

MAGYARORSZÁG NEGYEDIK VÍZGYŰJTŐ-GAZDÁLKODÁSI TERVE

BALATON RÉSZVÍZGYŰJTŐ JELENTŐS VÍZGAZDÁLKODÁSI KÉRDÉSEK

Vitaanyag



„A negyedik Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv elkészítése”

KEHOP_PLUSZ-1.2.21-24-2024-00002

2026.

Összeállította: Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság



Tartalom

1.	BEVEZETŐ	1
1.1.	A JVK dokumentum célja	2
1.2.	A vízgyűjtő-gazdálkodási tervezés területei.....	2
2.	A Balaton részvízgyűjtő helyzete a Duna-medencében.....	4
3.	Magyarország hosszútávú vízgazdálkodási helyzetképe	5
3.1.	Éghajlatváltozás hatásainak vízgazdálkodási következményei.....	5
3.1.1.	Aszály és vízhiány.....	8
3.1.2.	Vízvisszatartás kérdése.....	10
3.2.	A Balaton részvízgyűjtő gazdasági és társadalmi helyzete a vízgazdálkodás vonatkozásában	11
4.	Jelentős vízgazdálkodási kérdések	19
4.1.	Víztestek és fő jellemzőik.....	19
4.2.	Vízminőségi problémák és okaik	20
4.2.1.	Pontszerű szennyezőforrások.....	22
4.2.2.	Diffúz szennyezések.....	26
4.2.3.	Egyéb terheléstípusok	30
4.2.4.	Vízminőségi értékelés során figyelembe vett további anyagok (mikroműanyagok, gyógyszermaradványok, egyéb mikroszennyezők).....	30
4.2.5.	Idegenhonos inváziós fajok (özönfajok) okozta problémák	32
4.3.	Hidrológiai problémák.....	33
4.3.1.	Vízmenyiségi kérdések	33
4.3.2.	Vízhiányok mérséklését szolgáló intézkedések	38
4.4.	Morfológiai problémák	38
4.4.1.	Morfológiai és átjárhatósági problémák	38
4.5.	Víziközmű szektor kérdései.....	40
4.6.	Kiemelt víztestek	41
4.6.1.	Balaton	42
4.6.2.	Kis-Balaton Vízvédelmi Rendszer	45
4.6.3.	Zala	47
5.	Véleményezés	49

1. BEVEZETŐ

A **Víz Keretirányelv** (2000/60/EK, röviden VKI) az Európai Unió vízpolitikájának alapjoga, amelynek központi célja, hogy minden felszíni és felszín alatti víztest elérje – vagy indokolt kivételektől eltekintve megőrizze – a **jó ökológiai és kémiai állapotot**, illetve a mesterséges és erősen módosított víztestek esetében a jó ökológiai potenciált és jó kémiai állapotot, valamint a felszín alatti víztestek esetében a **jó mennyiségi állapot** biztosítása is elvárás. A VKI a vízgyűjtő-alapú megközelítésre épül, hatéves tervezési ciklusokkal, és előírja az állapotromlás megakadályozásának, valamint a vizek védelmének és fenntartható használatának követelményét.

Uniós szinten az elmúlt hat évben a VKI, mint **jogi keretrendszer lényegében változatlan maradt**. A VKI és kapcsolódó irányelvei összességében alkalmasak a kitűzött célok elérésének támogatására, ugyanakkor jelentős végrehajtási hiányosságok, finanszírozási és integrációs problémák mutatkoznak. A továbblépés fő iránya nem a Keretirányelv alapvető céljainak vagy határidőinek módosítása, hanem a megvalósítás megerősítésében keresendő (jobb végrehajtás, szektorpolitikák jobb összehangolása, digitális adatinfrastruktúra fejlesztése stb.).

A VKI keretein belül ugyanakkor több, vízszennyezéssel és közegészségüggyel kapcsolatos uniós jogszabály megújult, amelyeket a VGT4 tervezése során már figyelembe kell vennünk. Ilyen a 2020-ban elfogadott új Ivóvíz Irányelv (EU) 2020/2184, a **víz újrafelhasználási rendelet** (EU) 2020/741, a Települési Szennyvízkezelési Irányelv 2024-es átdolgozása ((EU) 2024/3019, továbbiakban UWWTD), valamint a Természet-helyreállítási rendelet ((EU) 2024/1991), amelyek mind szoros kapcsolatban állnak a víztestek állapotával és a VKI céljaival.

Az EU 2019 óta fektet kiemelt hangsúlyt a globális klímaváltozás kezelésére az európai zöld megállapodás keretében. Ennek számos pillére van, többek között 2021-ben meghirdetett klímaadaptációs stratégia, valamint az első európai éghajlati kockázatértékelés, amit 2024 márciusában tettek közzé. A kockázatértékelés alapján az éghajlati hatások már itt vannak, és az éghajlati kockázatok gyorsan nőnek. Tekintettel arra, hogy az éghajlatváltozás a vízkörforgás minden elemére jelentős hatással van és Európa egyébként is az éghajlatváltozás miatt a Föld leggyorsabban melegedő kontinense, ezért 2025-ben a Bizottság külön közleményt adott ki a vízügyi rezilienciára vonatkozó európai stratégiáról.

2022-ben az Európai Bizottság javaslatot tett a VKI és két „leányirányelve” (a Felszín alatti vizek irányelv és a Környezetminőségi előírások irányelve) módosítására, elsősorban a felszíni és felszín alatti vizekben ellenőrzendő elsőbbségi és veszélyes anyagok listájának, valamint határértékeinek frissítése érdekében. A jogalkotási eljárás 2026-ban is folyamatban van; a tervezett módosítások a kémiai állapotértékelés módszertanát és határértékeit érintik, de **nem változtatják meg a VKI alapvető célrendszerét és a jó állapot legkésőbb 2027-ig történő elérésére vonatkozó követelményt**.

A Duna-medence szintjén az ICPDR által összeállított Duna Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv – 2021-es felülvizsgálata (DRBMP Update 2021) a VKI előírásainak megfelelően határozza meg a jelentős vízgazdálkodási kérdéseket, és 2027-ig jelöli ki a Duna vízgyűjtő terület környezeti célkitűzéseit. A 2022-es Duna Miniszteri Nyilatkozat megerősíti, hogy a Dunai-országok a VKI célkitűzéseikhez igazodva kívánják javítani a víztestek állapotát, különös tekintettel a szennyezések csökkentésére, a hidromorfológiai terhelések mérséklésére és az éghajlatváltozás hatásainak kezelésére.

Magyarország a VKI végrehajtását a **vízgyűjtő-gazdálkodási tervek** (VGT) útján valósítja meg. A jelenleg hatályos, 2022–2027-es időszakra készült harmadik tervet (VGT3) a Kormány 1242/2022. (IV. 28.) határozata hirdette ki, és ez jelenti a hazai vízgyűjtő-gazdálkodási intézkedések jogi alapját mindaddig, amíg a következő terv el nem készül és hatályba nem lép.

A **negyedik Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv (VGT4)** elkészítésének ütemezését és fő munkafázisait a 2024. december 22-én közzétett „**VGT4 ütemterv és munkaprogram**” határozza meg. A munkaprogram elfogadása után következik a jelen Jelentős Vízgazdálkodási Kérdések (JVK4) vitaanyag kidolgozása és véleményezése 2025 decembere és 2026 júniusa között, majd 2026 végére készül el a VGT4 tervezete, a végleges terv elfogadása pedig a társadalmassági folyamatok lezárulta után, 2027 végén várható.

A **Balaton részvízgyűjtő** JVK4 dokumentumát mint koordináló vízügyi igazgatóság, a Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság állította össze, a Dél-dunántúli és a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság közreműködésével.

1.1. A JVK dokumentum célja

A jelenlegi időszak egy VGT tervezési ciklus vége, míg egy másik kezdete; a **VGT3 intézkedési programjának végrehajtása** folyamatban van, amely részletes állapotértékelésre, a víztestek jó állapotának vagy jó potenciáljának elérését szolgáló intézkedésekre és az ezekhez kapcsolódó ágazati együttműködésre épül. A negyedik vízgyűjtő-gazdálkodási terv (VGT4) előkészítése ezzel párhuzamosan zajlik, amelynek **első meghatározó mérföldköve a negyedik „Jelentős vízgazdálkodási kérdések” (JVK4) dokumentum**, ennek kiegészítésében a jelen Balaton részvízgyűjtőre¹ vonatkozó „Jelentős vízgazdálkodási kérdések”.

A JVK célja, hogy feltárja és rendszerezze azokat a problémaköröket, amelyek érdemben befolyásolják a víztestek állapotát, a vízhasználatokat jelenlegi tudásunk szerint, a legjobban támogatva ezzel a vízgyűjtők működését a 2028-2033-as tervezési ciklusban.

A VGT3 eredményei, az ökológiai állapotértékelések, a monitoringadatok és a területileg jelentős vízgazdálkodási konfliktusok jó alapot adnak a JVK megállapításai számára. A **dokumentum célja** azonban nem pusztán ezek összegzése, hanem annak meghatározása, hogy a 2028-2033-as tervezési ciklusban mely tényezők indokolják az **intézkedések megerősítését**, átalakítását vagy **új eszközök bevezetését**.

A dokumentum ezen túlmenően **biztosítja a kapcsolatot** a Duna-medence szintű tervezéssel is. Magyarország teljes területével a Duna vízgyűjtőkerületéhez tartozik, ezért a nemzetközi szintű feladatmegosztás, a közös monitoring és a határon átnyúló víztestek összehangolt kezelése alapvető keretet ad a hazai tervezésnek.

Az országos, valamint a részvízgyűjtőkre vonatkozó JVK4 dokumentumok egyszerre szolgálnak szakmai alapidokumentumként a VGT4 előkészítéséhez, valamint kommunikációs és véleményezési anyagként az érintett ágazatok, önkormányzatok, vízhasználók, civil szervezetek, valamint a vízkincsünk állapota, megőrzésének mikéntje, ágazati stratégiai irányok, megoldások iránt érdeklődők egyre gyarapodó táborának számára. A tervezésben való széleskörű részvétel biztosítja, hogy a VGT4 intézkedési programja megfelelően reflektáljon a társadalmi-gazdasági igényekre és a rendelkezésre álló vízkészletek korlátaira.

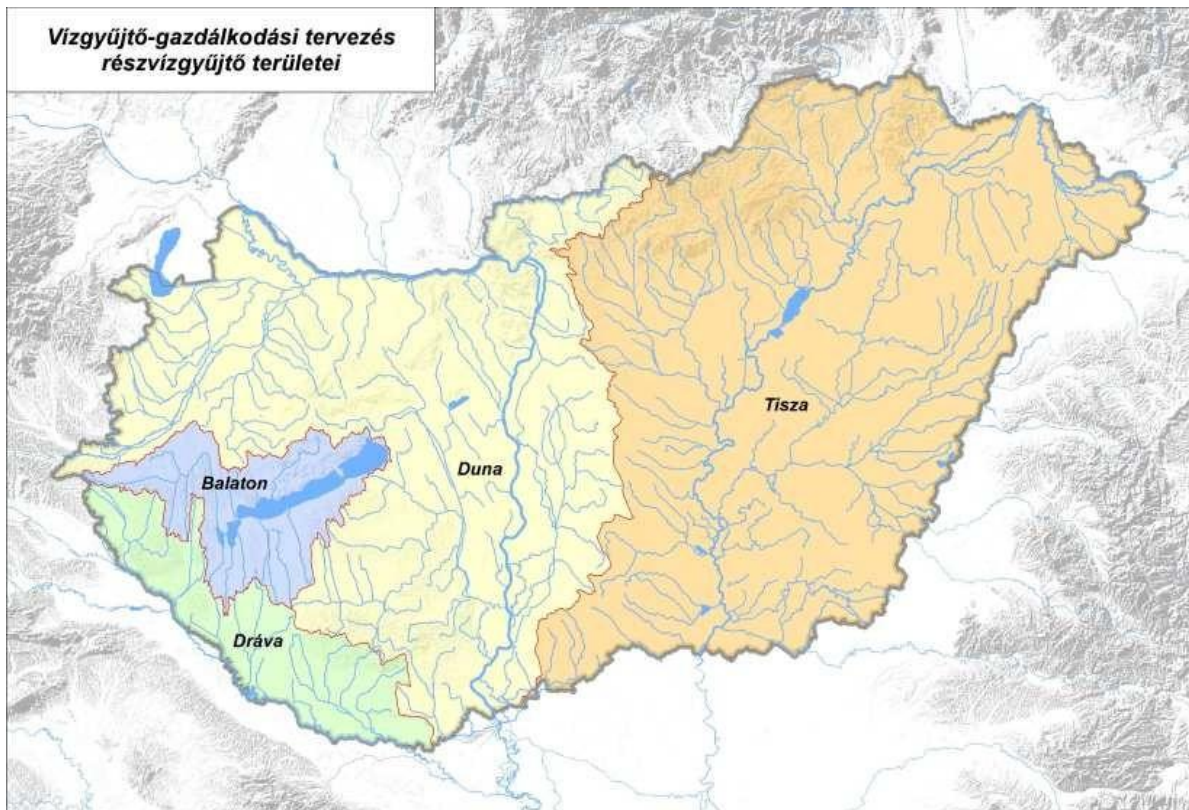
1.2. A vízgyűjtő-gazdálkodási tervezés területei

Magyarország az ICPDR koordinációja mellett vesz részt a Duna vízgyűjtőkerület tervezésében a Duna Védelmi Nemzetközi Egyezmény részes feleivel együttműködve, a hazai tervezési rendszer továbbra is több szinten működik. Országos szinten a vízgyűjtő-gazdálkodási terv biztosítja a stratégiai keretet. Ezt egészítik ki a Duna, a Tisza, a Dráva és a Balaton részvízgyűjtők tervei (lásd **1. ábra**), amelyek már a térségi sajátosságokra reagálnak. Jelen dokumentum a Balaton részvízgyűjtő jelentős vízgazdálkodási kérdéseivel foglalkozik. E részvízgyűjtő teljes egésze kizárólag az ország területére esik, így a célok elérése csak tőlünk és intézkedéseinktől függ. Mivel nemzeti kincsünkről van szó, ezért széleskörű érdeklődés övezi a Balatont és vízgyűjtőjét is. Ezt nem csak a korábbi tervezési ciklusok, de a hétköznapi munka során is rendszeresen megtapasztalhattuk. Ezek ismeretében kiemelt célunk egy olyan dokumentum összeállítása, amit a társadalmi szereplők is megfelelőnek tartanak.

A tervezés ugyanakkor nem részvízgyűjtő, hanem annál részletesebben, a víztestek, illetve védett területek szintjén történik, az állapotértékelés, a problémák feltárása és a konkrét intézkedési lehetőségek meghatározása tervezési lépéseken keresztül. A víztestek lehatárolása és állapotértékelése a VGT3 idején már tovább finomodott; és az újabb felülvizsgálatot követően országos szinten jelenleg 1073 felszíni és 185 felszín alatti víztest szolgálja a tervezés alapját. A Balaton részvízgyűjtőn ezek közül 90 felszíni és 15 felszín alatti víztest található. A VGT4 elkészítése során ezek struktúrája minimálisan változik, és a vízminőségi monitoring, a hidromorfológiai értékelések és a víztesteknél a műszaki beavatkozások tapasztalatai alapján egyes minősítések és prioritások módosulnak. A víztestek

¹ Címlapfotó: Siófoki mőtárgyak a Balatonnal (KDTVIZIG)

minősítése továbbra is a VKI szerinti ökológiai és kémiai állapotértékelésre épül, beleértve a felszín alatti víztestek mennyiségi és minőségi állapotát is.



1. ábra: Magyarország részvízgyűjtő-területei

A vízgyűjtő-gazdálkodási tervezés intézményi keretei az utóbbi években részben megváltoztak. A vízgazdálkodásért felelős tárca 2024. augusztus 1-je óta az Energiaügyi Minisztérium, az országos szintű tervezési feladatokat azonban továbbra is az Országos Vízügyi Főigazgatóság koordinálja, a 12 területi vízügyi igazgatóság bevonásával. A Balaton részvízgyűjtő esetében a Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság a koordináló vízügy, a tervezés a Dél-dunántúli, valamint a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóságok bevonásával történik.

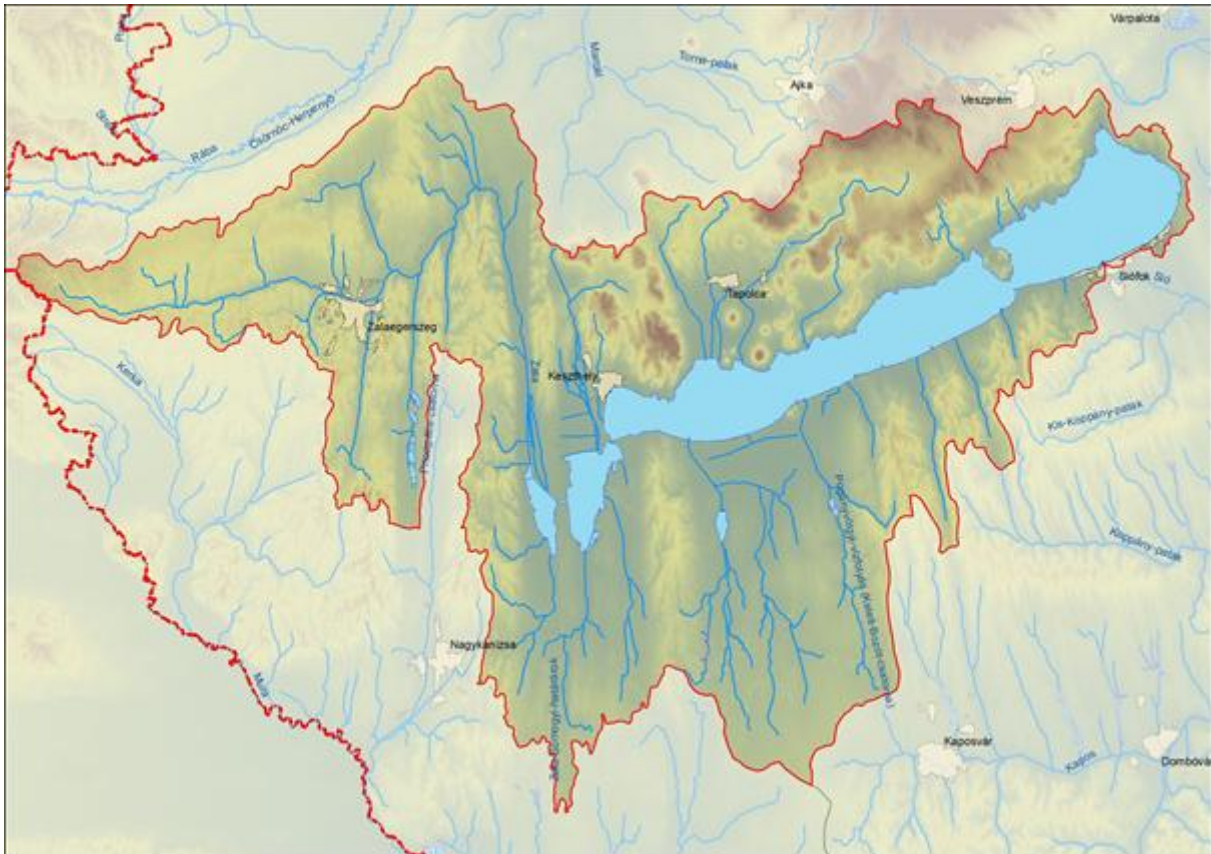
A vízvédelmi hatósági feladatok az energiaügyi miniszter szakpolitikai irányítása mellett alapvetően a megyei kormányhivatalok hatáskörébe tartoznak, ugyanakkor vízügyi hatóságként jár el az Agrárminisztérium a mezőgazdasági célú kutak (öntözés és állattartás) esetében, valamint a bányafelügyelet engedélyezi a vízkitermeléssel járó geotermikus energia kinyerését bizonyos kivételekkel. A vízkészlet-gazdálkodási tervezésben egyre nagyobb szerepet kap az Integrált Vízkészlet-gazdálkodási Országos Terv (IVOT), amely tematikusan összekapcsolódik a VGT4-gyel, különösen az aszálykezelés, az öntözés, a vízpótlási igények és a vízvizsátoztató potenciál értékelése terén.

A tervezés teljes folyamata továbbra is nyilvános és társadalmi egyeztetéshez kötött. Az ütemterv és munkaprogram, a JVK4 és a VGT4 tervezet közzététele során a szakmai szervezetek, a hatóságok, az önkormányzatok, a vízügyi igazgatóságok, a gazdasági szereplők és a civil szervezetek véleménye is beépül a végleges tervbe. E konzultációk célja, hogy a vízgyűjtő-gazdálkodás olyan integrált szemléletet tükrözzön, amely egyszerre szolgálja a környezeti célok elérését és a vízhasználatok biztonságát.

2. A BALATON RÉSZVÍZGYŰJTŐ HELYZETE A DUNA-MEDENCÉBEN

A Balaton részvízgyűjtő teljes egésze Magyarország területére esik, így teljes mértékben kitett a hazai csapadékviznyomoknak, illetve a klímaváltozás Kárpát-medencét érintő hatásainak. A vízgyűjtő alapvetően az ország csapadékosabb Ny-i, határszéli és hegyvidéki részére esik (Alpokalja, Bakony), ugyanakkor itt is megfigyelhető az időszak aszálya és a lefolyási viszonyok változása, melynek a vízgyűjtőre is komoly hatása van. Belföldi fekvésének előnye, hogy nem függünk szomszédos országok vízgazdálkodásától, kizárólag a hidrológiai adottságok és saját döntéseink befolyásolják azt.

A vízgyűjtő domborzata viszonylag egyöntetű, területének jelentős része dombvidék a Bakony déli része és a Keszthelyi-hegység, illetve a Balaton és az ahhoz kapcsolódó medencék kivételével.



2. ábra: A Balaton részvízgyűjtő területe

A történelmi vízrendezések – ármentesítések, folyószabályozások, lecsapolások – hosszú távon formálták át az árvízi és belvízi kockázatot, a vízviasszatartás lehetőségeit és az ökológiai folyamatokat. A síkvidéki és medencejellegű területeken különösen érzékelhető, hogy a természetes vízjárás csökkent, miközben az eredetileg is jellemző térbeli és időbeli változatossága a víztestek ökológiai állapotát érzékennyé teszi az éghajlati szélsőségekre és a vízhasználatok térbeli eloszlására.

Az éghajlatváltozás hatásai a közelmúltban még erősebben kirajzóldtak. Az elmúlt 25 év hidrológiai helyzete alapján egyre gyakoribbak a hosszan tartó kisvizes időszakok, alacsonyabb vízszintek és extrém aszályok. A 2025-ös év alacsony vízjárása megmutatta, hogy a vízkészletek és vízhasználatok közötti egyensúly már nem feltétlenül biztosítható a korábbi eszközökkel.

Ezzel párhuzamosan a középhőmérsékletek emelkedése és az aszályos időszakok hosszabbodása a tavak, tározók vízminőségi sérülékenységét is felerősítette. A vízvirágzások, az oxigénhiányos események, valamint a víz hőmérsékletek növekedéséhez kapcsolódó vízminőségi kockázatok mind gyakrabban jelentkeznek a sekély állóvizekben és lassú áramlású csatornáknban, vízfolyásokban.

3. MAGYARORSZÁG HOSSZÚTÁVÚ VÍZGAZDÁLKODÁSI HELYZETKÉPE

Az éghajlatváltozás jelentős környezeti hajtóerő, illetve terhelés, amelyek hatásainak fokozódása prognosztizálható. Az éghajlatváltozás hatásai a vízjárásban, a vízkészletek tér- és időbeli eloszlásában, a vízminőségben és a vízhez kötődő ökoszisztémák állapotában egyaránt erősödnek.

A fenntartható és alkalmazkodó vízgazdálkodás az ország társadalmi-gazdasági biztonságának és természeti erőforrásainak egyik kulcsterülete.

3.1. Éghajlatváltozás hatásainak vízgazdálkodási következményei

A klímaváltozás következtében Magyarországon számos kihívással kell szembenéznünk napjainkban és a jövőben.

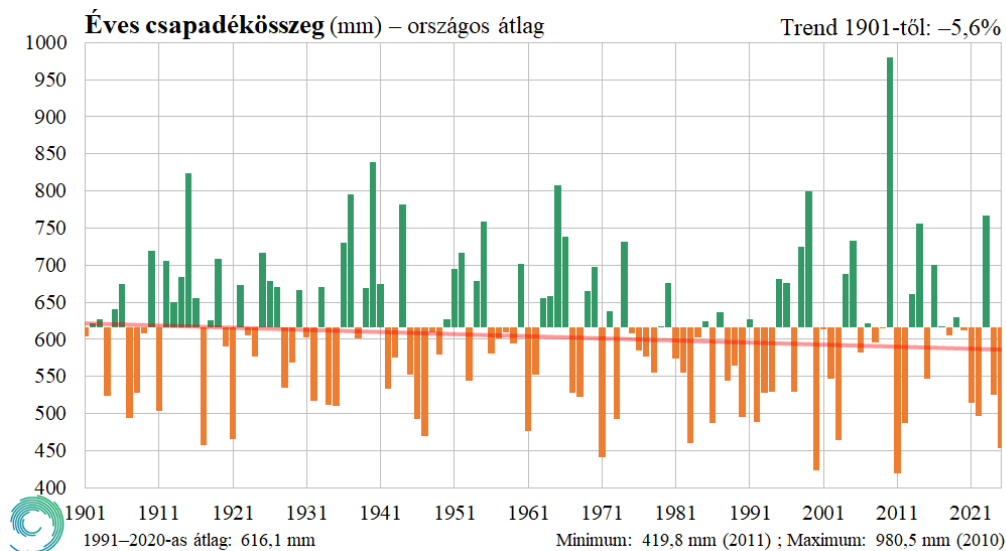
Az éghajlatváltozás következményeként Magyarország és a Kárpát-medence éghajlata melegszik. A klímamodellek alapján a közeljövőben (2021-2050) az évi középhőmérséklet 1,4-1,9 °C-os emelkedése valószínűsíthető, míg a század végére (2071-2100) a növekedés elérheti a 3,5 °C-ot (3. ábra). A **hőmérséklettel** kapcsolatos szélsőségek egyértelműen és szignifikánsan a melegedés irányába mozdulnak el: a fagyos napok száma csökkenni, a nyári napok és a hóhullámos napok előfordulása növekedni fog, az évszázad végére már egy hónapot megközelítő mértékben. A magasabb hőmérséklet hozzájárul az aszályok gyakoribb kialakulásához és ahhoz, hogy télen hótakaró helyett árvízter eredményező esővel számolhatunk.



3. ábra: Éves átlaghőmérséklet és csapadékelfolyás várható alakulása

Magyarországon az éves **csapadék mennyisége** a XX. század elejétől tekintve némileg csökken, az elmúlt évtizedekben azonban növekedés figyelhető meg (4. ábra). A csapadék hosszútávú előrejelzése jelentős bizonytalanságot hordoz, azonban az éven belüli eloszlás markáns átrendeződése egyértelműen kimutatható: a lehulló csapadék mennyisége a téli-tavaszi félévben nő (miközben egyre csökken a hóborítás), míg a nyári-őszi időszakban csökken.

A Balaton részvízgyűjtő a csapadék évi átlagos mennyisége alapján hazai viszonylatban a közepes csapadékelátottságú területek közé tartozik (600-700 mm/év), azonban a klímaváltozás miatt bekövetkező változások (mennyiség, intenzitás, éven belüli eloszlás) a tó élete szempontjából is lényegesek, komoly hatása lehet a vízmérlegére.



4. ábra: Az éves csapadékösszegek változása 1901-2025 között

A csapadék mellett fontos tényező a hőmérséklet emelkedése is, ami növeli az evapotranszpirációt (párolgás + növényi párologtatás), mivel több energia áll rendelkezésre a víz párolgásához. Egy ekkora vízfelületnél, mint a Balaton ez jelentős párolgási veszteséghez vezet.

A fokozódó területi párolgás további hatása, hogy felgyorsítja a vízkörforgást, ugyanakkor csökkenti a talaj és a felszín nedvességtartalmát. A csökkenő nedvességtartalom miatt a párolgás hűtő hatása is csökken, így a felszíni hőmérséklet még inkább megemelkedik, tovább súlyosbítva a hőséget az aszályos területeken és városi környezetben.

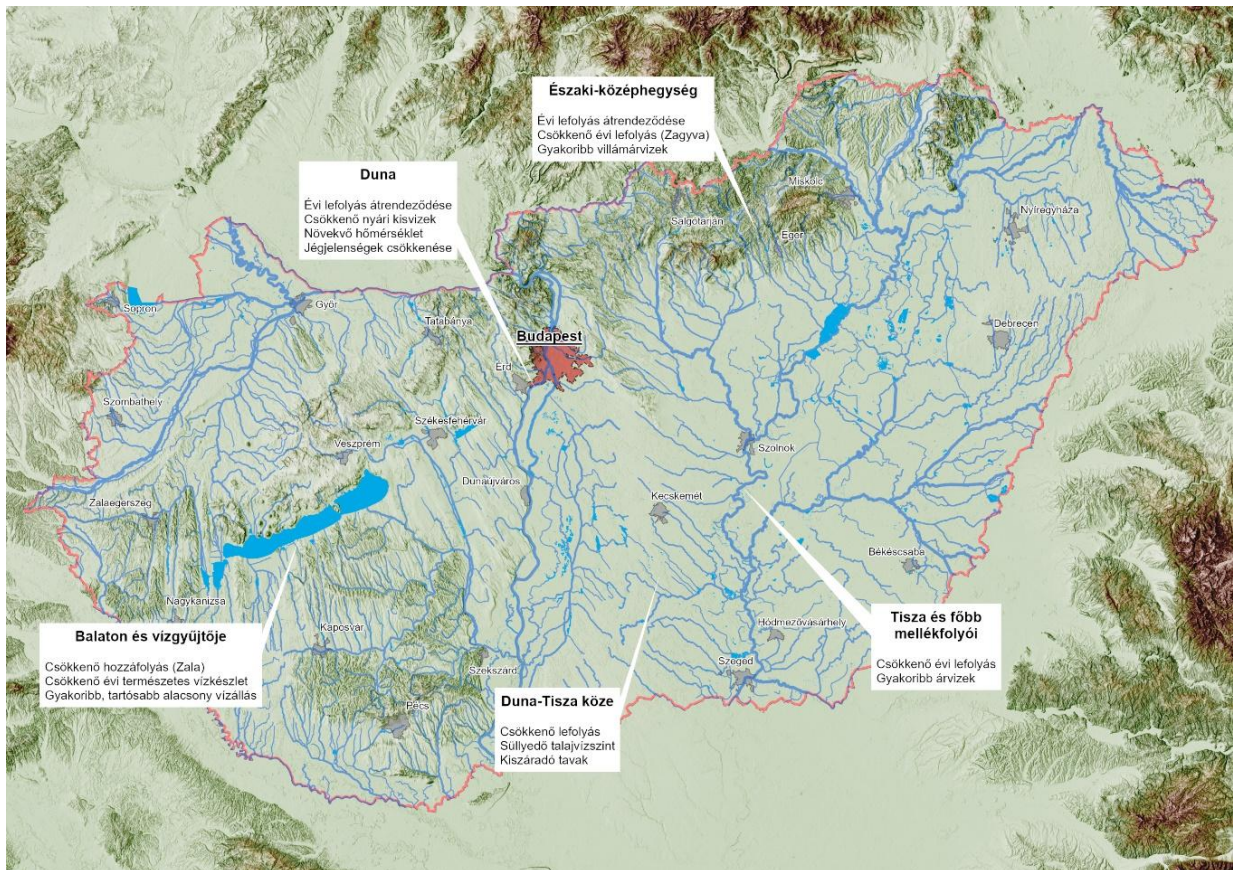
A 2021-2050 közötti időszakra a modellek az éves csapadékösszeg nagyjából változatlan értékét, ugyanakkor a nyári csapadékátlag 5-10%-os csökkenését jelzik. Ősszel mérsékelt növekedés lehetséges, amely térben erősen változó lehet. A század végi idősakra a nyári csapadék akár 20%-ot meghaladó csökkenése is valószínű az ország teljes területén.

Ezzel párhuzamosan a csapadékinzultitás növekedése és a hirtelen lehulló, koncentrált csapadék gyakoribbá válása várható, ami **villámárvizek** kialakulását, illetve **települési vízkárokat** eredményezhet.

Az egyre nagyobb arányú burkolt városi felület jelentősen csökkenti a csapadék talajba szivárgását, ezért a hirtelen lehulló, nagy mennyiségű eső gyorsan elfolyik a felszínen. Az intenzívebb és koncentráltabban érkező záporok így könnyen túlterhelik a települési vízvezető rendszereket. Ennek következtében gyakoribbá válnak a települési vízkárokat, amelyek utcák, lakóházak és más infrastruktúrák elárasztásához vezethetnek. A zöldfelületek növelése, a vízáteresztő burkolatok használata és a csapadékvíz helyben tartását szolgáló megoldások mérsékelhetik ezeket a kockázatokat.

Az éghajlatváltozás a felszíni és felszín alatti vízkészletekre egyaránt jelentős hatással van. A folyók vízjárásában a téli lefolyás növekedése, míg a nyári lefolyás csökkenése prognosztizálható. A kisvízfolyások vízhozama még szélsőségesebbé válik, és a csapadékhiányos nyári időszakban tartósan kiszáradhatnak. (5. ábra)

A nagy tavaink – így a Balaton és a hozzá kapcsolódó Kis-Balaton – **vízmérlege** várhatóan tovább romlik, gyakoribbá válnak a tartós alacsony vízállású időszakok.



5. ábra: Magyarország vizeiben megfigyelt változások felszíni vízhálózati térképen (Nováky (2013) nyomán)

A klímaváltozás hatásai a **felszín alatti vizek mennyiségét** is érintik. Az általánosan érvényes szárazabb talajállapotok miatt a felszín alatti vizeket tápláló csapadék-utánpótlás csökkenése várható. A szárazabb időjáráshoz kapcsolható romló ökológiai állapot mellett felszín alatti vizektől (talajvíz) függő ökoszisztémák, vizes élőhelyek válhatnak veszélyeztetetté a klímaváltozás következtében.

A talajvízszint süllyedése csökkenti a talajvíztől függő felszíni vizek vízutánpótlását is, ennek következtében egyre több kisvízfolyás válik időszakossá. Ezekre a vízfolyások egyre kevésbé képesek a rájuk települt vízhasználatokat (pl. Szajki-tavak 2025-ben) kielégíteni, így ezen vízhasználatok fenntarthatósága egyre kevésbé biztosított.

A talaj vízháztartásának romlása – a csökkenő talajnedvesség és a süllyedő talajvízszint – fokozza az aszályhajlamot, és jelentősen növeli az aszályos évek gyakoriságát. A csapadékintenzitás növekedése ugyanakkor serkenti a talajeróziót, valamint az üledékképződés és felszíni lefolyás erősödését.

Az éghajlatváltozás a **vízminőséget** is kedvezőtlenül befolyásolja. Hatással van az ökológiai egészségre, megváltoztatja a vegetációs időszak hosszát és a vegyi anyagok környezetbe történő kibocsátását is. A heves esőzések egyre több vegyi anyagot mosnak a folyóinkba és patakjainkba a csatornákból, az utakról és a földekről. A kisvízi hozamok csökkenése és a kisvízi időszakok meghosszabbodása még inkább érzékenyebbé teszi a vízfolyásokat a szennyezőanyag-terhelésekkel szemben. A kisebb vízmennyiség miatt a vizek hígítása és öntisztuló-képessége csökken. A kisebb vízhozamok következtében a vízi ökoszisztéma élettere csökken, életkörülményeik módosulnak, így az élővilág sérülékenysége megnő, elszegényedése valószínűsíthető.

A magasabb hőmérséklet tovább módosítja a szennyezőanyagok lebomlási és áramlási folyamatait általában intenzívebbé teszi, de közben a szárazabb időszakokban – a kevesebb „hígítóvizet” biztosító – felszíni vizekben koncentráció-növekedést eredményezhet.

Az intenzív csapadékesemények túlterhelhetik a szennyvíztisztító infrastruktúrát is, növelve a szennyezőanyag-terhelések kockázatát. A városi, mezőgazdasági és ipari területekről származó

bemosódó üledékek és tápanyagok tovább rontják a vízfolyások és tavak ökológiai állapotát. A hirtelen kialakuló lefolyási csúcsok emellett halastavak túlfolyását vagy gátjaik szakadását is előidézhetik, amelynek következtében nagy mennyiségű, tápanyagban gazdag víz juthat a befogadóba.

A szélsőséges időjárási jelenségek (aszály, a tavaszi fagyok, heves viharok) egyre nagyobb kihívást jelentenek a mezőgazdaság számára, jelentős terméskiesést és anyagi károkat okozva. A növényi betegségek az éghajlattal együtt változnak, ami intenzívebb, vagy új típusú növényegészségügyi beavatkozásokat igényel a mezőgazdaságban (pl. a vízben lévő gombaölő szerek mennyiségének növekedését már észlelték).

Az éghajlatváltozás, a népességnövekedés és a túlzott vízkivétel csökkentésének szükségessége miatt és a növekvő vízigény kezelése érdekében vízátadási és víz-újrahasznosítási programokra van szükség, de megfelelő kockázatkezelés mellett, hogy elkerülhetőek legyenek az újkeletű problémák.

3.1.1. Aszály és vízhiány

Az aszály és a vízhiány a Duna-medence és Magyarország vízgazdálkodásának napjaink talán legjelentősebb, a jövőben várhatóan tovább erősödő kihívása. A csapadék térbeli és időbeli eloszlásának átrendeződése, a hótakaró csökkenése, valamint a növekvő hőmérséklet és evapotranszpiráció együttesen olyan vízháztartási változásokat okoznak, amelyek mind a felszíni, mind a felszín alatti víztestek mennyiségi és ökológiai állapotára kedvezőtlen hatást gyakorolnak. A tartósan alacsony vízszintek és a vízfolyások kisvízes időszakainak gyakoribbá válása sérülékenyebbé teszi az élővilágot, különösen a hő- és oxigénháztartás változásaira érzékeny fajokat, illetve fokozza a vízminőségi problémák és koncentrációs csúcsok kialakulásának kockázatát.

A vízhiány és aszály következményei nemcsak az ökoszisztémákat, hanem a társadalmi-gazdasági rendszereket is súlyosan érintik. A mezőgazdaság, a víziközmű-szolgáltatás, az ipari vízfelhasználás, az energiatermelés, valamint a közlekedés (különösen a hajózás) egyaránt kitett a szélsőséges hidrológiai eseményeknek. Ezek a hatások növekvő vízigényekkel, vízfelhasználási konfliktusokkal és gyakrabban szükségessé váló korlátozásokkal járnak együtt. A felszín alatti vizek utánpótlásának csökkenése tovább növeli a mennyiségi terheléseket, és hosszabb távon a vízbázisok fenntarthatóságát is veszélyeztetheti.

Az aszály és vízhiány hatékony kezelése a jövőben kizárólag összehangolt, medence-szintű szemlélettel és integrált intézkedésrendszerrel valósítható meg. A hangsúly a vízmegtartáson, a természetes vízvisszatartó megoldások alkalmazásán, az ökológiai vízigények figyelembevételén, valamint a keresletoldali szabályozáson és a takarékos vízhasználaton van. A medence-szintű hidrológiai modellezés, a monitoringrendszerek fejlesztése és a korai előrejelzés kulcsszerepet játszik a felkészülésben.

A csapadék tér- és időbeli eloszlása tovább romlott, a vegetációs időszakban gyakoribb a csapadékhiány, a hóhullámok előfordulása, valamint a potenciális párolgás növekedése. Ezek a tényezők együtt olyan hidrológiai-hiányállapotot eredményeznek, amely a felszíni és felszín alatti vízkészletekre, a víztestek állapotára és több vízhasználói ágazatra egyaránt kihatnak.

Egyre kevesebb az egy-egy vízgyűjtőn keletkező vízmennyiség, így a vízvisszatartás lehetőségei szűkülnek. Ugyancsak a vízvisszatartás lehetőségeit szűkítik a felszíni vizek növekvő igénybevétele, egyre több az ún. „feszített” vízgazdálkodású vízgyűjtő, ahol a rendelkezésre álló szabad vízkészlet gyakorlatilag nullára csökkent, illetve egyes vízhasználatok más felhasználók szerzett jogait sérthetik.

A 2019 utáni években **több egymást követő, kiterjedt aszályos időszak alakult ki**. A HungaroMet agrometeorológiai értékelései szerint 2021-ben, 2022-ben, majd 2024-2025 több időszakában a mezőgazdasági aszály a vegetációs időszak jelentős részében fennállt. A 2022-es év történelmi szélsőségű volt: az év első felében országos szinten tartós csapadékhiány jelentkezett, amit erős hóhullámok követtek.

A Balaton körül (Siófok és Balatonakali hidrometeorológiai állomások adatai alapján) a 2024-2025-ös években több jól elkülöníthető extrém száraz időszak alakult ki. A mérsékelt csapadékos (sokéves átlag 60-80%-a) 2024. január-április időszak után a július és augusztus hónapok extrém aszályosnak

bizonyultak (1,6-35%). Ezt követően a 2024/2025 feltöltődési időszakban novembertől februárig szintén száraz időszak következett (38,4-55,2%). A 2025-ös év május és június hónapja tovább erősítette a csapadékhiányt, mivel a sokéves átlag 17,4-46,1%-a hullott le.

A 2025-ös év csapadékösszege Siófokon 200 mm-el, Balatonakaliban 100 mm-el maradt el a sokéves átlag értékétől. Emellett Siófok éves csapadékösszege még a 2022-es extrém száraz évet is alul múlta 50 mm-el.

A Balaton déli vízgyűjtője (főként a Somogyi-dombság és a Belső-Somogy homokos talajú területei) az aszályos időszakokban sajátos kihívásokkal néz szembe. Mivel a déli part vízfolyásai jellemzően kisebb vízhozamúak és lassabb lefolyásúak, a csapadékhiány gyorsabban és látványosabban érezteti hatását, mint az északi oldalon.

A felszín alatti vizek utánpótlódásának csökkenése, a párolgás növekedése és a vízkivételek együttes hatásai miatt több sekély porózus víztestben tartós vagy gyorsuló vízszintsüllyedés figyelhető meg.

Ez az alábbi vízgazdálkodási következményekkel jár:

- Öntözési potenciál csökkenése: a felszíni vízkészletek elégtelen mennyisége mellett a sekély készletek sem képesek már stabil és biztonságos vízszolgáltatásra; nő az igény a rétegvízről (karsztvízből) történő vízpótlásra.
- Élőhelyi vízhiány: láprétek, mocsarak, időszakos tavak vízellátása romlik, ami a VKI ökológiai célok teljesítését veszélyezteti.
- Közüzemi vízbiztonság sérülékenysége: a túlterhelt vízbázisú településeken időszakos hozamcsökkenés vagy tartalék vízellátás válhat szükségessé aszályos időszakokban.

A vízkészletek csökkenése mellett több vízhasználati ágazatban növekvő igény jelentkezik:

A mezőgazdaságban a klímaérzékeny növénytermesztés kockázatai miatt az öntözés iránti igény nő.

Az ökológiai vízpótlások iránti igény is növekvő tendenciát mutat (pl. a nemzeti parkok vizes élőhelyeinek vízpótlása). Több térségben ez új, tartós vízigényt jelent, amely közvetlenül terheli a kisvízi készleteket.

Az ipari és energetikai vízhasználatok tekintetében a hűtővízigények és a kisvízi környezetben romló befogadói viszonyok technológiai és környezetvédelmi korlátokat okozhatnak. Egyes új ipari technológiák, mind mennyiségi mind minőségi szempontból jelentős vízigényeket, vízminőségi kihívásokat támasztanak.

A felszíni és felszín alatti készletek szűkülése, az aszályok gyakoriságának növekedése és a vízhasználatok emelkedő igény szintje együttesen indokolják, hogy az aszály és vízhiány önálló, kiemelt jelentős vízgazdálkodási kérdés maradjon a VGT4 időszakában. A kezelési irányok az alábbi elemeket foglalják magukban:

- a felszíni és felszín alatti készletek összehangolása, utánpótlódás-alapú gazdálkodás;
- a táji vízviszataratás és természetközeli megoldások erősítése;
- ökológiai vízigények biztonságának növelése;
- öntözésfejlesztés és vízkészlet-gazdálkodás összhangjának megteremtése;
- aszálymonitoring és előrejelzés fejlesztése;
- vízhasználatok közötti prioritások és korlátozási protokollok kialakítása.

Vízgazdálkodás szempontjából lényeges kérdések, hogy miként biztosítható a felszíni és felszín alatti víztestek jó állapota, valamint a mezőgazdasági, települési, ipari és ökológiai vízigények hosszú távú kielégítése egy olyan környezetben, ahol az aszályos időszakok gyakoribbak, a vízkészletek mennyisége csökken és a vízhasználatok igény szintje növekszik.

3.1.2. Vízvisszatartás kérdése

Az éghajlatváltozás következtében az aszályok gyakoriságának és intenzitásának növekedése, illetve a vízkészletek csökkenése miatt egyre nagyobb figyelem irányul a természetes és mesterséges vízvisszatartó intézkedésekre, a vízpótlásra.

Természetes vízvisszatartó intézkedések

A természetes vízvisszatartást segítő intézkedések olyan többfunkciós megoldások, amelyek a vízkészletek védelmét, valamint a vízzel kapcsolatos kihívások kezelését célozzák, miközben az ökoszisztémák és víztestek természetes tulajdonságainak és jellemzőinek megőrzését vagy helyreállítását segítik, természetes eszközök és folyamatok alkalmazásával. Az intézkedések segítenek a vízbázisok, a talaj és a víztől függő ökoszisztémák vízmegtartó és lefolyást késleltető szerepét javítani, illetve helyreállítani.

A legfontosabb mezőgazdasági vízvisszatartást segítő intézkedéseket kiemelve, jelentős hatással bír a rétek és legelők kialakítása és fenntartása, puffer zónák létrehozása vízfolyások, mezőgazdasági területek és utak mentén (füves/bokros/fás területek), illetve a talajművelés nélküli, vagy csökkentett talajműveléssel történő gazdálkodás, a mélylazítás, illetve a szervesanyag megőrzése és dúsítása a talajokban.

Legfontosabb erdészeti vízvisszatartást segítő intézkedések az erdők telepítése, hordalékfogó tavak kialakítása, és a területhasználat-váltás.

Hidromorfológiai vízvisszatartást segítő intézkedések például az árterek rehabilitációja és kezelése, vízfolyások vissza-kanyargósítása, holtágak visszacsatolása, természetes partstabilizáció, tavak rehabilitációja.

Települési vízvisszatartást segítő intézkedések többek között a zöldtetők, esőkertek, víz visszatartására létrehozott tavak, vízáteresztő felületek alkalmazása.

Ahol lehetséges ott intézkedések szükségesek a visszatartó területek helyreállítására (árterek, vizes élőhelyek, belvizes „magterületek”, stb.), megfelelő földhasználat kialakítására (az ökoszisztéma-funkciók részleges helyreállítása vagy strukturális módosítása a földhasználati gyakorlat megváltoztatásával) mező- és erdőgazdasági területeken, elsősorban ott, ahol a zöldítési előírások is teljesülnek. Ugyanerre van szükség a települések területén is, ahol a természetes és mesterséges vízmegtartó intézkedések, a beszívargás és a tározás növelése egyúttal az árvíz kockázat csökkentésének legrealisabb intézkedése. Vízgyűjtő szinten a tározási kapacitás nem elégséges. A vízgyűjtő felső részén már a kis vízvisszatartó tározók építésével a vízgyűjtő szintű vízvisszatartási kapacitás kismértékű javításával is jelentős pozitív hatás érhető el.

Jelentős segítséget nyújthatnak a kisléptékű természetes vízmegtartó megoldások is a klímaváltozáshoz történő alkalmazkodásban. Számos természetes vízmegtartó megoldás létezik, pl.: hordalékfogó rönkgát, patakrevitalizáció, mezővédő fás-cserjés sáv kialakítása, övárkok, vízmosások természetes megkötése, természetes akadályok meghagyása, mélyedések időszakos elárasztása, célzott erdősítés. (Life Logos 4 Waters).

Szabályozott vízvisszatartó intézkedések

Vízmegtartás a korábbi években vízügyi igazgatósági kezelésű csatornáknak, síkvidéki és dombvidéki tározókban, holtágakban, illetve belvízvisszatartásra kijelölt halastavakban történt. 2024. év végétől azonban a Nemzeti Agrárgazdasági Kamara (NAK) igényeinek figyelembevételével már téli vízvisszatartási tevékenység valósult meg pilot területeken vízügyi igazgatósági (VIZIG) kezelésű medrekben, önkormányzati, valamint állami tulajdonú erdő és nemzeti park igazgatóság (NPI) vagyonkezelésében lévő területeken. 2025 januárjától két ütemben (a hagyományostól eltérő üzemrenddel) feltöltésre kerültek a vízszolgáltató egységek is, melyek még nagyobb volumenben voltak képesek vizet tározni, mint a belvízcsatornák medrei.

A növekvő vízmegtartási törekvések esetében mérlegelni kell azonban az üzemeltetésében lévő vízfolyásokhoz, vízterekhez fűződő, gyakran sokrétű, esetenként ellentétes érdekeket (belvízelvezetés, ökológiai és mezőgazdasági vízigények stb.). A vizek visszatartása csökkenti az aszálykockázatot, aszálykárokat, azonban figyelembe kell venni az ezzel járó egyéb kockázatokat, pl. káros vízminőségi állapot kialakulásának lehetőségét, vagy a növekvő belvíz veszélyeztetettségét.

A vízügyi igazgatóságok vízhiány elleni védekezési feladatait megalapozó tevékenységgel, felkészülés keretében, preventív jelleggel évről-évre végeznek vízvisszatartási tevékenységet, állandó és ideiglenes műtárgyakkal, medertározással, illetve levonuló árhullámokból gravitációs vízkivezetésekkel.

Ahol nincs lehetőség gravitációs vízpótlásra, ott szivattyúzással kell a kívánt vízmennyiséget áttemelni a vízfolyások medrébe, illetve kijuttatni a területekre. Azonban a szivattyúzási feladatok, a szivattyúk üzemóráinak száma a normál üzemeléshez képest jelentősen nagyobb mértékben jelentkeznek. Ehhez hozzájárul a túlkoros szivattyúállomány állapota, veszélyeztetve a védekezés biztonságát, a tervezhetőséget, fenntarthatóságot. Energiafelhasználás, költséghatékonyság és üzembiztonság szempontjából is indokolt lenne az eszközpark fejlesztése, modernizálása.

2025 februárjában indult a „**Vizet a tájba!**”, vízvisszatartásra irányuló program, melynek keretében gazdák saját területüket ajánlhatják fel elárasztásra, ökológiai vízpótlás céljából. A program a vízvisszatartás kérdésének fontos mérföldköve lehet és a gazdákkal való partneri viszonyban is komoly előrelépés, hiszen hazánk vízgazdálkodása, adottságainak javítása közérdek, minden érintett félnek az együttműködésére szükség van a rövid- és hosszútávú megoldások érdekében.

Az elmúlt években Európai Unió és Állami forrásból valósult meg a „Preventív intézkedések a Balatont érintő vízminőségi problémák hosszú távon fenntartható kezelése” projekt, mely a Balaton vízminőségének megőrzését, annak javítását, a Balaton északi és déli partján lévő torkolati szűrőmezők állapotfelmérésén alapuló fejlesztési szükségesség meghatározását hivatott szolgálni, mellyel a Balatonba jutó tápanyagtöbblet helyben tartása, visszatartása érhető el.

A projekt megvalósítása során 11 balatoni vízfolyáson (Tapolca-patak, KÖV csatorna, Kétöles-patak, Nemesvitai árok, Lesence-patak, Lovasi-séd, Kéki-patak, Örvényesi-Séd, Burnót-patak, Eger-víz, Cinege-patak) történtek különféle beavatkozások, rekonstrukciós munkák, és a nádas szűrőmezők (Lovasi-tározó, Lesence- szűrőmező) reaktiválása is megvalósult, melynek köszönhetően helyreállhat a szűrőmezők vízminőségvédelmi funkciója és ezáltal javul a tápanyag visszatartás határfoka.

3.2. A Balaton részvízgyűjtő gazdasági és társadalmi helyzete a vízgazdálkodás vonatkozásában

A Balaton részvízgyűjtőn a 2019 és 2025 közötti időszak kihívásai az országos folyamatokkal összhangban jelentkeztek, ugyanakkor a térség sajátos gazdasági és vízhasználati szerkezete miatt ezek hatásai eltérő módon érvényesültek. A Balaton térségében a COVID-19 járvány következtében a turizmus és vendéglátás 2020-ban jelentősen visszaesett, ami átmenetileg mérsékelte a szezonális vízhasználati csúcsokat és a szennyvízterhelést. Ezt követően azonban a belföldi turizmus gyors felfutása – különösen 2021-2022-ben – a korábbi éveket meghaladó terhelést eredményezett, ami a vízhasználat és a vízminőségi kockázatok szezonális koncentrációját erősítette.

A Balaton részvízgyűjtőn a víz, mint stratégiai erőforrás kérdése az országos tendenciáktól eltérően nem elsősorban a klasszikus vízigényes ágazatok (energiatermelés, nehézipar), hanem a turizmus, a rekreáció és a tó ökológiai állapotának fenntartása közötti egyensúly mentén jelenik meg. A Balaton esetében a vízszétosztási kérdések nemcsak mennyiségi, hanem kifejezetten vízminőségi és ökológiai dimenzióban is értelmezendők, mivel a tó állapota közvetlenül kihathat a térség gazdasági teljesítményét és turisztikai vonzerejét.

A Balaton részvízgyűjtő sajátosságainak értelmezésekor fontos hangsúlyozni, hogy a vízgyűjtő területének jelentős része nem a közvetlen part menti térségekhez, hanem a háttérterületekhez – mindenekelőtt Zala vármegyéhez – kapcsolódik. A Zala vízrendszere, valamint a hozzá kapcsolódó kisebb vízfolyások és vízgyűjtőterületek meghatározó szerepet játszanak a Balaton vízháztartásának,

vízminőségének és tápanyagterhelésének alakulásában. Ennek megfelelően a részvízgyűjtő vízgazdálkodási folyamatai nem értelmezhetők kizárólag a tóparti területhasználat és turizmus szempontjából, hanem a vízgyűjtő egészére kiterjedő, integrált megközelítést igényelnek, amelyben a háttérterületek gazdasági, mezőgazdasági és települési folyamatai egyaránt meghatározóak.

A COVID járványt követő **gazdasági helyreállítás** a részvízgyűjtőn kifejezetten aszimmetrikusan zajlott: a turizmushoz kapcsolódó szolgáltatási szektor gyorsan regenerálódott és bővült, míg más ágazatok – különösen a kisebb léptékű feldolgozóipari és háttérszolgáltatási tevékenységek – lassabb ütemben álltak helyre. Ennek következtében a vízfelhasználás alakulása nem követte a gazdasági teljesítmény változását egyenletes módon: a turisztikailag kiemelt településeken (különösen a nyári időszakban) jelentősen növekedett a vízigény, míg más térségekben stagnálás vagy mérséklődés volt megfigyelhető.

A klímaváltozás és a szélsőséges időjárási események hatásai – különösen a 2022-es aszály – a Balaton vízháztartásán keresztül közvetlenül is érzékelhetővé váltak, ami tovább erősítette a vízkészletek mennyiségi és minőségi védelmének jelentőségét. Összességében a részvízgyűjtőn a vízhasználat alakulását nem a gazdasági növekedés általános trendje, hanem a turizmus szezonális ingadozásai, valamint a hidrológiai és éghajlati tényezők együttes hatása határozta meg.

A klímaváltozás hatásainak erősödésével a vízkészletek hasznosítása és védelme közötti feszültség a részvízgyűjtőn egyre hangsúlyosabbá vált. A mezőgazdasági vízhasználat – különösen a tó vízgyűjtőjén elhelyezkedő szántóterületeken és szőlőültetvényeken – növekvő vízigénnyel jelent meg, miközben a vízviasztartás és a tápanyagterhelés csökkentése elsődleges vízvédelmi cél. Ezzel párhuzamosan a turizmus szezonális vízigénye – különösen a nyári hónapokban – jelentős nyomást gyakorolt a víziközmű-rendszerekre és közvetve a vízkészletekre is.

A részvízgyűjtőn különösen élesen jelenik meg az a probléma, hogy a víz gazdasági értéke nem tükrözi a hozzá kapcsolódó ökoszisztéma-szolgáltatások tényleges jelentőségét. A Balaton jó ökológiai állapotának fenntartása – amely a turizmus és a helyi gazdaság alapja – olyan közjavakat biztosít, amelyek értéke csak közvetetten jelenik meg a gazdasági döntésekben. Ennek következtében egyes vízhasználatok rövid távon kedvezőbbnek tűnhetnek, miközben hosszabb távon a vízminőség romlásán és az ökológiai állapot romlásán keresztül jelentős gazdasági és társadalmi kockázatokat hordoznak.

A Balaton részvízgyűjtőn **a 2019-2025 közötti időszakban a demográfiai és gazdasági áttrendeződésekkel párhuzamosan jelentős ingatlan- és területfejlesztési nyomás alakult ki**, különösen a part menti településeken. A pandémiát követő szuburbanizációs folyamatok, a második otthonok iránti kereslet növekedése, valamint a turisztikai célú ingatlanhasznosítás erősödése a beépítések intenzifikálódásához vezetett. Ennek eredményeként a part menti területeken egyre nagyobb arányban jelentek meg magasabb beépítési sűrűségű lakó- és üdülőingatlan-fejlesztések, amelyek közvetlenül növelik a vízhasználati és infrastruktúra-terheléseket.

A fejlesztési folyamatokkal párhuzamosan több térségben csökkent a természetes partszakaszok aránya, valamint mérséklődött a közvetlen, szabad hozzáférést biztosító parti területek kiterjedése. A szabadstrandok száma és kiterjedése egyes településeken visszaszorult, miközben a korábban kevésbé intenzív hasznosítású, zöldfelületi jellegű területeket – különösen a vízparti kempingek – részben vagy teljes mértékben beépítették. Ezek a változások nemcsak a tájhasználat szerkezetét alakítják át, hanem a vízparti ökoszisztémák állapotára, a parti zónák természetes működésére és a vízminőségre is negatív hatással vannak.

A part menti területhasználat intenzifikálódása – a csapadékvíz-lefolyás növekedésével, a burkolt felületek arányának emelkedésével és a diffúz szennyezések erősödésével – közvetve is növeli a Balaton terhelését. Mindez egyre erősebben rámutat arra, hogy **a területfejlesztési és ingatlanpiaci folyamatok nem választhatók el a vízgazdálkodási és vízminőség-védelmi kérdésektől**, és indokoltá teszik a part menti területhasználat szabályozásának, valamint a zöldfelületek megőrzésének és helyreállításának erősítését.

Ezzel összefüggésben a Balaton részvízgyűjtőn a klímaváltozás hatásaira adott települési és vízgazdálkodási válaszok középpontjába egyre inkább a vízmegtartás és a vízminőség-védelem került, amely a tó érzékeny ökológiai állapota miatt az országosnál is hangsúlyosabb jelentőségű. Az infiltrációs és természetalapú, zöldinfrastrukturális megoldások alkalmazása nemcsak a csapadékvíz helyben tartását szolgálja, hanem a Balatonba jutó diffúz tápanyagterhelések mérséklésén keresztül közvetlenül hozzájárul a vízminőség megőrzéséhez is.

Az elmúlt években több meghatározó település – különösen Keszthely, Balatonfüred és Siófok – klímaadaptációs és fenntartható városfejlesztési stratégiáiban kiemelt szerepet kapott a csapadékvíz-gazdálkodás és a zöldfelületi rendszerek fejlesztése, amely olyan megoldásokban ölt testet, mint a vízáteresztő burkolatok, a zöldfelületek arányának növelése vagy a belterületi vízvisszatartó rendszerek kialakítása. Ezzel párhuzamosan a kisebb településeken és üdülőterületeken is megjelentek projektalapú beavatkozások – például záportározók, szikkasztó rendszerek és természetközeli vízrendezési megoldások –, amelyek a gyors lefolyás csökkentését és a beszivárgás növelését célozzák.

Ugyanakkor ezek a beavatkozások jelenleg még jellemzően nem rendszerszintűek, hanem elsősorban lokális, projektalapú válaszok, amelyek csak részben képesek ellensúlyozni a part menti területhasználat intenzifikálódásából fakadó növekvő terheléseket, ami indokolja a vízgyűjtő-szintű beavatkozások erősítését.

A fenti intézkedéseket rendszerszinten egészíti ki a **2021–2023 között kiépült és bővített vízmennyiségi és vízminőségi monitoringhálózat**, amely a befolyó vízfolyások mentén létesített mérőállomások révén biztosítja a tápanyagterhelés és a beavatkozások hatékonyságának folyamatos nyomon követését, és ezzel a vízgyűjtő-szintű, adaptív vízgazdálkodás alapját teremti meg.

E rendszerrel szoros összefüggésben a Balaton vízháztartásának szabályozásában kulcsszerepet betöltő **Sió levezető rendszer fejlesztése** kiemelt jelentőségű, mivel annak korszerűsítése lehetővé teszi a vízszintszabályozás nagyobb rugalmasságát, a szélsőséges hidrológiai helyzetek – különösen a magas vízállások és intenzív csapadékesemények – hatékonyabb kezelését, valamint a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás erősítését. A Sió – bár vízrajzilag a Duna részvízgyűjtőhöz tartozik – funkcionálisan a Balaton vízgazdálkodási rendszerének szerves része, így fejlesztése közvetlenül hozzájárul a tó vízbiztonságának növeléséhez és a vízkormányzás hosszú távú stabilitásához. Ugyanakkor a fejlesztések teljes körű megvalósítása még folyamatban van, ami tovább erősíti a beavatkozások stratégiai jelentőségét.

A részvízgyűjtő vízkészlet-gazdálkodási sajátosságainak értelmezésekor kiemelt figyelmet érdemel a **Balaton-felvidék, illetve Bakony karsztos vízrendszere**, amely a részvízgyűjtő egyik legérzékenyebb hidrogeológiai egysége. **A karsztvíztestek gyors utánpótlódási és leürülési dinamikája miatt a rendszer különösen érzékenyen reagál a csapadékviszonyok változására, valamint az emberi beavatkozásokra.** A klímaváltozás hatására gyakoribbá váló száraz időszakok és csökkenő beszivárgás a karsztvízszintek ingadozását erősíthetik, ami közvetetten a források hozamára és a kapcsolódó ökoszisztémák állapotára is hatással van. Emellett a térség turisztikai és települési terhelése – beleértve a vízbázisok igénybevételét – tovább növeli a rendszer sérülékenységét, ami indokoltá teszi a vízkészletek fokozott védelmét és a vízhasználatok összehangolt kezelését. A műszaki és vízgazdálkodási beavatkozások mellett, a Balaton részvízgyűjtőn az **oktatás és a társadalmi víztudatosság fejlesztése** az országosnál is hangsúlyosabb szerepet kapott, mivel a térség gazdasága és környezeti állapota közvetlenül függ a tó vízminőségétől és ökológiai állapotától. A 2019 utáni időszakban a szemléletformáló programok nemcsak az általános víztakarékosságra, hanem kifejezetten a diffúz szennyezések csökkentésére, a part menti területhasználat fenntarthatóbbá tételére és a turizmushoz kapcsolódó vízhasználatok tudatosabb kezelésére fókuszáltak. A térségben az önkormányzatok, civil szervezetek és nemzeti parki igazgatóságok együttműködésében megvalósuló edukációs programok – például a Balaton vízminőség-védelméhez kapcsolódó kampányok és helyi szemléletformáló kezdeményezések – hozzájárultak ahhoz, hogy a lakosság és az üdültulajdonosok körében erősödjön a vízvédelmi felelősségvállalás.

A vállalati és turisztikai szektor szerepe szintén felértékelődött: a szálláshely-szolgáltatók, vendéglátóipari egységek és egyes ipari szereplők egyre nagyobb hangsúlyt helyeznek a víztakarékos technológiák alkalmazására, a szürkevíz-hasznosításra és a zárt vízhasználati rendszerek bevezetésére. Mindez nemcsak a vízhasználat csökkentését szolgálja, hanem a fenntartható turizmus iránti növekvő társadalmi elvárásokhoz is igazodik.

A Balaton részvízgyűjtőn a **lakossági vízfogyasztás** alakulása az országos trendekhez hasonlóan stagnáló vagy enyhén csökkenő képet mutat, ugyanakkor a térség sajátossága a kiemelkedő szezonális ingadozás. A nyári időszakban – a turizmus és az üdülőingatlanok intenzív használata miatt – jelentős csúcsterhelések jelentkeznek, amelyek a vízellátó rendszerek kapacitását és a vízbázisok terhelését is fokozzák, miközben az éves átlagos fogyasztás ezt kevésbé tükrözi. Az energiaárak emelkedése és a víztakarékossági intézkedések hatása a térségben is érvényesül, azonban ezek hatását a szezonális többletvízigény részben ellensúlyozza.

A vízvesztések csökkentése a Balaton térségében különösen fontos stratégiai kérdés, mivel a csúcsidei igénybevétel mellett a hálózati veszteségek közvetlenül növelik a vízbázisokra nehezedő nyomást. Ugyanakkor a rekonstrukciós programok itt is a kívántnál lassabb ütemben haladnak, ami a turisztikai terheléssel együtt növeli az ellátásbiztonsági kockázatokat. Az EU 2020/2184 irányelvéből fakadó új monitoring- és kockázatelemzési kötelezettségek a Balaton részvízgyűjtőn különösen a kisebb, szezonálisan működő vagy erősen ingadozó terhelésű vízellátó rendszerek számára jelentenek kihívást, ugyanakkor a nagyobb regionális rendszereket is érintik az új paraméterek és a kockázatalapú szemlélet bevezetése miatt.

A **víziközmű-szolgáltatók központosítása** a térségben is átalakította az üzemeltetési kereteket, azonban a Balaton esetében a szolgáltatás fenntarthatósága és a szükséges fejlesztések üteme különösen érzékeny a finanszírozási feltételekre. **A szezonálisan jelentkező extrém igények, az infrastruktúra állapota és a vízbázisok védelmének szükségessége miatt a térségben a beruházások elmaradása gyorsabban vezethet működési és vízbiztonsági kockázatokhoz, mint az ország más, kiegyenlített terhelésű térségeiben.**

A Balaton részvízgyűjtőn a **szennyvíztisztítás és a szennyvíziszap-kezelés** területén zajló folyamatok az országos trendekhez hasonlóan kettősek, ugyanakkor a térség érzékeny vízminőségi helyzete miatt ezek jelentősége kiemelkedő. A kisebb települések és üdülőterületek esetében – különösen a háttértelepüléseken és a szezonálisan használt ingatlanokkal jellemezhető térségekben – továbbra is kihívást jelent a teljes körű csatornázottság és a megfelelő szennyvízkezelés biztosítása. Ugyanakkor egyre több helyen jelennek meg decentralizált, természetközeli tisztítási megoldások – például nádmezős és gyökérszűrő rendszerek –, amelyek a Balaton vízminőségének védelme szempontjából különösen kedvező alternatívát jelentenek, mivel alacsony energiaigény mellett képesek csökkenteni a diffúz terheléseket.

A part menti nagyobb települések és turisztikai központok szennyvíztisztító telepei ugyanakkor a nyári csúcsterhelések miatt jelentős kapacitás-ingadozással működnek, ami technológiai és üzemeltetési kihívásokat eredményez. Bár ezekben a rendszerekben megjelent az igény az alternatív víz- és iszaphasznosítási megoldások – például a tisztított szennyvíz visszaforgatása vagy az iszap energetikai hasznosítása – iránt, ezek széles körű bevezetését továbbra is korlátozzák a szabályozási feltételek és a szolgáltatók forráshiányos helyzete. A Balaton részvízgyűjtőn ezért a szennyvízkezelés fejlesztése nemcsak infrastrukturális, hanem kifejezetten vízminőség-védelmi kérdés is, amely közvetlen hatással van a tó ökológiai állapotának megőrzésére.

A Balaton részvízgyűjtőn a **szennyvíztelepek energiahatékonyságának** javítása és a szennyvíziszap hasznosítása az országos tendenciákkal összhangban stratégiai jelentőségűvé vált. A Balaton érzékeny ökológiai állapota miatt a szennyvíziszap mezőgazdasági kihelyezése különösen körültekintést igényel, ami hozzájárult ahhoz, hogy az elmúlt években a kihelyezés aránya csökkent, és ezzel párhuzamosan nőtt a depóniára kerülő iszap mennyisége. A társadalmi elfogadottság kérdése a turisztikai térségben szintén hangsúlyosabb, mivel a környezeti kockázatok és az esztétikai szempontok közvetlenül befolyásolják a térség megítélését.

A nagyobb, part menti szennyvíztisztító telepek esetében **egyre erősebb az igény az iszapkezelés és -hasznosítás korszerűsítésére**, különösen az iszap-stabilizáció, a víztelenítés és a biogázalapú energiatermelés irányába. Ezek a megoldások nemcsak az energiaár-robbanás hatásainak mérséklését szolgálják, hanem hozzájárulhatnak a telepek részleges energiafüggetlenségéhez is. A körforgásos megközelítés erősödése a Balaton térségében ugyanakkor csak fokozatosan érvényesül, mivel a szigorú vízvédelmi követelmények, a szabályozási keretek és a szolgáltatók korlátozott pénzügyi mozgásteré egyaránt lassítják az innovatív megoldások széles körű elterjedését.

A Balaton részvízgyűjtőn a csatornázottság és a központi szennyvíztisztítás fejlettsége az országos átlagnál kedvezőbb, különösen a part menti településeken, ahol a vízminőség-védelem elsődleges prioritásként jelenik meg. Ennek köszönhetően a felszín alatti víztestek állapota több térségben javult vagy stabilizálódott, ugyanakkor a háttértelepüléseken, kisebb falvakban és a szórt beépítésű üdülőterületeken továbbra is előfordulnak hiányosságok a szennyvízkezelés terén. Ezek a területeken a nem megfelelő egyedi szennyvízkezelési megoldások továbbra is diffúz terhelést jelenthetnek a Balaton vízgyűjtőjére, ami a tó vízminősége szempontjából kiemelt kockázatot hordoz.

A **víziközmű-szolgáltatók** pénzügyi helyzete a Balaton térségében is meghatározó tényező, azonban itt a működésbiztonsági és fejlesztési kihívásokat tovább erősíti a szezonális terhelés jelentős ingadozása. Az infláció, az elhalasztott rekonstrukciók és az energiaárak változása a part menti, nagy kapacitású rendszerek esetében különösen érzékenyen érinti az üzemeltetést, miközben a háttértelepüléseken a gazdaságos működtetés jelent kihívást.

A Balaton részvízgyűjtőn a 2020-as, különösen pedig a 2022-es **rendkívüli aszály** hatására a mezőgazdasági vízhasználat szerepe jelentősen felértékelődött, ugyanakkor a térség sajátossága, hogy az öntözés bővítése erősen korlátozott a vízminőség-védelmi szempontok miatt. A Balaton vízgyűjtőjén a mezőgazdasági tevékenységek – különösen a szőlő- és kertészeti kultúrák a Balaton-felvidéken, valamint a déli parti síkvidéki területeken – egyre inkább szembesülnek az aszályok gyakoriságának növekedésével, ami egyes művelési ágaknál és jellemzően a csúcsidőszakokban növeli az öntözés iránti igényt. Ugyanakkor a közvetlen vízkivétel a Balatonból, illetve a vízgyűjtő érzékeny vízfolyásaiból korlátozottan és szigorú feltételek mellett lehetséges, így az öntözés fejlesztése elsősorban nem a vízkivétel növelésére, hanem a vízvisszatartásra és a hatékony vízhasználatra épül.

A térségi különbségek szempontjából kiemelendő a Balaton déli vízgyűjtőterülete, különösen **Somogy vármegye és a Marcali térsége**, ahol a mezőgazdasági területhasználat intenzívebb, és a vízhasználati igények szerkezete is eltér a Balaton-felvidék adottságaitól. **Ez a térség a Balaton vízgyűjtőjén belül a diffúz terhelések egyik meghatározó forrásterülete**, mivel a felszíni lefolyás a kisebb vízfolyásokon keresztül több esetben közvetlenül a tóba jut. Ezen a területen az öntözési igények növekedése mellett a diffúz tápanyagterhelés kockázata is hangsúlyosabb. A klímaváltozás hatására gyakoribbá váló intenzív csapadékesemények tovább erősíthetik ezt a folyamatot, mivel a gyors lefolyás növeli a tápanyagok és szennyezőanyagok bemosódását. Ennek következtében a térségben a mezőgazdasági vízhasználat fejlesztése nem választható el a vízminőség-védelmi szempontoktól, és egyre inkább indokoltá válik a vízvisszatartást, talajvédelmet és diffúz terheléscsökkentést célzó integrált beavatkozások alkalmazása. A Nemzeti Öntözési Központ létrejötte és a precíziós, víztakarékos technológiák – például a csepegtető öntözés és a távérzékelésen alapuló vízgazdálkodási megoldások – a térségben is megjelentek, azonban elterjedésük üteme mérsékelt. A Balaton részvízgyűjtőn az öntözési infrastruktúra fejlesztésének korlátai, valamint a vízvédelmi előírások miatt a hangsúly egyre inkább a táji vízvisszatartáson, a talajnedvesség megőrzésén, a kisebb léptékű tározók kialakításán és az aszálytűrő gazdálkodási formák alkalmazásán van. Ennek megfelelően a mezőgazdasági vízhasználat a térségben nem a volumennövekedés, hanem a hatékonyság és a környezeti terhelés minimalizálása irányába mozdul el, miközben továbbra is kritikus kérdés marad a gazdasági versenyképesség és a Balaton vízminőségének védelme közötti egyensúly megteremtése.

A Balaton részvízgyűjtőn a **halastavi gazdálkodás** szerepe az országosnál visszafogottabb, ugyanakkor a vízminőség-védelmi szempontok miatt jelentősége aránytalanul nagy. A térségben – néhány nagyobb tórendszer kivételével, pl. Marcali-tározó, Irmapusztai-halastavak – elsősorban kisebb léptékű,

jellemzően extenzív halastavi rendszerek találhatók – különösen a Balaton-felvidék és a déli vízgyűjtő egyes részein –, amelyek ökológiai szempontból kedvezőbb működést tesznek lehetővé, és bizonyos esetekben hozzájárulhatnak a víz visszatartásához és a táji vízháztartás kiegyenlítéséhez. Ugyanakkor a Balaton vízminőségének érzékenysége miatt a halastavakból elfolyó vizek minősége kiemelt figyelmet igényel, és a monitoringadatok itt is térségenként jelentős különbségeket mutatnak.

Az intenzív akvakultúra tevékenység a részvízgyűjtőn nem jellemző meghatározó mértékben, ugyanakkor lokálisan – különösen zárt vagy kis vízhozamú befogadók esetében – növelheti a tápanyagterhelés kockázatát. Ennek megfelelően a Balaton vízgyűjtőjén a halastavi gazdálkodás fenntarthatósága elsősorban a tápanyag-kibocsátások minimalizálásán, a vízforgalom szabályozásán és a természetközeli üzemeltetési formák erősítésén alapul. A biodiverzitás megőrzése és a vízminőség védelme érdekében különösen fontos a halastavak vízellátásának és leürítésének összehangolása a vízgyűjtő-szintű vízgazdálkodási célokkal.

A Balaton részvízgyűjtőn a **feldolgozóipar** szerepe és vízhasználati jelentősége az országos átlagnál mérsékeltebb, ugyanakkor bizonyos ágazatok – különösen az élelmiszeripar (pl. borászat, feldolgozóipari kisüzemek) és egyes könnyűipari tevékenységek – lokálisan meghatározóak. A térségben a nagy vízigényű, nehézipari jellegű ágazatok jelenléte korlátozott, így a vízkészletekre nehezedő ipari nyomás inkább pontszerű és területileg differenciált módon jelentkezik. Ugyanakkor a Balaton vízminőségének érzékenysége miatt még a kisebb léptékű ipari kibocsátások is fokozott figyelmet igényelnek.

A vizsgált időszakban a feldolgozóipari tevékenységek bővülése a térségben nem járt arányos vízfelhasználás-növekedéssel, ami elsősorban a technológiai korszerűsítéseknek, a víztakarékos megoldások alkalmazásának és a zárt vagy részben visszaforgatott vízhasználati rendszerek elterjedésének köszönhető. Különösen a borászati és élelmiszeripari szereplők esetében figyelhető meg a fajlagos vízfelhasználás csökkentésére irányuló törekvés, részben gazdasági, részben környezeti megfontolásokból. Ennek eredményeként a termelési volumen esetleges növekedése mellett a vízfelhasználás és a szennyezőanyag-kibocsátás növekedése korlátozott maradt, sőt egyes esetekben – például a Balaton-felvidéki borászatoknál a feldolgozási és palackozási technológiák vízigényének csökkentése, valamint a dél-balatoni élelmiszeripari üzemeknél a tisztított technológiai vizek visszaforgatása révén – kimutathatóan javultak a fajlagos vízfelhasználási és terhelési mutatók. Ez a tendencia hozzájárul a Balaton vízminőségének megőrzéséhez, különösen a diffúz terhelések mérséklésén keresztül. Ugyanakkor a térségben jelen vannak olyan, történeti ipari tevékenységekhez köthető, lokálisan érzékeny vízminőségi területek is – például Balatonfűzfő térségében –, ahol a felszíni és felszín alatti vizek állapotának megőrzése továbbra is fokozott figyelmet igényel.

A részvízgyűjtő gazdasági szerkezetének alakulásában a háttérterületek ipari és innovációs fejlesztései is egyre nagyobb szerepet játszanak, különösen Zalaegerszeg térségében. A ZALAZONE járműipari tesztpálya és az ahhoz kapcsolódó ipari-innovációs ökoszisztéma új típusú területhasználati és vízgazdálkodási kihívásokat hoz a vízgyűjtőn. A nagy kiterjedésű burkolt felületek növelik a csapadékvíz gyors lefolyását, csökkentik a beszivárgást, és lokálisan növelhetik a diffúz szennyezések kockázatát, ami megfelelő csapadékvíz-gazdálkodási és vízvisszatartási megoldásokat tesz szükségessé. Bár ezek a fejlesztések közvetlen vízhasználati szempontból nem tartoznak a legnagyobb terhelések közé, vízgyűjtő-szinten hozzájárulnak a lefolyási viszonyok és a vízminőségi terhelések átalakulásához, így szerepük a Balaton vízgyűjtőjén egyre inkább stratégiai jelentőségűvé válik.

A Balaton részvízgyűjtőn az **energiaágazat vízhasználati hatásai összességében mérsékeltek**, mivel a térségben nem jellemzőek a nagy vízigényű, hűtővíz-alapú energiatermelési kapacitások és a hozzájuk kapcsolódó ipari tevékenységek. Ennek megfelelően az energiaágazathoz köthető vízgazdálkodási kockázatok itt elsősorban nem a közvetlen vízigények növekedéséből, hanem inkább a klímaváltozásból eredő hidrológiai szélsőségek erősödéséből és a vízkészletek időbeli egyenlőtlenségéből fakadnak. A térségben ezért a hangsúly a vízkészletek megőrzésén, a vízhasználatok összehangolásán és a vízháztartási egyensúly fenntartásán van.

A Balaton részvízgyűjtőn a megújulóenergia-termelés – különösen a naperőművi kapacitások bővülése – vízhasználati szempontból továbbra is alacsony terhelést jelent, ugyanakkor a geotermikus és termálvíz-hasznosítás esetében már markánsabb vízgazdálkodási hatások jelentkeznek. A térségben a termálvízre épülő turizmus – különösen Hévíz, Zalakaros és Kehidakustány térségében – meghatározó gazdasági tényező, amely erősíti az egész éves turisztikai kínálatot, ugyanakkor növekvő nyomást gyakorol a felszín alatti vízkészletekre.

A jelenlegi trendek alapján a termálvíz-kitermelés bővülése – még ha lokálisan és mérsékelt ütemben is – **a vízáadó rétegek nyomásának fokozatos csökkenését, valamint a kitermelhető készletek hosszú távú korlátozódását** vetíti előre, különösen a Hévíz–Keszthely térségben, ahol a vízrendszer érzékenysége kiemelkedő. Ezzel párhuzamosan a felszínre hozott termálvizek **hő- és sóterhelése növekvő kockázatot jelent a befogadók számára**, különösen Zalakaros térségében, ahol a kibocsátások a kisvízfolyások vízminőségi állapotát is befolyásolhatják. A Hévízi-tó esetében a vízhozam és a hőmérsékleti egyensúly fenntartása kritikus kérdés, mivel a nyomásviszonyok változása közvetlenül hat a tó működésére és ezáltal a térség turisztikai teljesítményére is.

A 2023-ban szigorodó szabályozási környezet – különösen a monitoring és visszasajtolási kötelezettségek erősödése – várhatóan mérsékli ezeket a kockázatokat, azonban a jelenlegi gyakorlat mellett **a készlet–nyomás–hő egyensúlyának fenntartása egyre inkább aktív vízgazdálkodási beavatkozásokat igényel**. Ennek hiányában fennáll a veszélye annak, hogy a gazdasági hasznosítás rövid távú előnyei hosszabb távon a vízkészletek állapotának romlásához és az ökológiai rendszerek sérüléséhez vezetnek.

A vízenergia-termelés a térségben nem meghatározó, amit a kedvezőtlen esésviszonyok és a vízgyűjtő kiemelt ökológiai érzékenysége is indokol. Jelentősebb kapacitásbővítés nem várható, legfeljebb lokális jelentőségű, kis léptékű – például mikro-turbinás – megoldások merülhetnek fel, szigorú természetvédelmi feltételek mellett. Összességében a Balaton részvízgyűjtőn az energetikai hasznosítás másodlagos szerepet játszik, és minden esetben alárendelt a vízminőség-védelemnek, a vízvisszatartásnak és az ökológiai állapot megőrzésének.

A Balaton részvízgyűjtőn a **vízi közlekedés alapvetően a turizmushoz és rekreációhoz kapcsolódik**, így a fejlesztések fókuszja nem az áruszállítás, hanem a fenntartható használat biztosítása és a környezeti terhelések mérséklése. A vízi közlekedés környezeti előnyei – különösen az alacsonyabb légszennyezés, üvegházhatásúgáz-kibocsátás és zajterhelés – elsősorban a közúti turisztikai forgalom részbeni kiváltásában és a térségen belüli mobilitás fenntarthatóbbá tételében jelennek meg. Ennek megfelelően az elmúlt években előtérbe kerültek az alacsony kibocsátású, illetve elektromos és hibrid meghajtású hajók, valamint a kikötői infrastruktúra környezetbarát fejlesztései.

A szabadidős célú hajózás szerkezete ugyanakkor átalakulóban van: az elektromos kedvtelési célú hajók terjedése, a pandémiát követő szuburbanizációs folyamatok, valamint a vitorlázás felértékelődése következtében növekedett az igény a magasabb színvonalú kikötői infrastruktúra iránt. Ennek hatására a **kikötőfejlesztési programok keretében** – néhány új kikötő létesítése mellett – elsősorban a meglévő kikötők **jelentős férőhelybővítése valósult meg**. A fejlesztések egy része a **vízfelület intenzívebb használatával járt, amely ugyan a hatályos szabályozás keretei között, jellemzően partvonal-rendezési eljárások révén történt, ugyanakkor lokálisan felveti a víztérhasználat növekedésének és az ökológiai terhelés erősödésének kérdését**.

Mindez különösen a Balaton érzékeny ökológiai állapota miatt jelent kihívást, mivel a hajózáshoz kapcsolódó beavatkozások – például a kikötőfejlesztések, part menti létesítmények bővítése vagy a mederhasználat intenzívebbé válása – potenciálisan természetvédelmi és vízminőségi konfliktusokat hordoznak. A **klímaváltozásból eredő vízszint-ingadozások** – különösen az alacsony vízállású időszakok gyakoribbá válása, mint amilyen a 2022-es aszály idején is tapasztalható volt – **tovább erősítik a hajózás feltételeinek bizonytalanságát, és rámutatnak a vízszintszabályozás és a vízkormányzás jelentőségére**. A Balatonon a vízi közlekedés fejlesztése ezért szorosan összekapcsolódik a vízgazdálkodási infrastruktúra működtetésével, valamint az ökológiai szempontokat

integráló, adaptív vízkormányzási megközelítésekkel, amelyek biztosítják a turisztikai hasznosítás és a természetvédelmi célok közötti egyensúlyt.

4. JELENTŐS VÍZGAZDÁLKODÁSI KÉRDÉSEK

4.1. Víztestek és fő jellemzőik

A Víz Keretirányelv (VKI) a vizekre vonatkozó előírásait és elvárásait a víztestek (és a hozzájuk tartozó közvetlen vízgyűjtő-területek) rendszerén keresztül érvényesíti. Ennek megfelelően a vízgyűjtő-gazdálkodási tervezés alapegységei a víztestek. A VKI két fő víztest-típust különít el:

- **felszíni víztestek:** a felszíni vizek olyan önálló és jelentős elemei, mint például egy tó, tározó, vízfolyás, folyó vagy csatorna, illetve ezek meghatározott részei;
- **felszín alatti víztestek:** a felszín alatti vízkészlet térben lehatárolt egységei egy vagy több víztartó képződményen belül.

A VKI definíciói alapján Magyarország vizei az alábbi víztest-kategóriákba kerülhetnek:

- **természetes felszíni víztestek:** vízfolyás- és állóvíz víztestek;
- **erősen módosított víztestek (HMWB):** olyan eredendően természetes felszíni vizek, amelyek az emberi beavatkozások következtében lényegesen megváltoztak, ugyanakkor jelenlegi formájuk fenntartása több szempontból indokolt;
- **mesterséges víztestek:** a természetes felszíni vizekhez hasonló funkciót betöltő, ember által létrehozott vízterek;
- **felszín alatti víztestek.**

A Balaton részvízgyűjtőjét összesen 15 felszín alatti víztest és 90 felszíni víztest érinti, melyből 10 állóvíz kategóriába sorolt, a vízgyűjtő egésze Magyarország területén található. A víztestek száma a VGT3-hoz képest nem változott.

Az új tervezési ciklus során a felszíni vizek időszakosság szerinti besorolása is finomodott. A vízfolyás víztestek esetében az alábbi altípusokat alkalmazzuk:

- **állandó,**
- **pangó vizes időszakos,**
- **lefolyó időszakos,**
- **epizodikus víztestek.**

Az állóvizek esetében két kategóriát különböztetünk meg:

- **állandó vízborítottságú,** valamint
- **időszakos vízborítottságú víztesteket.**

A vízgyűjtőn található felszíni víztestek többsége mára nem természetes, jelenleg csupán 25 db természetes víztestet tartunk nyilván, 40 víztest erősen módosított és 25 mesterséges. A víztestek kategóriái főként a domborzati viszonyoknak megfelelően alakulnak, míg a síkvidéki részeken (Kis-Balaton medencéje, Nagyberek, Tapolcai-medence) a korábbi jelentősebb vízrendezési munkák miatt (lecsapolások) jellemzőbbek a mesterséges – tehát mederelőzmény nélküli – víztestek, míg a dombvidéki részeken inkább csak a mederkorrekció jellemző, tehát itt erősen módosított, vagy természetes víztesteket találunk. (A vízgyűjtő vízrajzát lsd. a **2. ábra.**)

A **felszín alatti víztestek** lehatárolása és jellemzésük módszertana a Víz Keretirányelv (VKI) hatályba lépését követően fokozatosan fejlődött. A magyar módszertan legfontosabb elemeit „a felszín alatti vizek vizsgálatának egyes szabályairól” szóló 30/2004 (XII. 30.) KvVM rendelet határozza meg úgy, hogy figyelembe veszi a VKI felszín alatti leányirányelvét is: a 2006. december 12-i 2006/118/EK európai parlamenti és tanácsi irányelvet a felszín alatti vizek szennyezés és állapotromlás elleni védelméről (a továbbiakban: FAVI).

A negyedik vízgyűjtő-gazdálkodási tervezés kezdő lépéseként a felszín alatti víztestek lehatárolásának felülvizsgálata is megtörtént, azonban ez nem eredményezett víztest darabszám, vagy érdemi

módszertani változást. Az új ismeretek tükrében (pl. új termálkutak, kutatások, feltárások) azonban néhány víztest határa kismértékben módosult (pl. kt.4.1 Hévíz közelében).

A lehatárolt felszín alatti víztesteket hét típusba soroljuk (zárójelben a részvízgyűjtőt érintő víztestek darabszáma): sekély porózus (5 db), sekély hegyvidéki (2 db), porózus (3 db), hegyvidéki (2 db), karszt (2 db) és termálkarszt (1 db) víztest, a részvízgyűjtőn nem található porózus és hasadékos termál víztest.

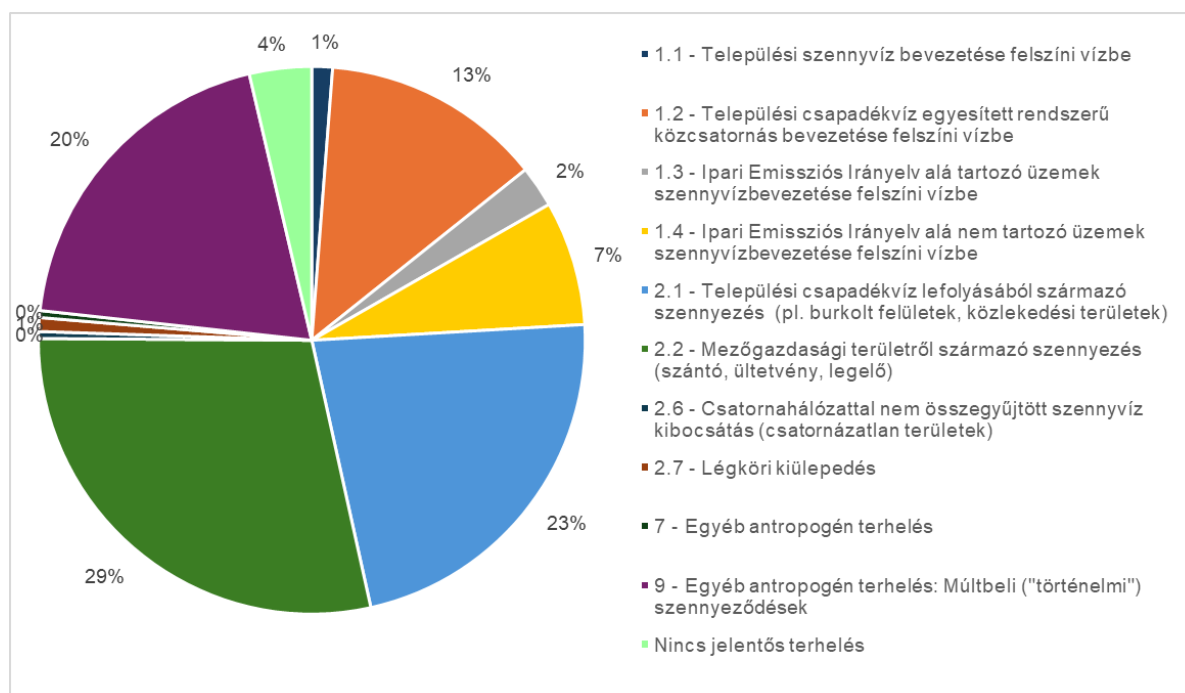
A felszín alatti víztesteknek fontos hidrológiai jellemzője, hogy milyen kapcsolatban vannak a felszíni vizekkel, vizes élőhelyekkel, a részvízgyűjtőn 12 felszín alatti víztesttől függ közvetlenül ökoszisztéma léte („FAVÖKO”). A FAVÖKO vizes élőhelyek, sekély tavak és kisvízfolyások érzékenyen reagálnak a talajvízszint süllyedésére: kiszáradnak, összezsugorodnak vagy időszakossá válnak.

4.2. Vízminőségi problémák és okaik

A vízminőségi problémák feltárása és kezelése a VGT4 egyik központi feladata, mivel a felszíni és felszín alatti víztestek jó állapotának elérése és megőrzése csak a terhelések (diffúz és pontszerű szennyezések, hidromorfológiai beavatkozások, vízhasználatok) ok-okozati összefüggéseinek megértésével lehetséges. A klímaváltozás hatásai – az aszályos időszakok gyakoribbá válása, a vízjárás szélsőségeinek erősödése, valamint a hőmérséklet emelkedése – tovább növelik a vízminőségi kockázatokat, például az eutrofizáció gyorsulása – az élővizeink belső tápanyagterhelésének növekedése miatt –, és az alacsony oxigénszintek kialakulásának gyakorisága révén.

Az új ipari technológiák megjelenésével új szennyezőanyagok is kockázatként jelennek meg vizeink esetében.

Jelen fejezet célja, hogy áttekintést adjon a részvízgyűjtő terület vizeit érintő, **legjellemzőbb problémákról és kialakulásuk okairól**, valamint azokról a keretfeltételekről, amelyek mentén a **szükséges intézkedések** megalapozhatók.



6. ábra: Azonosított jelentős terhelések (víztest szinten) a Balaton részvízgyűjtőn

A modellezéssel (MoRE modell²) azonosított terhelések megoszlása a **6. ábra** látható. Ezek alapján a diffúz (2. csoport) terheléstípusok arányaiban jóval jelentősebb terhelést okoznak, mint a pontszerűek (1. csoport). Ezek közül is konkrétan kiemelhető a települési csapadékvíz lefolyásából származó

² Modeling of Regionalized Emissions (MoRE): <https://www.iwu.kit.edu/wg/english/MoRE.php>

szennyezés (2.1), valamint a mezőgazdasági területről származó szennyezés (2.2), melyek együttesen az összes terhelés (szennyezés) kb. feléért felelősek. Kiemelhető még a múltbeli szennyeződés (pl. ipartelepeken visszamaradt szennyeződés), mely szintén önmagában eléri a 20%-os arányt.

A felszíni alatti vizek minőségi problémáit kiemelten kezeljük, a helyzet kialakulását az egyes terhelések (pontoszerű és diffúz) együttesen okozták, gyakran származásuk szerint nem különíthetők el.

A felszín felől érkező szennyeződésekkel szemben földtani helyzeténél fogva a talajvíz, mint első vízadó szint a legsérülékenyebb. Napjainkban a talajvíz már oly mértékben elszennyeződött – elsősorban a mezőgazdaságban használt műtrágyák, növényvédőszeres túlzott mértékű használatából kifolyólag –, hogy ivóvíz célú hasznosítása teljes mértékben kizárt.

A települések – elsősorban a falvak – környezetében, illetve nagyobb települések zártkerti övezetében a talajvíz elszennyeződésében jelentős szerepet játszik még a kommunális eredetű szennyezettség, mely a csatornahálózat hiányára, a településeken pontoszerűen elhelyezkedő, nem a hatályos jogszabályoknak megfelelő szennyvízgyűjtők üzemére vezethető vissza. Városok környezetében – lokálisan – tapasztalható a talajvíz ipari eredetű, vegyi elszennyeződése is.

A rétegvíz, illetve a karsztvíz ivóvíz célú hasznosítása már évtizedek – a közcélú vízellátó rendszerek kiépítése – óta prioritást élvez. Sajnos a felszínről induló szennyeződések a talajvíz közvetítésével egyre mélyebbre jutnak, potenciális veszélyt jelentve a sekély, vagy sérülékeny földtani környezetben elhelyezkedő rétegvízre, vagy karsztvízre települt vízbázisokra. A nyílt karsztos területeken mezőgazdasági, települési és ipari eredetű szennyeződések hatása több helyen is jelentkezik a vízadóban (pl. Tapolca, Rockwool Zrt.).

A felszín alatti vizek sérülékenységét, elszennyeződését eredményezhetik az illegálisan, nem megfelelően kialakított kutak, melyek több vízadó réteget nyitnak egybe, illetve a szennyezettebb rétegek (talajvíztartó) kizárása nélkül létesülnek. A Balaton-felvidék, illetve a k.4.1 víztest egyes karsztos területein 100 m-nél mélyebb, szakszerűen kivitelezett kutakban is határérték feletti a nitrát tartalom.

A káros folyamatok megállítására, a szennyeződés mélyebb rétegekbe történő lejutásának megakadályozására szükségszerű a mezőgazdaság műtrágya- és növényvédőszer-felhasználásának a talajvíz védelme szempontjából való optimalizálása, a még csatornázatlan településeken a keletkező kommunális szennyvizek ártalommentes elhelyezésének megoldása.

A karsztvíz védettségét ronthatják a külszíni bányászati tevékenységek, függetlenül attól, hogy azok az alaphegységi karbonátot, vagy az azt fedő üledéket célozzák meg. A tevékenységek csökkenthetik a fedett karsztra települő medencekitöltő üledékek vastagságát, és így a karsztvíz védettségét is, mivel az a felszín felől is élvez utánpótlódást. A karbonátok esetleges lebányászása közvetlenül veszélyeztetheti a karsztvizet, mivel az beavatkozást jelent magába a vízadó rétegbe. Az esetleges felszíni szennyezések ezeken a területeken - a mészkő repedésein szűrőhatás hiányában - azonos koncentrációban juthatnak le a felszín alatti karsztvíztárolóig. Mivel a főkarsztvíztároló összefüggő hidraulikai rendszer, az ilyen területeken esetlegesen lejutó szennyezés eljuthat a karszt-vízbázisok távolabbi vízkivételi helyeire.

A Dunántúli-középhegység területén a jórészt teljesen felhagyott bányászati célú vízemelés és az 1990-2010-es évtizedek alapvetően kedvező hidrometeorológiai viszonyainak következtében megindult a karsztvíztároló regenerálódásának, a karsztvízszint emelkedésének folyamata, mely napjainkra igen jelentős mértékben előrehaladt és hatásai elsősorban a Dunántúli-középhegység peremi területein mutatkoznak meg. A karsztvízszint regenerációjában érintett területen lévő, eredeti karsztvízszint alatt lévő szennyező források (illegális-legális hulladéklerakók) kimosódása, mobilizálódása ugyanakkor potenciális veszélyt jelent. Mára ez már nem csak a nitrit, nitrát miatt problémás, hanem a növényvédőszeres is kimutathatóan jelen vannak a vízbázisokban, így azok minőségére komoly veszélyt jelentenek. Ezek azonban nem feltétlenül függenek össze a karsztvízszint emelkedésével, több helyen (Balaton-felvidék) inkább a talajvízbe kerülve jut tovább a vízbázisokba.

Szennyezőforrások vonatkozásában általánosan elmondható, hogy a vízbázisokat kommunális és mezőgazdasági szennyezőforrások egyaránt veszélyeztetik a területen. A mezőgazdasági eredetű szennyezés elsősorban a nitrát koncentráció növekedésében jelentkezik leggyakrabban, a másik

mezőgazdasági szennyező forrás a koncentrált állattartás. Állattartások tekintetében mindenhol a csökkenő számú állomány, illetve a megszűnő telepek a jellemzők, azaz csökken a potenciális szennyezőforrások száma. További veszélyforrást jelentenek még az illegális hulladéklerakók, ill. szemételepek. Ezek szinte az egész ország területén problémát okoznak és sürgető megoldásra várnak. Vízbázisok védőterületén hatványozottan károsak és legelsősorban itt kell kezdeni a felszámolásukat. A területen több közcélú ivóvízbázist fel kellett számolni a nem megfelelő vízminőség (az ivóvízre megállapított határértéket meghaladó nitráttartalom) miatt: Tótvázsony, Hidegkút, Balatonudvari.

4.2.1. Pontszerű szennyezőforrások

4.2.1.1. Pontforrás – Települési szennyvíztisztítók (1.1)

A **települési (vagy más néven kommunális) szennyvíztisztító** telepekből jellemzően tápanyagok, szerves anyagok és mikroszennyezők kerülhetnek a felszíni vizekbe, a felszín alatti vizeket közvetlenül nem terhelik. A felszín alatti vízkészletek veszélyeztetettsége az olyan szennyvíztisztítók esetében állhat fenn, ahol a telepek a tisztított szennyvizeket időszakos, kiszáradó vízfolyások medrébe bocsátják. Manapság az egyre gyakoribb aszályos időszakok miatt egyre több helyen okoz problémát a hígítóvíz hiánya, hiszen ez nem csak vízminőségi problémát okoz, hanem a tisztított szennyvízben lévő lebegőanyagok szinte azonnali kiülepedése miatt is fokozott problémát jelent.

A **tisztított szennyvizek bevezetése** tehát szignifikáns mértékben hozzájárul a vizek terheléséhez és akadályozza a jó állapot elérését. Ilyen esetek jellemzően akkor állnak elő, amikor nagyon kis hozamú, esetenként időszakos vízfolyásba vezetünk tisztított szennyvizet, azaz a befogadóban nem áll rendelkezésre a szükséges mennyiségű hígítóvíz. Fontos azonban megjegyezni, hogy a problémákat nem kizárólag a települési szennyvíztisztítók üzemszerű működése okozza. A telepek működésében bekövetkező kisebb-nagyobb üzemzavarok okozta haváriák (iszap elfolyások) gyakran az okai az erre érzékeny befogadóknak kialakuló tartósan rossz vízminőségi állapotnak (lásd alább a szennyvíziszap kezeléssel és elhelyezéssel foglalkozó fejezetrészt).

A **tisztított szennyvíz-hasznosítás** jelentősége egyre nő. A tisztított szennyvizet jellemzően élővizekbe vezetik, rontva ezzel annak ökológiai állapotát. Ahol műszakilag megoldható sokkal célszerűbb lenne a megfelelően tisztított szennyvizet hasznosítani és szükség esetén vízpótlásra és tápanyagpótlásra felhasználni. A tisztított szennyvíz hasznosítása segíthet a vízhiányos időszakok áthidalásában, és egyben a talajerő utánpótlását is részben biztosíthatja.

A megfelelő **szennyvíziszap-kezelés és -hasznosítás** elmaradása miatt a szennyvíztisztító telepekről az iszap a felszíni vízfolyásokba kerülhet. A természetes befogadóknak a vízvonallal összemérhető vagy akár súlyosabb terheléseket okoz az iszapvonal nem megfelelő működése. Feladat a telepen belüli, illetve térségi iszapkezelés megvalósítása és korszerűsítése, valamint az idegen vizek kizárása a csatornahálózatból (pl. az illegális csapadékvíz-bevezetések megszüntetése, az egyesített rendszerek szétválasztása). Ahhoz, hogy ez elvégezhető legyen, természetesen előtte ki kell építeni a települési csapadékvíz elvezető,-elhelyező-hasznosító rendszert.

Hatósági feladatok mellett az üzemeltetői oldalról szemléletváltást, a környezettudatosság emelését és alkalmazását igényli a lakosság részéről a kommunális szennyvíz felszíni befogadóba történő **illegális bevezetésének** megszüntetése. Az intézkedés jellegéből adódóan tervszerűen nem alkalmazható, azonban jelentős terhelést megszüntető hatása miatt fontos feladat.

A települési szennyvíztisztító telepek – olykor a lakossági terheléshez viszonyítva is jelentős arányban – fogadnak nem háztartási szennyvizet, amelynek egyrészt biológiailag lebontható –, másrészt biológiailag nem, vagy rosszul lebontható ipari kibocsátások.

A Balaton települési szennyvíztisztítás szempontjából érzékeny felszíni víznek és vízgyűjtőterületnek minősül, így az évek során regionális szennyvízgyűjtő- és elvezető-hálózatok létesültek a tó körül. Ezáltal szinte a teljes Balaton-part csatornázott, a regionális rendszerekben gyűjtött szennyvizek legtöbb esetben még a vízgyűjtőről is elvezetésre kerülnek, a szomszédos vízfolyásokba vezetve a tisztított szennyvizeket. Ahol ez nem megoldható (Marcali, Kéthely, Nemesgulács), ott is igyekeztek a végső

befogadótól (Balaton) távolabb helyezni a bevezetéseket, hogy legyen idő és lehetőség a további öntisztulásra. Több kisebb település is van ugyanakkor, ahol nem gazdaságos a csatornázás, így itt egyedi megoldásokkal kísérleteznek, sajnos azonban nem mindenhol működnek ezek a rendszerek megfelelően.

Ahol a Szennyvíz Program nem nyújt megfelelő lehetőséget a felszíni vizek minőségének védelmére a megfelelő műszaki intézkedések megvalósulása érdekében, ott szigorúbb szabályozási intézkedések lesznek szükségesek. Ezek elsősorban a környezeti célkitűzésekhez igazodó vízszennyezettségi (környezetminőségi és vízminőségi) határértékek alapján, ahol szükséges, egyedi határértékek meghatározásával, illetve felülvizsgálatával érhetők el. Ahol a befogadó terhelhetősége indokolja, szükséges lehet a meglévő szennyvíztisztító telep hatásfokának növelése; a természetközeli utótisztítás (pl. nyárfás tisztítás, talajba történő szennyvízkibocsátás, és nádasmező használata) megvalósítása, a terhelhetőség szempontjából a jelenleginél kedvezőbb befogadóba történő szennyvíz-átvezetés, vagy a kezelt szennyvíz más környezetkímélő elhelyezése. Végül lehetséges a hagyományos és természetközeli tisztítás kombinációja, amikor is a nyári vegetációs időszakban a természetközeli utótisztításra kerül sor, télen viszont a hagyományos tisztítás működik. A kommunális hálózatot túlterhelő ipari eredetű bevezetések csökkentése érdekében a technológia kiegészítése (előtisztítás), vagy önálló szennyvíztisztító létesítése válhat szükségessé.

A Zala vízgyűjtőjén több telep túlterhelt (Zalacsány, Hahót, Csehimindszent, Vállus, Várvolgy), de ezek a telepek a túlterheltség esetén is megfelelően tisztítják a szennyvizet. A vízgyűjtő területen előfordulnak határérték túllépések, amelyek közvetlenül vagy közvetetten terhelést jelentenek a vízfolyásra.

A Zala vízgyűjtőjén vannak olyan települések, melyeken a közműves szennyvízelvezető rendszer kiépítése még nem történt meg, ennek a problémának a megoldása a felszín alatti vizek, különösen a sérülékeny vízbázisok védelme érdekében rendkívül fontos.

Szalafő és Ispánk települések az Őriszentszéki agglomerációhoz, Kerecseny, Orosztony, Pötréte a Gelse agglomerációhoz, Tekenyé Zalaszentgrót agglomerációhoz csatlakoztak. A türjei szennyvíztisztító telep megszűnt, a település szintén a Zalaszentgróti agglomerációhoz csatlakozott. Zalaháshágy a Zalalövő agglomerációhoz csatlakozik a jóváhagyott felülvizsgálati tervek alapján. A közműves szennyvízelvezetéssel ellátott településeken a rákötési arány növelése a cél.

A Zala mentén több helyen is problémát okoznak a tisztított szennyvizek, a kistelepülések nem megfelelő hatásfokkal működő telepei ugyanúgy, mint Zalaegerszeg térségének – méretéből adódó – terhelése.

A Kis-Balaton Vízvédelmi Rendszer térségében lévő Egyesített övcsatornában a belvizek áttemelése esetenként vízminőség romlást eredményez, melyhez hozzájárul a Keszthely Városi Szennyvíztisztító Telepről származó szennyvíz terhelése is. Távlati célként szerepel a regionális szennyvíztelep által tisztított szennyvíz Zala vízfolyás 21+000 fkm-hez történő átvezetése, amely egy olyan lehetőség amit vizsgálni szükséges.

A Kis-Balaton Vízvédelmi Rendszer közvetlen vízgyűjtőjén az egyik legnagyobb déli befolyón, a Kiskomáromi-csatornán is tapasztalható vízminőségi romlás. A vízfolyás – főképp nyári – vízkészleteinek lecsökkenésével a Banyavölgyi-patakon keresztül Zalakaros felől érkező termál- és szennyvíz bevezetés nem kap elegendő frissítővizet. A mederben a nyári hónapokban a bevezetett tisztított szennyvíz nagyobb arányú, mint a természetes vízhozam, amely egyértelműen rontja a vízminőséget.

4.2.1.2. Pontforrás – Csapadékvíz, egyesített csatornák záporkiömlői (1.2)

A csatornahálózatokba illegálisan vezetett csapadékvíz, különösen nagy zápor események idején, közvetetten komoly vízminőségi problémákat okoz. Ennek jelentősége az elmúlt években felértékelődött. A szennyvíztisztító telepek üzemeltetőinek egyre szigorúbb előírásoknak kell megfelelniük, és kénytelenek a hirtelen jött csapadékvizet is fogadni a telepen, ami komoly gondokat tud okozni az üzemeltetésben. Az elmúlt években számos záportározó létesítése valósult meg hazánkban, vagy van tervezés/kivitelezés alatt. Ezek várhatóan javítanak a helyzeten, de igazi megoldást az illegális csapadékvíz-bekötések megszüntetése tudna nyújtani, ehhez azonban a települési csapadékvíz elvezető/hasznosító rendszert kell kiépíteni az érintett települések teljes belterületén.

Ebbe a típusba tartozik az egyesített rendszerek záporkiömlőinek terhelése is, amely szintén jelentős terhelési forrásként jelenik meg egy-egy nagyváros esetében. Ezzel kapcsolatban az egyik legnagyobb problémát az ismerethiány jelenti, hiszen nem sok tanulmány készült arról, hogy ezek a vegyes eredetű vizek milyen koncentrációban szállítják a szennyezőket, és arról is kevés adat áll rendelkezésre, hogy mekkora vízmennyiségek jelennek meg a befogadókban ebből a forrásból.

Ismert, hogy a csatornahálózatokban megjelenő „**idegenvizek**” (többllet vizek, mint a csapadékvíz) a kommunális szennyvíztisztítók működését befolyásoló nagyarányú probléma, amely üzemeltetői oldalról jelentkezik, de nagyszámú előfordulása miatt országos problémaként került azonosításra. Az idegenvizek az elválasztott szennyvízelvezető rendszerekben problémát jelentenek; ezek (azaz az illegális bevezetések) számának csökkentése tehát alapvető feladat. Ezek a többllet úgynevezett „külvizek” egyrészt az **illegális csapadékvíz bekötésekből**, másrészt **beszivárgással** kerülnek az elvezető rendszerbe (utóbbi főként kivitelezési probléma és az újabban épült rendszereknél is jellemző, sajnálatos módon). Ez a problémakör minden városi rendszert, így minden üzemeltetőt érinthet, tehát az erre adott átfogó intézkedések nagy jelentőséggel bírnak majd a jövőben.

Az **elválasztott rendszerű csapadékvíz-elvezető rendszerek** estén a csapadékvizekkel érkező szennyezőanyag terhelés csökkentése érdekében mérlegelni kell azok szűrését, ülepítését a felszíni vízbe való bevezetés előtt. Legmegfelelőbb a csapadékvizek záportározóban történő gyűjtése majd hasznosítása lenne, így gyűjtés során az ülepítés és szűrés is biztosítható.

A **csatornahálózatok rekonstrukciójával** a megromló hálózatból a szennyvíz-kiszivárgás csökkentése, és ezzel a felszín alatti vizek veszélyeztetettségének és a közegészségügyi kockázatnak a mérséklése a cél. Továbbá célja a szennyvíztisztító telepek talajvíz miatti hidraulikai terhelésének a csökkentése.

Az **egyesített hálózatok különválasztása** részletes vizsgálatot igényel, mely során figyelembe kell venni a gazdaságossági szempontokat, illetve a helyi adottságokat.

4.2.1.3. Pontforrás – Ipari üzemek, amelyek az IED alá tartoznak (1.3)

Európa szennyezésének nagy része az ipari termelési folyamatokból származik, beleértve a szennyvízkibocsátást (pontforrás), a légszennyező anyagok kibocsátását (diffúz forrás) és a hulladéktermelést (pontforrás és diffúz forrás). A terheléstípus a részvízgyűjtőn ugyanakkor nem jelentős.

Az **IED alá tartozó létesítményekből** jellemzően hőterhelés, tápanyagok, szerves anyagok, sóterhelés, savasságot befolyásoló anyagok és mikroszennyezők kerülhetnek a felszíni vizekbe, továbbá a felszín alatti vizeket is terhelhetik

Az IED létesítmények közé tartoznak az élelmiszeripari üzemek is, amelyeknek ivóvíz minőségű vízre van szükségük és kibocsátásuk jelentős része a felszín alatti vizek vízkezelő műveinek szennyvize, ami jellemzően magas só és arzén terhelést jelent (utóbbi a Balaton részvízgyűjtőn kevésbé jellemző, mivel kisebb arányú a víztisztítást, arzénmentesítést igénylő vízmű).

4.2.1.4. Pontforrás – Ipari üzemek, amelyek nem tartoznak az IED alá (1.4)

Azok a létesítmények, amelyek nem tartoznak az IED irányelv alá szintén okozhatnak jelentős vízminőségi problémákat, ilyenek az **ivóvíztisztító-művek** (felszíni vízre telepített művek: Balatonfüred, Balatonalmádi, Balatonkenese és Siófok), **vagy a termálvizet hasznosító fürdők, kertészetek**. Ezek egyrészt jellemzően a felszín alatti vízkészleteket hasznosító létesítmények, ahol leginkább nehézfém és arzén szennyezésre lehet számítani, továbbá magas só és esetenként szervesanyag (fenol) tartalma jelentős terhelést okozhat a befogadó élővízben. A Balaton vizének hőmérséklet emelkedése mobilizálja az üledékben található foszfort és (jellemzően geológiai eredetű) arzént, ezzel várhatóan a víztisztító-művekben is számolni kell. A befogadó terhelhetőségétől függően szükséges lehet a létesítmények kibocsátásának szabályozása. Másrészt olyan **szolgáltató üzemek**, mint benzinkút, autómosó, étterem, melyek jellemzően (többnyire előkezelés után) a kommunális szennyvíztisztítóba vezetik a vizüket (lásd előző szakasz).

A Kis-Balaton közvetlen vízgyűjtőjén az egyik legnagyobb déli befolyón, a Kiskomáromi-csatornán a Banyavölgyi-patakon keresztül érkezik Zalakaros felől az elvezetett gyógy- és termálvíz. Zalakaroson a kialakított termáltó a meleg vízű medencék ide vezetett vizét jelentősen lehűtötte, így a hőterhelés a befogadóban már csökkent. Ugyanakkor főképp a nyári hónapokban – amikor a természetes vízkészletek jelentősen megcsappannak, a bevezetett termál- és szennyvíz aránya a mederben nagyobb, mint a természetes vízhozam – emiatt a Kiskomáromi-csatorna vízminősége egyértelműen romlik.

Jelentős hatását, de természetes eredetű a Hévízi-tóból elfolyó termálvíz, amely az Egyesített-övcatornán keresztül éri el a Kis-Balaton II-es ütemét. A tápanyagterhelésen felül az inváziós fajok jelenléte miatti nyomás is jelentős (ld. később) többek között a magasabb hőmérséklet miatt.

Ide tartoznak azok a **kisebb ipari és kereskedelmi létesítmények is, amelyek nem érik el a IED küszöbértékeit**, például felületkezelő üzem, porfestő csarnok, fémmegmunkálás, nyomdaipari tevékenység. Tapasztalatok azt mutatják, hogy többnyire valóban olyan kis mennyiségű szennyvizet bocsátanak ki, ami nem tekinthető jelentős terhelésnek a befogadókra nézve. Ezek szennyvízelvezető hálózatra kötése megoldás lehet, feltétele az egyes üzemek szennyvíz előkezelőinek kiépítése, melyekkel biztosítható a 28/20024 KvVM rendelet 4-es mellékletében megfogalmazott közcsatornába vezethetőségnek megfelelő minőség tartása.

A létesítményekből jellemzően hőterhelés, tápanyagok, szerves anyagok, sóterhelés, savasságot befolyásoló anyagok és mikroszennyezők kerülhetnek a felszíni vizekbe, valamint a felszín alatti vizeket is terhelhetik.

4.2.1.5. Pontforrás – Szennyeződött vagy elhagyott ipari területek (1.5)

Az ország területén, számtalan területen történtek régebben olyan szennyezések és környezetterhelések, amelyek még most is szennyezik a talajt és a természetes vizeket vagy potenciális veszélyforrást jelentenek, amennyiben nem számolják fel őket. A Nemzeti Környezetvédelmi Program keretein belül működik az Országos Környezeti Kármentesítési Program (OKKP), amelynek célja a felelősségi körtől függetlenül, az elmúlt évszázadban, a földtani közegben (talajban) és a felszín alatti vizekben, továbbá a felszíni vizekben és mederüledékben hátramaradt, akkumulálódott szennyezettségek, károsodások felderítése, megismerése, a veszélyeztetett területeken a szennyezettség kockázatának csökkentése.

A még jelenleg is üzemelő ipari, katonai stb. területek kármentesítése a terület tulajdonosát terheli, illetve a szennyező fizet elv alapján a környezetszennyezést okozójának kell a következményeket viselni.

A Balaton részvízgyűjtőt a balatonfűzfői ipari park érinti, ahol különböző ipari tevékenységekből maradt vissza szennyezés (pl. klórozott szénhidrogének, nehézfémek). Ezek kármentesítése jelenleg is folyamatban van.

4.2.1.6. Pontforrás – Hulladéklerakók (1.6)

A jelenleg is működő kommunális hulladéklerakók nem csak ipari szennyvíz (csurgalékvíz) által, hanem a felszíni lefolyás és erózió által, illetve felszíni vízbe történő beszivárgás által is szennyezhetnek, amely megelőzéséhez szükséges a megfelelő kialakítás, működtetés és ennek folyamatos ellenőrzése.

Hulladékégetők az IED létesítmények közé tartoznak, mivel számos esetben az ipari tevékenységhez szükséges energiát (pl. cementgyártáshoz, vegyiparhoz, fűtőműhöz) hulladékégetéssel állítják elő, így az energiaellátás és a termelés kibocsátás célszerű együtt kezelni.

4.2.1.7. Pontforrás – Bányavizek (1.7)

A felhagyott bányák öregségi vize, meddőhányói, illetve zagylerakói folyamatos kármentesítést és/vagy monitoringot igényelnek, amely tevékenységek állami felelősségi körben történnek.

2024. január elején elkészült a magyarországi bezárt és működő bányászati hulladékkezelő létesítmények – meddőhányók és zagytározók – kockázati rangsorolása. A Balaton részvízgyűjtőn összesen 104 db meddőhányó került beazonosításra. Az anyagtartalom alapján számos meddőhányó tekinthető lehetséges kockázatúnak, amely akár toxikus is lehet az élő szervezetekre. Ezen kívül több inert bányászati meddőt tartalmazó objektum is szerepel a nyilvántartásban.

Ezen bezárt és működő bányászati hulladékkezelő létesítmények veszélyt jelenthetnek a vizeink minőségére, így kiemelten fontos a számbavételük. Többnyire bányavízként, mint pontforrás jelennek meg, de ugyanakkor a felszíni erózió és a felszín alatti beszivárgás okozta kockázatokat is számítjuk terjedési modell segítségével.

4.2.1.8. Pontforrás – Halgazdaság (1.8)

A halgazdaságok elsősorban tápanyagterhelés, másodsorban az idegen halfajok betelepítése miatt lehetnek hatással az elfolyó vizüket befogadó természetes vízfolyások vízminőségére. A halastavak nagy száma miatt a megoldás az ökológiai szempontokat is figyelembe vevő „jó halgazdálkodási gyakorlat” alkalmazása, amelynek bevezetése Magyarországon már megtörtént.

Emellett a halastavak vízellátásának biztosításához szükséges pótvízigényt a vízkivételek, valamint az átfolyásos rendszerben létesített völgyzárógátas tározókat a hidromorfológiai hatásuk miatt is szükséges számba venni.

A Balaton északi vízgyűjtőjének kivételével – itt a földrajzi adottságok miatt egy nagyobb halastó (Hegyesházi-tározó) található csak – a részvízgyűjtő egészen jellemző és jelentős terhelésforma.

A déli vízgyűjtőn a legjelentősebb halastórendszerek: Marcali-tározó, Buzsáki-tórendszer, Zardavári halastórendszer, Irmapustai-halastavak.

A Zala középső szakaszán ilyen tófüzerek találhatóak a Csörgető-patakon (Szajki-tavak), valamint a Nádas-patakon Zalaszentgrót térségében. A tórendszerek részben turisztikai, részben halászati hasznosításúak. A Nádas-patakon található tavak esetében kiemelendő, hogy a tavak vízhasználatával a patak vízjárását a Zalaszentgróti Szennyvíztisztítótelep szempontjából kedvezőtlenül befolyásolják, a telep beeresztésénél a mederben található természetes hozam aránya, így a hígítóvíz aránya csekély.

A Zala-Somogyi-határárok víztesten található Varászlói halastavak jogszerű működtetése a KBVR II. ütemének védett és fokozottan védett területeinek szempontjából kiemelten fontos. Kiemelt kockázattal bír mind a tápanyagterhelés, mind a halgazdaságból történő kiszabadulás tekintetében.

4.2.2. Diffúz szennyezések

A diffúz forrásból származó terhelések esetén különbséget kell tenni jelenleg aktív kibocsátásból származó terhelés és történelmi eredetű terhelések között. Az aktív forrásból származó terhelések esetén inkább a kibocsátást megelőző szabályozási intézkedések, illetve a terjedési útvonalakon történő beavatkozások hatékonyak.

A történelmi eredetű szennyezések esetén a korábbi emissziós források és terjedési útvonalak azonosítása az elsődleges cél. Míg pontforrások esetén lehetőség van kármentesítésre, a diffúz szennyezések esetén erre nincs lehetőség. Amennyiben a megelőző szabályozási intézkedések már megtörténtek, fontos a környezeti koncentrációk nyomon követése és növekvő koncentrációk esetén van szükség intézkedésre (lásd utolsó szakasz).

4.2.2.1. Diffúzforrás – Települési lefolyás (2.1)

A felszíni vizek terheléséhez a településekről lefolyó csapadékvizek is hozzájárulnak (települési lefolyás). A belterületekről számos szennyezőanyag, többek közt toxikus fémek, növényi tápanyagok, bakteriális szennyezők, olajszármazékok, PAH vegyületek és egyéb speciális szerves szennyezők, pl. PFAS anyagok, vagy mikroműanyagok kerülhetnek az élővizekbe. A fémek például döntő hányadban a közlekedéshez kötődnek.

A felszíni lefolyáson túl egyéb diffúz források is jelen vannak, melyek elsősorban a felszín alatti útvonalakon szállítanak szennyezőket a felszíni vizekbe. Ilyenek a szivárgó csatornák, a szivárgó, rossz állapotú házi szennyvíz oldómedencék, vagy akár illegális hulladéklerakók.

A települési lefolyás jelentős terhelésnek számít a vízgyűjtőn a VGT3 becslései alapján, hiszen pl. a Balaton-part nagy része is beépített terület. A településekről jellemzően tápanyagok, szerves anyagok és mikroszennyezők kerülhetnek a felszíni vizekbe a csapadékvíz hálózatokon keresztül, illetve a felszín

alatti vizeket is terhelhetik, ha a csapadékvíz, mint jó települési vízgazdálkodási gyakorlat, helyben tartásra és/vagy hasznosításra kerül. Ugyanakkor a csapadékvíz beszivárogtatása többnyire hígítja a múltban (a csatornázás előtt) elsikkasztott települési eredetű szennyvizekkel terhelt talajvizet.

A településen belül szennyezések körébe tartozik többek között a nem megfelelő hulladékkezelésből, illetve a lakossági fűtésből származó szennyezés, a közlekedés által kibocsátott partikuláris (részecskéhez kötött) szennyezés, valamint a növényvédő szerek kiskerti alkalmazásából és a belterületi állattartásból származó szennyezések.

Települési lefolyás általi szennyezések csökkentésére (és egyúttal az „idegenvizek” problémájának megoldására) az EU is központi kérdésnek tekinti a záportározók kialakítását, amely a hirtelen jött csapadékvizeket megfogja, és ülepítést, szűrést lehetővé teszi; azaz a csapadékvíz lefolyás szabályozását és a víz visszatartást – csapadékvíz tisztítást.

4.2.2.2. Diffúz forrás – Mezőgazdaság (2.2)

A mezőgazdaságból jellemzően tápanyagok, szerves anyagok és mikroszennyezők kerülhetnek a felszíni vizekbe a felszíni lefolyáson, erózió és a drén rendszereken keresztül közvetlenül, míg a csapadékvíz, öntözővíz beszivárgása által a felszín alatti vizeket és közvetetten a felszíni vizeket is terhelik. A jó vízgazdálkodási gyakorlat, azaz a vizek helyben tartása és/vagy hasznosítása potenciálisan növelheti a felszín alatti víz terhelését, miközben csökkenti a felszíni vizek direkt terhelését.

A részvízgyűjtőt alapvetően jó talajadottságok jellemzik (a vizenyős, medence jellegű területeket leszámítva), így a mezőgazdaság a legjelentősebb szennyezőforrás. A dombvidékeken elsősorban a szántóföldek, míg a hegyvidéken (Badacsony és környéke) a szőlészet, borászat a legelterjedtebb művelési ág.

Talajlehordás, talajbemosódás

Az eróziós jelenségek a szélsőséges időjárási körülmények okán egyre jelentősebb problémát okoznak országosan is, de a Balaton közvetlen és a Zala vízgyűjtőjén is nagy az erózióérzékeny területek aránya. A Felső-Válicka felső vízgyűjtőjén, valamint a Zala alsó szakaszán a nyugati domboldalakról (Zalacsánytól Garaboncig) helyenként jelentős talajlehordás történik. Az eróziós jelenségek összetett jelenségek, több kiváltó okkal. Itt jellemzően a nem megfelelő talajművelés (lejtőkategóriát és lejtő irányt nem figyelembe véve történő művelés), valamint a jelentős csapadékmennyiséggel járó hirtelen lezúduló esők okoznak együttesen terhelést a vízfolyásokban. A bemosódó hordalék feliszapolódást okoz, amely a meder vízszállító képességét rontja, valamint a talajjal érkező műtrágyák és növényvédő szerek komoly vízminőségi problémákat okoznak.

A növényvédőszer-használat környezeti hatásai

A túlzott növényvédő-szerhasználat következménye lehet a vízfolyások hirtelen történő súlyos ökológiai állapotromlása, míg a növényvédő szerekben található nehézfémek (például a réz, mely elsősorban gyümölcsösök és szőlő ültetvények esetében fordul elő gyakran, de kisebb mennyiségben az arzén, kadmium, ólom vagy nikkel, króm és cink is előfordulhatnak elsősorban régebbi gyakorlatok, mára betiltott szerek miatt) felhalmozódhatnak a talajban, és erózió útján kerülhetnek a vizekbe. Az elsődlegesen védendő transzport útvonal a szerek felszíni vízbe jutása.

Termésnövelő anyagok (műtrágya)

A műtrágyák használata nagyon jelentős hatással van a felszíni és felszín alatti vizek minőségére. A beszivárgás, a felszíni lefolyás, a drén rendszerek bevezetései és az erózió akár egyidejűleg okoznak jelentős problémát számtalan víztesten.

Az erózió országszerte nagymértékben pusztítja a mezőgazdasági területeket. Többségében a helytelen gazdálkodási mód, azaz a nem megfelelő agrotechnika választása és alkalmazása idézi elő a problémát.

Az erózió a nitrogén és a foszfor vegyületek esetében is nagy jelentőséggel bír. A műtrágyák tápanyagtartalmán kívül a bennük található nehézfémek (pl. Cd, As, Pb) szintén gondot jelenthetnek a talajok szennyezettsége szempontjából, mely végső soron ugyancsak a felszíni vizeket terheli.

A jelenlegi mezőgazdasági gyakorlat jelentős nitrogéntöbblettel dolgozik (azaz leegyszerűsítve több nitrogént hordunk ki, mint amennyit felvesz a növény), foszfor esetében inkább negatív a mérleg hazánkban, azaz inkább a talajban már felhalmozott foszforra támaszkodnak a gazdálkodók. Foszfor esetén elsősorban a művelési technikák, és az erózióvédelmi beavatkozások a kihelyezés szabályozásán is nagy hangsúly van.

Nagyon lényeges az a tény, hogy a nitrátszennyezések, melyek a felszín alatti víztesteket és ezen keresztül a felszíni vizeinket is terhelik hosszú idő múlva jelentkeznek, több éves-évtizedes távlatban fejtik ki hatásukat. Emiatt felszíni vizek védelme szempontjából nagy jelentősége van annak, hogy egy adott mezőgazdasági tábla hol helyezkedik el a felszíni víztesthez képest. Közvetlen szomszédság esetén rövid transzport időre lehet számítani, míg egy a folyóktól távol eső beszivárgási területen ez éveket-évtizedeket, vagy akár évszázadokat is jelenthet.

Intézkedések, amelyekkel csökkenthető a felszíni és felszín alatti vizek terhelése:

Minden olyan mezőgazdasági technika, mely a talajelhordást csökkenti, minden szennyező típusra kulcsfontosságúnak tekinthető a felszíni vízvédelem szempontjából. Ide tartoznak többek között a talaj humusztartalmát növelő megoldások, a beszivárgást elősegítő talajművelési technikák, a szintvonal menti művelés, a másod és harmadvetések, amelyek talajmegkötő hatást fejtenek ki, az olyan sávos növényvetés, amelyben eróziógátló növények is vannak.

A fentiekén túl nagyon jelentős hatásúak az erodált anyag szállítási pályáján történő beavatkozások. Ilyen beavatkozás a táblák közötti cserjés-fás sávok, partmenti védősávok alkalmazása, mint a célzott védőterületek lehatárolása vagy a célzott gyesesítések. A KAP az ún. nem termelő beruházások támogatásának bevezetésével számos itt felsorolt intézkedési elemet támogat.

Kiváló intézkedési csomagokat foglalt össze a Balaton vízgyűjtőjén több mintaterülettel is rendelkező OPTAIN Horizon projekt, amely táblaszintű megoldásokat kínál a kedvezőtlen folyamatok kivédésére.

Ezeken túlmenően fontosak az általános és szabályozási intézkedések, mint a szennyvíziszap hasznosításának szabályozása, az állattartótelepek korszerűsítése, a legeltetés és a takarmánygazdálkodás jó gyakorlata, valamint a költségmentesítés alkalmazása a mezőgazdasági vízi szolgáltatás területén.

4.2.2.3. Diffúz forrás – Erdészet (2.3)

Az elsősorban hegy- és dombvidéki erdőterületeken jellemző talajerózió és tömörödés elleni védelmének és a lefolyáscsökkentés fontossága ismert, és szorgalmazott az jó erdőgazdálkodási gyakorlat részeként³. Vízminőségi probléma forrásaként az erdőszet egyelőre nem azonosított hazánkban. A terhelés-hatás elemzési folyamatok során a fém-terhelést tudjuk számítani az erózió által szállított szennyezéssel, erdőszeti területeken vett talajminőségi minták segítségével.

A tisztított szennyvíz és az – ipari hányadékot nem tartalmazó – szennyvíztisztító telepekről származó szennyvíziszap erdőterületekre való kihelyezésekor (tápanyagpótlás céljából) számolni kell a terjedési útvonal relevanciájának megváltozásával, amelyhez megfelelő talajminőségi monitoring program előírása szükséges.

4.2.2.4. Diffúz forrás – Közlekedés (2.4)

A közlekedés nem csak belterületeken okozhat problémákat, hanem országszerte. A **főbb autópályákról** származó szennyezések befolyásolhatják a vizek jó állapotát, azonban jelentős terhelésként egyelőre nem kerültek azonosításra, mértékük elenyésző a többi terhelés mellett.

A **vasúti közlekedés** jelentős fémszennyező lehet, a régebbi létesítmények kiértékelése azonban a szennyezett területek alatt történik, az újabb létesítmények hatásai egyelőre ismeretlenek, további adatok gyűjtése szükséges, de várhatóan a többi terheléshez képest nem szignifikáns mértékű.

³<https://www.oee.hu/szakosztalyok/vizgazdalkodasi>

A közlekedési útvonalak közül kiemelendő a **hajózás**. Hazánkban általában nem jellemző terhelésforma, de a részvízgyűjtőn a Balaton miatt jelentősebb hajóforgalommal lehet számolni. Ez elkülöníthető a nagyobb hajókra (pl. kompjáratok), illetve a kisebb elektromos hajókra és vitorlásokra, melyek más jellegű környezeti terheléssel járnak. A hajózás önmagában is zavarhatja az élővilágot, de vízminőségi problémát is okozhatnak a használt kenő/üzemanyag (véletlen) elengedésből származó veszélyesanyagok, a szennyvíztartály nélküli vitorlások illegális szennyezése, vagy a hajófestékekbe kevert biocidok (főként kikötőkben).

A közlekedési útvonalak közül továbbá fontosak a **repülőterek**, főként a nagy áru- és/vagy utasforgalmúak. A részvízgyűjtő területén található a sármelléki repülőtér, melynek forgalma a kezdetekben elsősorban szezonális turisztikai charter járatokra korlátozódott. 2024-től kezdődően azonban a repülőtér fejlesztéséhez kapcsolódóan a tevékenységi kör fokozatosan kibővült az áruszállítási tevékenységgel is. A repülőtereken számos olyan vegyi anyagot használnak (égésgátlók, oltóanyagok PFOA tartalma, kerozin származékok és jégmentesítő adalékanyagok) amelyek a csapadékvíz elvezető rendszerekben összegyűlhetnek. Jelenleg egy projekt keretében folyik a terjedési útvonal relevanciavizsgálata.

4.2.2.5. Diffúz forrás – Szennyezett területek (2.5)

„Diffúz forrás”-nak tekinthető az elhagyott ipari telephely, illetve korábbi ipari tevékenységek, illegális ipari hulladéklerakás vagy szennyezési baleset miatt szennyezett telephelyről származó szennyezés.

A Balaton részvízgyűjtő területén Balatonfűzfő (tágabban értelmezett) térségében jellemző probléma (ld. 4.2.1.5 fejezet).

4.2.2.6. Diffúz forrás – Települések csatornázatlan területekkel (2.6)

Csatornára nem kötött lakosság települési szennyvízből eredő szennyezése jelentős diffúz szennyezőforrás. A Balaton részvízgyűjtőn a lakosság ~16%-a, közel 60 ezer ember csatornázatlan területen él, döntő részben a Balaton-parttól távolabb lévő kistelepüléseken. A csatornázottság előrehaladásával csökken a diffúz terhelés mértéke és áthelyeződik a hangsúly a felszíni vizek pontszerű terheléseire. Megjegyzendő, hogy a csatornázás segítségével a felszín alatti vizek további terhelése megszűnik, vagy jelentősen lecsökken, viszont a lejtuttatott szennyezőanyagok lebomlása, kémiai átalakulása, megkötődése, szétterülése kifejezetten sok időt (akár évtizedeket) vesz igénybe, amit némileg felgyorsíthat, ha tisztább vizet (pl. csapadékvizet) szivárogtatunk be. Csatornázatlan települések több helyen is előfordulnak a vízgyűjtőn, a települések mérete miatt azonban sehol nem okoznak jelentős problémát.

4.2.2.7. Diffúz forrás – Légköri kiülepedés (2.7)

A diffúz légköri kiülepedés jelentősége megkérdőjelezhetetlen, főként az üvegházhatású gázok esetén, amelyek befolyásolhatják vizeink savasságának állapotát. Azonban más gázok/vegyületek, vagy korom szemcséken kötött szennyezőanyagok jelentősége is kiemelhető, ezek ugyanakkor a legtöbb esetben a kiülepednek a talajra vagy belterületekre, így a szennyezés erózió, vagy felszíni lefolyás révén jut a vizeinkbe. A légköri kibocsátó források azonosítása azonban szükséges a megfelelő szennyezés csökkentési stratégiák kiválasztásához.

A légköri kiülepedés transzpont útvonal, de nem forrás, azaz intézkedést nem lehet rá tenni, sőt a légköri kiülepedés csak kicsi része érkezik a felszíni vízre közvetlenül (kivételek a Balaton), a többi része a talajra, belterületekre, azaz megnöveli más terjedési útvonalak koncentrációt. A Balatont - nagy felülete miatt - kifejezetten veszélyeztetik a légköri kiülepedésből származó szennyezőanyagok, ezért a KEHOP-1.1.0-15-2017-00012 azonosítószámú „Átfogó környezeti megfigyelő és tájékoztató rendszer a Balatonon” tárgyú projektben légköri kiülepedést mintázó eszközök is elhelyezésre kerültek Siófok, Balatonszemes, Szigliget valamint Keszthely térségében a tóközepi platformokon.

4.2.2.8. Diffúz forrás – Bányászat (2.8)

A bányászatból pontforrásként bányavizek érkeznek a felszíni vizekbe, azonban a felszíni lefolyás és erózió révén megjelenhetnek, mint diffúz forrás is. A Balaton részvízgyűjtőn néhány régi bauxitbánya szerepel a bányászati hulladékkezelők listáján, azonban a kockázati besorolásuk nem magas.

A meddőhányók és zagytározó mellett kiemelt figyelmet kell fordítani a kőolaj és földgáz bányászat (és szállítás) okozta szénhidrogén és fém szennyezésekre.

4.2.2.9. Diffúz forrás – Akvakultúra (2.9)

Az akvakultúrákhoz köthető diffúz terhelések Magyarországon az elmúlt évtized adatai alapján nem tartoznak a meghatározó országos szennyezőforrások közé, azonban bizonyos víztesteken – különösen halastórendszerek és horgásztavak esetében – lokálisan érzékelhető hatást gyakorolnak.

A halastavak és horgásztavak elfolyó vize a befogadó kisvízfolyásokban időszakosan növelheti a tápanyag- és szervesanyag-terhelést (N és P formák, KOI, klorofill-a), ami elsősorban eutrofizációs kockázatban jelenik meg. Terhelési szempontból ez a hatás csak néhány állóvíz- és vízfolyás-víztestnél releváns, azoknál azonban a víztest funkciójából adódóan (pl. intenzív haltermelés, nagy halbiomassza) tartósan is fennállhat.

Az akvakultúrák diffúz terhelésének vízminőségre gyakorolt helyi hatása nagymértékben függ a vízgazdálkodási módoktól és az alkalmazott technológiáktól.

4.2.2.10. Diffúz forrás – Egyéb (2.10)

Egyéb diffúz szennyezőforrásként említhetők még a fürdőzés és horgászatból eredő lokális jellegű szennyezések, illetve a klímaváltozás okozta problémák, amely főként a vizeink savasságát érintheti. Ebből releváns szennyezés a Balatonnál a fürdőzés és horgászathoz használt etetőanyagok, mely annak volumene miatt (lokálisan) jelentős terhelés a tó szempontjából. Ilyen szennyezésnek minősül a napvédő krémek általi szennyezés, de a strandok vizében kimutathatóak különböző gyógyszerszármazékok, hormonhatású készítmények is, amelyek lokálisan, egy-egy nagyobb eseményhez kötötten akár kritikus terheléseket is jelenthetnek.

4.2.3. Egyéb terheléstípusok

4.2.3.1. Állatok, növények begyűjtése, eltávolítása (5.2)

A nádas területek, illetve a természetes szűrőmezők természetvédelmi okokból fontosak, de hatásuk van a vízminőségre is. Az eltávolításukkal indirekt módon „terhelést” okozunk a felszíni víz számára, amelynek mértéke nehezen számszerűsíthető, azonban a jelentősége megkérdőjelezhetetlen. A Balatonnál gyakori probléma az illegális nádirtás.

4.2.3.2. Illegális hulladéklerakás, -elhagyás (5.3)

Vizeinkben sajnos gyakori az úszó hulladék, amelyek akár nagy távolságokat is megtesznek, és műtárgyakban okozott károk mellett, akár vízminőségi problémát is okozhatnak. Vizeinkben jelenlévő szilárd egész, vagy aprózódott formában lévő hulladék, főként műanyagpalackok fordulnak elő, de gyakran sajnos ennél komolyabb hulladékfajták is előkerülnek.

4.2.4. Vízminőségi értékelés során figyelembe vett további anyagok (mikroműanyagok, gyógyszermaradványok, egyéb mikroszennyezők)

4.2.4.1. Antropogén terhelés – Múltbéli szennyezés (9)

Vizeinket terhelik olyan **antropogén eredetű, múltbéli szennyezések**, amelyek a környezetben – korábbi emissziók eredményeként – vannak jelen.

Ilyenek a perzisztens, bioakkumulatív és toxikus anyagok (**PBT**), amelyek a környezetből nehezen, hosszú idő alatt ürülnek csak ki. A talajból/levegőből ezek diffúz jelleggel távozva folyamatos terhelést jelentenek a felszíni és felszín alatti vizekre. Veszélyességüket felismerve az aktív szennyezőforrásaikra (ipar, mezőgazdasági tevékenységek, forgalmazott termékek összetétele) hazánkban szigorú

szabályozások vannak érvényben, amelyek sok esetben akár az EU-s szabályozásoknál is szigorúbbak. Ezek a szennyezőanyagok – pl. higany, arzén, perfluoroktán-szulfonát (PFOS), betiltott növényvédőszeres – a korábbi szennyező tevékenység hagyatékaként maradtak itt, és nem ismert olyan beavatkozás, amely az adott anyagot hatékonyan semlegesítené, a környezetből eltávolítani képes lenne; ezért az esetek többségében, passzívan várhatunk csupán a környezeti koncentrációk csökkenésére.

A perfluoroktán-szulfonát (**PFOS**), egy olyan vegyi anyag, amelyet korábban mindennapi termékekben, például folttisztítóknál használtak. A PFOS természetes körülmények között nem bomlik le, és nehéz eltávolítani hagyományos vízkezeléssel. Mérgező, és felhalmozódik az élelmiszerláncban. A PFOS-t gyakran észlelik folyóinkban, folyótorkolatokban.

Üledékben történt felhalmozódás

A múltbéli szennyezések egyik kategóriája a vízfolyások szennyezett mederüledéke. Az üledéklakó szervezetek a folyók, tavak ökoszisztémájának szerves részei, ezek közvetlenül ki vannak téve az itt koncentrálódó szennyezéseknek, pl. táplálék formájában, vagy bőrön keresztül felszívják azokat, és ezzel a táplálékláncba juttatják a veszélyes anyagokat. Továbbá a felhalmozódó szennyezés folyamatos belső terhelésként jelenik meg és jelentősen megnöveli az időt, mire a környezetvédelmi intézkedések hatásai érzékelhetővé válnak.

A szennyezett üledékkel kapcsolatos másik kérdéskör a – különböző okokból – kikotort mederüledék elhelyezésének szabályozása. A kikotort üledék elhelyezésekor a „befogadó új közeg”-re vonatkozó szennyezettségi határértékeket kell megállapítani.

4.2.4.2. Újonnan azonosított környezeti és egészségügyi kockázatokat okozó vegyi anyagok

Számos vegyi anyag kerül a felszíni és felszín alatti vizeinkbe, amelyek kockázatot jelenthetnek a vízi és azzal közvetlen kapcsolatban álló ökoszisztémára.

Ilyen vegyi anyagokat használnak a mindennapi használati cikkekben, például gyógyszerek, kozmetikumok, háztartási tisztító- és testápolási termékek, festékek, textíliák, műanyagok, játékok, szőnyegek, növényvédőszeres és műtrágyák előállításához.

A Duna Védelmi Nemzetközi Egyezmény keretében működő szakértői munkacsoport éppen készíti elő az új javaslatot, hogy mely anyagokat kellene a Duna vízgyűjtő országaiban kiemelt kérdésként kezelni, ezen listán szereplő anyagok is várhatóan hazánk vízgyűjtő-specifikus szennyezőanyag listáját bővítik majd.

A fentiekben túl új vízgyűjtő-specifikus szennyezőanyagként vizsgáljuk a legveszélyesebb és/vagy legnagyobb mennyiségben használt növényvédőszeres, gyógyszermaradványokat, biszfenol (BPA) vegyületet és a mikroműanyagokat. Az akkumulátor gyártáshoz kapcsolódó üzemek által érintett vizekben, pedig a technológia során előfordulható anyagokat, például a N-metil-pirrolidon (NMP) vegyületet.

4.2.4.3. Veszélyes anyagok monitorozása

A VGT elkészítéséhez kapcsolódó állapotértékelés mérési eredményeken alapul, amelyek a felszíni és felszín alatti vizekre kiterjedő monitoring programok keretében kerülnek előállításra.

A VGT megalapozását szolgáló vízminőségi monitoring a VKI előírásainak megfelelően három fő programtípus keretében valósul meg:

- a **feltáró** (surveillance) monitoring célja a víztestek általános állapotának jellemzése és a hosszú távú trendek nyomon követése;
- míg az **operatív** monitoring a kockázatos vagy nem jó állapotú víztestekre koncentrál, valamint az intézkedések hatékonyságának értékelését biztosítja;
- emellett a **vizsgálati** monitoring rendkívüli szennyezések, ismerethiányok vagy nem várt állapotromlások okainak feltárását szolgálja.

A monitoring kiterjed a biológiai minőségi elemekre, a kémiai és fizikai-kémiai paraméterekre – beleértve az elsőbbségi és veszélyes anyagokat –, valamint a hidromorfológiai jellemzőkre.

A jelenlegi programok mellett az éghajlatváltozás hatásainak megjelenése új feladatokat generál, így az időszakos vízfolyások kijelölését és vizsgálatát, a „Víz a tájba” programhoz kapcsolódó sekélyvizes elárasztások vízminőségi monitoringját, valamint a következő időszakokban a hatásalapú monitoring fejlesztését és bevezetését.

A közeljövő egyik kiemelt kihívása az új szennyezőanyagok (pl. összes PFAS-anyagok, mikroműanyagok, gyógyszermaradványok, anyag keverékek, mikroszennyezők) monitorozása a felszíni és felszín alatti vizekben, üledékben, biótában, továbbá az ivóvízben, tisztított szennyvízben stb.

4.2.5. Idegenhonos inváziós fajok (özönfajok) okozta problémák

Az özönfajok természetes előfordulási területükön kívülre történő véletlen behurcolásukat, vagy szándékos betelepítésüket követően képesek az új élőhelyükön megtelepedni és teret hódítani, veszélyeztetve ezáltal az őshonos életközösségek ökológiai egyensúlyát. A terjedést jelentősen megkönnyíti a globalizációval együtt járó, egyre nyitottabb határokon keresztül zajló nemzetközi kereskedelem, fuvarozás, utazás és az egyre fokozódó turizmus.

A terjedést a klímaváltozás tovább segíti, nem csak a Balatonban hanem az egész vízgyűjtőn. Az inváziós fajok gyors elszaporodásuk révén csökkentik a biodiverzitást, az élőhelyek elszegényedését okozzák, erőteljesen átformálják környezetüket. Az élővizekben az özönfajok sokszor monodomináns, sűrű telepeket képesek létrehozni. Ez nem csak a honos életközösségnek okoz problémát, hanem adott esetben a vízfolyás fenntartójának is (pl. lefolyási gátat képez, vízminőségi leromlást okozhat, töltések állékonyságát is veszélyeztethetik).

Az inváziós fajok előretörését ma még alig tudjuk mérsékelni, legjobb esetben is csak kordában tudjuk tartani terjedésüket, de azt is csak jól körülhatárolható kisebb területeken, jelentős költségek árán.

Az inváziós fajok okozta terhelések csökkentésének legfontosabb módszerei:

- új idegenhonos inváziós fajok behozatalának megakadályozása;
- a behurcolt fajok elterjedési lehetőségének csökkentése;
- az ártéri és mélyfekvésű mezőgazdasági területeken a területhasználat váltás (szántó – rét, legelő konverzió), melyet külterjes állattartás kísér;
- az értékes természetközeli és védett természeti területek vízháztartásának, hidrológiai viszonyainak javítása, természeti állapotának helyreállítása.

Vízparti vegetáció szempontjából a Zala (elsősorban felső és középső) vízgyűjtőjén, valamint a Veszprém vármegyei kisvízfolyások mellett a legjellemzőbb inváziós faj a japán keserűfű (*Fallopia japonica*), amely állományok jelentősen csökkenthetik a vízfolyások medrének vízlevezető képességét. A Zala alsó szakaszán, kiváltképp a Kis-Balaton térségében a gyalogakác terjedése jelent erős inváziós nyomást, amely megoldására az elektromos gyomirtó berendezések bevetését tervezik a kezelők (NP és VIZIG).

A vízben élő inváziós fajok szempontjából a Balaton részvízgyűjtőn például komolyabb "bioszennyezés" tapasztalható a Hévízi-tó elfolyóján, ahol gyakran kerülnek ki akváriumba szánt – javarészt trópusi, vagy újvilági eredetű – díszállatok, növények, melyek a meleg vízben jól érzik magukat. Itt a Hévíz-folyásban, Óberek-csatornában több idegenhonos növény előfordul, mint például az örvös szúrós átokhínár (*Hydrilla verticillata*), vagy a mexikói vízibojt (*Gymnocoronis spilanthoides*). De itt telepedett meg a pompás malawisügér (*Pseudotropheus socolofi*) és a maláj tornyoscsiga (*Melanoides tuberculata*) is, vélhetően mindkét fajt akvaristák engedték szabadon. A Hévízi-csatorna benövényesedése olyan jelentős mértékű volt, hogy a vízfolyáson komoly lefolyási akadályt, vízviasszaduzzasztást okozott, elsősorban a közönséges csavarhínár (*Vallisneria spiralis*). Eltávolítására 2020-ban két ütemben egy KEHOP pályázatban egyszer már sor került, akkor 40 cm-rel csökkent a vízfolyás vízszintje. Az Egyesített-övcatornán a moszatpáfrány (*Azolla filiculoides*), a Kis-Balaton I-es ütemén az úszó kagylótutaj (*Pistia stratioides*) előfordulását néha tömegesen észlelik.

A Balatonban és a vízgyűjtőjének vízfolyásaiban inváziós állatfajok is előfordulnak, sőt egyes élőlény-csoportokban a behurcolt fajok a fajkészlet több mint negyedét is kitehetik. A Balaton nyugati medencéjében pl. jellemző a cifrarák (*Orconectes limosus*), Hévíz környéki csatornáknál pedig újabban a virginiai márványrák (*Procambarus fallax f. virginalis*) jelenléte, de a Balatonban sokan ismerik a folyami gébet (*Neogobius fluviatilis*) és a naphalat (*Lepomis gibbosus*), melyek közül utóbbi vélhetően halastavakból került a Balatonba. A halastavakból kikerült idegenhonos fajok komoly problémát jelentenek a vízgyűjtőn, különösen a Balatonban. A kutatók szerint egy érdekesség, hogy a fecskemoszatok közé sorolt *Ceratium furcoides* faj 2019 óta új jövevényként uralkodik a tó nyugati területein, míg a keleti tórészekben a korábban is jelenlévő balatoni fecskemoszat maradt a domináns (*Ceratium hirundinella*).

4.3. Hidrológiai problémák

A hidrológiai problémák ma főként a vízfelesleg és a vízhiány köznyelvben a „túl sok víz – túl kevés víz” szélsőséges váltakozásában jelentkeznek: tavaszi és őszi időszakokban az ár- és belvizek okoznak jelentős kockázatot, míg nyaranta egyre súlyosabb aszály és talajvízszint-csökkenés tapasztalható. Mindezt tovább súlyosbítja a vízminőség romlása, a felszín alatti vízkészletek túlhasználata, valamint az elavult, vízvisszatartásra nem felkészített vízgazdálkodási infrastruktúra. Az ország vízbiztonságának megőrzése ezért átfogó, hosszú távú és a természetes vízvisszatartást előtérbe helyező megoldásokat igényel.

A részvízgyűjtő az országban egyedi helyzetben van, hiszen a vízkészletek kizárólag az országhatáron belülről érkeznek. A Balaton vízmérlege így a hidrometeorológiai viszonyokon kívül kizárólag a vízgyűjtő folyamataitól függ. A vízgyűjtő alapvetően kedvezőbb helyzetben van, hiszen mind a Zalai-dombság és az Őrség, mind a Bakony csapadékosabb területek, de a HungaroMet kutatásai alapján pont az országnak ezek a területei a leginkább érintettek a csapadékmennyiség csökkenésével. Hosszútávú trendek alapján szinte az egész vízgyűjtőn jelentősebb csapadékmennyiség csökkenés mutatható ki, melynek mértéke akár a -20%-t is elérheti.⁴ Ez nem csak a vízgyűjtő vízhasználatait, hanem a Balaton szempontjából is kritikus helyzetet teremthet, hiszen adott, csökkenő vízmennyiségből kell a vízhasználatokat, és a Balaton megfelelő vízellátását is biztosítani.

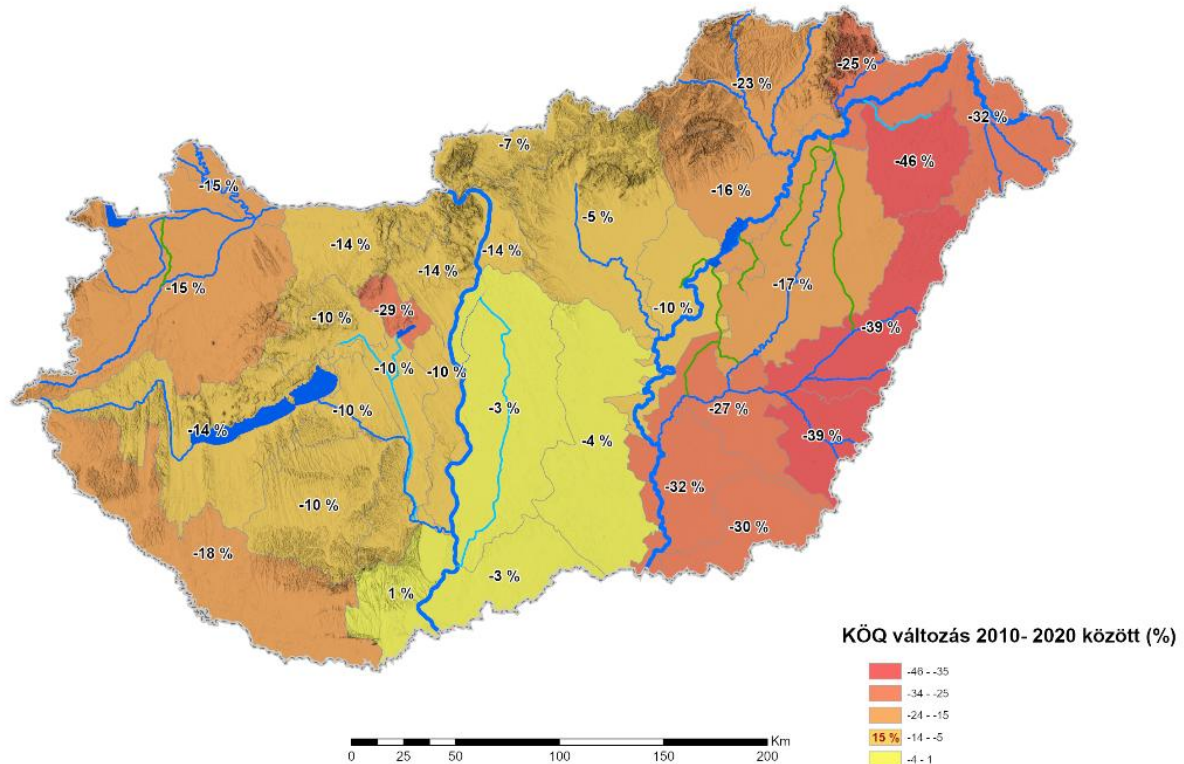
4.3.1. Vízmennyiségi kérdések

4.3.1.1. Vízkivételek felszíni vízből és vízmennyiségi problémák

A Balaton vízgyűjtője alapvetően az ország nyugati, csapadékosabb részéhez tartozik, ennek ellenére a csapadékeloszlás változása, illetve az elmúlt években tapasztalt csapadékszegényebb periódus miatt a vízgyűjtő vízfolyásain is csökkennek a középvízhozamok (ld. **7. ábra**). Az északi vízgyűjtő két legnagyobb vízhozamú befolyója az Eger-víz és a Tapolca-patak középvízhozamai kedvezőnek tűnnek a sokéves átlaghoz viszonyítva, ugyanis a sokéves átlag értékét a karsztvíz visszatöltődés előtti időszak lerontja. Az elmúlt 10 év éves középvízhozam értékeit vizsgálva 2020-tól csökkenő tendencia figyelhető meg. A többi befolyó pedig az elmúlt 10 évben nagyrészt a sokéves átlag alatti, egyre csökkenő értékkel rendelkezik.

Ezeknek a folyamatoknak a tó vízmérlegére is komoly hatása van: 2000 óta a 2025-ös év a 10. olyan, amikor a tó természetes vízmérlege negatív volt. A természetes vízkészlet-változásban jelentkező ismétlődő negatívumok elsősorban hozzáfolyás csökkenésének köszönhetőek. A jövőben a hasonló évek száma várhatóan növekedni fog, így a (táji léptékű) vízvisszatartás szerepe egyre jelentősebb lesz. A Balaton vízgazdálkodási problémáit önálló fejezetben tárgyaljuk (ld. 4.6.1. fejezet).

⁴ https://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt_hazai_valtozasok/homerseklet_es_csapadektrendek/csapadekosszegek/



7. ábra: A tájegységek vízfolyásait jellemző szelvényekben lefolyt vízmennyiségek százalékos eltérései (1981-2010 és 2011-2020 időszakok összehasonlítása)

A felszíni vízhasználatok a terepi adottságoktól függően vegyes képet mutatnak a részvízgyűjtőn. A Balaton északi, elsősorban hegy és dombvidéki jellegű területén jelentős vízhasználat nincs, sem a halastavi, sem a mezőgazdasági célú vízkivétel nem jellemző, míg a déli területen több jelentősebb halastavi és mezőgazdasági vízhasználat is található (Marcali-tározó, Buzsáki-tórendszer, Zardavári halastórendszer, Irmapusztai halastavak).

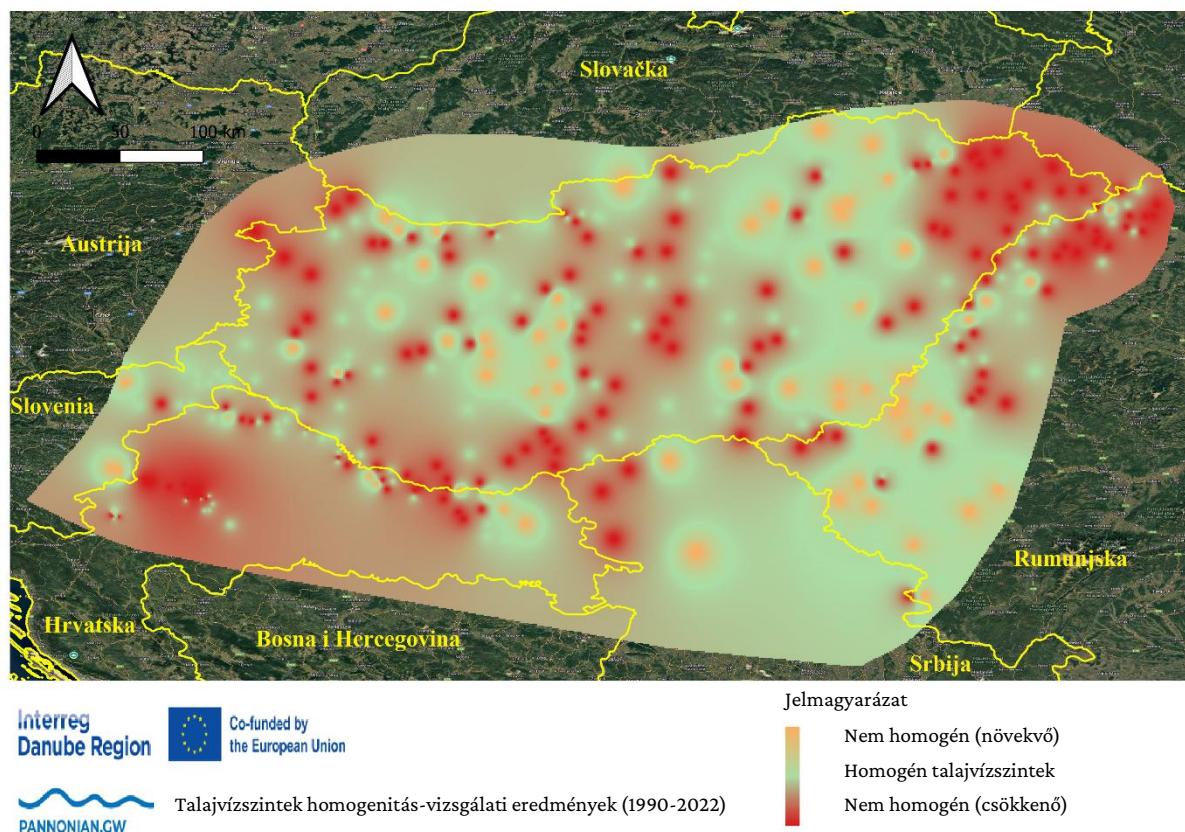
A részvízgyűjtőn ugyanakkor jelentősebb felszíni ivóvízkivétel is van – bár egyre kisebb hangsúllyal: a Balatonból éves szinten jelenleg is 10 millió m³-t meghaladó az engedélyezett ivóvízcélú vízkivétel. A jelenleg ismert tervek alapján (lsd. Balaton térség ivóvízellátás modernizációja, a „Pelso” program) a jövőben várhatóan a középhegység karsztja, illetve a Mura partiszűrészű vízbázisa látná el a térséget ivóvízzel, így a tavat terhelő közvetlen vízhasználatok, továbbá a jelenlegi vízellátó rendszerhez kapcsolódó problémák is jelentősen csökkennének.

4.3.1.2. Vízkivételek felszín alatti vízből és vízmennyiségi problémák

A **felszín alatti vízkészlet** hosszú távú változását jól tükrözi a vízszintváltozás trendje, mert a talajvíz, illetve a karsztvíztároló közvetlenül reagál a vízkörforgalom változásaira, azaz az utánpótlódás és a megcsapolás mérlegének pozitív vagy negatív irányba történő elbillenésére.

Utánpótlódás az a vízmennyiség, amely csapadékból, beszivárgásból vagy felszíni vizekből bejut a talajba és onnan leszivárog a felszín alatti víztartóba (talajvízbe, karsztvízbe). Ennek ellentétje a megcsapolás: mindaz a felszín alatti víz, amely a rendszerből távozik – például forrásokon, patakokon keresztül, párolgás és párologtatás révén, illetve vízkivételek (kutak) útján.

A fenntartható vízgazdálkodás az utánpótlódás és a megcsapolás hosszútávú egyensúlyára épül. Ha ez az egyensúly felborul, a felszín alatti vízkészlet veszít a mennyiségéből; ha sikerül fenntartani, a vízkészlet stabil marad és képes szolgálni az ökoszisztémákat, a gazdaságot és az emberi vízigényeket is.



8. ábra: Talajvízszintek homogenitás-vizsgálatának eredményei (PANNONIAN.GW projekt)⁵

Ha az utánpótlódás tartósan kisebb, mint a megcsapolás, akkor a vízszint csökken, ami a felszín alatti vízkészlet fogyását jelzi. Az utolsó 15 évben, 2010-2024 között, trendszerű süllyedés tapasztalható szinte mindenhol az országban, de leginkább az alföldi területeken. Egy a teljes Pannon-medencére kiterjedő a felszín alatti vízszintek éves idősorain (1990-2022) elvégzett hidrológiai statisztikai vizsgálat⁶ kimutatta, hogy nemcsak Magyarországra terjed ki a probléma, hiszen csökkenő (a 8. ábra térképén a piros terület), statisztikailag szignifikáns tendenciát mutató talajvízmegfigyelő kutakat azonosítottak a környező országokban is (A narancssárga területeken növekvő trendeket találtak).

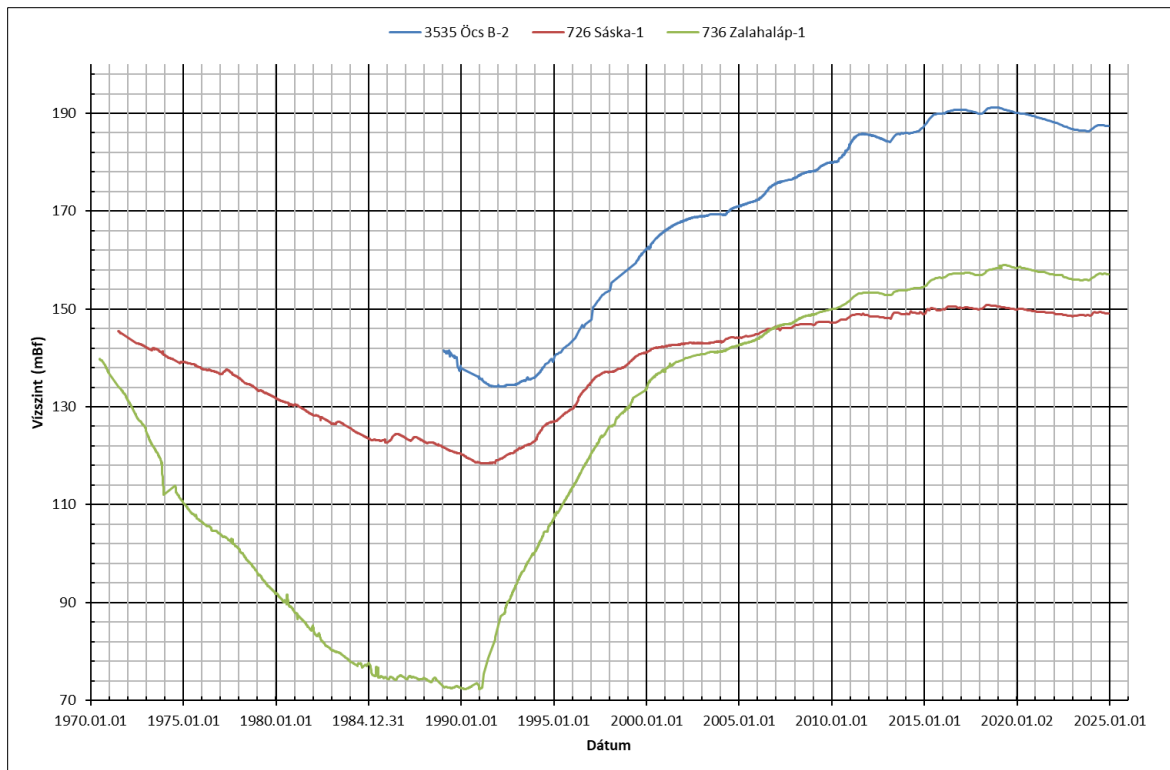
A talajvízszint csökkenés nem olyan kritikus a Balaton vízgyűjtőjén, mint pl. az Alföldi területeken, a homokhátságon, de az elmúlt 15 év alatt jellemzően 1-2 m vízszintsüllyedés tapasztalható. A Zala vízgyűjtőjén kisebb mértékű, de a somogyi területen, különösen az elmúlt három évben (2022-2024) súlyosbodott a mérleghiány, amely a téli-tavaszi csapadéhiány, illetve a hóolvadás beszivárgásának elmaradására vezethető vissza.

Hasonló tendenciát mutatnak a karsztvízszint idősorok is, amelyet a 9. ábra mutat be 3 észlelőkút adatainak szemléltetésével. Mind a 3 monitoring kút a k.4.1 jelű „Dunántúli-középhegység - Hévízi-, Tapolcai-, Tapolcafő-források vízgyűjtője” karszt víztesten helyezkedik el. Az 1990-es évek elejéig tartó bányászati vízemelés jelentős mértékű vízszint süllyedést okozott, de a bányák bezárásával a tároló visszatöltődése 2018-2019-ig, mintegy harminc év alatt megtörtént. Ettől kezdve a karsztvíz szintjét a klimatikus viszonyok és a továbbra is megmaradó mélyfúrású kutakkal történő vízkivételek határozzák meg. A vízkitermelés az elmúlt időszakban nem változott jelentősen, ennek ellenére a 2020-as években ebben a térségben is a vízszint trendszerű csökkenése tapasztalható.

⁵ Harmonization of Joint Monitoring and Modelling of Groundwater System of the Pannonian Plain (PANNONIAN.GW)

⁶ Forrás: Dr. Tamás Enikő Anna, Dr. Liptay Zoltán Árpád, Koch Dániel, Dr. Tadić Lidija (2025): Talajvízháztartás monitorozásának és modellezésének harmonizációja a Kárpát-medencében. XLII. Országos Vándorgyűlés, Székesfehérvár.

<https://www.gfos.unios.hr/homepage/harmonization-of-joint-monitoring-and-modelling-of-groundwater-system-of-pannonian-plain>



9. ábra: Karsztvízszint idősorok (Dunántúli-középhegység – Hévízi-, Tapolcai-, Tapolcafő-források vízgyűjtője)

A vízgyűjtő területén a vízigények kielégítésének sorrendjében prioritást élvező ivóvíz célú igények, valamint az egyéb mezőgazdasági, ipari vízigények ezidáig korlátozás nélkül kielégíthetők voltak.

Kedvezőtlen tendencia azonban az öntözővíz igények rétegvízből történő kielégítésének növekvő aránya. A mezőgazdasági vállalkozók – hivatkozva a felszíni víz hiányára, a talajvíz nem megfelelő mennyiségére, vagy minőségére, üzembiztonságra, gazdasági tényezőkre – már szinte kizárólag csak rétegvízre (vagy ahol nincs más, ott karsztvízre) telepített kutakból tervezik megoldani az öntözést.

A jogszabály bizonyos feltételek teljesülése esetén (víztakarékos öntözési mód, felszín víz hiánya, gazdaságosság vizsgálata) ezt lehetővé teszi, melyet a kérelmezők ki is használnak. Vízgazdálkodási szempontból azonban a rétegvíz (karsztvíz) nagyarányú, öntözési célú felhasználása hosszú távon nem fenntartható.

Országos probléma az illegálisan fúrt kutak jelentős száma. Ezek nem csak mennyiségi szempontból jelentenek kockázatot, hanem szakszerűtlen kialakítás esetén a felszín alatti vizek minőségét is veszélyeztethetik.

A megfelelő műszaki szabályozás ellenére elmondható, hogy a kútkivitelezési munkavégzés minősége az országban kettészakadt: míg az ipari, mezőgazdasági és közüzemi vízellátási célból vízjogi engedéllyel, szakkivitelezők által létesített kutak (általában) szabvány szerinti kivitelben valósultak meg, addig a magánjellegű, öntözési célú és háztartási vízigényeket, illetve egyedi lakossági ivóvízellátást biztosító, túlnyomóan engedély nélkül lemélyített kutak esetében a szakszerűtlen kivitelezés terjedt el. Ezért törekedni kell arra, hogy minél több engedély nélkül létesült kút a jogszabályoknak megfelelően, vízjogi engedély birtokában üzemeljen, illetve csökkenjen az engedély nélküli új kútfúrások száma.

Ehhez olyan ösztönző eszközök kellene, melyek érdekeltté teszik a tulajdonosokat a jogszerűtlen helyzet rendezésére, vagy egy olyan országos kampányra, mely során jelentős többlet terhek nélkül, kormányzati forrás segítségével történne meg ezen kutak számbavétele, felmérése, majd legalizálása.

Az engedély nélküli kútfúrást csak akkor lehet visszaszorítani, ha sem a kútfúró vállalkozónak, sem a leendő kúttulajdonosnak nem éri meg az engedély nélküli kútfúrás kockázatát vállalni. Ehhez szigorú, következetes hatósági fellépés kell(ene).

Az engedély nélküli kutak problémakörében az elmúlt időszakban bekövetkező jogszabályi változások – egyszerűsítések a bejelentéshez, vagy ahhoz sem kötött kutak létesítésében – tovább növelték a szürke zónában létesített (nem feltétlenül csak talajvízre telepített) kutak számát és ezzel együtt nehezítik a hasznosítható készletek meghatározását.

Az integrált vízkészlet-gazdálkodást az adatmegosztás (vagy annak hiánya) terén nehezíti az új hatóságok megjelenése: mezőgazdasági célú kutak esetén eljáró öntözési igazgatási szerv (Nemzeti Földügyi Központ, majd Agrárminisztérium), illetve a geotermikus vízkivétel esetében a Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága (SZTFH).

A „vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról szóló” 147/2010. (IV.29.) Kormányrendelet 10§ (3) 2013. VI.10. módosítását követően a használt termálvíz-elhelyezés új problémaként jelent meg a hazai vízkészlet-gazdálkodásban.

A kitermelt 30°C-nál melegebb termálvíz elsődleges felhasználási célja gyógyászati és fürdő célú-, kisebb arányban közcélú. Mindezek mellett egyre nagyobb szerepet kap a geotermikus energia fűtési célú – épületek, lakóházak, fóliasátrak fűtése – hasznosítása.

Az 1993. évi XLVIII. törvény (Bányatörvény) 2023 évi módosítása általános érvénnyel előírja a „technikai és földtani lehetőségek” figyelembevételével mellett az energetikai célú kitermelők számára a teljes mértékű visszasajtolási kötelezettséget. A mezőgazdasági szereplőkre ez a kötelezettség azonban nem terjed ki. Az Európai Unió szabályok alapján ugyanakkor 2027-től már teljes körűen biztosítani kellene a termálvizek visszasajtolását.

A felszín alatti vizek védelme érdekében a megnövekedett termálvíz kitermelés negatív hatását valamelyest kompenzálhatja a minél teljesebb körű használt termálvíz visszasajtolása. A felszín alatti vízbe történő visszatáplálás feltételeit a felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004. (VII.21.) Kormányrendelet szabályozza.

A részvízgyűjtőn a termálvíz hasznosítás az elmúlt két évtizedben jelentős fejlődésen ment keresztül. A részvízgyűjtő területén lévő, régóta üzemelő termálfürdők (Zalakaros, Kehidakustány, Hévíz) újultak meg és bővültek, illetve új fürdők és wellness szállodák létesültek. A fürdőfejlesztések egyenes következménye volt a termálvízigények jelentős növekedése. A megnövekedett termálvíz kitermelés negatívan befolyásolhatja a terhelte felszín alatti víztest mennyiségi állapotát.

A mezőgazdaság számára jelentős hátrányokkal járhat, amennyiben a használt termálvíz elhelyezése öntöző vagy kettős működésű csatornába történik. A vízfolyásba bevezetett használt termálvízben olyan alkotóelemek lehetnek, mint pl. magas nátrium (Na), magas oldottanyag tartalom, ammónium (NH₄) stb., mely az öntözési vízhasználatot az öntözővíz kémiai összetétel miatt ellehetlenítheti. A használt termálvizek felszíni vízbe való bevezetése a hő-, a só- és nehézfém terhelés miatt vízminőségi kockázatot jelent.

A részvízgyűjtő területén nemzetközi szempontból is kiemelt jelentőségű a Hévízi-tó. A tó utánpótlódási területére regionális értékelő tanulmány készült, amely alapján itt került először az országban meghatározásra az igénybevételi korlát (Mi) értéke, melyből a Zöldhatóság, a VIZIG és a korábbi MÁFI közösen dolgozta ki az új szemléletű karsztvíz-gazdálkodási koncepciót. A koncepciót a Vízügyi Hatóság vízgazdálkodási rendként fejlesztette tovább 2011 óta. Ez a vízgazdálkodási rend volt az alapja a térségben a felszínalatti vizek területén a vízügyi hatósági tevékenységnek. Ez a vízgazdálkodási rend jó példaként szerepelt a TRANSENERGY osztrák, szlovén, szlovák földtani intézetek által a Pannon medence Ny-i részére és a Bécsi-medencére készített geotermikus EU-s projektben is.

A Dunántúli-középhegység vízszint emelkedésének modellezését követően 2021 évben elvégezték a Hévíz-Keszthelyi hegység lokális modellezését. A lokális modell eredményei alapján a NYUDUVIZIG a

Hatósággal egyeztetve elkészítette Hévíz új vízkészlet-gazdálkodási koncepcióját. A koncepció a Tóhozam stabilizálódását követően elsősorban a hőmérséklet védelemre helyezi a hangsúlyt.

4.3.2. Vízhiányok mérséklését szolgáló intézkedések

A vízkészletekkel való gazdálkodás során is lényeges gondoskodni az természetvédelmi, természetközeli területek vízellátásáról. Ezek a területek természetvédelmi értékük mellett hozzájárulnak a lokális klimatikus tényezők kedvezőbb alakulásához, talajvíz-megtartó szerepük lehet, hozzájárulnak az üvegházhatású gázok megkötéséhez, illetve ökoszisztéma szolgáltatásuk növekedésének számos további társadalmi-gazdasági megtartó és fejlesztő hatása van.

A vízviisszatartás (víz-megtartás) a mezőgazdaságban, tájgazdálkodásban és környezetvédelemben a csapadékvíz helyben tartását, a gyors lefolyás lassítását és a felszín alatti vízkészletek utánpótlását jelenti. Kisvízfolyások felső szakaszain a lefolyás lassítására kiválóan alkalmas megoldást kínál a rönkgátak kialakítása, amely egyúttal a hordalékot is megfogja. A lokális vízviisszatartások hatását azonban regionálisan is vizsgálni kell, hiszen jelentősen csökkenthetik a vízgyűjtőről történő lefolyást.

A víztározás a vízkészlet-gazdálkodás egyik legfontosabb, általában többcélú műszaki eszköze. A nagyvizek hozamának csökkentésével a vízkár elleni védelmet szolgálja, egyidejűleg vízviisszatartással vízkészletet tárol kisvízi időszakokra. A megemelkedett vízszint lehetővé teszi a gravitációs vízkivételt a környező területeket öntöző-, ivó-, vagy ipari vízellátására.

A vízkészlet-gazdálkodásban leggyakrabban használt víztározási módok: a medertározás, a dombvidéki- és a síkvidéki tározás.

Korszerű mezőgazdasági módszerek alkalmazása esetén a tározás és a vízfolyáshálózat vízviisszatartó képessége mellett a talaj a legnagyobb tározótér.

Az egyenlőtlen vízkészlet-eloszlás kiküszöbölésére szolgálnak a **vízátvezetések** és **vízpótlások** is.

Vízátvezetés az a beavatkozás, amikor valamely vízfolyásból egy másik vízrendszerbe (vízgyűjtőbe) vezetik át a vizet meglévő vagy mesterséges csatornák segítségével. (pl. Szigetköz egyes vízpótló megoldásai). A vízátvezetés többféle célt szolgálhat a vízpótlás mellett, így a vízenergia termelést, a nagyvizek elterelését vízfolyások belterületi szakaszáról vagy a hajózáshoz szükséges víztér biztosítását, természeti értékek megőrzését, revitalizációt. A vízátvezetés olyan komplex beavatkozásokat igényel, mely nemcsak a vízpótlást, vagyis a vízhiányos területekre történő mesterséges vízátvezetést valósítja meg, hanem a teljes érintett vízgyűjtőre hatást gyakorol és ezzel több célt is szolgál.

4.4. Morfológiai problémák

A hidromorfológia a vízfolyások alakjával, meder- és partformájával, anyagával, illetve azok változásaival foglalkozó tudományterület. Vizsgálja a folyók vízjárását, üledékszállítását, partformáló folyamatait, átjárhatóságát és azt, hogyan befolyásolják mindezt a természetes folyamatok és az emberi tevékenység.

4.4.1. Morfológiai és átjárhatósági problémák

Hazai vízfolyásaink és állóvizeink – az európai vizekhez hasonlóan – az emberi használatok következményeként jelentősen megváltoztak. Míg természetes vizeink sok esetben kimélyítésre, beszűkítésre kerültek vagy műtárgyakkal szabályozottak, számos új medret is létrehoztunk a tájleptékvű vízjárás módosítás érdekében. Belvíz- és öntözőcsatornáink, illetve kettős működésű csatornáink nagy része természetes előzmény nélküli, folyamatos emberi beavatkozás (kotrás, vízátemelés, vízkormányzás) nélkül sokuk nem képesek vízvezetési funkciót ellátni.

A víztestnek kijelölt vizeink túlnyomó része nem teljesíti a felszíni vizek jó ökológiai állapotát/potenciálját, amelyben nagy szerepet játszanak a hidromorfológiájukat ért beavatkozások.

A víztérben az élőlényeknek szükségük van a mozgás (vándorlás) lehetőségére, a megfelelő mikroélethelyekre és sebességviszonyokra, illetve az elérhető, időben dinamikusan változó

vízmennyiségekre. A társadalmi-gazdasági célok (például település árvízvédelme, mezőgazdaság) sok esetben indokolják a vízfolyások és állóvizek módosítottóságának fenntartását.

Az átjárhatóságot befolyásoló, keresztirányú beavatkozások, a megváltozott, módosult hordalékviszonyok, vízjárásban bekövetkezett hidrológiai változások mind jelentős hatással lehetnek a víztest, valamint a közvetlen kapcsolattal nem rendelkező mocsarak, árterek állapotára. A hidromorfológiai változások a felszín alatti víztestek mennyiségi és minőségi állapotára is hatással lehetnek.

A morfológiai problémákra megoldást jelenthet a természet alapú megoldások (a burkolt vagy beszűkült mederrészek természetközeli kialakítása, mederszélesítés, meanderezés és lefolyásslassító elemek beépítése) alkalmazása a vízrendezések során, melyet több pályázati konstrukció (pl.: „KEHOP_Plusz-2.2.1-25) is támogat.

A hosszirányú mozgást akadályozó, keresztirányú műtárgyak

A **völgyzárógátak, fenékküszöbök, fenékgátak** és az év jelentős részében üzemelő duzzasztóművek olyan vízszintkülönbségeket alakítanak ki, amelyek számos vízi élőlény számára áthidalhatatlan akadályt jelentenek. Ezek a létesítmények módosítják a vízáramlási és hordalékviszonyokat, befolyásolják a természetes vízjárást és a vízfolyások ökológiai állapotát.

A vízvisszatartás egyik formája a meder elzárásával jön létre. Völgyzárógáttal tározó tavak, míg nagy folyókon nagyvízi medret nem érintő duzzasztott terek jönnek létre. A völgyzárógátas tározók elsődleges hasznosítása a halgazdálkodás, ezt követi az ivóvízellátási célú tározás, valamint a vízkárelhárítás. Völgyzárógátas tározóink feliszapolódással és vízhiánnyal és ebből adódóan jelentős vízminőségi problémákkal küzdenek. A kisebb vízfolyásokon lévő völgyzárógátas tározók többségéből hiányoznak az átjárhatóságot segítő műtárgyak. Sok esetben ezek a megoldások okafogyottak is a halászati, horgászati hasznosítási célok miatt.

Legnagyobb számban zsilipek találhatóak a hazai vízfolyásokon, túlnyomó részben a síkvidéki területeken alkalmazzák ezt a műtárgytípust. Elsősorban vízkormányzási és duzzasztási feladatokat látnak el, de ökológiai szempontból szerepük kiemelt a vízvisszatartásban, a vízpótlásban, az átjárhatóság biztosításában, illetve az összekapcsolt vízfolyások közötti vízkormányzás (átvezetések, vagy éppen kizárások) szabályozásában. Az átjárhatóság mértéke az üzemeltetési rendtől függően változik, a megfelelő üzemeltetés lehetővé teheti az ökológiai célokhoz igazodó vízmozgást.

A medererózió ellensúlyozására gyakran alkalmazzák a vízfolyás lépcsőzését **fenékküszöbök** telepítésével. Az ökológiai szempontok figyelembevételével kialakított fenékküszöbök bizonyos esetekben a vízfolyás állapotát is javíthatják. Ezek a műtárgyak azonban – magasságuktól függően – akadályozhatják a hosszirányú átjárhatóságot. Ezekkel a műtárgyakkal biztosítják sok esetben a kis vízfolyások kiegyenesített, beszűkített medrének a fenntartását. A vízfolyások szabályozottságának megszüntetése vagy mérséklése hozzájárulhatna a fenéklépcsők számának csökkenéséhez, különösen mezőgazdasági hasznosítású területeken.

Hosszirányú beavatkozások

A települések biztonsága és a mezőgazdasági termelés számára való térnyerés érdekében az elmúlt közel 180 évben végzett ár- és belvízvédelmi célú műszaki beavatkozások megváltoztatták a vízfolyások hidrológiai és morfológiai állapotát.

A **töltések** elhelyezésével eltérő szélességű hullámtereket hoztak létre. A szűk hullámtér mind a dombvidéki, mind a síkvidéki vízfolyásainkon jelenlévő probléma.

Mederszabályozás

A **mederszabályozási** beavatkozások végrehajtásának elsődleges indoka a belvizes területeken jelentkező többletvíz mielőbbi elvezetése volt, hogy ezáltal védjék a nagy értékű mezőgazdasági területeket. A településeken áthaladó kisebb vízfolyások esetében a meder burkolása a nagyvízi hozamok gyors és biztonságos levezetése érdekében történt.

Az árhullámok biztonságos (és lehetőleg gyors) levezetése érdekében az úgynevezett elfajult medrek kanyargósságát is csökkentették, a főmeder vándorlásának határokat szabtak. A szabályozott, illetve rendezett medrekben a sebességviszonyok és a meder morfológiája kiegyenlítettebbé vált, míg az élőhelyek változatossága és megújuló képessége csökkent. A beavatkozások az élőhelyek átalakulásához, elszegényedéséhez vezetett.

Az **állóvizek** esetében az emberi igények – különösen a rekreációs tevékenységek és a vízi közlekedés – növekedése következtében folyamatosan emelkedik a mesterségesen kialakított partszakaszok aránya. Ezek a beavatkozások jelentős mértékben hozzájárulnak a természetes élőhelyet biztosító parti zónák visszaszorulásához és megszűnéséhez. A természetes partszakaszok eltűnése a sekély vízi élőhelyek ökológiai állapotának romlását eredményezi.

Az ökológiai szempontoknak nem megfelelő mértékű, technológiájú és gyakoriságú fenntartás (pl. mélyre kotort meder, teljesen kiirtott árnyékot adó parti növényzet) korlátozza a vízi ökoszisztémák létfeltételeit, csökkenti a vízfolyás természetes öntisztuló- és védőképességét a partközeli területekről származó szennyezésekkel szemben, valamint teret ad fenntartási szempontból is kedvezőtlenebb növénytársulásoknak.

A fent ismertetett **problémák hatékony kezelése** a hossz- és keresztirányú ökológiai átjárhatóság helyreállítását igényli, elsősorban halátjárók létesítésével, a mellékágak rehabilitációjával, valamint a dinamikus vízjárású hullámterek funkcionális visszaállításával. Emellett szükséges a főmedrek strukturáltságának fejlesztése, valamint annak vizsgálata, miként biztosítható a vízfolyások kapcsolódása a felvízi rendszerekhez.

Eróziós jelenség problémái

Az erózió folyamata során egyrészt talajhiány alakul ki a degradálódó területeken, másrészt talajtöbblet jön létre az erózióbázis területén. Zavartalan körülmények között az eróziós jelenségek természetes folyamatok. Általában nem okoz problémát, amennyiben a természetes talajképződés pótolja a talajlepusztulás mértékét. A természetes egyensúly megbomlása sok esetben az emberi tevékenység miatt következik be. Hatására az eróziós folyamatok fokozott mértékűvé válnak, gyorsított erózió lép fel.

A gyorsított erózió eredményeként a lehordott talaj megjelenhet állóvizekben felhalmozódva, azokat feltölti, így térfogatuk lecsökken. Vízfolyásokba kerülve feliszapolják a befogadó medrét, lecsökken a vízszállító képességük, árvízi elöntések léphetnek fel, továbbá akadályozza a műtárgyak működését, működtetését.

Az erózióhoz kapcsolódó problémaként lehet említeni a halastavak feliszapolódását is, melynek hatása kettős. Részben abban nyilvánul meg, hogy a tavak, mint egyfajta ülepítő tározó felfogják a lemosódó talajszemcséket, ami a tavak kapacitását csökkenti, azok vízminőségére kedvezőtlen hatással van. Másrészt pedig a tavak leeresztésekor ez a leülepedett iszap mobilizálódik és az érintett vízfolyás tó alatti mederszakaszán koncentráltan lerakódik, jelentősen csökkentve annak vízszállító képességét.

4.5. Víziközmű szektor kérdései

A lakosság számára a víziközmű szolgáltatás, mint közszolgáltatás mindenkor biztosítása állami szerepvállalás mellett önkormányzati feladat. A megfelelő gyűjtőhálózat és szennyvíztisztító telepek kiépítése elsődleges szempont, emellett a kiépült rendszerek megfelelő fenntartása folyamatos feladat.

A lakosság egészséges ivóvízzel történő ellátásával párhuzamosan a keletkező szennyvizek ártalommentes elhelyezését is meg kell oldani, amely a település további fejlődése szempontjából is kulcskérdés.

Az elmúlt évtizedben tapasztalt jelentős állami víziközmű rendszer fejlesztések hatására az ivóvíz ellátás közel teljeskörűvé vált, a szennyvízberuházások következtében a közműolló kezelhető szintre csökkent.

Az ivóvíz-szolgáltatás legbiztonságosabb, és a legkisebb közegészségügyi kockázattal járó formája a közműves ivóvízellátás. A szolgáltatott ivóvíz minőségellenőrzése csak egyik eleme a biztonságos ivóvízellátásnak.

Egyre több mélységi felszínalatti vízzel ellátott ivóvízellátó-rendszerben jelentkezik peszticid probléma, köztük védettnek tudott nyersvizekben is. Olyan peszticidek is kimutathatóak, amelyeket már több évtizede betiltottak, pl. atrazin és bomlástermékei.

Kémiai szempontból évtizedeken át a geológiai eredetű szennyezők (arzén, bór, helyenként a fluorid, valamint az ammónium) jelentették a legnagyobb problémát. A legjelentősebb ezek közül (mind egészségkockázatát, mind az érintett települések számát tekintve) az arzén volt. Az Ivóvízminőség-javító Program jelentős előrelépést eredményezett a szolgáltatott ivóvíz minőségében, a korábban arzén, bór vagy fluorid miatt kifogásolt ivóvízű települések többségén befejeződött az ivóvízminőség-javító beruházás – ahol másként nem tudták megoldani ott másik vízbázisra tértek át.

A magánutak vízminőségét a népegészségügyi hatóság nem ellenőrzi, ott a megfelelő vízminőség biztosítása a tulajdonos felelőssége.

A települési szennyvíz kezeléséről szóló 91/271/EGK irányelv (Szennyvíz Irányelv) alapján tagállami kötelezettség a 2.000 LE fölötti szennyezőanyag terheléssel rendelkező agglomerációk szennyvízelvezető és tisztító rendszerének kiépítése, valamint a kiépítést követő „megfelelőségük” biztosítása is.

2025. január 1-jén hatályba lépett a települési szennyvíz kezeléséről szóló 2024/3019. Irányelv (új Szennyvíz Irányelv). Jelenleg a magyar jogrendbe történő átültetése folyamatban van, melynek határideje 2027. július 31. Számos új követelmény került meghatározásra, például bővült a kiépítési kötelezettséggel terhelt szennyvízelvezetési agglomerációk köre (az 1000 LE – 2000 LE közötti agglomerációk is érintettek lesznek), és szigorúbb előírások vannak a második és harmadik tisztítási fokozatra.

A felszín alatti vizek szennyezésének fokozatos csökkentése, a szennyvíz által okozott környezetterhelés csökkentése fontos célkitűzés.

Annak érdekében, hogy mind a felszíni, mind a felszín alatti vizek terhelését minimalizáljuk, az összegyűjtött szennyvizeket csak megfelelő tisztítás után, a befogadó felszíni víz sajátos viszonyainak megfelelő minőségben lehetne a befogadóba vezetni.

Kiemelendő cél, hogy a tisztított szennyvíz bevezetése ne okozzon olyan terhelést a befogadó élővíz számára, mely az ökológiai jó állapot elérését megakadályozza. Az élővizek terhelhetősége (más szóval terheléssel szembeni érzékenysége) nem egyforma, azt számos tényező, mindenekelőtt, a mederbeli vízhozam (hígító kapacitás), a bevezetési pont feletti háttérterhelések, és a bevezetett anyag tulajdonságai, lebomló képessége befolyásolja (sajátos viszonyok). A szennyvíztisztításra vonatkozó beruházások tervezésének a terhelések befogadóra gyakorolt hatáselemzésén kellene alapulnia.

A **belterületi csapadékvíz-elvezetés** üzemeltetése Magyarországon nem a víziközmű szolgáltatók feladata. A rendszerek szakszerű üzemeltetése lényegében megoldatlan, de sajnos sok helyen a csapadékvíz elvezető-hasznosító rendszerek sem épültek ki. A jövőben felértékelődnek a lefolyást szabályozó megoldások, melyek elősegítését az új Szennyvíz Irányelv is nyomatékosítja.

Az elkövetkezendő évek kiemelt feladata lesz az egyes településeken még hiányzó közműves szennyvízelvezető és -tisztító rendszerek kiépítése, valamint a kifogásolható állapotú víziközmű-rendszerek rekonstrukciója mellett a szükséges technológiai fejlesztések megvalósítása is.

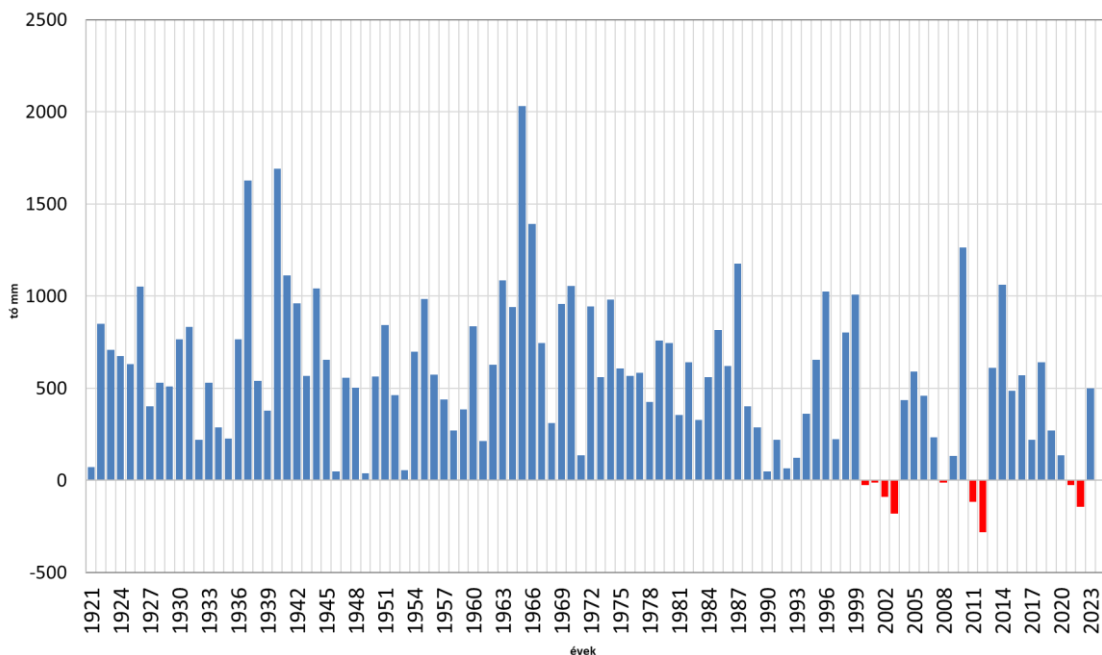
4.6. Kiemelt víztestek

Az alábbiakban a részvízgyűjtőn található, kiemelt víztesteket mutatjuk be, melyek: Balaton, Kis-Balaton Vízvédelmi Rendszer, Zala. A fejezet célja, hogy ezen víztestekkel kapcsolatos általános és speciális problémák egy fejezetben jelenjenek meg, így azok könnyen megtalálhatók legyenek a dokumentumban.

4.6.1. Balaton

Többletvíz tározás

A klímaváltozás hatásai miatt 2000 óta már 10 évben fordult elő az, hogy a tó természetes vízkészlet-változása negatív volt, mely a 2000-es éveket megelőzően (a mérések kezdete óta) sosem fordult elő (Izd. **10. ábra**). E kedvezőtlen változások a csapadék eloszlásának és intenzitásának változására, és főként az egyre erősödő párolgásra, illetve a vízgyűjtőről történő lefolyás csökkenésére vezethető vissza. A kedvezőtlen hatások mérséklése a Balatonban történő többlet tározás lehetőségének megteremtését igényelték. Mivel a Balaton vízszinttartási gondjainak enyhítésére szolgáló, gyakorlatilag egyetlen hatékony műszaki megoldás a tómederben történő tározás, ezért a korábban alkalmazott felső szabályozási szint megemelése megtörtént (120+/-5% cm), ami 60 millió m³ plusz víztömeget jelent. Ez tartalékokat képezhet a nyári megnövekedett párolgású időszakokra. A szabályozási szint emelése azonban nem alkalmas halmozódó (több éven keresztül jelentkező) csapadékhiány okozta alacsony vízszintek elkerülésére, de átmeneti vízmennyiségi gondokat enyhíthet.



10. ábra: a Balaton természetes vízkészletváltozása 1921 óta

A tóból 2024. év óta nem történt apasztó vízeresztés, amely jól mutatja, hogy a tómederben a többletvíz tárolása a csapadékszegény években mennyire szükséges. A társadalmi és ökológiai érdekek viszont esetenként ellentétesek, például a tartósan magas vízszint a nádasok fejlődését károsan befolyásolja, ivaros szaporodását gátolja. A sekély tavak, így a Balaton élővilága is képes természetes körülmények között alkalmazkodni a vízszint olykor szélsőséges ingadozásaihoz. A kisvizes időszakokban a problémát elsősorban a turisztikai, idegenforgalmi vonzerő csökkenésétől való félelem okozza.

A Sió-csatorna a Közép-Dunántúl vízrendszerének gerincét jelenti, vízszállító képességének jelentős szerepe van a Balaton és vízgyűjtőjének vízgazdálkodási alakításában, de emellett összegyűjti és szállítja a Közép-Dunántúl középső területeinek vizeit is. A csatorna vízjárását a vízgyűjtő területre hullott csapadék, a tisztított szennyvízbevezetések és a Balatonból történő vízeresztések határozzák meg. A Sió-csatorna – mint a Balaton vízeresztés egyetlen lehetősége – fenntartása így kiemelt feladat.

A Balaton vízszintszabályozására (a szabályozási szint feletti többletvizek leengedésére) szolgáló Siófoki vízszintszabályozó és hajózsilip, valamint a Sió-csatornán lévő Balatonkiliti mederduzzasztó átépítése a "Balaton levezető rendszerének korszerűsítése (KEHOP-1.3.0-15-2015-00007)" projekt keretében 2020. évben megkezdődött. A hármas műtárgyegyüttes 2023. évben elkészült, vízeresztésre mind a hajózsilip, mind a vízszintszabályozó zsilip használható. Ezzel a vízszintszabályozás műszaki feltételei részben

megújultak, a továbbiakban a vízeresztések teljesen biztonságos levezetéséhez a Sió-csatorna további kapacitásbővítésére lenne szükség.

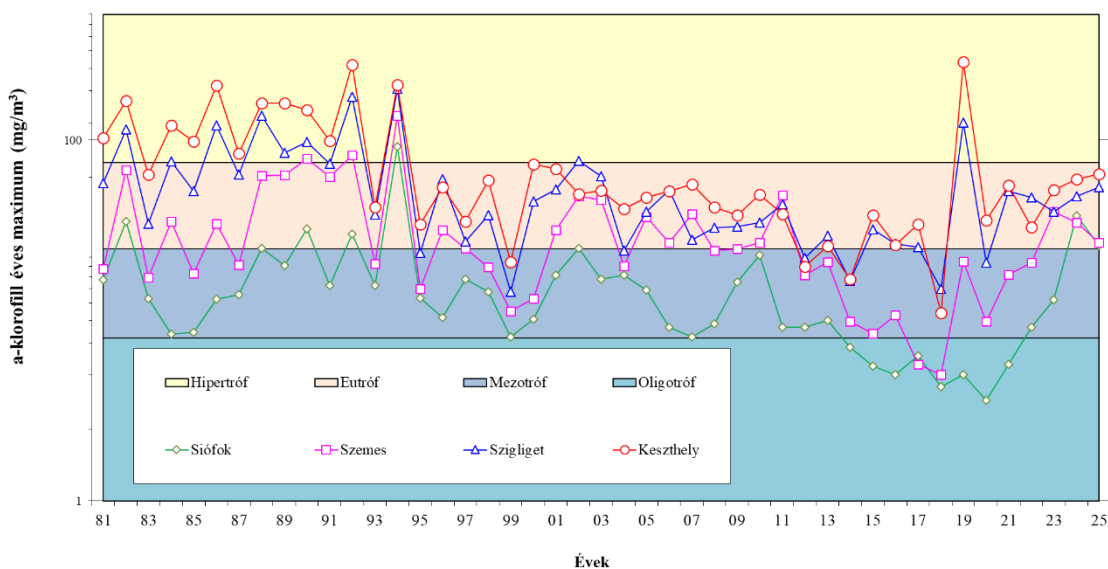
A vízszintszabályozás a felújított nagyműtárgyakon megvalósítható, azonban csak a felső vízszint szabályozására van lehetőség leeresztéssel, jelenleg nincs vízpótlási lehetőség. A többlet tározás korlátja az infrastruktúra (magasságihiányos partvédelmek, partszakaszok, mélyfekvésű területek), hiszen a szabályozási szint feletti többletvíz tározás egy esetlegesen kialakuló szél okozta kilendülés hatására egyes déli parti települések partközeli részeinek elöntését okozhatja.

A klímaváltozás hatásai miatt (hosszútávú előrejelzések alapján) várhatóan a tó természetes vízmérlege egyre gyakrabban lehet negatív, ezért a tó jelenlegi hasznosítása során felléphetnek érdekellentétek, egyes használatok korlátozódnak, beszűkülnek. A tó ökológiai szempontjait figyelembe véve ez nem jelent problémát, hiszen az élővilág számára a vízszint ingadozása kívánatos, a társadalmi hasznosítást, annak lehetőségeit azonban kedvezőtlen irányban megváltoztatja. A vízháztartás javítására, megőrzésére két lehetőség van: a mederben történő tározás növelése – ez azonban a jelenleg kiépített partvédelem, és a part beépítettsége miatt jelentős árvízi kockázatot jelenthet –, illetve a külső vízgyűjtőterületről történő vízpótlás, melyre a különböző lehetőségeket (pl. Mura, Dráva) érdemes minél hamarabb feltárni, azokat minden szempontból (pl. vízminőség, műszaki megvalósíthatóság, költség) megvizsgálni.

Vízminőség, mederkotrás

A 2000-es éveket megelőző évtizedekben a Balaton vízminősége fürdőzési szempontból nem volt megfelelő. A '90-es évektől kezdődően végrehajtott intézkedések hatására (Kis-Balaton Vízügyi Rendszer kiépítése, fejlesztése, üzemeltetése, hordalékviszatarthatóság, szennyvízelvezető hálózat kiépítése, foszfortalanító megépítése, műtrágya használat szigorítása, ipari tevékenység korlátozása, stb.) mára a fürdőzési szezon alatt is megfelelő a vízminőség. Ez ugyanakkor nem jelenti azt, hogy nincs szükség annak védelmére. Továbbra is jelentős odafigyelést igényel, és a megelőzésre kell fektetni a hangsúlyt.

Jelentősebb alga tömegprodukció (vízvirágzás) a tóban 2019., 2021., és 2022. évben is volt (ld. **11. ábra**). Elsősorban a nyugati medencékben (keszthelyi és szigligeti) még ma is előfordulnak kedvezőtlen vízminőségű időszakok, melyeket nagy valószínűséggel a felhalmozódott üledékből felszabaduló tápanyag okoz és ez az algák túlszaporodását vonja maga után. Ezek egyértelmű jelzések, hogy a tó belső terhelését csökkentő vízminőség-védelmi intézkedéseket fenn kell tartani, mert hasonló helyzet bármikor előfordulhat.



11. ábra: A Balaton trofitásának alakulása az a-klorofill maximumok alapján (1981-2025 között)

Az elmúlt 6 évben 2020 és 2022. között évente majd 2025. évben volt vízminőség-védelmi kotrás a Balaton vízminőségének javítása érdekében. A kitermelt zagyanyag a Balatongyöröki zagyterén került elhelyezésre. Bár a balatongyöröki zagyter kapacitásbővítésére 2025-ben sor került, az üzemelő zagyterek jelenlegi kapacitása ennek ellenére is korlátos, így további zagyterek kialakítására, a lehetséges helyszínek felmérésére, részletes vizsgálatára lenne szükség, hogy vízminőségvédelmi kotrásokat folytatni lehessen a jövőben is, melyekre a belső tápanyagterhelés csökkentése érdekében feltétlenül szükség van. A balatoni mederkotrások során kikerülő mederüledék – tavi mész – hatósági vizsgálatok összefoglaló megállapítása szerint a tiszta talaj higiénés mikrobiológiai, kémiai követelményeit kielégíti, ezért felhasználása mezőgazdasági területek javítására, vagy rekultiváció során feltöltésre alkalmas lehet. A zagyterek kapacitásbővítése mellett így további lehetőség lenne a már kitermelt iszap mezőgazdasági felhasználása. A nagy mennyiségű anyag mozgatása azonban költségigényes és olyan infrastrukturális viszonyokat kíván meg, amelyek kiépítése és fenntartása költséges, megtérülése bizonytalan.

A Balaton tápanyagmérlegének további javítását tenné lehetővé a külső terhelés további csökkentése, melynek keretében a Balatonba torkolló vízfolyások vízminőségének javítására lenne szükség különböző műszaki megoldásokkal (szűrőmezők, hordalékfogók) – pl. Lesence-nádasmező rekonstrukciójának II. üteme.

Kimutatható a Balaton sótartalmának folyamatos növekedése is, melynek forrása alapvetően az urbanizációban keresendő, a vízgyűjtőn konkrétan a beépített területek növekedése és a tisztított szennyvizek bevezetése okozza ennek növekedését. Az összes ionkoncentráció a korábbi („történeti”) 450 mg/l értékről napjainkra 620-690 mg/l-re emelkedett, azaz a tó mára édes-sós átmeneti vízzé lett.

Nádgazdálkodás, nádvágás

A Balaton parti sáv természeti területeinek növényzetfelmérése és minősítése a 22/1998. (II.13.) Korm. rendelet a Balaton és a parti zóna nádasainak védelméről, valamint az ezeken folytatott nádgazdálkodás szabályairól előírásai alapján történik. A kormányrendelet célja annak biztosítása, hogy a Balaton medrében, továbbá a parti zónájában a biológiai sokféleség megőrződjék és a tó vízminőségének védelmét is szolgáló nádgazdálkodás történjen.

Ennek érdekében a meglévő nádasok fenntartásáról, rekonstrukciójáról és lehetőség szerint új nádasterületek kialakításáról kell gondoskodni. A nádaratási szezon minden év december 1-től következő

év február 15-ig tart (mely indokolt esetben február 28-ig meghosszabbítható). A Balatonon vízminőségvédelmi (tisztító) nádvágás, haszonád vágás történhet, valamint nádvágási szándéka lehet még önkormányzatoknak, szervezeteknek és magánszemélyeknek, akik saját ingatlanjuk előtti mederterületen szándékoznak nádat vágni, megújítani.

Az éghajlatváltozás miatt bekövetkező enyhe téli időjárás miatt azonban a tavon az elmúlt években nem alakult ki az a stabil, összefüggő, legalább 10 cm-es jégréteg, amely lehetővé tenné a jégről történő nádaratást, így jég hiányában csak kézi munkagéppel történt nádvágás. 2025-2026. évi nádvágási szezonban a tó jelentős mértékű befagyásának köszönhetően volt lehetőség jégről történő nádvágásra.

2025. januárjában a Balaton-part hasznosítható nádaratásra alkalmas területein kiséggel történt nádaratás kísérleti jelleggel Siófok, valamint Zamárdi partszakaszain, illetve a balatongyöröki zagytér előtt húzódó nádasállományból – összességében mintegy 1,5 ha területen. A nádaratásokat a HUN-REN Balatoni Limnológiai Kutatóintézet a helyszínen felügyelte, majd a balatoni nádasokra gyakorolt hatásokról a monitoring tevékenységgel összefüggésben egy közbenső összefoglaló tanulmányt készített.

Illegális víziállások

A Balaton területén a víziállások szabályozása a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról szóló 147/2010. (IV. 29.) Korm. rendelet alapján történik.

Víziállás – ideértve a víziálláshoz csatlakozó bejárat is – kihelyezése a tómeder területén csak a KDTVIZIG, mint mederkezelő hozzájárulásával lehetséges. Amennyiben a víziállás tulajdonosa nem rendelkezik hozzájárulással (mederbérleti szerződéssel), abban az esetben a kihelyezett víziállás illegálisnak minősül. Ezek az illegális létesítmények nemcsak a tó ökológiáját károsítják a nádasok felszabdolásával, hanem a mederkezelői feladatok ellátását is akadályozzák, emellett a tómederben hagyott szerkezetek a víziközlekedés és fürdőzés szempontjából egyaránt balesetveszélyesek.

A Balaton ökológiai egyensúlyának megőrzése és a jogszerű állapot helyreállítása érdekében a KDTVIZIG elkötelezett az illegális víziállások, bejárók és egyéb veszélyes akadályok felszámolása mellett. Ezeket az Igazgatóság a rendelkezésre álló erőforrás és kapacitás függvényében folyamatosan végzi a Balaton teljes területén.

4.6.2. Kis-Balaton Vízvédelmi Rendszer

Bár alapvetően a Balaton vízrendszer problémaköre összefüggő, mégis ebben a fejezetben külön tárgyaljuk a Kis-Balaton Vízvédelmi Rendszer (továbbiakban KBVR) problémakörét. A 2014 végétől történő üzemeltetése során tapasztalt problémák a következők voltak:

- Az üzemelési szabályzatban lefektetett Hídvégi-tavi csökkenő üzemvízszintek a szélsőséges időjárási helyzetben (forró nyár) jelentős vízminőségi kockázatot jelentettek, ezért a vízszintcsökkentés 2017-től nem volt tartható, a szabályzatnak megfelelően vissza kellett térni a korábbi vízszintre.
- A vízszinttartás során sokféle szempontnak kell megfelelni (vízminőségi, természetvédelmi, halgazdálkodási, Balaton vízminőség védelme). Az igények néha nehezen harmonizálhatók, egyes esetekben nem is kielégíthetők. Emiatt valamely szempont átmeneti ideig csorbát szenved.
- A megemelt balatoni szabályozási szint feletti vízszintek, és a vízlengés miatt egyes időszakokban a vízvédelmi rendszer vízszintje nem volt tartható, a Balatonba való vízbeeresztés nem volt biztosított. A Balaton szabályozási szintjének tartása szükséges a Kis-Balaton feladatainak ellátásához meghatározott vízszintek biztosíthatósága érdekében.
- A hordalék mennyisége és területi eloszlása felmérés hiányában csak kis részben ismert. Problémát a felhalmozódott üledék jelentős tápanyagtartalma okoz, mely többek között a hó hatására visszaoldódik és jelentős terhelést jelent, valamint bizonyos területeken akadályozza a megfelelő belső áramlást. Az áramlásjavító csatornák megfelelő működését ezen kívül

akadályozza a csatornák nagymértékű benőtttsége is. A morfológiai felmérés várható megvalósulásával rendelkezésre állnak majd a megfelelő adatok a hordalék eltávolítás területi eloszlásának, a mennyiségének és az eltávolításra kerülő iszap lerakási lehetőségeinek a meghatározására.

- A Hídvégi-tavon (I-es ütem) a makrovegetáció, kiemelten a védett sulyom (*Trapa natans L.*) nagy területet érintő, robbanásszerű elterjedése a KBVR-en jelentős problémákat okoz. Rendkívül sűrű állományai akadályozzák a víz áramlását, ezzel már károsan növelve a tartózkodási időt, valamint a sulyommezők alatt oxigénhiányos környezet alakul ki, ami mind a hidrokémiai, mind hidrobiológiai szempontokból károsan befolyásolja a vízteret és annak élővilágát. Kiemelkedően fontos lenne vizsgálni a vegetáció hatását a vízminőségre és a beavatkozásokat ezen vizsgálatok alapján kellene tervezni.
- A költségvetési forrás nem teljes mértékben biztosított a vízvédelmi rendszer üzemeltetésére és fenntartására. A forráshiány miatt nem állnak elegendő számban rendelkezésre a megfelelő szakemberek (gépkézeltők, szakmunkások, felsőfokú végzettségű szakemberek), eszközök (pl. egyes nagy laboratóriumi műszerek, mérőeszközök elavultak), anyagok például a VKI által előírt monitoring feladatok teljes körű elvégzéséhez sem.
- A KBVR területén számos kutatás zajlott, amelyek jelentései jellemzően papíralapon kerültek átadásra, ezért jelenlegi formájukban nehezen kezelhetők és korlátozottan hozzáférhetők. Szükséges a korábbi publikációk és kutatási jelentések digitalizálása, majd egy online kereshető és hivatkozható adatbázisba rendezése, amely biztosítja a tudásanyag hatékony hasznosítását és hosszú távú megőrzését.
- A Keszthely–Hévízi- és a Marótvölgyi belvízöblözetben több terület jelenlegi művelési ága nem igazodik a vízgazdálkodási adottságokhoz, ami gyakori és költséges belvízvédekezést tesz szükségessé. Belvízátemelés esetén az átemelt vizek minősége miatt rendszeres vízminőség-védelmi monitoring is indokolt, mivel ezek tápanyagterhelést jelenthetnek a befogadókra. Ezért célszerű lenne vizsgálni az agrár-környezetgazdálkodási szempontból kedvezőbb művelési ág- és művelési mód váltás lehetőségét.
- A KBVR egyes részein az áramlási irányok és a víz tartózkodási ideje nem ismert kellő pontossággal, ami nehezíti a vízkormányzás és a visszatartási hatások optimalizálását. A pangóvízes területek lehatárolása sem megoldott, miközben több helyen az optimálisnál hosszabb tartózkodási idő valószínűsíthető. Ezért indokolt az áramlási viszonyok, a tartózkodási idők és a pangóvízes zónák meghatározása jelzőanyag vizsgálatokkal és távérzékelési módszerekkel.
- A nem megfelelően kialakított vagy hiányzó műtárgyak visszaduzzasztó hatása növelheti a víz tartózkodási idejét, valamint korlátozhatja az árvízi vízhozamok optimális átvezetését. A tervezettnél magasabb vízszintek emellett fokozzák a vegetáció károsodásának kockázatát. Ezért kiemelten indokolt a 32T műtárgy átépítési lehetőségeinek, valamint az I-es ütem déli terelőtöltésén található ideiglenes árapasztó végleges műszaki kialakításának vizsgálata, különös tekintettel a fix bukós, árapasztó és zsilipes megoldásokra.
- Az Egyesített övcsatorna vize az Ingói-berek területén jelenleg nem terül szét megfelelően, ami kedvezőtlenül befolyásolja a terület vízforgalmát és ökológiai állapotát. Ennek következtében csökkenhet a rendszer tápanyagvisszatartási hatások, nem biztosított megfelelően a nádasok frissítővíz ellátása, ami a nádasállomány felszakadozását erősítheti. A nem kielégítő vízborítás emellett hozzájárulhat a nyílt vízfelületek gyorsabb felmelegedéséhez és az algásodási folyamatok erősödéséhez.
- Mindezek alapján indokolt az áramlási viszonyok részletes feltárása, amely megalapozhatja a terület ökológiai állapotának javítását.

4.6.3. Zala

A Zala a Balaton vízgyűjtőjének legjelentősebb vízhozamú vízfolyása, ezért a vízgyűjtőn jelentkező hidromorfológiai és vízminőségi problémák a teljes vízrendszer működésére hatással vannak. A vízfolyás üzemeltetése és fenntartása során több olyan tényező jelentkezik, amely a vízszállító képességet és a vízlevezetési viszonyokat kedvezőtlenül befolyásolja.

A korábbi vízrendezési és mederszabályozási beavatkozások következtében a vízfolyás természetes hidromorfológiai viszonyai jelentősen módosultak. A lefolyási folyamatok felgyorsultak, egyes szakaszokon medermélyülés, más területeken feliszapolódás figyelhető meg, ami kedvezőtlenül befolyásolja a meder vízszállító képességét és növeli a fenntartási beavatkozások szükségességét. A vízfolyás természetes hidromorfológiai viszonyainak módosulása hatással van a vízfolyás ökológiai állapotára és az élőhelyek kapcsolatára. A szabályozott mederszakaszok mellett a természetesebb állapotú szakaszok megőrzése és helyreállítása fontos feladat a jó ökológiai állapot elérése érdekében.

A Zala vízgyűjtő területe döntően dombvidéki jellegű, ezért a Zala vízjárását a gyors lefolyás és a csapadékviszonyokhoz erősen kötődő vízhozam-ingadozás jellemzi. A dombvidéki jellegű vízgyűjtőn jelentős talajerózió és hordalékterhelés figyelhető meg. A mezőgazdasági területekről lemosódó talajanyag a vízfolyásban lerakódva csökkenti a meder vízszállító képességét és kedvezőtlen vízmozgási viszonyokat alakít ki. A hordalék mennyisége és területi eloszlása jelenleg csak részben ismert, ezért a fenntartási beavatkozások megalapozásához részletes morfológiai felmérések elvégzése indokolt. A Zala által szállított hordalék és tápanyagterhelés jelentős része a Kis-Balaton Vízügyi Rendszerben kerül visszatartásra, amely kulcsszerepet tölt be a Balaton vízminőségének védelmében.

A Zala vízrendszerébe becsatlakozó mellékvízfolyások jelentős mennyiségű hordalékot, uszadékot és fahordalékot szállíthatnak a főmederbe. A vízfolyás mentén visszatérő problémát jelent az átereszek és kisebb vízepítési műtárgyak átfolyási keresztmetszetének beszűkülése is, amely elsősorban a hordalék, uszadék és növényi maradványok felhalmozódásával hozható összefüggésbe. Ezek különösen a hidaknál, műtárgyaknál és egyéb szűkületeknél halmozódhatnak fel, akadályozva a víz lefolyását és növelve a fenntartási beavatkozások szükségességét. Ez a vízlevezetési viszonyok romlását okozhatja, és rendszeres fenntartási beavatkozásokat tesz szükségessé.

A vízfolyás egyes szakaszain a meder és a part menti sáv jelentős mértékben benőtt növényzettel, ami akadályozhatja a víz szabad áramlását és rontja a hidraulikai viszonyokat. A megfelelő vízlevezető képesség fenntartása érdekében a növényzet rendszeres kezelése és a vízlevezetést akadályozó akadályok eltávolítása szükséges.

A Zala mentén jelentkező ökológiai problémák között megemlíthető az inváziós növényfajok terjedése, amelyek a vízparti élőhelyek szerkezetét és működését is befolyásolhatják. A Zala felső szakaszán az utóbbi években egyre jelentősebb problémát okoz a hódállomány terjedése, ami bizonyos esetekben vízgazdálkodási és természetvédelmi konfliktusokhoz vezethet. A hódok által épített gátak és torlaszok akadályozzák a víz lefolyását, visszaduzzasztást és helyi elöntéseket okozhatnak, valamint elősegítik a meder feliszapolódását valamint a vízfolyás medrének és vízjárásának módosulását eredményezhetik. Amennyiben vízrajzi állomás közelében épül hódgát, úgy az jelentős problémát okoz az adatok gyűjtésében, feldolgozásában és értékelésében. A gáttal okozott visszaduzzasztás esetében a vízállás adatsor homogenitása megbomlik, vízhozam mérést nem vagy csak korlátozottan lehet végrehajtani, a vízállás és vízhozam közötti összefüggés pedig megszűnik, ami komoly problémát jelent az előrejelzések készítésénél. A hódok által végzett part menti faállomány károsítása és a rézsűk meggyengítése további és egyben többlet fenntartási feladatokat eredményez.

A Zala víztestei tekintetében az egyik legnagyobb problémát az éghajlatváltozás hatásai jelenti. A részvízgyűjtő többi területéhez hasonlóan a Zala esetében is egyre gyakoribbak a hosszán tartó kisvízes időszakok, alacsonyabb vízszintekkel és kisebb vízhozamokkal. Zala-Zalabér vízrajzi állomásonál mind 2024, mind 2025 nyarán LKV-t – azaz az észlelés kezdetétől előfordult legkisebb vízállást – mért az illetékes Vízügyi Igazgatóság. A csapadékintenzitás növekedése és a hirtelen lehulló, koncentrált csapadék egyre gyakoribbá válása villámárvizek kialakulását eredményezheti a Zala esetében is. Az

éghajlatváltozás hatására az utóbbi években gyakoribbá váló hidrológiai szélsőségek kihívást jelentenek a vízfolyás üzemeltetése szempontjából is. A rövid idő alatt lehulló nagy mennyiségű csapadék gyors lefolyást és fokozott uszadékterhelést eredményezhet, míg a tartós kisvízi időszakok a vízhozam csökkenéséhez valamint kedvezőtlen üzemeltetési vízminőségi állapotok kialakulásához vezethetnek.

A Zala vízfolyás fenntartási munkái folyamatosan zajlanak, azonban a rendelkezésre álló költségvetési források korlátozottak. A forráshiány miatt a szükséges fenntartási feladatok – különösen a hordalék eltávolítás, a növényzetkezelés, valamint a vízlevezetést akadályozó torlaszok és hódgátak kezelése – több esetben csak korlátozott ütemben valósíthatók meg.

A felsorolt hidromorfológiai és üzemeltetési problémák kezelése érdekében szükséges a vízfolyás állapotának rendszeres felmérése, a fenntartási beavatkozások tervezett és ütemezett végrehajtása, valamint a szükséges pénzügyi és műszaki feltételek biztosítása.

A Zala vízminőségét több tényező is befolyásolja. A települési szennyvíztisztító telepek bevezetése, valamint a mezőgazdasági eredetű diffúz terhelések hozzájárulnak a tápanyagterhelés növekedéséhez. A vízfolyásba jutó táp- és szervesanyagok a hidrológiai viszonyoktól függően kedvezőtlen vízminőségi folyamatokat idézhetnek elő, amelyek hatása a Kis-Balaton Vízvédelmi Rendszeren keresztül közvetve a Balaton állapotára is kihat. A Zala esetében ezért kiemelt fontosságú a vízminőségi terhelések csökkentése, a hidromorfológiai állapot javítása, valamint a vízgyűjtő területen jelentkező diffúz terhelések mérséklése. Mindezek mellett a Zala és a Kis-Balaton Vízvédelmi Rendszer összehangolt működtetése alapvető feltétele a Balaton vízminősége hosszú távú megőrzésének.

5. VÉLEMÉNYEZÉS

A Balaton részvízgyűjtő jelentős vízgazdálkodási kérdései vitaanyagot két évvel a negyedik részvízgyűjtő szintű vízgyűjtő-gazdálkodási terv elkészítése előtt tesszük közzé. A „*Jelentős Vízgazdálkodási Kérdések*” **vitaanyag** a vizeink.hu címen érhető el, ahonnan az előzőleg elfogadott és társadalmasított, „A vízgyűjtő-gazdálkodási terv harmadik felülvizsgálatának ütemterve és munkaprogramja 2025-2027.”⁷ című dokumentum is letölthető.

Jelen vitaanyag szabadon hozzáférhető, a társadalom aktív részvételének és bevonásának jegyében a <https://vizeink.hu/mondja-el-velemenyet> linken található űrlap segítségével írásos javaslatokat lehet küldeni a tervezők részére (2026. június 22-ig). A véleményeket feldolgozzák és ezt követően a beküldött és támogatott javaslatok alapján a dokumentum átdolgozásra kerül 2026 decemberéig.

Ez a társadalmi egyeztetési folyamat elősegíti a VGT4 2027-ig történő kidolgozását, valamint az érintettek által beküldött hozzászólások és észrevételek egyesítésével, figyelembevételével Magyarország valóban jelentős vízgazdálkodási kérdéseit, kihívásait azonosíthatjuk a 2028–2033 közötti intézkedési ciklusra.

⁷ https://vizeink.hu/wp-content/uploads/2024/12/VGT4_utemterv_munkaprogram_20241222.pdf