

Rekord kisvizek Magyarországon: mi történik a folyóinkkal?

Józsa János¹, Baranya Sándor², Timár Gábor³

¹ az MTA rendes tagja és Nemzeti Víztudományi Programja Irányító Testületének elnöke (e-mail: jozsa.janos@epito.bme.hu)

² BME Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszéke tanszékvezető egyetemi docense (e-mail: baranya.sandor@emk.bme.hu)

³ az MTA doktora, az ELTE TTK Geofizikai és Űrtudományi Tanszékének tanszékvezetője (e-mail: timar.gabor@ttk.elte.hu)

DOI: 10.59258/hk.24792



Kivonat

A felmelegedés, a növekvő párolgás, a szélsőséges csapadékesemények és a hosszabb száraz időszakok miatt egyre gyakoribbá válhatnak az extrém hidrológiai események, mind a kisvizek, mind az árvizek. A kisvizek következményeit a hazai folyók jelentős részén évtizedek óta tartó medermélyülés is súlyosbítja. Nem lesz minden év ilyen, de a most extrémnek látszó helyzetek gyakorisága növekedni fog, ezért ezzel stratégiai és tervezési szinten is számolni kell. A folyók természetes viselkedésének helyreállítása, a vízvisszatartás növelése, a tájhasználat átalakítása, a hordalékgazdálkodás fejlesztése, a meglévő műszaki létesítmények korszerűsítése vagy akár új vízügyi infrastruktúrák alkalmazása egymást kiegészítő eszközök lehetnek. Józsa János, Baranya Sándor és Timár Gábor írása Pósfai Mihálynak, az MTA elnökének felkérésére készült 2026 augusztusának első napjaiban.

Kulcsszavak

Duna, kisvizek, táj, klímaváltozás, Kárpát-medence, Magyarország.

Record low water levels in Hungary: what is happening to our rivers?

Abstract

Due to warming, increasing evaporation, extreme precipitation events, and longer dry periods, extreme hydrological events – both low water levels and floods – may become increasingly frequent. The consequences of low water levels are also exacerbated by the deepening of the riverbeds of a significant part of Hungarian rivers which has been going on for decades. This will not happen every year, but the frequency of situations that now seem extreme will increase, so this must be considered at the strategic and planning levels. Restoring the natural behavior of rivers, increasing water retention, transforming landscape use, developing sediment management, modernizing existing technical facilities, or even using new water infrastructures can be complementary tools. The article by János Józsa, Sándor Baranya, and Gábor Timár was written at the request of Mihály Pósfai, President of the Hungarian Academy of Sciences, in the first days of August 2026.

Keywords

Danube, small waters, landscape, climate change, Carpathian Basin, Hungary.

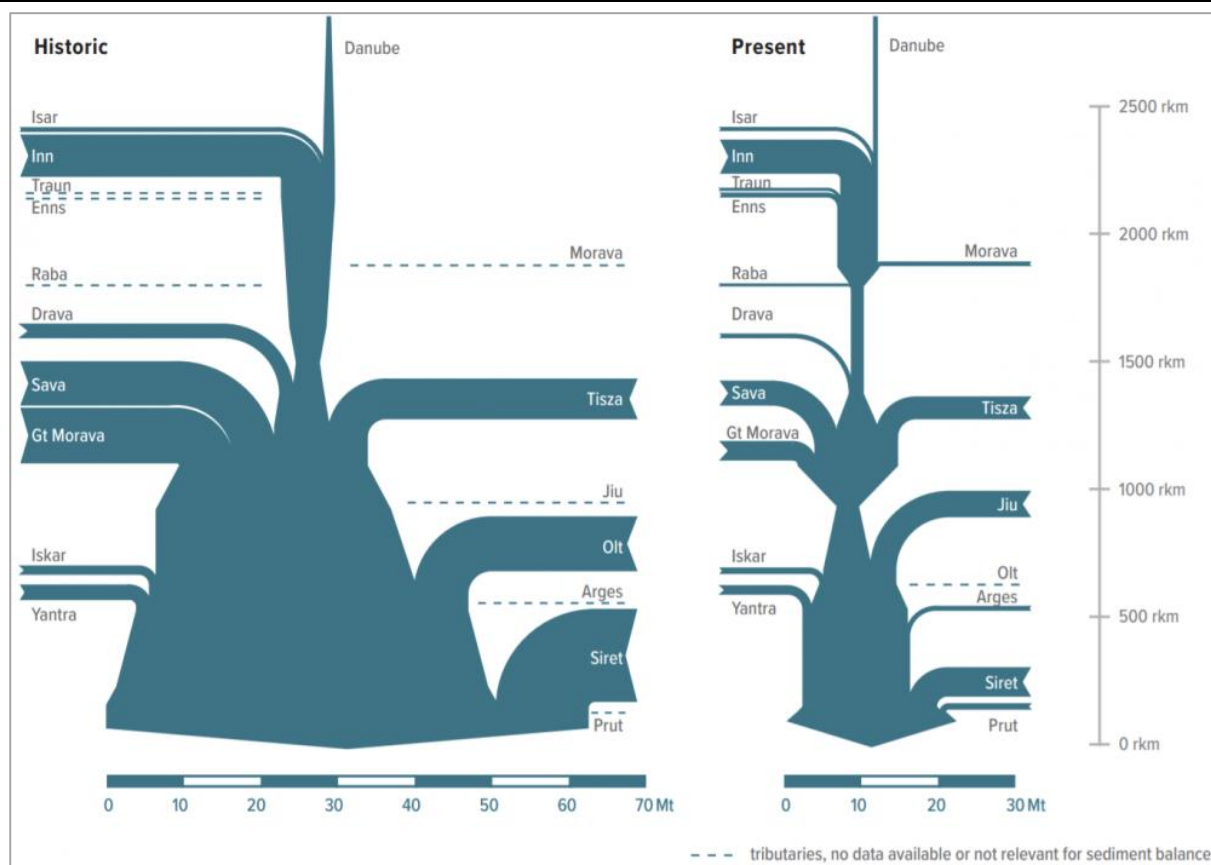
TÖRTÉNELMI DUNAI KISVÍZ: EGYSZERI ESEMÉNY, VAGY ÍZELÍTŐ A JÖVŐRŐL?

A magyar vízgazdálkodás több mint egy évszázadon keresztül elsősorban a "túl sok víz" problémájára keresett megoldásokat. Árvízvédelem, belvízlevezetés, folyószabályozás – ezek a feladatok határozták meg a mérnöki gondolkodást. A 21. században azonban egyre gyakrabban fordul elő az ellenkező véglet: nem a víztöbblet, hanem egyre nagyobb mértékben a vízhiány válik a legnagyobb kihívássá. A 2026 nyarán bekövetkezett, rekordközeli dunai kisvíz ennek a változásnak látványos figyelmeztetése, ahogy az idei év és az elmúlt évek ismétlődő aszályai is az Alföldön, és most már szinte az ország egész területén. Mérnöki szemléletünknek is ehhez kell formálódnia: olyan megoldásokat kell keresnünk, amelyek mindkét irányú szélsőségre segítenek alkalmazkodni.

Az elmúlt hetekben megtapasztalt, rekordokat döntő alacsony folyóbeli vízszintek kialakulása mögött legalább két, egymást erősítő folyamat áll. Egyfelől az ember okozta jelenlegi klímaváltozás, a felmelegedő éghajlat átalakítja a csapadék tér- és időbeli eloszlását, aminek eredményeként a jövőben egyre gyakoribbá válhatnak a szélsőséges meteorológiai és hidrológiai események, mind a

kisvizek, mind az árvizek tekintetében. Másfelől a hazai folyók jelentős részén évtizedek óta tart a medermélyülés, ami maga után vonja a kisvízi szintek csökkenését is. A Duna magyarországi szakaszán az elmúlt 60 évben átlagosan közel 2 méterrel süllyedt a meder, egyes helyeken még ennél is nagyobb mértékben, míg a Tiszán és a Dráván az elmúlt évszázadban átlagosan mintegy 1,5 méterrel csökkentek a szintek.

A medermélyülés okai az egyes folyókon részben ugyanazok, részben eltérők. Minden nagyobb folyónkra igaz, hogy jelentős folyószabályozási beavatkozásokat hajtottak végre az előző évszázadban hajózásfejlesztés, jég- és árvízlevezetés javítása céljából a főmedrek stabilizálásával, szűkítésével, mellékágak lezárásával és a nagyvízi medrek töltések közé szorításával. A Duna és Dráva esetében ezt a folyamatot jelentős ipari kotrások és a felvízi országokban megépített vízlépcsők hordalékviisszatartó hatása fokozta, míg a Tiszán a nagyszámú kanyarulatátvágás okozott hosszesés-növekedést, aminek eredményeként megemelkedett a medereróziós képesség. Jelzésértékű, hogy korábbi vizsgálataink szerint a Duna vízrendszerében vándorló hordalék mennyisége drasztikusan lecsökkent, a hordalékegyensúly felborult (1. ábra).



1. ábra. A Duna folyórendszerében vándorló lebegtetett hordalék éves átlagos mennyisége megatonnában, a vízlépcsők építése előtti (bal) és a jelenlegi (jobb) időszakban. (DanubeSediment projekt)

Megjegyzés: a nyilak vastagsága a hordalékhozammal arányos

Figure 1. Average annual amount of suspended sediment migrating in the Danube river system in megatons, before the construction of the water ladders (left) and in the current period (right). (DanubeSediment projekt)

Note: the thickness of the arrows is proportional to the sediment yield

Az 1. ábrán jól érzékelhető a hordalékháztartás felbomlása, a hordalék mennyiségének drasztikus csökkenése (DanubeSediment projekt).

Az éghajlatváltozás és a mederváltozások hatásai a folyók vízhozamában, vízállásaiban és víz hőmérsékleteiben együtt jelentkeznek, és kedvezőtlen együttállások során vezethetnek olyan műszaki problémákhoz, mint a Paksi Atomerőmű vízhűtésének drasztikus visszaesése, és emiatt a teljesítmény kötelező visszavétele olyan időszakban, amikor a hőség miatt az ország áramigénye ráadásul nagyon nagy.

Fontos figyelni arra is, hogy a mostani „extrémum” a múlt irányában az; a majdani jövő felől nézve nem feltétlenül. Az okok, melyek az ilyen helyzetek valószínűségét növelik:

- a felmelegedés,
- a növekvő párolgás,
- a hosszabb száraz időszakok immár a Duna felső vízgyűjtőjén is,
- a nagyobb időjárási változékonyság,
- és a fent jelzett emberi beavatkozások.

Nem lesz minden év ilyen, de a most extrémnek látszó helyzetek gyakorisága növekedni fog, ezért ezzel stratégiai és tervezési szinten is számolni kell.

Az extrém kisvizek következményei túlmutatnak a folyóbeli problémákon. Csökkenhet az ivóvízbázisok biztonsága, romolhat a felszín alatti vízkészletek utánpótlása, nőhet a mezőgazdaság vízhiánya, korlátozódhatnak az ipari vízhasználatok, valamint nehézségek jelentkezhetnek a hajózásban. Emellett a mellékágak és ártéri élőhelyek kiszáradása hosszú távon az ökológiai rendszerek állapotát is veszélyezteti.

AKTUÁLIS KUTATÁSI IRÁNYOK

Az újabb, a BME Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszéken elvégzett kutatások (DanubeSediment Interreg projekt, Danube4all és iNNO SED Horizon Europe projektek) egyik legfontosabb tanulsága, hogy nincs minden helyzetre alkalmazható, univerzális megoldás. A vízviesszartatás, a természet alapú beavatkozások, a hordalékgazdálkodás fejlesztése vagy akár új műszaki létesítmények egyaránt szerepet kaphatnak, de alkalmazhatóságukat mindig az adott vízfolyás hidrológiai, geomorfológiai és ökológiai sajátosságai, élőhely-hidraulikai, valamint a társadalmi és gazdasági igények együttes figyelembevételével kell értékelni. A korszerű vízgazdálkodás alapja ezért nem egyetlen technológiai megoldás, hanem a tudományosan megalapozott, integrált döntéshozatal.

Az említett projektek innovatív monitoring-, modellezési és döntéstámogató módszereket fejlesztenek a folyók hordalékgazdálkodásának javítására. A projektek részeként a Duna

medermélyülésének mérséklését célzó természetalapú folyó-rehabilitációs beavatkozások hatását is vizsgálják (2. ábra), ezzel párhuzamosan a táji és folyóvízi vízviszatarthatás

lehetőségeit, a párolgás szerepét (*NKFIH MULTI-WATER projekt*), valamint a klímaváltozáshoz alkalmazkodó vízgazdálkodási stratégiák tudományos megalapozását is elvégzik.



2. ábra. A Duna városszabadi szakaszán kialakult medermélyülés mérséklése (*iNNO SED projekt*)
Figure 2. Mitigation of the riverbed depression in the Városszabadi section of the Danube (*iNNO SED projekt*)

A 2. ábra mutatja, hogy a Duna Városszabadi szakaszán kialakult medermélyülést a partról a folyó legmélyebb részeire visszatermelt kavicszal és a sarkantyúk hosszának csökkentésével mérsékeljük, miközben a part mentén kialakított lefolyási sávban a hosszirányú ökológiai átjárhatóságot javítjuk (*iNNO SED projekt*).

Természetesen a folyókon túl a kutatásoknak ki kell terjedniük nagy tavainkra és egyéb stratégiai vízhasználatokra is. Futó és közelmúltban befejezett kutatások – közöttük az MTA által gondozott Nemzeti Víz tudományi Program és Fenntartható Fejlődés és Technológiák Nemzeti Program, továbbá a Víz tudományi és Víz biztonsági Nemzeti Laboratórium programjai – foglalkoznak többek között a Balaton jövőbeli vízkészletének alakulásával, a budapesti parti szűrőű ivóvízbázisok sérülékenységével, valamint azzal, hogy a Duna szélsőséges vízjárása milyen hatással lehet az energetikai és más kritikus infrastruktúrák működésére, tehát pontosan azzal a témával, amely az elmúlt napokban jelentős társadalmi figyelmet kapott.

Meggyőződésünk, hogy a klímaváltozás következtében várhatóan egyre gyakoribbá váló hidrológiai szélsőségek kezelése hosszú távon csak megbízható mérésekre, korszerű adatfeldolgozásra, új modellezési eljárásokra és több tudományág eredményeit integráló kutatásokra épülhet. A vízgazdálkodás jövőjének egyik legfontosabb feladata olyan tudományosan megalapozott döntéstámogató módszerek kidolgozása, amelyek egyszerre képesek figyelembe venni a társadalmi, gazdasági és ökológiai szempontokat, és hozzájárulnak a klímaváltozáshoz alkalmazkodó vízgazdálkodási rendszerek kialakításához.

EGYSZERŰ MAGYARÁZATOK HELYETT RENDSZERSZEMLELET

Az extrém kisvizek és következményeik miatt felerősödő, kiemelt társadalmi érdeklődés kapcsán rendszeresen felmerülnek leegyszerűsítő magyarázatok és megoldási javaslatok. Az egyik leggyakoribb állítás szerint a vízlépcsők „megállítják” a folyók vizét, és emiatt felelősek a folyók alsóbb szakaszain tapasztalható vízhiányért. A valóság ennél összetettebb. Egy vízlépcső nem szünteti meg a vízhozamot, és nem képes a vízgyűjtőn lehulló csapadék mennyiségét növelni. Alapvető szerepe a folyó vízszintjének és vízjárásának szabályozása, valamint a rendelkezésre álló vízkészletek időbeli és térbeli eloszlásának módosítása. A Duna felső szakaszán található vízlépcsők azonban egy ilyen kisvizes helyzetben ezeket a képességeiket „lefelé”, Magyarország irányába csak nagyon korlátozottan képesek kifejteni. A vízlépcső néhány órnyi átfolyó víz medertározása mellett gyakorlatilag a bejövő vízhozamot továbbítja alvízi irányba.

Hasonló félreértés, hogy a vízlépcsők önmagukban „vizet csinálnának”. Egy műszaki létesítmény természetesen nem képes többletvizet előállítani, ugyanakkor bizonyos körülmények között lehetővé teheti a meglévő vízkészletek hatékonyabb hasznosítását. A duzzasztott folyószakaszokon, tehát a duzzasztó felett javulhatnak a vízkivételek feltételei, stabilabbá válhat a hajózási vízmélység, és egyes esetekben kedvezően befolyásolhatók a felszín alatti vízzel való kapcsolatok is. Ugyanakkor ezeknek a beavatkozásoknak lehetnek kedvezőtlen hidrológiai, hordalékgazdálkodási és ökológiai következményei is, amelyek jellemzően az alvízi irányban jelentkeznek, ezért

alkalmazásukat mindig az adott folyószakasz sajátosságai alapján kell értékelni.

A vízgazdálkodási döntések során ezért nem az a kérdés, hogy egy adott eszköz – például egy vízlépcső vagy egy természetalapú vízviasszatartási megoldás – önmagában „jó” vagy „rossz”. A megfelelő kérdés az, hogy milyen problémára, milyen térségben és milyen cél érdekében alkalmazzuk. Egy árvízvédelmi feladat, egy mezőgazdasági vízhiány, egy ökológiai rehabilitáció vagy egy hajózási probléma eltérő beavatkozásokat igényelhet. A jövő

vízgazdálkodása ezért várhatóan nem egyetlen nagy megoldásra épül majd. A folyók természetes működésének helyreállítása, a vízviasszatartás növelése, a tájhasználat átalakítása, a hordalékgazdálkodás fejlesztése, a meglévő műszaki létesítmények korszerűsítése vagy akár új vízügyi infrastruktúrák alkalmazása egymást kiegészítő eszközök lehetnek. A kihívás éppen annak meghatározása, hogy az adott vízrendszerben melyik eszköz vagy eszközkombináció képes a társadalmi, gazdasági és környezeti célokat a legjobban összehangolni.



1. kép. A Tisza Tivadarnál, 2026. július 25-én (Fotó: Nagy Attila Károly / MTA)
Photo 1. Tisza at Tivadar (Hungary), July 25, 2026 (Photo: Attila Károly Nagy / MTA)

Amikor az egyre szélsőségesebben (azaz ritkábban, de nagyobb vízmennyiségű eseményekben) érkező csapadéokra készülünk, az első gondolata mindenkinek a víztározás kérdése. Amikor akár 1-3 hónapnyi csapadékmennyiség tározása merül fel igényként, az olyan hatalmas térfogatot jelentene, amely a dunai vízrendszerben gyakorlatilag nem megoldható, míg a tisztaiban az eddigi megoldásokhoz képest más irányba is tereli a felszíni tározás lehetőségét. Magyarország legnagyobb víztárolója a talaj: az a pórustérfogat, amely a talajvízszint immár több évtizedes süllyedése miatt mostanra szárazra került, és amelynek térfogata országosan 14 köbkilométerre tehető. A jövőben, ahol lehetőség van rá, a vízviasszatartás elsődleges helyének tekintjük a talajt, azt is szem előtt tartva, hogy a felszíni tározásnak, a folyók lassításának és szélesítésének, az oldaltározóknak és az alföldi mély fekvésű területekre történő vízkivezetésnek is fontos szerepe lehet.

A klímaváltozás korában a vízgazdálkodás egyik legfontosabb feladata tehát nem egy univerzális recept megtalálása, hanem a döntések tudományos megalapozása. A

változó éghajlati és hidrológiai viszonyok között csak olyan alkalmazkodási stratégia lehet eredményes, amely egyszerre veszi figyelembe a vízkészletek változását, a folyók természetes és szabályozott működését, valamint a társadalom növekvő vízigényeit. A jövő vízgazdálkodása nem a természet és a műszaki beavatkozások közötti választásról szól, hanem ezek megfelelő arányú és tudományosan megalapozott összehangolásáról.

IRODALOMJEGYZÉK

DanubeSediment Interreg projekt - <https://interreg-danube.eu/projects/danubesediment-q2>

Danube4all - Restoration of the Danube River Basin for ecosystems and people from mountains to coast. <https://www.danube4allproject.eu/>

iNNO SED projekt - <https://innosed.eu/>

NKFIH MULTI-WATER projekt – <https://nkfi.gov.hu/hivatalrol/online-sajto/aszaly-rekordalacsony>

SZERZŐK

JÓZSA JÁNOS, okleveles építőmérnök, professzor, BME rektor emeritus, az MTA rendes tagja, az MTA Műszaki Tudományok Osztályának elnöke. Kutatási területe a sekély felszíni vizek hidrodinamikája: határfelületi folyamatok, szél keltette tavi víz- és üledékmozgás mérése és numerikus modellezése, hullámteres vízfolyások áramlása, elkeveredési és hordalékvándorlási folyamatainak mérése és modellezése, ártéri elöntések modellezése. A Hidrológiai Közlöny szerkesztőbizottságának tagja.



BARANYA SÁNDOR, építőmérnöki oklevelét a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen szerezte 2003-ban, PhD fokozatát ugyanitt 2010-ben. Jelenleg a BME Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszékének vezetője és egyetemi docense. Kutatási területe folyók medermorfológiai, áramlástan és hordalékvándorlási vizsgálata terepi eljárásokkal és számítógépes modellezéssel. A Magyar Hidrológiai Társaságnak 2003 óta tagja, valamint részt vesz a Hidrológiai Közlöny Szerkesztőbizottságának a munkájában is.



TIMÁR GÁBOR, az MTA doktora, az ELTE TTK Geofizikai és Űrtudományi Tanszékének tanszék-vezető egyetemi tanára, más geofizikai és geodéziai problémák mellett a folyók mederdinamikájával és a táji vízgazdálkodás stratégiai kérdéseivel is foglalkozik.



Rendkívüli kisvizek a Felső-Tisza-vidéken (Fotó: Ambrusz László FETIVIZIG)