

A „Vizet a Tájba!” program megvalósítása – Konfliktusok, kompromisszumok, megoldások

Láng István

főigazgató, Országos Vízügyi Főigazgatóság (OVF), 1012 Budapest, Márvány u. 1/D. (e-mail: ovf@ovf.hu)

DOI: 10.59258/hk.23778



Kivonat

A klímaváltozás következtében változnak a rendelkezésre álló vízkészletek. A fennálló, vagy növekvő vízigények kielégítése országos szinten is beavatkozásokat tesz szükségessé. A növekvő igényekkel szemben az elérhető vízkészletek csökkenése leginkább a mezőgazdaság és a természetvédelem területén okozza a legsúlyosabb problémát. Míg a mezőgazdaság területén az egyre gyakoribb aszály miatt nő a vízigény, addig a természeti területeken, az aszály és a vízhiány miatt a vizes ökoszisztémák működéséhez, ökoszisztéma szolgáltatásuk megőrzéséhez szükséges a természetes vízigényük kielégítése. A vízgazdálkodás területén szükségserűvé vált a vízkészletek rendelkezésre állásának kiegyenlítése, a szélsőségek kompenzálása érdekében. Figyelembe véve Magyarország földrajzi adottságait a lehetséges fejlesztésekre különböző megoldási lehetőségek kerültek előtérbe a dombvidékeinken, a hátságainkon és a folyóink ártéri területein. A vízviszátartás szükségessége előtérbe helyez olyan megoldásokat, amelyeket újra kell értékelni egyrészt képességeik szerint, másrészt esetleges hátrányaik lehetséges kiküszöbölése érdekében. Mindezek az érintettek körében konfliktusokat okoznak, amelyek kiküszöbölése konszenzus mentén, de minimum kompromisszumok meghozatalával lehetséges.

Kulcsszavak

Éghajlatváltozás, vízviszátartás, ökoszisztémák vízigénye, mezőgazdasági vízhasznosítás, hossz-, és keresztirányú átjárhatóság, medermorfológia, vízkivezetés, értékelt ökoszisztéma szolgáltatás.

Implementation of the “Water to the Landscape!” program – Conflicts, compromises, solutions

Abstract

As a result of climate change, available water resources are changing. Meeting existing or increasing water needs requires interventions at the national level as well. In the face of increasing needs, the decrease in available water resources is the most fundamental problem in the fields of agriculture and nature conservation. While the water demand in agriculture is increasing due to increasingly frequent droughts, in natural areas, due to drought and water shortage, it is necessary to replenish the natural water demand for the functioning of aquatic ecosystems and the preservation of their ecosystem services. In the field of water management, it has become necessary to balance the availability of water resources and compensate for extremes. Taking into account the geographical conditions of Hungary, various solutions for possible developments have come to the fore in our hilly regions, ridges and the floodplain areas of our rivers. The need for water retention highlights solutions that need to be re-evaluated both in terms of their capabilities and in terms of the elimination of their potential drawbacks. All of this causes conflicts among those involved, which can be eliminated through consensus, but with minimal compromises.

Keywords

Climate change, water retention, water demand of ecosystems, agricultural water use, longitudinal and transverse permeability, riverbed morphology, water discharge, valued ecosystem services.

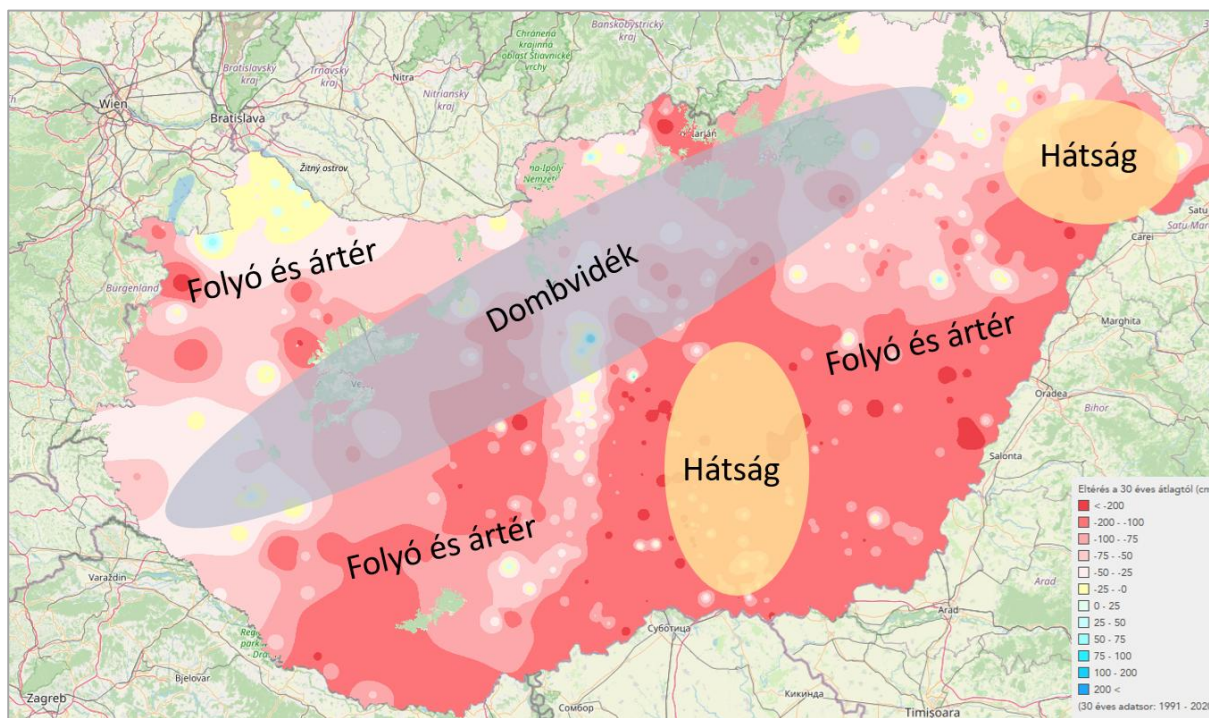
BEVEZETÉS

Az elmúlt évek aszályos időszakai rámutattak arra, hogy egyre tartósabban kell számolnunk a vízhiánnyal. Bár a közvélemény többnyire a felszíni vizek megcsappanását nehezményezi, ám valójában a víz igazi hiányát a talajvíztestünk készletcsökkenésében fedezhetjük fel a leginkább. A vízhiány problémája ma már országosnak tekinthető, melyre a válaszokat nem lehet lokálisan megadni, azokat a teljes vízrendszerek szintjén kell megoldani. Az talán nem képezi vita tárgyát, hogy halaszthatatlanná váltak a jelentős beavatkozások, azonban azzal is számolni kell, hogy a vízgazdálkodási beavatkozások általánosságban konfliktusokkal terheltek. Egyszerűbb lenne azt mondani, hogy ennek egyik oka a bős-nagymarosi kudarc, de valójában inkább az, hogy a vízhasználatban rengeteg érdekütközés van. Gondoljunk csak a mezőgazdasági vízhasznosítás, az

ökológiai célú vízhasználatok, vagy az ipari vízkivételek és a vízenergia-termelés ütközeteire. Érthető módon rendkívül megnőtt a jelentősége a természetvédelmi célú vízhasználatoknak. A természetvédelem jelentősége és értéke – még, ha az nehezen forintosítható is – kétségtelenül megnőtt. A legnagyobb biodiverzitás, a legmagasabb ökoszisztéma-szolgáltatás pedig a vizes élőhelyeken érhető el, éppen ezért kiemelt védeltséget élveznek, amely az érdekcsoport részéről a szükséges vízkészletek biztosítása terén feltételeket teremt. Ezért számolni kell azzal, hogy a „Vizet a tájba!” program országos megvalósítása során kialakulnak olyan konfliktuspontok, amelyekre új szakmai válaszok kidolgozása szükséges. A program alapeleme, hogy a vízkészletet megőrizzük, de még inkább hangsúlyos eleme, hogy az elveszett készleteket, vagy a klímaváltozás következtében hiányzó készleteket pótoljuk. Ez önmagá-

ban beavatkozásokat fog megkövetelni a vízgazdálkodás keretein belül, mert anélkül a vízhiány miatti negatív folyamatok nem állíthatók meg. Márpedig a beavatkozások, főleg a vízgazdálkodás területén, melyeknek a természetvédelmi érintettsége nagy, általában konfliktusokat szülnek.

Ezért célszerű áttekinteni azokat a kritikus pontokat, amelyekkel a „Vizet a Tájba!” program végrehajtása során szembe kell néznünk, akár a régi vélemények felülvizsgálatával, akár a megjelenő új igények figyelembevételével.



1. ábra. Magyarország klímaváltozással érintett területi felosztása (Láng 2025)
Figure 1. Territorial distribution of Hungary affected by climate change (Láng 2025)

A KLÍMAVÁLTOZÁS ÉRINTETTSÉGE

Magyarországon három csoportba oszthatjuk azokat a területeket, ahol a vízkészletekben a klímaváltozás kisebb-nagyobb mértékben, de leginkább negatív szerepet játszik:

- Dombvidékeinken a Zalai-dombságtól a Zemplénig.
- A folyóink szintje felett lévő hátságainkon, a Homokhátságon és a Nyírség-Hajdúsági hátságon.
- Folyóink ártéri területein.

Mindhárom terület-típuson szembe kell néznünk a vízkészletek időszakos csökkenésével, sok esetben hiányával, melyek a klímaváltozás mellett a morfológiai formálódások következményei is. A vízhiány miatt súlyosbodó folyamatok, a többszáz milliárdnyi gyakori szántóvetette fel, hogy vízvisszatartással, vízpótlással hidaljuk át a vízhiányos időszakokat, és visszapótoljuk azokat a vízkészleteinket, amelyeket az utóbbi évtizedekben elvesztettünk.

VÍZGAZDÁLKODÁSI FELADATAINK DOMBVIDÉKEN

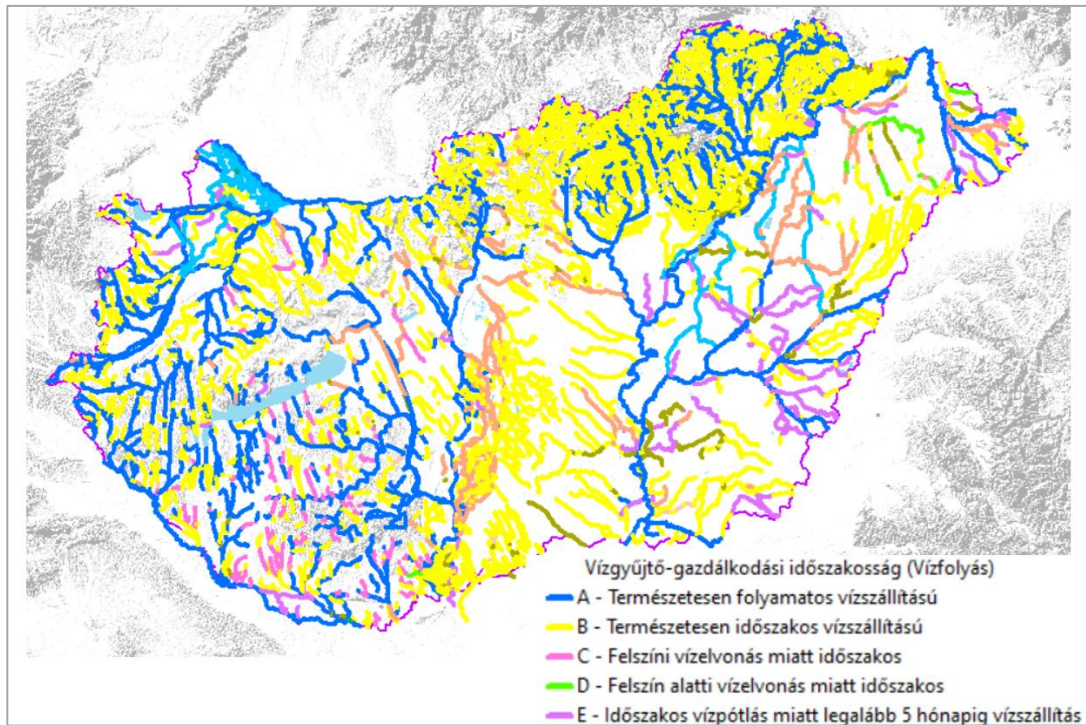
A dombvidéki területeinken jelentősen nőtt az időszakos vízfolyások száma. Ennek oka, hogy klímaváltozás következményeképp az érkező csapadékmennyiség éven belül átrendeződött, valamint a lehulló csapadék intenzitása nőtt.

Éves viszonylatban a csapadékmennyiség változatlan, ám azt tapasztaljuk, hogy az éppen hulló csapadék intenzitása és emellett a száraz időszakok előfordulása növekszik

(OVF 2022a). Azok a tározókapacitások, amelyek a dombvidéki vízfolyások folyamatos vízellátását biztosítják, már kevesek ahhoz, hogy a szélsőségeket (a vízhiányt, de akár az árvízi hozamokat is) kiegyenlítsék. A dombvidéki vízfolyások életében növekednek a vízhiányos időszakok. Ezeket a szélsőségeket a dombvidéki tározóképeség növelése tudja kiegyensúlyozni, természetesen feltételezve, hogy a visszatérhető készletek nem csökkenek. A vízügyi fejlesztések irányát ez alapvetően meghatározza. Míg korábban a dombvidéki tározás feladata elsősorban az árvíz-károk elkerülése érdekében az árvízhozamok kiegyenlítése volt hangsúlyos, és persze jelentek idegenforgalmi és esetleges energiatermelési célok is, addig most előtérbe került a vízkészletekkel való gazdálkodás feladata, melynek keretében meg kell oldani az adott vízfolyás ökológiai minimum vízhozamának állandó biztosítását. Ezen a területen az elindított dombvidéki tározás során alapvetően két konfliktusforrás alakul ki. Az egyik, hogy az érintett vízfolyásszakaszon a tározás miatt megváltozik a meder jellege (ami adott esetben oldaltározással elkerülhető), de még inkább hangsúlyos, hogy maga a tározó területet igényel, amelyből állandó vagy időszakos, közel állóvízes tározó lesz. Más műszaki megoldási lehetőségek hiányában ezek a tározó kialakítással kapcsolatos konfliktuspontok megmaradnak. A nézetek ütköztetése akkor válik lehetővé, ha az eredeti/jelenlegi állapot és a tervezett állapot összehasonlítása lehetővé válik, és az alátámasztja, hogy a tervezett állapot megoldásai az elvárt problémák, és követelmények megoldása mellett értékesebb állapotot hoznak létre a jelenleginél. A konfliktusokat fenntarthatja, hogy a

természetvédelmi értékelések nem rendelkeznek követendő protokollal, és ezek nem épültek be a gyakorlatba (ökoszisztéma-szolgáltatás mértéke és értéke, összehason-

lító élőhelyelemzések - RESI, stb.). Emiatt az egyes megoldások megítélése az engedélyezési eljárásokban szubjektív és vitathatóvá válik.



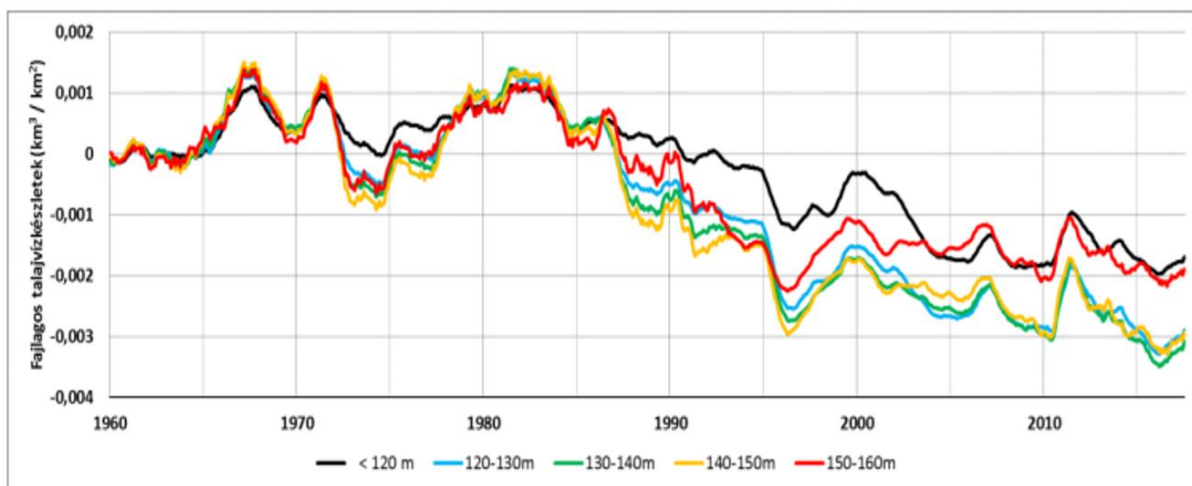
2. ábra. Az időszakossá váló vízfolyásaink száma nő (OVF 2022a)

Figure 2. The number of our rivers that are becoming intermittent is increasing (OVF 2022a)

VÍZGAZDÁLKODÁSI FELADATAINK A HÁTSÁGOKON

A hátságok vízgazdálkodása és vízkészletei kapcsán egyaránt kell beszélnünk a klímaváltozás és a túlhasználat káros következményeiről (OVF 2022a). A klímaváltozás

annyiban felelős a vízkészletek csökkenéséért, hogy ezen a területen a növekvő átlaghőmérséklet miatt megváltozott a párolgás és a beszivárgás aránya. Jellemzően az érkező csapadékból több párolog el, és kevesebb szivárogh be a talajba, mint korábban.



3. ábra. A nyírségi hátság talajvízkészletének változása (1960-2020) (OVF 2018)

Figure 3. Changes in groundwater resources of the Nyírség Ridge (1960-2020) (OVF 2018)

A talaj vízkészleteinek csökkenését azonban sokkal inkább meghatározza a túlhasználat, vagyis az, hogy több vizet veszünk ki a felszín alatti rétegekből, mint amennyi utánpótlódni képes. Tovább súlyosbítja a helyzetet, hogy a felszín alatt közvetlenül elérhető vízkészleteket a szakszerűtlen kútfúrások – áttörve a vízzáró réteget – a felszíni,

gyakran szennyezett vizeket levezetik a rétegvizek irányába. Mindezek miatt a hátságainkon alakult ki a legnagyobb talajvízsztint-süllyedés (OVF 2022a). A hiányzó készletek pótlására nem elegendő a csapadék. Ezért vált szükségessé a hátsági területeken a vízpótlásának tervezése és a kivitelezések megkezdése. A kezdeti konfliktu-

sok után mára elfogadottá vált, hogy nincs más lehetőség, mint hogy a folyóink (Duna, Tisza) vízkészletéből kell a hátságok vízellátását megoldani, ráadásul szivattyúzással. Ezzel párhuzamosan fokozni kell a területeken a vízviszszatarást, elsősorban a talajvízkészlet pótlása érdekében. Itt már számolni kell azzal, hogy a területhasználatról elmentés nézetek alakulnak ki. Azok az előtérre kerülő területek, melyeknek kulcsszerepe lehet a talajvízpótlásban, sok esetben ellentétben állnak a művelési célokkal (belvizek visszatartása kontra elvezetése). Itt fel kell készülni arra, hogy a vizet tűrő művelés támogatható legyen, vagy a kiemelt jelentőségű területeket ki kell sajátítani, és természetvédelmi kezelésben kell tovább üzemeltetni.

A FOLYÓK ÉS AZ ÁRTÉRI TERÜLETEK VÍZPÓTLÁSA

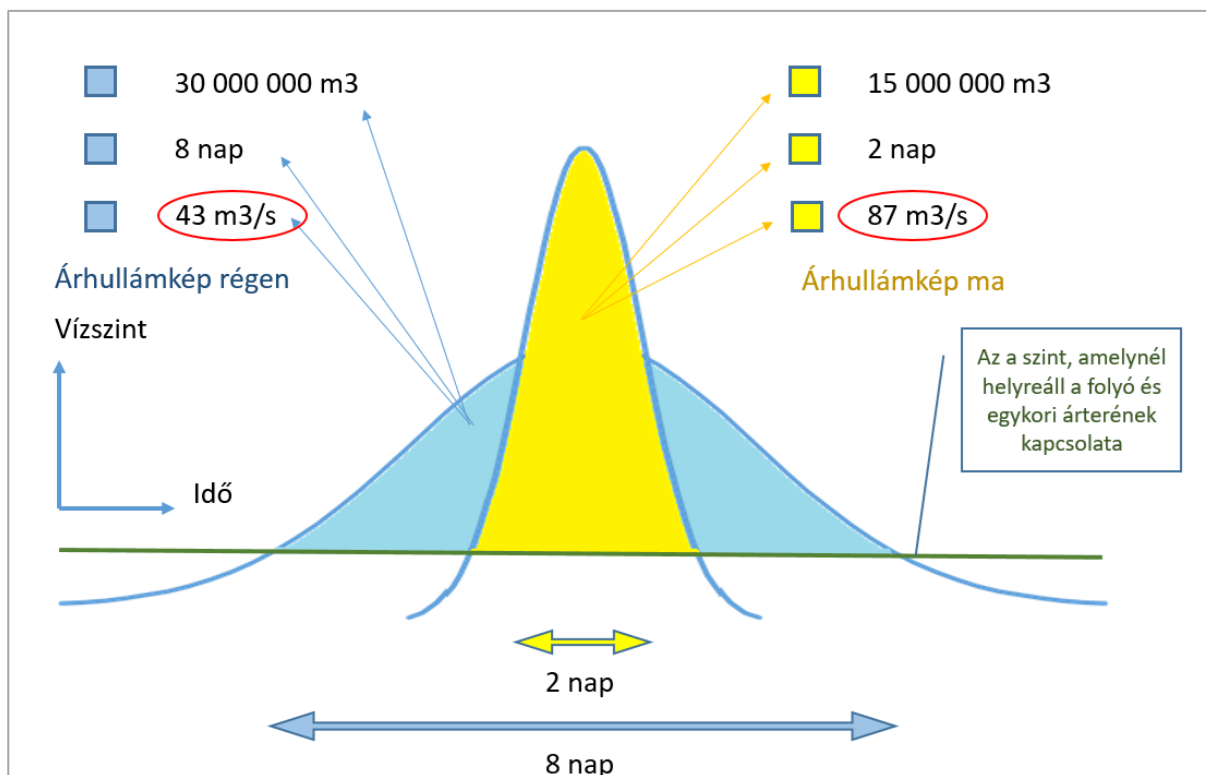
A klímaváltozás, az általa gerjesztett konfliktusok területileg a folyóinkat és a hozzájuk tartozó ártereket érintik a leginkább, mivel átalakította a folyóinkon érkező vízkészleteket és azok profilját. Hosszú évek átlagát tekintve a vízkészletek mennyisége éves viszonylatban egyelőre érdemben nem változott, azonban az éven belüli eloszlásuk nagyon. Észlelhető, hogy a kisvízszintek tartóssága nőtt, az árvízszintek tartóssága csökkent. Ezzel együtt az is megfigyelhető, hogy a jellemző kisvízszintek önmagukban is csökkentek és az árvízszintek emelkedtek. A vízhozamok alakulása nagyrészt a klímaváltozásra vezethető vissza; a szélsőséges jelenségek az érkező vízhozamban szélsőséges változásokat okoznak. A vízszintek változásai

azonban döntően folyóink morfológiai változásaira (metersüllyedés, hullámtér-feltöltődés) vezethetők vissza.

A többletvízhozamok (árvizek) ártéri kivezetésének korlátai

A tiszai ártér vízháztartásának rehabilitációját sokan abban látják (Koncsos 2006), hogy az árvízkor érkező többlet vízkészletet ki kell vezetni a valamikori árterekre, és hagyni kell beszívárogni azt, így segítve a kedvező talajvízszintek, és a lehetséges talajtározás helyreállítását. Ennek a megoldásnak azonban jelentős korlátai vannak. A korabeli szabályozási tervek épp az árterek vízmentesítésére törekedtek azzal, hogy korlátozzák az árvízi hozamok kijutását a mentesíteni szándékozott ártérre. Az így mentesített területek lehetővé tették az új, a polgárosodás feltételeit megteremtő (ipar és közlekedés, mezőgazdaság és településfejlesztés) területhasználatokat, és azok változását. A mentesített ártéren megnőtt a települések beépítettsége, és meghatározó mértékben mezőgazdasági hasznosítás alakult ki, amely a vizet csak a megfelelő talajnedvesség fenntartásáig tolerálja, a csapadékból keletkező, vagy az árvizekből átszivárgó többletvizek, belvizek kialakulását már nem. Azok a területek, ahol az árvízi többlethozam a jelenlegi területhasználat zavarása nélkül kivezethető, vagy elhelyezhető nagymértékben lecsökkent (OVF 2022b).

A vízkivételi zsilipek, illetve a folyóból kivezető medrek méretei átalakítás, fejlesztés nélkül csak a mentesített ártéri területek új vízigényének töredékét képesek kivezetni, az ártéri többletet nem.



4. ábra. Az árhullámok rövidebbek, víztömegük kivezethetősége lecsökkent (Láng 2025)

Figure 4. Flood waves are shorter, their water mass discharge capacity has decreased (Láng 2025)

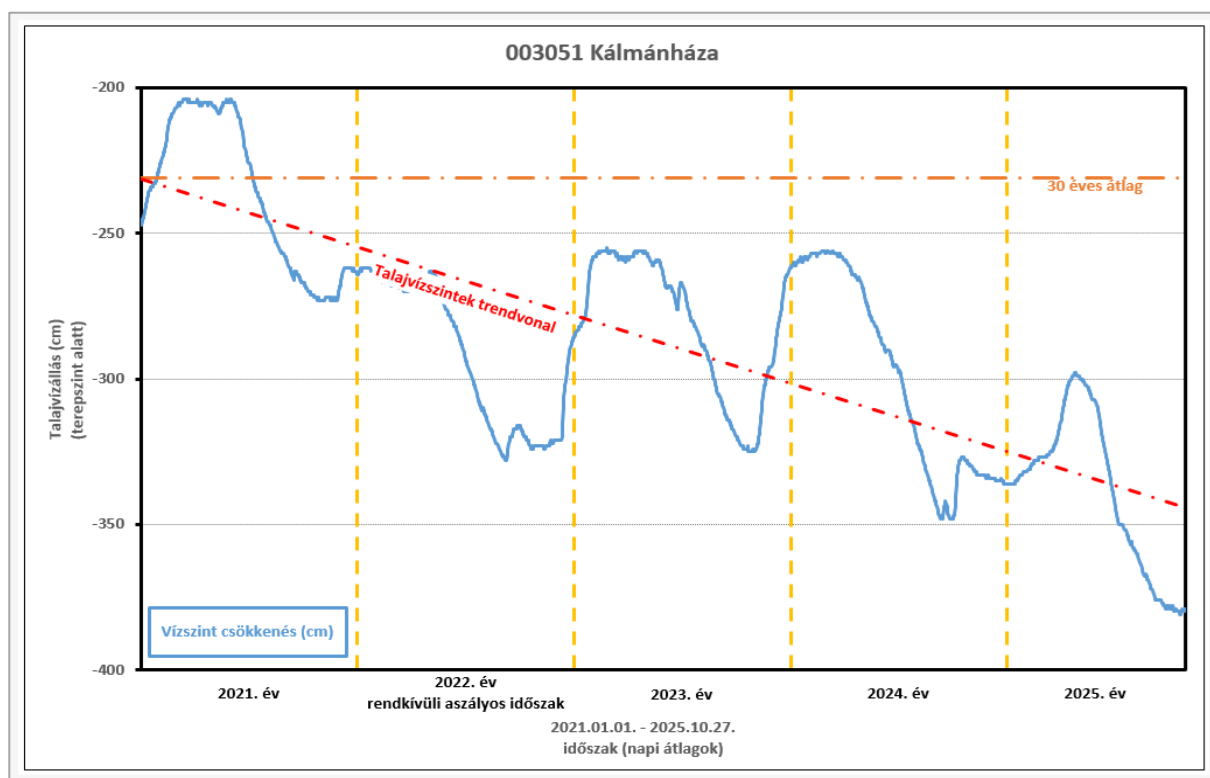
Ezzel egyidejűleg az árhullámok, amelyek elegendő a magasak ahhoz, hogy kivezethetővé váljanak időben lerövidültek a klímaváltozás hatására (OVF 2022). A rövid ideig rendelkezésre álló többlet vízkészlet kivezetése jelentős területeket, nagy ideiglenesen működő mélyvonulatokat, medreket és nem utolsósorban nagy vízmészto képességű töltést keresztező műtárgyakat igényelnek, amelyek hatalmas készleteket képesek kivezetni. Ezek ma nem állnak rendelkezésre.

A 4. ábrán látható, hogy a klímaváltozás előtti árhullámból elvileg kivezethető 30 millió m^3 víz biztosítására „mindössze” egy 40 m^3/s vízmészto képességű töltésbe épített műtárgy kellene, míg a jelenlegi árhullámból akár csak 15 millió m^3 víz kivezetéséhez egy 87 m^3/s vízmészto képességű műtárgyat és az azt követő csatornát kell építeni. Viszonyításként jelzem, hogy a Keleti-főcsatorna vízmészto képessége kezdetben 60 m^3/s volt, ma már csak 27 m^3/s

A talajvízszint csökkenésének okai

Ha a potenciális vízkészleteinket csak a talajvízpotenciál szempontjából vizsgáljuk nyilvánvaló, hogy az ártérre kijuttatható, csökkenő vízkészlet nem képes utánpótolni a talajvízszinteket (OVF 2022a). Súlyosbítja a pótlandó vízhiányt, hogy a vízellátásban meghatározó folyó kis- és középvízszintjei kisebb-nagyobb mértékben folyamatosan csökkennek, ma már az év több mint 95%-ában, nem érik el azt a küszöbszintet, amely lehetővé tenné a víz gravitációs kijutását a mentesített árterekre (OVF 2022b).

A vízkészletek csökkenését okozza az is, hogy a klímaváltozás következtében felmelegedő légkör nagyobb arányban párologtatja el a csapadékvizet, mintsem az beszívárogni tudjon a talajvízbe.



5. ábra. A talajvízszintek süllyedő trendje egyértelmű (OVF 2025)
Figure 5. The declining trend in groundwater levels is obvious (OVF 2025)

Ha a folyóvölgyek vízmérlegének másik oldalát nézzük, vagyis azt, hogy miért csökken a felszín alatti vízkészletünk, ez nem írható csak a vízhasználatok, vagy a párolgás rovására.

A felszín alatti vízkészletünk egyik meghatározó veszteségét a folyómedrekben tartóssá váló alacsony vízszintek leszívó hatása okozza. Ezek az év több mint 95%-ában megcsapolják az alföldi talajvíztestet, amely vízvesztést rövid ideig tartó árvizek a szivárgási folyamatok alacsony sebessége miatt a talajvíz útján nem képesek pótolni. Az Alföld felszín alatti vizeinek vesztesége immár több mint 30 év óta folyamatos, amelyet jól mutat a talajvízszintek alakulása (OVF 2025). A folyamatos süllyedés következtében a felső termőréteg vízháztartása önállóvá vált, elszakadt, függetlenedett a talajvíztől, és ezzel gyakorlatilag a folyó vízkészletétől is.

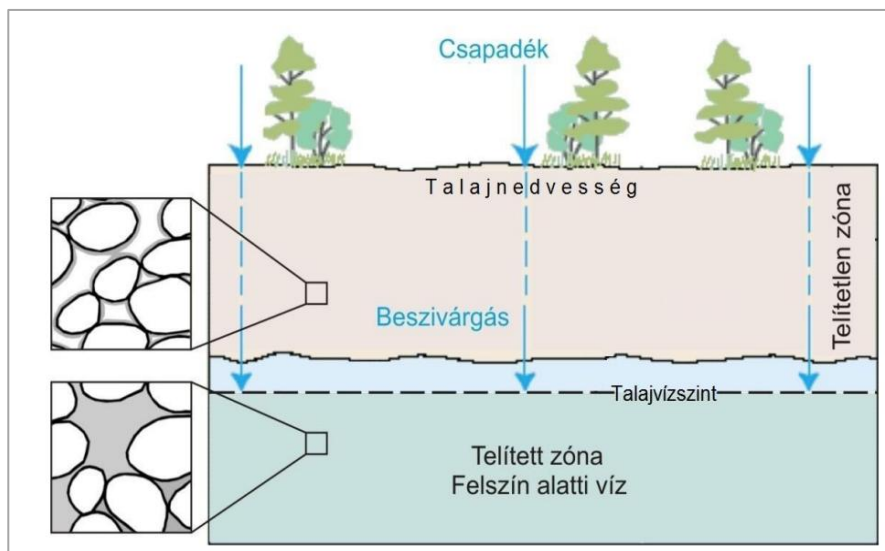
Ez azt jelenti, hogy a mezőgazdasági vízhasználatokat, a vizes élőhelyek talajvízháztartását alapvetően a környező klíma határozza meg, nem a folyó ártéri vízkészlete. Viszont a klímaváltozás, a hőmérséklet, a párolgás növekedése, és a hasznosítható vízkészlet csökkenése aszálysújtottá változtatta ezeket a területeket.

Ezekben az időszakokban a felszíni vízpótlást – akár csak részben is –, ott lehetett megoldani, ahol a Tiszaölki, illetve a Kiskörei emelt vízszinttel lehetővé vált a gravitációs vízpótlás. Szükséges megjegyezni azonban, hogy ezek a vízrendszerek sem voltak képesek az igényeket teljes mértékben kielégítő vízmennyiséget szállítani. A kivezető medrek korlátos volta miatt, a Keleti-főcsatorna feltöltődése, és a Tiszán érkező alacsony hozamok miatt sem lehetséges még a méretezés szerinti vízhozamokat kivezetni. A vízpótló rendszerek a közelében sem sikerült a talajvízszint

süllyedését megállítani, tekintve, hogy sokkal meghatározóbb volt a folyó talajvizet megcsapoló szerepe azokon a helyeken, ahol nem történt vízszintemelés (OVF 2022a).

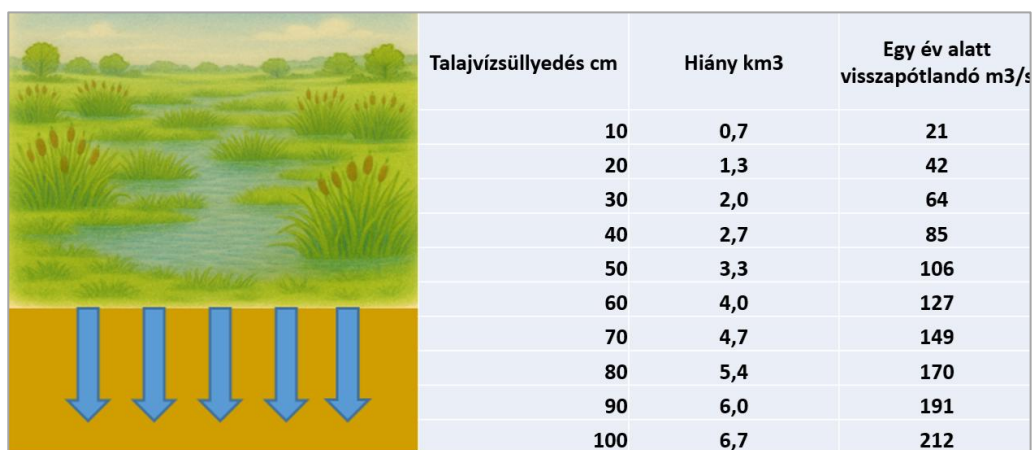
Ha a vízigényeket folyamatosan ki akarjuk elégíteni a korábbi ártéren, és ebbe beleértendő természetes élőhelyek

rehabilitációjához szükségszerű vízkészlet is, akkor helyre kell állítanunk a felszín alatt tárolt talajvízkészletünket. Ott kell tartanunk a készleteket a felhasználás helyén, és erre a legmegfelelőbb tározókapacitást a talaj tudja biztosítani (Várallyay 2008).



6. ábra. A felső termőréteg vízháztartása önállóvá vált, elszakadt, függetlenedett a talajvíztől (URL1)

Figure 6. The water balance of the upper soil layer has become independent, separated, and independent of water (URL1)



7. ábra. A hiányzó talajvízkészlet pótlásának becslése (Láng 2025)

Figure 7. Estimation of the replenishment of the missing groundwater resource (Láng 2025)

A vízkivezetés az ártérre

Amint azt már említettük a talajvízkészlet rehabilitációja önmagában nem oldható meg az árvízi többlethozamok (a kivezető műtárgyak küszöbszintjét meghaladó magassággal lefolyó víztömeg) kivezetésével.

A víztömegnek a mentesített ártérre történő kivezetésére, csak néhány nap áll rendelkezésre. Ahhoz, hogy ennyi idő alatt kijuttassuk az ártérre a vizet, nagy vízszállítási műtárgyakra és az azt követő medrekre van szükség, ám ezek egy éven belül csak néhány napig működnek. Kapacitásuk biztosítása rendkívüli fenntartást igényelne (a vízszállítást akadályozó növényzet visszaszorítása, a medrek feliszapolódásának kezelése stb.). De maga a kivezető rendszer kialakítása is jelentős területigénnyel járna.

Ha az így kialakított rendszer csak néhány napig szállít jelentős mennyiségű vizet, és az év többi részében száraz lenne, akkor az a kivezetett víz talajvíz-regeneráló hatásának az eredményességét is megkérdőjelezi. A beszivárgás lassú folyamata miatt a kivezetett jelentős vízhozam nagyobb hányada elpárologna. A további vízutánpótlás hiánya, valamint az intenzív párolgás miatt számolni kell kedvezőtlen vízminőségi hatások megjelenésével is.

A prognosztizált hatásokból látható, hogy az ártér irányába változó mennyiségű, de célszerűen folyamatos vízkivezetés szükséges, amely időben és mennyiségben jól alkalmazkodik a vízigényekhez és a beszivárogtatható vízhozamokhoz. A cél a főmeder és az ártér közel állandó keresztirányú kommunikációjának, kapcsolatának helyreállítása, amelyet a meder, főleg a kisvízszintek süllyedésének következtében a szabályozásokat követően folyamatosan elvesztett.

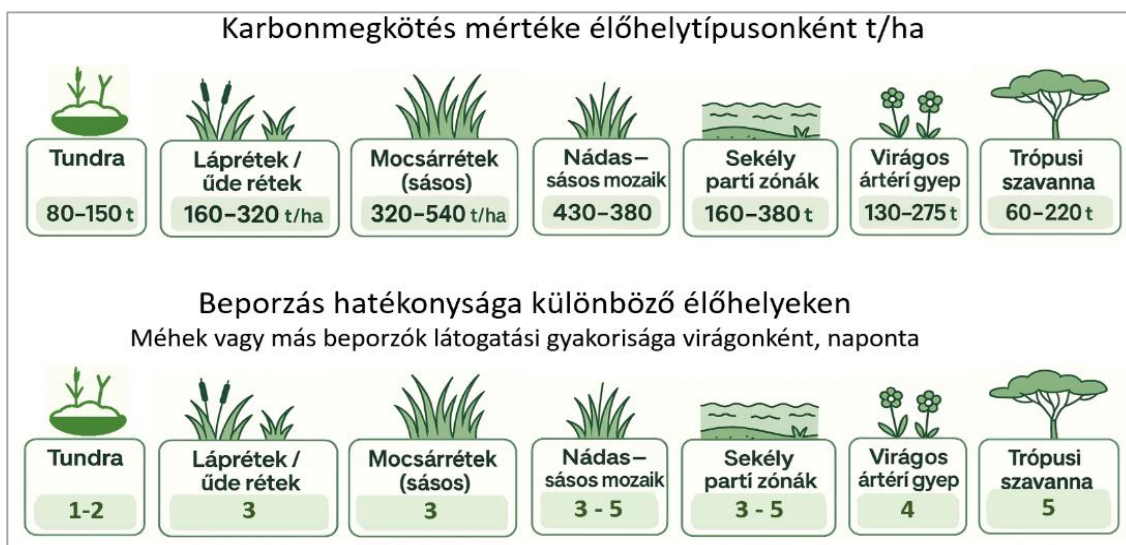
A víz megtartása a talajban

Feltételezve, hogy sem térbeli, sem mennyiségi korlátja nincs a vízigények kielégítésének, az ártérre kivezett vízhozamok helyeit és nagyságát a vízigények és a beszívárogtható vízmennyiség fogja meghatározni. A víz ártéri szétosztása érdekében valamennyi vízrendszert célszerű ráfűzni a vízpótlásra annak érdekében, hogy a talajvízszint pótlása minél nagyobb felületen történjen. Ez szükségessé teszi:

- a belvízelvezető csatornák átalakítását kettős működésűvé (nem csak az elvezető funkciójukat kell megtartani, hanem a vízpótlót is ki kell alakítani, mely lehetőség vizsgálata a szakmában sok évtizedre nyúlik vissza),
- a csak kismértékben állami tulajdonban lévő harmadlagos csatornarendszerek vízellátásának megoldását,

- a kiszáradt vizes élőhelyek, láposok vízpótlásának megoldását.

Ezen felül elsősorban a talajadottságoktól függően ki kell jelölni azokat a területeket, ahol a talajvízpótlás intenzív, nagy hatékonysággal történhet. Ezek a területek az állandó vízpótlás megjelenésével jelentős vizes élőhelyek alakíthatóak ki (összhangban az EU természet-helyreállítási rendeletének céljaival), amelyek másodlagos szerepkörökben hozzájárulnak a talajvíz intenzív visszapótlásához. A megfelelő területek kijelölésén túl a terület-használat-váltás elérése a legfontosabb feltétele a sikeres „Víz a tájba!” program végrehajtásának. Ez az igazi konfliktusforrása a programnak.



8. ábra. Szükséges az ökoszisztéma szolgáltatások (mint előny) beazonosítása és értékelése (Hideg és társai 2022, Neufeld 2022 nyomán)
Figure 8. Identification and valuation of ecosystem services (as benefits) is necessary (as Neufeld et al. 2022, based on Neufeld 2022)

A stratégiai vízkészlet visszapótlása jelentős vízmennyiséget igényel. Ha figyelembe vesszük az Alföld egész síkterületén a hiányzó vízkészletet (ez 10 km³-re becsülhető), látható, hogy az néhány év alatt nem pótolható vissza. Korlátot jelent a főmederből kivezethető vízhozam is (OVF 2022b). A hiányzó készlet egy év alatti visszapótlása átlagosan 300 m³ víz kivezetését tenné szükségessé másodpercenként, ami egyszerűen nem áll rendelkezésre. A másik korlátozó tényező a beszívárgás sebessége, ami szintén korlátozott, és a kívánt ütemben gyakorlatilag lehetetlen. Ezért szükséges a visszapótlás időbeliségét is tervezni, amely a kivezethető vízkészlet függvényében legalább 30 évnyi időt igényel. Ez a 30 év igazodhat a főmeder hordalékstruktúrájának tervezett rehabilitációjához is, melynek szükségessége és elemzése a tanulmány további részében történik.

A visszapótlás korlátjai szükségessé teszik a veszteségek (pazarló vízhasználatok, a folyómedrek felé történő elszívárgás) csökkentését is. Ezért továbbra is preferálni kell a víztakarékos öntözést. Leginkább azonban a berágódott folyók medre felé történő folyamatos elszívárgás jelentős csökkentése szükséges, mert enélkül az érdemi talajvízszint-emelés, a stratégiai vízkészletek visszanyerése nem lehetséges. Meg kell szüntetni a főmeder leszívó hatását és a megcsapoló szerepkörét, betápláló szerepkörre kell át-

alakítani, vagyis a főmeder vízszintjét emelni kell. Egyéb-ként a tapasztalatok szerint a talajvíz felszíngörbéje, kívánatos potenciálja nem állítható helyre.

A víz kivezetésének módja (vízszintemelés vagy szivattyúzás)

A víz folyamatos kijuttatása egy jelentős, a szakmában és a közvélekedésben egyaránt vitatott kérdés eldöntését teszi szükségessé. Szivattyúzással emeljük-e ki a vizet az életteret meghatározó jelenlegi folyómeder hidraulikai jellemzők megtartása mellett, vagy tartjuk-e vissza a folyómeder vízkészletét addig a szintig, amíg az lehetőséget biztosít a gravitációs vízpótlásra (vízszintemelés)?

A kérdést célszerűen egy hatáselemzés keretében kell eldönteni, amely igen nehéz, tekintve, hogy vannak a rendszernek olyan elemei (pl. ökoszisztéma-szolgáltatás), amelyek értéke nehezen számszerűsíthető, az előnyök és a hátrányok összevetésében. Ugyanakkor elmondható, hogy a két megoldástípus egyaránt rendelkezik referenciákkal (csak a TIKEVIR rendszerben 7 db. vízszintemelő műtárgy van, az állami kezelésben lévő belvízátemelő szivattyúk száma 589 db. összkapacitásuk 988 m³/s), amelyek tapasztalatai alapján ma már több olyan vitatott kérdés is lezárható, mint például negatív hatás az ivóvízbázisokra, katasztrófavesztés, vízminőségi havária, földrengés

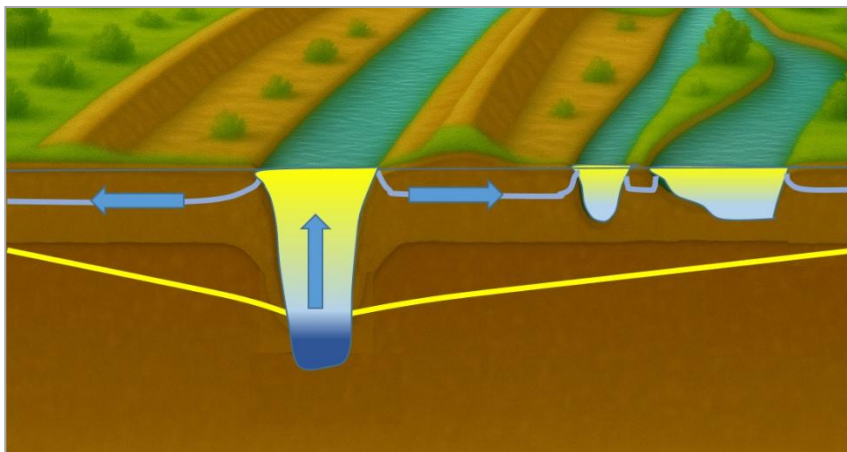
hatása). Ezek ismeretében érdemes leszűkíteni azon szakmai problémák körét, amelyek a kérdést vitatottá teszik, és megvizsgálni, hogy az általuk okozott hátrányos helyzetet hogyan, és milyen mértékben lehet kompenzálni.

Szivattyús vízpótlás esetén problémát jelent:

1. A jelentős vízmennyiség szivattyúzásának magas üzemeltetési és fenntartási költsége. (Gyakorlatilag egy pénznyelő „negatív vízerőművet” kell működtetnünk, és ez még akkor is igaz, ha újabban gyakorlattá vált a napelemes energiaellátás.) A napelemes rendszerek használata, azonban a fejlesztési költségeket növeli meg, illetve növekszik a fenntartási költségeket is.

2. Szivattyúzás esetén a főmeder és az ártéri vízrendszerek elkülönültsége megmarad, mert ez a technika nem teszi lehetővé az ökológiai kapcsolatok rehabilitációját a megmaradó vízszintkülönbség miatt, és a szivattyúk az élőlények számára átjárhatatlanok. Kompenzációs megoldást csak jelentős számú és bekerülési költségű létesítmény (hallépcső, halátjáró) építése jelenthet, amely egyben vízvesztéssel is jár.

3. Szivattyúzáskor a főmeder megmaradó alacsony vízszintje nem támasztja meg a talajvíztestet, emiatt a vízpótlás célja, a talajvíz visszatartása ellehetetlenül. Kompenzálása csak úgy lehetséges, ha a főmeder és az ártér felszín alatti kapcsolatát megszüntetjük (pl. szigetelő szádfalsort építünk ki a folyómeder két oldalán).



9. ábra. A vízháztartás helyreállítása főmedri vízszintemeléssel (Láng 2025)

Figure 9. Restoration of the water balance by raising the water level of the main riverbed (Láng 2025)

A főmedri vízvisszatartás, vagyis az emelt szintű víztér létrehozása esetén problémát jelent, hogy a vízszintemeléssel megváltoztatja a meder hidraulikai viszonyait, átalakítja a hordalékstruktúráját és az erre épülő élőhelyeket, miközben a természetvédelem (igazodva az EU előírásokhoz, így a természethelyreállítási jogszabályhoz) a folyóvizek vándorlásra alkalmas dinamikus vízjárását és mederjellegét preferálja. Kompenzációs megoldásként vizsgálándó, hogy a dinamikus duzzasztással (nem állandó vízszintű), hogyan tarthatók fenn legalább részben olyan élőhelyek, melyek az indikátorfajok vándorlásához, szaporodásához és táplálkozásához szükségesek.

Megítélésünk szerint – az előnyöket, a hátrányokat, és a kompenzációs lehetőségeket vizsgálva és az összes társadalmi előnyt mérlegelve – a dinamikus vízvisszatartással létrehozott emeltszintű víztér kialakítása tartható előnyösebb megoldásnak.

Vízszintemelés – az elvárások változása, új szempontok

Joggal tehető fel a kérdés, hogy a dinamikus emelt szintű víztér kialakítás (vagyis az időszakos duzzasztás) műszaki megoldási javaslata miért váratott ennyit magára, míg a hátságokon vagy a dombvidéken a szivattyús megoldást viszonylag hamar sikerült elfogadtatni. A vízügyi ágazat koncepciója az Alföld vízgazdálkodásának rendezéséről viszonylag korán kialakult. A Tisza-menti Víznyelő sikeres üzembehelyezése után döntés született arról, hogy a magyarországi Tisza-szakasz teljes belépcsőzése történjen meg. Ennek keretében az 1970-es években megépült a

Kisköre-i Víznyelő, és a további három tervezett, a vásárosnaményi, a dombrádi és a csongrádi vízlépcső közül megkezdődött a csongrádi előkészítése is.

A csongrádi vízlépcső építésének előkészítését azonban félbeszakította a Bős-nagymarosi vízlépcső rendszer körül kialakult vita. Ennek következményeként a vízszintemeléssel vagy duzzasztással nemcsak megoldási lehetőségként, hanem mint műszaki megoldás is általános elutasításra került. Ezen műszaki lehetőségek kizárása nagymértékben csökkentette a lehetséges és reális műszaki beavatkozások meghatározását. A talajvíz pótlásához szükséges léptékű vízmennyiség szivattyúzását, mint megoldást a vízügyi ágazat nem tartotta és nem tartja megfelelőnek, tekintve, hogy a magas üzemeltetési költségek mellett nem lett volna képes megoldani a meder talajvíz-megtámasztó képességét, illetve az egységes hullámtéri-ártéri vízrendszer kialakítását. Ezért az Alföld vízpótlására általánosan elfogadott műszaki megoldás az utóbbi 35 évben nem alakult ki úgy, ahogyan az Alföld árvízvédelme érdekében elfogadottá vált Vásárhelyi-terv (VTT) továbbfejlesztése.

Érdemes itt felhívni a figyelmet arra, hogy a VTT tartalmazott terület és vidékfejlesztési elemeket is. Nem véletlenül volt a program neve „Ártér revitalizáció szabályozott vízkivezetéssel”, de igény hiányában ez a lába a programnak elhalt.

A talajvízsüllyedés következtében, a Tisza-menti és a Kisköre-i vízszintemeléssel hatásterületének kivételével, az alföldi területek vízháztartása gyakorlatilag teljesen függetlenné vált a Tisza víz rendszerétől, és a vízháztartást az

egyre gyakoribb aszályal jellemezhető éghajlat határozza meg. Ezért jelentkeztek jelentős aszály károk 2022-ben és 2025-ben is főleg azokon a területeken, ahol a felszíni vízpótlás, illetve a talajvíz visszapótlása nem volt megoldható. A kialakult helyzet ismét felvetette az igényt a Tisza vízkészletének visszajuttatására az Alföld ártéri területeire (OVF 2022a). Szükségessé vált újraértékelni a vízszintemelésről történő vízviisszatartás lehetséges alkalmazását, illetve az ezzel járó károk felülvizsgálatát és lehetséges kompenzálását.

Az 1990-es években megerősödött az a természetvédelmi igény, hogy a folyó és a hozzátartozó vízrendszerek hossz- és keresztirányban is átjárhatóak legyenek a vízi élővilág számára. Egyaránt előtérbe került a vízben vándorló fajok közlekedésének és élőhelyének biztosításának rekonstrukciója. Ez az engedélyező hatósági eljárásokban is megjelenő természetvédelmi igény a vízszintemelés és a vízviisszatartás megvalósíthatóságához is új feltételeket teremtett. Ezen megkerülhetetlen igények hatására indult el például a Rajna vízgyűjtőjén a Lazac2000 (*Lachs2000*) program, amely célul tűzte ki, hogy 2000-re a vándorló lazacok részére a keresztirányú művek, duzzasztóművek, vízkivételek átjárhatóak legyenek (*Nemzetközi Rajnavédelmi Bizottság 1987*). Németországban a programot sikeresen végrehajtották 2000-ig. A lazacok számára kialakított halátjárók sok más faj számára is bizonyítottan visszaállították a vándorlás lehetőségét. A sikeres rajnai példa alapján a Duna-völgyre is kiválasztásra került egy, a vándorlásban kiemelkedő szerepet játszó faj. A Duna védelmi bizottság (ICPDR) a tokféléket jelölte ki a Duna vízgyűjtőjén, amelyeken keresztül képviselhető a folyami vándorlás, illetve a kijelölt vándorló fajok élőhelyének a biztosítása (*ICPDR 2017*). A vállalkás reálisan nézve rendkívül nagy, teljesíthetősége kockázatos. A tokfélék, elsősorban a legnagyobb viza (Huso huso), természetük fogva nagyobb és drágább létesítményeket igényelnek a vándorlás biztosítása érdekében, mint a lazac. Maga a viza, bár vándorlása a középkorban jelentős és meghatározó volt a Dunában, jelenléte ma már genetikailag nem mutatható ki. A szakemberek szerint a tokfélék populációja a kecsege (*Acipenser ruthenus*) kivételével már csak mesterséges szaporítással tartható fenn.

A vízszintemelés megvalósítása, kompenzációs megoldások

A vízszintemelés előnyeit és hátrányait, egy hatástanulmány és költség-haszon elemzés keretében kellene összegezni. Amennyiben ezen vizsgálatok indokoltá teszi az ideiglenes duzzasztást, akkor a vízszintemeléshez szükséges fejlesztési, üzemeltetési, fenntartási feladatok keretében kompenzációs beavatkozásokat kell tervezni, amelyek megszüntetik, vagy legalább is csökkentik a beavatkozások káros hatásait.

Azt, hogy az új vízrendszernek a halak vándorlása érdekében leginkább minek kell megfelelniük, azt a jelenlegi helyzetben a tokfélék, mint indikátor fajok képviselik (más elsősorban mederlakó fajokat is képviselve pl. magyar bucó (*Zingel zingel*)). Az elvárás tehát az, hogy ennek a fajcsoportnak biztosított legyen a vándorlása, az élőhelye (táplálkozása) és szaporodása.

Jelen helyzetben a tokfélék vándorlásának legnagyobb akadálya, hogy a Fekete-tenger felől nem tudnak felúszni a Duna felső szakaszára, tekintve, hogy a Vaskapu erőmű ezt igen korlátozottan teszi csak lehetővé. A Vaskapu víz-erőmű halátjáróját már több mint 20 éve próbálják megfelőre kialakítani, sikertelenül. Egy-egy példány a hajószilipen juthat át, de ennek előfordulása rendkívül csekély. A tokhalakkal foglalkozó szakemberek szerint a Vaskapu fölőtti szakaszon a dunai tokállomány csak mesterséges szaporítással tartható fent. Természetesen megújuló állományról csak a legkisebb tokféle, a kecsege esetében beszélhetünk. Az is megfontolandó szempont, hogy korábban milyen mértékben kerültek az inkább Dunára, Drávára jellemző tokfélék a Tiszába, a kecsege kivételével, amely jelenleg viszont meghatározó. Ez a vándorlást segítő létesítmények tervezésénél fontos szempont. Amennyiben valamennyi tokfélék figyelembe vesszük, akkor a 200-300 kg-ot is meghaladó halakhoz lényegesen nagyobb létesítmények szükségesek a vándorlás biztosításához, mint például a Lazac2000 program esetében. A kecsege mérete (1-5 kg) ezt nem teszi indokolttá.

A tokfélék számára szükséges élőhely és szaporodásuk szempontjából kiemelkedő probléma, hogy a szaporodás során lerakott ikra, illetve az ebből kikelő ivadék nem életképes puha üledékben. Közvetlenül a vízszintemeléshez szükséges keresztvező műtárgyak felett általában puha üledék alakult ki, amely a tokfélék szaporodása szempontjából kedvezőtlen.

Az ilyen irányú igények kielégítéséhez a vízszintemeléssel érintett folyószakaszon térben és időben biztosítani kell olyan élőhelyeket (keményebb mederaljzatú folyórészeket) amelyek a tokfélék fennmaradásának kedveznek. Ilyen élőhely fenntartására négy lehetőség van:

1. A koncentrált vízszintemelés helyszínén olyan hallépcsőket alakítunk ki, amelyek elegendő nagyságúak, áthidalják a vízszintkülönbséget és egyben elegendő hosszúak ahhoz, hogy önálló élőhelyként jelenjenek meg.
2. A vízszintemelés mértékét olyan magasságig határozzuk meg, amely lehetővé teszi az oldalirányú vízkivételeket, de visszahatása a fölőtte lévő folyószakaszra korlátozott, meghagy szabad folyású részeket, amelyek a tokfélék igényei szerint tudnak működni.
3. Azokon a pontokon, ahol az emelt víztérbe vízfolyás érkezik, vagy megfelelő vízhozammal rendelkező vízpótlás indul, a vízfolyás útjának dinamikáját ki kell használni arra, hogy a tokféléknek megfelelő keményebb mederszerkezet jöjjön létre élőhelyként.
4. A vízszintemelés időszakos csökkentésével vagy megszüntetésével elérhető az, hogy a folyó időszakosan megnövekvő hordalékelragadó erejének kihasználásával a nem kívánatos finom üledéket a frekvenciált területekről tovább lehet szállítani. Az áramlás időszakos biztosításával elérhető, hogy a szaporodás (ikrarakás), illetve az ivadéknevelés időszakában lecsökkentjük az élőhelyeken kiüledett finom üledéket. A megfelelő vízjárték biztosításával elérhető az is, hogy az emelt víztérben az üledék irányított módon rakodjon ki és ezzel magának a bögek egyes területeinek a feltöltődése olyan anyaggal történjen, amelyek alkalmasak a tokfélék (elsősorban a kecsege) élőhelyeinek kialakítására.

A lehetséges megoldások előrevetítik, hogy az emelt vizek létrehozásánál az üzemelési kérdések sokkal inkább hangsúlyossá váltak. A vízszintemelítés mértékét ezzel nem-

csak a vízkivezetés, hanem az elvárásoknak megfelelő hordalékmanagement is befolyásolja, ami egy folyamatos monitoring alapján változó üzemrend megvalósítását igényli.



10. ábra. A tokfélék indikátor fajként igénylik a keményebb mederaljzat biztosítását (Láng 2026)
Figure 10. Sturgeon as an indicator species requires the provision of a harder bed (Láng 2026)

ÖSSZEFOGLALÁS

A „Vizet a Tájba!” program országosan, de hangsúlyosan folyóinkon és ártereken tesz szükségessé beavatkozásokat, annak érdekében, hogy vízkészleteinket rehabilitáljuk, és az erre épülő vízszolgáltatásokat, akár ipari, akár mezőgazdasági, akár ökológiai célra biztosítani tudjuk. A program célja, hogy a korábbi egységes folyó és ártéri vízhalózat rekonstrukciójával, és továbbfejlesztésével, egy vizes élőhelyekre épülő hálózatot alakítsunk ki, amely egyaránt képes a vízszállításra és a talajvízpótlásra. Ez a cél döntően vizes élőhelyeken történő beavatkozásokkal valósítható meg, melyek kiemelkedő biodiverzitásuk miatt általában magas természetvédelmi értékeket képviselnek. Ha a beavatkozások természetvédelmi jelentőségét nézzük, mindenképpen elvárás, hogy a hatásterületen a célállapot természeti értéke lényegesen meghaladja a jelenlegi állapot értékeit, a beavatkozások okozta károk kompenzálásával, vagy új természeti területekkel, a természeti értékek növelésével. Ezekre a lehetőségekre hívtuk fel a példákban a figyelmet. Azonban nem beszéltünk azok áráról, csak annyiban, hogy hatástanulmány keretében értékelni kell eredményességüket. Az eljárások során kialakuló konfliktusok a két állapot (a megelőző és a célállapot) összevetése, és értékelése során alakulhatnak ki. Problémát okoz, hogy a természeti változások minőségi (pl. élőhelyváltozás: állóvizes élőhely átalakulása vízszállító mederré) és mennyiségi változása milyen értékkel bír a beavatkozás költségeihez képest. Ezek a kérdések a jelenlegi jogi keretek között nem válaszolhatók meg egyértelműen, nem rendelkeznek kiszámítható protokollal (pl. beárazott ökoszisztéma-szolgáltatás hiánya). Konkrét költségvetések híján az értékek arányosított összevetése közelíthet a megoldás felé (német RESI módszer), de használható protokoll még itt sem áll rendelkezésre. A „Vizet a tájba!” program megvalósítása igényelni fogja az értékelő protokollok kialakítását.

IRODALOMJEGYZÉK

- Hideg É., Mihók B., Gáspár J., Schmidt P., Márton A., Fabók V., Báldi A. (2018). Környezeti jövőkutatás – Magyarország 2050. Magyar Tudomány 2018/05. <https://doi.org/10.1556/2065.179.2018.5.14>
- ICPDR (2017). Nemzetközi Dunavédelmi Bizottság ICPDR tokhalfaj-védelmi stratégiája. Bécs. <https://doi.org/10.4324/9780203105160-16>
- Koncsos L. (2006). A Tisza árvízi szabályozása a Kárpát-medencében. NKFP-3/A 0039/2002 kutatás rövid összefoglalása. Magyar Természetvédők Szövetsége. Budapest. ISBN 978-963-86870-9-8. p. 31.
- Láng I. (2025). A „Vizet a tájba!” program szerepe a vizes élőhelyek rekonstrukciójában. Előadás kézírata.
- Láng I. (2026). Fajmegőrzés és/vagy vízviasszatartás. Előadás kézírata.
- Nemzetközi Rajnavédelmi Bizottság (1987). Rhine Action Programme (1987–2000) – Salmon 2000 Programme
- Neufeld, D. (2022). Visualizing Carbon Storage in Earth's Ecosystems, <https://www.visualcapitalist.com/sp/visualizing-carbon-storage-in-earths-ecosystems/>
- Várallyay Gy. (2008) Talaj-víz kölcsönhatások a klímaváltozás tükrében, Talajtani vándorgyűlés
- OVF (2018). Felszín alatti vizek adatbázis feldolgozás. Országos Vízügyi Főigazgatóság.
- OVF (2022a). Vízyűjtőgazdálkodási terv (VGT3). Tervdokumentáció. Országos Vízügyi Főigazgatóság.
- OVF (2022b). Árvízi Kockázatkezelési Terv (ÁKK2). Tervdokumentáció. Országos Vízügyi Főigazgatóság.
- OVF (2025). Talajvíz adatbázis feldolgozás – Országos adatbázis. Országos Vízügyi Főigazgatóság.
- URL1. <https://felszinalattiviz.blogspot.com/2020/06/uj-fogalmak-regiek-helyett-miert-idejet.html>

SZERZŐ



LÁNG ISTVÁN az Országos Vízügyi Főigazgatóság főigazgatója, okleveles vízépítő mérnök. A Budapesti Műszaki Egyetem vízépítőmérnöki szakán végzett (1987). Területi ismereteit területi vízügyesként, a Szigetköz árvízvédekezésében, és a mellékágrendszer vízpótlásának kiépítésében szerezte meg. Vízügyi szakági vezetőként az árvízvédelem, folyószabályozás és a vízpótlás területén, az ökológiai és az árvízi szempontokat szintetizáló nagyvízi mederkezelés bevezetésének megalapozója, valamint a vízkárelhárítás kiterjesztésének kezdeményezője a vízhiány (aszály) területére is. Szakmai elismerései: MHT Pro Aqua emlékérem (2006), Rendkívüli Helytállásért érdemjel – arany fokozat (2013), Köz Szolgálatáért érdemjel – ezüst fokozat (2013), Kvassay Jenő emlékérem (2018). A szerző az Magyar Hidrológiai Társaság tagja.



(Forrás: <https://www.youtube.com/watch?v=BRLoQIcFLiY>)