező térség geotermikus vagy más hévízhasznosításainak tervezéséhez is.

Mindezek az alkalmazások ahhoz a felismeréshez vezettek, hogy a mélységi pórusterekkel, mint nemzeti vagyonnal való észszerű gazdálkodás bevezetésével ezek fenntartható hasznosítási láncai is kialakíthatók. Egy olyan szénhidrogén kutatás, melynél figyelemmel vannak a geotermikus, a különböző CH és CO₂ tárolási lehetőségekre és értékes oldottanyagok (pl. jód, lítium) kinyerésére, az lehetővé teszi az ezekben érintett iparágak „win-win” (mindenki győztes) típusú hasznosításait is.

Országok közötti konfliktusok és megoldási lehetőségek

A határon átnyúló víztestek, és így a porózus termál és karsztos termál víztestek fenntartható vízgazdálkodásának megalapozása érdekében több nemzetközi kutatási projekt készült az elmúlt évtizedben. Ezeket a kutatásokat a szomszéd országok földtani szolgálataival történő olyan adatharmonizáció jellemezte, mely lehetővé tette a természetes állapotok közös megértését és értékelését. Ehhez olyan nagyregionális és regionális áramlási- és hőtranszport modellek készültek, melyek megfelelő kalibrációja után mód nyílt különböző vízgazdálkodási jövőképek vizsgálatára, előrejelzésére. Az ilyen nemzetközi projektek közül kiemelhető a szlovén-magyar határral osztott Mura-Zala termál-víztestcsoport értékelése (T-JAM projekt), amely különösen a lendvai nagyarányú hévíztermelések által okozott országhatáron átnyúló depressziós hatások vizsgálatához és közösen kialakított mennyiségi igénybevételi korlátok megadásához szolgált alapul.

A T-JAM projekt tapasztalatai figyelembevételével immár az EU négy tagállama: Magyarország, Ausztria, Szlovákia és Szlovénia állami földtani szolgálatai a Ny-Pannon medence, a Grazi medence és a Bécsi medence harmonizált geotermikus és hévízhasznosításaira létrehozták a TRANSENERGY projektet. A projekt fő célja az említett medencerészek geotermikus erőforrásaival történő fenntartható gazdálkodás szakmai megalapozása és a döntéshozók, felhasználók, potenciális befektetők számára egy webalapú, interaktív döntés-előkészítő rendszer kialakítása, amely megmutatja a geotermikus rendszerek potenciáljára, terhelhetőségére, érzékenységére és fenntartható hasznosítására vonatkozó információkat a vizsgált határ menti régiókban. A regionális tanulmányok egyike a szlovák-magyar határral osztott ÉK Dunántúli termálkarszt bányászati víztelenítések karsztvízszint emelkedések utáni meglévő és potenciális geotermikus és hévízhasznosításokat vizsgálta (*1. ábra*).

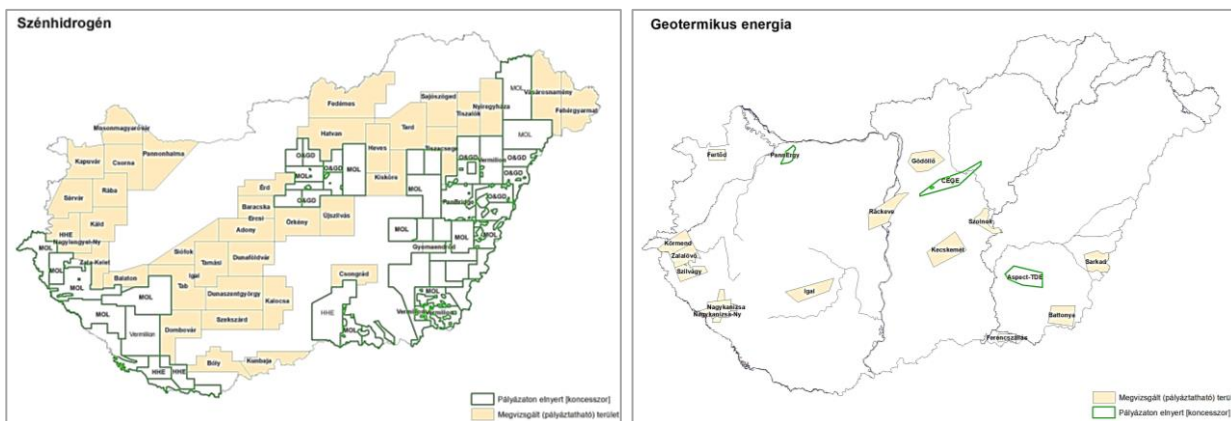


1. ábra. Numerikus szimuláció alapján számított áramlási pályák a TransEnergy project területén (Tóth és társai 2012)
 Figure 1. Computed path-lines on the TransEnergy project area (Tóth et al. 2012)

Komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálatok, mint a konfliktusmegelőzések jó példái

A bányászati koncessziók megalapozására komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálatok készültek. Ezek a

tanulmányok (már több, mint 70 db) ismertetik egy adott koncessziós térségben (2. ábra) előfordult/előforduló bányászati tevékenységeket és felméri a jövőben tervezett szénhidrogén, geotermikus, szén vagy ércbányászati tevékenységek hatásait és következményeit.



2. ábra. Koncesszióra javasolt vizsgálati területek elhelyezkedése (bal oldal: szénhidrogén, jobb oldal: geotermikus)
 (Forrás: mbfsz.gov.hu)

Figure 2. Location of study areas proposed for concession (left side: CH areas, right side: geothermal areas) (Source: mbfsz.gov.hu)

Ezen tanulmányok elkészítésében részt vettek a földtani, bányászati és vízügyi központi szervezetek, hatóságok, valamint valamennyi jelentést véleményezhette az összes releváns hatóság, ipari szereplő és magánember is. A geotermikus hasznosítások szempontjából ugyan csak a 2 500 méternél mélyebb térsz az, ami koncesszió-köteles, azonban a tanulmányok olyan széles körű földtani, geofizikai, hidrogeológia, természetvédelmi, környezetvédelmi ismereteket mutatnak be, illetve mindenki számára tesznek elérhetővé, melyek már ebben a formában is alkalmasak a környezeti konfliktusok megelőzésének elősegítésére.

IRODALOMJEGYZÉK

Ádók J. (2007). A hódmezővásárhelyi geotermikus fűtési rendszer, Hódmezővásárhely. (http://geotermia.lapunk.hu/tarhely/geotermia/dokumentumok/adokjanos_cikk_hodmezovasarhelyi_geot_fut_rendszer.pdf)

Kerégyártó T. (2014). Az Orosháza-Gyopárosfürdő geotermikus rendszer nyomás, hőmérséklet és áramlás viszonyai – esettanulmány. ME-KFGI Diplomamunka, Miskolc.

Nádor A., Farkasné B. J., Horváth I., Jámbor Á., Juhász Gy., Tóth Gy., Liebe P. (2000). Stratégiai terv – Szénhidrogén-bányászattal kapcsolatos besajtolások mélységi, elsősorban termálvizekre gyakorolt hatásának felmérése céljából. Budapest, 2000. július 10.

Szőcs T., Kerékyártó T., Gál N., Babinszki E., Tihanyiné Sz. E., Pálfi É., Jerabek Cs., Lajtos S., Beke Zs., Bertalan É., Besnyi A., Bitter Zs., Kónya P., Udvardi B.

(2017). Új termálvíz és gázelemzések végzése és adatok komplex értékelése, Budapest.

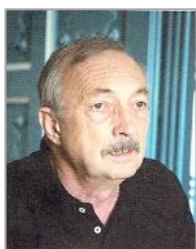
Tóth Gy., Rotár-Sz. Á., Kerékyártó T., Szőcs T., Gáspár E. (2012). Summary Report of the supra-regional hydrogeological model. Transenergy project, Budapest.

Koncesszióra javasolt területek komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati jelentések, <https://mbfsz.gov.hu/vizsgalati-jelentes>

A SZERZŐK



KERÉKGYÁRTÓ TAMÁS a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Karán szerzett 2010-ben hidrogeológus-mérnökgeológus, majd 2016-ban olaj-és gázmérnöki oklevelet. 2014-től a Mikoviny Sámuel Földtudományi Doktori Iskola hallgatója, ahol 2017-ben abszolutóriumot szerzett. Kutatói pályáját 2011-ben a Magyar Állami Földtani Intézetben (ma: Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat) kezdte, 2019 júliusától a VTK INNOSYSTEM KFT-ben dolgozik. 2010-től a Magyar Hidrológiai Társaság tagja.



TÓTH GYÖRGY 1963 és 1967 között a Szabó József Geológiai Technikum diákja volt, 1972-ben szerezte meg geológus diplomáját az Eötvös Loránd Tudományegyetemen. Ezt követően szintén az ELTE-n kapta kartoγράφus diplomáját, majd a Miskolci Nehézipari Egyetem Bányamérnöki Karán hidrogeológus szakmérnöki szakot végzett. Első munkahelye a Fővárosi Vízművek volt, ahol a Csepel-szigeti vízkutatásokat vezette, a halásztelki, tököli és szigetújfalu vízmű részben ennek nyomán valósult meg. 1974 óta a Magyar Állami Földtani Intézet (MÁFI) Vízföldtani Osztályán hidrogeológus kutató. (A MÁFI-t és geofizikai testvérintézetét, az ELGI-t 2011-ben összevonták Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, (MFGI) néven.) Jelenleg önkéntes hidrogeológusként dolgozik a Magyar Bányászati és Földtani Szolgálatnál.

A víz értéke - megfizethető-e a tiszta víz?

Kovács Károly

MaSzeSz elnök (E-mail: elnok@maszesz.hu)

Kivonat

A cikk fő témája a vízzel kapcsolatos konfliktusok azonosítása, azok kezelésére vonatkozó megoldások keresése, illetve arra keresi a választ, hogyan jelenik meg a társadalmi konfliktusok között a víz értéke, a tiszta víz megfizethetősége.

Kulcsszavak

Víz, mint természeti érték, vízellátás, közüzemi ivóvíz ára, vízárával összefüggő társadalmi konfliktusok, megoldási javaslatok.

The value of water - is clean water affordable?

Abstract

The main topic of the article is the identification of water-related conflicts, the search for solutions to deal with them, and the search for the answer to how the value of water and the affordability of clean water appear among social conflicts.

Keywords

Water as a natural value, water supply, the price of public drinking water, social conflicts related to water prices, solutions.

BEVEZETÉS

A cikk fő témája a vízzel kapcsolatos konfliktusok azonosítása, azok kezelésére vonatkozó megoldások keresése, illetve arra keresi a választ, hogyan jelenik meg a társadalmi konfliktusok között a víz értéke, a tiszta víz megfizethetősége.

A konfliktus olyan egyének vagy társadalmi csoportok közötti ütközés, amely mögött igények, szándékok, vágyak, törekvések, érdekek, szükségletek, nézetek, vélemények, értékek szembenállása húzódik meg (Szekszárdi 1995).

A tiszta víz értékét, és annak megfizethetőségét tekintve az alábbi társadalmi csoportokat (fogyasztókat, jelenkori és jövőbeni hasznélvezőket), és azok *horizontális-jelenkorban konkuráló-, és vertikális -a jövő generációkat érintő- érdekütközését* tudjuk azonosítani: települések lakossági és intézményi fogyasztói, ipar, mezőgazdaság, halászat (közvetetten a hajózás, a vízerő, a geotermikus energia hasznosítás), de ide kell soroljuk a vízi ökoszisztéma szolgáltatások hasznélvezőit is, hiszen „*elengedhetetlen lépés az ökoszisztéma-szolgáltatások beépítése a költség-haszon elemzésekbe, a hatástanulmányokba és a jogi szabályozásba (MTA 2018).*

A konfliktusok kezelésének hangsúlya a társadalmi-gazdasági szempontok összehangolásán, azon belül is az értékek (azon belül a költségek) ismeretén alapuló, az érdekek (azon belül a szociális érdekek) szem előtt tartását biztosító társadalmi szolidaritáson van.

Az Európai Víz Keretirányelv (VKI) hazai jogrendbe is illesztett 9. paragrafus (Parliament and Council 2000) értelmében a vízfelhasználás ellenőrzése és menedzmentje valamennyi vízfelhasználási területen jogi kötelezettséget jelent, a vízkészletek fenntartható használatának biztosítására.

A VKI szerint a használó/szennyező „teljes költség megtérülést” biztosító díjat kell, hogy fizessen, ugyanakkor fontos megjegyezni, hogy ennek érvényesítésében megalapozott és indokolt esetekben kivételeket és szociális alapú engedményeket is tesz.

Az értékeket (azon belül a költségeket), vagyis a további érdekek megfogalmazását és mérlegelését megalapozó ismereteket tekintve az Európai Unió háttérintézménye az Európai Környezetvédelmi Ügynökség (EEA) 2001-ben, röviddel a VKI elfogadását követően definiálta a teljes költség megtérülés fogalmát, és hét tételben nevesítette a számításba veendő egyes költségelemeket. Ezek szerint a víziközművek mindennapi működésének, működtetésének (kitermelés, tisztítás, elosztás, gyűjtés és használat utáni tisztítás) (I.), a szükséges infrastruktúra beruházások finanszírozási és kamatköltségeinek (II.), a vizes ágazati és a gazdaság egyéb területein elvárható tökemegtérülés használdozati költségeinek (III.), a vízkészlet szűkösségéből adódó természeti erőforrás felhasználásnak (IV.), bizonyos típusú használatok által másoknak okozott társadalmi költségeknek (V.), a vízhasználatból adódó természetkárosítás költségeinek (VI.), és a természeti erőforrások és környezeti károk hosszútávú felértékelődésének előre vetített költsége (VII.) is meg kell, hogy jelenjen a díjakban (Roth 2001).

A VÍZ, MINT TERMÉSZETI ERŐFORRÁS ÉRTÉKE

A víz, mint természeti erőforrás értéke hazánkban a *vízkészlet használati járulékb*an jelenik meg. A alapjárulékmértéke a jelenleg hatályos 1995. évi LVII. vízgazdálkodásról szóló törvény, valamint a vonatkozó rendeletek (Belügyminisztérium 2016) alapján 4,50 forint/m³. Ennek értéke a társadalmi szereplők, a lakosság számára jobban értelmezhető mértékegységre, azaz *literre vetítve 0,45 fillér/liter*, ami persze a már nem létező fillér értelmezésének nehézségét veti fel, viszont jól szemlélteti, hogy a *vízkészlethez való hozzáférés nem jelenthetne problémát senki számára, tehát annak esetleges meg nem fizethetősége nem eredményezhet konfliktust*. A vetítési alap tekintetében uralkodó ismerethiányt jól szemlélteti a húszeszes fogyasztói mintán mért, átlagosan 47 Ft, illetve 48 Ft/literes víziközmű (ivóvíz, csatorna) szolgáltatási díjfizetési készségnyilvánítás (MEKH 2019a), mely a hivatalos dokumentumokban (egyebek mellett a szolgáltatási számlákon)

megjelenő m^3 -ben kifejezve 47 000 Ft, illetve 48 000 Ft/ m^3 -nek felelne meg. A részben ennek a nyilvánvaló értékaránytalanságnak a visszamérését célzó kutatás (MASZESZ 2020) ugyan megmutatta, hogy a megkérdezettek feltehetően csak az ivás céljára használt napi 3 literre gondolhattak, de itt megjegyezzük, hogy abban az esetben is a napi fejenként 300 Ft-ot kitevő értékkel a jelenlegi víz-csatorna díjak 3-5-szörösét lennének képesek megfizetni.

A víz értéke és megfizethetősége szempontjából társadalmi konfliktust

- az egyes felhasználási céloknak megfelelő tisztaság előállításának (tisztítás) és megőrzésének (szennyvízelvezetés és tisztítás), valamint
- az egyes fogyasztói helyekre való eljuttatás infrastruktúrájának megteremtési, fenntartási és üzemeltetési költségeinek viselése és megfizethetősége jelent(het).

A települési vízfelhasználás (ivóvízellátás) esetén a vízkészlethasználati járuléka a szolgáltatási díjnak nagyságrendileg 1%-át teszi ki. Európai kitekintésben is elmondható, hogy a vízkészlet használat erőforrás költsége még a vízkészletekben igen szűkös országokban is ezt az 1%-os díjarányos nagyságrendet képviseli (EurEau 2017). Tekintettel ennek minimális értékére ez önmagában sem a vízvesztések megelőzésére, kivédésére sem pedig a fogyasztás visszafogására nem eredményezne ösztönző erőt. Ugyanakkor sajnálatos módon mind a szakmai, mind pedig a társadalmi értékítéletben a víz értéke és annak megítélése teljes mértékben a szolgáltatási árhoz és annak megfizethetőségéhez kapcsolódik. Ez az értéktársítás ahhoz a hamis következtetéshez vezet, hogy a víztakarékossággal a szolgáltatás valamennyi költségnemére kiterjedő megtakarítást tudunk elérni.

A valós költségadatokat ismeretelenek hiánya ellehetetleníti a megfelelő finanszírozási stratégiák, díjazási rendszerek, szolidaritási mechanizmusok kialakítását, és ez komoly konfliktusokat teremt az egyes fogyasztók, a szakma és a szakigazgatás szereplői között.

A konfliktusok egyik fő oka az, hogy a vízhez és szanitációhoz való hozzáférést alapvető emberi jogként ér-

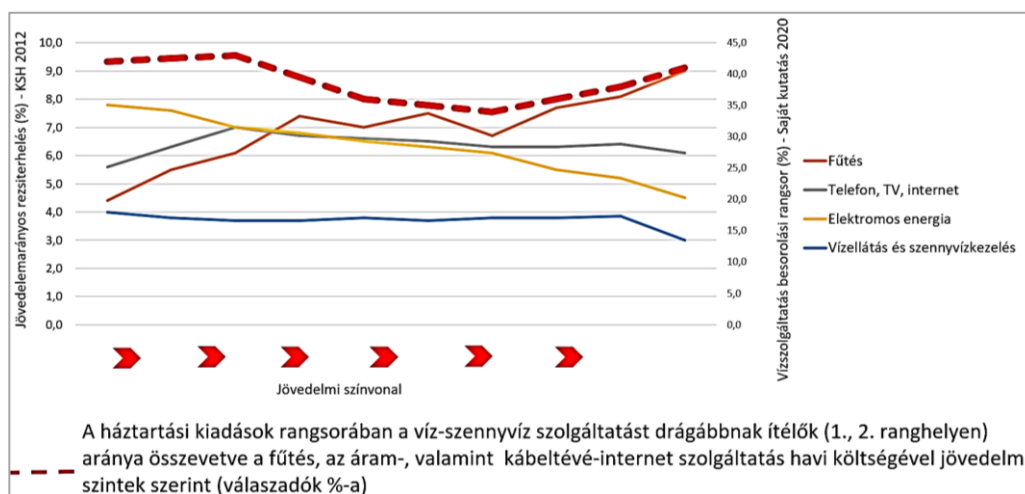
telmezzük. Aminek persze van létjogosultsága, különösen a jelen pandémiás időszakban, és ezért mind társadalmi, mind árhatósági szinten aránytalanul alacsonyan árazzuk. Bár ebből a szempontból érthető, hogy a fogyasztási adóban miért nem tükröződik ez az alapvető szolgáltatásokat megkülönböztető kedvezmény. Másrészt részben abból is adódnak konfliktusok, hogy szélsőséges eltéréseket tapasztalunk az ivóvíz díjak m^3 árában, melyeknek az országos átlagértéke bruttó 365 Ft/ m^3 , de van olyan település, ahol 1 m^3 közüzemi ivóvíz több mint 3.500 Ft-ba kerül, míg a másik szélsőértéken mindössze 85 Ft-ba kerül. A szennyvízelvezetés és tisztítás díja országos átlagban bruttó 430 Ft/ m^3 (MEKH 2019b).

A VÍZ ÉRTÉKE A VÍZIKÖZMŰVEK SZEMPONTJÁBÓL

A víz értéke alatt a víziközművek szempontjából a vezetékes vízellátás pozitív megítélését, létének, hasznosságának a fogyasztók és a társadalom általi elismerését értjük. Hogy ez az érték fenntartható legyen, szakemberként és fogyasztóként egyaránt sokat kell tennünk: az infrastruktúrát és a szolgáltatást fenn kell tartani és *meg kell fizetni*.

Tény, hogy Magyarországon minden településre bevezették az ivóvizet, a háztartások 95%-nak van hozzáférése vezetékes ivóvízszolgáltatáshoz. A szennyvízelvezetés és tisztítás terén napjainkra már a háztartások több mint 80%-a kapcsolódott a csatornahálózatra. A víz iránti szükséglet adott, a szolgáltatás elérhető, így hazánkban vízhiánnyal, higiéniával kapcsolatos konfliktusokról elvileg nem beszélhetünk.

A fogyasztó bármikor hozzáfér a víziközmű szolgáltatásokhoz, amire átlagosan más közműszolgáltatásokkal összevetve a legkevesebbet költ havonta. Vízellátásra és szennyvízelvezetésre a háztartások szabadon elkölthető jövedelmüknek csak csekély részét költik. A KSH adatai alapján 2012-ben, tehát a rezsicsökkentés előtt, az *egy főre jutó kiadásoknak átlagosan 3%-át* fizették a családok *ivóvíz- és szennyvíz-szolgáltatásra*, sőt, az azóta bekövetkezett díjcsökkentésből és a jövedelmek emelkedéséből adódóan még kevesebbet. Ugyanakkor ezen tényadatokkal ellentétben a legfrissebb kutatási eredmények szerint a lakosság jelentős része ezt a szolgáltatást drágábbnak érzékeli valamennyi más közüzemi szolgáltatásnál (1. ábra).



1. ábra. Rezsiköltségek valós aránya (KSH 2012 tényadat) és a víz-szennyvíz szolgáltatás háztartási kiadásra vonatkozó társadalmi percepció (MASZESZ 2020 kutatás)

Figure 1. Facts (KSH 2012) and perception (MASZESZ 2020) about the water tariffs compared to other utility service prices

A TÁRSADALOM ÉS A VÍZ VISZONYA

A vezetékes vízellátás természetessége (elérhetősége) miatt a társadalom egyre kevésbé érzékeli és ismeri el azt a hatalmas értéket, amellyel Magyarország rendelkezik: a csapból áradó, életet adó vizet. Ugyanakkor megdöbbentő felmérési eredmények láttak napvilágot az elmúlt években, melyek tanúsága szerint *a felnőtt lakosság 27-47%-a kategorikusan nem fogyasztja ivóvízként a csapvizet (MASZESZ 2020, FORSENSE 2019)*. Fejenként 125 liter palackozott vizet fogyasztunk évente, egyre növekvő volumenű környezetszennyezést generálva ezzel, nem is beszélve arról, hogy többet költünk társadalmi szinten palackozott vizekre, mint a teljes közműves vízellátásra.

Ha közmű infrastruktúránk teljesen leromlik és a háztartási vízhasználatot vezetékes vízellátás helyett máshogy kellene megoldanunk, ha a szennyvíztisztítás műszaki feltételeinek megromlása miatt az általunk kibocsátott szennyvizek *tisztítatlanul kerülnek élővizeinkbe*, akkor nemcsak kiadásaink emelkednének, hanem életkörülményeink is egyre rosszabbá válnának.

Jól látható és belátható, hogy ez az irány lokális szinten *sem előremutató és nem is fenntartható*. A szolgáltatás meglétéhez viszont rendkívüli összefogás, együttműködés és fogyasztói-társadalmi igény, szolidaritás szükséges. *A víz-érték tudat felerősödésére, a „víz legtágabb értelemben vett értékének el- és felismerésére” van szükség*. A láthatatlan infrastruktúra és szolgáltatás láttatására.

Ehhez vizsgálni szükséges a társadalom Víz-Érték ismeretét és szemléletét, azon belül részben a generációkon átívelő vertikális, részben pedig az egyes településeken, régiókban élők horizontális társadalmi szerepvállalási és szolidaritási készségét. Arra a kérdésre kell keresni a választ, hogy milyen társadalmi szerepvállalást igényelnek, és milyen szolidaritási kényszereket támasztanak a vízi közmű infrastruktúra fejlesztési, pótlási szükségleteiben település méretcsoportonként kimutatható jelentős eltérések és egyenetlenségek? Mennyiben érzékelik a különböző méretű településeken élők a vízi közmű szolgáltatás költségeinek különbözőségét, és mennyire készek, illetve várják el a társadalom szerepvállalását és szolidaritását a mindenki számára hozzáférhető és fenntartható vízszolgáltatás biztosítása érdekében? (Kovács 2020).

MI A TISZTA VÍZ ÁRA?

Erre a kérdésekre *mindaddig nem tudhatjuk meg a választ* amíg nem rendelkezünk valós és transzparens információkkal arról, hogy mibe is kerül az infrastruktúra, és annak pótlása, fenntartása és üzemeltetése, amíg nem tudjuk 1 liter, 1m³ víz megtisztításának és a fogyasztókhoz való eljuttatásának, a szennyezett víz összegyűjtésének, elvezetésének és megtisztításának a valós költségeit, és nem tudjuk érdemben mérlegelni az ellátás esetleges alternatíváit, és nem tudjuk azok költségét összevetni a vezetékes vízellátásával, vagy nem tudjuk felmérni az adekvát ellátás nélkül elszenvedett egészségügyi, és emiatt keletkezőt környezeti károkat, illetve azok költségét (Kovács 2020).

A bevezetőben említett társadalmi-gazdasági megosztottságra visszatérve, *a megfizethetőség nem vizsgálható az integrált vagyongazdálkodás, a költséghatékony fejlesztés, a kis- és nagytelepülések és a generációk közti szolidaritás nélkül*.

Mit is jelent ez? Egy, a településekre, illetve azok méretcsoportjaira és az ott élő lakosság, fogyasztók gazdasági helyzetére összpontosító, azok víziközmű vagyonszámbaírását értékelő (közművagyonszámbaírásokra, továbbá KSH, és MEKH adatokra alapozott) 714 településre kiterjedő országos reprezentatív felmérés eredményei szerint:

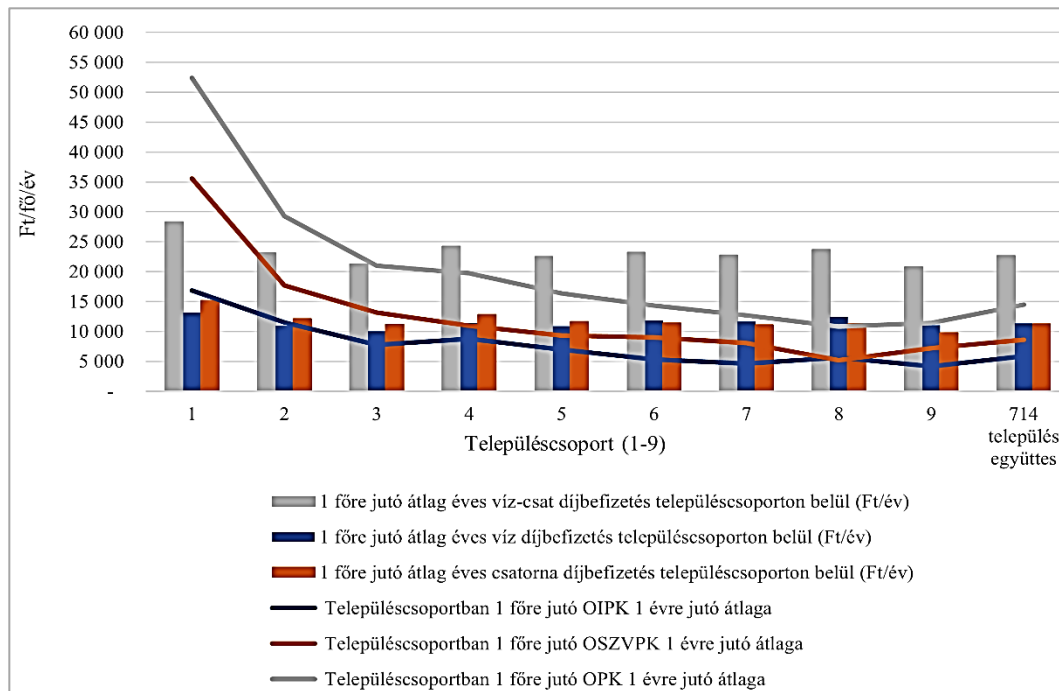
- *A szolgáltatási díjak a települések méretével (lakosok száma) fordítottan arányosak*, azaz minél kisebb a település, annál magasabb a vízdíj (az eltérés mértéke a szélső értékeken akár negyvenszeres, míg a településméretcsoport átlagértékei alapján 26%). Ehhez képest a közműves vízszolgáltatás alapját képező infrastruktúra egy főre jutó éves pótlási költsége település méretcsoportokban a kis települések rovására 5-szörös értéket mutat.
- *A 2000 lakos alatti települések esetén az éves víz és szennyvíz díjak együttes átlagos értéke elmarad a pótlási szükségletek egy évre számított átlagos értékétől, azaz amennyiben a szolgáltatási díjakat teljes mértékben az infrastruktúra fenntartására költik, azok ezen települések és fogyasztók esetében akkor sem nyújtanának kellő fedezetet a pótlási szükségletekre (2. ábra).*
- *Az eltérések elsősorban az egy főre jutó közmű vezeték hossza, valamint az ebből adódó infrastruktúra fejlesztési, fenntartási (pótlási) költségre vezethetők vissza, melyek értéke szintén fordítottan arányos a települések méretével. Ezen értékek esetén az eltérések mértéke a szélső értékeken a településméretcsoportok átlagértékei alapján 5-600% (3. ábra) (Kovács és társai 2020).*

Azt, hogy a kisebb településeken alacsonyabbak a jóvelmek, és a lakóingatlanok értéke, illetve azok ára, mint a nagyobb településeken, eddig is tudtuk, de azt nem, hogy a település méretcsoportokba sorolva *az 1000 fő alatti településeken a víziközmű infrastruktúra bekerülési (pótlási) értéke a teljes lakóingatlan értékének mintegy 50%-át teszi ki*, amit a 4. ábra szemléltet.

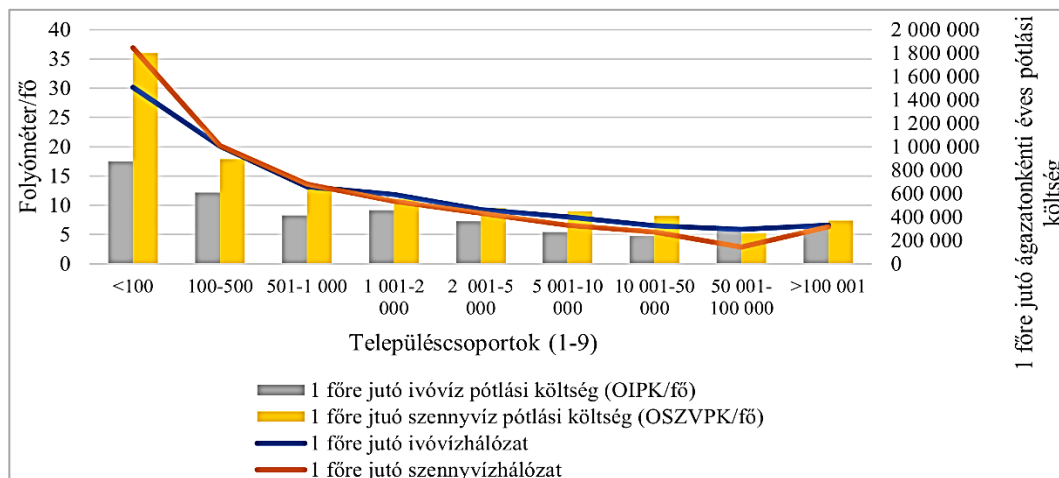
A víziközmű törvény (Magyarország Parlamentje 2011) és a vonatkozó rendeletek (NFM 2013) előírásai szerint elkészített vagyonszámbaírások alapján felállított *50 éves pótlási idősorok értékeinek időbeni és nagyságrendi eloszlása az egyes településeken jelentős szélsőségeket mutat, melyek mértéke (szórása) fordítottan arányos a települések méretével*. Ezek a szélsőségek kistelepüléseken egyenként kezelhetetlenek, ugyanakkor a pótlási szükségletek összevont értékelése (lásd a 714 település együttes értékét) jelentős kiegyenlítődést eredményezne (5. ábra).

A vízellátást szolgáló infrastruktúra pótlási költségeinek időbeli eloszlása 5000 fő alatti településeken erősen „fejnehéz”, azaz a vízi közmű törvény (Magyarország Parlamentje 2011) által előírt Gördülő Fejlesztési

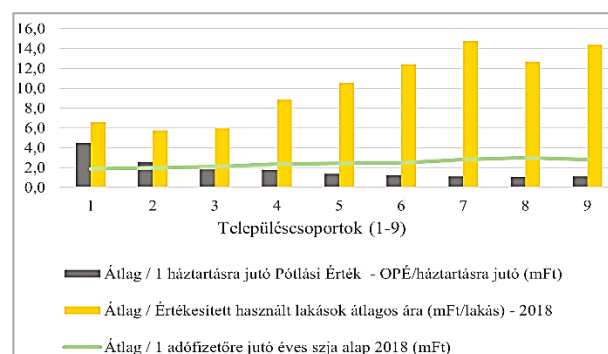
Tervidőszakra (következő 15 év) eső pótlási szükségletek átlagosan várható értéke többszöröse, az azt követő 35 év alatt felmerülő pótlási költségeknek (6. ábra).



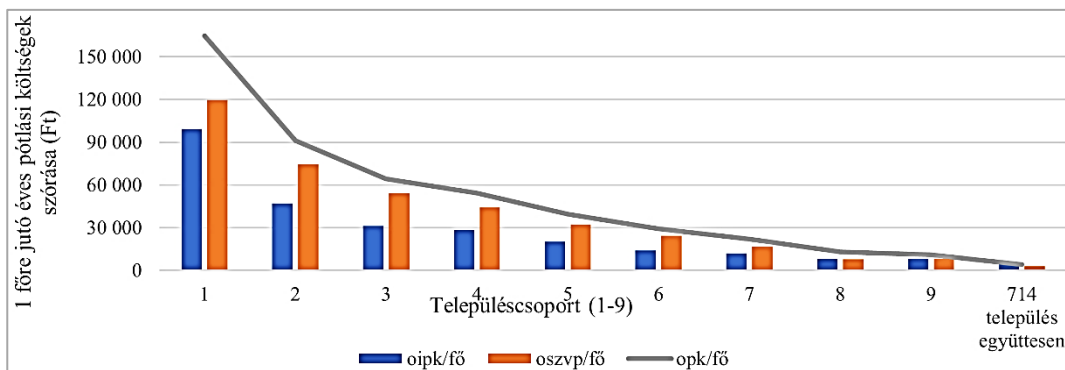
2. ábra. Éves pótlási értékek vizsgálata az éves díjbefizetések tükrében
Figure 2. Examination of annual replacement costs and tariffs



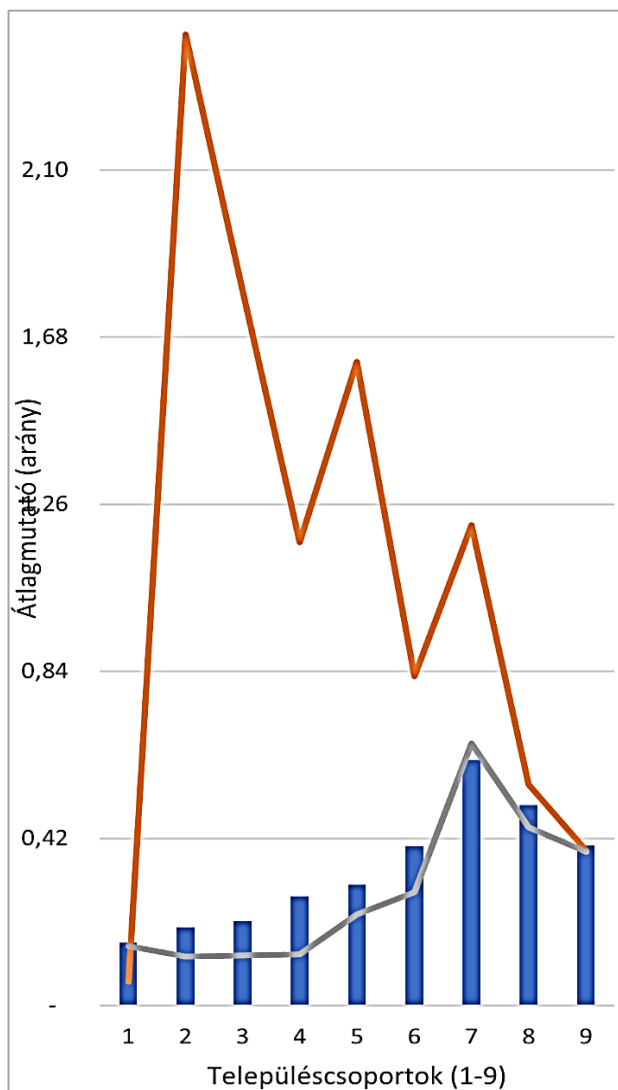
3. ábra. 1 főre jutó pótlási költségek és hálózathosszak ágazatonként
Figure 3. Replacement costs per capita and network length per sectors



4. ábra. Pótlási érték-lakásárak-jövedelmi helyzet
Figure 4. Replacement and housing costs and incomes



5. ábra. 1 főre jutó éves pótlási költségek településenkénti szórás értékének település csoportonkénti átlaga
 Figure 5. The average of the variance of the annual replacement costs per capita per settlement group



6. ábra. Településenkénti fejnehézségi mutatók
 (Megjegyzés: Kék oszlop: Átlag/Fejnehézségi mutató (opk15/opk35 aránya), Piros vonal: Átlag/Fejnehézségi mutató (opk15/opk35 aránya), Szürke vonal: Átlag/Fejnehézségi mutató (oszvpk15/oszvpk35 aránya))

Figure 6. Top-heavy indicators by settlements
 (Note: Blue bar: Average/Top-heavy ratio (opk15/opk35 ratio), Red line: Average/Top-heavy ratio (opk15/opk35 ratio), Gray line: Average/Heading ratio (oszvpk15/oszvpk35 ratio))

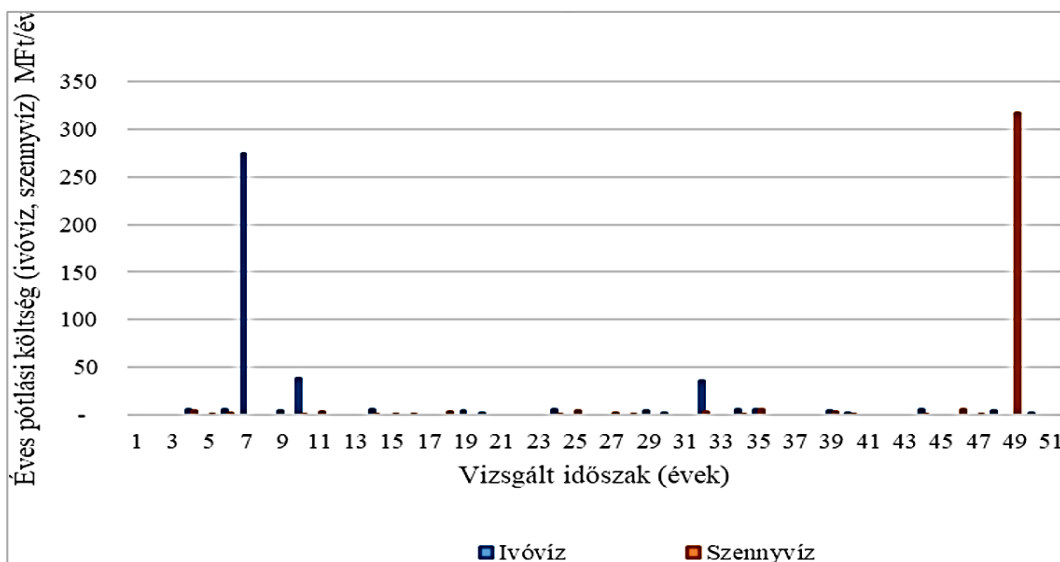
A pótlási szükségletek időbeli eloszlásának egy további markáns jellemzője, hogy a kisebb településeken mind a vízellátást, mind pedig a szennyvíz elvezetését és tisztítását szolgáló infrastruktúra kiépítése egymástól eltérő időpontban, de egy-egy időben koncentráltan történt meg, így azok pótlására is időben koncentráltan van szükség (7. ábra).

Az egyes időpontokban jelentkező kiugró értékeket, az adott településen jelentkező egy éven belül megjelenő legmagasabb pótlási szükséglet érték és az 50 éves adatsor átlagértékének hányadosából számolt *Kiugró Érték Mutató* jellemzi. Ennek alapján megállapítható, hogy az 1 főre jutó pótlási szükségletek tekintetében is hátrányosan érintett kistelepüléseken (ahol a díjak még az átlagos pótlási értékekre sem nyújtanak fedezetet) az egyes települések (mint önállóan vagyongazdálkodó tulajdonosok, ellátási felelősök) szintjén elkülönítetten jelentkező szélsőségesen magas (az átlagot 30-40 szeresen meghaladó) *kiugró értékek* az adott település szintjén teljességgel kezelhetlenné teszik a vagyongazdálkodást (8. ábra).

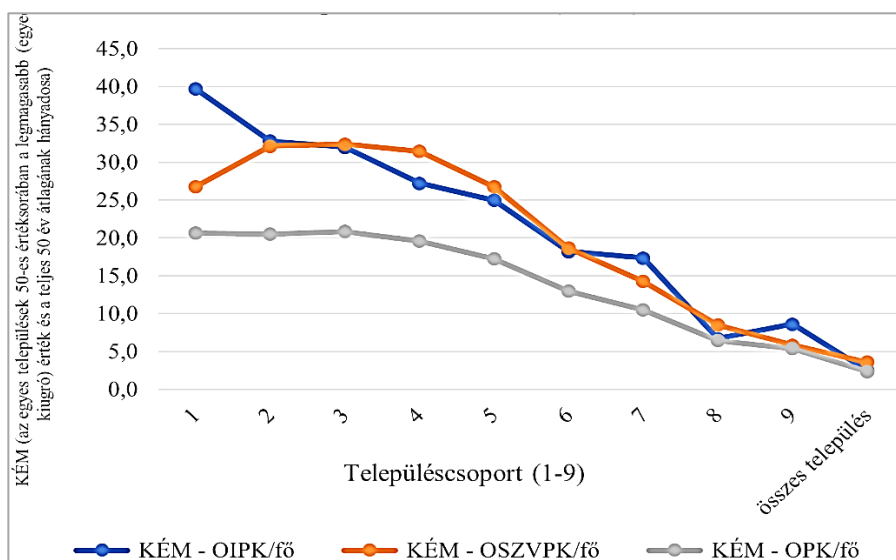
Azt, hogy ez a jelenlegi településekhez rendelt vagyongazdálkodási struktúra *nem egyedi eset*, és a hazai települések döntő részét érinti a 9. ábra szemlélteti.

A településmérettől függően jelentős mértékben eltérő egy főre jutó pótlási, fejlesztési költségek kiegyenlítését és az integrált vagyongazdálkodás és az egységes vízdíj tudná biztosítani. Friss országos kutatási eredmények azt mutatják, hogy erre megvan a társadalmi nyitottság és támogatás, mely bár településmérettől és a vélt vagy valós díjszinttől függően némi eltérést mutat, ugyanakkor országos átlagban 74%-os támogatottságot élvez (MASZESZ 2020) (10. ábra).

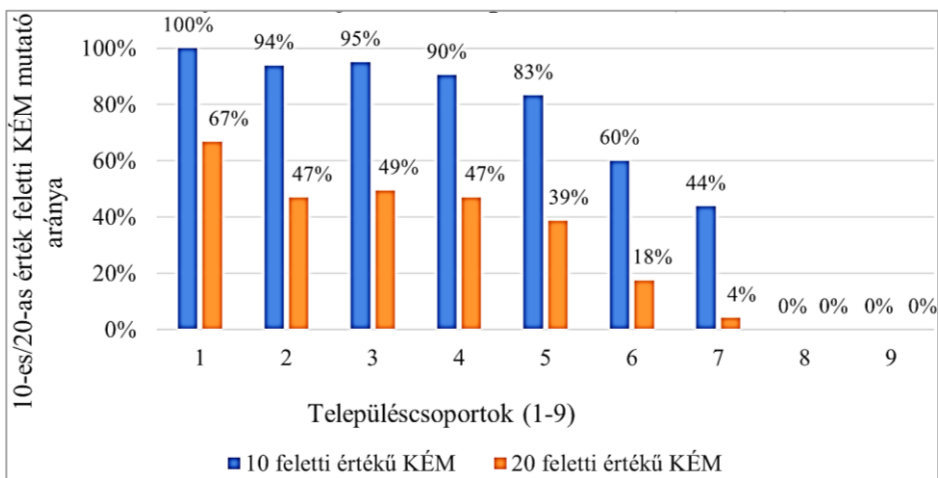
További pozitív fejlemény, hogy egy friss felmérés eredményei szerint a lakosság 86%-a támogatja a vízvezeték hálózat korszerűsítését még akkor is, ha ez anyagi hozzájárulást követelne mindenkitől, kifejezve ezzel a jövő generáció iránti szolidaritását is (MASZESZ 2020).



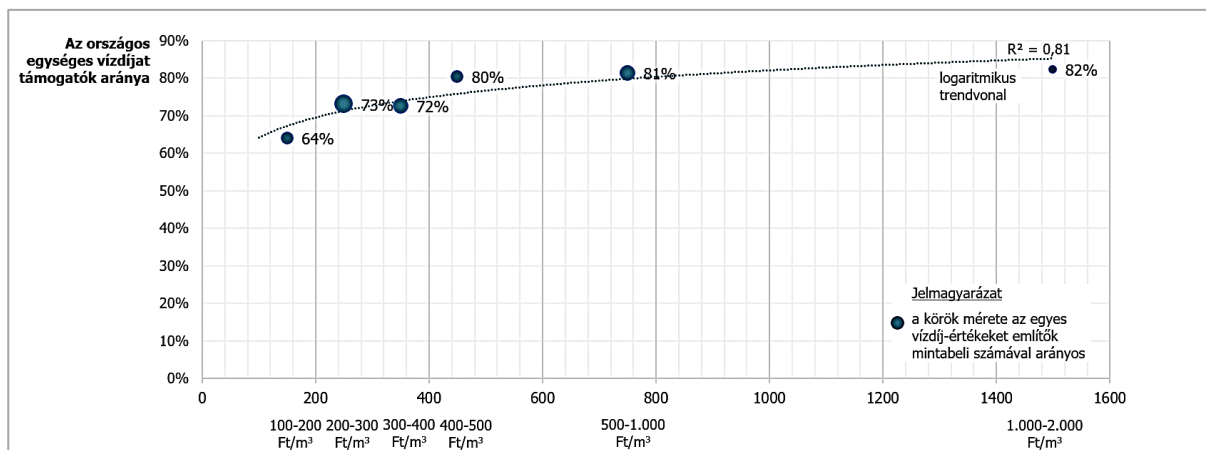
7. ábra. Pótlási szükségletek markáns alakulása
Figure 7. Extreme development of the replacement needs



8. ábra. Kiugró-Érték Mutató alakulása települési méret csoportokban
Figure 8. Peak Index in the different municipality groups



9. ábra. Magas KÉM értékekkel súlyozott települések eloszlása
Figure 9. Municipalities with High Peak Index



10. ábra. Országosan egységes vízár társadalmi támogatottsága
Figure 10. Supporters of nationwide uniform water tariff

MEGOLDÁSI JAVASLATOK A VÍZ ÉRTÉKÉVEL, ÁRÁVAL ÖSSZEFÜGGŐ TÁRSADALMI KONFLIKTUSOK FELOLDÁSÁRA

- Vízkészlethasználati járulék megemlése, különösen a nem ivóvíz célú használatok esetén a felszíni, de különösen a felszín alatti vízkészletek hosszútávú megóvása érdekében.
- A mintegy 10 ezer milliárd forintot kitevő pótlási-, és átlagosan 50%-os avultsági mutató mellett 5 ezer milliárd Ft vagyoneértékű víziközmű infrastruktúra eszközállományhoz illeszkedő fejlesztési források biztosítása, a jövő nemzedékek iránti felelősség vállalás érdekében:
- Átlagos pótlási fedezet szükséglet 200 Mrd Ft/év.
- Átlagos érték megtartási fedezet szükséglet 100 Mrd Ft/év.
- A kistelepeleéseken élőkét súlytó magas fajlagos költségek és azok szélsőséges időbeli eloszlásának egységes vagyongazdálkodással és díjgazdálkodással való kompenzálása (horizontális szolidaritás)
- A vízszolgáltatás költségstruktúrájának feltárása és annak transzparens társadalmi megismertetése, tévhitiek eloszlátása
- A vízszolgáltatással szemben jelentkező, egyre növekvő társadalmi elvárások (minőségi és mennyiségi igények), és ezzel párhuzamosan jelentkező negatív környezeti hatásokra való felkészülés az anyagi források és társadalmi elismerés biztosításával.

IRODALOMJEGYZÉK

Belügyminisztérium (2016). A hatékony víz-árpolitika kialakítása érdekében egyes vízgazdálkodási tárgyú rendeletek módosításáról.
Elérhető: net.jogtar.hu/getpdf?docid=A1600034.BM&targetdate=20161001&printTitle=34/2016.%28VIII.2.%29%20BM%20rendelet&referer=http%3A%2Fnet.jogtar.hu%2Fjr%2Fgen%2Fhjegy_doc.cgi%3Fdocid%3D00000001.txt

EurEau (2017). Europe's water in figures. An overview of the European drinking water and waste water sectors. Letöltve: <https://www.eureau.org/resources/publications/1460-eureau-data-report-2017-1/file>

Kovács K. és társai (2020) Víziközmű infrastruktúra pótlási szükségletei társadalmi szerepvállalás - szolidaritási kényszerek. Budapest, p. 103.

Magyarország Parlamentje (2011). 2011. évi CCIX. törvény a víziközmű-szolgáltatásról 1, pp. 1–40. Letöltve: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1100209.tv>

MASZESZ (2020). A vízellátás, szennyvízszolgáltatás lakossági megítélése.

Letöltve: <http://maszesz.hu/tudastar/a-vizellatas-szennyvizszolgáltatás-lakossági-megitelese>.

MEKH (2019a). Felhasználói Elégedettségi Felmérés Víziközmű - szolgáltatás.

MEKH (2019b). The regulation of the water and waste water sector in Hungary. Budapest.

MTA (2018). A Nemzeti Víz tudományi Kutatási Program Kihívásai és Feladatai, pp. 1–67. Letöltve: https://mta.hu/data/dokumentumok/Viztudomanyi_Program/NVKP_20180331.pdf.

NFM (2013) 24/2013. (V. 29.) NFM rendelet a víziközművek vagyoneértékelésének szabályairól és a víziközmű-szolgáltatók által közérdekből közzéteendő adatokról.

European Parliament and Council (2000). Water Framework Directive 2000/60/EC, Official Journal of the European Commission.

Roth E. (2001). Water Pricing in the EU. A Review. European Environmental Bureau. Publication Number 2001/002.

Szekszárdi J. (1995). Utak és módok. Pedagógiai kézikönyv a konfliktuskezelésről. Iskolafejlesztési Alapítvány - Magyar ENCORE. p.183. ISBN: 963-832-319-1.

A SZERZŐ

KOVÁCS KÁROLY, az Európai Vízügyi Szövetség (EWA) volt elnöke; az ASEM Water Akadémiai és Tudományos Bizottságának alelnöke, a Magyar Víz- és Szennyvíztechnikai Szövetség és a Hungarian Water Partnership elnöke. Nevéhez fűződik számos környezetvédelmi technológiai fejlesztés és szabadalom. Vállalat és projektvezetőként szerepe volt több mint 150 települési és ipari szennyvíztisztító telep, több ezer kilométer közcsontra, vízellátó rendszer tervezésében, korszerűsítésében, megépítésében, üzemeltetésében, állapotfelmérésében, és vagyonértékelésében, valamint a víz, szennyvíz gyűjtését, elvezetését, tisztítását szolgáló termékek fejlesztésében, gyártásában és értékesítésében, itthon és külföldön. Kovács Károlyhoz kapcsolódik a víziközmű fejlesztések tervezését, valamint vagyonértékelését megalapozó hazai Fajlagos beruházási költségkalkulációs, illetve a Közép-Kelet európai Dinamikus Költségelemzési útmutatók kidolgozása, a Több szempontú, Integrált Közművagyon-értékelési Adatbázis (TIKA) szoftver.



Illusztráció cikkhez: A zalaegerszegi szennyvíztelep távlati képe (Forrás: Zalavíz Zrt.)

Települési vízi közmű infrastruktúrális konfliktusok - a jelenlegi rendszer fenntarthatósága

Füstös András

BDL Környezetvédelmi Kft. vagyoneértékelési üzletág, H-1118 Budapest, Rétköz utca 5. (E-mail: fustos.andras@bdl.hu)
MASZESZ Szakmai Koordinációs Munkacsoport, vagyongazdálkodás szakág.

Kivonat

A mai generációk számára a víziközműszolgáltatás alapvető emberi szükségleteinket kielégítő nélkülözhetetlen elem, ami nem mellesleg bolygónk ökoszisztémájának, az egészséges környezetünknek a fenntartását is szolgálja. A víziközműszolgáltatás továbbfejlesztésével kapcsolatban fontos kérdésekre kell megadni a választ, úgymint hol és ki számára épüljenek meg a vezetékek; kinek a tulajdonát képezze az adott infrastruktúra; hogyan biztosítható hosszútávon a működtetéshez és felújításokhoz szükséges fedezet stb. A cikk igyekszik feltárni azokat a konfliktusokat (természetesen nem teljességi körben), melyek a víziközmű ágazatot a múltban, és napjainkban is feszítik, és amelyekre viszont hathatós megoldások léteznek.

Kulcsszavak

Közműves vízellátás, infrastruktúrális beruházás, fenntarthatóság, finanszírozhatóság, vízkonfliktusok.

Municipal water utility infrastructure conflicts - sustainability of the current system

Abstract

For today's generations, water utility services are an essential element in meeting our basic human needs, which also serves to maintain the ecosystem of our planet, our healthy environment. Important questions need to be answered in relation to the further development of the water utility, such as where and for whom the pipelines should be built; who owns the infrastructure; how to provide long-term coverage for operation and renovations, etc. In this article, we try to explore the conflicts (of course not in full) that have strained the water utility sector in the past and today, and for which there are effective solutions.

Keywords

Utility water supply, infrastructure investment, sustainability, financing, water conflicts..

BEVEZETÉS

A mai generációk számára a víziközműszolgáltatás alapvető emberi szükségleteinket kielégítő nélkülözhetetlen elem, ami nem mellesleg bolygónk ökoszisztémájának, az egészséges környezetünknek a fenntartását is szolgálja. Az ivóvízszolgáltatáshoz, szennyvízelvezetéshez, -tisztításhoz szükséges vezetékes infrastruktúra kiépítése már az ókori időktől kezdve napjainkig olyan nagy volumenű infrastruktúrális beruházásokat igényelt, ami természetes feszültségeket, konfliktusokat generált. Fontos kérdésekre kell megadni a választ. Hol és ki számára épüljenek meg a vezetékek, kinek a tulajdonát képezze az adott infrastruktúra? Hogyan biztosítható hosszútávon a működtetéshez és felújításokhoz szükséges fedezet? stb.

Nincs ez másképpen hazánkban sem. Mind a történelmi, mind a mai Magyarországon társadalmi, és környezetvédelmi szempontból is kiemelt kérdés volt, illetve mind a mai napig kérdés a víziközmű-szolgáltatás fejlesztése, -bővítése, és emellett gazdasági, társadalmi és környezeti szempontból a jelenlegi víziközműrendszerek finanszírozhatósága, fenntarthatósága.

Az Európai Unióhoz történt csatlakozásunkat követően a víziközmű ágazat óriási fejlődésen ment keresztül mind mennyiségi, ellátási mutatók, mind minőségi, szennyvíz kibocsátási, illetve ivóvízminőségi határértékek tekintetében. A Víz Keretirányelvben vállalt kötelezettségeink teljesítésére szolgáló beruházási-pénzügyi alapok azonban nem tartalmazzák a támogatható körből kimaradó települések jogosan felmerülő igényeit, és a korábban kiépült, meglévő rendszerek fejlesztési és rekonstrukciós szükség-

leteit; azok finanszírozása csak részben, vagy egyáltalán nem megoldott. Sok kisebb település (döntően 2 000 lakosegyenérték alattiak) számára a fejlesztési beruházások, illetve a nagyobb települések számára a - sokszor égetően szükséges - rekonstrukciós beruházások nem fedezhetők az Unió fejlesztési támogatásokból.

Egyoldalú helyzet alakult ki a víziközművek fejlesztése és a meglévő rendszerek fenntarthatósága között. Míg a fejlesztésre „ömlik a pénz”, a finanszírozás bármilyen szigorú követelmény mellett is biztosított, addig a pótlási szükségletek kielégítésére szánt fedezetnek sem a belső, sem a külső finanszírozása nem megoldott. A meglévő víziközművek hosszútávú fenntartását egy intenzívebb állami és önkormányzati szerepvállalás mellett, értékalapú tulajdonosi szemlélet segíthetné, amely igyekszik a valós problémákat feltárni, és azokat hatékony hatósági és vagyongazdálkodási eszközökkel, szociálisan érzékeny díjpolitikával támogatni.

A következőkben igyekszik feltárni azokat a konfliktusokat (természetesen nem teljességi körben), melyek a víziközmű ágazatot a múltban, és napjainkban is feszítik, és amelyekre viszont hathatós megoldások léteznek.

RÖVID TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉS (a XIX. SZÁZADTÓL NAPJAINKIG)

A közműves vízellátás kiépítésének technikai feltételei már a XVII-XVIII. század folyamán létrejöttek és elsősorban az iparosodó Nyugat-Európai városokban széles körben elterjedtek. Azonban Magyarországon ez a folyamat – a későbbi iparosodás következtében – csak a XIX. század

második felében, inkább annak a végén indult meg. A történelmi Magyarországon a víziközműszolgáltatás településeken történő kiépülésének, akkori gyors terjedésének fő hajtóereje a viszonylag nyugodtabb, konszolidált politikai és gazdasági környezet mellett az egységes hatósági rendszer volt, amely előmozdította, tervezte, a finanszírozásban támogatta a közműberuházásokat. Ebben az időszakban épült ki többek között a pécsi, a miskolci, a soproni és a győri víziközműszolgáltatás is.

Az akkori közéleti szemlélet szerint is „helyi kézben” igyekeztek tartani az ivóvízellátást. Például Győrött a helyi polgárság ellenállása miatt nem adták „idegeneknek” a koncessziót, hanem a létrejövő Győri Vízvezetési Részvénytársaság első részvényeseivé a polgármester, illetve neves városi polgárok váltak. A víziközművek tulajdonosai is jellemzően a települések voltak. Kivételt azok a magáncégek jelentettek, melyek az iparhoz kötődő közműfejlesztéseket hajtottak végre. Akkoriban egyetlen állami tulajdonban és kezelésben lévő vízmű volt az országban, Budapestben, az 1919-ben üzembe helyezett Wekerle-lakótelepen működő, illetve a környező településrészek számára ivóvízszolgáltatást nyújtó vízmű.

A trianoni békekötést követő időszakban az infrastruktúra, ezen belül a vízművek fejlesztése az 1920-as évek közepén csak lassan indult meg. A minden szempontból megroppant ország számára a közműfejlesztés csak külföldi kölcsönök felvétele útján volt lehetséges, törvényben is rögzített módon, a pénzügyi kormányzat szigorú ellenőrzése mellett, ld. Speyer-kölcsönök (1925. évi XXII. törvény cikk a városok kölcsönéről).

A vízellátás, víziközmű-szolgáltatás szervezete és a vízügyi szolgálat azonban minden szempontból elszakadt egymástól az 1930-as évek közepére. A szakemberek már akkor is rámutattak Magyarország közműszolgáltatásának hiányosságaira mind műszaki, mind gazdasági területen. Hiányolták többek között az egységes irányító hatóság meglétét.

A második világháborút megelőző történelmi időkben, szintén a kiszámítható szabályozás volt a fejlődést jelentő kulcstényező. A vízellátás központi irányítása 1935-ben jött létre. Mivel a vízművek többsége közösségi tulajdonban állt, a szabályokat hatósági előírások tartalmazták. A szabályrendelet nagyon lényeges része volt a pénzügyi megalapozottság biztosítása, melynek legfontosabb eleme a megfelelő díjszabályzat kidolgozása és jóváhagyása volt, hiszen a vízművek megépítését általában a korábban már említett bankhitelből finanszírozták. Az éves törlesztés összege a kölcsön összegétől, kamatozásától és futam idejétől függött, melyet az üzemeltetés költségével együtt a vízdíj bevételből kellett fedezni.

A II. világháborút követően az erőltetett iparosítási folyamat részeként új vízművek épültek, és a meglévő vízművek intenzív fejlesztése is szükségessé vált. Súlyosbította a vízellátás nehézségeit az a körülmény, hogy a városi vízműveket a lakosság vízellátásának biztosítása mellett (ld. a falvakból beáramló népesség) az egyre növekvő ipari vízigény kiszolgálása is terhelte. A meglévő ipari centrumok vízellátásának fejlesztése mellett az új bányász és ipari települések vízellátása az 1950-es években kezdődött

meg. Ekkor épültek meg az ún. szocialista nagyvárosok túlméretezett vízművei is. A korszak jellemzője az állami, központosított szerepvállalás, a nagy létszámú mérnököket foglalkoztató állami tervezőirodák kialakítása is.

Az időszakra jellemzően, központi irányítással (Országos Vízügyi Főigazgatóságon keresztül, később OVH), 33 állami és tanácsi vállalat látta el az ország egészét. Az állam jelentős mértékben kiegészítette a víz- és csatornádíjakat. A lakosságnak csak jelképesen alacsony szolgáltatási díjakat kellett fizetnie, a víztakarékosság helyett a pazarlás volt a jellemző.

A rendszerváltást követően az állami szerepvállalás mértékének csökkenésével egyenes arányban növekedett meg a tulajdonosi feladatot ellátó önkormányzatok víziközműszolgáltatásban játszott szerepe. Állami tulajdonban csak azok a víziközmű-rendszerek maradtak, amelyek használatával, fejlesztésével és működtetésével kapcsolatos érdekek egész országrészekre, nagyobb térségekre vannak hatással.

Átalakult a vízi közműszolgáltatás gazdálkodási és díj-rendszere is. A piaci viszonyok létrejöttével a vízi közművek tulajdonosai – állam, illetve települési önkormányzatok – sokszor tulajdonosi érdekeiket is érvényesítve (nyereség-elv beépítése a díjakba), évenkénti ármegállapító hatóságként alapvetően politikai jellegű döntéseket (alacsony szinten tartva a díjakat) hoztak. A közel három évtized távlatából megállapítható, hogy a díjmegállapítások során megállapított díjak (kivételek persze voltak) számos helyen a szükséges amortizációt sem fedezték, beruházási-fejlesztési hányadot pedig alig tartalmaztak. Mindez a vízi közművagyon állagának romlását okozta, és a rekonstrukciós fejlesztéseket tette bizonytalanná.

A változást elvileg 2010-től az EU Víz Keretirányelv előírásai és az egységes víziközmű törvény, valamint az irányító hatóság kijelölése jelenthették volna. A vonatkozó előírások, ajánlások, irányelvek szerint a díjtámogatást szociális alapra kell helyezni, közvetlenül a lakosság számára kell a támogatást nyújtani, és érvényesíteni kell többek között minimálisan a költségmegtérülés elvét.

A „korszak” jellemző kihívása volt, hogy az EU-s beruházások finanszírozási módjából adódó díjnövekményt hogyan kezeljék. Amit sokszor sajátosan úgy tettek meg, hogy a teljes költségmegtérülés kötelező elvét kissé átértelmezve, az amortizációs költségeket csak a minimum szinten emelték be a díjakba. További „csapást” jelentett vagyongazdálkodás/díjgazdálkodás normalizálásának folyamatára az ún. rezszi törvény, amely a díjmegállapítást fagyasztotta be évekre.

JELENLÉGI HELYZET ÉS KONFLIKTUSOK

Az elmúlt évtizedek főbb eseményei, jellemzői az ágazat szempontjából a következők voltak:

- Országosan nőtt a vezetékes hálózatok aránya, ivóvíz esetében kisebb mértékben, csatorna esetében jelentősen.
- Országosan drasztikusan csökkent a vízfogyasztás (gazdasági visszaesés-számos ipari létesítmény bezárása), ellenben a tisztított szennyvizek mennyisége nőtt (a csatornázottság emelkedett) az

üzembehelyezett szennyvíztisztító-telepek következésében.

- Jelentős mértékű eltérés a szolgáltatás színvonalában az egyes régiók között.
- Új víziközmű-rendszer bővítése óriási lendületet kapott az EU-s programok révén, ami elsősorban nem új fogyasztók bevonását, hanem a szolgáltatás színvonalának emelését jelentette.

A víziközmű-szolgáltatásban jelenleg is tetten érhető feszültség bemutatásához, miszerint egyre nehezebben kezelhetőek az üzemeltetéshez szükséges finanszírozási hiányok, érdemes magának az infrastruktúra fenntartását legnagyobb mértékben befolyásoló pótlási szükségleteket, évenkénti pótlási költségeket vizsgálni.

Jelenleg a települési víziközmű szolgáltatás alapját képező infrastruktúra (vízellátás és szennyvízelvezetés együttesen) pontos méretével sem vagyunk tisztában. Magyarországon egyes hivatalos forrásoknál jelentős eltéréssel közölt adatok alapján 117 308 kilométer (KSH), illetve 164 000 kilométer (MEKH) az infrastruktúra hossza. A két adat között több mint egy egyenlítő hossz (46 692 km) a különbség. Az eltérés okai a hivatalok egymással nem harmonizált adatszolgáltatási igényei, a vezetékek jellegének (gerinc, bekötő, vagy regionális) eltérő besorolása, illetve az adathiányra vonatkozó becslések pontatlansága lehetnek.

A meglévő települési víziközmű-rendszereket nyilván tartó vagyoneletrák összesített adatbázisa sem áll jelenleg rendelkezésre, amely összesítené legalább a jelenlegi vezeték-rendszerek (gerinc ivóvízvezetékek, gerinc szennyvízcsatornák) pótlási értékét, illetve kumulált értékcsökkenési leírásokkal (vagy az állagmutató százalékos értékekkel) korrigált értékét.

Ugyanakkor a vezeték-rendszerek rekonstrukciós igényére, annak elmaradására maga az Állam irányítja rá a figyelmünket: „a települési vízgazdálkodás legnagyobb kihívása a víziközművek rekonstrukciójának elmaradása és a rendkívül alacsony megfizethetőségi ráta”, ... „a halmozódó rekonstrukciós elmaradás további beavatkozásokat kíván” (Nemzeti Vízstratégia 2017).

A települési víziközmű infrastruktúra teljes pótlási értékére, úgy tekintve, mintha azt ma kellene megépítenünk, történtek már közelítő számítások (pl. mintegy 12 ezer Mrd forint) (Somlyódy 2011). Mindemellett a teljes víziközmű-rendszer pótlási érték nagyságrendjének meghatározása közelebb visz bennünket az éves pótlási szükségletek meghatározásához is: „...a teljes eszközállomány pótlási fedezetét, a fenti értékből kiindulva, és 50 éves várható élettartam mellett 2%-os értékcsökkenéssel számolva, éves szinten 240 Mrd Ft/év érték biztosítaná, ami nagyságrendileg megegyezik a jelenlegi települési közműves víz- és csatorna szolgáltatás teljes éves árbevételével, tehát a jelenlegi keretek között nyilvánvalóan nem beszélhetünk a későbbiekben részletesebben kifejtett és értelmezett teljes költség megtérüléséről, de még az infrastruktúra értékfenntartásáról sem!” (Kovács 2020).

A fenti számítások alapján azt láthatjuk, hogy nincs biztosítva a jelenlegi gazdasági helyzetben a víziközmű infrastruktúra szükséges felújításához a fedezet, a szolgáltatási díjak jelenleg nem biztosíthatnak fedezetet az elődeink által megépített infrastruktúra fenntartására.

A megnyugtató természetesen az lenne, ha a hazai víziközmű rendszer alapvető műszaki állapotára és gazdasági helyzetére vonatkozó alapadatok rendelkezésre állnának egy tételes és részletes közműadatbázisban, mely alapján egy átfogó, a fenntartási és fejlesztési kihívásokat bemutató és értékelő tanulmány készíthető.

Továbbá a meglévő vagyoneértékelési tapasztalatainkra hagyatkozva láthatjuk, hogy a pótlási szükségletek időben, ágazonként, településenként és településméret csoportonként jelentős eltérést, és így különösen a kisebb lakosságú településeken a szolgáltatási díjak arányában még nagyobb mértékű alul-finanszírozottságot mutatnak: „... összes pótlási költség egy főre jutó település-csoportonkénti átlag értékei, a 100 fő alatti településeken mintegy 5-szörösen, de még az 1 000-2 000 fős településeken is kétszeresen haladják meg a 100 000 fő feletti lakosságú települések értékeit...” (Kovács 2020).

A pótlási szükségletek időbeni eloszlása is jelentősen eltér a települési méretek szerint a víziközmű infrastruktúra korösszetételéből, és műszaki állapotából adódóan.

A vezetékrendszerek kiépülésének története azt mutatja, hogy a hálózatokra az a jellemző, hogy a legkisebb településeken egyidőben, a nagyobb településeken több ütemben épültek ki. A kistelepüléseken az ivóvízhálózatok szükséges pótlási igény előfordulásának gyakorisága - a hálózatok várható élettartamát is figyelembe véve - már a közeljövőben, a következő évtizedben jelentős és koncentrált terhet fog jelenteni. A nagyobb települések víziközművei többütemű kiépülésének eltérő időszakai miatt is a pótlási költségek ún. fésűs (vagy lépcsőzetes) eloszlása prognosztizálható.

„Az ún. „pótlási csúcsok kisimulása” azt jelenti, hogy a víziközmű vagyongazdálkodás kiegyensúlyozottsága – összevetve a kistelepülésekkel – nagyobb, és ágazati szinten összevont rendszerek felé haladva, egyre jobban érvényesül” (Kovács 2020).

A pótlási szükségletek időbeli és ágazonkénti eltéréseit és kiugrásait nem figyelembe vevő vagyongazdálkodás vagy annak kiegyensúlyozatlansága „...a generációk között értelmezhető fenntartási kötelezettség nem teljesülését is jelenti, hiszen az elődeinktől megörökölt infrastruktúra pótlását utódainkra hárítjuk...” (Kerekes 2010).

MEGOLDÁSOK

A települési víziközmű infrastruktúra, a megépült rendszer fenntarthatósága az alábbi tényezők esetén valósítható meg, nem teljeskörűen bemutatva:

- Központi kormányzati hatékony hatósági és szabályozási keretrendszer, mely ösztönzően hat a beruházások megtervezésére és finanszírozására, valamint a meglévő víziközmű infrastruktúra fenntarthatóságának biztosítására.

- Támogató szabályozás, hosszú távú előrelátás, a tervezhetőség biztosítása, a beruházási tervek megfelelő szintű előkészítése, a forrásigények megvalósítása.
- Hatékony vagyongazdálkodási rendszer felállítása, mely lehetővé teszi a hatékony díjgazdálkodást, amely figyelembe veszi az elégtelen forrásbevonási és finanszírozási lehetőségeket.

Ismerve a víziközmű szolgáltatás tevékenységét meghatározó heterogén természeti adottságokat, társadalmi igényeket és a korábban kiépült infrastruktúra állapotát, a szükségletek és a rendelkezésre álló források arányából egyértelműen megállapítható, hogy akár csak rövid távon is, a szolgáltatási díjak nem biztosítanak fedezetet országos szinten sem a jelenlegi infrastruktúra fenntartására. A rekonstrukciók elmaradása és halmozódása ugyanakkor, amellet, hogy a karbantartási, hibaelhárítási költségek és a vízvesztések növekedésén keresztül a szolgáltatás költségének növekedésével jár, és már az átlagos fogyasztó szintjén is tapasztalható, hogy az ellátási biztonság csökkenését okozza.

A megoldás ahhoz, hogy a víziközműveinket fenntartsuk, az adott szabályozási szinteken (helyi/közösségi és állami/központi) ki kell alakítanunk az ehhez szükséges

folyamatokat, szabályozási rendszereket, és akár egyéni szinten is alkalmazott jó gyakorlatokat. Mindehhez Európában és hazánkban is megfelelő adatokra, és azokra alapozott társadalmi elfogadásra, valamint szakigazgatási, politikai akaratra van szükség.

IRODALOMJEGYZÉK

1925. évi XXII. törvénycikk a városok kölcsönéről.

Kerekes S. (2010). A fenntartható fejlődés európai szemmel, pp. 1–10.

(<http://www.menszt.hu/data/file/KerekesENSZAKADEMIA.pdf>.)

Kovács K. (2020). Water utility asset management in Europe.

([https://www.ewa-online.eu/tl_files/_media/content/documents_pdf/EuropeanWaterPolicy/Follow up on webinar 05.05.2020.pdf](https://www.ewa-online.eu/tl_files/_media/content/documents_pdf/EuropeanWaterPolicy/Followuponwebinar05.05.2020.pdf).)

Nemzeti Vízstratégia (2013). Nemzeti vízstratégia a vízgazdálkodásról, öntözésről és aszálykezelésről. VM munkaanyag, pp. 51, <https://2010-2014.kormany.hu/download/9/92/11000/NVS%202013%20nov%206.pdf>

Somlyódy L. (szerk.) (2011). Magyarország vízgazdálkodása: helyzetkép és stratégiai feladatok. Budapest, MTA. ISBN 978-963-508-608-5.

A SZERZŐ



FÜSTÖS ANDRÁS okl. szakközgazdász, közműfenntartási és környezetgazdálkodási szakmérnök, energiazdálkodási specialista. Fő szakterülete a víziközmű vagyoneértékelés, vagyongazdálkodás. A Magyar Szennyvíztechnikai Szövetség, Szakmai Koordinációs Munkacsoport tagja, a vagyongazdálkodás szakág vezetője.

A vízzel kapcsolatos konfliktusokat kiváltó tényezők számszerűsített mérése

Vörösmarty, Charles J.^{*,**}, Green, Pamela A.^{*}, Fekete Balázs M.^{*,**}

^{*}CUNY Advanced Science Research Center, Graduate Center, New York, USA

^{**}Civil Engineering Department, The City College of New York, CUNY, New York, USA

KIVONAT

A cikk bemutatja a meglévő adatbázisokra és az integrált modellező és elemző eszközökre alapozva a vízzel kapcsolatos konfliktusok térképezésének megvalósíthatóságát. A javasolt módszer Európára és Közel-Keletre elkészített kísérleti alkalmazásának eredményei összhangban vannak a dokumentált konfliktusok kontinentális adatbázisa térbeli jellegzetességeivel. Ez a kezdeti siker annak tudható be, hogy a felhasznált adatok és modell eredmények jól jellemzik a konfliktusokhoz vezető és azokat kiváltó okok térbeli elhelyezkedését és azok vízgyűjtőkhöz köthető térbeli kapcsolatait, amit a biogeofizikai tényezők tovább formálnak (pl. vízgyűjtők nemzetek közötti megosztottsága és érzékenységének hiánya vagy megléte). A cikkben felvázolt módszer az egyre összetettebb statisztikai modellek fejlődésének is eredménye és gépi tanuláson keresztül létrehozott mesterséges intelligencia révén továbbfejleszhető.

KULCSSZAVAK

Vízkonfliktus, integrált modellezés, számszerűsített mérés.

A metrics-based approach mapping precursors of water conflict

ABSTRACT

This brief analysis has demonstrated the feasibility of combining existing data sets and an integrative framework to generate a geography of the sources for potential disputes and conflicts over fresh water. While our aim has not been to predict water-derived conflicts per se, our initial assessment indicates a general pattern of agreement with an observed conflicts database across a continental domain that includes much of Europe and parts of the Middle East. We reason that this preliminary success can be attributed, in part, to capturing an essential geography that links threat producing biogeophysical factors generated upstream to affected downstream populations, and as modulated by additional societal indicator data (i.e., transboundary nature of the basin in question; presence/absence of fragile states). An important development on the horizon involves the use of more complex statistical models and the use of machine learning to better develop this capability.

KEYWORDS

Water-derived conflicts, modelling, metrics-based approach.

BEVEZETÉS

A vízbiztonság, a mérnöki, a víz- és politikai tudományok számára kiemelkedő fontosságú kérdés, ami érthető módon a média érdeklődését is felkeltette. Nem nehéz olyan újságcikkeket találni, amelyek a "globális vízkriszist" vetítik előre (Moore 2018, Long 2019). A 2019-es Világgazdasági Fórum (World Economic Forum 2019) egészen odáig elment, hogy a víz kérdését a világgazdaság öt legfontosabb problémája közé sorolta mind a probléma súlyosságát, mind pedig a bekövetkezésének a valószínűségét illetően.

A Föld vízkészletének csak a 2,5%-a édesvíz, aminek a megújuló és elérhető része csak 0,03% (Gleick 2000). Ennek a töredék hányadnak a számszerűségében növekvő és életvitelében egyre több erőforrást igénylő népességet kell kiszolgáltatnia. Noha a népesedés növekedés az utóbbi évtizedekben lassulást mutat, az életszínvonal növekedése a fejlődő országokban nemcsak kompenzálja, hanem felgyorsítja a vízigények növekedését. Tetézi a vízkészletekre növekvő nyomást, hogy az emberiség 80%-a a világ „szárazabb” felén, azaz a felhasználható vízkészleteknek a kevesebb mint felével rendelkező részén él. Ezen a területeken, mind a népesedés, mind pedig a gazdasági növekedés messze meghaladja a globális átlagot (Vörösmarty és társai 2005).

A fejlődő országokban a befogadókba tisztítatlanul jutó szennyvizek mennyisége sok helyen eléri a teljes

szennyvíz kibocsátás 90%-át. A növekvő vízigények és az ennek következtében növekvő szennyvíz kibocsátás eredményeként a világ népességének a 80%-a vízigényét erősen veszélyeztetett vízkészletekből elégíti ki. A népességre gyakorolt hatáson kívül, az édesvizekre háruló terhelés az élővilágot, de különösen az édesvizekben honos élőlényeket veszélyezteti. A veszélyeztetett területeken a fajok kihalásának mértéke nagyságrendekkel meghaladja a vízben gazdagabb szárazföldeken vagy az óceánokban tapasztalt értékeket (Strayer és Dudgeon 2010).

Az ENSZ által 2019-ben megfogalmazott Fenntartható Fejlődési Célok (Sustainable Development Goals, SDG) egy átfogó, 2030-ig tartó tervet határoztak meg az emberiség életkörülményeinek, a környezet védelmének javítására (UN 2019). Ezek között a célok között szerepel az alapvető életkörülmények javítása, a mélyszegénység és az éhínség felszámolása, a jó minőségű ivóvíz és a fenntartható gazdasághoz szükséges víz biztosítása.

Noha a Fenntartható Fejlődési Célok (SDG) megelőző Emberiség Fejlődésének Céljai (Human Development Goals, HDG) megvalósításában jelentős eredményeket értek el azzal, hogy az emberiség 90 %-ának az alapvető vízellátása biztosított (WHO/UNICEF 2015), az elért javulás megtorpanni látszik, és a Fenntartható Fejlődési Célokban megfogalmazott elvárások teljesülése sok helyen kétséges. Mintegy 750 millió (többnyire vidéki területen élő) embernek továbbra sincs hozzáférése legalább

részben tisztított ivóvízhez, és kétmilliárd ember használ fekáliával szennyezett ivóvizet (*WHO, UNICEF 2015*). Összességében, Fekete-Afrikában, Dél- és Délkelet-Ázsiában az egészséges ivóvizekhez hozzáférő lakosság száma stagnál vagy sok esetben inkább csökken (*SDGCA/SDSN 2018, UN-ESCAP 2019*). Ezekon felül számtalan példája van a vízkészletek súlyos veszélyeztetettségének a világ számos részén. Ezek a tendenciák megerősítik, hogy a víz-igények kielégítése továbbra is kritikus kihívás marad, és akkor, ha a vízzel kapcsolatos növekvő problémákra nem születnek hathatós megoldások, ezek tovább veszélyeztetik az emberiség fejlődését és rombolják a természetet.

A víz krízisnek számos vetülete van, nem utolsósorban a kibontakozó konfliktusok. Az aggodalmakra két tényező ad okot:

- Az első tényező *biogeofizikai* eredetű, ami i) meghatározza a víz mennyiségének térbeli és időbeli változásait a klíma, a geoszféra és a bioszféra kölcsönhatásaként és ii) befolyásolja a víz minőségét az előbb említett folyamatok kémiai és biológiai tulajdonságai által. Ezek eloszlása határozza meg azokat a földrajzi területeket, amelyek bőséges vízkészletekkel vagy vízhiánnyal és szélsőséges körülményekre (szárazság és árvizek) való jelentősebb kitettséggel néznek szembe. Ennek megfelelően a népesség felosztható azokra, "akiknek van" és "akiknek nincs", vagy akiknek "túl kevés", vagy "túl sok" víz jut.
- A második tényező *emberi eredetű* (intézményrendszer, motivációk, kulturális elemek és gazdasági tényezők), amely befolyásolja - néha rossz irányba is - a döntéshozatalt és a vízzel való gazdálkodást.

Ebben a cikkben olyan számszerű mutatókat vizsgálunk meg, amelyek digitális földrajzi adatokra épülve lehetővé teszik a biogeofizikai tényezők és az emberi tevékenységek figyelembevételével azon helyzetek felismerését, amelyek a vízzel kapcsolatos konfliktusokhoz vezethetnek. Az ilyen mutatók kifejlesztésének lehetősége a vízzel kapcsolatos megfigyelések növekedésének (*Fekete és társai 2015, Famiglietti és társai 2015*) és a hidrológiai modellezés fejlődésének köszönhető. Különösen a mért adatoknak és az egyre kifinomultabb modelleknek az ötvözése kínál a vízkészletek állapotáról a korábbiaknál messze megbízhatóbb információkat, sokszor már valós időben és nagy térbeli felbontásban, mint a US National Water Model (*NOAA 2018*) és a NASA Global Land Data Assimilation System (*Rodell és társai 2004*). Ezek az új lehetőségek átalakítják a vízkészletek rendszeres felmérését, amit világméretben korábban csak a nemzetek szintjén és sokéves átlagokra épülő „statikus” állapot rögzítéseként lehetett elkészíteni (*Shiklomanov és Rodda 2003*). A valós idejű megfigyelésekkel összekapcsolt modellek lehetővé teszik a vízkészletek dinamikájának és változásainak a nyomon követését.

Az emberi tényezők területén szintén történt előrehaladás mind a konfliktusok elemzésében, mind pedig a társadalom reakciójának megértésében (mint a kooperáció, konfliktus, kényszerített migráció) (*Diehl és Gleditsch 2018, Abel és társai 2019, OSU 2020, Pacific Institute*

2020). Új elemzési megoldások is születőben vannak, többek között a mesterséges intelligencia használatával a megnövekedett mennyiségi információk alapján készített előrejelzések (*Kuzma és társai 2020*).

Meggyőződésünk szerint hasznos a vízkészleteket érő terhelések és azok jellegzetességeinek a számszerűsített mutatókkal történő feltérképezése a meglévő adatbázisok és eszközök felhasználásával. A számszerűsített mutatóknak lényeges eleme, hogy a térben elhelyezkedő vízkészleteknek és az azokat veszélyeztető tényezőknek a vízgyűjtőkre vonatkozó kapcsolatait egy topológikus digitális folyóhálózattal jellemzik, amivel a felvízi és az alvízi területek közötti sokszor aszimmetrikus eltérések feltárhatók. Az említett számszerűsített mutatók alapján hipotézist állítunk fel arra vonatkozóan, hogy a vízkészleteket érő hatások mikor vezetnek konfliktusokra. Amennyiben ezek a hipotézisek helytállóknak bizonyulnak, ez az érintetteket arra készítheti, hogy megoldásokat keressenek a vízkészleteket terhelődő nyomás enyhítésére, és egyúttal a konfliktusok elkerülésére. Innentől már csak az intézményrendszeren múlik, hogy a szükséges lépéseket lehetőleg az együttműködés jegyében végrehajtsák.

Ebben a speciális kiadásban megjelenő cikkben bemutatjuk a témában eddig született eredményeket és az emberi reakciókat a vízbiztonságukat érintő hatásokra. Bár az általunk javasolt mutatók segíthetnek a konfliktusokra vezethető legfontosabb tényezők felismerésében, semmi esetre se gondoljuk, hogy a javasolt mutatók alapján előre lehet jelezni a konfliktusok kitörését. A jelen cikk célja a további kutatásra érdemes, a konfliktusokra vezető tényezők keresése.

MÓDSZER

A vízkészleteket és az ökológiai rendszereket érő stresszt okozó tényezők feltérképezésének már jelentős múltja van, amit korábban elsősorban az ezek állapotának a felmérése motivált (*Vörösmarty et al. 2010*). A veszélyeztetett vízkészletek és ökológiai rendszerek elhelyezkedése és a konfliktusokra vezető tényezők térbeli eloszlása sok hasonlóságot mutat, így célszerűnek tűnik a korábban kifejlesztett mutatók (*például Vörösmarty et al. 2010*) konfliktusokra való adaptálása. Az ilyen, viszonylag egyszerű számszerű mutatók, amelyek a modellek és a földrajzi adatok összekapcsolásával készíthetők, alkalmasnak tűnnek azon gócpontok feltérképezésére, ahol vízzel kapcsolatos konfliktusok kitörése várható.

A jelen cikk a *Vörösmarty és társai (2010)* által kidolgozott, a vízkészletek és a környezeti veszélyeztetettség mutatóinak, a vízzel kapcsolatos konfliktusokra való adaptálásával foglalkozik. Semmi esetre se tekintjük ezt az adaptációt teljesnek (*lásd Kuzma és társai 2020*), hanem mintának arra, hogy egy, a biogeofizikai alapokra épülő és a megfelelő emberi tényezőket figyelembe vevő elemzés miként alkalmazható ezen a területen. Tisztában vagyunk azzal, hogy a konfliktus források sokoldalúak és összetettek, és a természeti körülmények önmagukban nem feltétlenül vezetnek konfliktusra. A természeti és egyéb emberi tényezők együttesen játszanak szerepet és vezethetnek konfliktusokra, amelyek térben és időben eltérőek lehet-

nek a lokálistól a mega régióig, valamint az egyszerű szélsőséges eseménytől az évtizedekig elhúzódó jelenségekig (Diehl és Gleditsch 2018). Még a vízzel kapcsolatos konfliktusok sem egyszerűsíthetők le a vízkészletekhez való hozzáférés problematikájára, hanem szociális, kulturális, történelmi és nemzetiségi tényezők is jelentős szerepet játszanak. Mindemellett a geofizikai tényezők befolyásolják az emberek viselkedését és motiválhatják a konfliktusokra vezető reakciókat.

Konfliktusok előjelei és azokat kiváltó okok térképezése

Ugyan a konfliktusokat kiváltó tényezők számosak, néhány gyakran jelentkező fontos faktor azonban jól azonosítható és feltérképezhető. A konfliktusok előjeleit négy fontos mutató összessége fejezi ki. Ezek (i) a *felszíni vizek veszélyeztetettsége*, (ii) az *időjárás változékonysága*, (iii) a *nemzetek közötti megosztottság* és (iv) a *térség sérülékenysége*. Az első kettő biogeofizikai természetű, míg a másik kettő emberi eredetű.

Biogeofizikai tényezők

Ezek számos faktort foglalnak magukba, amelyeket elsősorban a környezet határoz meg. Bár a hidroszférával kapcsolatos tudásunk alapján vannak részletes adatok a hidrológia ciklus elemeiről, azok állapotáról és dinamikus változásairól, de ezek helyett olyan mutatókra van szükség, amelyek a vízkészleteket a vízfelhasználás szempontjából jellemzik. Az ilyen mutató számításához szükséges a vízkészletek természetes állapotának, valamint az ökoszisztéma szolgáltatások vízkészletekre gyakorolt hatásának ismerete. Ezeken felül nyomon kell követni a vízhasználatokat a felvízi vízgyűjtőtől a befogadó óceánokig, különös tekintettel a folyómenti vízhasználatokra. Ha fizikai értelemben vízhiány alakul ki, vagy a víz szennyezetté válik, ami következtében a felhasználható vízkészletek és ezáltal a kiszolgálható népesség csökken, akkor vagy korlátozni kell a vízhasználatot, vagy meg kell oldani a vízkészletek rehabilitációját.

A vízkészletek állapotát a *felszíni vizek veszélyeztetettségi mutatója* fejezi ki, amit számos veszélyeztető tényező jelenléte vagy hiánya határoz meg. A Vörösmarty és társai (2010) által kidolgozott mutató 23 ilyen tényezőt vesz figyelembe, melyeket súlyozás alapján lehet ötvözni egy számszerűsített értékkel. Ezek a tényezők négy csoportba sorolhatók: a) a vízgyűjtő megbolygatottsága, b) szennyezés, c) vízhasználatok és d) a vízi ökoszisztémát befolyásoló biotikus tényezők. Ezeknek megfelelően a vízkészletek biogeofizikai állapotát az ember és a természet között kölcsönhatás határozza meg. Ezek közé tartozik például: a felvizek gondozása (vagy annak hiánya), az üledék pontszerű és diffúz szennyezőforrásai és a mezőgazdasági eredetű szervesanyag szennyezések, a településekről vagy bányászatból származó szennyezések, a folyók vízhozamának öntözés miatti csökkenése, eltúlzott folyószabályozás vagy az invazív fajok térnyerése.

A klímaváltozás miatt a szélsőséges időjárási körülmények (szárazságok és árvizek) gyakoriságának és ezek intenzitásának a növekedése is egyre növekvő aggodalmakra ad okot. Ezeknek a tényezőknek a figyelembevételére az *időjárás változékonysági mutatót* vezettük be, amit a jelen

alkalmazásban a havi vízhozamok évszakos, 2014-es meteorológiai állapotok alapján meghatározott változékonyságával közelítettük. Ez a megközelítés a módszertan működésének a bemutatására elégséges, de a tényleges alkalmazás sokéves idősorok részletes elemzését és ezeknek a klímamodellek által előrevetített lehetséges jövőbeli időjárási helyzetekkel való kiegészítését igényli.

Emberi eredetű tényezők

Mivel az emberiség életben maradásának és a globális gazdaság működőképességének feltétele a víz megléte, bármilyen elemzésnek, ami a konfliktusok előjeleinek az elemzését tűzi ki célul, logikusan foglalkoznia kell az emberi tényezők hatásával. Különösen azokkal, amelyek egy társadalom viselkedését befolyásolják a kritikus helyzetekben. A *nemzeteken átnyúló összetettség mutató* középontjában (i) az államok egymáshoz való viszonya, (ii) az esetleges aszimmetria a felvízi vízgyűjtőkön és az alvízi folyószakaszokon élők számára elérhető vízkészletben, (iii) annak minősége és (iv) az emberek által kontrollálható része áll, mivel ezek együttese hozzájárulhat a konfliktusok kialakulásához (Diehl és Gleditsch 2018). Bár a nemzethatárokon belül is lehetnek régiók, amelyek között legalább akkora ellentétek léteznek, mint a szuverén államok között, de ezeket a jelenlegi kísérleti alkalmazásban nem vettük figyelembe. Ezeken felül fontos tényező az egyes országok jó vízkészlet-gazdálkodási képessége, amit az Alapítvány a Békéért (Fund for Peace 2015) által definiált *sérülékenységi mutató* vesz figyelembe.

A legfontosabb levezetett mutatók

A korábban említett biogeofizikai és emberi eredetű tényezők mutatóinak kombinálásával két térbeli mutatót lehet összeállítani. Az első a *lokális konfliktus mutatója* (PCCI), amellyel a vízzel kapcsolatos konfliktusok várható helyét lehet feltérképezni. A *veszélyeztetett és egymásra utalt népesség mutatója* (NPRI), ezeket a konfliktus zónákat távlati összefüggésekbe helyezi a konfliktus zónákat térben összekötő folyóhálózatok figyelembevételével.

Bár a vízgazdálkodási tevékenységek specifikus térbeli területekre koncentrálnak, a térbeli mutatók összehatása csak a teljes vízgyűjtő, különösen az alvízi folyószakaszokhoz közel élő népesség szempontjából értékelhető. A cél az, hogy a mutatók segítsék a döntéshozókat a beavatkozások hatékonyságának optimalizálásában és elősegítsék a vízgyűjtőkön élők gazdasági fejlődését és a természeti kincsek megőrzését.

Lokális konfliktus mutató (PCCI)

Vörösmarty és társai (2010) által írt cikkben bemutatott módon a biogeofizikai és az emberi eredetű mutatókból létrehozunk egy normalizált, rangsorolt indikátorkészletet (0-1), amely elemeit kombinálva megkaphatjuk az összetett lokális konfliktus mutatót (PCCI). A *lokális konfliktus mutató* alapját képező tényezők többsége térbelileg helyi jellegű, ahol az egyes tényezők jelenléte hozzájárulhat a konfliktus kialakulásához, míg a hiánya ellentétes hatású lehet.

Veszélyeztetett és egymásra utalt népesség mutatója (NPRI)

További két elem, ami hasznos a lehetséges konfliktusok meghatározásában, a konfliktust keltő állapotok térbeli

szervezettsége és az ennek következtében egymáshoz kapcsolódó, az esetleges konfliktusokban érintetté váló lakosság. A vízkészleteket térbelileg a felvízi és alvízi vízgyűjtő topológiája köti össze, amit jól lehet digitális folyóhálózatokkal jellemezni. A digitális folyóhálózat alapjára épülő mutató a folyók szemszögéből határozza meg azt a népséget, amelyet a felvizeken zajló tevékenységek veszélyeztetnek. Korábbi publikációinkban a felvív és az alvíz kapcsolatát arra használtuk, hogy feltérképezzük a felhasznált vízkészletek eredetét és azokat a területeket, amelyek a vízkészleteket biztosítják az alvízi szakaszok közelében élő népesség számára (Vörösmarty és társai 2005). Ugyanezt a megközelítést használtuk a sérült felvízi ökológiai rendszereknek az alvízi szakaszokon élő népességre gyakorolt hatásának értékelésére is (Green és társai 2015). Ezekon felül hasonló módszerrel mértük fel, hogy a természetvédelem alatt álló területek miképpen járulnak hozzá az alvízi szakaszok térségében élő lakosság vízellátásához (Harrison és Alatout 2016). Kombinálva ezeket a technikai megközelítéseket, először feltérképezzük a felvízi helyzetet a lokális konfliktus mutató (PCCI) segítségével, majd összekapcsoljuk ezt az összetett indexet az érintett alvízi népességgel a veszélyeztetett és egymásra utalt népesség mutató (NPRI) előállításához.

EREDMÉNYEK

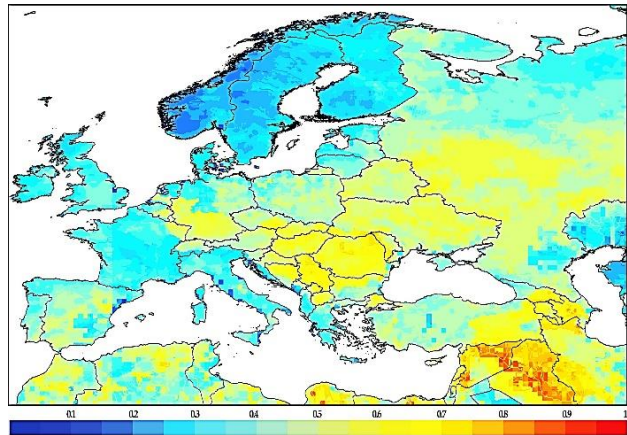
A lokális konfliktus mutató (PCCI) jellegzetességei

Az 1. ábra egy nagyobb területet mutat be, ami magába foglalja Európát és a Közel-Kelet jelentős részét. Ezekon a területeken a konfliktusok kirobbanásának lehetősége jelentősen eltér. Nem meglepő módon, Európa jelentős részén, különösen a Skandináv országokban vízzel kapcsolatos konfliktusok kevésbé várhatóak. A Duna és a Rajna vízgyűjtői mérsékelt veszélyeztetettek. Itt a konfliktusok fő forrása a vízgyűjtők jelentős megosztottsága, ami a Dunán fokozottabb, mint a Rajnán. Hasonló mérsékelt konfliktus lehetőség van Spanyolország területén és a Portugáliával megosztott vízgyűjtőkön (mint például a Tagus és Guadiana folyók vízgyűjtőjén). Az 1. ábrán látható térkép délkeleti sarkában szintén vannak mérsékelt veszélyeztetett területek, például a Kaszpi-tengerbe ömlő Kura-Araks vízgyűjtőjén. A lokális konfliktus mutató jelentősebb veszélyt jelez a Tigris és az Eufrátesz, valamint a Jordán folyók vízgyűjtőin, amelyek jól ismert és dokumentált konfliktusos területek (Harris és társai 2010).

Veszélyeztetett és egymásra utalt népesség mutatója (NPRI)

Az 1. ábra lényegében a helyi állapotokat mutatja, de a fizikai kapcsolatok (amiket a folyóhálózatok hoznak létre), a vízkészletekre helyi szinten terhelődő nyomásokat, a vízgyűjtők más részeire terhelik tovább. Ha a vízgyűjtőn több nemzet osztozik, akkor ezek egymásra utaltsága és veszélyeztetettsége tovább nő. Ha a lokális konfliktus mutatót (PCCI) a vízgyűjtők fel- és alvízi kapcsolatainak topológiájába helyezzük, akkor lehet előállítani a veszélyeztetett és egymásra utalt népesség mutatóját (NPRI), ami a 2. ábrán látható. Ez a helyi konfliktusforrásokat jelző potenciális konfliktus mutatóhoz (PCCI) hasonló térbeli jellegzetességeket mutat, amiket felerősít, ha a vízgyűjtőkön keresztül létesülő kapcsolatok révén a ve-

szélyeztetettségi tényezők nagyobb népséget érintenek, még az olyan területeken is, amelyeknek a helyi konfliktus mutatója egyébként mérsékelt lenne.

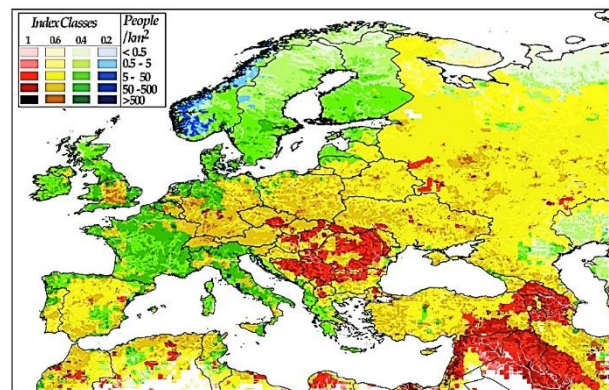


1. ábra. A lokális konfliktus mutató alkalmazása Európára és a Közel-Keletre

(Megjegyzés: Az itt látható mutató rendkívüli módon eltérő klímájú területeket mutat a vizes északitól a száraz mediterrán vidékekig.)

Figure 1. Application of the local conflict indicator to Europe and the Middle East

(Note: The indicator shown here shows areas with extremely different climates, from the wet north to the dry Mediterranean.)



2. ábra. A veszélyeztetett és egymásra utalt népesség mutatója, ami figyelembe veszi a folyók felvízi és alvízi szakaszain élő népességet és azok kapcsolatát

Figure 2. Indicator of Networked Populations at Risk taking into account the population living in the upstream and downstream sections of rivers and their relationship

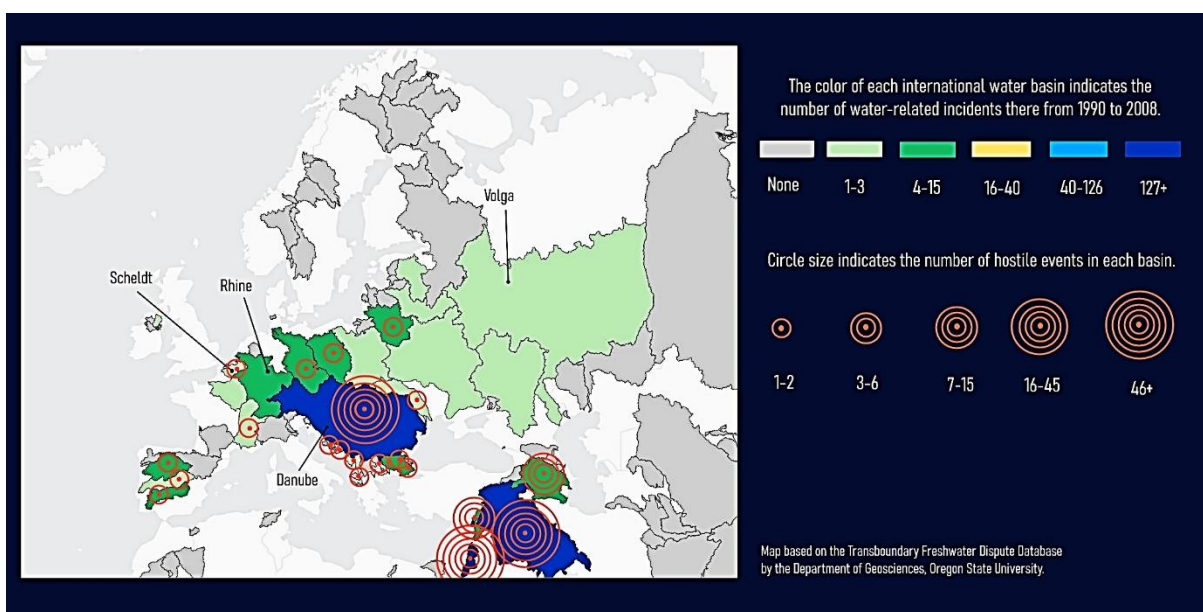
A világ más részeihez képest sűrűbben lakott Európára összpontosítva ez a hatás jól látható. A vízzel kapcsolatos konfliktusok „forró pontjai” és szélesebb körű „forró szigetei” jelennek meg sokfelé, ahol egyébként a lokális konfliktus mutató nem jelzett kritikus állapotokat. Az NPPI magasabb értékei különösen jól megfigyelhetők a nemzetek által megosztott vízgyűjtőkön (mint a Tigris és a Eufrátesz, a Duna, a Rajna, és a Spanyolország és Portugália által megosztott folyók). Még Skandinávia is, ami eddig mentes volt a konfliktusoktól, a vízzel kapcsolatos ellentétek területévé válhat az alvízi folyószakaszokhoz közel élő népesség kitettségének köszönhetően, amit eddig valószínűleg a hatékony döntéshozatal és a jó vízgazdálkodási gyakorlat oldott fel (OSU 2020), ami egyúttal a vízzel kapcsolatos konfliktusok megelőzésének az egyik lehetséges irányát is megmutatja.

Összevetés a megfigyelt konfliktusok földrajzi elhelyezkedésével

Mind az 1. és a 2. ábra ténylegesen csak feltételezések, amik a különböző tényezőknek a konfliktusok kialakulásában logikusan várható szerepeinek összekapcsolásával álltak elő. Különösen a 2. ábra, ami a helyi veszélyeket terjeszti ki a kockázatok folyóhálózatok menti térbeli integrálásával. A vízálózatok összekötik a folyómenti területeket (Vörösmarty és társai 2000) és azt a népességet, aminek a vízigényeit kedvezőtlen környezeti tényezők vagy a rossz vízgazdálkodás és megalapozatlan döntéshozatal veszélyezteti (Vörösmarty és társai 2005, Green és társai 2015). A 3. ábrával való összehasonlítás megmutatja, hogy ezek a minta térképek mennyire jól vannak összhangban a dokumentált konfliktusokkal (OSU 2020). A 3. ábra történelmi adatok felhasználásával kísérli meg feltérképezni a vízzel kapcsolatos konfliktusok kialakulá-

sát és nagyban megegyezik az általunk javasolt módszer eredményeivel. Ez a térkép számszerűen megmutatja azokat a térségeket, ahol a múltban ellentétek vagy komolyabb konfliktusok léptek fel. Noha ez az elemzés a jelen cikkben felvezetett módszertől teljesen eltérő, de végeredményben nagyon hasonló eredményre vezet az 1. és 2. ábrán mutatott térképekkel.

A javasolt mutatók alkalmasnak tűnnek arra, hogy a lehetséges ütközési pontokat előre jelezzék, ami motivációt adhat a konfliktusok együttműködéssel való megelőzésére, amire az európai integrációnak köszönhetően jó példák a Rajna és a Duna együttműködésai (OSU 2020). Szélesebb stratégiai szinten van arra is példa, hogy a víz, ahelyett, hogy konfliktusok forrásává válna, a szorosabb együttműködésre ad alapot (Wolf 1998). Ez még a számtalan vízzel kapcsolatos vita fényében is igaznak tűnik (Pacific Institute 2020).



3. ábra. Történelmi adatok elemzése a lehetséges konfliktus helyzetek feltérképezésére
Figure 3. Analysis of historical record to produce a conflict mapping potential

ÖSSZEFOGLALÁS

A cikkben ismertetett rövid elemzés a meglévő adatbázisokra és integrált modellező és elemző eszközökre alapozva bemutatta a vízzel kapcsolatos konfliktusok térképezésének megvalósíthatóságát. Noha nem volt cél a konfliktusok előre jelzése, de a javasolt módszer Európára és a Közel-Keletre elvégzett kísérleti alkalmazásának az eredményei összhangban vannak a dokumentált konfliktusok kontinentális adatbázisának térbeli jellegzetességeivel. Meglátásunk szerint, ez a kezdeti siker annak tudható be, hogy a felhasznált adatok és modell eredmények jól jellemzik a konfliktusokhoz vezető és azokat kiváltó okok térbeli elhelyezkedését és azok vízgyűjtők által létrejövő térbeli kapcsolatait, amit a szociális jellemzők tovább formálnak (pl. vízgyűjtők nemzetek közötti megosztottsága, és érzékenysége hiánya vagy megléte).

Míg az első tesztek a politikailag törekény államok nemzeti szintű mutatóira és a határon átnyúló hatásokra koncentráltak, a részletesebb mutatók az országon belüli gazdasági egyenlőtlenségeket és eltérő hatékonyságú érdeképviseletet is figyelembe vehetik. Ezen kívül az ága-

zati versengéseket is figyelembe kell venni, például az öntözővíz-használatot, amely versenyben áll az energiatermelés hűtővíz-szükségleteivel (Miara és társai 2017), vagy a települési vízellátást, melyet az élelmiszertermeléssel kapcsolatos szennyezések veszélyeztetnek (McDonald és társai 2016). A hatékony vízgazdálkodáshoz szükséges műszaki feltételek a világ számos részén elégtelenek (Wehn de Motalvo és Alaerts 2013), amik ugyan nem tartoznak közvetlenül a konfliktusok megelőzéséhez szükséges politikai döntéshozatal eszköztárába, de fontos elemei az együttműködésre épülő és együttműködő partnerek érdekeit kölcsönösen figyelembe vevő vízgazdálkodási gyakorlat kialakításának. Olyan döntéshozók és szakemberek nélkül, akik megértik a konfliktusok sokdimenziós mivoltát és cselekedni képesek, nehezen képzelhető el, hogy spontán módon kialakul az együttműködés.

Fontos új lehetőségeket kínál a cikkben felvázolt módszer továbbfejlesztésére az egyre összetettebb statisztikai modellek fejlődése, valamint a gépi tanuláson keresztül létrehozott mesterséges intelligencia. Kuzma és társai (2020) nemrég publikált munkája erre mutat példát, ami

véletlen erdő modell segítségével készít előrejelzést, anélkül, hogy a kiváltó okok működését megpróbálná feltárni. A szerzők felhívják a figyelmet arra, hogy nem célszerű túl sok befolyásoló tényezőt figyelembe venni, dacára annak, hogy ettől elméletileg a modell előrejelző képessége javulhat. Ugyan több változóval megnő sok változó kovarianciája, de egyúttal megnehezíti az eredmények megértését és annak értelmezését, aminek alapján a szükséges döntéseket meg lehet hozni. Összességében, a szerzők rámutatnak, hogy sokszor nehéz megállapítani, hogy a víz a meghatározó tényezője egy konfliktusnak, de erősítő tényező lehet, ha léteznek stresszhatások az emberi környezeti rendszeren (Gleick és Iceland 2018).

Függetlenül attól, hogy hány tényezőt veszünk figyelembe a vízzel kapcsolatos konfliktusok előre jelzésére fontos megkeresni annak a módját, hogy a vízkészleteknek a folyamatosan növekedő igényekből keletkező egyre nagyobb terhelése miként csökkenthető. A két fő lehetőség az innovatív mérnöki megoldások és a környezet fokozott védelme. A mérnöki oldalon a hatékonyság növelése (Flörke és társai 2013, Gleick és Palaniappan 2010), ami a vízhasználat intenzitásának csökkenésére kell vezessen. A gazdaságos vízfelhasználás, a vízigények kezelése és a víz újrahaznosítása az első lépés a már amúgy is túlterhelt vízkészletekre terhelődő nyomás csökkentésére. A mérnöki megoldásokkal legalább egyenrangú, de talán még kritikussabb feladat a teljes ökológiával szembeni jobb bánásmód. A jól működő ökológiai rendszerek nagyban hozzá tudnak járulni a vízgyűjtőkön a tiszta vízforrásokhoz, míg a lápos területek segíthetnek az árvizek csökkentésében. Ezek az ökoszisztéma szolgáltatások csökkenthetik a költséges mérnöki megoldások szükségességét.

Az ökoszisztéma állapotának világszerte megfigyelhető romlásával (Venter és társai 2016) együtt jár egy sor ökológiai szolgáltatás elvesztése, ami a társadalmak számára jelentős költséggel jár (Costanza és társai 2014). A természeti erőforrások értékelése és a környezetbarát megoldások és azoknak a vízkészlet gazdálkodásba való ötvözése (WWAP 2018, Browder és társai 2019) segíteni fogja a hosszútávú és fenntartható vízbiztonságot a klímaváltozás és az időjárás ezzel járó megnövekedett változékonysága, a népesség növekedése, a földhasználatok változása, és az egyre intenzívebb mezőgazdasági termelés ellenére.

Az ilyen, a környezet védelmét és annak helyreállítását magába foglaló stratégiák vezethetnek a vízbiztonság fokozásához és a konfliktusok elkerüléséhez. Ezeket az államigazgatáson és a civil társadalmon túlmenően az üzleti életnek is magáévá kell tennie olyan üzleti formák kifejlesztésével, amelyek hasznosítani tudják a hatalmas, pénzben mérhető értékeket, amit a környezet-társadalom-irányítás befektetés (felelős befektetés) kínál (Vörösmarty és társai 2018).

IRODALOMJEGYZÉK

Abel, G.J., M. Brottrager, J. Cuaresma, R. Mutt Farak (2019). Climate, conflict and forced migration. *Global Env. Change* 54: 239-49.

Browder, G., S. Ozment, I. Rehberger Bescos, T. Gartner, G-M. Lange, (2019). Integrating Green and Gray: Creating Next Generation Infrastructure. Washington, DC:

World Bank and World Resources Institute. © World Bank and World Resources Institute.

<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/31430> License: CC BY 4.0.

COHS (Committee on Hydrologic Sciences) (2011). *Global Change and Extreme Hydrology: Testing the Conventional Wisdom*. U.S. National Research Council, Water Science and Technology Board, Committee on Hydrologic Science (C.J. Vörösmarty [Chair], V.R. Baker, D.P. Lettenmaier, D.P. Loucks, D. Pimentel, G.F. Smith, E.H. Stanley, C. Zheng). National Academies Press, Washington DC. 34 pp.

Costanza, R., R. de Groot, P. Sutton, S. van der Ploeg, S. J. Anderson, I. Kubiszewski, S. Farber, R. K. Turner (2014). Changes in the global value of ecosystem services. *Glob. Environ. Change* 26,152-158.

Diehl, P., Gleditsch, N. P. (2018). *Environmental Conflict: An Anthology*. Boulder: Routledge.

Famiglietti, S. J., A. Cazenave, E. Eicker, J. T. Reager, M. Rodell, I. Velicogna (2015). Watching water: From sky or stream? Satellites provide the big picture. *Science* 349: 684-684.

Fekete B. M., R. D. Robarts, M. Kumagai, H-P. Nachtnebel, E. Odada, A. V. Zhulidov (2015). Time for in situ renaissance. *Science* 349: 685-686.

Flörke, M., E. Teichert, I. Bärlund, J. Alcamo (2013). Domestic and industrial water uses of the past 60 years as a mirror of socio-economic development: A global simulation study. *Global Environ. Change* 23:144-156.

Fund for Peace (2015). <http://fsi.fundforpeace.org/rankings-2015>

Gleick, P.H. (2000). *The World's Water 2000-2001. The Biennial Report On Freshwater Resources*. The World's Water. Island Press. <https://books.google.com/books?id=b61zOkAs5NcC>.

Gleick, P.H., C. Iceland (2018). *Water, Security, and Conflict*. World Resources Institute, August. <https://www.wri.org/publication/water-security-and-conflict>.

Gleick, P.H., M. Palaniappan (2010). Peak water limits to freshwater withdrawal and use. *PNAS* 107, 11155-11162.

Green, P. A., C. J. Vörösmarty, I. Harrison, T. Farrell, L. Saenz, B. M. Fekete (2015). *Freshwater Ecosystem Services Supporting Humans: Pivoting from Water Crisis to Water Solutions*. Global Environmental Change. Volume 34, September 2015, p108-118.

Harris, L.M., S. Alatout (2010). Negotiating hydro-scales, forging states: Comparison of the upper Tigris/Euphrates and Jordan River basins, *Political Geography*, Volume 29, Issue 3, 2010, ISSN 0962-6298, <https://doi.org/10.1016/j.polgeo.2010.02.012>.

Harrison, I.J., P. A. Green, T. A. Farrell, D. Juffe-Bignoli, L. Saenz, C. J. Vörösmarty (2016). Protected areas and freshwater provisioning: a global assessment of freshwater provision, threats and management strategies to support human water security. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.* 26 (Suppl. 1). DOI: 10.1002/aqc.2652.

- Kuzma, S., P. Kerins, E. Saccoccia, C. Whiteside, H. Roos, C. Iceland (2020). "Leveraging Water Data in a Machine Learning-Based Model for Forecasting Violent Conflict." Technical Note. Washington, DC: World Resources Institute. Available online at: www.wri.org/publication/leveraging-water-data.
- Long, S. (2019). Climate change and population growth are making the world's water woes more urgent. *The Economist*. February 28, 2019 edition.
- McDonald, R., K. F. Weber, J. Padowski, T. Boucher, D. Shemie (2016). Estimating watershed degradation over the last century and its impact on water-treatment costs for the world's large cities. *PNAS* 113, 9117-9122, doi:10.1073/pnas.1605354113 (2016).
- Miara, A., J.E. Macknick, C.J. Vörösmarty, V.C. Tidwell, R. Newmark, B. M. Fekete (2017). Climate and water resource change impacts and adaptation potential for US power supply. *Nature Climate Change*, 7: 793-798.
- Moore, S. (2018). How to solve the global water crisis: The real challenges are not technical, but political. *Foreign Affairs*. March 20, 2018 edition.
- NOAA National Water Center, (2018). NOAA NWC - Irma National Water Model Streamflow Forecasts, HydroShare, <https://doi.org/10.4211/hs.f23b2f6f100149ecbde40f4b49ea6fec>
- OSU (2020). Transboundary Freshwater Dispute Database. Oregon State University. <https://transboundarywaters.science.oregonstate.edu/content/transboundary-freshwater-dispute-database>. Accessed 20 July 2020.
- Pacific Institute (2020). Water Conflict Chronology. <https://pacinst.org/announcement/violence-over-water-increases-new-data-from-the-water-conflict-chronology/>. Accessed 18 July 2020.
- Rodell, M., P.R. Houser, U. Jambor, J. Gottschalck, K. Mitchell, C.-J. Meng, K. Arsenault, B. Cosgrove, J. Radakovich, M. Bosilovich, J.K. Entin, J.P. Walker, D. Lohmann, D. Toll (2004). The Global Land Data Assimilation System, *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, 85(3), 381-394.
- SDGCA/SDSN (2019). Africa: SDG Index and Dashboards Report. The Sustainable Development Goals Center for Africa/Sustainable Development Solutions Network, Kigali and New York. 243 pp.
- Shiklomanov, I., J. Rodda (2003). *World Water Resources at the Beginning of the Twenty-first Century*. Cambridge (United Kingdom): Cambridge University Press.
- Strayer, D. L., D. Dudgeon (2010). Freshwater biodiversity conservation: Recent progress and future challenges. *Journal of the North American Benthological Society*, 29(1), 344-358.
- UN ESCAP (2019). Asia and the Pacific SDG Progress Report 2019. United Nations. 73 pp.
- UN-Water (2016). *Towards a Worldwide Assessment of Freshwater Quality*. A UN-Water Analytical Brief. UN-Water, Geneva. 40 pp.
- UN (2019). *The Sustainable Development Goals Report 2019*, UN, New York. <https://doi.org/10.18356/55eb9109-en>.
- USGCRP (2017). *Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, Volume I* [Wuebbles, D.J., D.W. Fahey, K.A. Hibbard, D.J. Dokken, B.C. Stewart, and T.K. Maycock (eds.)]. U.S. Global Change Research Program, Washington, DC, USA, 475 pp.
- Venter, O., E.W. Sanderson, A. Magrath, J.R. Allan, J. Beher, K.R. Jones, H.P. Possingham, W.F. Laurance, P. Wood, B.M. Fekete, M.A. Levy, J.E.M. Watson (2016). Sixteen years of change in the global terrestrial human footprint and implications for biodiversity conservation. *Nature Communications*, 7: 12558. <http://dx.doi.org/10.1038/ncomms12558>.
- Vörösmarty, C.J., B.M. Fekete, M. Meybeck, R. Lambers (2000). Global system of rivers: Its role in organizing continental land mass and defining land-to-ocean linkages. *Global Biogeochemical Cycles* 14: 599-621.
- Vörösmarty, C.J., C. Leveque, C. Revenga (Convening Lead Authors) (2005). Chapter 7: Fresh Water. In: *Millennium Ecosystem Assessment, Volume 1: Conditions and Trends Working Group Report*, (with R. Bos, C. Caudill, J. Chilton, E. M. Douglas, M. Meybeck, D. Prager, P. Balvanera, S. Barker, M. Maas, C. Nilsson, T. Oki, C. A. Reidy), pp. 165-207. Island Press. 966 pp.
- Vörösmarty, C.J., P.B. McIntyre, M.O. Gessner, D. Dudgeon, A. Prusevich, P. Green, S. Glidden, S.E. Bunn, C.A. Sullivan, C. Reidy Liermann, P.M. Davies (2010). Global threats to human water security and river biodiversity. *Nature*, 467: 555-561.
- Vörösmarty, C.J., V. Rodriguez Osuna, D.A. Koehler, P. Klop, J.D. Spengler, J.J. Buonocore, A.D. Cak, Z.D. Tessler, F. Corsi, P.A. Green, R. Sanchez (2018). Scientifically assess impacts of sustainable investments. *Science*, 359: 523-525.
- Wehn de Motalvo, U., G. Alaerts (2013). Leadership in knowledge and capacity development in the water sector: a status review. *Water Policy* 15, 1-14
- WHO/UNICEF (2015). *Progress on drinking water and sanitation: 2015 update and MDG assessment*. Cdc-pdf [PDF - 90 pages] External 2015. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/177752/9789241509145_eng.pdf;jsessionid=FBFBF5F842032EAC972A9005D770829B?sequence=1
- Wolf, A. (1998). Conflict and cooperation along international waterways. *Water Policy* 1: 251-65.
- World Economic Forum (2019). *Global Risks 2019, 14th Edition*. www3.weforum.org/docs/WEF_GRR18_Report.pdf.
- WWAP (UN World Water Assessment Programme) (2018). *Nature-based Solutions for Water: The 2018 United Nations World Water Development Report*. UNESCO, Paris.

A SZERZŐK



CHARLES J VÖRÖSMARTY PhD kutatása nagyrészt az ember és a környezet kölcsönhatásaival foglalkozik. Interdiszciplináris kutatócsoportokat vezetett, amelyek földi léptékű modelleket használtak a vízgazdálkodás világméretű hatásának felmérésére. A Global Water System Project társelnöke volt, az Egyesült Államokban pedig dolgozott az Arctic Research Commission-ban (Bush és Obama elnök által kinevezve), a NASA Earth Science Subcommittee-ben, a Nemzeti Kutatási Tanács Hidrológiai Tudományos Bizottságában (elnök), valamint az USA Globális Változás Kutatási Programjának felügyelő bizottságában. Legutóbbi munkája az egyesített környezeti teljesítmény számszerűsíthető mutatóinak bevezetését célozza befektetési döntések esetében. Dr. Vörösmarty és csapatát tanácsadóként kérték fel a vízzel foglalkozó magas szintű munkacsoportba (11 államfő) a fenntartható infrastrukturális beruházások terén. 2019 márciusában Ader János Magyarország köztársasági elnöke, aki maga is meghatározó szerepet játszik a vízzel kapcsolatos Fenntartható Fejlesztési Célok (SDG-6) megvalósulásában, kiemelt kutatási eredményeier a Magyar Erdemrend Középkeresztjét adományozta dr. Vörösmartynek. Az MHT Külföldi Tiszteleti Tagja (2017).



FEKETE BALÁZS PhD a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Központban (VITUKI) kezdte tudományos munkásságát, ami sok tekintetben meghatározta pályafutását. Itt kezdett el foglalkozni az akkoriban még gyerekcipőben járó térinformatikai módszerek vízgazdálkodási alkalmazásaival, különös tekintettel azoknak hidrológiai modellezéssel való összekapcsolásával. A magánéletében tett rövid kitérő után került az Egyesült Államokba, ahol dr. Vörösmarty kutatócsoportjának a legrégebbi tagja, így a szakmai eredményeik nagyban átfedik egymást. Dr. Fekete érdeklődése valamivel szűkebb körű, és elsősorban a hidrológiai folyamatok elemzésére koncentrálódik, többek között a modern nagyteljesítményű számítógépes eszközök alkalmazására, amik lehetővé teszik, hogy a nagyléptékű hidrológiai modellek részletességükben ma már megközelítsék a korábban csak kis léptékben alkalmazható megoldásokat. Ez természetesen nem lehetséges részletes és naprakész mérési adatok nélkül, így dr. Fekete kutatási tevékenységének fontos eleme a különböző észlelő hálózatokról érkező adatok kezelése és feldolgozása, valamint a mért adatoknak, különös tekintettel a földi méréseknek a hidrológiai modellekkel való összekapcsolása. Dr. Fekete számos nemzetközi projektben vett részt, amelyeknek a kitűzött célja a földi és távérzékelési megfigyelések hatékonyabb kezelése és széleskörű hozzáféréseinek biztosítása.



PAMELA GREEN a New York-i Városi Egyetem (CUNY) Fejlett Tudományos Kutatóközpontjának (ASRC) vezető kutatója, a vízkészletek elemzésére, valamint az emberi tevékenységek, az éghajlat és a vízforgalom közötti összefüggésekre szakosodott. A jelenlegi kutatása kiterjed az emberekre és a biológiai sokféleségre ható, a vízzel kapcsolatos stressz mutatók meghatározására, az embereket támogató édesvízi ökoszisztéma-szolgáltatások globális értékelésére, az antropogén fenyegetésekből fakadó vízbiztonsági sebezhetőségek számszerűsítésére, forgatókönyvek kidolgozására a vízügyi fejlesztési beruházások kompromisszumainak modellezésére, valamint olyan, bizonyítékokon alapuló irányelvek kidolgozására, melyek az emberi és környezeti vízbiztonság terén fokozzák az üzleti tevékenységek jó gyakorlatainak hatékonyságát. Ms Green számos interdiszciplináris projektben közreműködött, amelyek több tudományos és kutatási, ipari és szakpolitikai szektor érdekeltjét is összefogták a földrendszerrel és a vízkészletekkel kapcsolatos kihívások kezelése érdekében.

Jogba ágyazott vízkonfliktusok - kinek és milyen érdekét védi a jog?

Pump Judit

Pázmány Péter Katolikus Egyetem Jog- és Államtudományi Kar Környezetvédelmi és Versenyjogi Tanszék, 1088 Budapest, Szentkirályi u. 28-30. (E-mail: pump.judit@jak.ppke.hu)

Kivonat

A tanulmány a jogi szabályozásból levezethető konfliktusokkal foglalkozik. Áttekinti, hogy a jog milyen szerepet tölt be a konfliktusok kialakulásában, miként befolyásolja a döntéshozatalt. Elemzi a legfontosabb vízügyi törvényeket a Kiegyezéstől napjainkig, rámutatva azok erősségeire, hiányosságaira, melyek konfliktusokat eredményeztek, illetve eredményezhettek.

Kulcsszavak

Vízügyi jogi szabályozás, szabályozástörténet, jogszabályok hordozta konfliktusok.

Water conflicts embedded in law - whose and what interests is protected by law?

Abstract

The study deals with conflicts that can be deduced from legal regulation. It reviews the role of law in the development of conflicts and how it influences decision-making. It analyzes the most important water related laws from the Austro-Hungarian Compromise of 1867 to the present day, pointing out their strengths and shortcomings, which have resulted or may have resulted in conflicts.

Keywords

Water legislation, regulatory history, legislation carried conflicts.

BEVEZETŐ

Jelen tanulmány a vízkonfliktusok kapcsán a jogi konfliktusokkal foglalkozik. A kormány által elfogadott Kvassay Jenő Terv (KJT), a 2030-ig terjedő időszakra szóló nemzeti vízstratégia (*1. jegyzet*) számos konfliktust nevesít, és azok megszüntetéséhez, illetve megelőzéséhez hangsúlyozza a megváltozott viszonyokhoz való alkalmazkodás és ahhoz szükséges feltételek megteremtésének jelentőségét, valamint sürgeti a víz értéként való kezelését, és a társadalom tagjainak szemléletváltását. A KJT-ban felsorolt konfliktusok alapján úgy tűnik, hogy többek között az emberek nem kezelik a vizet értéként (*2. jegyzet*), nem képesek felismerni saját érdekeiket, magatartásukkal akár kifejezetten sértik is azokat (*3. jegyzet*), s nem törődnek azzal, hogy tevékenységükkel másoknak milyen károkat okoznak (*4. jegyzet*), valamint a vízhasználati, vízrendelési igények megkérdőjelezhetők, mert gyakran elszakadnak a területek víz adottságaitól, illetve mert nem áll rendelkezésre a szükséges pénzügyi fedezet.

A vízkonfliktusokat, mint eltérő érdekek közötti összhang hiányának manifesztálódását, két nagy csoportba sorolhatjuk, megkülönböztethetünk olyan konfliktusokat, amelyek egyrészt az ember és a víz kapcsolatára vezethetők vissza, és azért alakulnak ki, mert a döntések meghozatala során nincsenek tekintettel a víz körforgásának törvényszerűségeire és megfigyelhető, vagy egyszerűen nem tartják tiszteletben a víz természeti tulajdonságait – pl. minden teret kitölt, mozgásának iránya a magasabb szintről mindig az alacsonyabb szint felé mutat, halmazállapota az időjárás függvényében változik, hatalmas erőt képvisel, stb. Másrészt az emberek közötti viszonyokban (társadalmi, gazdasági viszonyokban) azért jelennek meg, mert nem veszik kellő mértékben figyelembe a vizeket érintő döntések közvetlen, vagy a víz közvetítésével másokra gyakorolt hatását.

A konfliktusok jogi konfliktusként való értékeléséhez ezért azt szükséges vizsgálni, hogy a jog milyen szerepet tölt be a konfliktusok kialakulásában, miként befolyásolja a döntéshozatalt. Ennek bemutatásához elemeztem (i) a magatartások jogi szabályozását, hogy mik azok a viszonyok, amiket a jog eszközével kívánnak rendezni, (ii) ezekhez milyen szervezeti megoldásokat alkalmaznak, (iii) milyen jogalkotási, illetve jogalkalmazási kérdések azok, amik konfliktushoz vezetnek.

A vízkonfliktusok azonosításakor a vízre úgy tekintek mint (i) az élet szempontjából nem helyettesíthető, ugyanakkor (ii) egyszerre többféle ökoszisztéma-szolgáltatást (*Kovács és társai 2011*) nyújtó, (iii) részben helyhez kötött természeti elemre, (iv) a tájhasználatot meghatározó tényezőre. A jogi eszközök használata iránti igény visszavezethető a víznek e négyes jellemzőjére, mert ezek azok, amik az érdekkonfliktusok mögött meghúzódnak. Közülük kiemelendők, és igazodási pontnak tartjuk az elsőt, hangsúlyozandó, hogy a víz az ember, illetve a föld összes élőlény számára az életet jelenti, de ehhez szükséges, hogy megfelelő mennyiségben és minőségben álljon rendelkezésre, miközben tudomásul vesszük, hogy ezen igények között jelentős különbség van (*Pump 2013: 196-199*). Az első ponttal lényegében a víz által nyújtott ökoszisztéma-szolgáltatások közül kiemeltük az életforrás jellemzőt. A második csoportba így a víz nyújtotta többi „szolgáltatás” kerül, ezek az ember szempontjából jellemzően a vízhasználati lehetőségek kihasználásán keresztül nyerik el értéküket. A víz részbeni helyhez kötöttségével egyrészt arra kívánunk utalni, hogy minden terület jellemezhető az ott lehulló csapadékkal, a felszín alatti víz készletével, valamint a felszíni vízhez való viszonyával, ugyanakkor e vizek helyhez kötöttsége emberi tevékenységek hatására – tervezett, vagy nem számolt következményként – megváltozhat. Amikor a vízre, mint a tájhasz-

nálátot meghatározó tényezőre tekintünk, akkor jelenlétének megítélésében a meghatározó szerepet az ember területfoglalási, illetve területhasználati igénye tölti be.

TÖRTÉNETI KITEKINTÉS

Az elmúlt időszak vízjogi szabályozása három átfogó törvény szerint alakult: az 1885. évi XXIII. törvénycikk (1885-ös tv.), az 1964. évi IV. törvény (1964-es tv.), valamint az 1995. évi LVII. törvény (1995.-ös tv.). A víz jellemzőinek változatlanágából adódóan mindhárom törvény a vízhasználat, a vizek szabályozásával és a vízrendezéssel, valamint a vizek okozta károk elleni védekezéssel foglalkozik, azonban a problémák megoldásában, megközelítésében lényeges különbségek vannak. A jogi szabályozás elemzésekor vizsgáltuk a tulajdonviszonyokat; a vízzel kapcsolatos döntéseknél figyelembe vevendő érdekeket (kinek és milyen érdekét védi a jog); kinek és milyen szempontokat kell figyelembe venni a döntéskor; hogyan tudja érdekét érvényesíteni; milyen feladata van az államnak és milyen eszközök állnak rendelkezésére (5. jegyzet).

Az 1885-ös törvénycikk a vízjogról

Az 1885-ös tc. alapvetően magánjogi megközelítésű, ezért rögtön az elején rendezi a földbirtokhoz (az ingatlanhoz) kapcsolódó, a víz miatt esetleg kérdésessé váló, a tulajdont érintő dologi jogi kérdéseket (6. jegyzet). Ennek azért van jelentősége, mert a törvény a vízzel kapcsolatos döntések jogi következményeit – jogok és kötelezettségek keletkezése, felelősségi kérdések – mindig a víz fizikai megjelenési helye vagy annak megváltozása szempontjából is értékelte, ezzel elismerve, hogy a víz jelenléte vagy hiánya az ingatlantól elválaszthatatlan, értékét és hasznosíthatóságát meghatározza, ugyanakkor azt (jelenlétét vagy hiányát) az emberi beavatkozás közvetlenül alakítja.

A törvény alapján a vízről szóló adott döntés mindazokat összeköti, és jogviszonyt keletkeztet mindazok között, akiknek a vízzel való kapcsolata közvetlen, függetlenül attól, hogy az éppen kedvező (pl. ármentesítetté válik a terület) vagy kedvezőtlen (a vízhasználatát valaki másnak javára korlátozzák). A törvénynek vannak olyan rendelkezései, amelyek a víz tulajdonságaira tekintettel alakítják a jogviszonyokat, biztosítandó például a természetes lefolyást, másként határozva meg a magasabban és az alacsonyabban fekvő, vagy az ártéri területek tulajdonosainak jogait, kötelezettségeit. Amikor a szabályozás egyik lényegi alapját a víz fizikai valóságában megtestesülő összekötő kapocs jellege képezi, akkor ez láthatóvá teszi és tudatosítja a vízhez kötődő érdekeket, azok területi kötődését és a jog segítségével feloldásra váró érdekkonfliktusok körét.

A törvény a víz tulajdonjogáról nem rendelkezik, azonban különbséget tesz a „szabadon felhasználható” és a „hatósági rendelkezés alatt álló” vizek között. A szabad rendelkezés a források vizére, a talajvízre és a területre hullott csapadéka terjed ki mindaddig, amíg a földbirtok határán belül van. Azonban még e szabad rendelkezés sem korlátlan, mert annak határt szab, hogy a vízzel kapcsolatos birtokon belüli tevékenység – vízhasználat, vízrendezés, vízkárok elleni védelem – nem járhat mások érdekeinek sérelmével, mások kárára. Az alapvetően szomszédjogi meg-

közelítésből fakadóan másokon nem feltétlenül a földbirtokok szerinti szomszédot kell érteni, hanem mindazokat, akiket a víz összeköt. Ez olvasható ki azokból a rendelkezésekből, amelyek feltételként szabják, hogy általa „más vizeknek addig tényleg gyakorolt használata meg ne csökkenjen vagy meg ne szűnjék” (7. jegyzet). A törvénycikk a szabad felhasználású víz esetén is aláhúzza a víz közösségteremtő szerepét azzal, hogy a vízkivételek technológiai megoldásától függően védőtávolságot határoz meg, hiszen a különböző kutak közötti védőtávolságoknak az ad értelmet, hogy a kutak létesítői tudnak egymásról. A kutakból származó vízhasználatot védő távolságot az elővigyázatosság elve alapján határozták meg, erre utal, hogy a védőtávolság meg nem tartása esetén az érdekelt fél el tudta érni, hogy az új kutat betömjék, vagy „a foganatban vett munkálatokat” megszüntessék. Hasonló megállapítást tehetünk az ásvány- és gyógyvizek védelmét szolgáló „véd-területek” kapcsán is, amennyiben még hatósági engedély alapján sem lehetett e területen ásásokat, fúrásokat végezni, ha azzal a gyógyforrások, vagy gyógyvizek veszélybe kerültek volna.

A víz közösségalkotó, összekötő, a különböző érdekek tudatosítását szolgáló szerepét erősítette az, hogy a szabad rendelkezés alatt álló ásvány- és gyógyvizek esetén a védőterületet a miniszter a szakértők és az összes érdekeltek meghallgatásával, a helyi viszonyokhoz igazodóan állapította meg.

A hatósági rendelkezés alatt álló vizek használatával kapcsolatban a törvény általános szabályokat, tilalmakat határozott meg, melyek konkrét kötelezettségekké a hatóság „intézkedésén” keresztül váltak (8. jegyzet). A kor mindennapi életét jellemző „a rendes házi szükségletek” kielégítését szolgáló vízkivételek és vízhasználatok lehetőségét mindenki számára a hatóság biztosította a vízhez való hozzáférés helyének kijelölésével. A jogszabályi előírásokat természetesen itt is mindenkinek be kellett tartani. A hatósági intézkedésekről, engedélyekről szóló döntések meghozatalakor a hatóság kötelezettsége kiterjedt a közigazgatási jellegű követelményeken (pl. a közegészségügyi követelményeken) túl a fennálló használatok figyelembevételére. A konkuráló vízhasználatok iránti igény esetén a hozzájuk kapcsolódó közgazdasági érdeket is értékelnie kellett, mert az engedélyezéskor „a közgazdasági tekintetben fontosabb érdek” volt az irányadó.

A vízhasználatok közötti egyensúly megteremtésében fontos szerepet töltöttek be a víz rendelkezésre állásának korlátozott voltára tekintettel meghozott vízhasználati szabályok, amelyek nemcsak a kiemelt védelmet kapott ivóvíz, itatás és házi szükségletek biztosításáról szóltak, hanem a vízhasználatok időbeli összehangolásáról (ipari felhasználás és öntözés között) is, és megtalálhatjuk köztük a technológiai fejlesztéssel elérhető vízfelesleg használatára vonatkozó konkrét szabályokat is.

A magánjogi megközelítésből adódóan a földbirtokos minden olyan döntésénél, ami másokat is érintett – akiket a víz összekötött – meghatározó szerepe volt a költség-hason elemzésnek, amelyben figyelembe kellett vennie a munkálatok és beruházások közvetlen költségei és hasznai

mellett a másoknak okozott hátrányokat és előnyöket egyaránt (9. jegyzet). E szemléletet közvetítették és erősítették meg a kártalanítási vagy éppen a költségekhez való – az érdekeltségre visszavezethető – hozzájárulásra vonatkozó szabályok és azok kikényszeríthetősége (pl. a munkálatokat csak a kártalanítás összegének kifizetése vagy letétbe helyezése után lehetett megkezdeni, az árvízvédelmi költségekhez köteles volt az is hozzájárulni, akinek haszna emiatt növekedett meg, vagy ha adott lecsapolással más földbirtok értéke is javíthatóvá vált, akkor a vízi munkálatok e területekre való kiterjesztését az érintett követelhetette).

A szakértő által készített felvilágosító rajzok és tervek, valamint a vízhasználat, illetve a vízi munkálatok leírása mellett a hatósághoz benyújtandó engedélykérelemben ki kellett térni a munkálatokból várható előnyökre és annak elmaradásából származó hátrányokra; valamint a jogi következmények bemutatásával együtt fel kellett sorolni mindazokat, akiknek jogára a munkálatok hatással lehetnek (pl. földbirtokát szolgálommal kellett megterhelni). A hatóság feladata az eljárás során a műszaki tartalom megítélésén túl kettős volt, egyrészt biztosítania kellett, hogy a másokat érintő pénzügyi, gazdasági hatásokkal számoljon az, aki a vízi munkálatokat kezdeményezi, végzi, másrészt, hogy a köz érdeke is védelmet kapjon. Mindezek eljárási garanciájaként értékelhetők többek között az eljárás tárgyáról szóló tájékoztatók, hirdetések, kifüggesztéséről, az érintettek értesítéséről és érdekeik védelméről, a helyszínen tartandó tárgyalásról (mai fogalmaink szerint közmeghallgatás), a határozat tartalmáról (pl. a kártalanításról való rendelkezés), a határozattal szembeni jogorvoslatról szóló szabályok.

A költségek nagyságát, illetve a költségviselés terhét a költség-haszon elemzésen túl az érdekeltet azonosításán keresztül határozták meg. A költségek, valamint a hasznok/hátrányok közötti közvetlen kapcsolat kimutatása a döntéshozót a gazdasági célú döntések megalapozásán túl a társadalom vízhez való viszonyát, valamint értékrendjét is tükrözte. Hiszen a víznek mindazok az ökoszisztéma-szolgáltatásai, amelyek az adott földbirtokos számára értéket képviseltek beszámítottak (így a hajtóerő, a szállítás, a halak közlekedésének vagy éppen ivási feltételeinek biztosítása; a víz tisztító funkciója stb.), és egyúttal figyelembe kellett venni a közérdekként megjelenített lakossági szükségleteket (ivóvíz, itatás stb.), illetve az állam által képviselt, közérdekként kezelt szolgáltatásokat (pl. hajózás) is.

A vizek elérhetőségét és használati lehetőségeit meghatározó emberi beavatkozások hatásterületének érdekeltjeit az érintett területek jogosultjainak és kötelezettjeinek megkeresésén túl az előnyök és hátrányok számbavételén keresztül is azonosították a hatósági eljárásokban és az eljárásban való részvétel biztosítása – akár a hatóság kötelezettségévé tett ügygondnok kirendelésén keresztül (10. jegyzet) – lehetővé tette jogaik érvényesítését. Az eljárások során az előnyök és hátrányok mérlegelése, a magánérdekek, valamint a közérdek közötti összhang megteremtése a hatóság feladata közé tartozott. Hasonló megállapításokat tehetünk a különböző célú társulatok tevékenységére vonatkozóan is, bár ott a végső döntésre többnyire a minisztert jelölték ki.

A hatóság által előírható biztosítékadási kötelezettség fontos érdekvédelmi eszköz volt. A biztosíték konkrét célhoz kötöttsége és a letétbe helyezési kötelezettsége valódi érdekvédelmet biztosított. Ahogy az a törvényi rendelkezés is, mely szerint, ha a *közérdekből fenntartandó társulat* a megfelelő árvízvédelmi munkálatokat nem végezte el a felszólítás ellenére sem, akkor a munkálatokat a társulat terhére a miniszter elvégeztette, és a költséget behajította.

A szakmai követelmények között az eredményre utaló általános fogalmak is szerepeltek. Kiemelendő, hogy a meder- illetve a parti birtokos köteles volt azokat „jó karban tartani”. E fogalom mindazoknak a célokhoz az eléréséhez szükséges követelményeket magában foglalta, melyek a vízhasználatokhoz, illetve a vizek kártételeivel szembeni védekezéshez szükségesek voltak. Az ártérfejlésről, az osztályozásról és kivetési kulcsokról az „*adókataszterrel lehetőleg összhangzó ártéri telekkönyv*” készült. E területek földbirtokosával szembeni jogi kötelezettség arra kényszerítette a kötelezetteket, hogy tisztában legyenek az adott víztest állapotának természetes változásával, és annak következményeivel, valamint a víztesthez kötődő vízhasználatokkal.

A vízrendezésre és vízhasználatra létrehozott társulatokra vonatkozó szabályok között is megtaláljuk a másoknak való károkozás megelőzését szolgálóakat; az előnyök és hátrányok, a költségek és hasznok figyelembevételét kikényszerítőket; a magánérdekek, valamint a köz érdekét összehangoló rendelkezéseket. A társulat belső egyezkedése helyett már akkor is volt állami rendszer, ilyenkor a döntést az állami szervek hozták meg (11. jegyzet).

A törvény a magánjogi megközelítésű szabályokon túl kifejezetten közjogi szabályokat is tartalmaz, mely általános kötelezettségként fogalmazza meg a vízhasználati lehetőségek vagy a vizek kártételeivel szembeni védekezés hatékonyságának megőrzését szolgáló szabályokat, és nemcsak közigazgatási jellegű, hanem büntetőjogi jogkövetkezményekkel is fenyegeti a magatartást előíró rendelkezések be nem tartóit.

A vizekre vonatkozó szabályokat mindig az adott kor technológiai lehetőségeinek ismeretében lehet, illetve kell értelmezni. A technológia, valamint a jogok és kötelezettségek közötti szoros kapcsolat már e törvényben is megjelenik, amikor különbséget tesz a vízkivételekre, vízhasználati lehetőségekre vonatkozó szabályok között aszerint, hogy azokat milyen eszközzel kívánják elérni, ahogy azt a korábban már hivatkozott példák mellett a vízpazarlás megelőzését szolgáló rendelkezés is mutatja (12. jegyzet). Az alkalmazott technológia jelentőségét az általa kiváltható hatás adja, mely részben a vizek mennyiségi és minőségi állapotára, részben a vizekhez kapcsolódó jogokra és kötelezettségekre gyakorolt hatásból áll. Míg az első pusztán műszaki kérdésként is megragadható, addig a másik társadalmi, gazdasági következményei miatt társadalompolitikai, illetve gazdaságpolitikai kérdés is egyben (13. jegyzet). A magánjogi megközelítésben e kérdések a magánjog természetéből adódóan szét nem választhatók, hiszen a magánjog a személyek vagyoni és személyi viszo-

nyait rendezni. Ezt nem változtatja meg az sem, ha a magánjogi korlátok között erőteljesen megjelennek a közérdekű korlátozások, ugyanis azok magánjogi következményeinek – a tulajdonjog korlátozásának – kezelésére megoldást nyújtanak a kártalanítási, illetve a kisajátítási szabályok. Ez indokolja, hogy a törvény minden tulajdonjogot érintő – magán- vagy közérdekű – korlátozás esetén rendelkezik arról, hogy az milyen kártalanítási igényt keletkeztet, illetve milyen korlátozások azok, amelyekkel kártalanítás nem jár. A technológia fejlődésének köszönhetően a közérdekű rendszerek (pl. ivóvízhálózatok, szennyvízelvezető csatornák) megjelenése szükségessé tette a törvény módosítását, kiegészítését, melyben elsődleges szerepet a közérdekű vízhasználatok változása, illetve a megóvásához szükséges védőterületi korlátozások, és jogi következményeinek szabályai kerültek (14. jegyzet). A közérdekű korlátozások ellenére az adott terület földbirtokosa saját mérlegelése alapján döntötte el, hogy érdemes-e neki a földbirtokot megtartani, vagy jobb, ha attól megszabadul. E döntésében szerepet játszott az, hogy a földbirtokhoz milyen kiváltságok, politikai jogok társultak, a társadalomban betöltött szerepét egy ilyen döntés hogyan befolyásolná, változtatná meg.

Az 1964-es törvény a vízügyről

Annak ellenére, hogy az 1964-es törvény a korábbi szabályozásból számos rendelkezést átvett, az egész rendszer szabályozását meghatározó igazodási pontot megváltoztatta. A magántulajdont szinte teljes mértékben felszámoló, lényegében az állami és a szövetkezeti tulajdonra épülő társadalmi rendszerben a vizekről szóló szabályozás a népgazdasági, valamint a társadalmi (a lakosság egészségügyi és kulturális szükségletei által meghatározott) érdekek vált alárendeltté és megjelent az ezt közvetítő „általános vízgazdálkodási érdek”, valamint a felülről lefelé épülő tervszerű vízgazdálkodás. E megközelítés alapján a vízzel kapcsolatos döntések nem az ingatlanok használatához és az ahhoz közvetlenül fűződő érdekekhez kötődően születtek meg, hanem a népgazdasági, az ágazatpolitikai, valamint társadalompolitikai döntések váltak meghatározóvá. Az előnyök és hátrányok, a költségek és hasznok értékelése a helyi szintről a központi szintre került, és a felül meghozott döntéseket hajtották végre a helyi szinteken. Az előnyöket és hátrányokat az ágazatpolitikai, társadalompolitikai célok elérése szempontjából értékelték, ez határozta meg azt, hogy az értékelés folyamatában milyen vízhasználatok kielégítése iránti igényt ismertek el, és vették ezért figyelembe, vagy a vízi munkálatoknak milyen hatásaira voltak tekintettel. A víz összekötő szerepe megváltozott. A víz fizikai jelenléte vagy hiánya, illetve annak változása továbbra is összekötötte az érintett ingatlanok jogosultjait és kötelezettjeit, azonban a víz által másoknak nyújtott ökoszisztéma-szolgáltatást, mint közgazdasági vagy egyéb értéket, az abból származó hasznok élvezőit, vagy az elvesztésével járó károk elszenvedőit már nem feltétlenül vették figyelembe a döntések meghozatalakor (15. jegyzet).

A költség-haszon elemzést is a népgazdasági szempontok határozták meg, ami egyben azt is jelentette, hogy először nem a konkrét beruházás és annak hatásaihoz kapcsolódó költség-haszon elemzések alapján születtek meg a döntések, hanem az ágazatpolitikai, társadalompolitikai

döntések végrehajtásaként dőlt el, hogy szükség van-e az adott vízhasználatra, beruházásra, vízimunkára, és ha igen, akkor azt milyen forrásokból lehet, vagy kell finanszírozni. Mindezt egyrészt hiába jelentek meg helyi szinten az egyedi igények, azok elismerése attól függött, hogy jogosságuk és megalapozottságuk igazolható volt-e a népgazdasági és a társadalompolitikai szempontokat közvetítő általános vízgazdálkodási érdek és terv alapján (16. jegyzet). Másrészt az állami tulajdon miatt nem az igények megfogalmazóinak kellett a költségekről és hasznokról, a másokat erő pozitív vagy negatív hatásokról gondolkodnia, azokat értékelni, mert a döntést nem ők hozták meg, gyakran az előkészítésben sem vettek részt. Az egyéni érdekek besimultak az általános vízgazdálkodási érdekkendőbe és ezért egyéni érdekként gyakran azonosíthatatlanná vagy kikényszeríthetetlené váltak.

Miközben a meder és a partmenti ingatlan tulajdona szétvált (még akkor is, ha az állam egyszerre lehetett mindkettő tulajdonosa), a mederszabályozás, és a partok védelme – építési, fenntartási feladatok – a vízfolyás, illetve a tó kezelőjét, azaz a vízügyi igazgatóságokat az általános vízgazdálkodási érdek mértékéig állami kötelezettségként terhelte és a finanszírozást az állami költségvetés biztosította. A többlet egyéni igényeket már az érdekeltnek kellett finanszíroznia, ezért a kezelőnél megjelenő kérelmek esetén először mindig arról kellett dönteni, hogy a kérelem teljesítése tekinthető-e általános vízgazdálkodási érdeknek. A partmenti tulajdonosok kötelezettségei leszűkültek, és a védelem szempontjából passzív magatartási kötelezettségek jelentek meg, amennyiben elsősorban a védelmi feladatokat elvégző állami szervek beavatkozását kellett tűrniük, illetve a védelem hatékonyságát veszélyeztető, vagy azt rontó magatartástól kellett tartózkodniuk. A szabályozás lényege nem változott, biztosítani kellett a vizek természetes lefolyását, a védelmi feladatot ellátók beavatkozásához szükséges területet, ehhez parti sávot jelöltek ki, illetve korlátozták e sáv, illetve a hullámtér használatának lehetőségeit, a művelési ág, illetve építmény elhelyezési korlátozásokon keresztül. Az ezek miatt bekövetkező tulajdonosi korlátozásokért kártalanítás nem járt. Az árvízvédelmi töltések, illetve a medrek védelmét már konkrét magatartások tiltása szolgálta (pl. fa ültetés tilalma, állatok hajtása stb.).

A víz ingatlanokat összekötő szerepe került előtérbe a közcélú vízellátási rendszerhez való csatlakozási szabályokon keresztül. A kérelemre vagy hivatalból elrendelt csatlakozás hatósági engedélyezése során az egyéni gazdasági és a népgazdasági, valamint a vízgazdálkodási szempontok figyelembevétele egyaránt megjelent. A költségviselés szabályai a tulajdonviszonyokat tükrözték, amennyiben az állami szerveknek nem kellett megfizetniük a csatlakozáskori érték rájuk eső részét. A vizek (szennyvizek) helyének megváltoztatásához szükséges vezetékek elhelyezését és fenntartását a tulajdonjogot korlátozó vízvezetési szolgalmak biztosították. A korlátozás mértékéhez igazodó kártalanításra jogosultak között a tulajdonos mellett megjelent nevesítve az ingatlan kezelője és használója is.

A vízilétesítmények – közcélú, üzemi, magán – esetén a létesítmények építési, fenntartási és üzemeltetési feladatainak ellátóját, valamint a finanszírozás forrását a közcélúság határozta meg, mert a közcéllal jellemzően együtt járt az állami feladatellátás (helyi szinten pedig a tanács végrehajtó bizottságának szakigazgatási szervének felelősségi körébe tartozott a feladatellátás biztosítása, kivéve, ha arra vízgazdálkodási társulatot hoztak létre) és az állami finanszírozás. A közcélúság fogalma összekötődött a területi vízgazdálkodással, az adott terület településeinek és érdekelteinek együttes szükségletére utalt. Bár az üzemi- és magánlétesítmények körébe az állami gazdálkodó/költségvetési szerv, a termelőszövetkezet és az állampolgár érdekeit szolgáló létesítmény tartozott, azonban még az állami gazdálkodó szerv szükséglete is közcélúnak minősülhetett, ha annak kielégítését nem saját létesítménnyel oldotta meg (17. jegyzet), vagy az Országos Vízügyi Hivatal vezetője a népgazdasági vagy vízgazdálkodási érdekre tekintettel annak minősítette. A helyi jelentőségű közcélú vízilétesítmények megvalósításának, kezelésének és üzemeltetésének költségeit az állam viselte, kivéve, ha társulatot alakítottak. A társulatok esetén a költségek fedezetét az érdekeltségi hozzájárulás biztosította, amelynek mértéke függött a létesítmény létehez köthető megjelenő hasznok, illetve elkerült károk nagyságától. A termelőszövetkezetek is hozhattak létre társulatot közös vízrendezési, vízhasznosítási igényeik kielégítésére. Az egyes termelőszövetkezet érdeke nem a szövetkezetbe bevitt ingatlanokhoz kapcsolódó egyéni érdekek egyeztetésén alapult, hanem a termelőszövetkezet, mint gazdasági egység érdekén. Az ingatlanhoz tartozó egyéni érdekek itt is elvesztek a nagy egészben, és a társulati egyeztetések azokat már nem tükrözték, mert nem is vették külön figyelembe őket.

A központosított döntéshozatalt a vizek – folyók, tavak, közcélú csatornák – és azok medreire kiterjedő és a tulajdonviszonyokat általában is meghatározó állami tulajdon indokolta. Ha ebből a szempontból vizsgáljuk a kérdést, akkor azt mondhatjuk, hogy a vizekkel kapcsolatos döntéseket többnyire és jellemzően továbbra is a tulajdonos – a tulajdonos állam – hozta, csak a tulajdonosi jogosítvány nem szűkölt le az ingatlan hasznosítására, hanem a vizekre is kiterjedt, ugyanakkor e döntéseket nemcsak tulajdonosi minőségében, hanem közhatalmi szereplőként is tette. Az állam tulajdonosi szerepét a központi költségvetés terhére a kezelők töltötték be, és azt a tulajdonosi feladatot végezték el, amire számukra pénzügyi forrást biztosítottak. A vizek használatára, szabályozására, a károk megelőzésére vonatkozó szakmai követelményeket, mint mindenki magatartását meghatározó szabályrendszert az állam közhatalmi szereplőként jogszabályokban fogalmazta meg, és az ezeknek megfelelő magatartás kikényszerítését is közhatalmi szereplőként végezte. E kettősség jelent meg az állami szervezeti rendszerben is. Az állami tulajdonban álló, a vizekkel és vízilétesítményekkel kapcsolatos döntések végrehajtására létrehozott állami szervezeti rendszer, a vízügyi igazgatóságok egyszerre voltak kijelölt kezelőként tulajdonost képviselő és közhatalmi szereplők. A helyi jelentőségű állami tulajdonban álló feladatokat – ideértve a kezelési és védekezési feladatokat is – a

helyi tanács végrehajtó bizottságának illetékes szakigazgatási szerve látta el, közvetítve az állami akaratot. A vízügyi igazgatás szervezeti rendje és az élén álló országos hatáskörű szerv különleges jogállása – a jogalkotásra is kiterjedő feladat- és hatásköre – egyértelművé tette, hogy a víz és a vízgazdálkodás kiemelt szerepet tölt be a népgazdasági és társadalmi célok elérésében.

Annak ellenére, hogy a szabályozás alapját továbbra is a vizek természete adta, a szabályok teljesen más értelmet kaptak a társadalmi berendezkedésben, a politikai és gazdasági viszonyokban bekövetkezett változások miatt. Az állami tulajdon általánossá válásával a „másnak” okozott kár tilalma a régi (magánjogi jellegű) tartalmat csak a termelőszövetkezeti, illetve a magánszemélyek tulajdonában lévő dolgok vonatkozásában hordozta, hiszen az állami tulajdonban lévő gazdálkodó szervezetek az állam viszonylatában nem „más”, még akkor sem, ha a jog szerint a gazdálkodó szervezet és az azt létrehozó tulajdonos két különböző entitás volt. Tekintettel arra, hogy az állam absztrakt fogalom, ezért mindig szükség van annak megnevezésére, aki/ami a tulajdonban lévő vagyontárgyakat ténylegesen kezeli, azaz mindig van egy konkrét személy, aki/ami a vízzel kapcsolatos döntésben érintett, akár döntéshozóként, akár a döntés hatásainak élvezőjeként, vagy elviselőjeként. Ebből a szempontból e szervezet – bármi is volt a célja – saját érdekléssel is rendelkezett, azonban ez az érdek sohasem volt függetleníthető attól az elvárástól, amit a tulajdonos állam fogalmazott meg a számára. Ez két állami tulajdonban álló gazdálkodó szervezet esetén azt jelentette, hogy a két szervezet közötti, a konkuráló vízhasználatból, vagy a vízimunkálatokból fakadó előnyök és hátrányok körül felmerült viták nem feltétlenül váltak láthatóvá a közigazgatási vagy bírósági eljárásokon keresztül, mert lehetőség volt arra, hogy azok „belső” viták maradjanak, és más – többnyire politikai – fórumokon dőljenek el, hiszen még az „aránytalan hátrány”, a „hátrányosabb helyzet” fordulatokat is a népgazdasági célok, és az általános vízgazdálkodási tervek szűrőjén keresztül kellett minden esetben értelmezni. E szűrő alkalmazásának szükségességére emlékeztetett, illetve elkerülhetlenségét biztosította a szervezeteknél foglalkoztatott párttitkár is.

A vízkészletekről szóló döntés alapját a népgazdasági ágazatokban, mind a lakossági ivóvíz-ellátásban megjelent új fogalom: a „vízfogyasztók indokolt vízszükségletének” fogalma képezte, amelynek mértékét az Országos Vízügyi Hivatal vezetője határozta meg az érintett miniszterekkel egyetértésben. A vizek használatáért – ivóvíz, mezőgazdasági, ipari – az árakra vonatkozó szabályok szerint kellett díjat fizetni. A díjjal szembeni elvárás volt, hogy a takarékos vízhasználatra ösztönözzön. Az életet biztosító vízszükséglet elsődlegessége (ivóvíz, elsőrendű háztartási vízigény, állattartás) továbbra is megmaradt és vízszüksős időszakban sem lehetett elvonni, miközben a többi igényt a népgazdasági érdekre tekintettel akár meg is lehetett szüntetni kártalanítás nélkül. Ugyanakkor a vízfogyasztások korlátozási sorrendjének megállapításában szerepet játszottak a helyi viszonyok, ezt mutatja, hogy az öntözésről a helyi tanács végrehajtó bizottsága mezőgazdasági szakigazgatási szervének véleményét ki kellett kérni.

Miközben a törvény egyértelműen kimondja a vizek káros anyaggal való szennyezésének tilalmát, addig a végrehajtására kiadott rendelet már enyhít e kötelezettségen, amikor az üzem belüli ipari és káros szennyeződések elkerülésére vonatkozó kötelezettséget már úgy fogalmazza meg, mint lehetőséget („lehetőség szerint”). Az a követelményrendszer, mely különbséget tesz a vizek szennyezésére vonatkozó tilalmi követelmények teljesítendőségében aszerint, hogy az az üzem belüli vagy kívül történik, azaz a következménnyel jár, hogy a víz összekötő szerepére – mely természetéből fakadóan elkerülhetetlen – és annak következményeire nem kell minden döntésben gondolni, azokat figyelmen kívül lehet hagyni az üzem telephelyén végzett tevékenység során. Ez különösen a felszín alatti vízkészletek használói közösséget, valamint az általuk összekötött ingatlanok tulajdonosait, használóit érinti hátrányosan, mert a veszélyeztetés láthatatlan marad, és a más vízhasználatokra, ingatlanok hasznosíthatóságára gyakorolt negatív hatásnak, valamint a károk bekövetkezésének megelőzését, megelőzhetőségét kiszámíthatatlanná teszi. Jogszabályi követelményként nem fogalmazódott meg, hogy a felszín alatti vizek károsításának lehetőségével, az előnyökkel és hátrányokkal járó költségek és hasznok elemzésekor hogyan számoljanak, kiknek a vízhasználatára és potenciális károsodására kell előzetesen tekintettel lenni.

A felszíni vizek védelmében törvényi kötelezettségként írták elő a szennyvíztisztító berendezések létét, működését, ahhoz azonban határidőt nem kötöttek, hogy mennyi időn belül kell e kötelezettséget teljesíteni azoknál a kötelezetteknek, akikkel szemben működésük megkezdésekor ilyen jogi elvárás nem fogalmazódott meg. Ugyanakkor a hatóság meghatározott feltételek esetén a tevékenységet korlátozhatta, vagy az üzem működését akár fel is függeszthette.

Az ivóvízellátás és a gyógyvizek mennyiségi és minőségi védelme továbbra is prioritást élvezett, amennyiben a vízügyi hatóság kötelessége volt a védőterület, védőidom kijelölése. A tulajdoni korlátozásért kártalanítás járt, ugyanakkor annak jogosultjaként a törvény a tulajdonos mellett – igaz csak zárójelben – a kezelőt és a használót is nevesítette. Ha a korlátozás oly mértékű volt, hogy az az ingatlan rendeltetésszerű használatát kizárta, az ingatlant ki kellett sajátítani. A lakosság ivóvízellátása, illetve a szennyvízelvezetése és tisztítása több helyen összekötődött az üzemek ellátási rendszerével, különösen ott, ahol a dolgozóknak lakásokat építettek, de akár egész település szennyvízkezelését is az üzemi szennyvíztisztító telepen végezték.

Míg a különböző kártérítési, kártalanítási igények érvényesítése bírósági hatáskörbe tartozott és a polgári jog szabályait kellett alkalmazni, addig a vízügyi jogviszonyok keretében végzett vízimunkához, illetve a létesítményekhez kötődő fizetési kötelezettségről jellemzően a vízügyi hatóság döntött. A fizetési kötelezettségek teljesítésének számonkérése vagy érvényesítése azonban már nem minden esetben történt meg.

A vizek kártételei elleni védekezés célja a lakosság életének és vagyonának megvédése mellett a társadalmi tulajdon megóvása volt. A meglévő védelmi rendszerek biztonságát kellett megőrizni a fenntartásuk során, a rendszerek

fejlesztését pedig a népgazdaság fejlődéséhez és az erőforrásokhoz kellett igazítani. Az árvizek és belvizek károkozása elleni országos és helyi védekezés összehangoltságát és szakmai egységességét biztosították a részletszabályok.

A vízgazdálkodásban szerepet játszottak a társulatok is. A jogi személyek és állampolgárok által létrehozott társulatokat vízgazdálkodási szempontból egységet képező terület mentén szervezték, üzemi vízrendezési, talajvédelmi és mezőgazdasági vízhasznosítási célra. A közcélú vízálléstartások az állam tulajdonát képezték. Társulatot hozhattak létre továbbá a települések ivóvízellátására, a szennyvizek elvezetésére is.

A törvény általánossá tette az engedély kötelezettséget, és kivételként határozta meg azokat a tevékenységeket, amelyek engedély nélkül is folytathatóak voltak. Lényegében az ingatlanon belül egyrészt a hatások e területen tartása mellett a vízimunkát el lehetett végezni, másrészt a talajvizet és az ingatlanra hulló csapadékot fel lehetett használni meghatározott feltételek teljesülése esetén (pl. másnak kárt ne okozzon, meghatározott védőtávolságok meg legyenek, a vízkivétel mennyiségét korlátozó – kézi vagy kiskapacitású – technológiai megkötések érvényesüljenek). A vízjogi engedély kiadásánál három igazodási szempont vizsgálata volt kötelező: (i) a vízgazdálkodási rendbe való illeszkedés; (ii) a vízkészlet mennyiségi és minőségi védelme mellett a népgazdaság egyéb érdeke, (iii) a szakmai követelmények (vízgazdálkodási, műszaki és biztonsági, más hatóságok előírásai). Az engedélyes kérelmén kívül, népgazdasági érdek is indokolhatta a vízjogi engedély módosítását, szüneteltetését és visszavonását. Ha a hatóság ezzel valakinek kárt okozott, akkor a kárt annak kellett megfizetnie, akinek az intézkedés az érdekét szolgálta. A törvény és végrehajtási rendelkezései nem adnak útmutatást arra vonatkozóan, hogy kit terhel a fizetési kötelezettség akkor, amikor a döntést a népgazdaság érdeke indokolta. A népgazdaság érdekére való hivatkozással a vízügyi hatóság vízimunka elvégzésére, vízálléstartás megépítésére, átalakítására, működtetésére és megszüntetésére is kötelezhetett. A vizekkel kapcsolatos szabályok betartatása és a vizeket érintő negatív hatások bekövetkezésének megelőzése érdekében a vízügyi hatóságot a vizeket érintő más eljárásokba is be kellett vonni és hozzájárulását meg kellett szerezni, illetve a vízügyi hatóság más hatóság intézkedését kezdeményezhette. Ezek a szabályok a vizek szempontjából horizontális védelmet (18. jegyzet) jelentettek. A vízügyi hatóság a vízhez kötődő tevékenységek jogszabályoknak és szakmai követelményeknek való megfelelését bármikor ellenőrizhette a vízügyi felügyelet keretében. A vízügyi igazgatóság a vízimunkákról, a vízálléstartásokról és a vízhasználatokról szóló vízikönyv mellett a vízkészletekről önálló nyilvántartást vezetett.

A törvény az átmeneti rendelkezések között 1972. december 31-ig a vízügyi hatóságok feladatává tette a vízhasználatok felülvizsgálatát annak megállapítására, hogy azok mennyiben felelnek meg az új jogi rendelkezéseknek.

Miközben az 1989-es rendszerváltást (19. jegyzet) követő jogalkotás az 1964-es törvény rendelkezéseiben jelentős módosításokat hozott, a fent jelzett hármas igazodási

pontot lényegében nem változtatta meg (20. jegyzet). A vizek és vízellátási intézmények állami tulajdona mellett megjelent az önkormányzati tulajdon, és a vízellátási intézmények működtetésében a koncessziós szerződés. Megmaradt a különbség az országos és a helyi vízgazdálkodási feladatokban, azonban a helyi szintű feladatellátásra vonatkozó rendelkezések már tükrözték a politikai rendszerben bekövetkezett változásokat. A vízügyi igazgatás szempontjából fontos változás volt az operatív feladatokat is ellátó országos hatáskörű szerv jogalkotói jogosultságának megszüntetése. A vízügyi szakmai szabályok között megjelent a környezetvédelmi szabályokra való utalás is, és a szervezet.

Az 1964-es törvény módosítása nem tükrözte, de a vízkonfliktusok szempontjából jelentőséggel bírt az állampolgárok tulajdonában igazságtalanul okozott károk részleges kárpótlása, valamint az állami tulajdonban lévő gazdálkodó szervezetek privatizációja (21. jegyzet). A termelőszövetkezeti földterületek szétosztásakor sem a kárpótlási törvény, sem a végrehajtási rendelete nem rendelkezett az önálló tulajdoni tárgyá váló ingatlanok és a területet meghatározó vízgyűjtő-gazdálkodási kérdések viszonyáról, az ingatlanok vízgazdálkodása szempontjából fontos tulajdonjogi korlátozásokról, jogosultságokról (22. jegyzet), az ingatlanhoz tartozó vízellátási intézményekről szóló tájékoztatói kötelezettségről, és az ingatlanhoz kötődő nyilvántartásokról. A privatizáció rendezetlenül hagyta azokat a csatlakozási megoldásokat, ahol a lakossági ivóvíz szolgáltatása az üzemi rendszeren belüli hálózaton keresztül, annak részeként történt, illetve azokat is, ahol a település összegyűjtött szennyvizét az üzemi szennyvíztisztító kezelte.

1992-től a lakossági kutak is engedélykötelessé váltak. A korábban engedély kötelezettség nélkül létesített kutak nyilvántartásba vételére, az új jogszabályoknak való megfelelés ellenőrzésére vonatkozó kötelezettségekről nem szólt rendelkezés, azok senkit sem terheltek.

1995-ös törvény a vízgazdálkodásról

Az 1995-ös törvény preambuluma szerint a törvény célja: *a vizek hasznosításával, hasznosítási lehetőségeinek megőrzésével és kártételeinek elhárításával összefüggő alapvető jogok és kötelezettségek meghatározása - a környezet- és természetvédelmi követelményekre figyelemmel.* A „*lehetőségek megőrzése*” fordulat a jelen és a jövő nemzedékek szükségleteire, a fenntarthatóságra való utalásként értelmezhető, ami egyben azt is jelenti, hogy a vizekre vonatkozó jogi szabályozás középpontjába a vizek mennyiségének és minőségének általános védelme került a vizek okozta kártételek elleni védekezés mellett. Ezt a megközelítést erősítette meg a törvény későbbi módosítása, mely állami feladatként a vízgazdálkodás országos koncepciójának kialakításakor a vizek jó állapotának elérését tette irányadóvá, és a finanszírozási és a költséggazdálkodási politikával, az árpolitikával szembeni elvárásként fogalmazta meg a vízkészletek védelmét, valamint fenntartható használatának szolgálatát, összhangban az ország környezetvédelmi politikáját megfogalmazó Nemzeti Környezetvédelmi Programmal.

A korábbi két törvényhez képest ez lényeges különbségnek tekintendő, mert a vizek okozta károk elleni védekezést kivéve a vizek használatáról, a vízimunkákról szóló döntésnél a meghatározó szempont nem a gazdasági – magán, vagy népgazdasági/nemzetgazdasági – érdek érvényesítése lett, hanem a vizek védelme a jelen és a jövő generációk közötti igazságos természeti erőforrás megosztás jegyében. A tervhierarchiában a legfelső szinten álló, és a helyi szintű tervezés számára keretet adó országos vízgazdálkodási koncepciónak is ez lett az alapja. A preambulumból szövege arra is felhívja a figyelmet, hogy a jogalkotó a vízre, mint az egyik természeti elemre tekint, amit nem lehet kiszakítani a természeti rendszerből és külön értelmezni a többi környezeti elemtől (23. jegyzet). Ezt hangsúlyozza a környezeti és természetvédelmi követelmények figyelembevételi kötelezettségének előírásával. Ugyanakkor a törvény nem tisztázza, hogy mi alapján kell az összhangot megteremteni, mert elmulasztotta az egyes területek egymáshoz való viszonyának rendezését (24. jegyzet). Ez a kapcsolat ugyanis háromféle lehet: 1. *magában foglaló*: amikor az egyik a másiknak része, és ez utóbbi, csak a másikon belül értelmezhető; 2. *összesség*: amikor az egészet a különböző szakterületek együtt adják, 3. *leíró*: amikor a szakterületek mindegyike az egészről szól, csak a megközelítésük és az értékelési szempontrendszerük más.

A törvény újra szabályozta a vizek, a meder és a vízellátási intézmények tulajdonjogát, amelynél irányadó szempontként azonosítható a felszíni víztestek és a vízellátási intézmények megkülönböztetése jelentőségük alapján. A felszín alatti vizek (és védőidomai) mellett az országos jelentőségű felszíni víztestek (medrek) és vízellátási intézmények az állam kizárólagos tulajdonába kerültek, ami e dolgok forgalomképességét kizárja, míg a helyi jelentőségűek az önkormányzatok törzsvagyonaiba, amely forgalomképtelen, illetve korlátozottan forgalomképes vagyoni elemekből állt. A víziközművek ez utóbbiba kerültek (25. jegyzet). A törvény az állami tulajdonban lévő védett természeti, vagy védelemre tervezett területeken található vizeket szintén forgalomképtelenné minősítette. A részletes listában fel nem sorolt állami tulajdonban lévő vizek és vízellátási intézmények pedig forgalomképesé váltak. Az ingatlan határában belüli, az ott befogadó jutó, illetve más ingatlan vizeivel kapcsolatba nem kerülő felszíni vizek, valamint az ingatlanra lehellő és ottmaradó csapadékvizek az ingatlan tulajdonosát illetik meg, a saját célt szolgáló, és az ingatlan határain belüli vízellátási intézményekkel együtt, bár ez utóbbi alól jogszabály kivételt tehetett. Az ingatlanok tulajdonjogi korlátozásainak, a szolgalmi jogok alapításának mögöttes okai a korábbiakhoz képest nem változtak, hiszen azok többnyire a vizek természetéhez igazodtak.

Az állami/önkormányzati tulajdonban lévő vizekkel való tevékenységeket, valamint a vízellátási intézmények célját megvalósító minden tevékenységet (a fejlesztéstől a működtetésen, karbantartáson át a megszüntetésig) a közérdek mértékéig az állam/önkormányzat látta el a központi, elkülönített pénzalap, valamint az önkormányzati költségvetés terhére, illetve vízgazdálkodási társulat útján. Ez utóbbi következménye, hogy a közcélú létesítmények közcélú vízimunkák finanszírozásában az érdekeltségi hozzájárulás is szerepet kapott (a tagra az alapszabály által meg-

határozott összeg, míg társulat hiányában közigazgatási eljárás keretében kivetett közcélú érdekelttségi hozzájárulás). A közérdek mértékét meghaladó, továbbá az állami/önkormányzati feladatként fel nem sorolt tevékenységek többeltkölségeit az érdekeltteknek kell megtérítenie.

Az állami/önkormányzati tulajdonból fakadó feladatok ellátásában már nem csak a vízügyi igazgatás szervei vettek részt, a feladatellátás jogi keretei a feladatok függvényében változatosakká váltak (pl. vagyonekezelési, állami/önkormányzati – teljes vagy többségi – tulajdonban álló gazdálkodó szervezettel kötött, vagy koncessziós szerződés).

A vízkészletek mennyiségi és minőségi védelmét biztosító szabályok között jelentek meg a veszélyeztetést, a károsodás bekövetkezését kifejezetten megelőző célú általános védelmi rendelkezések (védőterületek kijelölése, és hozzájuk kötődő korlátozások, szennyezések megelőzése stb.). A törvény kiemelte a vízminőség megóvásában a nádasok ökoszisztéma-szolgáltatását, melynek megőrzését a mederkezelő kötelezettségévé tette. Összhangban a preambulummal, a vízigények kielégítésekor is a vizek mennyiségi és minőségi védelmére kellett figyelemmel lenni, ugyanakkor a törvény az igények között is sorrendet állított fel, mely a vizek használatához fűződő érdekek elismerésének is hierarchikus sorrendje lett, s aminek jelentőségét vízhiányos időszakban lehet leginkább érzékelni. A lista első helyén a létfenntartási ivó- és közegészségügyi vízhasználat áll, és az ivóvíz szükséglet kielégítése vízhiány esetén is korlátozhatatlan más igények kielégítésének terhére. A pusztán gazdasági érdekekkel szemben a lakossági igények elsődlegességét biztosítja a sorrend azzal, hogy második helyre helyezi „a gyógyászati, valamint a lakosság ellátását közvetlenül szolgáló termelő- és szolgáltató tevékenységgel járó” vízhasználatokat. Az emberi szükségletek elismerése mellett megjelenik a természeti rendszerek vízigényének elismerése azzal, hogy a természetvédelmi vízigény önálló pontként szerepel a sorrendi listában. A vizek használatáért a használat jellemzően vízkészletjártulék fizetési kötelezettség terhelt, a közszolgáltatások igénybevételekor pedig hatósági ármegállapítás alapján díjat kellett fizetni.

Továbbra is elsődlegesen a még le nem kötött szabad vízkészletekből kell kielégíteni az igényeket, újak esetén azonban csak akkor lehet engedélyt kiadni, ha az engedélysek számára az engedélyben meghatározott mennyiség biztosítható. Ebből adódóan az engedély funkciója nemcsak az, hogy az egyedi körülményekhez igazítva meghatározza az engedélyes magatartását és annak feltételeit, hanem garanciális eszközként védi a már engedéllyel rendelkezőt.

Az ingatlanok vízviszonyaihoz igazodó szabályok megelőző jellegűek, a használati korlátozásokon keresztül tudatosítják, hogy a vizek okozta kártételeket csak akkor lehet megelőzni, ha a víz jelenlétét, vagy annak veszélyét az ingatlan hasznosításakor figyelembe veszik. Ezt segítő az ilyen területeken a vízügyi igazgatás hozzájárulása kell építmények vagy épületek elhelyezéséhez. A törvény a tulajdonos állam és önkormányzat hasznosítási jogát is korlátozza, amikor kimondja, hogy a természetes vizek parti ingatlanjait köteles közérdekű célokra fenntar-

tani, és ennek garanciájaként a beépítetlen ingatlanok forgalmát megtiltja. Ennek ellenére ezek az ingatlanok nem forgalomképtelenek, hanem csak korlátozottan forgalomképesek, hiszen az állami tulajdon esetén a jogalkotó kormány „különösen indokolt esetben”, illetve az önkormányzat pedig „a települési érdekekre figyelemmel” rendeleti úton felmentést adhat.

A vízügyi hatósági engedélyezés központjában a vizek védelme áll, ezért a hatóság elsődleges feladata azoknak a műszaki, biztonsági feltételeknek, magatartási követelményeknek a meghatározása, amelyek a védelemhez szükségesek, míg a másokra gyakorolt hatás, az előnyök és hátrányok vizsgálata nem kap hangsúlyt. Ezt némiképp felülírja, ha az adott vízimunka, vízilétesítmény, valamint vízhasználat engedélyezését környezetvédelmi eljárások előzik meg, melyben a vízügyi hatóság is részt vesz. A környezeti hatásvizsgálati eljárás a várható környezeti hatások mellett kifejezetten kiterjed a hatásterületen lévő gazdasági érdekeinek felmérésére, és a várható hatások gazdasági, társadalmi szempontú értékelésére is. Mindegyik eljárásra igaz ugyanakkor, hogy a különböző jellegű hatások értékelésének terjedelme, mélysége egyrészt a hatóságtól, másrészt az ügyfelektől függ (kik lehetnek ügyfelek, részt vesznek-e az eljárásban, és a hatóság miként dönt érveik felől). Kiemelendő, hogy a jól megfogalmazott műszaki, biztonsági követelmények a víz által összekötött hatásterület ingatlan tulajdonosainak, használóinak érdekét is védi, ezért ezek betartatásának kikényszerítése vagy annak elmaradása gazdasági és társadalmi hatással is jár. Ebben garanciális eszközként játszott szerepet a vízügyi hatóság vízügyi felügyeleti feladat- és hatásköre, mely az engedélyesek tevékenységének ellenőrzésén túl kiterjedt a jogellenes tevékenységek feltárására is, és a hatóság kötelezettségévé tette az azokkal szembeni fellépést és az intézkedések megtételét. Ebben segítséget nyújtottak a vízimunkákról, vízilétesítményekről, és a vízhasználatokról vezetett vízikönyvek, valamint a vízkészletek nyilvántartása.

A törvény 1996. január elsejei hatályba lépésétől napjainkig folyamatos változásokon ment át. Az 59 módosító törvény 413 változását három nagy csoportba sorolhatjuk: 1. a vizek szabályozását változtató (pl. uniós jogharmonizáció következménye, ingatlan hasznosítását érintő, fizetési kötelezettséget módosító); 2. a vizektől független, de intézményrendszerére hatást gyakorló (az állami berendezkedés változása, a központi és helyi viszonyok közötti kapcsolat és feladatellátás módosulása, az állami közigazgatási reform következménye); 3. jelentéktelen (helyesírás változása, bekezdések számozásának módosítása). A módosítások hatásának részletes elemzésére e keretek nem adnak lehetőséget, de néhány dolgot fontosnak tartunk kiemelni.

A vízgazdálkodás tervezésében megmaradó vízgyűjtő-gazdálkodási szemlélet alapján a vízhasználatokat, vízimunkákat elsődlegesen nem egymásra, hanem a vizek állapotára gyakorolt hatásuk alapján ítélik meg, aminek következtében megváltozik az előnyök és a hátrányok értékelése is. Az intézkedési tervekben általános célként fogalmazódik meg az emberi beavatkozások káros hatásának megelőzése, és az ingatlanok hasznosíthatósága is ezen ke-

resztül nyer értelmet. A szemléletváltás tetten érhető az árvizek- belvizek elleni védekezés megközelítésében, amennyiben a rendszeresen vízjárta területeken szorgalmazták a művelési ág váltását, a terület, és tájhasználat módosítását (26. jegyzet). Ezek az intézkedések azonban nem befolyásolják a meglévő árvíz- és belvíz védekezési feladatok ellátását, illetve a meglévő vízálléscímények védelmi rendszerekhez való viszonyát, aminek következtében ugyanúgy közérdekű marad a védekezés és a központi, illetve a helyi költségvetést terhelő, ha azt az ingatlan hasznosítása nem indokolná. Így hiába történt meg a tulajdonosi szerkezetváltás, a magántulajdonos nem kényszerül arra, hogy ingatlanának természeti adottságait, a víz adta jellemzőit figyelembe vegye és az ingatlan használatát hozzá igazítsa, mert a rossz tulajdonosi döntése miatt saját magának okozott kárt, illetve annak megelőzési és elhárítási költségeit nem neki kell viselnie. Továbbá a meglévő védelmi rendszerek közérdekűségének és ebből fakadó költségvetési finanszírozásának változatlansága azt is eredményezi, hogy a védelmet élvező ingatlantulajdonosok, illetve gazdasági szereplők a költség-haszon elemzésekbe nem építenek be védekezési költségekhez való hozzájárulást, és egymáshoz való kapcsolatukban sem kell azal foglalkozniuk, hogy milyen előnyökkel, illetve hátrányokkal járna másokra nézve, ha az ő ingatlanukon a védelem megszűnne. Ugyanez mondható el a konkuráló vízhasználatok kapcsán is. A víz, mint az ingatlan tulajdonosokat összekötő és az érdekeket meghatározó tényező nem kapja meg azt az „elismerést”, ami a magánjogi rendszerekre jellemző, mert továbbra is megmarad a tervezés iránya – fentről lefelé – annak ellenére, hogy a vízgyűjtő-gazdálkodási tervezés lényegében egy alulról felfelé irányuló tervezési folyamatot feltételez. Azonban amikor az ingatlanok tulajdonosainak érdeke csak, mint vélemény jelenik meg, akkor az azzal a következménnyel jár, hogy a tervezési folyamat lényegében nem változik meg, az alap megközelítés az országos szinttől jön és helyi szinten ahhoz kell igazodni. Ez a fentről jövő megközelítés érzékelhető a törvény több módosító rendelkezésében is, ami az ingatlanok mezőgazdasági hasznosíthatóságát kívánja javítani, vagy ami az árvizek elleni védekezés érdekében nagyvízi mederben folytatható tevékenységek feltételeit előíró kezelési tervre vonatkozik.

A jogi környezet változásában fontos lépés volt a vízügyi igazgatáson belül az állami tulajdonosi és a közhatalmi szerep kettéválasztása, aminek következtében egyrészt a terepet jól ismerő vízügyi igazgatóságoktól elkerült a hatósági feladat. Másrészt rendezetlenül maradt, hogy az új szervezeti felállásban hogyan tudja az állam, mint tulajdonos jogait gyakorolni és kötelezettségeit teljesíteni, holott a kettő szétválasztása ezt indokolta volna, hiszen addig, amíg a vízügyi igazgatóságok mindkét feladatot ellátták, addig a kettőt nem lehetett egymástól megkülönböztetni, azonban az elválasztás szükségessé tette volna a tulajdonosi és a közhatalmi feladatok megkülönböztetését és nevesítését. Az államtól, mint tulajdonostól elvárható, hogy a tulajdonáról megfelelő információval rendelkezzen és fellépjen mindazokkal szemben, akik a tulajdon tárgyát veszélyeztetik vagy károsítják (27. jegyzet). Az ehhez szükséges jogintézmények bevezetése azonban elmaradt.

A jogbiztonság garanciája, hogy a hatóságok jogszabályokban rögzített feladat- és hatáskör alapján végzik tevékenységüket és hozzák meg döntéseiket. Az évek során a vízzel kapcsolatos döntéshozatal komplex szempontrendszerét (mely magában foglalta, hogy a víz a környezet egyik alkotó eleme), többféleképpen is megosztották, nemcsak az országos és helyi jelentőség, hanem a víz mennyiségi és minőségi védelme, illetve a vízhasználatok célja szerint is, aminek következtében a vízügyi igazgatáson kívülre kerültek egyes feladatok és hatósági döntések (28. jegyzet). Azok a kérdések – adott esetben viták –, amik korábban a vízügyi közigazgatás rendszerén belül dőltek el, most a különböző hatósági eljárásokon keresztül markánsan láthatóvá váltak, ugyanakkor a láthatóság nem feltétlenül eredményezte a problémák komplex megoldását, különösen akkor nem, amikor a hatósági tevékenységet meghatározó jogszabályok szakmai követelményrendszere nem tette elengedhetlenné, vagy lehetővé az egész figyelembe vételét a részről szóló, vagy meghatározott szempontot követő döntés meghozatalakor, továbbá, ha ezt az elkülönülést a kormányzati szervezeti rendszer is megerősítette (29. jegyzet).

A JOGSZABÁLYOK HORDOZTA KONFLIKTUSOK

A magántulajdonos a magánjogi elvárásoknak – a jó gazda gondossága, a másnak való károkozás általános tilalma, vagy a jogalap nélküli gazdagodás elutasítása – akkor tud megfelelni, ha jól ismeri a terület vízhez kötődő természeti adottságait, ideértve a veszélyeztetettségét, más tevékenységének kitétségét is. A magántulajdon államosítása megváltoztatta a magánféllel szembeni elvárást, a területéről szóló magánjogi értelemben megalapozott döntés helyett a jogszabályok és hatósági határozatok betartását kérték számon. A döntések gazdasági következményeinek értékelése, a költségvonzatok felmérése, illetve azok viselésének terhei is megváltoztak, az első esetben a magánfél érdekkörébe, míg a második esetben az állam érdekkörébe kerültek és váltak állami, helyi szinten önkormányzati feladattá. Mivel a költségvetési források szűkössége miatt az állami feladatellátás – az ellenőrzések, a hatósági kötelezések kikényszerítése – nem volt teljes körű, ezért adott esetben az egyén érdekévé vált a hatósági fellépés elmaradása, ezzel a jogi következmények elkerülése, lehetővé téve az anyagi jogi követelmények figyelmen kívül hagyását. Ezzel szembeesülhetünk az illegális kútfúrásoknál (30. jegyzet), a hullámtéri beruházásoknál (31. jegyzet), vagy a közművek nélküli területeken a lakossági szennyvizek saját ingatlanon történő kezelésénél (32. jegyzet). E példák is felhívják a figyelmet arra, hogy amikor a szabályozás középpontjában a vizek védelme – mennyiségének és minőségének megőrzése –, mint közérdek áll, elszakítva az ingatlantulajdonost terhelő magánjogi elvárásoktól, akkor az állami, önkormányzati szereplők mulasztása elleni fellépés lehetőségének hiánya a közérdek érvényesülését nehezíti meg, adott esetben akár el is lehetetleníti.

Az egyén érdekévé vált, hogy továbbra is állami/önkormányzati költségviselés maradjon a vizek okozta károkkal szembeni védekezés, mert olyan területeket is mezőgazdasági hasznosításban tarthatott, abba vonhatott (33. jegyzet), vagy olyan területeken is építközhetett, amiken a védekezési költségek a hasznokat, az előnyöket megelőz-

ték. E központi, illetve helyi közfeladat ellátási kötelezettség címzettje ugyanis az állam, illetve az önkormányzat, és az ő döntési körükbe tartozik, hogy ezt a közfeladatot saját maguk, vagy társulat útján látják el, ugyanakkor a döntés meghozatalához irányadó szempontokat a törvényalkotó már nem adott. Pedig a kettő között az egyén szempontjából lényeges különbség van. Ha a feladatellátás költségei a központi/helyi költségvetést terhelik, akkor az az egyént csak közvetve érinti (34. jegyzet), mert a költségekhez általánosságban, az adózáson keresztül járul hozzá, míg, ha a társulat útján, akkor a költség-hozzájárulása már közvetlen az érdekeltségi hozzájárulás befizetésén keresztül. Ezek jogi konfliktusként az Alkotmánybíróság előtt megjelenő ügyekben, vagy a bíróságokon a területet érő károkért való felelősségről (35. jegyzet), a mezőgazdasági támogatásról, vagy éppen az érdekeltségi hozzájárulásról, a közérdek mértékének megállapításáról szóló vitákban érhetők tetten (36. jegyzet).

Bár a lakossági ivóvízellátás mindig a vízhasználatok prioritási listájának élén állt, az ezzel kapcsolatos szabályozások sem konfliktusmentesek. A tulajdonviszonyi rendszerek átalakításakor jogi konfliktushoz vezetett, hogy az állam a privatizáció során elmulasztotta a lakossági ivóvízellátást, vagy szennyvíz kezelést biztosító víziközművek és vízilétesítmények közcélúvá minősítését (37. jegyzet). Jogi konfliktust eredményezett és részben eredményez ma is, a közszolgáltatásért járó díjak megállapítása, mértéke (38. jegyzet).

Az állami feladatok ellátásában, a megalapozott döntéshozatalhoz a vízikönyv és vízkészlet nyilvántartás mellett kiemelt szerepet tölt be, hogy az ingatlan-nyilvántartásban megjelenjenek az ingatlan tulajdonviszonyaiban, a jogokban és kötelezettségekben, valamint az ingatlan jellegét leíró tényekben bekövetkező változások. Ezek elmaradása – akármilyen okra is vezethető vissza (39. jegyzet) – jogvitákat szül (40. jegyzet).

A vízilétesítmények karbantartásának elmaradása különösen a belvíz csatornák elhanyagolása a közérdekek közötti konfliktushoz is vezetett. Az érintetlenül hagyott belvízcsatornák menedéket nyújtottak azoknak a fajoknak, amiknek élőhelyét az ember tájfooglalása egyébként megszüntette, és mely fajokat az állam természeti értéként védendővé tett azok élőhelyével együtt (41. jegyzet). A vízügyi és természetvédelmi törvény hatálya alá tartozó területekre hatást gyakorló vízhasználatok, a területeket érintő vízrendezések/szabályozások, valamint a vizek okozta károk megelőzését szolgáló tevékenységek során a vízügyi, valamint a természetvédelmi megközelítésből fakadó különböző szakmai kérdések összehangolásának hiánya gyakran jogi vitába fordulnak (42. jegyzet). Tekintettel arra, hogy a természeti értékek védelméhez mindig közérdek kapcsolódik, ezért a közérdek vagy a vízhez kötődő magán-, vagy közérdekekkel ütközik, annak ellenére, hogy számtalan példa mutatja, hogy az eltérő szakmai megközelítések összehangolhatók. Megjegyzendő, hogy a két közérdek ütközésének többnyire akkor lehetünk tanúi, amikor a természeti értékeket veszélyeztető vagy károsító vízügyi beavatkozásokat igazoló közérdek mögött az élet és vagyonsvédelem húzódik meg (43. jegyzet).

ÖSSZEGZÉS

A fenti elemzés talán rávilágít arra, hogy a vízkonfliktusok jogi konfliktuskénti megjelenése egy része történeti eredetű, és jellemzően a politikai rendszerfüggő tulajdonviszonyokban bekövetkező változásokból fakad és az azokhoz kapcsolódó állami/önkormányzati feladatellátás megközelítéséhez köthető. A jogban tükröződik az érdekek védelme (kinek és milyen érdekét kell figyelembe venni) és attól nem szakítható el az érdekek védelmének módja, az érdekek összehangolásának kényszere, vagy annak hiánya, ki és hogyan tekint a költségek és hasznok, valamint az előnyök és hátrányok együttes értékelésének szükségszerűségére, mi minősül közérdeknek és milyen egyeztető mechanizmusok léteznek a közérdek és magánérdek, vagy éppen a közérdekek közötti konfliktusok feloldására.

A fenti példákon túl megállapítható az is, hogy a jogszabályok folyamatos változása, a fogalmak eltérő vagy nem egyértelmű tartalma, a közigazgatás szervezeti rendszerének állandó átalakítása, a közigazgatási reform hozta változásokra való felkészülési idő elmaradása, a szakmai követelmények tisztázatlansága, a jogalkalmazás bizonytalansága mind konfliktusforrássá válhat (44. jegyzet).

IRODALOMJEGYZÉK

Bartus G., Szalai Á. (2014). Környezet, jog, gazdaságtan - Környezetpolitikai eszközök, környezet-gazdaságtani modellek és joggazdaságtani magyarázatok. Jogtudományi monográfiák 6., Sorozatszerkesztő: Schanda Balázs. Pázmány Press, Budapest. <https://jak.ppke.hu/kiadvanyaink/jogtudomanyi-monografiak-sorozat-kotetei/bartus-gabor-szalai-akos-kornyezet-jog-gazdasagtan-kornyezetpolitikai-eszkozok-kornyezet-gazdasagtan-modellek-es-joggazdasagtan-magyarázatok>

Juuti, P. S., Katko, T. S. (2005). Water, time and European Cities. History Matters for the Futures. Printed in EU, 2005. <http://www.watertime.net/docs/WP3/WTEC.pdf>.

Kovács E., Pataki Gy., Kelemen E., Kalóczkai Á. (2011). Az ökoszisztéma-szolgáltatások fogalma a társadalomkutató szemszögéből. In: Magyar Tudomány, 2011/7, 780-787.

Kurucz M. (2016). A mezőgazdasági, illetőleg más rendeltetésű földrésztelken, illetve azok alatt vízi létesítmények dologi jogi státusza. Közjegyzők Közönye, 63. évf. 4.sz. 2-25.

Major V. (2004). A magyarországi vízgazdálkodás szakigazgatási hátterének fejlődése és a 2004-ben kialakult helyzet bemutatása egy esettanulmányon keresztül. Eötvös Lóránd Tudományegyetem. Jogi Továbbképző Intézet, Szakdolgozat.

Pump J. (2013). A települési vízgazdálkodás életciklus szemléletű modellje. In: Horváth M. Tamás (szerk.): Jelenségek a városi kormányzás köréből, Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 195-216, 196-199

Pump (Péter) J. (2008). Víziközművek a jogértelmezés csapdájában. Magyar Jog, 55. évf. 8. sz. 523-531.

Szilágyi J. E. (2013). Vízjog aktuális kihívások a vizek jogi szabályozásában. Miskolci Egyetem, Miskolc, 2013.

JEGYZETEK

(1) 1110/2017. (III. 7.) Korm. határozat a Nemzeti Vízstratégia és a végrehajtását biztosító intézkedési terv elfogadásáról.

(2) pl. felelőtlen vízszennyezések vagy vízpazarlás.

(3) pl. rendszeresen vízjárta területek művelésbe vonása.

(4) pl. kutak és más vízellátási létesítmények engedély nélküli létesítése.

(5) Vö. Szilágyi a víz, mint jogi tárgy és a vízjog szabályozási csomópontjairól szóló összegzésével. *Szilágyi J. E. (2013) 57-62.*

(6) Az 1885-ös tc. kimondja, hogy a vízvezetékek a vízvezeték joggal együtt annak az ingatlanhoz tartozó, amelynek „szolgáltatára rendeltetve vannak”, a rendeltetésénél fogva a parti építményhez tartozó vízen úszó de állandóan parthoz kötött építmény egy dolognak tekintendő a parti építménnyel és a vízhasználati joggal; a vizek partja és medre a parti birtokos tulajdona, és a parti birtoknak elválaszthatatlan alkatrésze; szükség esetén a meder központonala birtokhatárt jelöl; a természetes iszapok és a mederben támadt szigetek, a parti birtok növedéke, de a törvény hatálya lépését követően keletkezőket, a hajózás és a folyamszabályozás érdekében mindenféle kártalanítás nélkül eltávolíthatók, kivéve a rajtuk lévő épületeket, függő termést és ültetvényt, amelyekért kártalanítás jár; ha a víz szakít le a partból egy darabot és sodor máshova, akkor az a leszakított terület tulajdonjogát csak akkor változtatja meg, ha a jogosult egy éven belül nem él vele. Általános kötelezettségként került megfogalmazásra, hogy a meder és a part tulajdonosa tulajdonjogát csak a vízhasználatok sérelme nélkül és a közjogi szabályok megtartása mellett gyakorolhatja. Végül, ha a folyóvíz a medrét váratlanul elhagyta, akkor a vízfolyást egy éven belül mind az elhagyott, mind az új meder birtokosai helyreállíthatják.

(7) eredeti helyesírás.

(8) A háztartási vizek ártalmas anyagokkal való megfertőzésének általános tilalmának való megfelelés érdekében a hatóság intézkedett a gyárakból, bányákból és más vállalatokból származó hulladékok és „megfertőztetett vizek” más vizekbe való beocsátásáról.

(9) Mai fogalmaink szerint e rendelkezéseket az externáliás költségek és hasznok internalizálásának neveznénk. Az externália fogalmára lásd *Bartus és Szalai (2014) 59-62.*

(10) Lásd: a törvény 1913-as módosítását 26. paragrafusát, mely alapján a hatóság köteles volt minden telekkönyvi érdekeltet a határozat kézbesítésével értesíteni a védőterületek kijelöléséről, a tulajdonjogi korlátozásokról, és a határozat kézbesíthetlensége esetén azt az érdekek képviselőit megőrzése érdekében ügygondnoknak kellett kézbesíteni, és e tényre az érdekelt figyelmét a hivatalos lapban megjelenő tájékoztatásban hívták fel.

(11) Lásd: az 1884. évi XIV. törvénycikk a Tiszának és mellékfolyóinak szabályozásáról, ezen folyók völgyeinek ármentesítéséről, úgyszintén a vízszabályozás és ármentesítő társulatok igazgatási szervezéséről 15. §-át: „Ezen szakasz intézkedései a Temes-Béga-völgyi vízszabályozási társulatra nézve mindaddig, míg nevezett társulat az 1882. évi XXVI. törvénycikk értelmében állami kezelés alatt áll,

érvénnyel nem bírnak; és ezen társulatnál úgy az osztályozást, valamint a kivetési kulcsot is - ugyancsak az állami kezelés tartamára - a közmunka- és közlekedési királyi miniszter végérvényesen állapítja meg.”

(12) A törvény 1913-as módosításának 3. §-a az ártézi vizek pazarlásának megelőzése – a felszínre hozott víz mennyisége és a szükséglet közötti összhang megteremtése – érdekében kötelezettségként írta elő a kút átalakítását a vízfelesleg visszatartására.

(13) Jól példázzák ezt a kor ivóvízellátó, és szennyvízkezelő rendszereinek fejlesztései. Lásd: *Juuti és Katko (2005).*

(14) Lásd: a vízjogról szóló 1885: XXIII. tc. kiegészítéséről és módosításáról szóló 1913. évi XVIII. törvénycikk közhasználatot szolgáló vízvezetésekről, kutakról, forrásokról, és azok védelmére rendelt védőterületekről szóló, továbbá a kikötőkre, vízierőművekre, víztárolókra vonatkozó szabályait.

(15) A XIX. végi és a XX. század szennyvíztisztító rendszereinek működtetésében az ökoszisztéma-szolgáltatások hasznosítása kiemelt szerepet kapott. Erre például a korabeli Vízügyi Közleményekben található tanulmányok szolgálhatnak. Ezek közül válogatás olvasható *Pump J. (2013)* cikkében.

(16) Még a szennyvízbírság megfizetése alól is mentességet kaphatott a gazdálkodó szervezet, ha a gazdálkodó szervezet pénzgazdálkodását a gazdálkodó szervezet felügyeletét ellátó szerv által is igazoltan a bírság megfizetése lehetetlenné tenné.

(17) A víznyerési lehetőségekről (saját vízellátás, több ipari üzem ellátó közös ipari vízmű, városi vízmű fejlesztés) a jelentős vízfogyasztó ipari üzem telepítő állam döntött (Vhr. 10. § (3)).

(18) Horizontális védelmen értjük, ha a védett tárgyra tekintettel a védett tárgyat érintő minden döntéshozatalban kötelező a védelemhez szükséges szempontrendszer szerinti értékelés, és annak figyelembevétele.

(19) Az új politikai berendezkedést biztosító, az Alkotmányt módosító 1989. évi XXXI. törvényt 1989. X. 23-án hirdették ki.

(20) A „népgazdaság” kifejezést mindenhol a „nemzetgazdaság” kifejezésre cserélték.

(21) 1991. évi XXV. törvény a tulajdonviszonyok rendezése érdekében, az állam által az állampolgárok tulajdonában igazságtalanul okozott károk részleges kárpótlásáról; 104/1991. (VIII. 3.) Korm. rendelet a tulajdonviszonyok rendezése érdekében, az állam által igazságtalanul okozott károk részleges kárpótlásáról szóló 1991. évi XXV. törvény végrehajtásáról.

(22) A terület felosztásakor a kijelölésnél csupán „törekedni kellett” arra, hogy „a felosztás ne zavarja a meglévő öntöző, illetve vízlevezető rendszerek működését” (*Kárpótlási törvény vhr. 41. § (1) bek. c) pont*). A dologi jogi kérdések bizonytalanságáról lásd: *Kurucz (2016).*

(23) Ezt a megközelítést alapozta meg a környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény, amely a környezeti elemek között sorolja fel a vizet, és teszi a jogalkotó kötelezettségévé a vizekről szóló

törvény megalkotásakor a vele való összhang megteremtését. (4. § 1 pont; 3. § (1) bekezdés 1) pont.

(24) A vízgyjűjtő-gazdálkodási tervezésről szóló kormányrendelet ezt a kettősséget viszi tovább, amennyiben a jogalkotás felhatalmazásaként mind a környezetvédelmi, mind a vízgazdálkodási törvényre hivatkozik, és önálló szakterületi terveknek tekinti a környezetvédelmi, a természetvédelmi, a tájhasználati, valamint vidékfejlesztési terveket, amivel az összhangot meg kell teremteni, ugyanakkor nem mondja ki, hogy ezek hogyan kapcsolódnak egymáshoz, van-e köztük bármiféle hierarchia, illetve mi az az egész, aminek együtt a részét képezik, avagy mindegyik az egészről szól, csak a megközelítés szempontrendszeré más.

(25) Ez a megoldás számtalan problémát okozott a gyakorlatban, lásd: *Pump (Péter) (2008)*.

(26) Lásd: KJT intézkedéseit.

(27) Az állam tulajdonosi kötelezettségét hangsúlyozza a 13/2018. (IX. 4.) AB határozat több pontja is. Kiemelendők közülük az [54] és [69] pontok.

(28) Így jelent meg önállóként a vízminőség védelme, az öntözéses gazdálkodás, vagy lett természetvédelmi rendelkezés a hallépcső előírása.

(29) Az első környezetvédelmi és vízgazdálkodási minisztérium megalakulása óta (1987 decemberétől), szinte nem volt olyan év, amelyben ne változott volna a vízügy állami szervezeti rendje, irányítása, feladatai, illetve kapcsolata a környezetvédelem, valamint a természetvédelem állami szervezeti rendjével. A 2004-ig terjedő időszak változásaira. Lásd: *Major (2004)*.

(30) 13/2018. (IX. 4.) AB határozat.

(31) Kúria Pfv. 20.783/2014/4.

(32) Lásd: a jövő nemzedékek szószólójának elvi állásfoglalását a felszín alatti vizek védelmében <http://www.ajbh.hu/documents/10180/2762244/Elvi+%C3%A1III%C3%A1I%20sfoglal%C3%A1s+a+felsz%C3%ADn+alatti+vizek+v%C3%A9delm%C3%A9ben.pdf/ff6d9fac-8b2e-b8e6-a05f-923cac46bfc7>

(33) A mezőgazdasági területalapú támogatások megjelenése az ingatlanulajdonosok érdekévé tette az ingatlan minél nagyobb részének mezőgazdasági hasznosítását, hogy minél nagyobb terület után kaphassák meg a támogatási összeget.

(34) Költségvetési finanszírozás esetén az egyén sokszor úgy érzi, hogy a költségek fedezéséhez saját maga nem járul hozzá, mert nem tudja, hogy befizetett adóját milyen konkrét célra és költségek finanszírozására fordították.

Ezért a költségvetési finanszírozásból nyújtott szolgáltatásokat az egyének ingyenes szolgáltatásnak tekintik akkor is, ha saját maguk adófizetési kötelezettségüket teljesítették.

(35) BH1987. 276., Debreceni Ítéltábla Pf. 20.036/2013/8., Debreceni Ítéltábla Pf. 20.426/2015/3.

(36) BH1986. 369. 906/B/2005. AB határozat, 28/B/2008. AB határozat, 809/B/2004. AB határozat.

(37) A szennyvíztisztító nélkül maradt gyűjtőrendszereket működtető közszolgáltatókkal szemben az ügyészség több keresetet is indított a közszolgáltató felszíni víz szennyezéstől való eltiltása érdekében (pl. EBH2000. 321).

(38) A 90-es évek elején számos AB határozat született az önkormányzatok hatósági díj megállapítási jogával kapcsolatban (lásd többek között: 59/1996. (XII. 22.) AB határozat, 10/1997. (II. 28.) AB határozat). A probléma, bár másként, de a mai napig fennáll, hiszen a miniszter víziközművekkel nyújtott közszolgáltatásokra vonatkozó hatósági díj megállapítási kötelezettségének teljesítését a mai napig elmulasztotta.

(39) Az okok között jogalkalmazói mulasztás mellett jogalkotási mulasztás is megtalálható. A nagyvízi mederbe tartozó ingatlanok esetén jellemzően nem történt még meg e tény jogi jellegkényi feljegyzése az ingatlan-nyilvántartásba, mert nem születtek meg a hozzá szükséges határozatok, ahogy a 2011 márciusa óta esedékes nagyvízi meder kezelési terveket kihirdető miniszteri rendeletek sem.

(40) BH2000. 258., Fővárosi Bíróság P. 24.249/2005/73., Kúria Pfv. 20.783/2014/4.

(41) E körben értékelendők a Natura 2000 hálózathoz tartozó területek is.

(42) Legfelsőbb Bíróság Kfv. 37.425/2009/7., Legfelsőbb Bíróság Kfv.II.39.061/2008.

(43) 14/2020. (VII. 6.) AB határozat [93]-[98].

(44) Az Alkotmánybíróság e kérdéseket elsősorban a jogállamiság, a jogbiztonság kérdéskörén belül értékeli. Míg az Alkotmánybíróság gyakorlata szerint az egységes fogalomhasználat hiánya (azaz a fogalmakban való eltérés) nem feltétlenül vezet a jogbiztonság sérelméhez, addig az eljárási szabályokat is érintő változások – az egyén oldaláról nézve – a tisztességes eljáráshoz, vagy a jogorvoslathoz való jog sérelméhez vezethet. A nemzet közös örökségét (Alaptörvény P) cikke), illetve az egészséges környezethez való jogot (XXI. cikk) érintő ügyekben e kérdéseket az Alkotmánybíróság a visszalépés tilalma szempontjából is értékeli AB.

A SZERZŐ



PUMP JUDIT PhD jogász, környezetvédelmi szakjogász (LLM ELTE, a Pázmány Péter Katolikus Egyetem Jog- és Államtudományi Karának címzetes egyetemi docense). (2008-ig Péter Judit név alatt publikált.) Fő szakterülete a környezeti elemek védelmét, használatát és hasznosítását szolgáló szabályozás-módszertani kérdések, a polgári jog és a környezetjog kapcsolata, a közszolgáltatások szabályozása, a környezetjog fogyasztóvédelmi kapcsolódásai. A Magyar Hidrológiai Társaság (MHT), az EMLA (Környezeti Management és Jog Egyesület – angol fordításban: Environmental Management and Law Association) és a Magyar Jogász Egylet tagja.

Rosszul döntünk? Rosszul kommunikálunk? – A Római-parti bizalmi válság, ahol a víz csupán a konfliktus hordozója

Major Veronika

Jogi szakokleveles mérnök. (E-mail: major.vera@botondok.hu)

Kivonat

A cikk elemzi, hogy az elmúlt 20 évben a budapesti Római-parton az árvízvédelem lett a konfliktusok hordozója, és egyben rámutat arra, hogy a konfliktusok kiváltó oka az érintettek fokozódó bizalmatlansága: i) az állami közvagyon folyamatos privatizálása, ii) a rossznak tartott döntések és iii) mindenekelőtt a hibás kommunikáció miatt.

Kulcsszavak

Budapest, Római-part, árvízvédelmi rendszer, társadalmi konfliktus, rossz kommunikáció.

Are we making the wrong decision? Are we communicating poorly? – The crisis of confidence on the Római Beach where water is merely a carrier of conflict

Abstract

The article analysis that over the last 20 years, flood protection on the Római Beach of Budapest has become a source of conflict, and points out that the root cause of the conflicts is the growing distrust of those involved, about i) the continuous privatization of public assets, ii) decisions considered bad, and (iii) primarily due to faulty communication.

Keywords

Budapest, Római Beach, flood protection system, social conflict, poor communication.

BEVEZETÉS

„A folyópart hagyományosan az átmenet tere, nemcsak téri értelemben (szárazföld és víz között), hanem ennél komplexebb rétegekben is. Valójában hármass találkozási pont, ahol egyszerre kell tekintetbe venni a folyó dinamikájából adódó követelményeket, a város és a használók igényeit, valamint a természet, az ökoszisztéma védelmét.” (Riverspace).

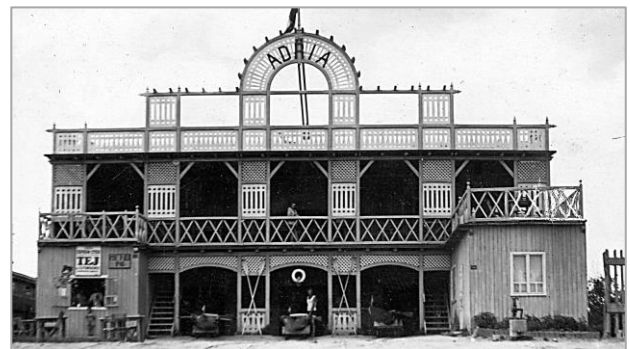
A budapesti Római-part a folyó, a város, a természetes és az épített ökoszisztéma találkozási pontja. A városok terjeszkedve, örömmel bekebelezik a városi hullámtereket, és beépítve azokat, előbb-utóbb teret adnak a lakóterületeknek. Az átgondoltan fejlesztett városi hullámterek, melyek kapcsolatot teremtenek a folyó és a városi infrastruktúra között, színesítik a városlakók életét, gazdagítják az ökoszisztémát, és enyhítik/ellen-súlyozzák a klímaváltozás hatását. A budapesti Római-part 2020. végén sem a területfejlesztés, sem az árvízvédelem, sem pedig a természetes ökoszisztéma védelme területén nem rendelkezik összehangolt tervvel, valójában a Római-part napjainkban is folyamatosan romló állapotban várja a megoldást nyújtó rehabilitációt, mely az árvízvédelmet és a területfejlesztést is megoldaná úgy, hogy ne sérüljenek a Római-part azon értékei, amelyek vonzóvá teszik.

Az elmúlt 20 évben a Római-parton az árvízvédelem lett a konfliktusok hordozója, holott a kiváltó ok az érintettek fokozódó bizalmatlansága az állami közvagyon folyamatos privatizálása, a rossznak tartott döntések és mindenekelőtt a hibás kommunikáció.

A TÖRTÉNET

Óbuda Rómaifürdő városrészéhez tartozó Római-parton már az 1900-as évektől aktív sportélet virágzott a Dunaparton, csónakházakkal sport- és üdülőtelepekkel, melyek egészen 1945-ig jellemezték a Római-partot (*Palackposta 2020*).

Az első csónakház 1919-ben épült. Az 1920-as években egymás után jelentek meg a csónakházak a Római-parton, ahol pár évtized alatt a főváros egyik kedvenc fürdő és vízisport paradicsoma jött létre. Vállalati-, egyesületi- és magáncsónakházak tucatjait építették itt fel (*1. ábra*).



1. ábra. Budapest, Adria csónakház, 1930 (Forrás: Fortepan)
Figure 1. Budapest, Adria boathouse in 1930 (Source: Fortepan)

1945 után a magánkézben lévő csónakházak, nyaralók, klubházak állami tulajdonba kerültek, ami a part folyamatos leromlását eredményezte. A közcélú evezős élet lendületét a társadalmi szokások megváltozása törte meg, a vállalati üdülők felszámolása miatt az 1970-es évektől folyamatosan elnéptelenedett a Római.

Az 1990-es évek rendszerváltása után a terület az ingatlanbefektetők célpontjává vált. Számos híres csónakházat engedély nélkül lebontottak, valamint különböző ingatlanok és vendéglátóhelyek épültek rendezetlen körülmények között. Bár a Római-part hullámtéri besorolása miatt lakóingatlanok építése tiltott volt, de kiskapuk kihasználásával álcázott lakóparkok azóta is létesültek. 2015. január 16-án a kerületi képviselőtestület a Kerületi Szabályozási Terv készítését leállította, ezzel megszüntette a korábbi változtatási tilalmat, majd több építési engedélyt is kiadott a hullámterre, ami után több telken elindultak és folynak építkezések. Néhány hónap múlva a főpolgármester kezdeményezte, és a kerület pedig újra bevezette a változtatási tilalmat. A tilalom minden fejlesztést, felújítást tilt, így az építési korlátozások mellett a sportcélú beruházások megvalósítását is ellehetetleníti, aminek következtében a jelenlegi csónakházak is egyre romló állapotban várják a megoldást. Mára a part menti telkek háromnegyede magántulajdonba került, a még mindig jelentős állami és önkormányzati területeken pedig nem történtek fejlesztések.

A Római-partot körülölelő konfliktushalmaz végül „árvízvédelmi nyomvonal” vitává nőte ki magát. Maga a parti gát, annak mobil árvízvédelmi falként való megvalósítása tömeges és végleges fapuszítással járna. Ráadásul, amennyiben a terület elveszti hullámtér jellegét, akkor – megfelelő szabályozás nélkül – tág tér nyílik további nemkívánatos ingatlanfejlesztésekre, ami feltehetőleg a tömegsportnak teret adó állami ingatlanokra is kiterjeszkedne.

A társadalmi vita azonban ennél sokkal sokrétűbb. Az épített és természeti értékek miatti aggodás, a területen kialakuló új területhasználatok térhódítása és az árvízi biztonság iránti jogos igény mély bizalmi válság kialakulásához vezetett. Folyamatosan erősödött a Római-part szerelmesei, a helyiek, a sportolni vágyó evezősök és civil szervezetek fellépése a Római-parti hely szelleme (*genius loci*) megmentése érdekében.

A TERÜLET ÁRVÍZVÉDELME ÉS AZ ERŐSÖDŐ TÁRSADALMI KONFLIKTUSOK

A Római-parton a Duna hektikus vízjárása miatt korábban bivalylegelő, itató volt. Az 1953-as árvíz idején a Nánási út és a Királyok útja mentén elhelyeztek egy ideiglenes töltést, amelyet 1965-ben egy újabb áradáskor megerősítettek. A gát 1978-ban hivatalosan is Budapest fővédvonalának részévé vált, és a Nánási út–Királyok útja és a Duna közötti 3,2 km hosszú, 200 méter széles sáv státuszát hullámtérnek minősítették (Lányi 2017).

A rendszerváltás időszakában jelentős fejlesztési elképzelések jelentek meg a budapesti hullámterekben. A Budapest Főváros Főpolgármesteri Hivatal Főépítészeti Irodája 2003-ban megbízást adott a Budapest Főváros Városépítési Tervező Kft-nek (BFVT Kft.) a főváros elsőrendű árvízvédelmi fővédvonalának városrendezési vizsgálatára és az ártéri területek hasznosítására. Ekkor 30 helyszín együttes hatását kezdték vizsgálni. Megalapozásként a munka megkezdésekor az elsőfokú vízügyi hatósággal, a Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatósággal egyeztetést kezdeményeztek. Az egyeztetés emlékeztetője alapján ekkor ismételten aláhúzták, hogy ezek a területek a Duna hullámterei, ahol csak közösségi vízisport és sporthorgászati építmények helyezhetők el.

2002-ben a Vígadó téri vízmércén mérve 8 m-t meghaladó szintű volt az árvíz. Ennek hatására a főváros és a kerület közösen megrendelték a Thesis-Konstruktőr Kft. tanulmányt, amely 8 db parti és 6 db Nánási út–Királyok úti árvízvédelmi nyomvonal-változatot vizsgált műszaki és költségbecslési szinten. A 2. ábra mutatja, hogy a konfliktusok 2007-től kezdtek kialakulni, erősödni.



2. ábra. Döntések és civil reakciók a Római-parton
Figure 2. Decisions and civil reactions on the Római Beach

2019-re az egyre erősödő civil mozgalmak, a nagyon megdrágult beruházási költségek és a kerület ellenállása miatt a főpolgármester elodázta a döntést. A 2019-es választások után a Főváros úgy döntött, hogy a közösségi tervezés módszerével, az érintetteket bevonva, egy közösen kialakított jövőképre alapozva tervezeti meg a part funkcióit, többek között az árvízvédelmet is.

A KONFLIKTUS FORRÁSAI

Bár úgy tűnik, hogy a konfliktus forrását az árvízvédelmi nyomvonal és a hozzá tartozó járulékos károk (fakivágás, a víz nehéz megközelítése, az árvízi biztonság sérülése stb.) jelentették, azonban valójában a megalapozatlan döntések, a rossz kommunikáció, a társadalom bevonásának hiánya, és az ezek következtében kialakult bizalmi válság táplálta a konfliktust!

A megalapozatlan döntések

Egy ilyen jelentőségű döntésnél – mint pl. hogyan képviseljük el egy városrész jövőjét, vagy hogyan biztosítható az érintettek árvízi biztonságérzete – bonyolult és időigényes döntési sorozaton kell végigvezetni az érintetteket, míg a döntéshozók eljutnak az igények felmérésétől a konkrét műszaki megoldásokig.

A Római-part jövőjének alternatívái című társadalmi háttér tanulmányában *Tosics és Csanádi (2017)* rámutat: „...a Római-part Budapest és a III. kerület fejlesztési koncepcióiban is kiemelt helyet foglal el, és minden, a Római-part kapcsolatos elképzelésnek a távlatos koncepcióból kell levezethetőnek lennie. A koncepció pedig a Római-part használatát minden csoportjának bevonásával kerül kialakításra, törekedve arra, hogy a különféle szempontok (pl. árvízvédelem, környezet, milió; a parti sáv, illetve az öblözet érdekei) mindegyike súlyának megfelelő mértékben kerüljön figyelembevételre.”

A rossz kommunikáció

A Csillaghegyi-öblözet árvízvédelme kommunikációs folyamatában leggyakrabban a kommunikációnak csak a *tájékoztató* szerepe érvényesült. Nehezen alakult ki párbeszéd a „felek”, vagyis a döntéshozók és az érintettek (civiliek) között. A hosszú tervezési időszakok alatt a helyi társadalom bevonása nem történt meg. A *Főváros kommunikációjának* legkifogásolhatóbb eleme az volt, hogy a Főváros a vízügy szakmai szempontrendszer alapján akart dönteni a Római-parti védmű nyomvonaláról, vagyis a döntéshozók ezt a kérdést csupán egy árvízvédelmi nyomvonal kiválasztási feladatként kezelték, holott a Római-part problémájának megoldása az igényekhez igazodó területfejlesztési és az ehhez igazodó árvízvédelmi stratégián keresztül lett volna lehetséges.

A társadalom-bevonás hiánya, bizalmi válság

Mint ahogy *A Római-parti hullámtér – jövőkép és megvalósítás – Civil javaslatok a III. kerület vezetői számára* című tanulmány (*Tóth-Kalló és Balogh 2018*) rámutat: „A Római-parttal kapcsolatos probléma gyökere:

- a Csillaghegyi árvízvédelem címén a Főváros erőfeszítése minden más szempontot elhanyagolva a hullámtér minél teljesebb védelmére koncentrált;
- Nagyon gyenge volt, csak nyomokban, formálisan bukkant föl a szakmai-társadalmi egyeztetés / előkészítés a Római-part jövőjének alakítására.”

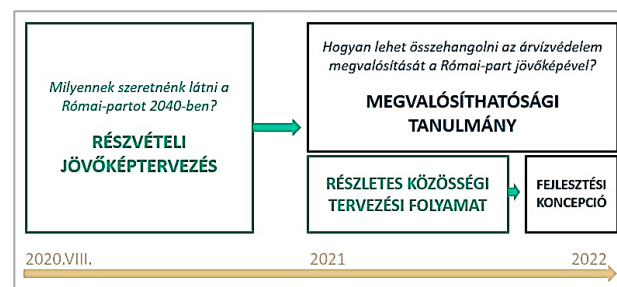
Összességében megállapítható, hogy a *döntéshozók* és a *helyi érdekek képviselői között* nem alakult ki párbeszéd, nem tisztázták a valós igényeket, és a társadalom-bevonás alacsony szinten áll. Így alakulhatott ki a bizalmi válság.

A konfliktus feloldása: a közösségi tervezés, párbeszéd az érintettekkel

A 2019 tavaszára kudarcba fulladt Római-parti árvízvédelmi koncepció 2020 tavaszán új lendületet kapott. A Főváros egy jövőkép tervezés keretében első lépésként a Római-part jövőjének elkészítésére széleskörű közös

ségi tervezési folyamatot kezdeményez, az érdekeltek széleskörű bevonásával.

A projekt második lépéseként elkészülő megvalósíthatósági tanulmányban a Római-parti jövőkép kerül összehangolásra a Csillaghegyi-öblözet árvízvédelmével (3. ábra).



3. ábra. A közösségi tervezés folyamata (Forrás: Budapest portál)
Figure 3. The Community Planning Process
(Source: Budapest portal)

Egy, a projektet végig kísérő, jól menedzselte közösségi tervezés esélyt adhat a 20 éve fennálló, érdekellettekkel megtüzdelt konfliktus feloldására, a bizalom visszaállítására, és a jövőképhez illeszkedő árvízvédelem kialakítására.

HIVATKOZÁSOK

Budapest portál. A Római-part jövőjének közösségi tervezése.

<https://budapest.hu/Lapok/2020/romai-part-jovokep.aspx>

Fortepan,

<https://fortepan.hu/hu/photos/?q=R%C3%B3mai-part>

Lányi A. (2017). Javaslat a Csillaghegyi-öblözet árvízvédelmére és a Római-part komplex rendezésére.

https://budapest.hu/Documents/romai_part_vedmu/20170825_javaslat_Lanyi_Andras.pdf

Palackposta (2020) Római, fák, szerelem - Óbudai Anziks. <https://obudaianziks.hu/romai-fak-szerelem/>

Riverspace. <http://www.riverspace.com.au/about/>

Tosics I., Csanádi G. (2017). A Római-part jövőjének alternatívái társadalmi háttér tanulmánya.

<https://budapest.hu/Lapok/2020/elozmenyek-korabbi-tanulmányok.aspx>

Tóth-Kalló É., Balogh K. (2018). A Római-parti hullámtér – jövőkép és megvalósítás - Civil javaslatok a III. kerület vezetői számára. https://fakaromain.hu/wp-content/uploads/2018/07/A_Romai-parti_hullamter_jovokep_es_megviljav_20180724.pdf

VTK Innosystem (2018). A csillaghegyi öblözet árvízvédelme.

https://budapest.hu/Documents/romai_part_vedmu/a_csillaghegyi_oblozet_arvizvedelme.pdf

A SZERZŐ



MAJOR VERONIKA okl. gépészmérnök (Budapesti Műszaki Egyetem), egyetemi doktor, jogi szakokleveles mérnök (Eötvös Loránd Tudományegyetem). A Magyar Víz- és Szennyvíztechnikai Szövetség (MASZESZ) alelnöke, a Műszaki Igazságügyi Szakértői Testület tagja, a Hidrológiai Közlöny szerkesztőbizottságának tagja, Benedek Pál-díjas.

Híres magyar vizes konfliktus - A Bős-Nagymarosi Vízlépcső rendszer

Janák Emil

VTK Innosystem Kft., 9026 Győr, Kagyló utca 6. (E-mail: janak.emil@innosystem.hu)

Kivonat

A Bős-Nagymarosi Vízlépcső rendszer ügye példaként szolgál arra, hogy egy konfliktus metamorfózisa során, hogyan alakul a politikai mozgalom vezérgondolata vizes konfliktussá, majd országok közötti konfliktus kiéleződésén át hogyan eredményezi az ökoszisztéma károsodását. Ugyanis egy Magyarországon belüli politikai konfliktus csehszlovák–magyar, majd szlovák–magyar ellentéteket szült, ami végül a Szigetköz súlyos víz konfliktusává vált.

Magyarország lépéskényszerbe került, a konfliktus feloldására kompromisszumos megoldást kezdeményezett kármérséklő intézkedések megtétele érdekében. Ez a közvetlen érdekeltnek a kármérséklés megtervezésének első szakaszában történő bevonásával volt kialakítható. Az így elfogadott „ideiglenes” műszaki megoldások jelenleg is a Szigetköz ökológiai értékei megőrzésének az alapjait biztosítják. A jól megválasztott műszaki, intézményi, közgazdasági és jogi eszközök alkalmazása elősegítette a belső és a nemzetek közötti viták megoldását.

Kulcsszavak

Bős-Nagymarosi Vízlépcső rendszer, helyi és nemzetközi konfliktusok, érdekelték, konfliktus kezelés.

Famous Hungarian water conflict - The Bős-Nagymaros Barrage System

Abstract

The case of the Bős-Nagymaros Dam system is an example of a metamorphosis of a conflict. Namely the keynote of a political movement was transformed into an internal water conflict, and led to deterioration to the ecosystem by the outbreak of conflict between countries. The political conflict within Hungary triggered the Czechoslovak-Hungarian, and later the Slovak-Hungarian conflicts, which eventually became a serious water conflict in Szigetköz Region.

Hungary has been forced to take steps to resolve the conflict in order to take mitigation measures. This could be done by involving direct stakeholders in the first phase of mitigation planning. The “temporary” technical solution adopted in this way still provides the basis for the preservation of the ecological values of Szigetköz Region. The use of well-chosen technical, institutional, economic and legal instruments helped to resolve the internal and international disputes.

Keywords

Bős-Nagymaros Barrage System, local and international conflicts, stakeholders, conflict management.

BEVEZETÉS

Az 1990-es években, ha felmerült a Duna ügye, akkor szinte mindenki a Bős-Nagymarosi Vízlépcső (BNV) rendszer miatt Csehszlovákiával – később Szlovákiával – kialakult konfliktusra gondolt. Napjainkban, ha valakinek felteszik a kérdést, hogy milyen vizes konfliktusokat ismer a Duna mentén, akkor első gondolatra senki nem a BNV rendszer okozta nemzetközi vagy ökológiai kérdéseket említi, hanem sokkal inkább olyan lokális konfliktusokról beszél, mint pl. a Szentendrei Duna-ág vízellátottsága, a Római-part árvízvédelme, a Gemenci mellékágrendszer revitalizációja vagy a Paksi atomerőmű hűtővíz ellátása.

A BNV konfliktust leginkább elszenvadó Szigetköz ügye napjainkban csak az ott élőket foglalkoztatja. A térség mára a turisták és a vizeitúrázó kedvelt célpontja, újra az „ezer sziget országa” lett. Eltűntek az ökológiai katasztrófáról szóló cikkek és hírek, úgy tűnik, hogy a Szigetköz érintő vízzel kapcsolatos konfliktusok kezelése sikeresnek mondható, még akkor is, ha ismert, hogy ez a siker ideiglenes intézkedések eredményeként alakult ki. A folyók hidrodinamikai lélektanát ismerők tudják, hogy a véglegesnek vélt intézkedések is előbb utóbb felülvizsgálatra szorulnak. Valójában nem az a fontos, hogy az intézkedések ideiglenesek-e, hanem az, hogy a helyzet kezelése érdekében a kompromisszumok megköthetőek voltak, és

mára a térségben az érdekelték – a lakosság, a gazdálkodó szervezetek – és a szakmai szervezetek közötti bizalom kialakult. A nagymarosi munkagödör rehabilitációjával az ügy kikerült az országos közérdeklődésre számotartott események közül.

A BNV TÖRTÉNETE – A KONFLIKTUS KRONOLÓGIÁJA

A magyarországi dunai vízlépcső rendszer építése már az első világháború óta napirenden volt. A tervezési munkákat 1942-ben felfüggesztették, azonban 1963-ban kidolgozták a magyar-csehszlovák vízlépcső-vízerőmű beruházási programot, 1976-ban pedig aláírták a kormányközi egyezményt a megvalósításról. 1977-ben kötötték meg a magyar-csehszlovák államközi szerződést a bőszi, a nagymarosi és a Dunakiliti vízlépcsőt magába foglaló BNV rendszer megvalósítására.

Konfliktus kezdete Magyarországon belül

A BNV rendszer ügye az 1980-as években minden rendszerváltást támogató politikai mozgalom célpontjává vált. Az országot belülről feszítő politikai konfliktus víz körüli konfliktusként jelent meg. A vízlépcsőről a sajtóban megjelent kritikák és markáns támadások a lakosság nagy részében a vízlépcsővel kapcsolatban ellenérzést, de legalább is bizonytalanságot szültek. Az elkészült hatásvizsgálatok és ezek alapján végrehajtott termódosítások

sem tudták a vitát szakmai mederben tartani. Végül is a vízügyi szakmát a vitában mind az energia szektor, mind a közlekedési ágazat előre tolta, és sok év után a kívülálló már a helyzetet a vízügyi ágazat és a környezetért aggódók vitájának láthatta. A vízlépcsőt ellenzők és a vízlépcső pártiak között megjelenő konfliktus végül a vízügyi ágazat és a vízlépcsőt ellenzők konfliktusává vált.

A rendszerváltozás után megalakult kormány ezt a helyzetet az államigazgatásban a vízügyi szakma kettészakításával, egy részét környezetvédelmi kontrol alá helyezéssel, a másik részét a közlekedési és hírközlési tárcahoz rendelve kívánta kezelni. Ezt követően egy darabig a vízes szakmának érdemi hatása nem volt a szlovák féllel történő tárgyalásokra.

Konfliktus Csehszlovákia és Magyarország között

A Csehszlovákia és Magyarország között létrejött államközi szerződés alapját az 1977-es *Közös egyezményes terv* képezte. Ez tartalmazta a közösen megépítendő létesítményeket, vagyis a Bósi vízlépcső rendszert, a Dunakiliti duzzasztóművet és a Nagymarosi vízlépcsőt.

Belső politikai nyomásra Magyarország 1989. május 13-án felfüggesztette a nagymarosi építkezést, majd bejelentette, hogy a Nagymarosi vízlépcsőt nem is kívánja megépíteni. Ez a döntés a Bósi erőműnél csak a csúcsra járatás lehetőségét szüntette meg, de nem jelentette közvetlenül az erőmű ellehetetlenülését. Később leálltak a már üzemkész Dunakiliti duzzasztómű építésének befejező munkálatai is, ami viszont a Bósi erőmű üzembehelyezését veszélyeztette. Ez a döntés jelentős konfliktust okozott Csehszlovákia és Magyarország között. A magyarországi rendszerváltás után már az új kormány folytatta a tárgyalásokat. A Csehszlovákiában ezt követően bekövetkezett „narancsos forradalom” után azonban a felálló új kormányban a vízlépcső rendszer megítélésében nem történt olyan markáns változás, mint Magyarországon.

Az évekig tartó eredménytelen tárgyalások alatt Csehszlovákia nagy erővel folytatta a Bósi erőmű építését, és átadta a „C variáns” tervét, amely a már megépült Dunakiliti duzzasztóművet hivatott kiváltani. Ez a komplex létesítmény a szlovák oldali tározó töltés meghosszabbításával és a Dunakiliti feletti szakaszon - ahol a folyó mindkét partja ekkor még csehszlovák oldal - megépülő létesítményeivel tette lehetővé a Bósi vízierőmű üzembehelyezését, és az öreg-Dunába jutó vízmennyiség szabályozását. Ennek megvalósulásával a vízmegosztás szabályozása csehszlovák kézbe kerülhet.

Magyarország a további tárgyalások helyett 1992. május 25-i hatállyal egyoldalúan felbontotta a vízlépcső rendszer közös megvalósítására létrejött államközi szerződést.

Megörökölt konfliktus Szlovákia és Magyarország között

A „C variáns” építésének első üteme – amely a Bósi vízlépcső ideiglenes üzembe helyezéséhez szükséges volt – befejezéséhez közeledett. Az üzembehelyezés elhalasztásáról folytak tárgyalások a cseh és a szlovák küldöttek és a magyar küldöttek között Londonban 1992 októberében. Korábban a szlovák nép az önálló szlovák állam megalakítását kezdeményezte, amelyet a cseh nép tudomásul vett.

Az önálló Szlovákia alkotmánya 1992. október 1-én lépett életbe. A londoni tárgyalások alatt Szlovákia 1992. október 24-25-én a Duna elterelésével egyoldalúan üzembe helyezte a „C variáns” és ezzel a Bósi erőművet. Ezt követően az önálló Csehország már nem vett részt a konfliktus kezelésében. Szlovákia önállósá válásával a vízlépcső ügye, a Duna elterelése szlovák és magyar konfliktussá vált.

Az elterelés következtében a Duna főmedrében jelentősen lecsökkent a vízszint, így a mellékágrendszer teljesen kiszáradt az eltereléssel érintett szakaszon (*1. kép*). Ez a hatás a szlovák mellékágrendszerben is megjelent. A Duna főmedrébe bevezetett vízmennyiség így is jelentősen meghaladta a közös egyezményes tervben a próbaüzem időszakára előírt értéket.



1. kép. Kiszáradt hullámtéri ág (Forrás: ÉDUVIZIG)
Photo 1. Dried floodplain branch (Source: ÉDUVIZIG)

A belső konfliktus újra élesedik

A szigetközi érintettek és egyes vízlépcsőt ellenzők közötti konfliktus akkor kezdett élesen megjelenni, amikor a szlovák fél megkezdte a „C variáns” építését. Most már az ügy egyértelműen víz konfliktussá vált a helyiek számára, a korábban a víz mögé bújt politikai konfliktus. A Duna Körhöz köthető vízlépcsőt ellenzők azt hangsúlyozták, hogy a „C variáns” Szlovákia nem tudja megépíteni. Ezzel a szigetközi érintettek számára egyértelművé vált, hogy a Duna ügyében a Duna Körhöz köthető vízlépcsőt ellenzők nem képviselik az ő érdekeiket, továbbra is politikai kérdésként kezelték a Duna ügyét.

Ez a Szigetközben élőket bizonyos szempontól rögtön azonos platformra terelte. Ez az azonos platform a „C variáns” építése alatt a szlovákokkal való tárgyalás új alapokra helyezése, majd az elterelés bekövetkezésekor az azonnali kármérséklés igénye volt. A kármérséklés levezérlése az ekkor létező kormány megbízott hivatalának feladata volt. Szakértőnek a kormány megbízott a helyi vízügyi igazgatóságot kérte fel. A helyi érdekeltek bevonásával elkészült kármérséklési javaslat a helyiek között kialakult kompromisszum eredményeként született meg. A megtervezett megoldást kormányülés elé vihették, azt a kormány határozatában jóváhagyta. Mire hazaért a küldöttség a kormány üléséről, addigra megérkezett a hír, hogy a kormány felfüggesztette a határozata végrehajtását, és új megoldás végrehajtását írta elő, amelyet a Duna Körhöz köthető szakértők javasoltak.

A kármérséklés megvalósításának ügyében a kormány és a helyiek közötti konfliktus egészen addig fajult, hogy a helyi polgármesterek polgári engedetlenségbe kezdve - néhányan magukat a Mosoni-Duna vízpótlását biztosító zsiliphez láncolva - akadályozták meg, hogy a vízlépcsőt ellenzők vízkormányzási javaslata megvalósuljon.

KONFLIKTUSKEZELÉS

Az országok közötti konfliktus rendezésére a két fél 1993. április 7-én megállapodott abban, hogy a vitával – a két fél egyoldalú lépései után – a hágai Nemzetközi Bírósághoz fordulnak.

A felek az un. londoni jegyzőkönyv alapján három-lépcsős rendezési eljárást rögzítettek. Vállalták, hogy az országok közti jogvitát közösen a hágai Nemzetközi Bíróság elé terjesztik, és a bíróság ítéletéig tartó időszakra átmeneti vízmegosztást alkalmaznak.

A hágai Nemzetközi Bíróság ítélete mindkét felet elmarasztalta különféle jogsértések miatt. Az ítélet szerint Magyarország jogtalanul szüntette meg az 1977. évi vízlépcsőszerződést, Szlovákia pedig jogtalanul helyezte üzembe a bösi erőművet. Az ítélet a végrehajtást illetően részletes iránymutatásokkal szolgált, melyek között a környezetvédelmi szempontokra és az elszámolás (kártérítés) módozataira is kitért (*Nemzetközi Bíróság Ítélete, Hága 1997*).

Tárgyalás Szlovákiával – integrált vízgazdálkodási eszközök alkalmazása

A magyar kormányzat az országban kialakult ökológiai károkat először önálló beavatkozásokkal próbálta kezelni, majd ezek eredménytelensége után tárgyalásokat kezdett a szlovák féllel a Szigetköz vízpótlása érdekében. Ennek eredményeként sikerült 1995. április 19-én megállapodást kötni *ideiglenes intézkedésekről* a Szigetköz vízpótlására, és a Duna vízkészletének megosztására. (*Megállapodás a Magyar Köztársaság Kormánya és a Szlovák Köztársaság Kormánya között egyes ideiglenes műszaki intézkedésekről és vízhozamokról a Dunában és a Mosoni Dunában, 1995.*)

A konfliktus ideiglenes kezelése a helyiek bevonásával kidolgozott kompromisszumos megoldással volt lehetséges. A két ország közötti kompromisszum lényege az volt, hogy a magyar oldali kármérséklő intézkedéshez nélkülözhetetlen fenékküszöb megépítéséhez szlovák területen is végezhet a magyar fél munkálatokat, a szlovák fél több vizet vezet be a Duna főmedrébe és a Mosoni-Dunába, cserébe a magyar fél a megállapodásban rögzített vízmegosztást ideiglenes jelleggel elfogadja.

Ez a megállapodás teszi azóta is lehetővé, hogy az ÉDUVIZIG folyamatosan, vízjogi üzemeltetési engedély alapján végezzen vízkormányzást a vízbázisok és a természeti értékek védelme érdekében. A vízszétosztás kulcs mütárgya a Dunakiliti duzzasztómű!

A nagymarosi munkagödör rehabilitációjának megkezdését Magyarországon belül, főleg a Budapesthez kötődő, vízlépcső ellenzők egy része megnyugodva fogadta, így a vízlépcső kérdése lassan kikerült a napi politikai, közérdeklődést kiváltó kérdések közül, így látszólag a szigetközi konfliktus kezelésévé vált a BNV ügye.

Szlovákia és Magyarország között a Bős-Nagymarosi vízlépcső rendszer miatt kialakult konfliktus, a szigetköz érdekében ideiglenes jelleggel 1995 áprilisában megkötött kompromisszumos megoldással rendeződött!

Konfliktus feloldása a helyi érdekeltek között - az érdekeltek bevonása a döntésekbe

Kezdetben a Duna ügyét országon belüli politikai esz-közként is használták, ezért sokáig a vita nem valós szakkérdésekről szólt. Szigetköz térségében helyi szinten is egymásnak feszültek az érdekeltek, és sokszor a szakmai szervezetekkel is éles vitát folytattak.

Ezen a helyzeten gyökeres változást a „C variáns” építésének megkezdése, majd a Duna elterelése okozott. Ekkor megvalósult a helyiek közvetlen bevonása a kármérséklő intézkedések tervezésébe.

A kármérséklés keretében a célállapot megfogalmazása volt az első lépés, mivel ennek eléréséhez lehetett hozzárendelni a lehetséges műszaki beavatkozást. A célállapot megfogalmazásához a Köztársasági Elnöki Hivatal az egyes szakmai szervezetektől, érdekeltektől bekererte, hogy milyen vízállapotokat szeretnének látni a hullámtéri mellékág rendszerben, a Mosoni-Dunában és a mentett oldali mellékág rendszerben. Először lettek megszólítva már a tervezés első lépésekor az érdekeltek, és meg is jelentek közöttük a valós érdekellentétek. Ilyen volt például az erdőgazdaság és természetvédelmet képviselő Nemzeti Park közötti, a turizmust képviselő önkormányzatok és a Nemzeti Park közötti érdekellentétek. Ezt csak ők tudták kompromisszumok megkötésével feloldani. Kompromisszumként elfogadták az 1950-es évek vízjárását bemutató vizátlás adatok alapul vételét a kármérséklő intézkedések tervezésekor. Ennek alapján készült el a vízjogi létesítési engedélyes terv, és kezdődött meg a részben meglévő vízpótló rendszer átalakítása, befejezése, és az üzemeltetéshez nélkülözhetetlen fenékküszöb megépítése. Az 1995-ös üzembe helyezés eredményeként a mellékágrendszerek felteltek vízzel, és dinamikusán változtatható vízpótlás vette kezdetét. A helyi érdekeltek megbíztak a vízügyi igazgatóság szakértelmében, de a Duna Körhöz köthető szakértők évekig vitatták az eredményeket.

A kármérséklés célú üzemeltetés pozitív hatása egyre nyilvánvalóbbá vált, megérett a helyzet a vízjogi üzemeltetési engedély megszerzésére, amit nagyban segített 2000-ben az EU Víz-Keretirányelvének (VKI) hatályba lépése is. A kármérséklés keretében végrehajtott tervezési módszertan megfeleltethető volt a VKI módszertanának. A hidromorfológiai okokból erősen módosított víztestek jó állapotának elérése érdekében teendő intézkedések megfogalmazása hasonló alapelvek szerint történik. A vízjogi üzemeltetési engedélyes terv készítése 2000-ben kezdődött meg a VKI módszertanát figyelembe véve.

A vízjogi üzemeltetési engedélyes terv készítése közben ismételtelen megtörtént az érdekeltek bevonása már a célkitűzés, és az ahhoz tartozó vízállapot megfogalmazásába. Ez segítette, hogy a résztvevők között kialakuljon a bizalom, ami ahhoz is kellett, hogy az érdekeltek elfogadják, hogy nekik is követni kell a VKI alapelveit, módszertanát, a kompromisszumokat ennek figyelembevételével kell megkötniük. Az első legfontosabb lépés az volt, hogy

az egyesével megfogalmazott igények után alakuljanak ki a közösen vállalt prioritások. Ehhez az értékelemzés módszertanának felhasználásán keresztül vezetett az út. Ennek eredményeként az első helyre az árvízi biztonság került, majd a vízbázis védelem, a természetvédelem, erdőgazdálkodás, turizmus. A legfontosabb az egybefüggő árvízvédelmi vonal megőrzése, ami a Duna korábbi árterének közel 2/3 részét mentesített ártérre tette. Ezzel a szigetközi Duna szakasz a VKI módszertana alapján erősen módosítottá vált. Ezt követően az erősen módosított víztesthez köthető vízállapot megfogalmazása volt a következő lépés, hiszen a VKI alapján egy hidromorfológiai okokból erősen módosított víztestnek nem lehetnek a természetes víztesttel azonosak az állapot jellemzői, még a jó állapot elérése eredményeként sem.

A célkitűzéshez tartozó vízállapotot jellemző vízállásokat az 1950-60-as évek (10 év) vízjárás adatainak figyelembevételével határoztuk meg. Ökológiai paramétereket a vízállapot jellemzéséhez nem rendeltünk, csak a természetes vízdinamika, napi vízállás változásának a lekövetése volt tételesen megadva.

Fontos eleme volt a tervnek egy üzemeltetési bizottság felállítását, amely a helyi érdekeltek, köztük a szakmai szervezetek bevonásával alakult meg. A bizottság számára minden évben az előző év üzemeltetési adatainak alapján a vízügyi igazgatóság beszámolót készít. A bizottság egyik fontos jogköre, hogy itt lehet kezdeményeznie bármelyik érdekeltnek a korábban elfogadott üzemrendtől történő eltérést, amely, ha a bizottságon átmegy, akkor ezt nem csak figyelembe veheti a vízügyi igazgatóság, hanem be is kell tartania. Így alakult ki többek között több év után a hullámtér mesterséges árasztásának az igénye is. Ennek az egyik kezdeményezője az erdészet volt, mivel a vegetációs időszak elején a fák növekedéséhez jelentősen hozzájárulhatnak a Dunán tavasszal levonuló árhullámok okozta elöntések.

A VKI tervezési módszertana, az üzemelési bizottság megléte biztosította az érdekelt felek közötti bizalom kialakítását, fenntartását.

ÖSSZEGRZÉS

A Bős-Nagymarosi Vízlépcső rendszer ügye példaként szolgál arra, hogy egy konfliktus metamorfózisa során, hogyan alakul ki egy politikai mozgalom vezérgondolatából egy súlyos országon belüli vizes konfliktus, majd egy több évtized alatt se megoldható országok közötti konfliktus –

amely az ökoszisztéma károsodását okozza. A Magyarországon belüli politikai konfliktus csehszlovák–magyar, majd szlovák–magyar ellentéteket szült, melyek végül a Szigetköz súlyos víz konfliktusát okozták.

A konfliktus ideiglenes kezelésére létrejött kompromisszumos megoldás után a konfliktus feloldására Szlovákia és Magyarország a jogi eszközökön túl az integrált vízgazdálkodási nyújtotta eszközöket is felhasználta.

A helyi konfliktusok kezelésének alapja a tényleges érdekeltek bevonásában, az érdekellentétek feloldásába rejtett, amely legtöbbször kompromisszum megkötésével volt lehetséges. Ezt lehetőleg a konfliktus feloldását célzó tervezések első lépéseinél meg kell tenni, hogy a szükséges bizalom kialakuljon.

A hágai bírósági ítélet utáni időszakban egyik félnek sem állt érdekében a vitát nyilvánosan újra nyitni. Ma az EU Duna stratégia keretében a mobilitás tengelyében felvetett hajózási kérdések ugyan lehetőséget teremtenének a párbeszédre, de ez nem közvetlenül vízügyi igazgatási kérdés.

A vízügyi igazgatás számára ma a legnagyobb kihívás a VKI végrehajtása keretében a hidromorfológiai okokból erősen módosított víztestek esetében az adott víztestre vonatkozó jó állapot jellemzőinek meghatározása. Sajnos mai napig úgy tekintünk a hidromorfológiai okokból kialakult erősen módosított víztestekre, mintha az erős módosítás okai, és így az erősen módosított jelleg, mindig megszüntethető lenne, pedig ez a nagy folyóink esetében általában nem elérhető teljeskörűen. A VGT2-ben sem történt meg az erősen módosított víztestek jó állapotához tartozó jó ökopotenciál jellemzőinek a meghatározása. Az erősen módosított víztestek esetében is el kell érni, majd fenn kell tartani a jó állapotot. Az ehhez tartozó jellemzők elfogadása nélkül sem az állapotértékelés, sem a jó állapot elérését célzó intézkedések nem megalapozottak.

HIVATKOZÁSOK

MEGÁLLAPODÁS a Magyar Köztársaság Kormánya és a Szlovák Köztársaság Kormánya között egyes ideiglenes műszaki intézkedésekről és vízhozamokról a Dunában és a Mosoni Dunában, 1995: Magyar-szlovák megállapodás egyes ideiglenes műszaki intézkedésekről, 1995 (szigetkoz.biz)

Nemzetközi Bíróság Ítélete, Hága (1997). www.nagyboldizsar.hu/uploads/2/6/7/7/26778773

A SZERZŐ



JANÁK EMIL víz- és szennyvíztechnológus, okl. vízépítőmérnök (Budapesti Műszaki Egyetem), a Magyar Hidrológiai Társaság tagja, a Magyar Mérnök Kamara Vízgazdálkodási és Vízépítési tagozat tervezői szakértői minősítő testület tagja.

Közgazdasági eszközök szerepe a vízzel kapcsolatos érdekellentétek kezelésében: szűkös vízkészletek elosztása

Kis András*, Rákosi Judit** és Ungvári Gábor*

* Budapesti Corvinus Egyetem, Regionális Energiagazdasági Kutatóközpont (andras.kis2@uni-corvinus.hu)

** ÖKO Zrt.(rakosi.judit@oko-rt.hu)

Kivonat

A vízhez történő kiszámítható hozzáférés a társadalmi jólét egyik alappillére. A gyakorlatilag korlátlanul hasznosítható készletek azonban a világ egyre kisebb részén állnak rendelkezésre. Magyarország pozíciója egyelőre jó, de a romlás jelei láthatók, mint ahogy a jövőbeli kockázatok is nyilvánvalóak. Elengedhetetlen, hogy a szűkössé váló vízkészletek a társadalom preferenciarendszerét figyelembevéve minél magasabb hasznossággal kerüljenek felhasználásra. A hazai jogi és intézményi rendszer erre jelenleg kevésbé alkalmas. Az elosztást támogató, ár alapú közgazdasági eszközök nyújthatnak segítséget a döntéshozóknak. A szerzők részletesen bemutatják a szűkös készletek elosztásához kapcsolódó dilemmákat, érdekellentéteket és azokat az alapösszefüggéseket is, amelyek mentén a közgazdasági szabályozóeszközök elősegítik azt, hogy a szűkös készletek a lehető legnagyobb értéktermelő képességű használatokhoz kerüljenek. Megállapításait külföldi példákkal támasztják alá.

Kulcsszavak

Közgazdasági szabályzó eszközök, vízgazdaság, vízkészlet, szűkösség, ár, forgalmazható jogok piaca.

The role of economic instruments in addressing conflicts of interest in water: allocation of scarce water resources

Abstract

Predictable access to sufficient water is one of the cornerstones of social well-being, but unlimited resources are available to a lower and lower extent in much of the world. Hungary's position is good for the time being, but there are signs of deterioration as well as evident future risks. It is essential that scarce water resources are used as efficiently as possible, while reflecting the preferences set by society. The Hungarian legal and institutional system is currently ill-suited to this. Price-based economic instruments can help decision-makers in their effort to efficiently allocate limited volumes of water. The authors detail the dilemmas and conflicts of interest associated with the allocation of scarce resources and also describe the interrelations along which economic instruments help to allocate scarce volumes toward uses with the highest possible potential for value creation. Their findings are supported by foreign examples.

Keywords

Economic policy instruments, water economics, water resources, scarcity, price, markets for tradable rights.

BEVEZETÉS

Ha szűkösség van, abból természetesen következnek érdekellentétek, azonban a szűkösség jelenléte természetes, sőt sokkal inkább ez tekinthető a természetes állapotnak, semmint a bőség, amikor egy vízkészletre (vagy bármilyen más erőforrásra, illetve infrastruktúra kapacitásra) vonatkozó minden hasznosítási igény hosszútávon, feltételek és mások igényeinek korlátozása nélkül kielégíthető lenne. A világra jelenleg jellemző, folytonosan növekvő gazdaság és népesség mellett a bőség a legtöbb esetben csak átmeneti, látszólagos állapot. A gazdasági hozzáadott érték folyamatos növelésére irányuló (szintén természetesnek tekinthető) emberi törekvés ugyanis rövidebb vagy hosszabb távon, de hasznosításba vonja az elérhető készleteket és szintén inkább előbb, mint utóbb a hasznosítás bővülésével megjelennek közvetlen, vagy közvetett negatív hatások, amelyek gátat szabnak a felhasználás bővülésének, ezzel pedig beáll a szűkösség természetes állapota. A természettudományos ismereteink növekedésével ráadásul a figyelembe veendő gátak száma is növekszik, ami szintén gyorsítja a szűkösség beálltát. A szűkösségre és a belőle fakadó érdekellentétekre tehát célszerű, mint szabályozandó, tereplendő, semmint megszüntethető helyzetre tekinteni.

A hazai és a legtöbb külföldi gyakorlat alapján (a köz érdekének képviseletében) a vízkészletek tulajdonosa és így a készletek felhasználásáról szóló döntés jogosultja – a készletgazdálkodó - az állam. A szűkösség állapotából eredendően fakadó érdekellentét, hogy egyes csoportok/személyek megkapják a készletgazdálkodótól a hasznosítás lehetőségét, míg mások nem, vagy az eredeti igényükhöz képest csak részlegesen. A készletgazdálkodó (állam) érdeke, hogy ezt a hasznosítási igények közötti érdekellentétet úgy kezelje, hogy végső soron a megvalósuló vízhasználatokkal a közösség együttesen a legjobban járjon, ez pedig akkor történik meg, ha a hasznosításra szánt készletből a készlet használói a lehető legnagyobb többlet-értéket állítják elő.

A közgazdasági eszközök alkalmazása abban nyújt a készletgazdálkodó számára segítséget, hogy általuk összemérhetővé váljanak az egyedi készlethasznosítási elképzelések. Amelyik hasznosítás magasabb hozzáadott érték elérését teszi lehetővé, az magasabb árat hajlandó a közösségnek adni a készlet hasznosításának lehetőségéért. Ez az a készletszabályozási folyamat, amely megfelelően alkalmazva elvezet ahhoz, hogy a rendelkezésre álló készletből

a lehető legnagyobb érték legyen előállítható. A közgazdasági eszközök feladata a lehetséges hozzáadott érték nagyságának kérdésére vonatkozik, ez azonban csak egy (noha jellemzően hiányzó) elem a közösség megelégedésére történő, kielégítő szabályozás szükséges építőkövei közül.

Mint azt be fogjuk mutatni, a különböző vízügyi célok és eltérő körülmények különböző közgazdasági eszközök kialakítását igénylik. Látni kell továbbá, hogy mint minden eszköz, a közgazdasági eszközök alkalmazhatóságának is megvannak a szükséges előfeltételei és a határai is. A szakmai kihívás pontosan az, hogy a természeti, műszaki, jogi-intézményi adottságok keretén belül mi a javasolható legjobb eszköz, amivel a szűkös készletekből a legtöbbet lehet kihozni, miközben ténylegesen megőrzésre kerül a folytatólagos hasznosítás lehetősége és nem vezet a felosztható készlet, vagy más társadalmi hasznosítás leépüléséhez.

A közgazdasági eszközök alkalmazása egyaránt lehetőséget kínál gazdasági, társadalmi és környezeti hatások mentén jelentkező szűkösségek kezelésére, de a nem kívánatos hatások elkerülése, a köz és egyéni érdekek együttes érvényesítése folyamatos felügyeletet, periodikusan vizsgálati helyzetértékelést igényel. A közgazdasági eszközök alkalmazásával elérhető többlet lehetőségeket ugyanis fel fogják emészteni a negatív hatások, ha az egyéni érdekek felülírják a készlet megőrzés hosszú távú közösségi érdekét, ha az egyéni hasznosító számára következmények nélkül csökkenhet a hasznosítás által létrehozott érték-többlet, vagy – szélsőséges esetben – a közösség finanszírozza az egyéni hasznosítás lehetőségét (pl. az infrastruktúra aránytalan mértékű közösségi finanszírozásával). Hosszabb távon jelentkező kihívás, hogy változik a társadalom megítélése arról, hogy mi az értékes a készletből (vagy a készlethez kapcsolódóan), de a hasznosítás körét nem sikerül ehhez igazítani. Ugyanakkor a célra orientált közgazdasági eszközök biztosíthatják azt a rugalmasságot is, ami lehetővé teszi a társadalmi preferenciák változásának lekövetését.

A cikkben azt tekintjük át, hogy a vízügyi feladatellátás területén jelentkező szűkösségek – specifikusan a szűkös vízkészletek - jelenleg miként kerülnek kezelésre és melyek a társadalom egésze számára jobb megoldások irányába történő elmozdulás legfontosabb területei. Noha területi okokból a vízkészletek szűkösségének kérdésére fókuszálunk, az utolsó fejezetben kitérünk rá, hogy a szűkösség, mint átfogó jelenség a vízügyi feladatellátás más területein is jelen van, és ezen helyzetek kezelésére is hasonló eszközök kialakítására és következetes alkalmazására lenne szükség.

A KÉSZLETFELOSZTÁS DILEMMÁI

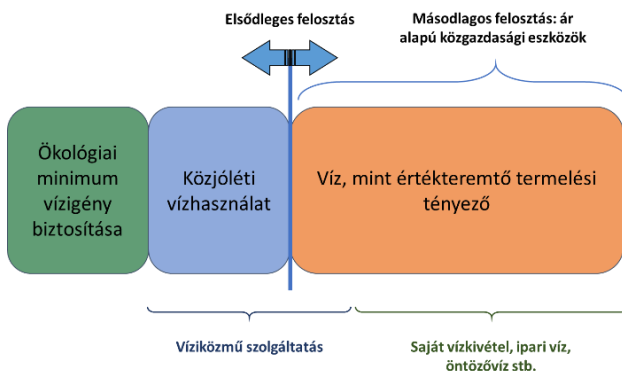
A szűkösség kérdése és a szűkösségből adódó érdekellentétek a vízkészletek kapcsán a legnyilvánvalóbbak. Érdekes azonban első lépésben különbséget tenni szűkösség és hiány között. A vízhiány havária jelenség, ami akár technológiai okokból (pl. csőtörés, eseti szennyeződés), akár időjárási anomáliák (pl. a szokásos időjárási változékonysághoz képest is túl hosszán elmaradó csapadék) miatt is előállhat és balesetszerűen akaszt meg társadalmi-gazdasági és természeti életfolyamatokat. Ezekre a helyzetekre

ad konfliktuskezelési eljárásrendet az 1995. évi LVII. törvény (Vgt) vonatkozó (15. §, 4. és 5.) fejezete, az egyre összetettebb életformák védelmét tekintve a korlátozások rendezőelvének. Szűkösségről ezzel szemben akkor beszélünk, ha a szokásos feltételek között jelentkezik nagyobb igény a készletek iránt, mint ami általában rendelkezésre áll. Tipikusan szűkösség alakul ki, amikor az urbanizáció vagy a gazdasági fejlődés miatt lokálisan megugró vízigény meghaladja a rendelkezésre álló, időben konstans vagy akár csökkenő mennyiségeket. A szűkösséget a továbbiakban készletoldalról értelmezzük. Előfordulhat, hogy a bőséges készlet használatát az átviteli kapacitás korlátozza, erre a helyzetre a cikk végén röviden visszatérünk.

Szűkösség bármilyen víztesten előfordulhat, vízfolyáson az adott időszaki vízhozamhoz, állóvizek és felszín alatti víztestek esetén a fenntartható (a megújulás mértékéhez igazodó) módon kitermelhető mennyiséghez kell a vízhasználati igényeket hasonlítani (Vgt, 15.§/1). Speciális, a nem, vagy csak nagyon lassan megújuló felszín alatti víztestek készletproblémája. Hazai példa a Bükkországi termálkarszt (Recsk-Bükkország aleggység). Aszályos régiókban, például a Közel-Keleten vagy Észak-Afrika egyes területein a mélyfekvésű „fosszilis” vízlencsék a vízellátásban kiemelt szerepet játszanak. Ebben az esetben az évente felhasználható vízkészlet meghatározása a jelen és a jövő vízigényeit is figyelembe vevő nagy horderejű és felelős társadalmi döntés kell(ene), hogy legyen. A továbbiakban vízkészleten az egy-egy földrajzi területen az adott időszak során – a vízhozam, a megújuló mennyiség és a társadalmi preferenciák alapján meghatározott – felhasználható mennyiséget értjük. A felhasználható mennyiség, összhangban a Víz Keretirányelv célkitűzéseivel, nem ronthatja az adott víztest mennyiségi állapotának besorolását. A felszín alatti víztest állapotának kategóriái: jó; jó, de gyenge kockázatú; gyenge.

A vízkészletek felhasználásával kapcsolatos első érdekellentét ott húzódik, hogy a közösség hosszú távú érdekeinek figyelembevétele mellett mekkora a rövid távon különböző célokra rendelkezésre bocsátható készlet. Ez a kérdés, bármennyi technikai és közgazdasági aspektusa is van, alapvetően egy társadalmi (tehát politikai) kérdés, értékrendi döntés, hogy mit tekintünk az alapszükségletek fajlagosának (mennyi a közösségi vízigény) és az is, hogy mi az a minimálisan elvárt ökológiai állapot, aminek a vízigényét a társadalom mindenképp biztosítani kívánja. Ezeket a szempontokat fogalmazzák meg a hazai és az áttett uniós jogszabályok (elsősorban az EU Víz Keretirányelve). A közösségi megítélés, a csoportérdekek dinamikája, új összefüggések felismerése mentén mindez természetesen folyamatos változás alatt áll, ami megkérdőjelezheti és idővel hatással lehet erre a korábban meghozott elsődleges felosztási döntésre, de a jelenlegi jogi környezet elvben biztosítja, hogy területspecifikusan meghatározható a hasznosítható vízkészletek nagysága és eldönthető, hogy az igények meghaladják-e ezt a mennyiséget: egyértelművé tehető, hogy jelentkezik-e a hasznosítható készletek szűkössége. Az elsődleges felosztás informált közösségi döntést igényel, amelyben a különböző variációk közötti társadalmi, gazdasági, ökológiai különbségek strukturált figyelembevétele nagyobb szerepet kellene, hogy

kapjon. A jelenlegi víz-konfliktusaink egy része mögött is az elsődleges felosztás tisztázatlansága áll, ami közvetlen és közvetett módokon blokkolja a hasznosítás kibontakozását, ami azután újabb érdekellentétek forrásaként szolgál (1. ábra).



1. ábra. Az adott időszakban felhasználható vízkészlet felosztása
Figure 1. Distribution of water resources available in a given period

Miután a jogszabályok keretében a közösség döntött az adott időszakban elérhető szűkös készletek elsődleges felosztásáról, meghatározva, hogy mennyit vizet használhat a társadalom közvetlen jóléti célokra (pl. víziközmű szolgáltatás alapszükségletek kielégítésére), környezeti célokra (pl. ökológiai vízigény) és értékteremtő gazdasági célokra (pl. mezőgazdasági, ipari vízfelhasználás), azután következik, hogy azt is biztosítani szükséges, hogy a magánérdekek mentén történő, értékteremtő vízhasznosítás minél hatékonyabb legyen. Ha adott vízmennyiséggel magas hozzáadott értéket lehet előállítani, akkor az hasznokat hoz a társadalom számára adóbevételek, foglalkoztatás, további értéktöbblet előállítási lehetőségek biztosítása formájában. A közösség érdeke, hogy ez így történjen és a víz ne egy alacsonyabb hatékonyságú, pazarló vállalkozáshoz kerüljön. A vízkészlet tulajdonosa – az állam – számára azonban rejtve marad az üzleti információ, ami alapján ennek az elvárásnak megfelelően tudná allokálni a véges készleteket a felhasználók között.

A vízkészlet hasznosító oldaláról nézve ő maga többé-kevésbé tudja, hogy mennyire éri meg neki a vízhasználat, milyenek a termelés költségei, hasznai, és milyen mértékben változna az eredményessége, ha egy évben pl. nem 10 ezer, hanem 20 ezer m³ víz jutna neki. Ha azonban megkérdezzük a vízhasználót erről, akkor jó eséllyel a valóságnál alacsonyabb értékteremtő képességet tulajdonítana a víznek, és gyorsan társakra találna más vízhasználókban, akikkel igen nagy egyetértésben nyilatkozna a vállalkozásokat ért újabb és újabb nehézségekről és csapásokról. A készletgazdálkodó ezen információk alapján nincs abban a helyzetben, hogy hatékonyan képviselje a közösség érdekét a korlátos vízkészlet felosztására vonatkozó döntése során. A készlethasználatok hozzáadottérték növelő képességének nem ismerete nem csak a közösség és a hasznosítók közötti érdekellentét kezelésében akadályozza a készletgazdálkodót. Ebben a helyzetben, a megfelelő információk hiányában a készlettulajdonos nem tud megalapozottan dönteni az elérhető vízmennyiség hasznosítási igények közötti allokációjáról sem, egészen biztosan kétségek közt marad, amikor visszagondol arra, sikerült-e az elosztással

a lehető legjobban hozzájárulni a társadalmi értékteremtéshez. Hiszen szűkös készletek elosztásán csak egymás rovására lehet változtatni, ha a készlettulajdonos az egyik gazdának többet juttat, akkor valaki másnak kevesebb jut.

KÖZGAZDASÁGI ESZKÖZÖK A VÍZKÉSZLETEK ELOSZTÁSÁRA

A köztulajdon hasznosításra bocsátása során jelentkező, fent bemutatott érdekellentétek kezelésének egyik sarkalatos pontja, hogy áttekinthető, egyéni alkukra lehetőséget nem biztosító, a köz érdekeit egyértelműen és átlátható módon tükröző szabályok mentén történjen a vízkészletek hasznosítási jogosultságainak időről időre történő felosztása. A másik sarkalatos pont – itt lépnek be igazából a közgazdasági eszközök –, hogy olyan, az adott készlet fizikai és közösségi környezetéhez igazodó felosztási mechanizmus alkalmazása szükséges, ami elősegíti a lehető legnagyobb gazdasági értékteremtést is. Mivel a gazdasági szereplők többé-kevésbé el tudják dönteni, hogy adott áron számukra megéri-e hasznosítani a készletet, ezért a vízhasználat ára lesz az az eszköz, ami elősegíti a fenti kritériumok szerinti allokációt. Nem mellesleg az áron alapuló közgazdasági eszközök információt is szolgáltatnak arról a készletszabályozó számára, hogy a készlethasználók oldalán mekkora a készlet hasznosításából származó hozzáadott érték nagysága.

Két evidens módja van az árak alkalmazásának. Az egyik esetben a készlettulajdonos maga határozza meg az árakat oly módon, hogy az így kialakuló kereslet megközelítőleg azonos legyen a hozzáférhető, felosztható készlet nagyságával. Mivel a víz iránti kereslet sok más tényező (pl. időjárás, gazdasági folyamatok, technológiai fejlődés) révén évről évre változhat, jellemzően nőhet, ezért időnként az árat is igazítani – emelni – szükséges. Inflációs környezetben ez különösen így van. A gyakorlat azonban azt mutatja, hogy a vízkészletek felett diszponálható döntéshozók politikailag népszerűtlennek ítélik az áremelést, aminek az elmaradása nagyon gyorsan kielégítetlen igényekhez vagy a lassan megújuló készletek túlhasználásához vezet. Mindez jellemzően együtt jár a természeti környezet tönkremenetelével is, ami azután visszahat magára a társadalomra is. A fejlődő világ egy részén emiatt is ismeretlen az állandó, napi 24 órás vízszolgáltatás és megoldatlan probléma, hogy a rendelkezésre álló vízmennyiség jelentős része alacsony értékteremtő képességű, elavult mezőgazdasági termelési gyakorlatokat szolgál. Számos lokális példát látunk ugyanakkor arra is, hogy az áron keresztül legalább átmenetileg összhangba sikerül hozni a gazdasági szereplők víz iránti keresletét és a számukra elérhetővé tett vízkészlet mennyiségét. Ez a helyzet például Szingapúrban, ahol az ösztönző díjképzés nemcsak a keresletet mérsékli, de forrásokat is biztosít a vízkészletek jövőbeli növelésére, lehetővé téve pl. újabb tengervíz sótalánító üzemek telepítését (Luan 2010).

A másik lehetőség az árak alkalmazására a vízhasználati jogosultságok forgalmazhatóságának megteremtése. Ebben az esetben az ár a teljes kiosztható mennyiség és a vízhasználók keresleti jellemzői függvényében alakul ki. Ennek keretét adhat a készletgazdálkodó által szervezett aukció, a potenciális hasznosítók, igénybe vevők számára fenntartott piac. Mivel nem a készletgazdálkodó szabja az

árakat, nincs rajta ezirányú politikai nyomás sem és nem feladata évről-évre megpróbálni eltalálni azt az árszintet, ami pont egyensúlyba hozza a rendelkezésre álló mennyiséget a készlet iránti kereslettel. A készletgazdálkodó szerepe a szabályok betartatására és a monitoring működtetésére terjed ki. A vízpiac kialakítása ugyanakkor komoly feladat, egy jól működő megoldásnak számos olyan jogszabályi, intézményi, gazdasági, hidrológiai tudásbeli előfeltétele van, melyek megléte a legtöbb országban nem evidens, ráadásul olyan erőforrás igényel párosul, ami csak egy bizonyos mérettartományt elérő vízpiac esetén éri meg. A legismertebb jól működő vízpiac az ausztrál, ahol több évtizedes evolúció eredménye a mai piac, a tanulás és az állandó újratervezés ma is tart, és bár nem mindenki maradéktalanul elégedett a rendszerrel (pl. korrekciót igényelt, hogy az ökológiai vízigények nem kerültek megfelelő módon kielégítésre), kutatások sora bizonyítja, hogy a piac megléte dollár milliárdokban mérhető hasznokat eredményezett azáltal, hogy a magasabb értékteremtő képességű tevékenységek irányába osztotta újra a hasznosítható vízkészleteket, valamint a súlyos aszályok időszakában jelentősen mérsékelte a károk nagyságát (Young 2011).

A HAZAI GYAKORLAT

Egy készlet-szabályozási rendszer nem statikus és soha nem tekinthető tökéletesnek, hiszen a feltételek, amelyek között egyensúlyt kell biztosítani folyamatosan változnak. Így célszerű időről időre áttekinteni a működést a tekintetben, hogy mennyire tölti be a funkcióját ebben a sokirányú egyensúlyozásban. A vízkészlet szabályozás hazai eszköz-rendszere a szűkösség természetes helyzetéből fakadó érdekellentétek kezelésének perspektívájából nézve nem nyújt megnyugtató megoldásokat.

A közgazdasági eszközök alkalmazhatóságának feltétele a hasznosítható vízkészletek nagyságának ismerete. Mindenekelőtt meg kell határozni azokat a küszöbértékeket, kontingenseket, amelyeknél többet az adott vízkészletből - legyen az felszíni vagy felszín alatti (víztest, vagy annak összefüggő része) - nem lehet kivenni anélkül, hogy az ne rontaná a vizek állapotát. Mindennek jogszabályi alapja csak a felszín alatti vizekre van. A 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszín alatti vizek védelméről definíciója szerint meg kell határozni az igénybevételi határértéket, amely a víztest egy adott lehatárolt részén hasznosítható felszín alatti vízkészlet $m^3/év$ -ben kifejezve. Sajnálatos módon az igénybevételi határértékek csak néhány térségre készültek el, azok sem lettek hivatalosan kihirdetve a VGT-ben (Vízgyűjtő Gazdálkodási Terv). Az öntözési kontingensek meghatározására irányuló munka elindult a Vízkészletgazdálkodási Térségi Tervek kidolgozásával 2017-ben, amelyek 10 VIZIG területére készültek el. Ezek a tervek az öntözésfejlesztési igények VP (Vidékfejlesztési Program) általi támogathatóságát alapozták meg az öntözési kontingensek kidolgozásával. Alapjául szolgálnak a vízjogi engedélyek kiadásának. Olyan öntözési kontingensek kerültek meghatározásra a felszíni és felszín alatti víztestekre, amelyek kihasználásának nincsen jelentős káros hatása a környezetre, alapvetően a felszíni és felszín alatti vizek mennyiségi és minőségi állapotára, nem sértik a Víz Keretirányelv előírásait. A hasznosítható készletek meghatározása területén történt tehát előrelépés, ha csak részleges is.

A hasznosítható készletek felosztására hatással bíró hazai eszközök egyelőre nem biztosítják a vízkészletek hatékony felhasználását:

1) *A jelenlegi szabályozásból hiányoznak a szűkösség kezelésének gyakorlati megoldásai (Rákosi és társai 2017).* A hiány-havária kezelés eszközei és a bőség (azaz az új igényeknek a szabad készletek terhére történő korlát nélküli kielégítése) közötti helyzeteknek nincsenek meg a protokolljai. A szűkösséget, ahogy korábban bemutattuk, a víz árán keresztül lehet kezelni. Az erre szolgáló "felár" a készlet fizikai rendelkezésre bocsátásának költségein (a díjon, pl. ivóvíz díjon, öntözési díjon) felül jelentkezik – az utóbbiba bele kellene, hogy tartozzon a vízkészlet szállítását szolgáló infrastruktúra fejlesztésének, fenntartásának és üzemeltetésének a költsége. Nem az a kérdés tehát, hogy a hasznosító megfizeti-e annak költségét, hogy a vízkészlet eljut a területére – ezt bármelyik készlethasznosító meg kellene, hogy fizesse –, hanem az, hogy melyik reménybeli hasznosító hajlandó és az üzleti tevékenysége alapján képes azt a felárat megfizetni, ami a szűkös készlet iránt jelentkező különböző hasznosítási elképzelések érték-növelő képessége alapján kialakul. Ezt a rendelkezésre bocsátási döntést szolgálják a közgazdasági eszközök. Meg kell jegyezni, hogy Magyarországon semelyik vízszolgáltatásnál nem érvényesül a költség megtérülés elve maradéktalanul, azaz a szolgáltatási díjak nem fedezik a szükséges infrastruktúra költségeit.

2) *A vízkészlet-járulék rendszere nem ad információt a készlethasznosító számára a hasznosítással elérhető értéktöbbletek nagyságáról* - a készletszabályozónak nincs információja, hogy eljárjon a közérdek érvényesítése érdekében (Rákosi és társai 2017). A vízkészlet-járulék nagysága olyan univerzális tényezők alapján kerül kiszámításra, melyek a helyi szűkösségre érdemben nem reflektálnak, és így nem képesek korlátos vízkészletek esetén megfelelő ösztönzőket sem biztosítani a vízhasználat csökkentésére.

3) *A lekötési jogosultságok átruházásának nincs átlátható rendszere*, a jogosultság birtoklói semmi nem készíti a hatékonyságuk, az értékteremtő képességük, így a közösségi hasznok növelésére sem. A jelenlegi szabályozásnak az a kitétele, hogy a lekötési jogosultság alapján számított járulék 50%-át a felhasznált mennyiségtől függetlenül be kell fizetni, ékesen bizonyítja, hogy az allokáció nem hatékony, a felhasználó és a készletgazdálkodó hasznosságra vonatkozó értékelése távol áll egymástól, és a közösség „fair” részesedésre vonatkozó érdeke is sérül.

A jelenlegi hazai helyzetben a cikkben tárgyalt érdekellentétek nincsenek kezelve, aminek azonban vannak költségei. Egyrészt társadalmi költségnek tekintendő a meg nem termelő közösségi haszon (a lehetőségektől elmaradó GDP), ami az elmaradó értéktöbblet növelő fejlesztések következménye. Másrészt a szűkösség kezelésének képessége készíti fel a készlethasználókat az időnként bekövetkező szélsőséges helyzetek (és a velük járó konfliktusok) kezelésére, a vízhiányos helyzetekből fakadó károk minimalizálására. A vízkészlet-használók, hasonlóan a vízbiztonság más hazai hasznélvezőihez, azt feltételezik, hogy az állam képes az ilyen helyzetekben keletkező károk

megtérítésére. Ahogy a jövőre vonatkozó éghajlati várakozásaink alakulnak, ez a feltételezés egyre megalapozatlanabb. Az államháztartás feladata, hogy haváriák esetén segítséget nyújtson, de ha pl. a gyakoribb és erősebb aszályok lesznek az instabil klíma új valósága, az államháztartás nem lesz képes, de nem is lehet a feladata, hogy az alkalmazkodás helyett „közömbösítse” a gazdasági szereplők számára az új valóságnak ezt a jelenségét. Ha ezek az állami helyállásra vonatkozó várakozások nem változnak meg, az már az államháztartás szintjén fog tényezővé válni, részben költségvetési kiadások, részben pedig csökkenő termelési volumen (és így visszaeső adóbevételek, lassuló gazdasági növekedés) formájában. E tekintetben pontosan a szükséges alkalmazkodási lehetőségek, új megoldások kialakítására ösztönzéssel ellentétes irányba hat, ahogy pl. az aszályosnak minősített időszak eseti kiterjesztésével a gazdálkodók lassan évről évre mentesülnek a vízkészletjárulék megfizetése alól.

A vízkészletek iránt megnyilvánuló növekvő igények miatt már kialakult szűkösségek érdekellentéteinek jelenlegi nem-kezelése az, ami vízhiány esetén valós, súlyos és eszkalálódó konfliktusok kialakulásának ágyaz meg.

KÖZGAZDASÁGI ESZKÖZÖK SZEREPE EGYÉB VÍZKONFLIKTUSOKBAN

A cikkben a vízzel kapcsolatos érdekellentétek közül *eddig a szűkös készletek elosztásával* foglalkoztunk. A közgazdasági eszközök azonban más, vízzel kapcsolatos konfliktusok megoldására is alkalmazhatók.

A vízkészleteknél maradvány, eddig a szűkösségről, tehát a készletek mennyiségi ismérvéről volt szó, *a vízminőség azonban legalább olyan fontos jellemzője a víztesteknek.* Itt ugyanúgy megjelenik egy korlát, mint a mennyiségi kérdéseknél, ez a korlát a víztest szennyezés-asszimilációs kapacitásának feleltethető meg. Ha a kibocsátók túllépik ezt a kapacitást, azzal másoknak költségeket okoznak, hiszen csökken a vízkészlet használhatósága, tisztítási költségek lépnek fel, degradálódnak az élővíz ökoszisztéma szolgáltatásai. A vízszennyezés korlátozásának itthon is ismert és alkalmazott közgazdasági eszköze a szennyezőanyag-kibocsátással arányosan kivetett vízterhelési díj, illetve a határérték túllépésre kiszabott bírság. A hazai vízterhelési díj rendszer hiányosságait bővebben *Rákosi és társai (2015)* mutatják be. A világban számos más példa is van jól és rosszul működő vízszennyezést adóztató eszközökre.

A forgalmazható szennyezési jogok rendszere, hasonlóan a *forgalmazható vízhasználati jogok* megoldásaihoz, egy közgazdasági értelemben roppant hatékony megoldás tud lenni, de – ahogy *Kieser és McCarthy (2011)* a Greater Miami vízgyűjtő példáján bemutatja – ennek számos technikai, és intézményi előfeltétele van, olyan eseti elemekkel együtt, mint például egy elkötelezett „vízgyűjtő bajnok”, aki zászlóra tűzi és végig viszi a szabályozás kialakítását, az érintettekkel történő egyeztetések sorozatát, megszervezi a kapcsolódó monitoring feladatokat, kialakítja a szennyezők közötti tranzakciók felügyeletét és így tovább.

A mezőgazdasági szennyezések visszafogását ösztönözhetik a *mezőgazdasági kemikáliákra kivetett termékij jellegű adók.* Magyarországon erre egyelőre nincs példa, de például Dániában alkalmaznak növényvédőszer adót.

Pedersen és társai (2015) rávilágítanak az adó bevezetésének kezdeti nehézségeire, és arra is, hogy az évek folyamán miként sikerült reformok sorozatával, az adószervezet átalakításával egy olyan instrumentumot kialakítani, ami a talajvíz szennyezés visszaszorításának környezeti céljait relatíve magas gazdasági hatékonysággal párosítva tudja elérni.

Vízhasználati problémaként jelentkező érdekellentétek egy jelentős része vezethető vissza *az infrastruktúra kapacitásokban jelentkező szűkösségre* (csővezetékek, csatornák keresztmetszete, átemelők teljesítménye, tározóterek mérete stb.). Ennek az egyedi esetekben számos oka lehet, amikor a kapacitások bővítése nem megoldható, akár fizikai, akár (feltételezett) pénzügyi okokból. Vízzolgáltató infrastruktúrák esetén ugyanaz a logika és eszközök érvényesek, mintha maga a vízkészlet okozná a szűkösséget. A közgazdasági eszközök alkalmazása, a gazdasági szereplők hozzáadott érték termelő képességére alapozott elosztás ugyanakkor információt szolgáltat az infrastruktúra kapacitásával gazdálkodó és a felhasználók számára, hogy mekkora értékkel bír, milyen összeget érdemes víztakarékossági beruházásokba, innovatív megoldásokba vagy a kapacitás bővítésébe fektetni.

Ugyanezen logika mentén érdemes pl. a vízelvezető, beleértve a kettős célú vízgazdálkodási, vagy vízkárelhárítási infrastruktúrák kapacitásairól is gondolkodni, a megoldási lehetőségek terének tágítása és a területulajdonosi érdekellentétek kezelése érdekében. A vízelvezetési kapacitásokkal a lefolyásra és összegyűlekezésre hatással lévő területhasználat módosításán keresztül lehet gazdálkodni. A közgazdasági eszközök segíthetnek feltárni a területhasználók tényleges, ésszerű alkalmazkodási megoldásokkal csökkenthető kárkötöttségét vagy a víz ideiglenes tározására való hajlandóságuk árát. Mindkét fajta információ birtokában hatékonyabb, a társadalmi igényeket magasabb fokon kiszolgáló működtetést lehet megvalósítani.

ÖSSZEFOGLALÁS

A vízhez történő kiszámítható hozzáférés a társadalmi jólét egyik alappillére. A gyakorlatilag korlátlanul használható készletek azonban (a világ egy-két kivételes helyétől eltekintve) lényegében ideiglenesnek tekinthetők, vagy a társadalmi-gazdasági növekedés, vagy az egyre teljes körűbben megértésre kerülő környezeti visszacsatolások és az általuk támasztott igények miatt. *Hosszú távon a szűkösséget kell a természetes állapotnak tekinteni és ehhez a helyzethez szabni a készletekkel való gazdálkodás szabályait.*

Magyarország pozíciója a rendelkezésre álló vízkészletek szempontjából egyelőre jó, de a romlás jelei láthatók, mint ahogy a jövőbeli kockázatok is nyilvánvalóak. Elegendhetetlen, hogy a szűkössé váló vízkészletek a közjóléti és ökológiai igények kielégítésén túl, a társadalom preferenciarendszerét tükrözve, minél magasabb hasznossággal kerüljenek felhasználásra. *A hazai jogi és intézményi rendszer a szűkösség gazdaság-szabályozási szintű kezelésére jelenleg kevésbé alkalmas, hiányoznak azok az elosztást támogató, ár alapú közgazdasági eszközök, amelyek segítséget nyújthatnának az állami készlet-gazdálkodónak.*

A szűkösségből fakadó érdekellentétek (közérdek és hasznosítói érdek, valamint a hasznosítók közötti érdekellentétek) jelenleg a szőnyeg alá vannak söpörve. A közgazdasági eszközök használatától való ódzkodás egyik fő oka, hogy rövid távon láthatóvá és egyértelművé teszi ezeket az érdekellentéteket, miközben csak a konfliktusok kezelése segíthet a kényszerítő külső körülményekhez való hosszú távú alkalmazkodásban. Minél később nézünk szembe a vízhasználathoz kapcsolódó konfliktusokkal, azok annál súlyosabbá dagadnak, annál többbe kerül majd a megoldásuk és annál nagyobbra nő a meg nem termelt gazdasági lehetőség nagysága.

IRODALOMJEGYZÉK

Kieser, M., és McCarthy, J. L. (2011). Miami River Watershed Water Quality Credit Trading Program. EPI-Water, WP6 IBE EX-POST Case studies. http://www.feem-project.net/epiwater/docs/d32-d6-1/CS25_Ohio.pdf (hozzáférés 2020.08.20.)

Luan, Ivy Ong Bee (2010). Singapore Water Management Policies and Practices. Water Resources Development, Vol. 26, No. 1, 65–80, March 2010.

Pedersen, A.B., Nielsen, H.Ø., Andersen, M.S. (2015). The Danish Pesticide Tax, in Use of Economic Instruments

in Water Policy: Insights from International Experience. M. Lago; J. Mysiak; C.M. Gómez, G. Delacámara; A. Maziotis (eds.). Springer Verlag. (Issues in Water Resources Policy).

Rákosi, J., Ungvári, G., Kis, A. (2015). The Water Load Fee of Hungary. in Use of Economic Instruments in Water Policy: Insights from International Experience. In: M. Lago; J. Mysiak; C.M. Gómez, G. Delacámara; A. Maziotis (eds.). Springer Verlag. (Issues in Water Resources Policy).

Rákosi Judit, Ungvári Gábor, Kis András (2017). Fenn tartható vízgazdálkodást és a Vízyűjtő-gazdálkodási Terv végrehajtását elősegítő gazdaságszabályozási koncepció. Hidrológiai Közöny, 97. évf. 1. szám. http://www.hidrologia.hu/mht/letoltes/HK2017_01_web.pdf

Young, M. (2011). The role of the Unbundling water rights in Australia's Southern Connected Murray Darling Basin. EPI-Water, WP6 IBE EX-POST Case studies. http://www.feem-project.net/epiwater/docs/d32-d6-1/CS23_Australia.pdf (hozzáférés 2020.08.20)

Törvény: A vízgazdálkodásról szóló 1995. évi LVII. törvény.

219/2004. (VII. 21.) Kormányrendelet

A SZERZŐK



KIS ANDRÁS közgazdász, a Regionális Energiagazdasági Kutatóközpont Vízgazdasági Csoportjának kutató főmunkatársa. Vízyűjtőgazdálkodással, árvízvédelemmel, víziközművekkel, korlátos vízkészletek gazdasági kérdéseivel, vízgazdasági problémák modellezésével foglalkozik hazai és nemzetközi területen egyaránt.



RÁKOSI JUDIT 1979-ben okleveles közgazda, 1986-ban okleveles szakközgazda oklevelet és egyetemi doktori címet szerzett. Jelenleg az ÖKO Zrt vezető szakértője. A környezetvédelem és a vízgazdálkodás ágazati, önkormányzati és vállalati szintű gazdasági, pénzügyi és stratégiai kérdéseivel, EU támogatású projektek költség-haszon elemzésével és vízyűjtő-gazdálkodási tervezéssel foglalkozik.



UNGVÁRI GÁBOR közgazdász, a Regionális Energiagazdasági Kutatóközpont Vízgazdasági Csoportjának kutató főmunkatársa, elsősorban a hazai, illetve a környező régióra vonatkozó vízhasználatok és vízkárelhárítási tevékenységek gazdasági és környezeti szempontú elemzésével foglalkozik. Számos vízkészlet-gazdálkodási, interdiszciplináris kutatási és szakértői programban vett részt, többek között árvízkezelés és a belvíz probléma kezelése, felszín alatti vízkészletek szabályozása, a vízyűjtő gazdálkodás területén és a Duna hajózóút fejlesztésének kérdéskörében.

A metrics-based approach mapping precursors of water conflict

Vörösmarty Charles J.^{*,**}, Green Pamela A.^{*}, Fekete Balázs M.^{*,**}

^{*}CUNY Advanced Science Research Center, Graduate Center, New York, USA

^{**}Civil Engineering Department, The City College of New York, CUNY, New York, USA

Abstract

This brief analysis demonstrates the feasibility of combining existing data sets and an integrative framework to generate a geography of the sources for potential disputes and conflicts over fresh water. While our aim has not been to predict water-derived conflicts per se, our initial assessment indicates a general pattern of agreement with an observed conflict database across a continental domain that includes much of Europe and parts of the Middle East. We think that this preliminary success can be attributed, in part, to capturing an essential geography that links threat-producing biogeophysical factors generated upstream to affected downstream populations, and as modulated by additional societal indicator data (i.e. transboundary nature of the basin in question; presence/absence of fragile states). An important development on the horizon involves the use of more complex statistical models and the use of machine learning to better develop this capability.

Keywords

Water-derived conflicts, modelling, metrics-based approach.

INTRODUCTION

Water security, long the concern of the water science, engineering, and policy communities, has also captured the attention of the mainstream media and it is not difficult to locate headlines announcing the “global water crisis” (Moore 2018, Long 2019). The *World Economic Forum (2019)* even goes so far as to rank water among the top 5 challenges to the global economy both in terms of its severity and the probability that it will actually occur.

Freshwater constitutes, but 2.5% of the global stock of all water on the planet, with renewable and accessible supplies that must serve a large and economically expanding human population estimated at just 0.03% (Gleick 2000). Approximately 80% of the global population lives in the drier half of the Earth (<50th percentile of available, renewable water supplies), corresponding to regions with high current and anticipated population growth and economic development (Vörösmarty et al. 2005). In developing countries, up to 90% of sewage is discharged globally without any treatment (UN-Water 2016). These combined pressures conspire to produce conditions whereby 80% of the world’s population is served by water supplies with substantial levels of threat (Green et al. 2015). Beyond human impacts, these threats affect freshwater ecosystems, as indicated by species extinction rates that are orders of magnitude higher than in terrestrial or oceanic domains on a per unit area basis (Strayer and Dudgeon 2010).

The Sustainable Development Goals (UN 2019) prescribe a comprehensive agenda for societal well-being and protection of the environment to year 2030. Among the goals are aspirations to support the most basic of human needs, like the elimination of the worst forms of poverty, an end to hunger, and water for survival and economic prosperity. The water goal, SDG-6, seeks universal access to clean and reliable water supplies, and while improvements have been made at the global scale – for example recently reaching a level of 90% of the population covered by basic drinking water service – there is a significant lack of forward momentum at the sub-global scale (WHO/UNICEF 2015). Globally, some 750 million people

(mostly in rural areas) lack access to an improved source of drinking water and almost 2 billion people have used a source of drinking water with faecal contamination (WHO/UNICEF 2015). Overall, Sub-Saharan Africa and South and Southeast Asia are stagnating and/or losing ground (SDGCA/SDSN 2018, UN-ESCAP 2019), not to mention the countless local-scale examples of severe water stress found on those continents and in many other parts of the world. These trends signify that water will remain a critical challenge, and mounting water-related problems, if left unaddressed, will burden human development and degrade the environment.

The crisis, thus, has many dimensions, not the least of which is concern regarding water conflicts. These concerns arise from the conjunction of two important factors:

- The first is *biogeophysical* in character, which determines the basic spatial and temporal distributions of (i) water quantity arising from interactions with climate, geosphere, and biosphere and (ii) water quality, articulated by the resulting chemical and biological characteristics. These distributions define geographic areas with relatively abundant endowments of water, but also scarcity as well as exposure to extreme water events like droughts and floods creating populations of “have’s”, “have-nots”, “have-too-little”, and “have-too-much”.
- The second major determinant involves human institutions, motivations, cultural contexts, and economic incentives that give rise to decision-making on how best to manage any water challenges.

In this paper, we formulate and then explore a prototype, metrics-based geography describing some of the first-order bio-geophysical and human dimension factors that set the stage for potential water conflict. Progress in observations, data assimilation, modelling of the hydrosphere enable such a picture to be formulated (Fekete et al. 2015, Famiglietti et al. 2015). Important advances in blending models with near real time, high spatial resolution observations, e.g., US National Water Model (NOAA

2018); NASA Global Land Data Assimilation System (Rodell *et al.* 2004), have transformed assessments of water resources from the relative static, national-scale mapping as recently as the 1990s (Shiklomanov and Rodda 2003) into a dynamic vision of a rapidly evolving resource. In the context of producing bio-geophysical precursors we are now better equipped to produce metrics with potential relevancy in predicting the precursors of water stress and hence conflict. On the human dimensions side, analysis of environmental conflicts and societal responses (i.e., cooperation, conflict, forced migration) have also been an arena of advancing study (Diehl and Gleditsch 2018, Abel *et al.* 2019, OSU 2020, Pacific Institute 2020) and new technical approaches are being considered, including the use of artificial intelligence to incorporate these factors into a forecasting capability (Kuzma *et al.* 2020).

We see value in using existing databases and frameworks to uncover basic patterns of water system stress using a metrics-based mapping approach, which is organized around the topology of river networks and drainage basins that uncover possible upstream-downstream contrasts and asymmetries. We produce a set of spatial hypotheses for where stresses on the water system are likely to arise. If these hypotheses are proven to be correct, the pressures can motivate human decisions on how best to alleviate these baseline water resource stresses. It will then be up to human institutions and actors to execute responses to the baseline stresses, optimally taking a route toward cooperation or relocation as opposed to new or continued hostile actions.

The many papers in this special issue are a testament to the numerous perceptions and responses humans will adopt in response to water security threats. While our approach can help to point out some of the key factors that underpin these human actions, we in no way claim a capacity to formally predict the onset of water conflicts *per se*. We instead are searching for their precursors, which ultimately merit further testing and empirical validation.

TECHNICAL APPROACH

Mapping of various stressors on water systems and environment has well established practice in the scientific literature. More recently, Vörösmarty *et al.* (2010) proposed a comprehensive framework to evaluate combined effects of these stresses and express the overall states of the water resources and the supporting ecosystems with a single composite metric.

The threats on water resources largely coincide with the stresses that lead to water related conflicts, therefore the methodology described in Vörösmarty *et al.* (2010) appears to be well suited for the development of a new metrics-based approach to map potential hotspots and larger regions for potential conflicts. Even if we incorporated all the available information affecting water resources and the environment, our analysis still would not be exhaustive (Kuzma *et al.* 2020). We understand that the sources of conflict are complex and interdisciplinary—involving several interacting natural and human factors that operate over different time and space scales (from local to mega-regions, from single extreme events to decadal trends) (Diehl

and Gleditsch 2018). They are not a simple function of water availability, but instead determined by interactions among societal, cultural, historical and ethnic factors that drive water policies and management. Nonetheless, geophysical realities dictate and to varying degrees motivate human action in response to these challenges.

Conflict precursors and choice of mapped drivers

While the factors to spark water conflicts could be nearly limitless, we identify some essential candidates. These are assembled as geospatial maps depicting four main Conflict Precursors (CPs): (i) *composite river/surface water threats*, (ii) *climate variability stress index*, (iii) *transboundary complexity*, and (iv) *fragile states index*. The first two are biogeophysical in character and the last two represent human dimension factors.

Biogeophysical inputs

These refer to a broad array of factors that are determined primarily by the environment. While there are detailed and purely biogeophysical descriptors of the hydrologic cycle describing its state and dynamics for use in Earth system studies of the hydrosphere, we instead need to formulate a water resources perspective. Thus, while we employ water balance hydrology, digital river networks, and river dynamics modelling, we quantitatively convert these into a composite metric capturing the state of the freshwater resource base and its availability for human use. Our estimates require information on the condition of the natural capital and ecosystem services that generate water resources. We also track water supplies on a journey from their upstream watershed origins to the ocean, tabulating the number of people served downstream as the resource is delivered to lower parts of each drainage basin. The resource base and its beneficiary populations are reduced whenever water becomes scarce in physical terms or degraded through pollution to a level where its use is impaired or requires rehabilitation.

The state of the water resource system can be expressed by a *composite river/surface water threat index*, determined by the presence or absence of stress agents. We consider 23 individual stressors contributing to a single, composite threat scoring. These stressors are organized into four major categories of human-environment interactions: (i) watershed disturbance; (ii) pollution; (iii) water use management; and (iv) biotic factors that apply pressure to aquatic ecosystems. The biogeophysical state of the resource is thus determined by a broad cross-section of human-environment interactions. Examples include: the stewardship (or lack thereof) of upland source water landscapes; diffuse and point sources of sediment and nutrient pollution from agriculture, cities, or mining; the depletion of river corridor flows by irrigation or over-engineering of river basins; and, introduction of aquatic invasive species. Water resources are thus defined by their interactions with geological, biological, and human-based management systems. Given growing concerns regarding a possible intensification of climate change induced variability of hydrological variables that could give rise to more significant droughts or flooding (COHS 2011, USGCRP 2017) we have included an additional *climate variability stress index*, calculated as the coefficient of variation for simulated

monthly discharge computed using *GPCC-NCEP* data forcing for year 2014, expressed on a grid-cell basis at a 6' (latitude/longitude) resolution as an approximation for our prototype experiment. Proper implementation will require the analyses of long time series records of the hydrological conditions in combination with climate projection from Global Circulation Models.

Human dimension factor inputs

Given the intrinsic role that water plays in supporting basic human survival as well as the global economy, any analysis of the conflict precursors will logically attempt to represent some of its basic human dimensions, particularly those that reflect the capacity of society to manage its water systems and their potential challenges. The collection of nation-states, as well as any asymmetries in the upstream-downstream abundance, quality, and human-directed control of water resources are at the heart of the *transboundary complexity* metric, which gives rise to water-conflict inducing stresses (Diehl and Gleditsch 2018). (While sub-national transboundary complexity also can arise, we have not considered this in the current, prototyping context.) Additionally, the capacity of countries to govern water (and more generally other elements of their society) successfully is yet another important factor. These we capture through the *fragile states index*, as defined by the *Fund for Peace* (2015).

Key Output Metrics

We map two geospatial indices, with each arising from the combination of the biogeophysical and human dimensions indices described earlier. The first index is a spatially-distributed picture of potential conflict-inducing conditions that maps conditions at the grid cell level, where each such 6' (L/L) pixel is computed independently. From this mapping, a detailed geography can be constructed of where potential water conflict stresses are located. The second index attempts to place these into a more holistic context organized by river corridor networks. Thus, while management actions can be targeted to particular grid cells (e.g., rehabilitating degraded landscapes), their ultimate value can be recognized more completely when we link these to downstream populations, thus helping decision-makers to improve their planning so as to maximize the total number of beneficiaries or value of economic assets associated with them.

Prototype Composite Conflict Index (PCCI)

We create from the biogeophysical threat factor and human dimensions factor a normalized, ranked set of indicators (0-1), which are combined to create the composite *PCCI*. These define more-or-less the localized, spatial context in which pressures on the water resource base arise. We explicitly assume that the presence of higher ranked values creates a higher propensity to produce potential conflict, whereas the absence creates the opposite effect.

Networked Populations at Risk Index (NPRI)

Two additional elements we regard as meaningful in defining the landscape of potential conflict are the spatial organization of potential conflict-producing conditions and the potentially affected populations that are linked to

such conditions. These define an upstream-downstream topology that can be articulated through digital river networks. This network-based metric uses a river corridor lens and populations at risk who live downstream. In previous publications, we mapped the upstream-downstream relationships between water provisioning areas serving downstream populations (Vörösmarty *et al.* 2005). We also employed this approach to map the impact of degraded upstream ecosystems on downstream populations (Green *et al.* 2015) as well as the contemporary capacity of protected areas to support water provisioning services for downstream users (Harrison and Alatout 2016). We combine these technical approaches to first map the spatial organization of upstream (using the *PCCI*), and then link this compound index to downstream populations affected to generate the *NPRI*. Estimating the intensity of conflict-inducing pressures, where they arise upstream, how they are translated spatially downstream, and onto which human populations is essential for understanding the domain of possibilities under which conflicts arise.

RESULTS AND DISCUSSION

Composite Index Mapping

Patterns in the PCCI

Figure 1 displays a broad region encompassing Europe and parts of the Middle East that demonstrate a wide range of conflict potential, using the *PCCI* metric. As might be expected, the Scandinavian countries and much of Europe have low or modest levels of potential for conflict. Using the *PCCI*, however, we see moderate levels associated with the Danube River basin, and to some degree the Rhine, reflecting their multi-national status. Moderate values are also seen in Spain and some of its shared basins with Portugal (Tagus, Guadiana). In the south-eastern quadrant of this map, we see moderate levels in the Kura-Araks basin that empties into the Caspian Sea. The metric captures much higher levels in the Tigris-Euphrates as well as the Jordan River, both are well-documented conflict zones (Harris *et al.* 2010).

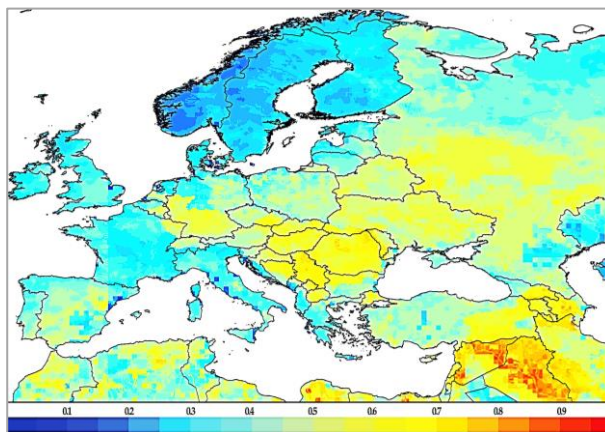


Figure 1. Application of the local conflict indicator to Europe and the Middle East

(Note: The indicator shown here shows areas with extremely different climates, from the wet north to the dry Mediterranean.)

Networked Populations at Risk (NPRI)

The map in Figure 1 shows essentially local conditions that could contribute to conflict, but given the nature of

physical connectivity afforded by river networks within a river basin, such local pressures and threat can be translocated downstream. If a location is within an international basin, its local *PCCI* score is amplified by the number of nations contained within the basin. When we express the *PCCI* metrics using full upstream-downstream topologies to link populations that could be impacted downstream, we generate the *NPRI* map (Figure 2). This produces a generally similar geographical pattern of more localized conflict producing risks, but the overall pattern is intensified due to the high population densities that can accentuate any otherwise low or intermediate *PCCI* metrics.

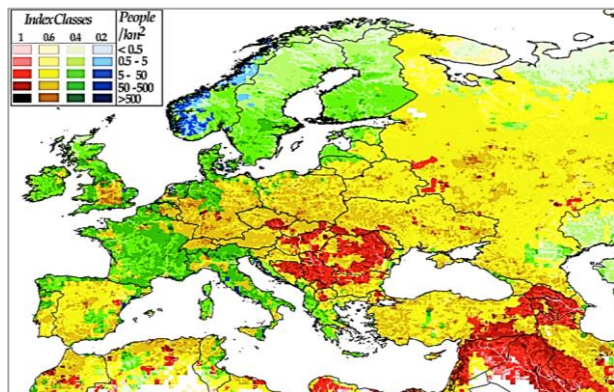


Figure 2. Results expressed as the Networked Populations at Risk Index (*NPRI*), showing western Eurasia, accounting for upstream-downstream linkages

(Note: The general intensification of potential for conflicts, relative to Figure 1, demonstrates the need to link water supply generating areas, the potential conflict generating status of the water resources there produced, and upstream-to-downstream linkages that affect downstream populations based on potential water supply, geopolitical, and economic power asymmetries.)

Our focus on Europe, due to high population densities relative to many other parts of the world, reveals this effect well. “Hot spots” and broader regional-scale “hot archipelagos” of water conflict risk emerge across much of the domain with particularly high *NPRI* values in the transboundary basins mentioned earlier (Tigris-Euphrates, Danube, Rhine, Spanish-Portuguese Rivers). And, while Scandinavia is spared from much conflict producing pressures, the high level of dependency of downstream water users relying on upstream water provisioning areas means that more stakeholders could be at risk, even though today there is relatively good governance of water and the avoidance of conflict (*OSU 2020*). For the region, within-country transboundary issues, not explicitly considered here, may hold the key to keeping conflicts at bay.

Comparison to observed conflict geography

Both Figures 1 and 2 are effectively spatial hypotheses generated by a combination of factors that we logically expect to have a role in determining the level of conflict risk. In particular, Figure 2 extends a simple mapping of localized risks by integrating risks over space, that is consistent with the way in which river corridors organize the continental landmass (*Vörösmarty et al. 2000*) and populations served by water resource systems or placed at risk due to poor environmental conditions, management, and/or governance (*Vörösmarty et al. 2005, Green et al. 2015*).

How closely do these prototype maps correspond to the documented record and interpretation of conflicts?

Figure 3 shows this record visually, and it illustrates that much of Europe and aforementioned areas in the surrounding Middle Eastern states show relatively high index values suggesting pressures on water resources that could set the stage for conflict.

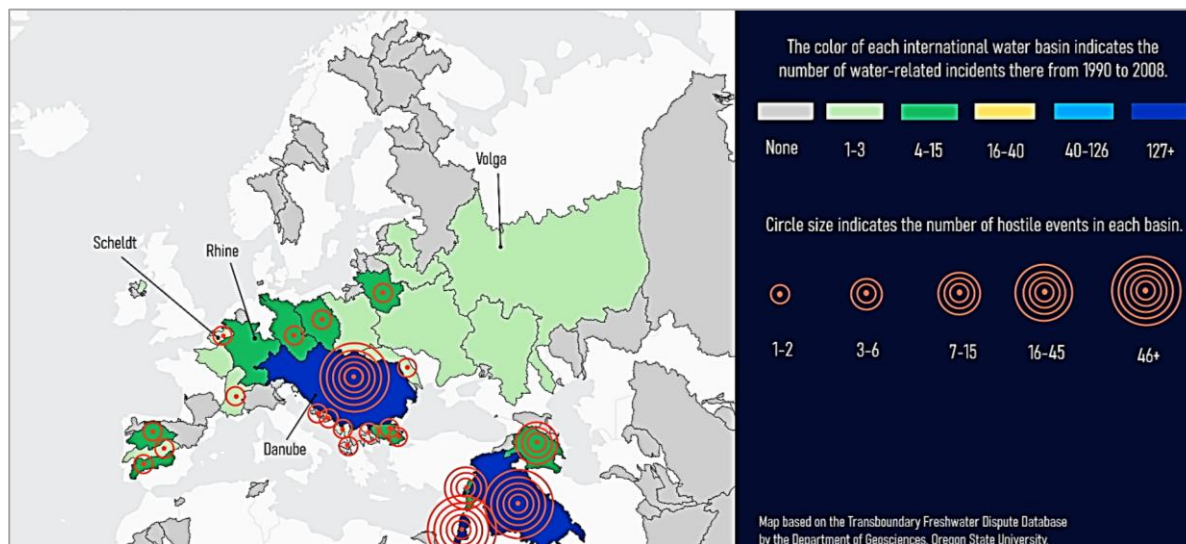


Figure 3. Analysis of historical record to produce a conflict mapping potential

(Note: Although based on a different approach, this map summarizes quantitative dispute and conflict information and is instructive to compare to Figs. 1 and 2 (*OSU, 2020*.)

Our mapping thus corresponds well with the documentary record. While we are proposing that the metrics chosen have the ability to identify potential flashpoints, at the same time, such stresses on water resources could provide the motivation for cooperation, as evidenced by agree-

ments on the use of the Rhine and Danube, as a consequence of European integration (*OSU 2020*). Indeed, and more broadly at the strategic level, it has been found that water rather than providing a rationale for serious conflict provides more of a context for cooperation (*Wolf 1998*).

This is true despite the backdrop of many more localized disagreements about water (*Pacific Institute 2020*).

CONCLUSIONS

This brief analysis has demonstrated the feasibility of combining existing data sets and an integrative framework to generate a geography of the sources for potential disputes and conflicts over fresh water. While our aim has not been to predict water-derived conflicts per se, our initial assessment indicates a general pattern of agreement with an observed conflicts database across a continental domain that includes much of Europe and parts of the Middle East. We reason that this preliminary success can be attributed, in part, to capturing an essential geography that links threat producing biogeophysical factors generated upstream to affected downstream populations, and as modulated by additional societal indicator data (i.e. transboundary nature of the basin in question; presence/absence of fragile states).

While our initial tests have focused on national-scale indicators of politically fragile states and transboundary effects, additional indicators such as sub-national conflicts, asymmetries in economic power, and the control or release of upstream resources to downstream users could have similarly amplifying impacts on the potential conflict geography. Additionally, cross-sectoral issues could also weight heavily, for example with irrigated water use competing with the cooling water requirements of thermoelectric power production (*Miara et al. 2017*) or with urban water supplies that require water in both sufficient quantity and quality, unencumbered by aggravated pollution loads associated with food production (*McDonald et al. 2016*). The technical capacity to manage water, if not the policy dimensions of avoiding conflict, are also an important component of the issue at hand, but is woefully inadequate in many parts of the world (*Wehn de Motalvo and Alaerts 2013*). Without decision-makers and practitioners who can identify and act on the multi-dimensional aspects of conflict avoidance, it will be difficult to see how cooperation will emerge spontaneously.

An important development on the horizon involves the use of more complex statistical models and the use of machine learning to better develop this capability. Recent work by *Kuzma et al. (2020)* exemplifies such an approach and focuses on the use of a random forest model to predict (as opposed to explain) such tendencies. The authors caution against using a proliferation of predictor variables. This can, in theory, improve model performance but risks elevating the levels of input covariance while simultaneously reducing the capacity to understand, interpret, and formulate policy around such models. Overall, the researchers indicate that it is difficult to pinpoint water as the controlling factor in conflict generation, but that it can be a contributing or amplifying factor where there are existing stressors on the human-environment system (*Gleick and Iceland 2018*). In the Central European domain, an excellent example of this limitation involves the Gabčíkovo-Nagymaros conflict, which was not driven by the shortage of water or biogeophysical stresses themselves, but historical disputes between Slovakia and Hungary, where the

Danube turned out to be the point of conflict. If there were no river between these countries the flashpoint would likely have been over some other precipitating factor.

Nevertheless, the linkage of machine learning to the network topological approaches that we advocate here could help to decipher the causal links between water and other resource stresses, geopolitical precursors, and the emergence of actual conflict. Our metrics are suitable for developing hypotheses to better understand the origins and potential severity of water conflict. For example, given a threshold probability, we could identify when water issues themselves are the genesis of a conflict $P(W|C)$ rather than the trigger of conflicts when there are underlying tensions ($P(C|W)$). Using this information, we then could hypothesize that $P(W)$ and $P(C)$ are independent (that is $P(W|C) = P(W)$ and $P(C|W) = P(C)$). Demonstrating that these conditional probabilities are not independent, we would reject the hypothesis and then explore the driving biogeophysical and human dimension factors contributing to this result. We thus view the merger of such approaches to be promising, given the multi-dimensional nature of the interactions, which cause humans to move toward (or away from conflict) and the inescapable geography of upstream-downstream linkages that constitute a large proportion of the global water resource base on which the development agenda must rely.

Despite whatever variables one might choose to analyse in the context of the elusive capacity to predict water conflicts it is important to imagine how the continued pressures on the resource could be attenuated by innovative engineering solutions as well as improved environmental stewardship. On the engineering side, the transition toward higher levels of water productivity (*Flörke et al. 2013, Gleick and Palaniappan 2010*), that is the de-intensification of water use through efficiency gains, demand management, and reuse is a minimum entry point for lessening the pressure on an already oversubscribed resource in many parts of the world.

An equally, and arguably potentially more critical policy objective is to improve the management of the ecosystems, as when using upland watersheds to provide clean drinking water or wetlands to enhance flood attenuation, thus reducing the need for investments in costly infrastructure. With the continued globally significant loss and degradation of ecosystems (*Venter et al. 2016*), comes losses in important ecosystem services, which encumber society with enormous costs (*Costanza et al. 2014*).

Valuing natural capital and nature-based solutions and incorporating them into water resource systems (*WWAP 2018, Browder et al. 2019*) will help support long-term, sustainable water security in the face of climate change and variability, population growth, land use change and agricultural intensification, anticipated multi-sectoral economic growth, and inter-sectoral competition for water. Such strategies for incorporating environmental system protection and rehabilitation are therefore a part of the formula for water security and thus conflict avoidance. These must be adopted beyond the actions of governments and civil society alone, specifically by developing business

models capable of unleashing the enormous financial assets dedicated to ESG (environment-social-governance) investments and nature-based solutions (*Vörösmarty et al. 2018*).

REFERENCES

- Abel, G.J., M. Brottrager, J. Cuaresma, R. Mutt Farak* (2019). Climate, conflict and forced migration. *Global Env. Change* 54: 239-49.
- Browder, G., S. Ozment, I. Rehberger Bescos, T. Gartner, G-M. Lange*, (2019). Integrating Green and Gray: Creating Next Generation Infrastructure. Washington, DC: World Bank and World Resources Institute. © World Bank and World Resources Institute.
<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/31430> License: CC BY 4.0.
- COHS (Committee on Hydrologic Sciences)* (2011). Global Change and Extreme Hydrology: Testing the Conventional Wisdom. U.S. National Research Council, Water Science and Technology Board, Committee on Hydrologic Science (C.J. Vörösmarty [Chair], V.R. Baker, D.P. Lettenmaier, D.P. Loucks, D. Pimentel, G.F. Smith, E.H. Stanley, C. Zheng). National Academies Press, Washington DC. 34 pp.
- Costanza, R., R. de Groot, P. Sutton, S. van der Ploeg, S. J. Anderson, I. Kubiszewski, S. Farber, R. K. Turner* (2014). Changes in the global value of ecosystem services. *Glob. Environ. Change* 26,152-158.
- Diehl, P., Gleditsch, N. P.* (2018). *Environmental Conflict: An Anthology*. Boulder: Routledge.
- Famiglietti, S. J., A. Cazenave, E. Eicker, J. T. Reager, M. Rodell, I. Velicogna* (2015). Watching water: From sky or stream? Satellites provide the big picture. *Science* 349: 684-684.
- Fekete B. M., R. D. Robarts, M. Kumagai, H-P. Nachtnebel, E. Odada, A. V. Zhulidov* (2015). Time for in situ renaissance. *Science* 349: 685-686.
- Flörke, M., E. Teichert, I. Bärlund, J. Alcamo* (2013). Domestic and industrial water uses of the past 60 years as a mirror of socio-economic development: A global simulation study. *Global Environ. Change* 23:144-156.
- Fund for Peace* (2015) <http://fsi.fundforpeace.org/rankings-2015>
- Gleick, P.H.* (2000). *The World's Water 2000-2001. The Biennial Report On Freshwater Resources*. The World's Water. Island Press. <https://books.google.com/books?id=b61zOkAs5NcC>.
- Gleick, P.H., C. Iceland* (2018). *Water, Security, and Conflict*. World Resources Institute, August. <https://www.wri.org/publication/water-security-and-conflict>.
- Gleick, P.H., M. Palaniappan* (2010). Peak water limits to freshwater withdrawal and use. *PNAS* 107, 11155–11162.
- Green, P. A., C. J. Vörösmarty, I. Harrison, T. Farrell, L. Saenz, B. M. Fekete* (2015). *Freshwater Ecosystem Services Supporting Humans: Pivoting from Water Crisis to Water Solutions*. *Global Environmental Change*. Volume 34, September 2015, p108-118.
- Harris, L.M., S. Alatout* (2010). Negotiating hydro-scales, forging states: Comparison of the upper Tigris/Euphrates and Jordan River basins, *Political Geography*, Volume 29, Issue 3, 2010, ISSN 0962-6298, <https://doi.org/10.1016/j.polgeo.2010.02.012>.
- Harrison, I.J., P. A. Green, T. A. Farrell, D. Juffe-Bignoli, L. Saenz, C. J. Vörösmarty* (2016). Protected areas and freshwater provisioning: a global assessment of freshwater provision, threats and management strategies to support human water security. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.* 26 (Suppl. 1). DOI: 10.1002/aqc.2652.
- Kuzma, S., P. Kerins, E. Saccoccia, C. Whiteside, H. Roos, C. Iceland* (2020). "Leveraging Water Data in a Machine Learning-Based Model for Forecasting Violent Conflict." Technical Note. Washington, DC: World Resources Institute. Available online at: www.wri.org/publication/leveraging-water-data.
- Long, S.* (2019). Climate change and population growth are making the world's water woes more urgent. *The Economist*. February 28, 2019 edition.
- McDonald, R., K. F. Weber, J. Padowski, T. Boucher, D. Shemie* (2016). Estimating watershed degradation over the last century and its impact on water-treatment costs for the world's large cities. *PNAS* 113, 9117-9122, doi:10.1073/pnas.1605354113 (2016).
- Miara, A., J.E. Macknick, C.J. Vörösmarty, V.C. Tidwell, R. Newmark, B. M. Fekete* (2017). Climate and water resource change impacts and adaptation potential for US power supply. *Nature Climate Change*, 7: 793-798.
- Moore, S.* (2018). How to solve the global water crisis: The real challenges are not technical, but political. *Foreign Affairs*. March 20, 2018 edition.
- NOAA National Water Center*, (2018). NOAA NWC - Irma National Water Model Streamflow Forecasts, HydroShare, <https://doi.org/10.4211/hs.f23b2f6f100149ecbde40f4b49ea6fec>
- OSU* (2020). *Transboundary Freshwater Dispute Database*. Oregon State University. <https://transboundary-waters.science.oregonstate.edu/content/transboundary-freshwater-dispute-database>. Accessed 20 July 2020.
- Pacific Institute* (2020). *Water Conflict Chronology*. <https://pacinst.org/announcement/violence-over-water-increases-new-data-from-the-water-conflict-chronology/>. Accessed 18 July 2020.
- Rodell, M., P.R. Houser, U. Jambor, J. Gottschalck, K. Mitchell, C.-J. Meng, K. Arsenault, B. Cosgrove, J. Radakovich, M. Bosilovich, J.K. Entin, J.P. Walker, D. Lohmann, D. Toll* (2004). The Global Land Data Assimilation System, *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, 85(3), 381-394.
- SDGCA/SDSN* (2019). *Africa: SDG Index and Dashboards Report*. The Sustainable Development Goals Center for Africa/Sustainable Development Solutions Network, Kigali and New York. 243 pp.
- Shiklomanov, I., J. Rodda* (2003). *World Water Resources at the Beginning of the Twenty-first Century*. Cambridge (United Kingdom): Cambridge University Press.

Strayer, D. L., D. Dudgeon (2010). Freshwater biodiversity conservation: Recent progress and future challenges. *Journal of the North American Benthological Society*, 29(1), 344–358.

UN ESCAP (2019). Asia and the Pacific SDG Progress Report 2019. United Nations. 73 pp.

UN-Water (2016). Towards a Worldwide Assessment of Freshwater Quality. A UN-Water Analytical Brief. UN-Water, Geneva. 40 pp.

UN (2019), The Sustainable Development Goals Report 2019, UN, New York.

<https://doi.org/10.18356/55eb9109-en>.

USGCRP (2017). Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, Volume I [Wuebbles, D.J., D.W. Fahey, K.A. Hibbard, D.J. Dokken, B.C. Stewart, and T.K. Maycock (eds.)]. U.S. Global Change Research Program, Washington, DC, USA, 475 pp.

Venter, O., E.W. Sanderson, A. Magrath, J.R. Allan, J. Behr, K.R. Jones, H.P. Possingham, W.F. Laurance, P. Wood, B.M. Fekete, M.A. Levy, J.E.M. Watson (2016). Sixteen years of change in the global terrestrial human footprint and implications for biodiversity conservation. *Nature Communications*, 7: 12558. <http://dx.doi.org/10.1038/ncomms12558>.

Vörösmarty, C.J., B.M. Fekete, M. Meybeck, R. Lambers (2000). Global system of rivers: Its role in organizing continental land mass and defining land-to-ocean linkages. *Global Biogeochemical Cycles* 14: 599–621.

Vörösmarty, C.J., C. Leveque, C. Revenga (Convening Lead Authors) (2005). Chapter 7: Fresh Water. In: Millennium Ecosystem Assessment, Volume 1: Conditions and Trends Working Group Report, (with R. Bos, C. Caudill,

J. Chilton, E. M. Douglas, M. Meybeck, D. Prager, P. Balvanera, S. Barker, M. Maas, C. Nilsson, T. Oki, C. A. Reidy), pp. 165–207. Island Press. 966 pp.

Vörösmarty, C.J., P.B. McIntyre, M.O. Gessner, D. Dudgeon, A. Prusevich, P. Green, S. Glidden, S.E. Bunn, C.A. Sullivan, C. Reidy Liermann, P.M. Davies (2010). Global threats to human water security and river biodiversity. *Nature*, 467: 555–561.

Vörösmarty, C.J., V. Rodriguez Osuna, D.A. Koehler, P. Klop, J.D. Spengler, J.J. Buonocore, A.D. Cak, Z.D. Tessler, F. Corsi, P.A. Green, R. Sanchez (2018). Scientifically assess impacts of sustainable investments. *Science*, 359: 523–525.

Wehn de Motalvo, U., G. Alaerts (2013). Leadership in knowledge and capacity development in the water sector: a status review. *Water Policy* 15, 1–14

WHO/UNICEF (2015). Progress on drinking water and sanitation: 2015 update and MDG assessment. Cdc-pdf [PDF – 90 pages] External 2015.

https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/177752/9789241509145_eng.pdf;jsessionid=FBFBF5F842032EAC972A9005D770829B?sequence=1

Wolf, A. (1998). Conflict and cooperation along international waterways. *Water Policy* 1: 251–65.

World Economic Forum (2019). Global Risks 2019, 14th Edition. www3.weforum.org/docs/WEF_GRR18_Report.pdf.

WWAP (UN World Water Assessment Programme) (2018). Nature-based Solutions for Water: The 2018 United Nations World Water Development Report. UNESCO, Paris.

AUTHORS



CHARLES J. VÖRÖSMARTY PhD. His research focuses broadly on human-environment interactions. He has led interdisciplinary study teams using earth system models to assess the impact of water resource management worldwide and how they generate downstream coastal zone risks, strategic water-environment-energy risks, and global threats to human water security and aquatic biodiversity. He served as co-chair of the Global Water System Project and in the U.S. has served on the Arctic Research Commission (appointed by Presidents Bush and Obama), the NASA Earth Science Subcommittee, the National Research Council Committee on Hydrologic Science (as Chair), and the NRC Review Committee on the U.S. Global Change Research Program. His recent work is aimed at introducing quantifiable metrics on corporate environmental performance into investment decisions made by the private sector within the impact investing domain. He and his team were solicited to provide advice to the High-Level Panel on Water (11 heads of state) in sustainable infrastructure investments. In March 2019, he was awarded the Hungarian Order of Merit award for a lifetime of distinguished research by President János Áder, who was instrumental in designing the Sustainable Development Goal for water (SDG-6). Foreign Honorary Member of the Hungarian Hydrological Society (2017).



BALÁZS M. FEKETE PhD. He started his research career at the Water Resources Research Centre (VI-TUKI), where his research focused on application of geographical information systems in hydrological analysis in particular the modelling of the water cycle. After a short detour in the private sector, he continued his research in the United States, where he is the longest member of Dr. Vörösmarty's team, therefore their scientific interests largely overlap. Dr. Fekete has somewhat narrower focus on the hydrological analyses and the application of high-performance computing capabilities that enable scientists to carry out hydrological modelling at continental or global scales in details that was only possible in small scale applications in the past. Such modelling requires detailed and up-to-date information. Therefore, the management and processing of the observational records (both in-situ and remote sensing) are important elements of Dr. Fekete's research. Dr. Fekete participated in a number of international efforts, which aimed at improving the management of the Earth observations with particular focus and data sharing to broad audience.



PAMELA GREEN is a senior research scientist at the City University of New York (CUNY) Advanced Science Research Center (ASRC), specializing in water resources analysis and the linkages between human activities, climate, and the water cycle. Current research includes building indicators of water stress to humans and biodiversity, global assessments of freshwater ecosystem services supporting humans, quantifying water security vulnerabilities from anthropogenic threats, designing scenarios to model trade-offs for water development investments, and developing evidence-based frameworks for evaluating the efficacy of sustainable best-practices of business activities on human and environmental water security. Ms. Green has contributed to numerous interdisciplinary projects joining multiple stakeholders from the academic research, industry and policy sectors to address relevant earth system and water resources challenges.