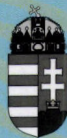


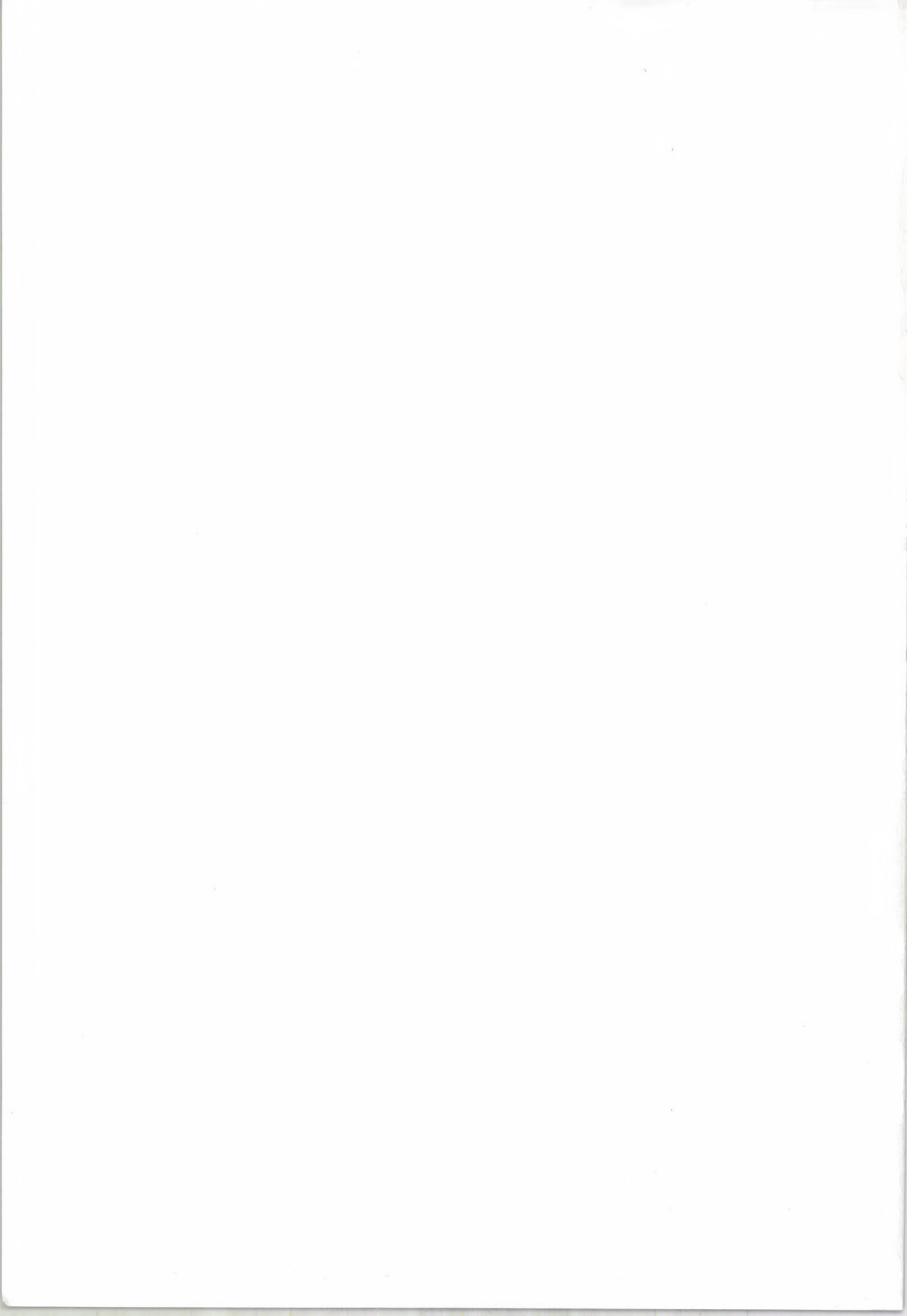
AZ ORSZÁGOS
VÍZÜGYI FŐIGAZGATÓSÁG KIADVÁNYA

VÍZÜGYI KÖZLEMÉNYEK

2024. 1. szám



BUDAPEST



VÍZÜGYI KÖZLEMÉNYEK
MŰSZAKI FOLYÓIRAT

2024. évi 1. szám

BUDAPEST, 2024

AZ ORSZÁGOS VÍZÜGYI FŐIGAZGATÓSÁG KIADVÁNYA

KÖZZÉTESZI:

AZ OVF VÍZÜGYI TUDOMÁNYOS TANÁCSA

A folyóirat megjelenik nyomtatott kiadványként és digitális formában is.

A kézirat lezárva: 2024. szeptember 30-án.

Főszerkesztő:

DR. VÁRADI JÓZSEF

Szerkesztette:

DR. SZLÁVIK LAJOS

Tördelte: dr. Szlávik Lajos

A Szerkesztő Bizottság összetétele:

Bak Sándor, dr. Bakonyi Péter, dr. Balatonyi László, dr. Bálint Zoltán, dr. Búzás Kálmán, dr. Csonki István, dr. Dévai György, dr. Dobos Endre, dr. Engi Zsuzsanna, Fejér László, Göncz Annamária, Haranghy Csaba, dr. Hayde László, Horkai András, dr. Horváth Ákos, Illés Lajos, dr. Kertai István, dr. Keve Gábor, Kling Zoltán, dr. Koris Kálmán, Kóthay László, dr. Kovács Sándor, dr. Kozák Péter, dr. Krámer Tamás, Lábdy Jenő, Lovas Attila, dr. Madarassy László, Pannonhalmi Miklós, Rác Tibor, Rosza Péter, dr. Szaló Péter, Sziebert János, dr. Szlávik Lajos, dr. Tóth László, dr. Varga István, dr. Váradi József

Szerkesztőség:

1012 Budapest, Márvány u. 1/D.

Borítóterv: Bíró Mária

Nyomdai munkák: GMN-Color Digital Kft.

HU ISSN 0042-7616

TARTALOMJEGYZÉK

	oldal
Szerkesztői bevezető	5.
<i>Reich Gyula</i> : Gondolatok a vízpolitikáról	9.
<i>Ungvári Gábor, Samu Andrea, Vizi Dávid Béla</i> : Fenntartható földhasználati rendszerek kialakításának lehetősége az árvíz-kockázat csökkentés és a szén-dioxid-megkötés hasznainak kombinálásával.....	47.
<i>Simonffy Zoltán, Ács Tamás, Szabó Éva</i> : Gazdálkodás felszín alatti vízkészletekkel vízhiányos területen, a Felső-Tisza vidék példáján	83.
<i>A vízügyi igazgatás nagy egyéniségei</i> Breinich Miklós (1924-2007)	135.
<i>A vízügyi igazgatás nagy egyéniségei</i> Vezse Sándor (1924-2004)	141.

A címlapon és a hátsó borítón lévő fényképek

Vízy Zsigmond felvételei

* * *

SZERKESZTŐI BEVEZETŐ

Reich Gyula „Gondolatok a vízpolitikáról” c. tanulmányában definiálja a vízpolitika fogalmát. Megfogalmazása szerint a vízpolitika alatt olyan stratégiai dokumentumot kell érteni, ami egy meghatározott térség (ország/jelentősebb régió/nagyobb vízgyűjtő) vízviszonyaival kapcsolatos igények és lehetőségek figyelembe vételével a térség vízgazdálkodásának kereteit legalább középtávon meghatározza.

A szerző kifejti, hogy a víz egy időben senkié és mindenkié, közcélú, közérdekű. A vízviszonyokkal kapcsolatos közösségi érdekek érvényesítése egyre jobban felértékelődik, éppen ezért nem nélkülözheti a szakpolitikán nyugvó hosszú távú tervezést. *A vízügyi szakpolitikák a globálistól a helyiig szintenként hierarchikusan egymásra épülő rendszert kell, hogy alkossanak a víz földi körforgásának megszakíthatatlan láncolatában.* Ez könnyen belátható a tengerbe ömlő folyók, vízfolyások, az azokat a vízgyűjtőn tápláló mellékfolyók és így tovább a legkisebb kisvízgyűjtők hajszalér rendszerén át a felszínen lefolyó víz, annak állapotváltozásaiig. Ebben a rendszerben a víz mindent összeköt, mindent továbbít, mindent integrál – a lehulló csapadéknak a levegőben megtett útjától az óceánokig.

Az összefonódás, az egymásra épülés igaz kell, hogy legyen a megvalósulás eszközrendszerére is. A *globális vízpolitika* főként stratégiai irányokban, ajánlásokban, önkéntes vállalásokon keresztül manifesztálódik, amelyek irányadóak a lentebbi szintekre is. A globális szintű szakpolitikát elsősorban nagy, átfogó megállapodások, együttműködések, monitoring, tudományos kutatások támogatják. A *regionális*, több vízgyűjtőre kiterjedő hajtóerőket, kihívásokat kezelő *vízpolitika* érvényesülését – és itt az Európai Unió jó példa – már az integráció jogszabályai teszik kötelezővé és a teljesülést finanszírozás is támogatja. A *vízgyűjtő szintű* (vagy országos) *szakpolitikában* az előbbieken (globális ajánlás, regionális kötelezés) túl már a közvetlen gazdasági, szociális és környezeti célok teljesítését szolgáló tervek, létesítmények (fejlesztés, fenntartás, üzemeltetés), igazgatás, mindezek szervezetrendszere és finanszírozása megjelenik. A szerző áttekinti a globális, a regionális és az országos vízpolitikák alapidokumentumait. Megerősíti, hogy ennek a bonyolult rendszernek a koherenciája, felépítése és működtetése rendkívül kiterjedt *nemzetközi együttműködést* igényel.

Magyarország számos tekintetben érdekelt a vízügyi szakpolitika jövőbeni alakulásában. *A cikk tételszerűen összefoglalja az ezzel kapcsolatos nemzetközi és hazai teendőket.*

Ungvári Gábor, Samu Andrea és Vizi Dávid Béla tanulmányukban közép-tiszai kutatási programok eredményeire támaszkodva, azok tapasztalatait szintetizálva vizsgálják a fenntartható földhasználati rendszerek kialakításának lehetőségét az árvíz kockázat-csökkentés és a szén-dioxid-megkötés hasznainak kombinálásával.

Az árvíz kockázat folyamatos növekedése széles körben elterjedt jelenség. Az árvíz kockázat mindkét összetevője erősíti ezt a tendenciát. A társadalmi oldalon az árvizeknek kitett gazdasági érték növekszik, ami pedig az árvíz bekövetkezésének valószínűségét illeti, itt az éghajlatváltozás és a vízgyűjtők állapotának romlása érződik. Számos más régióhoz hasonlóan Közép-Európában is megfigyelhető a csapadékesemények mintázatának eltolódása. Az éves csapadékmennyiség változása nélkül is koncentráltabb csapadékeseményekre számíthatunk, amelyek esetenként nagyobb lefolyási mennyiséggel járnak. Ezek a mozgató rugók új árvízvédelmi megoldások bevezetését kényszerítik ki. A „területi árvíz kockázat-kezelés” megközelítése részben ezekre a kihívásokra ad választ, az árvizek mérséklésére képes területek természeti és társadalmi-gazdasági feltételeinek összehangolására összpontosít.

Az 1998-2001 közötti időszakban a Tiszán levonuló rekord méretű árvizek paradigma váltást hoztak az árvízi védekezés műszaki megoldásai terén. *A Tisza magyarországi szakasza mentén új árvíz kockázat-kezelési stratégia valósult meg, amely a Vásárhelyi Terv továbbfejlesztése (VTT) elnevezést kapta.* Kiepült az árapasztó tározók rendszere, de nem történt lényegi változás a folyómente területhasználatában, amire az új keretek lehetőséget adnak. A számszerűsített árvíz kockázat-számítás módszertana és a szénmegkötés közösségi haszonként való figyelembevételének egyre robusztusabbban származtatható értékeinek segítségével alkotható kép az elmaradó hasznok nagyságrendjéről, mivel a területhasználat jellemzői és az árvíz kockázat-kezelés megoldásai együtt határozzák meg egy terület egyéni és közösségi hasznainak nagyságát és összetételét.

A szerzők komplex megközelítéssel két, ez idáig a gyakorlati közpolitika megvalósításban (legalábbis Magyarországon) kevésbé hasznosított közgazdasági információ alkalmazásában és területi összekapcsolásában rejlő értelmezési lehetőségeket írnak le: a számszerűsített árvíz kockázat változtatást és az erdők CO₂ megkötésének értékét. A Tisza középső szakaszán található három mintaterületre készült elemzés eredményeire alapozva vizsgálták az együttes optimalizáció kérdését.

Az árvíz kockázat-változás és a CO₂ megkötés együttes elemzése feltárja a folyó menti ökológiai revitalizáció közgazdasági megalapozottságát, azonos irányba mutatva más diszciplínák ez irányú következtetéseivel. A két közhaszon együttes maximalizálása rámutat, hogy az árapasztó tározók hozzájárulhatnak – a fix lefolyási keresztmetszetű, nagy ökológiai potenciállal rendelkező hullámtéri területeken – a vízügyi és ökológiai célok között fennálló konfliktusok csillapításához.

Az erdők CO₂ megkötésében rejlő közösségi hasznok értéként történő beszámíthatóságát korlátozza, hogy rendezetlen e kapacitás tulajdonjoga a terület-tulajdonos és az elszámolási kötelezettséggel bíró állam viszonyában. A bizonytalan jogi megalapozottság gátolja a kedvező hatású területkezelési folyamatok fenntartható közgazdasági feltételeinek megteremtését, azok kiterjesztését.

Simonffy Zoltán, Ács Tamás és Szabó Éva „Gazdálkodás felszín alatti vízkészletekkel vízhiányos területen, a Felső-Tisza vidék példáján” c. cikkükben bemutatják, hogy a Nyírség az 1961–2018 között tapasztalt talajvízszint-változások szempontjából az ország fokozattan érzékeny területei közé tartozik. A Nyírségben egyre gyakoribbak és egyértelműbbek a szárazodás jelei, lényegében a megszokott vízháztartási egyensúly felborult. Ennek oka az aszály mellett a felszín alatti vízkészletek intenzív és egyre növekvő használata, helyenként tartós vízszintsüllyedést eredményező túltermelése.

A vízgyűjtő-gazdálkodási tervekhez kapcsolódó állapotértékelések kimutatták, hogy a 2010-es években a Nyírség nagy részén a talajvízszint-változásokat tartós süllyedési trend jellemezte. A Felső-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság (FETIVIZIG) rendszeres elemzése szerint a talajvízszint a csapadékos években sem mutatott elvárható mértékű emelkedést. Ez arra utal, hogy a készletcsökkenésnek nem csak meteorológiai okai vannak, hanem ebben szerepet játszanak a vízkivételek is. A száraz években a Szatmári-síkon, a Kraszna-Szamos-völgyben és a Beregben is előfordultak jelentős időszakos talajvízvízszint-süllyedések, amelyek meteorológiai jellemzőkkel nem indokolható mértéke az ilyenkor megnövekvő vízkivételek hatását jelzi.

A látható és érezhető következmények ellenére az adottságokhoz való alkalmazkodás helyett intenzíven növekvő vízigények jelentkeznek. Egyfelől az öntözés részéről, amit részben a szárazabb időjárás, részben a 2015-ben elfogadott Vidékfejlesztési Programhoz (VP) kapcsolódó fejlesztés generál, másfelől jelentős a Nyíregyháza környéki ipari fejlesztések utóbbi években megjelent vízigénye. Az öntözés és az ipar igényének kielégítésében fontos szerepet tölthetne be a térség nagy folyóinak bőséges szabad vízkészlete, azonban a drága hozzáférhetőség miatt az igénybevétel kicsi, a felszín alatti vizek használatának csupán hatoda. Az elévázott vizsgálatok szerint az általánosan tapasztalt *talajvízszint-süllyedési trendekben a vízkivételeknek összességében megközelítően azonos, helyenként jelentősebb a szerepe, mint az átlagosnál szárazabb időjárásnak.*

A felszín alatti vizek háztartási/háztáji használatában az engedély nélküli vízkivételek dominálnak. A szisztematikusan alultervezett öntözési vízigények és a tényleges vízkivételek ennyire bizonytalan ismerete pedig gyakorlatilag ellehetetleníti az okszerű vízkészlet-gazdálkodást.

Érdemi változást az alternatív felszíni vízkészlet hozzáférhetősége (a Tiszá-

ból, a Szamosból és a Krasznából történő vízkivezetések) és a Tiszából történő vízpótlás (Nyírség Vízpótlása Projekt) jelentene.

A szerzők hangsúlyozzák, hogy a környezeti értelemben vett fenntarthatóság szempontjából a mezőgazdaságnak a talaj- és hidrológiai adottságokhoz való alkalmazkodása lenne a legmegfelelőbb megoldás: öntözést igénylő kultúrák a folyók mellett és a klíma- és talajvízadottságokhoz alkalmazkodó vízigényű növények termesztése a folyóktól távolabbi területeken, kihasználva a csapadékvizatartás és a használt vizek hasznosításának lokális lehetőségeit. Enélkül a talajvízből történő öntözés lényegében nem más, mint a növényzet rendelkezésére álló természetes talajvízkészlet koncentrációja az öntözött területre.

Folytatjuk a VK előző számaiban megkezdett, „A vízügyi igazgatás nagy egyéniségei” c. sorozatunkat. Emlékezünk a 100 esztendővel ezelőtt született *Breinich Miklósr*a (1924-2007). 1947-ben szerezte meg általános mérnöki diplomáját. 1962-ben kinevezték az OVF főigazgató helyettesévé, majd az OVH első elnökhelyettesévé. E fontos beosztásban dolgozott 1988-ban történt nyugdíjba vonulásáig és eredményesen irányította az ágazat szerteágazó szakmai munkáját. A hazai vízgazdálkodási célú nagyberuházások legfőbb koordinációját az ő vállára helyezték. Szakértelmét az egész ágazat elismerte és nagy tiszteletnek örvendett mindenhol. Embersége, csendes beszédmódja, stílusa, megjelenése, szerénysége szeretetet váltott ki az egyébként katonásan szervezett és működő vízügyi apparátusban. Kiemelkedő szerepe volt a vízügyi ágazat nemzetközileg is elismert fejlődésében, sikereiben. Joggal sorolhatjuk személyét a kiemelkedő vízügyi vezetők sorába. Fél évszázadon át tevékeny részese volt a vízügyi szolgálat nagyszabású fejlődésének.

Ugyancsak 100 esztendővel ezelőtt született *Vezse Sándor* (1924-2004). 14 éves korában állt munkába a Nyíregyházi Folyammérnöki Hivatalnál, csónakos legényként kezdte, majd segédmunkás, előmunkás volt, vízmesteri iskolát végzett, önálló építésvezető, kirendeltség-vezető lett, és műszaki vezetőként irányította a Hortobágyi Öntöző Vállalatot. 29 esztendő volt, amikor 1953-ban áthelyezték Miskolcra és kinevezték az akkor megalakított Miskolci Vízügyi Igazgatóság élére. 31 igen eredményes esztendő elmúltával, 1984-ben ugyanerről a fontos vízügyi irányító posztról vonult nyugállományba. És amihez hasonló példa nem akadt a vízügyi szolgálat történetében: az 1953-tól napjainkig eltelt hét évtized alatt Vezse Sándor volt a leghosszabb ideig funkcionáló vízügyi igazgató. Kiváló szakmai hozzáértéssel, töretlen lendülettel, fáradhatatlan, odaadó, lelkiismeretes munkával vezette, irányította az Észak-magyarországi VIZIG szervezetét, dolgozóit.

Dr. Váradi József
főszerkesztő

Dr. Szlávik Lajos
szerkesztő

GONDOLATOK A VÍZPOLITIKÁRÓL¹

REICH GYULA²

A Nemzeti Közszolgálati Egyetem (NKE) Európa Stratégia Kutatóintézete tanulmánykötetet szerkesztett „A 2024-es magyar uniós elnökség” címmel a 2024. évi magyar EU tanácsi elnökségi stratégia részeként. A kiadvány célja: átfogó helyzetjelentést nyújtani közvetlenül a 2024-es magyar EU tanácsi elnökség kezdete előtt a 2011-es magyar elnökség tapasztalatairól, a 2024-es elnökségre való felkészülésről. A kötet első része a 2011-es elnökség tapasztalatait és a 2024-es elnökség előtt álló kihívásokat tárgyalja. A második rész a magyar szempontból legfontosabb szakpolitikák és szakpolitikai kérdések elemzésére irányul. Jelen tanulmány a második részben helyet kapott vízpolitikát, annak globális, EU szintű és hazai kialakulását, a 2011-es elnökségünk eredményeit és a legfontosabb kihívásokat mutatja be.

A szerző külön köszönetét fejezi ki *Ijjas Istvánnak*, a BME professzor emeritusának, aki adatközléseivel, javaslataival nagyban hozzájárult e tanulmány létrejöttéhez.

¹ *Vízpolitika*: stratégiai dokumentum, ami adott térség (ország/régió/vízgyűjtő) vízviszonyaira irányuló igények és a lehetőségek függvényében a térség vízgazdálkodásának céljait és a végrehajtás feltételeit legalább középtávon kijelöli.

² *Reich Gyula* okl. építőmérnök, az OVF Vízügyi Tudományos Tanács titkára

1. Bevezetés: a vízpolitika szükségessége

A víz az élet alapja. A vízviszonyok³ (mennyiség, minőség, eloszlás, kölcsönhatások más természeti tényezőkkel) meghatározói minden ökoszisztémának. Hozzáférhetőségét, hasznosíthatóságát *szigorú sajátosságok* határozzák meg. Földi körforgása révén minden „vízcsepp”, amit az ember a körforgásból kivesz, többségében módosulva, de visszatér oda. A fenyegető, vagy talán már éppen itt levő *globális vízválságnak* éppen az a fő oka, hogy a klímaváltozás, valamint számos emberi tevékenység módosította és ma is módosítja ezt a körforgást.

A föld vízkészletének mindössze 0,5%-a édesvíz, korlátos természeti kincs, általában nem ott és nem akkor áll rendelkezésre ahol, és amikor az ember/az emberi tevékenység igényli. Ezért az ember szinte folyamatosan alakította és alakítja ma is maga körül a vízviszonyokat.

Az ember vízviszonyokat alakító tevékenysége, a technológiai fejlődés függvényében, a történelem során három – nem élesen elválasztható – nagy szakaszra osztható (*Szesztay 1976*):

– *Kezdetben* az ember eseti beavatkozásokkal elégíti ki a vízigényét, illetve védi meg magát a vízkároktól. Európában ez az emberiség kezdetétől nagyjából az ipari forradalom kezdetéig datálható – ez a *természethez alkalmazkodás kora*.

– *A második fázisban* az ember erőteljesen beavatkozik a természeti folyamatokba, hogy a vízviszonyok a céljai érdekében alakuljanak. Országrészeket védő gátakat épít az árvizek ellen, tározókat a vízkészletek gyarapítására, csatornákat a vízkészletek régiók közti átcsoportosítására, települések, ma már megapoliszok vízellátásáról és szennyvíz elvezetéséről gondoskodik – ez a *műszaki beavatkozások kora*.

– *A harmadik fázisban* az ember már a saját tevékenységével kell, hogy igazodjék a természet adta korlátokhoz, azaz a technológiát alakítja a lehetőségekhez (víztakarékos ipari és mezőgazdasági technológiák, a vízigények szabályozása, területfejlesztés tervezése) – ez a *technológiai forradalom kora*.

A korszakváltás általában akkor következik be, amikor a természetes és a mesterségesen kialakított vízviszonyok egyaránt korlátját képezik a fejlődésének. *Ma a második és harmadik fázis határán élünk*. Környezetünk érdekében egyre inkább saját magunkat kell igazítani a vízviszonyokhoz.

A víz szektor *fragmentált* (*OECD 2015*), érinti az összes többi szektort, ösz-
szekőt államokat, településeket és embereket, átível téren és időn:

³ *Vízviszonyok*: adott helyen érvényesülő, vízzel kapcsolatos körülmények összessége (vízkészletek – mennyiség, minőség, ökológiai állapot, árvízi fenyegetettség, belvív-elvezetési lehetőség, használtvíz elhelyezési lehetőség stb.)

- a hidrológiai és a közigazgatási határok általában nem esnek egybe;
- a vizekkel – felszíniek vagy felszín alattiak – való gazdálkodás iránti igény megjelenik mind globális, mind helyi szinten, és kiterjed az érintettek (köz- és magánszektor, nonprofit szervezetek, lakosság) legszélesebb körére, továbbá a döntés-előkészítésre, a vonatkozó közpolitikákra, a projektek megvalósítására;
- a vízszektor rendkívül tökeigényes, egyben monopoljellegű, fontos piaci kudarcokkal terhelt, amik elengedhetetlenül koordinációt igényelnek;
- a vízpolitika eredendően komplex, és szorosan összefügg más illetékességi területekkel, amelyek kritikusak a fejlesztés szempontjából, úgymint egészségügy, környezetügy, mezőgazdaság, energia, közlekedés, területi tervezés és regionális/vidékfejlesztés, a szegénység csökkentése;
- az országokon belül – eltérő mértékben – több igazgatási szint között oszlanak meg az erőforrást igénylő felelőségek és illetékességek, ami függőségeket hoz létre az egyes szintek között, és a fellépő fragmentáció kezelése jelentős koordinációs erőfeszítéseket igényel.

További – tudatosan csak ritkán számításba vett – sajátosságai a víz szektornak:

- a létesítményeinek rendkívül hosszú, akár évezredeké élettartama;
- nagy kiterjedésben változtat meg természeti viszonyokat;
- elbontásuk, feladásuk esetén nem állítható vissza maradéktalanul az eredeti állapot.

A társadalom minden tagja – valamilyen értelemben – gazdálkodik a vízzel és érdekelt a vízviszonyokban, ezért is *a víz eredendően konfliktusos közeg* (Somlyódy 2008). Annak érdekében, hogy az – egymásnak sokszor ellentmondó – érdekek érvényesítésének az eredője a közérdeknek feleljen meg, a „*vízgazdálkodásnak*”, mint szakágazatnak *központi tervező, szervező, szabályozó és végrehajtó szerepet kell játszania*. Ezt a szerepét a mindenkor kormányzat társadalom- és gazdaságpolitikájával, és más szakpolitikákkal összehangoltan kellene ellátnia, és viszont. Feladata, hogy a fenntartható vízgazdálkodás szempontjai a kormányzat és más szakágazatok politikájában (is) tükröződjének. Végül, de nem utolsó sorban, a lakosság és a gazdasági szereplők jogos igénye, hogy ismerjék a térségük (hatókörük) vízviszonyait, valamilyen módon és mértékig lássák annak stabilitását (például, ha egy gazdasági társaság olyan területre települ, ahol biztosított a vízellátása és biztonsága a vízkárokhoz szemben, akkor az a tevékenységének élettartama alatt is úgy legyen).

Mindezen tulajdonságok révén a víz egy időben senkié és mindenkié, közcélú, közérdekű. A vízviszonyokkal kapcsolatos közösségi érdekek érvényesítése egyre jobban felértékelődik, éppen ezért nem nélkülözheti a *szakpolitikán nyugvó hosszú távú tervezést*.

A vízügyi szakpolitikák a globálistól a helyiig szintenként *hierarchikusan egymásra épülő rendszert* kell, hogy alkossanak a víz földi körforgásának megszakíthatatlan láncolatában. Ez könnyen belátható a tengerbe ömlő folyók, vízfolyások, az azokat a vízgyűjtőn tápláló mellékfolyók és így tovább a legkisebb kisvízgyűjtők hajszalér rendszerén át a felszínen lefolyó víz, annak állapotváltozásaiig. Ebben a rendszerben a víz mindent összeköt, mindent továbbít, mindent integrál – a lehulló csapadéknak a levegőben megtett útjától az óceánokig.

Az összefonódás, az egymásra épülés igaz kell, hogy legyen a megvalósulás eszközrendszerére is. A *globális vízpolitika* főként stratégiai irányokban, ajánlásokban, önkéntes vállalásokon keresztül manifesztálódik, amelyek irányadóak lentebbi szintekre. A globális szintű szakpolitikát elsősorban nagy, átfogó megállapodások, együttműködések, monitoring, tudományos kutatások támogatják. A *regionális*, több vízgyűjtőre kiterjedő hajtóerőket, kihívásokat kezelő *vízpolitika* érvényesülését – és itt az Európai Unió jó példa – már az integráció jogszabályai teszik kötelezővé és a teljesülést finanszírozás is támogatja. A *vízgyűjtő szintű* (vagy országos) *szakpolitikában* az előbbieken (globális ajánlás, regionális kötelezés) túl már a közvetlen gazdasági, szociális és környezeti célok teljesítését szolgáló tervek, létesítmények (fejlesztés, fenntartás, üzemeltetés) igazgatás, mindezek szervezetrendszere és finanszírozása megjelenik. Nyilvánvaló, hogy ennek a bonyolult rendszernek a koherenciája, felépítése és működtetése rendkívül kiterjedt *nemzetközi együttműködést* igényel.

2. A vízpolitika történeti fejlődése

2.1. A globális és EU-s vízpolitika kialakulása

2.1.1. A globális vízpolitika

Az élelmiszer, az energia és a víz egymással kölcsönhatásban levő hármában, az úgynevezett „megatrendek” sorában a víz a 20. század közepe óta az egyik legfontosabb globális kérdéssé kezd válni. Földünk édesvíz készlete állandó, de ha egy főre vetítjük, a fogyás drámai. Az elmúlt negyven évben a 13 ezer m³/fő/év globális átlag 5 ezerre csökkent. A népesedési folyamatok és a klímaváltozás globális vízválsággal fenyegetnek, ami egyesek – sok tekintetben megalapozott – véleménye szerint már itt van. Mindez rendkívüli kihívás elé állítja a víz és az emberiség viszonyát, de ez a felismerés lassan bontakozott ki.

Jellegetes példa, hogy a *Római Klub* 1972-es „*The Limits To Growth*” (*A növekedés határai*) című nagy hatású *globális fejlődési modellje* még nem foglalkozott nevesítve a vízzel a korlátos erőforrások között. Talán azért hozzájárult ahhoz, hogy a szűkebb szakmai körökben elkezdett megfogalmazódni a víz, mint globális dilemma: az *ENSZ Mar del Platai konferenciája* (1973) az *integrált vízgazdálkodás* globális szintű követelményének első megfogalmazója lett.

**Példák jelentős vízgazdálkodási kérdésekkel foglalkozó rendezvényekre
ENSZ szervezetek köréből:**

– UNESCO Kormányközi Hidrológiai Program (Intergovernmental Hydrological Programme IHP), 1975-ben alakult, felismerve az 1965 – 1975 közötti „Hidrológiai Évtized” hasznát, és továbbvitelének szükségességét. Feladata: kutatás, vízmenedzsment, oktatás, kapacitás fejlesztés koordinációja helyitől globális szintig. Magyar szakemberek igen jelentős aktivitást fejtettek ki a létrejöttében és működésében. Magyarország tagja a 2021 – 2025 közötti Kormányzó Tanácsnak.

– FAO (Élelmiszerügyi és Mezőgazdasági Világszervezet) öntözés és a vízrendezés (tágabban a víz) szerepe az élelmiszer termelésében, nagyszámú magyar szakember vett részt a világ minden táján FAO projektekben szakértőként.

– WMO (Meteorológiai Világszervezet) Fő tevékenység a meteorológia és a légkörfizika globális szintű gyakorlati és tudományos kutatásának koordinációja. A víz földi körforgásához kapcsolódva vízügyi kérdésekkel is foglalkozik. A Hidraulikai Bizottságnak 1984 – 1993 között magyar vezetője volt.

– WHO (Egészségügyi Világszervezet) – egészséges vízellátás és szennyvíz-elvezetés (2 milliárd ember nem iszik egészséges vizet...)

– UNEP- az ENSZ Környezetvédelmi Programja 1972-ben lett alapítva.

Szakmai szervezetek köréből:

– *Víz Világtanács* (World Water Council, WWC) – fő célja a vízre irányuló globális törekvések integrálása. 9 nagy hatású Víz Világforumot rendezett.

– *Nemzetközi Öntözési és Vízrendezési Szövetség* (International Commission on Irrigation & Drainage, ICID) – nevében a lényege.

– *Víz Világpartnerség* (Global Water Partnership, GWP) az integrált vízgazdálkodás egyik fő szószólója, jelentős magyar közreműködéssel.

– *Természetvédelmi Világszövetség* (International Union for Conservation of Nature, IUCN) – a vízi élővilág megőrzése.

– *Európai Víz Egyesület* (European Water Association, EWA) – európai vízpolitika.

Megjegyezzük, hogy a VITUKI, mint magyar közreműködő intézmény megszűntetésével tevékenységünk a nemzetközi szakmai szervezetekben szinte teljesen elsorvadt. Az egyetemi szféra próbálkozik a részvétellel, de ennek is súlyos finansziális korlátjai vannak. E tevékenység újraélesztése a nemzetközi aktivitásunknak jelentős feltétele.

Mára sok tucatnyi különböző szervezet (az ENSZ égisze alatt, kontinentális, vagy regionális együttműködés részeként, NGO-k, civil kezdeményezések, tudományos projektek formájában) foglalkozik a globális vízgazdálkodással. A közöttük létrejövő együttműködések, hálózatok szinte számtalanok, alig-alig áttekinthetőek, általában nagy konferenciákon jelennek meg.

Ebbe a sorba illeszkedik Áder János, akkori köztársasági elnök által kezdeményezett három *Budapesti Víz Világtalálkozó* (2013., 2016., 2019). Közülük különösen a 2013. évinek volt fontos szerepe abban, hogy az *ENSZ Fenntartható Fejlődési Céljai* (az SDG-k) közé dedikáltan bekerült a vízgazdálkodás.

Számos jelentős nemzetközi megállapodás is köthető az ENSZ-hez, közülük számunkra igen fontos a *határokat átlépő vízfolyások és nemzetközi tavak védelmére és használatára vonatkozó egyezmény* (Helsinki Konvenció 1992). Operatív irányítója az ENSZ EGB által működtetett Határvízi Egyezmény Integrált Vízgazdálkodási Munkacsoport (IWRM), amiben hazánk igen aktívan vesz részt.

Döntő fontosságú felismerésként jelent meg a vízpolitikákban a *vízi ökoszisztémák* kérdésköre, amit támogat az *Egyezmény a nemzetközi jelentőségű vizes élőhelyekről, különösen, mint a vízimadarak élőhelyeiről* (Ramsari Egyezmény 1971).

Az ENSZ Gazdasági és Szociális Tanácsa által 2013-ban elfogadott „a 2015 utáni fejlődés menetrendje” (Post-2015 Development Agenda) értelmében az új célok kidolgozására egy minden tagország előtt nyitott munkacsoport alakult. *A munkacsoport egyik társelnöke hazánk képviselője lett, ezzel elévülhetetlen érdemeket szereztünk a következő fejlesztési időszak céljainak a kidolgozásában.* A testület tevékenysége az átfogó, új keretrendszer összetettségét szem előtt tartva járult hozzá az egyetemes érvényű fenntartható fejlődési célok kidolgozásához. Mindhárom hagyományos – gazdasági, szociális, környezetvédelmi – fenntarthatósági pillér helyet kapott a célok között. Megjelentek olyan horizontális témák is, mint a jó kormányzás, a jog, az elszámoltathatóság, az átláthatóság, az emberi jogok, a béke és a biztonság.

Az ENSZ Fenntartható Fejlődési Céljai (Sustainable Development Goals – SDG) 17 célt és 169 alcélt tartalmaznak.

SDG: 17 cél a világunk megváltoztatására

1. A szegénység valamennyi formájának felszámolása mindenhol
2. Az éhezés megszüntetése, az élelmezés-biztonság és a jobb táplálkozás megteremtése, valamint a fenntartható mezőgazdaság támogatása
3. Az egészséges élet és jólét biztosítása minden generáció valamennyi tagjának
4. Az általánosan elérhető és méltányos, minőségi oktatás, valamint az élethosszig tartó tanulás lehetőségeinek megteremtése mindenki számára
5. A nemek egyenlőségének megvalósítása, minden nő és lány társadalmi szerepének megerősítése
6. ***A vízhez, a szanitációhoz történő hozzáférés és fenntartható használat biztosítása mindenki számára***
7. Megfizethető, megbízható, fenntartható és modern energiához való hozzáférés biztosítása mindenki számára

8. Tartós, inkluzív és fenntartható gazdasági fejlődés, teljes és hatékony foglalkoztatás és tisztességes munka megteremtése mindenki számára
9. Ellenállóképes infrastruktúra kiépítése, az inkluzív és fenntartható iparosítás támogatása és az innováció ösztönzése
10. Az országok közötti és az országokon belüli egyenlőtlenségek csökkentése
11. A városok és emberi lakóhelyek befogadóvá, biztonságossá, ellenállóvá és fenntarthatóvá tétele
12. Fenntartható fogyasztási és termelési rendszerek kialakítása
13. Sürgős lépések megtétele a klímaváltozás és hatásainak leküzdésére elismerve, hogy a tárgyalásoknak az éghajlatváltozásra adandó globális válaszok tárgyalásainak elsődleges nemzetközi kormányközi fóruma az UNFCC
14. Az óceánok, tengerek és a tengeri erőforrások megőrzése és fenntartható használata a fenntartható fejlődés érdekében
15. A szárazföldi ökoszisztémák fenntartható használatának védelme, visszállítása és támogatása, az erdők fenntartható használata, az elsivatagosodás leküzdése, a talajromlás megállítása és a pusztulás visszafordítása, és a biológiai sokféleség további csökkenésének megállítása
16. Békés és befogadó társadalmak megteremtése a fenntartható fejlődés érdekében, az igazságszolgáltatáshoz való hozzáférés biztosítása mindenki számára és a hatékony, elszámoltatható és mindenki számára nyitott intézményi háttér kiépítése minden szinten
17. A végrehajtás eszközeinek megerősítése és a fenntartható fejlődés megteremtéséhez szükséges globális partnerség újjáélesztése

Az SDG-k 6. fejezetét képező *vízgazdálkodási cél* részét képezi további hat alcél:

6.1. 2030-ig egészséges körülmények között mindenki jusson hozzá biztonságos és megfizethető ivóvízhez.

6.2. 2030-ig mindenki jusson hozzá kielégítő szintű és méltányos szanitációhoz és higiéniahoz, ne kelljen nyilvános körülmények között végezni a szükségét senkinek, különös tekintettel a nők, gyermekek és a sérülékeny társadalmi csoportok igényeire.

6.3. 2030-ig a vízminőség javítása szennyezés-csökkentés, a veszélyes anyagok és kemikáliák lerakásának megszüntetése, illetve kibocsátásának minimalizálása révén; globális szinten a nem tisztított szennyvíz arányának felezése és az újrahasznosított víz jelentős növelése.

6.4. 2030-ig minden ágazatban a vízhatékonyág jelentős növelése a vízhiány problémájának kezelése érdekében, a vízkivétel és -szolgáltatás fenntarthatóvá tétele, valamint a vízhiánytól szenvedő emberek számának jelentős csökkentése.

6.5. 2030-ra az integrált vízgazdálkodás megvalósítása minden szinten, beleértve adott esetben a határokon átívelő együttműködést is.

6.6. 2020-ra részesüljenek védelemben a vízi ökoszisztémák, beleértve a hegyeket, erdőket, vizes területeket, a folyó- és állóvizeket, valamint a felszín alatti vízáradókat.

A globális vízcélok megvalósítása érdekében szükséges eszközöket az SDG-k részének tekintik, ezek az alábbiak:

6.a. 2030-ra a nemzetközi együttműködés és a kapacitásfejlesztés erősítése a fejlődő országok számára a vízzel és szanitációval kapcsolatos tevékenységek és programok körében, beleértve a csapadékvíz-begyűjtéssel, sótalanítással, vízhatékonysággal, szennyvíztisztítással, -visszaforgatással és -újrahasznosítással kapcsolatos technológiákat.

6.b. A helyi közösségek részvételének támogatása és erősítése a vízgazdálkodás és a szanitáció javítása érdekében.



Fontos rámutatni, hogy a vízirányú célok alapvetően határozzák meg a többi 16-ot, *a vízcélok teljesítése nélkül egyik cél sem teljesülhet*. Ki kell emelni a 6.5. alcél kulcsfontosságú kifejezését, miszerint *integrált vízgazdálkodást* kell megvalósítani. Okkal feltételezzük, hogy ez a kifejezés fontos hajtóerőként jelent meg az ENSZ magyar elnökség⁴ alatti, 2023. évi Vízkonferencia tematikájában, amelynek alapján remélhető, hogy eljutunk egy kellő konkrétságú globális vízügyi szakpolitikához.

Az ENSZ 2023. évi Vízkonferencia kilenc pontos akciótérve:

1. A klíma- és vízpolitikák integrálása.
2. Globális vízügyi információs rendszer létrehozása.
3. Korai riasztó rendszer az egész világra kiterjesztve.
4. Az élelmiszer termelés, az energiatermelés vízfelhasználási ütemének csökkentése.
5. A víz gazdaságtanának bővítése.
6. Globális vízügyi oktatási hálózat.

⁴ Az ENSZ Közgyűlés elnöke a 2022–2023 ülészakban *Körösi Csaba*, magyar diplomata volt, korábban az SDG-t kidolgozó ENSZ nyílt munkacsoport társelnöke.

7. Határon átnyúló együttműködés.
8. Alapvető intézményi reform az ENSZ vízügyi irányításában.
9. Kormányközi áttekintés 2025-ben.

Külön fel kell hívni a figyelmet az 1. pontban szereplő klíma- és vízpolitikák integrálására, mert a 2015. évi párizsi klíma-megállapodás alig foglalkozott a víz területén szükséges alkalmazkodási lépésekkel. Az ENSZ legutóbbi klímapolitikai globális konferenciáján (COP27 Sharm el Sheikh) viszont már felvetődött a klíma és a víz politikák integrálása, várható, hogy ez a folyamat a Dubaiban rendezendő COP28-on tovább fog mélyülni (Reich 2023).

Figyelmet érdemel a vízpolitikák új megközelítése, a vízbiztonság fogalmán keresztül, ami globális szinten is egyre inkább előtérbe kerül (Ijjas et al. 2017). A vízbiztonság: „a társadalom képességei az életfenntartáshoz, az emberi jóléthez és a társadalmi-gazdasági fejlődéshez szükséges mennyiségű és elfogadható minőségű víz fenntartható biztosításához, valamint a vízszennyezés és a víztől függő katasztrófák elleni védekezésre és az ökológiai rendszerek megőrzésére béke és politikai stabilitás viszonyai között” (UN-WATER 2009).

A vízbiztonságnak ebben a definíciójában a társadalom képességeit (rezilienciaként értelmezve) az alábbi tényezők jelenítik meg, amelyek mind az integrált vízgazdálkodás és az ahhoz adekvát intézményrendszer szükségességét húzzák alá, azaz

- a politikai akarat és bölcs kormányzás (ide értve a kellő finanszírozást, ésszerűen megosztott teherviselést is);
- a fejlődő tudás és képességek;
- a partnerség, a társadalmi párbeszéd, annak gyakorlata, technikái.

Olyan nagy tekintélyű szervezetek adtak közre a világ vízgondjait a vízbiztonság fogalmán keresztül vizsgáló elemzéseket, mint a fentebb említett GWP („Stratégia a vízbiztonságos világgért 2014–2020”), az OECD („Jobb politikákat a jobb életért 2013”), vagy a World Economic Forum (WEF Globális Kockázati Jelentése 2016).

Itt jegyezzük meg, hogy magyar politikusok és szakemberek számottevő szerepet játszottak és játszanak a globális vízpolitika színpadán. Köztük említhetjük Áder Jánost, Bogárdi Jánost, Körösi Csabát, Szesztay Károlyt, Szöllösi-Nagy Andrást, Charlie Vörösmartyt és még sokan másokat.

2.1.2 Az EU-s és regionális vízpolitika

Az európai szintű vízgazdálkodási szakpolitikáról lényegében ugyanaz mondható el, mint a globálisról, azaz, hogy fokozatosan bontakozott ki az egységes, kifejtett szakpolitika szükségessége (bár, mint látni fogjuk, az EU előbb lépett és előbbre tart e tekintetben).

A történelem folyamán különböző európai és Duna-medencei nagypolitikai események, elképzelések szinte mindegyike érintett vízügyeket. A Duna nemzetközi vízi úttá nyilvánításának a kérdése például az 1814-15 években zajlott *bécsi kongresszusig* vezethető vissza, míg 1948-ban a Belgrádi Egyezményben realizálódott mai formájában a budapesti székhelyű *Duna Bizottság* megalakulásával. Az európai háborúkat lezáró szerződések is, illetve az utánuk bekövetkező események számos vízgazdálkodási vonatkozást rejtenek. Ilyen például a *Versaillesi béke* Rajnára vonatkozó, Németországot sújtó feltételei, amelyek később a francia–német kiegyezés egyik kiindulópontjává váltak. A *Trianoni szerződésben* pedig az egységes vízföldrajzi képződményt alkotó Kárpát-medence határokkal való megosztását, szinte azonnal kellett követnie a határvízi megállapodások megkötésének. Előzménynek tekinthető a *Duna-Alpok*, valamint a *Duna-Adria együttműködés* is.

A határvízi megállapodásokról

Valamennyi szomszédunkkal van működő határvízi megállapodásunk, ezek időről időre megújítva ma is funkcionálnak. A természeti-fizikai kényszer, nem kevésbé az érintett szakembergárda azonos tudásbázisa és a víz iránti elkötelezettsége révén a vízgazdálkodási együttműködésünk a szomszédos országokkal általában jobb volt, mint az általános politikai viszonyok – *a víz összeköt!* – ami igaz még akkor is, ha esetenként az együttműködésre politikai nyomás nehezedett (például a román relációban). A határvízi megállapodások az EU vízpolitikájának az eredményeként számunkra igen pozitívan alakultak: különösen, hogy a szűk határvízi sávból kiléptek a vízgyűjtő egészére kiterjedő információcserére, a vízgyűjtő-gazdálkodási tervek (VGT-k) és az árvízkezelés-kezelési tervek (ÁKK-k) kötelező – bár nem mindig tökéletesre sikerülő – összehangolására.

Az Európai Unió 1993. évi megalakulásának pillanata óta foglalkozik, a vízügyekkel a környezetvédelem kiterjedt intézményi és finanszírozási rendszerének részeként. Magyarországra nézve ez két síkon jelent meg:

- Az egyik a vízügyi infrastruktúra felzárkóztatása (ivóvíz ellátottság, ivóvíz minőség, szennyvízelvezetés, kezelés – határidős derogációs megállapodások a vonatkozó EU követelmények alól); ez most nem része a tárgyunknak.
- A másik azok az irányelvek, amelyekben az *EU vízpolitikája* manifesztálódik, hazai tekintetben mind a felkészülési időszakban, mind a csatlakozásunk, 2004. május 1. óta.

Az EU számos szakpolitikája hat közvetlenül a vizekre (például az *EU Klímastratégiája* 2019) de természeténél fogva a környezetvédelem tárgykörében kezelt vízpolitika a hangsúlyos, és ezt három felismerés határozza meg.

- Az elmúlt másfél évszázad súlyos károkat okozott Európa vizeinek állapotában, különösen a vízi élővilágban. Létszükséglet a romlás megállítása, illetve a helyreállítás – lényegében ez a felismerés indította el az *EU átfogó vízpolitikai tervezését*.

- Az elmúlt évtizedek nagy árvizei súlyos károkat okoztak és okoznak ma is egész Európában. A szembeszállás velük csak akkor lehet hatékony, ha az közösen, vízgyűjtőre orientáltan történik. Ez a *vízre irányuló stratégiai tervezés kiterjesztése*, kilépés a jó állapot elérése által dominált keretek közül.

- A harmadik jelentős kényszer az EU vízpolitikájának alakulásában a tagállamok által összehangolt, lehetőleg egységes probléma-azonosítására, összehozható intézkedési tervekre és monitoringra van szükség.

1995 júniusában az Európa Tanács és az Európa Parlament Környezeti Bizottsága az Európai Közösségek vízügyi politikája alapos felülvizsgálatának szükségességét vetette fel. Ennek hatására készült el az az előterjesztés, ami alapján az EU Víz Keretirányelve megszületett 2000-re, hosszú előkészítő munkával, vitákkal, párbeszédekkel (*Correira 1998, Ijjas-Szlávik 2000, Szlávik-Ijjas 1998, 2000*).

EU Víz Keretirányelv. Az Európai Parlament és a Tanács 2000/60/EK irányelve a vízpolitika terén a közösségi fellépés kereteinek meghatározásáról.

A *Víz Keretirányelv (VKI) célja*, hogy a felszíni vizek jó ökológiai és kémiai, illetve a felszín alatti vizek jó kémiai és mennyiségi állapotának vagy potenciáljának elérése és fenntartása. Emellett a következő általános célokat is kitűzi:

- a vízi és vizes élőhelyek romlásának megakadályozása, védelme, állapotuk javítása;
- a fenntartható vízhasználat elősegítése a hasznosítható vízkészletek hosszú távú védelmével;
- a vízminőség javítása a szennyezőanyagok kibocsátásának csökkentésével, a veszélyes anyagok fokozatos kiiktatása;
- a felszín alatti vizek szennyezésének fokozatos csökkentése és további szennyezésük megakadályozása;
- az árvizek és aszályok kedvezőtlen hatásainak mérséklése.

Magyarország szempontjából döntő jelentőségű, hogy a VKI a vízgyűjtőkön való együttműködést jogszabályi kötelezettséggé tette (lásd fentebb a határvízi megaállapodásokról szóló keretes írást), hiszen vizeink 95%-a határainkon túl ered, kiterjedtségünk rendkívüli, elemi érdekünk a vizekkel kapcsolatosan felettünk történtek ismerete, illetve ezek lehető befolyásolása.

Vízfolyások és állóvizek esetén a jó ökológiai és kémiai állapot vagy potenciál, a felszín alatti vizeknél a jó kémiai és mennyiségi állapot elérésének határideje 2015 volt, amely kellően indokolt esetben 2021-ig, majd 2027-ig

meghosszabbítható lett. A VKI-t a (221/2004. (VII. 21.) Kormányrendelet ültette át a hazai jogrendbe. Eszközeként *Vízgyűjtő-gazdálkodási Tervet (VGT)* kell készíteni, és azt hatévenként felülvizsgálni (lásd a 4.3.2 fejezetet). Az egyes országok VGT-it a Duna vízgyűjtő-kerületre az ICPDR⁵ integrálja (*ICPDR 2021*).

Sajátos szerepük van a vízpolitika fejlődésében a célzottabb, úgynevezett „*leányirányelveknek*”, ilyenek a felszín alatti vizekről szóló irányelv, az ivóvíz-irányelv, a fürdővizekről, a nitrátokról, a települési szennyvíz kezeléséről, a környezetminőségi előírásokról szóló irányelvek. Ezek nagy része a VKI előtt már létezett, és hozzájárult a VKI szükségességének a felismeréséhez, ahhoz, hogy a VKI ernyője alatt hatékonyabbá válhatnak. Ma is támogatják a VKI célkitűzéseit. **Árvízi kockázatkezelés.** Az Európai Parlament és a Tanács 2007/60/EK irányelve az árvízi kockázatok felméréséről értékeléséről és kezeléséről.

Az *Árvíz Irányelv (ÁKI)* célja, hogy meghatározza az árvíz kockázatok értékelésére és kezelésére irányuló tevékenységek kereteit, az emberi egészségre, a környezetre, a kulturális örökségre és a gazdasági tevékenységre gyakorolt káros következmények csökkentése érdekében. Az ÁKI önálló megjelenése tükrözi az EU vízpolitikájának a fejlődését, szemléleti változását, nevezetesen azt a felismerést, hogy a vízkárelhárítás gazdasági és szociális céljait nem szabad alárendelni a vízállapotoknak, bár azokkal összhangban kell megvalósulni.

Az *Árvízi Irányelv* alapján a tagállamoknak előzetes *árvíz kockázati értékelést* kell végezni, majd *árvízveszélytérképeket, árvíz kockázati térképeket* és *árvíz kockázat-kezelési terveket (ÁKK)* kell készíteniük. Eljárást alakítanak ki a nemzetközi vízgyűjtők esetében alkalmazandó transznacionális hatású intézkedések értékeléséhez használandó elemzésekre. Nemzetközi vízgyűjtő kerület esetében bemutatják a koordinációs folyamatot.

Az árvíz kockázat-kezelési tervekbe a fenntartható területhasználati gyakorlatok támogatását, az árvízviisszatartás javítását, valamint bizonyos területek árvízi események esetén történő ellenőrzött elárasztását is fel lehet venni.

⁵ A *Duna Védelmi Nemzetközi Bizottság* (International Commission for the Protection of the Danube River, ICPDR) egy transznacionális szervezet, amely a Duna Védelmi Egyezmény végrehajtására jött létre. Az ICPDR formálisan a Duna Védelmi Egyezményben részes valamennyi szerződő fél delegációiból áll, de keretet teremtett más szervezetek csatlakozására is. 2000-ben az ICPDR szerződő felei az ICPDR-t jelölték ki az EU Víz Keretirányelv (VKI) határokön átnyúló vonatkozásai végrehajtásának platformjaként. A VKI sikeres végrehajtása ezért egyértelműen kiemelt helyen szerepel a Duna vízgyűjtő-kerület országainak politikai napirendjén. 2007-ben az ICPDR felelősséget vállalt az EU árvízvédelmi irányelvének a Duna vízgyűjtőjén belüli végrehajtásának koordinálásáért is.

A tagállamok biztosítják, hogy a teljes egészében a Közösség területén fekvő vízgyűjtőkre a vízgyűjtő kerület szintjén összehangolt egyetlen, egységes árvíz-kockázat-kezelési terv vagy árvíz-kockázat-kezelési tervcsomag készüljön.

Említést érdemel, hogy az Árvíz Irányelvet megalapozó „Árvízvédelmi jó gyakorlat útmutató” kidolgozásában magyar szakértők, a hazai árvízvédekezés tapasztalataival vezető szerepet játszottak.

Az egyes országok ÁKK-it a Duna vízgyűjtőre ugyancsak az ICPDR integálja (ICPDR 2021). A tervezés ciklusa illeszkedik a VGT-hez, ugyancsak hat évenkénti (Bálint et al. 2023).

Az Árvíz Irányelvet a 178/2010. (V. 13.) Kormányrendelet ültette át a hazai jogrendbe. Az ennek alapján készülő *Árvíz-kockázat kezelési terveket* lásd a 4.3.3. fejezetben.

A VGT és az ÁKK időbeli hatályának összehangolása lehetőséget teremt a vizek állapotáról és a vizeket érintő terhelésekről rendelkezésre álló információk együttes értékelésére. Ugyancsak biztosítja, hogy olyan intézkedési programok készüljenek, amelyek a jó állapot elérésére és az árvíz-kockázat csökkentésére egyaránt törekszenek, kihasználva a szinergiákat.

Regionális együttműködések

A VKI megalkotásának egyik fontos kezdeményezése volt a világtengerek védelme, amivel közvetlenül is kapcsolódik a globális vízpolitikához. Jelentőségét nem lehet túlbecsülni, időszerűségét is igazolják a mikro-műanyagok problémái, a hatalmas úszó hulladékszigetek, a degradálódó vízi életközösségek. A VKI egyik kulcsfogalma: a „*vízgyűjtő kerület*” éppen a tengerbe torkolló vízfolyást fejezi ki, erre a területre kell készíteni a VGT-t. Ezért kell a mi VGT-inket tulajdonképpen részvízgyűjtőre készültnek tekinteni, amiket a Fekete-tengerbe torkoló Duna vízgyűjtő tervébe kell integrálni.

A tengervizek védelmét Európában négy *nemzetközi együttműködési struktúra* („*regionális tengeri egyezmény*”) szabályozza, melyek a közös vízterületekkel rendelkező tagállamok és szomszédos országok között jöttek létre:

- az Atlanti-óceán észak-keleti körzete tengeri környezetének védelméről szóló, 1992-es *OSPAR egyezmény*;
- a Balti-tenger térségéről szóló, 1992-es *helsinki egyezmény* (HELCOM);
- a Földközi-tengerrel kapcsolatos, 1995-ös *barcelonai egyezmény* (UNEP-MAP);
- valamint a Fekete-tengerrel kapcsolatos, 1992-es *bukaresti egyezmény*.

Az EU-ban számos regionális együttműködés zajlik nemzetközi (diplomáciai) rangú *folyóvízgyi bizottság* keretében:

- a *Rajna Védelmi Bizottság* (International Commission for the Protection of the Rhine – ICPR) 1950-ben alakult;
- a *Nemzetközi Száva Bizottság* (International Sava River Basin Commission – ISRBC);
- a *Nemzetközi Odera Védelmi Bizottság* (International Commission on the Protection of the Oder against Pollution – ICPO);
- az 1994 évi Szófiai Egyezményrel létrejött *Duna Védelmi Bizottság* (ICPDR).

Ez utóbbi nyilván a szempontunkból a legfontosabb, különös tekintettel arra, hogy

- az ICPDR összegzi a Duna vízgyűjtő egészének a szintjére a VGT-ket;
- az ICPDR Dunára irányuló tevékenysége kiterjed a vízgyűjtőre, benne arra, hogy 2004-ben létrejött a Tisza Csoport, amelynek a célja a Tisza vízgyűjtőhöz kapcsolódó, vízminőségi és -mennyiségi (vízgyűjtő-gazdálkodási) feladatok nemzetközi szinten történő koordinálása. A Tisza csoportban részt vesz Ukrajna is, bár nem EU tag⁶. A Tisza hazai vízgyűjtőjének a jelentőségét mutatja, hogy vízgondjaink jelentős része az Alföldön van.

A 2.1. fejezetet összegezve és hazai szempontból áttekintve megállapíthatjuk, hogy *Magyarország eddig is aktív, hatékony résztvevője volt mind a globális mind az európai vízpolitikák alakításának. Elkötelezettségünk lehetőségessé, diplomáciai és külgazdasági érdekeink szükségessé teszik, hogy továbbra is részesei legyünk ezeknek a folyamatoknak, a kellő (főként finanszírozási) feltételek megléte esetén.*

2.2. A magyarországi vízpolitika kialakulása

Hazánk vízviszonyait, a vizekre irányuló társadalmi-gazdasági igényeket, lehetőségeket és tevékenységet alapvetően a földrajzi helyzetünk határozza meg. *Vízföldrajzi adottságainkat egyrészt a jelentős viszonylagos előnyök, és a súlyos kiszolgáltatottság ellentétpárja jellemzi, ami a Kárpát-medence páratlan vízrajzi egységében, illetve politikai határokkal való megosztottságában gyökerezik.*

Országunkban az egy főre jutó vízkészlet az egyik legnagyobb a kontinensen, ugyanakkor a csapadékból származó saját felszíni vízkészletünk a legkisebb. Felszíni vízhálózatunk az igényekhez képest ritka. Jól megfigyelhető, hogy a szociálisan elmaradott, szegénységgel sújtott térségek általában egybeesnek azokkal a területekkel, ahol nehezebb a vízhez való hozzáférés (például Nógrád, Somogy, Baranya dombvidéki, aprófalvas területei). Kiváló minőségű és bőséges felszín alatti vizekkel rendelkezünk mind ivóvíz-ellátási, mind gyógyászati

⁶ A tiszai nemzetközi együttműködés jelentős előzménye a *Tisza-völgyi ötoldalú vízvédelmi egyezmény* is (1982).

és üdülési célra. Nagy területű, értékes vizes élőhelyeink vannak, de a vizeink ökológiai állapota (főként a felszínieké) közepesnek mondható, még elmarad a VKI szerint elvárt „jó állapottól”.

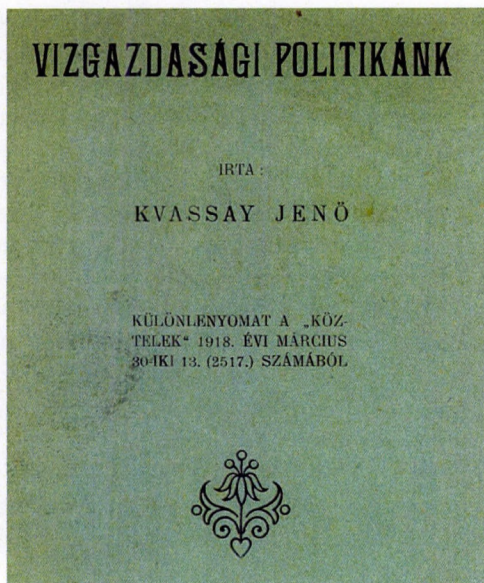
A medence-jelleg miatt az árvizek által fenyegetett területeink aránya Európában a legnagyobb. Termőföldjeink közel fele belvízjárta, amiben az adottságainkon túl szerepe van a kedvezőtlen földhasználatnak, agrotechnikának és az EU – e szempontból káros – földalapú támogatásainak. Az ország klimatikus adottságai miatt nagy az aszályveszély. A csapadék szeszélyes eloszlása növeli a mezőgazdaság kockázatait, ami jelentősen csökkenthető az egyben hozamnövelést is jelentő, ma még sajnálatosan alacsony mértékű öntözéssel.

Az integrált vízgazdálkodási tervezés eszmei csírái a 19. század elején *Vedres István* és *Beszédes József* munkásságában jelentek meg először. Ezek a csírák bomlanak ki *gróf Széchenyi István Tisza-völgyi fejlesztési koncepciójában*. Ő az, aki a politikai és kulturális, valamint a gazdasági és természeti tényezők összefüggéseire épülő rendszerében először határozza meg a vízgazdálkodás szerepét és feladatait az ország társadalmi-gazdasági fejlesztésében – *mondhatni ma is korszerű, integrált vízgyűjtő szemlélettel!*

Gr. Széchenyi István a Tiszavölgyről (1846)

„Tiszavölgy alatt én nem csak a Tisza ágját értem és azon tért, melyre a kicsapongó Tisza árja terjed, de mindazon folyók és vizek ágyait és kiöntési lapályait is, melyek a Tiszába omlanak”.

Kvassay Jenő a hazai polgári vízügy létrehozója, vezetője és tudósa gyakorlati tevékenysége során 10-20 évre szóló vízrendezési, öntözési, vízerő-hasznosítási, folyószabályozási és víziút-fejlesztési javaslatokat dolgozott ki, amit az 1885-ben elfogadott *vízjogi törvény* foglalt igazgatási keretbe. Ő az első, akinél *expressis verbis megjelenik a vízgazdálkodás, mint szakpolitika* az 1913-ban közreadott *„Vízgazdasági politikánk”* formájában. Nagy valószínűséggel ez világszinten is kuriózum, amit a már említett Kárpát-medencei fekvésünk kényszerített ki.



Hivatali utóda, *Sajó Elemér* szembesült avval a dilemmával, hogy a Trianoni szerződés feldarabolta az addig egységes vízgyűjtőket (hiszen például a Tisza teljes vízgyűjtője, a forrásterülettől a titeli Duna torkolatig, korábban Magyarország területén feküdt) és ehhez kellett áthangolni a terveket, nem kevésbé azt, hogy az ország talpra állításához miként járulhat hozzá a víz. Közreadta az „*Emlékirat vizeink fokozottabb kihasználása és újabb vízügyi politikánk megállapítása tárgyában*” (Budapest, 1931) című kerettervét⁷. Ezt további három egyre konkrétabb, egyre komplexebb *vízgazdálkodási keretterv* követte (1954, 1965, 1984).

A kerettervezés

Az 1954-ben elkészült *I. vízgazdálkodási keretterv* fölvezolta a várható igények kielégítésének műszaki módzatait, és meghatározta a vízgazdálkodási tervezés fejlesztésének feltételeit. Az elkészült dokumentum csak vázlat, a Keretterv továbbfejlesztésének – és természetesen a vizeinkkel való gazdálkodásnak – elsőrendű feltétele hidrológiai ismereteink bővítése.

A (II.) Országos és Területi Vízgazdálkodási Keretterv (1965) tervezése során az ország minden területén megvizsgálták az évtizedekre vélelmezett valamennyi vízgazdálkodási feladat megoldásának műszaki lehetőségét, és meghatározták a megvalósításához szükséges eszközöket. Kiemelkedő szerepe volt a tervnek a vízellátás fejlesztésében. A terv megalapozta a tározó építési programot. Ez a Keretterv a merev központi irányítás igényét kielégítő minta lett, és az is maradt.

A '80-as évek elejére megerősödött az a felismerés, hogy a távlati tervezésben nem a feltételezett célállapotok megvalósításának módzatait kell megfogalmazni, hanem a fejlődés lehetséges útjait feltárni. A figyelem egyre inkább a társadalmi-gazdasági és természeti folyamatok közötti összefüggéseknek és a makro-folyamatok befolyásolhatóságának feltárására irányult. Egyértelművé vált, hogy meg kell teremteni az ágazatközi – kétirányú – információáramlás, valamint a társadalmi érdekérvényesítés intézményét. Ennek az okfejtésnek lett az eredménye a keretterv szerepére és jellegére vonatkozó új koncepció, aminek érvényesítésére a III. Keretterv (1984) készítése során tettek kísérletet (*Orlóci* 1989).

A hazai vízipolitikát jelentősen befolyásolták – európai irányba ösztökélték – a rendszerváltozást, majd a csatlakozásunkat megelőző, előkészítő folyamatok. Közöttük a legjelentősebb a *PHARE Program* volt, aminek a keretében az Európai Unió a gazdasági-társadalmi szerkezet-átalakítási folyamatokat támogatta

⁷ *Keretterv*: lehetőségi terv, ami széles körben feltárja azokat a tennivalókat, amelyek a vizek hasznosítását és/vagy azok kártételei elleni működést szolgálják. Nem feltétlenül ad hozzá időbeli ütemezést, de igen fontos feladata az egyes beavatkozások közötti összhang megteremtése.

a közép-kelet-európai régióban. Ezen belül a környezetvédelmi fejlesztésekre Magyarországnak nyújtott PHARE-támogatás mértéke összességében meghaladta a 100 millió eurót. Nem áll rendelkezésünkre összesítés a megépült vízlétesítményekről, de számos ilyen készült (például az észak-pesti szennyvíztisztító telep hatékonyságának a növelésére). Nagy jelentőségű a PHARE szerepe az EU felkészülési folyamatában, azzal, hogy a támogatást elsősorban a *közösségi vívmányok (Acquis communautaire)* átvételének elősegítésében határozták meg, benne a VKI-ra való felkészülést (Tóthné Pálfi Katalin 2007).

A VKI és a PHARE Projektek

A VKI hazai megismerését számos mintaprojekt támogatta, köztük több PHARE-projekt. Ezek keretében vízminőség-kárelhárítási tervek készültek, védelmi eszközöket és felszereléseket vásároltak. Két nagyszabású felmérés keretében 2005-ben megvalósult a felszíni vizek ökológiai monitoringja, valamint a felszín alatti vizek kémiai állapotfelmérése. Európai színvonalú képzést tartottak a VKI végrehajtásában érintett szakértők számára. Lezajlott a vízhasználat gazdasági elemzési rendszerének, módszertanának kifejlesztése, a társadalmi részvétel támogatása a vízügyi információk központok létrehozásával.

A rendszerváltozást követően több tanulmány született, közöttük „első fecseként” 1992-ben a *Vízkárelhárítási Stratégia*, ami új alapokra helyezte az addigi egyoldalú (bár korábban is sok tekintetben sikeres) ár- és belvízvédekezés fogalomrendszerét. Az egységes, integrált szakpolitika hiánya azonban csak a 2000-es évek elejére vált égetővé, és részben a vízügyi intézményrendszer dezintegráltságának ellensúlyozására vetődött fel. Kiemelkedő eredmény az MTA Köztudományi stratégiai programok sorában készült, *Somlyódy László* által főszerkesztett „*Magyarország vízgazdálkodása – helyzetkép és stratégiai feladatok 2011*” (MTA 2011) ami kiinduló pontja lett minden további hosszú távú tervezésnek, közte a *Nemzeti Vízstratégiának (Kvassay Jenő Terv)* is.

3. Vízpolitika a 2011-es magyar EU-s elnökség alatt

A 2011. évi magyar európai uniós elnökségünk egyik vezető témája a *vízpolitika* volt, aminek kiemelkedő eredményeként (Gazdag 2011) az állam- és kormányfők 2011 júniusában jóváhagyásukat adták az Európai Unió második makroregionális fejlesztési koncepciójának, a *Duna Régió Stratégiának* az elindítására.

A tengervizekre vagy vízgyűjtőkre irányuló makroregionális stratégiák az Európai Unióban

- balti-tengeri stratégia (2009),
- Duna Régió Stratégia (2011),
- adriai- és jón-tengeri régió stratégia (2014).

Magyar részről a Duna Régió Stratégia (DRS) *főtárgyalója* kormánybiztosként *Barsiné Pataky Etelka* volt, így EU szinten is vezető személyisége volt a témának. Személyes eredménye, hogy a DRS-ben, aztán ebből kiindulóan az EU vízpolitikájában kellő szinten megjelent az aszálykezelés problematikája. Munkáját számos vízügyi szakember támogatta, köztük is kiemelkedően *Ijjas István*.

A Duna-régió (lényegében a Duna vízgyűjtő területe) 14 országot foglal magában, több mint 100 millió embernek, az uniós népesség egyötödének ad otthont. Bár az országok gazdasági erejüket tekintve különbözőek, a régió országai egymással szorosan összekapcsolódnak, és további integrációs és növekedési potenciállal rendelkeznek. *Az országok szakpolitikai egymástól kölcsönösen függenek (Európai Bizottság 2016).*

A Duna Régió Stratégia felépítése: 4 pillér – 11 prioritási terület

I. A Duna régió összekapcsolása a többi régióval

PA 1/a A mobilitás és a multimodalitás fejlesztése – belvízi hajóutak

PA 1/b A mobilitás és az intermodalitás fejlesztése – vasúti, közúti és légi közlekedés

PA 2 A fenntartható energia használatának ösztönzése

PA 3 A kultúra és az idegenforgalom, valamint az emberek egymással való kapcsolatteremtésének előmozdítása

II. Környezetvédelem a Duna régióban

PA 4 A vizek minőségének helyreállítása és megőrzése

PA 5 Környezeti kockázatok kezelése

PA 6 A biodiverzitás, a táj, valamint a levegő- és talajminőség megőrzése

III. A jólét megteremtése a Duna régióban

PA 7 Tudásalapú társadalom kialakítása a kutatás, az oktatás és az információs technológiák segítségével

PA 8 A vállalkozások versenyképességének, beleértve a vállalkozások közötti regionális együttműködések (klaszterek) fejlesztésének támogatása

PA 9 Az emberi erőforrásba és képességekbe való befektetés

IV. A Duna régió megerősítése

PA 10 Az intézményrendszer kibővítése és az intézményi együttműködés megerősítése

PA 11 Együttműködés a biztonság javítása és a szervezett és súlyos bűncselekmények elleni küzdelem érdekében

A kezdeti éveket elsősorban arra használták fel a tagországok, hogy mélyrehatóan feltérképezzék a régió közös, összehangolt választ igénylő kihívásokat és a transznacionális projektek előkészítése céljából új partnerségi kapcsolatokat építsenek ki. A 2014-2020-as időszak már valós lehetőséget teremtett az elképzelések nemzeti érdekeink mentén történő megvalósítására. Ennek egyik legfőbb eszköze volt a Duna Stratégiával területileg egyező és

céljainak megvalósítását ebben az időszakban mintegy 245 millió eurós pénzügyi kerettel segítő *Duna Transznacionális Program* (DTP). A DTP 2014-ben Budapesten talált otthonra és ez a régió országainak közös megelégedése nyomán a 2021–2027-es európai uniós költségvetési időszakban sem változott meg. Hazánk vezető szerepét nem csupán a korábbi sikeres elnökség vagy az általunk irányított három ágazat igazolja. Jelentős részben hazai intézmények végzik az EU DRS megvalósítását segítő transznacionális projektek koordinációját, ami Magyarország számára pénzügyi vonatkozásban is jelentős eredmény. A magyar nemzeti koordináció részéről az elmúlt években konkrét tervekkel, javaslatokkal, pályázatok előkészítésével, valamint finanszírozási konferenciák rendszeres szervezésével járultunk hozzá a hazai projektek sikeréhez.

Magyarország vízgazdálkodási vonatkozásban két kiemelt jelentőségű területen vállalt társkoordinációs szerepet: a PA 4. „*A vizek minőségének helyreállítása és megőrzése*” fejezeten Szlovákiával, valamint PA 5. „*Környezeti kockázatok kezelése*” (benne hangsúlyosan a *vízárak megelőzése*) területén Romániával közösen.

A DRS finanszírozási lehetőségei mélyen beágyazódnak az európai uniós programokba. Ilyenek a *Duna Transznacionális Program*, illetve más *interregionális és transznacionális INTERREG programok* (Central Europe – CE, Interreg Europe – IE és Duna Régió – DRP programok). A Duna Transznacionális Program 2021–2027 közötti programozási időszakában 165 millió euró áll rendelkezésre ERFA⁸ forrásból, ami kiegészül nem EU tag partnereknek szánt más forrásokból. A pályázati prioritások között szerepel a „*Zöldebb Duna Régió*”, benne a vízgazdálkodás is, mint specifikus célkitűzés.

Itt említjük meg, hogy a DRS is támogatta a *szolnoki Nemzeti Tisza Iroda* létrejöttét (Heilman 2016). Az Iroda egyrészt lehetővé teszi a nemzeti szintű kezdeményezések összehangolását és hosszú távon előmozdíthatja a vízgyűjtő szintű nemzeti munkák összefogását is, platformot biztosítva az érdekelt felek és résztvevő szektorok egyeztetéséhez, nem kevésbé a közös fellépést a Duna stratégia projektjeihez való hozzáférésben⁹.

⁸ ERFA – Európai Regionális Fejlesztési Alap. Az ERFA az európai kohéziós politika egyik fő pénzügyi eszköze. 1975-ben hozták létre azzal a céllal, hogy hozzájáruljon az európai régiók fejlettségi szintje közötti különbségek enyhítésének támogatásához és az életszínvonal javításához a leghátrányosabb helyzetű régiókban. Különös figyelmet fordít azon régiókra, amelyek súlyos és állandó természeti vagy demográfiai hátrányokkal küzdenek.

⁹ A Duna stratégia céljaihoz való kapcsolódás előnyt jelent az EU különböző pályázataiban.

4. A vízpolitika aktuális helyzete

4.1. Az EU-s és a globális vízpolitika viszonya

A klímaváltozás első „áldozata” a víz földi körforgása, aminek kezelése globális összefogást sürget (v.ö.: ENSZ Vízkonferencia 2023. lásd az *1.1. fejezetet*). Be kell látni, hogy a párizsi klímacélok teljesítése lassan halad, és ma már nem elegendő a klímaváltozás vízre gyakorolt hatásainak a lassítására, ezért az alkalmazkodásra nagyobb hangsúlyt kell helyezni. Következésképpen, az EU-s vízpolitika legfontosabb mai kihívása, hogy egységesen, és vezető szakmai szerepét megőrizve támogassa a globális vízpolitika létrejöttét, végrehajtása feltételeinek megteremtését. Erre az EU koordinált megjelenése az ENSZ különböző fórumain lehetőséget is ad. A 2024. évi magyar EU elnökség ideje alatt folyik a 2024. novemberi COP29-re való felkészülés, amiben ennek a szempontnak az érvényesítése fontos feladat, tekintettel arra is, hogy ennek a megrendezésében a kelet-európai régió a soros (Reich 2023).

4.2. Az EU-s vízpolitika szintjén

Az EU vízpolitikájának a helyzetét két síkon ésszerű vizsgálni:

- annak apropóján, hogy a vizek VKI szerinti jó állapotba helyezésének meghosszabbított határideje 2027-ben lejár, ami megköveteli az eddigi tevékenységek, eredmények alapos elemzését, a következtetések levonását, a kihívások azonosítását és az ezekhez igazodó új irányok kijelölését; az EU vízpolitikájának komplex áttekintését, szükséges újrafogalmazását és a joganyag ehhez igazodó átalakítását;
- a meglévő és nyilván megmaradó célzott joganyag (például a vizek jó állapotának elérését célzó irányelvek) gyakorlati tapasztalatokon nyugvó pontosítása.

Ennek során kell és lehet szembesülni azzal, hogy – mint azt a Nemzeti Vízstratégia (Kvassay Jenő Terv) is megállapítja – a Víz Keretirányelvről és az e szerinti vízgyűjtő-gazdálkodási tervezésről az a téves nézet vert gyökeret, miszerint minden terv ernyője, „*maga az EU vízpolitikája*”.

A VKI, illetve azt a területre (vízgyűjtőkre, országokra) vetítő VGT vízvédelmi követelményeket, célokat fogalmaz meg horizontálisan minden vízhasználóra és -terhelőre, ágazatra, a lakosságra nézve, amit minden tevékenységnél figyelembe kell venni. A VKI rendelkezéseinek teljesítéséhez minden jövőbeni vízgazdálkodási tevékenységet (a vizekbe, illetve azok medrébe történő beavatkozást) úgy kell megtervezni, hogy a vizek állapotára gyakorolt negatív hatásukat meghatározhatjuk. A Víz Keretirányelv azonban a tervezésnek csak a vizek jó állapotának biztosítására és annak megőrzésére vonatkozó részét szabályozza, a tervezés többi részének sza-

bályozását a tagállamokra bizza. Ez a *szubszidiaritás elve alapján* nem is történhetne másképpen. Így az integrált vízgyűjtő-gazdálkodási tervezésnek két része van: az egyik részét az EU, a másik részét pedig a tagállamok szabályozzák (GWP 2016).

Tehát a VKI az *integrált vízgazdálkodás-fejlesztésnek* csak a vízvédelmi követelményeit és az állapotjavító intézkedéseket határozza meg. Nem vizsgálja viszont a konkrét vízgazdálkodási fejlesztéseket, tevékenységeket, azok irányait és lehetőségeit *a gazdaság és a szociális szféra területén*. A VGT, valamint az ÁKK egy a sokféle országos, regionális és helyi terv között, még ha mégoly fontosak is. Ezeknek a terveknek egyébként döntő többségében átfedő a tudásbázisa, azonos területi egységekre vonatkoznak, és mindegyikre szinte azonos szervezetekkel való egyeztetés van előírva. Nem készülnek országos szintű *integrált vízgazdálkodási tervek*, amelynek keretében feltárják és megtervezik a gazdaság és a társadalom vízgazdálkodási, vízkészlet-gazdálkodási igényeinek kielégítését biztosító intézkedéseket is, és *nincs ehhez az EU szintű kihívásokat kezelő irányelv, előírás – vagyis nincs szakpolitika*.

Az integrált vízgazdálkodási tervnek fontos szerepe lehet a VKI szerinti mentességek megadásának mérlegelésében. Teljesen integrált vízgazdálkodási tervezésnek, illetve integrált vízgyűjtő-gazdálkodási tervezésnek a két szinten szabályozott tervezése csak együtt tekinthető. A Víz Keretirányelv és a kapcsolódó EU-irányelvek és a tagállamok jogszabályai ugyanis nemcsak a vízgyűjtő-gazdálkodási tervezésre, hanem a napi vízgazdálkodási tevékenységekre is vonatkoznak (Ijjas 2017).

A meglevő joganyag esetenként szemléleti jellegű pontosítására nyilván igen sok helyen lehet szükség, ezért itt egy, Magyarország szempontjából érdekes példát mutatunk be, de a továbbiakra csak jelzésszerűen:

- a mesterséges víztest jelleg meghatározásnak a módszerei (Magyarország Alföldi területeinek nagy többsége nem definiálható vízgyűjtőként, a csatornák folyásiránya mesterségesen változtatható stb.);
- a körforgásos gazdálkodás érvényesítése a szennyvízkezelés során;
- az ipari vízgazdálkodás vízgazdálkodási vonatkozásai stb.

Példa tagállami hatáskörben végzett, nemzetközi vonatkozású tevékenységre

A Víz Keretirányelv célja, hogy a felszíni és felszín alatti víztestek „jó állapotba” kerüljenek. A keretirányelv szerint a „jó állapot” nem csak a víz fizikai-kémiai tisztaságát jelenti, hanem a vízhez kötődő élőhelyek minél zavartalanabb állapotát, illetve a megfelelő vízmennyiséget is. Definíciószerűen: „*Akkor tekinthetők a vizek jó állapotúnak, ha az ivóvízellátásra, vagy egyéb célokra (rekreáció, öntözés) használt vizek minősége megfelel a használat által szabott és a meghatározott környezetminőségi követelményeknek, és a vizektől függő természetes élőhelyek működését nem zavarják az ember által a vizekben okozott mennyiségi és minőségi változások. Erősen módosított vagy mesterséges víztestek esetében a jó állapot helyett a jó ökológia potenciál elérése és fenntartása a cél.*” (Duna vgy. VGT 2021).

A vízfolyások ökológiai állapotértékelése (erősen módosított és mesterséges víztestek esetén potenciálja) különböző paraméterek, indikátorok, referencia víztestekhez való viszonyítás alapján történhet. Könnyen belátható, hogy más az ökoszisztéma jellege humidus északi, vagy száraz déli vízgyűjtőkön, azaz más paraméterekkel, más referenciák alapján kell azokat minősíteni. Ez indokolja, hogy a vizek minősítésének módszerei és szempontjai tagállami hatáskörben vannak, amellett, hogy a minősítés alapjait adó monitoring tekintetében interkalibráció is segíti az egységes adatbázist. Ugyanakkor módszertani megfontolásokat (pontosításokat) igényelne, hogy ne lehessenek szinguláris pontok a vízfolyások határszélvényei, ahol jelentősen megváltozik az adott víztest minősítése. Ez számos helyen előfordul, nevezetesen, hogy egy szomszédunk által jó állapotúra minősített, felénk folyó vízfolyás egy pontban, a határszélvényekben hirtelen kedvezőtlenebbé változik, holott a vízgyűjtő jellegében nincs gyökeres változás, illetve, ha van, az kellően alátámasztott, megokolt legyen (például, ha egy vízfolyás a határszélvény térségében lép ki hegy- és dombvidékről síkságra, azaz jelentősen más morfológiai körülmények közé).

4.3. A magyar vízpolitika helyzete és válaszai a kihívásokra

4.3.1 Nemzeti Vízstratégia (Kvassay Jenő Terv) 2017

A Kormány 1432/2012. (X. 9.) határozata nyomán az integrált vízpolitikánk érdemi kidolgozása 2014-ben kezdődött, azért, hogy hazánk az alábbi kihívásokra választ tudjon adni:

- a világot fenyegető vízválságot elkerülhesse;
- a vizet, mint minden élet feltételét, és mint a gazdaság erőforrását mind mennyiségben, mind minőségben megőrizzük a jövő nemzedékek számára;
- minél teljesebben kihasználjuk a víz révén elérhető előnyeinket;
- kellő biztonságban legyünk fenyegető káraitól;
- az állami feladatellátás (intézményrendszer, finanszírozás, tudomány) legyen szakmailag és erőforrások tekintetében is alkalmas a folyamatok kézben tartására.

A *Nemzeti Vízstratégia (Kvassay Jenő Terv)* (a továbbiakban: *NVS-KJT*) feladatául szabták feltárni azokat a körülményeket, amelyek a vízzel való gazdálkodásunkat jellemzik, és kimutathatóan a vízválság előidézésének vagy kirobbanásának csírái. Feladata továbbá a vizek kezelésével kapcsolatos célkitűzések meghatározása, és a feladatok megoldásához szükséges intézkedések megvalósítási feltételeinek megteremtése, az öntözéses gazdálkodás lehetőségeinek biztosítása, az aszály kártételeinek megelőzése, illetve mérséklése. Mind-

ezek ismeretében kellett megfogalmazni a javaslatokat a műszaki, tudományos, finanszírozási és szervezeti rendszer kialakítására, helyenként megújítására. Fontos követelmény volt, hogy illeszkedjék a már elkészített egyéb stratégiákhoz, programokhoz (pl. Nemzeti Környezetvédelmi Program, Nemzeti Vidékstratégia, Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia, Új Széchenyi-terv, az Európai Unió Duna Régió Stratégiája stb.)

Az NVS-KJT módszertana a kormányzati stratégiai irányításról szóló 38/2012. (III. 12.) kormányrendelet előírásain alapul, *szakpolitikai stratégiai dokumentum*. Szakmai elemzéseiben a DPSIR (Driving forces, Pressures, States, Impacts, Responses – Hajtóerők, terhelések, állapotok, hatások, válaszok) *integrált keretmodellt* használja.

Az NVS-KJT hajtóerőit illetően meghatározó jelentőségű, hogy a vízgondok jelentős részének kiváltó oka a hagyományos vízgazdálkodáson kívül esik¹⁰. Ilyen például a gyógyszermaradványok, és mikroműanyagok megjelenése a vizekben. Ezek hatékony megoldásához ma már nem elegendő a klasszikus vízmérnöki tevékenység, hanem koordináció szükséges és főként a vízzel kapcsolatos társadalmi értékrend színvonalának az emelése. A vízgazdálkodás meghatározó hajtóereje – externáliája – *a területhasználatoknál érvényesülő folyamatok alakulása is* (például: a birtokszerkezet megváltozása; arra alkalmatlan, vízjárta területek művelésbe vonása; a városiasodás; folyóink medrének árvízszint-növelő használata; a vizek iránti fokozódó rekreációs igények). Az adaptív gazdálkodás kényszerét a *klímaváltozás*, a *gyarapodó szélsőségek* határozzák meg. A *biológiai sokféleség megőrzésében* rendkívüli jelentőségű a vizes élőhelyek szegényedésének, az *ökoszisztéma-szolgáltatások* további hanyatlásának a megállítása.

Az NVS-KJT helyzetfeltárása három szakterületre bontva jelenik meg:

- települési vízgazdálkodás,
- területi vízgazdálkodás,
- mindkét szakterületet szolgáló átfogó témák (úgy mint vízkészlet-gazdálkodás, monitoring).

¹⁰ UN Water (2009) The United Nations World Water Development Report 3 Water in a Changing World, World Water Assessment Program

Az NVS-KJT szakmai helyzetértékelése

A települési vízgazdálkodás területén (lásd még a 4.3.4. fejezetet) az ivóvízellátás teljes körűnek tekinthető (minden településen rendelkezésre áll közütemi ivóvízellátás. A lakosságnak mindössze 1%-a nem jut egészséges ivóvízhez, jórészt olyan szórványokban, amit ésszerűtlen vezetékkel ellátni.

A közütemi szennyvízcsatorna-bekötéssel rendelkező lakások aránya 77%. A szennyvíztisztítás fejlesztése révén, a közcsatornán elvezetett szennyvizek döntő többsége biológiai tisztítás után kerül a befogadókbá. Kiemelt fontosságú a szennyvíziszapok rendezett elhelyezésének, lehetőség szerinti hasznosításának a megoldása.

Hosszú távon fontos célkitűzés a víziközmű területen is a körforgásos gazdálkodás érvényesítése.

A települési csapadékvíz-gazdálkodás (benne a vízvisszatartás és víz-hasznosítás) megoldása, szakmai, intézményi és finanszírozási tekintetben egyaránt az egyik legelmaradottabb terület, a legsúlyosabb kihívás (lásd még a 3.3.4. fejezetben). 817 fokozottan veszélyeztetett település van, és 37 ezer km csatornaszakaszon jelent gondot a csapadékvíz-elvezetés. A csapadékvíz-elvezető rendszerek, különösen a nyílt árokhálózatok fenntartottsága minősíthetetlen. A belterületi vízrendezés célja a vizek minél gyorsabb levezetése, a vízvisszatartás és -hasznosítás helyett. Az e célra alkalmas területek szűkülnek, nincsenek kellően védve a beépítések ellen. Hiányzik a kül- és belterületi vízgazdálkodás összhangja, a kérdéskör gazdátlan, ami gátolja, hogy a települési vízgazdálkodás a maga komplexitásában végre korszerű irányba induljon – holott a klímaváltozás e téren is súlyos kihívás.

A víziközművek avulása (a hálózat kicserélési ciklusa 250 év!) miatt a rekonstrukciók fedezetének rendelkezésre állása, a még hátralévő fejlesztések végrehajtása nélkül nem lesz kiegyensúlyozott víziközmű-ellátás!

A települési vízgazdálkodás kiemelkedően fontos feladata az integrálása a településfejlesztési tervezésbe – Integrált Települési Vízgazdálkodási Terv (ITVT) készítésének a bevezetése.

A területi vízgazdálkodás alpinfrastruktúrája jórészt kiépült, de nem hasznosítás-orientált, defenzív jellegű és rugalmatlan. Vissza-visszatérően milliárdokat fordítunk árvíz- és belvízvédekezésre, ugyanakkor elszenvedjük az aszályok ugyancsak milliárdos kárait is. Az elmúlt két-három évtizedben több, eddig nem, vagy nem ilyen módon tapasztalt változás következett be, amelyek kezelése új szakmai megfontolásokat igényelnek. Ilyen, hogy az 1998 óta eltelt alig húsz évben nagy folyóinkon 11 alkalommal vonult le rekordokat döntő árhullám, holott a megelőző 50 évben pedig csak ötször. Korszakos siker az új Tisza-völgyi árvédekezési doktrína (a Vásárhelyi-terv Továbbfejlesztése) kidolgozása, de az eredetileg elképzelt komplexitással szemben egyoldalúan árvízvédelmi célokra szűkült megvalósítása.

A továbblépés egyik legfontosabb feladata a *nagyvízi medrek* rendbetétele, a nagyvízi mederkezelési tervek érvényesítése és következetes végrehajtása, mert e nélkül esélyünk sincs az árvizek emelkedésének megfékezésére.

A rendkívüli hevedességű, viszonylag kisebb területre kiterjedő *villámár-vizek* egyre gyakoribbá válnak, egyre nagyobb károkat okoznak.

Drasztikusan nő az *aszályhajlam*, ami előtérbe helyezi a vízviszatarást, a mélyterületeken való tározást, a vízviszatarást a tájban, a süllyedő talaj-vizek visszapótlását, a vizek régiók közötti átcsoportosítását. *Mélyülnek a folyók medrei*, ami leszívja nagy térségek talajvizeit, tovább növelve az aszálykárokat. Alapvető jelentőségű az *öntözésfejlesztés*, és az ahhoz szükséges vízsztosztó hálózat rendelkezésre állása. Egyre komolyabb vízígényekkel (vízminőség, vízszintek, vízpartok stb.) lép fel a nemzetgazdasági jelentőségű *vízparti üdülés* és a *fürdőkultúra*.

Mindezek kizárólag vízgazdálkodási-hidrotechnikai eszközökkel már nem oldhatóak meg, ágazatközi, ma hiányzó, *minden érdekelt számára előnyös együttműködést* igényelnek.

A Kormány 1110/2017 számon hozott határozatot a *Nemzeti Vízstratégia – Kvassay Jenő Terv* és a végrehajtását biztosító intézkedési terv elfogadásáról. (lásd az *1. mellékletet*), ezzel az NVS-KJT:

- a magyar vízgazdálkodás 2030-ig terjedő keretstratégiája és 2020-ig terjedő középtávú intézkedési terve;
- Magyarország első kormányzati rangra emelt vízgazdálkodási szakpolitikája;
- a vízzel való gazdálkodás társadalmi szintű stratégiája, amely kiterjed a szűk értelemben vett vízügyön túl, a vízre ható minden más tevékenységre.

Az NVS-KJT hét rendszerszintű feladatcsoportot határoz meg:

- a vízviszatarás fokozását és vizeink jobb hasznosítását;
- a veszélyhelyzet-elhárítás által orientált vízkárelhárításról a megelőzés-központú vízgazdálkodásra történő áttérést;
- a vizek állapotának fokozatos javítását és a jó állapot elérését, a vízfolyások természetes állapotának megtartását;
- az elviselhető fogyasztói teherviselés mellett működő minőségi víziközmű-szolgáltatás fenntartását és a csapadékvíz-gazdálkodás rendszerének kialakítását;
- a társadalom és a víz viszonyának javítását;
- a vízügyi tervezés és irányítás megújítását; valamint
- a vízgazdálkodás gazdaság-szabályozási rendszerének megújítását.

Mind a hét feladatcsoportot átfogja a jövő vízgazdálkodásának legnagyobb kihívása, hogy miként legyen megelőző jellegű és miként tegyen szert rugalmas (adaptív) eszközökre? Megoldása az évszázados „létesítményes” vízépítéssel szemben a vízigényt- és kibocsátást szabályozó, a területhasználatot befolyásoló, a szakmaiságra, tudományra támaszkodó *integrált vízgazdálkodás*.

Az NVS-KJT-ben meghatározott beavatkozási területek

A vízgazdálkodás jogszabályi és irányítási háttere. Megalopozza a vízgazdálkodás gazdasági szabályozó rendszerének újjászervezését, a vízügyi tervező munka és a szükséges irányítás megújítását, a hatékonyság növelését.

A vagyongazdálkodás. A vízkészletek és a vízgazdálkodási rendszerek kezelése és üzemeltetése szempontjából kiemelt terület, a vízviasszatartás, a vízszétosztás, vizeink jobb hasznosítása és a gazdaság-támogató vízgazdálkodás érdekében szükséges a rendszerek egységes kezelése és fenntartása.

A működtetés (kapacitások, erőforrások). A gazdaságos víziközmű-szolgáltatás, a minőségi csapadékvíz-gazdálkodás, az öntözéshez szükséges megfelelő minőségű és mennyiségű víz biztosítása, a tározók üzemeltetése, mind a vizekhez köthető erőforrásaink optimális felhasználását célozza.

Hidrodiplomácia és vízipari export. Nemzetközi jelenlétünk, szaktudásunk, a vizek állapotának fokozatos javítása, a fenntartható jó állapot elérése nem csak saját érdekünk, jövőnk és környezetünk együttes feladata, nemzetközi kapcsolataink révén, jó együttműködéssel a kitűzött célok időben elérhetőek.

A társadalmi kapcsolatok és értékrend. A társadalom és víz viszonyának javítása, gazdasági és irányítási szempontból is kiemelt jelentőségű, a kapcsolatok feltárására támaszkodva a vízválság elkerülése nagyobb biztonsággal történhet.

A Kormány a NVS-KJT elfogadása során nagy jelentőségű programok kidolgozását írta elő, mint a csapadékvíz-gazdálkodás programja (eddig nem készült el), a Balaton vízszintszabályozása (folyamatban), a Dunántúli-középhegység karsztvíz-készletgazdálkodása (folyamatban), és nem utolsósorban a víziközművek állapotfelmérése a rekonstrukciós feladatok meghatározására és feltételeinek, finanszírozásának kidolgozására (elkezdődött). A vízgazdálkodás tudásbázisának a fejlesztésére kutatóhálózat létrehozását rendelte el a Magyar Tudományos Akadémiaival közösen, aminek a tartalmi célkitűzéseit Nemzeti Víz tudományi Program kell, hogy meghatározza (folyamatban).

Az egyes feladatok melletti rövid megjegyzések éppen csak jelzik, hogy *az NVS-KJT-ben meghatározottak teljesítése lemaradásban van*. Ezért alapvetően szükséges a komplex áttekintése, kiegészítése az új kihívásokra adandó válaszokkal, benne az *iparfejlesztés vízgazdálkodási igényeivel* is.

Az NVS-KJT továbbfejlesztésének fő iránya a vízbiztonság lehet, erre vonatkozóan a Belügyi Tudományos Tanács gondozásában megjelent „Biztonsági kihívások a 21. században” kötet „Vízbiztonság Európában, a Duna vízgyűjtőjén és Magyarországon” c. cikke (Ijjas et al. 2017) ad szinte programadó javaslatokat. Számos javaslata közül önkényesen kiragadva idézzük: „Megállapítható, hogy a VKI hatályba lépése előtt több EU tagállam – köztük Magyarország is – jól kialakított tervezési rendszerrel rendelkezett, de a VKI-hoz illeszkedő integrált vízgazdálkodási rendszer még nem alakult ki. A vízbiztonságnak megteremtésének is fontos feltétele a hatékony, integrált vízgazdálkodás”. Hozzátehetjük: fontos feltétele az integrált vízgazdálkodást szolgáló *integrált intézményrendszer* is.

Szakmai tekintetben az alábbi *súlyponti területek* emelendők ki:

- a vízvisszatartás további lehetőségeinek a feltárása, a tájban, valamint a talajban való vízvisszatartás megvalósításának eszközei és feltételei;
- a hátsági területek talajvízszint-süllyedésének (elsivatagosodásának) ellensúlyozása, öntözési vízigényeinek a kielégíthetősége;
- medertározás a térségi talajvízszint-süllyedések ellensúlyozására;
- integrált vízgazdálkodás;
- az integrált települési vízgazdálkodás, azt szolgáló tervezés, részeként a települési csapadékvíz gazdálkodás is;
- a vízparti üdülés, turizmus, fürdőkultúra, mint egyre jelentősebb vízhasználat, ide értve a vízhez való hozzáférést is; a Balaton, a Velencei-tó sorsa a klímaváltozás közepette;
- a differenciált vízkárelhárítás;
- belvízveszély és -kockázat kezelés.

4.3.2. Vízgyűjtőgazdálkodási tervezés

Magyarország 2021. évi Vízgyűjtő-gazdálkodási Terve (VGT3)

Az EU VKI (lásd az 1.1.2. fejezetet) előírásai szerint vízgyűjtő-gazdálkodási tervek (VGT) tartalmazzák a vizek jó állapotának biztosítása és a jó állapot megőrzése érdekében szükséges alap- és kiegészítő intézkedéseket. A VGT nem kiviteli terv, és nem ágazati fejlesztési program, hanem a vizek állapotát feltáró és az ideálshoz közelítő jó állapot elérését megalapozó *stratégiai terv*. A vízgyűjtő-gazdálkodási terv tartalmaz ún. *átfogó intézkedéseket is a vizek jó állapota érdekében* (jogalkotás és egyéb végrehajtási feladatok, hatósági és igazgatási munka, monitoring, informatikai rendszer fejlesztése, kutatás-fejlesztés, képességfejlesztés, szemléletformálás, vízárpolitika, gazdasági ösztönzés), amelyek országos szinten határozzák meg a feladatokat.

A VGT területi egysége a tengerbe ömlő vízfolyások vízgyűjtő területe, esetünkben a Duna, tekintve, hogy 14 ország (az elenyésző vízgyűjtő területű országokat nem ide értve) osztozik a vízgyűjtőjén. A magyar VGT hazánk területére

készül, négy részvízgyűjtő területre (Duna, Tisza, Dráva, Balaton) és 42 tervezési egységre (kisebb vízgyűjtő területek) tagozódik. A tervezési egységeken belül vízfolyás-víztestekre (886 db), állóvizekre és felszín alatti víztestekre (185 db) kell megállapítani az ökológiai, kémiai és mennyiségi minősítést (kiváló, jó, mérsékelt, gyenge, rossz). A minősítés ismertetése túlmegy ennek a tanulmánynak a terjedelmi keretein (a VGT3 közérthető, „rövid” összefoglalója is mintegy 130 oldal). Az egyes országok VGT-it a Duna vízgyűjtőre az ICPDR integrálja (lásd fentebb).

A VGT elkészítésének illetve aktuális felülvizsgálatának első ütemében meg kell határozni az adott vízgyűjtő területre vonatkozó „jelentős vízgazdálkodási kérdéseket”, amelyeket társadalmi vitára is kell bocsájtani.

Hazánkban a VGT1-et eddig két alkalommal követte felülvizsgálat, a jelenleg érvényes „Magyarország 2021. évi vízgyűjtő-gazdálkodási tervét” (VGT3) a Kormány a 1242/2022. (IV. 28.) határozattal fogadta el.

A VGT3 összefoglaló állapotértékelése

Mind a 886 vízfolyás víztestre készült ökológiai állapotértékelés. A vízfolyások 11%-a kiváló és jó ökológiai állapotban/potenciálban van, 89%-ára gyengébb, mint jó állapot/potenciál jellemző. A legtöbb víztest a mérsékelt kategóriába tartozik, ami azt jelenti, hogy a jelenlegi állapot már viszonylag közel van a környezeti célhoz. Általában igaz, hogy a külföldön eredő nagy folyóink állapota/potenciálja arányaiban kedvezőbb, mint a kis és közepes vízfolyásoké, aminek fontos jelentése van Duna vízgyűjtőn való elhelyezkedésünk és a hazai feladataink tekintetében. Morfológiai szempontból a vízfolyások 33,7%-a, átjárhatósági szempontból 65,6%-a, míg hidrológiai szempontból 71,9%-a éri el legalább a jó állapotot. A specifikus szennyezőanyagok vizsgálata során kiderült, hogy a nem jó állapotért döntően az arzén és a króm jelenléte a felelős.

Az állóvíz víztestek 12,3%-a éri el legalább a jó ökológiai állapotot, 66,7%-uk mérsékelt, míg 17,2%-uk gyenge és 3,8%-uk rossz besorolást kapott. Az állóvíz víztesteken az eredmények lényegesen kedvezőbbek a vízfolyásokon tapasztaltaknál, különösen, ha az arányokat a vízfelületre vonatkoztatjuk. Ez azzal magyarázható, hogy természetes nagy tavaink közül a Balaton állapota jó.

A felszín alatti víztestek állapota, állapotváltozása a mennyiségi állapot tekintetében az elvégzett tesztek és értékelések alapján a következő: a 185 felszín alatti víztest közül 37 mennyiségi állapota „gyenge”, 32 víztest állapota „jó, de fennáll a gyenge állapot kockázata” (a VGT2-ben meghatározott 20-hoz képest), míg 116 db továbbra is a „jó” minősítést kapta. A felszín alatti víztestek több mint 70%-ában nem változott a víztestek korábbi minősítése, azonban a jelen vizsgálati időszakot megelőző állapothoz képest közel 18%-ban romlott a víztestek mennyiségi állapota és mindösszesen alig 10% esetben volt javulás.

A jó állapot elérése érdekében teendő intézkedéseket a VGT3-ban összesen 31 *intézkedési csomag* foglalja össze, amelyek ismertetése meghaladja a jelen tanulmány kereteit.

4.3.3. Árvíz kockázat kezelési tervek

Magyarország 2021. évi Árvíz kockázat-kezelési Terve (ÁKK2)

Magyarország 2021. évi Árvíz kockázat-kezelési Tervét (ÁKK2) a Kormány a 1480/2022. (X. 13.) számú határozatában fogadta el (Bálint et al. 2023).

Az ÁKK és a VKI szerinti vízgyűjtő-gazdálkodási tervezési egységek, valamint a részvízgyűjtő határok illeszkednek egymáshoz. Így a Duna részvízgyűjtő területén a Felső-Duna, Közép- Duna, Alsó-Duna, a Tisza részvízgyűjtő területén a Felső-Tisza, Közép-Tisza, Alsó-Tisza, a Dráva részvízgyűjtő területén a Dráva, a Balaton részvízgyűjtő területén pedig a Balaton ÁKK tervezési egységeket alakították ki.

Szemben az eddigi, valamely hidrológiai valószínűséghez rendelt garantált biztonsággal, az *ÁKI általi szemléletváltás lényege, hogy az árterületek hasznosításakor a társadalomnak és a gazdaságnak is alkalmazkodnia kell a területet érintő becsülhető veszélyek szintjéhez*. Ennek alapját a vízárakkal veszélyeztetett területek kockázati értékelése adja. Az ÁKK2 feltárása szerint (csak példálózva):

- A töltésekkel védett árterek összes vagyonszámát az ország teljes területén meghaladja a 159 milliárd Ft/év összeget. Az összes vagyonszám legnagyobb részét a Tisza völgyben találjuk; 80%-át az országos kockázati rangsor első 20 rész(öblözet) adja.
- A töltésekkel védett, veszélyeztetett területen 1,2 millió ember él, 90%-uk a Közép- és az Alsó-Tiszán.
- 129 helyen összesen mintegy 10 ezer km² Natura 2000 (madárvédelmi és természet-megőrzési) terület részleges elöntése várható.
- Közel 10 ezer potenciális szennyező forrás árvíz által veszélyeztetett.
- A kisvízfolyások (pl. villámárvizek általi) összes vagyoni kockázat országosan mintegy 11,3 milliárd Ft/év, 1%-os veszélyeztetettség alapján ezen a területen mintegy 18 ezer ember él.

Az ÁKK2 intézkedési javaslati – összhangban az NVS-KJT-vel – megelőző jellegűek és a kockázathoz igazodóan differenciáltak; ehhez igazodó töltésfejlesztési, vízvisszatartási és nagyvízi mederkezelési fejlesztéseket tartalmaznak. A vízvisszatartás olyan célkitűzés, amely nem csak a hullámtéri területek vizsgálata során merül fel, hanem a belvív, a dombvidék és a települések tekintetében is, ezért javasolja a belvív-visszatartást és a csapadékvíz-gazdálkodást is. A *nem szerkezeti intézkedések* között fontosak a jogszabály változtatások, valamint a társadalmi tudatosság erősítése.

4.3.4. Nemzeti Víziközmű Stratégia

A Nemzeti Víziközmű-közzolgáltatási Stratégia feljogosító feltételeinek teljesüléséhez szükséges intézkedésekről (2021)

Az NVS-KJT-hez is kapcsolódva elkészült a „Nemzeti Víziközmű-közzolgáltatási Stratégia feljogosító feltételeinek teljesüléséhez szükséges intézkedésekről” szóló összeállítást (a továbbiakban NVKS). Ezt a dokumentumot a Kormány az 1828/2021. (XI. 30.) sz. határozatával elfogadta, felhívta az érintetteket a benne foglaltak végrehajtására.

Az NVKS politikai szinten deklarálja, hogy „a közüzemi vízszolgáltatás érték, amelynek nincs alternatívája, és a minőségi vízszolgáltatás hosszú távú fenntartása érdekében az állam biztosítja a vízbázisok védelmét, az infrastruktúra műszaki-technológiai állapotának fenntartását, a hálózat karbantartását és szükséges rekonstrukcióját”, hiszen a víziközmű szolgáltatás – ivóvízellátás, szennyvízelvezetés és kezelés – hazánk valamennyi állampolgárát, családját érinti.

A víziközmű ellátás önkormányzati felelősség, az ellátást szolgáló víziközmű-vagyon kizárólagos állami vagy önkormányzati tulajdon, a szolgáltatást magát is csak önkormányzati vagy állami tulajdonú szervezet végezheti a vízközmű szolgáltatásról szóló törvényben rögzítve. Így a vízközmű szektor megfelel azoknak a közösségi szempontoknak, amelyek a jelentőségét tükrözik. Ugyanakkor az elmúlt egy-két évtized folyamatai miatt nehéz ellentmondások is terhelik.

A Nemzeti Víziközmű Stratégia (NVKS) megállapításai a víziközmű ellátottságról

- Vezetékes ivóvízellátás 2007 óta minden hazai településen rendelkezésre áll, a szolgáltatásba bekötött lakások aránya közel teljes körű (97%), a községek esetében ettől kissé elmarad (91%), összességében 95%.
- A közműves szennyvízelvezetésre csatlakozó lakosság aránya a városokban a lakások közel 90%-a, a községekben a lakások mintegy 60%-a. Ezek az arányok az elmúlt években jelentősen javultak, köszönhetően a szennyvízelvezetést és –tisztítást érintő *Nemzeti Települési Szennyvízelvezetési és -tisztítási Megvalósítási Programnak*. Így a másodlagos közműolló 2000. évi 41,1 százalékpontonról 2019-re 12,33 százalékpontra csökkent, lényegében felzárkózva az európai színvonalhoz.

Mint a régió legtöbb országában, hazánkban is jelentősen – közel felére – csökkent az értékesített víz mennyisége az 1990-es évektől vizsgált időszakban, ami mind a vízellátás, mind a szennyvízelvezetés és –tisztítás területén komoly műszaki és gazdasági problémákkal járt, illetve jár ma is. A 2000-es évek elejétől megállt a csökkenés, és az értékesített víz mennyisége alig változott.

A víziközmű ellátó rendszer állapotát – a rekonstrukció égető szükségességét – jól szemlélteti, hogy az ágazat a 2018. évben több mint kétszer annyit volt kénytelen hibaelhárításra fordítani, mint a tervezett állagmegóvó karbantartásokra. A közműves szennyvízelvezető és -tisztító rendszerek esetében is észrevehető, hogy a tervezett karbantartások ráfordításai jellemzően csökkennek, míg a hibaelhárításra fordított összegek növekvő tendenciát mutatnak. A műszaki élettartamuk végén járó rendszerek kihívásokkal küzdenek a megfelelő ellátásra nézve, az ivóvízvezetékek esetében az elhasználódott csővezetékek aránya évek óta 50% felett van.

Így a víziközmű-szektor jelenlegi alapkérdése a biztonságos üzemeltetés műszaki, és ehhez kapcsolódó pénzügyi és személyi feltételeinek a megteremtése. Forrás igényét illetően két nagy feladatcsoport határozható meg:

- A KEOP és KEHOP projektek befejezését követő 5 éves fenntartási idő lejárta után a fenntartási és felújítási kötelezettség teljesítése, finanszírozása. Viszont a mai díjából és egyéb terhekből nem képződik amortizációs alap ezeknek a költségeinek a biztosítására. Ide tartozik, hogy a jelenlegi uniós költségvetési ciklus végéig az ágazatban több mint 1100 milliárd forint jut környezet- és természetvédelmi beruházások fenntartása és felújítási kötelezettsége (az NVKS által hasznát terminológiával: *derogációs költségek*).

- *A víziközmű-rendszerek rekonstrukciós igénye a következő 15 évben évente folyó áron, átlagosan 103 milliárd Ft-ra tehető, azaz mai áron számítva összesen 1 545 milliárd Ft.* Ennek hiánya a már ma is 56%-ban túlnyomóan kockázatos, 30%-ban kockázatos minőségű ivóvízellátó-rendszerek szolgáltatásának ellehetetlenülésével fenyeget.

Ki kell emelni, hogy a rekonstrukció elfogadhatatlan, ha csak az eredetinek megfelelő pótlásra terjed ki. A kor színvonalának megfelelő kell, hogy legyen, és *rendszerszintű megfontolások* kell, hogy megalapozzák, ilyenek:

- *regionális vízbázisok* használatára történő áttérés;
- túlzott méretű *agglomerációk* megszüntetése;
- folyamatirányító rendszerek modernizációja, egységesítése, *digitalizáció*;
- víziközmű-rendszerek *energiahatékonyságának* növelése;
- a *körforgásos gazdálkodás* elveinek érvényesítése (ide értve a szennyvíziszapok hasznosítását, ipari vízrendszerek kiépítését is).

Ugyancsak rendszerszintű megfontolásokat igényelnek a *víziközmű szolgáltatás gazdasági viszonyai* (díjrendszer, különös tekintettel a rezsivédelemre, adóterhek ideértve az ÁFÁ-t is), de ez túlmegegy a jelen szakmai tanulmány keretein. Hasonlóképpen szükséges a vagyoni, tulajdonosi, állami irányítási, intézményi rendszer felülvizsgálata is. Ez is túlmegegy tanulmányunk kompetenciáján, de az

integrált vízgazdálkodás igényével összefüggésben jelezzük: *képtelenség, hogy a két vízre irányuló nagy rendszer, mint a települési és a területi vízgazdálkodás két külön minisztérium irányítása alá tartozik.*

Itt említjük meg a *települési csapadékvíz gazdálkodás* kérdését, mert átfedésben van a víziközművekkel. Ugyanis a csapadékvizek összegyűjtése többféle módon és különböző szervezetek által működtetve történik:

- Egyesített hálózat – víziközmű szolgáltató.
- Zárt rendszerek – víziközmű szolgáltató, vagy települési szolgáltató.
- Nyíltárkos rendszerek – közútkezelő, vagy települési szolgáltató.
- Vízfolyások (patakok) – települési szolgáltató, vagy állami vízügyi igazgatóság.

Hogy a települési csapadékvíz ellátó hálózat fenti megoldásaiból melyik milyen arányban részesül, nincs hiteles információ. Az egyes módozatok működtetőinek az érdekei jelentősen ütközhetnek (például az egyesített rendszer esetén kívánatos, hogy minél több csapadék jusson bele, ellenkező esetben bűzhatások is keletkezhetnek. Így ellenjavallt a csapadék helyben tartása pl. zöldfelületen). A csapadékvíz összegyűjtéséért nyílt árkos rendszerekben (ez a települések nagy többsége) nem szabad díjat szedni. Az önkormányzatoknak nincs sem szakértelme, sem kapacitása e feladat ellátására, holott a törvény értelmében ennek az ellátása az ő feladatuk. Összességében *a települési vízgazdálkodás, mint egységes szemléletű, koherens tevékenységcsoport, sem intézményi, sem szabályozási, sem finanszírozási, sem összehangolt intézkedések szintjén nem létezik, ami a hazai vízgazdálkodás egyik legkomolyabb kihívása.* Megalapozását biztosíthatná az – előzőekben már említett – *Integrált Települési Vízgazdálkodási Terv (ITVT).*

5. Magyarország érdekei a szakpolitika jövőbeni fejlődésének tükrében

Hazánk számos tekintetben érdekelt a vízügyi szakpolitika jövőbeni alakulásában. Ezeket az alábbiakban összefoglaló jelleggel, tételszerűn fogalmazzuk meg, mert a fentiekből egyenesen következnek, indoklást itt már nem igényelnek.

5.1. Nemzetközi relációban

- A globális szakpolitikák alakításában vállalt szerepünk, aktivitásunk szinten tartása, lehető bővítése. A globális és EU szakpolitikák szemléletében a vízbiztonság megjelenítése.
- Támogassuk az ENSZ keretein belül az integrált vízgazdálkodási szervezet létrehozását.
- Aktívan kapcsolódjunk be az EU 2027 utáni vízpolitikájának az alakításába, a Víz Keretirányelv felülvizsgálatán keresztül. Képviseljük,
 - hogy az EU támogassa az országokénti és a regionális integrált vízstratégiák kialakítását;

- a tervezési rendszer (VGT, ÁKK) racionalizálásának szükségességét.
- Szorgalmazzuk a Kárpát-medence országainak egységes fellépését a víz ügyeiben, példának tekintve az ICPDR Tisza munkacsoportját.
- Vízipari exportunk bővítésében a víz eredetű migrációval érintett területek/országok kapjanak prioritást, ehhez nemzetközi források feltárása szükséges.

5.2. Hazai tekintetben

- A Nemzeti Vízstratégia megvalósulásának felülvizsgálata, a hajtóerők és a kihívások változásainak azonosítása, a stratégiai irányok szükséges kiigazítása.
 - A vízbiztonsági szemléletű tervezés, a társadalom és a gazdaság ezirányú képességeinek a fejlesztése.
 - Cselekvési terv meghatározása a 2024–2027 közötti időszakokra középpontban az integrált vízgazdálkodással, és az ahhoz szükséges integrált intézmény rendszerrel.
 - A stratégiai tervezés módszertanának és eszközeinek a fejlesztése (modell alapú tervezés, valamint az ökológiai szolgáltatások mérlegére támaszkodó fejlesztési tervezés).
 - A víztudományok és tudományos szolgáltatások rangján kezelése.
- Nem stratégiai dimenziójú javaslatok:
 - Az NKE vízdiplomáciai kurzusainak folytatása.
 - A vízgazdálkodási vonatkozású szakmai szervezetekben való jelenlétünk reorganizálása, ahhoz felelős intézmény biztosítása, lehetőleg a vízgazdálkodás tudomány területéhez kapcsolódva.

* * *

Irodalomjegyzék

Stratégiai dokumentumok

1. Az Európai Parlament és a Tanács 2000/60/EK irányelve a vízpolitika terén a közösségi fellépés kereteinek meghatározásáról (www.eurlex.hu).
2. Az Európai Parlament és a Tanács 2007/60/EK irányelve az árvízi kockázatok felméréséről értékeléséről és kezeléséről (www.eurlex.hu).
3. Duna Régió Stratégia 2011 Duna Régió Stratégia (www.kormany.hu)

4. Nemzeti Vízstratégia (Kvassay Jenő Terv) 2017 (www.kormany.hu)
5. ICPDR: Climate Change Adaptation Strategy 2019 (www.icpdr.org)
6. Magyarország 2021. évi Vízyűjtő-gazdálkodási Terve (VGT3) (www.vizeink.hu)
7. Danube River Basin Management Plan Update 2021 (3rd DRBMP) (www.icpdr.org)
8. Magyarország 2021. évi Árvíz kockázat-kezelési Terve (ÁKK2) (www.vizeink.hu)
9. ICPDR: Danube Flood Risk Management Plan Update 2021 (2nd DFRMP) (www.icpdr.org)
10. A Nemzeti Víziközmű-közzolgáltatási Stratégia feljogosító feltételeinek teljességéhez szükséges intézkedésekről 2021 (www.kormany.hu)

Tanulmányok, elemzések

Bálint Márton, Ganszky Márton, Csibrán Adrián, Bálint Anikó (2023): Az árvízi kockázatkezelési tervek első felülvizsgálatának tapasztalatai és eredményei. *Vízügyi Közlemények* 2. füzet, pp 45-82.

Correia, F. N.: (1998): Vízkészlet-gazdálkodás Európában: intézmények, problémák, dilemmák (Az Eurowater projekt rövid összefoglalása). *Vízügyi Közlemények* 1. füzet.

Duna vgy. *VGT* (2021): A Duna-vízgyűjtő magyarországi része vízgyűjtő-gazdálkodási terv – 2021” dokumentumának összefoglaló rövidített változata. Vezetői összefoglaló p.:5.

Európai Bizottság (2016): A Duna régióra vonatkozó stratégia sikertörténete. Luxembourg: Az Európai Unió Kiadóhivatala

Gazdag Ferenc (2011): Mérlegen a 2011-es magyar EU-elnökség. *Nemzet és Biztonság* 2011. november p.: 72- 85. Budapest

GWP (2016): Technical Focus Paper. Integrált vízgazdálkodás Kelet- és Közép-Európában. IVG kontra EU Víz Keretirányelv. Magyar kiadás GWP Magyarország 2016. www.gwpmo.hu

Heilman Diana: Nemzetközi integrált vízgyűjtő gazdálkodási tervezés a Tisza vízgyűjtőn Magyar Hidrológiai Társaság 2016.

Ijjas I. – Szlávik L. (2000): Water Resources Management in Hungary, Water Resources Management in the Czech Republic, Hungary, Lithuania, Slovenia, ICID/CIID, Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V. - DVWK Bulletin 21, pp. 191–380.

Ijjas István – Somlyódy László – Józsa János: Vízbiztonság Európában, a Duna vízgyűjtőjén és Magyarországon” Biztonsági kihívások a 21. században szerk: Finszter Géza és Sabjanics István. *Dialóg Campus* 2017. p.: 423 – 462.

Ijjas István (1998): Feljegyzés a „Bizottsági Javaslat az Európai Közösségek Vízügyi Politikájának Kereteit Megalapozó Tanácsi Irányelvre Konzultációs Kézirat (4/12/96)” című dokumentumról. Kézirat 1998.

Ijjas István (2019): Integrált vízgazdálkodás. A hidroinformatika születése – európai és globális integráció. Typotex.

OECD Miniszteri Tanácsa (2015. június): „Vizekre Irányuló Kormányzás Elvei” (Principles on Water Governance)

Orlói István (2009): A Kerettervek jelentősége a magyar vízügyek fejlesztésében. Hidrológiai Közlöny 89. évf. 3. szám p. 1-4 Budapest

Reich Gyula (1997): A vízügyi igazgatóságok helye és szerepe a területi közigazgatásban. Magyar Közigazgatási Intézet: „Érvek és ellenérvek”. Adalékok a területi államigazgatás reformjához. Budapest.

Reich Gyula (2011): A hazai vízgazdálkodás intézményrendszere. MTA Köztisztviselői programok. (In: Somlyódy L. (szerk.): Magyarország vízgazdálkodása – helyzetkép és stratégiai feladatok. p. 289 – 330 MTA Budapest

Reich Gyula (2023): Globális összefogás a vízért. Interjú Körösi Csabával az ENSZ közgyűlés elnökével. Mérnök Újság. 2023. május p: 14-16.

ReWe Bt (2002): Az EK Víz Keretirányelvének hazai végrehajtását szolgáló intézményrendszer kialakításának szakmai megalapozása (kézirat), Budapest.

Somlyódy L. (szerk.) (2002): A hazai vízgazdálkodás stratégiai kérdései Magyarország az ezredfordulón. MTA, Budapest, 2002

Somlyódy L. (2008) Lépéskényszerben – töprengések a vízről. Magyar Tudomány 4 sz. (greenfo.hu 2008).

Somlyódy L. (szerk.) (2011): Magyarország vízgazdálkodása – helyzetkép és stratégiai feladatok. MTA Budapest.

Széchenyi István (1846): Eszmetöredékek, különösen a Tisza-völgy rendezését illetőleg. Pesten Trattner és Károlyi betűivel.

Szesztay Károly (1976): a vízigény-szabályozás körvonalai Vízügyi Közlemények 3. füzet. pp 327 – 343. Budapest.

Szlávik L. (1998): Magyarország az Európai Unió küszöbén. Vízügyi Közlemények 1. füzet.

Szlávik L. – Ijjas I. (1998): A vízgazdálkodás intézményrendszerének sajátossága az Európai Unió egyes országában. Vízügyi Közlemények 2. füzet.

Szlávik L. – Ijjas I. (2000): A magyar vízgazdálkodás jellemzése az Európai Unió "A vízgazdálkodás intézményei Európában" c. EUROWATER Projekt módszertana alapján. Vízügyi Közlemények 1. füzet.

Tótné Pálfi Katalin (2007): Zöld elvek nyomában. Falu, Város, Régió, területfejlesztési és területrendezési szakmai folyóirat. Tematikus szám: Phare-korszak Magyarországon 2007/1 pp. 35–37.

UN Water (2009) The United Nations World Water Development Report 3 Water in a Changing World, World Water Assessment Program.

Melléklet

Kivonat a Nemzeti Vízstratégia és a végrehajtását biztosító intézkedési terv elfogadásáról szóló, 1110/2017 (III.7.) Korm. határozatból

1. A Kormány

a) elfogadja a hazai vízgazdálkodás 2030-ig terjedő fő célkitűzéseiként a víz-visszatartás fokozását és vizeink jobb hasznosítását, a veszélyhelyzet-elhárítás orientált vízkárelhárításról a megelőzés-központú vízgazdálkodásra történő átterést, a vizek állapotának fokozatos javítását és a jó állapot elérését, a vízfolyások természetes állapotának megtartását, az elviselhető fogyasztói teherviselés mellett működő minőségi víziközmű-szolgáltatás fenntartását és a csapadékvíz-gazdálkodás rendszerének kialakítását, a társadalom és a víz viszonyának javítását, a vízügyi tervezés és irányítás megújítását, valamint a vízgazdálkodás gazdaság-szabályozási rendszerének megújítását;

b) elrendeli az a) alpont szerinti vízgazdálkodási fő célkitűzésekre épülő Nemzeti Vízstratégia (a továbbiakban: Vízstratégia) Kormány honlapján történő közzétételét.

2. A Kormány támogatja – a Magyar Tudományos Akadémia koordinálásával – a Nemzeti Víz tudományi Kutatási Program létrehozását, amelynek célja a Vízstratégia tudományos alapjainak biztosítása és a víztudományi kutatások nemzetközi élvonalba emelése.

3. A Kormány elrendeli, hogy az 1. pont a) alpont szerinti vízgazdálkodási fő célkitűzések megvalósítása érdekében – amennyiben szükséges, az érintett vízgazdálkodási program Kormány általi jóváhagyását követően – kerüljenek kidolgozásra nemzeti költségvetésből megvalósítható vízgazdálkodási projektek, amelyek kivitelezése a költségvetési támogatás rendelkezésre bocsátását követően megkezdhető.

4. A Kormány a Vízstratégia végrehajtása érdekében, a 3. pontban foglaltakkal összhangban intézkedési tervet fogad el, és ennek keretében felhívja a belügyminisztert, hogy

a) az érintett miniszterekkel együtt biztosítsa a folyamatban lévő nemzeti és térségi vízgazdálkodási programok megvalósulását, valamint gondoskodjon a Vízstratégiában foglalt vízgazdálkodási programok és projektek részletes kidolgozásáról és megvalósításuk feltételrendszerének biztosításáról;

b) az érintett miniszterekkel együtt az egyéb szakpolitikai stratégiai doku-

mentumok kidolgozása és a jogalkotási tevékenység során legyen figyelemmel a Vízstratégiában megfogalmazott szakmai célokra és vízgazdálkodási programokban megfogalmazott feladatokra;

c) az érintett miniszterekkel együtt a nemzeti költségvetés, valamint az uniós források felhasználásának tervezése és felhasználása során vegye figyelembe a Vízstratégia vízgazdálkodási programjaiban és az ott nevesített projektekben megfogalmazott feladatokat;

d) az érintett miniszterekkel együtt vizsgálja meg a vízügyi igazgatási szervek, valamint a vízügyi és vízvédelmi hatóságok hatékony működésének hosszú távú fenntartásához szükséges teendőket;

e) az érintett miniszterekkel együtt vizsgálja meg a vízgazdálkodási kutatóhálózat létrehozásának a lehetőségét, és a Magyar Tudományos Akadémia által megfogalmazott szempontok figyelembevételével tegyen javaslatot kutatóhálózat kiépítésére, valamint támogassa a vízügyi oktatás és szakképzés fejlesztését;

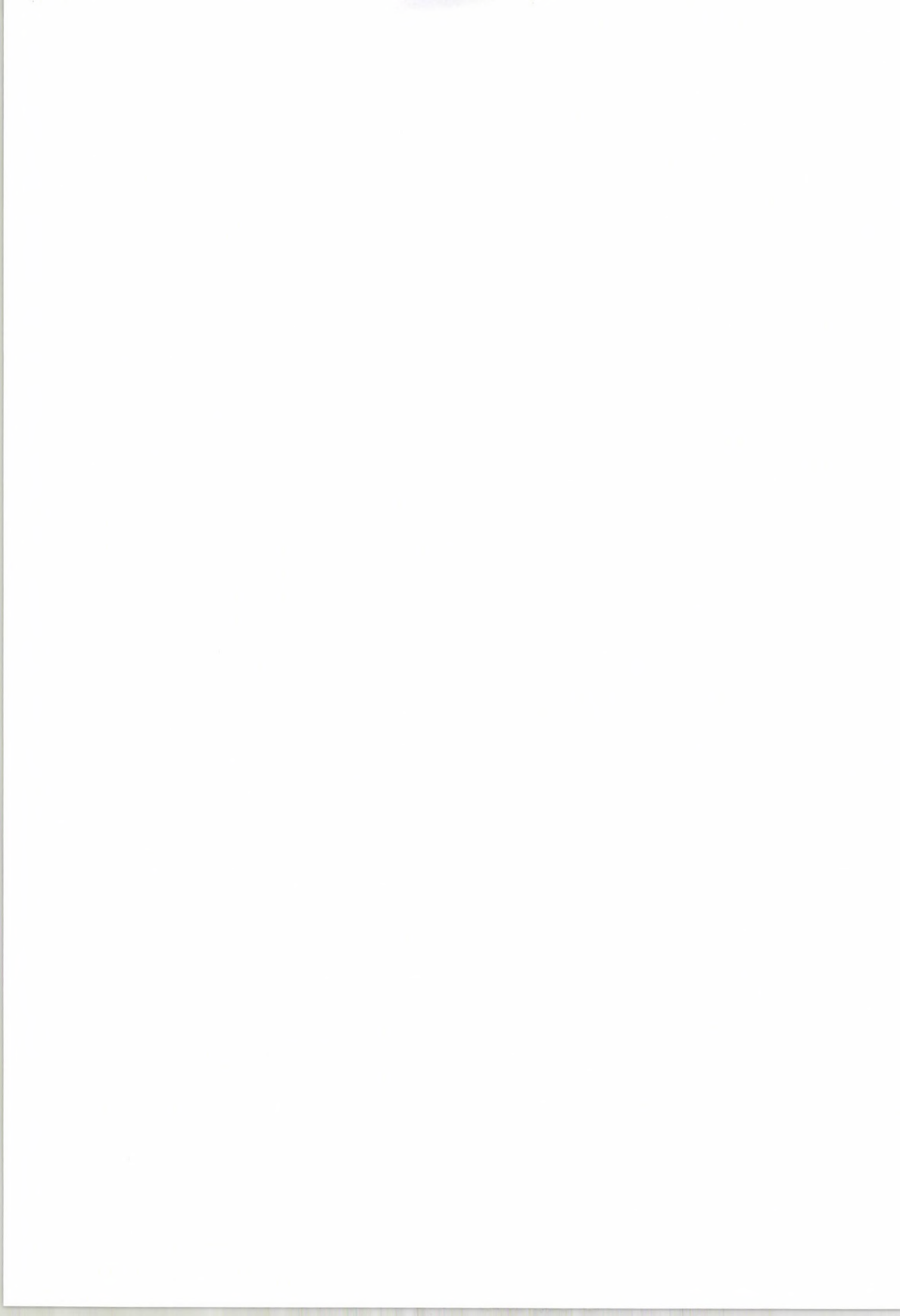
f) az érintett miniszterekkel együtt vizsgálja meg – az elmúlt évek rendkívül csapadékos időjárása tapasztalatainak feldolgozásával – a települési csapadékvíz-gazdálkodás helyzetét és tegyen megoldására irányuló javaslatot;

g) a Dunántúli-középhegység karsztvíz-készletgazdálkodási állapotértékelése keretében vizsgálja meg az emelkedő karsztvízszint okozta jelenségek környezetvédelmi, természetvédelmi és földtani okait, és határozza meg a szükséges vízkészlet-gazdálkodási feladatokat azzal a céllal, hogy ez alapján beavatkozási javaslat készülhessen a karsztvízszint emelkedése miatt problémás helyszínekre;

h) a földművelésügyi miniszter bevonásával vizsgálja meg a vízszintszabályozásnak és az éghajlatváltozásnak a Balaton vízkészletére, belső áramlási viszonyaira és a vizes élőhelyekre gyakorolt hatását, a Balaton megváltozott üzemrendjének előkészítése érdekében;

5. A Kormány felhívja a külgazdasági és külügyminisztert, hogy a belügyminiszter és a nemzetgazdasági miniszter bevonásával készítsen hidrodipломáciai és vízipari export programot a Vízstratégia célkitűzéseivel összhangban.

6. A Kormány felhívja a nemzeti fejlesztési minisztert, hogy az érintett miniszterekkel együtt az egészséges ivóvíz, valamint a megfelelő szennyvízelvezetés, -kezelés biztosítása érdekében készítsen felmérést a víziközművek állapotáról és rekonstrukciós feladataikról, valamint annak végrehajtására kerüljön összeállításra ütemezett program és szükséges finanszírozási modell.



FENNTARTHATÓ FÖLDHASZNÁLATI RENDSZEREK KIALAKÍTÁSÁNAK LEHETŐSÉGE AZ ÁRVÍZKOCKÁZAT- CSÖKKENTÉS ÉS A SZÉN-DIOXID-MEGKÖTÉS HASZNAINAK KOMBINÁLÁSÁVAL¹

**Tapasztalatok szintetizálása közép-tiszai
kutatási programok eredményeire támaszkodva**

UNGVÁRI GÁBOR², SAMU ANDREA³, VIZI DÁVID BÉLA⁴

1. Bevezetés

Az árvíz kockázat folyamatos növekedése széles körben elterjedt jelenség (Hirabayashi et al. 2013). Az árvíz kockázat mindkét összetevője erősíti ezt a tendenciát. A társadalmi oldalon az árvizeknek kitett gazdasági érték növekszik (Barredo 2009), ami pedig az árvíz bekövetkezésének valószínűségét illeti, itt az éghajlatváltozás és a vízgyűjtők állapotának romlása érződik.

¹ Az írás a „Combining Flood Risk Mitigation and Carbon Sequestration to Optimize Sustainable Land Management Schemes: Experiences from the Middle-Section of Hungary's Tisza River” című cikk részletesebb, hazai vonatkozásokkal kibővített magyar nyelvű továbbfejlesztése. *Land* 2022, 11, 985. <https://doi.org/10.3390/land11070985>

² Ungvári Gábor közgazdász, PhD, Rekk Kft. Vízgazdasági Csoport, vezető elemző-főmunkatárs

³ Samu Andrea, okl. környezetkutató, víz- és talajvédelem szakirány, földtudományok PhD, WWF Magyarország, Duna projektvezető

⁴ Vizi Dávid Béla, okl. környezetmérnök, Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság, szakágazati vezető

Számos más régióhoz hasonlóan Közép-Európában is megfigyelhető a csapadékesemények mintázatának eltolódása (Rojas et al. 2013). Az éves csapadékmennyiség változása nélkül is koncentráltabb csapadékeseményekre számíthatunk, amelyek esetenként nagyobb lefolyási mennyiséggel járnak (Forzieri et al. 2017). Ezek a mozgatórugók új árvízvédelmi megoldások bevezetését kényszerítik ki. A „területi árvíz kockázat-kezelés” (spatial flood risk management) megközelítése részben ezekre a kihívásokra ad választ, az árvizek mérséklésére képes területek természeti és társadalmi-gazdasági feltételeinek összehangolására összpontosít (Hartmann et al. 2022). A további területek árterekbe való integrálásának szükségessége azért merül fel, mert jellemzően a folyók mentén, a hullámtéren az árvizek számára még rendelkezésre álló területek már nem tudnak megfelelő lefolyási kapacitást biztosítani. Ugyanakkor a megközelítés célja a folyók mentén a társadalom által egyre inkább értékelt, magasabb minőségű környezet kialakítása is (Hartmann et al. 2019). Ezt tükrözi az EU Árvízi Irányelv és az EU Víz Keretirányelv közös végrehajtására vonatkozó jogalkotói elvárás. Az integrált végrehajtásból azonban jellemzően hiányoznak a jól alkalmazható közpolitikai megoldások. Ez az elemzés a Tisza középső szakaszának példáján vizsgálja az integrált megoldások lehetőségeit és korlátait abból a szempontból, hogy a gazdasági értékelés egyes elemei hogyan alkalmazhatók a szakpolitikai szempontból indokoltnak tartott, ugyanakkor ritkán megvalósított földhasználat-váltási folyamatok megalapozására.

Az ezredforduló árvizei után a Tisza magyarországi szakasza mentén új árvíz kockázat-kezelési stratégia valósult meg, amely a Vásárhelyi Terv továbbfejlesztése (VTT) elnevezést kapta. A VTT megszületését a 2000. évi rendkívüli tiszai árvíz alapozta meg, amelyet követően nyilvánvalóvá vált, hogy az árvizek emelkedő tendenciája elleni harcot a mértékadó árvízszintek újraszámolásával és az ahhoz igazított új fejlesztési feladat-meghatározással kell felvenni. A tiszai árvíz elleni védelmi feladatokat egy alapvetően új koncepció mentén fogalmazták meg. A védelmi beavatkozások három legfontosabb eleme a következő volt:

– A védvonalak kiépítése a mértékadó (az átlagosan 100 évenként egyszer előforduló) árvízi terhelésre.

– A nagyvízi meder vízszállító képességének helyreállítása, vagyis a hullámtéren a hidraulikai folyosó kialakítása és egyéb, elsősorban természetvédelmi hasznosításra alkalmas területek lehatárolása.

– Végezetül (és ez lett a VTT legismertebb alkotó eleme) a rendkívüli árvizeknek a védvonalon kívüli visszatartása az erre a célra speciálisan kialakított tározókban.

Fontos hangsúlyozni, hogy az új árvíz kockázat-kezelési stratégia kialakítá-

sakor a megoldandó feladatok sorrendjét így látták célirányosnak, azzal, hogy – a források rendelkezésre állásától függően – a feladatok párhuzamosan is elvégezhetőek (Váradi 2010, Szlávik 2005).

A feladat újszerű volt, hiszen még az árvízvédelmi szakmán belül is eretnek-ségnek számított a mentett oldali árvízi tározást fölvetni, annak ellenére, hogy a Körösök mentén már három ilyen árvíztározó üzemelt (Szlávik 1998).

Az új stratégia kidolgozásakor egyértelmű elhatározás volt, hogy a VTT program nem szólhat csupán az árvízi fejlesztésről. A hullámtér és különösen a mentett oldal jelentős érintettsége miatt csak akkor látszott esély a széles körű társadalmi és politikai támogatottságra, ha a terület- és vidékfejlesztés, a természetvédelem és az új típusú, a tározók és a hullámtér hasznosításához igazított mezőgazdasági fejlesztés is bekerül a programba, annak szerves részévé válik. A program tehát a kezdet kezdetén egy és egész volt abban, hogy a fejlesztési – különösen a tározókkal érintett – területeket széleskörűen kell, hogy megváltoztassa. Célkitűzés volt, hogy az ott élők a fejlesztés révén érzékelhetően jobb gazdasági és megélhetési körülmények közé kerüljenek, és az életminőség-javulás sem korlátozódhat az árvízvédelmi biztonságra (Váradi 2010).

A programmal kapcsolatos első kormányhatározat – a 2001 márciusi beregi töltésszakadást követően – már 2001 júliusában megszületett (2170/2001 (VII.10.) korm. hat.). A munka megkezdődött és nagyon sok egyeztetés után elkészültek azok a tervek, amelyek alapjául szolgáltak a beruházás megkezdését megalapozó 2003. évi két kormánydöntésnek és a törvénynek (2004. évi LXVII. törvény a Vásárhelyi Terv továbbfejlesztéséről).

A VTT keretében 2022-ig hét árvíztározó készült el a Tisza-völgyben, ugyanakkor a folyamat során – sajnos – lényegi változás nem következett be sem a hullámtéri, sem a tározókon belüli területek hasznosítási gyakorlatában (Váradi 2010, Sendzimir et al., 2010). Szintén megfogalmazott célja volt a fejlesztési terveknek és a hasonló európai folyamatok egyik mozgatórugója, pl. a természetre alapozott megoldások (az angol kifejezésből elterjedt NBS-ek, Nature-based Solutions) kialakítása során (Hartmann et al., 2019).

A folyómenti és az árvízvédelmi infrastruktúra révén mentesített területek használatát úgy érdemes tervezni, hogy az a lehető legszélesebb spektrumú közérdeket elégítsen ki. Tekintettel a klímaváltozás által okozott szélsőségek gyakoribb válására, előretekintve már egyszerre szükséges a rekordárvizek mellett az aszály, az extrém mértékű talajvízszint-csökkenés hatásaira is optimalizálni. Különös fontossággal merül fel ez a kérdés a Tisza alföldi szakaszán, ahol az ármentesítések európai mértékben kifejezetten szűk területre szorították be a folyót (Koncsos 2011). Mára egyértelművé vált, hogy a 19. század első felében

így elindított nagyléptékű társadalmi-gazdasági fejlődésnek hosszú távon jelentkező hatásai is vannak. Az ellátó típusú ökoszisztéma szolgáltatások kiterjesztése (az agrártermelés fejlődése) magában hordozta a szabályozó típusú ökoszisztéma-szolgáltatások leépülését (Ungvári *et al.* 2012), például a vízháztartási szélsőségek gyakoribbá válásával (Somlyódy–Aradi 2002). A kérdés az, hogy e szabályozó típusú szolgáltatások közgazdasági értelemben is kimutatható felértékelődését (Marjainé Szerényi 2021) hogyan lehet a tájhasznosítás megváltoztatásán keresztül érvényre juttatni. A jelenlegi hullámtérhez akár töltések áthelyezésével, akár árapasztó tározók kialakításával hozzákapcsolt területek már aktuális területhasználatuktól függetlenül is hozzájárulnak az árvíz kockázat csökkentéséhez, tehát egy szolgáltatást nyújtanak a folyó egykori árterén élőknek (Dobó 2019, Koncsos–Balogh 2010). További szabályozó típusú ökoszisztéma szolgáltatások lehetősége azonban már területhasználat-függő. Az egyéni és közhasznok együttesének növelése, ha a mögöttes természettudományos összefüggések tisztázottak, alapvetően közpolitikai alkotási kihívás (Hartmann *et al.* 2022). Jelen írás azt vizsgálja, hogy az árapasztó-tározók kiépülésével létrejött rendszer keretei között mi az árvíz kockázat kezelés és az árterek ökoszisztéma szolgáltatásait lehetővé tevő területhasznosítás együttes megvalósításának közgazdasági tere. A közgazdasági szemléletű vizsgálat lehetőségét az árvíz kockázat számítás új módszerei (Davis *et al.* 2008, Huizinga *et al.* 2017) és az ökoszisztéma szolgáltatások közül, elsősorban az éghajlatváltozás hatásait a CO₂ megkötésen keresztül mérséklő lépések hasznainak számszerűsíthetősége biztosítja (EBRD 2019). Az infrastrukturális fejlesztések mellett ezeknek a szempontoknak a kiforrottabbá válása az, ami a vizsgált döntési térnek a jellemzőit alakítja (Gábris–Somhegyi 2003).

Az elmúlt másfél évtizedben a folyó mentén megépültek az árapasztó tározók és sor került az árapasztó tározórendszer üzemrendjének közgazdasági szemléletű feldolgozására (Ungvári–Kis 2022). Az üzemirányítási rendszer kialakítása mellett az *Interreg–Danube Transnational Programme* program (2021) keretében több esettanulmány-terület vizsgálata is zajlott, amelyek számszerűsítették a Közép- és Felső-Tiszaán végzett fejlesztési beavatkozások árvíz kockázat-csökkentésre gyakorolt hatását (REKK 2020, 2021). Az elemzés ezek feldolgozására épít. A cikk első része a vizsgálat elméleti háttérét mutatja be, ami magában foglalja a már említett stratégiaváltás mozzogatórugóit és a kitzűzött célok csupán részleges megvalósulásának okait. Ezt követően a részelemzések három területre fókuszálnak. Az első feltárja az árapasztó tározók közgazdasági teljesítményének kapcsolatát a tározó területhasználatával. A második, a Fokorúpuszta térségében megvalósított töltésáthelyezés közgazdasági egyenlegének feldolgozása segítségével mutatja be, hogy miként lehet növelni az árvíz kockázat-csökkentés és a terület átalakításával életre hívott ökoszisztéma-szolgáltatások együttes

hasznait (REKK 2020). A harmadik elemzés egy jelenleg mentett oldali, egykori ártéri terület hullámtérbe való visszakapcsolásának közgazdasági szemléletű hatásait tárja fel a területhasználat átszabása és különböző árvíz kockázat-csökkentési megoldások kapcsolatán keresztül (REKK 2021). Ezután kerül sor a három részelemzés következtetéseinek összekapcsolására.

A figyelembe vett hatások korántsem teljeskörűek. A vizsgálat elsősorban a robusztusan számolható, széleskörűen elfogadott hatásokra fókuszál a megközelítéssel, hogy a szerteágazó összefüggésrendszerből mi az a már elégséges kör, amelyet elegendő feltárni egy többcélú tájhasználat megalapozása során.

2. Az árvizek elleni védekezés átalakulása

A fejezet az árvízvédelmi stratégia átalakulását mutatja be, amely folyamatban benne van a lehetőség az árterek földhasználatának fenntarthatóvá alakítására, a jelenlegi szakpolitikai akadályok ellenére. A status quo leírása ismerteti a szakpolitikai akadályok jellegét. Az ezt követően bemutatott eredmények felvázolják a megvalósítás irányába mutató gazdasági összefüggéseket.

Az árvízvédelmi stratégia 2000-es évek elején kezdődött felülvizsgálatának kezdeti időszakában a tervezők számára még nem állt rendelkezésre az a technikai és információs háttér, ami a fejlesztési irányok árvíz kockázatra gyakorolt hatásait számszerűsített, pénzben kifejezhető formában tette volna számíthatóvá (Halcrow Water 1999). Ugyanakkor a 2010-es évek közepére, mire az árapasztó-tározók rendszere üzembe lépett, ezek a technikai feltételek adottá váltak az EU Árvízi Irányelv bevezetéséhez kapcsolódó fejlesztések eredményeként. A közgazdasági összefüggések feltárását jelentős részben ez az előrelépés teszi lehetővé.

A 2000-es évek elejétől kezdve a hazai gyakorlatban is egyre szélesebb körben elterjedt a hidrodinamikai modellek használata (Kovács S. et al. 2003), amely mind a hidrológiai előrejelzések, mind a különféle kockázat-, illetve közgazdasági elemzések elkészítésének alapvető eszközévé vált. A vízügyi ágazatban alkalmazott HEC-RAS modell részletes leírást ad az egész folyórendszerrel, valamint lehetőséget ad különböző vízepítési műtárgyak, vagy azok megváltozásának figyelembevételére, mint például: hidak, vízlépcsők, átereszek, árvízvédelmi töltések, tározók, szivattyútelepek, vízkivételek (Kovács S. 2013). A HEC-RAS a szabadfelszínű, egydimenziós, fokozatosan változó nem-permanens vízmozgás alapegyenlete és numerikus modellje. A hidraulikai modellek alapegyenleteinek levezetése és a levezetésénél tett feltételezések ma már egyetemi jegyzetekben, könnyen elérhető irodalmakban részletesen megtalálhatók. A feltételekből a leglényegesebbek: az egydimenziósság, a fokozatosság, a szabadfelszín és a nem-permanens jelleg. A 2D hidrodinamikai modell alkalmazásával a vizsgált területről akár részletes raszteres eredmények válnak elérhetővé, töb-

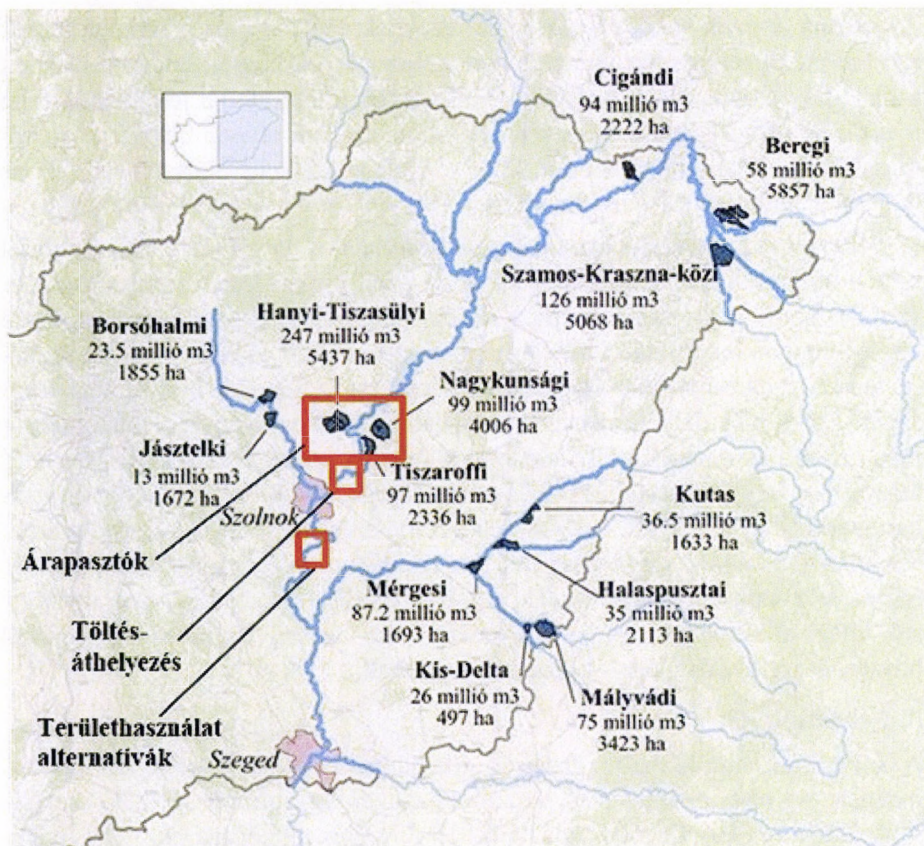
bek között sebességeloszlás, vízmélység, és vízállás (Vizi, Právetz 2020). A modell egy 2D strukturálatlan, flexibilis rácshálón oldja meg a sekélyvízi egyenleteket. A HECRAS a numerikus megoldás során az áramlást leíró paraméterek közül a vízmélység (h) és a vízsebesség–vektor vízszintek összetevőjét (u , v) számítja ki (US Army Corps 2016).

A tiszai léptékű árapasztók kialakítását az a felismerés indította el, hogy a hullámtér (a két gát közötti terület) keresztmetszeti lefolyási kapacitását hosszútávon a gátak emelésével nem lehet hozzáigazítani a trendszerűen növekvő árvízi tetőzési vízszintekhez (Szlávik 2003). Az akár hasonló vízmennyiségből egyre magasabban tetőző vízszintek kialakulására egyrészt a vízgyűjtők lefolyási viszonyai vannak hatással, másrészt kiváltó oka a hullámtér feltöltődése (Sándor–Kiss 2008). Ez utóbbi folyamat a töltések kiépülése óta jelentős, 1,5–2 méternyi hullámtéri terepszint emelkedést okozott (Schweitzer 2001). A rendszerbe tehát bekódolták az árvízvédelmi teljesítőképesség hosszú távú csökkenését. A lefolyási keresztmetszetet rövid (néhány évtizedes, de akár éves) távon tovább ronthatja a sűrű aljnövényzetet eredményező inváziós fajok, elsősorban a gyalogakác terjedése, ami lelassítja az átfolyást és az így kialakuló visszaduzzasztás okozta árvízszint növekedést (Sándor–Kiss 2006). Az árvíz kockázat így bekövetkező növekedése kiélezi a területhasználati érdekellentéteket a hullámtéren az árvízvédelem, a természetvédelem, a mező- és erdőgazdálkodás között. Egymással csak részben összeegyeztethető területkezelési, fenntartási igények minden szereplő részéről megfogalmazódnak, továbbá a természetes folyamatokat visszaszorítani hivatott beavatkozások az özönnövények továbbterjedésének kockázatát növelik (Ortmann–Ajakai et al. 2018), ami visszahatva az árvíz kockázat további romlását idézi elő (Delai et al. 2018, Nagy J. et al. 2018). A hullámtéren belül előreláthatólag egyre költségesebben és csökkenő hatásfokkal tarthatók keretek között a folyamatok és valósítható meg minden szempont egyidejű kielégítése. Ez a probléma tereli a próbálkozásokat a hullámterek kiterjesztésének, a folyó számára biztosított tér növelésének különböző módjait felé.

A hosszútávú, kedvezőtlen irányú folyamatok azonosítása mellett a tározók kialakításának irányában történt elmozdulást az váltotta ki, hogy az alternatív, a töltések emelésével számoló forgatókönyv megvalósításának költsége háromszorosa volt a hasonló védőképességet nyújtó tározórendszerének (Szlávik 2001).

Az 1. ábra a 2004 és 2017 között kiépült tározók elhelyezkedését mutatja be, melyek közül az elemzés a Tiszaroffi, a Nagykunsági és a Hanyi-Tiszasülyi tározó részletes eredményeire összpontosít.

Az árapasztó tározók kialakításával a szándék az igen ritka, 1% bekövetkezési valószínűségű, nagy árvizek kezelésére irányult, vagyis azokra az esetekre,



1. ábra. Az árapasztó tározók és a vizsgált mintaterületek a Közép-Tiszán

amikor a hidrológiai számítások szerint a keresztmetszeti levezető kapacitás már nem elegendő az árvizek gátak között tartására még az ideiglenes töltésemeléseket, szintheányok pótlását figyelembe véve sem. Az árvízkapuk megnyitásával szabályozott vízkivezetés lehetővé teszi, hogy pontosan az árhullám csúcsa kerüljön levágásra (Rátky–Szlávik 2001), szemben azokkal a passzív megoldásokkal (gátkorona szintjének csökkentése, töltéstáhelyezés), amelyek esetében a többlet vízelhelyezési kapacitást részben az árhullám kevésbé veszélyes szakaszából származó víz tölti ki, csökkentve így akár a területre, akár a kivezetett vízmennyiségre vonatkoztatott árvíz kockázat csökkentő hatást (de Kok–Grossmann 2010, Pohl–Bezák 2022, Teichmann–Berghöfer 2010). Ugyanakkor a morfológiai árterek ökológiai szolgáltatások formájában nyújtható lehetőségei szempontjából az árapasztó tározók jelenleg nem tartoznak a természetre alapozott megoldások („nature based solutions”) preferált fejlesztési formái közé.

Az extrém árvizek bekövetkezése, ami ezeknek a tározóknak az eredeti tervek szerinti elöntését kiváltja, túl ritka ahhoz, hogy az ökológiai rendszer számára szükséges vízutánpótlást biztosítsa. Célszerűbb a területen a jellemzően teret nyert szántóföldi gazdálkodást meghagyni és az eseti alapon bekövetkező károkat megtéríteni (Weikard et al. 2017). A tiszai árapasztók esetében is ez az igénybevétel kereteit jelentő jogszabály lényege (2004. évi LXVII. törvény).

Megváltozik ugyanakkor az összefüggésrendszer, ha a tározók megnyitását nem a hullámtér keresztmetszeti kapacitásának kimerülése, mint hidrológiai, vagy védhetőségi kiváltó ok határozza meg, hanem az a közgazdasági szemléletű kérdés, hogy a megnyitás által elérhető árvíz-kockázat csökkenés meghaladja-e a tározó elárasztása miatt a gazdálkodók számára kifizetendő kártalanítás nagyságát? Ennek a kérdésfeltevésnek a vizsgálatához a tározórendszer kialakításakor még nem álltak rendelkezésre a technikai feltételek, a közgazdasági összevetés lényegében egy „beruházási költség minimalizáló” szemléletű megközelítést alkalmazott. Ugyanakkor a tározók rendszerbe szervezésének időszakában már rendelkezésre álltak egy *költség-haszon szemléletű (CBA) megközelítés* alkalmazásához szükséges információk, amelyek ezzel a módszertani megközelítéssel már alkalmasak arra, hogy más, az ártéri területeken elérhető haszon-összetevőkkel összegezhettek legyenek.

3. Eredmények

A bemutatásra kerülő három elemzés eredményei két kutatási programból származnak. Az első, az árapasztó tározók közgazdasági működési terét összegző vizsgálat, a rendszerbe szervezésük (2015-2018) és működtetésük számára készített közgazdasági döntéstámogató szoftver kialakítása során alkalmazott módszertant használja (Ungvári–Kis 2022). Ez az elemzés a Közép-Tiszán elkészült árapasztó tározók számszerűsített árvíz-kockázat számítási eredményeinek bemutatása mellett feltárja a csupán egy optimalizálási szempont alkalmazásából fakadó korlátokat. A másik két részelemzés az *Interreg Danube Transnational Programme kutatási programból* (2021) származik. Ezek részben az első elemzés árvíz-kockázat számítási módszertanát alkalmazzák, részben további elemekkel egészülnek ki. A fokorúpusztai töltésáthelyezés ex-post vizsgálatának esetében egy ökoszisztéma szolgáltatásokkal kibővített költség-haszon elemzés elvégzésére adódott lehetőség. Ez a gyakori elöntést kapó területeken lévő tájelemek szolgáltatásainak értékéről ad becslést, bemutatja az alternatív hasznosítások értékének nagyságrendjét. A harmadik elemzés abban különbözik a két korábbitól, hogy nem egy, már megvalósult infrastruktúra fejlesztés működését vizsgálta. A *Danube Floodplain* programban adódott lehetőség még egy terület koncepcionális vizsgálatára, a tényleges megvalósítás lehetősége nélkül.

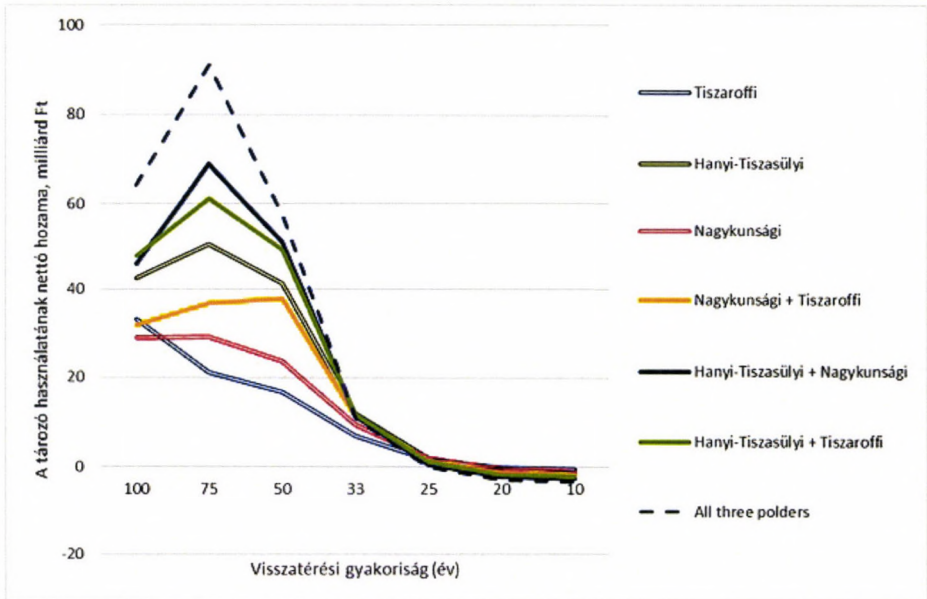
A Cibakháza-Tiszaföldvári, egykori ártéri öblözet, jelenleg árvíztől védett területére készült el ez a sok-forgatókönyves elemzés (REKK 2021). Ebben a jelenlegi, árvíztől védett mezőgazdasági hasznosítást vizsgáló forgatókönyv mellett három árvíz csillapítási variáns hatását vizsgáltuk különböző kárkitettséget mutató területhasználati variációk esetén. Ez az elemzés a területhasználati döntéseket mozgató közgazdasági ösztönzők szerepét emeli be a vizsgálatba. Az esetek bemutatását követően a három, különböző részterületre irányuló vizsgálat együttes értelmezésére kerül sor.

3.1. Az árapasztó tározók kockázatsökkentési teljesítménye a Közép-Tiszán

Ungvári és Kis (2022) részletesen bemutatta a Tiszán szabályozott vízkivezetéssel működő árapasztó tározók árvíz kockázatsökkentő hatását számszerűsítő módszertant. Ez a vizsgálat feltárta a 100 éves visszatérési gyakorisággal bekövetkező árvizeknél alacsonyabban tetőző árhullámok tározóhasználat által történő csillapításában rejlő árvíz kockázatsökkentés nagyságát. A bemutatott eredmények 50 éves időszakra, 2%-os diszkont ráta alkalmazásával készültek. Az eredmények alapján össztársadalmi szempontból érdemes lehetővé tenni az árapasztó-tározók gyakoribb igénybevételét az elárasztással együttjáró jelentős eseti költségek ellenére is. Ennek az összefüggésnek a kifejezésére alkalmas a gazdasági fordulóponthoz tartozó tetőző vízszint szemléletmódjának a bevezetése. A gazdasági fordulópont ahhoz az árhullámhoz köthető (a különböző valószínűséggel bekövetkező, vizsgálatba vont árhullámok közül), amely esetében az árapasztó tározó igénybevételével elérhető várható hasznok és költségek kiegyenlítik egymást. Az egyenleg haszon oldala az árvíz kockázatsökkentés nagyságából és a töltésmenti védekezés szintén alacsonyabb költségeiből tevődik össze. Velük szemben, költség oldalon áll a tározó elárasztása által okozott mezőgazdasági károk miatt kifizetésre kerülő kártalanítás összege. A vizsgált árhullámok visszatérési gyakoriságának és a tározónyitás gazdasági egyenlegének viszonyát illusztrálja a 2. ábra a három közép-tiszai tározó esetében. A szimulált árhullámok különböző visszatérési gyakoriságai esetén a tározók megnyitásával elérhető várható költségcsökkenés, mint hasznosság jelenik meg. A tározók megnyitásának gazdasági fordulópontja ott található, ahol a görbék a vízszintes tengelyt metszik. Ezek a 20-25 éves visszatérési gyakoriságú árhullámok sávjába esnek, szemben a csak hidrológiai szempontok alapján feltételezett 100 évenkénti visszatérési gyakoriságú árvizek esetén szükséges nyitással.

A gazdasági fordulópontra hosszabb távon hatást gyakorol mind a veszélynek kitett mentett oldali érték változása (jellemzően növekedése), ez utóbbi lefelé nyomja a gazdasági fordulópont szintjét, mind a kártalanítás változása. Ez utóbbi fakadhat a mezőgazdasági termelés intenzitásának növekedéséből, ami felfelé

tolja a gazdasági fordulópont szintjét, ritkább megnyitást eredményezve vagy olyan a kárkitettséget csökkentő változásokból, mint pl. a területhasználat át-
alakítása, extenzív irányba mozdítása, ami lefelé irányuló hatást fejt ki a gazda-
sági fordulópont szintjére, ami gyakoribb igénybevételt eredményezne.



2. ábra. Az árapasztó tározók igénybevételének haszna különböző visszatérési gyakoriságú árvizek esetén

Megjegyzés: A nettó jelenérték 50 éves időszakra 2%-os diszkontrátával került számításra. A görbék az „y” tengelyt a gazdasági fordulópontjuknál metszik.

A gazdasági fordulópontra hosszabb távon hatást gyakorol mind a veszélynek kitett mentett oldali érték változása (jellemzően növekedése), ez utóbbi lefelé nyomja a gazdasági fordulópont szintjét, mind a kártalanítás változása. Ez utóbbi fakadhat a mezőgazdasági termelés intenzitásának növekedéséből, ami felfelé tolja a gazdasági fordulópont szintjét, ritkább megnyitást eredményezve vagy olyan a kárkitettséget csökkentő változásokból, mint pl. a területhasználat át-
alakítása, extenzív irányba mozdítása, ami lefelé irányuló hatást fejt ki a gazda-
sági fordulópont szintjére, ami gyakoribb igénybevételt eredményezne.

A tározók területhasználata tehát hatással van az árapasztással elérhető kockázatcsökkentés lehetőségére és ez a hatás számszerűsíthető. A tározóhasználat teljes várható értéke a gazdasági fordulópontnál ritkább, tehát súlyosabb ár-
hullámok esetén elérhető kockázat-csökkentési hatás alapján számítható ki. Lénye-
gében ez a 2. ábra görbéi és a vízszintes tengely közötti területek nagyságát

jelenti. Az 1. táblázat a tározóterületek egy hektárjára vetített árvíz kockázatcsökkentés, mint „szolgáltatás” értékét mutatja be a három közép-tiszai tározó esetében. Az a) – c) oszlopok a megvalósult állapotot írják le; 18-tól 34 ezer EUR-ig terjed a tározókban a terület által nyújtott szolgáltatás fajlagos értéke.

Alacsonyabb kárkitettségi feltételezése esetén a gazdasági fordulópont is lefelé mozdul, tehát az alacsonyabb árvízszint mellett történő megnyitás esetén pótlólagos kockázatcsökkentési hatás érhető el. Ez a többlet haszon azonban az egyre kisebb árhullámok esetén egyre kisebb pótlólagos hasznot jelent. Speciális esetet képvisel az a helyzet, amikor nulla értékű kártalanítási kötelezettséget feltételezünk és ezzel minden árvíz kijuthat a területre. Ebben az esetben azonban a jelenlegi agrártevékenység nem lenne folytatható a területen. Felmerül a kérdés, hogy vajon a kisebb árvizek kiengedésével nyerhető kockázatcsökkentés-többlet fedezetet jelentene-e a terület kivásárlására? Az 1. táblázat további, d) – g) oszlopában szűkítetten, csak a jelenlegi gazdasági fordulópont alatti árhullámok esetében marginálisan elérhető többlet árvízi haszon egy hektárra vetített értékei láthatóak és arányuk a térségre jellemző földárhoz viszonyítva. Ezek az értékek a futamidőre és a diszkont rátára is érzékenyen jellemzően egyhez közeli, de annál alacsonyabb értékeket mutatnak, azaz a gazdasági fordulópont alatti árhullámok csillapításából fakadó haszon fajlagos értéke alacsonyabb, mint a terület ára.

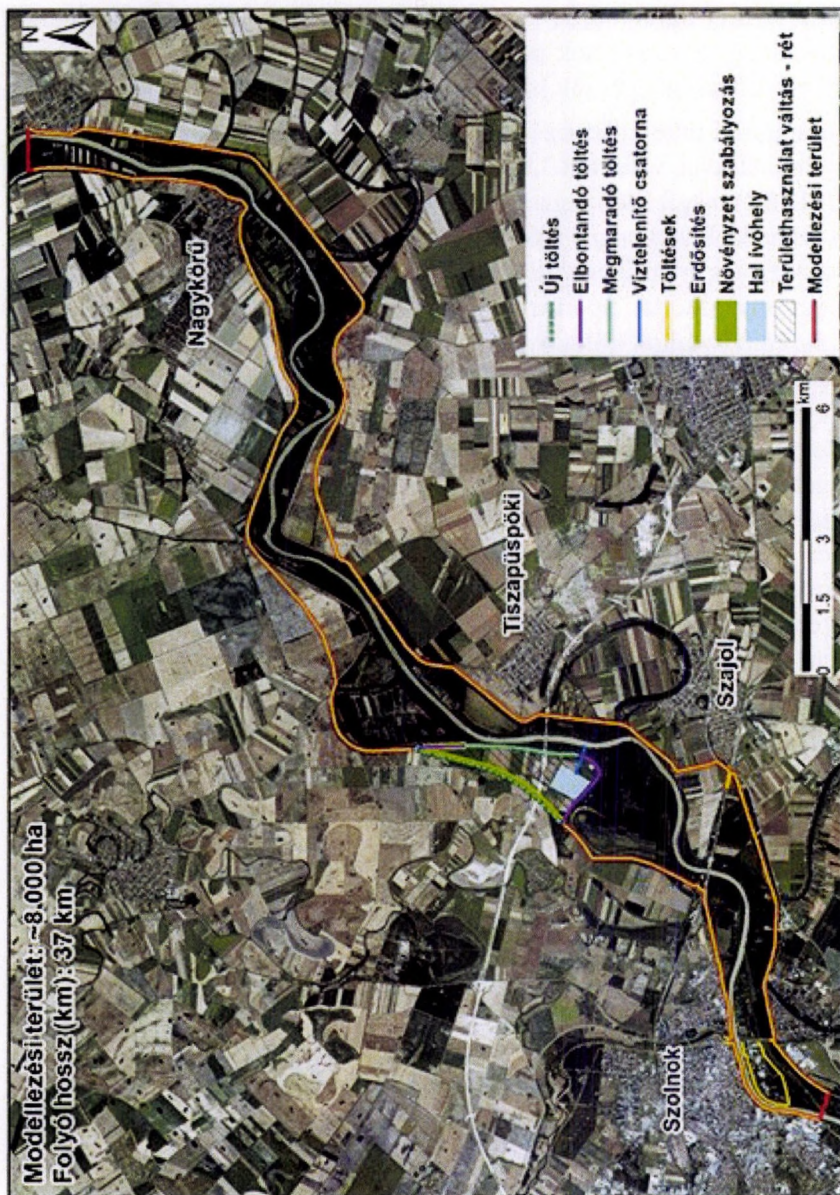
Szűken értelmezett árvízvédelmi szempontból nézve tehát, a kialakított hatályos megoldást ezen ex-post számítások visszaigazolják. Csak az árvíz kockázatra gyakorolt hatást figyelembe véve ugyanis, a jelenlegi helyzetben nincs meg a gazdasági racionalitása a területhasználat átalakításának, azaz pótlólagos közhasznok előállítása érdekében investálni a területek megvételein keresztül a kárkitettség megszüntetésére. Ugyanakkor a köz- és magánhasznosságok maximalizálása szempontjából a tározókat nem egy-egy részhasznosság, hanem egy hasznosítási csomag összessége szempontjából célszerű értékelni és ezek alapján optimalizálni, mind a nyitási gyakoriságot, mind a területhasználatot. Ezt a szempontot tekinti át a következő két elemzés.

3.2. A töltésáthelyezés költség-haszon dinamikája Fokorúpuszta térségében

A Danube Flooplain Interreg projekt keretében került sor a fokorúpusztai töltésáthelyezést megvalósító beruházás ex-post értékelésére (REKK 2020). A töltésáthelyezés árvíz kockázat-csökkentési hatásterülete jelentős mértékben átfedésben van a közép-tiszai árapasztó tározók hatásterületével, nem tekinthetők egymás alternatívájának, azonban az árvíz kockázat-csökkentési teljesítményük összevethető.

1. táblázat. A beavatkozások gazdasági teljesítménye

	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Árapasztó tározó	Árvízcockázat csökkentés értéke 50 éves időszakra	Árapasztó mérete	1 hektárra vetített árvízcockázat-csökkentés értéke	A gazdasági fordulópont alatti nyitás árvízcockázat-csökkentő hatása	A gazdasági fordulópont alatti nyitás fajlagos árvízcockázat csökkentő hatása	Földár a régióban	A gazdasági fordulópont alatti nyitás fajlagos értékének arány a földárhoz képest
	millió Ft	hektár	millió Ft/ha	millió Ft	millió Ft/ha	millió Ft/ha	arány
<i>Nagykunsági</i>	24 277	4 006	6,06	4 554	1,14	1,43	0,80
<i>Hanyi-Tiszasülyi</i>	33 233	5 437	6,11	6 443	1,18	1,43	0,83
<i>Tiszaroffi</i>	27 190	2 336	11,64	2 771	1,19	1,43	0,83



3. ábra. A fokoripusztai töltéshelyezés átnézeti térképe

A vizsgálat egy bővített költséghaszon-elemzés keretében, az ökoszisztéma szolgáltatások figyelembevételével készített összegzés. A vizsgálat részben a tározóhasználat kapcsán bemutatott árvíz-kockázat változás módszertanával készült, ami a terület hullámtérbe kapcsolásával lehetővé váló ökoszisztéma-szolgáltatás alapú hasznosítások pénzben kifejezhető formában is kifejezhető elemeinek értékelésével egészült ki.

A fokorúpusztai töltésáthelyezés során a hullámtér 325 hektárral bővült 3,4 km töltés elbontásával, valamint 3,9 km hosszú új, az aktuális mértékadó árvíz-szintnek (MÁSZ) megfelelő magasságú töltés építésével. A bővült hullámtér az eddiginél szabadabb utat enged a folyónak, így gyorsabb, akadálymentes lefolyást biztosít. Ennek érdekében töltésáthelyezésekkel megszüntették a hullámtéri szűkületet és eltávolították az árvizek levonulását gátló tereptárgyakat. A letermelt humuszt a felszámolt töltés nyomvonalán, valamint a töltés építési munka során kialakított anyagnyerő helyek területén terítették el. Az új hullámtéri terület északi részén az anyagnyerőhelyek egy részéből vizes élőhelyet alakítottak ki. A területen korábban szántóművelés zajlott, amelyen – hullámtéri területként – gyep-legelőt, vizes élőhelyet és töltésvédő erdősávot alakítottak ki. A beruházást és a terület többirányú hasznosítását vizsgáló kiterjesztett költség-haszon elemzésben a töltésáthelyezés árvíz-kockázat csökkentő hatása mellett a terület fenntartási költségét, az erdőkből számítható faanyag kihozatal és karbon megkötési egyenlegből származó bevételek, valamint a vizes élőhely esetében a hal-ívóhelyként való hasznosítást számszerűsítették. Ezek a haszonvételek voltak a területen azonosított szolgáltatás-csomag pénzben kifejezhető elemei. Várhatóan a terület egy részét bérbeadják juh vagy szarvasmarha legeltetése céljából.

2. táblázat. Az ökoszisztéma szolgáltatások értékével bővített költség-haszon elemzés eredménye

Költség-haszon összetevők	Terület nagyságok	Az ökoszisztéma szolgáltatás jelenértéke
	hektár	millió Ft
Beruházási költség		– 5 281
Árvíz-kockázat csökkenés (haszon)	325	6 026
CO2 megkötés (erdők)	20	259
Hal ívóhely	35	311
Gyep-legelő fenntartás	270	– 177
Összesen	325	1 138



1 – 2. kép. Az új fokorúpusztai hullámtéri terület déli része egy év különbséggel.

(Fotó: felső kép – Samu Andrea, alsó kép – Gál Gergely Szabolcs)

A 2. táblázat a költség-haszon elemzés eredményét foglalja össze. A 2. táblázatban az egyes összetevők nettó jelenértékét tartalmazza 50 év futamidő és 2%-os diszkont ráta alkalmazása esetén.

Az árvíz kockázat-csökkentésből származó hatás a legnagyobb, ez önmagában pozitív tartományba viszi az egyenleget. Ugyanakkor a pozitív egyenleg mértékére számottevő hatást gyakorol a többi összetevő is. A hullámtérbe került területen a jelenlegi adottságok mellett reálisan feltételezhető ökoszisztéma-szolgáltatások önmagukban nem fedezték volna a létrehozásuk költségét.

A területnagyságra vetített teljesítményük azonban már számottevő.

Az árapasztó-tározók és a töltésáthelyezés hatása is kifejezhető az igénybevett terület egy hektárjára vetítve. A 3. táblázat a három közép-tiszai tározó és a töltésáthelyezés fajlagos, egy hektárra vetített árvíz kockázat-csökkentési hatását adja meg, valamint Fokorúpuszta esetében az ökológiai szolgáltatás többlettel bővített fajlagos értékét.

3. táblázat. Az árapasztó tározók és a töltés áthelyezés teljesítményének összehasonlítása

		A Fokorú-pusztai töltés áthelyezés	
		Fajlagos árvíz kockázat-csökkentési hatás	Kiegészítve ökoszisztéma szolgáltatások értékével
		1000 EUR/ha	1000 EUR/ha
		6857	10475
Az árapasztók fajlagos árvíz kockázat-csökkentési hatása	1000 EUR/ha	A fajlagos értékek aránya: töltés áthelyezés / árapasztó tározó	A fajlagos értékek aránya: töltés áthelyezés / árapasztó tározó
Nagykunsági árapasztó-tározó	18128	0,38	0,58
Hanyi-Tiszasülyi árapasztó-tározó	18279	0,38	0,57
Tiszaroffi árapasztó-tározó	34818	0,20	0,30

A 3. táblázat bal oldala alapján leolvasható, hogy az árapasztó tározók területegységre vetített fajlagos kockázatcsökkentési képessége sokkal jobb, mint a töltésáthelyezése (az árapasztók 20%–38%-a). Ez a szabályozott, árvízkapuk megnyitásával irányított vízkivezetés következménye, amelynek eredményeképpen az igénybevett területre az árhullám csúcsa vezethető ki, ami a legnagyobb veszélyt okozza. A töltésáthelyezés esetében az árhullámcsökkentő-hatás a keresztmetszeti lefolyási kapacitás lokális növeléséből adódik, amit részben az árhullám csúcsa előtt haladó vízmennyiség foglal már el, így az nem hasznosul teljes mértékben az árhullám legveszélyesebb szakaszának kezelésére. Az utolsó oszlopban látható, hogyan változik meg a teljesítmények viszonya, ha a töltésáthelyezés egyenlegében az ökoszisztéma szolgáltatások is megjelennek. Az eredmények megerősítik a fentebb megfogalmazott következtetést, mely sze-

rint a parciális célú fejlesztések helyett a többcélú hasznosítás csomagok kialakításának lehetőségeit érdemes vizsgálni és összevetni.

A töltésáthelyezési beruházás a tározók kialakítása során alkalmazott megoldással ellentétben tartalmazza az érintett szántóterület kisajátítását is. A terület ára (mezőgazdasági hasznosításából származó jövőbeli jövedelem jelenértéke) fedezhető a teljes többlethaszonból, aminek döntő részét az árvíz kockázat-csökkentési hatás adja. Önmagában az árvíz kockázat-csökkentés nélküli, többi addicionális haszon nem lenne elegendő a terület árának fedezésére. Együtt vizsgálva a hatásokat az árvíz kockázat hasznának számíthatósága így nyithat teret más, az ökológiai rendszerek működésén alapuló hasznosítások számára is, amelyekhez az intenzív mezőgazdasági művelés kiváltása szükséges.

Az eredmények értelmezése során külön érdemes kiemelni az erdők szerepét, amelynek a területi részarányához képest (6%) jelentős a hozzáadott értéke. A számítás során a töltésvédelmi funkcióval összhangban egy folytonos borítást biztosító kezelési koncepció szolgált alapul, amely kiegészült az így lényegében folyamatosan lekötésben lévő és az idő előrehaladtával növekvő nagyságú addicionális szén-elnyelés mennyiségének értékével. Ez utóbbi elemet a légköri széndioxid-koncentráció növelésének „árnyék árára” vonatkozó EBRD ajánlás (2019) alapján vették figyelembe (36–72 EUR/t CO₂ áron).

Az erdők jelentős közhasznú teljesítménye a gyepterületekkel és a vizes élőhellyel való összevetés szempontjából érdemel többlet-figyelmet. A gyepterületeken a hasznok megjelenésének jelentős akadálya, ha a vizsgált terület tágabb környezetében nincs olyan legelő állatállományra alapozott agrár tevékenység, amelyen keresztül a magasabb hozzáadott értékű hasznosítás megvalósítható lenne (REKK 2021). A gyepek fenntartás lényegében az igénybevehető agrártámogatás révén adott nullszaldó közeli eredményt, így hasznai elsősorban az árvíz kockázat csökkentésében jelentkeznek. A vizes élőhelyek esetében a negatív egyenleget a kialakítás magas költsége okozza, ami ugyan egyedi jellemzőnek tekinthető, ugyanakkor a projekt során a vizes élőhelyekhez kapcsolódóan feltárt, kimutatható hasznosítások közül a legjelentősebb a rekreációhoz (horgászat) kötődik. Az ivóhelyek rekreációs értéke, a területük megsokszorozásával nem nőne azonos mértékben. Jelen körülmények között az ökoszisztéma-szolgáltatásokat nyújtó hasznosítások közül, a terület nagyságának növelésével arányos haszonnövekedést csak az erdők kiterjesztésével lehet elérni.

A nedves rétek, gyepek hatása sem elhanyagolható, ehhez azonban szükséges, hogy ténylegesen vízborítás alatt álljanak. A kutatások alapján az eléggé csapadékos években az ilyen gyepek karbonnyelőként működnek (Nagy Z. *et al.* 2007, Pintér *et al.* 2010) A kérdéses mintaterületek karbonmérlegének mérése is zajlik jelenleg az MTA TAKI és a WWF Magyarország együttműködésével.

3.3. A mentett oldali területhasználat alkalmazkodásával kombinált árvíz-kockázat-változás a Cibakháza-Tiszaföldvári öblözetben

A harmadik, feldolgozott elemzés (REKK 2021) koncepcionális, nem egy már megvalósult infrastrukturális fejlesztés működését vizsgálta, mint a két megelőző. Ez, a több forgatókönyvet felölelő elemzés a Cibakháza, Tiszaföldvár, Martfű települések közötti árvízi öblözet egy részére vonatkozik, árvízvédelmi szempontból jelenleg védett területre. Árvízvédelmi töltések hiányában a terület ma is rendszeresen elöntésre kerülne már közepes méretű árvizek esetén is. A jelenlegi (árvízvédett) mezőgazdasági területhasználati forgatókönyv mellett két másik, különböző kárkitettségű területhasználati forgatókönyvet vizsgáltunk három árvízcsillapítási megoldás megvalósulása esetén. Ez a harmadik elemzés rávilágít a földhasználati döntéseket befolyásoló gazdasági ösztönzők szerepére.

A mezőgazdasági termőterületeknek különleges helyzetük és szerepük van az árvíz-kockázat kezelésében. Egyrészt, haszonélvezői a kiépült védelmi infrastruktúrának, másrészt, főképp korlátot/kihívást jelentenek az ideiglenes vízborításhoz alkalmazkodni képes területeket igénylő árvízvédekezési megoldások kialakítása esetén.

A mezőgazdasági területhasználat és a művelési mód megválasztása parcella-szintű döntés, míg egy tágabb terület együttese esetében az árvíz-kockázat-csökkentés haszna csak az összehangolt területhasználat esetén érhető el. Ha a területhasználat alkalmazkodása racionális lépés is lenne, a megvalósítását számos nehézség akadályozza (Raška et al. 2022). A közgazdasági elemzés ezen akadályok értelmezéséhez járul hozzá. A működtetés feltételei szempontjából meghatározó kérdés, hogy a terület hasznosítói számára a későbbiekben megvalósítható egyéni szintű jövedelem magasabb, vagy alacsonyabb-e, mint az eredeti (Kis et al. 2022). Ez utóbbi esetben állandó kompenzációra van szükség, amire a változás mentén nyerhető közösségi hasznoknak kell hosszú távon fedezetet nyújtaniuk, vagy egyéni szinten is egy magasabb jövedelmi pálya érhető el és ezért a közösségi hasznok terhére csak az együttes átállás folyamatának előkészítését és a folyamat segítését kell megvalósítani. Ebben az utóbbi esetben a pénzügyi konstrukciók az egyéni jövedelmek időbeli kiegyenlítését segíthetik, ugyanis ezek, az átállási folyamat megvalósítása szempontjából ún. tranzakciós költségek, szintén jelentős tételt érhetnek el és sok szereplőt érhetnek, esetenként e költségek nagysága önmagában is meggátolhatja a megállapodások létrejöttét (Ungvári–Collentine 2022).

Magyarországon az EU agrártámogatási rendszerének ösztönzői befolyásolják legnagyobb mértékben a területtulajdonosok döntését (Kovács A. D. et al. 2021). A Közös Agrárpolitika keretében nyújtott támogatások még a közepes és rossz minőségű mezőgazdasági területek esetében sem teszik racionálissá a gaz-

dálkodók számára a művelés átalakítását. A szántóföldek dominanciáját nem sikerül visszaszorítani. Az agrárszabályozás ugyanakkor folyamatos változásban van, pontosan az általa gerjesztett közvetlen és közvetett negatív környezeti hatások kiküszöbölése érdekében. Ezért szükséges a mezőgazdasági területhasználat visszatérő, a különböző adottságú területek helyzetére vonatkozó elemzése.

Az *Interreg – Danube Transnational Programme* program (2021) keretében az elemzés célja a mezőgazdasági területek alkalmazkodásában rejlő pénzügyi lehetőségek és korlátok vizsgálata volt, amelynek keretében sor került az árvízi elöntések okozta mezőgazdasági károk és az elöntési változatok árvíz kockázat-csökkentési hatásának közös figyelembevételére. Vajon kialakítható-e a területhasználat alkalmazkodásával egy, a változtatás összes költségét és hasznát figyelembe vevő, pozitív egyenlegű tájhasználati rendszer, amelyben az új hasznokból kompenzálhatóak a változás költségviselői? A helyszín kiválasztásának nem az árvíz kockázat-csökkentés szempontjából maximális hatás elérése volt a kritériuma, hanem a mentett oldali ártéri terület saját jellemzőinek és az elöntés kapcsolatának a feltárása. Mint az a 4. táblázatban nyomon követhető, a vizsgálat során a jelenlegi, szinte teljes mértékben (94%-ban) szántó-domináns területhasználat (*Current LU*) két másik változattal került összevetésre. Az egyik a továbbra is szántó-túlsúlyos (59%), alkalmazkodó változat (*Adapted LU*), amely a jelenlegi közfelfogás szerint még elfogadható változatosságú mintázatot tükröz a térszint differenciákhoz igazodva. A másik esetben egy teljes mértékben erdősített változat (*Forest LU*) volt a vizsgálat tárgya.

A modellezési változatok a teljes lehetséges eredménytér karakterisztikus elemeit próbálták meg lefedni. A három területhasználati opció négy elöntési gyakoriság függvényében került vizsgálatra. A jelenlegi elöntésmentes állapot megváltoztatását és lehatárolását az öblözet körül egy körgát feltételezett építése teszi lehetővé, ami a már meglévő folyómenti töltésekkel körbezárja a területet. A folyó felől az árvizek különböző gyakorisággal jutnak ki a területre, a vonatkozó forgatókönyvek pedig tartalmazzák a beruházási költségeket. Első esetben minden árvíz (akár a legkisebb is) kijut a területre, a középső változat a 30 éves gyakoriság feletti árvizeket engedi ki a területre egy sülyesztett koronaszintű töltésszakaszon keresztül, a harmadik változat esetében a legritkább (100 éves visszatérési gyakoriságú) árvizek csúcsát vezetik ki egy árvízkapun keresztül. Ez a legutolsó változat a fentebb bemutatott kontrollált árapasztó tározó működéséhez hasonlít. A három elöntési változat árvízszint csökkentő hatása a legutolsó változat irányába növekszik. Az árvíz kockázatra gyakorolt hatás számítása során már figyelembe vették a korábban bemutatott közép-tiszai árapasztó tározók és töltésáthelyezések árhullám módosító hatásait is, mivel azok már megvalósult beruházások. Így az új beruházás hatása pótlólagos, az árvíz kockázat-csökkentési hasznok ezt a pótlólagos hatást jelentik.

4. táblázat. Területhasználati arányok és a forgatókönyv elnevezések

Területhasználat	BAU - jelenlegi területhasználat	Enyhén módosított területhasználat	Erdő a teljes területen
Szántó	94%	59%	0%
Gyep, legelő	5%	28%	0%
Lombhullató erdő	1%	13%	100%
Árhullám csökkentő beavatkozások és területhasználat variánsok			
Nincs elöntés, a terület védett	Current LU, no flood	Adapted LU, no flood	Forest LU, no flood
A terület nyílt az elöntések számára	Current LU, all floods	Adapted LU, all floods	Forest LU, all floods
Az árhullámok egy túlfolyón keresztül érik el a területet	Current LU, spillway	Adapted LU, spillway	Forest LU, spillway
Kontrollált nyitás, az árapasztó-tározók megnyitási algoritmusára	Current LU, flood gate	Adapted LU, flood gate	Forest LU, flood gate

Az eredmények és az eredmények értelmezése felfedi annak a dilemmának a részleteit, ami az éghajlatváltozás közepette a közjó fenntartása miatt ésszerű területhasználati alkalmazkodás gyakorlati megvalósíthatatlanságában nyilvánul meg. A szántóterületen bekövetkező, a gyakori elöntésből fakadó károkat nem tudják kompenzálni az átalakított területek alacsonyabb kárkiettségéből, kibővült haszonlehetőségeiből és az árvíz kockázat csökkentéséből együttesen származó hasznok. Ez részben a beruházási költségektől elmaradó árvíz kockázat-csökkentési hatás eredménye, részben az alkalmazkodónak nevezett, a közfelfogásba még illeszkedő területhasználat-módosítás, valójában nem túl jelentős léptékű tényleges változásának a következménye. Ugyanakkor a víz kiengedése nélküli két változat eredménye közül az átalakított területhasználat eredménye a kedvezőbb, amint ez az 5. táblázat „Current LU, no flood” és „Adapted LU, no flood” oszlopai alapján látható.

Az eredmények ugyanakkor rávilágítanak arra, hogy a mezőgazdasági tevékenységek esetében a transzferek nem kiegészítik, hanem lényegében helyettesítik az egyéni jövedelemtermelő képességet. Az EU-CAP támogatások (transzferek) azok, amelyek megszerezhetőségének feltételei vezetnek az egyéni, mezőgazdasági tevékenységre vonatkozó döntéseket. Ennek nem mond ellen, hogy akár a transzferektől megtisztított, akár a transzfereket figyelembe vevő hosszú távú egyenlegben az erdőgazdálkodás eredményessége jobb (részletesen lásd a 6. táblázatban). Az alacsonyabb, de évenkénti rendszeres jövedelem, a kialakult gazdálkodásra vonatkozó ismeretek, az

5. táblázat. Összefoglaló költség-haszon eredmények a kombinált árvíz és területhasználati forgatókönyvek esetén

Magyarázat: az eredmények az alap árvíz kockázat várható költségének értéke nélkül szerepelnek, a táblázat így a forgatókönyvek közötti relatív eredményeket tartalmazza.

	Kombinált területhasználati (LU) és árhullám csillapítási forgatókönyvek							
	Jelenlegi: Current LU - no flood	Current LU, all floods	Current LU, spill- way	Current LU, flood gate	Adapted LU, no flood	Adapted LU, all floods	Adapted LU, sluice- way	Adapted LU, flood gate
	millió EUR	millió EUR	millió EUR	millió EUR	millió EUR	millió EUR	millió EUR	millió EUR
Beruházási költségek	0,0	-20,1	-20,1	-31,8	0,0	-20,1	-20,1	-31,8
Árvíz kockázat csökkenés az agrárkárok le-vonása után	0,0	-18,2	0,8	8,0	0,0	-10,8	1,2	8,5
Az agrártevékenység bevétele	8,7	8,7	8,7	8,7	8,5	8,5	8,5	8,5
Az agrártevékenységek pénzügyi támogatása	14,7	14,7	14,7	14,7	14,1	14,1	14,1	14,1
A széndioxid nyelés egyenlegének értéke	-4,5	-4,5	-4,5	-4,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5
Összesen	18,8	-19,4	-0,4	-4,9	21,2	-9,7	2,3	-2,1

6. táblázat. Az erdős forgatókönyvek eredménye a jelenlegi területhasználat eredményéhez viszonyítva.

Magyarázat: Az eredmények nettó jelenértékben, millió EUR-ban értendők, 50 éves időtávra, 2%-os diszkont láb esetén. A „Arány x jelenlegi” a viszonyítási alap (jelenlegi) forgatókönyv eredményéhez viszonyítja az adott forgatókönyv eredményét. A „Gazdálkodók pénzügyi egyenlege” sorok az agrártermelők pénzügyi helyzetének EU-KAP kifizetésekkel és kifizetések nélkül számított egyenlegét mutatja be. A „Közhasznok” az árvíz kockázat csökkenés (mint haszon) és a CO₂ megkötés árnyék ára alapján számított haszon összegét tartalmazza. Az Összesen sor minden egyéni és közhaszon elemet tartalmaz a beruházási költségekkel együtt.

	Kombinált területhasználati (LU) és árhullám csillapítási forgatókönyvek								
	(Jelenlegi) Current LU, no flood	Forest LU, no flood	Forest LU, all floods	Forest LU, spillway	Forest LU, flood gate	Forest LU, no flood	Forest LU, all floods	Forest LU, spillway	Forest LU, flood gate
Rész-összetevők nettó jelenértéke	millió EUR	millió EUR	millió EUR	millió EUR	millió EUR	Arány x jelenlegi	Arány x jelenlegi	Arány x jelenlegi	Arány x jelenlegi
Gazdálkodók pénzügyi egyenlege támogatásokkal	23,4	32,7	32,7	32,7	32,7	1,4	1,4	1,4	1,4
Gazdálkodók pénzügyi egyenlege támogatások nélkül	8,7	22,5	22,5	22,5	22,5	2,6	2,6	2,6	2,6
Közhasznok	-4,5	11,2	12,3	13,1	20,3	-2,5	-2,7	-2,9	-4,5
Az összes összetevő egyenlege	18,8	44,0	24,9	25,8	21,3	2,3	1,3	1,4	1,1
Egyenleg a széndioxid megkötés haszna nélkül	23,4	32,7	13,7	14,5	10,0	1,4	0,6	0,6	0,4

azt kiszolgáló eszközpark lecserélésének költsége olyan hatóerők és korlátok, amelyek a bőkezű támogatás mellett nem teszik vonzóvá a csak hosszútávon re-alizálható pénzügyi többlet megszerzését.

Az alacsony hozzáadott értékű mezőgazdasági termelés konzerválásának ugyanakkor önmagán túlmutató közösségi költségei is vannak. A transzferek mára kialakult rendszere akadályozza, hogy a terület magasabb egyéni hozzáadott értéket állítson elő és a közösség is elesik további hasznok realizálásának lehetőségétől. Az eredmények megmutatják a közösség források jelen allokációja miatt jelentkező problémákat. A problémakör egyértelműbben feltárható azzal a forgatókönyvvel való összevetés során, amely esetében a terület egészére erdőtelepítés megvalósítását feltételezzük.

Több évtizedes távlatban a terület erdőgazdálkodási rendszerben való használata, jelenértéken számolva mintegy 40%-kal magasabb jövedelmet eredményezne, mint a jelenlegi, szántó dominálta gazdálkodás folytatása. Támogatások hiányában ez a különbség három-négyszeres lenne, 150–160% körül mozogna. Látható, hogy a különböző gazdálkodási módok számára elérhető támogatási intenzitás az, ami ezt a különbséget mozgatja. Az erdőgazdálkodás esetén elérhető többlet közösségi hasznok érdekében nem pótlólagosan nyújtandó többlettámogatások, hanem a gazdálkodók szempontjából jelentkező hasznok és költségek időbeli egyenlőtlenségének a kiegyenlítésére lenne szükség. Erre akár fedezetet is nyújthatna az elérhető magasabb jövedelem és a folyamat az egyének szintjén is megvalósulhatna, de ez az, amit a támogatási rendszer felülír. Felmerül tehát a kérdés, hogy a többlet közösségi hasznok fedezetet nyújtanak-e erre (a terület-használók teljes körét lefedő egyéni erdősítés megszervezésére és elindítására)?

A forgatókönyvek eredményeiről elmondható, hogy önmagában a vizsgált terület által nyújtott árvíz kockázat csökkentési többlet-szolgáltatás értékét az ehhez szükséges pótlólagos védelmi infrastruktúra beruházások nem fedezik (a 6. táblázat utolsó sorának elárasztással kombinált forgatókönyvei rosszabb eredményt hoznak, mint a kiinduló állapot). Ugyanakkor a terület teljes erdősítésével a szántóműveléshez képest, a vizsgált 50 év alatt nyerhető átlagos évenkénti CO₂ megkötés egyenlege 2,33 tonna/ha/év többlet-megkötés. A 6. táblázatban a CO₂ megkötés értékét az EBRD által használt széndioxid árnyékár-sáv középértékével számítottuk ki (bővebben lásd a *Függelék*). A táblázat utolsó sora alapján látható, hogy e nélkül a haszon-elem nélkül a változások egyenlege negatív. A 7. táblázat azt mutatja meg, hogy milyen tonna/CO₂ ár mellett válna a terület-használat-váltás és az árvízvédelmi projekt együttese nullszaldóssá.

Az árvízvédelmi forgatókönyvek az 64; 58; 88 EUR/tonna CO₂ árak felett mutatnak pozitív egyenleget a 6. táblázatban bemutatott, forgatókönyvenkénti

eredményekhez képest. (A CO₂ megkötés értéke nélkül kedvezőtlenebb eredményt mutató forgatókönyvek magasabb CO₂ ár mellett válnának csak pozitív egyenlegűvé.) Ez az ársáv ugyanakkor összevethető nagyságrend a jelenlegi EU ETS árakkal, és annak az ársávnak a környezetében van, amelyet az EBRD és a Világbank is használ a támogatási döntések előkészítése során a CO₂ kibocsátás-kiváltás költségének a figyelembevételére, € 37-74/tCO₂ (EBRD 2019).

7. táblázat. Az erdősítési forgatókönyvek szén-megkötési teljesítménye és a megtérülési fordulópontot jelentő szén-dioxid elszámolási árak

	Forest LU, no flood	Forest LU, all floods	Forest LU, spillwax	Forest LU, flood gate
Pénzügyi eredmény a (jelenlegi) forgatókönyvhöz képest, a CO ₂ hasznok nélkül (EUR/ha/év)	144.2	-148.9	-131.6	-205.3
A széndioxid kibocsátás különbsége a szántó és az erdő forgatókönyvek között (tonna/hektár/év)	-2.33	-2.33	-2.33	-2.33
CO ₂ árnyék ár, amely esetén a forgatókönyv pénzügyi eredménye egyenlő a (jelenlegi) állapot forgatókönyv pénzügyi eredményével (EUR/tonna CO ₂)	-62	64	58	88

Az ár-nagyságrendek alapján belátható egyrészt, hogy az erdők CO₂ megkötési értékében megjelenő közhaszon a feltételezett legalacsonyabb CO₂ árak esetén is bőséges fedezetet nyújtana az átállási folyamat megsegítésére a területről megélhetést nyerők számára. Másrészt, erre példa a Cibakháza-Tiszaföldvári öblözet kapcsán végzett elvi számítás, hogy már a várakozások középső sávjába tartozó EUR/ CO₂ tonna elhárítási árak feltételezése esetén az infrastruktúra méretére és elhelyezkedésére megfelelő figyelmet fordító tervezési folyamat pozitív egyenlegű kombinált árvíz kockázat-csökkentési és erdősítési beruházásokat hozhat létre.

4. Az elemzési eredmények összefüggései

A három elemzés együttes értelmezése arra irányul, hogy feltárja a folyómenti területek külön-külön vizsgált elemeinek komplex, területi és ágazati szempontokon átnyúló kapcsolatait és a közös optimalizálásukban rejlő lehetőségeit. Az

árapasztó tározók, a hullámtér és a jelenleg árvíztől mentesített területek folyóközeli részeinek köz- és magáncélú hasznosítási döntéseiben nem tükröződik az, hogy a kezelésük összekapcsolható. A részelemenkénti megközelítés szuboptimális eredményre vezet. A pénzben kifejezhető közösségi hasznok terén az árvíz kockázat csökkentés a meghatározó, amit elsősorban az árapasztó tározók nyújtanak, de azok jelenlegi területhasználata gátolja az infrastruktúrában rejlő lehetőségek teljes kihasználását. Az árapasztók parciális vizsgálatára vonatkozó eredmények szerint a jelenlegi helyzetben a legtöbb tározó esetében csupán a gazdasági fordulópont alatti árvizek kivezetetősége érdekében nem lenne megterülő beruházás a tározók területhasználatának megváltoztatásával (akár a terület kisajátításának árán) megszüntetni a tározó kárkitettséget.

A fokorúpusztai töltésáthelyezés kapcsán készített számítások arra mutattak rá, hogy a hullámtér bővítés egyenlegét jelentősen javítja, ha a megváltozó feltételek között kialakítható új ökoszisztéma-szolgáltatási lehetőségeket is megvalósítják a korábban szántó-gazdálkodású területek helyén. A jelenlegi agrártámogatási rendszer keretei között legnagyobb ilyen irányú potenciál az erdők kialakításában van.

A Cibakháza-Tiszaföldvári területre vonatkozó vizsgálat eredménye azt teszi hozzá ehhez a képhez, hogy a rövid távú agrár ösztönzőkből fakadó szántó dominálta gazdálkodással szemben a vizsgált területeken mind az egyéni, mind a közösségi hasznok maximalizálása szempontjából az erdőgazdálkodás irányába történő elmozdulás lenne a racionális, noha más-más okok miatt. A magasabb hosszútávú egyéni jövedelmi pálya vonzerejét a jelenlegi agrártámogatási rendszer ugyan tompítja, de lényeges változás, hogy az árvíz kockázat-kezelés lehetőségeinek bővülését lehetővé tevő kárkitettség-csökkenés érdekében nem a gazdálkodás megváltozása miatt a jövőben alacsonyabb agrárjövödelmek kipótálását kellene a közösségi hasznokból folyamatosan fedezni, hanem egy átállását. Ez utóbbi esetben a lehetőségek megértetésére, az áttérés előtt álló nehézségek, buktatók felszámolására, a hasznosítások szervezeti háttérének kialakítására érné meg közösségi forrásokból költeni (tranzakciós költségek megfinanszírozása). A közösségi hasznok robosztus alapját a jövőben egyre nagyobb hangsúlyt kapó CO₂ megkötés adhatja. A megfelelő fafaj összetétel kialakítása esetén az erdők víztűrő képessége, a védendő terület csökkentésében is korábban nem feltételezhető rugalmasságot nyithat meg. Ez pedig visszahat magának az árvíz kockázat-kezelésnek a területi peremfeltételeire: a minimálisra szűkített keresztmetszeti kapacitások, a folyó rendelkezésére álló terület bővíthetőségére.

5. Felvetések és diszkusszió

A bemutatott komplex megközelítés két, ezidáig a gyakorlati közpolitika megvalósításban (legalábbis Magyarországon) kevésbé hasznosított közgazdasági

információ alkalmazásában és területi összekapcsolásában rejlő értelmezési lehetőségeket ír le. Ezek a *számszerűsített árvíz-kockázat változtatás és az erdők CO₂ megkötésének értéke*. A Tisza középső szakaszán található mintaterületek eredményeire alapozva vizsgálható az *együttes optimalizáció* kérdése.

A szabályozott kivezetéssel rendelkező árapasztókkal szembeni ellenérzések fő mozgatórugója a tervezetten ritka megnyitás, ami egyéb feltételek változatlan-sága mellett észszerűvé teszi a szántóföldi művelés fenntartását, amivel azonban elvész a többlet hasznosítás lehetősége (Weikard et al. 2017). Erdőterületek esetében, megfelelően megválasztott faállományt feltételezve ennek az elárasztásnak a költsége minimalizálható, vagy többlet hasznok jelentkeznek. Erre példa a Körösök mentén található Mályvádi tározó évtizedes tapasztalata (Puskás 2000). Ez az az árapasztó tározó, amely esetében az infrastruktúrával szemben támasztott mindkét elvárás (a vízkárelhárítási és a vízgazdálkodási) műszaki megoldásait kialakították. Az árvizek apadó ágából rendszeresen megtörténik a terület vízpótlása, míg az árvízkapuk megépítése már lehetővé teszi a súlyos fenyegetést jelentő árhullámok csúcsának levágását is. Egyelőre csak ökológiai szemléletű vizsgálatok készültek (Puskás 2010). A tapasztalatok komplex feltárása még nem történt meg.

Az árvizekből biztonságosan kivezethető vízpótlás érdekében tere lehet a műszaki és a területkezelésben jelentkező innovációnak, emellett azonban szükség van a költség-haszon szemléletű összevetések fejlesztése érdekében az erdők előntéséből fakadó valós hatások összegzésére is. Széles tapasztalati bázison alapuló összevetések tudnak választ adni arra, hogy az árvizek, időszakos víztöbbletek milyen körülmények között okoznak többlet költséget és milyen feltételek esetén tekinthető ez a hatás hasznosnak. Jelenleg az EU Árvízi Irányelvnek keretében készülő kockázati térképezés hazai módszertana átlagos és vízhatás alatt álló erdők esetében is kár bekövetkezését feltételezi a kárfüggvények specifikációjában (Szixtin et al. 2020). Egy kapcsolódó szabályozási kérdés: az erdőben legeltetés helyspecifikus árvízkezeléshez kapcsolódó finomítása. A jelenleg korlátozás alá eső megoldások, pl. sertések erdei legeltetésének együttes, árvíz-kockázat csökkentési és ökológiai előnyeit tárja fel (Molnár et al. 2021).

A számítások rámutatnak, hogy erős közösségi érdek fűződik az erdők CO₂ megkötési kapacitásának elszámolhatóságához. A bemutatott példák is igazolják, hogy egy transzparens és ezért széleskörűen figyelembe vett elszámolási rendszer, ami feltárja/javítja az erdők megőrzése felé mutató ösztönzőket, jelentős potenciállal bír az ágazatokon átnyúló közpolitikai célok megvalósítása során. Ugyanakkor az árvíz-kockázat-kezelés keretében a természetre alapozott megoldások kialakítása során kulcsszerepe van annak, hogy a magán területtulajdonosok érdekeltségét megteremtse. A CO₂ megkötésben rejlő lehetőségek kiaknázásához szükség van arra, hogy tisztázódjon: kié a megkötött CO₂, mint

klíma-szélsőség csillapítási (mitigációs) szolgáltatás tulajdonjoga. Az erdők CO₂ megkötése jelenleg pl. Magyarország esetében a nemzeti, más szabályozás alá nem tartozó kibocsátásokat magában foglaló buborék része, ahol a kormányzat felelőssége a nemzetközi vállalatoknak megfelelő kibocsátási szint elérése. Az erdőtulajdonos számára nincs visszacsatolás, ami a gazdálkodási döntéseit a közösség számára előnyös irányba terelné, vagy a kezébe adná a CO₂ megkötés áruba bocsátásának jogát. Nem egyértelmű, hogy felajánlhatja-e egy önkéntes ellentételezési sémában elszámolható megkötésként, anélkül, hogy az kettős felhasználást eredményezne a nemzeti teljesítéssel. A tulajdonjogok bizonytalan elrendezése gátolja az innovációt. A CO₂ megkötés egyre egyértelműbben kifejezhető értéke és az érintett területek léptéke olyan közhaszon-csomagot vetít előre, amely indokolja a mélyebb vizsgálatát.

A közgazdasági értelmezés rámutat egy eddig hidrológiai szempontból nem vizsgált összefüggésre, hogy az árapasztó tározók korlátozó feltételektől mentesített használata (gyakoribb igénybevétel) ki tudná-e egyenlíteni a hullámtéren a jelenleginél magasabb ökoszisztéma szolgáltatás-szinttel együtt járó, magasabb érdességéből fakadó árvíz kockázat növekedést? Ezáltal a tározók többlet kockázatsökkentési kapacitása enyhítheti az ökológiai szempontból legértékesebb folyómenti galériaerdők és a csökkenő keresztmetszeti kapacitás konfliktusát. Ez a megközelítés új hidrológiai elemzési lehetőségeket vet fel, ahol az árvíz kockázat szintentartása érdekében növekedne a tározónyitás gyakorisága, aminek a hasznaihoz hozzáadódnak a hullámtéren lehetővé váló kevésbé kötött, ökológikusabb területkezelés egyéni és közösségi hasznai is. A 2022-ben tapasztalt rendkívüli vízhiányos időszak ismét előtérbe helyezte az árapasztó tározók gyakoribb, sekélyvizű elöntésének a lehetőségét. Ehhez a vízügyi ágazatnak szükséges felmérni a tározón belüli elöntési viszonyokat és összevetni azt a jelenlegi terület-használatokkal. Vízminőségi oldalról azonban kockázatot hordozhat magában az alacsony vízmélységű állóvizeket eredményező elöntés alkalmazása.

Természetesen egy közgazdasági ihlettségű felvetés esetén fel kell tenni a kérdést, hogy a „Nincs ingyenebéd” alapösszefüggés hol és hogyan jelentkezik, ha az árvíz kockázat-kezelés során az erdőkből származó szénmegkötés-szemléletű többlet hasznokat vezetünk be? Hogyan hat egymásra a két, robotszusz hasznosságot adó, de egymást a korlátos keresztmetszettel bíró hullámtérben korlátozó törekvés (az erdők arányának növelése és az árvíz kockázat változása)? A közgazdasági feltárás a közös hasznosság optimalizációban rejlő potenciálra tud rámutatni, amely lehetőségének igazolását, kiaknázhatóságának feltételeit az árapasztó tározók korlátozó feltételek nélküli használatára vonatkozó hidrológiai vizsgálatok tudják teljessé tenni. Ebben az értelemben a több szempontra optimalizáló területkezelés többletköltsége nagyobb számú tározó igénybevétel

vetít előre. Jelenleg is vannak olyan tározók a rendszerben, amelyeknek a gazdasági fordulópontja magasabb a többinél, ritkábban feltételezhető az igénybevételük, vagy bővíthető a rendszer további helyszínekkel, amelyekre egyértelműen csak nagyon ritka esetekben lenne szükség és emiatt a területhasználatuk a későbbiekben is szántó dominanciájú marad. Ezeknek a tározóknak a gyakoribb használatából fakadó többlet-költségek várható értéke áll szemben mindazon többlet hasznokkal, amelyek viszont ugyan ezen időszak alatt folyamatosan haszonként jelentkeznek a folyó mentén, a hullámtéren és a tározók területén. Noha ilyen irányú számítások elvégzéséhez lényegében minden információ rendelkezésre áll, maga a kérdés, hogy közösségi erőforrásokat hosszú távú társadalmi kockázatok elkerülésére, vagy középtávon jelentkező társadalmi hasznok előállítására fókuszálunk-e, túlmutat e számítások keretein.

A folyómenti területhasználatok alakíthatósága hosszútávon a szárazodás folyamata miatt lényeges. Ez utóbbi többirányú, de szétszórta jelentkező kárai mára összességében nagyobb költséget okoznak, mint az árvizek, de az árvizekéhez hasonlóan részletes, helyspecifikusan összegezhető információk még nem állnak rendelkezésre, így helyszínspecifikus szakpolitikai integrálhatóságuk is korlátozott. Azonban a két számszerűsített hatás mentén elősegíthető terület-használat-alkalmazkodási folyamat egyúttal a víz minél gyakoribb és nagyobb mennyiségű kivezetetőségét és beszívárogatását is segítő szervezési megoldás, ezért ezirányú hosszabb távú előnyei kétségtelenek.

6. Következtetések

A vizsgálati eredmények alapján a társadalmi összhaszon magasabb szintre emelése a folyó mentén olyan megoldásoktól várható, ahol nem parciálisan, hanem egy rendszerben vetik össze az árvíz-kockázat-csökkentés árapasztókra és hullámtérre vonatkozó kezelésének beavatkozásait és a területhasználat egyéni és közösségi hasznainak számítását. Az összhaszon maximálásához szükség van arra, hogy az árvíz-kockázat-csökkentő, szinten tartó képesség ne területi részelemenként jelenjen meg, hanem az összetartozó részelemek között kiegyenlítésre is sor kerülhessen.

Az erdők CO₂-megkötő képességéből származó társadalmi hasznok növelése érdekében tisztázni kell a megkötött mennyiség klímavédelmi, kibocsátás-csökkentési céloknak való nemzeti megfelelés elszámolásából származó értékének tulajdonjogát és megosztásának elveit a köz és az erdő birtokosa között.

A számszerűsített árvíz-kockázat-kezelés módszerének és az erdők akár konzervatíván számolt CO₂-megkötés elszámolásának hasznai, mint két robosztus és átlátható módszertan mentén számszerűsíthető hatás, elegendő információs háttérrel nyújt, hogy az alapvető tájhasználat-váltási, alkalmazkodási folyamatok közgazdasági megalapozottságáról információt nyújtsanak. Ez megteremti a ha-

szonélvezők közössége és a költségviselők között a szükséges megállapodások közzgazdasági feltételeit. Ezzel a megközelítéssel későbbre hagyható az így megindított átalakulás mentén a későbbiekben várhatóan, de nem teljes bizonyossággal előálló hasznosításokról szóló megállapodások ügye.

Az alkalmazkodás elmaradásának közösségi költségei jóval nagyobbak, mint az egyéni nem-cselekvés haszonlehetőségének költsége. Közzgazdasági számításokban a kisajátítás értéke szerepel egyfajta összehasonlítási alapként, ez a köz tárgyalási pozíciójának erősségét mindenképpen jelzi, de a hasznosítók, földhasználók kiszorítása a megélhetésük helyszínéről társadalmi oldalról nézve nem lehet cél. Szükség lehet azonban olyan törvényi felhatalmazásra, ami tájegységi, vízrajzi egységi többségi területtulajdonosi akarat esetén kötelezővé teszi – kártalanítás mellett – a víz szolgalmi jogának megteremtését. A jogszabályok túlburjánzása káros, de amilyen erősségű az EU KAP támogatási rendszerébe kódolt ellentétes hatású ösztönzők (perverse incentives) ereje, olyan megfelelően erős és kikényszeríthető szabályozási eszközökre van szükség a közös gondolkodás elindítására.

7. Összefoglalás

Az 1998-2001 közötti időszakban a Tiszán levonuló rekord méretű árvizek paradigma váltást hoztak a az árvízi védekezés műszaki megoldásai terén. Kiepült az árapasztó tározók rendszere, de nem történt lényegi változás a folyómente területhasználatában, amire az új keretek lehetőséget adnak. A számszerűsített árvíz kockázatszámítás módszertana és a szénmegkötés közösségi hasznoként való figyelembevételének egyre robusztusabban származtatható értékeinek segítségével alkotható kép az elmaradó hasznok nagyságrendjéről, mivel a területhasználat jellemzői és az árvíz kockázatkezelés megoldásai együtt határozzák meg egy terület egyéni és közösségi hasznainak nagyságát és összetételét. Ez az írás ennek az összefüggés-rendszernek korábban, a Közép-Tisza mentén csak egy-egy részterületre fókuszáló vizsgálati eredményeit dolgozza fel (a Danube Floodplain Interreg Programra támaszkodva). Feltárja, hogy az egyéni hasznokat az EU Közös Agrár Politikájának (EU-KAP) támogatásaival stabilizáló szántóföldi területhasználat mellett nem csak a közhasznok szintje marad el a lehetősegektől, de a hosszú távú egyéni hasznoké is.

Az árvíz kockázat változás és a CO₂ megkötés együttes elemzése feltárja a folyómenti ökológiai revitalizáció közzgazdasági megalapozottságát, azonos irányba mutatva más diszciplínák ezirányú következtetéseivel. A két közhaszn együttes maximalizálása rámutat arra, hogy az árapasztó tározók hozzájárulhatnak – a fix lefolyási keresztmetszetű, nagy ökológiai potenciállal rendelkező hullámtéri területeken – a vízügyi és ökológiai célok között fennálló konfliktusok csillapításához.

Az erdők CO₂ megkötésében rejlő közösségi hasznok értéként történő beszámíthatóságát korlátozza, hogy rendezetlen e kapacitás tulajdonjoga a terület-tulajdonos és az elszámolási kötelezettséggel bíró állam viszonyában. A bizonytalan jogi megalapozottság gátolja a kedvező hatású területkezelési folyamatok fenntartható közgazdasági feltételeinek megteremtését, azok kiterjesztését.

Függelék

A Világbank és számos nagy nemzetközi befektetési bank már jelenleg is alkalmazza a „karbon árának” előrevetítését a projektek finanszírozási döntéseinek meghozatala során (EBRD 2019). Emiatt indokolt a vizsgált összefüggés-rendszerben ennek a szempontnak a megjelenítése. Feltételezhető, hogy a széndioxid koncentráció egyenlegére gyakorolt hatás árazása a vizsgált projektek időtávján belül (50 év) gyakorlattá válik, amivel egyértelmű értéket nyer majd a széndioxid-elnyelés képessége is.

Jelenleg a széndioxid-elnyelés közgazdasági értékét többféleképpen is meg lehet közelíteni, de egyik módszer sem teljesen akkurátus, miközben a módszerekből következő értékek széles sávban helyezkednek el. Ki lehet indulni a nemzetközi CO₂ kibocsátási jog áraiból. Ezek közül a leginkább átlátható az *EU kibocsátás kereskedelmi rendszerének (EU-Emission Trading System; ETS) ára*, ami jelenleg 78 EUR/tonna, de az elmúlt két évben a kvóta-ár bejárta a 16-96 EUR/tonna sáv egészét (<https://sandbag.be/index.php/carbon-price-viewer/>). Más – egymással sem ekvivalens – széndioxid jogok piacai kevésbé megbízható ár-információt biztosítanak és ezek az árak hasonlóan széles sávban jelennek meg. Egy másik megközelítés a CO₂ kibocsátás (illetve elnyelés) közgazdasági értékét ahhoz az ársávhoz köti, amelynek alkalmazása esetén a gazdasági folyamatokon keresztül megvalósul a kibocsátó technológiák kivezetése a párizsi klímacélok eléréséhez szükséges mértékben. Ezt a megközelítést alkalmazza a Világbank és számos nagy nemzetközi befektetési bank is a projektek gazdasági egyenlegének vizsgálatakor. Ezt az ársávot a 40-80 USD/tonna (azaz a 36-73 EUR/tonna) CO₂ értékre becsülik (EBRD 2019). Az ársávról azt feltételezik, hogy 2030-ra az 50-100 USD/tonna CO₂ szintre emelkedik, majd ekkortól kezdődően évi 2,25%-kal növekszik 2050-ig.

Az EBRD módszertan szerint a projektek értékelésénél a sáv alsó és felső ár értékeivel kell megvizsgálni a projekt eredményét. Ha a CO₂ semlegesítés költségét ezen árakkal figyelembe véve is pozitív a tervezett projekt egyenlege, akkor az a klímavédelmi teljesítménye szerint támogatható. Ha a számítás nem mutat mindkét értékkel pozitív egyenleget, akkor kiszámításra kerül a forduló pont (switching point), amelynek értéke és az adott gazdaságra jellemző fajlagos CO₂ elhárítási költségek adnak támpontot a finanszírozásról szóló döntés meghozatalához.

Irodalomjegyzék

Barredo, J. I. (2009). Normalised flood losses in Europe: 1970–2006. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 9(1), 97–104. <https://doi.org/10.5194/nhess-9-97-2009>

Danube Floodplain 2021 Danube Transnational Programme, INTERREG V-B DANUBE "Reducing the flood risk by examining the restoration of flood plains in the Danube river basin" <https://www.interreg-danube.eu/approved-projects/danube-floodplain> (accessed 27/04/2022)

Davis, D., Faber, B. A.,–Stedinger, J. R. (2008). USACE Experience in Implementing Risk Analysis for Flood Damage Reduction Projects. *Journal of Contemporary Water Research–Education*, 140(1), 3–14. <https://doi.org/10.1111/j.1936-704X.2008.00023.x>

de Kok, J.-L.,–Grossmann, M. (2010). Large-scale assessment of flood risk and the effects of mitigation measures along the Elbe River. *Natural Hazards*, 52(1), 143–166. <https://doi.org/10.1007/s11069-009-9363-6>

Delai, F., Kiss, T.,–Nagy, J. (2018). Field-based estimates of floodplain roughness along the Tisza River (Hungary): The role of invasive *Amorpha fruticosa*. *Applied Geography*, 90, 96–105. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2017.11.006>

Dobó, K. (2019). A hazai árvízvédelmi stratégia főbb irányai. *Műszaki Katonai Közönlöny*, 2019 (29)(2), 133–144. <https://doi.org/10.32562/mkk.2019.2.11>

EBRD. (2019). Methodology for the economic assessment of EBRD projects with high greenhouse gas emissions [Technical Note]. EBRD. <https://www.ebrd.com/news/publications/institutional-documents/methodology-for-the-economic-assessment-of-ebrd-projects-with-high-greenhouse-gasemissions.html>

Forzieri, G., Cescatti, A., e Silva, F. B.,–Feyen, L. (2017). Increasing risk over time of weather-related hazards to the European population: A data-driven prognostic study. *The Lancet Planetary Health*, 1(5), e200–e208. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2542519617300827>. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(17\)30082-7](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(17)30082-7)

Gábris, G.,–Somhegyi, A. (2003). Árvízi tározás vagy ártéri gazdálkodás a Tisza mentén. In *Környezetvédelmi mozaikok*. Debreceni Egyetem Tájvédelmi és Környezetföldrajzi Tanszék. <https://m2.mtmt.hu/api/publication/1140500>

Halcrow Water. (1999). Magyarországi árvízvédelmi és helyreállítási projekt: Megvalósíthatósági tanulmány [Final report]. Halcrow Water.

Hartmann, T., Slavíková, L.,–McCarthy, S. (2019). Nature-Based Flood Risk Management on Private Land: Disciplinary Perspectives on a Multidisciplinary Challenge. Springer International Publishing AG. <https://public.ebookcentral.proquest.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=5922219>

Hartmann, T., Slavíková, L.,–Wilkinson, M. (2022). *Spatial Flood Risk Management*. Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781800379534>

Hirabayashi, Y., Mahendran, R., Koirala, S., Konoshima, L., Yamazaki, D., Watanabe, S., Kim, H.,–Kanae, S. (2013). Global flood risk under climate change. *Nature Climate Change*, 3(9), 816–821. <https://doi.org/10.1038/nclimate1911>

Huizinga, J., De Moel, H.,–Szewczyk, W. (2017). Global flood depth-damage functions: Methodology and the database with guidelines. (EUR 28552 EN). Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/16510>

ITM (2021) Nemzeti Tiszta Fejlődési Stratégia 2020-2050 (<https://kormany.hu/dokumentumtar/nemzeti-tiszta-fejlodesi-strategia> , accessed 02.05.2022)

Kis, A., Schindelegger, A.,–Zupanc, V. (2022). Financial compensation and legal restrictions for using land for flood retention. In T. Hartmann, L. Slavíková,–M. Wilkinson, Spatial Flood Risk Management (pp. 89–105). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781800379534.00014>

Koncsos, L. (2011). Árvízvédelem és stratégia. In L. Somlyódy (Ed.), Magyarország vízgazdálkodása: Helyzetkép és stratégiai feladatok (pp. 207–232). Magyar Tudományos Akadémia.

Koncsos, L.,–Balogh, E. (2010). A simulation-optimisation methodology for designing the operation of emergency reservoirs in the Hungarian Tisza basin. *Periodica Polytechnica Civil Engineering*, 54(2), 101. <https://doi.org/10.3311/pp.ci.2010-2.05>

Kovács A. D., Gulyás P.,–Farkas J. Z. (2021). Tájhasználati érdekek és ellenérdekek az Alföldön – a természetvédelem, a mezőgazdaság és a turizmus kapcsolata a Kiskunsági Nemzeti Park példáján. *Földrajzi Közlemények*, 145(4), Article 4. <https://doi.org/10.32643/fk.145.4.4>

Kovács, S. (2013). Tisza-völgy hidrológiai sajátosságai, a folyó hidrodinamikai modellezése. *Economica*, 6(2).

Kovács, S., Varga, L., Nagy, I., Czeglédi, I., Bogárdi, I., Váradi, J.,–Barabás, B. (2003). Kovács S., Varga L., Nagy I., Czeglédi I., Bogardi I., Váradi J., Barabás B. Szemelvények a Vásárhelyi Terv Továbbfejlesztésének megalapozó tanulmányaiból. Középtisza Vidéki Vízügyi Igazgatóság.

Kovács, S. (2013). Tisza-völgy hidrológiai sajátosságai, a folyó hidrodinamikai modellezése. *Economica*, 6(2), 4–12. <https://doi.org/10.47282/ECONOMICA/2013/6/2/4397>

Marjainé Szerényi, Z. (2021). Az ökoszisztémák, ökoszisztéma szolgáltatások közgazdasági értékelése. In A fenntarthatósági politikák megalapozásának mérési eszközei (pp. 163–182). Budapesti Corvinus Egyetem. http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/6727/1/BCE_MNB_Fenntarthatosagi_konyv_e_book_final.pdf

Molnár, Z., Szabados, K., Kiš, A., Marinkov, J., Demeter, L., Biró, M., Öllerer, K., Katona, K., Đapić, M., Perić, R., 512

Ulicsni, V.,–Babai, D. (2021). Preserving for the future the—Once widespread but now vanishing—Knowledge on traditional pig grazing in forests and marshes (Sava-Bosut floodplain, Serbia). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 17(1), 56. <https://doi.org/10.1186/s13002-021-00482-9>

Nagy, J., Kiss, T.,–Fiala, K. (2018). Hullámtér-feltöltődés vizsgálata az Alsó-Tisza mentén. II. Folyóhátak (parti hátak) feltöltődését befolyásoló tényezők. *Hidrológiai Közöny*, 33–39.

Nagy, Z., Pintér, K., Czóbel, Sz., Balogh, J., Horváth, L., Fóti, Sz., Barcza, Z., Weidinger, T., Csintalan, Zs., Dinh, N. Q., Grosz, B.,–Tuba, Z. (2007). The carbon budget of semi-arid grassland in a wet and a dry year in Hungary. *Agriculture, Ecosystems–Environment*, 121(1–2), 21–29. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2006.12.003>

Ortmann-Ajkai, A., Csicsek, G., Hollós, R., Magyaros, V., Wágner, L.,–Lóczy, D. (2018). Twenty-Years' Changes of Wetland Vegetation: Effects of Floodplain-Level Threats. *Wetlands*, 38(3), 591–604. <https://doi.org/10.1007/s13157-018-1002-0>

Pintér, K., Balogh, J.,–Nagy, Z. (2010). Ecosystem scale carbon dioxide balance of two grasslands in Hungary under different weather conditions. *Acta Biologica Hungarica*, 61(Supplement 1), 130–135. <https://doi.org/10.1556/ABiol.61.2010.Suppl.13>

Pohl, R.,–Bezák, N. (2022). Technical and hydrological effects across scales and thresholds of polders, dams and levees. In T. Hartmann, L. Slavíková,–M. Wilkinson, *Spatial Flood Risk Management* (pp. 68–88). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781800379534.00013>

Puskás, L. (2000). Élőhelyrekonstrukció a Körös-völgyi erdőkben. In CRISICUM (pp. 217–224). A Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság. http://real.mtak.hu/126646/1/217_224_Puskas_Crisicum_3_2000_HU.pdf

Puskás, L. (2010). A Fekete-Körös erdeinek vízpótlása és 15 éves ökológiai eredményei. 429–443. [https://library.hungaricana.hu/hu/view/HidrologiaiVandorgyules_2010_28/?query=SZO%3D\(R%C3%B3th\)&pg=428&layout=s](https://library.hungaricana.hu/hu/view/HidrologiaiVandorgyules_2010_28/?query=SZO%3D(R%C3%B3th)&pg=428&layout=s)

Raška, P., Bezák, N., Ferreira, C. S. S., Kalantari, Z., Banasik, K., Bertola, M., Bourke, M., Cerdá, A., Davids, P., Madrugá de Brito, M., Evans, R., Finger, D. C., Halbac-Cotara-Zamfir, R., Housh, M., Hysa, A., Jakubinský, J., Solomun, M. K., Kaufmann, M., Keesstra, S., ... Hartmann, T. (2022). Identifying barriers for nature-based solutions in flood risk management: An interdisciplinary overview using expert community approach. *Journal of Environmental Management*, 310, 114725. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.114725>

Rátky, I.,–Szlávik, L. (2001). Perfection of operation control for the emergency reservoirs in the Körös Valley. *Periodica Polytechnica Civil Engineering*, 45(2), Article 2. <https://doi.org/N/A>

Reducing the flood risk through floodplain restoration along the Danube River and tributaries. (2021). Danube Floodplain. <https://www.interreg-danube.eu/approved-projects/danube-floodplain#!>

REKK. (2020). Danube Floodplain Project, WP 4.4; Hungary: Tisza Pilot CBA (p. 44). REKK. https://rekk.hu/downloads/projects/DanubeFloodplain_Hungary_Tisza_CaseStudy_REKK_03.04.2020.pdf

REKK. (2021). Costs and benefits of land use adaptation to inundation scenarios in the Cibakháza-Tiszaföldvár floodplains. https://rekk.hu/downloads/projects/Danube%20Floodplain%20Interreg_Hungary%20Tisza%202nd%20analysis%20Cibakh%C3%A1za%20report%20REKK%202021.pdf

Rojas, R., Feyen, L.,–Watkiss, P. (2013). Climate change and river floods in the European Union: Socio-economic consequences and the costs and benefits of adaptation. *Global Environmental Change*, 23(6), 1737–1751. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.08.006>

Sándor, A.,–Kiss, T. (2008). A területhasználat-változás hatása az üledék-felhalmozódásra, közép-tiszai vizsgálatok alapján. IV. Magyar Földrajzi Konferencia, 1–6.

Schweitzer, F. (2001). A magyarországi folyószabályozások geomorfológiai vonatkozásai. *Földrajzi Értesítő*, 50(1–4), 63–72. Scopus.

Sendzimir, J., Flachner, Z., Pahl-Wostl, C.,–Knieper, C. (2010). Stalled regime transition in the upper Tisza River Basin: The dynamics of linked action situations. *Environmental Science–Policy*, 13(7), 604–619. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2010.09.005>

Somlyódy, L.,–Aradi, C. (Eds.). (2002). *A Hazai vízgazdálkodás stratégiai kérdései*. Magyar Tudományos Akadémia.

Szixtin, B., Ganszky, M.,–Szombati, D. (2020). Árvíz kockázat-kezelés kockázati témakörének felülvizsgálata; Módszertani változások és fejlesztések összefoglalása (p. 78) [Technical Report]. ÁKK Konzorcium.

Szlávik, L. (1998): Árvizek szükségétározása. *Vízügyi Közlemények* 1998 1. füzet, p. 21–66.

Szlávik, L. (2001). A Tisza-völgy árvízvédelme és fejlesztése. In *A földrajz eredményei az új évezred küszöbén: A III. Magyar Földrajzi Konferencia tudományos közleményei*. Szegedi Tudományegyetem TTK Természeti Földrajzi Tanszék.

Szlávik, L. (2003). Az ezredforduló árvizeinek és belvizeinek hidrológiai jellemzése. *Vízügyi Közlemények*, LXXXV(4), p. 561–579.

Szlávik, L. (2005). Enhancement Of Flood Safety, Rural And Regional Development In The Hungarian Part Of The Tisza Valley (the New Vásárhelyi Plan). In *River Basin Management III (Vol. 83)*. WIT Press. <https://www.witpress.com/elibrary/wit-transaction-on-ecology-and-the-environment/83/15428>

Teichmann, M.,–Berghöfer, A. (2010). TEEBcase River Elbe flood regulation options with ecological benefits, Germany, mainly based on Grossmann et al. (2010). TEEBweb.org. <http://www.teebweb.org/wp-content/uploads/2013/01/River-Elbe-flood-regulation-options-with-ecological-benefits-Germany.pdf>

Ungvári, G.,–Collentine, D. (2022). Implementation of measures in the hinterland: Transaction costs and economic instruments. In *Spatial Flood Risk Management* (pp. 52–66). Edward Elgar Publishing. <https://www.elgaronline.com/view/edcoll/9781800379527/9781800379527.00011.xml>

Ungvári, G.,–Kis, A. (2022). Reducing flood risk by effective use of flood-peak polders: A case study of the Tisza River. *Journal of Flood Risk Management*. <https://doi.org/10.1111/jfr3.12823>

Ungvári, G., Molnár, Z., Varga, G.,–Ellison, D. (2012, March). Ökoszisztéma-szolgáltatások nagyságrendi becslése vízgyűjtő szinten a vízkörforgást leíró vízháztartási jellemzők alapján. <http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/560/>

US Army Corps of Engineers, (2016). HEC-RAS River Analysis System – User’s Manual, USA.

Váradi, J. (2010): A Vásárhelyi-Terv Továbbfejlesztésének eddigi tanulságai és feladatai. *Agrárium*, 2010. április, p. 46-48.

Vizi D. B, Právetz T. (2020): The possibilities of improving the conveyance capacity with restoration measures along the Hungarian Middle Tisza River section, based on a pilot area, *Danube News* No 42, Vol 22.

Weikard, H.-P., Kis, A.,–Ungvári, G. (2017). A simple compensation mechanism for flood protection services on farmland. *Land Use Policy*, 65, 128–134. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.04.006>

2004. évi LXVII. törvény a Tisza-völgy árvízi biztonságának növelését, valamint az érintett térség terület- és vidékfejlesztését szolgáló program (a Vásárhelyi-terv továbbfejlesztése) közérdekűségéről és megvalósításáról.



GAZDÁLKODÁS FELSZÍN ALATTI VÍZKÉSZ- LETEKKEL VÍZHIÁNYOS TERÜLETEN, A FELSŐ-TISZA VIDÉK PÉLDÁJÁN

SIMONFFY ZOLTÁN¹, ÁCS TAMÁS², SZABÓ ÉVA³

1. Bevezetés

A Nyírség az 1961–2018 között tapasztalt talajvízszint-változások szempontjából az ország fokozattan érzékeny területei közé tartozik (*Víziterv Environ* 2019). A vízgyűjtő-gazdálkodási tervekhez (továbbiakban: VGT) kapcsolódó állapotértékelések (*VGT2⁴* 2015, *VGT3* 2021) kimutatták, hogy a 2010-es években a Nyírség nagy részén a talajvízszint-változásokat tartós süllyedési trend jellemezte. A Felső-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság (továbbiakban: FETIVIZIG) rendszeres elemzései szerint a talajvízszint a csapadékos években sem mutatott elvárható mértékű emelkedést. Ez arra utal, hogy a készletcsökkenésnek nem csak meteorológiai okai vannak, hanem ebben szerepet játszanak a vízkivételek is. A száraz években a Szatmári-síkon, a Kraszna-Szamos-völgyben és a Beregben is előfordultak jelentős időszakos talajvízvízszint-süllyedések, amelyek meteorológiai jellemzőkkel nem indokolható mértéke az ilyenkor megnövekvő vízkivételek hatását jelzi.

A süllyedő talajvízszintek nyomai már a felszínen is meglátszanak: rendszeresen kiszáradó medrek, szárazon maradó vagy félig telt tározók, elszáradó növényzet. Ez a jelenség nem csak az aszályos évek, hanem az egyre mélyebbre kerülő talajvíz következménye is, ugyanis a mederszint alatti vagy a gyökérszónánál jóval mélyebben lévő talajvíz már nem képes táplálni a vízfolyásokat, a sekély tavakat, a vizes

¹ Simonffy Zoltán okl. vízépítő mérnök

² Ács Tamás okl. vízépítő mérnök, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék

³ Szabó Éva okl. hidrogeológus, Felső-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság

⁴ A cikkben idézett terveket rövidítésükkel és kiadási évükkel jelezzük. A terv felelős készítője és a jóváhagyó határozat a hivatkozott irodalomban jelenik meg.

élőhelyeket és a természetes vagy termesztett növényzetet (*1. ábra*). Pedig erre a vízforrásra nagy szükség lenne a hosszú csapadékmentes időszakokban.

2014 után jelentősen növekedett a felszín alatti vízkészletek használata iránti igény, egyrészt az aszályos évek, másrészt a Vidékfejlesztési Programhoz (VP 2015) kapcsolódó öntözési és állattenyésztési beruházások, továbbá az új ipari fejlesztések miatt. A nagy folyók mentén rendelkezésre álló bőséges felszíni vízkészletek korlátozott hozzáférhetősége szintén a felszín alatti vizek felé terelte az igényeket. A teljes területre vonatkozóan az engedélyekben és az elbírált igényekben lekötött felszín alatti vízkészlet 2023 nyarán 54%-kal volt nagyobb, mint 2014-ben, ezen belül az öntözés és az ipar 4-szeres, az állattenyésztés 2,5-szeres növekedést mutat. A „csak” 54%-os teljes növekedés annak köszönhető, hogy a fogyasztáson belül nagy arányt képviselő közüzemi vízellátás és a szolgáltatás által lekötött vízkészlet csak 5%-kal nőtt (adatforrás: FETIVIZIG). A tényleges vízigénynövekedés egyébként ennél lényegesen nagyobb, mert jelentős mennyiséget képviselnek a visszautasított igények, a várható visszautasítás miatt be sem adott igények és a nyilvántartásban nem szereplő, az aszály idején számottevően növekvő öntözési célú vízkivételek (háztáji kutakból, engedélyezett kutakból a lekötött készlet meghaladó tényleges használat, engedély nélkül létesített kutakból).

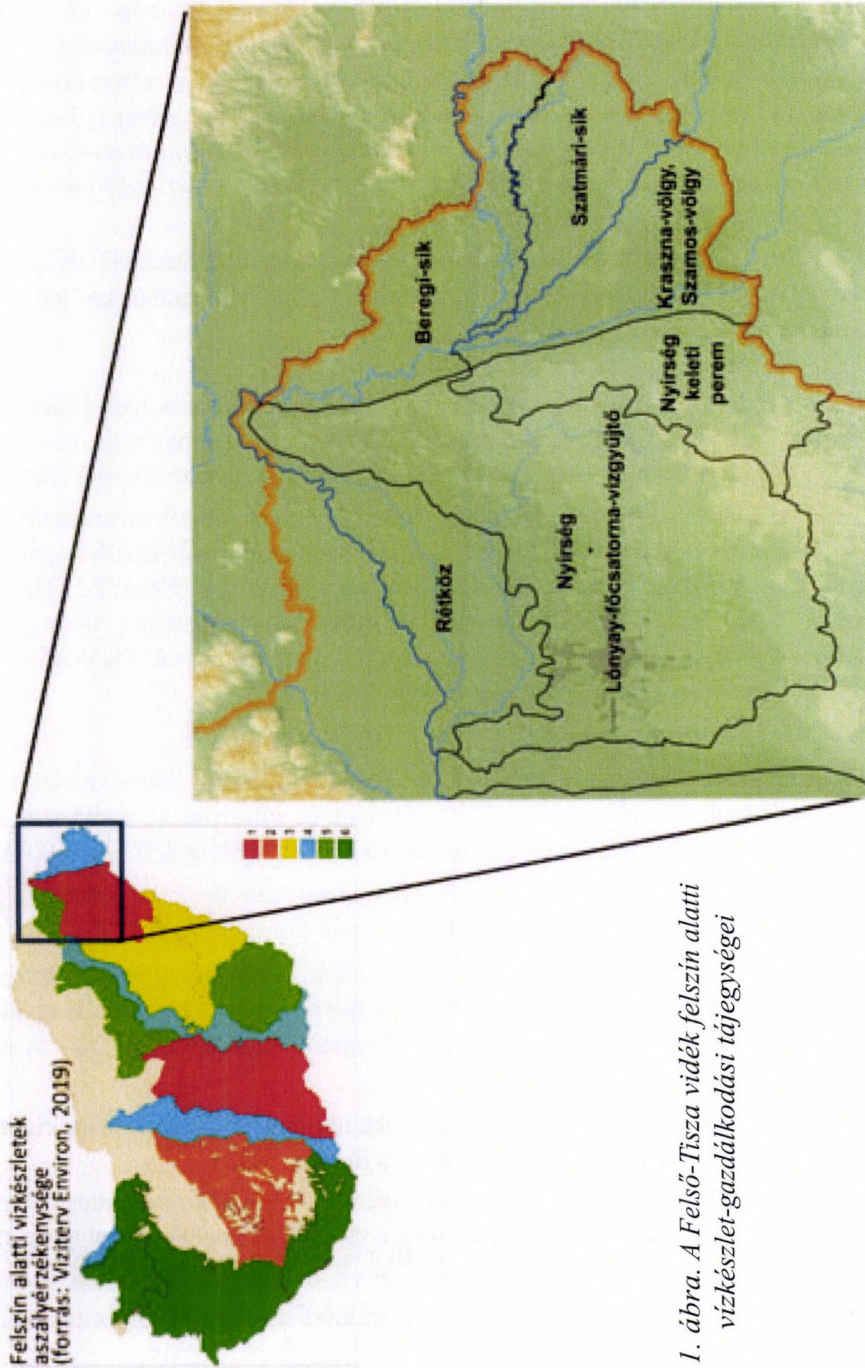
Az értékelések szerint a legsúlyosabb helyzet a Nyírségben alakult ki, ahol a csökkenő vízkészletek és a növekvő igények együttes jelentkezése a 2010-es évek végére kritikus – vízhiányos (!) – vízkészlet-gazdálkodási helyzetet teremtett, de a növekvő vízigények kielégítése a Felső-Tisza-vidék egyéb területein is nehézségeket jelent.

A hátsági területeken tapasztalható jelentős talajvízszint-süllyedési trend és a kísérő jelenségek nagyon hasonlóak a Duna-Tisza közti hátságon 1983 és 1994 között lezajlott leürülési folyamathoz (*Pálfai 1994*), és az ott feltárt okok a Nyírségben is megtalálhatók:

- (1) átlagosnál szárazabb időszak,
- (2) a belvízelvezetés kiépítésével a nedves időszakok többletvizeinek elvezetése,
- (3) a terület adottságainak nem megfelelő területhasználat és
- (4) a nagymértékű (jelentős arányban illegális) felszín alatti vízkivétel.

A Nyírségben – elkerülendő a Duna-Tisza közti súlyos következményeket (helyenként 4 m-t meghaladó talajvízszint-süllyedés, jelentősen módosult ökoszisztéma, öntözés nélküli növénytermesztés visszaszorulása) – minél gyorsabb változtatásokra, intézkedésekre van szükség.

A vízkészletek vagyongazdálkodási feladatait ellátó FETIVIZIG megtette az első lépéseket. A működési területére 2017-ben elkészült Vízkészlet-gazdálkodási



Térségi Terv (VKGTT 2017) meghatározta azokat az öntözési célra még igénybe vehető felszíni és felszín alatti vízkészleteket (kontingenseket), amelyek használatának várhatóan nem lesz jelentős káros hatása a vízi környezet állapotára, valamint a társadalmi-gazdasági szempontok szerint is hosszabb távon fenntarthatók. Továbbá, javaslatot tett azokra az ún. *hatáscsökkentő intézkedésekre*, amelyek egyfelől csökkenthetik a vízigényeket, másfelől növelhetik a rendelkezésre álló vízkészleteket.

A VKGTT bevezetése ellenére a térség vízkészlet-gazdálkodási helyzete fokozatosan tovább romlott, különösen a felszín alatti vízkészleteket tekintve. Ennek négy oka volt:

- (1) további aszályos évek,
- (2) a vártnál nagyobb mértékű igénynövekedés (öntözés, ipar, állattartás),
- (3) a VKGTT-ben meghatározott intézkedések gyenge teljesítése és
- (4) az engedély nélküli vízhasználatok valószínűsíthető további növekedése.

Emiatt a VKGTT felülvizsgálatára volt szükség, ami 2019-ben megtörtént, majd erre alapozva 2020-ban elkészült a *víz kivételek vagyongazdálkodási szabályozásának új eljárásrendje* (az előzővel együtt a továbbiakban: VKGTT2). Ezt követően, 2021-ben elkészült a felülvizsgált terv Stratégiai Környezet Hatásvizsgálata (SKV), végül 2022-ben az eredményesen zárult SKV-folyamat végén a Környezetvédelmi Hatóság elfogadta a tervet.

A VKGTT2 tartalmazza:

- a részletes helyzetértékelést (vízhasználatok, talajvízszintek, felszíni vizekkel való kapcsolatok, vízháztartási jellemzők és változásai), továbbá a vízkészlet-gazdálkodási jellemzők szerint eltérő területi egységek lehatárolását;
- a 219/2004 (VII. 21.) Korm. rendelet⁵ szerinti igénybevételi határértékeket (Mi) - ebben az esetben a jövőben felhasználható kontingenseket;
- a víz kivételek vagyongazdálkodási szabályozását, amely az egyes kérelmezett vízmennyiségek hasznosításának módjára, helyére és mértékére vonatkozó ökológiai, környezeti, technikai és gazdasági szempontú lokális korlátokat/követelményeket vezetett be;
- a VKGTT-ben meghatározott hatáscsökkentő intézkedések hatásosságának elemzését, illetve javasolt prioritizálásukat és ütemezésüket;
- az engedéllyel nem rendelkező víz kivételek legalizálásának megkönnyítésére és a kiadott vízjogi engedélyek felülvizsgálatára vonatkozó javaslatot;
- a terv további felülvizsgálatára, az egyes vízhasználatok ellenőrzésére, a hatások rendszeres értékelésre és a monitoring fejlesztésére vonatkozó javaslatokat.

⁵ 219/2004 (VII. 21.) Kormányrendelet a felszín alatti vizek védelméről

A felsorolás is jelzi, hogy a bonyolult és összetett probléma miatt a megalapozott vízkészlet-gazdálkodási döntésekhez a VGT2-ben és a VKGTT-ben alkalmazottaknál részletesebb vizsgálatokra, pontosabb becslésekre, illetve ehhez az igényekhez, az adatokhoz és a rendelkezésre álló időhöz (költségkerethez) igazodó, egyedi módszerekre volt szükség. Továbbá, olyan részletes szabályozást kellett kidolgozni, amely ötvözi a vízigények kielégítésének és a környezeti hatások korlátozásának szempontjait, a társadalmi-gazdasági érdekek figyelembevételével.

Cikkünkben a terv készítése során felhasznált információkat, az alkalmazott vizsgálatok módszereit és eredményeit, a vízkivételek szabályozására vonatkozó előírást, valamint a helyzet javítását szolgáló intézkedések hatásosságának értékelését és alkalmazásuk prioritási szempontjait mutatjuk be (a területi korlátok miatt egyes esetekben csak utalva a VKGTT2-ben megtalálható bővebb információkra). A Felső-Tisza vidékén alkalmazott megközelítés, a szükséges alapadatok és -információk, a módszertan egyes elemei, illetve a szabályozás példaként szolgálhat más, hasonló vízkészlet-gazdálkodási problémákkal küzdő területekre vonatkozó tervek kidolgozásához.

2. Kiindulási alapok, megközelítés, módszertan

A VKGTT2 készítése során alapinformációként támaszkodtunk az alábbi dokumentumokra:

- a 2017-ben kiadott első terv (*VKGTT 2017*);
- a Vízyűjtő-gazdálkodási Terv első felülvizsgálata (*VGT2 2015*)⁶ ;
- a Kvassay Jenő Terv (*KJT 2017*);
- Vidékfejlesztési Program (*VP 2015*) és a kapcsolódó EU előírás, az ún. EMVA-rendelet (1305/2013/EU⁷);
- a terület vízkészlet-gazdálkodásával foglalkozó, vagy azt érintő tanulmányok (*FETIVIZIG 2018*, *FETIVIZIG 2019a*, *FETIVIZIG 2019b*);
- a vízkészlet-gazdálkodást meghatározó jogszabályok: törvények (3 db), kormányrendeletek (9 db), miniszteri rendeletek (2 db).

A tervezés alapvető szemléleti megközelítése a Víz Keretirányelvben (VKI 2000/60/EK⁸) megfogalmazott fenntarthatóság, amely gyakorlatilag azt jelenti,

⁶ A VKGTT felülvizsgálata során (2019–2020) a VGT második felülvizsgálata (VGT3) még nem állt rendelkezésre.

⁷ Az Európai Parlament és a Tanács 1305/2013/EU rendelete (2013. december 17.) az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból (EMVA) nyújtandó vidékfejlesztési támogatásról.

⁸ Az Európai Parlament és a Tanács 2000/60/EK rendelete (2000. október 23.) a vízpolitika terén a közösségi fellépés kereteinek meghatározásáról.

hogy a cél, illetve a feladat *a vízigények kielégítése tartós készletcsökkenés (ún. túltermelés) és a víztől függő ökoszisztémák jelentős károsodása nélkül*. Utóbbi alól kivétel, ha igazolható, hogy a vízhasznosításból származó haszon nagyobb, mint az ökológiai kár, de ilyen esetben is minden ésszerű (nem aránytalan költségű) intézkedést meg kell tenni a kár minimalizálása érdekében. Más szóval, a vízkivételek, a vízkivezetések, a vízátervezések és a víztározás általában nem akadályozhatják a felszíni és felszín alatti víztestek jó állapotának elérését vagy megtartását csak kivételesen, megalapozott indoklással.

A 219/2004 (VII. 21.) Korm. rendelet szerinti *igénybevételi határértékeket (Mi) a jövőben még felhasználható szabad készletként (ún. kontingensként) értelmezzük*. Ez a megközelítés a jelenlegi összes vízkivétel által meghatározott állapotot tekinti alapnak, és ehhez képest vizsgálja, hogy a vízkivételekkel még mennyi víz vonható el a növényzet vízfelvétele és a vízfolyások alaphozama terhére, figyelembe véve az előzőekben említett gazdasági-társadalmi szempontból igazolható kivételeket is.

A fenti, területi (víztest szintű) követelmények mellett *egy új vízkivételnek lokális kritériumokat is teljesítenie kell: nem okozhat tartós vízszintsüllyedést és nem károsíthatja a környezetében lévő védett élőhelyeket*. A felmentés kritériuma megegyezik a fentiekben említett térségi szintű kritériummal.

További, hangsúlyos, az EMVA-rendeletben is megfogalmazott követelmény, hogy a vízkivétel, az okozott talajvízszint-süllyedésen keresztül *nem ronthatja a szomszédos terület növénytermesztési lehetőségeit*, vagyis a talajvíznek azt a szolgáltatását, hogy megfelelő viszonyok esetén öntözés nélkül is képes biztosítani egyes növények tenyészidőszaki csapadékon felüli vízigényét. Ennek megsértése alól csak a szomszédos terület tulajdonosának beleegyezése adhat felmentést.

A vízkivételek megvalósítását tovább korlátozhatják egyéb előírások, például, ha a tervezett kút ivóvízbázisok védőterületére vagy árvédelmi töltések közelébe esik, víztakarékos technológia alkalmazásának követelménye, vagy a szabad készlethez képest aránytalanul nagy egyedi igény merül fel.

A szigorú követelmények mellett ugyanakkor *méltányossági, illetve társadalmi-gazdasági szempontok* is megjelennek. Noha a biztonságra való törekvés szintén egy követendő alapelv, a bizonytalan ismeretekből adódó következmények nem háríthatók át teljes mértékben az új igénylőkre. A meglévő engedélyek tulajdonosai kevésbé szigorú feltételek mellett jutottak hozzá az engedélyekhez, és korlátozásuk a követelmények visszamenőleges érvényesítésével elvileg (jogilag) ugyan lehetséges, de a gyakorlatban alig alkalmazható. Mindezekre tekintettel csekély mértékben ott is növelhetők a vízkivételek, ahol a jelenlegi ismeretek alapján a további vízkivételek hatáscsökkentő beavatkozások nélkül ugyan veszélyez-

tethetik a víztest jó állapotának elérését, de a bizonytalanság miatt ez nem biztos, és/vagy feltételezhető, hogy a helyzet az intézkedések révén 5-10 éves távlatban javulni fog (pl. a takarékoság, az alternatív felszíni készletek fokozatosan növekvő igénybevétele és készletnövelő intézkedések miatt). Egyértelműen károsodott területen azonban ez a méltányossági alapú kivételezés sem engedhető meg.

A FETIVIZIG-nek a terület vízkészleteivel való gazdálkodása során valamenynyí ágazat vízigényeit figyelembe kell vennie. A rendelkezésre álló készletek szétosztásában lehetnek preferenciák (pl. az öntözésre fordítható készletek kiemelt kezelése), de az egyes ágazati allokációk kimerülése esetén már a vízgazdálkodási törvény⁹ által meghatározott prioritási sorrend érvényesül, vagyis a sorrendben hátrább lévő ágazat allokált készletéből kell átcsoportosítani a hiányzó készletet.

A bevezetésben felvázolt összetett probléma sokrétű, átfogó értékelést igényel, amelyhez igazodóan az alkalmazott módszertan is számos, egymáshoz szorosan kapcsolódó elemből áll (2. ábra):

- Talajvízállapot, illetve talajvíz- és rétegvízszint idősorok elemzése (vízjárás, trendek, a meteorológiai viszonyok és a vízkivételek hatásainak szétválasztása).
- Vízkivételek elemzése (ágazatok közötti megoszlás, időbeli változások, engedéllyel nem rendelkező vízkivételek becslése különböző módszerekkel).
- A Felszín Alatti Vízkészlet-gazdálkodási Egységek (FAVE-k) lehatárolása a VGT2-ben kijelölt talajvíz- és rétegvíztestek összevonásával, illetve a vízkészlet-gazdálkodást meghatározó jellemzők heterogenitása esetén, ezek horizontális felosztásával. FAVE-k vízkészlet-gazdálkodási kategóriákba sorolása, összhangban a helyzet (készlethiány, ökológiai hatások) súlyosságával.

Továbbá, FAVE-szinten:

- Vízháztartási számítások (az 1961–2018 közötti időszak felszíni és felszín alatti hidrológiai jellemzőinek meghatározása).
- Hidrogeológiai modellezés (a felszín alatti vízforgalom jellemzőinek meghatározása és a vízkivételek mértékétől való függésük értékelése).
- A felszín alatti vizektől függő ökoszisztémák (továbbiakban: FAVÖKO-k)¹⁰ talajvízigényének (a továbbiakban egyszerűsítve a vízigény kife-

⁹ 1995. évi LVII. törvény a vízgazdálkodásról.

¹⁰ *Felszín alatti vizektől függő ökoszisztémák (FAVÖKO-k):* amelyek állapotát érdemben befolyásolja a talajvíz mennyiségi és/vagy minőségi állapota. Ebben a cikkben a VKI értelmezését követjük, azaz a vízi ökoszisztémák közé soroljuk a VGT-ben felszíni víztípusként azonosított állóvizek és vízfolyások élővilágát, míg a szárazföldi ökoszisztémákhoz tartoznak a víztípusként nem definiált sekély állóvizek, a vizes élőhelyek, a gyepek és erdőterületek, valamint a mezőgazdasági területek élőhelyei.

jezést használjuk, de ezen a talajvízre vonatkozó vízigényt értjük) becslése (szárazföldi FAVÖKO-k párolgási igénye talajvízből, vízfolyások jó ökológiai állapothoz tartozó alaphozamának talajvízből származó része).

- A kontingensek meghatározása a vízháztartási vizsgálatok alapján becsült mértékadó sokévi átlagos talajvízpárolgás és alaphozam értékek, valamint a FAVÖKO-k vízigénye alapján, társadalmi-gazdasági szempontok figyelembevételével.
- A vízkivételek lokális hatásait korlátozó kritériumok és egyéb gazdasági-műszaki követelmények bevezetése, teljesítésük igazolásának rugalmas kezelése.
- A további felszín alatti vízkivételek vagyonkezelői véleményezése eljárásrendjének kidolgozása.
- A VKGTT-ben szereplő, a kritikus vízkészlet-gazdálkodási helyzetet enyhítő intézkedések hatásosságának értékelése és ütemezése.

A módszertan részleteit az eredményekkel együtt közöljük.

3. Vizsgálatok, eredmények

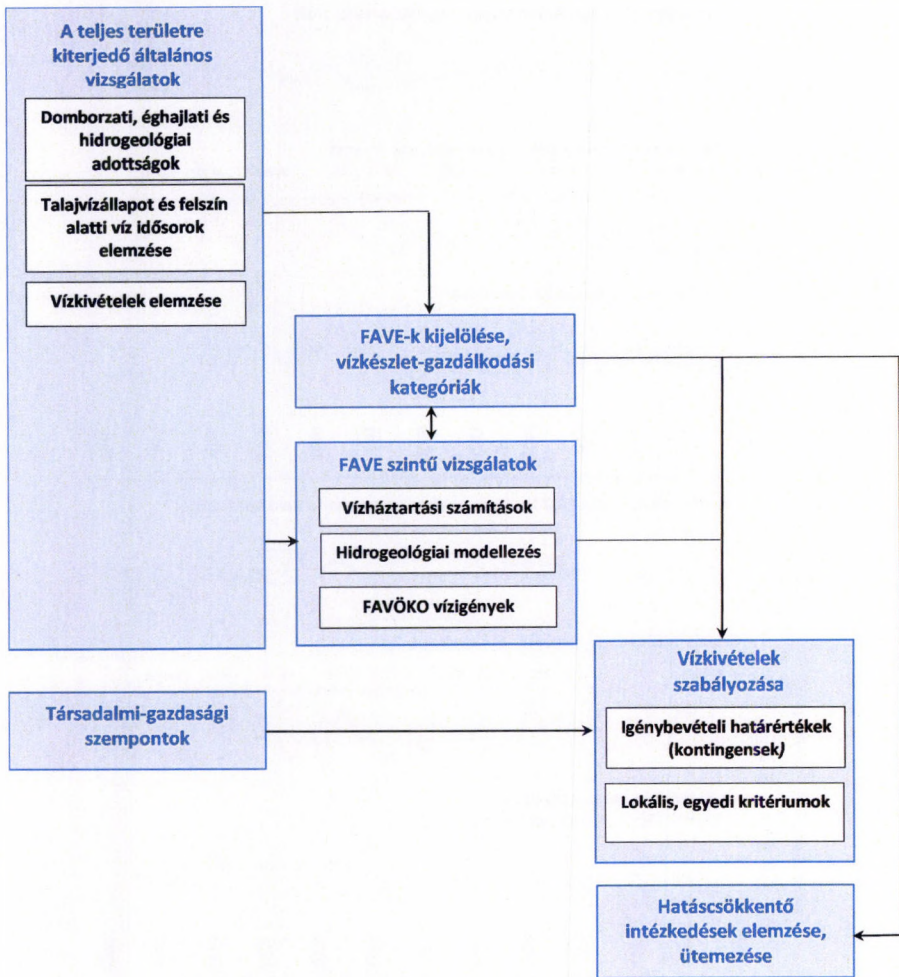
3.1. *Felszín alatti vízszint idősorok elemzése*

A felszín alatti vízkészletek állapotának meghatározó indikátora a talajvízszintekben bekövetkező változás. Értelemszerűen, a süllyedő értékek *készletcsökkenést*, az emelkedő értékek *készletnövekedést* jeleznek. Első lépésben célszerű a régió hosszú észlelési idővel rendelkező kútjainak idősorait vizsgálni (az ingadozás mértéke, a talajvízjárás jellemzői), és elemezni a meteorológiai adatsorokkal, valamint a folyók mellett a felszíni vízállás adatsorokkal¹¹ való kapcsolatot is (hasonlóságok, anomáliák), mert csak így határozhatók meg a *releváns jellegzetességek*, illetve, hogy ezek mikortól tapasztalhatók és mekkora területet érintenek. Az elemzés sarkalatos kérdése, hogy a talajvíz idősor követi-e a meteorológiai változásokat, vagy eltér tőle, és ha igen, akkor mikor, milyen módon.

A 3. ábrán három tájegység egy-egy kútjának idősora látható, a hozzájuk tartozó meteorológiai és (ahol lényeges) a közeli folyók felszíni vízállás adatsoraival.

A meteorológiai viszonyok változását a csapadék és a potenciális párolgás különbségével (P - PET) jellemeztük, amely vízháztartási szempontból érzékenyebb mutató, mint a csapadék vagy a hőmérséklet önmagában. Az 1961–2010 időszakra érvényes a hosszú idejű átlag körüli ingadozás. 2011 és 2018 között egy korábbiakban nem tapasztalt mértékű aszályos időjárás volt jellemző,

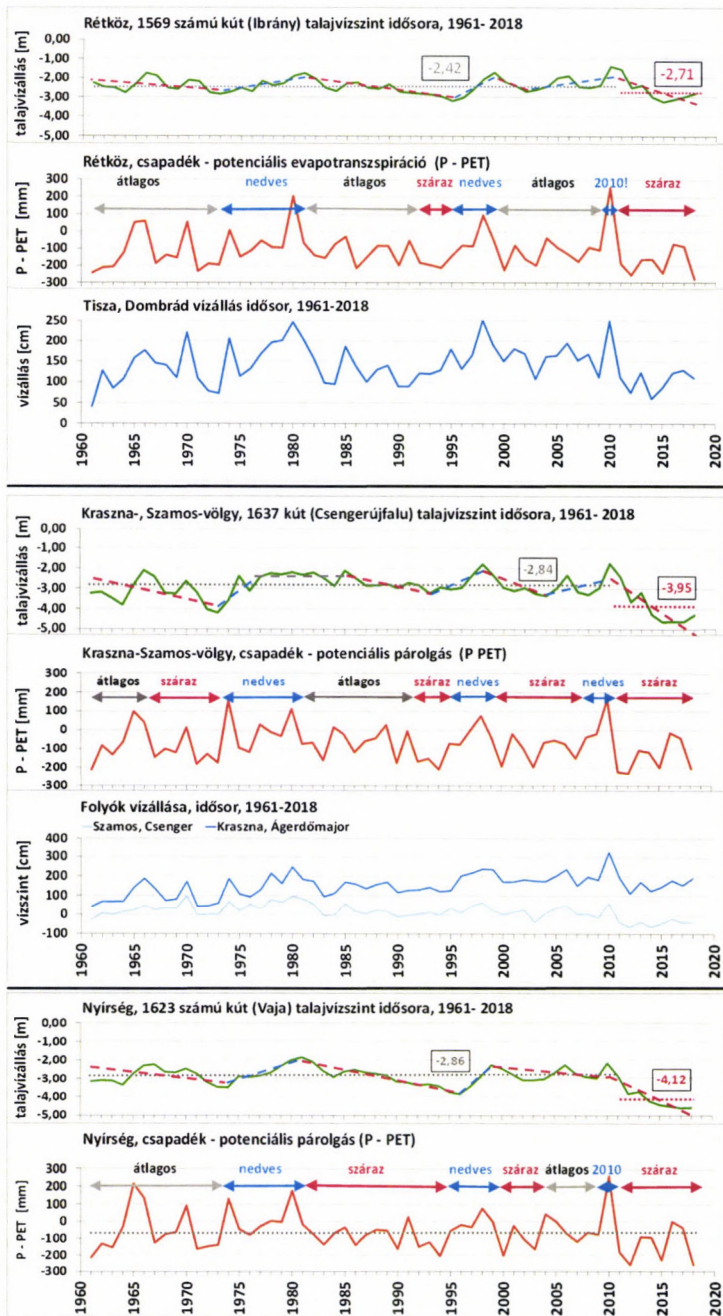
¹¹ Csapadék, hőmérséklet, potenciális és/vagy aktuális területi párolgás, éghajlati vízhiány (a csapadék és a potenciális párolgás különbsége) és/vagy teljes lefolyás (csapadék és az aktuális területi párolgás különbsége).



2. ábra. A VKGTT2 készítésének módszertana

jelentősen átlag alatti P – PET értékekkel. Korábban is előfordultak többéves átlagosnál szárazabb időszakok (különösen 1983–1995), de ezek nem voltak ilyen mértékűek.

A száraz-átlagos-nedves periódusok váltakozása a talajvízidősorokban is tükröződik, bár térségenként eltérő mértékben és késleltetéssel. Mindhárom kútra érvényes, hogy a talajvízszint 2010-ig – a meteorológiai jellemzőhöz hasonlóan – egy sokévi átlagérték körül ingadozott. 2010 utáni vízjárásuk azonban már eltérő:



3. ábra. Talajvízszintek és releváns hidrológiai és meteorológiai jellemzők éves átlagai (1961–2018) (VKGT2 2019)

- A rétközi kút (Ibrány) a száraz évek süllyedése után reagált a 2016 és 2017 évi átlagosnál kicsivel nedvesebb évekre.

- A Kraszna és a Szamos között található csengerújfalui kútban a nedvesebb évek stabilizálták ugyan a vízszintet, de emelkedésről alig beszélhetünk, és a kút abszolút minimum vízszintet ért el. A talajvízszint csökkenéséhez hozzájárulhat a Szamos enyhén süllyedő trendet mutató vízszintje is.

- A Nyírségben található vajai kút éves vízszintjei egy év kivételével csökkenést jeleznek, és csak a trend intenzitását enyhítik az átlagosnál nedvesebb évek. A kút vízszintje 2018-ban a valaha mért legkisebb vízállást érte el.

A csengerújfalui és a vajai kút vízszintváltozásai a meteorológiai és hidrológiai okokon kívül számottevő emberi hatásokat is jeleznek.

A kiválasztott kutak a tájegységükre reprezentatívnak tekinthetők, ezért általánosítható a következtetés, hogy *a FETIVIZIG területén 2010-ig a talajvízjárást dominánsan a meteorológiai viszonyok határozták meg, míg 2010 után ez csak a Rétközre érvényes. A többi területen az antropogén hatásoknak is jelentős a szerepe*, illetve a Szamos mentén közrejátszhat a Szamos vízállás idősorában látható enyhe süllyedő trend is.

A vízszintváltozások együtt jelzik a meteorológiai viszonyokban bekövetkező változásokat és az emberi hatásokat, ugyanakkor az intézkedések hatékonysága szempontjából lényeges ezek elkülönítése, mértékük számszerűsítése. Ennek érdekében a VKGTT2 keretében olyan szimulációs módszert dolgoztunk ki, amely lehetővé teszi a meteorológiai és az emberi hatások szétválasztását.

A módszer alapja, hogy a havi talajvízszint-változást a talajvíztartóra vonatkozó vízháztartási egyenlet alapján számítjuk:

$$\Delta V_i = (B_{TVi} - AET_{TVi} + q) \cdot \Delta t \quad (1)$$

$$\Delta h_i = \Delta V_i / s \quad (2)$$

ΔV_i : készletváltozás [L], Δh_i : talajvízszint-változás [L], s: egységnyi vízszintváltozáshoz szükséges fajlagos hozam (közelítésként a szabad hézagterefogat) [-], B_{TVi} : talajvízbe történő beszivárgás [L/T], AET_{TVi} : talajvízből történő evapotranszspiráció [L/T], q: a szomszédos vízterekkel való vízforgalom sokévi átlaga [L/T], Δt : egy hónap [T].

Az i index minden változó esetében az i. hónapra vonatkozó értéket jelenti.

B_{TVi} és AET_{TVi} havi értéke a megelőző talajvízállás (h_{i-1}), valamint a havi csapadék (P_i), az intercepció ráta (λ) és a havi potenciális evapotranszspiráció (PET_i)¹² függvényében számítható, amihez a talajvízháztartási jelleggörbékhez

¹² A potenciális evapotranszspirációt az egyszerű alkalmazhatóság érdekében Thornthwaite módszerével számítjuk, amely csak a középhőmérséklettől függ.

hasonló S-görbét használtunk. A beszivárgás késleltetett folyamat, ezért figyelembe kell venni, hogy az adott havi értéknek csak egy bizonyos hányada éri el a talajvizet (ϵ), a maradék a következő hónap beszivárgásában jelenik meg.

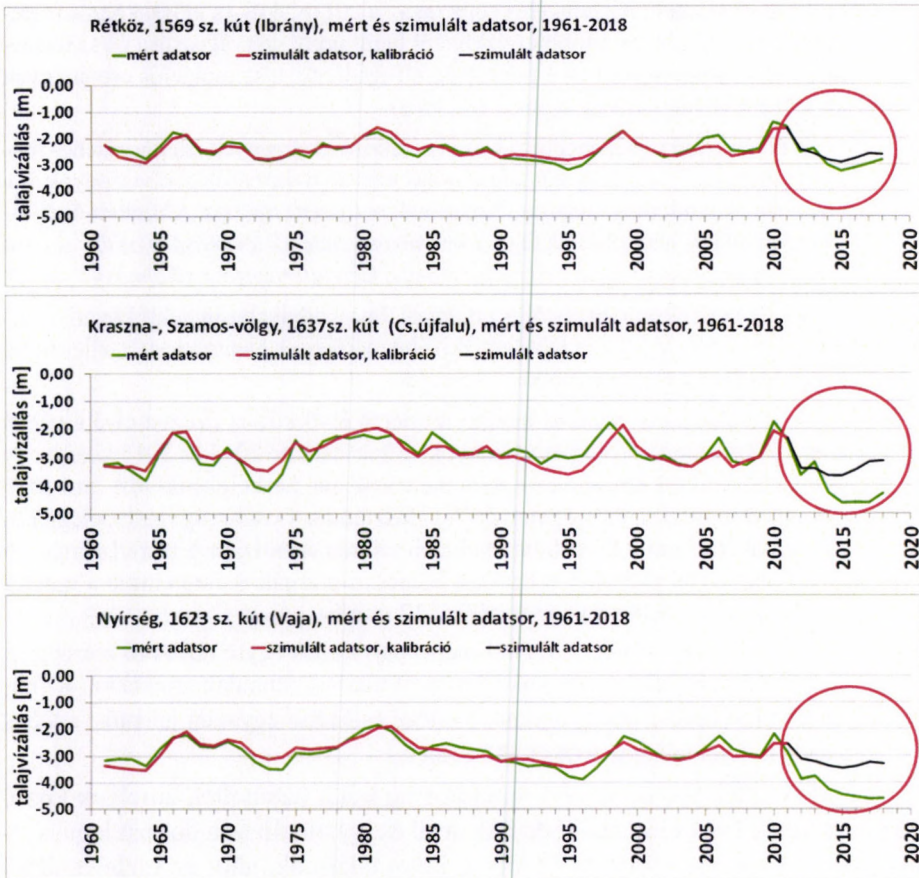
A Δh_i adatsor alapján egy kezdeti mért talajvízállásértékből kiindulva a szimulált talajvízállás-idősor előállítható.

A számítási eljárásban összesen 7 paraméter szerepel (q , s , ϵ , λ és 3 további paraméter a $B_{tv,i}$ és az $AET_{tv,i}$ számításához). Ezek optimalizált értékeit egy kiválasztott (kalibrációs) időszak mért és szimulált értékeinek különbségei alapján határozhatjuk meg¹³. A kalibráció céljára célszerű olyan időszakokat választani, amikor a számításhoz szükséges talajvízállás, csapadék és hőmérséklet havi értékei hiánytalanul rendelkezésre állnak, illetve az időszak elég hosszú ahhoz, hogy nedves és száraz időszakok is előforduljanak, és a 7 paraméter optimalizációjához elegendő adat álljon rendelkezésre. Minimális időszakként 10 év, de inkább 15 év javasolt.

Havi csapadék- és hőmérsékletadatok felhasználásával a kalibrált modellel tetszőleges időszakra meghatározhatók a talajvízállás havi átlagértékei. Tekintve, hogy a kalibrált modell, illetve a modell paraméterei tükrözik a kalibrációs időszakra jellemző emberi hatásokat, a mért idősor és a szimulált idősor eltérése csak a kalibrációs időszakhoz képest jelentkező emberi hatásokat mutatja. (A módszer részletesebb leírása a VKGTT2 mellékletében olvasható.)

A módszer gyakorlati alkalmazását a 3. ábra reprezentatív kútjaira mutatjuk be (4. ábra). A 2010-ig terjedő (kalibrációs) időszakban a meteorológiai viszonyok domináns szerepét jelzi, hogy a csak meteorológiai adatokat használó szimuláció (piros vonal) – ha eltérésekkel is – de elfogadható pontossággal követi a mért adatokat (zöld vonal). A 2011-től kezdődő időszakban viszont már jelentős eltéréseket tapasztalunk a különböző tájegységek reprezentatív kútjai között. A fekete vonallal jelzett szimulált vízszinteknek akkor kellett volna bekövetkezniük, ha a 2011–2018 időszakban is csak a 2011 előtti emberi hatások érvényesültek volna. Tehát, ahol a szimuláció a mért adatsorhoz képest szignifikáns különbséget mutat, ott valamilyen jelentős, új emberi hatás jelent meg. Tekintve, hogy 2011 után nem történt érdemleges egyéb beavatkozás, a valószínű ok a megnövekedett vízkivétel. A két adatsor trendjének különbsége pedig – a vízszintváltozás és a készletváltozás közötti (2) összefüggés szerinti kapcsolat felhasználásával – alkalmas ennek számszerűsítésére.

¹³ Esetünkben az Excel GRG modulját használtuk, két célfüggvénnyel (1: RMSE minimuma, ahol RMSE: az eltérések négyzetösszegének négyzetgyöke osztva az adatpárok számával; 2: az eltérések előjeles összege, vagyis az átlagos eltérés zérus), de más optimalizálási eljárások is alkalmazhatók.



4. ábra. A talajvízállás idősorokban megjelenő meteorológiai és emberi hatások szétválasztása szimulációs módszerrel (VKGTT2, 2019)

Az 1961–2010 közötti kalibrációs időszakban a szimulált adatok mindhárom kút esetében elfogadható pontossággal követik a mért adatokat, de helyenként szignifikáns időszakos eltéréseket látunk. Ezek főként abból adódnak, hogy a modell egyszerűsítve közelíti a beszivárgási és párolgási folyamatokat. További hibaforrás, hogy a kalibrációs időszak csak a meteorológiai viszonyok szempontjából tekinthető stacionernek, a vízkivételek tekintetében nem. Az ivóvízellátás célú víztermelés a 80-as években intenzíven növekedett, majd a 90-es években kissé visszaesett, később stagnált, az illegális vízkivétel pedig a növénytermesztés fejlődésével fokozatosan nőtt. Az 1961–2010 időszakra kiterjedő kalibráció ezt a hatást „átlagolja”, ami torzítja a szimuláció eredményét. A gyakorlati alkalmazhatóság érdekében azonban ezeket az egyszerűsítéseket és az ebből származó

hibákat elfogadtuk. Az értékelés célja (azaz a 2011–2018-as időszakban a meteorológiai tényezők és a többletvíz kivétel hatásainak szétválasztása és számszerűsítése) szempontjából ez a pontosság elfogadható, a szimulációs eredmények jól jelzik a területi különbségeket (4. ábra).

A kiválasztott reprezentatív kutakra vonatkozó eredmények értelmezéséhez fontos megjegyezni, hogy egy kút talajvízállás időszora a meteorológiai viszonyok és a vízkivételek területileg megoszló hatásainak pontszerű mintája. A konkrét érték ismeretlen lokális hatásoktól is függ, ezért *következtetések levonására csakis sok kút azonos módszerrel elvégzett vizsgálatának területi kiterjesztése alkalmas* (5. ábra).

- A rétközi kútra 2011-től is érvényes, hogy hibahatáron belül követi a meteorológiai változásokat, a többletvíz kivétel mértéke és hatása kicsi: a teljes trend negyede, illetve fajlagos értéke: -8 mm/év;

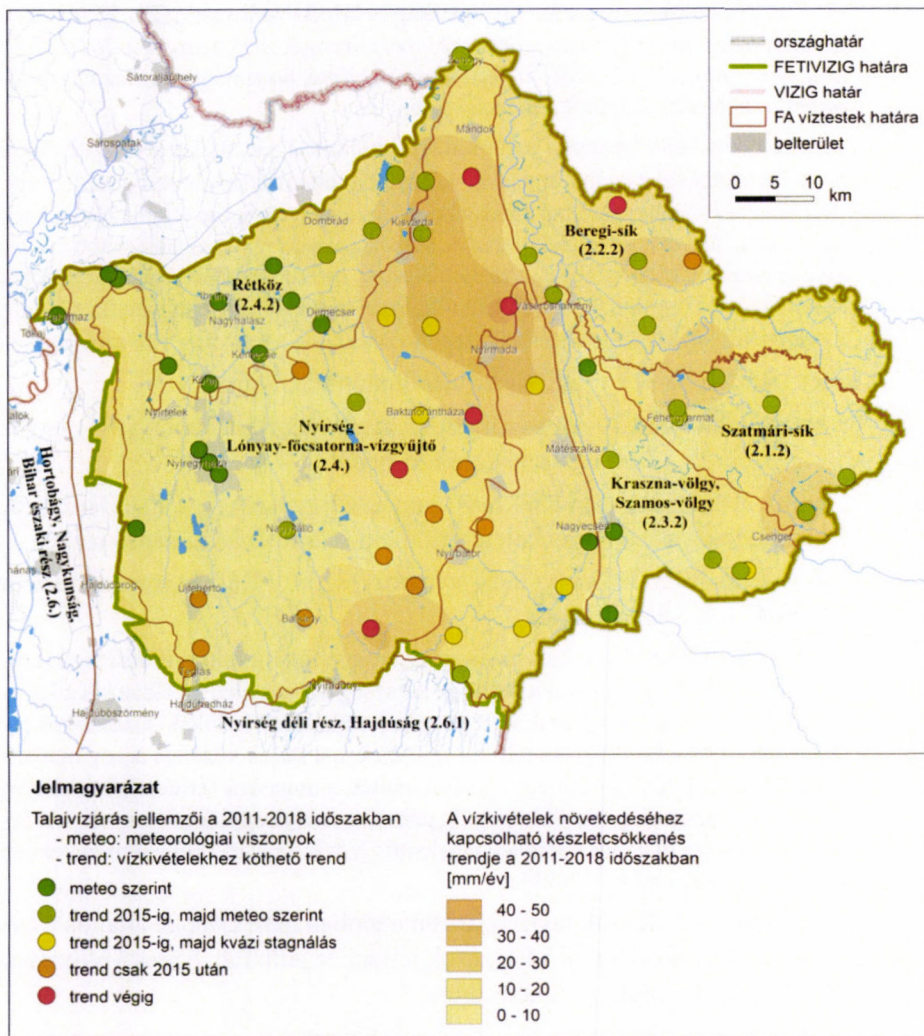
- A Kraszna és Szamos közötti területen lévő kút az évtized első éveiben még követte a meteorológiai viszonyok változásait, de 2013 és 2015 között egy gyors vízszintcsökkenést okozó nem meteorológiai hatás jelentkezett, ami 2015 után, ha tompítva is, de megmaradt. A valószínű ok a szárazság miatt belépő közeli vízkivétel, ami a korábbinál mélyebb szinten stabilizálta a talajvízszintet. A többletvíz kivétel mértéke és hatása közepes: a vizsgált 8 évre elosztva a teljes trend harmada, illetve fajlagos értéke: -12 mm/év.

- A nyírségi kútban 2011-től mért talajvízállás egyre növekvő mértékben eltér a meteorológiai viszonyok változását tükröző szimulált értékektől. Ez növekvő vízkivételre utal¹⁴, aminek mértéke és hatása egyaránt jelentős: a teljes trend kb. fele, fajlagos értéke: -24 mm/év.

A FETIVIZIG 101 db talajvíz-monitoring kutat üzemeltet, amelyek közül 23 rendelkezik 1961 előtt kezdődő időszorral és így alkalmas a hosszú idejű változások értékelésére. További 41 olyan kutat találtunk, ahol az észlelés 2000 előtt kezdődött, lehetővé téve a meteorológiai viszonyok és a felszín alatti vízkivételek hatásának szétválasztását a fentiekben bemutatott módszerrel. A 2011 utáni időszak vízjárásának értékelése pedig 76 kút esetében volt lehetséges.

A kutanként meghatározott pontszerű értékek alapján megszerkesztettük a 2010-ig terjedő átlagos vízkivételekhez képest tapasztalható többletvíz kivételek miatti készletváltozás térképét (az 5. ábra térképének alapszínezése). A VGT-ben a felszín alatti víztestek állapotértékelésének egyik eleme a víz kivételekhez kapcsolható szignifikáns süllyedési trenddel jellemezhető terület nagysága. Az ismertetett módszer erre a célra is javasolható.

¹⁴ A VKGTT2 vizsgálati része 2019-ben készült, ezért a számítások csak a 2018-ig észlelt adatokat vehették figyelembe. A vajai kútra a Felső-Tisza-vidéki Vízgazdálkodási Tanács 2022. december 8-i ülésére elvégeztük a 2021-ig kibővített idősor elemzését is. A süllyedő trend tovább folytatódott.



5. ábra. Többlet-vízkivételekhez kapcsolható készletcsökkenés intenzitása és a talajvízjárás jellemzői a 2011–2018 időszakban (VKGT2 2019)

A Rétközben, a Nyírség nyugati részén és a Kraszna-Szamos-völgyben a készletcsökkenés intenzitása nem éri el a 10 mm/év értéket, a Szatmári síkságon, a Beregben és a Nyírség maradék részén viszont a 20 mm/év intenzitást meghaladó értékek viszonylag nagy területeket érintenek, sőt, a Nyírség északi részén (Észak-Szabolcsban) 30 mm/év-nél nagyobb intenzitás is előfordul. A 20 mm/év vízkivételhez kapcsolható csökkenés jelentősnek számít, hiszen a Nyírség hátsági területein ez megközelítően a sokévi átlagos csapadékból származó utánpótlódás

(35–50 mm/év) fele, míg a Szatmári-síkságon közel azonos vele (20–25 mm/év). Ez azt jelenti, hogy *egy csapadékosabb periódusnak nem csupán a 2011–2018 közötti 8 évnek a szárazságát kellene kompenzálnia, hanem egy azonos nagyságrendű, többletvíz kivételből származó hiányt is.*

A területi különbségek a meteorológiai különbségek mellett a talajvíz terep alatti mélységével és a talajtípussal, valamint a jellemző növénykultúrákkal magyarázhatók. A mély talajvízű hátsági homokos területeken van leginkább szükség a csapadék öntözéssel történő pótlására (az átlagosnál jóval csapadékosabb éveket kivéve gyakorlatilag mindig), a mély talajvízű, de kötöttebb fedőrétegű területen az ún. vízpótló öntözés igénye főként többéves száraz időszakban jelentkezik, míg a magas talajvízállású területeken vízpótló öntözésre szinte alig van szükség.

A teljes trenden belül a többletvíz kivétel hatásának aránya

- nagyobb, mint 70% a Szatmári-síkon, a Kraszna-Szamos-völgy egyes részein és a Rétköz északkeleti részén;
- 30–70% közé esik a Kraszna-Szamos-völgy nagy részén, a Beregben, a Nyírség középső és keleti területein és a Rétköz középső részén;
- kisebb, mint 30% a Nyírség nyugati részén, a Rétköz nyugati részén és Észak-Szabolcsban.

A többletvízkészletek hatásának nagy aránya főként kötött fedőrétegű területeken fordul elő, aminek oka, hogy a szárazság kevésbé hat az eleve kis átlagos beszivárgásra, viszont időszakosan növekvő vízkivételt indukál. A homokos fedőrétegű, mély talajvízállású hátsági területeken a kis és közepes arány magyarázata, hogy a jelentős többletvíz kivétel mellett a homokos területekre érvényes számottevő beszivárgás csökkenése is jelentős. A Nyíregyháza környéki kis értékek oka, hogy itt a már korábban is jelentős ivóvíz és ipari célú vízkivételekhez képest csak kismértékű a többlet.

A 2011–2018 közötti időszak talajvízjárását azonban nem csak az átlagos trendek, hanem az időszakon belüli változások jellege is jellemzi, ennek változatait mutatják a 5. ábra térképén a kutak színei:

- *sötétzöld*: a meteorológiai viszonyokat követi;
- *halványzöld*: meteorológiai okokkal nem indokolható mértékű, jelentős időszakos vízkivételnek tulajdonítható süllyedés 2015-ig, utána a meteorológiai viszonyokat követi;
- *sárga*: 2015-ig, mint az előző, utána – a csapadékosabb évek ellenére – a kvázi stagnálás csökkenő vízkivételi hatásra utal;
- *narancs*: süllyedési trend csak 2015 után jelentkezik, ami újkeletű, növekvő vízkivételre utal;
- *piros*: vízkivétel miatti tartós süllyedési trend a teljes időszakban.

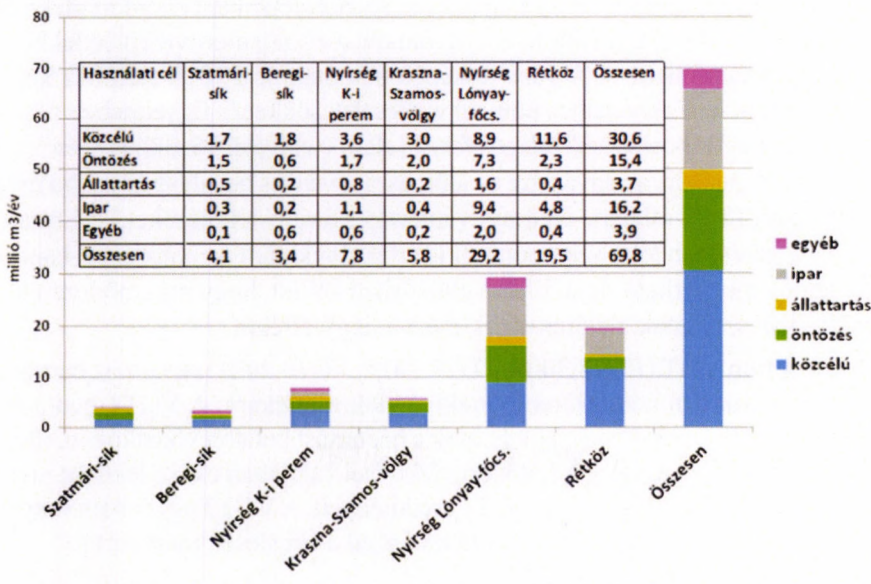
A talajvízszint-süllyedést jelző piros és narancssárga körök, illetve a sötétebb

alapszín a Nyírség magasabb térszínű részeihez kapcsolódik, ami egy leürülési folyamatra utal: a talajvízszintek olyan mélyre süllyedtek, hogy a vízkivételek növekedését már nem kompenzálja a növényzet és a vízfolyások természetes táplálásának csökkenése, és egyelőre a mélyebb területek felé történő kiáramlás sem csökken érezhető mértékben, így a vízkivétel növelése nagy részben vagy teljes egészében a tárolt készlet terhére történik.

3.2. Felszín alatti vízhasználatok

Az utóbbi évtizedben a FETIVIZIG működési területén a mezőgazdasági és iparfejlesztések miatt jelentősen nőttek a vízigények. A nagy folyók számottevő vízkészlete ellenére a felszíni víz felhasználhatósága a hozzáférhetőség nehézségei miatt korlátozott, ezért az engedélyekben lekötött felszín alatti vízkészletek mennyisége mintegy ötször nagyobb, mint a felszíni vízkészletek (forrás: FETIVIZIG). Ha csak az öntözés és az ipar vízhasználatát tekintjük, ahol leginkább alternatívája lehet a felszíni vízkészlet a felszín alattinak, az arány még kicsit magasabb is, hatszoros.

Az engedélyekben szereplő felszín alatti vízkészlet-lekötések használati célok és víztestcsoportok szerinti megoszlását mutatja a 6. ábra.



6. ábra. A felszín alatti vízkészlet lekötések megoszlása víztest-csoportok és a használat célja szerint, 2023 augusztus (forrás: FETIVIZIG)

Az engedélyek szerint a legjelentősebb igénylő a közüzemi vízellátás (31,3 millió m³/év), azonban az utóbbi évek jelentős fejlesztései miatt 2023 augusztusára az öntözés és az ipar engedélyezett vízhasználata együtt már megközelítik a közcélú vízhasználatot (15,6, illetve 10,7 millió m³/év). Az állattartás ugyancsak fejlődést mutat, bár mennyiségileg más kategóriát jelent, mint a három csúcs-használó.

A bevallott vízkivételek az öntözés kivételével megközelítik az engedélyben szereplő vízmennyiséget. Az öntözés esetében viszont – ha van is bizonyos évenkénti ingadozás a meteorológiai viszonyok függvényében – az érték megközelítően a lekötés negyede.

A víztestcsoportok közül kiemelkedik a Lónyay-főcsatorna vízgyűjtője az összes lekötött készlet 37%-ával, és ahol minden cél szempontjából jelentős a vízhasználat. A Rétköz a második helyét (30%) Nyíregyháza lakossági és ipari vízellátásában játszott szerepének köszönheti, sőt az ipar részéről még további igények megjelenése várható. Korlátozott felszín alatti vízkészlettel rendelkező területeken a konfliktus lehetősége elsősorban a legnagyobb igénylő, vagyis jelen esetben a közüzemi vízellátás és a legnagyobb fejlesztők, az öntözés és/vagy az ipar között alakulhat ki.

A talajvízszint adatsorok elemzésének fontos következtetése, hogy a talajvízszintek alakulásában a meteorológiai viszonyok mellett a vízkivételek szerepe is jelentős. Kérdés azonban, hogy a tapasztalt, részterületenként eltérő mértékű hatások indokolhatók-e a bevallott, a nyilvántartásokból ismert vízkivételekkel. A válasz egyértelmű nem. A 5. ábra térképén bemutatott, a 2010 előttihez képest megjelenő többletvízkivételhez köthető vízkészletcsökkenés figyelembevételével a 2011–2018 időszakra becsült átlagos felszín alatti vízkivétel 86 millió m³/év¹⁵, ami jelentősen meghaladja az ugyanerre az időszakra érvényes bevallott 37 millió m³/év mennyiséget (8 év átlaga), de a nyilvántartás szerinti lekötéseket is. Emiatt a VKGTT2 keretében több szempontból is értékelni kellett az öntözéssel kapcsolatos adatok megbízhatóságát, illetve ellenőrizni kellett, hogy más módszerekkel becsült vízhasználatok alátámasztják-e ezt a nagy értéket.

Mindhárom VGT (*VGT1* 2009, *VGT2* 2015, *VGT3* 2021) tartalmaz becsléseket a bevallásokban nem szereplő vízkivételek mértékére. A *VGT1*-ben a FE-TIVIZIG becslése jelent meg, amely csak a háztartási kutakra vonatkozott, illetve feltételezték, hogy a tényleges öntözési vízkivétel valójában eléri a lekötött mennyiséget. A *VGT2* megtartotta a *VGT1* eredményeit. A *VGT3* egyik háttéranyaga (*Víziterv Environ* 2019b) részletes útmutatást ad a becslések módszerére.

¹⁵ A 2010 előtti átlagos vízkivétel kb. 22 millió m³/év-re becsülhető, míg a 2011-2018 közötti többlet vízkivétel értéke a 5. ábrán bemutatott intenzitás területi átlagának és a teljes területnek a szorzataként 64 millió m³/év-re adódik. A kettő összege a 2011-2018 időszak becsült átlagos felszín alatti vízkivétele: 86 millió m³/év.

Ez a háttéranyag azonban még nem állt rendelkezésre a VKGTT2 készítésekor, ugyanakkor az alább ismertetett módszer megfelel az útmutatónak, így a VGT3 a FETIVIZIG víztestjeire a VKGTT2 keretében meghatározott értékeket tartalmazza. A módszer egyaránt vonatkozik a háztartási és háztáji vízfogyasztásra, az engedéllyel rendelkező, de a lekööttnél nagyobb vízmennyiséget használó öntözőtelepekre és az az engedély nélkül létesített öntözőkutatokra.

- Jegyzői hatáskörben engedélyezhető nem bevallásköteles ún. *háztartási célú vízkivételek* (a 72/1996 (V.22) Korm. rendelet¹⁶ szerint 500 m³/év mértékig) a települések belterületének mérete és beépítési jellege, a lakosság, a lakások száma, a jellemző telekméret, a vezetékes vízellátás aránya, a csatornázottság aránya, valamint a település térségére jellemző talajvízmélység alapján becsülhető, külön-külön a háztartási lakossági vízigény, a szikkasztással a talajvízbe visszajuttatott vízmennyiség (mint többlet), a háztáji jellegű öntözés és a házakhoz kapcsolódó kertek locsolási vízigénye. A bizonytalanságot minimum – maximum értékpárokkel jeleztük. A településenként meghatározott értékeket FAVE-kra összegeztük (1. táblázat). *A teljes területre vonatkozó összeg 10-12 millió m³/év.*

- Az engedéllyel rendelkező öntözőtelepek adatai alapján megszerkeszthetők a tervben szereplő vízigények és a bevallott vízkivételek fajlagos értékeinek¹⁷ gyakorisági diagramjai (hisztogramjai) a főbb növénycsoportokra: zöldség, gyümölcs, öntözést igénylő szántóföldi kultúrák (7. ábra). A fajlagos értékek széles határok között változnak, de még a nagyobb értékek is alig érik el az Agrárközgazdasági Intézet (AKI) által megadott, a gazdaságos növénytermesztéshez szükséges öntözési norma tartományát (AKI 2017). *Az engedélyekben szereplő igények esetén az átlag mindössze a norma 25–30%-a, a bevallott vízkivételeknél pedig még nagyobbak a különbségek. Ha valóban ilyen kismértékű lenne az öntözés, akkor nem teljesítené az a termésmenővelő szerepet, amelyre hivatkozva az igényt benyújtják.*

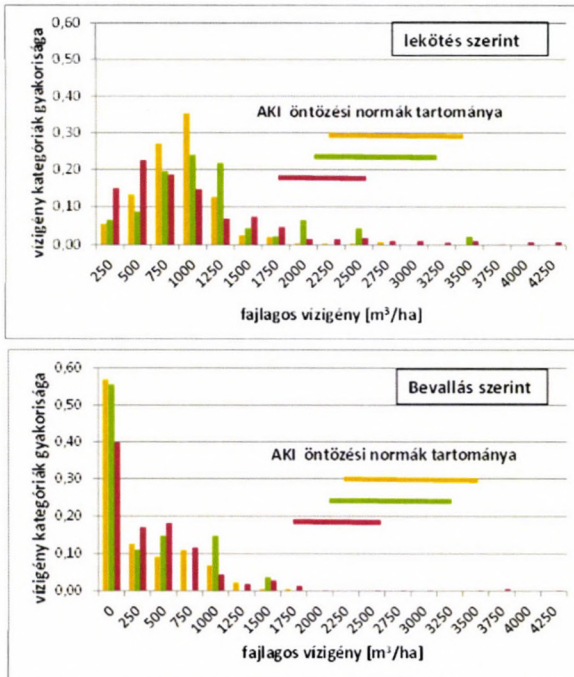
A FAVE szinten érvényes túlhasználát az oda eső telepekre meghatározott különbségek összegzésével számítható. Az 1. táblázatban a minimális érték (14 millió m³/év) ahhoz a változathoz tartozik, ahol a fajlagos öntözési igény legalább a norma szerinti érték fele, míg a maximális érték (23 millió m³/év) norma szerinti öntözést feltételez.

- Az engedélyben szereplő öntözött területek nagysága (felszíni és felszín alatti vízkészletekből együtt) 2019-ben 17 ezer ha volt, ami az összes mezőgazdasági terület (közel 300 ezer ha) mindössze 5,5%-a, és lényegesen elmarad még a zöldségfélék, a dohány, a takarmánynövények és a gyümölcsösök 53 ezer ha-os területétől is, amelyek gazdaságos termesztése ezen a területen öntözés nélkül alig

¹⁶ 72/1996 (V. 22.) Kormányrendelet a vízgazdálkodási hatósági jogkör gyakorlásáról.

¹⁷ Fajlagos öntözési vízhasználat, illetve vízigény [m³/ha/év]: az évente felhasznált, illetve felhasználni kívánt (azaz leköötött) vízmennyiség osztva az öntözött terület nagyságával. Átszámítható mm/év dimenzióra is.

képzeltető el. Ezenkívül a klimatikus adottságok és különösen az utóbbi években egyre gyakrabban előforduló aszályos periódusok miatt a repce, a kukorica és a napraforgó termesztése sem lehet hatékony öntözés nélkül (ami további 43 ezer ha potenciális öntözési területet jelent). Az egyes növénykultúrák területére vonatkozó adatok a 2010. évi Általános Mezőgazdasági Összeírásból származnak (KSH 2010). *A 17 ezer ha bevallott és a nagyságrendileg 100 ezer ha potenciálisan öntözött terület összehasonlítása is jelzi, hogy a ténylegesen öntözésre használt felszín alatti víz mennyisége lényegesen nagyobb lehet, mint a bevallásokban szereplő érték.*



7. ábra. Az engedélyekben és a bevallásokban szereplő öntözési vízigények eloszlása fő növénycsoportonként, 2018. évi adatok szerint (VGTT2 2019)

csős: hátság 50%, máshol 25%, burgonya, cukorrépa, káposzta: 20–25%, takarmány: 10–15%, kukorica és napraforgó: 5–10%) és a fajlagos reális öntözési vízigényeket (a fajlagos vízigények 100–250 mm/év között változnak – az AKI által meghatározott normáknál valamivel kisebb értékek).

Tekintve, hogy az engedéllyel rendelkező területek túltermelését már figyelembe vettük, az öntözést igénylő területekből le kell vonni az engedélyekben szereplő öntözött területeket.

A FAVE szintű értékek becslése az egyes kultúrák termőterületeinek meg-

• *A vízigény engedély nélkül létesített kutakkal kivett vízmennyiség becsülhető a potenciálisan öntözendő növénykultúrák (gyümölcsös, zöldség, dinnye, takarmány, dohány, burgonya, cukorrépa, repce, kukorica, napraforgó) ténylegesen öntözést igénylő területei és a hozzá tartozó fajlagos vízigények alapján.*

Figyelembe veendő információk: vetésterületek, öntözési szokások, öntözési engedélyek területi megoszlása, növénykultúrák vízigénye, szárazságra/öntözésre való érzékenység az uralkodó talajtípus és a jellemző talajvízmélység függvényében. Becsültük az engedéllyel egyáltalán nem rendelkező, de valószínűleg öntözött területek nagyságát (arányok: dinnye és dohány: 100%, zöldség: 50–70%, gyümölcsös: hátság 50%, máshol 25%, burgonya, cukorrépa, káposzta: 20–25%, takarmány: 10–15%, kukorica és napraforgó: 5–10%) és a fajlagos reális öntözési vízigényeket (a fajlagos vízigények 100–250 mm/év között változnak – az AKI által meghatározott normáknál valamivel kisebb értékek).

oszlása, valamint a szárazságra/öntözésre való érzékenység alapján történt: az engedély nélküli öntözés 19–27 millió m³/év közé esik (1. táblázat).

Az összes nem bevallott vízkivétel meghatározható a többletvízkivételek mértékét mutató térkép alapján is (5. ábra). A fajlagos, mm/évben megadott trendértékeket FAVE szinten összegezve megkapjuk a 2011–2018 időszakra jellemző, az 1961–2010 időszakhoz képest tapasztalható többletvízkivétel becslését. Az 1961–2010 időszak vízkivételét hozzáadva és a bevallott vízkivételeket levonva, az eredmény az összes nem bevallott vízkivétel becslésének tekinthető. Ez az érték egyúttal egy alternatív becslése a három összetevő összegének. Az 1. táblázatban a számítási módszerből adódóan csak egyetlen érték szerepel, de ezeknek az értékeknek is van bizonytalansága, aminek több összetevője van (a matematikai modell egyszerűsítései, a paraméterek optimalizációja, területi átlag meghatározása, kalibrációs időszak vízkivétele), mértéke $\pm 20\%$ -ra tehető.

A kétféle módszertani megközelítés (különböző használati formákra vonatkozó értékek összege, illetve a talajvízszint-változás alapján becsült globális érték) FAVE szintű eredményeit összehasonlítva jelentős eltéréseket látunk, aminek oka, hogy a feltételezések nem minden területen egyformán érvényesek. A teljes területre vonatkozóan viszont már lényegesen kisebb a különbség, ami tulajdonképpen a talajvízszintek (mért állapotjellemző) alapján történő becslés igazolásának tekinthető. Emiatt a FAVE szinten „elfogadott” érték meghatározásának a talajvízszint-változás alapján számított értékek adták az alapját, amelyeket korrigáltunk a másik módszerrel kapott minimum-maximum értékek figyelembevételével.

A számítások alapján a bevallásokban nem szereplő vízmennyiség a 2011–2018 közötti időszakban 43 és 62 millió m³/év közé becsülhető, a legvalószínűbb érték megközelítőleg 50 millió m³/év. Mindhárom összetevő és az összeg becslése egyaránt jelentős bizonytalansággal terhelt, de az egymástól független, konzisztens becslések alkalmasak a tényleges vízkivételek, ezen belül az egyes összetevők (bevallott, háztartási, engedélyezett mennyiségen felüli, engedély nélküli kutakból származó vízkivételek) nagyságrendjének értékelésére.

Az elemzés – a bizonytalanságok ellenére – egyértelműen jelzi a nem bevallott vízkivételek jelentős mennyiségét. Mértéke meghaladja a bevallott vízkivételeket, megközelítően azonos az engedélyekben lekötött vízkészlettel. A tényleges vízkivételek becslésére vonatkozó módszer jelentőségét növeli az új szabályozás¹⁸,

¹⁸ A vízgazdálkodási törvény 2023. június 23-án, majd 2024. június 18-án kihirdetett módosításai szerint az 50 m talpmélységet meg nem haladó, az első vízzáró réteget el nem érő és a felszín alatti vizek szempontjából nem fokozottan érzékeny területre eső mezőgazdasági célú kutak esetében csak bejelentési kötelezettséget ír elő a törvény. A kút létesítését, működtetését a hatóság a vízkészletre gyakorolt hatás mérlegelése után vagy jóváhagyja, vagy megtiltja, vagy engedélyhez köti. (Ezeket a kutakat ugyan vízórával kell felszerelni, azonban ehhez nem tartozik bevallási kötelezettség.) A háztartási kutak esetében a bejelentési kötelezettség csak a felszín alatti vizek szempontjából fokozottan érzékeny területekre eső kutakra vonatkozik.

1. táblázat. Tényleges felszín alatti vízkivételek becslése különböző módszerekkel, 2011-2018 (millió m³/év)

Felszín alatti vízkészlet-gazdálkodási egység	Bevallott összes vízkivétel	Települések, háztartási, háztáji vízigény		Mg. területek, engedélyezett mennyiség feletti vízkivétel		Mg. területek, vízkivétel engedély nélküli kutakból		Összes nem bevallott vízkivétel		Talajvízszint-változások alapján becsült nem bevallott vízkivétel	Elfogadott nem bevallott vízkivétel
		min	max	min	max	min	max	min	max		
Szatmári-sík	2	0.7	0.9	1	1.5	0.2	0.5	1.9	2.9	6.6	4.8
Beregi-sík Tisza mente	1.5	1	1.3	0.2	0.3	0.1	0.7	1.3	2.3	5	3.6
Beregi-sík Északkelet	0.4	0.1	0.2	0	0	0.1	0.2	0.2	0.4	2	1.2
Nyírség keleti perem	5	1	1.3	2.5	4.2	1.1	1.7	4.6	7.2	7.5	7.4
Kraszna-Szamos-völgy	3.8	0.9	1.1	1	1.6	1	2.1	2.9	4.8	3.6	3.3
Lónyay-fcs. felső vgy.	5.8	2	2.6	4.1	6.7	4.4	6.6	10.5	15.9	7.2	8.9
Lónyay-fcs. alsó vgy.	2.2	0.9	1.2	1.4	2.3	3.1	3.5	5.4	7	6	5.8
Lónyay-fcs. nyugati vgy.	2.6	0.6	0.8	1.4	2.2	1.5	2.2	3.5	5.2	0.0	1.8
Észak-Szabolcs	2.4	1.1	1.4	1.6	2.5	4.9	5.6	7.6	9.5	8.6	8.1
Rétköz Délnyugat	4.6	0.7	0.9	0.8	1.2	1.8	2.4	3.3	4.5	0.1	1.7
Rétköz Belfő-cs. vgy.	6.7	0.5	0.6	0.4	0.6	0.4	1	1.3	2.2	2.2	2.2
Összesen:	37	9.5	12.3	14.3	23	18.6	26.5	42.4	61.8	48.7	48.8

amely szerint a talajvizet használó mezőgazdasági kutak esetében enyhítik a legalizálási, illetve bejelentési kötelezettséget, így a *tényleges víztermelésről rendelkezésre álló információ várhatóan tovább csökken.*

3.3. Felszín alatti vizektől függő ökoszisztémák vízigénye

A VKGTT2 készítésekor a VGT2-ben közölt információk álltak rendelkezésre¹⁹: a FAVÖKO-k esetén alkalmazott módszertan (*Smaragd GSH 2015 VGT2*, 6-4-4 háttéranyag,) és az ennek alapján számított vízigény víztestenként. A szárazföldi FAVÖKO-k esetében az alkalmazott módszer az élőhelyek elterjedésére és típusára vonatkozó, hozzáférhető térképi állományok maximális kiaknázásán és részletes vízháztartási számításokon alapult. Az országosan helyes, tudományosan megalapozott megközelítés azonban a FETIVIZIG területére olyan jelentős FAVÖKO vízigényt eredményezett, amely egy szárazsággal küzdő, kritikus vízkészlet-gazdálkodású területen *felülvizsgálandó, a helyismeret, az átgondolt cél és lokális meteorológiai és talajvízállás adatok alapján.*

Más oldalról viszont, a VGT2 figyelmen kívül hagyta a magas talajvízállású²⁰ mezőgazdasági területek növényzetének talajvízfelvételét, ami pedig indokolt az öntözés nélküli növénytermesztés lehetőségének megőrzése érdekében.

A nem mezőgazdasági területen lévő szárazföldi FAVÖKO-k vízigényének meghatározásakor a következő élőhely típusokat vettük figyelembe: természetes sekély állóvizek, vizes élőhelyek (lápok és mocsarak), nedves gyepek (láprétek, mocsárétek), magas talajvízállású területeken található erdők. A felülvizsgálat eredményeként az érintett terület élőhelytől függően 25–65%-kal, a vízigény pedig 40–65%-kal csökkent.

A felülvizsgálat szempontjai és eredményei (az alábbi számok a VGT2-höz képesti változásokat jelzik, a vízigények konkrét értékei a 2. táblázatban található):

- A párolgási jellemzők kiindulási adata a potenciális evapotranszspiráció és a csapadék különbsége. Ez az érték a szabad vízfelületek párolgási többlete, amit felszíni hozzáfolyásból és/vagy felszín alatti táplálásból kell fedezni; a többi élőhely esetén pedig a becslés alapadata. A lokális meteorológiai adatok alapján az 1961–2018 közötti sokévi átlagos értéke FAVE szinten 105 és 190 mm/év között változik. A legnagyobb érték a Nyírség nyugati részére, a legkisebb Észak-Szabolcsra jellemző; általában megállapítható, hogy Északkelet felé csökken. A VGT2-ben szereplő értékek mintegy 80%-kal nagyobbak, ennek fő oka, hogy a 2006–2009 évekre vonatkoznak.
- A sekély állóvizek közül az Oláhréti- és a Nagyréti-tározók, mint mesterseges állóvizek esetében feltöltésüket felszíni vízkészletekből kell kielégíteni. Törlésükkel a felület 2,4 km²-rel, 10,7 km²-re csökkent.

¹⁹ A 2021-ben elkészült VGT3 a szárazföldi FAVÖKO-k esetében a VGT2-ben közölt értékeket ismételte meg. Vízfolyások felszín alatti vizekből származó vízigénye is megegyezik a VGT2 értékeivel, kivéve a Tiszát, ahol a felére csökkent.

²⁰ *Magas talajvízállású terület*: a VGT1-ben bevezetett fogalom. Azokat a területeket jelöli, ahol a talajvízállás lehetővé teszi a területhasználat szerinti növényzet számára a talajvízből történő vízfelvételt, vagyis a tenyészidőszakban a talajvíz magasabb, mint egy, a talajtípus és a növényzet típusa függvényében megállapított küszöbérték.

- Vizes élőhelyek (lápok, mocsarak) esetében reálisan azok vízigényével kell számolni, amelyek vagy a 2018-as kiadású Corine állomány szerint is vizes élőhelyként (wetlandként) vannak megjelölve (17 km²), vagy olyan magas talajvízállású területen található, ahol megvan az esély a regenerálódásra vagy rehabilitációra (9 km²). Ez a megközelítés mintegy felére csökkentette a korábban wetlandként nyilvántartott terület nagyságát. A fajlagos vízigény első pont miatti csökkenésével együtt a wetlandek vízigénye 40%-ra csökkent.

- A nedves gyepek (láprétek, mocsárétek) közül csak a magas talajvízállású területen található előfordulásokat érdemes figyelembe venni, a wetlandeknél már említett ok miatt. Ezeknél az élőhelyeknél a terület a felére, a vízigény pedig harmadára csökkent.

- Az erdők közül a digitális erdőtérkép állománya szerinti vízzel borított, felszínig nedves, állandó vízhatás alatti és időszakos vízhatás alatti erdőket célszerű figyelembe venni, majd kategóriánként meghatározni az ezekhez tartozó kívánatos talajvízmélységet és az ennek megfelelő talajvízpárolgást, mint fajlagos vízigényt. (Mindkét jellemző függ a fedőréteg típusától is.) A terület és a vízigény is megközelítően a harmadára csökken.

A magas talajvízállású mezőgazdasági területekre (szántók, legelők) vonatkozó vízigény felülvizsgálatának alapja egy pontosított talajvízvízterkép, illetve a talajvízből származó vízfelvétellel szemben támasztott igény meghatározása: a talajvíznek egy 20 napos csapadékmentes időszakban napi 1,5–2,0 mm párolgást kell biztosítania, vagyis a fajlagos vízigény 30–40 mm/év. Az érintett terület 614 km², a vízigény pedig 30,4 millió m³/év.

A felszíni vizek felszín alatti vizekből származó ökológiai vízigényét annak alapján lehet becsülni, hogy a felszín alatti víztesten található vízfolyások ökológiai kisvízének erre a szakaszra eső növekményében mekkora a felszín alatti vízből származó alaphozam aránya. Az általánosan alkalmazott módszertől való eltérés, hogy a kiválasztott vízfolyásokon a felszín alatti vizekből származó mederben tartandó készletnek tekintettük a teljes augusztusi 80%-os tartósságú természetes vízhozamot, mert ezek olyan kis és közepes vízfolyások, ahol célszerű megtartani a felszíni vízhasznosítás lehetőségét. Ebből adódóan a VKGTT2-ben csak azokra a vízfolyásokra vonatkozik a vizsgálat, amelyeknél az ún. augusztusi 80%-os tartósságú természetes vízhozam nagyobb, mint zérus. Kivételt képeznek a külföldről érkező nagy folyók, mert ezek esetében az ökológiai kisvízi hozamot a határvízi egyeztetések keretében kell biztosítani, nem a hazai felszín alatti vízhasználatok korlátozásával.

A felülvizsgálat eredményeit foglalja össze a 2. táblázat. A vizsgálatok során az erdők és wetlandek esetében minimum-maximum értékpárokkal fejeztük ki a bizonytalanságot. A táblázat a maximumokat tartalmazza. A minimum FAVE-nként változó mértékben kisebb, a teljes területre vonatkozóan a minimum vízigény a maximum kétharmada.

2. táblázat. FAVÖKO-k területe (F) [km²] és vízigénye (W) [millió m³/év]

Felszín alatti vízkészlet-gazdálkodási egység	Sekély állóvíz		Wetland		Nedves gyepek		Többlet-párolgási zóna	Erdő		Mg. területek		Szárzsföldi összesen		Kis és közepes vízfolyások
	F	W	F	W	F	W	W	F	W	F	W	F	W	W
Szatmári-sík	2.5	0.3	0.3	0	41.2	0.1	0.1	13.7	1.7	128	6.4	185	8.7	0.7
Beregi-sík Tisza mente	0	0	1.8	0.3	13.8	0.1	0.3	11.6	1.9	54	2.7	80	5.2	0
Beregi-sík Északkelet	0	0	0.4	0.1	7.7	0	0.1	6.1	1	31	1.5	44	2.7	0
Nyírség keleti perem	0.6	0.1	0.2	0	1	0.1	0.1	7.7	1.4	7	0.3	15	2	0
Kraszna-Szamos-völgy	1.9	0.3	0.2	0	20.2	0.2	0.3	6	1.1	193	9.6	221	11.5	0.7
Lónyay-fcs. felső vgy.	1.8	0.3	4.3	0.9	0.2	0	1.1	0.7	0.1	27	1.1	34	3.8	2
Lónyay-fcs. alsó vgy.	0.4	0.1	6.9	1.4	2.7	0.1	1.5	1.6	0.3	18	0.9	29	4.4	0.5
Lónyay-fcs. nyugati vgy.	2.5	0.5	0.1	0	0	0	0	1.7	0.4	4	0.2	8	1.1	0.1
Észak-Szabolcs	0	0	0	0	0.1	0	0	0.1	0	1	0.1	1	0.1	0
Rétköz Délnyugat	0.6	0.1	6.5	1.3	5.8	0.3	1.6	2.1	0.5	43	2.1	58	5.9	0.8
Rétköz Belfő-cs. vgy.	0.4	0.1	5.9	1.2	22.9	0.9	1.5	4.2	0.9	110	5.5	143	10.1	0
Összesen:	10.7	1.7	26.4	5.3	115.7	1.9	6.6	55.4	9.3	614	30.4	822	55.5	4.8

A szárazföldi FAVÖKO-k összes területe 822 km², a teljes terület 15%-a, az összes ökológiai vízigény pedig 55 millió m³/év (ebből 30 millió m³/év a mezőgazdasági kultúrák igénye), ami a teljes vízkivétel 64%-a.

3.4. *Vízháztartási számítások, hidrogeológiai modellezés*

A hasznosítható készletek, kontingensek meghatározásnak alapja a terület vízháztartásának elemzése. Emellett a vízháztartási mérleg és összetevőinek elemzése hasznos eszköz a talajvízszint-változások okainak megértéséhez.

Az alábbi vízháztartási egyenlet eredménye a tárolt vízkészletben bekövetkezett változás, ami a (2) egyenlet alapján szoros kapcsolatban van a vízszint-változással. A (3) egyenlet a felszín alatti víztér vízháztartására vonatkozik, a felszíni vizekre vonatkozó elemeket csak olyan mértékben tartalmazza, amennyire azt a felszíni és a felszín alatti vizek közötti kapcsolat figyelembevétele igényli. Az egyenlet valamennyi eleme egy évre vonatkozik, akkor is, ha azok többéves átlagot tükröznek.

$$\Delta V_{\text{fav}} = A \cdot (B_{\text{tv}} - \text{AET}_{\text{tv}}) + Q_{\text{fav,be}} - Q_{\text{fav,ki}} + Q_{\text{fev,be}} - Q_{\text{fev,ki}} - \text{VK} \quad (3)$$

ΔV_{fav} : a tárolt készlet változása [L3/T],

A: terület [L2],

B_{tv} : talajvizet elérő beszivárgás [L/T],

AET_{tv} : az aktuális területi párolgás talajvízből származó része [L/T],

$Q_{\text{fav,be}}$: a szomszédos területekről a felszín alatt belépő vízmennyiség [L3/T],

$Q_{\text{fav,ki}}$: szomszédos területek felé a felszín alatt kilépő vízmennyiség [L3/T],

$Q_{\text{fev,be}}$: a felszíni vizekből a felszín alatti vizekbe belépő vízmennyiség (duzzasztott szakaszokon) [L3/T],

$Q_{\text{fev,ki}}$: a felszíni vizekbe kilépő felszín alatti víz, más néven alapozom [L3/T],

VK: tényleges vízkivételek (beleértve a nem bevallott vízkivételeket is) [L3/T],

$B_{\text{tv}} - \text{AET}_{\text{tv}}$: nettó függőleges talajvízforgalom [L/T]

A (3) vízháztartási egyenlet elemeinek számítására kombinált modellezési módszert alkalmaztunk:

- *Vízháztartási modellel* számítottuk a beszivárgás (B_{tv}), a talajvízpárolgás (AET_{tv}), az alapozom ($Q_{\text{fev,ki}}$) és a felszíni vizekből történő táplálás ($Q_{\text{fev,be}}$ – gyakorlatilag a Tisza duzzasztott szakasza) értékét (a modell a háterszámítások keretében megadja a felszíni lefolyás és az aktuális területi párolgás értékét is).

- A szomszédos területekkel felszín alatti vízterekkel való vízcsere ($Q_{\text{fav,ki}}$, $Q_{\text{fav,be}}$) értékei pedig egy *permanens hidrogeológiai modellből* származnak.

A vízháztartási és a hidrogeológiai modell kombinált alkalmazásával csök-

kenthető az egyes modellek egyszerűsítéseiből adódó pontatlanságok. (Egy nempermanens, megfelelően részletes felszín közeli hidrológiai modullal rendelkező hidrogeológiai modellel a teljes számítás elvégezhető, azonban egy ilyen komplex modell kidolgozása, kalibrációja és alkalmazása rendkívül időigényes feladat, amire a terv készítése során nem volt lehetőség.) A kombinált alkalmazás példája volt a CC-waterS projekt keretében alkalmazott eljárás a Lónyay-főcsatorna vízgyűjtőjére (Acs & Simonffy 2012).

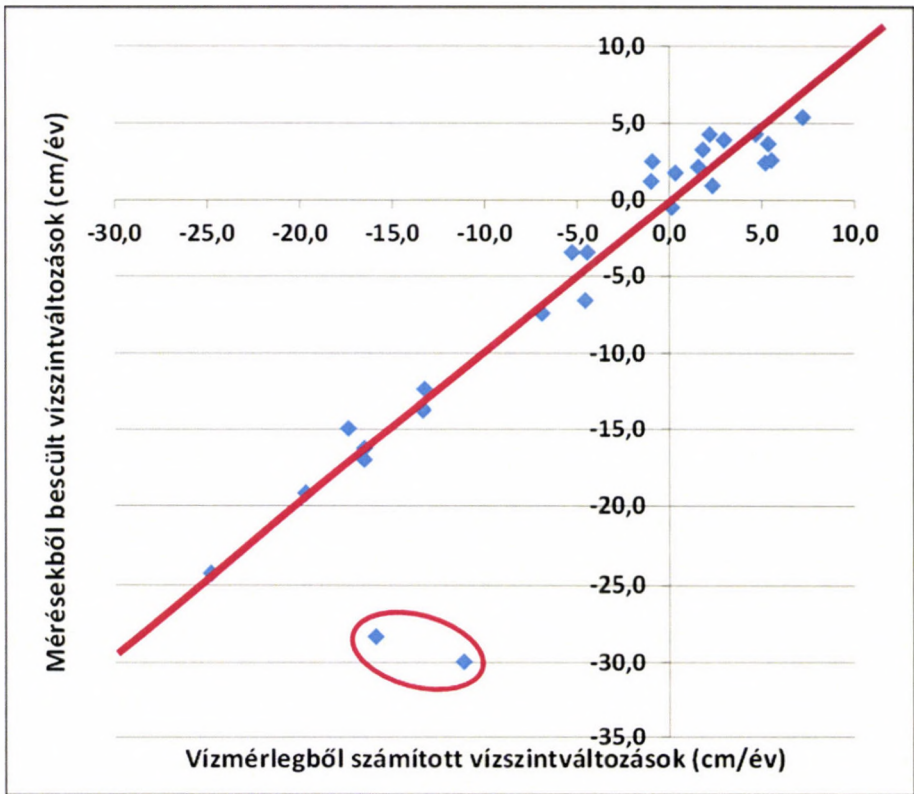
3.4.1. Vízháztartási számítások

A vízháztartási modell keretében a beszivárgás, a talajvízpárolgás, a felszíni lefolyás, a párolgási összetevők számítására tapasztalati összefüggéseket alkalmaztunk, amelyekhez általánosan hozzáférhető meteorológiai adatokat (csapadék, hőmérséklet), domborzati, talajtani és területhasználati információkat, vízhozamméréseket, belvíz adatokat, mért talajvízállásokat használtunk fel. A vízkivételeket (VK) becsült értékekkel vettük figyelembe (1. táblázat), a folyókkal (Tisza, Szamos, Kraszna, Túr) való vízcsereszakértői becslés eredménye. A számítási módszer részletei a VKGTT2 2.4.2 fejezetében olvashatók (VKGTT2 2019).

A vízháztartási modellt a vízháztartási jellemzők (paraméterek) és a talajvízjárás szempontjából megközelítően homogének tekinthető területekre alkalmaztuk: felszín alatti víztestek, illetve ezek részterületei (megközelítően a FAVE-k – lásd részletesebben a 3.5. fejezetben). Az időbeli változások elemzése érdekében a vízmérleget az 1961–1980, 1981–2000, 2001–2010 és 2011–2018 időszakokra²¹ számítottuk ki. Az empirikus összefüggések paramétereinek kalibrációjára a mért talajvízszint-változásokból számított készletváltozás ad lehetőséget, amelynek összhangban kell lennie a (3) egyenlettel meghatározott készletváltozással (ΔV_{fav}). A kalibráció eredménye a 8. ábrán látható.

Az illeszkedés megfelelő, véletlen jellegű eltéréseket mutat. Ez alól kivétel a Lónyay-főcsatorna felső vízgyűjtő és a Beregi sík Északkelet részterületek 2011–2018 időszakra vonatkozó értéke. Mindkét eltérés esetében a mért érték jelez nagyobb negatív trendet, mint a számítás, ami nagy valószínűséggel azt jelenti, hogy a becsült nem bevallott vízkivétel túl kicsi, de a konzisztens becslés érdekében az eredetileg becsült értékeket nem korrigáltuk. (Megjegyzés: nem minden részterületre állt rendelkezésre megbízható talajvízszintváltozás a két korai időszakra).

²¹ A felszín alatti rendszerek nagy pufferkapacitása miatt a meteorológiai viszonyok, a felszíni vizek és a vízkivételek hatásai csak késleltetve jelentkeznek, ezért ennél rövidebb időszakok vizsgálata csak kivételes esetben indokolt.

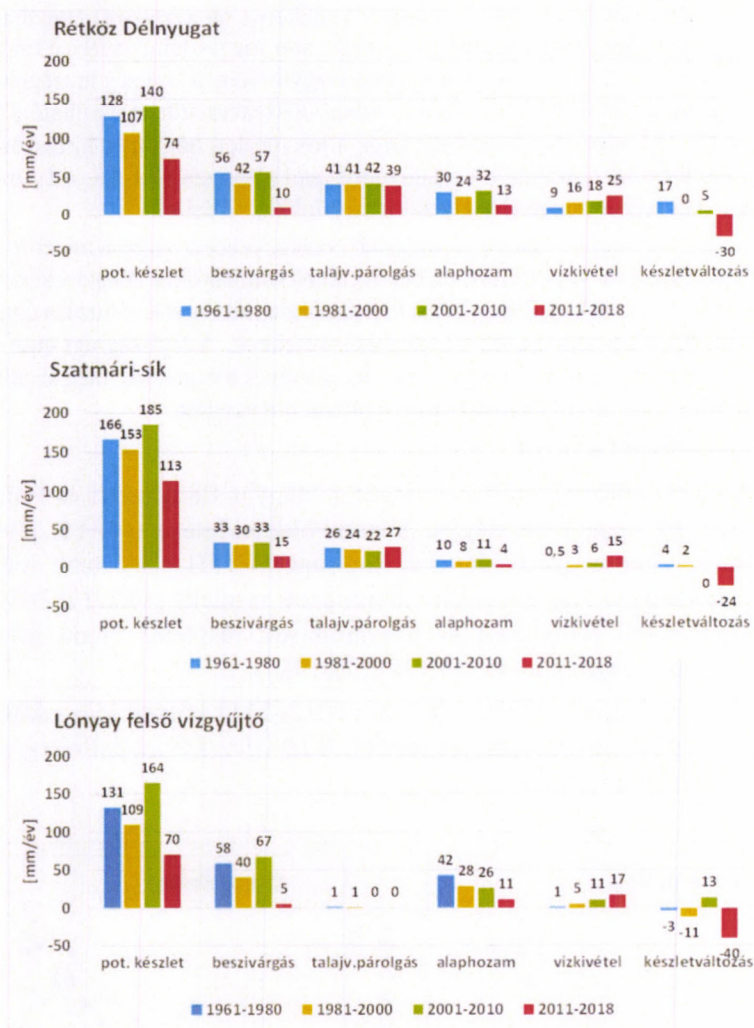


8. ábra. A vízháztartási modell kalibrációjának eredménye

A vízháztartási elemek időbeli változását 3 részterületre mutatjuk be: a Rétköz délnyugati része, a Szatmári-sík és a Lónyay-főcsatorna felső vízgyűjtője (9. ábra).

A 9. ábrán az egyes vízháztartási elemeket a területek jobb összehasonlíthatósága érdekében fajlagos értékükkel ábrázoljuk. Az ábrán feltüntetett vízháztartási elemek nem adják ki a feltüntetett készletváltozás értékét, mert hiányzik a szomszédos területekkel és folyókkal való vízforgalom értéke, amelyek megközelítően állandóak. Többletinformációként viszont megjelenik az ábrán a potenciális vízkészlet (az ún. teljes lefolyás: a csapadék és az aktuális területi párolgás különbsége), ami szemléletes indikátora a vízkészletek csapadékból származó utánpótlódásának. A minden elemre kiterjedő értékelés helyett csak néhány lényeges tulajdonságot emelünk ki:

- A teljes lefolyás, és ennek következtében a beszívargás – mindhárom területre azonos módon – szignifikánsan kisebb a 2011–2018 időszakban, mint előtte, ugyanakkor a vízkivétel ebben az időszakban a legnagyobb. A kettős negatív hatás elsősorban a tárolt vízkészlet csökkenésében jelenik meg: a korábban megközelítően egyensúlyban lévő vízmérleg ebben az időszakban mindenhol jelentős hiányt mutat.



9. ábra. Vízháztartási elemek időbeli változása az 1961–2018 időszakban

• Első ránézésre meglepő lehet, hogy a talajvizet elérő beszivárgásban nincs jelentős különbség a területek között. Ha azonban a talajvízforgalmat, azaz a beszivárgás és a talajvízpárolgás különbségét tekintjük, akkor számottevő többlet csak a Lónyay-főcsatorna felső vízgyűjtőjén jelentkezik, bár a 2011-2018 időszakban gyakorlatilag az is „eltűnik”.

• A talajvízből történő párolgás alig változik. A magasabb talajvízállású és kötött fedőrétegű Rétközben és Szatmári-síkon a talajvízszint-változások mértéke nem olyan nagy, hogy ehhez számottevő talajvízpárolgás-változás tartozzon, il-

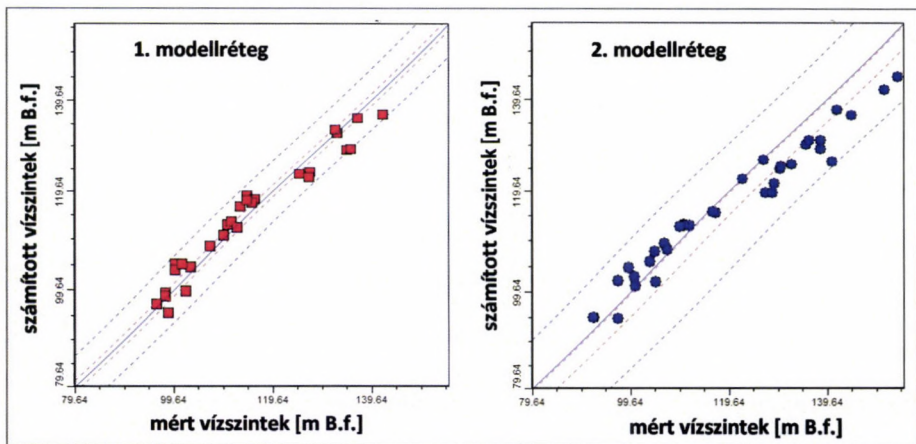
letve a szárazabb időszakokhoz (amikor csökken a talajvízszint) általában nagyobb potenciális evotranszpiráció tartozik, ami magas talajvízállású területen növelő hatású. A Lónyay-főcsatorna felső vízgyűjtőjén, a Nyírség hátsági homokos területein viszont lényegében minden időszakban elhanyagolható a talajvízből történő párolgás. A csekély érték a kis területi hányadot kitevő lokális mélyebb fekvésű területekre korlátozódik, ami aláhúzza a kevés, még mindig felszín alatti víztől függő élőhelyek kiemelt lokális védelmét.

- Az alaphozam a talajvízpárolgásnál érzékenyebben reagál a meteorológiai viszonyokban és a vízkivételekben bekövetkező változásokra. A hatások azonban területenként eltérőek. A Rétközben a meteorológiai viszonyok változása dominál, a Szatmári-síkon szintén, de a változások kisebbek. A Nyírségben viszont az egyre mélyebbre kerülő vízszintek miatt a csökkenés folyamatos, még az átlagnál nedvesebb 2001–2010 időszakban sem látunk növekedést.

3.4.2. Hidrogeológiai modell

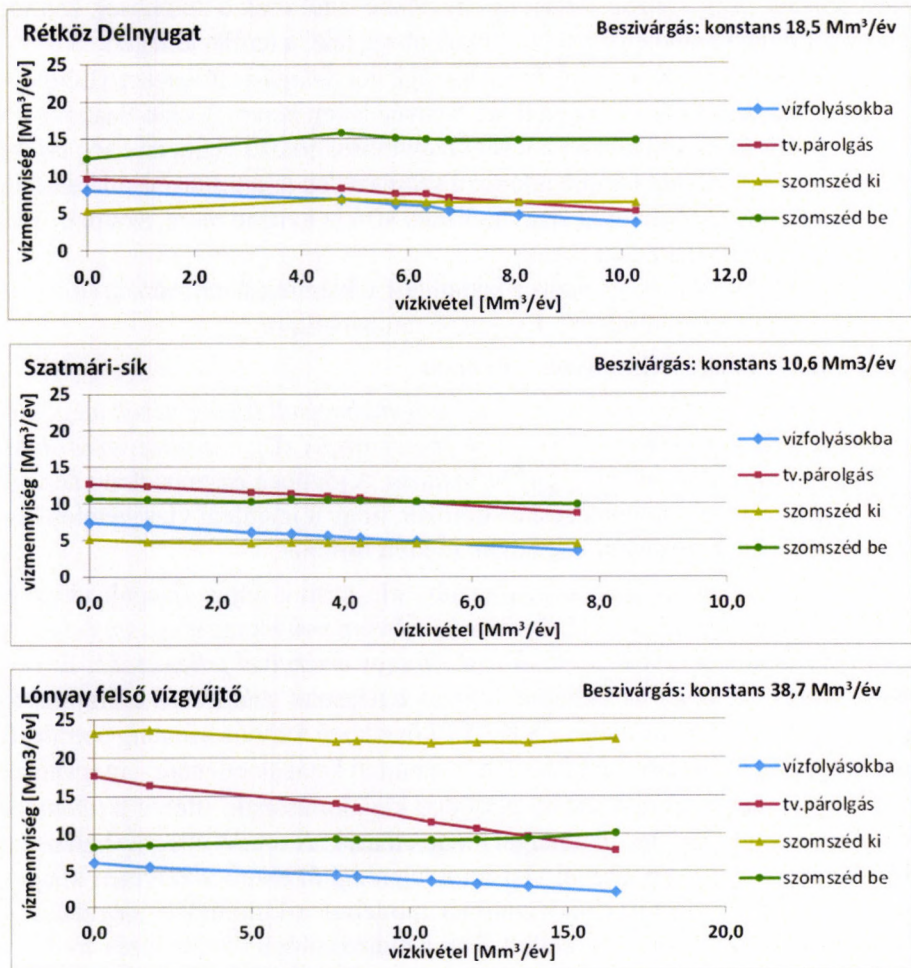
A háromdimenziós hidrogeológiai modellt a Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat [MBFSz – korábban Magyar Állami Földtani Intézet (MÁFI), jelenleg Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága (SzTFH)] készítette, felhasználva a rendelkezésre álló korábban alkalmazott modellt (VKGTT 2017). A MODFLOW modell felépítését és a számítások részletes eredményeit a VKGTT2 melléklete tartalmazza (VKGTT2 2019).

A modell kalibrációja az 1981–1987 és a 2012–2018 közötti időszakok víztermelései és vízszintmérési alapján történt. A 10. ábra két modellrétegre mutatja a kalibráció eredményeit.



10. ábra. A hidrogeológiai modell kalibrációjának eredménye

A mért és számított értékek különbségei ellenére a modell pontossága megfelelő ahhoz, hogy különböző vízkivételi scenárióknak a vízszintekre és a vízháztartási elemekre gyakorolt hatását vizsgáljuk. A modellel – a kalibrációs időszakok vízkivételein felül – a víztermelés nélküli állapotra, valamint 5 fokozatosan növekvő vízkivételi állapotra készült szimuláció. A 11. ábrán mintaként a vízháztartási elemek vízkivételektől való függését mutatjuk a vízháztartási elemekhez kiválasztott három részterületre.



11. ábra. A vízháztartási elemek változása a vízkivétel függvényében, a kiválasztott FAVE-kra

Valamennyi részterület esetén eltérő mértékű, de hasonló jellegű változásokat tapasztalunk:

- A vízkivétel növekedését a vízfolyásokat tápláló alaphozam és a talajvízpárolgás csökkenés ellensúlyozza, a területre jellemző megoszlásban. A változás egy bizonyos vízkivétel felett megközelítően lineáris.
- A be- és kiáramlás – ugyancsak egy bizonyos vízkivétel fölött – lineáris kapcsolatot vagy függetlenséget mutat, oly módon, hogy különbségük megközelítően állandó. Így a vízháztartási egyenletekbe, ahol csak a különbség számít, időszaktól függetlenül beilleszthető. A különbség jelzi a terület jellegét:
 - a kiáramlás van túlsúlyban a hátsági, beszivárgási területeken (Lónyay-főcsatorna felső vízgyűjtője, Nyírség keleti perem, Észak-Szabolcs);
 - átmeneti területeken a felső vízgyűjtőről érkező vízmennyiség szinte változatlanul tovább adódik a szomszédos feláramlási területek felé (Lónyay-főcsatorna vízgyűjtőjének alsó és nyugati része, Szatmári-sík, Bereg északkeleti része);
 - a beáramlás meghaladja a kiáramlást a feláramlási területeken (Rétköz, Tisza menti területek, Kraszna-Szamos-völgy).

3.4.3. Sokévi átlagos viszonyok jellemzői

A vízháztartási vizsgálatok kiemelt célja az igénybevételi határértékek megállapításához szükséges háttérinformációk [beszivárgás (B_{fv}), a talajvízpárolgás (AET_{fv}) és az alaphozam ($Q_{f_{ev,ki}}$)] biztosítása. A jövőben hasznosítható készlet (kontingens) ahhoz a feltételezéshez tartozik, hogy a jelenlegi vízkivételek bővítése átlagos meteorológiai viszonyok mellett történik.

Noha a 2011–2018 időszak szárazabb volt, mint a teljes vizsgált időszak (1961–2018) átlaga (lásd a 3.1. fejezetet), a jövőre vonatkozóan a „sokévi átlagos” viszonyokat az 1961–2018 időszak átlagos értékeivel jellemezzük. Ennek oka egyrészt az, hogy az éghajlatváltozás hatásának számszerű előrejelzése egyelőre bizonytalan, másrészt a VKGTT következő felülvizsgálatáig hátralévő idő viszonylag rövid, így – a hosszútávú éghajlati hatások ellenére – megvan az esélye egy átlagosnál nedvesebb periódus kialakulásának, illetve a jelenlegi becslések a felülvizsgálat alkalmával módosíthatók. A sokévi átlagos vízháztartási jellemzők számított értékei viszont a jelenlegitől eltérő vízkivételi állapotokhoz tartoztak, emiatt a vízháztartási modellel a különböző időszakokra számított értékeket korrigálni kellett. Erre a hidrogeológiai modellezés eredményeinek feldolgozásával meghatározott kapcsolatok adtak lehetőséget (11. ábra).

A 3. táblázat a korrigált vízháztartási elemeket foglalja össze. A sokévi átlagos, permanens állapot feltételezése miatt a vízháztartási mérleg az Észak-Szabolcsi terület kivételével egyensúlyban van.

3. táblázat. Sokévi átlagos meteorológiai viszonyokhoz és a jelenleg érvényes vízkivételekhez tartozó vízháztartási jellemzők [millió m³/év]

Részterület	Beszívárgás a talajvízbe	Talajvíz-párolgás	Alaphozam, folyók nélkül	Vízcsere folyókkal	Vízforgalom szomszédos területekkel	Vízkivétel
Szatmári-sík	14.5	10.3	0.2	-2.3	5.3	7
Bereg Tisza mente	26	5.8	4.5	-27.5	17.1	5.3
Bereg Északkelet	3.1	2.4	0	0	1.1	1.8
Nyírség keleti perem	34.6	1.1	7.3	0	-13.5	12.7
Szamos-Kraszna-völgy	17.5	11.8	5.2	-5.5	12.3	7.3
Lónyay-fcs. felső vízgyűjtő	39.9	0.4	10.4	0	-14	15.1
Lónyay-fcs. alsó vízgyűjtő	25	3.8	14.5	0	1.5	8.2
Lónyay-fcs. Ny-i vízgyűjtő	24.4	1.1	14	0	-4.8	4.5
Észak-Szabolcs *	17.4	0	0	0	-16.4	10.8
Rétköz Délnyugat	13.1	10.4	8.2	6	6	6.5
Rétköz Belfő vízgyűjtő	10.6	11.3	13.7	17	6.5	9.1

* Észak-Szabolcs esetében a vízmérleg 9,8 millió m³/év hiányt mutat, mert az átlagos viszonyok visszatérése sem tudja kompenzálni az utánpótlódáshoz képest rendkívül jelentős aktuális vízkivételt.

3.5. A jövőben fejlesztésre rendelkezésre álló vízkészletek (kontingensek) meghatározása

3.5.1. Alapelvek

A felszín alatti vízkészletek használatával kapcsolatos engedélyezésnek a 219/2004 (VII. 21.) Korm. rendeletben szereplő igénybevételi határértékekre²² (Mi) kell épülnie, amelyek szoros kapcsolatban vannak a VKI szerint megállapított hasznosítható készletekkel²³. Az igénybevételi határértékeket a FETIVIZIG területére a VKGTT2 keretében határoztuk meg, addig a VGT2-ben megjelenő, a víztestek egészére vonatkozó hasznosítható készlet töltötte be ezt a szerepet, ez volt az alapja a VKGTT kidolgozásának is. A VKGTT2-ben az igénybevételi határérték egy speciális formáját, a jövőben még felhasználható

²² Igénybevételi határérték: a víztest egy adott lehatárolt részén hasznosítható felszín alatti vízkészlet m³/évben kifejezve.

²³ Hasznosítható felszín alatti vízkészlet a Víz Keretirányelv szerint: a sokévi átlagos utánpótlódás csökkentve a felszín alatti vizektől függő ökoszisztémák vízigényével. A hazai alkalmazás során figyelembe vették a szomszédos víztestek felé biztosítandó átáramlást is.

vízkészletet, más néven kontingenst alkalmaztuk, ami minden jelenlegi vízkivétel felett értendő, beleértve az engedéllyel nem rendelkező vízkivételeket is. A kontingens nem a részterületre meghatározott hasznosítható készlet és a jelenlegi vízkivételek különbségeként adódik, hanem a szárazföldi FAVÖKO-tól, valamint a vízfolyásoktól az ökoszisztémák jelentős károsodása nélkül még elvonható felszín alatti vízkészlet becslésén alapul²⁴. Ennek indoka, hogy a nem bejelentett (a nyilvántartásban nem szereplő) vízkivételek jelentős bizonytalansága miatt nem közvetlenül a vízkivétel mennyisége, hanem az általa befolyásolt állapot jellemzői (talajvízállás, vízkivételhez kapcsolható készletváltozás, talajvízpárolgás, alaphozam) jelennek meg a módszertanban.

A kontingens meghatározásának alapadatai a sokéves meteorológiai viszonyokra és a közelmúlt átlagos vízkivételére vonatkozó vízmérleg elemei közül a talajvízpárolgás és az alaphozam, valamint az ezekre vonatkozó ökológiai követelmények, azaz a szárazföldi FAVÖKO-k vízigénye és a vízfolyások talajvízből származó táplálásával kapcsolatos követelmény.

3.5.2. Területi egységek lehatárolása, vízkészlet-gazdálkodási kategóriák

Míg a VKI szerinti hasznosítható készlet a felszín alatti víztestekre vonatkozik, a kontingenst ettől eltérő felszín alatti vizekre is megállapíthatjuk. A VKGTT2 keretében összevontan kezeltük az egymás felett elhelyezkedő sekély és mély porózus víztesteket, mert erős hidraulikai kapcsolatuk miatt *nem beszélhetünk külön talajvíz- és rétegvízkészletről*. Ugyanakkor, ahol a víztest kiterjedése vagy heterogenitása (a domborzat, a domináns területhasználat, a nagy város környezete, a talajvíz mélysége, a talajvízjárás, a vízkivételeknek tulajdonítható készletváltozás, a védett szárazföldi FAVÖKO-k előfordulása szerinti térbeli változékonyság) indokolja, horizontális felosztásokat is alkalmaztunk. Az így lehatárolt *FAVE-k a vízkészlet-gazdálkodás területi egységeinek tekinthetők*. A FAVE-k határai adminisztrációs és gazdálkodási szempontok miatt az érintett települések közigazgatási határaihoz igazodnak (12. ábra). A vízkészlet-gazdálkodást meghatározó jellemzők alapján a FAVE-kat vízkészlet-gazdálkodási kategóriákba soroltuk (4. táblázat). A kategorizálás megkönnyíti és átláthatóvá teszi a problémák azonosítását és kezelését (szabályozás, intézkedések).

²⁴ A VGT2-ben és VGT3-ban az ún. vízmérleg teszt hasonló megközelítéssel készül: országos hidrogeológiai modellel számítják víztestenként az aktuális vízkivételekhez tartozó alaphozamot és talajvízpárolgást és ezek értékét vetették össze a FAVÖKO vízigényekkel. A víztest akkor tekinthető jó állapotúnak, ha a különbség pozitív. Vagyis a jó állapot megtartása mellett van még a FAVÖKO-tól elvonható vízmennyiség.

4. táblázat. Az igénybevételi határértéket meghatározó jellemzők, vízkészlet-gazdálkodási kategóriák (VKGTT2 2019)

Felszín alatti vízkészlet-gazdálkodási egység	2011–2018 időszakban		Átlagos viszonyok esetén			Víz készlet-gazdálkodási kategória
	Talajvíz-szint-változások *	Többlet vízkivétel miatti trend	Védett FAVÖKO vízigényének kielégítése	Mezőgazdasági FAVÖKO vízigényének kielégítése	Alaphozam igények kielégítése	
Szatzmári-sík	↘~	nagy	jelentős többlet	többlet	jelentős többlet	2.1
Bereg Tisza mente	↘~	közepes	többlet	többlet	jelentős többlet	1
Bereg Északkelet	ukrán határ: ↘ és ~↘ máshol: ↘~	nagy	többlet	kielégíthető, de bizonytalan	csekély többlet	2.3
Nyírség keleti perem	nyugat: ~↘ kelet: ↘~	nagy	kevés hiány	nem elégíthető ki	többlet, de elvonása kérdéses	2.3
Kraszna-Szamos-völgy	↘~	nagy	jelentős többlet	többlet	jelentős többlet	2.1
Lónyay felső vízgyűjtő	↘ és ~↘ észak-nyugat: ~↘	nagy	nem elégíthető ki	nem elégíthető ki	többlet, de elvonása kérdéses	2.3
Lónyay alsó vízgyűjtő	↘~	közepes	kielégíthető, de bizonytalan	kielégíthető, de bizonytalan	többlet, de elvonása kérdéses	2.2
Lónyay nyugati vízgyűjtő	dél: ~↘ észak: ~	kicsi	kielégíthető, de bizonytalan	kielégíthető, de bizonytalan	többlet, de elvonása kérdéses	2.2
Észak-Szabolcs	↘	nagyon nagy	már nincs ilyen igény	már nincs ilyen igény	már nincs ilyen igény	3
Rétköz Délnyugat	~	kicsi	jelentős többlet	jelentős többlet	jelentős többlet	1
Rétköz Belső vízgyűjtő	↘~	közepes	jelentős többlet	többlet	jelentős többlet	1

- * ↘ folyamatos süllyedési trend
 ~↘ ingadozás, majd 2015 után süllyedés
 ↘~ 2014-15-ig tartó süllyedés, majd mélyebb szinten stabilizálódás vagy ingadozás
 ~ végig a meteorológiai viszonyok szerinti ingadozás

A fenti szempontok figyelembevételével öt kategóriát állapítottunk meg:

- Az *1. kategóriába* sorolt FAVE-k (Beregi-sík Tisza mente, Rétköz Délnyugat, Rétköz Belfő- vízgyűjtő – a *12. ábrán fehér területek*) esetében a 2011–18-as időszakban a vízszintingadozás vagy végig, vagy egy kezdeti túlhasználat után az évtized közepétől már a meteorológiai változékonyságot követte. A vízkivételekhez kapcsolható készletcsökkenés kicsi vagy legfeljebb közepes mértékű volt. A vízfolyások alaphozama lényegesen nagyobb, mint az ökológiai kisvízből és a lekötött felszíni vízkészletekből származó vízigény. Az átlagos meteorológiai viszonyokhoz és az aktuális vízkivételhez tartozó talajvízpárolgás meghaladja a szárazföldi FAVÖKO-k vízigényét.

- A *2.1 kategóriába* sorolt FAVE-k (Kraszna-Szamos-völgy, Szatmári-sík – a *12. ábrán zöld területek*) esetében a 2011–18-as időszakban jelentős talajvízszint-süllyedés után következett be a stabilizálódás, illetve a meteorológiai változékonyságot követő ingadozás. Az évtized elején tapasztalt, vízkivételekhez kapcsolható készletcsökkenés számottevő volt, ami jelzi, hogy a terület érzékeny az aszály idején megnövekvő vízkivételekre. A vízfolyások alaphozama lényegesen nagyobb, mint az ökológiai kisvízből és a lekötött készletekből származó vízigény. Átlagos viszonyok esetén a becsült talajvízpárolgás számottevően nagyobb, mint a szárazföldi FAVÖKO-k vízigénye.

- A *2.2 kategóriába* sorolt FAVE-k (Lónyay-főcsatorna alsó vízgyűjtő, Lónyay-főcsatorna nyugati vízgyűjtő) esetében a 2011–18-as időszak száraz éveiben előfordult vízkivételekhez köthető süllyedési trend, de a teljes időszakra vonatkozóan ez sehol sem volt tapasztalható. A vízkivételeknek tulajdonítható készletcsökkenés tág határok között változik, a kijelölésnek nem releváns szempontja. A vízfolyások alaphozama jelentős, de az itt található tározók és a parti növényzet vízellátásának csökkenése miatt hasznosítása nem lehetséges. A szárazföldi FAVÖKO előfordulások párolgási vízigénye átlagos meteorológiai viszonyok esetén várhatóan éppen kielégíthető.

- A *2.3. kategóriába* sorolt FAVE-k (Beregi-sík Északkelet, Nyírség keleti perem, Lónyay-főcsatorna felső vízgyűjtő) esetében a 2011–18-as időszakban a részterület számottevő részén jelentkezett vagy folyamatos, vagy az évtized második felében megjelenő, a vízkivételekhez kapcsolható süllyedő trend, és jelentős vízkészletcsökkenés. A vízfolyások alaphozama számottevő (bár a süllyedő talajvízállás miatt csökken), de – a 2.2 kategóriához hasonlóan – hasznosítása környezeti korlátokba ütközik. A szárazföldi FAVÖKO-k párolgási vízigénye egyenlő vagy lényegesen kisebb, mint az átlagos meteorológiai viszonyokhoz tartozó talajvízpárolgás.

- A *3. kategóriába* tartozó FAVE (Észak-Szabolcs – a *12. ábrán barna színű terület*) esetében a 2011–18-as időszakban folyamatos volt a vízkivételekhez kapcsolódó talajvízszint-süllyedés. Ez jelzi, hogy már a jelenlegi vízkivétel is súlyos túlermelést jelent. A jelenlegi vízkivételek mellett átlagos meteorológiai viszonyok esetén sem várható a vízháztartási egyensúly helyreállása. Az elmúlt években a talajvízszint-süllyedés olyan mértékű volt, hogy már nem is beszélhetünk FAVÖKO-król, sem ezek vízigényéről.

3.5.3. A talajvízpárolgás terhére elvonható kontingens

Ha a területi talajvízpárolgás nagyobb, mint a szárazföldi FAVÖKO-k összegzett vízigénye, akkor a különbség a talajvízpárolgás terhére megállapítható kontingens első közelítésének tekinthető. Ha megközelítően azonosak, vagy fordított a reláció, akkor a kontingens csak társadalmi-gazdasági szempontok figyelembevételével, részletes elemzéssel igazolt módon állapítható meg²⁵. A kontingens kisebb is lehet, mint a különbség, amennyiben tartalékkészlet képzése indokolt.

Az egyes FAVE-k kontingenseinek meghatározása a vízkészlet-gazdálkodási kategóriák függvényében (5. táblázat):

- Pozitív különbség alapján határoztuk meg a kontingenst az 1. vízkészlet-gazdálkodási kategóriába tartozó Bereg–Tisza mente FAVE és a Rétközi FAVE-k esetében (utóbbiaknál tartalékkal).

- Noha a 2.1. vízkészlet-gazdálkodási kategóriába tartozó Szatmári-sík és a Kraszna-Tisza-völgy FAVE-kra is pozitív különbség adódott, a talajvízszint-süllyedésre való érzékenység miatt itt a területileg egyenletesebb szétosztást biztosító 3 mm/év fajlagos kontingens figyelembevételével számítottuk a kontingenst (ami a Szatmári-sík esetében tartalékot is jelent).

- A 2.2. és 2.3. vízkészlet-gazdálkodási kategóriába tartozó FAVE-k esetében (a különbség zérus körüli vagy negatív) a többletvíz kivételekből adódó süllyedési trend mértékétől függően lehatárolt részterületekre – méltányossági alapon – 1 vagy 2 mm/év fajlagos kontingenst alkalmaztunk.

- A túltermeléssel érintett Észak-Szabolcs FAVE területére nem állapítható meg kontingens.

Tekintve, hogy a Felső-Tisza-vidék nagy részén az öntözési vízigények dominálnak, a fentiek szerint megállapított kontingenst elsősorban öntözési célokra szánja a terv, egyéb célokra (közüzemi, állattartás, ipar, szolgáltatás stb.) az öntözés 20%-át lehet fordítani, amit a nagyobb városok környezetében további 10%-kal, Nyíregyháza környezetében pedig 20%-kal lehet növelni. Amennyiben az öntözésnél magasabb prioritású egyéb igény (ivóvíz, gyógyászat, állattartás, természetvédelem) meghaladja az erre a célra allokkált kontingenst, akkor annak kielégítését az öntözési célú igények átcsoportosításával kell megoldani. Az öntözési vízigények területileg megoszó jellege miatt az öntözési célra még rendelkezésre álló vízkészletek szétosztása a FAVE-k további felosztásával kialakított – ugyancsak a települések közígazgatási határaihoz igazított – *vízkészlet-gazdálkodási zónák* szerint történik (12. ábra). A zónák lehetőséget adnak a FAVE-n belüli heterogenitás figyelembevételére is. A nem öntözési célú kontingens FAVE szinten áll rendelkezésre.

²⁵ A VKI 4.7. cikke szerinti elemzéssel azt kell igazolni, hogy az ökológiai vízigény kielégíthetőségéből adódó ökológiai károk kisebbek, mint a többletvíz kivételből származó társadalmi-gazdasági hasznok.

3.5.4. Az alaphozam terhére elvonható kontingens

Sokéves átlagos értékeket tekintve az alaphozam mennyisége minden FAVE esetben meghaladja a vízfolyásokra megállapított vízigényt. A kontingens becslésekor azonban nem elegendő a pozitív különbség, azt is figyelembe kell venni, hogy a vízkivételek során keletkező depresszió nem hat-e károsan a vízfolyásra vagy annak környezetére. Ez a kritérium kizárja azokat a kisvízfolyásokat, amelyeknél a vízkivételek növelnék a nyári kiszáradás valószínűségét, illetve a folyók és a nagy csatornák esetében azokat a szakaszokat, ahol a mentett oldalon védett élőhelyek találhatóak. Ennek figyelembevételével a Tisza, a Szamos, a Kraszna, a Lónyay-főcsatorna és a Belfő-csatorna mentén, az árvédelmi töltéseken kívül jelöltünk ki 0,5-2 km-es széles ún. parti zónákat, ahol lehetőség van a felszíni vizeket tápláló alaphozam hasznosítására (12. ábra). Ezekre a zónákra egyedi kontingenseket határoztunk meg a part menti üledék vízadóképessége és a megengedhető depresszió alapján (5. táblázat). Ez a kontingens egyaránt használható öntözésre és egyéb célokra is. A megadott érték csak tájékoztató jellegű, mert az egyes vízkivételi kérelmekről a lokális vízszintcsökkentő hatásuk alapján kell döntenie, és a kritériumoknak megfelelő vízkivételek összessége határozza meg a hasznosított vízmennyiséget.

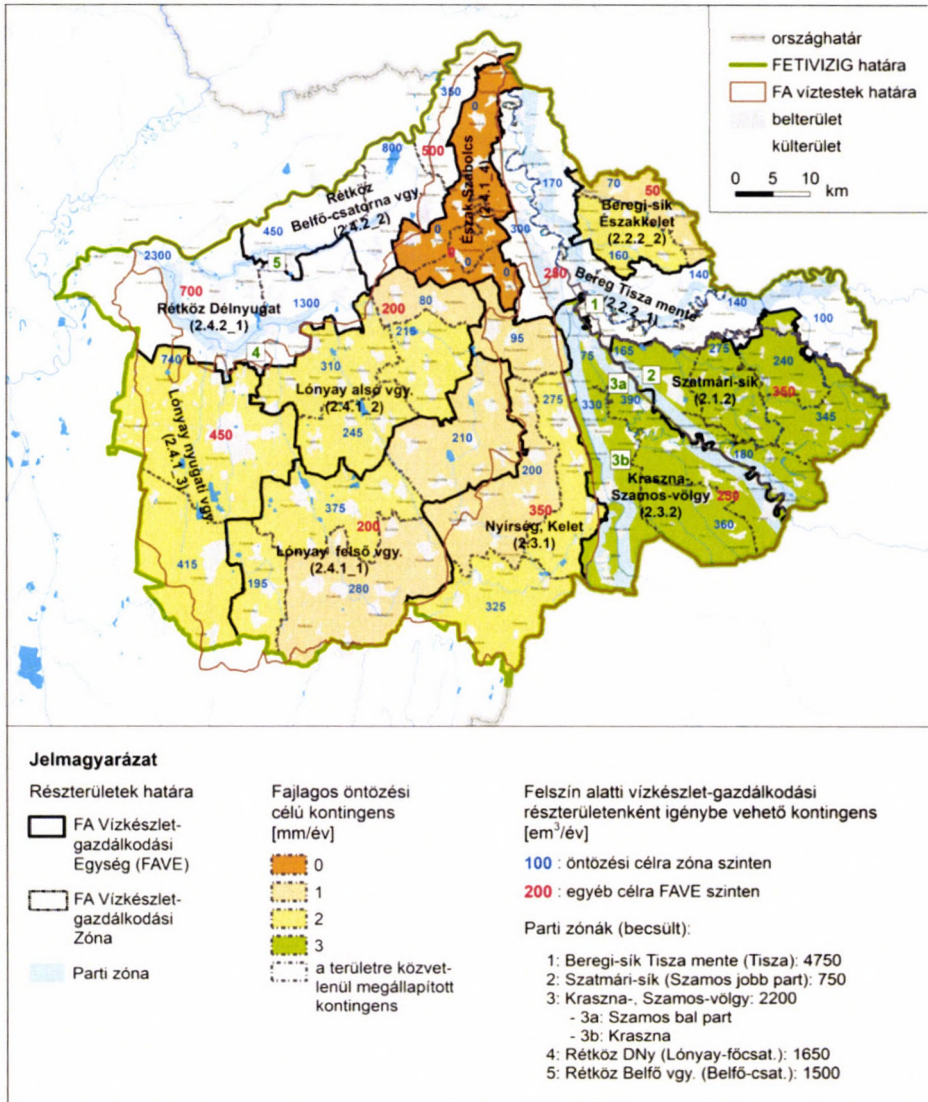
3.5.5. A kontingensek összegzése

Az 5. táblázatban a talajvízpárolgás és az alaphozam terhére megállapított kontingenseket foglaltuk össze. A 12. ábra térképe pedig a FAVE-k és zónák határait, illetve a megállapított kontingenseket mutatja. A térkép színei tükrözik a vízkészlet-gazdálkodási helyzetet:

- A *halványkék* parti zónákban jelentős, eddig kevésbé hasznosított felszín alatti vízkészlet áll rendelkezésre. Kitermelhetősége alig függ a meteorológiai viszonyoktól.
- A *fehérrel* jelzett Tisza menti területeken és Rétközben a kontingens mértékéig a környezeti károk kockázata nélkül lehet fejleszteni, sőt a Rétközben tartalékot is lehetett képezni. A terv kiadása óta jelentkező új igények szükségessé is tették ennek aktiválását.
- A *zölddel* jelzett Szatmári-síkon és Kraszna-Szamos-völgyben a kontingens a terület méretéhez képest (a parti zónákon kívül) figyelemre méltó fejlesztéseket tesz lehetővé. A Szatmári-síkon tartalék készlet is rendelkezésre áll. A száraz időszakokban intenzíven növekvő vízkivétel azonban számottevően képes növelni a vízszintsüllyedés mértékét, ezért ilyen időszakokban ellenőrzés szükséges, ami a kontingens kiadásának időszakos felfüggesztését vonhatja maga után.

5. táblázat. Felszín alatti vízkészlet kontingensek FAVE szinten (VKGTT2 2019)

Felszín alatti vízkészlet-gazdálkodási egység	Talajvízpárolgás terhére megállapított kontingens			Alaphozam terhére megállapított kontingens
	öntözésre	egyéb célra	megjegyzés	bármilyen célra
Szatmári-sík	1.2	0.35	Jelentős elvonható többlet (2,3–2,8), de süllyedésre való érzékenység. Fajlagos kontingens: 3 mm/év. Tartalék.	Szamos jobb part: 0,75
Bereg Tisza mente	0.85	0.25	Van elvonható többlet (1,0–1,8). Kontingens vízmérleg alapján.	Tisza: 4,75
Bereg Északkelet	0.23	0.05	Elhanyagolható többlet (0–0,2). Fajlagos kontingens: 1-2 mm/év	
Nyírség keleti perem	0.9	0.35	Csekély FAVÖKO vízhiány (-0,8 – -0,4) Fajlagos kontingens: 1-2 mm/év. Kontingens intézkedések feltételezésével.	
Kraszna-Szamos-völgy	1.19	0.25	Van elvonható többlet (1,0 – 1,3), de süllyedésre való érzékenység. Fajlagos kontingens: 3 mm/év.	Szamos bal part: 0,95 Kraszna: 1,25
Lónyay felső vízgyűjtő	1.06	0.2	Jelentős FAVÖKO vízhiány (-3,0 – -2,4) Fajlagos kontingens: 1-2 mm/év. Kontingens intézkedések feltételezésével.	
Lónyay alsó vízgyűjtő	0.85	0.2	Elhanyagolható többlet (-0,1 – 0,6). Fajlagos kontingens: 1-2 mm/év Kontingens intézkedések feltételezésével.	
Lónyay nyugati vízgyűjtő	1.14	0.45	Elhanyagolható többlet (-0,1 – 0,2). Fajlagos kontingens: 2 mm/év. Kontingens intézkedések feltételezésével.	
Észak-Szabolcs	0	0	Jelentős vízmérleghiány. Kontingens nem állapítható meg.	
Rétköz Délnyugat	3.6	0.7	Jelentős elvonható többlet (5,2– 5,8). Kontingens vízmérleg alapján, tartalékkal.	Lónyay-főcsatorna: 1,60
Rétköz Belfő vízgyűjtő	1.6	0.5	Jelentős elvonható többlet (2,1–2,8). Kontingens vízmérleg alapján, tartalékkal.	Belfő-csatorna: 1,50



12. ábra. Vízkészlet-gazdálkodási egységek, zónák, parti zónák és a megállapított kontingensek (VKGTT2 2019)

• A *halványsárga* hátság-peremi területeken és a Bereg Tiszához közelebbi részén megállapított kontingens csak visszafogott fejlesztésekre ad lehetőséget. Ez érvényes Nyíregyháza közvetlen környezetére is. Ezeken a területeken fennáll a veszélye annak, hogy az engedélyezett kontingens teljes felhasználása esetén környezeti problémák jelentkeznek (állandósuló vízszint-

süllyedési trend, FAVÖKO-k állapotának további romlása, öntözés nélküli növénytermesztés lehetőségeinek csökkenése), ezért rendszeres állapotértékelésre van szükség, ami a kontingens módosítását eredményezheti.

- Az okkerrel színezett hátsági területeken és a Bereg Ukrajnához közelebbi területén csak szerény kontingensek állnak rendelkezésre további fejlesztések céljára. Ezek a teljes tiltás helyett, méltányossági szempontok alapján megállapított értékek. A jelenlegi vízhasználatok csak a vízpótlási projektek megvalósulása esetén fenntarthatók.

- Észak-Szabolcs (*barnával színezett*) területén pedig a túltermelés miatt új vízkivétel csak a lekötések csökkentése vagy átruházása révén érhető el. Készletnövelő intézkedések esetén a vízmérlegben kimutatható javulás fele hasznosítható.

4. Intézkedések

Tekintve, hogy a FETIVIZIG csaknem egész Szabolcs-Szatmár-Bereg megye felszín alatti vízkészletéért felel, gondoskodnia kell arról, hogy *valamennyi ágazat társadalmi-gazdasági szempontból alátámasztott vízigénye fenntartható módon kielégíthető legyen*. Ezt a feladatot annak tükrében kell ellátnia, hogy 2027-re el kell érni a VGT-hez kapcsolódó környezeti célkitűzést, a felszín alatti víztestek jó mennyiségi állapotát. Ennek érdekében intézkedésekre van szükség, amelyek főbb csoportjai:

- Az igénybevételi határértékeken (kontingenseken) alapuló, a környezeti szempontokat is figyelembe vevő *szabályozás*, valamint a meglévő vízkivételek felülvizsgálata, ellenőrzése, a nem bevallott vízkivételek feltárása, az illegális vízkivételek visszaszorítása.

- *Víztakarékos vízhasználatok* (korszerű öntözési, állattartási és ipari technológiák, kisebb veszteséggel üzemelő ivóvízhálózatok) támogatása a vízigények/vízhasználatok csökkentése érdekében.

- *Felszín alatti vízkészletek közvetlen növelése* beszivárogatással (csapadékvízvisszatartásból, felszíni vízkészletből, tisztított szennyvízből).

- *Alternatív vízkészletek biztosítása* szennyvíz-hasznosítással, mederbeni víz-visszatartással, kivezetéssel, vagy szomszédos vízgyűjtőkről történő átvezetésével és ezen keresztül a felszín alatti vízkészletek iránti igény csökkentése.

4.1. Felszín alatti vízkivételek szabályozása, ellenőrzése

A felszín alatti vízkivételekre vonatkozó szabályozás, pontosabban a vízigények vagyongazdálkodási véleményének szabályozása az intézkedések sürgős első lépése, aminek célja a felszín alatti vizek kedvezőtlen környezeti következményekkel járó túlzott igénybevételének lassítása. Rövid távon jelentős előrelépést lehet

elérni a szabályozáshoz és a fokozott ellenőrzéshez kapcsolódó vízigény- és vízkivétel csökkentéssel.

A vízkészletek nem fenntartható használata esetén a vízügyi igazgatóságot, mint vagyonkezelőt a 223/2014 (IX.4.) Korm. rendelet²⁶ felhatalmazza arra, hogy olyan *egyedi, az érvényes jogszabályokkal alátámasztott véleményezési eljárást (szabályozást) alkalmazzon, amely a vízkivételek káros környezeti és társadalmi következményeit hivatott csökkenteni.* Ennek megfelelően, a kritikus vízkészlet-gazdálkodási helyzet kezelése érdekében a VKGTT2 keretében a vízigények vagyonkezelői véleményezésére új eljárásrendet dolgoztunk ki.

A szabályozás elsődleges célja a kontingensek érvényesítése a további vízkivételek engedélyezése során. A felszín alatti víztestekre vonatkozó, a VGT-ben meghatározott környezeti célkitűzések és az EMVA-rendeletben a szomszédos mezőgazdasági területekkel kapcsolatos követelmények teljesítése érdekében *a kontingensek mellett szükség van az egyes vízkivételek helyére és mértékére vonatkozó egyéb korlátok/kritériumok bevezetésére is.* Ezek megakadályozzák a jelentős lokális környezeti hatások kialakulását (tartós talajvízszint-süllyedés, védett FAVÖKO-k károsodása, öntözés nélküli szántóföldi ökoszisztémák vízellátottságának romlása, vízfolyások alaphozamának csökkenése, ivóvízbázisok veszélyeztetése), illetve biztosítják bizonyos vízgazdálkodási szempontok érvényesítését (szükség esetén a készletek méltányos szétosztása az igénylők között, felszíni vízkészletek használatának elősegítése, víztakarékos megoldások támogatása, árvízvédelmi szempontok figyelembevétele).

A korlátok a cél és az alkalmazás szerint a következőképpen csoportosíthatók:

- *A vízigény mennyiségével kapcsolatos korlátok:*

- *A vízigény nem lehet nagyobb, mint a szabad kontingens.* Célja az igénybevételi határértékre vonatkozó 219/2004 (VII. 21.) Korm. rendelet érvényesítése FAVE szinten. A különböző célokra megadott kontingensek közötti átcsoportosítás (a FAVE-n belül) csak a vízkivételi célok vízgazdálkodási törvényben meghatározott prioritásainak figyelembevételével lehetséges.

- *Az egy igénylő által a kontingens terhére igényelt összes vízmennyiség FAVE szinten csak kivételesen (ivóvízellátás vagy kiemelt beruházás esetén) és megalapozott indoklással haladhatja meg a kontingens 20%-át.* Célja a fenntarthatósági és esélyegyenlőségi szempont érvényesítése korlátozott vízkészletek minél több felhasználó közötti megosztása érdekében.

²⁶ 223/2014 (IX.4.) Kormányrendelet a vízügyi igazgatási és a vízügyi, valamint a vízvédelmi hatósági feladatokat ellátó szervek kijelöléséről.

• *Egyéb* – a vagyongezerői hozzájárulás szempontjából általában kizáróknak tekinthető – *szempontok* (ezek teljesítése alól a FETIVIZIG csak kivételesen és részletes indoklás benyújtása esetén ad felmentést):

– *Felszíni alatti vízkészlet öntözésre csak abban az esetben használható, ha nem áll rendelkezésre felszíni vízkészlet*, vagy annak igénybevétele csak aránytalan költséggel lehetséges. Célja a felszín alatti vízkészletek jelentős igénybevételének csökkentése, az igényeknek a felszíni vízkészletek felé való terelése.

– *Öntözési célra létesülő kutak nem lehetnek mélyebbek, mint 60 m.* Célja a mélyebb (védettebb) rétegek fenntartása egyéb célokra, valamint az esetleg szennyezett talajvíz leszívásának megakadályozása a mélyebb rétegekbe).

– *Felszín alatti vízből történő öntözés csak víztakarékos technológiával történhet.* Célja a felszín alatti vizek igénybevételének csökkentése.

– *Árvédelmi töltés mentett oldalán a töltéslábtól 110 m-en, a vízdalon 60 m-en belül vagy a vízfolyások és állóvizek meghatározott parti sávjában kút csak a FETIVIZIG illetékes osztályának jóváhagyásával létesíthető.* Célja az árvíz- és belvízvédelmi szempontok érvényesítése.

– *Vízbázis belső védőterületén kút nem létesülhet* (a vízmű saját kútja kivételével). Célja a 123/1997 (VII. 18.) Korm. rendeletben²⁷ megfogalmazott vízbázisvédelmi követelményének érvényesítése.

• *A vízkivételek hatásával kapcsolatos környezeti kritériumok* (a követelmények teljesítésének többféle pontosságú és részletességű igazolása lehetséges):

– *A vízkivétel utánpótlódásának* – a környezetében működő vagy igényelt vízkivételek figyelembevételével – *sokévi átlagban biztosítottnak kell lennie.* Célja a létesítendő kút környezetében a tartós vízszintsüllyedési trend kialakulásának, illetve kiterjedése növekedésének megakadályozása.

– *A vízkivétel nem ronthatja a védett FAVÖKO aktuális vízellátottságát, nem okozhatja vagy nem növelheti károsodását.* Célja a védett FAVÖKO-k jó állapotának elérése ill. megőrzése.

– *A vízkivétel nem ronthatja a szomszédos, más tulajdonban lévő nem védett területek növényzetének vízellátottságát.* Célja a vízkivétel által a szomszédos terület növényzetében okozott környezeti és gazdasági károk (konfliktusok) megakadályozása.

Általában, igénybevételi határértéket meghaladó vízkivétel, vízmű belső védőterületére eső kút és nem víztakarékos öntözési technológia alkalmazása nem

²⁷ 123/1997 (VII. 18.) Kormányrendelet a vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízellátási létesítmények védelméről.

engedélyezhető, viszont az egyéb korlátok megsértése esetén *kiegészítő elemzésekre, illetve igazolásokra alapozva lehet mentességet kérni a korlátok teljesítése alól:*

- Igazolás szükséges arról, hogy öntözés céljára felszíni vízkészlet nem vehető igénybe, továbbá részletes indoklásra van szükség 60 m-nél mélyebb öntözési célú kút, árvédelmi töltés közelsége, egy kérelmezőnél koncentráció túl nagy vízigény és a szomszédos terület növényzetére gyakorolt jelentős hatás esetén.

- A környezetvédelmi engedélyezéshez kapcsolódva Előzetes Vizsgálati Dokumentáció vagy Környezeti Hatásvizsgálat keretében (a 314/2015 (XII. 25) Korm. rendelet²⁸) a VKI 4.7. cikk szerinti elemzés megfelelő eredménye szükséges tartós vízszintsüllyedés veszélye és/vagy FAVÖKO veszélyeztetése esetén.

- Egyedi vizsgálatok elvégzése szükséges ivóvízbázisbázisok külső és hidrológiai A, B védőövezeteibe eső vízigények esetén.

Valamennyi szabályozási elem jogszabályokkal indokolt és alátámasztott, ennek részleteit a VKGTT2 1. Függeléke tartalmazza (VKGTT2 2019).

A fentiekben vázolt követelményrendszer egy eljárásrendben jelenik meg, amely átlátható módon tartalmazza az összes szempontot és követelményt, amelyet a FETIVIZIG a benyújtott vízigényekre vonatkozó vagyongazdálkodási véleményének kialakításához alkalmaz. A FAVE-k lehatárolása, vízkészlet-gazdálkodási kategóriáik meghatározása és az ennek függvényében *megállapított kritériumok közététele növeli az eljárás átláthatóságát, segíti az igénylőket a megfelelő tartalmú engedélyezési dokumentáció elkészítésében és a vagyongazdálkodási válasz értelmezésében is.* Az eljárás többlépcsős, az igénylő egyszerűsített formában előzetes állásfoglalást kérhet a FETIVIZIG-től, amelyben tájékoztatást kap az igény vagyongazdálkodási támogatásának feltételeiről, illetve a teljesítendő követelményekről, majd a kérelem részletezett formájában lehetősége van a követelmények teljesítését igazolni.

A szabályozáshoz szorosan kapcsolódik a meglévő engedélyek rendezése, az előírások betartásának helyszíni ellenőrzése, a nem bejelentett vízhasználatok feltárása, valamint a vízszintekre és a FAVÖKO-kra gyakorolt hatások felmérése és rendszeres értékelése. A szabályozás mind a lekötések rendezése, mind a legalizálás számára könnyített követelményeket tartalmaz. A megalapozottan alátámasztott legalizálni kívánt vízmennyiség – tekintve, hogy meglévő vízkivételről van szó, amelynek hatása már megjelenik a vizek állapotában – nem számít új vízkivételnek, azaz nem terheli a rendelkezésre álló szabad vízkészletet. Ezenkívül az eljárásrend csak az engedélyezést kizáró korlátokat

²⁸ 314/2015 (XII. 25.) Kormányrendelet a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról.

alkalmazza. Az engedély nélkül létesített kutakra vonatkozó új szabályozás ugyan jelentősen csökkenti a potenciálisan érintett kutak számát, de a könnyített lehetőség továbbra is adott. Más oldalról viszont az új szabályok megnövelik az állapotértékelés és az ezen alapuló felülvizsgálat jelentőségét.

A szabályozás kiegészítő előírásokat tartalmaz a terv felülvizsgálatára (FAVE határok, kontingensek, eljárásrend), a vízkivételi adatok nyilvántartására, a tájékoztatásra. A VKGTT átfogó felülvizsgálatát a VGT-hez igazodva célszerű elvégezni.

4.2. Hatáscsökkentő intézkedések

A környezet állapotának javulása és a fenntartható vízkészlet-gazdálkodás elérése (igények és vízkészletek összhangja, reális fejlesztési elképzelések és az ehhez szükséges vízkészletek kiszámítható biztosítása) *műszaki jellegű intézkedéseket* is igényel. A VKGTT-ben megjelenő hatásmérséklő intézkedések végrehajtásának folytatására van szükség, a tapasztalatok alapján meghatározható prioritások és a hatásosságuk javítására vonatkozó szempontok figyelembevételével.

*A „rövidtávú”, 2027-ig (a VGT és a VP újabb ciklusának végéig) tartó időszakban az intézkedésekkel szembeni elsődleges követelmény, hogy képesek legyenek kompenzálni a kontingens szerinti felszín alatti vízkivételeknek a VGT környezeti célkitűzéseit veszélyeztető hatását. A legkomolyabb kockázatot a kritikus állapotú FAVE-k jelentik. Itt a kontingensek kiadására csak azzal a feltétellel van lehetőség, hogy a kedvezőtlen hatásokat a 2027-ig megvalósuló/megvalósítható intézkedések kompenzálják. A leghatásosabb intézkedés a nagy területet érintő *gazdálkodói szintű csapadékvíz-visszatartás*, valamint a mélyfekvésű területeken történő *mikrotározás*. A mederbeni vízvisszatartás és ennek kivezetése, a települési csapadékvíz-gazdálkodás és szennyvízhasznosítás, illetve a víztakarékos technológiák bevezetése és az ivóvízhálózati veszteségek csökkentése inkább lokális jelentőségű intézkedések, de a kritikus állapotú területek esetében ezek megvalósításának is számottevő haszna van, illetve fenntarthatósági és gazdaságossági szempontból egyértelműek az előnyeik. Az intézkedések jelentős részének megvalósítása kapcsolódik a VP támogatási rendszeréhez. A hatékonyság növeléshez, különösen a kritikus helyzetű FAVE-k esetében, *szükséges az igénylők érdekeltségének ösztönzése, illetve a vízgazdálkodási szempontok fokozottabb érvényesítése a pályázatok elbírálása során.**

*A „hosszú távú” intézkedések célja, hogy tartósan biztosítsák a terület társadalmi és gazdasági szempontból indokolt vízigényeinek kielégítését. Az igényeket, az adottságokat és a bizonytalanságokat egyaránt figyelembe vevő helyes megoldást a terület *felszíni és felszín alatti vízkészleteinek az időjárási viszonyokhoz is alkalmazkodó kombinált használata, és az ezt kiegészítő, társadalmi és gazdasági szempontból indokolt mértékű vízpótlás* jelenti. A folyók*

menti vízbőség és az egyéb területek vízhiánya értelemszerűen a folyók vizének kivezetésével (saját vízgyűjtőre) vagy átvezetésével (más vízgyűjtőre) egyenlíthető ki. A kivezetett, átvezetett, tározott vízmennyiségnek a terület vízfolyásaiba történő szétosztásával biztosítható a széles körű hozzáférhetőség.

- *A Nyírség Vízpótlása* (teljes vízigény kb. 100 millió m³/év – VKGTT2 2019), amelynek I. ütemében a Lónyay-főcsatorna vízgyűjtőnek vízpótlása valósul meg. Tervezés alatt áll. A vízpótló rendszer kiépítésének további ütemezésében kell számításba venni a Nyírség keleti peremének és Észak-Szabolcsnak a vízpótlását.

- *A Szamosból és a Krasznából történő vízkivezetés* a Szatmári-sík, illetve a Kraszna-Szamos-völgy felé (kb. 5 millió m³/év). Az itt lévő tározók rendszeres feltöltése. Egyelőre csak koncepció (FETIVIZIG 2019a).

- *A Bereg vízpótlása* a Tiszából Tiszaszalkánál és Tivadarnál, változó mennyiségben (2022-ben 1 millió m³/év). Az árvízi és a belvízi szükségeltározók rendszeres – esetenként szivattyúzással történő – feltöltésének megoldásával ezek a mennyiségek növelhetők és nagyobb területek vízpótlása oldható meg (FETIVIZIG 2018; FETIVIZIG 2019a).

- *A Belfő-csatorna vízpótlása* a Tiszából a torkolatnál (a Tiszaberceli szivattyútelepnél kb. 2 millió m³/év) és a Rétközi-tavon keresztül (jelenleg kb. 100 ezer m³/év, ami indokolt esetben számottevően növelhető) (FETIVIZIG 2019a).

A műszaki hatáscsökkentő intézkedések végrehajtásáért kisebb részben a vízügy szervezetei (OVF, VIZIG-ek), illetve a hatóságok a felelősek, az intézkedések nagyobb részét azonban vagy az öntözésben érintetteknek, vagy az önkormányzatoknak, vagy a víziközmű vállalatoknak (természetesen állami támogatás segítségével) kellene megvalósítaniuk.

A 6. táblázat az egyes FAVE-k állapotától függően foglalja össze a javasolt műszaki hatáscsökkentő intézkedéseket.

5. Következtetések

A Nyírségben egyre gyakoribbak és egyértelműbbek a szárazodás jelei: száraz medrek, száraz vagy félig telt tározók, degradálódó természetes növényzet, öntözés nélkül elszáradó termés, a talajok leromlása, a légszárazság fokozódása, *lényegében a megszokott vízháztartási egyensúly felborulása. Ennek oka az aszály mellett a felszín alatti vízkészletek intenzív és egyre növekvő használata, helyenként tartós vízszintsüllyedést eredményező túlermelése.* A nagy folyók közvetlen környezetét kivéve a vízigények kielégítését korlátozza, illetve veszélyezteti a felhasználható felszíni és felszín alatti vízkészlet korlátozott mennyisége.

A látható és érezhető következmények ellenére az adottságokhoz való alkalmazkodás helyett intenzíven növekvő vízigények jelentkeznek. Egyfelől az öntözés

6. táblázat A hatáscsökkentő műszaki intézkedések alkalmazása

Felszín alatti vízkészlet-gazdálkodási egység (FAVE)	Probléma a 2010-es években	Rövidtávú intézkedések	Hosszú távú intézkedések
	Minden FAVE-ra érvényes: felszíni vízkészletek használatának kis aránya	Minden FAVE esetén hasznos: VP keretében megvalósuló intézkedések (*), mederbeni vízvisszatartás, ivóvízhálózat rekonstrukciója	Minden vízkivezetésre és átvezetésre érvényes kiegészítés: vízsztosztás a vízfolyásokba és ezzel kisvízi készleteik növelése, illetve a felszín alatti vízkivételek kiváltása
Szatmári-sík	Aszályos években jelentős többlet vízigény (vízszint-süllyedésre való érzékenység)	A Szamossályi-tározó igénybevételének elősegítése és ösztönzése	Kivezetés Szamosból, a Szamossályi- és a Szamosmenti-tározó, valamint a kisebb szatmári tározók rendszeres feltöltése
Beregi-sík Tisza mente		Közvetlen tiszai vízkivételek támogatása	A Bereg vízpótlás a Tiszából Tiszavalknál és Tivadarnál (távlatban a Beregi Tájvédelmi Projekt keretében)
Beregi-sík Északkelet	100 % körüli kihasználtság. A kontingens kiadásával kapcsolatos kockázat intézkedéssel csökkentendő	VP intézkedések ösztönzése	
Nyírség keleti perem	Kritikus vízkészletgazdálkodási helyzet. Kontingens csak az intézkedések miatt javuló helyzet feltételezésével.	VP intézkedések ösztönzése és ivóvízhálózat rekonstrukció támogatása	A Nyírség vízpótlása (II. ütem) beszivárogtatásra is alkalmas új tározók létesítése
Kraszna-Szamos-völgy	mint a Szatmári-sík	A Szamos, a Kraszna, valamint a Tunyogmatolcsi-tározó igénybevételének ösztönzése	Kivezetés a Szamosból és a Krasznából. Tunyogmatolcsi-tározó táplálása
Lónyay felső vízgyűjtő	mint a Nyírség keleti perem	VP intézkedések ösztönzése és ivóvízhálózat rekonstrukció támogatása.	A Nyírség vízpótlása (I. ütem): meglévő tározók feltöltése, vízbeszivárogtatásra is alkalmas új tározók létesítése, ökológiai rehabilitáció
Lónyay alsó vízgyűjtő	mint a Beregi-sík Északkelet	A Vajai-, a Máriapócsi-, a Kállay- és az Érpataki-főfolyások tiszai vízpótlásának minél gyorsabb megvalósítása	
Lónyay nyugati vízgyűjtő	mint Beregi-sík Északkelet, továbbá Nyíregyháza környékének intenzíven növekvő vízigénye		
Észak-Szabolcs	Túltermelés miatt fokozatosan csökkenő tárolt készlet	VP intézkedések ösztönzése és ivóvízhálózat rekonstrukció támogatása	A Nyírség vízpótlása (távlatban): beszivárogtatásra is alkalmas új tározók létesítése
Rétköz Délnyugat	Intenzíven növekvő vízigények	Közvetlen tiszai vízkivételek támogatása	Nyírség vízpótlása: a főfolyások vízpótlásával a Lónyay-főcsatorna vízkészletének növelése
Rétköz Belfő vízgyűjtő			A Belfő-csatorna vízpótlása a Tiszából (a torkolatnál és a Rétközi-tavon keresztül): vízminőségjavítás

* VP támogatáshoz kapcsolódó intézkedések: táblaszintű csapadékvisszatartás, mikrotározás mélyfekvésű területeken, települési csapadék- és szennyvízhasznosítás, víztakarékos öntözési technológiák alkalmazása

részéről, amit részben a szárazabb időjárás, részben a VP-hez kapcsolódó fejlesztés generál, másfelől jelentős a Nyíregyháza környéki ipari fejlesztések utóbbi években megjelent vízigénye, és néhány körzetben növekedést mutat az állattenyésztés és a kapcsolódó feldolgozóipar vízigénye is.

Az öntözés és az ipar igényének kielégítésében fontos szerepet tölthetne be a térség nagy folyóinak bőséges szabad vízkészlete, azonban a drága hozzáférhetőség miatt az igénybevétel kicsi, a felszín alatti vizek használatának csupán hatoda.

A hasznosítható felszín alatti vízkészletek regionális mértékű kimerülése hatékony intézkedések nélkül veszélybe sodorja valamennyi erre épülő ágazat fenntartható működését és az egészséges ivóvízhez való hozzáférést is. A FETIVIZIG-nek, mint a vízkészletek vagyongazdálkodójának célja és feladata a térségben jelentkező társadalmi-gazdasági szempontból indokolt vízigények hosszú távon fenntartható kielégítése, és ez valamennyi ágazatra vonatkozik, a vízgazdálkodási törvényben rögzített prioritások figyelembevételével.

Az intézkedések első lépése volt a 2017-ben készült Vízkészlet-gazdálkodási Térségi Tervnek (VKGTT) a felszín alatti vízkészletekre és vízhasználatokra fókuszáló felülvizsgálata. Az elvégzett vizsgálatok szerint az általánosan tapasztalt *talajvízszint-süllyedési trendekben a vízkivételeknek összességében megközelítően azonos, helyenként jelentősebb a szerepe, mint az átlagosnál szárazabb időjárásnak.* Továbbá, a nem bevallott vízkivételek számottevően meghaladják a bevallott értéket, és megközelítően azonosak az engedélyekben lekötött vízkészlettel. A be nem vallott vízkivételekből a háztartási/háztáji használat mintegy 20%-ot tesz ki, tehát az engedély nélküli vízkivételek dominálnak, amelyeknek mindkét formája jelentős: az engedéllyel rendelkező öntözőtelepeken a tényleges és az engedélyezett vízmennyiség közötti különbség, valamint az engedély nélküli mezőgazdasági kutakkal történő vízkivétel. *A szisztematikusan alultervezett öntözési vízigények és a tényleges vízkivételek ennyire bizonytalan ismerete pedig gyakorlatilag ellehetetleníti az okszerű vízkészlet-gazdálkodást.* A 2023 júniusában kihirdetett, majd 2024 júniusában módosított, a talajvizet hasznosító mezőgazdasági kutakra vonatkozó törvénymódosítás ezt a helyzetet tovább ronthatja. A változás sürgető feladat és a tervezők, valamint a vízhasználók partneri hozzáállását is igényli.

A kedvezőtlen tendenciák megállítása érdekében az első, halaszthatatlan lépés *a vízkivételek átlátható szabályozása, illetve a végrehajtás ellenőrzése.* A 219/2004 (VII. 21.) Korm. rendelet szerint megállapított igénybevételi határérték a jövőben még fejlesztésre rendelkezésre álló vízmennyiséget adja meg. A kritikus állapotú víztestek esetében (a Nyírség-Lónyay-főcsatorna-vízgyűjtő és a Nyírség keleti perem) gazdasági-társadalmi szempontok mérlegelésével, méltányossági alapon állapíthatók meg kontingensek. A terv Stratégiai Környezeti

Vizsgálata (ÖKO Zrt. 2021) megállapította, hogy ezeken a víztesteken a tervezett vízkivételek tovább rontják a jelenleg is gyenge állapotú víztestek mennyiségi viszonyait, azonban a bevezetett szabályozás és a javasolt hatásmérséklő intézkedések 2027-ig történő megvalósításának feltételezésével a VKI 4.7. cikk szerinti mentesség megadható, mert az öntözéshez kapcsolódó gazdasági előnyök az átmeneti időszakban meghaladják a környezeti hátrányokat.

A VGT környezeti célkitűzéseivel és a VP mezőgazdasági támogatásához kapcsolódó követelményeivel, valamint a fenntarthatósággal összhangban megállapított egyéb kritériumok együttesen biztosítják, hogy a vízkivételeknek ne legyenek jelentős lokális hatásai. Teljesítésük egyúttal megfelel a környezeti hatásvizsgálat tartalmi követelményeinek is. A szabályozásnak megfelelő eljárásrend 2020. szeptember óta működik, a kezdeti nehézségek után javuló tapasztalatokkal.

A szabályozás mellett szükséges a VKGTT-ben rögzített *hatáscsökkentő műszaki intézkedések minél hatékonyabb végrehajtása.* A hatáscsökkentő intézkedések célja lehet:

1. a víztakarékosság a vízigények csökkentése,
2. a felszín alatti vízkészlet növelése a kontingensek növelése és
3. alternatív felszíni vízkészletek biztosítása a felszín alatti vízhasználatok csökkentése érdekében.

Az első két csoportba tartozó intézkedéseknek elsősorban a vízkészlet-gazdálkodás szempontjából érzékeny területeken van szerepük, fokozatos javulást eredményezve. *Érdemi változást az alternatív felszíni vízkészlet hozzáférhetősége (a Tiszából, a Szamosból és a Krasznából történő vízkivezetések) és a Tiszából történő vízpótlás (Nyírség Vízpótlása Projekt) jelentene.* Csak ez a megoldás alkalmas a mára kialakult területhasználat és a kapcsolódó jelentős vízigények, valamint az éghajlatváltozás bizonytalanul ismert hatásainak rugalmas kezelésére.

Az ipar esetében reálisan elvárható a folyók menti bőséges vízkészletekhez való alkalmazkodás, kezeléssel biztosítva a megfelelő vízminőséget.

A növénytermesztés nagymértékű módosítása gazdasági és társadalmi okok miatt még hosszútávon sem reális elképzelés, amit a vízkészlet-gazdálkodásnak is figyelembe kell vennie. Ugyanakkor hangsúlyozzuk, hogy a környezeti értelemben vett fenntarthatóság szempontjából a mezőgazdaságnak a talaj és hidrológiai adottságokhoz való alkalmazkodása lenne a legmegfelelőbb megoldás: öntözést igénylő kultúrák a folyók mellett és a klíma- és talajvízadottságokhoz alkalmazkodó vízigényű növények termesztése a folyóktól távolabbi területeken, kihasználva a csapadék-visszatartást és a használt vizek hasznosításának lokális lehetőségeit. Enélkül a talajvízből történő öntözés lényegében nem más, mint a

növényzet rendelkezésére álló természetes talajvízkészlet koncentrációja az öntözött területre. Következésképpen az öntözött területek előnyösebb helyzete a nem öntözött területek egy részének hátrányosabb helyzetével jár együtt.

A problémák kezelése, a fenntartható vízkészlet-gazdálkodás megvalósítása nemcsak a FETIVIZIG – mint vagyongazdálkodó – feladata, hanem a hatóságokra, a táj- és természetvédelemre, a környezetvédelemre, az állami finanszírozású programokra, a gazdasági szereplőkre és a lakosságra is feladatokat ró. A bizonytalanságból adódó kockázatot a FETIVIZIG nem hárítja át teljes egészében az igénylőkre, de elvárja az *együttműködést a probléma megoldásában*.

A FETIVIZIG területére kidolgozott felülvizsgálati terv módszerei, tanulságai, eredményei alkalmazhatók a hasonló vízkészlet-gazdálkodási helyzetben lévő egyéb területekre (pl. Duna-Tisza köze, Dél-Nyírség és Hajdúság, Maros-Körös köze, Mezőföld). A nagyfokú hasonlóság indokolta, hogy a FETIVIZIG-re kidolgozott VKGTT2 2021-ben kiegészült a Nyírség déli rész, Hajdúság víztestekre kidolgozott tervrészrel (*TIVIZIG 2021*), és ez az összevonás megjelent az SKV-ban is. A vizsgálatok erre a területre is megállapították a felszín alatti vízkészletek túlzott kihasználtságát, a tartós talajvízszint-süllyedés részleges megjelenését. Mint első intézkedés, a felszín alatti vízkivételek szabályozása bevezethető, és itt is érvényes, hogy az érdemi változást a Keleti-főcsatornából származó vízpótlás (CIVAQUA projekt) és távlatban a Nyírség Vízpótlása Projektnek a Dél-Nyírség területére való kiterjesztése a jelenti.

FELHASZNÁLT IRODALOM

Tanulmányok, publikációk:

Ács T. & Simonffy Z. (2012): Nyírség Test Area. CC-waterS project, WP4 report.

Agrárközgazdasági Kutató Intézet (AKI) (2017): Öntözési célú vízkereslet meghatározásának lépései (kézirat).

Pálfai I. (szerk.) (1994): A Duna-Tisza közti hátság vízgazdálkodási problémái. Nagyalföld Alapítvány kötetei 3., Békéscsaba.

Smaragd GSH (2015): Felszín alatti vizek mennyiségi állapotának meghatározása. VGT3 6-4-4 háttéranyag.

Víziterv Environ (2019a): Az aszálykockázat kezelése és a klímaalkalmazkodási képesség javítására irányuló intézkedések meghatározása, VGT3 háttéranyag.

Víziterv Environ (2019b): Engedély nélküli és regisztrálatlan felszín alatti vízkivételek és bevezetések mennyiségi becsülésének módszertana, Felszín alatti vízkészlet-gazdálkodási módszertan kidolgozása, 3. melléklet. VGT3 6-5-7 háttéranyag.

Tervek, programok:

FETIVIZIG (2018): Beregi tájgazdálkodás, Megvalósulási tervdokumentáció.

FETIVIZIG (2019a): Aszálykezelési és Vízpótlási Terv.

FETIVIZIG (2019b): Vízvisszatartási Terv.

Kvassay Jenő Terv (KJT) (2017): a Nemzeti Vízstratégia – a magyar vízgazdálkodás 2030-ig terjedő keretstratégiája és 2020-ig terjedő középtávú intézkedési terve, kiadja: Országos Vízügyi Főigazgatóság.

ÖKO Zrt. (2021): A FETIVIZIG működési területére, valamint a TIVIZIG nyírségi területére készített Vízkészlet-gazdálkodási Térségi Terv felülvizsgálatának Stratégiai Környezeti Vizsgálata.

TIVIZIG (2021): Vízkészlet-gazdálkodási Térségi Terv felülvizsgálata a Nyírség déli rész, Hajdúság víztesteknek a Tiszántúli Vízügyi Igazgatóság területére eső részére.

VGT1 (2009): A Duna-vízgyűjtő magyarországi része Vízyűjtő-gazdálkodási Terv. Közreadja: Vízügyi és Környezetvédelmi Központi Igazgatóság. Elfogadva a 1127/2010 (V. 21.) Kormányhatározattal.

VGT2 (2015): A Duna-vízgyűjtő magyarországi része Vízyűjtő-gazdálkodási Terv – 2015 (első felülvizsgálat). Készítette: Országos Vízügyi Igazgatóság. Elfogadva a 1155/2016 (III. 31.) Kormányhatározattal.

VGT3 (2021): Magyarország Vízyűjtő-gazdálkodási Tervének második felülvizsgálata. Készítette: Országos Vízügyi Főigazgatóság. Elfogadva a 1242/2022 (IV. 28.) Kormányhatározattal.

Vidékfejlesztési Program (VP) (2015): Magyarország – Vidékfejlesztési Program 2014–2020. Kiadja: Miniszterelnökség.

VKGTT (2017): A Felső-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság Vízkészlet-gazdálkodási Térségi Terve. Kiadja: FETIVIZIG.

A vízügyi igazgatás nagy egyéniségei

BREINICH MIKLÓS
(1924-2007)

Breinich Miklós 1924. augusztus 27-én született Budapesten polgári családban. Édesapja, Breinich Mátyás a háború előtti, nagyhírű Hangya Szövetkezet egyik vezetője volt. Breinich Miklós 6 éves volt, amikor édesapja meghalt. Édesanyja egyedül maradt négy gyermekével, akik közül kenyérkereső csak a legidősebb lánytestvér volt. Nagyon szerény körülmények közt éltek, de mindnyájan szorgalmasak voltak, s magasabb iskolát végeztek, illetve egyetemi diplomát szereztek.

Breinich Miklós az elemi iskolát Budapesten, a Bartók Béla úti iskolában, a középiskolát a Ciszterci Szt. Imre Gimnáziumban végezte, majd beiratkozott a Budapesti József Nádor Műszaki Egyetemre. A második világháború vihara a család életébe is betört. Jogász bátyját katonának vitték, majd szovjet hadifogságba került. Édesanyja hosszú élete során – 92 évig élt – állandóan várta, de sosem tért haza.

1944-ben a Műszaki Egyetem nyugatra menekült azzal a céllal, hogy ott tovább folytatják az oktatást. Az akkori hallgatóknak csak két választási lehetősége volt: vagy az Egyetemmel nyugatra mennek, vagy bevonulnak katonának. A városszerte kifüggesztett plakátok viszont hirdették, hogy ha katonakorú fiatalembert találnak, azt katonaszökevénynek minősítik, annak összes következményével. A család – figyelembe véve, hogy az idősebb testvért már besorozták – úgy döntött, hogy Miklós az Egyetemmel tartson. A németországi tanításból nem sok lett, helyette ideiglenes táborokban, egészségtelen körülmények közt tengődtek tanárok és hallgatók egyaránt. Itt Breinich Miklós súlyosan megbetegedett. Életét az mentette meg, hogy egyik hallgató társa, Merényi Miklós szerzett egy szánkót s azon kórházba szállította nagybeteg társát.



Hazatérésekor a Kököröcsin utcai otthonuk helyén lebombázott romokat talált s csak hosszú nyomozás után a Lágymányosi úton lelte meg hányatott családját. A „nyugati kaland” után az oktatás-tanulás itthon folytatódott és Breinich Miklós 1947 decemberében megkapta az általános mérnöki oklevelét.

Mérnöki munkáját a Dunavölgyi Árvíz- és Belvízvédelmi Társulatnál kezdte. 1948 júniusában azonban a társulatokat államosították és Breinich Miklós a megalakított Országos Vízgazdálkodási Hivatalba (OVgH) került, ahol szolnoki, gyulai és debreceni kirendeléssel az alföldi öntözésfejlesztésekkel foglalkozott. Rövidesen, 1950-ben újabb átszervezés következett, amikor a vízügyi feladatok egy részét a Közlekedés- és Postügyi Minisztérium XIII. Főosztályába sorolták át; ide helyezték Breinich Miklóst is. Itt a Víziutak és kikötők osztályán, majd a Nagylétesítmények osztályán végzett mérnöki feladatokat, majd a tiszalöki vízlépcső építési munkáinak egyik műszaki ellenőre lett, a vízlépcső talajvíz-szint-süllyesztési és a Keleti-Főcsatorna építési munkáival foglalkozott.

1953 októberében újabb átszervezés következett; Breinich Miklós az ekkor létrehozott Országos Vízügyi Főigazgatóság (OVF) Nagylétesítmények Főosztályán folytatta munkáját, hasonló munkakörben. Két év múlva az akkor megalakított Vízügyi Nagylétesítményeket Beruházó Vállalathoz (VIZIBER) került, ahol különböző nagy jelentőségű vízügyi beruházások (Keleti Főcsatorna, Borsodi Regionális Vízmű, Dél-pesti Ipari Vízmű) műszaki ellenőreként dolgozott. 1958-ban újra az OVF-be rendelék, ahol a tervezett magyar-csehszlovák közös dunai vízlépcsőrendszer beruházási munkáinak előkészítése volt a feladata. A hatvanas években a bővülő vízügyi beruházások megvalósítására nem igen jutott kivitelezői kapacitás. E szorított helyzet feloldására az OVF vezetése a saját kivitelező vállalatok létrehozását határozta el. Ennek megszervezésére az OVF-ben 1961-ben létrehozták a Vízépítőipari Főosztályt és ennek vezetésével Breinich Miklóst bízták meg.

1962-ben kinevezték az OVF főigazgató helyettesévé, majd miután 1968-ban az OVF-et Országos Vízügyi Hivatallá alakították át, elnökhelyettesé, s ezt követően, 1972-ben pedig az OVH első elnökhelyettesévé. E magas beosztásban dolgozott 1988-ban történt nyugdíjba vonulásáig és felső szinten, eredményesen irányította az ágazat szerteágazó munkáját.

Több, mint negyedszázadon át volt főigazgatóhelyettes, majd első elnökhelyettes *Dégen Imre*, *Gergely István*, *Kovács Antal*, majd rövid ideig *Maróthy László* mellett. *Gergely István* korai, tragikus halála után közel fél évig megbízottként irányította a vízügyi szolgálat napi munkáját. Mindez nem volt véletlen. A szolgálat nemegyszer politikai szempontok szerint kinevezett vezetői mellett ő képviselte azt a mérnöki-műszaki vonalat, amely hathatósan segítette a vízügyi ágazat szakmai

színvonalának fenntartását. Egy józan politikus és egy elhivatott mérnök, az elmúlt másfél évszázadban ez a páros felállás gyakran hozott fellendülést nem csupán a vízügyi szolgálat számára, hanem az ország gazdaságában is.

Breinich Miklós egyfajta összekötő kapocs volt a mindenkori politikai hatalom és a vízmérnöki szakma között, jóllehet ez a szerep nem kevés feszültséget jelenthetett számára. Nemegyszer kormányzati bürokratákat kellett meggyőznie véleményük tarthatatlanságáról, és jó néhányszor szakembereket kellett türelemre intenie, ha látta, hogy szakmai igazuk a politikai helyzet éretlensége miatt kudarcra van ítélve. A kétoldali ütköző szerep különösen nagy tűrőképességet, belső fegyelmet követelt, s Breinich Miklós a mindenkori első elnökhelyettes feladatát tökéletesen látta el. A hazai vízgazdálkodási célú nagyberuházások legfőbb koordinációját az ő vállára helyezték. Így azután sikerekből és kudarcokból egyaránt kijutott neki, de akik ismerték, nem hallották panaszkodni. Jelentős szerepe volt abban, hogy az egyes megyék vezetőivel évente rendszeresen megrendezett tervegyeztető tárgyalások eredményesen alapozták meg a vízgazdálkodás területi fejlődését; ezeket a tárgyalásokat az OVF részéről gyakran ő vezette.

Elnökhelyettesi tevékenysége alatt részt vett több nagy árvédekezési munka központi irányításában: 1965 – Duna, 1970 – Tisza és Körös-völgy stb. 1965-ben az árvédekezésben végzett munkájáért, mint kormánybiztos-helyettes a Munka Vörös Zászló érdemrendjét kapta meg. Foglalkozott az öntözés, a vízrendezés és folyamszabályozás központi irányításával, a vízgazdálkodás távlati fejlesztési célkitűzéseinek meghatározásával, műszaki fejlesztési és közigazdasági kérdésekkel. Irányította a Kiskörei Vízlépcső és a hozzá kapcsolódó főcsatornák megvalósítási munkálatait.

Az OVH második embereként a szervezet szakmai munkáját irányította. Szakértelmét az egész ágazat elismerte és nagy tiszteletnek örvendett mindenhol. Véleménye megkérdőjelezhetetlen volt, embersége, csendes beszédmódja, stílusa, megjelenése, szerénysége szeretetet váltott ki az egyébként katonásan szervezett és működő vízügyi apparátusban.

Talán senki nem tudott annyit a magyar vízgazdálkodás 1962-1988 közötti időszakának legfontosabb háttérfolyamatairól, mint Breinich Miklós. Több mint negyedszázados szakmai tapasztalatait a mellette dolgozók értékelték és használták, de távoztával sajnos mindez vele együtt ment a túlvilágra. Nem volt emlékiró típus, nem volt nyilatkozgató ember.

Vezetőként persze nagyon gyakran kellett megnyilvánulnia, konferenciákat, értekezleteket, tanfolyamokat, kiállításokat nyitott meg, fontos létesítmények átadási ünnepségeinek volt központi alakja. Magánvéleményét a dolgokról azonban kevesen ismerhették, mert visszafogott zárkózottsággal párosult nyugalma közmondásos volt.

1976. május 10-én egyetemi doktori címet szerzett a vízgazdálkodás szak-tudományban, a Kiskörei Tározó többcélú optimális hasznosítása témakörben. Számos cikket jelentetett meg szakmai folyóiratokban. Ezek jelentős része az árvízi és belvízi védekezésekről szólt, illetve a Kiskörei Vízlépcső és tározó, valamint a dunai vízlépcsőrendszer műszaki és gazdasági kérdéseivel foglalkozott. Rendszeresen közreműködött az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság (OMFB) vízügyi ágazatot érintő témáinak kidolgozásában, pl. a résfalak alkalmazási területének vizsgálatában.

Tagja volt a Magyar Hidrológiai Társaság elnökségének.

Aktívan részt vett az oktatásban és számtalan szakkönyv és szakkikk megírásával terjesztette a szakmai ismereteket. Figyelmet fordított a dolgozók szociális és üdülési gondjainak megoldására is és segítette a vizes sportok kialakítását és eredményes működését. Társadalmi munkában több, mint egy évtizeden keresztül ellátta a Magyar Evezős Szövetség elnöki feladatait. A magyar sportért, s ezen belül az evezős sportért hosszú pályafutása alatt igen sokat tett, amit a sportági eredmények is visszaigazoltak. A Magyar Evezős Szövetség elnökeként, majd nyugalomba vonulása után tiszteletbeli elnökként kifejtett tevékenységét az egész sportág elismerte. 1981-ben készült el Szeged mellett a Maty-éri evezőspálya. Ennek létrehozásában elévülhetetlen érdemei vannak a vízügyi ágazatnak, egészen pontosan Breinich Miklósnak és az Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság vezetőjének, Simády Béla igazgatónak.

Miután nyugállományba vonult, jellegzetes alakja időről-időre feltűnt azokon a tudományos rendezvényeken, ahol a hazai vizek ügyének gazdasági és műszaki alapkérdései kerültek terítékre. Meghallgatta az előadókat, volt, akinek gratulált is, azután általános tisztelettől övezve, de mégis észrevétlenül távozott.

Szakmai irányító, szervező tevékenységét az aktív időszakában számos kitüntetéssel ismerték el. Szakmai munkájának elismerését jelentette az is, hogy több nemzetközi szervezet vízgazdálkodással foglalkozó bizottságába beválasztották, sőt néhányban vezető tisztséggel is megbízták (Duna-Bizottság, ENSZ, UNESCO, EGB)

Nyugdíjazását követően sajnálattal vette tudomásul a dunai vízlépcsőrendszer építési munkáinak felfüggesztését, majd magyar részről történő abbahagyását, mert meg volt győződve a rendszer létrehozásának indokoltságáról és biztos volt abban, hogy a rendszer létesítése és szakszerű üzemelése lényeges természeti károkat nem fog okozni, mivel ezek nagy részét a tervezés során figyelembe vették.

Nyugalomba vonulása után bekapcsolódott a Vízügyi Nyugdíjas Klub munkájába. Vezetőségi tagként szinte élete végéig segítette a Klub programjainak

kialakítását és megvalósítását.

Emberi tulajdonságára a szerénység, a jóindulat volt a legjellemzőbb. Bárhol és bármikor találkoztunk vele, sugárzott belőle a kiegyensúlyozottság és a kedvesség. A legegyszerűbb dolgozóira is figyelt s mindenkihez volt néhány kedves szava. A kapcsolatteremtő képessége bámulatos volt. Körülötte mindig rendet és természetes fegyelmet lehetett tapasztalni.

Megszámolhatatlan tárgyalást vezetett le eredményesen. Ezekon még az ellentétes véleményeket is türelmesen hallgatta meg s világos és logikus érveivel rendszerint meggyőzte ellenfeleit s legtöbbször a kívánt eredménnyel zárult a találkozás.

Breinich Miklós vezetési stílusára, gyakorlatára a bölcsesség és a határozottság volt a jellemző. Szinte megmagyarázhatatlan, hogy a csendes modorával, minden erőszakoskodás nélkül szorgalmas, fegyelmezett, szakszerű és eredményes munkára tudta serkenteni a beosztottjait.

Breinich Miklósnak kiemelkedő szerepe volt a vízügyi ágazat nemzetközileg is elismert fejlődésében, sikereiben. Joggal sorolhatjuk személyét a kiemelkedő vízügyi vezetők sorába. Olyan vízügyi vezető volt, aki fél évszázadon át tevékeny részese volt a vízügyi szolgálat nagyszabású fejlődésének.

Néhány nappal 83. születésnapja előtt, 2007. augusztus 13-án, Budapesten hunyt el; a Farkasréti temetőben helyezték örök nyugalomra.

Dr. Szlávik Lajos

A vízügyi igazgatás nagy egyéniségei

VEZSE SÁNDOR
(1924-2004)

Vezse Sándor 1924. január 24-én a Tisza menti, beregi Gergelyiben (amelyet 1939-ben egyesítettek Ugornyával) született. Szülei szegényparasztok voltak, 2 kh földön gazdálkodtak. Édesanyja 30 éven át dohánygyári munkásnő volt.

Visszaemlékezése szerint az első „vizes” emléke az, amikor kisiskolásként először tudta átúszni az életét végigkísérő folyót, a Tiszát. Amikor 14 esztendősen, 1938. március 1-én munkába állt a Nyíregyházi Folyammérnöki Hivatalnál, csónakos legényként kezdte, majd segédmunkás, előmunkás volt 1944. november 21-ig. Önéletrajza szerint ekkor 3 napra elvitték kényszermunkára („malenkij robot”-ra), amiből 13 hónapos szovjet hadifogság lett; 1945. december 21-én tért haza. 1945. december 25-én jelentkezett szolgálattételre az akkor Vásárosnaményban székelő Nyíregyházi Folyammérnöki Hivatalnál, mint munkás.

Tanulással, szorgalommal onnan küzdötte fel magát a munka- és építésvezetői munkakörig, a vízmesteri rangig. Amikor 1947 kemény telén, a Tiszán történt tragikus gátszakadás után, Tiszabecsnél csónakkal mentette az embereket, már végleg eljegyezte magát a vízügyi szolgálattal. 1949-50-ben a Budapesti Vízmester Iskolán tanult. Ennek elvégzése után 1950 márciusában szakmai pályafutása jelentős fordulóponthoz érkezett: Debrecenbe helyezték a Hortobágyi Öntöző Vállalathoz, ahol 6 hónapig beosztottként dolgozott, később önálló építésvezető, kirendeltség-vezető lett, majd kinevezték a vállalat műszaki vezetőjévé. 1951. augusztus 1-től 1953. november 15-ig dolgozott ebben a beosztásban. Nagyszerű előiskola volt ez, megtanult irányítani, emberekkel bánni, különböző feladatokhoz a megfelelő embert kiválasztani.



A 29 esztendőes Vezse Sándort 1953. november 15-én áthelyezték Miskolcra és kinevezték az akkor megalakított, a területileg legnagyobb Miskolci (utóbb: Észak-magyarországi) Vízügyi Igazgatóság élére, amely kiterjedt Borsod-Abaúj-Zemplén, valamint Heves megyére. És amihez hasonló példa nem akadt a vízügyi szolgálat történetében: 31 igen eredményes esztendő elmúltával, 1984-ben, a hatvanadik életévét betöltve, ugyanerről a fontos vízügyi irányító posztról vonult nyugállományba. Az 1953-tól napjainkig eltelt hét évtized alatt Vezse Sándor volt a leghosszabb ideig funkcionáló vízügyi igazgató.

A több, különböző összetételű „vizes” egységből – a volt Kassai Kultúrmérnöki Hivatal, a Sátoraljaújhelyi Folyammérnöki Hivatal, valamint a bodrogi, a taktaközi, a dél-borsodi és a tarnamenti társulat gárdájából – vízügyi igazgatóként gyorsan sikerült egységes, ütőképes igazgatóságot teremtenie. A kezdetet újabb nagy, a következő évek alapjait megteremtő feladatok követték: a szakasz-mérnökségek megszervezése, összeválogatása, majd a kisebb egységek, a gátfelügyelőségek kialakítása. A vízügyi feladatok ellátásának megszervezésében hasznosította emberismeretét, élvezte számos idős mérnök bizalmát, támaszkodott tudásukra.

Büszkeséggel töltötte el, hogy a gépesítés terén az általa vezetett igazgatóság első helyen állt, minden más vízügyet megelőzött a gépesítésben, a kubikostalicskát és a kordélyokat felváltó első két kotrógép itt állt munkába. Itt alakultak meg az ötvenes évek végén az első új vízgazdálkodási társulatok is.

Kiemelkedő érdemeket szerzett a nagy fejlesztések megvalósításában: a tiszalöki hajójavító- és építő üzem, betonüzem, új csatornák, szivattyútelepek, védvonalak, víztározók, regionális vízellátó rendszerek kialakításában. Különös gonddal fáradozott a vízminőségvédelem szervezési és irányítási feladatainak megoldásán. Jelentős szerepe volt az irányítása alá tartozó szervezetnek az Országos Vízügyi Hivatal és az Egészségügyi Világszervezet (WHO) Sajó-Projektjében. Jelentős árvizek (1954, 1960, 1964, 1967, 1970) elleni védekezések irányítója volt.

Vezse Sándornak elvülhetetlen érdeme az igazgatóság állományának fiatal mérnökökkel való bővítése különösen az 1960-as években. Mindent elkövetett, hogy az idősödő mérnökgárdát felfrissítse, gazdagítsa minél több fiatal mérnökkel. Nem múlt el év, hogy ne toborzott volna különböző egyetemről néhány ifjú, általános mérnököt, gépészmérnököt, geológust, vegyészt. Nagyon jó érzéssel választotta ki fiatal munkatársait, akiknek munkáját, igazgatóságon belüli tevékenységét folyamatosan figyelemmel kísérte, szakmai és szervezeten belüli előrehaladását, karrierjét egyengette, elősegítette.

Vízügyi igazgatóként a Budapesti Műszaki Egyetemen okl. üzemgazdász képesítést szerzett.

Több társadalmi szervezet vezetőségének volt tagja (a Hazafias Népfront Országos Tanácsának, a MEDOSZ szakszervezet Központi Vezetőségének, a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Tanácsnak, ill. a Tanács Végrehajtó Bizottságának.). A Magyar Hidrológiai Társaság Borsodi Területi Szervezetének elnöke volt 1974–1984 között, valamint az 1970-es évek második felében részt vett a Hidrológiai Közlöny szerkesztőbizottságának munkájában.

Vezse Sándor munkáját, szakmai tevékenységét számos kitüntetéssel ismerték el. Többek között birtokosa volt az Eötvös Loránd díjnak (1978), a Magyar Hidrológiai Társaság Vásárhelyi Pál díjának (1981) és – többszörösen is – az Árvízvédelemért Emlékéremnek.

Olyan vezető volt, aki évtizedeken át kiváló szakmai hozzáértéssel, töretlen lendülettel, fáradhatatlan, odaadó, lelkiismeretes munkával vezette, irányította az ÉMVIZIG szervezetét, dolgozóit. A feladatok végrehajtásához, és ennek kapcsán az elért eredményekhez nagyon sok segítséget nyújtott munkatársainak, szakmai gyakorlati tapasztalataiból, a munkavégzésének személyes példamutatásából, mindig segítőkész emberségéből. Hivatás-szeretet, munkabírási, vezető- és irányítókészség jellemezte. Rendkívül humánus, demokratikus elvek és módszerek szerint irányító vezető volt.

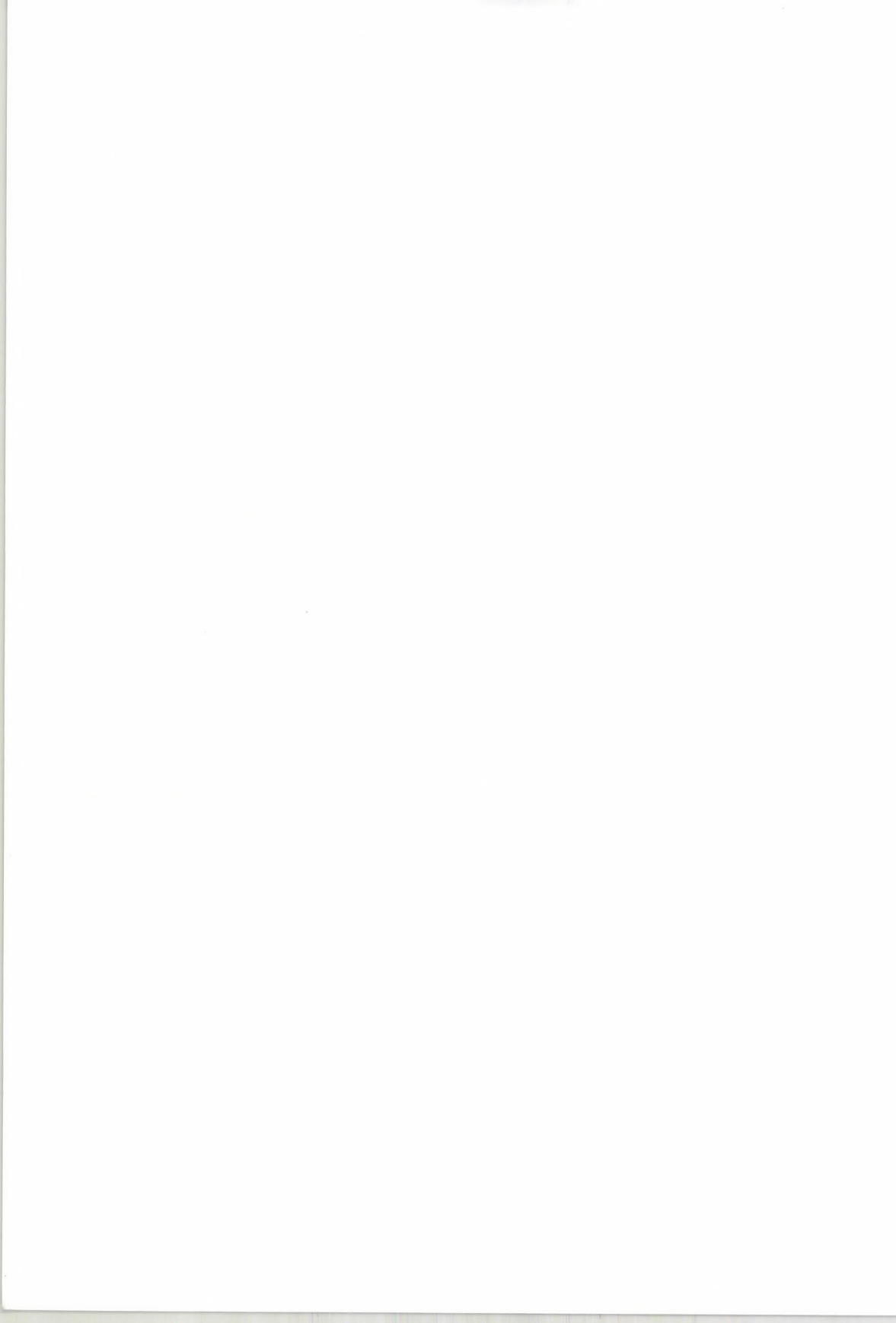


*Vezse Sándor és igazgató utódja,
Pados Imre egy 1991. januárjában
tartott nyugdíjas találkozón*

Munkáját, vezetői tevékenységét a vízügy szolgálatának tekintette és ennek rendelte alá egyéb tevékenységét is. Ebből következett az ágazat, a vízügyi szolgálat iránti nagyfokú lojalitása. Emberi, vezetői tulajdonságai révén méltán érdemelte ki az Igazgatóságon belüli és kívüli elismertségét, megbecsülését.

Életének 81. évében, 2004. október 18-án hunyt el Miskolcon.

Dr. Szlávik Lajos



1111 1111 1111 1111

