

HIDROLÓGIAI KÖZLÖNY

HUNGARIAN JOURNAL OF HYDROLOGY



A MAGYAR HIDROLÓGIAI TÁRSASÁG LAPJA • 106. ÉVF. 2. SZÁM • 2026
JOURNAL OF THE HUNGARIAN HYDROLOGICAL SOCIETY • VOL. 106, ISSUE 2 • 2026



<https://doi.org/10.59258/HK>

A HIDROLÓGIAI KÖZLÖNY ELŐFIZETÉSE

A <https://www.hidrologia.hu/hidrologiai-kozlony-megrendelo-lap/> címen található űrlap kitöltésével és visszaküldésével megrendelhető nyomtatott formában a Magyar Hidrológiai Társaság szaklapja, a Hidrológiai Közlöny.

Kiadványunk 2026. évi előfizetői díjai az alábbiak:

cégeknek 1-4. szám – 15 600 Ft / év

tagtársainknak 1-4. szám – 6 000 Ft / év

A megrendelés folyamatosnak minősül, azt lemondani előző év december 31-ig lehet.

Az árak az 5% Áfát, valamint a postaköltséget tartalmazzák.



Hidrológiai Közlöny

A Magyar Hidrológiai Társaság lapja
Megjelenik háromhavonként

Főszerkesztő

Major Veronika

Főszerkesztő-helyettes és olvasószerkesztő

Konecsny Károly

Szakszerkesztő

Ács Éva

Szerkesztőbizottság elnöke

Szöllősi-Nagy András

Szerkesztőbizottság tagjai

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

Kiadó

Magyar Hidrológiai Társaság
1091 Budapest, Üllői út 25. IV. em.
Tel: +36-(1)-201-7655
Fax: +36-(1)-202-7244
E-mail: titkarsag@hidrologia.hu
Honlap: www.hidrologia.hu
A Kiadó képviselője: Váradi József, a Magyar Hidrológiai Társaság társelnöke



Indexelik

OJS, REAL, ROAD, COMPASS,
MATARKA
HU ISSN 0018-1323,
ISSN 2939-8495 (Online)

Tartalomjegyzék

Major Veronika: Előszó 3

TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK

Kozák Péter, Fiala Károly, Vas Anna Katalin, Benyhe Balázs,
Fehérvári István: Felszíni vízkészleteink változása az Alsó-Tisza-
völgyben, tapasztalatok, kilátások a klímaváltozás tükrében 4

Kovács Ágnes, Kriskó Edina: A „láthatatlan válság” kommunikálása –
Az aszálykockázat médiamegjelenítései és perceptuális
akadályai Magyarországon 20

Vámos Tibor: Megoldási javaslat a szegedi vízmérce 1859. előtti
vízállásadatainak értelmezéséhez 32

FÓRUM – Víz a tájban – Klímaadaptáció konfliktusokkal

Somlyódy Balázs, Koncsos László, Kozák Péter, Fiala Károly:
Tézisek és Vélemények – Szakmai háttérbeszélgetések 38

ESEMÉNY – Víz a tájban – Klímaadaptáció konfliktusokkal

Balogh Péter, Csathó Tibor, Juhász Erika, Réder Ferenc: Zöld Civil
Országos Találkozó 2025 – Salgótarján – Állásfoglalás a
vízviszátartásról 44

FÓRUM

Hajnal Géza: Szegény vízmérnök panaszai Lányi András Karátson
Gáborról szóló könyvét olvasván 49

TÖRTÉNELMI PILLANATKÉP

Albert Gábor: A felsőfokú műszaki-vízügyi képzés 13 éve a
Sugovica partján: a Czédli-korszak (1963-1976) 57

IFJÚSÁGI SAROK

Sánta Benedek, Frei Márton, Barocsai Zoltán: Vízviszátartás és
talajerozió-csökkentés talajjavító anyagokkal 65

KÖNYVISMERTETÉS

Koris Kálmán és társai: Magyarország kisvízfolyásainak középvizei . 80

Laky Dóra és Licskó István: Ivóvíztisztítási technológiák alapjai 81

NEKROLÓG

Kárpáti Árpád – Major Veronika megemlékezése 83

Kertész József – Major Veronika megemlékezése 84

Címlapkép: A Tisza szegedi vízállása 2026. május 31-én 100 cm, mely az augusz-
tusi kisvízi vízállásnak felel meg (Fiala Károly)



Hungarian Journal of Hydrology

Journal of the Hungarian Hydrological Society
Published quarterly

Editor-in-Chief

Veronika MAJOR

Deputy Editor-in-Chief and Copy Editor

Károly KONECSNY

Assistant Editor

Éva ÁCS

Editorial Board Chairman

András SZÖLLŐSI-NAGY

Editorial Board Members

Éva ÁCS, Péter BAKONYI, Sándor BARANYA, Gábor BARANYAI, Károly BAROSS, Tibor BÍRÓ, Gábor BÓDIS, Csaba BOZÁN, Géza CSÖRNYEI, Zsuzsanna ENGI, János FEHÉR, László FEJÉR, József GAYER, Géza HAJNAL, Márk HONTI, István IJJAS, János JÓZSA, Zsuzsanna KERESKÉNE STEINDL, Gábor KEVE, Zoltán KLING, Károly KONECSNY, Kálmán KORIS, Sándor KOVÁCS, István LICSKÓ, Zoltán MELICZ, László NAGY, Tamás PÁLVÖLGYI, Judit RÁKOSI, István RÁTKY, Pál ROMÁN, Ferenc SZILÁGYI, Lajos SZLÁVIK, Péter SZÜCS, János TAMÁS, Gábor UNGVÁRI

Publisher

Hungarian Hydrological Society
H-1091 Budapest, Üllői út 25., Hungary
Phone: +36-(1)-201-7655,
Fax: +36-(1)-202-7244
Email: titkarsag@hidrologia.hu
Web: www.hidrologia.hu
Represented by: József VÁRADI,
Co-President of the Hungarian Hydrological Society



Indexed in

OJS, REAL, ROAD, COMPASS, MATARA
HU ISSN 0018-1323
ISSN 2939-8495 (Online)

Contents

Veronika MAJOR: Foreword 3

SCIENTIFIC PAPERS

Péter KOZÁK, Károly FIALA, Anna Katalin VAS, Balázs BENEYHE, István FEHÉRVÁRY: Changes in our surface water resources in the Lower-Tisza Valley, experiences and prospects in the light of climate change 4

Ágnes KOVÁCS, Edina KRISKÓ: Communicating the Invisible: Media Representations and Perceptual Barriers of Drought Risk in Hungary 20

Tibor VÁMOS: A solution proposal for interpreting the water level data of the Szeged gauge before 1859 32

FORUM – Water in the landscape – Climate adaptation with conflicts

Balázs SOMLYÓDY, László KONCSOS, Péter KOZÁK, Károly FIALA: Theses and Opinions – Professional Background Discussions 38

EVENTS – Water in the landscape – Climate adaptation with conflicts

Péter BALOGH, Tibor CSATHÓ, Erika JUHÁSZ, Ferenc RÉDER: Green Civil National Meeting 2025 – Salgótarján – Position statement on water retention 44

FORUM

Géza HAJNAL: Complaints of a poor water engineer while reading András Lányi's book about Gábor Karátson 49

HISTORICAL SNAPSHOT

Gábor ALBERT: The 13 years of higher-level technical water management education on the banks of the Sugovica: The Czédli-period (1963–1976) 57

YOUTH CORNER

Benedek SÁNTA, Márton FREI, Zoltán BAROCSAI: Water retention and soil erosion reduction with soil amendments 65

BOOKREVIEW

Kálmán KORIS et al.: The middle waters of Hungary's small rivers . 80

Dóra LAKY and István LICSKÓ: Fundamentals of Drinking Water Purification Technologies 81

OBITUARY

Árpád KÁRPÁTI: Commemoration of Veronika MAJOR 83

József KERTÉSZ: Commemoration of Veronika MAJOR 84

Cover photo: The water level of Tisza River in Szeged is 100 cm, which is approximately the low water level in August (May 31, 2026) (Károly FIALA)

Előszó



A rendkívül vízhiányos tavasz után van-e aktuálisabb téma, mint az aszály? Kötetünk foglalkozik az aszályal mint készlethiánnyal és mint a kommunikáció eredményességével. Hisszük, hogy a „Víz a Tájban” program vitáinak, eseményeinek és eredményeinek közreadásával támogathatjuk a vízügyi ágazat aszály elleni küzdelmének sikerét.

A Hidrológiai Közlöny 106. évfolyama második számának (2026/2) Tudományos Közlemények rovatában két írás is az aszályra fókuszál.

Kozák Péter, Fiala Károly, Vas Anna Katalin, Benyhe Balázs, Fehérvári István: Felszíni vízkészleteink változása az Alsó-Tisza-völgyben, tapasztalatok, kilátások a klímaváltozás tükrében című közleménye a 2025. évi rendkívüli aszályos helyzet kapcsán az azonnali, közép- és hosszú távú feladatokra irányítja figyelmünket.

Az aszályal kapcsolatosan a 2024 szeptembere és 2025 szeptembere között megjelent online hírek, közösségi médiatartalmak és a kormányzati kommunikáció hatékonyságát vizsgálja *Kovács Ágnes és Kriskó Edina: A „láthatatlan válság” kommunikálása – Az aszálykockázat médiamegjelenítései és perceptuális akadályai Magyarországon* című tanulmánya.

A Tisza szegedi vízmércéjének észlelési sorában 1840. május végén hirtelen és szokatlan vízállásváltozás figyelhető meg. Erre a jelenségre ad magyarázatot *Vámos Tibor: Megoldási javaslat a szegedi vízmérce 1859 előtti vízállásadatainak értelmezéséhez* című közleménye.

A Hidrológiai Közlöny 2025. évi 3. számában ezt írtuk: *A Hidrológiai Közlöny, támogatva a „Víz a Tájban” program sikerre juttatását, örömmel tárja szélesre kapuit az építő szakmai viták előtt, teret adva a korrekt információknak.* Ezért a „FÓRUM – Víz a tájban – Klímaadaptáció konfliktusokkal” című rovatunkban most *Somlyódy Balázs* szerkesztésében *Tézisek és Vélemények – Szakmai háttérbeszélgetések* címmel *Koncsos László* téziseit, valamint *Kozák Péter és Fiala Károly* Alsó-Tiszára vonatkozó összefoglalóját közöljük.

Az „Esemény – VÍZ A TÁJBAN – Klímaadaptáció konfliktusokkal” rovatban a salgótarjáni „Zöld Civil Országos Találkozó 2025” Vízvisszatartás szekciója által készített állásfoglalást mutatja be *Balogh Péter, Csató Tibor, Juhász Erika és Rédel Ferenc* szerkesztésében.

A FÓRUM rovatban *Hajnal Géza: Szegény vízmérnök panasza* *Lányi András Karátson Gáborról* szóló könyvét olvasván című írása – személyes érintettség kapcsán is – a 35 éve meg nem szűnő Gabčíkovo-nagymarosi vita és vádaskodás fel-fel bukkanó mozzanataira reagál.

A TÖRTÉNELMI PILLANATKÉP rovat *Albert Gábor: A felsőfokú műszaki-vízügyi képzés 13 éve a Sugovica partján: a*

Czédli-korszak (1963-1976) című írása Czédli Györgynek, a bajai Felsőfokú Vizgazdálkodási Technikum igazgatójának munkásságát mutatja be, aki éppen 50 éve köszönt el a bajai intézménytől.

A Hidrológiai Közlöny elkötelezett a szakemberek következő generációjának nevelése mellett, így az IFJÚSÁGI SAROK rovatunkban örömmel mutatjuk be a Szekszárdi I. Béla Gimnázium tanulóinak és nevelőtanáruknak tanulmányát. *Sánta Benedek, Frei Márton, Barocsai Zoltán: Vízvisszatartás és talajerózió-csökkentés talajjavító anyagokkal* című dolgozata a 2025. évi Stockholmi Junior Víz Díj magyarországi versenyére készült.

A. KÖNYVISMERTETÉS rovatunkban két hiánypótló kötetre hívjuk fel olvasóink figyelmét.

Koris Kálmán és társai: Magyarország kisvízfolyásainak középvízei című kötete újabb mérföldkő a hazai hidrológiai tervezési segédletek megújításának sorában. A szakmai kiadványsorozat keretében a „Magyarország kisvízfolyásai” című kötetet követően ez a könyv az átlagos, ugyanakkor a vízkészlet-gazdálkodás, a tározótervezés, az ökológiai állapotértékelés és a műszaki tervezés szempontjából kulcsfontosságú tartományra, a sokévi középvízhozamok meghatározására fókuszál. A könyvsorozat tervezett harmadik kötetének címe: Vízározás magyarországi kisvízfolyásokon.

Laky Dóra és Licskó István: Ivóvíztisztítási technológiák alapjai című könyve a vízminőség-szabályozás és a víziközmű-szolgáltatás területén tapasztalható szakkönyvhiányt csökkentve hasznos tananyag lehet a szakirányú képzésben részt vevő egyetemi és szakmérnök hallgatóknak, valamint szakmai segítséget nyújthat a gyakorló szakemberek számára is.

A NEKROLÓG rovatunkban tisztelettel búcsúzzunk Kárpáti Árpád tanár úrtól, akinek neve sokunk számára összekapcsolódik a tudománnyal, a szakmai elhivatottsággal és a közösség szolgálatával. Emlékét tisztelettel és hálával őrizzük.

Megrendülten vesszük búcsút Kertész Józseftől, a vizes szakma elhivatott szakemberétől, a Szigetköz fotósától, aki ezt vallotta: „A munkám a hobbim is.” Elvesztésének fájdalmát feloldják a boldogságot és az életörömet sugárzó fotói. Emléke a szívünkben és a fotóiban él tovább.

Köszönetemet fejezem ki a szerzőknek, a bírálóknak és a szerkesztőbizottságnak, hogy munkájukkal segítették a kötet megjelenését.

A Hidrológiai Közlöny 2026. évi angol kötete már kiadás alatt van. Azonban a 2027-es kötetünkhöz ismételten várjuk a magyar nyelvű dolgozatokhoz hasonlóan magas tudományos színvonalú angol nyelvű közleményeket! Az angol nyelvű kéziratokra vonatkozó közlési útmutató letölthető: <https://tinyurl.com/5c32k7br>.

Major Veronika
a Hidrológiai Közlöny főszerkesztője

Felszíni vízkészleteink változása az Alsó-Tisza-völgyben, tapasztalatok, kilátások a klímaváltozás tükrében

Kozák Péter¹, Fiala Károly², Vas Anna Katalin³, Benyhe Balázs⁴, Fehérvári István⁵

¹ Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság igazgatója, a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Víz tudományi Karának docense.
(e-mail: kozakp@ativizig.hu)

² Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság osztályvezetője (e-mail: fialak@ativizig.hu)

³ Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság munkatársa (e-mail: benyheb@ativizig.hu)

⁴ Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság szakágazati vezetője (e-mail: benyheb@ativizig.hu)

⁵ Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság munkatársa (e-mail: fehervaryi@ativizig.hu)

DOI: 10.59258/hk.23234



Kivonat

Az Alsó-Tisza vízgyűjtője különleges hidrológiai adottságokkal rendelkezik, mely elhelyezkedéséből és domborzatából fakad. Az árvizek keletkezése szempontjából van olyan folyóvölgy, amely az árvizek kialakulásával/tetőzésével kapcsolatban csak néhány napos időelőnyvel rendelkezik, de olyan is amelyen akár 10 napos előnye is van az operatív védekezést irányítóknak. A kialakuló árvizek képesek levonulni néhány nap alatt, de a Tisza esetében akár több hónapig elhúzódó árvizekkel is meg kell küzdeni. A vízgyűjtő talajadottságai, domborzata és területhasználati módja miatt a belvizek kialakulására különösen érzékeny. Az aszályok és a vízhiányok elleni küzdelem jelentős feladatokat jelentett a múltban és jelent napjainkban is. A vízhiányok súlyossága kapcsán nagy figyelem irányul mind a felszíni, mind a felszín alatti készletekre.

Kulcsszavak

Csapadék, talajnedvesség, lefolyás, párolgás, vízháztartás, klímaváltozás.

Changes in our surface water resources in the Lower-Tisza Valley, experiences and prospects in the light of climate change

Abstract

The Lower Tisza river basin has unique hydrological characteristics due to its location and topography. In terms of flood occurrence, there are river valleys that have only a few days advance warning of the onset/peak of floods, but there are also those that give operational flood control managers up to 10 days' advance warning. Floods can subside within a few days, but in the case of the Tisza, floods can last for several months. Due to the soil conditions, topography, and land use of the catchment area, it is particularly susceptible to inland flooding. Combating droughts and water shortages has been a major challenge in the past and remains so today. Given the severity of water shortages, considerable attention is being paid to both surface and groundwater resources.

Keywords

Precipitation, soil moisture, runoff, evaporation, water management, climate changing.

BEVEZETÉS

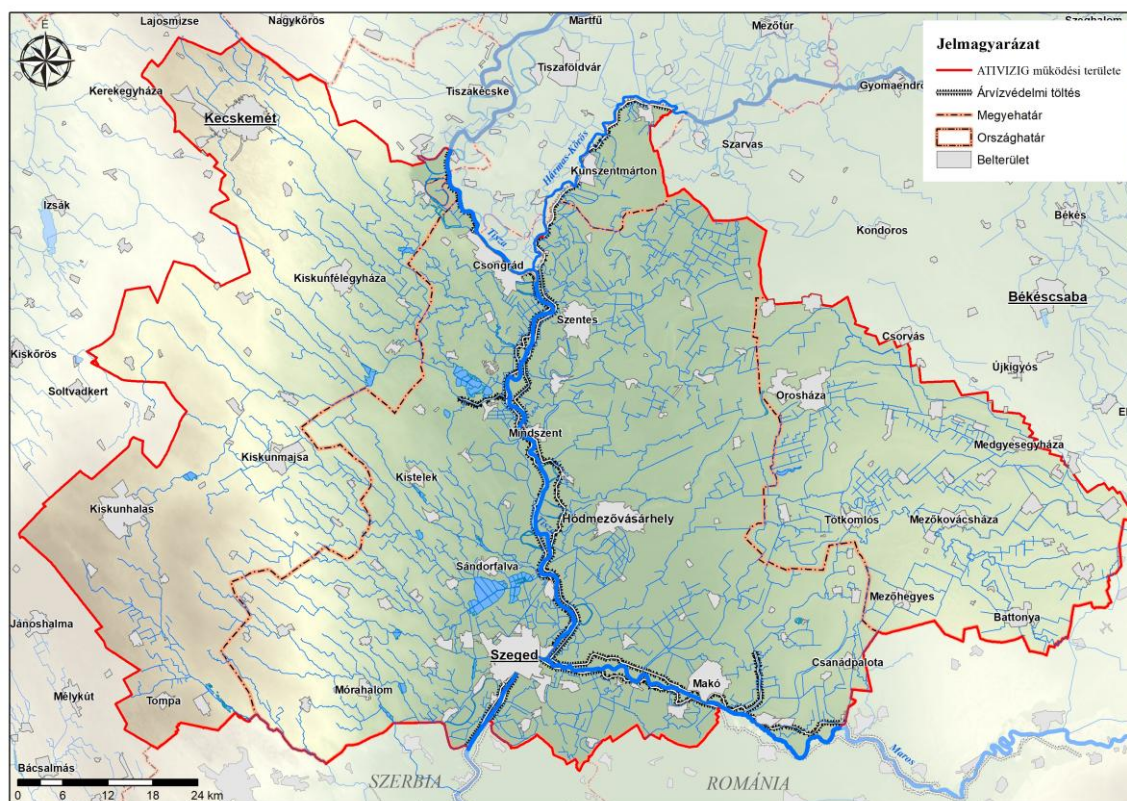
A közép-európai vízgyűjtők hidrológiai jellemzőiben jelentős változások tapasztalhatók, amelyek elsődlegesen a vízkészletek térbeli és időbeli eloszlásának megváltozásában nyilvánulnak meg látványosan. Ezen folyamatok a közép-európai és ezeken belül kiemelten a magyarországi vízgyűjtőkön tapasztalt korábbi mintázatokban jelentős változásokat indukálnak, melyek legmarkánsabban a Tisza völgyét, ezen belül az alsó-tiszai vízgyűjtőket érintik. Habár a vízkészletek csökkenése a közvélemény számára is szembetűnő, azonban a lezajló változások, sokkal összetettebb kapcsolati rendszerek által fejtik ki hatásukat a vízgazdálkodási körfolyamatok jelenlegi állapotára és azok jövőben várható alakulására.

Az Alsó-Tisza vízgyűjtője speciális területi és éghajlati adottságokkal rendelkezik. Síkvidéki elhelyezkedése miatt

lassú összegyülekezési folyamatok jellemzik, amelyeket erőteljesen befolyásolnak a felszín alatti vizek aktuális áramlási viszonyai. Az érintett folyószakaszokat rendkívül csekély vízszintesések (1-3 cm/km) jellemzik egyaránt árvízi és kisvízes időszakokban is.

AZ ALSÓ-TISZA VÍZGYŰJTŐJÉNEK SAJÁTOSSÁGAI

Az Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság (ATIVIZIG) területe (*l. ábra*) lefedi az Alsó-Tisza hazai vízgyűjtőjét, amely az Alföld nagytáján helyezkedik el. Működési területe érinti a Körös-Maros köze középtájt, a Duna-Tisza közti síkvidéket, az Alsó-Tisza-vidék középtájt. A középtájakat az alábbi kistájak építik fel: Körösszög, Csongrádi-sík, Békési-hát, Marosszög és Dél-Tisza-völgy, Bugaci-homokhát keleti fele, a Dorozsma-Majsai-homokhát, a Kiskunsági-lőszőshát, a Bácskai-lőszősíkság, valamint a Dél-Tisza-völgy.



1. ábra. Az ATIVIZIG működési területe (ATIVIZIG 2026)
Figure 1. Activity field of ATIVIZIG (ATIVIZIG 2026)

A felszíni vízkészletek szempontjából a közvetlen vízgyűjtőn keletkező vízkészletek mennyiségét jelentősen meghaladják az érintett folyószakaszokon (Tisza, Hármas-Körös, Maros) rendelkezésre álló vízkészletek. Mivel az érintett folyószakaszok kisvizei a környező terepszintekhez képest sokkal alacsonyabban (3-5 méterrel) vonulnak le, így azok megőrzése és az érintett vízgyűjtőkre történő kijuttatása érdekében a Tisza-völgyben folyami duzzasztók kerültek megtervezésre és megépítésre Tiszalöknél, Kiskörénél, illetve Szerbia területén Törökbecsénél. Az Alsó-Tisza kisvízi vízjárására meghatározó hatást a Körösök és a Maros vízrendszerében, Románia területén létesített tározók fejtenek ki. (Románia területén a két mellékfolyó vízrendszerében több mint 70 db tározó található.) A Csongrád térségében tervezett vízlépcső tervezési munkálatai nem fejeződtek be, annak előkészítő munkálatait leállították (2. ábra).

A mélyártéri területek vízellátásába közvetlenül bekapcsolható gravitációs vízkivezetési pontok jellemzően azon torkolati műtárgyakat jelentik, melyeknek elsődleges feladata az összegyülekezett fölös vizek, tisztított szennyvizek, termál-csurgalékvizek folyóba vezetése, illetve a mélyártéri területek és a csatlakozó vízgyűjtő mélyfekvésű területeinek védelmének biztosítása a folyó magas vízállásainál bekövetkező elöntések ellen. A domborzati adottságok következtében mindösszesen 100 km hosszúságú (az ATIVIZIG összes csatornahosszána mindösszesen 2%-a!) csatornahálózat kapcsolható be ilyen módon a vízforgalomba, és ezek hatásterülete messze elmarad a felső- és középtiszai adottságokhoz kapcsolódó lehetőségektől.

Mindezen lehetőségek mellett is a folyókból történő gravitációs vízpótlás működtetése évtizedek óta a térség jellemzője. A torkolati műtárgyakon keresztül megvalósított gravitációs vízkivezetés csak az árhullámok apadó ágában engedélyezett. Ezen vízkormányzási gyakorlat hatékonyságát jelentősen befolyásolják a felvízi folyószakaszokon (Tisza – Kiskörös, Hármas-Körös – Békésszentandrás) található folyami duzzasztóművek üzemeltetésének hatásai, hiszen azok meghatározzák az alvízi szakaszokon kialakuló apadási viszonyokat. A jelenleg alkalmazott üzemeltetési gyakorlatok árhullámok apadó ágára gyakorolt hatásai korlátozzák a gravitációs vízkivezetések megvalósíthatóságát.

Azon vízkészletek, amelyek gravitációs, vagy szivattyús vízkivételekkel nem kerülnek kiemelésre a folyó ártéri területeire, hasznosítás nélkül hagyják el hazánk területét.

Az érintett vízgyűjtő vízigényeinek kielégítése – a csekély saját felszíni vízkészletek mellett – jelentősebb mennyiségben csak a folyami vízkészletekre alapozott szivattyús vízkivételek üzemével lehetséges, melyek a meglévő vízjogi engedélyekkel rendelkező vízhasználatok igényét képesek folyamatosan üzemükkel biztosítani. Területi adottság, hogy ezen vízellátó rendszerek (3. ábra) közbenső tározók nélkül létesültek, és a vízigények gyakorlatilag közvetlenül kerülnek kielégítésre. A rendszerek működtetésével 33 688 ha terület ellátása biztosítható 13 db folyami vízkivétel és 1 db gravitációs (középtiszai vízkészletekre alapozott) vízátvezetés segítségével. A rendszerek működtetésével 2025. évben 119 millió m³ víz került a területre kijuttatásra.

A KÖRNYEZETI FELTÉTELEK ÉS AZOK VÁLTOZÁSÁNAK JELLEMZÉSE

A terület éghajlata mérsékelt meleg, illetve meleg-száraz, azonban az elmúlt 10-15 évben tapasztalt meteorológiai és az ezek következményeként kialakult hidrológiai változások az éghajlat szárazodására hívják fel a figyelmet.

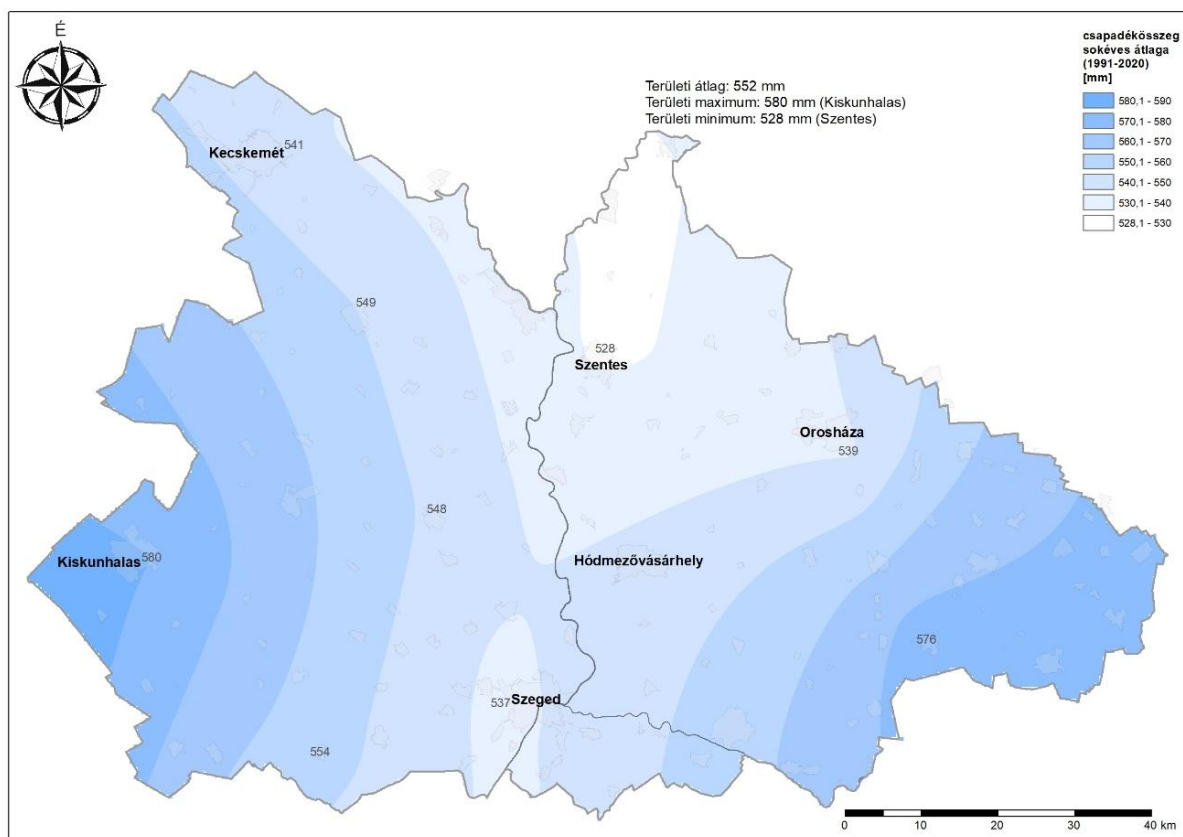
Csapadék

A vízgyűjtő vízkészletének elsődleges forrása a csapadék, amely a folyó közvetlen és a Tisza folyó teljes vízgyűjtő területén áll rendelkezésre. A csapadék és az abból keletkező közvetlen, vagy a folyórendszeren keresztül érkező lefolyás mennyiségében idővel jelentős változás következett be, melynek bemutatása a későbbi fejezetekben található. Az Alsó-Tisza közvetlen vízgyűjtőjén regisztrált éves csapadékösszeg 30 éves átlagértéke 528-590 mm (4. ábra).

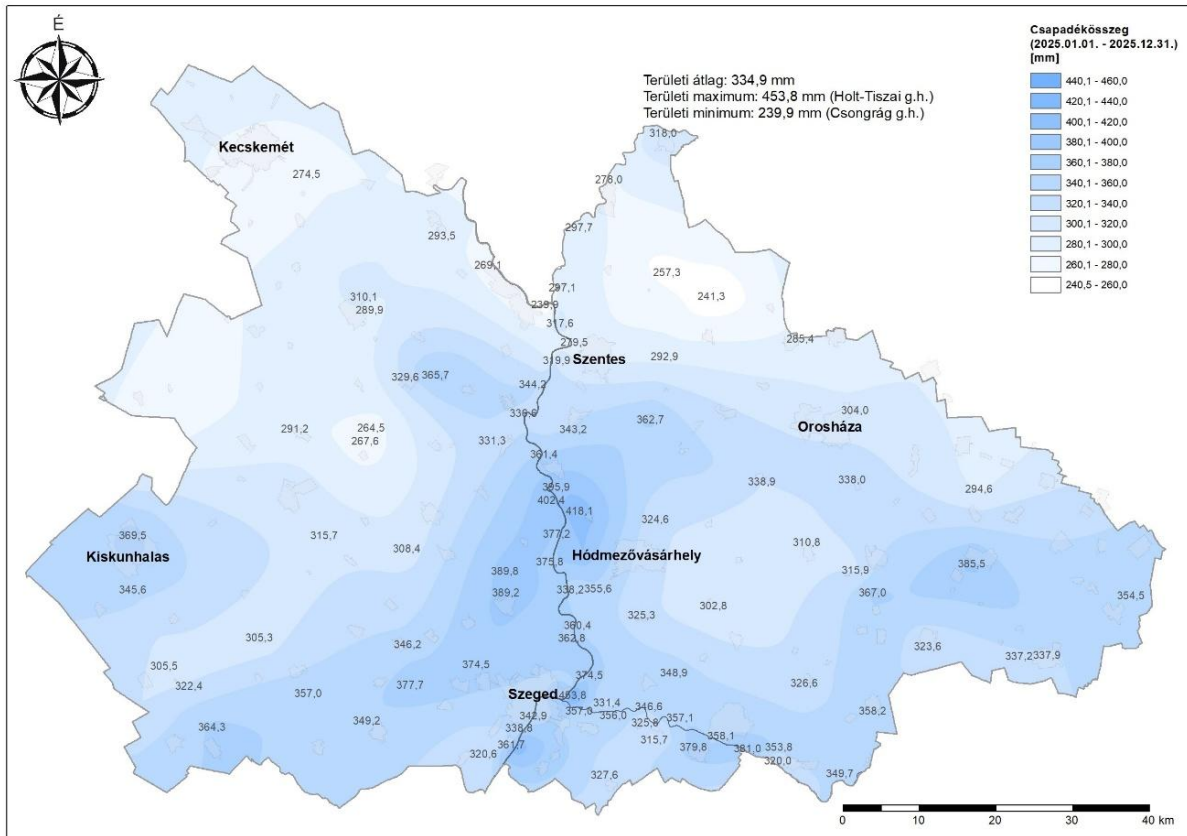
A csapadék éves összegének alakulása 2022-től gyakorlatilag folyamatos csökkenést mutat a mért értékekben, melynek következtében 2024-ben 320-420 mm közötti értékek voltak észlelhetők. 2025-ben a rendkívül csapadégszegény időjárás tovább folytatódott, és az éves összegek tovább csökkentek. A legkevesebb csapadék Kiskunmajsán hullott 2025-ben: 268 mm. Az éves összegek 240-450 mm között alakultak, melyet az 5. ábra szemléltet.

A csapadék havi eloszlásában is kedvezőtlen változások következtek be. 2024-ben mindösszesen két hónap (szeptember, december) volt, amikor a sokéves havi átlagot meghaladó csapadék hullott (6. ábra).

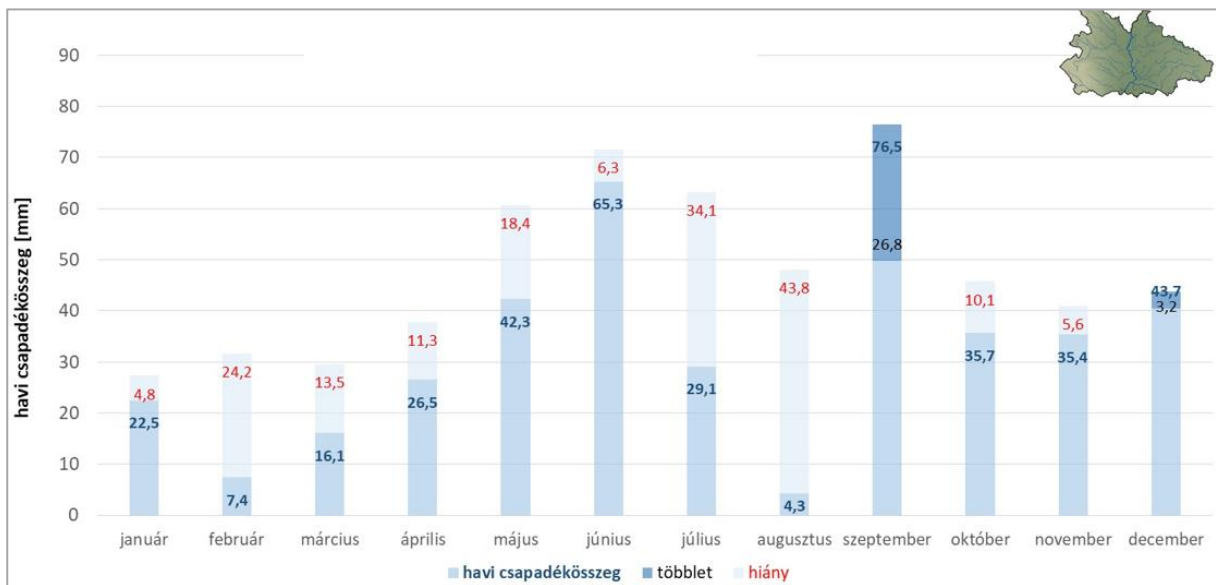
2025-ben ez a kedvezőtlen tendencia tovább folytatódott és már márciusban hullott a sokéves átlagot meghaladó csapadék a területre (7. ábra).



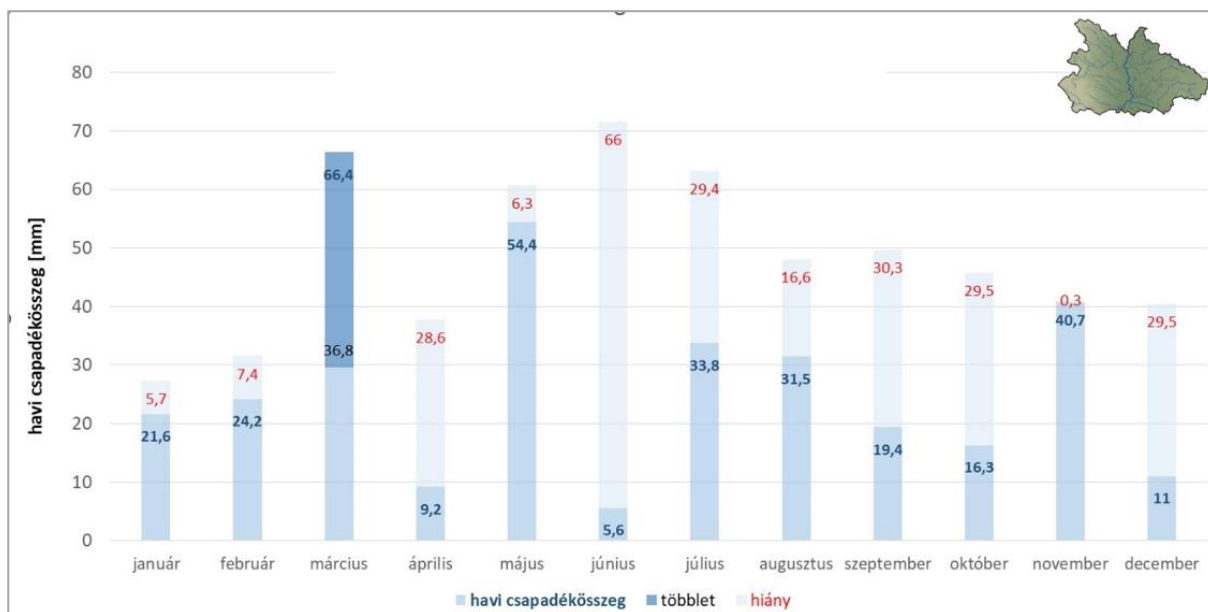
4. ábra. A csapadék éves összegének 30 éves átlaga (ATIVIZIG 2026)
Figure 4. 30 years average annual precipitation (ATIVIZIG 2026)



5. ábra. A csapadék éves összege 2025-ben (ATIVIZIG 2026)
 Figure 5. The annual precipitation in 2025 (ATIVIZIG 2026)



6. ábra. Havi csapadékösszegek alakulása 2024-ben (ATIVIZIG 2026)
 Figure 6. Monthly precipitation amounts in 2024 (ATIVIZIG 2026)



7. ábra. Havi csapadékösszegek alakulása 2025-ben (ATIVIZIG 2026)
Figure 7. Monthly precipitation amounts in 2025 (ATIVIZIG 2026)

Ezen folyamatok eredményeként a vízhiány az alábbiak szerint alakult:

- 2024: - 144 mm,
- 2025: -168 mm.

A terület csapadékviszonyainak szemléltetésére meg kell említeni, hogy ugyanezen vízgyűjtőn a rendkívül csapadékos 2010. évben 799,8-1024,6 mm közötti csapadékösszegeket észleltek.

Léghőmérséklet

Az évi napsütéses órák száma kiemelkedően magas, 2 000-2 100 óra körüli volt, ettől csak kismértékű eltérés volt tapasztalható. Az középhőmérséklet éves átlaga az elmúlt 30 évet alapul véve: 11,4 °C. A rendkívül csapadégszegény időjárást az évi középhőmérsékletek fokozatos emelkedése kísérte az alábbiak szerint:

- 2024: 12,6 °C,
- 2025: 13,3 °C.

A léghőmérséklet éves középértékének emelkedése a 2024-2025-ös évben az országos átlagnál magasabb volt +1,9 °C-kal. Ennek hatása jelentős károkat okozott a térség természeti környezetében és mezőgazdasági kultúráiban egyaránt.

Párolgás

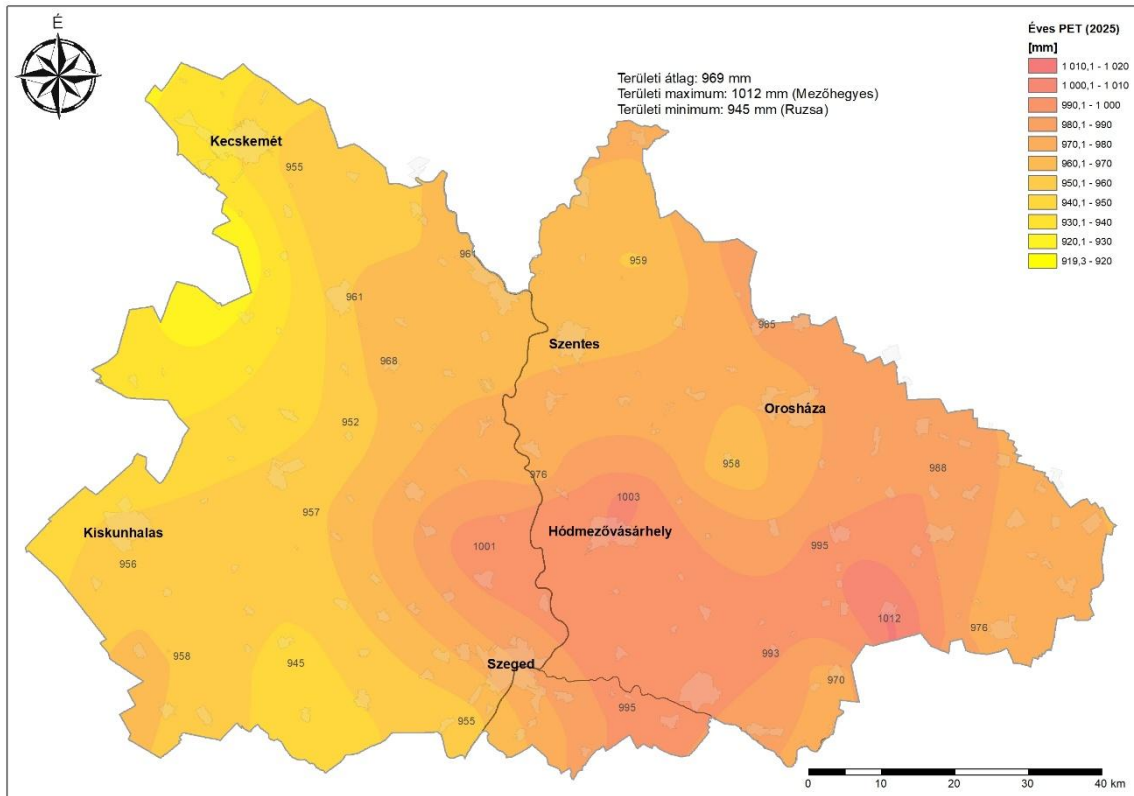
Az emelkedő léghőmérséklet a párolgásra is jelentős hatást gyakorol. Sajnálatosan, az intézményesített párolgásmérés gyakorlata hazánkban megszűnt, így a párolgást

– mint a vízmérleg egyik legmarkánsabb részét – csak közvetett becslési módszerekkel tudjuk meghatározni. A párolgás potenciális értéke a vizsgálati területen 2025 évre 1 012-945 mm közötti értéket mutat a 8. ábra szerinti területi eloszlásba.

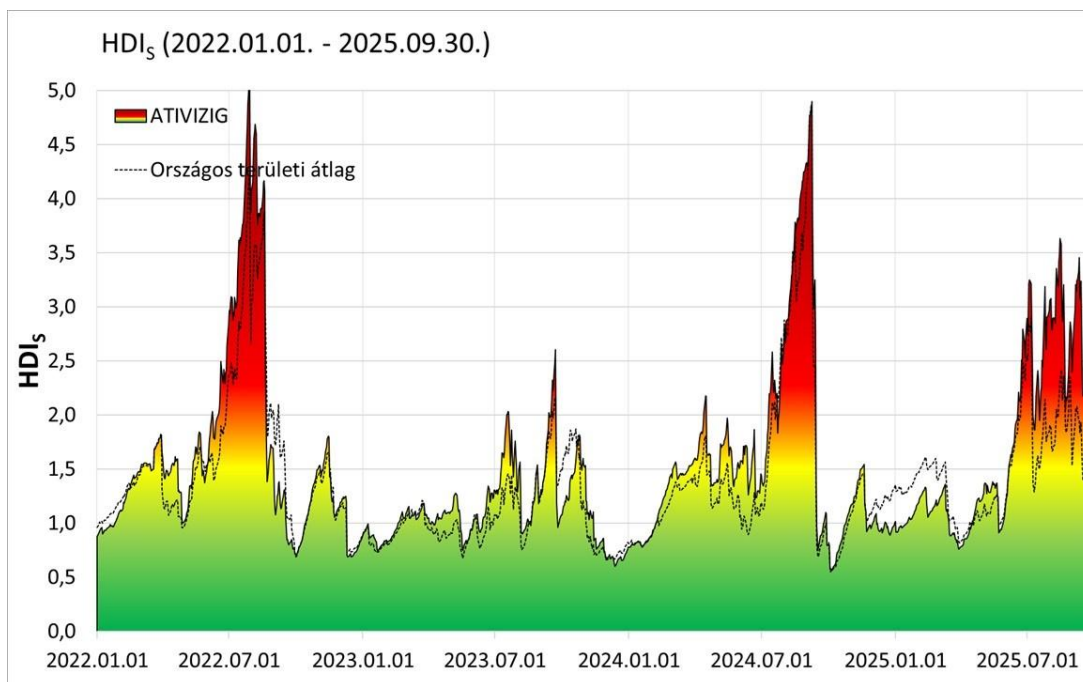
AZ ASZÁLY IDŐBELI KITERJEDÉSE

Az aszály jelenségének területi nyomon követésére Magyarország területén kiépítésre került az Aszálymonitoring hálózat (Fiala 2018). A hálózat terepi mérési eredményei alapján került meghatározásra az aszály számszerű jellemzésére az aszályindex (HDI_s). Az index értéke alapján számszerűsíthető az aszály súlyossága. Az aszály súlyosságának és időbeli kiterjedésének meghatározásakor a vizsgálati terület vonatkozásában – és tulajdonképpen Magyarország területére kiterjedően is – fel kell ismerni, hogy a tapasztalt aszály jelensége túlmutat a naptári éveken, hiszen annak hatásai több évre kiterjedően kimutathatók. A korábbi évenkénti aszály helyett hazánkban is „beköszöntött” a szakirodalomban „megaaszály”-ként leírt jelenség, amely éveken túlnyúlóan fejti ki hatását (Ionita és társai 2021, Wu és társai 2022, Fowler és társai 2022, Conradt és társai 2023, Chen és társai 2025, Van Mouri és társai 2024).

Az index eredményei alapján megállapítható, hogy a vizsgált 1 365 nap időtartamának 64%-ában aszály volt tapasztalható. A jelenség ilyen jellegű vizsgálatai a hazai gyakorlatban még nem terjedtek el, azonban erre a jövőben mindenféleképpen hangsúlyt kell fektetni. Az aszály éveken áthúzódó hatását a 9. ábra mutatja be.



8. ábra. A potenciális éves párolgás összegének területi eloszlása 2025-ben (ATIVIZIG 2026)
 Figure 8. Regional distribution of potential annual evaporation in 2025 (ATIVIZIG 2026)

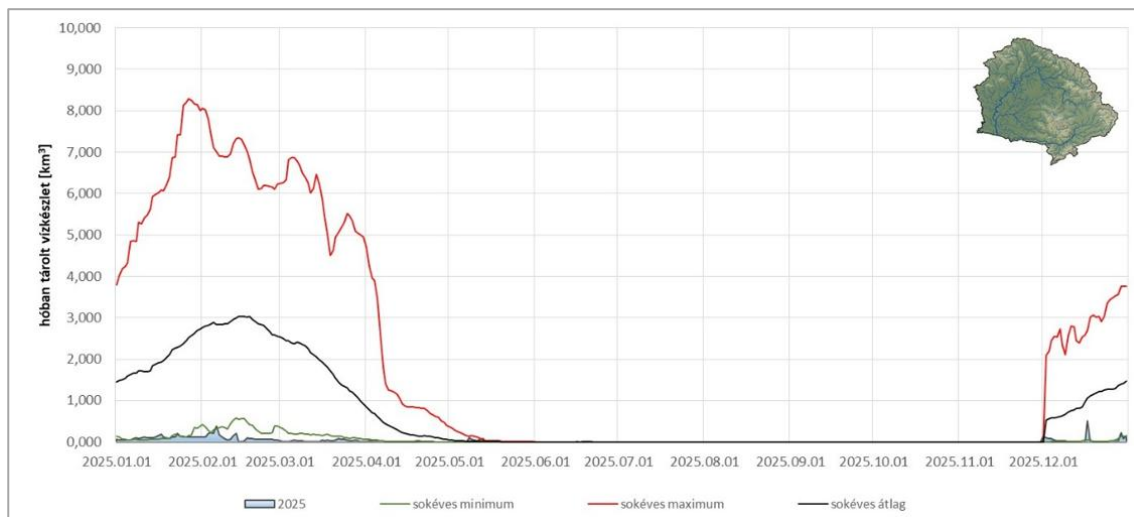


9. ábra. Az aszály mértékének ábrázolása 2022-2025 között (ATIVIZIG 2026)
 Figure 9. Representation of the severity of drought between 2022 and 2025 (ATIVIZIG 2026)

LEFOLYÁS

A térség folyami vízkészleteinek egyedüli forrása a folyómedrekben megvalósuló lefolyás. Ennek mértéke és időbeli eloszlása egyértelmű kapcsolatban áll a vízgyűjtő felhalmozódási időszakában tapasztalt hófelhal-

mozódással. A 2026-ot megelőző években a hóban tárolt vízkészletek messze elmaradtak a sokéves átlagok értékeitől. 2025-ben a hófelhalmozódás értékének változását a folyó szegedi szelvényére vonatkoztatva a 10. ábra szemlélteti.



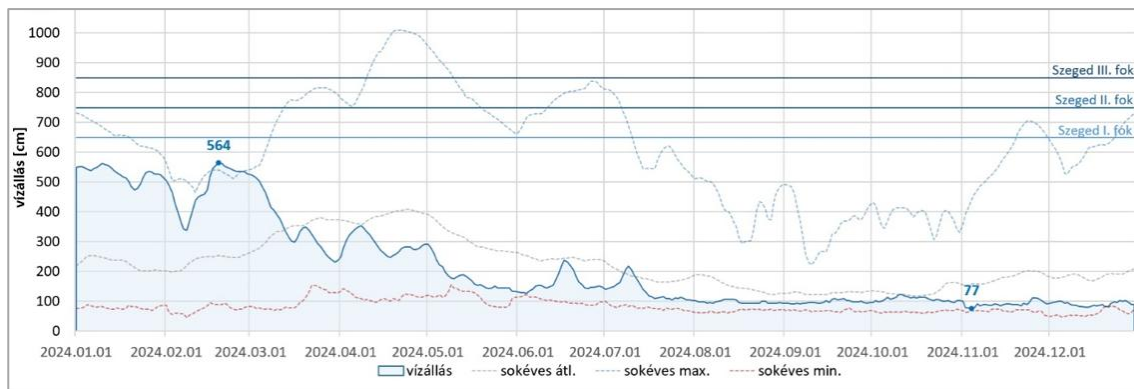
10. ábra. Hóban tárolt vízkészlet a Tisza szegedi szelvényéhez tartozó vízgyűjtőjén (ATIVIZIG 2026)
Figure 10. Water reserves stored in snow in the catchment area of the Tisza River at Szeged (ATIVIZIG 2026)

A 10. ábrával kapcsolatban fontos megjegyezni, hogy az alsó-tiszai közvetlen vízgyűjtőkön sem következett be hófelhalmozódás a 2024-es és a 2025-ös években. Ennek következtében a hómentes felhalmozódási időszak a közvetlen vízgyűjtők vízkészleteinek megújulását, annak felhalmozódási időszakban történő növekedését sem tette lehetővé.

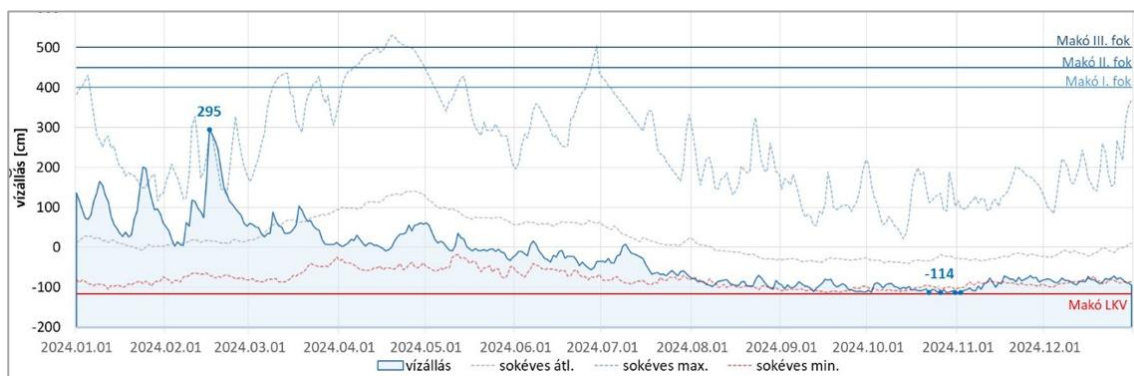
A hófelhalmozódás és a folyók külföldi vízgyűjtőin található tározók üzemrendjeinek következtében kialakuló árhullámok eredményeként jelenik meg a folyókban az a vízkészlet, mely az érintett vízgyűjtő számára hasznosítható vízmennyiséget jelent. A közvetlen vízgyűjtőn a hó-, illetve

a csapadékfelhalmozódás elmaradása következtében a térségben csak a folyókban volt igénybe vehető vízkészlet.

A folyami vízkészletek mennyiségi és időbeli előfordulása a folyók vízjárási menetgörbéivel jellemezhető. A vizsgálati terület vonatkozásában ez legszembetűnőbben a Tisza, illetve a Maros menetgörbéivel jellemezhető. 2024-ben mind a Tisza, mind a Maros esetében az év eleji magasabb vízállások után a rendkívül alacsony vízállások voltak a dominánsak, melyek következtében a gravitációs vízkivezetések csak a Tisza esetében voltak üzemeltethetők (11. ábra és 12. ábra).



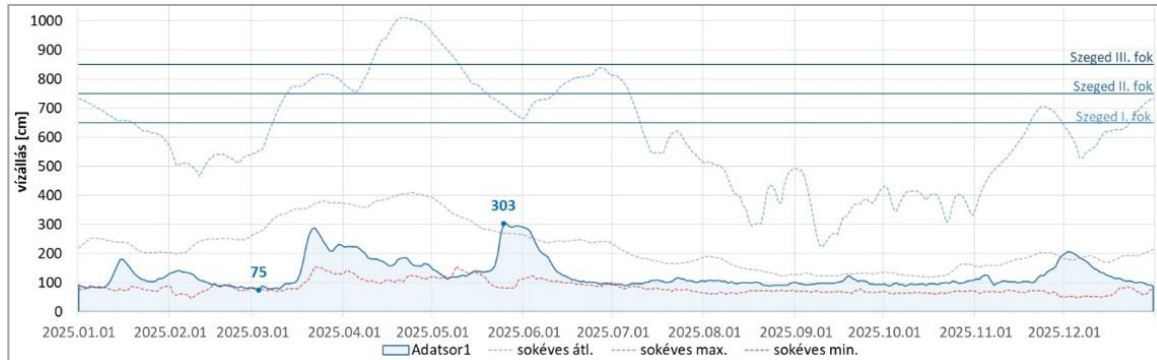
11. ábra. A Tisza vízjárása Szegednél 2024-ben (ATIVIZIG 2026)
Figure 11. Water levels of the Tisza River at Szeged in 2024. (ATIVIZIG 2026)



12. ábra. A Maros vízjárása Makónál 2024-ben (ATIVIZIG 2026)
Figure 12. Water levels of the Maros River at Makó in 2024. (ATIVIZIG 2026)

A rendkívül alacsony folyami vízállások időszaka 2025-ben is folytatódott, tovább növelve a rendkívül vízhiányos időszak hosszát, hiszen a 2024. évi magasabb tiszai vízállásokhoz hasonló vízszintek nem alakultak ki. A folyók gyakorlatilag tavaszi árhullámok nélkül kezdték meg az évet (13. ábra és 14. ábra).

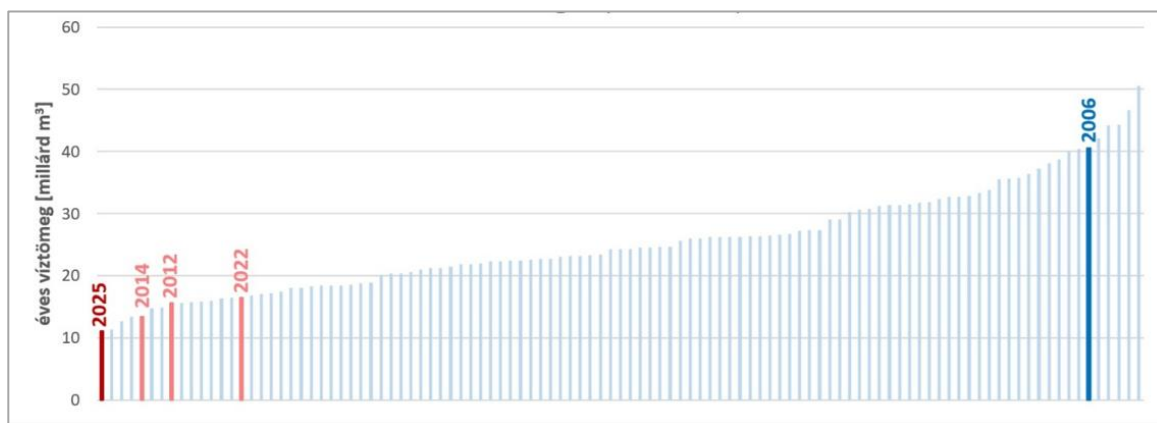
A folyó szegedi szelvényében tapasztalt lefolyás éves összege az átlagos $25,5 \text{ km}^3$ helyett 12 km^3 volt. Ez az érték az 1921 óta regisztrált értékek közül a legkisebb volt, amelyet a 15. ábra szemléltet.



13. ábra. A Tisza vízjárása Szegednél 2025-ben (ATIVIZIG 2026)
Figure 13. Water levels of the Tisza River at Szeged in 2025 (ATIVIZIG 2026)



14. ábra. A Maros vízjárása Makónál 2025-ben (ATIVIZIG 2026)
Figure 14. Water levels of the Maros River at Makó in 2025 (ATIVIZIG 2026)



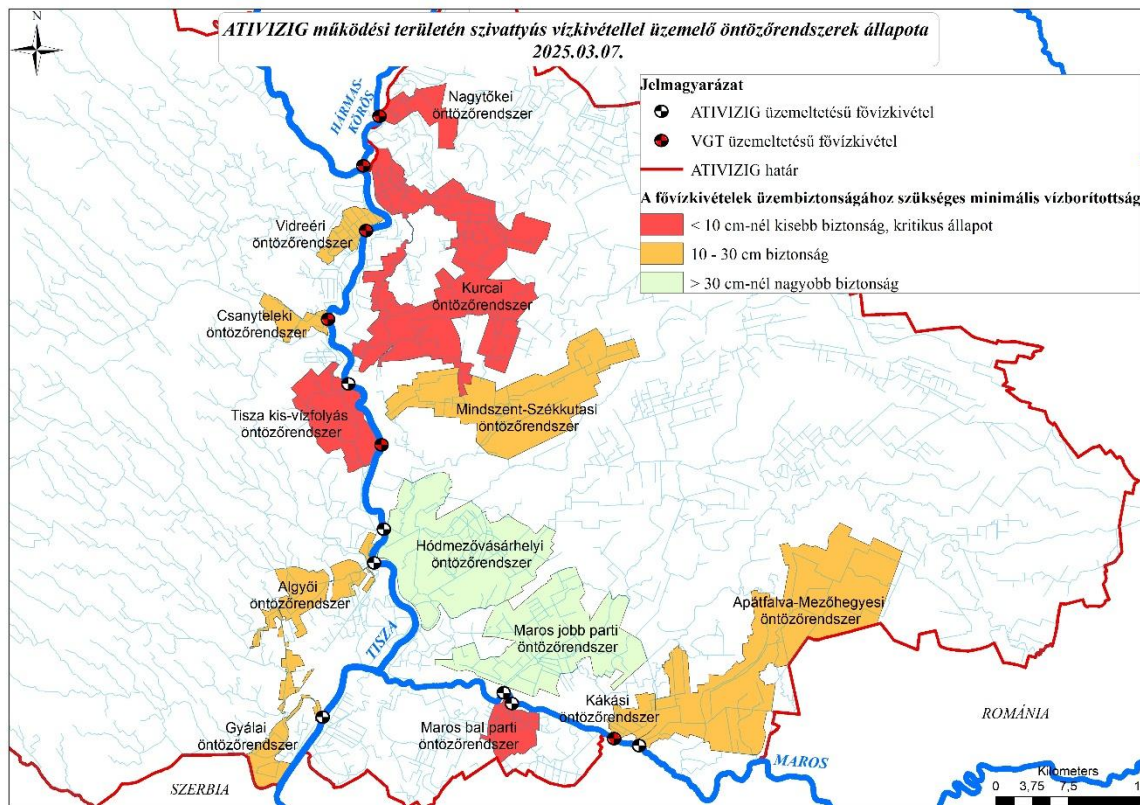
15. ábra. Lefolyó vízmennyiségek empirikus eloszlásgörbéje a Tisza szegedi szelvényben 1921-2025 között (ATIVIZIG 2026)
Figure 15. Empirical distribution curve of runoff volumes in the Tisza section in Szeged between 1921 and 2025 (ATIVIZIG 2026)

A fenti vízjárási helyzet kialakulása egyrészt a természeti tényezők – a minimális hófelhalmozódás –, másrészt antropogén tényezők közvetlen hatásainak eredményeként alakult ki. A Maros folyó romániai területén 65 db tározó üzemel, amelyek hatásaként a folyón megjelenő árhullámok döntő többsége visszatartásra került. A tiszai duzzasztók üzemrendje tovább fokozta az Alsó-Tisza kitétségét.

A fenti vízjárási helyzet következtében 2025 márciusának elején olyan vízszintek alakultak ki az Alsó-Tiszán, amelyek következtében az öntözési időszak megindítása került veszélybe, illetve lehetetlenné vált, mert a folyami vízkivételek szivattyúi közül számos nem rendelkezett kellő vízborítással, így azok üzeme közvetlen veszélybe került. A 16. ábra a 3. ábrán feltüntetett öntözőrendszerek

vízkivételi műveinek vízborítását mutatja be piros színnel, jelölve azon rendszereket, amelyek a fenti okból nem voltak indíthatók. A rendszerek működésével kapcsolatban megállapítható, hogy azok nem egyenszilárdságúak. Ennek oka egyrészt a vízkivételi művek kiépítési szintjeivel van összefüggésben, másrészt pedig az alsó-tiszai kisvízi duzzasztási görbe elmúlt években tapasztalt megváltozásához köthető. A kisvízi duzzasztási görbe hatását a Hármas-

Körösre és a Maros Makóig terjedő szakaszára fejtí ki. A duzzasztási görbe változásának részletes vizsgálata további elemzéseket igényel, de a medermélyülési folyamatok és a Tiszán levonuló kisvízhozamok változása valószínűsíthető. A vízkivételek közül ki kell emelni a Maros jobbparti öntözőrendszert ellátó Maros jobb parti vízkivételt, mely úszóműves kialakítású, így a vízszintek csökkenésére kevésbé érzékeny.



16. ábra. Az Alsó-tiszai öntözőrendszerek folyami vízkivételeinek vízborítása a szivattyúk felett 2025. március 7-én (ATIVIZIG 2026)
Figure 16. Water coverage of river water intakes for irrigation systems in the Lower Tisza region above the pumps on March 7, 2025. (ATIVIZIG 2026)

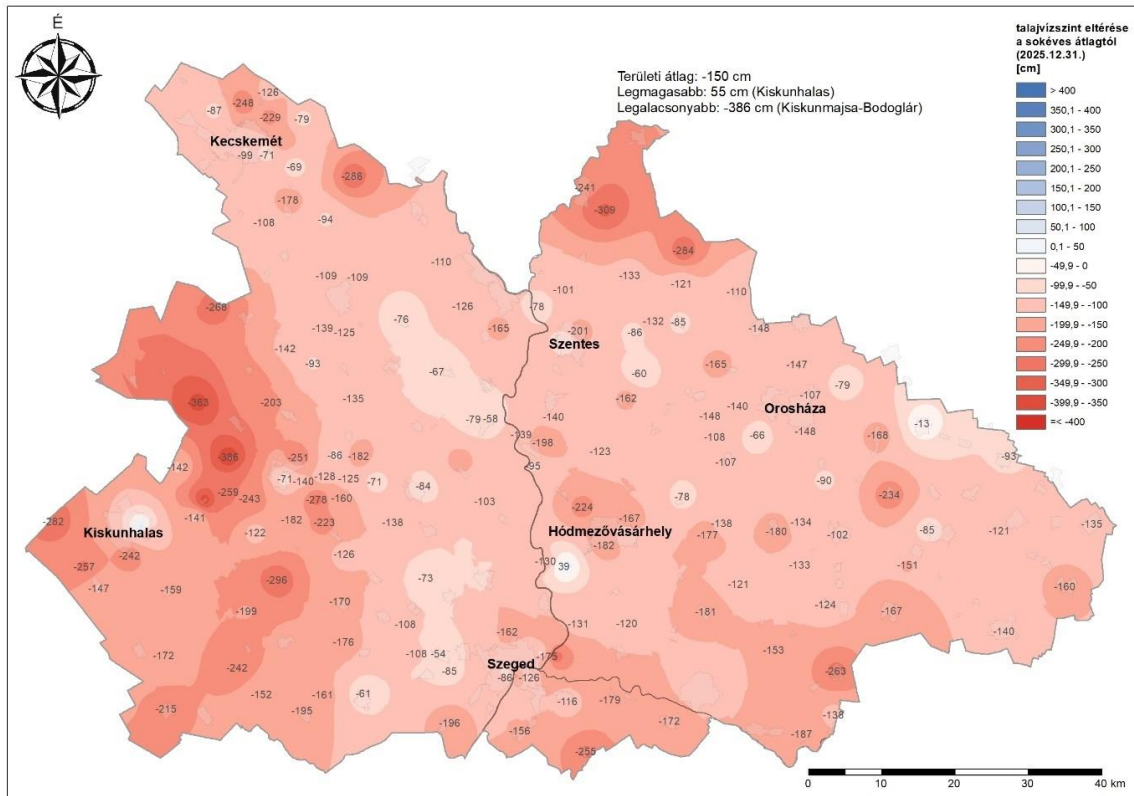
TALAJVÍZKÉSZLETEK

A térség vízkészleteiben jelentős nagyságrendet képviselnek a felszín alatti vízkészletek. A több évre kiterjedő, rendkívül aszályos időszak következtében a talajvízkészletek drasztikus csökkenése következett be, melynek eredményeként 2024-ben a sokéves átlaghoz viszonyítva az alábbi vízjárási jellemzők voltak regisztrálhatók:

- területi átlag: -131 cm,
- legmagasabb vízszint: -101 cm,
- legalacsonyabb vízszint: -491 cm.

A talajvizek csökkenése 2025-ben is folytatódott, az alábbiak szerint (17. ábra):

- területi átlag: -144 cm,
- legmagasabb vízszint: -67 cm,
- legalacsonyabb vízszint: -534 cm.



17. ábra. Talajvízszintek terep alatti szintje a sokéves átlagos értékekhez viszonyítva 2025-ben (ATIVIZIG 2026)
Figure 17. Groundwater levels below ground level compared to long-term average values in 2025 (ATIVIZIG 2026)

A talajvizek kérdéskörénél két további körülményt kell megemlíteni a vízjárás helyzet értékelésénél. Egyrészt a talajvízszintek süllyedésének következményeként a magasabb térszíneken lévő 14 db kút esetében a talajvízszintek az észlelőkutak talpmélysége alá süllyedtek, ezáltal a talajvízszint-észlelés ellehetetlenült, bekövetkezett a kutak kiszáradása. Ezen jelenség megkezdődése további 16 db kút esetében is észlelhető volt. Az ilyen mértékű talajvízszint-süllyedéssel érintett kutak a teljes észlelőhálózat 12%-át tették ki.

Másrészt a talajvízhelyzet romlásában a folyókon regisztrált alacsony vízállások is jelentős szerepet játszottak, hiszen amennyiben a folyami vízállás a környező talajvízszintek alatt helyezkedik el, annak depressziós hatása további talajvízszint-csökkenést indukál. A vizsgálati területen 15 évre (2010-2025) kiterjedő vizsgálat során határozták meg ezen hatás mértékét. A részletes elemzés a Tisza folyó mindszenti vízmércéjén regisztrált vízállások és a vízmérce közelében elhelyezkedő, 4504 azonosítójú talajvízszint-monitoring kút adatainak menetgörbéit vizsgálta. Az elemzés szerint az elmúlt 15 éves időszak 40%-ában a folyami vízszintek a talajvízszintek alatt voltak, ezáltal azokra depressziót gyakoroltak.

A fentiek alapján megállapítható, hogy a vízgyűjtő közvetlenül, illetve közvetve érintő hidrológiai körfolyamatok gyorsuló tendenciát mutatnak az alábbiak szerint:

- a közvetlen vízgyűjtő sokéves átlagoktól elmaradó csapadékösszegei, melyek maximumai nem a leginkább

vízhiányos területeket érintették, átlagosan 300 mm csapadékhányt eredményezve (sokéves csapadékösszegek: 590 mm helyett 170-290 mm),

- sokéves átlagot meghaladó léghőmérséklet és az ehhez kapcsolódó extrém párolgás (átlagosan +1,89 °C léghőmérsékelt-növekedés és 1 100 mm potenciális párolgás),
- a folyó szegedi szelvényében észlelt folyami lefolyások mennyiségének 50%-os csökkenése (25,2 km³ helyett 12 km³),
- a közvetlen vízgyűjtőkön mérhető felszíni lefolyás megszűnése,
- a beszivárgás minimális értéke miatt a talajvízszintek intenzív csökkenése.

A KIALAKULT VÍZHIÁNYOS HELYZET KEZELÉSE

A térség vízkészleteiben jelentős nagyságrendet képviselnek a felszín alatti vízkészletek. A kialakult vízjárás helyzet azonnali intézkedéseket igényelt, azonban ezek elsődlegesen a meglévő vízgazdálkodási infrastruktúra hálózati elemek igénybevitelével voltak tervezhetők az alábbiak szerint:

- öntözőrendszerek vízkivételi szivattyútelepei,
- meglévő belvízelvezető/öntöző/kettős működésű csatornahálózat és vízkormányzó műtárgyai.

A területen vízmegtartási céllal igénybe vehető tározók korábban nem kerültek kialakításra. A meglévő vízgazdálkodási infrastruktúra-hálózat igénybevétele, azok funkcióinak módosításával az alábbi intézkedésekkel kerültek megszervezésre:

- meglévő csatornahálózat medreinek zárása a vízkészletek lehető legnagyobb mértékű megőrzésének elősegítésére,
- vízvisszatartási célterületek pontosítása,
- öntözőrendszerek vízkivételi szivattyútelepeinek gépészeti átépítése az üzemelési biztonság megteremtésére,
- folyami vízkészletek gravitációs kivezetése az azt lehetővé tevő árhullámok során, az apadó ágban előálló vízszintek esetén,
- belvízelvezető csatornahálózat dinamikus üzemrendjének kidolgozása és alkalmazása,
- meglévő öntözési vízigények kiszolgálási rendjének felülvizsgálata (vízigény-management),
- úszó vízkivételi mű beszerzése,
- meglévő regionális vízátviteli rendszer (TIKE-VIR) üzemrendjének dinamikus felülvizsgálata.

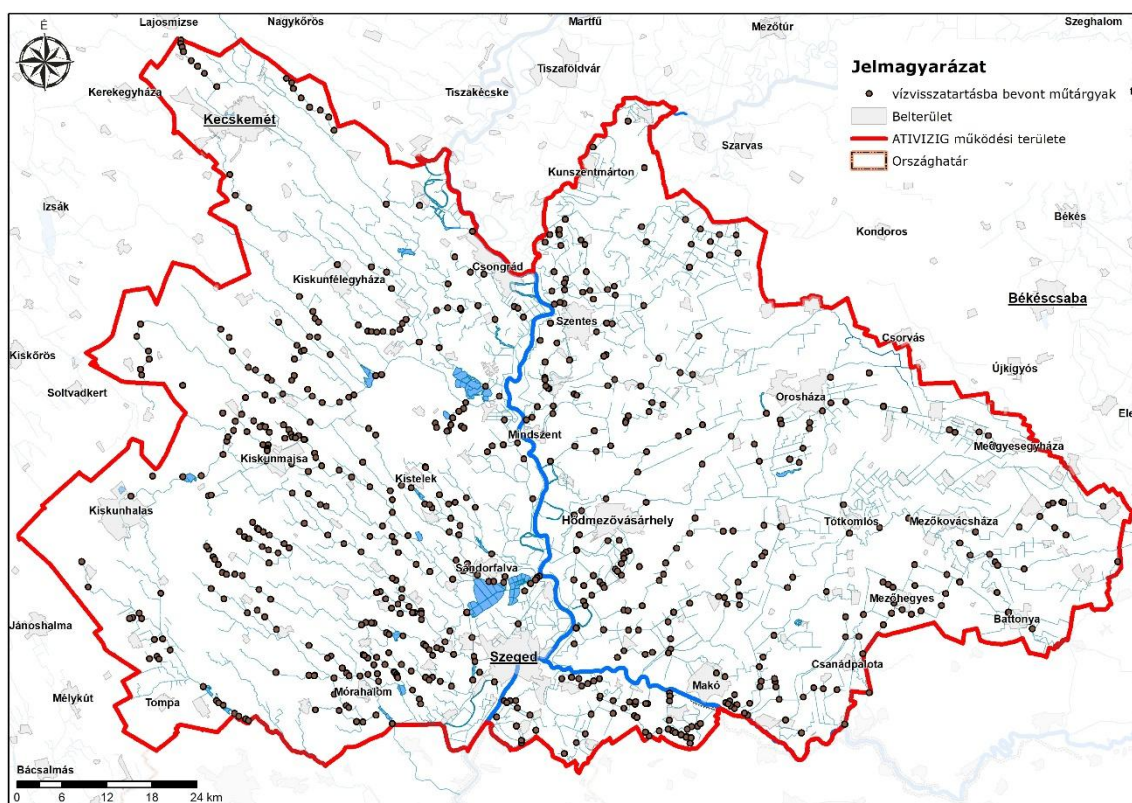
ELZÁRÁSOK LÉTESÍTÉSE A MEGLÉVŐ CSATORNAHÁLÓZATBAN

A térség vízkészleteinek megőrzésére a vízelvezető hálózatban mintegy 700 elzárás került létesítésre, illetve a mű-

tárgyak esetében megvalósításra. Ezen zárási helyszínek meghatározása során körültekintő vizsgálat végrehajtására volt szükség, hiszen a vízelvezető hálózat nemcsak a fölös vízkészleteket vezet el, hanem olyan vizeket is, amelyek a települések, az ipari és a mezőgazdasági üzemek mindennapi működéséhez kapcsolódóan keletkeznek; azok elvezetésétől eltekinteni jelenleg nincs mód. Az ilyen jellegű vízbevezetések az alábbiak:

- települési csapadékvizek, tisztított szennyvizek, használt termálvizek,
- külterületi mezőgazdasági termálvíz-használatból származó csurgalékvizek,
- kettős működtetésű vízrendszerek, melyek öntöző-víz-szállításban vesznek részt,
- beszivárgási-feláramlási területek.

A 18. ábra az ATIVIZIG működési területén meglévő elzárási helyeket mutatják.



18. ábra. Zárt állapotú zsilipek a vízelvezető rendszerben 2025.09.19-én (ATIVIZIG 2026)

Figure 18. Closed sluices in the drainage system on September 19, 2025 (ATIVIZIG 2026)

VÍZVISSZATARTÁSI CÉLTERÜLETEK PONTOSÍTÁSA

A vízmegtartási intézkedések hatékonyságának biztosítására megfelelő területek kijelölésére volt szükség. Ezt a kiválasztási folyamatot jelentős mértékben segítette a 2025 tavaszán megindított „Víz a tájba!” kezdeményezés, melynek során a földtulajdonosok területeket ajánlhattak fel vízmegtartási helyszíneként. Ezen kezdeményezés hatékonyságának növelésére nagyobb hangsúlyt kaptak a korábbi holtmedrek, felhagyott csatorna- és folyószakaszok,

így alakítva ki vízmegtartási területeket. Továbbá a korábbi felszíni vízmegtartási intézkedéseken túlmutatóan beazonosításra kerültek azon területek, amelyek felszín alatti víztározókenti igénybevételével, a vízkészletek a korábbi meder vonulatokban juttathatók. A vizsgálatok metodikai fejlesztését dr. habil Sipos György irányításával a Szegedi Tudományegyetem Természeti- és Környezetföldrajzi Tanszékének kutatócsoportja végezte. A metodika kifejlesztése során az alábbi szempontrendszer került alkalmazásra:

- természetiföldrajzi fejlődés,
- a vízjárta területek térképezése,
- domborzati vizsgálatok,
- területhasználati elemzések,
- beszivárgási potenciál vizsgálatok.

A vízvisszatartási célterületek pontosítása során megállapítást nyert, hogy az 1840-ben kezdődött lecsapolási munkálatok eredményeként létrejött vízelvezető hálózat működése során nem változott meg a belvízi elöntések területi előfordulása (19. ábra).



19. ábra. Az 1840 előtti vízjárta területek (kék színnel jelölve) és 1957-2006 közötti belvíz elöntések (sraffozott jelölés) egybevetése (ATIVIZIG 2026)

Figure 19. Comparison of areas flooded before 1840 (marked in blue) and inland flooding between 1957 and 2006 (hatched markings) (ATIVIZIG 2026)

FOLYAMI VÍZKÉSZLETEK GRAVITÁCIÓS KIVEZETÉSE

Megfelelő adottságok esetén a folyómedrekben rendelkezésre álló vízkészletek gravitációs kivezetésével a vízhiány területi mértéke jelentősen csökkenthető. A vizsgálati területen csak a vízelvezető rendszer gravitációs toroklati zsilipjein keresztül vezethető ki víz a csatornába. A terület vízgazdálkodási gyakorlatának több évtizedre visszatekintő szerves részét képezi ezen beavatkozás, azonban ennek alkalmazását két tényező alapvetően meghatározza. Egyrészt ezen rendszerek nem rendelkeznek előzetesen kiépített tározókkal, így a csatornahálózat, annak morfológiai adottságaihoz illeszkedően mintegy 100 km hosszban (az igazgatóság kezelésében lévő mintegy 4 800 km hosszú csatornahálózat 2%-a) vehető igénybe ilyen céllal. Másrészt a folyami vízkészletek csak az árhullámok apadó ágában nyithatók meg és csak a csatornák üzemi vízszintje alatti folyami vízállások esetében (ezáltal megelőzve, hogy arra nem felkészített területek kerüljenek elöntés alá). Mivel az Alsó-Tisza vízjárását a felette létesített duzzasztóművek üzemrendje jelentősen befolyásolja, így ezen időszakok a természetes vízjárás helyzetnél ritkábban és rövidebb ideig fordulnak elő.

A folyami vízkészletek hullámtéri területekre történő kivezetése is hatékony vízpótlást tesz lehetővé. Az Alsó-Tisza vonatkozásában a tapasztalatok alapján a vízjárás alakulása az elmúlt 10 évben mindösszesen 2 alkalommal, és akkor is csupán 1-2 nap időtartamban haladta meg a hullámtéri területek terepszintjét, ezáltal gyakorlatilag megszüntette a vízpótlás ezen formájának megvalósulását. A helyzet kezelésére további gravitációs vízbevezető műtárgyak építése lenne indokolt legalább a hullámtéri holtágak gravitációs vízpótlásának megvalósítására. Ilyen jellegű beavatkozásra az igazgatóság jogerős vízjogi engedéllyel rendelkezik a Mártélyi-Holt-Tisza vízpótlására, mely beavatkozás eddig forráshiány miatt nem valósult meg.

ÖNTÖZŐRENDSZEREK VÍZKIVÉTELI SZIVATTYÚTELEPEINEK ÁTÉPÍTÉSE

A folyómedrekben kialakult rendkívül alacsony vízállások az öntözővíz ellátást is veszélyeztették, illetve el is lehetetlenítették. A helyzet azonnali kezelésére az igazgatóság szakemberei felmérték valamennyi vízkivételi mű kiszolgáltatottságát az alacsony folyami vízszintekkel kapcsolatban (függetlenül azok tulajdonosi viszonyaitól), és beavatkozási tervet készítettek a szükséges műszaki beavatkozásokról. A tervben az érintett szivattyútelepek esetében az

alábbi műszaki beavatkozási lehetőségek kerültek részletes vizsgálatra előkészítési, megvalósítási és üzemeltetési szempontból:

- úszóműre telepített provizórium,
- parti létesítményre telepített provizórium,
- gépészeti átalakítások az üzembiztonság érdekében.

A vizsgálatok szerint a leghatékonyabb a vízkivételi művek szívóoldali átalakítása, amelyhez kapcsolódó tervezési, előkészítési munkák haladéktalanul megkezdődtek. Az ATIVIZIG működési területének ellátását biztosító 13 szivattyútelepből 8 átépítését célul tűzték ki, melyből 6 megvalósult 2025-ben. 2 szivattyútelep átépítése pedig 2026-os tervként szerepel.

VÍZGAZDÁLKODÁSI INFRASTRUKTÚRA DINAMIKUS VÍZKORMÁNYZÁSI ÜZEMRENDSZERE

A meglévő vízgazdálkodási infrastruktúra dinamikus üzemrendjével kapcsolatban fontos szempont volt, hogy a hatályos vízjogi engedélyekkel rendelkező igények kiszolgálását (pl: használtvizek elvezetése) továbbra is biztosítani kell annak ellenére, hogy a térségi vízmegtartási elvárások gyakran ezen elvezetési irányokkal ellentétes elvezetési irányokat követeltek ki. A gyakorlat megalapozott kidolgozásához a teljes vízgyűjtő vonatkozásában az elvezetési igények felülvizsgálatára lett volna szükség (figyelembe véve a területhasználati módok racionalizálásának indokoltságát), azonban erre nem volt lehetőség. Az üzemrendi módosítás alapja a lehető legmagasabban tartott üzemvízszintek és a lefolyás maximális mértékű lassítása/megszüntetése volt. Tekintettel arra, hogy az igazgatóság kötelezettségekkel rendelkezik a kárt okozó vizek elvezetésére, így áthidaló megoldásként az elzárásokhoz (!) rendelt folyamatos hidrológiai helyzetértékelő rendszer került kifejlesztésre és bevezetésre. Ennek keretén belül, a műtárgyakhoz kapcsolódóan annak kezelői a csapadék-, talajnedvesség- és talajvíz adatokról folyamatos helyzetértékelést kapnak, mely alapján a műtárgyüzemeltetési segítségével kialakított magasabb üzemvízszintek dinamikusan

(vízháztartási viszonyokhoz dinamikusan illeszkedő módon) szabályozhatók.

A fentiekben leírt eljárásrend természetesen nem helyettesíti vízgyűjtő jelenlegi és az aszályos időszakokhoz meghatározott jövőbeni területhasználati igényekhez átalakított felszíni (és felszín alatti) vízgazdálkodási infrastruktúra rendszerek kialakítását.

MEGLÉVŐ ÖNTÖZÉSI VÍZIGÉNYEK KISZOLGÁLÁSI RENDJÉNEK FELÜLVIZSGÁLATA (VÍZIGÉNY MANAGEMENT)

A lecsökkenő vízkészletek előtérbe hozták a vízjogi engedéllyel rendelkező vízhasználatok és vízigények kiszolgálási rendjének felülvizsgálatát. A szűkös vízkészletek megkövetelik a hatékonyság fokozását, és ehhez a vízigények előzetes bejelentése, valamint a szolgáltató (ATIVIZIG) általi jóváhagyása szükséges. A rendszerekben rendelkezésre álló egyidejű vízszükséglet-kapacitások csak akkor használhatók ki hatékonyan, ha a vízhasználók igényeit a rendelkezésre álló kapacitások függvényében csoportosítva, szükség szerint időben elosztva elégítik ki. Az igazgatóság ezen okból a mezőgazdasági vízhasználók részére digitális vízigénybejelentő felületet hozott létre, ahol a vízhasználók igényeiket jelezhetik és az azokkal kapcsolatos visszaigazolást megkapják. A tapasztalatok alapján ez az eszköz, kiegészítve a vízhasználatok online mérésével, jelentősen növeli a vízkészletek felhasználásának hatékonyságát.

ÚSZÓ VÍZKIVÉTELI MŰ BESZERZÉSE

A tartósan lesüllyedt folyami vízszintek szivattyútelepekre gyakorolt további káros hatásainak kezelésére, illetve a jövőben a folyók mentén felmerülő vízpótlási igények kiszolgálására az igazgatóság úszó vízkivételi művet szerzett be az alábbi kapacitásokkal (1. kép):

- vízhozam: $Q = 900$ l/s,
- emelő magasság: $H = 10$ m.

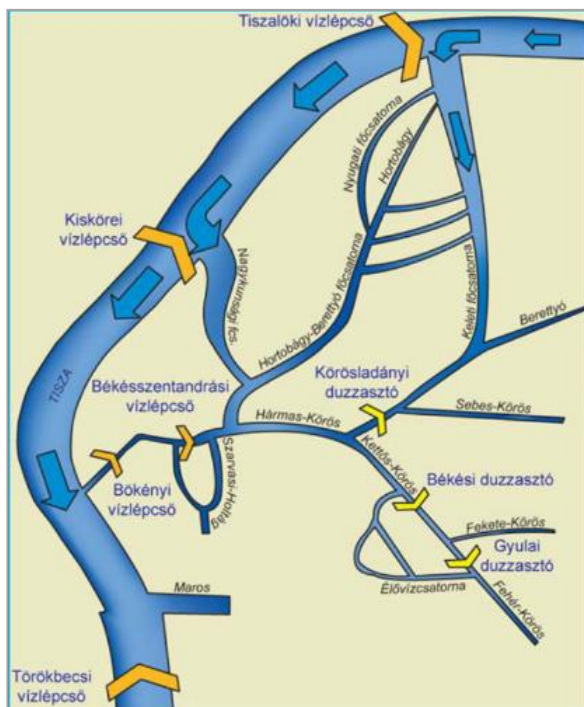


1. kép. A beszerzett úszós vízkivételi mű (ATIVIZIG)
Photo 1. The purchased floating water intake unit (ATIVIZIG)

MEGLÉVŐ REGIONÁLIS VÍZÁTVÉZETÉSI RENDSZER (TIKEVIR) ÜZEMRENDSZERE DINAMIKUS FELÜLVIZSGÁLATA

A Tisza hazai vízrendszerének vízmegosztó rendszere, a Tisza-Körös-völgyi Együttműködő Vízgazdálkodási Rendszer (TIKEVIR) évtizedek óta biztosítja a tiszai vízkészletek vízgyűjtők közötti átvezetését, ezáltal mezőgazdasági vízhasznosítási és ökológiai célok támogatását (20. ábra).

Jelen, rendkívüli vízhiányos időszakban a TIKEVIR nélkül nemcsak az Alsó-Tisza mentén léptek volna fel üzemeltetést akadályozó vízállapotok, hanem a folyó közép- és felső szakaszán is. Jelen állapotban a meglévő rendszer is csak közvetlen, a vízigények előzetes bejelentésére épülő vízkormányzási rendre alapozva volt képes biztosítani az igények kielégítését. Habár ezen rendszer közvetlenül az alsó-tiszai igények töredékének kielégítésére van közvetlen hatással, az Alföldön nélkülözhetetlen és meghatározó jelentőségű.



20. ábra. A TIKEVIR rendszer áttekintő ábrája (URL1)
Figure 20. Overview diagram of the TIKEVIR system (URL1)

ÖSSZEFOGLALÁS

A 2025. évi rendkívüli aszályos helyzet sok azonnali, közép- és hosszútávú feladatra irányította rá a figyelmet. Talán a legfontosabb, hogy a környezeti változások oly mértékben felgyorsultak, hogy már a közvetlen életfeltételeinkre is hatással vannak. Ennek következtében a vízgazdálkodás, azon belül is a rendelkezésre álló készletek szétosztása egyértelműen fókuszba került, és az azonnali megoldások első számú letéteményese lett, holott az üzemeltetett infrastruktúra hálózat nem ilyen feladatokra és nem a jelenlegi területhasználati gyakorlatra lett kialakítva. Az igények újradefiniálása nem maradhat el, az immár bekövetkezett és reális éghajlatváltozási tendenciák figyelembevételével. Ezeknek az igényeknek számszerűsített, konkrét értékekkel kell rendelkezniük, mert a szükséges mérnöki létesítmények csak ezek alapján határozhatók meg.

A környezeti állapotok és ennek szerves részeként a vízállapotok értékelésénél a korábbi gyakorlattal szemben nem szakterületi vizsgálatokra van szükség, hanem komplex megközelítésre, kiemelten a légköri, felszíni és felszín alatti vízállapotok átfogó értékelésére. A korábbi évenkénti elemzések mellett szükség van az éveken áthúzódó tendenciák beazonosítására és a változások mintázataiban lévő információk felismerésére, valamint azoknak az adható válaszokba (intézkedésekbe) történő beépítésére.

IRODALOMJEGYZÉK

ATIVIZIG (2026). ATIVIZIG adattár.

Chen, L., Brun, Ph., Buri, P., Fatichi, S., Gessler, A., McCarthy, M.J., Pellicciotti, F., Stocker, B., Karger, D.N. (2025). Global increase in the occurrence and impact of multiyear drought events. *Science*. <https://doi.org/10.1126/science.ado4245>

Conradt, T., Engelhardt, H., Menz, C., Vicente-Serrano, S.M., Farizo, B.A., Domínguez-Castro, Peña-Angulo, D.F., Eklundh, L., Jin, H., Boincean, B., Murphy, C., López-Moreno, J.I. (2023). Cross-sectoral impacts of the 2018–2019 Central European drought and climate resilience in the German part of the Elbe River basin. *Reg Environ Change* 23, 32. <https://doi.org/10.1007/s10113-023-02032-3>

Fiala K. (2018). Operatív aszály- és vízhiánykezelő monitoring rendszer. *Hidrológiai Közlöny*, 98. évf., 3. szám, pp. 14-25.

Fowler, K., Peel, M., Saft, M., Peterson, T.J., Western, A., Band, L., Petheram, C., Dharmadi, S., Tan, K.S., Zhang, L., Lane, P., Kiem, A., Marshall, L., Griebel, A., Medlyn, B.E., Ryu, D., Bonotto, G., Wasko, C., Ukkola, A., ... Nathan, R. (2022). Explaining changes in rainfall-runoff relationships during and after Australia's millennium drought: A community perspective. *Hydrology and Earth System Sciences Discussions*, 2022, 1–56. <https://doi.org/10.5194/hess-26-6073-2022>

Ionita, M., Dima, M., Nagavciuc, V., Scholz, P., Lohmann, G. (2021). Past megadroughts in central Europe were longer, more severe and less warm than modern droughts. *Communications Earth & Environment*. <https://doi.org/10.1038/s43247-021-00130-w>

Van Mouri, J., Dima, M., Nagavciuc, V., Scholz, P., Lohmann, G. (2024). Regional drivers and characteristics of multi-year droughts. *Journal of Hydrology: Regional Studies*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4974995>

Wu, G., Chen, J., Kim, J.S., Gu, L., Lee, J.H., Zhang, L. (2022). Impacts of climate change on global meteorological multi-year droughts using the last millennium simulation as a baseline, *Journal of Hydrology*, Volume 610, ISSN 0022-1694, <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2022.127937>

URL1. <http://www2.vizeink.hu/>

SZERZŐK

KOZÁK PÉTER okleveles vízépítő mérnök (BME, 2001). Tudományos fokozatát belvízgenetikai elemzésekhez kapcsolódóan szerezte meg a Szegedi Tudományegyetem Földtudományi Doktori Iskolájában. Tudományos tevékenysége az ár- és belvízi kockázatok kezelésével és mérséklésével kapcsolatos területi vízgazdálkodásra irányul. 1994-től az Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság munkatársa, 2010-től igazgatója. 2007-től az Eötvös József Főiskola, illetve 2017-től a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Víz tudományi Karának főiskolai docense, 2020-tól egyetemi adjunktusa, 2022-től egyetemi docense.



FIALA KÁROLY okleveles geográfus, környezetkutató (Szegedi Tudományegyetem 2002), 2003 óta az Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság tagja, ahol medermorfológiával, vízgazdálkodással, vízrajzi monitoringgal foglalkozik.



VASS ANNA KATALIN okleveles vegyész. A Szegedi Tudományegyetemen végzett 2023-ban, ahol a szakdolgozata keretében anyagtudományi kutatásokban vett részt. 2024-től az Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság Vízrajzi és Adattári Osztályának munkatársa. Monitoringreferensként adatelemzést és adatfeldolgozást végez, valamint közreműködik a vízrajzi távmérő-rendszer üzemeltetésében.



BENYHE BALÁZS okleveles geográfus a Szegedi Tudományegyetemen végzett 2008-ban. Tudományos fokozatot a Szegedi Tudományegyetem Földtudományi Doktori Iskolájában szerzett, antropogén geomorfológia szakterületen. 2012-től az Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság munkatársa, szolgálatát a Vízrajzi és Adattári Osztályon végzi. 2016-tól közreműködik az aszálymonitoring-rendszer fejlesztési és üzemeltetési munkáiban, 2018-tól a munkacsoport vezetőhelyettese. 2024-től a Vízrajzi és Adattári Osztály szakágazati vezetője. Tudományos érdeklődése elsősorban a talajnedvesség mérésére és modellezésére, valamint a térinformatikára irányul.



FEHÉRVÁRY ISTVÁN okleveles geográfus a Szegedi Tudományegyetemen végzett 2015-ben. Tudományos fokozatát a hullámtéri növényzet árhullámokra kifejtett hatásának vizsgálatából szerezte meg a Szegedi Tudományegyetem Földtudományi Doktori Iskolájában. Tudományos tevékenysége a meder-ártér kapcsolatának vizsgálatára és az aszály kezelésére fókuszál. 2015-től az Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóságon dolgozik, mint térinformatikus.

A „láthatatlan válság” kommunikálása – Az aszálykockázat médiamegjelenítései és perceptuális akadályai Magyarországon

Kovács Ágnes¹, Kriskó Edina²

¹ Nemzeti Közszolgálati Egyetem Víz tudományi Kar Víz- és Környezetpolitikai Tanszék, 1089 Ludovika Campus, Tóparti Épület 105. (1089 Budapest Diószegei Sámuel utca 25.) (e-mail: kovacs.agnes@uni-nke.hu)

² Nemzeti Közszolgálati Egyetem Államtudományi és Nemzetközi Tanulmányok Kar Társadalmi Kommunikáció Tanszék Ludovika Campus, Oktatási Központ, 340. (1083 Budapest, Üllői út 82.) (e-mail: krisko.edina@uni-nke.hu)

DOI:10.59258/hk.23156



Kivonat

A kutatás azt vizsgálja, hogyan jelenik meg az aszálykockázat és a vízhiány a magyar digitális médiában, különös tekintettel a szövegminizatokra, a pszichológiai és értelmezési akadályokra, valamint a vizuális elemek szerepére. Hosszú távú célja egy olyan differenciált kommunikációs keretrendszer kidolgozása, amely támogatja az együttműködést az aszály megelőzésben és -kezelésben, különösen a Duna vízgyűjtőjén. A tanulmány kvalitatív médiatartalom-elemzésre épül, mesterséges intelligenciával támogatott eszközökkel. A vizsgálat a 2024 szeptembere és 2025 szeptembere között megjelent online hírekre, közösségi médiatartalmakra és kormányzati kommunikációra terjed ki, különös tekintettel a narratívákra, a célcsoport-megszólításra és a vizuális elemek üzenetbefogadásra gyakorolt hatására. Az előzetes eredmények szerint a vízválságról szóló kommunikáció gyakran félelmet kelt, ami gyengíti a társadalmi reakciót. A bizalomépítés és a kockázattudatosság erősítése kulcsfontosságú lenne, ugyanakkor a narratívákban továbbra is a veszteségorientált, technokrata nyelvezet dominál, miközben az érzelmileg ható történetmesélés és a helyi vizuális elemek háttérbe szorulnak. Az aszálykommunikáció akkor hatékony, ha tudományosan megalapozott, ugyanakkor kulturálisan és nyelviileg is hozzáférhető. A pszichológiai szempontokat és a célcsoportokra szabott vizuális–szöveges üzenetalkotást középpontba állító megközelítés erősíti a társadalmi rezilienciát és az alkalmazkodóképességet.

Kulcsszavak

Aszálykockázat, médiakommunikáció, perceptuális akadályok, vizuális narratívák, társadalmi reziliencia.

Communicating the Invisible: Media Representations and Perceptual Barriers of Drought Risk in Hungary

Abstract

The research examines how drought risk and water scarcity are represented in the Hungarian digital media space, with particular attention to textual patterns, psychological and interpretative barriers, and the role of visual elements. Its long-term goal is to develop a differentiated communication framework that supports cooperation in drought prevention and management, especially within the Danube River Basin. The study is based on qualitative media content analysis supported by artificial intelligence tools. It covers online news articles, social media content, and governmental communication published between September 2024 and September 2025, with particular focus on narrative structures, modes of audience addressing, and the impact of visual elements on text comprehension. Preliminary findings suggest that communication about the water crisis often generates fear, which weakens societal response. Strengthening trust and risk awareness would be essential; however, loss-oriented, technocratic language continues to dominate the narratives, while emotionally resonant storytelling and locally grounded visual elements remain underrepresented. Drought communication is effective when it is scientifically grounded while also being culturally and linguistically accessible. An approach that integrates psychological considerations and tailors visual and textual messages to specific target groups can strengthen societal resilience and adaptive capacity.

Keywords

Risk communication, digital media communication, cognitive barriers, visual framing, societal resilience.

BEVEZETÉS

Az aszály az antropogén hatások által gerjesztett klímaváltozás egyik legszignifikánsabb, ugyanakkor legnehezebben érzékelhető következménye. A vízhiány kialakulása, és a csökkenő vízbiztonság sem látványos, hanem lassú, fokozatos folyamat: társadalmi, gazdasági és ökológiai hatásai gyakran csak késleltetve válnak nyilvánvalóvá (*Berman és társai 2024*). Míg más típusú vízkriszisek (árvizek, villámárvizek) és egyéb természeti katasztrófák tipikusan drámai, figyelemfelkeltő módon jelentkeznek, az aszály

vizuális intenzitása csekély. Ez a kettős sajátosság – a lassú kibontakozás és a nehézkes ábrázolás – az aszályt az egyik legnehezebben kommunikálható környezeti kockázattá teszi, miközben a jelenség valójában nem pusztán természeti folyamat, hanem komplex társadalmi kihívás, amely a kormányzás, az intézményi bizalom, a társadalmi részvétel és a kommunikáció minőségét is próbára teszi (*Wilhite 2000*).

A víz nem ismer határokat, így a vízválságokra sem igazán adhatók adekvát megoldások államhatárokon belül.

A hidrológiai ciklus gyorsulásával a szélsőséges természeti jelenségek száma megnő, az ENSZ globális katasztrófa-kockázati adatai alapján az elmúlt évtizedben a természeti eredetű katasztrófák kilenczede vízzel kapcsolatos veszélyekhez (árvizek, aszályok) kötődik (UNDRR 2021). Az elmúlt négy évtizedben az aszály valószínűleg több embert érintett világszerte, mint bármely más természeti katasztrófa, és a szélsőséges időjárási halálesetek mintegy 60%-áért tehető felelőssé, miközben a természeti katasztrófáknak csak 15%-át teszi ki (Berman és társai 2024). Ezen adatok is világosan mutatják a vízgazdálkodás és vízkockázat-kommunikáció központi szerepét a 21. század természeti veszélyeinek kezelésében. A probléma súlya és kiterjedtsége elodázhatatlanná teszi a vízzel kapcsolatos oktatási és tudásközvetítő rendszerek újragondolását, valamint azt, hogy a vízgazdálkodás és a vízpolitika fősodrába beépüljenek a társadalomtudományi és politikatudományi megközelítések is. A szakma ma már a több tudományágat átfogó, széles tudományos közösség bevonásával megvalósuló döntéshozatal és kockázatkezelés mellett érvel (Donovan és társai 2019). A bolygó túlnépesedéséből és a felmelegedés tényéből fakadó – a közeljövőben vélhetőleg egyre inkább eszkalálódó – globális vízválság (UN-Water 2018, UN Water 2024) kulcsa nem a víz abszolút mennyisége, hanem annak térbeli-időbeli eloszlása, kezelése, felhasználása és társadalmi értelmezése. Századunk vízkihívásainak legnagyobb tétje, hogy sikerül-e az emberek gondolati és cselekvési mintázatát felülírni egy olyan szemlélettel, ahol a víz nem csupán krízishelyzetekben felbukkanó problémává, hanem mindennapi döntéseink, közpolitikai vitáink és társadalmi együttműködéseink központi elemévé válik. Ennek megértéséhez és elősegítéséhez elengedhetetlen a kommunikáció, a kockázatészlelés, a vizualizáció és a részvétel elméleti és gyakorlati vizsgálata.

Jelen tanulmány az aszálykockázat kommunikációját az európai és nemzetközi részvételi és tájékoztatási normák keretében értelmezi, különös tekintettel a vízkormányzáshoz kapcsolódó átláthatósági és nyilvános tájékoztatási elvárásokra. A vizsgálat célja annak feltárása, hogy az intézményi kockázatkommunikáció milyen narratív, nyelvi és vizuális mintázatok mentén jeleníti meg az aszálykockázatot, és ezek miként befolyásolják a társadalmi kockázatterzékelést és az együttműködési hajlandóságot.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Aszály mint kommunikációs és perceptuális kihívás

Az aszályról szóló vízkockázati kommunikáció tudományos vizsgálata interdiszciplináris metszéspontban helyezkedik el: a környezettudományok, a kockázatkutatás, a kommunikációtudomány, valamint a közpolitika- és kormányzástudomány eredményeire egyaránt támaszkodik. A nemzetközi szakirodalomban az aszályt hagyományosan elsősorban hidrológiai és agrárgazdasági problémaként értelmezték (Wilhite 2000), azonban az elmúlt két évtizedben egyre hangsúlyosabbá vált az aszály komplex társadalmi kockázati folyamatként való szemlélete (Ahady és társai 2025, Hagenlocher és társai 2023), amelynek megértése és kezelése kommunikációs dimenzió nélkül nem lehetséges.

A nemzetközi kockázatkutatás az aszályt a lassan kialakuló katasztrófa (slow-onset disaster) kategóriájába sorolja (Ahady és társai 2025), tehát fokozatosan kibontakozó, nem hirtelen jelentkező csapásként tartja számon. Ez a jellegzetesség alapvetően különbözteti meg az árvizektől vagy viharoktól, és jelentősen megnehezíti a politikai napirendre kerülését. Ez a tulajdonképpeni rejtett jelleg és a fokozatos kibontakozás (eszkalálódás) az, amely nagy mértékben leszűkíti a lakosság általi percepciói lehetőségeket.

Az ENSZ Katasztrófa-kockázat-csökkentési Hivatalának (UNDRR – United Nations Office for Disaster Risk Reduction) elemzései ezzel összhangban megerősítik, hogy a vízzel kapcsolatos kockázatok – különösen az aszály – esetében a társadalmi reakciók gyakran késleltettek. A megkészttség két okból ered: egyrészt a veszély nem drámaian közelít, másrészt nem lehet hozzákapcsolni egyetlen már megélt, jól körülhatárolható, keretezhető eseményhez sem (UNDRR 2021). Hétköznapi értelemben ez azt jelenti, hogy nincs meg róla az a mentális kép, hogy megtörténik, lezajlik. Ebből fakadóan nincs mentális referenciapontja a társadalmi emlékezetben. Az UNDRR éppen ezért tudományos és szélesebb társadalmi szemléletváltást is szorgalmaz, amely az aszályt rendszerszintű kockázatként kezeli, és rámutat arra, hogy az aszálykárokhöz kapcsolódó társadalmi sebezhetőség kiterjedt, és az intézményi hiányosságok mellett kommunikációs kudarcokkal is összefügg (UNDRR 2021).

Ez a váltást jelent a kockázati kommunikáció fókuszában is: a krízisre adott válaszok helyett sokkal inkább a prevenció, a minél gyorsabb adaptáció és a reziliencia növelése az elsődleges prioritás (Coombs 2015). Ezért a kommunikációs stratégiákban kiemelt figyelmet kell szentelni a tudásépítésre, a tudatosság fokozására, az előrelátás és a megelőző narratívák kialakítására. Nem véletlen, hogy mintegy tíz éve vízügyi területen is az aszályveszély-monitorozás és az eseményalapú korai figyelmeztető rendszerek kiépítése mellett érvelnek a szakemberek (Hagenlocher és társai 2023). Az előrelátásnak azután kommunikációs téren is meg kell valósulnia, ami a vízkihívások szöveg szintű megjelenését, víznarratívák életre hívását vonja maga után, még a bekövetkező károk előtt.

A kockázatkommunikáció mint elvárásokkal terhelt gyakorlat

A kockázatkommunikációval foglalkozó tudományos megközelítések jelentős része a szociálpszichológia és a kvantitatív társadalomtudományok eredményeire épül (Donovan és társai 2019). Ez lehetővé teszi bizonyos attitűdök és kockázatészlelési mintázatok mérését, ugyanakkor nem képes megragadni a kockázattertelmezések mélyebb magyarázatait, nem kezeli kellő érzékenységgel a kulturális sokféleséget vagy a politikai és intézményi kontextust (Pidgeon és társai 2003, Slovic 2016). Ezek releváns jelentésképző faktorok.

Mégis a kvantitatív vizsgálatok alapján tudjuk, hogy a kockázati üzenetek hatékonyságát befolyásolja, többek között, az információ formátuma, a célközönség demográfiai jellemzői, valamint a kommunikáció kezdeményezőiről alkotott előfeltevések és szakmai kompetenciájuk megítélése (Slovic 2000, Eiser és társai 2012, Slovic 2016).

A kockázatkommunikáció egyik meghatározó kvalitatív irányzata az ún. „mentális modellek” megközelítése (*Morgan és társai 2002*), amely interjúkra és részvételi kutatási módszerekre támaszkodva vizsgálja, hogy az emberek miként alkotnak belső értelmezési térképeket a kockázatokról. E szemlélet szerint a kockázatkommunikáció célja ezen mentális modellek „javítása”. A megközelítést ugyanakkor több kritika is érte, mivel implicit módon azt feltételezi, hogy a szakértői kockázatértelmezések szűkszerűen pontosabbak a laikus nézőpontoknál, és hogy létezik egy „helyes” kockázatfelfogás. Ezzel szemben más kutatások arra mutatnak rá, hogy még magas szintű kockázatészlelés esetén sem garantált a cselekvés, és hogy a társadalmi, kulturális és politikai kontextus gyakran fontosabb tényező, mint az információ pontossága önmagában (*Gaillard 2008, Lindell 2013*).

E kritikai megfontolások nyomán a katasztrófakutatás és a kockázatkommunikáció egyre inkább olyan transzdiszciplináris és deliberatív megközelítések felé mozdul el, amelyek a kommunikációt részvételen és kölcsönös értelmezésen alapuló folyamatként értelmezik. Ebben a keretben a kockázatkommunikáció nem pusztán üzenetek továbbítását jelenti egy lineáris kommunikációs folyamatban, hanem a kockázattal kapcsolatos tudás társadalmi előállítását, értelmezését és újratárgyalását is magában foglalja.

E folyamatjellegű megközelítések különösen relevánsak az aszály esetében, ahol a kockázat nem drámai eseményként, hanem fokozatosan kibontakozó fenyegetésként jelenik meg. Az ilyen típusú kockázatok megértéséhez és kommunikációjához ezért olyan elméleti keretekre van szükség, amelyek nem egyszeri döntésekben, hanem folyamatként értelmezett alkalmazkodási pályákban gondolkodnak. E szemlélethez illeszkedik a transtheoretikai modell (*Transtheoretical Model, TTM*), amelyet *Prochaska és társai (1994)* eredetileg az egészségmagatartások változásának leírására dolgoztak ki, és amelyet későbbi kutatások sikeresen alkalmaztak környezeti kockázatokhoz kapcsolódó döntési folyamatok vizsgálatára is (*Pearce és társai 2013*).

A TTM a változást nem egyszeri aktusként, hanem egymást követő, pszichológiailag elkülönülő szakaszok sorozataként értelmezi. Ezek a szakaszok – az előzetes megfontolás, a megfontolás, a felkészülés, a cselekvés, a fenntartás és a befejezés – azt írják le, hogy az egyének miként jutnak el a fenyegetés felismerésétől a tartós viselkedésváltozásig. Környezeti fenyegetések, így az aszály esetében is, azonban jellemzően nem a teljes modell, hanem elsősorban az első három–négy szakasz bír elemző erővel.

Ennek oka, hogy az aszály nem egy „megszüntethető” probléma, hanem tartós, visszatérő és strukturális kockázat, amelyhez nem végállapotként értelmezett megoldások, hanem folyamatos alkalmazkodási stratégiák kapcsolódnak. A fenntartás és a befejezés szakaszai – amelyek a modell eredeti kontextusában például a dohányzás végleges abbahagyására vonatkoznak – ezért csak korlátozottan értelmezhetők a környezeti kockázatok esetében. Az aszálykommunikáció szempontjából sokkal relevánsabb annak vizsgálata, hogy az egyének és közösségek milyen feltételek mellett

lépnek át az észlelés hiányából a probléma felismerésébe, majd a cselekvési szándék kialakulásába.

Ebben az értelemben a TTM nem viselkedés-előíró modellként, hanem percepció és kommunikációs diagnosztikai eszközként használható. Segítségével értelmezhetővé válik, hogy a kockázatkommunikáció miért nem vezet automatikusan cselekvéshez, és hogy az intézményi üzenetek milyen módon rekedhetnek meg az előzetes megfontolás vagy a megfontolás szintjén. A modell alkalmazása így hozzájárul annak megértéséhez, hogy az aszály „láthatatlansága” nem csupán információhiányt, hanem pszichológiai és értelmezési elakadást jelent, amelyet a kommunikáció csak célzott, szakaszérzékeny megközelítésekkel képes oldani.

A kockázatkommunikáció társadalmi hatásainak értelmezéséhez azonban ugyancsak fontos elméleti kiindulópontot kínál egy korábbi, *Kasperson és társai (1988)* által kidolgozott majd felülvizsgált (2022) elméleti keret, „a kockázatok társadalmi felerősítésének keretrendszere” (*Social Amplification of Risk Framework, SARF*). A keretrendszer alapfeltevése szerint a kockázatok nem változatlan formában jutnak el a társadalmi nyilvánosságba, hanem a kommunikációs és intézményi közvetítő folyamatok során felerősödhetnek vagy éppen elhalványulhatnak. A kockázat társadalmi jelentése így nem kizárólag a fizikai veszély mértékéből fakad, hanem abból is, hogy milyen narratív, szervezeti és médiakeretek között válik értelmezhetővé (*Kasperson és társai 1988*).

A SARF különösen releváns a lassan kibontakozó, vizuálisan nehezen megragadható kockázatok – így az aszály – esetében, ahol a kommunikáció gyakran nem a fenyegetés túlzott dramatizálásához, hanem annak társadalmi „lecsillapodásához” vezet. A kockázat elhalványulása nem a veszély hiányát, hanem a kommunikációs észlelési láncok működését tükrözi, amelyekben az intézményi megszólalások, a médiaközvetítés és a közönség értelmezési sémái egyaránt szerepet játszanak.

A keretrendszer további fontos felismerése, hogy a kockázatkommunikáció nem csupán a kockázat megértését befolyásolja, hanem másodlagos társadalmi hatásokat is létrehoz, például az intézményekbe vetett bizalom alakulását, a cselekvési hajlandóságot vagy a felelősség kérdésének társadalmi értelmezését. Ebben az értelemben a kockázatkommunikáció nem semleges közvetítő tevékenység, hanem olyan elvárásokkal terhelt társadalmi és kormányzási gyakorlat, amely aktívan formálja a kockázatokhoz való kollektív viszonyt (*Kasperson és társai 1988*).

Ennek következtében a hatékony aszályra és/vagy vízszegénységre vonatkoztatott vízkockázati kommunikáció nem csupán információátadásként értelmezendő, hanem olyan komplex bizalomépítési folyamatként, amelynek célja a kockázatok érthetővé tétele, a pszichológiai gátak oldása, valamint az egyének és közösségek bevonása a proaktív alkalmazkodásba és válságkezelésbe.

Annál is inkább így van ez, mivel a kognitív szint mellett legalább ilyen fontos a kockázatokhoz és fenyegetésekhez való érzelmi viszonyulás. A kockázatészlelés érzelmi dimenzióját hangsúlyozza *Finucane és társai (2000)*

affektív heurisztika (affect heuristic) modellje, amely szerint az emberek kockázatokkal és hasznokkal kapcsolatos ítéleteit nem elsősorban racionális mérlegelés, hanem egy gyors, globális érzelmi benyomás alakítja. E megközelítés szerint a pozitív affektus alacsonyabb észlelt kockázattal és magasabb észlelt haszonnal, míg a negatív affektus magasabb kockázattal és alacsonyabb haszonnal társul, függetlenül az objektív kockázati mutatóktól (*Finucane és társai 2000*). Az affektív vagy más néven érzelem-alapú heurisztika (affect heuristic) különösen releváns az aszály kapcsán, hiszen ekkor a fenyegetés nem kapcsolódik erős, azonnali érzelmi élményhez. Ráadásul a víz mindennapi használata és alapvető hasznossága gyakran pozitív affektív keretben jelenik meg, ami a kockázatok alulértékeléséhez vezethet még akkor is, ha a tudományos indikátorok súlyos vízhiányra utalnak. Ebben az értelemben az aszály „láthatatlansága” nem csupán információs, hanem érzelmi jellegű is.

A modell további tanulsága, hogy az érzelmi alapú kockázattértékelés különösen érzékeny a narratív és vizuális kommunikációs elemekre, miközben a statisztikai és technikai információk önmagukban korlátozott hatással bírnak. Ez megerősíti azt az állítást, hogy az aszályhoz kapcsolódó kockázatkommunikáció hatékonysága nem választható el az affektív keretezéstől, és hogy az intézményi kommunikáció elvárásai nemcsak a pontosságra, hanem az érzelmi érthetőségre is kiterjednek.

A vízkockázat kontextuális kerete

A klíma valóság

A felmelegedés hatására gyorsuló vízkörforgás Európában is átrendezte az elmúlt évek hidrológiai mintázatait: az elhúzódó száraz időszakok, a talajvízszintek csökkenése és a mezőgazdasági termelés sérülékenységének növekedése egyre világosabban jelzi, hogy az aszály nem lokális „anomália”, hanem rendszerszintű kockázat. A hidrológiai egység miatt az aszály, a vízhiány és az elsivatagosodási folyamatok több országban egyszerre jelennek meg, ezért határon átnyúló kihívásként értelmezendők. A Kárpát-medencén belül különösen intenzíven érintett térség a Duna–Tisza közti hátság, a Tisza-, valamint a Duna–Dráva részvízgyűjtő területe, melyek a vidékfejlesztési és alkalmazkodási viták egyik központi témája napjainkban.

Európa aszálynak való kitettsége magas, ugyanakkor a felkészültség és a válaszképesség tagállamonként erősen eltérő. A jelentések szerint például 2025 nyarán a legnagyobb károkat Ciprus, Görögország és Bulgária szenvedte el, ám Spanyolország, Portugália és Olaszország helyzete szintén aggasztó képet mutat (*Usman és társai 2025*). Regionális szinten azonban azt látjuk, hogy Közép- és Kelet-Európában legtöbbször továbbra is szűken vett agrárproblémaként értelmezik az aszályt, nem pedig átfogó társadalmi-ökológiai válságként (*Blauhut és társai 2022*).

Az együttes cselekvést tovább nehezíti, hogy mivel a Duna-medence közös vízgyűjtő rendszer (*ICPDR 2015*), amely kapcsolódás felszíni és felszín alatti víztestek szintjén is fennáll (*IGRAC 2022*), a vízügyi szakma és az EU-s jogi szabályozás vízgyűjtő léptékű alkalmazkodásban gondolkodik, az egyes országok fejlesztéspolitikája és kommunikációja nem. A gyakorlatok szétartóak, a koordináció gyakran gyenge. Ékes példája ennek, hogy bár a Víz

Keretirányelv (VKI) (*2000/60/EC 2000*) következetesen vízgyűjtő léptékben gondolkodik, ezért határokon átnyúló megközelítést alkalmaz, az olyan kezdeményezések, mint az EGTC/ETT-együtműködések (pl. Duna–Dráva–Száva Európai Területi Társulás) alacsony intenzitásúak és többnyire kihasználatlanok.

Egy 2023-as vizsgálat egyértelműen rámutat arra, hogy a CBC/EGTC programok kommunikációját gyenge stratégiai keretezés, információhiány, alacsony részvételi szint és transzparencia, valamint korlátozott láthatóság és legitimitás jellemzi (*Cernicova-Bucă és társai 2023*), amely több ponton is ellentmond a Európai Unió Víz Keretirányelve (*2000/60/EC 2000*) nyilvánosság-bevonási előírásainak (14. cikk), valamint az Aarhusi Egyezmény (*UNECE 1998*) információhoz jutási és részvételi kötelezettségeinek (4., 6., 7. cikk). A különbségek nem csupán szakpolitikai, hanem kommunikációs természetűek is: ahol az aszályt nem érzékelik rendszerszintű kockázatként, ott jellemzően a társadalmi tudatosság, az előzetes felkészülés és a korai beavatkozás elfogadottsága is alacsonyabb.

Mivel a víz és az aszály határokon átnyúló jelenségek, a fejlesztéspolitika sikeressége a megfelelő transznacionális kommunikáción, a vízgyűjtő-alapú szemléleten és a megerősített intézményi együttműködésen múlik. Jelen tanulmány is emellett érvel.

A vízkormányzás kérdései – avagy ki kommunikál(hat), ki köteles kommunikálni?

A tanulmány kiemelt figyelmet fordít arra a jogi és intézményi keretrendszerre, amely a vízgazdálkodási döntések esetében a kommunikációt nem opcionális kísérőelemmé, hanem a legitim és hatékony kormányzás alapvető elemévé teszi. Az Európai Unió Víz Keretirányelve (*2000/60/EC 2000*) a nyilvánosság bevonását és az időbeni, átlátható tájékoztatást a vízgyűjtőalapú tervezés és döntéshozatal integráns részévé emeli, míg az Aarhusi Egyezmény az információhoz jutás, a társadalmi részvétel és a jogorvoslat hármass pillérének keresztül a környezeti döntések kommunikációs minimumait is normatív módon rögzíti (*2000/60/EC 2000, UNECE 1998*). E jogi keretek egyértelművé teszik, hogy a vízkockázati kommunikáció nem pusztán technikai vagy PR-feladat, hanem a demokratikus környezetirányítás, a közbizalom és a társadalmi reziliencia egyik kulcsfeltétele.

Jelen tanulmány az aszálykockázat kommunikációját az európai és nemzetközi részvételi és tájékoztatási normák (a fent említett keretirányelvek) keretében értelmezi, a magyar állami vízügyi kommunikáció központi szereplője, az Országos Vízügyi Főigazgatóság (OVF) közösségi média-tevékenységét vizsgálja. Az OVF jogszabályi feladatköréből fakadóan a vízkárelhárítással és vízkockázatokkal kapcsolatos teljes körű lakossági tájékoztatásért felelős középírányító szerv (*223/2014. (IX. 4.) Korm. rendelet 1. § (1) – (2)*), így kommunikációja nemcsak a közszolgálati információátadás, hanem a társadalmi kockázattérzékelés, felkészülés, szerepvállalás, alkalmazkodás kormányzási felelősségnek is fontos terepe. A kutatás arra fókuszál, hogy e kommunikáció milyen narratív, nyelvi és vizuális mintázatok mentén jeleníti meg az aszálykockázatot figyelembe véve azokat a szervezeti, fenntartói és kormányzási kereteket, amelyek a közintézmények nyilvános

megszólalásait és publikációs környezetét is alakítják. Ennek megfelelően a vizsgálat célja nem normatív minősítés, hanem a kommunikációs gyakorlatok leíró és értelmező bemutatása.

Digitális fordulat: platformlogika, részvétel és „creator”-kultúra

A 21. századi társadalmak működése egyre inkább kommunikációba ágyazott, miközben az információcsere technológiai háttere gyors ütemben átalakul. A digitális, hálózati logikán alapuló, globális és interaktív médiater mára alapvetően átjázolta a klasszikus, egyirányú kommunikáció kereteit. Ez az átalakulás egy időben zajlik az antropogén hatások által felerősített környezeti kihívások – így a klímaváltozás és a hidrológiai kockázatok – elmélyülésével, és jelentősen befolyásolja azok társadalmi észlelését, értelmezését és kezelését.

A Web 2.0 platformok (pl. Facebook, Instagram, TikTok, YouTube) elterjedésével megszűnt a szakértők és intézmények tartalomelőállítási monopóliuma, és a nyilvános diskurzus egyre inkább decentralizálttá vált (Boyd 2014). Ennek következtében a környezeti és vízügyi kommunikáció napjainkra túlmutat a szűk tudományos kereteken, és a digitális médiakörnyezet a klímakrízis kihívásaival együtt új kockázatokat, de egyben új kommunikációs lehetőségeket is teremt. A közösségi média klímakommunikációs vizsgálata és fejleményei (beleértve a generatív MI megjelenését is) már önálló szakirodalmi mezőként írhatók le (Schäfer és társai 2024).

A tömegkommunikációra jellemző azonnaliság és élményszerűség, valamint annak vizuális lehetőségei elősegítik az ökológiai kérdések érzékekre és érzelmekre ható, történetekké formálását, minek következményeképpen a környezeti problémákról szóló tartalmak kulturális és identitásformáló tényezőkké válhatnak. Így optimális esetben a megfelelő hatékonyságú információátadás könnyen adaptív cselekedetek formájában realizálódhat, és ökotudatos viselkedésformát idézhet elő befogadáskor (Hansen 2018).

A modern társadalomban a technikailag közvetített, globális léptékben szerveződő kommunikáció önálló rendszerré válik, amely saját szelekciós logikája mentén konstruálja a valóságot, és ezzel együtt új típusú kockázatokat is termel (Luhmann 1993, 2000). E kommunikációs környezetben a környezeti és klímakockázatok nem pusztán információként jelennek meg, hanem érzelmi, konfliktusos és szenzációs keretekben is, ami hozzájárulhat a klímaszorongás felerősödéséhez, valamint a klímaaktivizmus és az influenszer-alapú környezeti diskurzusok torzulásaihoz. A digitális egyenlőtlenségekből fakadó kommunikációs szakadék pedig tovább mélyítheti a környezeti tudatosság terén meglévő társadalmi különbségeket, újabb igazságtalanságokat generálva.

Hogy az újfajta kommunikációs tér adta lehetőségeket hogyan használjuk és hogy sikerül-e segítségükkel átalakítani a társadalom kollektív viszonyulását az ökológiai válság kihívásaihoz, egyedül rajtunk múlik. A digitális korszakban többé már nemcsak annak van jelentősége, hogy milyen tartalom jön létre, hangsúlyossá válik az is, hogy kik, hogyan és milyen eszközökkel vesznek részt annak

előállításában és befogadásában. Ezen kontextus kapcsán tehát fontos vizsgálni, hogy a digitális tömegkommunikáció és annak eszközei milyen hatást gyakorolnak a különböző generációk, de különösen a fiatalok környezeti attitűdjére és viselkedésére.

Mivel a nem túl távoli jövőben – előreláthatóan – a Kárpát-medencében is csökkenő vízbiztonsággal kell majd számolni (Kovács és társai 2024) és a negatívba forduló tendenciák elsőszámú érintettjeinek többsége már a Z és az Alfa generáció tagja, az üzeneteket rájuk kell szabni. A fiatalabb generációkhoz tartozók (születési év > 1997) információhoz való viszonya, digitális szocializációja, környezeti és társadalmi érzékenysége eltér a korábbi generációkétól (Twenge 2017). A környezeti kommunikációt vizsgálva ezeket a generációs különbségeket nem hagyhatjuk figyelmen kívül, hiszen az információátadás sikerességének kulcsa, hogy mennyire tudjuk illeszteni üzeneteinket a befogadók szükségleteihez és médiaműveltségéhez.

Kutatási design és módszertan

A kutatás célja az aszálykockázat digitális médiaterben való megjelenésének feltárása, különös tekintettel az intézményi kommunikáció és a nyilvános diskurzus viszonyára. A vizsgálat időkerete 2024 szeptembere és 2025 szeptembere közé esik, amely időszak egyaránt lefedi a hivatalos vízügyi kommunikáció árvízdomináns szakaszát, valamint a fokozódó aszályhelyzethez kapcsolódó kommunikációs fordulópontokat. Időben lehorgonyozva (1) 2024 ősze az árvízdomináns diskurzus, (2) a hidrológiailag száraz téli-kora tavaszi időszak kommunikációja, valamint (3) 2025 tavasza a „Víz a tájba!” program elindulásának diskurzív tere.

Az elemzés az online térben, a közösségi média platformjain zajló, kormányzati vízügyi kommunikációkat érintő diskurzusokra tért ki. E megközelítés lehetővé tette, hogy az intézményi megszólalások és a szélesebb nyilvános kommunikáció egymáshoz való viszonyát összehasonlítható módon vizsgáljuk.

A kutatás kvalitatív médiatartalom-elemzésre épül, amelyet AI-alapú szövegelemzési eszközök és kvantitatív elköteleződési mutatók egészítenek ki. A cél nem pusztán egy leíró jellegű elemzés elkészítése volt, hanem sokkal inkább egy interpretatív módon történő megközelítés: annak feltárása, hogy az aszály mikor és milyen feltételek mellett válik önálló krízisnarratívává a digitális nyilvánosságban.

Adatforrások és korpusz

Az empirikus elemzés több, egymással összekapcsolódó adatforrásra épült. A központi adatbázist az Országos Vízügyi Főigazgatóság (OVF) hivatalos Facebook-kommunikációja képezte, amely a vízügyi tájékoztatás intézményi keretét reprezentálta. Az OVF a vízkárelhárítással kapcsolatos állami feladatellátás központi szerveként a hivatalos vízügyi kormányzati kommunikáció elsődleges intézményi szereplője, amely a vízügyi igazgatóságok szakmai koordinációja mellett a teljes körű lakossági tájékoztatásért is felel. Válsághelyzetekben a kommunikáció központosítása az Országos Műszaki Irányító Törzs (OMIT) keretében valósul meg, amely a védekezés operatív irányítása mellett a krízisre adott kommunikációs válaszok kialakításában is meghatározó szerepet tölt be (Kovács és

társai 2024). A vizsgálat kiterjedt továbbá a területi vízügyi igazgatóságok (VÍZIG-ek) közösségi média-posztjaira is, valamint a nyilvános online diskurzusban megjelenő civil reakciókra és visszacsatolásokra. A mélyelemzés körülbelül 190 posztot érintett.

Kulcsszó-struktúra és diskurzív blokkok

A tartalmak kiválasztása és kódolása két fő diskurzív blokk mentén történt. A Facebookon található OVF-posztok közül két keret köré rendeződő kulcsszavak segítségével szűrtük ki a kutatáshoz illeszkedő releváns bejegyzéseket. A kulcsszavakat negatív és pozitív kere-

tekbe rendeztük, hogy az aszályüzenetekre adott közösségi válaszok minőségét, azaz a társadalmi reakciókat az üzenet érzelmi valenciájával összefüggésben tudjuk vizsgálni. A veszélyorientált blokk a problémaközpontú, technokrata és veszteségnarratívára épülő kommunikációs mintázatokat ragadta meg. Ezen kulcsszavak esetében a vizsgálat tárgyát képezte az is, hogy az aszály explicit módon megnevezett krízisként jelenik-e meg, vagy csupán implicit módon, vízgazdálkodási kontextusba ágyazva. A másik blokkba a jövőorientált, partnerségre és természet alapú megoldásokra épülő diskurzust reprezentáló szavakat soroltuk.

1. táblázat. A krízis- és megoldásorientált diskurzív keretek kulcsszavai és funkciói
Table 1. Keywords and discursive functions of crisis-oriented and solution-oriented frames

Kríziskeret			Megoldás-orientált keret		
Kulcsszó	Jelentéstartalom	Diskurzív funkció	Kulcsszó	Jelentéstartalom	Diskurzív funkció
aszály	Tartós csapadékhiány okozta hidrológiai és agrárkockázat	A jelenség explicit megnevezése	vízviisszatartás	Víz helyben tartása, készletmegőrzés	Proaktív beavatkozás hangsúlyozása
szárazság	Általános vízhiányos állapot	Indirekt krízisjelölés	természet alapú vízviisszatartás	Ökológiai alapú adaptív megoldás	Fenntartható szemlélet kiemelése
elsivatagosodás	Hosszú távú ökológiai degradáció	Strukturális fenyegetettség kerete	„Vizet a tájba!”	Program alapú vízmegtartási kezdeményezés	Narratív és stratégiai fordulópont
vízhiány	Azonnali vízkészlet-deficit	Technikai-operatív probléma-keret			

Elemzési módszerek

A kutatás kvalitatív médiatartalom-elemzési megközelítést alkalmazott, amelyet mesterséges intelligenciával támogatott szövegelemzési eljárások egészítettek ki. Az elemzés során kiemelt figyelmet kaptak:

- a narratív struktúrák és kommunikációs keretezések (framing),
- a célcsoport-megszólítási mintázatok,
- valamint a szöveges és vizuális elemek egymáshoz való illeszkedése.

Ez a módszertani kombináció lehetővé tette a kommunikáció tartalmi, nyelvi és vizuális dimenzióinak együttes

értelmezését, valamint az intézményi kommunikáció vizszozatérő mintázatainak azonosítását.

Kódolási és kategóriarendszer

Az elemzés egy strukturált, táblázatos adatbázisra épült, amely az OVF kommunikációjából és a kapcsolódó diskurzusokból származó tartalmak egységes kódolását tették lehetővé. A kódolási rendszer célja a kommunikációs mintázatok összehasonlítható, strukturált feltárása volt, valamint az intézményi és társadalmi narratívák közötti eltérések leíró jellegű elemzésének lehetősége.

A főbb vizsgált változókat 2. táblázat mutatja be.

2. táblázat. A kutatás során vizsgált főbb változók
Table 2. Analytical categories, variables and coding dimensions

Kategória	Vizsgált változó	Lehetséges értékek / dimenziók	Elemzési cél
Válságnarratíva	Narratíva típusa	aszály / árvíz / megoldásorientált / természet alapú megközelítés (NBS)	A domináns kockázati és megoldási keretek azonosítása
Kommunikációs stílus	Beszédmód (speech type)	technokrata / konfliktusorientált / reputációvédő / megoldásközpontú	Az intézményi megszólalás karakterének feltárása
Kommunikációs hangnem	Tone	pozitív / semleges / negatív	Az üzenetek érzelmi és interpretációs tónusának vizsgálata
Elköteleződés (engagement)	Interakciós mutatók	reakciók / kommentek / megosztások	A közönség aktivitásának leíró mérése
Narratív klaszter	Diskurzív csoportosítás	válság / emlékezet / megoldás / kormányzás / NBS / konfliktus	A visszatérő tematizációs mintázatok feltérképezése
Aszálymegjelenítés	Megnevezés módja	explicit / implicit	Az aszály tematizálásának közvetlensége
Delegált narratíva	Aszálykockázat megnevezője	OVF / területi VÍZIG-ek / nyilvánosság	A kommunikációs felelősség és narratív szerepek azonosítása

EREDMÉNYEK

Időbeli és tematikus mintázatok az Országos Vízügyi Főigazgatóság kommunikációjában

A vizsgálati időszak (2024. szeptember-2025. szeptember) elemzése jól kirajzolható időbeli és tematikus mintázatokat fed fel a vízügyi intézményi kommunikációban. A kódolt tartalmak alapján megfigyelhető, hogy a kommunikáció tematikája a hidrológiai helyzet változásaihoz igazodott.

2024 őszén a vízügyi kommunikáció fókuszát elsősorban az árvízi helyzetekhez kapcsolódó események határozták meg. A dunai árvíz hivatalos védekezési időszaka - az OVF tájékoztatása szerint - 2024. szeptember 13. és 27. közé esett, amelyből a legintenzívebb védekezési szakasz szeptember 15–24. között zajlott (*Országos Vízügyi Főigazgatóság 2024*). Az árvízi védekezés kommunikációja a vízügyi szervezet és az Országos Műszaki Irányító Törzs számára jól bejáratott terület, amely mögött jelentős operatív tapasztalat és kiforrott kommunikációs gyakorlat áll. A védekezés szakmai színvonala mellett a kommunikáció is stabil, jól szervezett mintázatot követ, amely a gyors információátadásra és a látványos események bemutatására épül. Az árvíz, mint környezeti krízis vizuálisan könnyen megjeleníthető, dramaturgiája pedig tüpontosan illeszkedik a közösségi média gyors, figyelemorientált működéséhez.

Ezzel szemben az aszály, mint lassan kibontakozó természeti jelenség (*Lauffer és Wang 2018*), kommunikációja, jóval összetettebb kihívást jelent, mivel annak hazánkban nincs hasonlóan kialakult intézményi gyakorlata. A vizsgált időszakon belül maga az árhullám levonulása 14 nap alatt történt meg, mely két hét alatt összesen 83 bejegyzést (átlagosan napi hatot) készített a hivatalos kommunikátor. Az aszályhoz kapcsolódó posztok gyakorisága lényegesen alacsonyabb: a vizsgált mintában 2024. szeptember közepe és december vége között összesen 4 releváns OVF-poszt azonosítható, ami átlagosan körülbelül 27 naponta egy üzenet átadását jelenti.

Árvíz és aszály mint eltérő kommunikációs logikák

A vizsgált időszak (2024. szeptember – 2025. szeptember) elemzése szerkezeti és minőségi változást rajzol ki az Országos Vízügyi Főigazgatóság közösségimédia-kommunikációjában. A 2024. szeptember 15. és december 31. közötti periódusban a Facebook kulcsszavas keresése mindössze 4 releváns posztot azonosított az aszályhoz kapcsolódó diskurzusban, míg 2025. január 1. és szeptember 15. között kizárólag a „*Vízet a tájba!*” kulcsszóra 69 bejegyzés jelent meg. Ez a mennyiségi növekedés nem pusztán intenzitásbeli különbséget, hanem strukturális elmozdulást is jelez.

Az eredmények elemzésénél élesen kirajzolódó árvízi és aszálykommunikáció közötti különbség nem pusztán tematikus vagy intenzitásbeli eltérésként értelmezhető, hanem alapvetően eltérő kommunikációs logikák mentén írható le. Az árvízi események kommunikációja klasszikus operatív kríziskommunikációs mintázatot követ, amelyben a kommunikáció elsődleges funkciója a gyors tájékoztatás, a védekezési folyamatok koordinációja és a társadalmi biztonságérzet fenntartása. Az árvíz gyors lefolyású, vizuálisan jól megjeleníthető jelenség, amely természetes módon illeszkedik a médiakommunikáció esemény- és figyelemcentrikus logikájához. A vízügyi szervezet és az Országos Műszaki Irányító Törzs számára ez a kommunikációs közege több évtizedes intézményi tapasztalatra épül, így a védekezéshez kapcsolódó kommunikáció jól strukturált és rutinszerűen működő rendszerként írható le.

Az aszály kommunikációja alapvetően eltérő kihívást jelent, mivel nem operatív, hanem értelmezési jellegű kommunikációs helyzetet hoz létre. Az aszály lassan kibontakozó, vizuálisan kevésbé látványos folyamat, amely nem rendelkezik egyértelmű „krízispillanattal”, így a kommunikáció feladata nem elsősorban az azonnali cselekvés koordinálása, hanem a jelenség társadalmi értelmezhetőségének megteremtése. A szakmai diskurzusban korábban elterjedt megfigyelés – miszerint a rendkívül súlyos aszályos időszakok 20–50 éves időléptékben térnek vissza – hozzájárult ahhoz, hogy az aszály hosszú ideig inkább rendkívüli, ritka eseményként jelent meg a közgondolkodásban, szemben az árvízzel, amelynek ismétlődő jelenléte stabil intézményi kommunikációs gyakorlatot alakított ki. Az OVF szakmai értékelése ugyanakkor kitér arra, hogy a klímaváltozás következtében ez a mintázat átalakulóban van, és az aszályok gyakorisága, valamint intenzitása növekvő tendenciát mutat (*Országos Vízügyi Főigazgatóság 2024*).

Az eredmények alapján az aszálykommunikáció nem tekinthető az árvízi kommunikáció „lassabb változatának”, hanem önálló, interpretatív kockázatkommunikációs térként írható le, ahol a fő kihívás nem az operatív cselekvési utasítások közvetítése, hanem a jelenség társadalmi értelmezhetőségének megteremtése; ebben a kommunikációs közegben a kialakult technikai rutinok csak részben alkalmazhatók, miközben felértékelődik a narratív, vizuális és részvételi elemek szerepe.

Kommunikálni a láthatatlant

A bemutatott eltérő kommunikációs logikák az empirikus adatok szintjén is egyértelműen megjelennek: az árvíz eseményszerű, vizuálisan jól dramatizálható krízisként (event-type), míg az aszály lassan kibontakozó, nehezen látható folyamatként (process-type) (*Williams és társai 2017*), strukturálja az OVF közösségimédia-kommunikációját – ezt foglalja össze a 3. táblázat.

3. táblázat. Az árvíz és az aszály aszimmetrikus megjelenése az OVF kommunikációjában 2024. szeptember 15 és 2024. december 31. között

Table 3. Asymmetric representation of floods and drought in OVF communication (15 September–31 December 2024)

Dimenzió	Árvíz	Aszály
Krizistípus	Eseményszerű (event-type)	Folyamatjellegű (process-type)
Időbeli lefolyás	Gyors, jól körülhatárolható	Lassan kibontakozó, elhúzódó
Kommunikációs logika	Operatív kríziskommunikáció	Interpretatív kockázatkommunikáció
Fő kommunikációs cél	Védekezés koordinálása, azonnali tájékoztatás	Értelmezési keret kialakítása, hosszú távú megoldások
Vizuális potenciál	Magas (árhullám, gátak, védekezés)	Alacsony–közepes (vízviisszatartás, szárazság kevésbé látványos)
Dramaturgia	Dramatizálható, csúcsponttal rendelkező	Fokozatos, csúcspont nélküli
Intézményi rutin	Több évtizedes operatív és kommunikációs gyakorlat	Kialakulóban lévő kommunikációs keret
Posztgyakorlatosság (2024.09.13. - 12.31.)	83 poszt	4 poszt

4. táblázat: Az aszály explicit megnevezése az OVF Facebook-bejegyzéseiben 2024. szeptember 15. és 2024. december 31. között
Table 4. Explicit naming of drought in OVF Facebook posts (15 September–31 December 2024), Source: Author's own compilation

Kulcsszó: Aszály	
2024. szeptember 15. és 2024. december 31. között	
Mutató	Érték
Összes OVF-poszt a mintában	4
Ebből saját OVF-poszt	2
Ebből megosztott VIZIG-poszt	2
Explicit „aszály” szó az OVF-szövegben	0
Implicit aszály- említés (vízviisszatartás keret)	4 / 4 (100%)
Kifejezett árvízi kontextus a poszt elején (árhullám, levonulás)	4 / 4 (100%)

A fenti összevetés jól mutatja, hogy az aszály nem csupán alacsonyabb kommunikációs intenzitással jelenik meg, hanem strukturálisan eltérő kommunikációs térben értelmeződik, ahol az explicit krízismegnevezés helyett az indirekt, megoldásorientált keretezés dominál. A vizsgált időszak első szakaszában a kommunikációra továbbra is az árvízcentrikus, technokrata keretezés volt jellemző, amely tökéletesen illeszkedik a korábban már azonosított vizuális aszimmetriához. 2024-ben az eredmények még egyértelműen az árvízről szóló posztok túlsúlyát jelzik, az aszályról való megnyilvánulások mindegyike kötődik az árvíz narratívájához, tehát önálló krízisként ritkán jelent meg. Ebben a periódusban a beszédmodok dominánsan reputációvédő jellegűek voltak, a diskurzusokat elsősorban reagáló szándékkal születtek meg: az intézmény a nyilvánosság által tematizált problémákra adott választ, nem pedig proaktív módon alakította a narratívát.

Prekrízistől proaktív narratíváig

A 2022-es rendkívüli aszály kommunikációs tapasztalatai világosan rávilágítottak arra, hogy a tartós vízszegénységre vonatkoztatott kockázatkommunikáció milyen sajátos és addig nem ismert nehézségeket teremt az intézményi gyakorlatban. A prekrízis szakaszban – a műszaki és vízgazdálkodási felkészülés ellenére – nem jelent meg a

lakosság felé irányuló, explicit kockázati kommunikáció, így az előzetes érzékenyítés és társadalmi bevonás elmaradt. Az aktív krízis fázisában az Országos Műszaki Irányító Törzs által koordinált kommunikáció szakmailag kontrollált, információközpontú és alapvetően reputációvédő logikát követett, amely elsősorban a védekezési intézkedések bemutatására és a szervezetet érő kritikák kezelésére koncentrált. Bár a nyilvánosság figyelme ekkor jelentősen felerősödött, a kommunikáció továbbra is reagáló jellegű maradt, és nem teremtett önálló értelmezési keretet az aszály társadalmi jelentőségéhez. A posztkrízis időszakban a tartós vízhiány tematizálása visszaszorult, ugyanakkor az online jelenlét tudatosabb megerősítése már a szervezeti tanulás és alkalmazkodás kezdeti jeleként értelmezhető. Mindez egy olyan adaptációs folyamat kiindulópontját jelentette, amely a 2024–2025-ös kommunikációs gyakorlatban már felismerhetően tudatosabb, megoldásorientáltabb és vizuálisan is hangsúlyosabb narratívákban öltött testet.

„Kommunikációs fordulópont: a „Vizet a tájba!” program!

2025 elején, a rekordalacsony hóvízkészlet tényével szembesülve (Országos Vízügyi Főigazgatóság 2025), a kormányzati és vízügyi kommunikáció fokozatosan nyitott

az aszály explicitebb tematizálása felé. A korábbi gyakorlattal összevetve megfigyelhető, hogy az intézményi megszólalások már nem kizárólag technikai helyzetjelentésként jelentek meg, hanem egyre inkább új típusú vízgazdálkodási kihívásként keretezték a jelenséget.

E kommunikációs elmozdulás kiemelt fordulópontja a 2025. január 30-án elindított „*Víz a tájba!*” program (Kormány.hu 2025a), amely a korábbi, jellemzően problémaközpontú diskurzushoz képest megoldásorientált, természet alapú (NBS) szemléletet képvisel, és a kooperációt, valamint a közös cselekvést helyezi előtérbe (Magyar Közöny 2025). A kampányhoz kapcsolódó tartalmak rövidebbek, vizuálisan erősebbek, és jobban illeszkednek a közösségi média platformlogikájához, ami érzékelhetően növelte a társadalmi elérést.

A program kommunikációs és kormányzási értelemben is új irányt jelzett: 2025. február 19-én az Országos Vízügyi Főigazgatóság és a vízgazdálkodásért felelős államtitkár közös sajtótájékoztatón jelentette be a vízviszatarítás szemléletének megerősítését, valamint egy olyan digitális platform elindítását, amely lehetővé teszi az érintettek számára, hogy helyrajzi szám alapján jelezzék vízviszatarítási igényüket és együttműködési szándékukat (Országos Vízügyi Főigazgatóság 2025, Kormány.hu 2025b).

A kezdeményezés kommunikációs szempontból egyértelmű váltást jelentett az egyirányú intézményi tájékoztatás irányából a részvétellel épülő, digitálisan közvetített együttműködési modell felé, amelyben az érintettek nem pusztán befogadói, hanem aktív alakítói a vízgazdálkodási folyamatoknak. A platform adatai alapján a program elindítását követően a témához kapcsolódó tartalmak száma a korábbi időszakhoz képest tizenhatszorosára nőtt; az oldal több mint 19 000 látogatót, 909 felajánlást és több mint 27 000 hektár érintett területet regisztrált, ami a diskurzus látványos kiszélesedését jelzi (Országos Vízügyi Főigazgatóság 2025).

Vizualizálás

A bekövetkezett változás azonban nem csupán mennyiségi többlettel írható le, 2025-ben jelentősen megnőtt a videós tartalmak aránya a képeket tartalmazó posztokkal szemben. A bejegyzések látványos drónfelvételekkel, dinamikus képi megoldásokkal és esztétikailag erős vizuális narratívával jelennek meg. Ezek a vizuális elemek nem félelmet vagy pánikot generálnak, hanem inkább gyönyörködtető, pozitív, természetközeli élményt kínálnak, a víz, mint közös érték és együttműködési lehetőség jelenik meg. A „*Víz a tájba!*” program újszerűsége a vizualitást illetően abban rejlik, hogy nem valaminek a hiányát próbálja meg ábrázolni, hanem a megoldásra koncentrálna a víz visszatérését és a táj revitalizációját mutatja be. Ezzel a vonásával egyértelműen reagál azon megközelítésre is, mely szerint az aszály nehezen tematizálható képi eszközökkel (Twomlow és társai 2022), és megbontja a korábbi időszakra jellemző árvíz-központú vizuális aszimmetriát.

Szövegszerkezet és nyelvezet

A „*Víz a tájba!*” program elindításával egyidőben az OVF közösségi média felületén a szöveges tartalmak érzékelhetően rövidebbé váltak. A korábbi, részletező, technokrata nyelvhasználat helyett tömör, közérthető, világos üzenetek jelentek meg, továbbá a vizuális megjelenés és a

szöveg közötti koherencia erősödött. Az átadott üzenetek megváltozott mivolta sokkal inkább összhangban áll a közösségi média jelenlegi befogadási elvárásaival, különösen a fiatalabb generációk vizuális dominanciájával, és rövid percepciós idejével (Djafarova és Rushworth 2017). 2025-től a kormányzati kommunikáció következetes és releváns hashtag használata is megfigyelhetővé válik. Ez a mozzanat nem pusztán technikai eszközként nevesíthető, hanem a digitális tematizáció egyik alapvető eleme: a hashtag strukturalja a diskurzust, kereshetővé és hálózatosá teszi az információátadást, segítségükkel a posztok nem elszigetelten, hanem összekapcsolódó narratív egységet mutatnak.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Az aszály, mint „folyamat jellegű” krízis

A kutatás eredményei által kiemelendő ténynek tartom, hogy a kríziskommunikáció szempontjából az aszály nem értelmezhető klasszikus, eseményszerű (event-type) környezeti válságként, hiszen maga a jelenség lassan bontakozik ki, fokozatosan mélyül, nem rendelkezik egyértelmű kezdőponttal, továbbá dramatizálható csúcsponttal sem (process-type crisis). (Sedibe 2020) A folyamat értelmezése a társadalom számára mindig egyértelmű szakmai értelmezést és annak közvetítését igényli, hiszen az aszály kezdeti láthatatlansága megakadályozza a közösség valós időben történő percepcióját; a folyamat érzékelése a többség számára nehézkes és mindenképp késleltetett.

A 2025 előtti kommunikációs nehézségek rámutatnak arra a tényre, hogy az aszályos időszakok folyamatjellegűknél fogva nehezen megragadható krízisek. A 2025-ös év elején bekövetkezett fordulat a megoldásorientált narratívák irányában is alátámasztja azt, hogy a folyamat jellegű (process-type) természeti válságok kezelésének és kommunikációjának hatékonysága akkor növelhető, ha nem a veszélyre és a veszteségre, hanem a cselekvésre épít.

A „láthatatlan krízisek” kommunikációs modellje

Az aszály az ún. láthatatlan krízisek (invisible crises) körébe sorolható: alacsony vizuális intenzitású, lassan kibontakozó jelenség, amelynek kommunikációja ezért magas szakmai és értelmezési komplexitást igényel. Vizsgálataink alapján az aszályra vonatkoztatott kormányzati kríziskommunikációban egy háromlépcsős mintázat rajzolódik ki: kezdetben adatközpontú, technokrata diskurzus alacsony érzelmi bevonással, ezt követően implicit, előkészítő tematizálás, majd egy megoldásorientált, pozitív és cselekvésre ösztönző narratíva vizuális és multimodális fordulattal. Az eredmények egyúttal megerősítik a „sok víz–kevés víz” vizualizációs aszimmetriáját: az árvíz látványossága a digitális, figyelemvezérelt médiatérben strukturálisan felülírja az aszály diffúz ábrázolhatóságát. Az OVF 2025-ös kommunikációs fordulata – különösen a „*Víz a tájba!*” program keretezése – éppen ezt az aszimmetriát oldja fel, amikor az aszályt nem hiányként, hanem cselekvési és alkalmazkodási potenciálként jeleníti meg, koherens vizuális–szöveges integrációval és megoldás-központú narratívával.

Intézményi tanulás és adaptáció

Az Országos Vízügyi Főigazgatóság 2022-es rendkívüli aszály kommunikációja az intézményi krízistanulási folyamat első lépésként értelmezhető, hiszen a tartós

és fokozódó vízhiány annak előtte soha nem jelent meg domináns témaként az átadandó üzenetek között. A kommunikátor stratégiáját a tény- és adatközlésen alapuló, szaknyelven közölt reaktív diskurzusok alakította reputációs védekezésékként írhatjuk le (Kovács és társai 2024). A 2024-2025-ös gyakorlatot viszont már proaktív tematizációs szándék, vizuális és digitális fejlődés és partneri amplifikáció jellemezte, mely egyértelműen intézményi tanulásként könyvelhető el.

ÖSSZEFOGLALÁS

A tanulmány legfontosabb eredménye, hogy az aszály kommunikálhatóságát nem elsősorban az adatok rendelkezésre állása, hanem az alkalmazott szövegek, narratívák és jelentésképző keretek határozzák meg. A „láthatatlan” krízisek esetében a kommunikáció tétje nem az információközlés mennyisége, hanem az, hogy az intézményi üzenetek képesek-e értelmezési kapaszkodót, cselekvési horizontot és bevonódási lehetőséget kínálni a nyilvánosság számára.

Az OVF 2025-ben megfigyelhető kommunikációs fordulata azt jelzi, hogy az aszály akkor válik társadalmilag kezelhető kockázattá, ha a szövegek nem hiányt és veszteséget, hanem közös cselekvést, együttműködést és megoldási lehetőségeket neveznek meg. Ebben az értelemben a vízkockázati kommunikáció nem kísérőeleme, hanem alakítója a kormányzási és alkalmazkodási folyamatoknak: az üzenetek nem követik, hanem formálják a krízis társadalmi valóságát.

IRODALOMJEGYZÉK

223/2014. (IX. 4.) Korm. rendelet (2014). A vízügyi igazgatási és a vízügyi, valamint a vízvédelmi hatósági feladatokat ellátó szervek kijelöléséről. Magyar Közlöny, 2014. szeptember 4. <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1400223.kor> (Letöltés dátuma: 2026. 02. 28.)

2000/60/EC (2000). Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for Community action in the field of water policy. Official Journal of the European Communities, 2000. október 23. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32000L0060> (Letöltés dátuma: 2026. 02. 28.)

Ahady, A.B., Klopries, E.M., Schüttrumpf, H., Wolf, S. (2025). Drought Analysis Methods: A Multidisciplinary Review with Insights on Key Decision-Making Factors in Method Selection. *Water*, 17(15), 2248. <https://doi.org/10.3390/w17152248>

Berman, J.D., Abadi, A.M., Bell, J.E. (2024). Existing Challenges and Opportunities for Advancing Drought and Health Research. *Current Environmental Health Reports*, 11(2), pp. 255-265. <https://doi.org/10.1007/s40572-024-00440-z>

Blauhut, V., Stoelzle, M., Ahopelto, L., Brunner, M.I., Teutschbein, C., Wendt, D.E., Akstinis, V., Bakke, S.J., Barker, L.J., Bartošová, L., Briede, A., Cammalleri, C., Kalin, K.C., De Stefano, L., Fendeková, M., Finger, D.C., Huysmans, M., Ivanov, M., Jaagus, J., ..., N. Živković (2022). Lessons from the 2018–2019 European droughts. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 22, pp. 2201-2217. <https://doi.org/10.5194/nhess-22-2201-2022>

Boyd, D. (2014). *It's Complicated: The Social Lives of Networked Teens*. Yale University Press, New Haven – London.

Cernicova-Bucă, M., Dragomir, G.M., Gherheș, V., Palea, A. (2023). Students' Awareness Regarding Environment Protection in Campus Life: Evidence from Romania. *Sustainability*, 15(23), 16444. <https://doi.org/10.3390/su152316444>

Coombs, W.T. (2015). *Ongoing Crisis Communication: Planning, Managing, and Responding* (4th ed.). SAGE Publications, Thousand Oaks, CA.

Donovan, A., Borie, M., Blackburn, S. (2019). Changing the paradigm for risk communication: Integrating sciences to understand cultures. *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction (GAR 2019)*. <https://www.preventionweb.net/publication/changing-paradigm-risk-communication-integrating-sciences-understand-cultures> (Letöltés dátuma: 2026. 02. 28.)

Djafarova, E., Rushworth, C. (2017). Exploring the Credibility of Online Celebrities' Instagram Profiles in Influencing the Purchase Decisions of Young Female Users. *Computers in Human Behavior*, 68, 1-7.

Eiser, J.R., Bostrom, A., Burton, I., Johnston, D.M., McClure, J., Paton, D., van der Pligt, J., White, M.P. (2012). Risk interpretation and action: A conceptual framework for responses to natural hazards. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 1, pp. 5-16. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2012.05.002>

Finucane, M.L., Alhakami, A., Slovic, P., Johnson, S.M. (2000). The affect heuristic in judgments of risks and benefits. *Journal of Behavioral Decision Making*, 13(1), pp. 1-17. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-0771\(200001/03\)13:1<::AID-BDM333>3.0.CO;2-S](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-0771(200001/03)13:1<::AID-BDM333>3.0.CO;2-S)

Gaillard, J.C. (2008). Alternative paradigms of volcanic risk perception: The case of Mt. Pinatubo in the Philippines. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 172(3-4), pp. 315-328. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2007.12.036>

Hagenlocher, M., Naumann, G., Meza, I., Blauhut, V., Cotti, D., Döll, P., Ehlert, K., Gaupp, F., Van Loon, A.F., Marengo, J.A., Rossi, L., Sabino Siemons, A.S., Siebert, S., Tsehayu, A.T., Toreti, A., Tsegai, D., Vera, C., Vogt, J., Wens, M. (2023). Tackling growing drought risks – the need for a systemic perspective. *Earth's Future*, 11, e2023EF003857. <https://doi.org/10.1029/2023EF003857>

Hansen, A. (2018). *Environment, Media and Communication*. Routledge, London – New York.

ICPDR (2015). *The 2015 Droughts in the Danube River Basin*. International Commission for the Protection of the Danube River. <https://www.icpdr.org/resources/2015-droughts-danube-river-basin> (Letöltés dátuma: 2026. 02. 28.)

IGRAC (2022). *State of Global Water Resources 2022*. International Groundwater Resources Assessment Centre (UN-IGRAC). <https://un-igrac.org/data/resources/state-of-global-water-resources-2022/> (Letöltés dátuma: 2026. 02. 28.)

Kasperson, R.E., Renn, O., Slovic, P., Brown, H. S., Emel, J., Goble, R., Kasperson, J.X., Ratick, S. (1988). The Social Amplification of Risk: A Conceptual Framework. *Risk Analysis*, 8, pp. 177-187. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.1988.tb01168.x>

Kasperson, R. E., Webley, T., Ram, B., Sutton, J. (2022). The social amplification of risk framework: New perspectives. *Risk analysis: an official publication of the Society for Risk Analysis*, 42(7), 1367–1380. <https://doi.org/10.1111/risa.13926>

Kormány.hu (2025a). Új korszak kezdődött a magyar vízügy történetében. Kormány.hu. <https://kormany.hu/hirek/uj-korszak-kezdodott-a-magyar-vizugy-torteneteben> (Letöltés dátuma: 2026. 02. 28.)

Kormány.hu (2025b). Online felület segíti a Vízet a tájba programot. Kormány.hu. <https://kormany.hu/hirek/online-felulet-segiti-a-vizet-a-tajba-programot> (Letöltés dátuma: 2026. 02. 28.)

Kovács, Á., Kriskó, E., Pálvölgyi, T., Balatonyi, L. (2024). Government crisis communication tools in the light of the extreme drought of 2022. *Belügyi Szemle*, 72(11), pp. 2139-2160. <https://doi.org/10.38146/BSZ-AJIA.2024.v72.i11.pp2139-2160>

Laufer, D., Wang, Y. (2018). Guilty by association. *Business Horizons*, 61(2), pp. 173–179. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.09.005>

Lindell, M.K. (2013). Recovery and Reconstruction after Disaster. In: *Bobrowsky, P. T. (ed.). Encyclopedia of Natural Hazards*. Springer, Dordrecht, pp. 812-824. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-4399-4285>

Luhmann, N. (1993). *Risk: A Sociological Theory*. De Gruyter, Berlin – New York.

Luhmann, N. (2000). *The Reality of the Mass Media*. Stanford University Press, Stanford, CA.

Magyar Közlöny (2025). A tartósan vízhiányos időszak kihirdetéséről. Magyar Közlöny, 2025. évi XIV. szám, p. 1472. <https://magyarkozlony.hu/dokumentumok/d8e0c287ea7712ee5e3b4b2e64d240c234f2e3af/megtekintes> (Letöltés dátuma: 2026. 02. 28.)

Morgan, M.G., Fischhoff, B., Bostrom, A., Atman, C.J. (2002). *Risk Communication: A Mental Models Approach*. Cambridge University Press, Cambridge.

Országos Vízügyi Főigazgatóság (2024). Védekezés a 2024. szeptemberi árvíz ellen. OVF, 2024. november 19. <https://www.ovf.hu/del-dunantuli/hirek/kis-hirek/vedekzes-a-2024-szeptemberi-arviz-ellen> (Letöltés dátuma: 2026. 02. 28.)

Országos Vízügyi Főigazgatóság (2025). „Víz a tájba!” – online vízviszátartási platform. OVF. <https://terkeptar.vizugy.hu/vizetatajba/> (Letöltés dátuma: 2026. 02. 28.)

Piarcé, E., Springer, C., Dubnára, R.I.M. (2013). New insights into differences in brain organization between Neanderthals and anatomically modern humans. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 280, 20130168. <https://doi.org/10.1098/rspb.2013.0168>

Pidgeon, N., Kasperson, R.E., Slovic, P. (seek.) (2003). *The Social Amplification of Risk*. Cambridge University Press, Cambridge - New York.

Prochaska, J.H., Velicer, W.F., Rossi, J. S., Goldstein, M.G., Marcus, B.H., Rakowski, W., Fiore, C., Harlow, L. L., Redding, C.A., Rosenbloom, D., Rossi, S.R. (1994). Stages of change and decisional balance for 12 problem behaviors. *Health Psychology*, 13(1), 39-46. <https://doi.org/10.1037/0278-6133.13.1.39>

Schäfer, M., Nagy, E., Kny, J. (2024). Fostering reflective impact orientation in transdisciplinary research – A multi-method workshop format. *MethodsX*, 13, 102795. <https://doi.org/10.1016/j.mex.2024.102795>

Sedibe, M.F. (2020). *Crisis management in small and medium enterprises*. University of Pretoria.

Slovic, P. (2016). The Perception of Risk. In: Sternberg, R. J., Fiske, S. T., Foss, D. J. (eds.). *Scientists Making a Difference*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 179-182. <https://doi.org/10.1017/CBO9781316422250.040>

Slovic, P. (2000). *The Perception of Risk*. Routledge, London – New York. <https://doi.org/10.4324/9781315661773>

Twenge, J.M. (2017). *iGen: Why Today's Super-Connected Kids Are Growing Up Less Rebellious, More Tolerant, Less Happy—and Completely Unprepared for Adulthood—and What That Means for the Rest of Us*. Atria Books, New York.

Twomlow, A., Grainger, S., Cieslik, K., Paul, J.D., Buytaert, W. (2022). A user-centred design framework for disaster risk visualisation. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 83, 103370. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2022.103067>

UNECE (1998). *Convention on Access to Information, Public Participation in Decision-Making and Access to Justice in Environmental Matters (Aarhus Convention)*. United Nations Economic Commission for Europe (UNECE), 1998. június 25. <https://unece.org/environment-policy/public-participation/aarhus-convention/text> (Letöltés dátuma: 2026. 02. 28.)

UNDRR (2021). *Human cost of disasters: An overview of the last 20 years (2000–2019)*. United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). <https://www.undrr.org/publication/human-cost-disasters-overview-last-20-years-2000-2019> (Letöltés dátuma: 2026. 02. 28.)

UN-Water (2018). *UN-Water Annual Report 2018*. UN-Water. <https://www.unwater.org/publications/un-water-annual-report-2018> (Letöltés dátuma: 2026. 02. 28.)

UN-Water (2024). *UN World Water Development Report 2024: Water for Prosperity and Peace*. UN-Water, 2024. március 19. <https://www.unwater.org/publications/un-world-water-development-report-2024> (Letöltés dátuma: 2026. 02. 28.)

Usman, S., Parker, M., Vallat, M. (2025). Dry-roasted NUTS: early estimates of the regional impact of 2025 extreme weather. SSRN: <https://ssrn.com/abstract=5484206> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5484206>

Wilhite, D.A. (2000). Drought: A Global Assessment. In: *Wilhite, D. A. (ed.). Drought: A Global Assessment, Vol. I.* Routledge, London, pp. 3-18.

Williams, T., Gruber, D., Sutcliffe, K., Shepherd, D., Zhao, E. (2017). Organizational response to adversity: Fusing crisis management and resilience research streams. *Academy of Management Annals*, 11(2), pp. 733-769. <https://doi.org/10.5465/annals.2015.0134>

SZERZŐK



KOVÁCS ÁGNES magyar nyelv és irodalom (2004), valamint alkalmazott nyelvészet (2006) mesterdiplomát szerzett a Miskolci Egyetemen. Jelenleg a Nemzeti Közszerológati Egyetem Közigazgatás-tudományi Doktori Iskolájának doktorandusza, kutatásai a vízügyi krízis- és kockázatkommunikációt érintik. 2022 óta a Nemzeti Közszerológati Egyetem Víz tudományi Kar tudományos segédmunkatársa, oktatója, 2024 óta a UNESCO Chair in Water Conflict Management kommunikációs szakembere.



KRISKÓ EDINA a Szegedi Tudományegyetemen kommunikáció szakos bölcsész diplomát (2005), majd 2013-ban a Pécsi Tudományegyetemen nyelvtudományokból PhD-fokozatot szerzett. Jelenleg a Nemzeti Közszerológati Egyetem egyetemi docense. A Magyar Rendészettudományi Társaság és a Magyar Kommunikáció-tudományi Társaság tagja, 2021-ben Innovatív Tanszék Díjat, 2022-ben az Év Trénere Díj különdíját kapta.



Fejér László: Portugál táj

Megoldási javaslat a szegedi vízmérce 1859 előtti vízállásadatainak értelmezéséhez

Vámos Tibor¹

¹ BMSZC Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum, 1146 Budapest Thököly út 48-54. (e-mail: vamost@gmail.com)

DOI: 10.59258/hk.23153



Kivonat

A Tisza szabályozása előtti időszakban rendszeres vízállásészlelés csak a szegedi vízmércén történt. Az 1859. előtti időszakra a vízmérce nulla pontjának a magassága bizonytalan, több egymástól jelentősen eltérő magassági adat ismert, így a korabeli vízállásadatok értelmezése csak korlátozottan lehetséges. Az észlelési sorban 1840. május végén hirtelen és szokatlan vízállásváltozás figyelhető meg, ami a vízmérce nulla pontjának leszállítására utalhat. Az 1837 és 1853 közötti vízállásadatok statisztikai vizsgálata alapján az 1840 előtti és utáni vízállásértékek nem egyöntetűek, nem azonos alapsokaságból származnak, így a vízmérce nulla pontjának 1840-es megváltoztatása valóban valószínűsíthető. Ennek ismeretében a vízmérce nulla pontja rekonstruálható visszamenőleg az 1837-ig terjedő időszakra, amely a korabeli folyófelvételezés magassági adataival is igazolható.

Kulcsszavak

Tisza, Szeged, vízmérce, vízmérce nulla pont, folyószabályozás.

A solution proposal for interpreting the water level data of the Szeged gauge before 1859

Abstract

In the period before the regulation of the Tisza, usual water level monitoring was only conducted at the Szeged water gauge. For the period before 1859, the height of the gauge zero is uncertain, several significantly different height data are known, so the interpretation of the water level data of the time is only possible to a limited extent. In the observation series, a sudden and unusual water level change was observed at the end of May 1840, which may indicate a lowering of the gauge zero. Based on the statistical analysis of the water level data between 1837 and 1853, the water level values before and after 1840 are not equable, they do not come from the same basic population, so the change of the gauge zero in 1840 is indeed probable. Knowing this, the gauge zero can be reconstructed for the period up to 1837, which can also be verified with the height data of the river surveys of the time.

Key words

Tisza, Szeged, gauge, gauge zero, river training.

BEVEZETÉS

A Tisza vízjárása a szabályozását követően jelentősen átalakult. A bekövetkezett változások követésére, részletes vízrajzi feljegyzések hiányában, főként közvetett adatok alapján van lehetőség. A Tisza szabályozása előtti időszakban rendszeres vízállásészlelés csak a szegedi vízmércénél történt, így ez az egyetlen részletes forrása a korabeli vízrajzi viszonyoknak. Szegeden a vízállásészlelés 1833-ban kezdődött, míg a Tisza további vízmércéin csak 1851-et követően jegyezték fel a napi vízállásértékeket: 1851-től Vásárosnaményban, Tokajban és Tiszafüreden, 1853-tól Csongrádon és 1854-től Szolnokon (*Magyar Királyi Országos Vízépítési Igazgatóság 1894*). A szegedi vízmérce 1859 előtti adatainak az értelmezését viszont komolyan korlátozza a vízmérce nulla pontja körüli bizonytalanság.

A Tisza szegedi vízállásának észlelésére a XVIII. századtól kezdődően rendelkezünk adatokkal (*Lázár 2000*). A szegedi vízmérce kialakítása Huszár Mátyáshoz kapcsolható, aki 1819 és 1820 közötti időben hozta létre azt. A vízmérce létezéséről korábbi írásos adattal nem rendelkezünk (*Lázár 2000*). Viszont az 1816-ban felvett Quierprofile der Theiss bei der königliche Freierstadt Szegedin (A Tisza keresztmetszete Szeged szabad királyi városnál) szelvényein a magassági adatokat a szegedi vízmérce nulla pontjához (Nullpunkt des Szegediner Wasser Pegels)

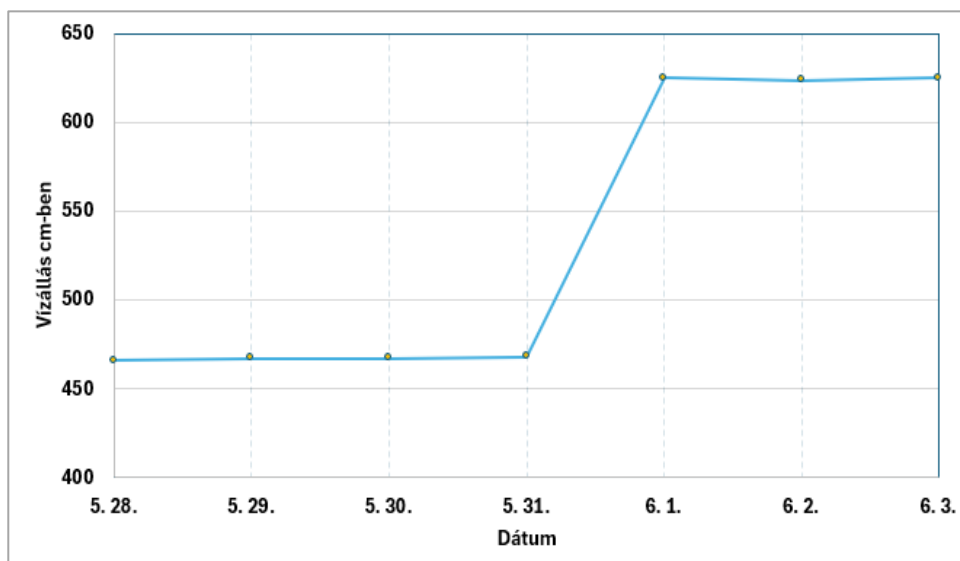
viszonyítja, ami arra utal, hogy már 1816-ban is létezett Szegeden valamilyen vízmérce (*Hornig 1816*).

A szegedi Huszár-féle vízmérce felépítését pontosan ismerjük egy 1834-es ellenőrző mérés jegyzőkönyvéből. A vízmérce négy darab egyenként nyolc bécsi láb hosszúságú ólomlapból állt. Ebből kettő darab a szegedi vár Tisza medrébe benyúló vízi bástyájának falán folytatódólagosan került rögzítésre, mint nagyvízi elem. A harmadik, középvízi elemet, elkülönülve, de ugyancsak a vízi bástyára helyezték, míg a negyedik, kisvízi elemet egy gerendaépítményhez rögzítették úgy, hogy a vízi bástya falán elhelyezett vízmérce 0 láb beosztásértéke egy vonalba került a kisvízi elem 6. láb beosztásértékével, így két láb magasságban a két vízmérce átfedett (*Bendefy 1967*).

A korabeli észlelés még nem metrikus rendszerben történt, így az adatok értelmezéséhez szükséges ismerni az észleléshez használt mértékrendszert: egy bécsi láb 0,316081 méternek felel meg. Egy bécsi láb 12 hüvelykre tagolható tovább. Egy hüvelyket (2,634 cm) tovább tizenkét vonásra osztottak. Az adatok jelöléséhez a számérték után a jobb felső sarokba húzott vonalak száma jelöli, hogy láb ('), hüvelyk ("), vagy vonás (""') adatról van-e szó. A magassági értékek összehasonlíthatósága érdekében az 1960 előtti irodalmi adatokban közölt, az országos alapsík alapján számított mAf értékeket 0,675 méterrel csökkentve mBf értéként közlöm.

A vízrajzi évkönyv bejegyzése szerint 1859. január elseje előtt a vízmérce nulla pontjának a magassága 72,45 méter a Vásárhelyi-féle hasonlítósi felett, azaz 72,38 mBf. Bendefy a korabeli szintezési munkálatok adatai alapján a vízmérce nulla pontját 74,71 mBf-nek állapította meg (Bendefy 1967). Az 1831 és 1835 között zajló szintezési munkák eredményeinek feldolgozása során a nulla pontot $238' 2'' 6'''$ magasságban határozták meg az 1840. évi osztály felett, azaz átszámítva 75,293 méter magasan a Vásárhelyi hasonlítósi felett, ami 75,22 mBf tengerszint feletti magasságnak felel meg (Lázár 2000). A vízmérce nulla pontjára megállapított értékek jelentős ellentmondása akadályát képezi annak, hogy a feljegyzett vízállás adatokat értelmezni lehessen, a szabályozás előtti Tisza vízrajzi képe részleteiben is megragadható legyen.

A szegedi vízmércén feljegyzett vízállás adatok elemzésekor viszont egy érdekes változás figyelhető meg 1840. június 1-én. A május végi időszak lassan emelkedő vízállása június elsejére hirtelen 5 lábbal megnő, majd a további időszakban, a május végi trend folytatásaként tulajdonképpen stagnál a folyó vízszintje, ahogy ez az 1. ábrán követhető. Ez az öt bécsi lábnyi, azaz 158 centiméteres hirtelen növekedés nem tűnik indokoltnak a változást megelőző és követő vízállásértékek alapján, így felmerül a gyanú, hogy a vízmérce nulla pontját 5 bécsi lábnyival lejjebb szállították. Erre utaló egyértelmű írásos feljegyzés nem ismert, viszont Bendefy hivatkozik arra, hogy az Építési Főigazgatóságon $4' 11'' 8'''$ értékkel (4 láb, 11 hüvelyk, 8 vonás, ami 157 cm) tartották nyilván az 1834. december 13-án mért kisvizet a vízmérce nulla pontja alatt (Bendefy 1967).



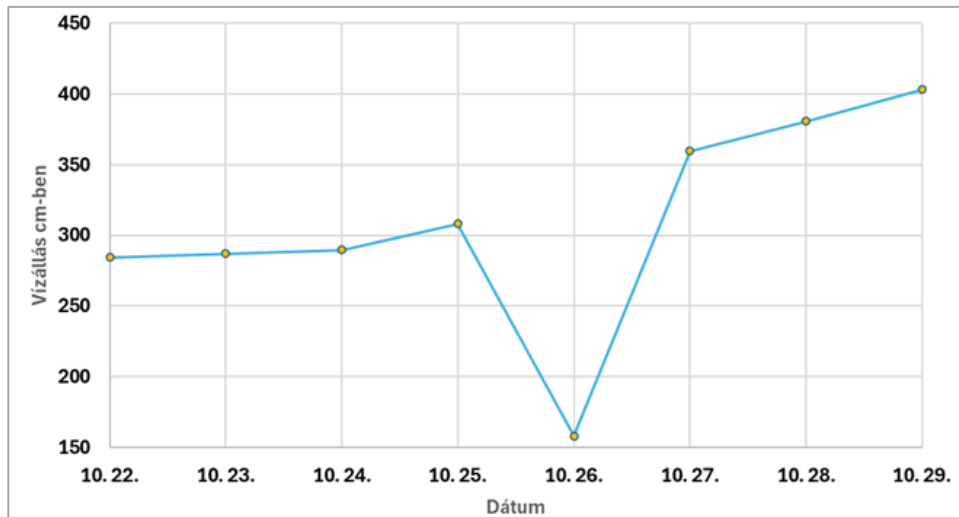
1. ábra. Tisza vízállása cm-ben 1840. május 28. és június 3. között.
Figure 1. Stage of the river Tisza in cm between May 28 and June 3, 1840.

A vízmérce nulla pontjának megváltoztatása már korábban is felmerült, de ezt az utasítást a Tisza mappációban részt vevő mérnökök nem hajtották végre (Bendefy 1967). A negatív vízállásértékek elkerülése viszont indokoltá tehetette ezt a változtatást, mert 1838-ban 3 vonással (0,5 cm-el), 1839-ben 5 hüvelykkel (16 cm-el) volt az észlelt legalacsonyabb vízállás a vízmérce nulla pontja felett, azaz egyre valószínűbbnek tűnhetett egy olyan alacsony vízállásérték, amelynél már negatív értékeket kellett volna feljegyezni. Az 1834. december 13-án mért vízállásérték valójában -157 cm-es értékkel volt bejegyezve az Építési Főigazgatóság nyilvántartásába, ami egyértelműen indokolhatta a vízmérce nulla pontjának megváltoztatását és annak mértékét is.

A vízmérce nulla pontjának megváltozása feltehetően nem járt együtt a vízmérce azonnali átalakításával. Erre az 1840. október 26-ai észlelés adata utal. Az 1840. október

végi lassan emelkedő vízállás adatokban 26-án egy váratlan csökkenés figyelhető meg. Az október 25-ei $9' 9'' 0'''$ vízállás (9 bécsi láb, 9 hüvelyk, 0 vonás, ami 308 cm-nek felel meg), október 26-ára $5' 0'' 0'''$ (158 cm) értékűre változik, majd 27-én $11' 4'' 6'''$ (360 cm) nagyságúra nő és azt követő napokon is lassan emelkedik tovább, amint az a 2. ábrán látható. Valószínűnek tűnik, hogy az október 26-án jegyzett adat helyesen $10' 0'' 0'''$ lenne, de az észlelő a korábbi, május 31-e előtti észlelés szabályai szerint jegyezte le a vízállásértéket és 5 lábbal kisebb vízállást rögzített.

A vízállásészlelés a szegedi vízmércén 1835-től kezdődően, 1848-1849-es események időszakát leszámítva, folyamatos volt, viszont számos év adata már elveszett. Az 1859 előtti időszakból rendelkezésre álló adatokat Lázár Miklós közölte kéziratában (Lázár 2000). Így ismertek a napi vízállás adatok 1835-ből, az 1837 és 1843, az 1845 és 1847, az 1850 és 1853 közötti évekből és 1855-ből.



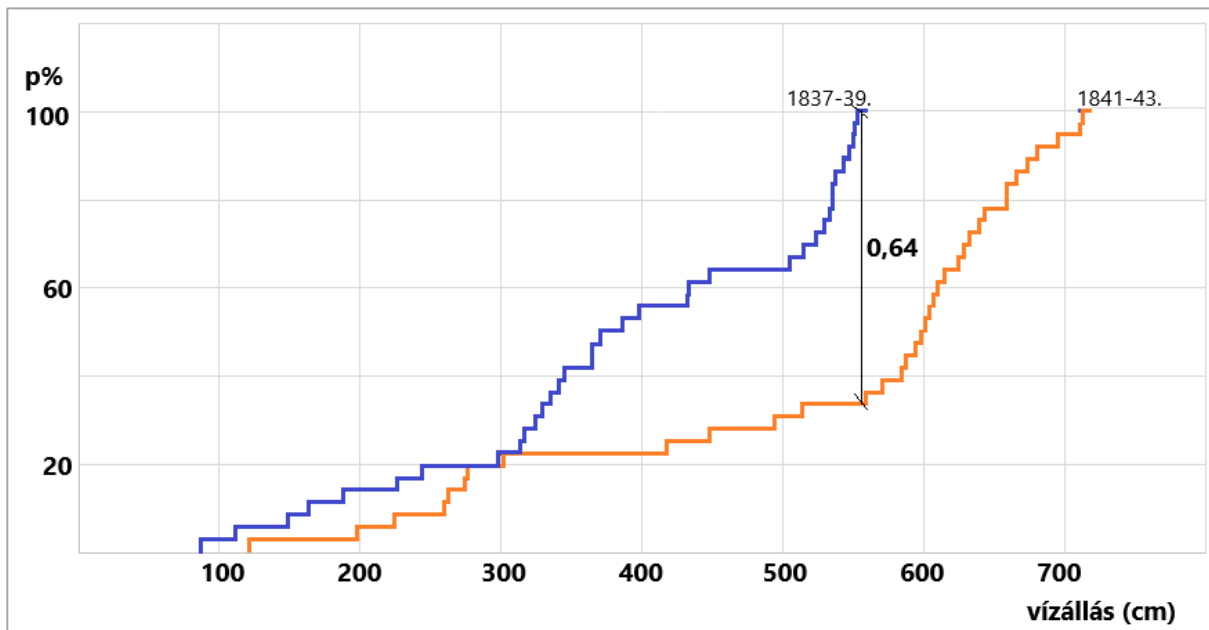
2. ábra. Tisza vízállása cm-ben 1840. október 22. és 29. között
Figure 2. Stage of the river Tisza in cm between October 22 and 29, 1840.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vízállásadatok homogenitásának vizsgálatával, azaz annak megállapításával, hogy az észlelési adatok azonos alapsokaságból származtathatók-e, közelebb juthatunk az 1840. május 31-e után észlelt hirtelen vízállásváltozás okának a megértéséhez. A több alkalommal adathiánnyal megszakított észlelési adatokból hároméves folyamatos adatsorok képezhetők. A homogenitásvizsgálat a folyamatos hároméves időszakok havi legmagasabb vízállásérté-

keinek összehasonlításával történt, így az 1837-1839-es, 1841-1843-as, 1845-1847-es, valamint az 1851-1853-as adatsorok statisztikai elemzésére került sor.

A hároméves adatsorok 36 havi nagyvíz adataiból képzett minta homogenitásának vizsgálatára Szmirnov-tétele alapján Kolmogorov-eloszlásfüggvényét alkalmaztam. A két összehasonlítandó 36-36 elemű minta értékeit növekvő sorrendbe állítva elkészíthető a két minta empirikus eloszlásfüggvénye.



3. ábra. 1837-1839 és 1841-1843 közötti időszakok havi nagyvízeinek az empirikus eloszlásfüggvénye. A legnagyobb függvényérték különbség (d_{kl}) 0,64

Figure 3. The empirical distribution function of the monthly high-water stages between 1837-1839 and 1841-1843. The largest difference in function value (d_{kl}) is 0,64

Ezek alapján meghatározásra kerül a két eloszlásfüggvény közötti legnagyobb függvényérték különbség, azaz d_{kl} érték. Ez a 3. ábrán látható módon történt. Az 1837-1839. és 1841-1843. közötti időszakok havi nagyvízi adatainak eloszlásfüggvényei között a legnagyobb függvényérték különbség 64 p%, azaz 0,64.

A homogenitásvizsgálatban az összehasonlított minták elemszáma alapján meghatározásra kerül a \sqrt{n} érték. A \sqrt{n} ismeretében kiszámítható a valószínűségi változó értéke.

$$\sqrt{n} = \sqrt{\frac{k \cdot l}{k+l}}, \text{ ahol } k \text{ és } l \text{ az összehasonlított adatsorok elemeinek a száma} \quad (1)$$

$$z = d_{kl} \cdot \sqrt{n} \quad (2) \quad p \% = (1 - L_{(z)}) \cdot 100 \quad (3)$$

A z -vel jelölt valószínűségi változó alapján meghatározható az $L(z)$ függőváltozó a Kolmogorov-eloszlásfüggvény adattábláiból, amelyből kiszámítható a két eloszlásfüggvény hasonlóságának valószínűségi értéke, azaz a p % érték. Egyöntetűnek tekinthetjük a két hároméves időszak vízállásértékeit, ha a p valószínűségi érték nagyobb 5%-nál (Csoma és Szgyártó 1975).

EREDMÉNYEK

Az egyöntetűség vizsgálatot mind a négy hároméves időszak havi legmagasabb vízállásértékei között elvégezve az 1. táblázatba foglaltba eredmények születtek:

1. táblázat. Az 1837-1839, 1841-1843, 1845-1847 és 1851-1853 közötti hároméves időszakok havi nagyvízértékei között megállapított legnagyobb függvényérték különbség (d_{kl}), valószínűségi változó érték (z) és a hároméves adatsorok hasonlóságának valószínűsége (p)

Table 1. The largest function value difference (d_{kl}), random variable value (z) and probability of similarity of the three-year data series (p) established between the monthly high-water values for the three-year periods 1837-1839, 1841-1843, 1845-1847 and 1851-1953.

	1841-1843 közötti időszak havi nagy vizei	1845-1847 közötti időszak havi nagy vizei	1851-1853 közötti időszak havi nagy vizei
1837-1839 közötti időszak havi nagyvizei	$d_{kl}=0,64$ $z=2,71$ $p=0,00009\%$	$d_{kl}=0,61$ $z=2,59$ $p=0,0003\%$	$d_{kl}=0,78$ $z=3,31$ $p=0\%$
1841-1843 közötti időszak havi nagyvizei		$d_{kl}=0,22$ $z=0,943$ $p=33,7\%$	$d_{kl}=0,19$ $z=0,825$ $p=50,5\%$
1845-1847 közötti időszak havi nagyvizei			$d_{kl}=0,17$ $z=0,30$ $p=70\%$

A vizsgálat alapján az 1841-1953 közötti havi nagyvíz adatok egyöntetűnek tekinthetők, az egyöntetűség valószínűsége 33,7 és 70% közötti. Még úgy is, hogy 1841 és 1842 őszén szokatlan alacsony vízállásértékek alakultak ki. Azaz az 1841 utáni három hároméves időszak havi nagyvíz adatai egy alapsokaság részei. Míg az 1837-1839. közötti időszak havi nagyvíz adatai egyértelműen egy másik alapsokaság elemei, mert az egyöntetűség valószínűsége 0,0009%, vagy még kisebb az 1841 utáni vízállásadatokkal. Így az 1840. június 1-én megfigyelhető különös és nagymértékű vízállásnövekedés hátterében valószínűen nem a vízállásértékek természetes változékonysága áll, hanem olyan esemény történt, amely az észlelési adatokat alapjaiban módosította.

Ennek igazolására az egyöntetűség vizsgálat megismétlésre került oly módon, hogy az 1837-1839 közötti időszak vízállásértékeit a feltételezett nulla pont leszállításból származó értékkel, azaz 158 cm-rel megnöveltem. Ez azt eredményezte, hogy az 1837-1839 közötti időszak havi nagyvíz adataiból képzett empirikus eloszlásfüggvény függvényértékei és az 1841-1843, 1845-1847, valamint az 1851-1853. közötti időszak havi nagy víz adataiból képzett empirikus eloszlásfüggvény függvényértékei, a korábbi értékeléshez képest sokkal kisebb eltérést mutatnak. Példaként, a 4. ábrán az 1837-1839 közötti 158 cm-el növelt havi nagyvíz értékek és az 1841-1843. közötti havi nagyvízértékek empirikus eloszlásfüggvényei láthatók. Így a függvényértékek különbségéből számított, az eloszlásfüggvények hasonlóságát értékelő valószínűségi érték jelentősen megnőtt, ahogy az a 2. táblázatban követhető. Azaz az 1837-1839. közötti időszak 158 cm-el növelt havi nagyvíz adatai már egyöntetűnek tekinthetők a későbbi

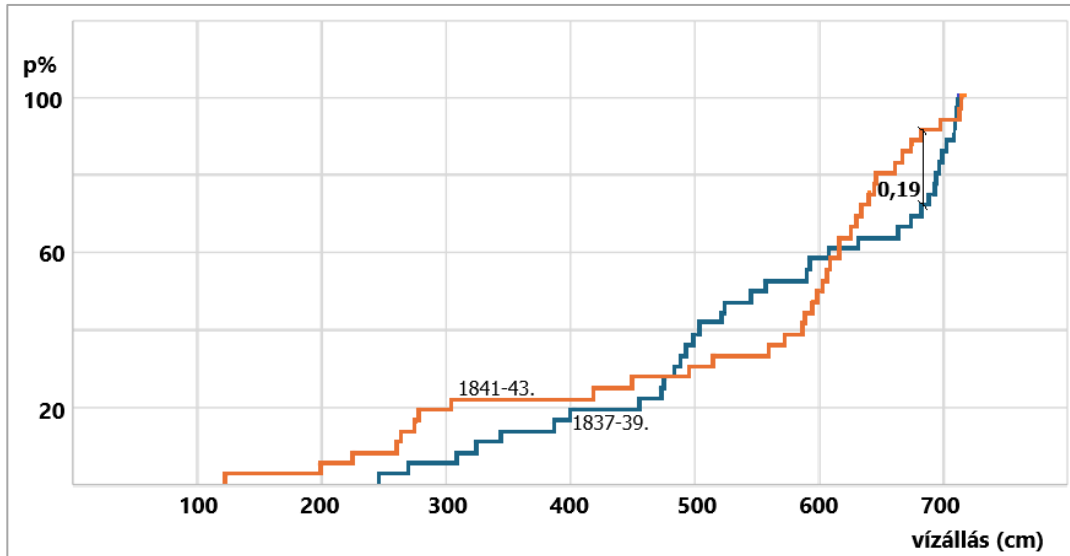
hároméves időszakok nagyvíz adataival, mert a p valószínűségi értéke minden esetben jóval nagyobb 5%-nál. Következésképpen joggal tételezhető fel a szegedi vízmérce nulla pontjának 5 bécsi lábnyi leszállítása.

A nulla pont pontos értékének meghatározása elé az 1853 utáni adathiány további akadályt gördít. Az 1853-1958 közötti időszakban csupán 1855-ből ismertek a napi vízállásértékek, illetve 1858. évre a napi vízállásokat mutató grafikon maradt fenn (Boros 1860), ami alapján közelítőleg rekonstruálhatók a napi vízállásadatok. Így nem ellenőrizhető a napi adatok alapján, hogy nem történt-e további változtatás a vízállás észlelésében az 1853 és 1858. közötti időszakban. Az 1853 utáni egy-egy éves időszakok nem alkalmasak az egyöntetűség vizsgálatra az alacsony mintaelemszám miatt, így más módszerrel kell igazolni a vízmérce nulla pontjának 1840 utáni változatlanóságát.

A Tisza szegedi vízmércéjének nulla pontja a folyó korai felvételezési munkáihoz alapfelületként is szolgált, illetve a későbbi szintezési munkák is jelölik a vízmércét és annak nulla pontját az elkészült szelvényeken. Így a felvételezés eredményeit bemutató hossz- és keresztshelvények alkalmasak lehetnek a vízmérce kezdőpontjának meghatározására. A meder, illetve a parti területek jelentősen átalakultak az elmúlt közel 200 évben, így önmagukban ezek a hossz-szelvény felvételek korlátozottan használhatók a vízmérce rekonstruálásához. Viszont az 1834. évi felvételeken (Zornberg és Lányi 1834) látható szegedi szőlők, ma Szentmihálytelek magasparti területe, megfelelően bizonyulhat a vízmérce nulla pontjának ellenőrzésére. A magasparti terület az 1834. évi felmérés szerint jócskán az addig ismert 1772. évi legmagasabb árvízszint felett volt, így

a folyó nem öntötte el a magaspart környezetét, sőt később mentett oldalra is került, azaz jelentős hordalékfelhalmozódással nem kell számolni az azóta eltelt időben. A szegedi szőlőkben felvett magassági pontok az 1834. évi felvételen $22^{\circ}0'8''$ és $22^{\circ}7'5''$ közötti értékkel vannak magasabban a szegedi vízmérce nulla pontja

felett (Lányi 1834), ami 697-715 centiméteres magasságkülönbséget jelent. Az Egységes Országos Térképrendszer 1:10 000 térképlapjai alapján a magaspart pereme rendre 80,8 mBf magasságú, azaz a szegedi vízmérce nulla pontja ez alapján 73,65 -73,83 mBf lehetett 1834-ben.



4. ábra. Az 1837-1839 közötti időszak 158 cm-el növelt havi nagyvizeinek és az 1841-1843 közötti időszakok havi nagyvizeinek az empirikus eloszlásfüggvénye. A legnagyobb függvényérték különbség (d_{ki}) 0,19

Figure 4. The empirical distribution function of the monthly high waters of the period 1837-1839 increased by 158 cm and the monthly high waters of the periods 1841-1843. The largest difference in function value (d_{ki}) is 0.19.

2. táblázat. Az 1837-1839. közötti időszak 158 cm-el növelt havi nagyvízértékei, valamint 1841-1843., 1845-1847. és 1851-1853. közötti hároméves időszakok havi nagyvízértékei között megállapított legnagyobb függvényérték különbség (d_{ki}), valószínűségi változó érték (z) és a hároméves adatsorok hasonlóságának valószínűsége (p)

Table 2. The largest functional value difference (d_{ki}), random variable value (z) and probability of similarity of the three-year data series (p) established between the monthly high-water values increased by 158 cm for the period 1837-1839 and the monthly high-water values for the three-year periods 1841-1843, 1845-1847 and 1851-1853.

	1841-1843 közötti időszak havi nagy vizei	1845-1847 közötti időszak havi nagy vizei	1851-1853 közötti időszak havi nagy vizei
1837-1839 közötti időszak havi nagy vizei	$d_{ki}= 0,19$ $z = 0,825$ $p = 50,5\%$	$d_{ki}= 0,25$ $z = 1,061$ $p = 21,1\%$	$d_{ki}= 0,25$ $z = 1,061$ $p = 21,1\%$

1833-ban indult a Tisza lejtmerése, szintezése. A mérések eredményeit még nem az Adriai-tenger szintjéhez viszonyították, hanem egy olyan kiválasztott alapfelülethez, amely a szintezett folyószakasz felett helyezkedett el (Bendefy 1958). Azaz nem az alapfelület feletti, hanem egy alapfelület alatti magasságértéket adtak meg. A Tisza hossz-szelvényeinek a megjelenítésénél használt alapfelület magassága kiszámítható

a tiszai vízmércék korabeli nulla pontjának törzskönyvi adataiból és a feljegyzett alapfelület alatti értékeiből. Ezek alapján a Tisza lejtmerésénél alkalmazott alapfelület magassága egyértelműen 148,16 mBf. A korabeli hossz- és keresztmetszetek adatai alapján a 3. táblázatban bemutatott értékek számíthatók a nulla pont magasságára a lejtmerési alapfelületből az 1840 utáni időszakokra.

3. táblázat. Vízmérce nulla pontjának rekonstruálása az 1840 utáni időszakra a Tisza felvételezés eredményei alapján
Table 3. Reconstruction of the gauge zero for the period after 1840 based on the results of the Tisza survey

Felmérés címe	A Tisza folyó és a mellékfolyók torkolata 1840-1842. (URL1)		Tisza folyó hossz-szelvénye 1844. (URL2)
Felmérési adat	Szegedi hajóhid alatt 60 öllel, az 1840. július 8. vízállás $19^{\circ}7'0''$ (619 cm), ami a szintezési alapfelület alatt $220'2''1'''$ (69,59 m) volt.	Szegedi hajóhid alatt 105 öllel az 1834. augusztus 26-ai vízállás, ami 1840. június 1-e utáni értékre átszámítva $4^{\circ}7'10''$ (147 cm), ami a szintezési alapfelület alatt $235'1'2'''$ (74,31 m) volt.	Szegedi vízmérce nulla pontjának a távolsága az alapfelülettől, a hossz-szelvényről leolvasva: $239'7''$ (75,73 m)
Vízmérce nulla pont magassága	72,38 mBf	72,38 mBf	72,43 mBf

A szintezési eredményekből számított nulla pont magasság pontosan megegyezik, illetve csupán pár centiméterrel tér el az 1859. előtti időszakra feljegyzett nulla pont értéktől (*Magyar Királyi Országos Vízépítési Igazgatóság 1894*). Hasonló értékeket kapunk az 1855. évi nagyvíz értékéből visszszámolva (*URL3*), illetve az 1858. évi vízálásokat megjelenítő grafikonból is (*Boros 1860*).

Így a szegedi vízmérce nulla pontját, a vízmérce törzskönyvbe bejegyzett értéknek megfelelően, 1858. december 31. és 1840. június 1. között a 72,38 mBf tekinthetjük, amit a szintezési eredményekből számított értékek is megerősítenek. 1840. június 1-e előtt ennél 158 centiméterrel magasabban, azaz 73,96 mBf lehetett a nulla pont, amitől 13-28 centiméterrel eltérő értékek számíthatók az 1834. évi hossz-szelvény alapján.

ÖSSZEFOGLALÁS

A vízmérce 1820-as nulla pontjára meghatározott 74,71 mBf és az 1831 és 1835 közötti időszakban végzett szintezési munkák alapján számított 75,22 mBf (*Bendefy 1967*), még mindig jelentősen eltér az 1840. júniusa előtti időszakra valószínűsíthető 73,96 mBf értéktől. Ennek az elmentmondásnak a feloldására viszont nem nagyon látszik lehetőség az 1837. előtti időszakban gyakori adathiány miatt. Ugyan az 1832. és 1833. évi vízállások grafikonjai elérhetők (*URL4*), de magán a grafikonon is feltűnő az észlelés többszöri megszakadása. 1833. január 15-én megfigyelhető egy az 1840. június 1-eihez hasonló, de csak 3 láb körüli vízállásváltozás, de ez az észlelés időszaka alapján inkább tűnik a tiszai jegesedés következményének, semmint a nullpont megváltoztatásának. De pont a gyakori adathiány miatt kisebb is a gyakorlati jelentősége az 1835 előtti időszakra a nulla pont ismeretének, hisz kevés vízálását áll rendelkezésre, amit ehhez viszonyíthatnánk. Az 1837 utáni mérési adatok, az 1837-1839-es vízállások egyöntetűvé tételét követően, viszont már értelmezhetők és híven mutathatják, hogyan is folyt a Tisza, mielőtt megregulálták volna a folyót.

A szegedi vízmérce vízállásadatai a nulla pont ismeretében már nem csupán egyszerű magassági adatok, hanem a Tisza és környezetének kapcsolatáról mesélő számok. A tiszai vízállásadatok elemzése megnyitja az utat a korabeli vízviszonyok részleteinek a megismeréséhez. Olyan

SZERZŐ



VÁMOS TIBOR földrajz szakos középiskolai tanár, Szegedi Tudományegyetem 2003. és környezettan szakos középiskolai tanár, Szegedi Tudományegyetem 2003. Munkahely: Budapesti Műszaki Szakképzési Centrum Petrik Lajos Két Tanítási nyelvű technikum, környezetvédelem és vízügy ágazat oktató. Szakmai tevékenység: Innovatív Képzéstámogató Központ ágazati szakértő a környezetvédelem és vízügy ágazatban.

tájrerekonstruációs kísérletek történhetnek, amelyek alapján a Szeged környéki ártéri területeken meghatározható az árvízi elöntés mértéke, az elöntés tartóssága, ezek alapján az adott terület életközössége. Visszaidézhető egy olyan természetes vízrajzi állapot, amely lényegi tanulságokkal szolgálhat egy fenntartható és a táji kapcsolataiban értelmezett vízgazdálkodási gyakorlat számára.

IRODALOMJEGYZÉK

Bendefy L. (1958). Szintezési munkálatok Magyarországon, Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 768.

Bendefy L. (1967). Huszár Mátyás szegedi vízmércéje Hidrológia Tájékoztató 7. évf. 1. sz. pp. 97-104.

Boros F. (1860). Tisza folyó vízállása Szentesenél, Szegednél, Csongrádnál és a Maros vízállása Makónál (grafikon).

Csoma J., Szigyártó Z. (1975). A matematikai statisztika alkalmazása a hidrológiában VITUKI p. 416.

Hornig F. (1816). Querprofile der Theiss bei der königl. Freistadt Szegedin (A Tisza keresztmetszete Szeged szabad királyi városnál).

Lázár M. (2000). A Tisza szegedi vízállásészlelésének kezdetei (kézirat).

Magyar Királyi Országos Vízépítési Igazgatóság (1894). A Tisza Vízmérczéinek törzskönyve I-II.

Zornberg, L., Lányi, S. (1834). Langen Profill des Theiss Flusses von Tepé bis an die Granze zwischen Gyala und Rác-Keresztúr (A Tisza folyó Tápé és Gyála közötti szakaszának hossz- és kereszt-szelvényei).

URL1. Tisza folyó és mellékfolyók torkolata (kereszt-szelvények), (1840-42.) Magyar Nemzeti Levéltár Országos Levéltára.

URL2. Tisza folyó hossz-szelvénye, (1844.) Magyar Nemzeti Levéltár Országos Levéltára.

URL3. Tisza hossz-szelvénye T. Újlaktól Szlankanémig (1882.) Magyar Nemzeti Levéltár Országos Levéltára.

URL4. Wasserstands-Scala an der Szegediner Theiss Joch-Brücke im Jahre 1832, 1833. (A Tisza folyó 1832-33. évi vízállás-görbéi Szegednél) Magyar Nemzeti Levéltár Országos Levéltára.

Fórum – VÍZ A TÁJBAN

Klímaadaptáció konfliktusokkal

A FÓRUM rovat keretében teret nyitunk különleges, vagy talán meghökkenítő szakmai viták, eszmecserék kibontakozására. Rovatunkban a Hidrológiai Társaság kezdeményezésére havi rendszerességgel tartott szakmai „háttérbeszélgetéseken” formálódott legfontosabb kérdéseket, konfliktusokat és konszenzusos válaszok tesszük közzé.



Víz a tájban – Klíma adaptáció konfliktusokkal

TÉZISEK ÉS VÉLEMÉNYEK

Szakmai háttérbeszélgetések

2025. november 6-án a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen a Magyar Hidrológiai Társaság (MHT) „Víz a tájban – Klímaadaptáció konfliktusokkal” címmel konferenciát rendezett, melyen szakmai kérdések széleskörű megvitatását sürgette. Az azóta eltelt időszakban az MHT kezdeményezésére mérnökök, természettudósok, közgazdászok és bölcsészek havi rendszerességgel találkoznak, hogy beazonosítsák a legfontosabb kérdéseket, konfliktusokat és a közös válaszok megtalálására tegyenek kísérletet. A szakmai háttérbeszélgetéseket részben a „Nem víznek való vidék” YouTube-csatorna Alsó-Tisza vízgazdálkodásával foglalkozó műsora katalizálta, ezért az első két alkalommal ehhez kapcsolódóan egy-egy beszélgetésindító előadás hangzott el.

A háttérbeszélgetések fő célja a szakmai konszenzus beazonosítása és erősítése. Abban mindannyian egyetértünk, hogy széles az egyetértés tere, de hajlamosak vagyunk ezt háttérbe szorítani. A távolság így tovább nő, amit már régen nem engedhetünk meg magunknak. A felelőtlen egymásra mutogatás időszakát az alábbi Egyetértési pontokkal szeretnénk lezárni. Ezek, bár általánosnak tűnhetnek, de az évtizedes bezárkózás után jó kiindulást jelentenek.

EGYETÉRTÉSI PONTOK

1. Létfeltételeink – a víz, a talaj és a levegő – a természet legfontosabb erőforrásai. Egy olyan érzékeny ökoszisztéma működésének eredményei, alkotóelemei, melynek az ember is része. Védelmük a társadalom fennmaradásának feltétele, mindannyiunk közös felelőssége.

2. Baj van! Helyzetünk napról napra romlik, melyet a nemcselekvés tovább gyorsít: A hidrológiai ciklus korábbi egyensúlya felborult. A táj önfenntartó működése sérült és nagyon erős szárazodási folyamat zajlik. A természetes élőhelyek visszaszorultak, a vizes élőhelyek eltűnése, állapotromlása drámai mértékű. A talajok pusztulnak, a természetes termőréteg eltűnik. Felszíni- és felszín alatti vízkészletünk rohamosan csökken. Természetes folyóink/vízfolyásaink medrei mélyülnek. Településeink felforrósodnak.

3. Már évtizedek óta cselekvési kényszerben vagyunk. Minden előrelépés számít.

4. A megoldás elsősorban szemléleti kérdés és csak kisebb mértékben műszaki, gazdasági.

5. Az államnak, a közösségnek és az egyénnek egyaránt felelőssége és feladata van.

6. A jelenlegi gazdasági érdekek kialakításánál figyelembe kell venni a természet érdekeit, hogy a jövő gazdasági érdekei ne sérüljenek.

7. Létfeltételeink javítása érdekében megkerülhetetlen a mezőgazdaság szerkezeti átalakítása és a területhasználat megváltoztatása, igazítása a tájrészletek eredendő funkcióihoz.

8. Minden cselekedetünkkel a hidrológiai vízmérleg egyensúlyának irányába kell haladnunk. Olyan rendszert kell felépíteni, amely képes a pozitív vízmérleg elérését és hosszú távú fenntartását garantálni.

9. Számításaink szerint első lépésként 3 km³/év víz folyamatos pótlása szükséges az Alföldön.

10. A meglévő adatokhoz való térítésmentes, online, szerkeszthető formában való hozzáférés, a közérthető adatfeldolgozás elősegítené a közös gondolkodást, a helyi megoldások ösztönzését.

11. A víz, a talaj, a levegő, az élővilágunk és társadalmunk fennmaradásának, működésének alapfeltétele, mindannyiunk közös érdeke. Társadalmi egyetértés nélkül nem lehet érdemi eredményeket elérni.

12. Az állam vízgazdálkodási-, természetvédelmi- és erdőgazdálkodási feladatait, és a mezőgazdaság szabályozását a fentiek szellemiségében újra kell definiálni és meg kell teremteni a paradigmaváltás jogszabályi- és finanszírozási feltételeit.

TÉZISEK ÉS VÉLEMÉNYEK

Az alábbiakban Koncsos László téziseit, valamint Kozák Péter és Fiala Károly, az Alsó-Tiszára vonatkozó összefoglalóját közöljük.

A Vízet a tájba! program ma szlogen szintjén létezik, ám mindenki mást ért alatta. Elterjedése talán a változásra való igény miatt volt annyira sikeres és gyors. Nem az elcsépelet – de találó – szókapcsolat a fontos, hanem minden, ami ma nincs mögötte. Kocsos László évtizedek óta foglalkozik a mélyártéri tározás lehetőségével, rendszerszintű kidolgozásával. Konceptiójának középpontjában a domborzati adottságok kihasználása áll: a Tisza medrétől ma már elzárt korábbi árterek, medrek, mélyfekvésű területek összekapcsolásával, gravitációs vízpótlásával olyan tározó és háttér-tározó

rendszer alakítható ki, mely szervesen illeszkedik a táj működéséhez. Alapfeltétele a szemléletváltás, az általános szemléletformálás és a területhasználatok racionalizálása, amelyek elkerülhetlenségében már kézzelfogható a konszenzus. A mélyártéri tározás koncepciója és az elképzelt „Vízet a tájba!” program eszköztársa között nagy átfedés valószínűsíthető. Hogy lesz-e végre (szak)politikai akarat és mire, azt nem tudjuk (és nem is kizárólag vízgazdálkodási kérdés, sőt), de Kocsos László és Murányi Gábor elképzelésének gyakorlati megvalósíthatóságát feltétlenül vizsgálni szükséges.

Tézisek a Kocsos-Murányi koncepcióval kapcsolatosan

Kocsos László

Egyetemi tanár, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék (e-mail: kocsos.laszlo@emk.bme.hu)

1. A Tisza-völgyben súlyos vízválság bontakozott ki. Ennek főbb jellemzői közé tartozik az átlagostól több mint 100 mm-rel elmaradó éves csapadékmennyiség, valamint a közgondolkodásban már elfogadott, a század végéig várható 2-4 °C-os éves középhőmérséklet-emelkedés.

E tényezők együttes hatására az Alföldön a talajvízszintek évente átlagosan 2-5 cm-rel csökkennek. Mindezt tovább súlyosbítja a Tisza és mellékfolyóinak várható, nyári időszakban bekövetkező, 20-50%-ot is meghaladó kisvízes vízhozamsökkenése. Ez különösen kritikus, mivel a vízpótlás gyakorlatilag egyetlen forrásáról van szó, így egyben az aszályhelyzet kezelésének egyre inkább el-tűnő eszközéről is.

A problémát fokozza a táj felszínének jelentős felmelegedése, amely regionális léptékben egy stabil termikus „hőpópot” hoz létre. Ez a jelenség kifejezetten kedvezőtlen a csapadékképződés szempontjából.

2. Az Alföldön a probléma jellege szerint három kulcsfontosságú terület azonosítható, ezek:

- az Alföld gravitációs vízpótlással kezelhető területei (Tokaj-déli országhatár: kb. 22 000 km²),
- a hátsági területek (Duna-Tisza-köze, Nyírség, Hajdúság: kb. 15 000 km²), ide nagy folyók vizét gravitációsan felvezetni nem lehetséges,
- az erodált medrű Felső-Tiszavidék. Itt a gravitációs kivezetés a rövidebb árhullámok, és a mélyre süllyedt folyómeder miatt alig vagy korlátozottan lehetséges. Itt a kivezetés feltételeinek javítása (vízszintemelés) nem megke-rülhető.

E területek közül az a) probléma kezelése esélyes, ezért sorrendben az első, mert ehhez megvannak az eszközeink. A b) területeken átmeneti megoldással, maximális kárenyhítés érhető el, a teljes megoldáshoz a jelenlegi tervekben szereplő vízpótlás mértékét messze meghaladó mennyiségek szükségesek. Itt most az a) kérdéskörrel foglalkozunk.

3. A tervezés és a cselekvés első lépése egy átfogó stratégiai terv megalkotása Alföld szinten; ami jelenleg (minden ellenkező vélekedéssel szemben) nem létezik. Lokálisan kialakított „jó gyakorlatok” eredője garantáltan

nem jó gyakorlat, ezért követni kell a „gondolkodj globálisan, cselekedj lokálisan (think globally, act locally)” elvet.

4. A magyar Alföld (Tisza-völgy) vízkrisisének stratégiai tervezése során alternatívákban gondolkodó mérnöki megoldásokra van szükség. Ezek az alternatívák szükségképpen ki kell, hogy terjedjenek

- a vízkrisis jeleinek felismerésére, a tünetek folyamat szintű kimutatására,
- a lehetséges változatok mérnöki kérdéseinek egyszilárdaságú elemzésére – egészen a megvalósíthatóság irányában, ez magában foglalja az alföldi vízkörforgás hatásmechanizmusának helyes megértését a víz kivezetése, tájban elosztása és a felszín alatti vizek pótlása területen.
- továbbá egy-egy alternatív megoldás várható következményeinek előrelátó leírására.

Ezen elemzéseket nem a múlt, hanem a jövőre prognosztizált klimatikus változások mérlegelésével kell elvégezni.

5. Eldöntendő kérdés, hogy a megoldások szükségképpen paradigmaváltás által történhetnek-e, vagy sem. Ehhez az első lépés, annak elfogadása, hogy a vízkrisis megoldásának mi a célkitűzése. Mennyi vízre van ehhez szükség egyáltalán? Rendszerben van-e a hidrológiai mérleg egyensúlya? Ha nincs, mekkora vízmennyiség (időarányosan vízhozam) az, ami az egyensúly felé billentené a víz-mérleget?

6. A paradigmaváltás 80 százaléka szemléleti, 20 százaléka pedig technológiai fordulatban gyökeredzik. Jelenleg a vízmérnöki szakma a vízkrisis megoldásához jórészt rendelkezik a szükséges technológiai ismeretekkel, a szemléleti feltételek azonban majdnem teljesen hiányoznak. Ennek jelei: a szárazgazdálkodáshoz, a területhasználat lényegében, változatlanúságához való makacs ragaszkodás; annak feltételezése, hogy a szakma csak szolgáltat a megrendelő igénye szerint, és amire nincs fizetőképes kereslet, az nem létezik, azaz nem releváns probléma. Anál inkább hangsúlyosan megjelenik a jelenlegi rossz

gyakorlat: (a fizetőképes keresletnek szolgáltató) öntözés kiszolgálása. Egyetértés szükséges, hogy ebből a „játékból” ki kell emelni a kérdést. A hidrológiai egyensúlynak ugyanis nincs megrendelője. A jelenlegi megrendelő pedig látszólagos megoldási eszközt biztosít.

7. E szemléletváltás hiányában vált a szolgáltatás fenntartása elsődleges szemponttá az öntözés vonatkozásában, amelynek fizetőképes kereslete – 80-150 millió m^3 /év, hosszú évek átlagában – messze alatta marad a vízmérleg hiányának, és a kereslet növelhetősége – tegyük hozzá – korlátos, elégtelen mértékű. A hiány ugyanis az Alföld gravitációs vízpótlható részén is felette van a $2 km^3$ -nek (ennek meghatározási módszertana és mértéke körül szakmai közmegegyezés szükséges). Az öntözés a vízmérleg egyensúlyba hozásának rossz gyakorlata. Talajvízre gyakorolt hatása lényegében elhanyagolható. A talajszerkezetet roncsolja, a beiszapoló hatása révén a vízbeszivárgást fokozatosan csökkenti. Más utat kell keresni.

8. Az útkeresés további oka az, hogy a nyári öntözési időszakban teljesen bizonytalanra és alacsonyra váló vízhozamfeltétel, vagyis (az öntözés csodafegyvere) a duzzasztás is csődöt mond. A duzzasztóművek csak potenciált biztosítanak, vízhozamot nem. Ez a Kiskörei vízlépcső kapcsán már 2022-ben kiderült. A medertározás nagyságrendje még akkor is alatta van a készlethiánynak, ha azt bevethető fegyvernek tekintenénk. Sajnos nagyságrendi eltérés van a készlethiány, és a medertározás révén kivezethető vízmennyiség között is. Készletpótlás dunai átvezetés révén költséges, lényegében kizárható változat.

9. A vízkrízis nem oldható meg a belvív visszatartásával sem. A belvív az éghajlatváltozás mértéke ismeretében fokozatosan eltűnő jelenség. Továbbá a vízhiányt nem a belvív elvezetése okozza, hanem az csak hozzájárulás a problémához. A belvív a rossz területhasználathoz szinonimája: víztömeg, amely átmenetileg fölösleges valahol.

10. Az aszály, a belvív, és részben az árvíz problémáinak megoldása javaslatunk szerint három elemű rendszerrel oldható meg, úgymint: mélyárterek, háttér tározók, beszivárogtató rendszer.

A mélyárterek előnyös fekvésű, folyóhoz közeli víztartó elemek, amelyekben a nyári készlethiány tárolható, fontos üzemelési stabilizáló funkcióval rendelkeznek, elosztják és kiegyenlítik a folyóból kivett vizeket, és jelentős vízmennyiséget párologtatnak ($1-2 km^3$), szerepük jelentős a táji regionális klimatizáló hatás alakításában és a sugárzás latens hővé alakításában. A háttértározók szolgálják ki a beszivárogtató rendszert (lásd 14. pont), kiegyenlítik a mélyártér és a beszivárogtató elem közötti készletfölslegeket és hiányokat, alkalmasak a belvizek ideiglenes befogadására. A háttértározókhoz nem(!) kapcsolódik szivattyúzási tevékenység. Önálló, töltés nélküli domborzati elemek; mindegyik tározóhoz a szivárogtató rendszer egy részhalmaza rendelhető elöntési számítások alapján.

11. A mélyárterek nem helyettesíthetők duzzasztó művekkel. A mélyártéri készletfelhalmozás a hidrológiai év feltöltődési időszakában szükségszerűség. Elmaradása

készlethiányhoz vezet. A mélyárterek $1-2 km^3$ nagyságrendben párologtatnak. A párolgás a táj hűtése – nem veszteség, hanem haszon.

12. A jelenlegi duzzasztóművek (Kisköre, Tiszalök) jelentős, üzemi stabilizáló funkciót tölthetnek be a tervezett rendszerben. Elképzelhető olyan mélyártéri rendszer, amely csak a két vízlépcső duzzasztott teréből töltődik közép- és nagyvízi helyzetekben; az ilyen rendszer hatásosságának feltétele az, hogy a mélyárterek láncszerűen kapcsolódjanak egymáshoz, biztosítva, hogy azok feltöltése ne csak a folyó felől legyen lehetséges (ezáltal akár a töltésen való zsilipes átvezetések száma is csökkenthető). Igazolható (lásd előadás), hogy a két duzzasztómű elégséges az egész Alföld vízhiányának pótlására is, megfelelő vízkormányzással.

13. Az első feladat a talajvizek süllyedésének megállítása, sőt emelése differenciált módon (azaz sekély talajvizeknél a pótlás kerülendő), ezáltal a felső talajréteg és a felszín nedvességtartalmának növelése, ezzel a sugárzási energia eltolása a latens hő irányába a szenzibilis hő rovására. A nedvességtartalom növelése mind ökológiai, mind növényélettani szempontból, de a produktivitás irányában is kedvező.

14. A vízpótlás eszköze: a kiterjedt beszivárogtató rendszer. Az Alföld relatíve sík felszíne a potenciált (a beszivárogtató egyik feltétele) szűk tartományban tartja, ezért a megfelelő mennyiségű víz bejuttatása a talajvízbe egyedül a szivárogtató felület növelésével lehetséges, ez pedig a szivárogtató hálózat összes hosszának igen nagy értékeihez kapcsolódik. A hálózatba be kell vonni a belvízcsatorna-rendszer elemeit és természetes vízfolyásokat egyaránt – ezek révén $10\,000 km$ feletti összes csatornahosszúság is elérhető. A szivárogtató rendszer üzemrendje eltér a belvízcsatorna-rendszer ismert klasszikus elveitől: nem a gyors levezetés, hanem tiltókkal szabályozott lassú, szivárogtató üzem mód jellemzi.

15. A 14. pont vonatkozásában a talajvízmozgással kapcsolatos hatásmechanizmus feltárása alapvető, mert ez a vízpótlás végső és döntő eleme. A talajvízszintekre a vertikális anyagáram (csapadék, párolgás) hat domináns módon; a horizontális anyagáramok lényegesen (nagyságrenddel) kisebbek. A horizontális terjedésre döntően hatást gyakorol a talajvizet befolyásoló evapotranszspiráció, amely az oldalirányú terjedést alföldi talajok esetében néhány száz méteren belül elemésztí. Ebből következik, hogy a duzzasztóművek nem gyakorolnak számottevő távolhatást az Alföld talajvízmérlegére, ilyen hatás a monitoringrendszer észlelései alapján sem azonosítható. Ugyanez az illúzió a tározók talajvízszinteket befolyásoló hatására is hamis: egyszerűen a beszivárogtató felületük nem jelentős, regionális léptékben nem hatnak a talajvizekre számottevően. A talajvíz mélységi eredetű pótlása, a csapadékhátason kívül sem számottevő az izotópos vizsgálatok szerint. Ez a hatás legfeljebb néhány lokális, speciális hidrogeológiai adottságú területen hat érezhetően a vízmérlegre. Mindebből az is következik, hogy tározókkal, duzzasztóművekkel csak lokális hatást lehet elérni néhány

száz méteren belül, jelenlétük tehát a szivárogtató rendszer szükségességét nem kérdőjelezi meg.

16. A belvizek szivattyúzása leállítandó; a megoldás, ami a mélyártéri koncepcióval összefér, a belvízlevezetés irányának megfordítása: visszatérés a természetes levezetési irányba (ez megegyezik a történelmi árvizek levonulási irányával). A folyóba közvetlenül, a legrövidebb úton való

SZERZŐ



KONCSOS LÁSZLÓ egyetemi tanár, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (BME) Építőmérnöki Kar Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék korábbi vezetője. 1981-ben építőmérnöki diplomát, 1989-ben egyetemi doktorátust, 1997-ben PhD fokozatot, 2009-ben pedig habilitációt szerzett. Kutatási területei: hidrológiai, hidrodinamikai és vízminőségi folyamatok (különösen a nem pontszerű szennyezés) modellezése; döntéstámogató rendszerek és optimalizálási módszerek fejlesztése, valamint légszennyezés-terjedés. Tagja a Magyar Hidrológiai Társaságnak és a Nemzetközi Vízügyi Társaságnak.

A háttérbeszélgetéseket – melyek a jelenlegi Fórum közleményeinek apropójaként szolgálnak – az Alsó-Tiszával kezdtük, majd Konkoss László előadásával léptünk át a teljes hazai Tisza-szakaszra. Rovatunkban

visszavezetés és a mélyárterek feltöltése belvizekkel kerülendő. A belvizeket átmenetileg a háttértározókban kell elhelyezni, majd onnan továbbirányítani a Körösök irányába. A levezetett belvizek helyére friss Tisza-vizet kell tölteni a mélyárterekből.

17. A fenti rendszer számos változata kidolgozásra került, melyek összességében az Alföld vízmérlegét évi szinten 3-4 km³ vízpótlással pozitívan befolyásolják.

most megfordult a sorrend, a távolból közelítünk: az Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság működési területének jelenét Kozák Péter és Fiala Károly foglalták össze.

Az Alsó-Tisza vízgyűjtőjének helyzete

Kozák Péter¹, Fiala Károly²

¹ Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság igazgatója, a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Víz tudományi Karának docense. (e-mail: kozakp@ativizig.hu)

² Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság osztályvezetője (e-mail: fialak@ativizig.hu)

1. Az Alsó-Tisza-völgy morfológiai jellemzője, hogy a Tisza folyót szűk hullámterek kísérik, a kapcsolódó vízfolyások (víztestek) ÉNy-DK és ÉK-DNy irányból csatlakoznak a befogadóhoz. A kisvízfolyások vízgyűjtőjének átlagos magassága, a Tisza jellemző vízszintjéhez képest, 6-16 méterrel magasabban helyezkednek el.

2. A folyómedrek jelentősen bevágódtak, mert a folyószakasz hordalékhozama az elmúlt 100 évben jelentősen lecsökkent, a folyó folyamatosan erodálja medrét.

3. A hidrometeorológiai jellemzők a sokéves átlagos értékekhez képest drasztikusan megváltoztak:

a. A csapadék a 600 mm-ről 300 mm alattira csökkent (-300 mm), az átlaghőmérséklet 11,4 °C-ról 13,3 °C-ra nőtt (+1,9 °C), a potenciális párolgás területi átlaga 969 mm-re emelkedett.

b. A folyami lefolyás a sokéves átlag felére esett vissza a folyó szegedi szelvényében.

c. A hullámterek elöntését lehetővé tevő vízállások tartóssága, az 1990 előtti értékek harmadára esett vissza, melyek valószínűsége a korábbi értékek harmadára csökkentek.

d. A talajvízszintek az átlagos értékeknél -144 cm-rel mélyebben helyezkednek el. A folyómenti területeken az elmúlt 15 évben az időszak negyven százalékában a folyó depressziós hatása tovább csökkentette a talajvízszinteket.

e. A térséget 4 éve folyamatosan váltakozó súlyosságú aszály sújtja. A terület felszíni vízhiánya 2,5 km³-re, a felszín alatti vízkészletek hiánya 3,6 km³-re tehető.

4. A folyószakasz felszíni vízkészlete a csapadék-tesztetevékenységből, illetve a folyókon érkező vízmennyiségekből, valamint a felszín alatti hozzáfolyásból, továbbá antropogén vízbevezetésekkel tevődik össze. A Tiszán jelentkező folyami lefolyáscsökkenés hatását súlyosbítja, hogy a mellékfolyók, a Hármas-Körös, illetve a Maros folyami lefolyása is szignifikánsan lecsökkent. A csökkenő vízmennyiségek a medersüllyedések következtében egyre süllyedő vízszintekkel vonulnak le ezáltal, a mélyártéri területek gravitációs vízpótlására az elmúlt 10 évben nem volt érdemi lehetőség.

5. A felszín alatti vízkészletek, a csapadék-beszívárgás kapcsolat, a folyók talajvíz megtámasztó hatásának, illetve a regionális hatások eredményeként pótlódik. Mivel a lecsökkent csapadéktesztetevékenységhez intenzív párolgás társul, így vízkészlet-növelő hatása nem, vagy sokkal mérsékeltbb volumenben érvényesül (a közöttük lévő korábbi regressziós kapcsolatok nem igazolhatók). A lecsökkent folyami vízszintek nem pótolják, hanem csökkentik a talajvízszinteket. A regionális áramlások a vízgyűjtő külföldi területeit is érintő lecsökkent csapadéktesztetevékenység következtében nem szállítanak kellő utánpótlást a területre.

6. A fentiek következtében drasztikus vízkészlet csökkenés tapasztalható a területen, mind a felszíni, mind a felszín alatti vízkészletek vonatkozásában. A rendkívüli vízhiány jelen van a folyószakasz közvetlen vízgyűjtőin, a felszíni és a felszín alatti készletek vonatkozásában, illetve

jelentősen lecsökkenti a folyómenti (hullámtér és mentett oldali) területek vízkészleteit.

7. Az érintett alsó-tiszai folyószakasz hazai vízgyűjtőire kiterjedően jelentős számban valósultak meg vízmegtartó intézkedések (750 db), valamennyi csatornarendszer üzeme a vízmegtartást preferálja, azonban a vízgyűjtőkön keletkezett vízkészletek elégtelenek a vízhiányok lényegi csökkentésére, felszámolására.

8. A területre jelenleg két irányból lehetséges többlet-víz vezetni – jelenleg elsődlegesen – a meglévő öntözőrendszerek hatásterületeinek – több mint 33 000 ha – ellátására. A Tiszából és a Marosból 13 db szivattyús fővízkivétellel az ellátott terület 90%-át, míg a Hármaskörösből (az átvezetett közép-tiszai készletekből) az ellátott terület 10%-át lehet ellátni évente mintegy 120 millió m³ vízzel.

9. A vízhiány felszámolására releváns mennyiségben csak a folyami vízkészletek vehetők igénybe, amelyek a Tisza esetében rendelkezésre állnak. A folyami lefolyás – jelentősen lecsökkent – 2025. évi értékének mintegy 5%-ának területre történő kijuttatásával 4-5 éven belül fel lehetne számolni a vízhiányos állapotokat. A medersüllyedés következtében azonban a vízkészletek gravitációsan nem, csak szivattyúk segítségével emelhetők ki a folyóból. Jelenleg csak az öntözési céllal történik vízkivétel, azonban ezen vízkivételek kapacitása elégtelen a vízhiány területi felszámolására.

10. A kialakult állapotok alapján valószínűsíthető, hogy a korábbi elméletekben rögzített felszíni összegyűlekezési folyamatok és a csapadék-talajvíz kapcsolatok megváltoztak, a korábbi hatásmechanizmusok már nem működnek. A működő hatásmechanizmusokat fel kell tárni a

területre vonatkozóan, elkerülve az indokolatlan általánosítást. A korábban alkalmazott regressziós kapcsolatokra alapuló modellek helyett a vízháztartási elemek mintázatváltásának a többi elemre gyakorolt hatására kell a hangsúlyt helyezni, oly módon hogy dinamikus változások is kellő érzékenységgel vizsgálhatók legyenek.

11. A térség vízhiányos állapotának mérsékléséhez/felszámolásához meg kell oldani a folyami vízkészletek gravitációs úton történő kijuttatását, a hullámtéri területek, továbbá a közvetlen vízgyűjtők felszíni-, és felszín alatti vízkészletének vízpótlása érdekében. Mivel a folyami vízkészletek jelenleg a medersüllyedések következtében mélyen helyezkednek el, így a vízszintek emelését meg kell valósítani.

12. A vízgyűjtő hatékony vízkészlet-gazdálkodásának megteremtéséhez részletesen felül kell vizsgálni a jelenlegi területhasználati gyakorlatot is és törekedni kell a vízkészlet megőrzésének növelésére, szükség esetén az alkalmazott módszereken módosítani szükséges.

13. A fentiek alapján az érintett vízgyűjtő részletes vizsgálatát haladéktalanul végre kell hajtani a vízkészlet-gazdálkodási kapcsolatrendszerek feltárására. Ezek alapján meg kell határozni az igénybe vehető folyami vízkészleteket térben és időben. Ezek a területre gravitációs úton történő kijuttatásához szükséges beavatkozásokat és a vízgyűjtő vízpótlását biztosító megoldásokat ki kell dolgozni, igazodva a meglévő vízgazdálkodási infrastruktúra elemekhez, illetve biztosítva a felszíni alatti vízkészletek lehető legnagyobb mértékű utánpótlódását. A vizsgálatok során tekintettel kell lenni a klimatológiai prognózisokra, továbbá a hosszú távú vízhasználatok változására.

SZERZŐK



KOZÁK PÉTER okleveles vízépítő mérnök. Tudományos fokozatát belvízgenetikai elemzésekhez kapcsolódóan készítette el a Szegedi Tudományegyetem Földtudományi Doktori iskolájában. Tudományos tevékenysége az ár- és belvízi kockázatok kezelésével és mérséklésével kapcsolatos területi vízgazdálkodásra irányul. 1994-től az Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság munkatársa, 2010-től igazgatója. 2007-től az Eötvös József Főiskola docense, illetve 2017-től a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Víz tudományi Karának oktatója, 2020-tól egyetemi adjunktusa, 2022-től egyetemi docense.



FIALA KÁROLY okleveles geográfus, környezetkutató (Szegedi Tudomány Egyetem 2002), 2003 óta az Alsó-Tisza vidéki Vízügyi Igazgatóság tagja, ahol medermorfológiával, vízgazdálkodással, vízrajzi monitoringgal foglalkozik

Az elmúlt évtizedekre jellemző mezőgazdasági, ökológiai, tájműködési és vízügyi megközelítések ismeretében felmerülhet bennünk, hogy tézisek után anti-tézisek következnek. Szeretnénk hangsúlyozni, hogy sem a személyes egyeztetések, sem pedig az írásos megjelenésben nem erről van szó. Az együttműködés természetesen nem azonos a teljeskörű egyetértéssel, de a legjobb megoldásokhoz a konstruktív vita vezet. Ehhez kell a kereteket megteremtünk. Rögzítjük, amiben egyetértünk, beazonosítjuk a konfliktusokat, próbálunk azonos

adat- és ismeret szintre kerülni, megismerjük egymás módszertanát, hogy azonos nyelvet beszéljünk.

Koncsos László, illetve Kozák Péter és Fiala Károly egyaránt egy stratégiai szintű, minden alternatívára kiterjedő vizsgálatot szorgalmaznak. 2024-ben négy civil szervezet és az Országos Vízügyi Főigazgatóság együttműködésében hasonló célokkal született meg az Alföld-Tisza Stratégia (ATS) projekt indító dokumentuma, ami még a mai napig is aktuális törekvés. Bízunk benne,

hogy nem jut a 2005-ös belvízreform sorsára, ami vízügyi ágazati kezdeményezésként indult, a műszaki-, gazdasági- és területhasználati racionalitás vezérelte, de a (szak)politika anno nem találta támogatásra méltónak.

Az egyetértés tehát társszakmákon belül beazonosítható és erősíthető, csak szándék kérdése. A fő dilemmák azonban megoldatlanok maradnak: Mi a magyar mezőgazdaság jövőképe? Ki ad a közös munkára felhatalmazást?

Van e rá egyáltalán igény és ki az, aki mindezt megfogalmazhatja? Van időnk ezen filozofálni? Ha nem, akkor mit tudunk egyáltalán társadalmi vagy politikai felhatalmazás nélkül elérni?

A FÓRUM nyitva áll! A véleményeket, hozzászólásokat a *hk@hidrologia* címre várjuk, a szervezők pedig minden lapszámban beszámolnak majd az egyeztetéseken elhangzottakról.

Somlyódy Balázs
a Magyar Hidrológiai Társaság társ-elnöke



A Duna folyam főmeder Alsó-szigetközi szakaszán rendkívül alacsony vízállások alakultak ki. Ezt képet az 1807 fkm környezetében készítettem Városszabadi közúti híd feletti szakaszon készítettem 2025.03.12-én a Duna folyam főmedrében! (Kertész József)

Esemény – VÍZ A TÁJBAN

Klímaadaptáció konfliktusokkal



Az ESEMÉNY rovat keretében a salgótarjáni „Zöld Civil Országos Találkozó 2025.” Vízvisszatartás szekciója által készített állásfoglalást mutatjuk be a szerzők szerkesztésében.



ZÖLD CIVIL ORSZÁGOS TALÁLKOZÓ 2025 – SALGÓTARJÁN
2025. június 20-21.

ÁLLÁSFOGLALÁS A VÍZVISSZATARTÁSRÓL

Balogh Péter¹, Csathó Tibor², Juhász Erika³, Réder Ferenc⁴

¹ gazdálkodó geográfus, a Vízvásztó Mozgalom elnöke (e-mail: helyesember@gmail.com)

² okleveles környezetgazdálkodási agrármérnök, környezetvédő, az egri Életfa Környezetvédő Szövetség elnöke (e-mail: csatho.tibor@eletfa.org.hu)

³ okleveles biológus, Ökológiai Kutatóközpont (e-mail: juhasz.erika@ecolres.hu)

⁴ vegyészmérnök, okleveles biológusmérnök, fejlesztéspolitikai szaktanácsadó, a Vízvásztó Tanács tagja (e-mail: redercs@gmail.com)

A Kárpát-medence természeti és társadalmi fenntarthatósága, jóléte érdekében elkerülhetetlen a magyarországi vízkezelési szemlélet teljes megújítása és egy táji léptékű vízmegtartó stratégia kidolgozása. A javasolt irányváltás a táj eredendő működésére, annak helyreállítására épít; a táji vízmérleg helyreállítását és nem a mezőgazdasági vízigény kielégítését tekinti megrendelésnek; a vizek gyors elvezetése helyett a természetes mélyedésekben történő vízvisszatartást és hasonló természetközeli megoldásokat részesít előnyben. A cselekvési terv többszintű megközelítést alkalmaz: a helyi kö-

zösségek bevonása és a hagyományos tudás elismerése mellett sürgeti a mezőgazdasági támogatási rendszer átalakítását és a fenntartható talajművelés elterjesztését. Az ember és a táj harmonikus kapcsolatának újraépítésével, valamint a káros támogatások, káros gazdasági ösztönzők kivezetésével érdemben növelhető a táj éghajlati változásokkal és emberi változtatásokkal szembeni ellenállóképessége. Ez a folyamatközpontú és tudományosan megalapozott összefogás biztosíthatja a Duna-vízgyűjtő vízkészleteinek, élővilágának és emberi közösségeinek hosszú távú megőrzését.



1. kép. A Zagyva folyó völgy Jászberény térségében (Molnár 2023)

Bal oldali kép - szervesen kialakult, nagy hatékonyságú, rengeteg ökoszisztéma-szolgáltatást nyújtó, optimum közeli, fenntartható, élő és életető táj látható,

Jobb oldali kép - alacsony hatékonyságú, nagy energia (közpénzforrás) igényű, az optimálistól távol üzemelő, alap életfolyamatokkal ellentétes, nem fenntartható, súlyosan sérült, csökkent ökoszisztéma-szolgáltatást nyújtó technokrata kép.

Photo 1. Zagyva River at Jászberény (Molnár 2023)

Left image - an organically formed, highly efficient, providing a wealth of ecosystem services, close to optimum, sustainable, living and life-giving landscape is visible,

Right image - a technocratic image with low efficiency, high energy (public funds) requirements, operating far from optimal, contrary to basic life processes, unsustainable, severely damaged, providing reduced ecosystem services).

AZ ÁLLÁSFOGLALÁS SZÖVEGE

Gyökeres szemléletváltásra van szükség a magyarországi vízkezelésben. Ha nem fordítunk azonnal hátrat a jelenlegi gyakorlatnak, természeti és társadalmi katasztrófával néz szembe a teljes Kárpát-medence. A múlt hibáiból tanulva azonnali és koherens cselekvési tervre van szükség, amely visszaállítja a táj és ember harmonikus kapcsolatát.

Közös Vízió

Egy élő, egészséges és ellenálló Kárpát-medencét vízionálunk, helyreállított tájat, amely képes a benne élő közösségek megtartására, köztük az emberére is. Olyan tájat, ahol a természet és az ember harmonikus működése biztosítja a vízkészletek megőrzését, a biológiai sokféleséget és a helyi kultúrák fennmaradását. Ez a vízió csak a teljes Duna-vízgyűjtőre értelmezhető, felelősek vagyunk egymásért, ahogy a felvízi országok miattunk, úgy mi is, a Kárpát-medence vízgyűjtő területeitől a Duna-deltán át a Fekete-tengerig. Csak egy határon átívelő, ökoszisztéma-alapú, de egyben emberközpontú szemlélet biztosíthatja a jövőt.

Alapelvek

- Eredendő táji működés: A tájnak van eredendő, létéből fakadó működése, amiben élő szervezetként az önfenntartását biztosítja, megjeleníti, megéli. Felismerhetők a részek és ezek funkciói, és a részek együttműködése. A táj része az ember és az emberi működés, de beavatkozásainkat a táj természetes működéséhez kell igazítani, nem fordítva. A mélyfekvésű területeken helye van a víznek, akár állandóan, akár időszakosan.

- Ne árts: Egy részproblémát célzó beavatkozás sem okozhat jelentős sérülést más alrendszerben. Például az

erdőket elégető biomassza-erőművek jelentős kárt okoznak mind az ökoszisztémának, mind a kisvízkör folyamatainak.

- Valós megoldások: A rossz gyakorlatokat ne modern eszközökkel próbáljuk fenntartani. Inkább nézzük újra a táj adottságait, és azokhoz igazítsuk a víz- és földhasználatot. Ehhez szükséges a táj múltjának ismerete.

- Táji lépték: Az erőforrásokkal való bölcs gazdálkodást táji léptékben kell tervezni, közösségben. A rövid távú egyéni haszon nem írhatja felül a közösség érdekét. A táj kizsákmányolása végső soron mindenki kárára válik. Példák:

- A mélyfekvésű területek lecsapolása szántóföldi művelés vagy beépítés céljából.

- A táj vízkészletének megcsapolása magas vízigényű mezőgazdasági termények monokultúrában való előállítására vagy ipari felhasználás céljából.

- Szubszidiaritás, helyi érdek: A helyi közösségek bevonása és a tájban élők helyi tudásának alkalmazása alapvető. A helyi érdek csakis a táj eredendő működésébe illeszkedő emberi működés vagy érdek lehet. A táj és a helyi közösségek vízigénye előrébb való az ipari vállalatok és a nem helyi igényeket kiszolgáló, nagytáblás mezőgazdaság vízigényénél.

- Fenntarthatóság: A vízhiányt nem fokozott kitermeléssel, hanem takarékosan, hatékonysággal és újrahasznosítással kell kezelni. Az agrár- és ipari vízhasználatot ehhez kell igazítani.

- Szennyező fizet: A környezeti károkért kiszabott bírságoknak arányosnak kell lenniük az okozott kárral és annak helyreállításával, a befizetett bírságokat a táj helyreállítására kell fordítani.

- **Elővigyázatosság:** Ha egy beavatkozás kimenetele nagy eséllyel hordoz kockázatokat, akkor azt nem hajtjuk végre, amíg tudományos megközelítéssel a kockázatok szintje a közösség számára elviselhető mértékűre csökken.

- **Fokozatosság:** Először a kisebb, biztosan pozitív lépéseket kell elvégezni, majd az eredmények mérése és kiértékelése alapján lehet nagyobb tájtalakításokat tervezni.

- **Folyamatközpontú szemlélet:** A táj nem projektalapon működik, hanem folyamatokon keresztül, melyeket az emberi projektszemlélet szétrombol. A tájat romboló projekteket le kell állítani, a káros támogatások felszámolása közérdek.

- **Táj és ember kapcsolata a modern korban:** Generációk láncolata veszíti el a tájhoz való személyes kötődését. A természet ismerete és megélése hiányzik az oktatásból és a családi életből is. Minden iskolás gyereknek iskolapadon kívüli, szervezett, rendszeres időtöltésként kellene részt vennie olyan programokon (környezeti nevelés, kirándulás, gazdálkodási tevékenységbe való bekapcsolódás), melyek által a tájjal kapcsolatos érdeklődése és tudása kialakulhat.

- **Holisztikus szemlélet:** A táj értéke nemcsak gazdasági, hanem kulturális, esztétikai, szellemi. Globálisan sok folyónak, tájnak adtak már személyiségi jogokat, melyeket a helyi közösségek képviselnek a jogi eljárásokban.

- **Életközösség-védelem:** A tájat egyben, funkcionális egységként kell megóvni, nem területeket, fajokat, hanem az egész ökoszisztémát, annak stabilitását és sokféleségét. A rombolást megszüntetni, az eredeti állapotot a lehető legteljesebb mértékben visszaállítani.

Cselekvés 3 szinten

1. Háztartási és egyéni szint:

- A mindennapi vízhasználatban takarékosságra, esővízgyűjtésre, öntözési alternatívákra van szükség.

- A mezőgazdasági termelésben a talajvíz megtartását segítő gyakorlatokat kell előnyben részesíteni: takarónövények, forgatásmentes művelés, erdősávok visszatelepítése, agrárerdészet.

- Meg kell szüntetni a hosszabb időtávon megújuló felszín alatti vizeinkkel való jelenlegi rablógazdálkodást.

- A lakosság szemléletformálása, a természeti kötődés megerősítése (pl. iskolai programok, természeti élmények).

2. Települési-közösségi szint:

- **Vízörző közösségek létrehozása:** lakosság, gazdák, civil szervezetek és önkormányzatok partnerségében.

- A települési csapadékvíz-kezelés decentralizálása: zöld infrastruktúra (zöldtetők, esőkertek, lefolyáslassítás).

- Természetalapú megoldások beemelése a városrendezésbe és a helyi stratégiákba. Valóban élő közösségi terek.

- Tudományosan meghaladott, életellenes gyakorlatok elutasítása, a természettel való harmónia kialakításának ösztönzése. Példák:

- A kémiai szünyogygyérítést elutasító települési szövetség létrehozása. 'Élő település' díj alapítása.
- Hóddal való együttműködés támogatása.

- Oktatás, tájékoztatás, közösségi monitoring programok indítása.

3. Táj és rendszerszint:

- Táj léptékű stratégiákat kell kidolgozni, figyelembe véve a természeti folyamatokat, tájtörténetet és helyi tudást.

- A nagyobb és fő vízfolyásokon az azonnali elvezetést el kell felejteni, helyette magas vízállásoknál a vizet a tájba kell vezetni, ellenőrzött és tervezett módon.

- A patakok és kisvízfolyások mentén, a teljes Kárpát-medencében a víz tájban tartásán kell dolgozni. Lehetőséget kell biztosítani arra, hogy a patakok és kisvízfolyások időszakosan elöntsék egykori árterületük még beépítetlen részeit, valamint akár állandó vízborítást hozhassanak létre a legmélyebben fekvő pontokon.

- A folyók mentén új duzzasztóművek építése helyett a hosszirányú átjárhatóságot nem gátló fenékküszöbök létesítése és a természetes meanderezés támogatása tudná olyan módon támogatni a lefolyáslassítást, hogy közben kulturális és természeti értékek ne sérüljenek. A folyók szabad felszínformáló tevékenysége nem káros mederelfajulás, hanem egy mérsékelt formában szükségszerű ahhoz, hogy a mederben való hordaléklerakódás és a sodorvonal folyamatos eltolódása megvalósulhasson, melyek alapvető feltételei a bevágódás (medermélyülés) ellensúlyozásának. A bevágódott folyó a felszíni és a felszín alatti vízkészleteket nem táplálja, hanem megcsapolja, szemben az árterével aktív kapcsolatban álló, nem túlmélyült folyóval.

- A patakokon és kisvízfolyásokon, valamint azok árterén a lefolyáslassítást olyan módon kell megvalósítani, hogy azok összhangban legyenek a nemzetközi jó gyakorlatokkal, irányvonalakkal és szabályozásokkal (*Víz Keret-irányelv 2000, Természet -helyreállítási Rendelet 2024*). Ehhez természetalapú megoldások (rönkgátak, rőzsegátak, sziklagátak, ökológiai fenékküszöbök) alkalmazására van szükség, a hosszirányú átjárhatóságot megszüntető mesterseges elemeket (bukógátákat) pedig el kell távolítani.

- A nagy folyókból magas vízálláskor kivezetett és a kisvízfolyások árterén megtartott vízkészletet nem mesterseges tározókban, hanem a felszíndomborzat által kijelölt természetes tározóterekben (gyepeken, sásos, nádasos területeken) kell megőrizni.

- A természetes tározóterek gazdálkodási tevékenységre alkalmas területek, ugyanakkor természeti területek, élőhelyek is. A táji szintű vízviisszatartás a gazdálkodást és a vizesélőhelyek természeti értékeinek megőrzését egyaránt segíti.

- A táji szintű vízviisszatartás megvalósításához erdészetek, agrár- és vízügyi szereplők valódi, érdemi bevonására van szükség, folyamatos párbeszéddel, a megvalósítás közös tervezésével.

- A gazdálkodási gyakorlatok megváltoztatásáért, egyes területrészek esetleges felhagyásáért a tulajdonosoknak támogatást kell kapniuk. Az előntéseket nem lehet önkéntes felajánlásokra bízni, hanem arányos ellentételezéssel, de kötelező érvénnyel kell megvalósítani a magasabb szintű közösségi és táj-érdeket szem előtt tartva. A tulajdonos és a területhasználó azonban nem szabad, hogy anyagi veszteséget szenvedjen, ezt a társadalomnak kell kompenzálnia központi költségvetésből.

- A pénzügyi és jogi szabályozás átalakítása elengedhetetlen, a káros támogatásokat, perverz ösztönzőket (perverse incentives) le kell állítani, a profitmaximalizálást fel kell számolni. Példa: Hiába termelünk a növénynevelés

és a technológiai fejlesztések révén a korábbiakkal meg-
egyező vagy még több profitot a vízigényes szántóföldi
kultúrák (kukorica, napraforgó) termesztésével a csökkenő
csapadékösszegek ellenére is, ha a mérleg másik oldalán
ennek víz- és energiafelhasználása egyre magasabb. A
szántóföldi gazdálkodásban a táj erőforrásait kevésbé ki-
merítő gyakorlatokra (regeneratív gazdálkodás), a megvál-
tozott éves csapadékeloszláshoz való alkalmazkodásra, a
termesztett fajok bölcs megválasztásának ösztönzésére,
ezáltal az öntözési igény csökkentésére van szükség.

- A táj a vízhiánnyal párhuzamosan egyéb környezeti
kihívásokkal is küzd (pl. inváziós fajok terjedése, antropo-
gén szennyezések), mely problémákat együtt, interakciói-
kat is figyelembe véve kell vizsgálni és kezelni. Az idősza-
kosan előntött területek jelentős részét nem érdemes “ma-
gára hagyni”, a hosszú távú, bölcs élőhelykezelés elenged-
hetetlen a kedvező állapot fenntartásához. Példa: Idősza-
kosan vízzel borított területeken gyepgazdálkodás nélkül a
gyalogakác képes nagyon gyorsan elterjedni, ennek hatá-
sára a terület gazdasági és természeti értéke csökken.

- Az állam legyen felelős gazdája a létrehozott igen
költséges szennyvízkezelési infrastruktúrának, jelenleg
számtalan élő vízfolyásunk halott szennyvízcsatorna a
meglévő rendszer hibái miatt.

- Az EU Víz Keretirányelve a jogi alap a közös víz-
gyűjtőn lévő országokkal való együttműködésre, valamint
a jogos igények EU Bíróság előtti jogi érvényesítésére.

KAPCSOLAT



Az állásfoglalást elsőként a
Salgotarjánban tartott 2025-
ös Zöld Országos Találkozón
mutattuk be és bocsátottuk
vitára, a jelenlévő civilszer-
vezetek javaslatai beépítésre,
majd az állásfoglalás elfoga-
dásra került

A Zöld Civil Országos Talál-
kozó programja: <https://okoszolgalat.hu/zold-civil-orszag-os-talalkozo-2025-salgotarjan/>

SZERZŐK



BALOGH PÉTER az ELTE-n végzett földrajz és történelemtanári szakokon, majd a Földtudományi Doktori Iskolában abszolutóriumot szerzett 2003-ban. Vizsgálati területe ember és Természet kapcsolata, és ennek fenntarthatóvá tétele, különös tekintettel a Tiszai-alföldre. Kutatási módszertana a „helyivé válás”, aminek jegyében a Közép-Tisza menti Nagykörűbe költözött, és gazdálkodásba kezdett (2000-től). Geográfusi munkáját civil szervezetekben végzi, célja a tájgazdálkodás mibenlétének bemutatása és a szakpolitikák igazítása. A Szövetség az Élő Tiszáért Egyesület alapító tagja, a Vízválasztó Mozgalom elnöke.



CSATHÓ TIBOR a gödöllői Szent István Egyetem KTI-n végzett okleveles környezet- és tájgazdálkodási agrármérnök. 1997 óta az egri Életfa Környezetvédő Szövetség gyakornoka, majd alkalmazottja, jelenleg elnöke. A Szövetség keretein belül az országos faültetési program, a most induló közösségi csemetekert, városi- és iskolakertek, étel-miszer- és vetőmag önrendelkezés, régi tájfajták programok vezetője, az egri civil hálózat tagja, a Civil Közösségi Háza vezetője. 2024-ben indított ÉLŐVÍZ (Bükk, Eger-patak) programjuk keretében résztvevője az országos Víz Koalíció csoportnak, egyik szervezője a salgotarjáni Zöld OT "vizes" szekciójának.

Az állásfoglalás online elérhetősége, QR kódja, csatlakozási lehetőséggel: <https://actionnetwork.org/forms/allasfoglalas-a-vizvisszatartasrol>

A VízŐrző Mozgalom elérhetősége: <https://www.vizorzomozgalom.hu/>

A témával kapcsolatban számos értékes forrásból lehet további információkat meríteni, melyek közül néhányat, a teljesség igénye nélkül közreadunk:

- *Egyensúly Intézet (2024).*
- *Kajner és társai (2009).*
- *Szilágyi és társai (2020).*

IRODALOMJEGYZÉK

Egyensúly Intézet (2024). Hogyan legyen Magyarország vízben gazdag ország? <https://egyensulyintezet.hu/hogyan-legyen-magyarorszag-vizben-gazdag-oroszag/>

Kajner P., Fazekas I., Flachner Zs., Molnár G., Balogh P. (2009). Szelídvízország, Kézikönyv a Tisza menti ártéri gazdálkodás megalapozásához. https://s3.eu-central-1.amazonaws.com/elotiszaert.hu/wp-media-folder-elotiszaert-hu/wp-content/uploads/2020/01/szelid-vizl_0.pdf

Molnár Á. (2023). Madártávlatból is festői a vízjárta Zagyva-völgy. <https://sokszinuvidek.24.hu/viragzovidekunk/2023/05/29/arter-zagyva-folyo-vizmegtartas-folyoszabalyozas/>

Szilágyi J., Dobos E., Szűcs P. (2020). Felhívás a tájsemléltető vízgazdálkodás koncepció kimunkálásához. Hidrológiai Közlöny 2020/1. pp. 41-53. https://www.hidrologia.hu/wp-content/uploads/2023/11/HK2020_01.pdf. <https://doi.org/10.26521/profuturo/2020/1/7556>

Természet -helyreállítási Rendelet (2024). Európai Parlament és a Tanács (EU) 2024/1991. számú rendelete a természet helyreállításáról, valamint az (EU) 2022/869. rendelet módosításáról. <https://doi.org/10.55413/561.a2200401.euo>

Víz Keretirányelv (2000). Az Európai Parlament és a Tanács 2000/60/Ek Irányelve (2000. október 23.) a vízpolitika terén a közösségi fellépés kereteinek meghatározásáról.

URLI. Vízmeztartás lehetőségei: <https://www.dunaipoly.hu/hu/tudasanyagok/vizmegtartas-lehetosegei>



JUHÁSZ ERIKA okleveles biológusként végzett a SZTE-n 2017-ben, majd az ELTE Biológia Doktori Iskolájában 2024-ben PhD fokozatot szerzett. Tudományos érdeklődésének középpontjában a természet–ember és a tájhasználati konfliktusok állnak. Kutatóként leginkább az eurázsiai hód tájtalalkító tevékenységének hatásait vizsgálja. Civilként aktív szerepet vállal a VízŐrző Mozgalom szervezésében és terepi akcióiban.



RÉDER FERENC a BME Vegyészmérnöki Karán szerzett okleveles biológusmérnök diplomát granuláltiszapos anaerob szennyvíztisztítás témában (Wageningeni Agrártudományi Egyetemen). 22 évig volt vidéken pedagógus, a Közgazdasági Tudomány Egyetemen szakvizsgázott minőségbiztosításból, majd 2015-től az EU-s programok irányító hatóságánál víz- és természetvédelmi projektek szakértője. Az NKE-n közigazgatási szakvizsgát tett és fejlesztéspolitikai szaktanácsadó végzettséget szerzett. Szabadidejében támogatja a civil mozgalmakat, mint Vízválasztó, Víz Koalíció, VízŐrzők, sokszor hivatkozik magára 'Hód Hívó'-ként.

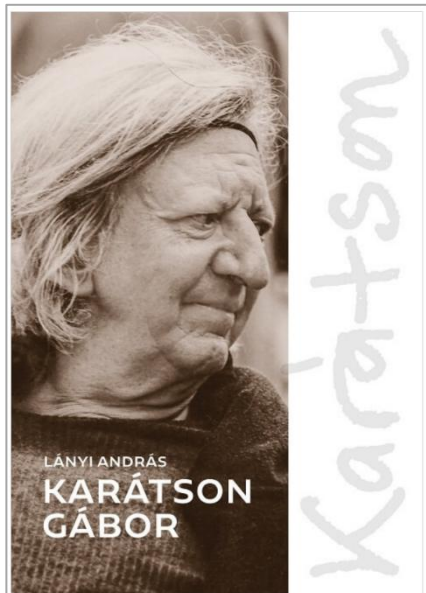


Győrzámoly község külterületén Duna folyam főmeder 1807,3-1806,9 fkm közötti szakaszán a jobb parti vezetőművek mögött a nemzetközi hajóutat biztosító főmedertől leválasztott belső tavak helyezkednek el. Egyre indokoltabb a Szigetközi hullámtéri vízpótlórendszer térbeli kiterjesztése. A ma már kedvező vízellátású Patkányosi mellékágrendszer felől, a revitalizálásra váró Kovács Duna-ágon keresztül biztosítható a képen szereplő belső tórendszer vízpótlása (Kertész József)

Fórum



A FÓRUM ad teret a vitának. Ezért itt tesszük közzé Lányi András könyvének ismertetését és a Reflexiót, melyet kiváltott. Tanulságos olvasmány maga a könyv és a Reflexió is.



Könyvismertetés

Lányi András: Karátson Gábor
Kortárs Kiadó, 2022, 144 oldal

A Kortárs Kiadó ezekkel a szavakkal ajánlja a könyvet:

Karátson Gábor (1935–2015) szerteágazó életművét a nagyközönség alig ismeri. A kiváló festőművész és művészeti író sokak emlékezetében mint a Duna megmentéséért indított mozgalom szószólója él. Leginkább filozófusnak mondanánk, de olyan filozófusnak, aki képeket fest és képekben gondolkodik. Eszszéi szellemi tájékozódásának sokszínűségét tanúsítják. Önéletrajzi ihletésű regényei szokatlan nézőpontból, ritka őszinteséggel szólnak a rendszerváltás korában élt értelmiségi nemzedék szerepválságáról, útkereséséről. A kínai kultúra két alapműve, a Tao te king és a Ji king fordításához fűzött kommentárjai új megvilágításba helyezik a keleti és a nyugati gondolkodás viszonyát; régóta járatlan szellemi ösvényeket tárnak fel, melyek mintha kifelé vezetnének Európa szellemi válságából. Lányi András esszéje a páratlanul gazdag

életmű belső összefüggéseit tárja fel (https://kortarskiado.hu/konyv/karatson_gabor).

Reflexió

Szegény vízmérnök panaszai Lányi András Karátson Gáborról szóló könyvét olvasván

Hajnal Géza

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen, Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék
(e-mail: hajnal.geza@emk.bme.hu)

DOI:10.59258/hk.23154



„Aldjon, Uram, téged víz hűgunk,
Oly nagyon hasznos ő,
Oly drága, tiszta és alázatos!”

Részlet Assisi Szent Ferenc Naphimnuszából, Sík Sándor fordítása

Lányi András Karátson Gábor című könyve 2022-ben jelent meg (*Lányi 2022*), melyben véleményem szerint a szerző torz képet fest a szakmánkról, aránytalanul felnagyítja a nagymarosi duzzasztógát problematikáját az ország egyéb környezeti kihívásaihoz képest, és fenntartja harmincöt évvel ezelőtti elképzeléseit is. Írásomban a könyv néhány súlyos állítását igyekszem megcáfolni. Az írást eredetileg a Válaszonline honlapra szántam a nagyobb nyilvánosság elérése érdekében, ám a cikket nem kívánták közölni, mondván nem látják az aktualitását.

PROLÓGUS

Egykori évfolyamtársam, nagy tapasztalattal rendelkező tervező mérnök kollégám hívására látogattunk el az apró

hegyi faluba. Rám, mint hidrológusra számított, a hegyoldalból feltörő források hasznosításával, megtartásával kapcsolatos kérdések tisztázására. Belépve a polgármesteri hivatalként működő egykori iskolaépületbe csupa jóarcú, tisztatekintetű fiatalembernek mutatkozhattam be. Hamar világossá vált, hogy a faluban felnőtt és tanulmányaik befejeztével visszatért, illetve nemrég betelepült harmincas ifjak – kettejüknek picit gyermeke is a karján csücsült – a település „zöldítéséért” munkálkodnak, alkalmazkodni szeretnének a klímaváltozás kihívásaihoz, a vizekkel való gazdálkodást, a fenntarthatóságot tartva szem előtt. Az öntözéstől a tározási lehetőségekig sok mindentről beszélgettünk, majd bejártuk a dermesztő hidegben és szikrázó napsütésben pompázó hóborította tájat. A

hivatalba visszatérve rákérdeztem, honnan szállt beléjük ez az „ökotudatos” világszemlélet, mire maguk között gyorsan tisztázták, hogy valójában mindahányan Lányi András tanítványai. Ha nem is azonos kurzusokon hallgatták mesterüket, mégis hasonló ihletettséggel vágtak bele felnőtt életükbe. A név hallatán nagyot sóhajtottam, s felvettem, nem éppen Lányi és társai mozgalmár tevékenysége – részben alaptalan és súlyosan megosztó állításaik – okozták, hogy bizonyos szempontból (például intézményi szinten) ennyire elhíttelenedett mára a környezetvédelem ügye országunkban. Értetlenül, de mosolyogva kérdeztek vissza, mit értek ez alatt. Elmeséltem hát, hogy lassan két évtizede készülök párbeszédbe lépni tanárukkal, abban bízva, hogy nagyapámat, Hajnal Istvánt sűrűn idézve talán nem utasítja el egy hús-vér vízmérnök panaszáradatát túlhevült eszme-futtatásai kapcsán. Aztán elsodort az élet, sok víz lefolyt a Dunán. Később a Porcelán az elefántboltban (Az ökológiai politika kezdetei Magyarországon) (Lányi 2009) című könyvének elolvasása adta volna a következő alkalmat, mikor Lányi András aránytalanságain felbuzdulva szót válthattunk volna, aztán megint elengedtem a témát. Ám az élet kifürkészhetetlen, mikor a kicsi faluban társalogtam a lelkes ifjakkal, előtte már két napja Lányi Karátson Gáborról szóló könyvét olvastam, melyet ötvenhatos hőseimről szóló könyveim (URLA) szerkesztőjétől vásároltam meg a Kortárs kiadóban. Felütésként tehát megállapíthatjuk, közös nevezőként itt van a nagyapám, akiről nagy örömmel sokat hallottak Lányi Andrástól a fiatalok. A Válasz Online elődje a Heti Válasz, annak pedig valamiképpen a Sárközi Márta által szerkesztett Válasz volt a forrása, ahol nagyapám 1949-ben „Az első gépek” címmel írt esszéjét publikálta (Hajnal 1949). Ennek ürügyén fosztatták meg akadémikusi címétől és egyetemi katedrájától.

MÉRNÖKÖK, BÖLCSÉSZEK, JOGÁSZOK

Nézzük először, kik azok a mérnökök, mit csinálnak és miért? Az építész(mérnök) a nagy többség számára értelmezhető foglalkozás, míg a mérnök emlegetésekor menetrendszerűen érkezik a kérdés: „na, de milyen mérnök?”. Szakmánk hagyományos elnevezése a kultúrmérnök sajnos kiment a divatból, a ma használatos építőmérnök kifejezés pedig sokak számára idegenül cseng. A közéletben alig tudják néhányan a két szakma, építész/építő különbözőségét. A legegyszerűbben a Brian élete című film halhatatlan jelenetével lehetne elmagyarázni a „Mit adtak nekünk a rómaiak?” kérdésre adott válaszokkal, a birodalom lakói helyett a mérnököket behelyettesítve. Vízvezeték, csatornát, utat, öntözést. És persze hosszan sorolhatnánk tovább: hidakat, töltéseket, hulladéklerakót stb. Persze sejthetjük mindezekre a zöldek reakcióit is: A mérnökök kiszáritott Alföldet, kanalizált vízfolyásokat, agyonvegyszerezett, műtrágyázott tájakat, élethetetlen betonzsungeleket, illegális hulladéktemetőket, tájsebeket „alkottak”. Építőmérnök a statikus, a szerkezetépítő, a magasépítő, a mélyépítő, a geotechnikus, a geodéta és a vízépítőmérnök. A nagymárosi vízlépcső tervezői részben építőmérnökök voltak, ám természetesen közreműködtek villamosmérnökök, gépészmérnökök és ki tudja még hányféle szakterület képviselői is. Ez is nagyon fontos ismervünk, hogy nem egyedül, hanem csapatban dolgozunk, számtalan szempontot

mérlegelünk, együttműködünk sokakkal, ez mind olyan tulajdonság, amit Lányi András is kívánatosnak tart.

Szomorú, hogy a foglalkozásunkat leíró szavakat újra és újra magyarázni kell, mivel a természettudományos alapképzés leépültével tovább romlott a helyzet már az egyszerű fogalmak tisztázásánál is. A mérnökök, ki hinné, méréseket végeznek, esőben, hóban, sárban és kánikulában kint fáradoznak a terepen, majd feldolgozzák az adatokat, terveket készítenek, felügyelik a beruházásokat. Sokan közülük kifejezetten a terepi munka miatt választják ezt a szakmát. Az elmúlt harminc évben az ország minden tájáról a Műegyetemre sereglett hallgatók százaival töltöttem időt a Dunán, patakmedrekben, tavakon, üregekben, barlangokban. Nem láttam olyat közülük, aki ne élvezte, értékelte volna a szakmai gyakorlatokat, mérőtáborokat, tanulmányi kirándulásokat. Számos olyan dolgot sajátíthattak el a képzéseinken, ami több annál, mint egy természetjáró ismerete. Tudják például, hogy mit mivel lehet megmérni, az adatokkal hogyan kell bánni, miként kell méretezni egy műtárgyat, és igen, ma már azt is tudják, hogy lehet környezetbarát megoldásokkal élni. Kétségtelen tény, hogy a hetvenes-nyolcvanas években ilyesmi még nem volt divatban, de nyilván ez egy jóval bonyolultabb társadalmi kérdés, mintsem, hogy csupán a mérnökök nyakába varrjuk a problémát. A szokások, társadalmi formák, hogy mikor mi a fontos, kinek mekkora a tekintélye stb. folyamatosan változik generációról generációra, s nyilván egy ilyen kicsi ország, mint a miénk fokozottan ki van téve a külső hatásoknak is. Fiatal kollégáim zöme ma olyan témákkal foglalkozik tanszékünkön, amelyek nem nélkülözik a zöldgondolat inspirációját, legyen szó a halak élőhelyeinek kialakításától a mederhordalékok vizsgálatán keresztül a tavak nádborítottóságáig, vagy éppen a legkorszerűbb hidrológiai előrejelzések kidolgozásáig.

Lányi a nyelv mibenlétéről is értekezett Karátson nyomán, miközben ő a valóban nem szerencsés hangzó vízépítőmérnököket rendre „technokrata terroristáknak”, „vízépítő lobbinak”, „beton-lobbistának”, valamint „bosszút lihegő posztkommunista technokratáknak” nevezi. Értem persze, úgy gondolhatja, hogy akinek nem inge, ne vegye magára, ám mégiscsak egy szakmát stigmatizál folyvást. Kirekeszt bennünket a rendes emberek közül. Mérhéttelen szomorúságot okozva a számos ágazatban helyüket kiválóan megálló kollégáink számára. Amúgy is a „jó és rossz” ellentét-párban gondolkodik, képtelen az árnyalásra. Igaza alátámasztására újabb ellentét-párt képez: „Ma is akadnak még (vagy már), akik azt mondogatják, jobb lett volna talán azt a vízlépcsőt mégiscsak megépíteni, ha már így alakult. Be kár, hogy azok a kelekótya bölcsészek politikai kérdést csináltak belőle, úgy, hogy a végén nekünk csak a veszteség maradt, a Duna pedig és a megtermelt áram szomszédinknak jutott.”

Kelekótya bölcsészek? Hm. Az a tapasztalatom, hogy a bölcsészek – úgy általában – jóval értelmesebb, nyitottan gondolkodó emberek, akik a kilencvenes évek vízlépcsősökkjára után képesek voltak meghallgatni, megérteni és megfontolni a mérnökök érveit, konkrétan például az én érveimet is. A Duna-mozgalmak vezetői körében, akikre viszont Lányi a könyvben hivatkozik alig-alig találunk

bölcsészt. Karátsont az egyetemen a bölcsészkar jelentke- zést követően a jogászok közé irányították, persze utána művésszé–íróvá és festővé, valamint filozófussá lett. Lá- nyi filmrendezőként látta még magát, végzettsége alapján tehát ő sem bölcsész, életformáját tekintve kétségtelenül az, írói, filozófiai munkásságát nincs jogom megkérdője- lezni. És a többiek? Vargha János biológus, Droppa György közgazdász, Hajósy Adrienne geofizikus, Nagy Boldizsár jogász. (Czakó Gábor szintén jogászként vég- zett, íróvá érett, és egyáltalán nem volt nyitott a Dunáról való párbeszédre...) Szóval a „kelekötya bölcsészeket” az aktivisták élén láttatni hamis beállítás. Ráadásul olyan alapon, miként Lányi a mérnököket ostromozza, nyugodtan beleszállhatnánk a jogászokba is, akikről Mikszáth Kál- mántól is tudjuk, hogy a legfőbb haderőt képzik a min- denkori uralkodó osztály gazdasági és politikai hatalmá- nak megőrzésében, vagy az azt leváltani kívánó garnitúra trónra segítésében. Ezzel együtt soha nem jutna eszembe, hogy úgy általában szidalmazzam a jogászokat, mert van arról egy általános képem, mennyi hasznos tevékenysé- get folytatnak ügyvédként, bíróként, vagy urambocsá, akár politikusként.

KI DÖNT?

Szaktanácsadó megítélése után így ír Lányi András:

„az ügy[a Duna ügye] megítéléséhez állítólag nélkü- lözhetetlen műszaki, természettudományos, közgazdasági és jogi ismeretekkel.” Állítólag? Itt a döntés meghozatala körüli bonyodalmakat keveri a szakértelemmel, majd mintha mégis jóváhagyná, hogy szükség van szakembe- rekre: *„Könnyen belátható, hogy álláspontunk megalapo- zásához meg kell hallgatnunk a mérnök, a biológus, a hid- rológus, a geológus, az energetikus, a közgazdász, a jogász véleményét, ami már önmagában is felveti a kérdést, hogy melyikük hivatott összemérni, és milyen mértékegységben tudná kifejezni mondjuk a kilowattórát, az eltűnő élőlé- nyek, a csökkenő ivóvízkivétel és a táj szépsége közti ösz- szefüggést. Összemérhetetlen minőségek között milyen ala- pon állapítunk meg ekvivalenciákat?”*

Végül tehát mégis az a problémája, hogy kinek van joga dönteni. Mintha nem tudná, hogy nem csak egy gát, hanem minden beruházás esetén – út, híd, metró, rómaiak etc. – számos szakma képviselőinek szoros együttműködé- sére van szükség, és a végén a megrendelő dönt. Ha az ál- lam a megrendelő, akkor a kormány, ha egy önkormányzat, akkor a testület (éppen ez a képviselői demokrácia lé- nyege, a nép küldöttjei helyettesítik a népet), ha magánbe- ruházó, akkor a tulajdonos. Ezt ne tudná egy filozófus? Mi- ért sulykolja vajon, hogy a vízépítő lobbí akart dönteni? Ugyanakkor azt is elismeri, hogy *„a dunai vízlépcsők tör- ténete túl bonyolultnak bizonyult ahhoz, hogy az emberek vegyék a fáradságot, és tájékozódjanak felőle.”* Ebben egyetértünk. És talán éppen azért, mert készen kapták a megfejtést Lányiékától az életellenes betonlobbiról. Ezer- számra lehetne sorolni azokat a megvalósult (például a 4- es metró) vagy elvetett (például a budai rakpartbővítés) be- ruházásokat, melyeknek vannak/voltak vitatható részletei, aztán valamilyen – jó vagy rossz – kompromisszum szüle- tett. A társadalom bevonása ezekbe a döntésekbe diktatú- rák idején nem szokás, demokráciákban pedig kimunkált, egyben kötelező módozatai vannak. És az is egy alapvetés,

hiába éldegélünk demokráciában jó ideje, vannak olyan természetű döntések, amikor nincs idő filozofálni, csele- kedni kell! Olyanok döntenek ezekben az esetekben, akik ezekre a speciális helyzetekre vannak kiképezve. Nincs sok értelme okoskodni balesetnél, járványok idején, árvíz- kor. Valószínűleg ez is erősítette a vízügyesek erősebb test- tartását a gátépítés kérdésében, megengedem az nem az azonnali cselekvést igénylő esetek közé tartozott.

VÍZLÉPCSŐK EURÓPÁBAN

Lányi arról is ír, hogy a nagymarosi vízlépcső építésekor ahhoz hasonlóak már nem létesültek, *„Európában ilyesmire ekkoriban már nemigen kerülhetett sor, de Indiában pél- dául Bős–Nagymarossal egy időben zajlottak az első ösz- szecsapások a Narmada gát építése körül...”*. Pedig bizto- san hallott arról, hogy Ausztriában az 1991. májusában megtartott népszavazás a bécsi lakosság nagyarányú támo- gatását hozta (a szavazásra jogosultak 43,9 százaléka vett részt, és a szavazók 72,6 százalék szavazott igennel (*Mé- száros 2014*) és 1998-ra megépült a freudenau-i vízlépcső a Dunán. Az volt a tizedik. Karátsont emlegetve a „nagy képre”, az „egyben-látásra” utal, miközben nem akar tudomást venni arról, hogy Nyugat-Németországban és Ausz- triában (figyelem: egyikben sem volt kommunista dikta- túra!), évtizedek alatt lépcsőzték végig a Dunát, a Duna- Majna-Rajna víziútvonal biztonságos megteremtéséért, a műtárgyaknál áramot termeltek, a gátak pedig hidat képez- tek a partok között. Lányi szerint *„...mindvégig »komplex« hasznosításról beszéltek, az áramtermelés mellett hajózha- tóságról meg árvízvédelemről, ezek az érvek azonban egyenként is tarthatatlannak bizonyultak.”* Nem értem a tarthatatlanságot. Lányi András a bősí erőmű megvalósu- lása után bekövetkezett károkat sorolva nem választja el egyértelműen, hogy mi volt a terv és mi a megépült válto- zat közötti különbség. Úgy lehetne helyesen elmélkedni a dunai vízlépcsők kérdéséről, hogy több változatot vizsgál-unk. 1. Sehol sincs vízlépcső a Dunán. 2. Németország- ban, Ausztriában van, Bősnél, Nagymarosnál nincs. 3. Mindenhol van a magyar határtól felfelé a folyón, nálunk nincs. 4. Mindenhol van gát, Nagymarosnál is.

KI LEGYEN AZ ELLENSÉG?

Magyarországon sem Kádárék (a rendszerük) kezdték a beruházás tervezését, hanem a harmincas években indultak meg a Dunakanyarban a vizsgálatok. Olvasatomban arról van szó, hogy a formálódó ellenzék a döglődő rendszer el- lenében jó érzékkel talált magának egy olyan beruházást, amivel szemben szép reményekkel tiltakozhatott. Részint relatíve kevés embernek adott (volna) munkát, – képzeljük csak el, ha Lányiék a szénbányák bezárásáért vagy a me- cseki uránbányászat ellen tüntetett volna – részint pedig a szétesőben lévő Szovjetunióknak nem fűződött a beruházás- hoz komoly érdeke, (persze a jóváhagyásuk nélkül nem épülhetett volna). A mára torzán maradt Bős–Nagymarosi vízlépcsőrendszer – tehát, amit ebben a formában nem akartak sem az építés pártján álló szakemberek, sem pedig az ellene tüntetők –, vélelmezem, sokkal kevesebb környe- zeti kárt okozott eddig, mint a vas és acél országaként a bányászat hatására kiszáritott Dunántúli-középhegységben keletkezett károk. Csak egy példát említek: a helyenként 100-150 méter mélyre leszívott karsztvizek a bányászat le- állítása után (azért sem volt szükséges tüntetni ez ellen a nem éppen környezetbarát iparág ellen, mert jött a rend- szerváltoztatás, és ugyan ki törődött már akkor a százezer

számra munkanélkülivé váló tömegekkel?) harminc évvel tértek vissza eredeti szintjükre. Az ezzel együtt járó természeti és társadalmi károkról ritkán hallottam panaszkodni az aktivistákat. Szóval a rendszerváltoztatás trójai falovaként is emlegetett Dunaszaurusz elleni hajcihő sikeresebb annál, hogy megtalálták a rést a pajzson. Találtak maguknak olyan ellenséget, akiről a sajtó támogatásával minden rosszat elmondhattak, és annyit mondták az elmúlt harmincöt évben, hogy mára maguk is elhiszik.

Beszédes Józsefről (1787-1852), Vásárhelyi Pálról (1795-1846) bár biztosan hallottak (igaz, a most formálódó vizes mozgalmak tagjai körében már őket sem divatos emlegetnünk), de keveset tudhatnak Klimm Mihályról (1851-1897), aki a XIX. század derekán saját vagyónából létesített mérőtelepet a mindenkori vízmérnök-képzés javára Nagymaroson (amit paradox módon éppen a töltések építése miatt kellett Alsógödre költöztetni), vagy közelebb érve a jelenhez Zsuffa Istvánról (1933-2004), Kontur Istvánról (1945-2003), akik a Műegyetemen kiváló tanáraink voltak éppen a rendszerváltás idején, s minket sok más mellett a vízlépcsők mibenlétéről tanítottak. Zsuffát ötvenhatos múltja és hitű katolicizmusa miatt klerikofasiztának bélyegezték, s csak 1990 után lehetett professzor egykori alma materében. Kontur édesapja pedig együtt raboskodott édesapámmal az ötvenes években. Sorolhatnám tovább a később kollégámmá lett tanárainkat – akik tehát nem voltak kommunisták, de persze nyilván akadhatott köztük elvhű és elvtelen párttag is, csakúgy, mint bárhol másutt a magyar társadalomban – mi tanítványaiként nekik hitünk, s azóta is ehhez tartjuk magunkat. Az egyetemen kívüli társaságainkban nem hallgattak meg minket, ha tanárainkat emlegettük, csak lesajnálóan legyintgettek felénk. De az igazán nagy kárt Lányiék az utánpótlás tekintetében mérték a szakmánkra. Hosszú évekig alig akadtak olyan hallgatók az Építőmérnöki Karon, akik a vizes szakirányt választották volna. Ezeknek a kollégáknak a hiányát a vízügyi ágazat még ma is nyögi. Pedig ahogy Karátson Gábor írja: „... Az értelmiségnek az volna a feladata, hogy azon kezdjen el gondolkodni, hol rontottuk el ezt ilyen rettenetesen.” Lányi sokat ír és beszél a „gondosan ápolts kölcsönös előítéletekről”, valamennyire elismerve ezzel saját elfogultságait, ami már önmagában nagy szó, s talán ez a gesztus is párbeszédre vezet.

1956

Lányi András ugyan viszonylag keveset kommunistázik, de Karátson Gábort követve szüntelenül összeköti 1956 forradalmát a vízlépcső elleni tiltakozással. „Ha nem vesz részt [mármint Karátson] a forradalomban és nem szenved utána börtönbüntetést, ha nem ötvenhat és ötvenhat elárultatása jelenti életében a fordulópontot, akkor aligha ismeri fel később a párhuzamot a két szabadságharc között, amit 1956-ban a Magyarországot eltipró szovjet tankok ellen, majd a nyolcvanas évek végén a Dunát elrekesztő vasbeton szörnyek ellen vív »a nép nevében« egy-egy elszánt csoport.” A párhuzam csak annyiban áll meg, hogy két elszánt csapat harcolt. De Karátson sajnos olyanokat is ír, hogy hasonló túlerő ellen küzdöttek mindkét esetben, ami természetesen képtelenség. Elég csak józan fejjel a két esemény végeredményét megnéznünk: a forradalmat vérbe fojtották, az oroszok itt maradtak a nyakun-

kon, míg Nagymaroson leállították az építkezést. Karátson is, Lányi is úgy véli, ötvenhatban igazunk volt, mármint a magyaroknak, mi voltunk az erkölcsi győztesek, ebből következik, aki ötvenhatos és a nagymarosi építkezés ellen tiltakozik, annak igaza van. Megint csak az árnyalásra való hajlam hiányát tapasztalom. Minden tisztelet megillet minden ötvenhatost, ám csak azokon a varázslatos napokon forrtak egygyé, amúgy sokfelől jöttek, sokfelé mentek, sokfelét gondoltak. Velem azonban törököt fogtak ötvenhat kapcsán, mivel már emlegetett felmenőim kettőtört életpályája okán szenvedélyes kutatója vagyok az ötvenes évek börtönvilágának és a forradalomhoz vezető útnak (URL1). Így ír erről Lányi: „A Duna Kör legjelentősebb akciói tehát megelőzték a politikai változásokat, az ügy népszerűsége és sikere (főlsikere) azonban elválaszthatatlan az akkori közhangulattól, illetve a hatalomátadásra készülő állampárt fokozatos visszavonulásától. A nagyon is békésre sikerült rendszerváltás idején mindenesetre ez volt az egyetlen nagy hatású civil mozgalom Magyarországon. Akik részt vettek benne, büszkéek lehetnek rá.” Talán az eddigiekből kiderült, az utolsó mondat kivételével ezzel az idézettel egyetértek.

BOTH BENEDEK ÉS BÓNIS FERI

De lépünk vissza egy kicsit az ötvenes évekbe, mert újra felsejlik egy közös pont Lányi Andrással: „És 1959-ben megjelenik az Iskola a határon, a belső szabadság megtalálásának története, a legszebb magyar regény, amelyből megérthetjük, hogyan lehetett mindebből kimaradni (»ne álljatok ellent a gonosznak«), embernek megmaradni a bőrrükhöz kifosztva, megalázva, teljes kiszolgáltatottságban, elaljasodott szolganép körében.” Itt minden részlettel egyetértek, Ottlik érdekes módon nemzedékem mérnökeinek is az egyik legfontosabb szerzője, magam, amikor csak tehetem, olvasom, említem. Ottlik Gézától pedig már csak egy könnyű lépésre vagyunk Mistéth Endrétől (URL2), a nagymarosi vízlépcső főtervezőjétől. Évek óta gyűjtöm róla a dokumentumokat készülő monográfiámhoz. Mistéth és Ottlik osztálytársak voltak Kőszegen, majd Budán, életük végéig szoros barátságban álltak. Az író (regénybeli megfelelője Both Benedek) a kiváló kultúrmérnökről mintázta Bónis Ferit, az osztály legjobb matematikusát. Mistéth a háborús károk helyreállításánál hatalmas munkát végzett, ő tervezte a Mancsi hidat (pontonhíd a Margit híd helyett), illetve a szintén ideiglenes megoldásnak szánt Kossuth hidat, mely a Batthyány tér és a Kossuth tér között ívelt át a Dunán. Tehetségére többen felfigyeltek, így 1945-ben államtitkári megbízást kapott Tildy Zoltán kormányában a Kisgazdapárt delegáltjaként, majd Nagy Ferenc kormányában 1946-tól újjáépítési miniszter lett, a sors különös fintoraként idősebb Antall Józsefet követve a poszton. A kommunista hatalomátvétel után az első nagy koncepció perben (Magyar Közösség) elítélték, összesen nyolc évet töltött a rácsok mögött. A börtönben is tervezőként dolgozott, ahogy 1955-ös szabadulásától haláláig. Több száz alkotás valósult meg tervei közül, a rendszerváltozás környékén kinkeservvel kaphatott címzetes tanári kinevezést a Műegyetemen. Méretezelméleti könyve ma is alapmű a mérnökök számára. Ha Lányi szerint Karátson Gábor minden tettét és gondolatát legitimálja ötvenhatos múltja és az azt követő másfél éves börtönbüntetést, akkor

Mistéth röpké nyolc éve miért nem nyom semmit a latba? Nem lehetséges, hogy a szakmáját évtizedekig a legmagasabb fokon űző mérnök, aki nem volt híján a humán műveltségnek, nyelvtudásnak, „nagyképben” látásnak sem, mégiscsak tudta mit csinál? Kifizették? Megzsarolták? Ugyan már! Ennek éppen az ellenkezője igaz! Éppolyan megvesztegethetetlen civil volt és maradt, mint az egyik legjobb barátja: Ottlik Géza. Talán ezek után már nehezebb elhinnünk az ilyen mondatokat: „*A vízépítő mérnököket azonban lenyűgözte a monumentális beruházás lehetősége.*” Kizártnak tartom, hogy Mistéth Endre bármit is ilyen indíttatással tervezett volna.

ANTALL JÓZSEF SÓGORA

Keresve Lányi Andrással a párbeszéd lehetőségét, kitűzve a közös pontokat, de elsorolva minden panaszomat szakmánk elleni megnyilatkozásaiért, eltekintek most még egy fontos személy hosszabb méltatásától. Teszem mindezt azért, mert férfiasan be kell vallanom, hogy míg Lányi névely írott és szóban kifejtett szövegét ismerem, egyáltalán nem vagyok képbem egyéb mozgalmi, politikai tevékenységével kapcsolatban, persze az olyan szerveződésekéről, mint Duna Kör, Védegylet, Élőlánc Magyarországért halottam, de nem látom át ezeknek sem a valódi súlyát, sem a Sólyom László mögött alakuló értelmiségi holdudvar tevékenységét. (Annyit azért tudok, hogy meghasonlás, összeveszés kísérte ezen mozgalmak történetét, az LMP alakulása és eltűnése is követhető volt valamennyire; írja meg egyszer egy Lányi-tanítvány, mi hogyan történt!) Így jelentős emberünkről csupán a HVG 2006. március 15-i rövid hírére idézem: „*Sólyom László köztársasági elnök - az MTI-nek a kitüntetési eljáráshoz közeli, névtelenséget kérő forrástól szerzett és a Köztársasági Elnöki Hivatal által nem cáfolt értesülése szerint - három személy, Fekete János közgazdász, Marjai József nyugalmazott miniszterelnök-helyettes és Mosonyi Emil vízépítőmérnök kitüntetését nem támogatta volna. A hivatal korábban annyit közölte: az államfő szerint az alkotmány értékrendje alapján nem támogatható bizonyos személyek kitüntetése. [...] Mosonyi Emil Kossuth-díjas vízépítőmérnöknek, akadémikusnak, professor emeritusnak »világszerte elismert, szerteágazó és sokoldalú mérnöki munkásságáért, egyedülálló és páratlan tudományos és oktatói tevékenységéért« Széchenyi-díjat adományoztak. A Németországban élő vízépítő mérnökprofesszor nem jelent meg az ünnepségen; sógoránóján, Antall Józsefnél keresztül előző nap azt közölte, hogy betegsége miatt nem tudja átvenni az elismerést, úgy tervezi, májusban utazik Budapestre, és akkor veszi át a Széchenyi-díjat.*” (URL3). Vegyük észre az idézett hír végén ezt a finom utalást: Mosonyi professzor sógora Magyarország első szabadon választott miniszterelnöke volt! És Antall József is bizonyára pontosan értett minden lényeges elemet a vízlépcsőkkel kapcsolatban. Igaz, olyan anekdota is közszájon forgott, miszerint Antall azt mondta volna Mosonyinak, hogy én nem értek a vízlépcsőhöz, te pedig a politikához. Antall vízlépcsőért felelős kormánybiztosa, Sámsondi Kiss György sem vádolható kommunista előélettel, egészen részletesen számol be a környezetvédők „áldásos” tevékenységéről A Duna mégis összeköt című memoárkötetében (Sámsondi Kiss 2019). Gondolatait megismerve súlyos elfogultság a vizes lobbyt felelőssé tenni a félrevezetett „papírtigrisező” politikusok helyett.

AZ ELNÖKI FELELŐSSÉG ÉS AZ ÉRDEKEK

Talán erre a pontra érkezve kellene tisztáznunk a műfajok kérdését! Lányi András szépen ír Karátson Gábor regényírói útjáról, burjánzó, asszociatív szövegeiről. Láthatja, én is igyekszem sokféle irányban kapcsolódni, de világossá kell tennünk mennyire nem mindegy ki milyen pozícióból, és azon belül milyen műfajban nyilatkozik meg. Jelen szövegemet enyhén provokatív pamfletként azonosítanám, Karátson hosszú prózáit egyedi regényként, melybe beleférnek erős túlzások is. A politikus sem azonos az aktivistával, a szakember az influenszerrel. Mindegyiknek más a felelőssége. Lányi, Karátsonhoz hasonlóan úgy jár-kel keresztül ezeken a határokon, mintha nem is léteznének. Vélhetően ennek tudható be, hogy nem értették meg Havel elnököt sem, akit íróként még barátként, politikusként meg ellenségként azonosítottak. „...*Őn azt nyilatkozta volna, féltréfásan talán: magánemberként Őn a bős-nagymarosi tervet a tébolyok tébolyának tartotta, de most, hogy elnök, már máshogyan látja a dolgot. Azóta hónapok teltek el, Bős pedig épül tovább változatlanul. Elnök, az igaz, én még sohase voltam. Nem tudhatom, miféle erők keresztútjében áll Őn. Am ebben a dologban Őn nem köthet egyezséget a halál erőivel.*” Karátson nem tudta elképzelni a csehek elnökéről, hogy nem a keresztút, hanem a józan belátás, és államának pusztá érdeke terelte más álláspontra. A halál erői kifejezés meg már erősen hiszterizált állapotot mutat, amelyre Lányi András szépen rámutat a politikai mezőben zajló odamondogatásokat felidézve Nagymaros kapcsán. Am sajnós Karátson Gábor sem maradt ki ebből a folyamatból, mikor ilyen állításokat tett: „*A Duna elterelésének napja, ha csakugyan bekövetkezik, hézagatlanul illeszkedik majd a megtervezett katasztrófák sorába. Ezek jellemzik a leginkább a huszadik századot. Auschwitz, Csernobil.*” A tömegesen megtervezett emberölést hasonlítani egy áramellátást biztosító erőmű tönkremeneteléhez? Megáll az ész! És a Duna elterelése milyen mértékegységben hasonlítható Auschwitzhoz és Csernobilihoz? Kilowattóraban? Ezek is súlyos kifejezésbeli problémák, rosszul használt szavak sora. Legalább annyi belátás jutott a Karátson-Lányi duónak, hogy mindketten elismerik egy radikális kisebbséget képeznek a társadalomban. Meg kell említenem Áder elnökünket is, aki a környezetvédelmet jelölte meg fő témájaként. Jó tíz évvel ezelőtt a Műegyetemre látogatva megtartva előadását a világ klímahelyzetéről a hallgatóság kérdéseket tehetett fel neki. Sokunk számára váratlanul egy gépészmérnök hallgató szegte neki a kérdést: miért nem épül meg valahol a magyar szakaszon duzzasztómű a bösi erőmű párjaként? Áder János világosan beszélt: az ő politikai garnitúrájának a vízlépcsőkérdés tabu. Lefordítva: azonnal elvesztenék a hatalmukat, ha bármilyen műtárgyépítést pártolnának a Dunán. Nem kívánja az érdekük. Egyébként éppen ezt igazolja Lányi az 1998-as választások Fidesz győzelmét emlegetve, hiszen Horn Gyuláról úgy hírlétt, ő bizony újra belevágna az építkezésbe.

MI SZÉP, MI NEM?

A politikusok és más szereplők helyzetének felvázolása után következhet a gátépítés esztétikai része, „*Mert a szép igaz, s az igaz szép...*” –írja Lányi András, majd részletesebben is kifejti: „*Ami ennyire elcsúfítja a tájat, az nem lehet se hasznos, se jó, ezt már az első pillanatban tudtuk,*

s még akkor szó sem volt kolmatációról vagy eutrofizációról. »Mert a forma az utolsó ítélet a dolgok felett« – idézhetném a fiatal Lukács Györgyöt. Igen, az esztétikai ítélet ellen fellebbezésnek helye nincs: a dolgokat azon nyomban és mindenekelőtt gyönyörűnek vagy rútnak találjuk, ez magához a tárgytapasztalathoz tartozik, s nem utólagos megfontolás eredménye rendszerint. *”Mikor vasbetonépítésből ötödéves koromban a visontai erőmű terveiről tanultunk, s ifjú hevületemben rondának minősítettem a művet, gyakorlatvezetőm minden teketóriázás nélkül így replikázott: „Ronda a te fejed!”* Nem sértett meg, hanem egy életre beláttatta velem, mennyire relatív fogalom a szépség, jelen esetben a vasbetonszerkezet íve, formája tényleg nem csúnya, ha hajlandóak mutatkozunk egy kicsi elvonatkoztatásra. Az erőmű hasznossága ellen pedig nehéz lett volna érvelnem. Am tárgyalt témánkban, a dunai vízlépcsők esetén két fontos dologra hívnám fel a figyelmet. A nagymarosi erőmű ellen ágálók, és főleg az ágálók hatására vízlépcsőellenessé vált generációk jó részének nincs képe arról, hogyan is nézett volna ki ez a létesítmény. Tulajdonképpen egy tömör betonhidat láttak volna Nagymaros és Visegrád fölött cca. 1400 méterrel. Onnan Esztergom és Szob felé a partokon töltések között néhány méterrel magasabb szinten a Duna vizét. Kétségtelenül a folyón hegymenetben a vízlépcső felé, láttak volna betont is, meg zsilipet. Feltételezem: bármelyik derék polgártársunk ennél sokkal több rondaságot kénytelen szemlélni nap mint nap! (Régóta mondogatom, hogy a felhagyott és kibelezett ipari épületek, kaszárnyák, trafóházak etc. lebontása sokat segítene borongós lelkivilágunkon.) A másik erős állításom, hogy mindegyik osztrák erőmű szűkebb és tágabb környezete jóval rendezettebb, zöldebb, üdőbb, mint a mi part menti szakaszaink! Volt szerencsénk éveken keresztül az Osztrák-Magyar Akció Alapítvány támogatásával hallgatóinkkal végigbiciklizni sok száz kilométert a Duna, a Mura és a Dráva partjain is, s egészen más tájban gyönyörködhattunk, mint amit a vízlépcsőellenesek sulykolnak a betonszörnyeket emlegetve. (Aki magyar példát szeretne látni mérnöki beavatkozással létrehozott természetbarát területre, bátran látogasson el az egyre népszerűbb turistacélponttá váló Tisza-tóhoz.) És ebben a tájban bizony nagyságrendekkel többen kerékpároznak, eveznek, supoznak, sátoroznak és kirándulnak, mint idehaza. Szeretnek ott lenni. Míg találomra választott júliusi, augusztusi napokon üres a Dunakanyar, szemét, hulladék borítja a partszakaszokat. *„Megmentettük a Dunát, megmenekült a Duna”* ismételteti Lányi, ám a fürdővízzel kiöntötték a gyereket is! Mikor kajakunkkal csordogálunk Dömöstől Szentendre felé, alig-alig látunk vízitúrázót. Szeretjük a vizet, a dunai illatokat, ahogy Karátson is szerette. Am a hatvanas években egészen más volt az evezős élet, mint napjainkban. Természetesen nem gondolom, hogy Lányi Andrásék dolga volna rendbe tenni a Duna magyar szakaszát, de szóvá tenniük a lesújtó képet illene talán.

AZ A FRÁNYA IDŐ

S akkor jöjjön az idő, ha tetszik a változás problematikája! Lányiék ezzel a faktorról egyáltalán nem számolnak, amivel becsapják saját magukat és a követőiket is. A Dunára, általánosabban véve a természetre úgy tekintenek, mint valami állandó, statikus létezőre, ami nem változik, csak ha a balga ember belerondít, leigazza. Ha a Duna természetes

állapotáról beszélnek, melyik korszakra gondolnak? Mikor a folyó a mai Nagykörút vonalában kanyargott? Vagy még régebbre, mikor még nem talált utat magának a Pilis és a Börzsöny között? Nem értik, hogy mióta ember lakja a Duna-medencét, azóta kölcsönösen idomultunk egymáshoz, kiépített partszakaszok, töltések és árvizek dinamikájában létezve. Ha nem avatkozánk a környezetbe, akkor is minden változna, annyi csupán Mistéthék-korához képest az újdonság, hogy másféle technológiák felhasználásával igyekszünk alkalmazkodni a természet erőihez. Az invazív fajok elterjedése, az őshonosok kipusztulása, a szélsőségesse váló meteorológia folyamatok bekövetkezte rengeteg kihívást jelent a ma és a jövő emberének, nem kell őket egyebekkel riogatni. Egy mai óvodást már megtanítanak arra, hogy a vízzel takarékoskodni kell – fogmosás, szappanozás közben sokan elzárják a csapot – az egyetemista pedig már tájba illesztett, növényzettel borított parkmedreket tervez, az úgynevezett természetalapú megoldásokat (Nature-based Solutions) alkalmazó szemlélet már mindent áthat. Am ehhez nem ártana tudást is társítani, vagy éppen megvigasztalni a klímászorongókat. Karátson Gábor az ellenkezőjét tette, mikor ilyeneket írt: *„Ha mondjuk arról van szó, hogy Budapest ivóvize veszélyeztetve van, s elképzelünk két-két és fél millió embert, akiknek nem lesz elég vize, innia, vagy zacskóban vásárolja az Északi-sarkról, azért azt mindenki érti. Ez világos dolog.”* Nem tudta talán, hogy a szentendrei-sziget teraszakvicsából kinyert jó minőségű ivóvizünk bőségesen elegendő a két és fél millió embernek? A nyolcvanas években közel a kétszeresét termelték ki a jelenleginek, a könnyűipar eltűnésének és a vízdíj bevezetésének köszönhetjük a jelentős csökkenést.

A történészek (bölcsesek) a legbiztosabb letéteményesei annak az alapigazságnak, hogy a társadalmi folyamatokat, az egyes szereplők cselekedeteit csak az adott kor kontextusában lehet megítélni. Eddig Lányi András könyvéről szólva jobbára a múltból kényszerültem írni, és a múltban hangoztatott nézetek jelenre való hatásait számba venni. Am az idő telik, minden változik, Cseh Tamással énekelve *„Mikoron eljönnek más miatt cselekvő és másként cselekvő sosevolt emberek.”*, s az elején emlegetett fiatal kollégáim közül ma senki nem gondolkodik vízlépcsőépítésben a Dunán. Sőt többet is elárulok: voltak olyan kollégáink, akik a nyolcvanas években sem tartották ezt jó megoldásnak. Még eggyel többet is mondok: a nagy öregjeink közül is vannak, akik úgy vélik, a mai tudásukkal nem támogatnák a vízlépcsőépítést.

EPILOGUS

Magam az elmúlt harminc évben egészen más témákkal foglalkoztam, semmilyen érdek, haszon nem köt és kötött a vízlépcsőépítéshez. Bármikor örömmel együttműködök a falvaikat tudatosan élhetővé tenni kívánó Lányi-tanítványokkal, szívesen viszem méréseket végezni saját hallgatóinkat. Szövegemben tudatosan nem bocsátkoztam bele műszaki részletekbe (kolmatáció, eutrofizáció), filológiai szempontból igyekeztem Lányi András és Karátson Gábor szövegeit vizsgálni, utalva az egész vita társadalmi vetületeire. Mindezt azért is tettem, hogy a társadalomtudósokat is arra buzdítsam, hogy ezeket a nehéz közös ügyeinket ők a maguk tudásával támogassák. Be jó lenne például szociológiai felméréseket, történelmi tanulmányokat olvasnunk

arról, hogy Németországban, Ausztriában, Szlovákiában és Magyarországon a vízlépcsővel érintett – ahol megépült és ahol nem – területeken mi és hogyan változott a gazdaságban, közlekedésben, társadalmi szerkezetben. Feldolgozott kérdőíveket tanulmányozni arról, hogy mit gondolnak minderről az ott élő emberek vagy pszichológiai publicisztikákban elmélyülni a klímaszorongók és klímaváltozás-tagadók mentális állapotáról. Ugyanígy szükségünk van természetesen a műszaki és a természettudományos vizsgálatokra ezeken a tájakon ivóvízről, hordalékról, árvizekről, halakról, flóráról és faunáról Melknél, Pozsonynál vagy éppen Nagymarosnál. Ezek a kutatások már zajlanak, s a következő nemzedéknek jó esélye lesz a sokféle ismeretből összeillesztett közös tudással jól döntenie. Az EU nemrégiben hagyta jóvá a természet-helyreállítási rendeletet (Nature Restoration Law), aminek a 7. cikke kifejezetten a folyóvízi ökoszisztémák helyreállítási céljaival foglalkozik. A rendelet egyik fő célkitűzése a folyóvízi ökoszisztémák természetes átjárhatóságának és funkcióinak helyreállítása, azzal a céllal, hogy 2030-ra legalább további 25 000 km szabadfolyású folyószakasz legyen Európában. Ennek a tervnek a problémáival többek között *Stoffers és társai (2024)* egy huszonhárom szerzős cikkben foglalkoznak. Lesz tehát feladat bőven minden tanítványnak a következő évtizedekben is. Mindehhez Hajnal István prologusban említett, hetvennyolc éve megjelent írásának gondolatai legyenek irányadóak mindannyiunk számára: „Az elképzelhető lehetőségek között szabadon választhatjuk meg egy jövőendő társadalmi szabályozás szempontjait s szabadon hozhatunk létre olyan szabályokat, melyek régi tapasztalatokat is felhasználnak. Olyan szabályokat, amelyek nem követnek el erőszakot senkin s nem rombolnak semmin, hanem ellenkezőleg, rövidesen az emberi élet

természetes következményeinek érezheti mindenki őket s ezért világegyezésre is számíthatnak.”

IRODALOMJEGYZÉK

- Hajnal I. (1949).* Az első gépek. Válasz (9.) 5-6. pp. 357-371.
- Lányi A. (2009).* Porcelán az elefántboltban - Az ökológiai kezdetei Magyarországon. Heti válasz kiadó kft. p. 282.
- Lányi A. (2022).* Karátson Gábor. Kortárs Kiadó, p. 144.
- Mészáros Cs. (2014).* A vízenergia-hasznosítás hazai lehetőségei és korlátozó tényezői, Magyar Tudomány, pp. 790-799.
- Sámsondi Kiss Gy. (2019).* A Duna mégis összeköt, Egy kormánybiztos vallomásai, Kairosz Kiadó, p. 432.
- Stoffers, T., Altermatt, F., Baldan, D., Bilous, O., Borgwardt, F., Buijse, A.D., Bondar-Kunze, E., Cid, N., Erős, T., Ferreira, M.T., Funk, A., Haidvogel, G., Hohensinner, S., Kowal, J., Nagelkerke, L.A.J., Neuburg, J., Peller, T., Schmutz, S., Singer, G.A., ... Hein, T. (2024).* Reviving Europe's rivers: Seven challenges in the implementation of the Nature Restoration Law to restore free-flowing rivers WIREs Water, 11(3), e1717. <https://doi.org/10.1002/wat2.1717>
- URL1.* <https://www.gereczhagyatek.hu/>
- URL2.* <https://tiszatajonline.hu/irodalom/bonis-jo-koponya-volt-es-ami-nem-jart-egyutt-ezzel-rendes-gyerek>
- URL3.* <https://hvg.hu/itthon/20060315dijatadas>
- URL4.* <https://kortarskiado.hu/szerzo/hajnal-geza>

SZERZŐ



HAJNAL GÉZA 1993-ban a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen (BME) építőmérnöki diplomát szerzett, 1994-ben ugyanott okleveles mérnök-tanári képesítést kapott. 2002-ben PhD fokozatot szerzett. 2008-tól a Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék docense, 2017 és 2020 között tanszékvezető volt. Fő kutatási területe a hidrogeológia és a vízmérleg-számítás. Kétszer nyerte el a Bolyai János kutatói ösztöndíjat (2004-2006, 2008-2010) hidrogeológiai tárgykörű kutatásaival. 2020-ban a Pécsi Tudományegyetemen megvédte irodalomtudományi disszertációját.

A közelmúltban, a Hidrológia Közlöny a Bős-Nagymarosi vízlépcsőrendszerrel számos közleményben, nyilatkozatban, állásfoglalásban foglalkozott, melyekre itt hívjuk fel olvasóink figyelmét:

Jakus Gy., Kertész J., Mohácsiné Simon G., Pannonhalmi M. (2024). Az újjászülető Szigetköz Hidrológiai Közlöny, 104. évf. 1. sz. pp. 17-39. <https://doi.org/10.59258/hk.14994>

Nagy B. (2024). Visszhang. Hidrológiai, 104. évf. 4. sz. pp. 68-72.

Zsuffa I., Szöllősi-Nagy A., Bogárdi J. (2023). Insula Insolita – Szigetköz és Bős-Nagymaros párhuzamos története. Hidrológiai Közlöny, 103. évf., 2. sz. pp. 4-23. <https://doi.org/10.59258/hk.11537>

Zsuffa I., Szöllősi-Nagy A., Bogárdi J. (2024). Megszólalunk, mert megszólítottunk – Reflexiók Nagy Boldizsár könyvére. 104. évf. 3. sz. pp. 77-81.

Zsuffa I., Szöllősi-Nagy A., Bogárdi J. (2025). Puritán válasz Nagy Boldizsárnak. Hidrológiai Közlöny, 105. évf. 1. sz. pp. 64-68.



Szigetközben a tartósan nagyon alacsony a Duna folyam Lipót és Dunaremete község külterületén jól láthatóan megcsapolja a közelben lévő Hullámtéri vízpótló-rendszer által megemelt térségi talajvizet (Kertész József)

Történelmi pillanatkép

Rovatvezető: Fejér László, címzetes egyetemi docens, a Magyar Hidrológiai Társaság tiszteleti tagja, az MHT Vízügyi történelmi bizottság elnöke.

A felsőfokú műszaki-vízügyi képzés 13 éve a Sugovica partján: a Czédli-korszak (1963–1976)

Albert Gábor^{1,2}

¹ főiskolai tanár, Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar (e-mail: albert.gabor@szte.hu)

² történész, NKE Egyetemi Levéltár és Ludovika Gyűjtemény (e-mail: albert.gabor@uni-nke.hu)

DOI:10.59258/hk.23197



Kivonat

Az Országos Vízügyi Főigazgatóság (továbbiakban OVF) jelentős szerepet játszott a bajai Felsőfokú Vízgazdálkodási Technikum 1962. évi alapításában. Az intézmény működtetésének tényleges beindítása az OVF szakemberei (Dégen Imre főigazgató, Kertai Ede fősztályvezető, Wisnovszky Iván osztályvezető) mellett elsősorban Czédli György igazgatónak köszönhető. Írásunk jubileumi évkönyvek, levéltári iratanyagok (intézményi beszámolók), publikációk, valamint egykori szemtanúk visszaemlékezésére alapozva tekintünk át Czédli György igazgató 13 éves munkásságát. Czédli György építőmérnök hivatali ideje 1963-ban kezdődött és kerek ötven éve, 1976-ban fejeződött be. A jubileumi év ösztönzött bennünket arra, hogy a 13 év munkáját újabb források bevonásával összegezzük, értékeljük.

Kulcsszavak

Felsőfokú Vízgazdálkodási Technikum, Budapesti Műszaki Egyetem Vízgazdálkodási Főiskolai Kara, szaktechnikus-képzés, üzem-mérnök-képzés, Czédli György.

The 13 years of higher-level technical water management education on the banks of the Sugovica: The Czédli-period (1963–1976)

Abstract

The National Water Management Directorate played a significant role in the founding of the Higher Water Management Technical School in Baja in 1962. The actual start of the operation of the institution is primarily due to the OVF specialists (Director General Imre Dégen, Heads of Department Ede Kertai, Iván Wisnovszky) and Director György Czédli. This paper reviews the 13-year tenure of Director György Czédli based on jubilee yearbooks, archival documents (institutional reports), and the recollections of former eyewitnesses. György Czédli, a civil engineer, began his term in office in 1963 and concluded it exactly fifty years ago, in 1976. The jubilee year provides us with the opportunity to summarize and evaluate the work of these 13 years with the inclusion of additional sources.

Keywords

Higher Water Management Technical School, Faculty of Water Management, Budapest University of Technology and Economics, specialized technician training, György Czédli.

AZ 1961. ÉVI III. TÖRVÉNY ÉS A FELSŐFOKÚ VÍZGAZDÁLKODÁSI TECHNIKUM LÉTREJÖTTE BAJÁN

A magyarországi oktatási rendszerről intézkedő 1961. évi III. törvény rendelkezései szerint a felsőoktatás egyetemen (és egyetemi jogállású főiskolákon), felsőfokú technikumokban és felsőfokú intézetekben folyt, tehát az 1961. évi III. törvény lehetőséget biztosított felsőfokú technikumok szervezésére. „A felsőoktatási intézményekről részletesebb szabályozás az 1962. évi 22. törvényerejű rendeletben jelent meg, amely a felsőfokú technikumok szervezeti rendjét is megszabta. A felsőfokú technikumokról legrészletesebben intézkedő 12/1962. (V.5.) kormányrendelet rögzítette, hogy ezek a technikumok

- tanszéki rendszerrel működő felsőoktatási intézmények;
- felsőfokú ismeretekkel rendelkező szaktechnikusokat képeznek;
- hallgatóiknak állami vizsgáztató bizottság előtt tett sikeres államvizsga esetén adnak oklevelet” (Szlávik 2023).

Ebben a felsőfokú iskolatípusban olyan szaktechnikusokat képeztek, akik kellő elméleti és gyakorlati tudást megszerezve, irányító közép-kaderekként tudtak elhelyezkedni. Az 1960-as évek első felében Magyarországon 86 felsőoktatási intézmény működött, ezekből 46 felsőfokú technikumként (Czédli 1964a). „Feladatuk volt, hogy az

ipar, a közlekedés, a mezőgazdaság, a kereskedelem és a pénzügy területére korszerű elméleti és gyakorlati felkészültségű szakembereket képezzenek.” (Szlávik 2023).

A Magyar Forradalmi és Munkás-Paraszt Kormány az 1961. évi III. törvény alapján az Országos Vízügyi Hivatal jogelődje, az Országos Vízügyi Főigazgatóság (továbbiakban OVF) kezdeményezésére a 12/1962. (V.5.) sz. rendeletével létrehozta a Felsőfokú Vízgazdálkodási Technikumot. A bajai Felsőfokú Vízgazdálkodás Technikum megalapítása tehát beleillett az 1961-es nagy oktatásszervezési reformfolyamatba (Szlávik 2022). „Az Országos Vízügyi Hivatal szakfelügyelete alatt működő Felsőfokú Vízgazdálkodási Technikumnak az volt a feladata, hogy olyan szakembereket bocsásson ki, akik a vízügyi tervezés-építés, üzem, valamint a műszaki igazgatás területén egyaránt képesek önálló munkakör betöltésére.” – írja Czédli György történeti viszszatekintésében (Czédli 1970, Czédli és Kubatov 1970b). Az itt végzett szaktechnikusok vízügyi igazgatóságoknál, árvíz- és belvízmentesítő társulatoknál, termelőszövetkezetekben, állami gazdaságokban, valamint a víziközmű-társaságoknál tudtak elhelyezkedni.

A CZÉDLI-HÁZASPÁR BAJÁRA ÉRKEZÉSE

A felsőfokú technikumok részben a középfokú technikumok átszervezésével, részben – így például Baja esetében – teljesen önállóan jöttek létre. Az intézményalapításhoz a kedvező politikai légkör (új gazdasági mechanizmus előszele) is közrejátszott. Ugyanakkor a felsőfokú technikumok alapításához az iskolaszervezés iránt elkötelezett emberek kellettek. A kor „kitermelte” a nagy intézményszervezőket. Kaposvárott Guba Sándor, Hódmezővásárhelyen Fekete Gyula, Orosházán Babinszky Mihály hozott létre ilyen felsőfokú technikumot. Baján ezt az iskolaszervező munkát Czédli György végezte el.

Czédli György családjával (1. fotó) 1963-ban érkezett Bajára. Míg Czédli György elsősorban jó szervező volt, Czédliné Király Mária a vízépítőmérnöki szakmájának élt: az oktatási feladatok mellett a magyarországi halastavak nagy részét ő tervezte (ifj. Czédli György szóbeli közlése). Az 1970-es évek elején rövid ideig a Mezőgazdasági Vízgazdálkodási Tanszék vezetői feladatait is ellátta.

Néhány vonás a Czédli-képhez!

Czédli György „Körös-vidéki” vízügyes dinasztiából származott. 1924. október 8-án született Sarkadkeresztúron. Édesapja csatornaőr volt, de ő maga is igen korán bekapcsolódott a vizes szakmába. Czédli György a Fekete-Körös Ármentesítő és Belvízszabályozó Társulatnál kiváló vízmesterektől tanulta el a szakma fortélyait, útmutatásokat pedig Simonfay László főmérnöktől kapott (Czakóné Czédli 2024). Figuránsként korán részt vett geodéziai mérésekben is. 1951-ben végzett a Budapesti Műszaki Egyetem Mérnöki Karán vízépítő mérnökként, ahol rövid ideig egyetemi tanársegéd volt. Bajára érkezése előtt 10 évig az Oktatásügyi (majd Művelődésügyi) Minisztériumban dolgozott felsőoktatási szervező és ellenőrző vezetői munkakörben. Ennek köszönhetően jó munkakapcsolatba került Erdei-Grúz Tibor miniszterrel, Ortutay Gyula akadémikussal, Baja város országgyűlési képviselőjével és

Perényi Imre műegyetemi rektorral is. Utóbbi minden bizonnyal közrejátszott abban is, hogy 1970-től az intézmény a BME főiskolai karává tudott válni.



1. fotó. Czédli György és Czédliné Király Mária 1963 áprilisában (ifj. Czédli György családi fotógyűjteménye)
Photo 1. György Czédli and Mária Király Czédliné in April 1963 (Family photo collection of György Czédli Jr.)

Czédli György elsősorban a munkájának élt, kevés munkán kívüli kapcsolata volt a Sugovica-parti kisváros civil életében. Ennek ellenére az akkori helyi politikai életben aktívan jelen volt: a bajai Népfront elnökeként, valamint a Bajai kikötő, Újváros területész tanácstagjaként vett részt a város közéletében is. Ő ajándékozta a Központi Fiúiskola részére az első televíziót: a diákok a tanáriban Öveges professzor előadásait nézhették. Ő avatta fel a Frankel Leó Német Gimnázium új épületét is. Az 1965-1966-os nagy havazás idején a szovjet laktanyából lánctalpasokat kért (és kapott) a városba vezető országutakat teljesen elzáró hóakadályok felszámolásához (ifj. Czédli György szóbeli közlése).

Oktatóként következetes és pontos volt, mindig elegánsan végezte a napi vezetői és oktató tevékenységét. Munkatársaitól elvárta a kötelező fegyelmet, ugyanakkor sokat adomázott és munkatársaival mindig nagyvonalú volt. Budapesti hivatali utazásai során sokszor álltak meg ebédelni a paksi halászcsermelyében, ahol útítársait mindig saját pénzén látta vendégül (ifj. Czédli György szóbeli közlése).

ALAPÍTÁS, KEZDETI NEHÉZSÉGEK, AZ OKTATÁS BEINDÍTÁSA

Az egyetlen „vizes” felsőfokú technikum vezetését megbízott igazgatóként egy évig átmenetileg az ADUVIZIG osztályvezetője, későbbi főmérnöke, Vukovary Attila látta el, aki a képzés megindításának szervezési feladatait végezte.

Az oktatás 1962 szeptemberében kezdődött meg Budapesten, levelező tagozaton, két szakon, meghívott előadókkal, az Országos Vízügyi Főigazgatóság szakembereinek közreműködésével (Szlávik 2022). Az 1960-as években (de később is) a szakmai felügyeletet ellátó vízügyi főhatóság szakemberei (elsősorban Wisnovszky Iván és Kertai Ede) gondos gazdaként felügyelték az oktatómunka színvonalát és az eszközbeszerzéseket.

A Felsőfokú Vízgazdálkodási Technikum oktatásának beindítása számos akadályba ütközött. A Czédli házaspár bajai érkezésekor, 1963 szeptemberében – ideiglenes elhelyezéssel – megindult a képzés Baján is, nappali és levelező tagozaton. Egy évig az órákat még a Deák Ferenc utcában tartották. Átmenetileg levelező

konzultációs központok működtek Budapesten és Szolnokon (Szlávik 2022). A kezdeti elhelyezési nehézségek után 1963 nyarán kezdték meg az oktatási épület építését (2. fotó) a Kamarás-Duna (a Sugovica) partján, részben a hullámtéren, ezért az árvízvédelmi töltést át kellett helyezni.



2. fotó. A befejezés előtt álló új oktatási épület 1965-ből (Szlávik 2022)

Photo 2. The new educational building nearing completion dates from 1965 (Szlávik 2022)

Czédli György, mint igazgató, rendszeresen megszemlélte a munkálatokat. 1964 szeptemberében – a bajai szűkös elhelyezési lehetőségek miatt – az új első évfolyamot még mindig Baján kívül, átmenetileg Siófokon indították (Szlávik 2022). Az új oktatási épületet 1965 őszétől vették használatba, amelynek a III. emeletén – átmeneti jelleggel – helyet kapott a diákotthon is. Az új diákotthon építését 1968-ban kezdték meg a Sugovica partján (Szlávik 2022).

Az első szaktechnikusi okleveleket 1965-ben adták át az 1962-ben indult levelező évfolyam végzettjeinek: 9 általános és mezőgazdasági vízgazdálkodási és 12 vízellátási és csatornázási szakon végzett hallgatónak.

Az épülethiány mellett az oktatás beindítását a tanárhiány is nehezítette, ahogy ezt Czédli György igazgató Kertai Ede OVF-főosztályvezetőnek írt 1964. április 29-i levelében elpanaszolta (Czédli 1964b). Helyi szakemberek hiányában budapesti mérnök-oktatókkal lehetett csak megoldani a tanárhiányt. Abban az időben viszont a Budapest-Baja vasúti közlekedés menetideje négy óra volt. Így sokan visszautasították az igazgató felkérését, vagy csak hétfőtől szerdáig utaztak volna le Bajára (ifj. Czédli György szóbeli közlése). A Czédli házaspár mellett a Felsőfokú Vízgazdálkodási Technikumba elsőként érkezett Kováts Béla és Halász Péter tanerőként. Őket Babós Károly és Babós Károlyné, Dániel József és Vályi Péter oktatók követték. Sor került a vezető oktatók kinevezésére is.

1964 novemberében a diákotthon igazgatói állásának betöltéséről is azonnal gondoskodni kellett. Az OVF ugyanakkor az 1965. évre törölte a költségvetésből a diákotthon igazgatói állását. Czédli e döntés hatálytalanítását kérte Breinich Miklós főigazgató helyettétől. Czikk Ferenc előző diákotthoni vezető helyére, pályázat útján ekkor nyert felvételt a családjával Mezőkovácsházáról Bajára érkező Péter Albert tanító (Czédli 1964c). 1964 novemberében 91 nappalis tanuló kapott

diákotthoni férőhelyet, az 1965-ben átadott új épületben (az oktatási épület III. emeletén) pedig már 120 hallgató számára biztosítottak diákotthoni elhelyezést (Czédli 1964c).

Az új és a nem bajai oktatók lakhatásáról is gondoskodni kellett. A bajai vízügyi igazgatóság a szolgálati lakások építésében messzemenőig partner volt. A Martinovics utca 4/a szám alatt épített 12 szolgálati lakásból például 6-ban a Felsőfokú Vízgazdálkodási Technikum oktatói laktak. Kiss György (az ADUVIZIG igazgatója) és Czédli György szervezőmunkájának eredményeként az OVF anyagi támogatásával a tanszékvezetők és a felsőfokú technikumok oktatók juthattak így szolgálati lakáshoz (Czédli és Kiss 1965). A Martinovics utcában kapott tanácsi bérlakást a Czédli házaspár is. 1976-os távozásuk után az igazgató lemondott a bérlati jogról és a lakást visszaadta Baja városának (ifj. Czédli György szóbeli közlése).

„Az 1963 augusztusában elfogadott Szervezeti és Működési Szabályzat a következőket rögzítette:

- Az FVT két szakkal rendelkező, tanszéki rendszerben működő felsőoktatási intézmény; az oktatott szakok: általános és mezőgazdasági vízgazdálkodási, vízellátás-csatornázási.
- Közvetlen felügyeletét az OVF vezetője, általános felügyeletét a művelődésügyi miniszter látja el.
- A képzési idő nappali tagozaton 2,5, levelező tagozaton 3 év.” (Szlávik 2022).

A Szervezeti és Működési Szabályzat négy tanszék felállítását is rögzítette, melyek a következők voltak: általános és mezőgazdasági vízgazdálkodási, vízellátási és csatornázási, alaptárgyi és ideológiai tanszék. A Felsőfokú Vízgazdálkodási Technikum tanárait és docenseit az OVF vezetője, a többi oktatót az igazgató nevezte ki (Szlávik 2022).

A képzés beindítása számos gyakorlati intézkedést igényelt. 1963-ban a Felsőfokú Vízgazdálkodási Technikum nem rendelkezett írógéppel. Az intézmény vezetője Erdei-Grúz Tibor volt miniszter segítségével Budapestről tudott egy darab írógépet beszerezni az intézmény számára. Az informatika oktatásához az igazgató nem talált szakembert, ezért maga vállalta el a tárgy oktatását egy Wang programozható komputer segítségével. Ezt a számítógépet az óra után a helyi középiskolák számára is felajánlotta használatra. A dolgozatok sokszorosítása stencilezéssel, igen bűzös ammóniás technikával történt. Mindez külön stencilszoba kialakítását igényelte. A stencilezésre péntekenként került sor, de az igényeket az oktatóknak már pár nappal előtte le kellett adniuk (*iff. Czédli György szóbeli közlése*).

A jó szemléltetőeszközök beszerzése is nehézséget jelentett. A diavetítéses előadások megtartása újszerűnek számított az 1960-as évek első felében. Ezt részben saját költségen Czédliné Király Mária teremtette meg. A geodéziai gyakorlatban a logaritmussal való sokszögvonalszámítás helyett kézi szorzó számológépeket kellett már használni. Ilyet használtak a Gazdasági Osztály könyvelői is.

Czédli György gyakorlati érzékű vezetőként támogatta, hogy a diákok a vidéki, vízügyi közegehez igazodva, terepi jártasságra tegyenek szert, s ennek részeként a lakóvezetést is elsajátítsák Szirmai József testnevelő tanár irányításával a Sugovicán. A vízi járműveket a Főiskola Sportegyesülete is használhatta, a Baján népszerű kajakozást is kedvelték a diákok.

A diákélet az 1965-ös épületátadást követően szintén Czédli György igazgató hivatali ideje alatt indult be. A hallgatók a műszaki rajz feladataikat rendszeresen a diákotthonban készítették el. A diákotthon falai között kollektív szabályok érvényesültek, gazdag sportélet bontakozott ki. A hallgatók rendszeresen jártak a városba szórakozni. Az Uránia filmszínházban Anita Ekberg filmjeit nézték, de az 1960-as évek végén indultak hódító útjukra a Belmondo és Delon filmek. Az Aranyponty vendéglő és a Béke téren a Belvárosi cukrászda gyakori szórakozóhely volt a diákok számára (*Simó Domokos szóbeli közlése*).

Az 1960-as évek második felére a belső szervezeti rend megszilárdult, nőtt az oktatói kar létszáma. 1968-ban kezdtek építeni az új diákotthont, melyet 1973-ban vettek használatba. 1966-tól megindultak a költségvetésen kívüli szerződéses munkák is, melyek nemcsak a Felsőfokú Vízgazdálkodási Technikum szakmai rangját, de gyakorlati irányultságú kapcsolatrendszerét is bővítették (*Faludi 1987*). 1969-ben született meg a döntés az érsekcsanádi vízmérőtelep és a Sugovica-parti víz- és szennyvíztechnológiai kísérleti és bemutató telep (félüzemi vízmű) beruházásainak elindításáról (*Szlávik 2014*).

Az igazgató az első oktatási tapasztalatait 1964-ben összegezte. A II. éves hallgatók tanulmányi nehézségeiről ezzel kapcsolatban például az alábbiakat jegyezte fel: „Nagyobb igyekezetüket az is jelzi, hogy nehezebb tanulmányi félévet zártak le, mint az I. évesek, mert geodéziából szigorlatot kellett tenniük. A három féléven át tanult, szerteágazó és sok átfogó és konkrét ismeretet kívánó szigorlat igen alapos felkészülést kíván.” (*Czédli 1964a*).

A hallgatói létszám és a diplomát szerzett hallgatók száma is dinamikusan növekedett. „1971-el bezárólag 465 szaktechnikus oklevelet állítottak ki Baján, 46%-át pedig mezőgazdasági vízgazdálkodási, 54%-át pedig vízellátási és csatornázási szakon.” (*Szlávik 2023*).

A FŐISKOLAI KARRÁ VÁLÁS

Az 1960-as évek végén a felsőfokú technikumok működését illetően országosan jelentős változások (összevonások, megszüntetések) történtek. „Ezek részeként a Kormány 1033/1970. (VIII.7.) sz. határozatával a Felsőfokú Vízgazdálkodási Technikumot megszüntette, és az intézményt – Vízgazdálkodási Főiskolai Kar néven – a BME szervezeti keretébe illesztette.” (*Szlávik 2022*). Megszűnt a korábbi önállóság, az intézmény az OVH-tól elválva a művelődési kormányzat felügyelete alatt a Budapesti Műszaki Egyetem új szervezeti egységeként működött tovább.

1971. március 11-én tartották meg a BME Főiskolai Vízgazdálkodási Kar avatóünnepségét Baján. Az avatóünnepség célja a bekövetkezett változás és az átadás-átvétel ünnepélyes bejelentése, továbbá a Főiskolai Kar előtt álló fontosabb feladatok megjelölése volt. Az ünnepélyes ceremónián számos meghívott vendég vett részt. Jelen volt Dégen Imre államtitkár, az OVH elnöke is, aki az avatóünnepségen beszédet is mondott (*Vízgazdálkodás 1971*).

A Kar feladata „korszerű elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkező, a vízgazdálkodási üzemek és üzemi folyamatok önálló irányításában jártas, egyszerűbb vízi létesítmények tervezésére, a létesítmények építésére, karbantartásának, felújításának szervezésére, irányítására, a vízügyi államigazgatási feladatok ellátására alkalmas üzemmérnökök képzése.” – olvashatjuk ugyancsak Czédli 1970-es beszámolójában (*Czédli 1970*).

„Örömmel állapíthatom meg, hogy nem vagyunk hátrányban egyik karral szemben sem. Sőt felvételi pontszámaink tekintetében közvetlenül az élmény után következünk.” – nyilatkozta egy vele készült 1972-es interjúban az igazgató (*Iványi és Koltay 1972*). A Vízgazdálkodási Főiskolai Karra nemcsak Bajáról és környékéről, de az ország szinte minden tájáról jelentkeztek hallgatók. Mivel nem egyforma középfokú képzésben vettek részt a diákok, így a felvételinél erős szelektálás történt. Ugyanakkor Czédli György hangsúlyozta, hogy már évek óta kiemelt feladatulknak tekintik a hátrányos helyzetű felvételizők korrekcióját is (*Iványi és Koltay 1972*).

„A tanulmányaikat eredményesen befejező hallgatók már nem szaktechnikus, hanem üzemmérnöki diplomát vehettek át. A korábban végzett 465 szaktechnikus számára egy féléves kiegészítő képzés indult, így a hallgatók többsége (86%-a) utóbb (1972-1977 között) üzemmérnöki oklevelet szerzett.” (*Szlávik 2023*). Kiegészítő képzések keretében az üzemmérnökök továbbtanulhattak és a Műegyetemen okleveles mérnöki diplomát szerezhettek (*Szlávik 2023*).

A nappali tagozaton a tanulmányi idő 3, míg levelező tagozaton 4 év volt. A főiskolai képzésre jelentkezők matematikából és fizikából tettek felvételi vizsgát. Vízellátási és csatornázási, valamint általános és mezőgazdasági vízgazdálkodási szakra jelentkezettek a hallgatók (*Czédli*

É.n.). 1971 és 1976 között Baján összesen 534 üzemmérnöki diplomát adtak ki. 45%-ban általános és mezőgazdasági vízgazdálkodási, 55%-ban pedig vízellátási és csatornázási szakirányon végeztek a hallgatók (Szlávik 2023). (Ebben a számban nem szerepelnek azok, akik a szaktechnikusi végzettség utáni kiegészítő képzéssel szereztek üzemmérnöki oklevelet!)

A Vízgazdálkodási Főiskolai Karon – csak levelező képzés keretében – helyet kapott a műszaki oktatói szak is (Czédli É.n.). 1972 és 1976 között Baján összesen 174 műszaki oktatói oklevelet adtak ki, 51%-ban általános és mezőgazdasági vízgazdálkodási, 49%-ban pedig vízellátási és csatornázási szakirányon (Szlávik 2023).

1970-ben már öt tanszék működött a Karon: az Alapítványi Tanszék, a Társadalomtudományi Tanszék, a Mezőgazdasági Vízgazdálkodási Tanszék, a Vízellátási és Csatornázási Tanszék és az Építési és Gazdasági Tanszék. Ez a tanszéki szerkezet maradt érvényben 1979-ig. A Kar és a tanszékek vezetésében és a tanszékek személyi összetételében történő változásokat a Budapesti Műszaki Egyetem évkönyvei segítségével rekonstruálhatjuk. Czédli György helyettesítését az 1970-1971. tanévben még az Építési és Gazdasági Tanszék vezetője Bándy Iván, ezt követően egészen Czédli György hivatali idejének végéig az Alapítványi Tanszék oktatója, Dániel József látta el (Pálfay 1972, 1974, 1976, Héberger 1977, 1979). Stabilitást két tanszék vezetésének vonatkozásában látunk: a Társadalomtudományi (majd Marxizmus-Leninizmus) Tanszéket mindvégig Faludi Gábor, a Csatornázási és Vízellátási Tanszéket pedig Kovács Béla vezette. Az Alapítványi Tanszéket Babós Károly tragikus hirtelenséggel bekövetkezett halálát követően 1974 és 1976 között Czédli György irányította (Héberger, 1977, 1979). Az Építési és Gazdasági Tanszék vezetője kezdetben Bándy Iván, ezt követően két

szemeszteren át Zalánffy László, 1974-75-ben Váry Béla, majd az 1975-76. tanévben Stadler Tibor lett (Pálfay 1972, 1974, 1976, Héberger 1977, 1979). A Mezőgazdasági Vízellátási Tanszék vezetésében is gyakran történt változás: Török Lászlót az 1971-1972-es tanévtől Czédliné Király Mária váltotta, majd az 1974-75. tanévtől Kalmár Gyula látta el a tanszékvezetői feladatokat (Pálfay 1972, 1974, 1976, Héberger 1977, 1979).

Megnőtt az igény a doktori címek megszerzése iránt is: 1970-ben négy oktató rendelkezett egyetemi doktori címmel (Czédli 1970). A záróvizsgákra a Műegyetemről érkeztek oktatók, Öllös Géza és Ijjas István rendszeresen láttak el záróvizsgán elnöki feladatokat. A műegyetemi lét a gyakorlati oktatás mellett kiemelt figyelmet szánt a tudományos kutatómunkának. 1970 novemberében a Hidrológiai Társaság bajai csoportja a Vízgazdálkodási Főiskolai Karral együtt „Korszerű eszközök, matematikai módszerek, a területi vízgazdálkodás gyakorlatában” címmel tartott többnapos hidrológiai ankétot (Czédli 1970).

A Geodéziai és Kartográfiai Egyesület, valamint a Magyar Hidrológiai Társaság bajai csoportja is rendszeresen tartott előadásokat. Az oktatók publikációs tevékenysége is egyre aktívabbá vált. 1966-ban az igazgató az oktatókkal szemben támasztott elvárásait még így összegezte: „Az oktatók tekintetében az egyetemi végzettség és az erkölcsi-politikai alkalmasság mellett fontos követelmény az oktatandó tárgy témaköréből szerzett hosszabb mérnöki gyakorlat és hajlam a kísérletező munkára, valamint jegyzetek, cikkek írására. Azt ugyanis az oktató fontos kötelezettségének kell tekinteni, hogy tantárgyát fejlessze, s a később esetleg tankönyvvé érlelődő jegyzeteket ő írja vagy ő vezesse azt a munkacsoportot, amely ezt összeállítja.” (Czédli 1966). A tudományos kutatómunka iránti elvárásban láthatóan nagy előrelépés történt az 1960-as évekhez képest.



3. fotó. Diplomaosztás. 1970. VII. 10. (Ifj. Czédli György családi fotógyűjteménye)
Photo 3. Diploma distribution. 1970. VII. 10. (Family photo collection of György Czédli Jr.)

A főiskolai kar tantervét az 1962-1963-as induló tanévhez képest a későbbiekben átdolgozták, bővítették, finomították. Az előadások rovására a gyakorlatok száma tovább nőtt, a vízellátási és csatornázási szakos hallgatók vízkémiát és vízbiológiát is tanultak, a vízjogi és igazgatási ismeretek és a vezetési ismeretek pedig később új tárgyként kerültek be a tantervbe (Czédli és Kubatov 1970). A vezetési ismereteket maga Czédli György oktatta (3. fotó).

A bajai Vízgazdálkodási Napokat is rendszeresen megrendezték, melyre neves előadókat hívtak. 1974-ben például Ortutay Gyula akadémikus nyitotta meg a rendezvényt. Ortutay mellett az OVH szakemberei, az intézmény beindításában is szerepet vállaló Breinich Miklós főigazgató-helyettes és Kertai Ede főosztályvezető adtak elő (Borszéki 1974). Az 1960-as években megkötött szocialista szerződéseket és együttműködési megállapodásokat

az 1970-es években is megújították. Az ADUVIZIG-gel, a Közmű és Mélyépítő Vállalattal, a Budapesti Geodéziai és Kartográfiai Vállalattal is szocialista szerződést kötött a Vízgazdálkodási Főiskolai Kar. Továbbra is sikeres volt az együttműködés a Magdeburgi Vízgazdálkodási és Építőipari Mérnökiskolával, továbbá a Szabadkai Építési Főiskolával és a Gödöllői Agrártudományi Egyetemmel is. Az 1970-es években egyre nagyobb jelentőséget kapott a tudományos diákköri munka.

Az intézet tízéves működését 1972. június 2-án szakmai-tudományos emlékülésen ünnepelték (VÍZDOK 1973).

Az 1960-as évek romantikus hőskorát idézte az úgynevezett Tigris-expedíció, melybe a BME Vízgazdálkodási Főiskolai Kar részéről Buzetzky Győző hallgató (a Kar későbbi oktatója) is bekapcsolódott. Az expedíció kezdeményezője a KISZ Központi Bizottság lapja, a Magyar Ifjúság, ötletgazdája és szervezője pedig a KISZ Központi Bizottság munkatársa, Vedres László biológia-meteorológia szakos tanár volt. Ő elhatározta a világ nagy történelmi folyóinak végighajózását. Így került sor 1973-ban a Tigris-expedícióra, mely Szamarra városából indult, végig a Tigrisen, majd tovább a Satt el-Arabon folytatódott és a Perzsa-öbölnél, Baszra kikötőjében fejeződött be. Az expedícióba Fodor Sándor adjunktus révén az ELTE Arab Tanszéke, továbbá Imád Edin Abdull-Razzák as-Sejk, az iraki Ifjúsági Minisztérium egy munkatársa is bekapcsolódott. Buzetzky Győzőre tengerészműltja és vízügyi képzettsége miatt esett a választás. Ő hivatalos kikérővel, Czédli György engedélyével vett részt az expedícióban. Neki a legfontosabb feladata az volt, hogy Orbán Veronika tanárnő útmutatásai alapján vízbilógiai és vízkémiai hosszszelvényt készítsen vízmintázással. Emellett a Természet-tudományi Múzeum részére madarakat is gyűjtött. Az expedíció sikere, eredményessége a Vízgazdálkodási Főiskolai Kar számára is rangot, elismerést eredményezett (Buzetzky Győző szóbeli közlése).

1974-ben készült el a Sugovica partján a 160 fő befogadását biztosító diákokthoz, ami az oktatási épületben – a diákokthoz átköltözése után – újabb fejlesztéseket is lehetővé tett. A III. emeleten könyvtárat, gyakorló és oktató termeket, továbbá bővítéssel vízkémia-vízbiológia laboratóriumot alakítottak ki (Szlávik 2022).

1975-ben elkészült az érsekcsanádi vízrajzi mérőtelep. A félüzemi vízmű építése – az eredeti elképzelésekhez képest csökkentett tartalommal – az időszak elején elkezdődött. Mivel 1977-ben a munkálatok megfeneklettek, a Víz-ellátási és Csatornázási Tanszék oktatói vállalták az áttervezést és a befejezésig a megvalósításban való közreműködést (Szlávik 2022).

A színvonalas oktatást és pontosságot az igazgató továbbra is megkövetelte. Rendszeretét jól tükrözi az alábbi példa. Az Alaptárgyi Tanszék vezetését, a geodézia oktatását és a hidrogeodéziai mérőgyakorlatokat Babós Károly látta el. 1965 és 1972 között Babós Károly ezekről a mérőgyakorlatokról fényképeket készített, majd azokat albumokba rendezte. 1970. június 2-án Babós az alábbi feljegyzést juttatta el Czédli György igazgatónak: „Megemlékezésül tisztelettel átadom a mellékelt albumot, melyet

igazgató úr részére készítettünk” (Babós 1970). A feljegyzésre Czédli június 3-án az alábbi megjegyzést fűzte: „A könyvtárba kell elhelyezni!” (Babós 1970). Babós Károly albumgyűjteménye, mint unikális forrás az NKE VTK Könyvtárában ma is megtekinthető!



4. fotó. Czédli György 1976-ban (ifj. Czédli György családi fotógyűjteménye)

Photo 4. György Czédli in 1976 (Family photo collection of György Czédli Jr.)

EPILOGUS: CZÉDLI GYÖRGY HIVATALI IDEJÉNEK BEFEJEZÉSE

A bajai felsőfokú intézmény első kinevezett igazgatója talán kicsit méltatlanul került háttérbe. Az alapításnál főként Dégen Imre OVF elnök és Kiss György bajai vízügyi igazgató szerepét szokták méltatni. Az intézmény működtetésének beindítása, az első gyakorlati intézkedések (előadótermek bebútorozása, stencilszoba kialakítása, az új oktatási épületben a képzés megkezdése, a tanszéki rendszer kialakítása, majd a főiskolai Karrá válással kapcsolatos újabb teendők teljesítése) már a Czédli-korszakhoz kapcsolódnak. Az igazgató igyekezett mindig a szakmai színvonalat emelni. „Beszélgetésünk során egy olyan ember portréja rajzolódott ki, aki azon felül, hogy teljes mértékben szívégyének tekinti a kar életét és munkáját, a maga elé állított mind magasabb mércéhez következetesen ragaszkodva, állandóan azon munkálkodik, hogy a lehetőségekhez képest, az oktatási-nevelési feladatokat minél magasabb szinten tudja a kar megoldani.” – gondolatokkal zárták a vele készített interjút a szerkesztők 1972-ben (Iványi és Koltay 1972).

Czédli György 1976-ban köszönt le az igazgatóságról (4. fotó). A kecskeméti megyei pártbizottsággal való szembenállása minden bizonnyal szűkítette vezetői mozgásterét. Igazgatói pályájának 1976-os befejezését elsősorban az okozta, hogy a Szolnok megyei – már elkészült infrastrukturális létesítményekre alapuló – átköltözési ajánlatot a Kar jövőbeli szakmai fejlődése szempontjából jobbnak ítélte meg a maradásnál. „Szolnok megye – és ezt a vele készült rádióinterjúban a volt igazgató megerősítette – adott volna kollégiumot és épületet... állta volna a költségeket.” (Czédli György szóbeli közlése). A főiskolai kar szolnoki átköltözésének számos támogatója volt: így az OVH-n belül Wisnovszky Iván, a Művelődésügyi Minisztérium Terv Főosztálya és miniszterhelyettese, Szolnok Város Tanácsa, Hegedűs Lajos a Szolnok Megyei Tanács

elnöke és Gergely István megyei párttitkár is. „*Tudományos ranggal rendelkező oktatókat nem igen sikerült Bajára telepíteni.*” – fűzte hozzá gondolatait Czédli (Czédli György szóbeli közlése). Mint korábban említettük: Baja-Budapest vonatút 4 óra időtartamú volt, míg a Budapest-Szolnok távolságot egy óra alatt lehetett vonattal megtenni. A döntéshozó fővárosi testület közel egyenértékűnek ítélte a két lokációt (a maradást és az átköltözést), és végül a már nyugdíjas Dégen Imrét kérdezték meg, aki fenntartotta a korábbi, bajai elhelyezésre vonatkozó véleményét (Czédli György szóbeli közlése). Bajáról ezt értelemeszerűen másként látták, a bajai oktatók számára a maradás minden bizonnyal érzelmi kérdés is volt. Czédli György pedig munkájánál fogva felelős vezetőként, oktatási szakemberként és nem bajai lokálpatriótaként viselkedett.

Czédli György és családja 1976-ban visszatért a fővárosba. Czédli György a BME-n személyzeti osztályvezetőként és egyetemi docensként dolgozott tovább nyugdíjazásáig. Életének 86. évében, 2010. február 5-én hunyt el Budapesten. Neje a BME adjunktusaként, majd a Vízügyi Tervező Vállalat vezető tervezőjeként folytatta szakmai munkáját, pályája végén az ágazati szabványok készítését. A Kar élén Czédli György igazgatót 1976-ban megbízott igazgatóként, addigi helyettese Dániel József matematika tanár követte.

Az intézmény hősora egyértelműen az alapok lerakása, a létesítés 13 éve, a főiskolai rang megszerzése, az ország patinásabb egyeteméhez való csatlakozás volt. Ebben Czédli György igazgatónak, a felsőoktatás-szervező szakembernek meghatározó szerep jutott. Jelen írás e 13 év felidézésére vállalkozott.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A tanulmány a Nemzeti Közszolgálati Egyetem támogatásával készült.

IRODALOMJEGYZÉK

1961. évi III. törvény a Magyar Népköztársaság oktatási rendszeréről

1962. évi 22. törvényerejű rendelet a felsőoktatási intézményekről

12/1962. (V.5.) Kormányrendelet a felsőfokú technikumokról

Babós K. (1970). Babós Károly 1970. június 2-i feljegyzése Czédli György igazgatónak. NKE VTK VIII. 91. 14. d Alaptárgyi Tanszék 1965-1972.

Borszéki J. (felelős kiadó) (1974). Meghívó. Petőfi Nyomda, Kalocsa.

Czakóné Czédli J. (2024). Czédli György /1924-2010/ okl. mérnökre emlékezünk születésének 100. évfordulóján. KÖVIZIG honlapja. https://intranet.kovizig.hu/baratikor/02-hirek/02-korabbi-szalagcimek/2024-10-czedli_gyorgy_okl_mernokre_emlekezunk_szuletesenek_100_evfordulojan.pdf (letöltés: 2026. 03. 20.)

Czédli Gy. (1964a). A Felsőfokú Vizgazdálkodási Technikumról. Vizgazdálkodás. 4. évf. 3. sz. pp. 74-78.

Czédli Gy. (1964b). Czédli György 1964. április 29-i levele Kertai Edének. NKE VTK VIII. 91. 46. d.

Czédli Gy. (1964c). Czédli György 1964. november 29-i levele Breinich Miklós főigazgatóhelyettesnek. NKE VTK VIII. 91. 14 d.

Czédli Gy. (1966). A felsőfokú technikumok és az üzemmérnök-képzés. Felsőoktatási Szemle. 1. sz. pp. 12-15.

Czédli G. (1970). Beszámoló a Vizgazdálkodási Főiskolai Kar oktató-nevelő, tudományos munkájáról, káder és gazdasági helyzetéről. Kézirat. NKE VTK VIII. 92. 7. d.

Czédli Gy. (É.n.). A vízgazdálkodás várja a fiatalokat. Prospektus.

Czédli Gy., Kiss Gy. (1965). Czédli György és Kiss György 1965. november 30-án „Szolgálati lakások bejelentése” tárgyban írt levele a Bács-Kiskun Megyei Tanács V.B. Igazgatási Osztályának. NKE VTK VIII. 91. 46. d.

Czédli Gy., Kubatov J. (1970a). Felsőfokú vízügyi szakemberképzés Baján. Vizgazdálkodás. 1970. 08.01. 4. sz. pp. 146-147.

Czédli Gy., Kubatov J. (1970b). Felsőfokú vízügyi szakemberképzés Baján. Hidrológiai Tájékoztató. 1970. pp. 28-30.

Faludi G. (1987). Huszonöt éves a vízgazdálkodási üzemmérnök-képzés. Vizgazdálkodási Intézet évkönyve. 1962-1987. Pollack Mihály Műszaki Főiskola. Vízügyi Dokumentációs Szolgáltató Leányvállalat. Felelős kiadó: Vaskó László. Budapest.

Héberger K. (fel. szerk.) (1977). A Budapesti Műszaki Egyetem évkönyve, 1974/75. Bp.: BME, p. 406.

Héberger K. (fel. szerk.) (1979). A Budapesti Műszaki Egyetem évkönyve, 1975/76. Bp.: BME, p. 448.

Iványi M., Koltay G. (szerk.) (1972). A BME hetedik Kara: vízgazdálkodási főiskolai kar, Baja. Az eddigienél is jobb munkát kell végeznünk. Beszélgetés Czédli György kari igazgatóval. Ifjúságpolitikai Magazin 3. A Jövő Mérnöke. A Budapesti Műszaki Egyetem lapja. XIX. évf. 18. sz. 1972. május 29. p. 5.

Pálfay P. (fel. szerk.) (1972). A Budapesti Műszaki Egyetem évkönyve, 1970-1971 Bp.: BME, 1972. p. 314.

Pálfay P. (fel. szerk.) (1974). A Budapesti Műszaki Egyetem évkönyve, 1972-73 Bp.: BME, p. 354.

Pálfay P. (fel. szerk.) (1976). A Budapesti Műszaki Egyetem évkönyve, 1973/74. Bp.: BME, p. 389.

Szlávik L. (2014). 50 éves a vízügyi képzés Baján. Hidrológiai Tájékoztató, pp.12-14.

Szlávik L. (2022). 60 éves a bajai vízügyi felsőoktatás (1962-2022). Vízügyi Közlemények, CIV. évf. 3. sz. pp. 9-63.

Szlávik L. (2023). A bajai vízügyi felsőoktatás 60 éve (1962-2022). A Nemzeti Közszolgálati Egyetem Víz tudományi Kar kiadványa. Felelős kiadó: Dr. Bíró Tibor dékán.

Szóbeli közlés (Buzetzký Győző). 2026. 05.15.

Szóbeli közlés (Czédli György). Marcell Ferenc rádió-interjúja Czédli Györggyel. 1997. szeptember 30. https://drive.google.com/file/d/1_bw04HqDB8T9As-FxLeqU3A8z-egF_9a0/view?ts=69ade947 (letöltés: 2026. 03.24.)

Szóbeli közlés (Ifj. Czédli György). Budapest, 2026. március 12.

Szóbeli közlés (Simó Domokos). Baja, 2024. szeptember 18.

Vízgazdálkodás (1971). Főiskolai avatőnnepség Baján. 1971. 2. sz. pp.41-47.

VIZDOK (1973). Tíz éve indult a felsőfokú vízügyi szakemberképzés Baján. Bp.14 p.

SZERZŐ



ALBERT GÁBOR történész, főiskolai tanár. 2003-ban fejezte be PhD doktori tanulmányait az ELTE BTK XIX-XX. századi Magyar Történeti Doktori Iskolában, 2016-ban az egri Eszterházy Károly Főiskolán habilitált neveléstudományokból. A Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar főiskolai tanára, a Fekete Gyula Intézménytörténeti Kutatási Program és Intézménytörténeti Kutatócsoport vezetője. A Nemzeti Közszolgálati Egyetem Víz tudományi Karán a Kar jogelőd intézményeinek komplex történeti kutatását végzi. Kutatási területe: agrárszakoktatás-történet, vízügytörténet, intézménytörténet. 2023-tól a Magyar Hidrológiai Társaság (MHT), 2025 november 25-től az MHT Vízügyi Történeti Bizottságának tagja.



A Magyar Hidrológiai Társaság a Közép-Duna völgyi Területi Szervezettel, valamint az OVF Üzemi Szervezetével közösen a XLIII. Országos Vándorgyűlést Gödöllőn, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Szent István Campusán rendezi meg 2026. július 1. és 3. között. A konferencia bemutató filmje itt tekinthető meg:

[Az MHT 2026. évi XLIII. Országos Vándorgyűlésének beharangozó filmje - YouTube](#)

A Vándorgyűlés programtervezete:

június 30., kedd

16:00 – 20:00 regisztráció (MATE Szent István Campus, Kollégium)

július 1., szerda

8:00 – 10:00 regisztráció (MATE Szent István Campus)

10:00 – 12:00 nyitó plenáris ülés (MATE Szent István Campus)

12:00 – 13:30 ebéd (MATE Szent István Campus, Amenza Étterem)

13:30 – 17:00 pódiumbeszélgetés (MATE Szent István Campus)

20:00 – 02:00 baráti találkozó (MATE Szent István Campus, Amenza Étterem)

július 2., csütörtök

9:00 – 12:00 szekcióülések (MATE Szent István Campus)

12:00 – 13:30 ebéd (MATE Szent István Campus, Amenza Étterem)

13:30 – 16:00 szekcióülések (MATE Szent István Campus)

16:15 – 17:00 záró plenáris ülés (MATE Szent István Campus)

18:00 – 20:00 Egyetembejárás és a gödöllői Grassalkovich kastélypark megtekintése vezetéssel

július 3., péntek

8:30 – 16:00 tanulmányi kirándulás

Jelentkezés részvételre

A XLIII. Országos Vándorgyűlés előadásainak listája

Ifjúsági sarok

A Hidrológiai Közlöny elkötelezett a szakemberek következő generációjának nevelésében. Ennek a küldetésnek a részeként az Ifjúsági Sarok oldalai lehetőséget biztosítanak a középiskolás diákoknak a kutatási eredményeik bemutatására. Arra biztatjuk olvasóinkat, hogy tisztelettel fogadják és támogassák fiatal szerzőinket. Ez a tanulmány a 2025. évi Stockholmi Junior Víz Díj magyar versenyére készült.

Vízvisszatartás és talajerózió-csökkentés talajjavító anyagokkal

Sánta Benedek¹, Frei Márton¹, Barocsai Zoltán¹

¹ Szekszárdi I. Béla Gimnázium (e-mail: barocsai.zoltan@belamail.hu)

DOI:10.59258/hk.23193



Kivonat

Az utóbbi évtizedekben az időjárás elemeiben bekövetkezett változások jelentős mértékben érintik a mezőgazdasági termelést. A csapadék eloszlásának szélsőségesse válása a hirtelen lezúduló villámárvizek gyakorisága fokozza az erózió mértékét, illetve az ezt követő hosszú aszályos időszakok nagymértékben csökkentik a talajnedvességet. Ez a fokozódó, komplex környezeti veszély globális probléma, és Magyarországot is jelentősen érinti. Talajvizsgálatok, majd eróziós vizsgálatok segítségével hasonlítottuk össze a Szekszárd környéki talajok és a talajjavító anyagok, talajkeverékek tulajdonságait. Az eredmények alapján innovatív talajkeverék kidolgozására törekedtünk, melynek használata jelentősen csökkentené a talajerózió mértékét és növelné a vízvisszatartást.

Kulcsszavak

Talaj, vízvisszatartás, extrém csapadék, aszály, talajjavítás, talajerózió, innovatív talajkeverék.

Water retention and soil erosion reduction with soil amendments

Abstract

Changes in weather elements in recent decades have significantly affected agricultural production. The extreme distribution of precipitation, the frequency of sudden flash floods, increase the rate of erosion, and the subsequent long drought periods greatly reduce soil moisture. This increasing, complex environmental threat is a global problem and significantly affects Hungary. Using soil tests and then erosion tests, we compared the properties of the soils around Szekszárd and the soil improvement materials and soil mixtures. Based on the results, we aimed to develop an innovative soil mixture, the use of which would significantly reduce the rate of soil erosion and increase water retention.

Keywords

Soil, water retention, extreme precipitation, drought, soil improvement, soil erosion, innovative soil mix.

BEVEZETÉS

A talajerózió és a talajnedvesség csökkenése napjaink egyik legsúlyosabb környezeti problémája, amely világszerte, így Magyarországon is jelentős hatással van a mezőgazdaságra. A földfelszín folyamatosan változik: a hegységek és dombságok lepusztulnak, míg a völgyek és állóvizek feltöltődnek. Természetes növénytakaró esetén a talaj építő és pusztító folyamatai egyensúlyban maradnak, de az emberi tevékenység és a klímaváltozás felborítja ezt az egyensúlyt. Az elmúlt évszázadokban jelentősen csökkent a gazdálkodásra alkalmas terület, és a termőréteg is elvékonyodott. Magyarországon a talajerózió által érintett terület nagysága eléri a 2 millió hektárt (Stefanovics 1992). Világszinten évente körülbelül 20 milliárd tonna feltalaj mosódik le az óceánokba, különösen Dél- és Délkelet-Ázsiában, valamint az Amazonas-medencében (Centeri 2001). A probléma egyik fő oka az egyre szélsőségesebbé váló

időjárás. Magyarországon az elmúlt 30 évben növekedett a rendkívüli csapadékesemények száma, miközben az aszályos időszakok is gyakoribbá és hosszabbá váltak. Az ELTE kutatásai szerint a talajnedvesség megtartása különösen Kelet-Európában jelent problémát, míg Észak-Európában kisebb mértékű a talajnedvességvesztés (Pinke és társai 2022). A csapadék egyenlőtlen eloszlása miatt a hirtelen lezúduló eső villámárvizeket okoz, miközben a hosszú száraz időszakok jelentősen csökkentik a talaj víztartalékait. A vidéki, mezőgazdasági területeken ez különösen nagy kihívást jelent, mivel a talaj nem képes elég hosszú ideig megőrizni a nedvességet, és a lehulló víz nagy része elfolyik az országból. Magyarország felszíni vízkészletének 95%-a külföldről származik, míg az országot elhagyó vízmennyiség jelentősen meghaladja a hazai vízvisszatartó kapacitást (Somlyódy 2011). A talaj vízmegőrző képessége kulcsfontosságú a mezőgazdaság szempontjából.

Az ideális talajösszetétel a legtöbb növény számára 50% ásványi anyag (homok, vályog, agyag), 25% víz és 25% levegő (Kocsis 2012). A talajnak képesnek kell lennie a csapadékot megkötni a gravitáció ellenében, ugyanakkor a növények számára elérhetővé kell tennie a nedvességet. A klímaváltozás miatt azonban a hagyományos művelési technikák sok esetben már nem elegendőek a talaj vízháztartásának fenntartásához. Kutatásunk célja, hogy megismerjük és modellezzük a magyarországi talajeróziós folyamatokat, különösen a Szekszárdi-dombság területén. Vizsgálataink során összehasonlítjuk a talajjavító anyagokkal kezelt és kezeletlen talajok vízmegtartó képességét. Arra keressük a választ, hogy innovatív talajkeverékek alkalmazásával hogyan csökkenthető a talajerózió mértéke, valamint miként növelhető a talajok vízmegőrző képessége. Hipotézisünk szerint az általunk fejlesztett talajkeverékek és kalodás módszer jelentősen csökkenthetik az erózió által okozott talajvesztéséget a legveszélyeztetettebb, lejtős területeken. Hosszú távon célunk, hogy javaslatot tegyünk olyan gyakorlati megoldásokra, amelyek nemcsak a talajeróziót mérséklék, hanem hozzájárulnak Magyarország vízháztartásának javításához és a mezőgazdasági termelés fenntarthatóságához.

MÓDSZEREK

Meteorológiai adatok vizsgálata

A meteorológiai kimutatásainkat a Tolna Vármegyei Kormányhivatal és Kövári László agrármeteorológus által mért, elmúlt negyvenhét (1977-2023) év adataiból készítettük (Kövári n.é.). A meteorológiai naplókban a csapadékesemények napi bontásban, mm-ben voltak meghatározva. Célunk, hogy az országos tendenciákat helyileg is igazoljuk.

A standardizáld csapadék anomália index számításához meghatároztuk az 1977–2023. időszak csapadékanak átlagát és szórását minden hónapra külön. Ezután minden egyes év adott hónapjának csapadék-összegéből kivontuk az átlagos értéket és elosztottuk a szórással.

Vizsgáltuk a különböző csapadékesemények (0-0,9 mm, 1-4,9 mm, 5-9,9 mm, 10-19,9 mm és 20 mm<) számát Szekszárdon 1977-2023 között évi bontásban. Az egyes években csoportosítottuk a különböző csapadékeseményeket, majd megvizsgáltuk, hogy az idő előrehaladtával milyen mértékben változott a számuk.

Meghatároztuk az egyes évek extrém csapadékmennyiségei (>20 mm) során lehullott csapadék mennyiségét mm-ben, majd a trendvonal segítségével határoztuk meg a változás irányát.

Talajmintavétel

A talajminták begyűjtését az MSZ 21470 rendelet alapján végeztük hét különböző helyről: Decsről, Kétyről, Soltról, Hidasról, Sióagárdról, Fadról, Szekszárdról. Először a felső 0-30 cm, majd a 30-60 cm mélyen fekvő talajrétegből vettünk mintát a kijelölt területen belül több helyről és ezt követően elegyítettük a talajminta létrehozásához. A mintákat zacskókba, illetve üvegekbe tettük, aztán megjelöltük őket származási hely szerint. Célunk a környező területek talajainak megismerése volt.

Talajvizsgálatok

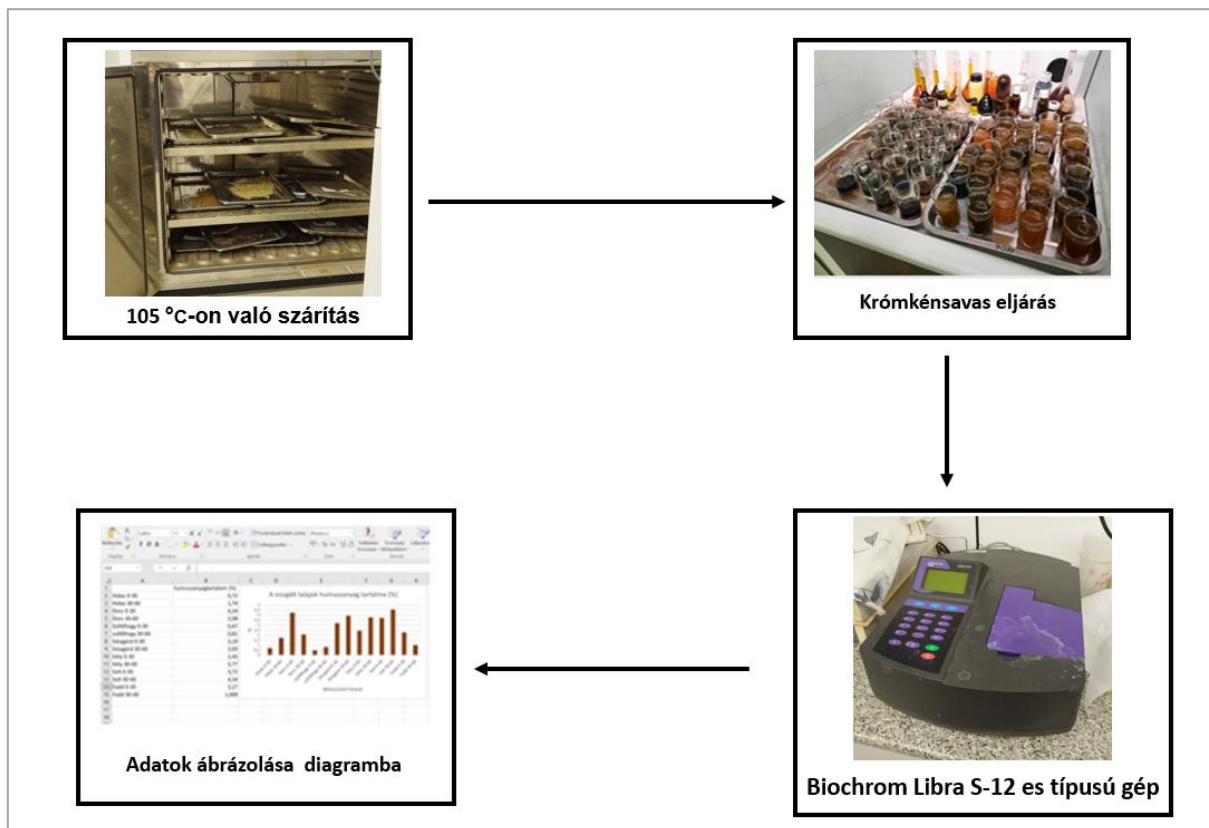
Talajtextúra elemzés

A vizsgálatainkban a talajok talajtextúra elemzésénél a talajt alkotó részecskéket elemeztük. A talaj szemcséinek vagy részecskéinek azokat a szervesetlen eredetű alkotó részeket nevezzük, amelyek nem tapadnak össze változó nagyságú halmazokká, hanem a talaj mállása során aprózódnak el különböző nagyságrendűekké. Eszerint 12 fajta talajtípust különböztetünk meg.

A talajtextúra elemzést a Pécsi Tudományegyetem Földrajzi Intézetének laborjában végeztük, ahol a mintákat 24 óráig szárítottuk 105 °C-on, szárítógép segítségével. Ezek után a talajmintákból 50 grammot mértünk ki, majd 10%-os sósavval és 35%-os hidrogén-peroxid-dal kezeltük, hogy az aggregátumok szétbomoljanak. Végül a talajmintákat desztillált vízbe helyeztük és a gép segítségével meghatároztuk a textúrájukat. A víz végighalad a Malvern hydro2000M gép csatornáján, ahol megvilágítja a talajszemcséket és a lézer pontos képet tud alkotni a talajszemcsék méretéről. A kapott értékeket kategóriákba soroltuk: agyag, iszap, homok, majd a talajtextúra-háromszög diagram segítségével ábrázoltuk az egyes eredményeket. Ugyanezt a vizsgálatot elvégeztük a talajkeverékekkel is. A talajjavító anyagok textúrájukat tekintve a homokfrakcióba sorolhatók.

Humuszanyagtartalom vizsgálat

A talajmintákat 2 hétig száradni hagytuk, majd a Pécsi Tudományegyetem Földrajzi Intézetének laborjában vizsgáltuk a humuszanyagtartalmukat. A vizsgálatot a króm-kénsavas eljárással végeztük: kémcsőbe kimértünk 1g talajmintát, majd 10 ml 5%-os $K_2Cr_2O_7$ oldatot töltöttünk rá. 10 perc rázás és pihentetés után 20 ml H_2SO_4 -et adtunk a mintákhoz. A lehűlés után 100 ml-re egészítettük ki a mintákat desztillált vízzel, majd 16 órát állni hagytuk. Ezt követően a humuszanyag meghatározását spektrofotometriával végeztük el, ehhez egy Biochrom Libra S-12 spektrofotométert használtunk. A műszer használatához először egy standardot kell állítani, melyhez glükózoldatot használtunk. Minden talajmintát és talajkeveréket gépbe helyeztünk, amely szín alapján adta meg a talajok szervesanyag-tartalmát (1. ábra).



1. ábra. Humuszanyagtartalom vizsgálat
Figure 1. Humus content test

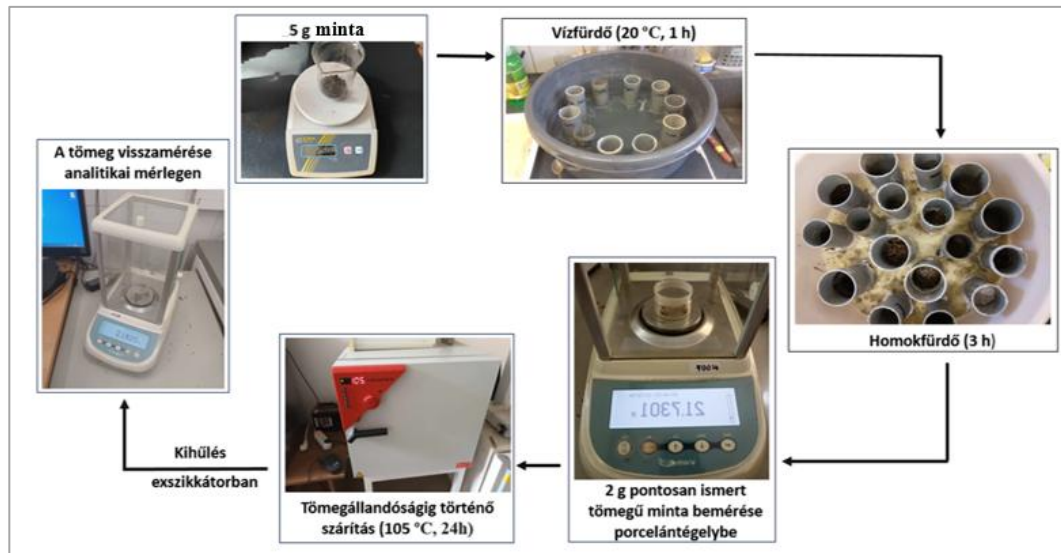
Fűrészpor, faforgács, talajkeverékek, talajjavító anyagok vízmegtartó kapacitásának vizsgálata

Az üzemekben a faforgács, illetve a fűrészpor, mint melléktermék jelenik meg. Hasznosításuk nem minden esetben megoldott. Legtöbbször eltüzelik hőerőművekben vagy a háztartásban. Úgy gondoljuk, hogy vízmegtartó kapacitását és a talaj textúrájára gyakorolt előnyös hatását figyelembe véve jó lehetőség lehet mindkettő a vízmegtartás növelésére és a talajerózió csökkentésére. A hőkezelt faforgácsot egy hőkezelt fával foglalkozó cégtől kaptuk, míg a másik hármat (puhafenyő faforgács, diótölggy faforgács, fűrészpor) egy szekszárdi székhelyű helyi vállalkozótól. Ezekből a mintákból 5 grammot speciális műanyag hengerekbe tettünk, amiknek az alsó részére vékony, sűrű szövésű gézt helyeztünk, amit egy befőttesgumival rögzítettünk. A géz biztosította a víz szabad áramlását és a minták csőben maradását. Ezután a hengereket 20 °C-os vízfürdőre helyeztük, majd a vízben egy órán ke-

resztül állni hagytuk. Ezt követően 3 órára homokfürdőbe tettük a mintákat. A homokágy biztosította a vízfelesleg elvezetését a mintákból. Három óra elteltével 2 gramm tömegű mintát vettünk mindegyik csőből és szárítószekrényben 105 °C hőmérsékleten 24 órán keresztül tömegállandóságig szárítottuk az erre kifejlesztett izzítótégelyekben. A szárítás után az izzítótégelyeket kihűlésig vízmentes kalcium-kloridot tartalmazó exszikkátorba tettük (2. ábra). A kihűlést követően a kiszáradt mintákat, talajmintákat tartalmazó tégelyeket analitikai mérlegen lemértük, majd az alábbi mérési folyamat alapján számítottuk ki az egyes minták vízmegtartó kapacitását:

$$WHC\% = \frac{m_n - m_{sz}}{m_{sz}} \cdot 100\% \quad (1)$$

ahol WHC% az egyes minták vízmegtartó kapacitása %-ban, m_n a nedves minta, m_{sz} a száraz minta tömege grammban.



2. ábra. Vízmegtartó kapacitás vizsgálat
Figure 2. Water retention capacity test

pH mérés

A talaj és a talajkeverékek kémhatásának meghatározásakor a talajok pH értékét állapítjuk meg. A kémhatás az adott folyadék savas vagy savanyú, semleges

vagy közömbös, illetve lúgos vagy bázikus voltát jelenti, mely az oldatban lévő oxóniumionok (H_3O^+) mennyiségétől függ. A talajvizsgálat során kapott pH értéket az 1. táblázat segítségével értelmezhetjük.

1. táblázat. A talajok pH szerinti osztályozása (URL3)
Table 1. Classification of soils according to pH (URL3)

Talaj kémhatás	pH
Erősen savanyú	<4,5
Savanyú	4,5-5,5
Gyengén savanyú	5,5-6,8
Semleges	6,8-7,2
Gyengén lúgos	7,2-8,5
Lúgos	8,5-9,0
Erősen lúgos	>9,0

A talaj pH méréséhez a talajtextúra analízisének a vízből vett, 100 ml-es mintával végeztük el. A vizsgálatokhoz egy vwr MU 6100H típusú digitális gépet használtunk, ami két tizedesjegy pontos mérést végez. Működését tekintve elektródot használ, amit a mérni kívánt mintába helyeztünk. Célunk, hogy képet kapjunk a talajjavító anyagok pH befolyásoló képességéről.

Talajkeverékek vízmegtartó képességének laboratóriumi vizsgálata

A talajok bevizsgálása után a szekszárdi talajmintát választottuk ki, mert nagyobb mennyiségben közelről ebből tudunk beszállítani a gimnázium laboratóriumaiba. A talaj vízmegtartó képességének mértékét akaruk növelni különböző anyagokkal: komposzttal, perlitel, marhagranulátummal, mulccsal, tőzeggel, alginittel, agyaggolyóval és zeolittal (2. táblázat). A talajjavító anyagokat laboratóriumi mérlegen mértük és minden mintából 10 cserépnyi adagot kevertünk be. A cserepek eltérő súllyal rendelkeztek, mivel a keverékek összeállításánál az egyes anyagok térfogatszázalékát vettük figyelembe, így a cserepek minden esetben teljesen megteltek a keverékekkel. Ugyanakkora, 2 literes műanyag cserepeket használtunk, és ugyanolyan alátétet helyeztünk alájuk. A helyiségben, ahová kerültek, szórt fényt

kaptak, közvetlen napfény nem érte őket, a légmozgás egységesen befolyásolta őket, vagyis az időjárási elemek egyformán hatottak a 120 cserépre. Mindegyik cserépbe 25 szem Triticum aestivum búzmagot ültettünk. A szemeket a cserép közepére szétszórva, 1 cm mélyre ültettük el, majd 2 dl vízzel locsoltuk meg egységesen a talajkeverékeket. A mulcsot és az agyaggolyókat a csírázást, kihajtást követően tettük a talaj tetejére. A cél a vízmegtartó képesség vizsgálata volt úgy, hogy a növényeket addig neveljük egységes locsolás és környezeti hatások közepette, míg gyökérzetük kifejlődik, majd egységesen abbahagyjuk a locsolást, ezzel szimulálva a nyári hosszú, aszályos időszakokat. Ilyenkor meg tudjuk vizsgálni, hogy az adott talajkeverék mennyire tudja életben tartani a növényt. Az utolsó locsolást követően hetente egyszer mintát vettünk minden talajkeverékből, hogy a benne megkötött víz mértékét mérni tudjuk. A mintából 2,5 gramm mennyiségű talajt lemértünk nedves állapotban, majd 105 °C-on tömegállandóságig szárítottuk, aztán hagytuk kihűlni az exsikkátorban és a talajokat visszamértük analitikai mérlegen. Feltételezésünk, hogy a talajkeverékek hosszabb ideig tudják visszatartani a vizet és életben tartani a növényeket, mint a kezeletlen talaj.

2. táblázat. A talajkeverékek keverési aránya
Table 2. Mixing ratio of soil mixtures

Tala jke ve ré kek	Tala j		Algi nit		Zeol it		Perlit		Érle t mar hat rá gy ás	Mar ha - gra nulá - tum os		Kom poz s - tos		Tö ze ges		Alap ke ve ré k		Nagy ke ve ré k					
	%	g	%	g	%	g	%	g		%	g	%	g	%	g	%	g	%	g				
Talaj ví tő an ya - gok	100	1 400	80	1 120	80	1 120	1	1 20	1	75	1	80	1 120	80	1 120	70	980	70	980	55	770	35	490
Algi nit	-	-	20	280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	210	5	70
Zeol it	-	-	-	-	20	230	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	173	5	58
Perlit	-	-	-	-	-	-	25	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	24	10	16
Érle t mar ha - trá gya	-	-	-	-	-	-	-	-	20	180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	135
Mar ha - gra nulá - tum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kom poz s t	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	73
Tö ze g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	90	-	-	-	-	-	15	45
Ös ze s en	100	1 400	100	1 400	100	1 350	100	1 090	100	1 300	100	1 300	100	1 300	100	1 200	100	1 070	100	1 177	100	887	

Talajerózió mértékének becslése

Az eróziós folyamatok becslésére WISCHMEIER és SMITH az egyetemes talajvesztési egyenletet (*URL2*) fejlesztette ki, melynek jelenlegi formája:

$$A = R \times K \times L \times S \times C \times P. \quad (2)$$

ahol: „A” az egységnyi területre számított évi átlagos talajvesztés (t/ha.év), R = esőtényező, erozivitás, „K” a talaj erodálhatóságát kifejező tényező, erodálhatósági tényező, „L” a lejtőhosszúság tényezője, „S” a lejtőhajlás tényezője, „C” a növénytermesztés és gazdálkodás tényezője, „P” a talajvédelmi eljárások tényezője (*László és Rajkai 2003*). Az R tényezőt *Mezősi és Bata* számításai alapján becsültük meg a kiválasztott területekre. (*Mezősi és Bata 2016*). Az R érték kiszámítását 2021-ben végezték el 15 éves adatbázis felhasználásával. A K tényezőt *Centeri* számításai szerint becsültük meg (*Centeri 2001*), figyelembe véve az MTA ATK TAKI Környezetinformatikai Osztálya által kiadott Magyarország genetikai talajtérképét (*URL1*), melyen beazonosítottuk a mintaterületek talajtípusát, majd hozzárendeltük a megfelelő értéket *Centeri* kutatásai alapján. Az SL tényezőt *Németh és Némethné Katona (1996)* számításai és *Fazekas (2013)* RUSLE használati útmutatójával az SL (domborzati) tényező táblázat alapján határoztuk meg a vizsgált területeken, amikről a Google Earth Pro alkalmazás segítségével vettük a pontos adatokat. A mért magasságot elosztottuk a lejtőhosszal, majd 60-al szoroztuk fel, a végén átlagot vontunk belőlük. A C tényezőt *Fazekas (2013)* számításai szerint becsültük meg aki a Corine Land Cover database alapján készített a felszínborítás kategóriáknak megfelelő C érték táblázatot. A P tényező értékét *Fazekas (2013)* tanulmánya alapján értelmeztük, aminek az értéke 1, kivéve, ha az adott területen alkalmazott művelési mód csökkent a talajerózió mértékét. Végül, hogy eredményeinket megkapjuk az összes érték eredményét összesoroztuk egymással, és a kapott értéket t/ha év mértékegységben adtuk meg.

Terepasztal létrehozása

A terepasztalunkat szakirodalmi tájékozódás és saját ötletek, tervek szerint valósítottuk meg, amit asztalos segítségével építettünk meg egyedi porlasztós esőztető rendszerrel ellátva. A talaj tömörítését manuálisan végeztük, amire egy kézi eszközt hoztunk létre. A terepasztal paramétereit az alábbi módon határoztuk meg: szélessége 0,3, a hosszúsága pedig 1 méter. Az asztal alján hosszában réseket vágtunk, a vágások alá pedig dobozokat helyeztünk, hogy a talajon átszivárgott vizet is mérni tudjunk. A terepasztal talajjal vagy talajkeverékkel történő feltöltése és tömörítése után a vízcsapot megnyitva, a porlasztó esőt szimulálva, szórni kezd a talajra a vizet. Az asztal végén egy vödör található, ami összegyűjti a lehordott talajt és vele együtt a vizet. Az asztalt 6,5 fokos dőlésszögbe állítottuk be.

Eróziós vizsgálat

13 talajkeveréket (talajminta, perlites, alginites, zeolitos, tőzeges, komposztos, marhatrágyás, marhagranulátumos, nagykeverék, alapkeverék, forgácsos keverék, mulcsos talajfedéses, agyaggolyós talajfedéses) tesztelünk az

eróziós vizsgálat során a terepasztal segítségével, amiket már 2 éve tartó előkutatásunk során elemeztünk vízmegtartás, pH, humuszanyagtartalom és talajtextúra szempontjából. Hipotézisünk, hogy a talajkeverékeink az erózió megfékezésében is nagymértékben segíteni tudnának. Minden egyes mintát kétszer modelleztünk az eróziós terepasztal segítségével, amely egy elzárt szobában volt, így azonos körülményeket tudtunk biztosítani minden egyes vizsgálathoz. Erre azért volt szükség, hogy ne befolyásolja a minták közti különbséget esetleges többletsapadék vagy légmozgás. Két módszer alapján vettük a mintákat, hogy igazolni tudják egymást az eredmények kiértékelése során. Ezzel a módszereink sikerességét szeretnénk bizonyítani, majd az eredményekből átlagot vontunk. Az erózió mértékének mérése mellett mértünk vízáteresztést is, vagyis a vertikális lefelé áramlását a csapadékként érkező víznek. A talajt, illetve a talajkeverékeinket 3 cm vastagon halmoztuk fel a terepasztalunkban, és a dőlésszöget egységesen 6,5 fokban határoztuk meg, majd a kézi lapítóval el egyengettük, hogy minden részen ugyanazok a feltételek érvényesüljenek. Az esőztetés 6 percig történt. A lehordott talaj mértékét két módszerrel mértük:

- az elsőnél a második perctől kezdve percenként 1 dl vizet vettünk a lefolyó vízből úgy, hogy mérőpoharat tartottunk a terepasztal kivezető garatjához. Így talajszemcsékkel változóan teli 5 dl víz gyűlt össze.
- a másik módszerünkben az asztal szájánál található vödörből felrázás után vettük a mintát. Ebben az esetben is pontosan kétszer 5 dl mintát vettünk.

Ezeket a mintákat szűrőpapíron átszűrtük miután lemértük a papírok tömegét és ezután szárítószekrénybe helyeztük. A szárítás után a szűrőpapírokat visszamérjük, így meg tudjuk állapítani, hogy átlagosan mennyi talajt erodált le a csapadék egységnyi idő alatt a mérés során.

Vízáteresztés vizsgálat

A terepasztalon történő vízáteresztés vizsgálat során a terepasztalon három hosszanti vágást hoztunk létre, hogy több helyen is mérni tudjunk a vízáteresztést. Erre azért van szükség, mert feltételezéseink szerint az asztal vége felé ez a szám nagyobb lesz, mivel a vége több vízzel teremt kapcsolatot, mint az asztal hátuljában lévő talaj. Vizsgálat során a terepasztal alatt található dobozokba az esőztetés alatt a talajon, talajkeverékeken átfolyó vizet mérésenként lemértük, minden egyes esetben. Ezt követően a mintákból átlagot vontunk. Ezzel meg tudtuk állapítani a talajkeverékeink hatékonyságát vízelvezetés, vertikális vízáteresztés szempontjából.

TALAJJAVÍTÓ ANYAGOK BEMUTATÁSA

Alginit

Az alginit egy alga biomaszból és agyaggá elmállott vulkáni porból, tufából álló üledékes kőzet. A Kárpát-medencében a pliocén korban kb. 4 millió évvel ezelőtt alakult ki a bazaltvulkánok, melyeket akkoriban jellegzetes tufagyűrű vett körül. Ezeket a külső erők lepusztították és a törmelékből keletkezett az alginit. A Föld összes alginit vagyona 150 millió tonna, aminek a 80%-a a gércei bányában, Vas vármegyében található, így Magyarország a világ

legnagyobb alginít exportőre is. A gércei alginítvagyon átlagosan 40-80 méteres vastagságú réteg formájában közvetlenül a felszín alatt helyezkedik el. Ennek az alginít rétegnek a geológiai kutatások által behatárolt egybefüggő területe mintegy 200 hektár. Felhasználása nagyrészt talajjavításra történik (Kádár 2002). Ezen kívül Magyarországon még Pulán található alginít.

Zeolit

Vulkanikus eredetű üledékes ásvány. A zeolitok először, mint a bazaltképződmények üregeiben, réseiben előforduló ásványi ritkaságok keltették fel a geológusok figyelmét, de ma már főleg a tavi és tengeri üledékes kőzetekből nyerik őket (Hannus 2012). Létrehozható mesterségesen is. A világ legnagyobb zeolitvagyona Görögországban, Kubában és Kanadában van. Magyarország világviszonylatban is jelentős zeolitvagyonnal (kb. 150 millió tonnával) rendelkezik. Fő zeolitbányáink: a Tokaji-hegységben (Mád, Rátka, Bodrogkeresztúr) vannak, de a Mecsekben is található jó minőségű zeolit. Felhasználása talajjavításra és a gyógyszeriparban (méreganyag megkötő) történik (Barkóczy és Szakál 2007).

Perlit

Vulkanikus kőzet. A kertészeti perlit pozitív hatásai a kertészetekben leginkább a gyökereztetés vagy az ültetés során jelentkeznek, mert a perlit nem ragad a gyökérbe, és könnyebb az átültetés, valamint jó a vízmegtartó képessége. Önmagában nem tartalmaz tápanyagot. Remek talajhelyettesítő hidroponikus termesztésnél is. Bányászatát követően hővel puffasztják és úgy értékesítik. Egyetlen magyar perlitbányánk Pálházán, a Zempléni-hegységben található (Nagy 2009). Magyarország a világvagyron 7%-át birtokolja. Vízmegtartó képessége mellett kiváló hang és hőszigetelő is.

Tőzeg

Alapvetően az elhalt növényekből és azok törmelékéből képződik, egy levegőtől elzárt és víz borította helyen, leginkább a víz alatt (láp, mocsár), anaerob folyamat során képződik. Markolókkal hozzák felszínre aztán kiszáritják vagy préselik, ezzel csökkentve a nedvességtartalmukat. Nagy humusztartalommal rendelkezik. Tőzegbánya jelenleg Sükösdön működik, de megtalálható Kapuvár, Osli, Mezölak, Mihályháza, Pölöske, Pötréte, Hahót, Sávoly, Somogyásmon közelében is (Dömsödi 2023).

Marhatrágya

Magyarországon a Központi Statisztikai Hivatal 2021-es mérése szerint jelenleg kb. 910 000 szarvasmarha él. Ezek egy része tejelő, egy része pedig a húsa miatt van tartva. Mindkettő ikerterméke a trágya. Egy átlagos magyar szarvasmarha nagyjából 100 l/nap hígtrágyát (melléktermék, amely a bélsár, vizelet, elcsurgó itatóvíz, tisztításra

használt technológiai víz és kisebb mennyiségű egyéb anyag folyékony halmazállapotú keveréke) termel. Ezek előnye az, hogy még csövek segítségével szállítható. Mélyalmos tartással is sok trágyát lehet előállítani. A mélyalmos tartás lényege az, hogy egy bizonyos zárt téren belül mozoghatnak az állatok. A harmadik fajta az almos trágya, melynek lényege, hogy a híg és szilárd ürülékkel alommal keverjük. Az arány függ a sűrűségtől és a minőségtől. Egy szarvasmarha átlagban 20 tonna istállótrágyát produkál egy évben. A szarvasmarha ürülékének viszonylag alacsony a nitrogéntartalma, lassan bomlik és kevésbé melegszik. Laza talajon ezért elég jó hatása van. Legnagyobb telepek termelés alapján: Dabas, Csaholc, Komárom.

Marhagranulátum

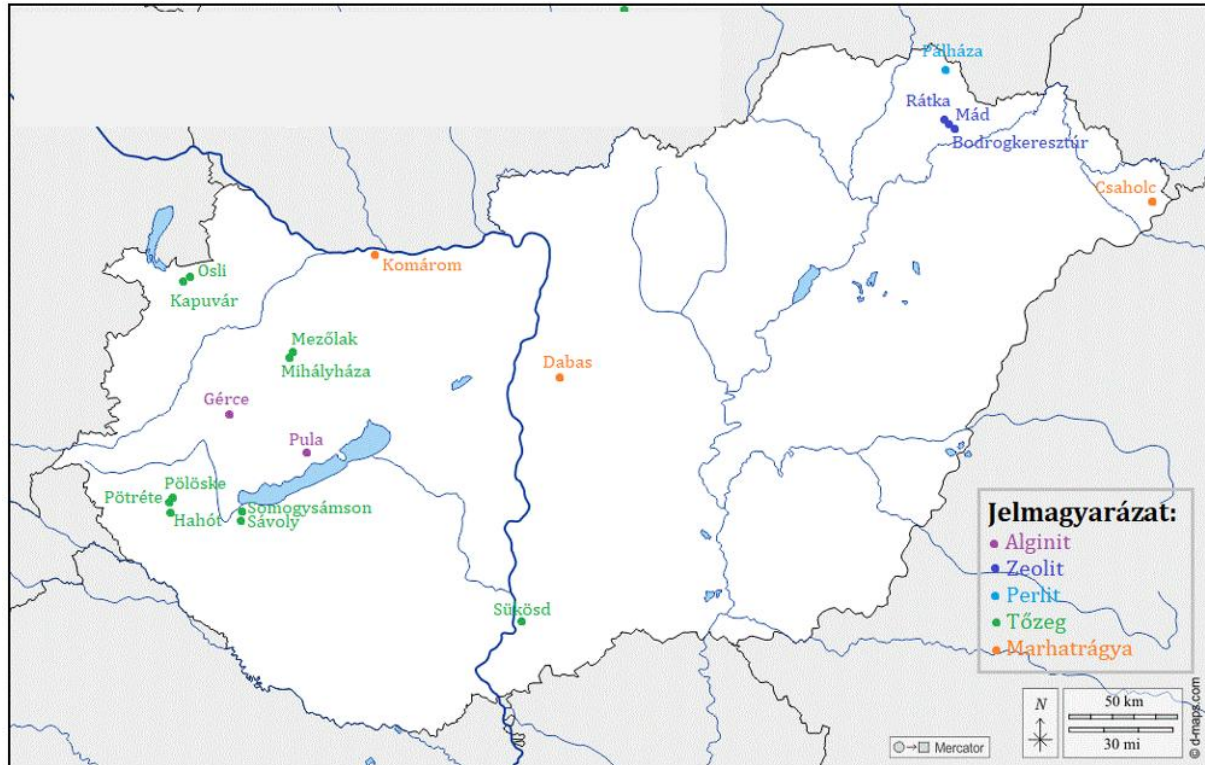
Annyiban tér el a hagyományos, érlelt szarvasmarhatrágyától, hogy ez hőkezelve és szárítva van, valamint könnyebben kezelhető darabokra van vágva. Trágyagranulátum nem csak marhából készülhet, de mi a vizsgálatok során marhából gyártottat használtunk fel. Annyi az előnye, hogy a magas hőkezelés miatt kevesebb benne a kórokozó, gyommag és kártevő.

Komposzt

A komposzt köznyelven a kerti avagy konyhai természetes szemét bomlási folyamatának eredménye. A növényi alkotórészek miatt nagy a humuszanyag-tartalma. A komposzt tulajdonképpen szerves hulladék bomlásával képződött humusz. Jó komposztanyag a lekaszált fű, falevél vagy a szőlőnövény termesztése során képződő anyagok (törköly) is, amit mi is használtunk. A komposztálható anyagokat össze kell keverni egyéb anyagokkal (például lombbal), mert ha kiszárad, akkor nem korhad el, ha pedig túl nedves, akkor a korhadás helyett megpenészedik. Kisebbségi mennyiségű, de igen értékes komposzt alapanyag a fahamu, a kávézacc, a kifőzött tealevél is. Nem kerülhet bele fém, műanyag, cigaretta csikk, maradék növényvédőszer, sörösdoboz stb. Előnye, hogy könnyen elkészíthető. A települési önkormányzatok zöldhulladék gyűjtése és a közútkezelő által begyűjtött zöldhulladék tökéletes nagyipari komposztanyag (URL4).

A talajjavító anyagok lelőhelyeit a 3. ábra szemlélteti.

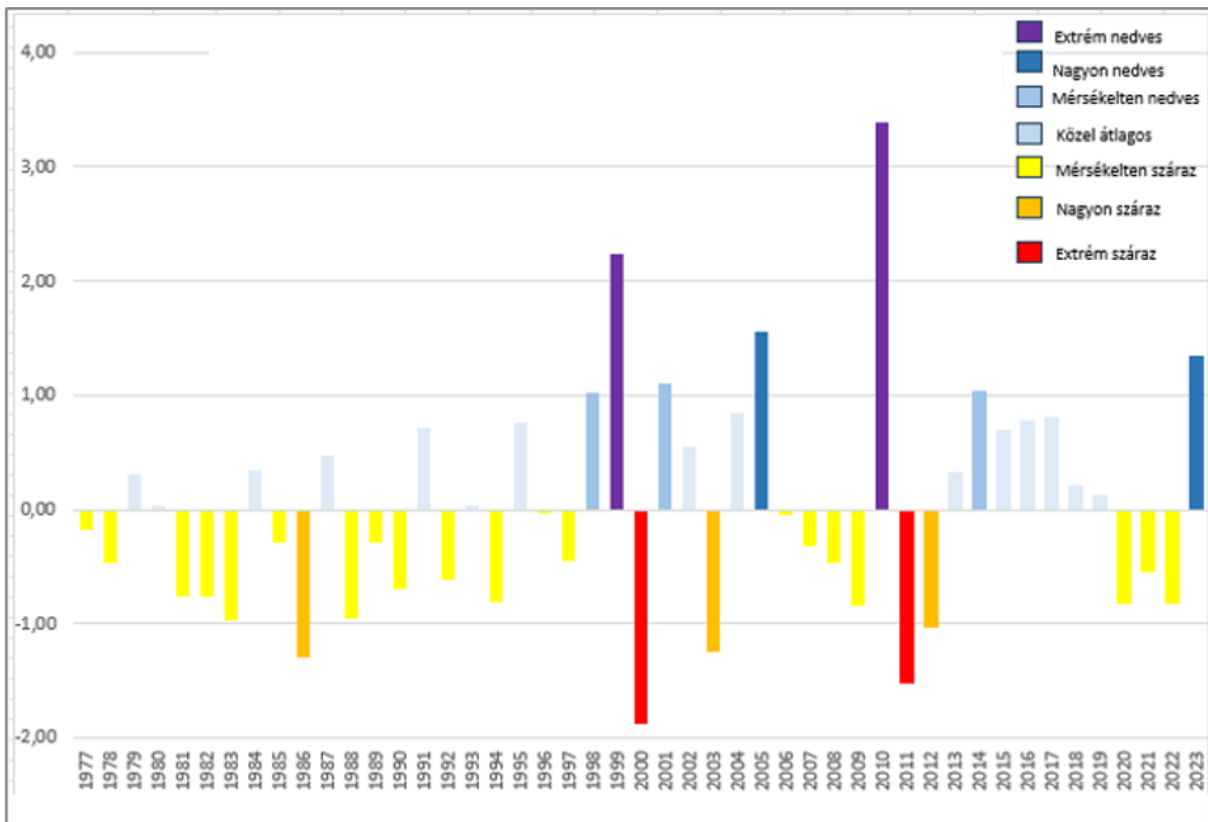
A standardizált csapadékindex alakulásából lehet látni, hogy az utóbbi évtizedekben az évek közötti csapadékeloszlás egyre inkább szélsőségesé vált (4 ábra). Ahogy napjaink felé haladunk egyre többször lehet találkozni extrém csapadékos és extrém száraz évekkkel is, akár egymást követve. Pedig Szekszárd környéke alapvetően az 1- -1 (mérsékeltlen száraz-átlagos-mérsékeltlen nedves) közötti kategóriába kellene, hogy essen az országos kimutatások szerint.



3. ábra. A talajjavító anyagok lelőhelyei Magyarországon (szerkesztette: Sánta és Frei)
 Figure 3. Soil improvement materials deposits in Hungary (edited by: Sánta and Frei)

EREDMÉNYEK

Meteorológiai adatok vizsgálata

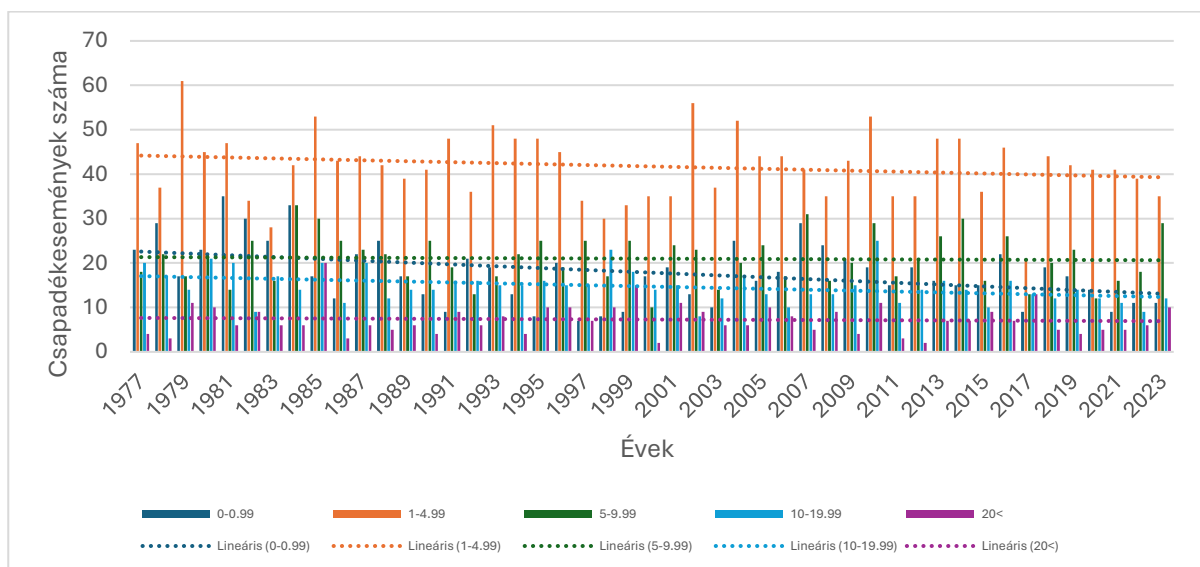


4. ábra. Standardizált csapadékindex alakulása Szekszárdon (1977-2023)

Figure 4. Standardized precipitation index trend in Szekszárd (1977-2023)

A különböző csapadékeseményeket vizsgálva (5. ábra) láthatjuk, hogy az extrém csapadék alatti csapadéktípusok mennyiségi előfordulása csökkent az elmúlt évtizedekben, az extrém csapadékoké pedig stagnált. Ez összességében azt jelenti, hogy ugyanaz a csapadékmennyiség kevesebb csapadé-

kos nap alatt esik le, vagyis hosszabbak az aszályok és gyakoribbak a nagy mennyiségű csapadékkal járó esőzések. A talajok szárazodása így hosszabb ideig tart és a lezúduló csapadék hirtelen elfolyik, vagyis a talaj nem biztos, hogy fel tudja venni azt a vízmennyiséget mint 40 évvel ezelőtt.

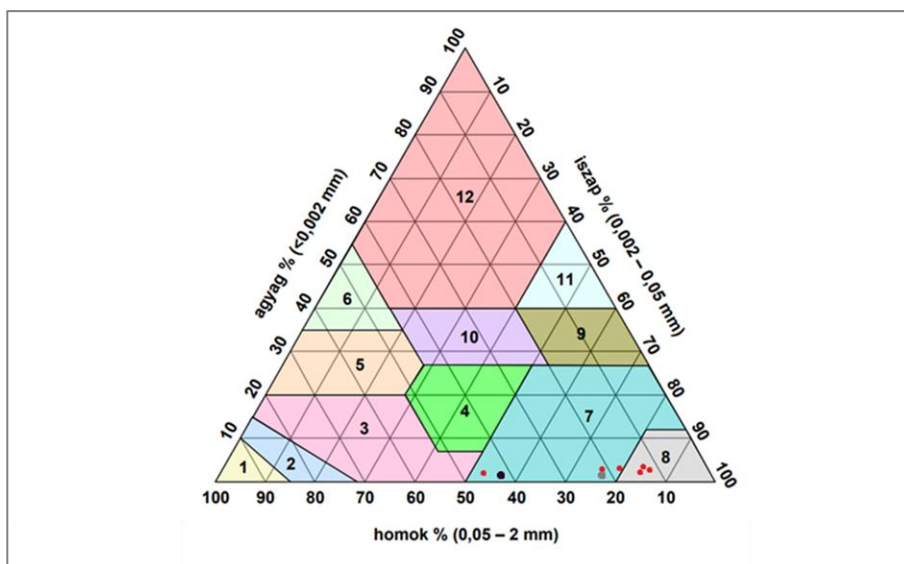


5. ábra. Különböző csapadékesemények száma Szekszárdon (1977-2023)
Figure 5. Number of different precipitation events in Szekszárd (1977-2023)

Talajtextúra elemzés

A talajminták egyértelműen az iszap-iszapos vályog kategóriába tartoznak, ami a Szekszárd környékén előforduló löszön kialakuló talajokra jellemző. Vízmegtartó képességük nem rossz, nagyobb, mint a homoktalajoké, de mivel a talaj szemcséi között viszonylag kis tér helyezkedik el, ezért a vízáteresztő képességük kisebb a homoktalajokénál. A hirtelen lezúduló nagy esőzések emiatt az ilyen talajokba kevésbé tudnak beszivárogni, így hosszú távon kevesebb vizet is tudnak

elraktározni. A talajkeverékek létrehozása után megvizsgáltuk azok szemcseösszetételét is és alapvetően megállapítható, hogy a talaj textúráját a homokfrakció irányába vitték, vagyis az iszap és homokfrakció kezdett kiegyenlítődni, de még az iszapfrakció maradt a több. Véleményünk szerint így a talaj vízáteresztő képessége megnőtt, vagyis a vertikális, lefelé irányuló szivárgás egy extrém csapadék esetén nagyobb lehet, de a vízmegtartó képességéből sem veszített a hozzáadott anyagok vízmegtartó tulajdonsága miatt (6. ábra).



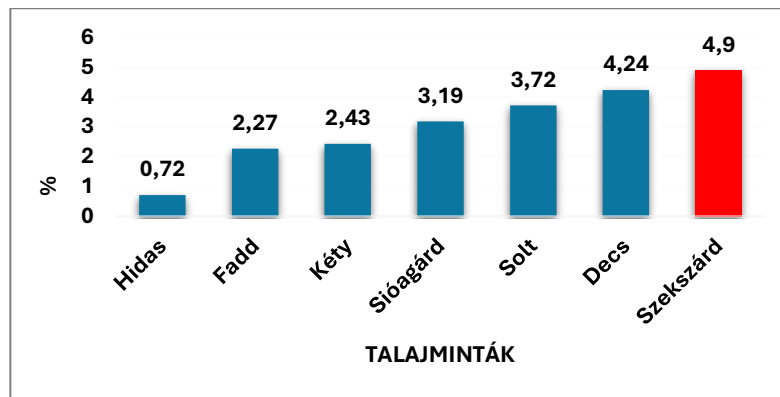
6. ábra. A vizsgált talajok szemcseösszetételének megoszlása (piros: vizsgált talajok; szürke: vizsgált talajok átlaga; fekete: vizsgált talajok átlaga a talajjavító anyaggal együtt) (készítette: Sánta Benedek, Füleký 2011 alapján) (magyarúzat: 1. homok, 2. vályogos homok, 3. homokos vályog, 4. vályog, 5. homokos agyagos vályog, 6. homokos agyag, 7. iszapos vályog, 8. iszap, 9. iszapos agyagos vályog, 10. agyagos vályog, 11. iszapos agyag, 12. agyag)

Figure 6. Figure 3. Distribution of the grain composition of the tested soils (red: tested soils; gray: average of tested soils; black: average of tested soils with soil improvement material) (prepared by: Benedek Sánta, based on Füleký 2011) (explanation: 1. sand, 2. loamy sand, 3. sandy loam, 4. loam, 5. sandy clay loam, 6. sandy clay, 7. silty loam, 8. silt, 9. silty clay loam, 10. clay loam, 11. silty clay, 12. clay)

Humuszanyag-tartalom vizsgálat

A megvizsgált talajminták humuszanyag-tartalma széles skálán mozog, mivel kis, közepes és magas humuszanyag-tartalom értékét is meg tudtuk állapítani. A legmagasabb a szekszárdi minta, a legalacsonyabb a hidas minták

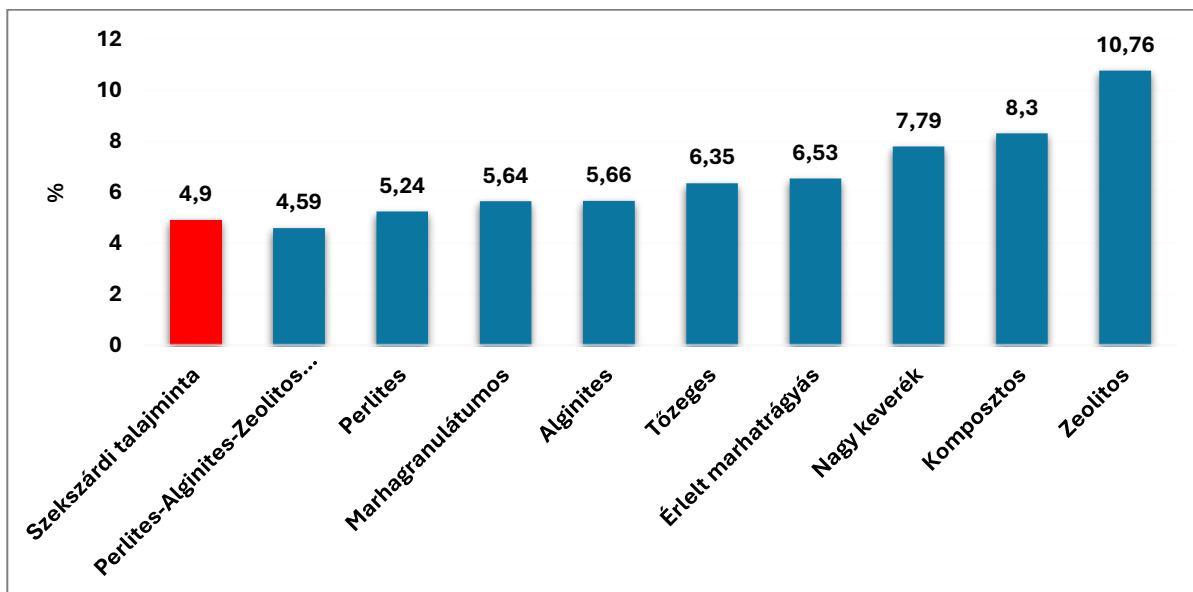
humusztartalma, a hét minta átlaga pedig 3,07% lett. A nagy szórás oka az eltérő gazdálkodási formák alkalmazása, a szerves trágya vagy műtrágya használata vagy éppen nélkülözése, valamint és a talajerózió különböző mértéke lehet (7. ábra).



7. ábra. Talajminták humuszanyag-tartalma
Figure 7. Humus content of soil samples

A talajkeverékek humuszanyag-tartalmáról elmondható, hogy az alginites-zeolitos-perlites keveréket kivéve mindegyik esetben javult az érték. Ezen talajjavító anyagok tekintetében nem vártunk jelentős eltérést a kiválasztott szekszárdi talajmintához képest, mivel szervesanyag-tartalmuk nincs vagy nem jelentős. A perlites és alginites talajkeverék tekintetében nem szignifikáns az eltérés, de a zeolitos esetében igen. A marhagranulátumos keverék sem mutat jelentős emelkedést, amit

a keverék búzával történő tesztelése is alátámaszt, hiszen a csírázás és a növekedés is lassabban ment végbe a többi keverékhez képest. A sor végén a tőzeges, érlelt marhatrágyás, komposztos keverékek állnak, melyek helye nem meglepő, hisz jelentős szervesanyag-tartalommal rendelkeznek. A nagykeverék nevet viselő minta csupán 35%-ot tartalmaz az eredeti talajból, ezért a jelentős humuszanyag-tartalom-növekedés ebben az esetben sem véletlen (8. ábra).

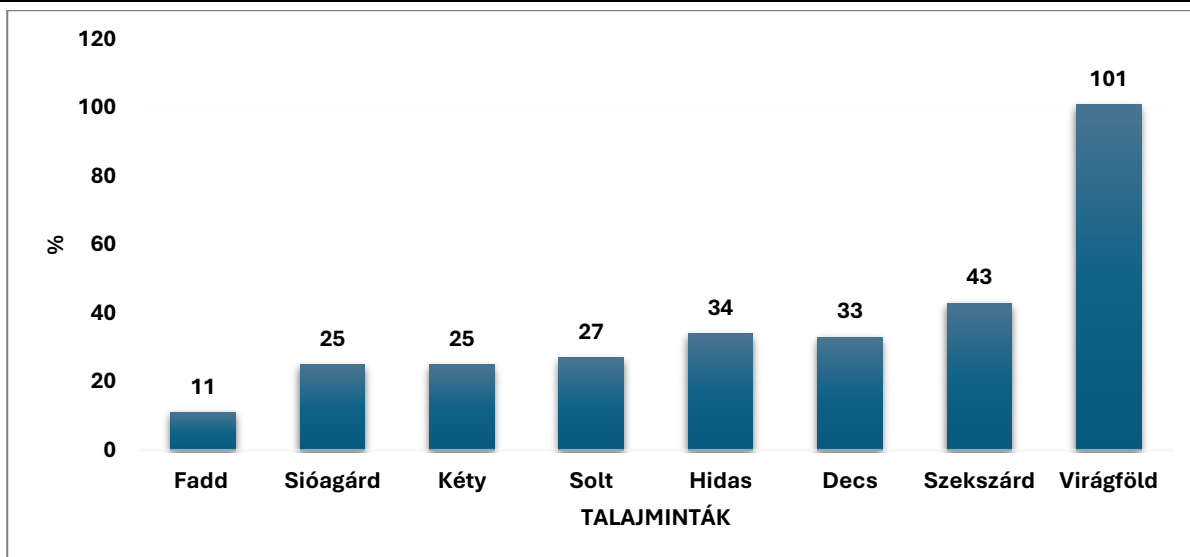


8. ábra. Talajkeverékek humuszanyag-tartalma
Figure 8. Humus content of soil mixtures

Vízmeztartó kapacitás vizsgálat

A vizsgált talajok vízmeztartó kapacitása átlagosan 22%-os értéket mutat. Ebből a Szekszárdon vett minta 43%-os értékével a legkiemelkedőbb volt. A mintákkal együtt virágföldet is vizsgáltunk, melynek vízmeztartó kapacitása 101%-osnak adódott. Összességében értékelve a környező, főleg lö-

szős területek vízmeztartó kapacitása nem mondható magasnak. Az Alföldünk nagy részét is löszön kialakult talajok fedik, vagyis a vízmeztartó kapacitásuk hasonló értéket mutat. Homokterületeinket (pl.: Nyírség, Kiskunság) tekintve az érték még alacsonyabb lehet, mivel a durvább szemcsefrakció rosszabb vízmeztartó kapacitással rendelkezik (9. ábra).



9. ábra. A talajok vízmegtartó kapacitása %-ban
Figure 9. Water retention capacity of soils in %

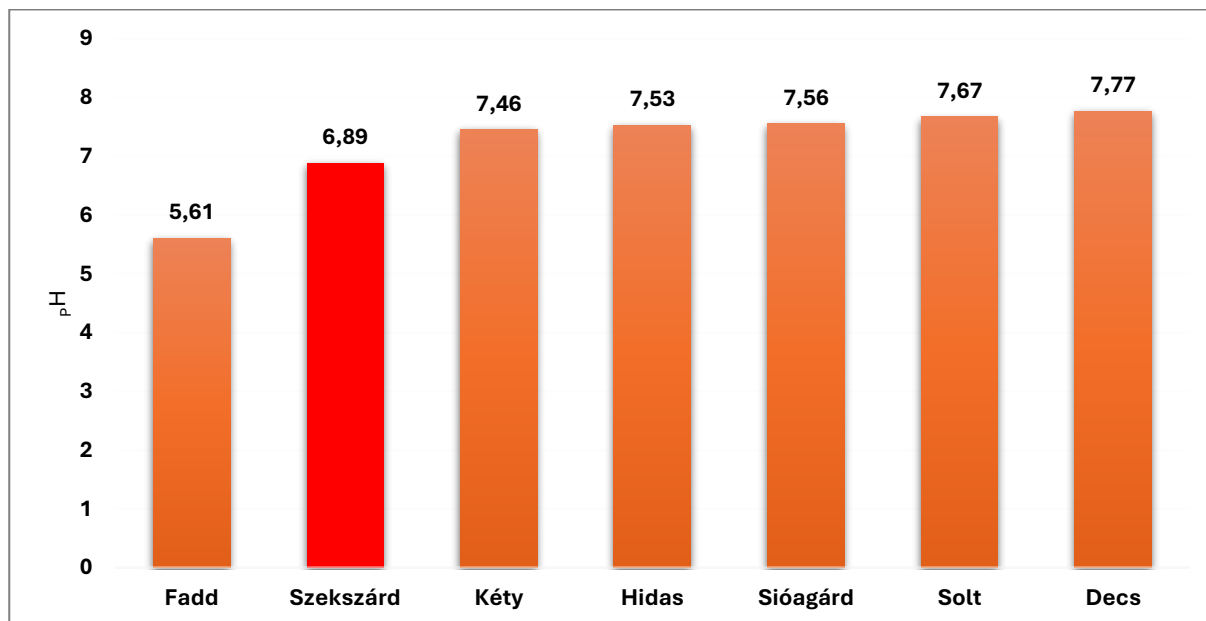
A talajkeverékek esetében a zeolitosat kivéve növekedett a vízmegtartó képesség. A zeolit ennek ellenére alkalmas lehet talajjavításra, de leginkább a homoktalajok tekintetében; a löszös talaj esetében negatív hatással volt. Legjelentősebb mértékben a nagykeverék esetében nőtt a vízmegtartás mértéke, és a nagy szervesanyag-tartalommal rendelkező tőzeges, komposztos keverékek is kiugró értéket produkáltak. A marhagranulátumos minta esetében ismét kis eltérést állapíthatunk meg, tehát ez az anyag nemcsak a humusztartalom növeléséhez, hanem a vízmegtartás fejlesztéséhez sem tud kellően hozzájárulni.

A pH mérés eredményei

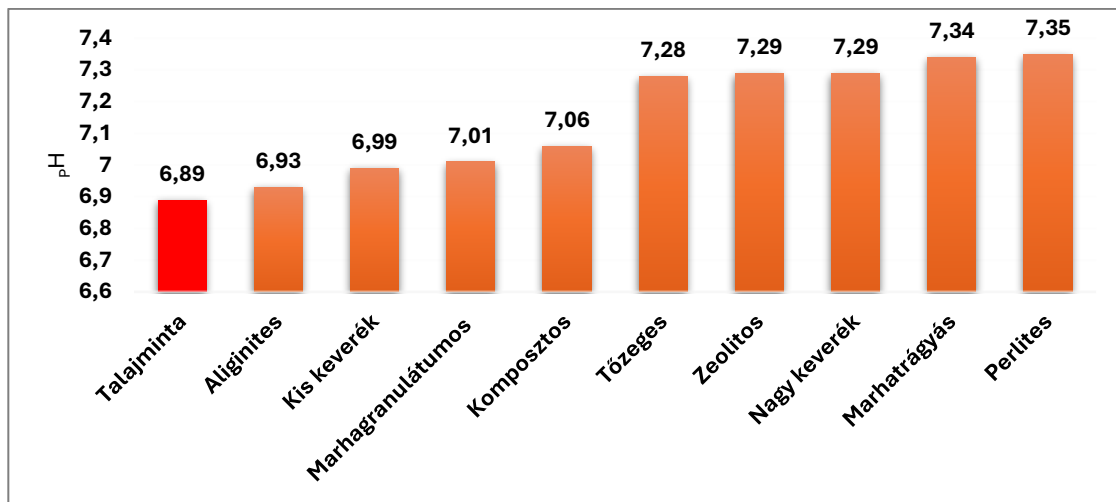
Fontos megjegyezni, hogy termesztett növényünk és a növények többsége a gyengén savanyú, semleges (pH 6-7) kémhatású talajokon termesztendő jövedelmezően. A pH szélsőséges irányokba történő elmozdulása közvetlen vagy

közvetett módon, de minden esetben károsan befolyásolja a növények fejlődését. A mért talajmintáink közül egy a gyengén savanyú, egy a semleges kémhatású tartományba esett, míg a többi a gyengén lúgos tartományba tartozott. A talajmintáink közül szerencsés választás volt a szekszárdi talaj, ugyanis a pH-ja a növénytermesztéshez pont ideális tartományban van (10. ábra). A 6-7 közötti pH-érték az, ahol a legtöbb tápelem felvehetősége egyszerre a maximumhoz közelít. A kémhatás változása a tápelemek oldhatóságát közvetlenül befolyásolja.

A talajok pH-ja alapvetően a semleges vagy a gyengén lúgos kategóriába sorolható és a talajjavító anyagok használatával még inkább a lúgos irányba tolná el. Az eltolódás nem jelentős, a talajkeverékek még mindig a semleges vagy enyhén lúgos kategóriába kerülnek, ami jelentősen nem befolyásolja a növény tápanyagfelvételét (11. ábra).



10. ábra. Szekszárd környéki talajok (0-30 cm) pH értéke
Figure 10. pH value of soils around Szekszárd (0-30 cm)

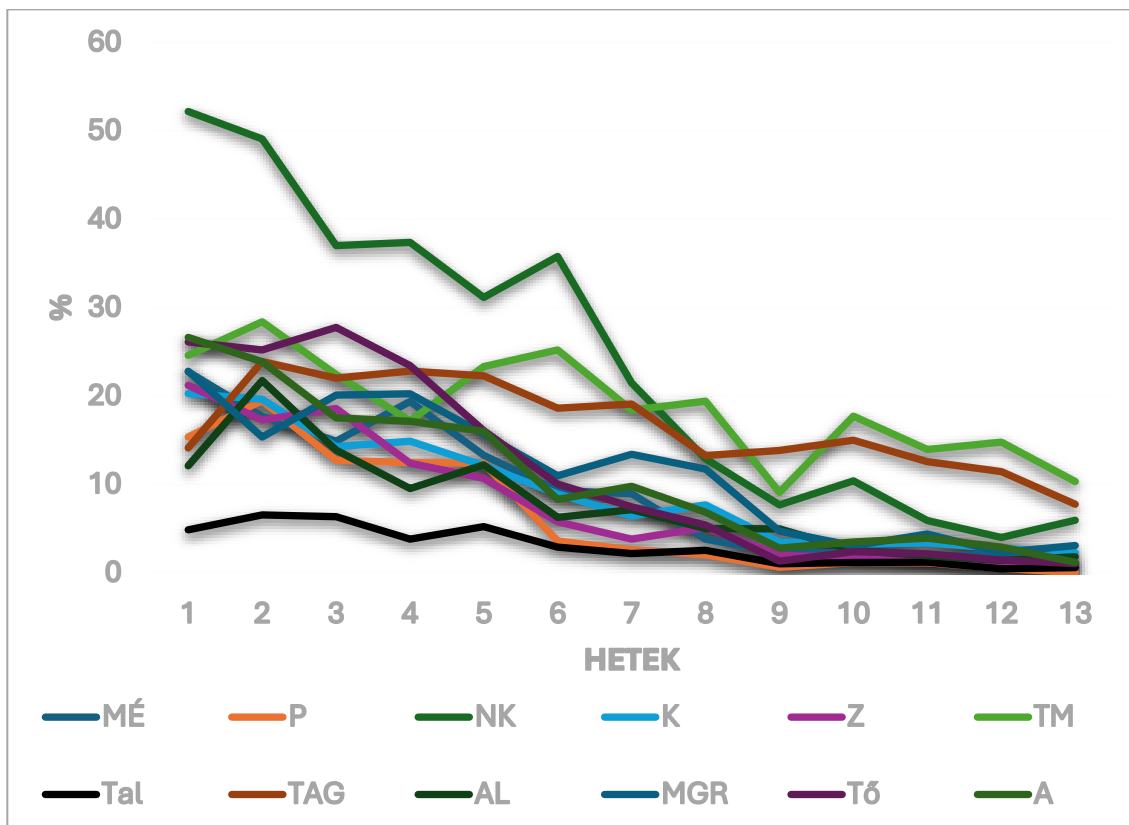


11. ábra. A talajminta és a talajkeverékek pH értéke
Figure 11. pH value of soil sample and soil mixtures

Talajkeverékek vízmegtartó képességének, laboratóriumi vizsgálatának eredményei

A vizsgálat eredménye kimutatta, hogy a talajmintánk vízmegtartó kapacitása volt a leggyengébb. Ennél az értéknél az összes talajkeveréknek nagyobb lett a vízmegtartása. A nagykeverék bizonyult a legjobbnak, illetve a tőzeges és a talajfedéssel javított minták is kimagaslóan jó eredményeket hoztak. A szerves talajkeverékek közül a marhatrágya-granulátumos bizonyult a legjobbnak. Ha a

talajfedést keverékekkel együtt alkalmaznánk, még jobb eredményeket is elérhetnénk. Megállapíthatjuk, hogy egyes talajkeverékeink még 9 hét száradás után is jobb eredményeket mutatnak, mint az alapkeverék; ez az információ arra enged következtetni minket, hogy a hosszanti nyári aszályos időszakokat is átvészelnék a talajok (12. ábra). Fontos megjegyezni, hogy eltérő textúrájú talajoknál eltérő eredmény várható, ugyanis minden talajtípus máshogy alkalmazkodik a talajjavító anyagainkhoz.



12. ábra. A talajminta és a talajkeverékek talajnedvesség dinamika vizsgálata heti bontásban

Keverékek rövidítése: MÉ: érlelt marhatrágyás, P: perlites, NK: nagykeverék, K: komposztos, Z: zeolitos, TM: talaj mulccsal, Tal: Talajminta, TAG: talaj agyaggolyóval, AL: alginites, MGR: marhagranulátumos, Tő: tőzeges, A: alap keverék

Figure 12. Soil moisture dynamics analysis of soil samples and soil mixtures on a weekly basis

Abbreviations of mixtures: MÉ: matured cattle manure, P: perlite, NK: large mixture, K: compost, Z: zeolite, TM: soil with mulch, Tal: soil sample, TAG: soil with clay ball, AL: alginite, MGR: cattle granulate, Tő: peat, A: basic mixture

Talajerózió becslés eredményei

Az R-tényező a csapadékintenzitás mértékéről ad nekünk pontos képet. Minél nagyobb a szám, a csapa-

dék annál intenzívebb. Megállapították, hogy 2050-re a jelenlegi érték 50%-kal fog nőni (3. táblázat).

3. táblázat. A talajerózió-becslés eredményei az általános talajvesztési egyenlet alapján
Table 3. Soil erosion estimation results based on the general soil loss equation

A=	R	K (talajtípus)	SL (meredekség)	C (felszínborítási tényező)	P (eróziós tényező)	EREDMÉNY (t/ha.év)
Szekszárd É. sz. 46°22'15.21" K. h. 18°41'29.22"	800 MJ/ha	0,0162 (Csernozjom barna erdőtalaj)	0,52	0,75	0,9	4,5
Eger Nagy-Eged hegy É. sz. 47°55'38.37" K. h. 20°25'8.38"	600 MJ/ha	0,0097 (Ramann féle barna erdőtalaj)	1,79	0,75	0,7	3,6
Hoportyó É. sz. 47°46'55.82" K. h. 22°1'43.56"	800 MJ/ha	0.007 (vályogos homokon kialakult barna erdőtalaj)	1,42	0,99	1	7,9

A K-tényező jelöli az adott domborzati területen jelentkező talajtípust. Szekszárdon többségében barna erdőtalaj található, aminek vízáteresztő képessége kicsi, ugyanis a kisméretű szemcsék összetapadása miatt a csapadék nem tud könnyedén leszivárogni az alsóbb rétegekbe.

Az SL-tényezővel pontos képet tudunk kapni a meredekség mértékéről. Minél nagyobb a meredekség egy területen az a terület, annál jobban ki van téve a talajerózió hatásainak.

A C-tényező megállapításához a Google Earth Pro térinformatikai program szolgáltatta a szükséges információt. Egy megadott táblázat szerinti értékeket használtuk a felszínborítási tényező meghatározásához, melynek Szekszárdon 0,75-ös értéket adtuk, ugyanis itt a felszínborítottsági növényfajta a szőlő, ahogy az egri területen is. A Hoportyó közeli területen 0,99 értéket írtuk, ugyanis itt éves vetésforgós mezőgazdasági terület található.

A P-tényezővel az erózió ellen fellépő tevékenységeket tudtuk meghatározni. A szekszárdi értéknél 0,9-es értéket adtunk, ugyanis itt megjelennek az erózió ellen fellépő műveletek: minden második szőlősorban található volt sorköztakaró növényzet. Az Egri területen 0,7-es értéket adtunk, ugyanis itt minden sor között van sorköz-takaró növényzet. A Nyírségen, a Hoportyó közelében vizsgált területen 1-es értéket adtunk, mert itt nem volt látható semmilyen, a talajerózió csökkentésére használt módszer alkalmazása.

Összességében elmondható, hogy Magyarország különböző területein a talajerózió egyaránt megjelenik. Mértéke különböző lehet, de minden egyes esetben relatíve magasnak mondható, és megközelítheti a talajképződés ütemét. A megfelelő intézkedésekkel mérsékelhető lenne a talajerózió mértéke az egyes területeken. A talajtextúra megváltoztatásával, növényborítottság növelésével, talajfedéssel jelentős eredmények lennének elérhetőek.

Fűrészpor, faforgács vízmegtartó kapacitásának eredménye

Az eredményekből megállapíthatjuk, hogy a fűrészpor tudja a legtöbb vizet elraktározni, közel a saját tömegének a négyszeresét tudja felvenni. A legrosszabb eredményt a dió-

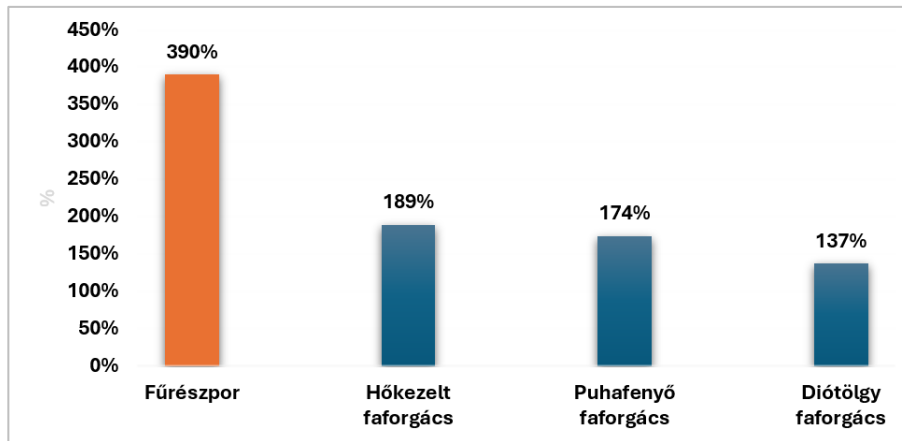
tölgy mutatta a mérések alatt, a vízmegtartása 136%-os volt, ami nem okozott meglepetést, mivel tudni kell a dióról és a tölgyről, hogy nem kiemelten nagy vízmegkötő növények. A puhafenyő vízmegtartása magas értéket produkált. A 174%-os vízmegtartás igen nagyra mondható, amit a puhafenyő annak is köszönheti, hogy a vízmegtartása igen jó, mert szerkezete kellően szivacsos, és nagymennyiségű vízfelvételre képes. Ezenfelül a talajra nézve számos pozitív tulajdonsága van: nagymértékben tudja a javítani a talajban lévő légáramlást, illetve hatékonyan segít a humuszképződésben. A hőkelt fa vízmegtartása is igen magas értéket mutat: 189%. Az értékéből arra tudunk következtetni, hogy hőkezeléssel a fa vízmegtartása megnő, így feltételezésünk az, hogy ha a fűrészporunknak egy hőkezelt változatát használnánk, akkor a vízmegtartása még nagyobb értéket mutathatna (13. ábra).

Eróziós asztalon történő vertikális vízáteresztés vizsgálata eredménye

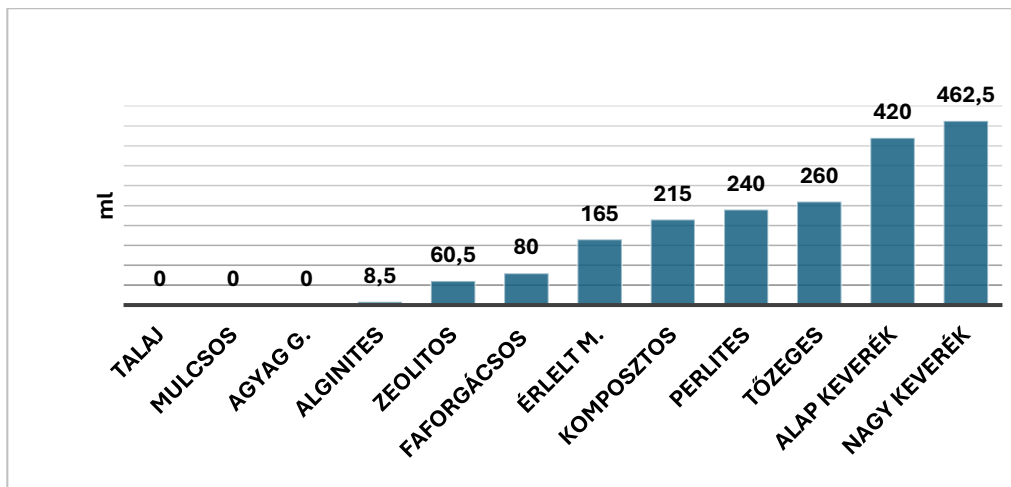
A terepasztalos vizsgálataink során kiderült, hogy az innovatív faforgácsos/tőzeges keverékünk, mely mulccsal is fedett volt, több vizet eresztett át jobb textúrájának köszönhetően. Vertikális vízáteresztésben gondolhatnánk, hogy csak a mezőny közepén foglal helyet, de mindez azért van, mert a víz sem le, sem folyt át rajta, hanem magában tartotta nagy részét. Összességében elmondható, hogy a talajjavító anyagok mindegyike javított a textúrán, és segítette a vízáteresztést (14. ábra).

Talajkeverékek erodál hatásának eredménye

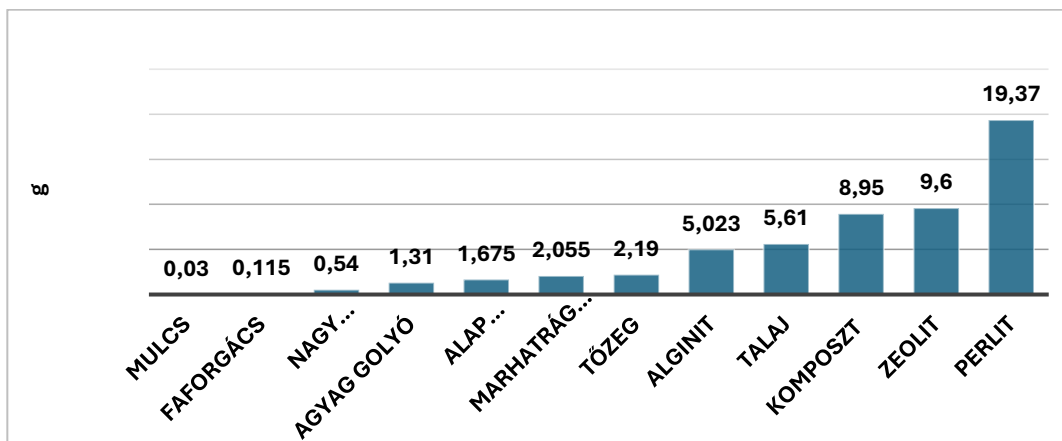
Eredményeinkből megállapítható, hogy talajkeverékeink nagyobb része mutatott az alaptalajnál jobb eredményeket. Rosszabb eredménnyel rendelkező keverékeink közül a perlités, illetve a zeolitos keverék nagy szemcseméretének is köszönheti, hogy növelte az erózió mértékét. ugyanis a textúráját a homokos frakcióba mozdította el. Az alaptalajunknál jobbnak bizonyuló talajkeverékek, kis szemcseméretüknek köszönhetik az erózióval szembeni nagyobb ellenállásukat. Illetve megállapíthatjuk, hogy a mulccsal fedett talajunk majdnem a nullára csökkentette az erózió mértékét. Az új innovatív faforgácsos keverékünk is ezt támasztja alá, ugyanis a tetejét vékony mulcsréteg fedte (15. ábra).



13. ábra. A faforgácsok és a fűrészpor vízmegtartó kapacitása %-ban
Figure 13. Water retention capacity of wood chips and sawdust in %



14. ábra. Eróziós asztalon történő vertikális vízáteresztés vizsgálat (ml/6min)
Figure 14. Vertical water permeability test on an erosion table (ml/6min)



15. ábra. Talajkeverékek erodálhatóságának mértéke (g/500ml)
Figure 15. Erodibility of soil mixtures (g/500ml)

ÖSSZEGZÉS

A kutatás során sikerült igazolni a talajerózió jelentőségét Magyarországon. Az innovatív talajkeverékek, különösen a hőkezelt faforgács hozzáadása, javítják a talaj vízmegtartó képességét és csökkentik az erózió mértékét. A terepasztalos vizsgálatok megerősítették, hogy ezek a keverékek növelik a talaj vízáteresztő képességét, miközben ellenállnak az erózióknak. Az alkalmazott innovatív talajkeverékekkel az erózióknak kitett területeken jelentősen csökkenthető az erózió mértéke,

miközben a talaj vízmegtartása is javul. A meteorológiai adatok elemzése alátámasztotta, hogy a csapadék eloszlása egyre szélsőségesebbé válik: ritkábban hullik, de az extrém csapadékesemények száma növekszik. A vizsgált talajok az iszapos vályogtalajok és iszaptalajok kategóriájába tartoznak, pH-juk semleges vagy gyengén lúgos. A talajjavító anyagokkal a homokfrakció növelhető, ami fokozza a vízáteresztést, de a vízmegtartó képesség nem csökken, mivel ezek az anyagok képesek a vizet megkötni. Magyarországon évente 112 km³ víz

érkezik a határon túlról, miközben 117 km³ távozik, így a vízmérleg negatív. A számítások szerint, ha a talaj 20%-át vízmegtartó anyagokkal javítjuk, a vízmegtartó képesség 43%-ról 64,4%-ra nőhet. Egy 10 000 km²-es területen ez 0,86 km³-rel több vizet jelent. Magyarország szántóföldi területei (kb. 50 073 km²) esetében összesen 4,2 km³-rel több vizet lehetne megtartani. Bár ez önmagában nem oldja meg a klímaváltozás okozta mezőgazdasági problémákat, azonban jelentősen hozzájárulhat a vízháztartás javításához. A víztározók építése és további meliorációs intézkedések pozitív irányba mozdíthatják el az ország vízmérlegét.

IRODALOMJEGYZÉK

- MSZ 21470-50 rendelet* Környezetvédelmi talajvizsgálatok.
- Barkóczi M., Szakál P. (2007).* Az éltető zeolitok, (<https://www.biokontroll.hu/az-eltet-zeolitok/>)
- Centeri Cs. (2001).* Az általános talajvesztés becslési egyenlet (USLE) K tényezőjének vizsgálata, Gödöllő.
- Dömsödi J. (2023).* Földtani szerves és ásványi talajjavító anyagok, (<https://magyarmezogazdasag.hu/>)
- Fazekas Cs. (2013).* A talajerózió és a suvadás közötti kapcsolatok vizsgálata térképezési módszerekkel a Nyárádmagyarósi-medence mintaterületein, Debrecen.
- Fülek Gy. (2011).* Talajvédelem, talajtan. Környezetmérnöki Tudástár. Pannon Egyetem - Környezetmérnöki Intézet.
- Hannus I. (2012).* Zeolitok és zeolitszerű mezoporózus anyagok, Magyar Tudomány.
- Kádár I. (2002).* Szakvélemény a gercei alginít mezőgazdasági és környezetvédelmi hasznosításáról, Budapest.
- Kocsis I. (2012).* Talajtan és agrokémia, Eger, Eszterházy Károly Főiskola.
- Kövári L. (n.é.)* A meteorológiai mérések (1977-2023).
- László P., Rajkai K. (2003).* A talajerózió modellezése. Agrokémia és talajtan, Volume 52, Issue 3-4, pp. 427-442. <https://doi.org/10.1556/agrokem.52.2003.3-4.13>
- Mezősi G., Bata T. (2016).* A csapadék eróziós tényezőjének (r) jövőbeni térbeli és időbeli alakulása a klímaváltozás függvényében Magyarországon. Acta Climatologica Et Chorologica pp. 77-86.
- Nagy M. (2009).* Perlitbánya, Pálháza, Zempléni-hegység és Szerencsi-dombság, (<http://geomania.hu/>)
- Németh I, Némethné Katona J. (1996).* Zöld Kalandra fel! Környezetvédelemről túrázóknak, turistaságról környezetvédőknek I-II. kötet, Ökoprojekt Ezredforduló Alapítvány, ISBN: 963 04 49315.
- Pinke, Z., Kardos, M.K., Kern, Z., Kozma, Z., Pasztor, L., Acs, T. (2022).* Changing patterns of soil water content and relationship with national wheat and maize production in Europe, European Journal of Agronomy. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2022.126579>
- Somlyódy L. (2011).* Magyarország vízgazdálkodása: helyzetkép és stratégiai feladatok, Magyar Tudományos Akadémia.
- Stefanovics P. (1992).* Talajtan. Mezőgazda kiadó, Budapest p. 380.
- URL1.* Magyarország genetikus talajtérképe. <https://enfo.hu/keptar/622>
- URL2.* Wischmeier and Smith's Empirical Soil Loss Model (USLE) (fao.org)
- URL3.* talajreform.hu
- URL4.* balintgazda.hu

SZERZŐK



SÁNTA BENEDEK A Szekszárdi I. Béla Gimnázium tizedik osztályos tanulója vagyok, geo-digitális kultúra tagozatos hallgató (2025). Érdeklődési köröm széles, de leginkább a földrajz érdekel. Kilencedik osztályos koromban kezdtem el kutatni a témánkat, amikor egy emelt szintű földrajz órán a talaj és a víz kapcsolatáról tanultunk. A téma megfogott, és egyre motiváltabb lettem, szerencsére a földrajztanárom támogatott. Tervezem, hogy ebben az irányban folytatom a tanulmányaimat.



FREI MÁRTON Jelenleg kilencedikes tanuló vagyok a Szekszárdi I. Béla Gimnáziumban, angol és informatika szakon (2025). Széleskörű az érdeklődési köröm, nagyon szeretem a zenét, mind hallgatni, mind játszani. Édesapám mezőgazdasági mérnök, így gyermekkorom óta ismerem a kutatásban használt anyagokat. 2023 őszén kezdtem kutatással foglalkozni, és ezzel párhuzamosan egyre jobban érdekelnek a természettudományok, különösen a víz- és talajföldrajz. Egyelőre nincsenek terveim továbbtanulni, és szeretném minél több területen kipróbálni magam.



BAROCSAI ZOLTÁN Földrajz-történelem szakon végeztem az Eszterházy Károly Egyetemen (Eger, 2004) és a Pécsi Tudományegyetemen (Pécs, 2007). Jelenleg a Szekszárdi I. Béla Gimnáziumban tanítok és a PTE Földtudományi Doktori Iskolájában végzem kutató munkámat. Nagy hangsúlyt fektetek arra, hogy segítsen a természettudományos kutatásokat végző diákjaimat. Több mint tíz éve végzek vizsgálatokat diákjaimmal a hidrológia területén. Kutatásaink sikeresek voltak hazai és nemzetközi versenyeken és konferenciákon.

Könyvismertetés



Koris Kálmán és társai: Magyarország kisvízfolyásainak középvizei
Kiadó: Országos Vízügyi Főigazgatóság, 2025.
Nyomtatott verzió: 506 oldal



A dr. Koris Kálmán főszerzőségével készülő és az Országos Vízügyi Főigazgatóság által jegyzett szakmai kiadványsorozat keretében az árvízi kötetet követően megjelent a középvízi kötet, mely újabb mérföldkő a hazai hidrológiai tervezési segédletek megújításának sorában. Míg a korábbi munka a kisvízfolyások szélsőséges, árvízi viselkedését elemzi, addig ez a kötet az átlagos, ugyanakkor a vízkészlet-gazdálkodás, a tározó tervezés, az ökológiai állapotértékelés és a műszaki tervezés szempontjából kulcsfontosságú tartományra, a sokévi középvízhozamok meghatározásának módszertanát tárgyalja.

Míg az árvízi kötet a szélsőségek világát tárta fel, addig a középvízi kötet a vízjárás „normál” tartományának számszerűsítését végzi el. A két kötet együtt ad teljes képet a vízfolyások viselkedéséről a szélsőséges maximumoktól a sokévi átlagig. Ez a kettősség különösen fontos a komplex vízgazdálkodási szemléletben. A tározók tervezése, az ökológiai vízigény meghatározása vagy a vízkészlet-gazdálkodási stratégiák kidolgozása során nem elegendő csupán az árvízi biztonságra koncentrálni. A középvízi hozamok ismerete is nélkülözhetetlen a fenn tartható működéshez.

Az itt ismertetett kötet célja, hogy hegy- és dombvidéki vízgyűjtők esetében a hidrológiailag feltáratlan vízgyűjtőkre megbízható, aktuális méréseken alapuló, empirikus becslési lehetőséget adjon a sokévi középvízhozam meghatározására. A kötet fő eredményei a sokévi átlagos

lefolyást bemutató izovonalas térkép, valamint a középvízhozamok meghatározására szolgáló régiónkénti grafikonok illetve összefüggések. Az árvízi kötethez hasonlóan ebben a műben is az érintett vízügyi igazgatóságok működési területei mentén kerülnek bemutatásra az eredmények.

Ahogy a szerzők is hangsúlyozzák, a sokévi középvízhozam-becslések megalapozása csak megfelelő minőségű és statisztikailag ellenőrzött adatsorokkal lehetséges. Emiatt a feldolgozás során a statisztikai alkalmasság alapkövetelményeit (reprezentativitás, függetlenség, homogenitás) vizsgálták, hasonló alapossággal, mint az árvízi kötetben a nagyvízhozamok esetében. A felhasznált adatok igen részletesen, számszerűen és grafikusán is bemutatásra kerülnek. Összesen 227 állomás idősorait ismerhetjük meg, melyek közül a legkorábbi 1901-ben kezdődik és jellemzően 2020-2021 között érnek véget.

A mű öt fejezetre oszlik. Az első fejezet áttekintést nyújt a hazai középvízhozamok számításának történetéről. A második fejezetben az adatgyűjtemény kerül közlésre, ahol a feldolgozott középvízhozamok értékei $m^3 s^{-1}$ -ban, mind a hat hegy- és dombvidéki vízgyűjtőkkel érintett vízügyi igazgatóságra vonatkozóan egy-egy alfejezetben kerülnek bemutatásra. Hasonló felépítésben mutatja be a harmadik fejezet a közepes vízhozamok eloszlásvizsgálatát. Itt a függetlenség- és homogenitásvizsgálat mellett az empirikus és elméleti eloszlásfüggvények is ismertetésre kerülnek. A negyedik fejezet a statisztikai vizsgálatok eredményeit foglalja össze, majd az ötödik fejezetben található a kapott lefolyási térképet és a sokéves középvízhozam számításának segédletét.

Az árvízi kötetel együtt a középvízi munka egy egyetemes hidrológiai szemléletet képvisel: a múlt tapasztalataira építve és a jelen adatbázisaira támaszkodva a jövőben alkalmazható módszertant dolgoz ki. Az árvízi és középvízi hozamokat bemutató műveket a soron következő, a tározók méretezését tárgyaló kötet bővíti trilógiává. Ez a sorozat nemcsak a vízügyi szakemberek, hanem a tervezők, döntéshozók és a kutatók számára is alapvető szakirodalmi forrásként szolgálhat a jövőben.

Magyarország kisvízfolyásai könyvsorozat elkészült kötetei, a *Magyarország kisvízfolyásai*, a *Magyarország kisvízfolyásainak árvizei* és a *Magyarország kisvízfolyásainak középvizei* kötetek az OVF honlapján elérhetőek: <https://www.ovf.hu/vizgazdalkodas-vizszolgaltatas/magyarorszag-kisvizfolyasai-konyvsorozat>

Horváthné dr. Nagy Eszter Dóra
 Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
 Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék adjunktusa

Könyvismertetés



Laky Dóra és Licskó István: Ivóvíztisztítási technológiák alapjai

Kiadó: Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Építőmérnöki Kar, Vízi Közmű és

Környezetmérnöki Tanszék

Nyomtatott verzió: 182 oldal



A vízgazdálkodás szak-könyvellátottság tekintetében „legmostohább” területe a vízminőség-szabályozás és a víziközmű-szolgáltatás. A kínzó hiányt igyekezett csökkenteni Öllös professzor több mint 20 éves fáradhatatlan tevékenysége, mely az említett szakterületek legapróbb részleteire is kiterjedt. Az 1990-tól 2010-ig terjedő időszakban nagyszámú terjedelmes mű került ki kezei közül. Ezeknek a nagyívű könyveknek a használata az elmúlt két-három évtizedben részben a felsőfokú oktatásban bekövetkezett változások, részben a könyvekben felhalmozott hatalmas ismeretanyag következtében roppant nehézkes volt.

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Építőmérnöki Kar Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszékének (VKKT) oktatói a kor követelményeinek megfelelően igyekeztek a hallgatók számára viszonylag könnyen kezelhető, elektronikus formában (a szükségleteknek megfelelően folyamatosan változtatható módon) biztosítani a szükséges tananyagot. 2006-ban jelent meg Darabos Péter és Mészáros Pál közös könyve a „Közművek”, mely többek között az ivóvízellátó hálózatok és szennyvízelvezető rendszerek tervezéséhez, kialakításához is használható segítséget ad – természetesen a kötelező tananyagon túlmenően. 2007-ben jelentette meg a MAVÍZ Szilágyi Ferenc és Orbán Vera szerkesztésében az „Alkalmazott hidrobiológia” című könyvet. A 2010-es években jelent meg egy többéves kiterjedt kutatási projekt (Water Risk) eredményeként Koncsos professzor szerkesztésében a vízminőségi kockázatokkal kapcsolatos első jelentős magyar nyelvű összefoglaló mű. Szintén a 2010-es években jelent meg Somlyódy professzor magas szintű tudományos igényességgel létrehozott „Vízminőség-szabályozás” című könyve, mely inkább a gyakorlati szakemberek és kutatók számára közvetít hasznos ismereteket, mint az egyetemi hallgatóknak. A MAVÍZ 2018-ban jelentette meg Patziger Miklós „Közepes és kis szennyvíztisztító telepek hatékony üzemeltetése: technológiai ismeretek” című könyvét, mely az egyetemi hallgatók hasznos segédanyaga, és egyúttal a szennyvíztisztító telepek műszaki vezetőinek, valamint a tervezőknek is jelentős támogatást nyújt. Ebbe a sorba illeszkedik Laky Dóra és Licskó István „Ivóvíztisztítási technológiák alapjai” című könyve, melynek megjelentetését a Víz tudományi és Vízbiztonsági Nemzeti Laboratórium projekt tá-

mogatta. Ennek a könyvnek egy korábbi változata 2015-ben készült el, és elektronikusan volt hozzáférhető a szaktárgyakat hallgató építőmérnök, környezetmérnök és szakmérnök hallgatók számára. Az első elektronikus megjelenés óta eltelt időben azonban az uniós és hazai ivóvíz-szabályozásban bekövetkezett változások indokoltá tették a jegyzet több ponton történő frissítését. Emellett az elmúlt két évtizedben megvalósult vízkezelési technológiák üzemeltetési tapasztalatai alapján is szükségessé vált az anyag átdolgozása.

A hazai ivóvízellátás jelenlegi helyzetét ismerteti a könyv első fejezete, kiegészítve a vízminőségi szabványosítási tevékenységgel a globálistól az országosig. A következő fejezetben az ivóvízellátáshoz felhasználható vízbázistípusok ismertetésére kerül sor. Mind a felszíni (folyó, tó, tározó), mind a felszín alatti (talajvíz, mélységi víz, karsztvíz, partiszűrűsű víz) vízbázisoknál felsorolásra kerülnek a lehetséges szennyezőanyag típusok is.

A következő fejezet nem tekinthető szokványosnak egy ivóvíztisztítással foglalkozó tanulmányban vagy könyvben. A szerzők felsorolják az általuk legfontosabbnak és alapvetőnek tartott folyamatokat, melyek célszerű sorrendben történő alkalmazásával (esetleges ismétléssel) az ivóvíz- (és szennyvíz-) tisztítási technológiák felépíthetők. A legfontosabbnak tartott alapfolyamatok: oxidáció és redukció, pH- és pufferkapacitás-szabályozás, kémiai kicsapás, fázisszétválasztás, adszorpció, egyéb folyamatok (membránfolyamatok, UV-sugárzás). A későbbi fejezetek egy-egy technológiai megoldás ismertetése során mindig ezekre az alapfolyamatokra utalnak vissza, hiszen egy adott szennyezőanyag egy vagy több alapfolyamat alkalmazásával távolítható el a vízből, ugyanakkor egy adott alapfolyamat több szennyezőanyag mennyiségét is befolyásolhatja. A könyv logikája szerint hol egy technológiai lépés mentén kerül bemutatásra, hogy az eljárás milyen komponensek mennyiségére van hatással, hol egy konkrét szennyezőanyag mentén veszi végig, hogy annak eltávolításához milyen alapfolyamatok és azok milyen sorrendben történő alkalmazása szükséges. Az, hogy az alapfolyamatok vagy a szennyezőanyagok mentén történik a bemutatás, mindig attól függ, hogy az Olvasó számára melyik megközelítés érthetőbb.

A további fejezetek a magyarországi felszíni és felszín alatti vizekben az ivóvízre vonatkozó határértékeknél nagyobb koncentrációban megjelenő egészségi ártalmat, vagy esztétikai problémát okozó komponensek, komponenscsoportok koncentrációjának szükséges mértékű csökkentésére alkalmas megoldásokat ismertetik. A szerzők kiemelt fontosságúnak tartják a szolgáltató ivóvíz

mikrobiológiai biztonságát, ezért a technológiai beavatkozások sorát a fertőtlenítéssel kezdik. Részletesen ismertetik azt a féltucat eljárást, melyeket a hazai ivóvízszolgáltatók alkalmaznak, bemutatva előnyeiket és hátrányaikat, a hatékony és biztonságos alkalmazás feltételeit. A szerzők megállapítják, hogy megfelelő előzetes helyszíni vizsgálatok nélkül nem választható ki az a fertőtlenítési eljárás, mely az adott helyszínen mind hatékony, mind gazdaságosság szempontjából a legkedvezőbb megoldást biztosítja.

A következő fejezetben a fertőtlenítés után a Magyarországon leggyakrabban alkalmazott víztisztítási technológia, a vas- és mangántalanítás ismertetésére kerül sor. A szerzők a hatékony és gazdaságos megoldás érdekében a vas és a mangán jelen lévő koncentrációjának függvényében javasolnak kategóriákat kialakítani az alkalmazandó oxidálószer (levegő, gyenge vagy erős oxidáló vegyszer), illetve a szilárd-folyadék fázisátválasztás típusa (egy- vagy többlépcsős) tekintetében.

A koaguláció és flokkuláció alkalmazására kezdetben a felszíni vizek tisztításakor került sor, ma már azonban tudjuk, hogy a vas- és mangántalanítás, valamint az arzéneltávolítása alkalmával is jelentős szerephez jutnak a koagulációs és a flokkulációs folyamatok. A szerzők felhívják a figyelmet arra, hogy a szilárd-folyadék fázisátválasztás hatékonysága szempontjából legkedvezőbb pehelyszerkezet kialakulásában döntő fontosságú az alkalmazott reagensek gyors bekeverése, majd lassú elkeverése.

A gáz-folyadék fázisátválasztás eszközei, módszerei a 70-es években kialakultak, hatékony alkalmazásuk rutinszerű. A szerzők azonban felhívják a figyelmet arra, hogy a mélységi vizek metánkoncentrációját nem elegendő a (robbanás)veszélyességi szintig csökkenteni, ha a víz a továbbiakban biológiai ammóniumion-eltávolításra kerül. A metánbontó mikroorganizmusok oxigénigénye hátrányosan befolyásolhatja a nitrifikáló mikroorganizmusok működését.

A szilárd-folyadék fázisátválasztással külön fejezet foglalkozik: az itt ismertetett hagyományos eljárások mellett említésre kerül a flotálás és egy későbbi fejezetben az egyszerűbb membrántechnológiák (mikroszűrés, ultraszűrés, nanoszűrés) is. A szerzők szerint nem várhatjuk el a megfelelő hatékonyságú és gazdaságos működést a membránoktól, amennyiben nem biztosítjuk az elvárható eredményességet a megelőző hagyományos fázisátválasztási technológiai eljárásokkal. A fejezet fontos része a gyorsszűrés bemutatása, hiszen ez a technológiai lépés szinte minden felszíni vagy felszín alatti ivóvízkezelő technológiának része.

A 2000-es évek első két évtizedében Magyarországon megvalósított Ivóvízminőség-Javító Program egyik legfontosabb feladata a közel másfél millió fogyasztót érintő arzénmentesítés volt. Mélységi vizeink jelentős, részében a jelenlegi határértéket meghaladó, természetes eredetű arzén van jelen, melynek megfelelő mértékű csökkentése jelentős kihívást jelentett. A könyvben bemutatásra kerül,

hogy a hatékony arzénmentesítéshez szükséges koagulálószer mennyiségét hogyan befolyásolják egyes vízminőségi paraméterek (pl. pH, ortofoszfát, szilikát, szervesanyag-koncentrációja). A szerzők kitérnek az adszorpciós arzénmentesítésre is; bemutatják, hogy a hazai mélységi vizek minősége (az arzénhez viszonyított nagy ortofoszfát-koncentrációja) hogyan rontja ezeknek az eljárásoknak a hatékonyságát.

Az Ivóvízminőség-Javító Program másik kritikus komponense az ammóniumion volt. Az adott komponens koncentrációjának határérték alá történő csökkentése indokolt, mert részben oxidált terméke (nitrit-ion) súlyos zavarokat okozhat az emberi szervezetben, különösen a csecsemőknél. A szerzők ismertetik az ammóniumionok eltávolítására alkalmazható megoldásokat, külön kiemelve azt a két eljárást, melyek Magyarországon széleskörűen alkalmazásra kerültek (törésponti klórozás, mikrobiológiai oxidáció). Bemutatják az említett két eljárás bizonytalanságait és kedvezőtlen mellékhatásait, kiemelve, hogy az adott helyszínen a hatékonyság és gazdaságosság szerinti legkedvezőbb technológia kiválasztása megfelelő elő-vizsgálatokat, részletes laboratóriumi (esetleg kis-minta) kísérleteket igényel. A fejezet kitér az új Kormányrendelet – 5/2023 Korm. Rend. (I.12) – által szabályozott klorát-ion problémakörére, hiszen a nátrium-hipokloritos törésponti technológiák alkalmazása számos helyen kritikusává vált a klorát-ion megjelenése miatt.

Külön fejezet foglalkozik a felszíni vízkezelési technológiákkal, visszautalva a korábban már bemutatott szilárd-folyadék fázisátválasztási eljárásokra. A hazai ivóvízellátásnak csupán kb. 5%-a származik felszíni vizekből, így ezek a technológiák kisebb hangsúllyal jelennek meg ebben a könyvben, de egy mintatechnológiai sor bemutatásán keresztül az Olvasó megismerheti ezeknek az eljárásoknak a kialakítását is.

A könyv utolsó fejezetében a szerzők felhívják a figyelmet az ivóvízellátó hálózatban lejátszódó fizikai, kémiai, biokémiai, mikrobiológiai folyamatokra. Ezek a folyamatok a kis koncentrációk miatt nagyon kis sebességgel játszódnak le, de tudjuk, hogy megvalósulásukra nagyon hosszú idő áll rendelkezésre. Az említett folyamatok a vízelosztó hálózat korának növekedésével egyre nagyobb mértékben eredményezik a szállított ivóvíz minőségének változását, romlását. A helyszíni viszonyokhoz igazodó beavatkozások elkerülhetetlenek.

A könyv fejezetei azt sugallják, hogy az adott víztisztítási technológia meghatározása, kiválasztása, tervezése nem nélkülözheti a gondos előkészítést, melynek szerves része a rendelkezésre álló víz minőségének részletes feltárása, a figyelembe vehető technológiai megoldások laboratóriumi, esetleg kismintavizsgálata. Ezek megerősítésével ajánlom figyelmükbe e könyvet, mely hasznos tananyag lehet a szakirányú képzésben részt vevő egyetemi és szakmérnök hallgatóknak, valamint a szakmai segítséget nyújthat a gyakorló szakemberek számára is.

Major Veronika

Nekrológ



Kárpáti tanár úr neve sokunk számára összekapcsolódik a tudománnyal, a szakmai elhivatottsággal és a közösség szolgálásával. Pályafutása során kiemelkedő szerepet vállalt a szennyvíztisztítás és az iszapkezelés hazai fejlesztésében. Tudását és tapasztalatát nemcsak munkájában, hanem tanítványai és kollégái támogatásában is bőkezűen megosztotta. Szakmai igényessége, embersége és nyitottsága sokak számára jelentett iránymutatást.

Dr. Kárpáti Árpád 1969-ben a Veszprémi Vegyipari Egyetem folyamatszabályozás és automatika ágazatán szerzett vegyészmérnöki diplomát. Az egyetem Széntechnológia és Ásványolaj Tanszékén 1978-ban védte meg a gépészgyártásból készített műszaki doktori dolgozatát, majd két év múlva ugyanitt már környezetvédelmi szakmérnöki diplomát szerzett. Közben az olajos, zsíros szennyvizek tisztításával, a fizikai-kémiai módszerek fejlesztésével és gyakorlati alkalmazásával (húsipar, tejipar) foglalkozott. 1984-1985 folyamán egy éven át Balatonfüzfőn a Nitrokémia biológiai szennyvíztisztító telepén dolgozott, ahol megismerhette az iparág mindennapi nehézségeit is. 1987-ben az Aranyjelvényes Feltaláló címet nyerte el. 1990/91-ben a hollandiai Delft-ben szerzett környezetmérnöki diplomát. A hollandiai tapasztalatai és a kialakított személyes kapcsolatai nagyban segítettek szakismeretei bővítését. 1998-ban készítette és védte meg PhD disszertációját. Azóta eredményeit számos publikáció, egyetemi oktatási segédanyag, illetve 3 szabadon használható e-learning jegyzet elkészítése és több szennyvíztisztító technológia tervezése jelzi. 2005-ben volt hallgatóival megalapították a PureAqua Kft.-t, amely azóta a hazai vízipar jelentős tényezőjévé nőtte ki magát.

Oktatási tevékenysége során a kétezres években a Dunaújvárosi Főiskola szakmérnökképzésében is aktívan részt vett, ahol hivatalosan is a főiskola tanárává nevezték ki. Majd bekapcsolódott a Szent István Egyetem gödöllői képzési programjában, illetőleg a jegyzeteik lektorálását is elvégezte. A valamikori szakmérnök csoporttársáról elnevezett, a Pannon Egyetemhez tartozó nagykanizsai Soós Ernő Kutatóintézet szakmérnök képzési kurzusain is oktatott. Kutatási és ipari projektjeivel maradandó nyomot hagyott a hazai környezetmérnöki gyakorlatban.

Dr. Kárpáti Árpád

1946.07.15., Veszprém – 2026.04.10., Veszprém

Tudományos igényesség, a gyakorlatorientált szemlélet mellett a hallgatók iránti elkötelezettség jellemezte. Több, mint száz diplomamunka elkészítését segítette, PhD-hallgatók munkáját támogatta, és a hazai szennyvíztisztítás szakembergárdájának jelentős részét oktatta. Tanítványai és kollégái egyaránt nagyra becsülték széles körű tudását, segítőkészségét és emberségét.

Oktatói tevékenysége mellett több neves szakmai testület munkájában vett részt.

Dr. Kárpáti Árpád éveken át aktív kapcsolatban állt a Magyar Víziközmű Szövetség (MAVÍZ) közösségével, előadóként rendszeresen hozzájárulva a rendezvények szakmai színvonalához. A Vízmű Panorámában megjelent írásai, valamint az utánpótlás- és szakemberképzésben végzett munkája révén elkötelezetten támogatta az ágazat fejlődését. Tudásának megosztása maradandó értéket hagyott a víziközmű szakma egészében.

A Magyar Víz és Szennyvíztechnikai Szövetség (MASZESZ) vezetőségének 1998 óta, öt cikluson keresztül elnökségi tagjaként számos szakmai nap és konferencia rendezésében vállalt jelentős szerepet. A szövetségben végzett kiemelkedő munkásságáért Arany Fedlap kitüntetésben részesült.

1994-től a Magyar Hidrológia Társaság (MHT) tagjaként a Közép-Duna völgyi Területi Szervezetben és a Csatornázási és szennyvíztisztítási Szakosztályban fejtett ki aktív tevékenységet.

Széleskörű munkásságát jellemzi, hogy az MTA Környezetvédelmi és Kémiai Technológia Szakbizottságának nyolc éven keresztül volt a titkára. Az MTA Vízgazdálkodási Bizottságának a munkájában mintegy 15 éven át vett részt. A Műszakiak Országos Környezetvédelmi Egyesületében 1995-2014 között az alelnöki tisztséget töltötte be.

A Magyar Mérnöki Kamara Környezetvédelmi Tagozatának vezetőségi tagja, a veszprémi csoportnak pedig az elnöke volt. 2021-ben a Veszprém Megyei Mérnöki Kamarától az év mérnöke címet nyerte el.

Hazai munkássága mellett az EWA műszaki bizottságában (ETSC) végzett nemzetközi szakmai munkát.

E gazdag szakmai tevékenységet a következetesség, az alaposság és a minőség iránti elkötelezettség jellemezte. Nemcsak kiváló szakemberként, hanem segítőkész barátként is emlékezünk dr. Kárpáti Árpádra, aki mindig kész volt meghallgatni másokat és támogatni a közösséget.

Távozása pótolhatatlan veszteség mindazok számára, akik ismerték és együtt dolgozhattak vele. Emlékét tisztelettel és hálával őrizzük.



Major Veronika

Nekrológ



(Fotó: Romet Róbert)

„A munkám a hobbi is.”

Kertész József okleveles mérnök, építőmérnök 1978-ban a Budapesti Műszaki Egyetemen vízépítőipari szakon diplomázott, 1982-ben gazdasági mérnöki szakon okleveles építőipari gazdasági mérnöki végzettséget szerzett. 1978-tól 2015-ig – nyugdíjba vonulásáig – az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóságnál dolgozott, közben három évig a Gabčíkovo-Nagymaros Vízlépcső-beruházás kirendeltségvezeetője, majd 22 évig a Szigetközi szakaszmérnökség vezetője volt. Aktív résztvevője a Szigetközben végzett rehabilitációs munkáknak, a szigetközi hullámtéri és a mentett oldali vízpótló rendszerek kiépítésének és üzemeltetésének, később vízügyi szakértőként a szigetközi munkák mellett a nicki és a dunakiliti duzzasztómű rekonstrukciós munkáit is felügyelte. 2018-tól óraadó a győri Széchenyi István Egyetemen, de tanított a Hild építőipari szakközépiskolában is. Az MHT Győri TSZ vezetőségi tagja. 2022-től a Szigetköz Natúrpark Egyesület elnökségi tagja, alelnöke, Kisbodak díszpolgára. A Szigetköz fotósa.

Munkásságát, szakmai életútját számos díj dicséri: Lampl Hugó-díj (2005), Magyar Ezüst Érdemkereszt (2022, Magyarország köztársasági elnöke), Pro Aqua díj (2023, Magyar Hidrológiai Társaság).

A szakmai életút bemutatását kövesse az ember, a barát, a fotós és a Szigetköz szerelmesének méltatása.

Kertész József neve hallatán először a Szigetköz, majd a szigetközi gyönyörű képek jutnak eszünkbe. Ritka nagy szerencse az, mikor valaki egész életében azzal foglalkozhat amit szeret, vagy ami a hobbija. Ez Kertész József esetében kétszeresen is igaz. Élete a vízgazdálkodás, hobbija a fotózás. Hivatásáról mindig, mindenkor, mindenkinek szívesen és szeretettel beszélt. Egyszerű szavakkal és mégis szakszerűen tudta elmagyarázni a legbonyolultabb műszaki beavatkozásokat, ezért is volt különösen népszerű az emberek körében a területen és a közösségi médiában is.

Sokszor fordultam hozzá: *Józszi tudnál nekem küldeni egy képet, ami ...mutatja be?* és e-mail fordultával érkezett néhány csodás kép, melyek méltón díszítették a Hidrológiai Közlöny címlapját.

Kertész József

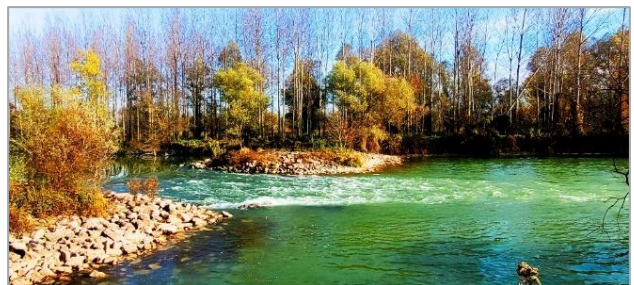
1953. 10. 06. Kisbodak – 2026. 05. 24. Mosonmagyaróvár

Így, ha a Szigetközről készült elbűvölő képeket nézzük, melyek rendszeresen megjelentek a NATIONAL GEOGRAPHIC-ban is, akkor megérezhetjük azt a megnyugvást és örömet, amit a munka és a hobbi együttese tud nyújtani!

Kertész József egyszer így írt a fiataloknak:

Találjátok meg a boldogságot és az örömet a munkátok és a hobbitek együttesében!

Kedves Józsi! Köszönet a vizes szakma szolgálatáért és a csodás fotókért! Emléked szívünkben és fotóidban él tovább. Elvesztésed fájdalmas pillanatait enyhítik a boldogságot és az életörömet sugárzó fotóid, melyekkel itt búcsúzzunk Tőled.



Aprókövesi bukó, Ásványráró



Az ásványrárói hallépcső



Szigetköz, Cikola-szigeti mellékágak



Major Veronika

A **HIDROLÓGIAI KÖZLÖNY** elsősorban hidrológiával, vízgazdálkodással és a kapcsolódó szakterületeket érintő tudományos megalapozottságú szakmai közlemények megjelentetésére ad teret. Ezek mellett a **FÓRUM** rovatban lehetőség van szakmai érdekességek, újdonságok közzétételére is. A **TÖRTÉNELMI PILLANATKÉP** rovatban a régmúlt vízügyi eseményeinek állítunk emléket. Módot adunk továbbá szakkönyvek bemutatására a **KÖNYVISMERTETÉS** rovatban.

A közlésre szánt kéziratot elektronikus formában lehet benyújtani Word (.doc vagy .docx) állományban, maximum 30 oldal terjedelemben a hk@hidrologia.hu e-mail címre. Eredeti műveket, azaz más folyóiratban, kiadványban korábban még nem közölt kéziratokat fogadunk el. Amennyiben a kézirat tartalma már valamilyen formában megjelent hazai vagy külföldi (idegennyelvű) kiadványban, illetve másodközlésnek minősül, azt a kézirat beküldésekor jelezni kell.

A kézirat mellett lehetőség van a témához szorosan kapcsolódó további elektronikus formátumú információk (pl. Excel file, előadás pdf formátuma, videó) csatolására is, melyek a közlemény online változatával együtt jelennek meg.

A kézirat beérkezését követően a Szerkesztőbizottság visszaigazolást küld a szerzőnek és a közleményt szakmai bírálóknak adja ki. A bírálatok alapján a kéziratot a Hidrológiai Közlöny: a) elfogadja megjelentetésre; b) javításokat, kiegészítéseket, módosításokat javasol; c) nem fogadja el közlésre. A közlésre elfogadott kézirat esetében a grafikus elemeket (ábra, kép, táblázat) külön elektronikus állományban is meg kell küldeni a Szerkesztőség részére.

FORMAI KÖVETELMÉNYEK

Kérjük, közleményük készítésekor tanulmányozzák a részletes közlési útmutatót (https://www.hidrologia.hu/wp-content/uploads/2024/04/Hidrologiai-Kozlony-Kozlesi-Utmutato_MAGYAR_2024.pdf), melyből közzéteszünk néhány előírást:

A szakmai közlemény kötelező részei: cím, szerző(k) teljes neve, a szerző(k) munkahelye és e-mail címe, magyar nyelvű kivonat, magyar kulcsszavak, angol nyelvű cím, angol kivonat (Abstract), angol kulcsszavak (Keywords), törzsszöveg fejezetekre tagolva, irodalomjegyzék, szerző(k) életrajzi adatai és fényképe (portrékép). Az ábra-, kép- és táblázatcímek angol változatát is meg kell adni.

A használt betűtípus: Times New Roman, szimpla sorközzel, sorkizárt rendezéssel. Az oldal A4-es méretű, 2,5 cm-es margóval.

A közleményben más szerzők műveiből átvett szövegrészeknél, ábráknál, fényképeknél, táblázatoknál, internetes forrásoknál, adatbázisoknál feltétlenül hivatkozni kell a felhasznált forrásra. Kérjük, hogy lábjegyzetet ne használjanak.

2024-től már angol nyelvű kéziratokat is fogadunk, melyek külön kötetbe rendezve jelennek meg. Az angol nyelvű kéziratok részletes közlési útmutatójának elérhetősége: https://www.hidrologia.hu/wp-content/uploads/2024/04/Hidrilogiai-Kozlony-Kozlesi_Utmutato_ANGOL_kivonat.pdf

A Hidrológiai Közlöny Szerkesztőbizottsága

From 2024, we will also accept manuscripts in English, which will be published in a separate volume. Detailed publication guidelines for manuscripts in English can be found at: https://www.hidrologia.hu/wp-content/uploads/2024/04/Hidrilogiai-Kozlony-Kozlesi_Utmutato_ANGOL_kivonat.pdf

Editorial Board of the Hungarian Journal of Hydrology