

MAGYARORSZÁG NEGYEDIK VÍZGYŰJTŐ- GAZDÁLKODÁSI TERVE

JELENTŐS VÍZGAZDÁLKODÁSI KÉRDÉSEK

Vitaanyag



„A negyedik Vízyűjtő-gazdálkodási Terv elkészítése”

KEHOP Plusz – 1.2.21-24-2024-00002

2025.12.22.

Készítette: Országos Vízügyi Főigazgatóság

Tartalom

1.	BEVEZETŐ	1
1.1.	A JVK dokumentum célja	2
1.2.	A vízgyűjtő-gazdálkodási tervezés területei.....	3
2.	Magyarország helyzete a Duna-medencében.....	5
2.1.	Vizeink határokon átnyúló kérdései.....	6
3.	Magyarország hosszútávú vízgazdálkodási helyzetképe	9
3.1.	Éghajlatváltozás hatásainak vízgazdálkodási következményei.....	9
3.2.	Magyarország gazdasági és társadalmi helyzete a vízgazdálkodás vonatkozásában	12
4.	Jelentős vízgazdálkodási kérdések.....	16
4.1.	Víztestek és fő jellemzőik.....	16
4.2.	Vízminőségi problémák és okaik	17
4.2.1.	Pontszerű szennyezőforrások.....	19
4.2.2.	Diffúz szennyezések.....	26
4.2.3.	Egyéb terheléstípusok	33
4.2.4.	Vízminőségi értékelés során figyelembe vett további anyagok (mikroműanyagok, gyógyszermaradványok, egyéb mikroszennyezők).....	33
4.2.5.	Idegenhonos inváziós fajok (özfajok) okozta problémák	36
4.3.	Hidrológiai problémák.....	37
4.3.1.	Vízmenyiségi kérdések	38
4.3.2.	Vízhiányok mérséklését szolgáló intézkedések	46
4.4.	Morfológiai problémák	50
4.4.1.	Morfológiai és átjárhatósági problémák	50
4.5.	Aszály és vízhiány	53
4.5.1.	Vízviisszatartás kérdése.....	55
4.6.	Víziközmű szektor kérdései.....	60
5.	Intézkedések a társadalmi tudatosság növelése érdekében.....	67
6.	Véleményezés	70

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.

Unió szinten az elmúlt hat évben a VKI, mint **jogi keretrendszer lényegében változatlan maradt**. A 2019-ben lezárult uniós „**fitness check**” értékelés arra a következtetésre jutott, hogy a VKI és kapcsolódó irányelvei összességében alkalmasak a kitűzött célok elérésének támogatására, ugyanakkor jelentős végrehajtási hiányosságok, finanszírozási és integrációs problémák mutatkoznak. A Bizottság és a tagállamok ennek nyomán nem a Keretirányelv alapvető céljainak vagy határidőinek módosításában, hanem a **megvalósítás megerősítésében** látták a továbblépés fő irányát (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 Európai Unió 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 (COM(2025) 280).¹

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 **elsőbbbségi és veszélyes anyagok listájának**, valamint **határértékeinek frissítése** érdekében (COM(2022)540, 2022/0344 (COD)). A jogalkotási eljárás 2025-ben 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 követelményét**.

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 kerület 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.

¹ Címlapfotó: 2025 tavaszán időszakos árasztás a Tóció mentén (TIVIZIG)

A **negyedik Vízyűjtő-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 társadalmasítási folyamatok lezárulta után, 2027 végén várható.

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 vízyűjtő-gazdálkodási terv (VGT4) előkészítése ezzel párhuzamosan zajlik, amelynek **első meghatározó mérföldköve a jelen, negyedik „Jelentős vízgazdálkodási kérdések” (JVK4) dokumentum**. 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 vízyűjtők 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 következő ciklusban mely tényezők indokolják az **intézkedések megerősítését**, átalakítását vagy **új eszközök bevezetését**.

Az elmúlt évek hidrológiai tapasztalatai – különösen a 2022-es rendkívüli aszály, a történelmi alacsony vízállások előfordulása, a hőhullámok okozta vízminőségi kockázatok és a lokálisan jelentkező vízhiányok – egyértelműen jelzik, hogy a vízgazdálkodásnak egyre inkább alkalmazkodó, rugalmas és vízviszatarítás-központú megközelítésre van szüksége. A VGT3 és az IVOT (Integrált Vízkészlet-gazdálkodási Országos Terv) egyaránt ebbe az irányba mutat; a JVK feladata ezekkel összhangban meghatározni a legfontosabb szakmai prioritásokat és kihívásokat. A problémák őszinte feltárása jelenti az első lépést a vizeink állapotmegőrzését és -javítását célzó, megfelelő és hatékony intézkedések tervezése felé.

A dokumentum ezen túlmenően **biztosítja a kapcsolatot** a Duna-medence szintű tervezéssel is. Magyarország teljes területével a Duna vízyűjtőkerületéhez tartozik, ezért a nemzetközi szintű feladatmegosztás, a közös monitoring és a határon átnyúló víztestek összehangolt kezelése alapvető keretet ad a hazai tervezésnek. A Duna Vízyűjtőkerület Kezelési Terve (DRBMP-2021) és annak keretében az ICPDR által azonosított jelentős vízgazdálkodási kérdések (SWMI-2019)² – az éghajlatváltozás hatásai, a hidromorfológiai változások, a tápanyag- és szervesanyag-terhelés, a veszélyes anyagok, a vízhiány és aszály, valamint a vízhasználatokkal kapcsolatos konfliktusok – szintén beépülnek a hazai JVK struktúrájába.

A JVK4 tehát egyszerre szolgál 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.

A JVK4 készítése során a VGT3 alapul vétele mellett figyelembe vettük a 2019 óta megjelent vagy frissített országos stratégiákat és szakpolitikai dokumentumokat, különösen az IVOT-ot, a 2021-2026-os Nemzeti Környezetvédelmi Programot (NKP-5), a Nemzeti Biodiverzitás Stratégiát, a KAP Stratégiai Tervet, a 2024-es UWWTD-reformot, az energiastratégiai és klímaadaptációs programokat, valamint a víziközmű-szektor és az öntözésfejlesztést érintő országos terveket. Ezek együttesen biztosítják, hogy a

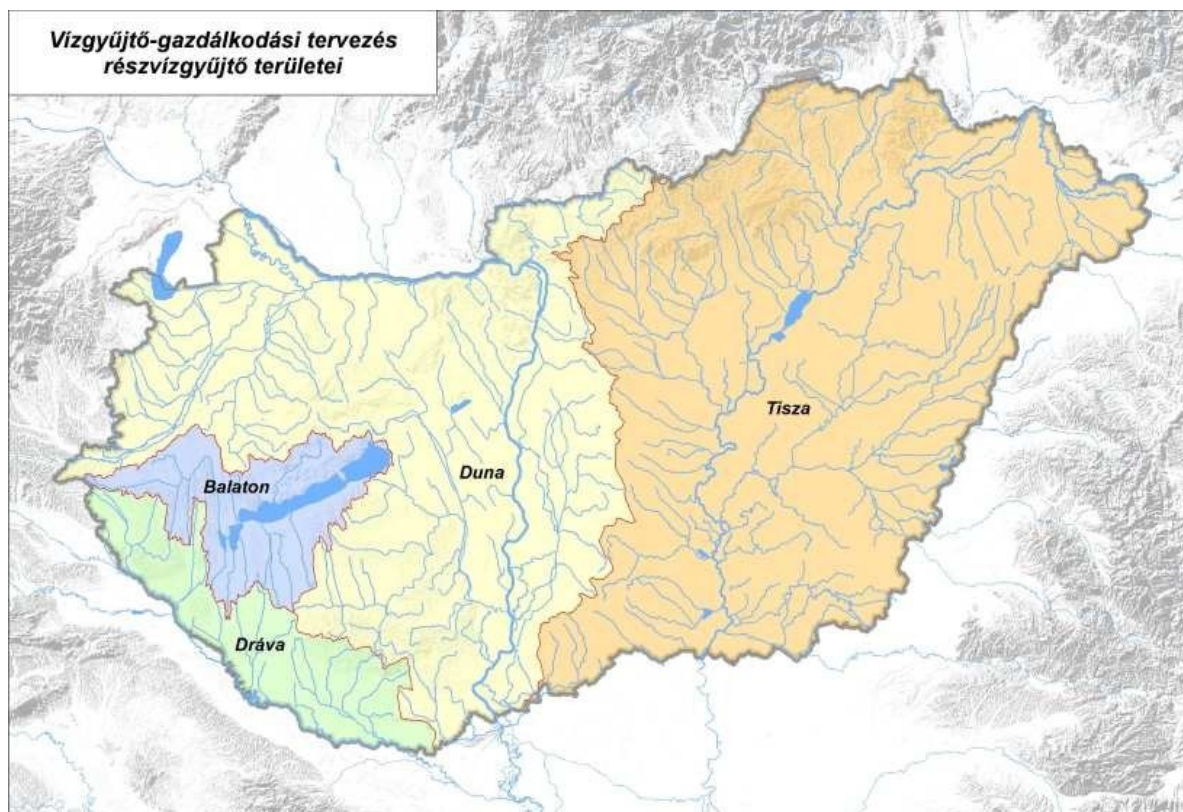
² <https://www.icpdr.org/tasks-topics/tasks/river-basin-management/significant-water-management-issues/danube-watch-3-2019>

JVK4 a hazai és uniós szakpolitikai keretrendszerrel összhangban határozza meg a következő VGT intézkedési program jelentős vízgazdálkodási kérdéseit.

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. A tervezés ugyanakkor 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 jelenleg 1073 felszíni és 185 felszín alatti víztest szolgálja a tervezés alapját. 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 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

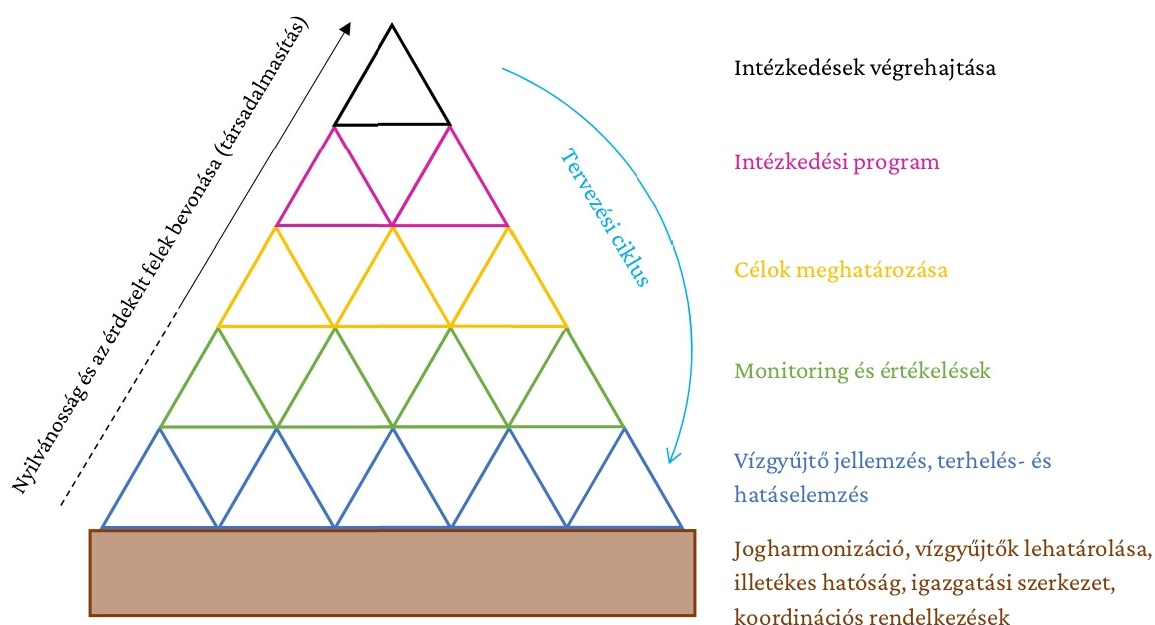
A vízgyűjtő-gazdálkodási tervezés intézményi keretei az utóbbi években részben megváltoztak. A vízgazdálkodásért felelős tárca 2024. augusztus 1-je óta az Energiaügyi Minisztérium, a tervezési feladatokat továbbra is az Országos Vízügyi Főigazgatóság koordinálja, a 12 területi vízügyi igazgatóság bevonásával. 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 IVOT, amely

tematikusan összekapcsolódik a VGT4-gyel, különösen az aszálykezelés, az öntözés, a vízpótlási igények és a vízviszatarítási potenciál értékelése terén.

A tervezés teljes folyamata továbbra is nyilvános és társadalmi egyeztetéshez kötött. Az ütemterv és munkaprogram, a JVK 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.

A tervezési folyamat egy több lépésből álló eljárássorozat, amelyben minden lépés fontos a következő szempontjából (lásd **2. ábra**): az irányelv átültetésével és az igazgatási intézkedésekkel kezdve, majd a vízgyűjtő-kerület (RBD) jellemzésével, a víztestek állapotának mérésével (monitoring) és értékelésével, a víztestekre vonatkozó célok kitűzésével, valamint a célok eléréséhez vezető megfelelő intézkedési program létrehozásával és végrehajtásával, illetve a hatékonyság vizsgálatával együtt.

VGT tervezés folyamata



2. ábra: A VGT tervezés folyamata

A JVK4 módszertani alapját ez a DPSIR-logika³ adja, amelyben a hajtóerők, a terhelések, a víztestek állapota és a hatások elemzése alapján határozhatók meg a válaszingtézkedések. A VGT3-ban kialakított térinformatikai adatbázis és az egyre erősödő Duna-medence szintű adatintegráció (DanubeGIS, DanubeHIS, JDS-adatok, határon átnyúló monitoringprogramok) a következő ciklus tervezéséhez is megbízható, egységes alapot biztosítanak. A hazai adatbázisok és modellező eszközök fejlődése – így a vízkészlet-gazdálkodási modellek, a felszín alatti vízmozgásokat leíró rendszerek és a terhelésbecslési módszerek – nagyban hozzájárul a jelentős vízgazdálkodási kérdések pontosabb meghatározásához.

³ Drivers-Pressures-State-Impacts-Responses, <https://www.eea.europa.eu/help/glossary/eea-glossary/dpsir>

2. MAGYARORSZÁG HELYZETE A DUNA-MEDENCÉBEN

Magyarország földrajzi, hidrológiai és vízgazdálkodási szempontból egyaránt meghatározó szerepet tölt be a Duna-medencében. A Kárpát-medence központi, nagyrészt síkvidéki területén elhelyezkedő ország víztestjei és vízgyűjtői szinte teljes egészében határokon átnyúlóan kapcsolódnak a felvízi és alvízi országok rendszereihez. A hazai vízkészletek döntő többsége külföldről érkezik: a felszíni vízkészlet mintegy 95%-a határon túli eredetű, ami a vízgazdálkodást erősen függővé teszi a szomszédos országok intézkedéseitől, vízhasználatától és hidrológiai adottságaitól. Ez egyben azt is jelenti, hogy Magyarország felszíni vízkészleteinek csupán 5%-a belső eredetű „saját” vízkészlet, ami Európában a negyedik legkisebb aránynak számít.



3. ábra: A hazánkba érkező és elfolyó vízmennyiségek (2020-2024 közötti összesítés)

A Duna, a Tisza és a Dráva vízjárását elsősorban a felvízi területek csapadék- és vízháztartási viszonyai, illetve vízhasználatai határozzák meg, ezért a vízkészlet mennyisége és eloszlása nem hazai döntések vagy beavatkozások mentén alakul.

A hazai vízrendszerek működését ugyanakkor az ország belső adottságai is meghatározzák. A történelmi vízrendezések – ármentesítések, folyószabályozások, lecsapolások – hosszú távon formálták át az árvízi és belvízi kockázatot, a vízvisszatartás 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 koncentrációjára.

Az éghajlatváltozás hatásai a közelmúltban még erősebben kirajzolódtak. A 2020-as évek hidrológiai helyzete alapján egyre gyakoribbak a hosszan tartó kisvízes időszakok, alacsonyabb vízszintek és kisebb vízhozamok és extrém aszályok. A 2022-es év példátlanul alacsony vízjárása megmutatta, hogy a vízkészletek és vízhasználatok közötti egyensúly már nem feltétlenül biztosítható a korábbi eszközökkel. Az Alföld és különösen a Duna-Tisza-köze, a Nyírség-Hajdúhát vízhiány szempontjából kiemelten sérülékeny térségként jelent meg, ahol a vízpótlási igény, a mezőgazdasági vízigény és a természetes élőhelyek fennmaradása egyre szorosabb összefüggést mutat.

Ezzel párhuzamosan a magas hőmérsékletű időszakok hosszabbodása és a tartós vízszintcsökkenés vízminőségi problémákat is felerősített. Az algavirágzások, az oxigénhiányos események, valamint a hőterheléshez kapcsolódó vízminőségi kockázatok mind gyakrabban jelentkeznek a sekély állóvizekben és lassú áramlású csatornában, vízfolyásokban. Ezek a jelenségek a VGT4 készítése során kiemelt figyelmet igényelnek, mivel nem csak ökológiai, hanem ivóvízbiztonsági és rekreációs szempontból is jelentősek.

A határon átnyúló víztestek kezelése továbbra is a nemzetközi együttműködés egyik legfontosabb területe. Magyarország valamennyi szomszédos országával kétoldalú úgynevezett „határvízi” bizottságot működtet, ami biztosítja az információcserét, a hidrológiai és vízminőségi előrejelzések összehangolását, valamint az operatív vízgazdálkodási kérdések egyeztetését. A Duna-medence szintjén az ICPDR keretében zajló közös monitoring, a DanubeGIS és HIS⁴ adatrendszer fejlesztése, valamint a „Joint Danube Survey” közös mérési programjainak eredményei jelentős mértékben támogatják a hazai értékeléseket és az egységes megközelítést.

Magyarország helyzetének sajátossága tehát egyszerre jelenti a vízkészletek külső eredetét, a belső hidrológiai sérülékenységet és a vízhasználatok egyre markánsabb térbeli és időbeli koncentrációját. Mindez indokolja, hogy a VGT4 a vízviszataratáson alapuló, alkalmazkodó, integrált és előretekintő vízgazdálkodásra helyezze a hangsúlyt, összhangban a VGT3 tapasztalataival, a hazai vízstratégiai dokumentumokkal és a Duna-medence szintű keretekkel.

2.1. Vizeink határokon átnyúló kérdései

Magyarország vízfolyásai döntő mértékben a környező országokban erednek, és a határainkon átlépve érkeznek hozzánk. Hazánk összesen csak három viszonylatban felvízi ország: a Dráva esetében Horvátország, a Duna és Tisza esetében Szerbia viszonylatában. Tehát hazánk döntően alvízi ország, amely meghatározza lehetőségeinket és törekvéseinket. A tényekből egyenesen következik, hogy Magyarország számára a nemzetközi vízügyi együttműködés létfontosságú. A két- és többoldalú nemzetközi együttműködés szorosabbá tételét szorgalmazza az éghajlatváltozás következtében előálló kedvezőtlen vízgazdálkodási folyamatok is. A hazánk területére belépő vízfolyások kisvízi készletei csökkenő tendenciát mutatnak, ugyanakkor a nagyvízi szintek növekednek. Ezen kihívásokra csak egymást tiszteletben tartó, a kölcsönös felelősségvállaláson alapuló nemzetközi együttműködések adhatnak megfelelő választ.

Magyarország az együttműködések alábbi kiemelt kategóriáit gyakorolja:

- **Államközi kétoldalú határvízi egyezmények** (lásd 4. ábra).
- **Egyesült Nemzetek Szervezete (ENSZ) keretében létrejött együttműködések:**
 - ENSZ Nemzetközi Vízfolyásokról Szóló Egyezménye (a nemzetközi vízfolyások nem hajózási célú használatáról - UN Watercourses Convention, New York, 1997)
 - ENSZ Vízügyi Egyezmény (A határokon átnyúló vízfolyások és nemzetközi tavak védelméről és használatáról szóló egyezmény - UN Water Convention, Helsinki, 1992) és az ENSZ EGB Víz és Egészség Jegyzőkönyv - UNECE Protocol on Water and Health)
 - UNESCO IHP, UN-Water keretrendszerek, SDG 6 (a tiszta ivóvízhez és az alapvető köztisztasági szolgáltatásokhoz való egyetemes hozzáférés biztosítása mindenki számára) jelentések
- **Európai Unió és regionális többoldalú keretek**
 - EU Víz Keretirányelv (EU WFD) és az Árvíz Irányelv (EU FD) szerinti nemzetközi vízgyűjtő-gazdálkodási együttműködések
 - Duna Védelmi Nemzetközi Bizottság (ICPDR) kereteiben való együttműködés
 - ICPDR Tisza Csoport (ICPDR Tisza Group keretén belül)

⁴ <https://www.danubegis.org/>, <https://www.danubehis.org/>

- EU Duna Régió Stratégia (EUSDR) vízgazdálkodási és katasztrófavédelmi prioritásai
- Kárpátok Egyezmény víztematikája, Mura-Dráva-Duna együttműködések
- **Tematikus és szakmai nemzetközi együttműködések**
 - Ramsari Egyezmény a vizes élőhelyek védelméről
 - EFAS és GloFAS árvízi előrejelző rendszerek
 - Nemzetközi kutatási és monitoring programok (pl. SIMONA, Danube SEDIMENT, UNESCO-WMO hidrológiai platformok)

Tevékenységünk alapját a *Határokat átlépő vízfolyások és nemzetközi tavak védelméről és használatáról* szóló *Vízügyi Egyezmény* képezi, melyet az országok Helsinkiben 1992-ben írtak alá és ezt követően ratifikáltak (51 EU-n kívüli ország és az összes EU-tag). A *Vízügyi Egyezmény* egyedülálló, jogilag kötelező érvényű eszköz, amely előírja a Felek számára, hogy megelőzzék, ellenőrizzék és csökkentsék a határokon áttérjedő negatív hatásokat, ésszerű és méltányos módon használják a határokat átlépő vizeket, és ajánlja, hogy az országok a közös vízgyűjtőkön egyedi megállapodásokat kössenek egymással.



4. ábra: Határvízi relációk (vízügyi igazgatóságokként)

Magyarország és a környező (határos) országok már a helsinki aláírást megelőzően is megkötötték az ún. határvízi kormányközi egyezményeket, amelyek magukba foglalták a vízgazdálkodás legfontosabb kérdéseit, így az árvízvédelmi és folyamszabályozási, vízrajzi észleléseket és méréseket, vízminőség-ellenőrzést, riasztást (árvíz- és balesetszerű szennyezés esetén).

A kétoldalú határvízi egyezmények műszaki feladatait magyar részről az érintett vízügyi igazgatóságok (lásd **4. ábra**) szakemberei végzik ún. albizottságokban vagy szakcsoportokban. A munkák magukba foglalják a határvizeket érintő vagy befolyásoló beavatkozások műszaki dokumentációinak kölcsönös cseréjét és szükség szerinti egyeztetését, közös és/vagy egyeztetett helyszíni méréseket, valamint mintavételezéseket, az eredmények együttes kiértékelését, szabályozási és tározó művek, valamint egyéb műtárgyak üzemeltetésének összehangolását.

A kétoldalú határvízi együttműködéseink legfontosabb – és a mai napig is érvényes céljait – a Magyar Tudományos Akadémia „*Magyarország vízgazdálkodása: helyzetkép és stratégiai feladatok*” című, 2011-ben megjelent munkája örökérvényű jelleggel fogalmazta meg, miszerint a határvízi kapcsolatok erősítése számunkra létfontosságú és folyamatos feladat. Országunk törekvése a határvízi egyezmények keretében, hogy a felvízi országok területén tervezett, vagy elvégzett beavatkozások kapcsán a nagyvízi

vízhozamok és vízállások ne növekedjenek. Rendkívül fontos szempont számunkra az is, hogy kisvízeink ne csökkenjenek, és az országba érkező vizek minősége megfelelő legyen. Mind a kormány meghatalmazottak, mind a különböző munkacsoportokban tevékenykedő magyar szakemberek állandóan szem előtt tartják ezen alapvető céljainkat.

Napjainkban már tényként kell elfogadnunk, hogy a határainkon belépő, számunkra létfontosságú vízmennyiségeket a külföldi vízhasználatok csökkenthetik. Ezért részünkről hatékony kezdeményezések szükségesek vízkészleteink biztosítása céljából. Ezen tevékenységünk részét képezik a vízgyűjtő-szintű együttműködési projektek, közös megvalósíthatósági tanulmányok, összehangolt beruházások (pl. a Duna Vízmérleg projekt, amelynek célja, hogy létrehozza a Duna vízgyűjtő-szintű, éghajlati forgatókönyveken alapuló közös vízmérleg-modellt, amely szabadon hozzáférhető az érdekelteknek is).

Az ország felszíni és felszín alatti vízkészleteinek jelentős külföldi függése miatt az erősítendő kétoldali határvízi kapcsolatok kiemelt feladatai:

- Monitoring hálózatok folyamatos működése a felvízi országok vízgyűjtőjén
- Felénk irányuló adatáramlás biztosítása
- Duna-medence/részvízgyűjtő-szintű egyeztetések közös érdekek érvényesítése céljából
- Időszzerű a vízmennyiségi kérdések napirenden tartása:
 - a szigetközi Duna-ágba jutó vízhozam,
 - határszelvények kisvízi hozama,
 - aszály idején is a kritikus vízhozamok/vízszintek fölötti értékek biztosítása
- Közös projektek kezdeményezése, vízviszatarthatást és árvízi biztonságot célzó EU és egyéb nemzetközi források elérése

Magyarország kiemelt jelentőséget tulajdonít **a többoldalú regionális, teljes vízgyűjtőkre kiterjedő együttműködéseknek**, így a Duna Védelmi Nemzetközi Egyezménynek (DRPC), melynek értelmében létrehozták a Nemzetközi Duna Védelmi Nemzetközi Bizottságot (ICPDR). Az Duna-védelmi Egyezmény szerint az ICPDR feladata, hogy biztosítsa a Duna-medence vizeinek fenntartható és méltányos használatát, egyben az EU Víz Keretirányelv (VKI/WFD) valamennyi határokon átnyúló vonatkozásának végrehajtására szolgáló platformként. A VKI sikeres végrehajtása ezért egyértelműen kiemelt helyen szerepel a Duna-medence országainak politikai napirendjén. 2007-ben az ICPDR felelősséget vállalt az uniós Árvízvédelmi Irányelv (FD) Duna-medencén belüli végrehajtásának összehangolásáért is.

Az Egyezményt aláíró Duna-medencei országok (14 ország és az EU) delegáció vezetői és képviselői alkotják a DRPC legfelső fórumát, amely évente két alkalommal ülésezik. Az ICPDR munkáját egy bécsi székhelyű Állandó Titkárság (ICPDR Permanent Secretariat) segíti. Ez utóbbi koordinálja az egyes szakértői csoportok működését (vízgyűjtő-gazdálkodás; árvízvédelem; terhelések és intézkedések stb.).

Az utóbbi évek súlyos aszályainak tapasztalatai azt követelik, hogy fokozzuk az erőfeszítéseket a vízgyűjtő szintű együttműködésekben. A Tisza hazai vízgyűjtőjén található a legjelentősebb vízkormányzási, vízviszatarthatási műveink, és nálunk a legnagyobb a vízhasználat volumene. Ez előrevetíti azt is, hogy az alvízi országok – a vízkészletek már jelenleg is tapasztalt csökkenése idején – igényekkel léphetnek fel irányunkban. A helyzet a határvizek vízkészlet-gazdálkodási vonatkozású kérdései kapcsán olyan általános megoldást kíván, amely mind a felvízi mind az alvízi országok számára elfogadható. Ebbe az irányba mutat a **Tiszai Országok Együttműködése**, az érintett öt tiszai ország (Románia, Szerbia, Szlovákia, Magyarország és Ukrajna) részvételével. Ennek keretében állt össze a 2019-ben megújított és elfogadott Tisza Együttműködési Nyilatkozat, valamint készült el az Integrált Tisza Részvízgyűjtő-gazdálkodási Terv az OVF vezetésével és az EU támogatásával megvalósult **JOINTISZA Projekt** segítségével. Hasonló jellegű együttműködések megalapozása továbbra is kívánatos és rendkívül időszzerű, amelyhez 2026-ban az ICPDR pénzügyi támogatása is rendelkezésre fog állni.

3. MAGYARORSZÁG HOSSZÚTÁVÚ VÍZGAZDÁLKODÁSI HELYZETKÉPE

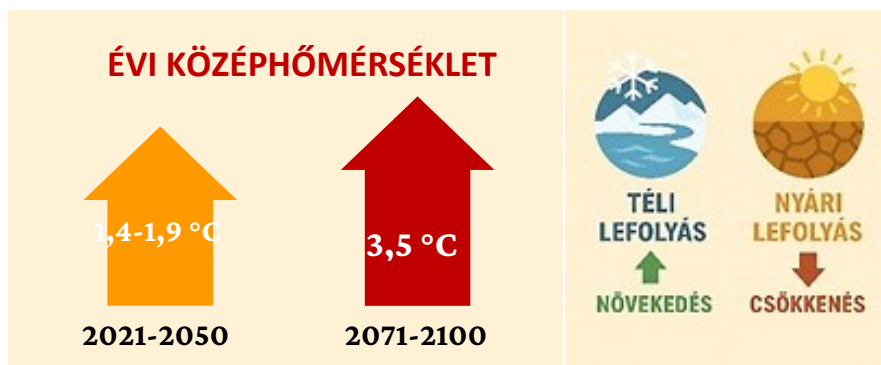
Az éghajlatváltozás továbbra is az egész Földön és Magyarországon egyaránt jelentős környezeti hajtóerő, illetve terhelés, amelyek hatásainak fokozódása prognosztizálható. Az éghajlatváltozás hatásai a vízjárásban, a vízkészletek tér- és időbeli megoszlásában, a vízminőségben és a vízhez kötődő ökoszisztémák állapotában egyaránt erősödnek. Mivel a klímaváltozással összefüggő hatások döntő többsége – a nemzetközi és hazai értékelések szerint mintegy nyolcvan százaléka – közvetlenül vagy közvetve a vizeken keresztül érvényesül, a fenntartható és alkalmazkodó vízgazdálkodás az ország társadalmi-gazdasági biztonságának és természeti erőforrásainak egyik kulcsterülete.

A klímaváltozás várható tendenciáit és hatásait továbbra is a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia, míg a vízgazdálkodás hosszú távú céljait és irányait a Kvassay Jenő Terv – Nemzeti Vízstratégia, valamint az ezekkel összhangban készülő országos vízkészlet-gazdálkodási tervezés (IVOT) határozza meg, amelyek egyre hangsúlyosabban a vízviszátartásra, a vízhiány kezelésére és az éghajlati kockázatokhoz való alkalmazkodásra építenek.

3.1. Éghajlatváltozás hatásainak vízgazdálkodási következményei

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

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. 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 árvizet eredményező esővel számolhatunk.



5. ábra: Éves átlaghőmérséklet és csapadéklefolyás várható alakulása

Magyarországon az éves **csapadék mennyisége** a XX. század elejétől tekintve némileg csökken, az elmúlt évtizedekben azonban növekedés figyelhető meg. A csapadék hosszútávú előrejelzése jelentős bizonytalanságot hordoz, azonban az éven belüli eloszlás markáns átrendeződése egyértelműen látható: a lehulló csapadék mennyisége a téli-tavaszi félévben nő (miközben egyre csökken a hóborítás), míg a nyári-őszi időszakban csökken. Ugyanakkor a hőmérséklet emelkedése növeli az evapotranszpirációt (párolgás + növényi párologtatás), mivel több energia áll rendelkezésre a víz párolgásához. Ez felgyorsítja a vízkörforgást, de csökkenti a talaj és a felszín nedvességtartalmát. A párolgás hűtő hatása 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,

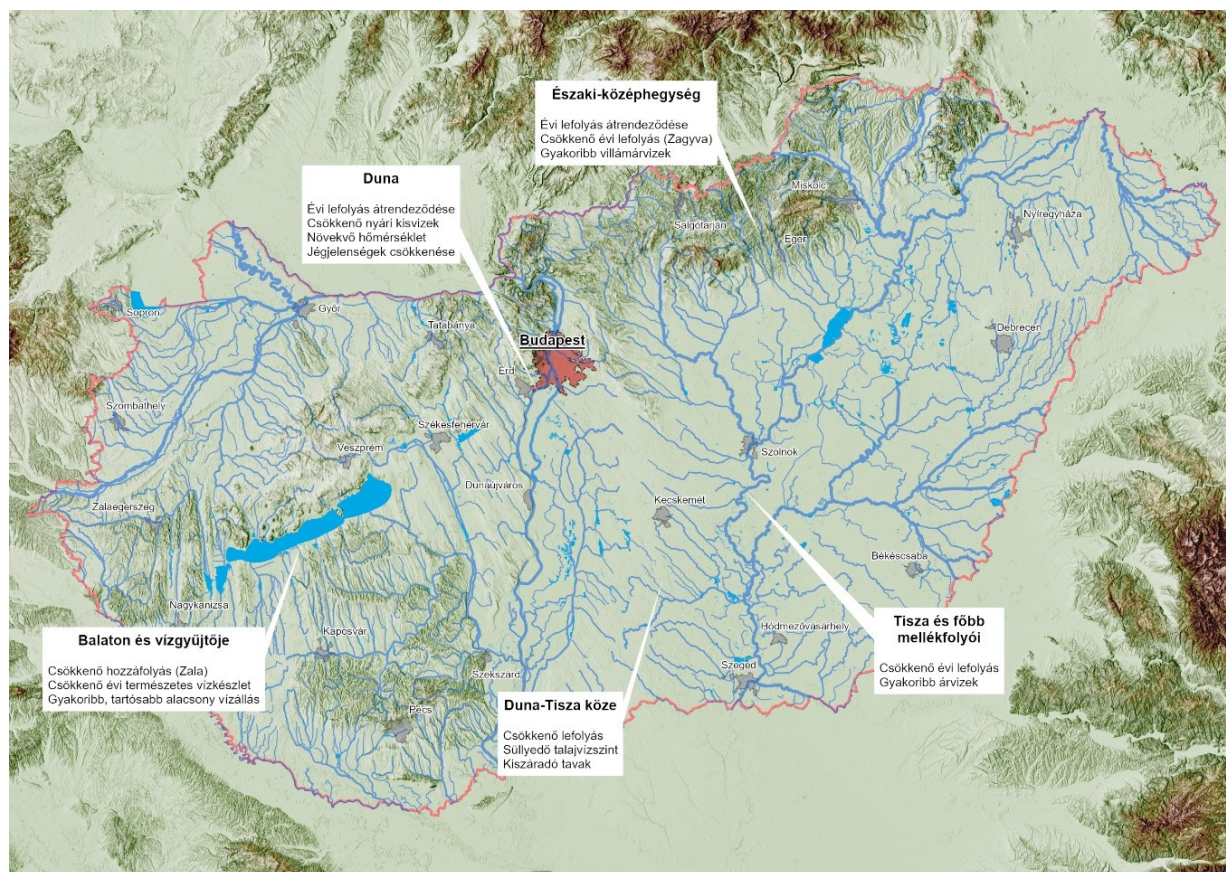
amely térben erősen változó lehet. A század végi időszakra a nyári csapadék akár 20%-ot meghaladó csökkenése is valószínű az ország teljes területén.

Ezzel párhuzamosan a csapadékintenzitás 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 vízkárok, 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.

A **nagy tavaink** – így a Balaton, a Velencei-tó, a Fertő – **vízmérlege** várhatóan romlik, gyakoribbá válnak a tartós alacsony vízállású időszakok.

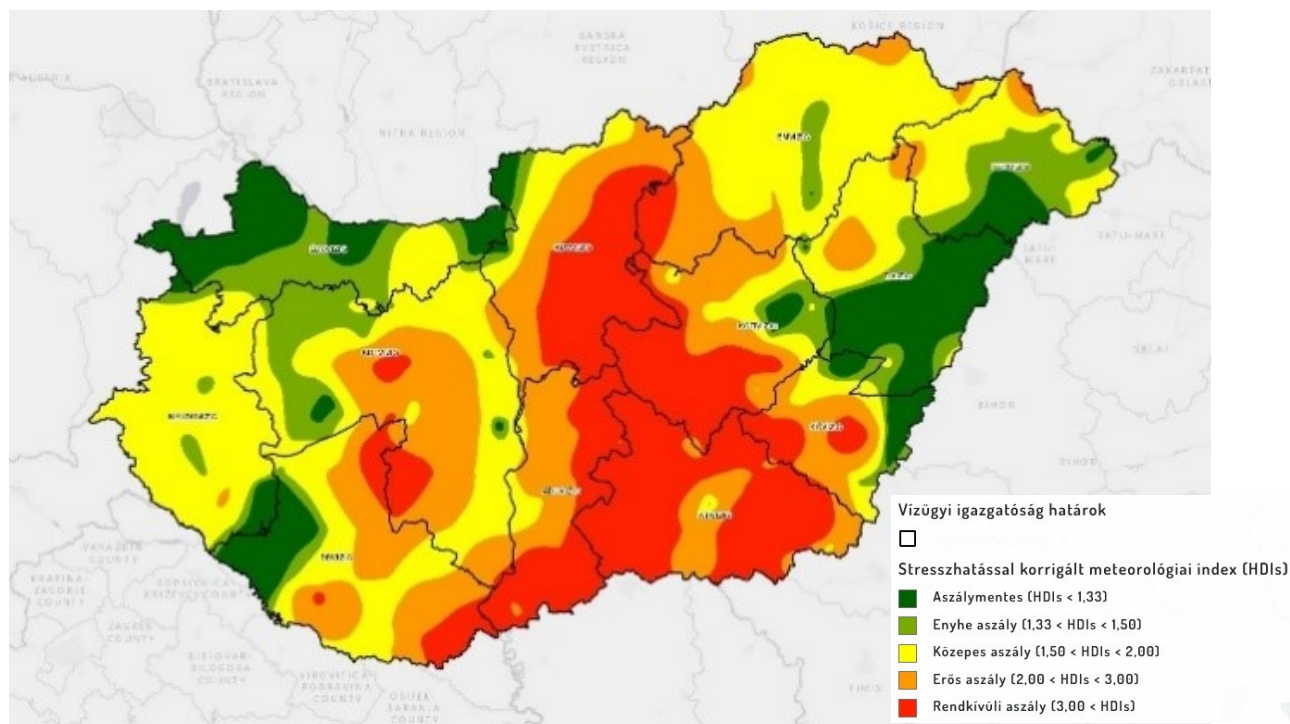


6. ábra: Magyarország vizeiben megfigyelt változások felszíni vízhálózati térképen (Nováky (2013) nyomán)

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, mely arányaiban nézve az Alföldön lesz a legnagyobb mértékű. Az Alföldön jelentősen csökken az öntözésre fordítható felszín alatti víz mennyisége is. A szárazabb időjáráshoz kapcsolható romló ökológiai állapot mellett felszín alatti vizektől (talajvíz) függő ökoszisztémák, vizes élőhelyek (pl. szikes tavak) válhatnak veszélyeztetetté a klímaváltozás következtében.

A talajvízszint süllyedése csökkenti a talajvíztől függő felszíni vizek vízutánpótlását is, ennek következtében egyre több kisvízfolyás válik időszakossá.

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



7. ábra: Magyarországi aszályhelyzet 2025.08.14-én

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 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 szélsőséges időjárási jelenségek (aszály, a tavaszi fagyok, heves viharok) egyre nagyobb kihívást jelentenek a mezőgazdaság számára, jelentős termés kiesést 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 vízáradási és víz-újrahasznosítási programokra van szükség, de megfelelő kockázatkezelés mellett, hogy elkerülhetőek legyenek az újkeletű problémák.

Alkalmazkodási irányok és stratégiai beavatkozások

Magyarország több évtizede foglalkozik a fent ismertetett problémakörökkel. A *második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia (NÉS–2)* átfogó keretben határozza meg a szükséges irányokat, hangsúlyozva, hogy a vízgazdálkodás különböző szakterületei egymástól elválaszthatatlanul összekapcsolódnak. Ennek megfelelően az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási és a mérséklési intézkedéseket **integrált rendszerben** szükséges kezelni. A dokumentum továbbá **dekarbonizációs és adaptációs jövőképet** vázol fel, kiemelve az ehhez kapcsolódó hosszú távú fejlesztési és beavatkozási prioritásokat.

A vízgazdálkodási és természetvédelmi rendszerek ellenálló képességének növelése érdekében az alábbi intézkedések kiemelt jelentőségűek:

- A vízi és vizes élőhelyek természetes állapotának helyreállítása, új élőhelyek létrehozása, a folyók és parti zónák ökológiai rehabilitációja.
- A vízkészletek, vízminőség és biológiai sokféleség védelme, a jelenlegi és jövőbeli környezeti terhelések figyelembevételével.
- A klímakockázatok integrálása a vízgazdálkodási, földhasználati és területrendezési döntéshozatalba.
- A vízviisszatartás előtérbe helyezése, különösen mezőgazdasági térségekben; a mély fekvésű, rendszeresen belvízjárta területek művelésből történő kivonása.
- Az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése és a szénmegkötő kapacitások növelése, az éghajlatváltozás hosszú távú mérséklése érdekében.

Bővebb információ a következő linkeken érhető el:

https://vizeink.hu/wp-content/uploads/2025/03/akk/PFRA_ClimateChange.pdf

https://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt_hazai_valtozasok/homerseklet_es_csapadektrendek/csapadek_osszegek/

https://vizeink.hu/wp-content/uploads/2022/10/VGT3/hatteranyagok/1_6_hatteranyag_NES_Ogy_atal_elfogadott.pdf

3.2. Magyarország gazdasági és társadalmi helyzete a vízgazdálkodás vonatkozásában

A 2019 és 2025 közötti időszak a magyar vízgazdálkodás számára jelentős kihívásokat hozott, amelyek elsősorban a **globális és regionális válságok, az éghajlatváltozás hatásai, valamint a társadalmi és gazdasági átrendeződések** következményei. A COVID-19 járvány és a 2022-2023-as energiaválság időszaka megtörte a gazdasági növekedés korábbi, lineáris trendjét, így a vízfelhasználás nem követte egy az egyben a GDP növekedését. Ez a – már korábban a technológiai víztakarékosság miatt megkezdődött – folyamat azért erősödhetett, mert az egyes ágazatok, (pl. vendéglátás, feldolgozóipar) átmenetileg csökkentették vízigényüket, míg a helyreállítás aszimmetrikus volt, és bizonyos térségekben a vízkészletek terhelése tovább nőtt.

A klímaváltozás hatásainak fokozódásával a gazdaság felpörgetése a vízigényes szektorok (energiatermelés, mezőgazdaság, ipar) igényeinek kielégítésére helyezte a súlypontot a vízsztosztás tekintetében. A víz értéke a vízzel összefüggő ökoszisztéma-szolgáltatások értékéhez képest alulbecsült. A vízgazdálkodással összefüggően, egyes ágazatokban az alulfinanszírozottság és bizonyos vízhasználatbeli kedvezmények nyújtása a jövőre nézve komoly kockázatokat hordoz tekintve, hogy azon ágazatok válnak kedvezményezetté, amelyek számára a víz pénzügyi szempontból csak hátrасorolt prioritású a többi erőforráshoz képest. Ennek hatásai vannak a víz mennyiségi és minőségi mutatóira, illetve a kedvezőtlen trend kritikusságát az is fokozza, hogy a vízgazdálkodás ökoszisztémára és biodiverzításra kifejtett hatása társadalmi és gazdasági vonatkozásban jelentős kisédelemmel jelentkezik annak közvetettsége miatt.

A hazánkra továbbra is jellemző **népességcsökkenés** mellett a lakosság nagyobb mértékű **térbeli átrendeződése** volt megfigyelhető. Ilyen, népességnövekedéssel érintett területek jellemzően Budapest agglomerációja, a Balaton környéke, illetve egyes kelet-magyarországi nagyvárosok. Más régiókban a népességcsökkenés a jellemző trend, így Budapesten, Északkelet-Magyarország számos kistérsége, a Dél-Dunántúl kistéleplülése, vagy éppen a Dél-Alföld peremterületei. A népességnövekedéssel érintett

területeken nő a vízkereslet, jelentősek a csúcsterhelések, fokozódik a vízbázisok és a vízsztosztó rendszerek terhelése, ami növeli a vízbiztonsági kockázatot. Míg a fogyasztó térségekben a csökkenő vízigény miatt gyakran túlméretezett a víziközmű-hálózat, és fenntarthatósági, költséghatékonysági (megnövekvő fajlagos veszteségek és az üzemeltetés fajlagos költségeinek romlása) problémákkal kell szembenézni.

A klímaváltozás hatásaira reagálva gyorsan fejlődő terület a **településeken** az infiltrációs és természetalapú, zöldinfrastrukturális megoldások alkalmazása. Az utóbbi esztendőben több nagyváros készítette el klímaadaptációs stratégiáját, és/vagy fenntartható városfejlesztési tervét, amelyeknek központi eleme a vízmegtartás kérdésének megoldása.

Az oktatás és a **társadalmi tudatosság** fejlesztése 2019 óta folyamatos, célja a hatékony vízhasználat és a fenntartható gazdálkodás előmozdítása. A modern technológiák, innovációk és ágazati víztudatosság növelése támogatja a beruházások társadalmi elfogadottságát, az ipari víz újrahasznosítását, valamint az öntözés és a vízenergia-hasznosítás fenntarthatóvá tételét.

A **lakossági vízfogyasztás** az elmúlt években stagnált vagy enyhén csökkent, főként az energiaárak emelkedése és a víztakarékossági kampányok hatására. A vízvesztések csökkentése stratégiai céljá vált, azonban a rekonstrukciós programok a tervezettnél lassabban haladtak. Az Európai Unió új ivóvízminőségre vonatkozó irányelve ((EU)2020/2184 DWD) új monitoring- és kockázatelemzési feladatokat rótt a szektor szereplőire, különösen a kis vízellátókra, de az új paraméterek, kockázatalapú monitoring bevezetése miatt a nagyobb rendszereket is erősen érinti. A víziközmű-szolgáltatók központosítása (Nemzeti Vízművek Zrt.) gyökeresen átalakította az üzemeltetési és finanszírozási struktúrát, így a szolgáltatás fenntarthatósága és a beruházások üteme erősen függ az állami források rendelkezésre állásától.

A **szennyvíztisztítás és szennyvíziszap-kezelés** területén 2019 és 2025 között kettős folyamat zajlott le. Miközben a kistelepülések és ritkán lakott térségek ellátottsága továbbra is hiányos, egyre több helyen jelennek meg a decentralizált, természetközeli tisztítási megoldások – például nádmezős, gyökérzónás és egyéb alacsony energiaigényű rendszerek –, amelyek fontos alternatívát kínálnak a hagyományos, csatornahálózatra alapozott fejlesztésekkel szemben. A nagyobb szennyvíztisztító telepek ugyanakkor még mindig korlátozottan képesek alternatív víz- és iszaphasznosítási megoldások bevezetésére, részben a szabályozási akadályok, részben a szolgáltatók forráshiányos gazdasági helyzete miatt.

Az EU körforgásos gazdasági célkitűzéseinek, a szigorodó hulladékgazdálkodási elvárásoknak és a 2021-2023 közötti energiaár-robbanásnak köszönhetően a szennyvíztelepek energiahatékonysága, valamint a szennyvíziszap mezőgazdasági és energetikai hasznosítása stratégiai kérdéssé vált. Magyarországon a szennyvíziszap kezelése és hasznosítása összetett struktúrát mutat. Az adatok alapján a mezőgazdasági felhasználás aránya nem domináns: a 2022-es adatok szerint a termelt iszap mintegy 50–55%-a került mezőgazdasági hasznosításra, míg jelentős rész komposztként és más célú hasznosítási útvonalon hasznosult. A depóniára kerülő mennyiség alacsony, de nem elhanyagolható. A célok szerint növelni kívánjuk a mezőgazdasági hasznosítás arányát, azonban szigorú engedélyezési feltételek és környezetvédelmi követelmények korlátozzák annak térnyerését. Bár a technológiai és jogi környezet lassabban reagál, a visszaforgatás, az iszap-stabilizáció és az inkább lokálisan jellemző biogázalapú energiatermelés iránti igény egyértelműen növekszik.

A csatornázottság és a központi tisztítás további bővülése – különösen a felzárkózó térségekben – kedvezően hat a felszín alatti víztestek állapotára, ugyanakkor mintegy 2 millió ember szennyvizének elhelyezése továbbra is megoldatlan vagy nem megfelelő körülmények között történik. A víziközmű-szolgáltatók pénzügyi helyzete kritikus maradt: az infláció, az elhalasztott beruházások és az energiaárak ingadozása a működésbiztonságot és a hosszú távú fejleszthetőséget is veszélyezteti. Mindezek miatt a szennyvíztisztítási ágazatban az energiahatékonyság növelése és a körforgásos megoldások erősítése több ágazat (víziközmű, vízügy, energetika, hulladékgazdálkodás) közös érdeke lett.

A **mezőgazdaságban** a 2020-as és – a mérések kezdete óta eddigi legsúlyosabb – 2022-es aszály radikálisan értékelte át az öntözési politikát. Az öntözési igazgatási szerv létrehozása és a precíziós,

víztakarékos technológiák (pl. csepegtető öntözés, távérzékelési módszerek alkalmazása) terjedése csak mérsékelt vízhasználat-növekedést eredményezett. Ugyanakkor az öntözési engedélyek kiadása és az infrastruktúra fejlesztése lassan halad, így a vízvisszatartás, a tározók kiépítése és az aszálytűrés kulcskérdés maradt. A mezőgazdasági vízhasználat továbbra is a gazdasági fejlődés és a fenntartható vízhasználat összehangolásának egyik kritikusabb pontja.

A **halastavak gazdálkodása** ökológiai és gazdasági szempontból is kulcsfontosságú maradt. Az extenzív tavak esetében az elfolyó víz minősége néhol javult, míg az intenzív gazdálkodásban bizonyos területeken a vízminőség romlott. A monitoringadatok térségenként nagy heterogenitást mutatnak, azonban az intenzív akvakultúrák térnyerése valóban növeli a tápanyagterhelés megnövekedésének kockázatát. A javuló környezeti állapot fenntartása érdekében a halastavak vízhozzáferése és a szennyvezetések csökkentése alapfeltétel, különösen a biodiverzitás megőrzése érdekében.

A **feldolgozóipar** nagy vízfelhasználó ágazatai – különösen az élelmiszeripar, vegyipar, fémfeldolgozás és gépipar – átlag feletti növekedést mutattak. A bővülés önmagában a vízfelhasználás emelkedésének irányába hatna, azonban a technológiai fejlesztések, a fajlagos vízigény-csökkentést célzó beruházások és a körkörös vízhasználati megoldások szélesebb körű elterjedése mérsékelte a terhelést. Ennek eredményeként a kibocsátás növekedése ellenére a vízfelhasználás és szennyezés csak korlátozott mértékben emelkedett, több esetben pedig csökkenő fajlagos értékeket mutat.

Az **energiaágazatban** a Mátrai Erőmű szénkivezetése 2028-ra tolódott, így a hűtővízigény fokozatosan csökken. A megújulóenergia-termelés (különösen a nap- és geotermikus energia) gyors ütemben nőtt, a 2023. évi geotermikus szabályozás új monitoring- és visszasajtolási kötelezettségeket írt elő. Az ipari beruházások (pl. akkumulátorgyárak, autógyárak) regionális vízellátási feszültségeket okoznak, kiemelten Göd, Debrecen, Iváncsa és Nyíregyháza térségében, amelyek szükségessé tették az alternatív vízforrások (pl. tisztított szennyvíz/szürkevíz) hasznosítását is.

A szénerőművi kapacitások fokozatos kivezetése felgyorsult, és a prognózisok szerint 2033-ra gyakorlatilag eltűnhetnek a hazai energiatermelési struktúrából. A szénelapú termelés megszűnése kedvezően hat a vízminőségre, ugyanakkor új kockázatokat eredményez: a korábbi bányavíz-kitermelések megszűnése már most több térségben karsztvízszint-emelkedést okozott, amely lokálisan elöntési problémákkal jár. Emellett továbbra is kihívást jelent az energiaszektor hűtővízigényének biztosítása, mivel az alternatív technológiák vízigénye nem csökken arányosan a szénkivezetéssel. A villamosenergia-rendszer rugalmatlansága miatt nőtt a Duna vizére támaszkodó hűtés szerepének fontossága, miközben az éghajlatváltozás következtében a Duna vízhőmérséklete is növekszik, ami igénynövekedéshez vezet.

A geotermikus energiafelhasználás jelentős növekedést mutatott, különösen a távhőellátás és a mezőgazdasági termelés területén. Míg 2019-2023 között a geotermikus hőtermelés 30%-osnál magasabb bővülést mutatott, a prognózisok a következő évtizedben a felhasználás további növekedését jelzik. A növekvő termálvíz-kitermelés azonban érdemi készletoldali és környezeti kockázatot hordoz: több térségben megjelenik a felszíni vizek hő- és sóterhelése, illetve a vízádók nyomás- (és hőmérséklet) csökkenése. E kockázatok mérséklése csak a visszasajtolási arány növelésével és a technológiai háttér megerősítésével érhető el.

A **vízenergia-termelés** az elmúlt években nem bővült jelentősen, de a békésszentandrási és nicki vízerőművek üzembehelyezésével nőtt a kapacitás, a műtárgyak rekonstrukciója és a biodiverzitást támogató intézkedések hatékonnyá tették a működést. A kisvízfolyásokon és meglévő duzzasztókon tervezett mikroturbinás fejlesztések részben megvalósultak, részben előkészítés alatt állnak.

A **vízi közlekedés** fejlesztése 2019 és 2025 között továbbra is stratégiai jelentőségű maradt, különösen a Duna és kisebb mértékben a Tisza esetében. Az előzetesen meghatározott cél – a vízi áruszállítás részarányának 10%-ra növelése a teljes hazai áruszállítási módmegosztáson belül – továbbra is irányadó, azonban a megvalósítás üteme lassabb a tervezettnél. A TEN-T hálózat hazai szakaszain, valamint a VEKOP és IKOP projektek keretében megvalósított hajózhathóság-javító és kikötőfejlesztési beruházások előrelépést hoztak, ugyanakkor a magyarországi vízi áruszállítás mód aránya még 2025-ben is jelentősen

elmarad a kitűzött 10%-os célértéktől (jelenlegi 4-5% körüli). Bár a klímasemleges mobilitási célok és az EU közlekedéspolitikája továbbra is a vízi szállítás arányának növelése irányába mutatnak, a hazai logisztikai és kikötői infrastruktúra még nem éri el a nyugat-európai szintet.

A vízi szállítás környezeti előnyei – különösen az áruszállítás terén – továbbra is jelentősek (alacsonyabb légszennyezés, üvegházgáz-kibocsátás és zajterhelés a közúti közlekedéshez viszonyítva). Ugyanakkor a hajózhatóság javításához kapcsolódó beavatkozások a Duna mentén több térségben felerősödő természetvédelmi, vízvédelmi és élőhelyvédelmi konfliktusokat váltottak ki. Ezek kezelése 2020 után egyre inkább integrált vízgazdálkodási és ökológiai szemléletet igényel, mivel a klímaváltozás miatt az alacsony vízállások gyakorisága nőtt (pl. 2022-es rekord alacsony vízállások), ami a hajózási stabilitást és az áruszállítási tervezhetőséget is befolyásolja. A vízi közlekedés fejlesztése továbbra is szorosan összekapcsolódik a vízgazdálkodási infrastruktúra modernizációjával és az ökológiai szempontokat jobban integráló vízkormányzással.

2019-2025 között a **turizmus** – különösen a COVID utáni belföldi fellendülés miatt – jelentősen erősödött a Balaton, a Tisza-tó és a Dunakanyar térségében. A növekvő látogatószám fokozta a szezonális vízhasználatot és a szennyvízterhelést, ugyanakkor fel is gyorsította a fenntartható víziturizmus és az ökoturisztikai megközelítések elterjedését. A kialakult helyzet 2021 után egyre több olyan vízgazdálkodási és ökológiai fejlesztést ösztönzött, amely közvetlenül javítja a víztestek állapotát. Ezek közé tartozik az állóvizek frissvíz-utánpótlásának biztosítása, a meder- és part rehabilitációk, a természetes élőhelyek helyreállítása, valamint a revitalizált holtágak létrehozása. A vízhez kötődő kiemelt fejlesztési térségek – például Szarvas, a Tisza-tó és a Kis-Balaton – a vízgazdálkodási és természetvédelmi tervezés stratégiai fókuszába kerültek, mivel a turisztikai igények már közvetlenül alakítják a vízhasználati és vízvédelmi beavatkozások irányát.

Összességében a 2019-2025 közötti időszak a vízgyűjtő-gazdálkodási tervezés szempontjából a **világjárvány, a klímaváltozás, az energia- és makrogazdasági válságok**, valamint a **szabályozási és technológiai változások** által indukált alkalmazkodást igényelte. A legnagyobb kihívást továbbra is a vízigények kielégítése és a vizek terheléseinek mérséklése, a fenntartható finanszírozás biztosítása, a regionális vízellátási feszültségek és az ökológiai állapot javítása jelenti, miközben a különböző **vízigények erősödése** (és azok térbeli koncentrációja) **egyre hangsúlyosabb, több ágazatot érintő strukturális, allokációs konfliktusokat is felszínre hoz**. A társadalmi és gazdasági trendek ugyanakkor továbbra is a rugalmas, területi szemléletű vízgazdálkodási és vízvédelmi megoldások alkalmazását teszik szükségessé.

A **víz, mint stratégiai erőforrás** kérdése 2024-2025-ben az energetikai szektor példáján is különösen élesen megjelent. A Duna-vízre támaszkodó hűtővíz-igény miatt az állami szabályozás elmozdult abba az irányba, hogy kritikus helyzetekben a korábban szigorúan védett 30 °C-os vízhőmérsékleti korlát ideiglenesen, eseti döntést követően túlléphető legyen – amennyiben az ellátásbiztonság ezt indokolja. Ez a szándék jól szemlélteti, hogy a víz elosztása, illetve a vízhasználat allokációja ma már nem csak agrár, ipari vagy környezetvédelmi kérdés, hanem az ország energia- és gazdasági biztonságának is része. Ez a helyzet érzékenyen jelzi, hogy a víz, mint „kincs” új dimenziót kapott: ha nem javul és válik átláthatóbbá az ágazatok közötti – prioritások szerint szabályozott – vízszétosztás, az ökológiai és hosszútávú vízkészletbiztonsági kockázatok súlyosan megnőnek. Amennyiben az ellátásbiztonság (háborús-, vagy egyéb krízishelyzet) biztosításának, megoldásának elsődlegessége felülírhatja az ökológiai célú szabályozásokat, korlátokat, akkor az ilyen döntések kumulatív hatásai révén, hosszútávon visszafordíthatatlan ökológiai és vízminőségi kockázatokkal kell számolnunk. A vízszétosztás, vízhasználat és vízviSSzatartás jogszabályi háttérét és mindezek jogi garanciáit az interszektorális, társadalmi-gazdasági-ökológiai célok megfelelő prioritizálásával kell finomra hangolni és törekedni kell a kockázatok minimalizálására.

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.**

Magyarország teljes területét lefedi a 185 kijelölt felszín alatti víztest és az 1073 felszíni víztest közvetlen vízgyűjtője. Összesen 145 víztest vízgyűjtője nyúlik át az országhatáron, így ezek állapotát a külföldről érkező hatások közvetlenül is befolyásolhatják. Ezzel szemben 20 tervezési alegység (pl. Kapos, Sió, Marcal, Zagyva, Lónyay-főcsatorna stb.), valamint a teljes Balaton részvízgyűjtője nem, vagy csak közvetve érintett határvízi problémák által.

A vízfolyás víztestek száma 886, amely a VGT3-hoz képest nem változott. Az állóvíz víztestek körében elsősorban a bányatavak esetében történtek módosítások: több víztest új tavakkal bővült, aminek következtében az állóvizek összfelülete mintegy 5 km²-rel nőtt. Az állóvíz víztestek száma egy egységgel gyarapodott, mivel a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság egy bányató-csoportot – Gyöngyöshermáni-bányatavak /AWB038/ – önálló víztestként jelölt ki. Így a 4. vízgyűjtő-gazdálkodási terv összesen 187 állóvíz víztestet tartalmaz.

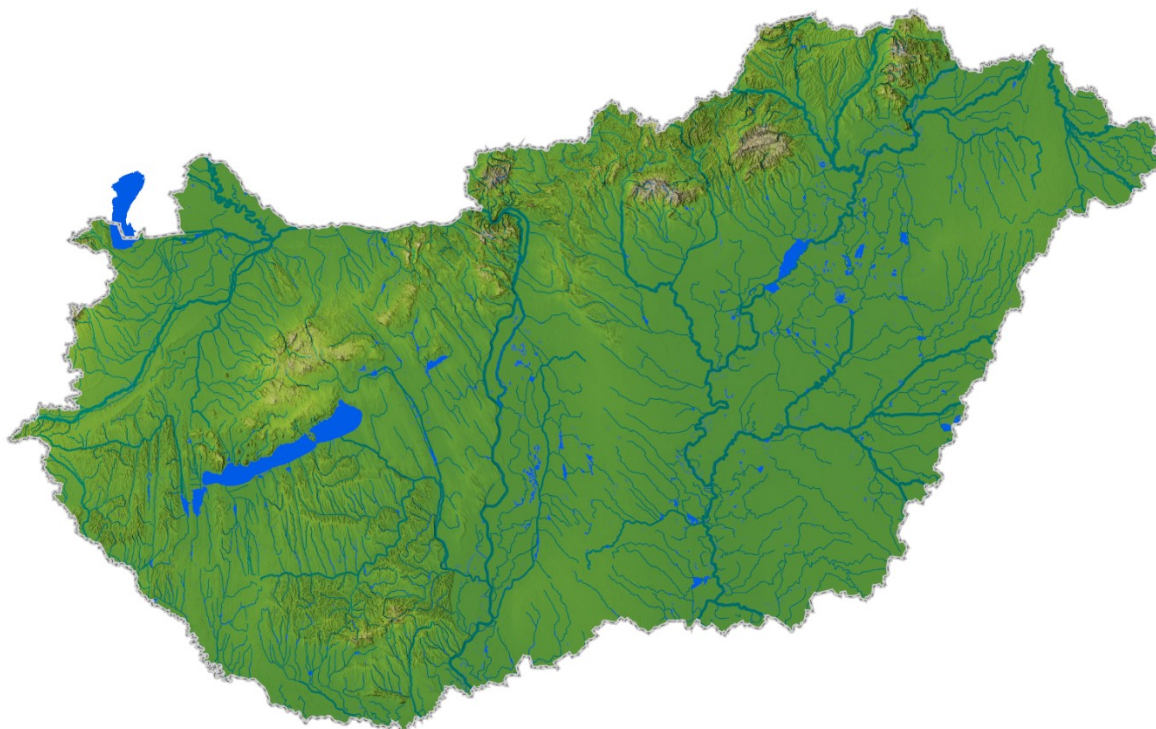
Az új tervezési ciklus során a felszíni vizek időszakosság szerinti besorolása is finomodott. A vízfolyás víztestek esetében az alábbi altípusokat alkalmazzuk:

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

Az állóvizek esetében két kategóriát különböztetünk meg:

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

Az ország hidrológia jellemzésekor ki kell emelni, hogy a hazánk területén található, mintegy 19.036 vízfolyás csaknem 60%-a emberi kéz által megalkotott vízlétesítmény. Ezek döntően belvízelvezető- és öntözőcsatornák, amelyeknek vagy egyáltalán nem volt természetes vízfolyás előzményük, vagy a beavatkozások jelentősen megváltoztatták az eredeti állapotot. Következésképpen, amikor a felszíni vizeink hidrológiai kérdéseivel/problémáival foglalkozunk, akkor abból a tényből kell kiindulni, hogy hazánk területén a hidrológiai adottságok és az emberi beavatkozások egy és oszthatatlan vízgazdálkodási rendszert képeznek.



8. ábra: Magyarország vízrajza (főbb vízfolyások és állóvizek)

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.

Magyarországon a lehatárolt 185 felszín alatti víztestet hét típusba soroljuk: sekély porózus (55 db), sekély hegyvidéki (22 db), porózus (48 db), hegyvidéki (23 db, vegyes vízáadó típusú), porózus és hasadékos termál (8 db, vegyes vízáadó típusú), karszt (14 db) és termálkarszt (15 db) víztest.

A felszín alatti víztesteknek fontos hidrológiai jellemzője, hogy milyen kapcsolatban vannak a felszíni vizekkel, vizes élőhelyekkel. 115 felszín alatti víztesttől közvetlenül függ ökoszisztéma léte („FAVÖKO”). A FAVÖKO vizes élőhelyek, sekély tavak és kisvízfolyások érzékenyen reagálnak a talajvízszint süllyedésére: kiszáradnak, összezsugorodnak vagy időszakossá válnak. Ugyanekkor 42 felszín alatti víztestnél állapítható meg olyan – nagyobb vízfolyással, vagy állóvízzel való – kapcsolat, amelyek esetében a felszín alatti víztest vízszintjét jelentősen befolyásolja a felszíni víztest vízállása (kis és középvíznél megcsapolja, árvízkor, vagy duzzasztás környezetében táplálja).

95 felszín alatti víztest határos valamely szomszédos országgal, ezek közül 42 víztestet tekintenek határon átnyúló, közös víztestnek a Határvízi Bizottságok megállapodásai szerint.

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, az alacsony oxigénszint, illetve az új szennyezőanyagok megjelenése révén, valamint az újabb kutatások eredményeként felbukkanó szennyezőanyagok, amelyeknél újonnan azonosították a környezeti és egészségügyi kockázatokat. Ezeknek a jellemzően mikro-, vagy nano-mennyiségben kimutatható veszélyes anyagoknak a jelenléte, hatása vagy kockázata korábban nem volt ismert, nem volt szabályozva, vagy csak újabban vált jelentőssé a mérési módszerek fejlődése és a használat elterjedése miatt. Ráadásul ezeknek az anyagoknak a környezeti kockázatai még nem teljeskörűen feltártak, ezért szabályozásuk és monitorozásuk kialakulóban van (pl. gyógyszermaradványok, hormonhatású anyagok, PFAS-ok, mikroműanyagok). A vízminőségi problémák bemutatása ezért egyszerre épít a hosszú távú megfigyelési adatokra, a terhelések forrásainak részletes értékelésére (összetett modellezésére) és a víztestek ökológiai működésének megértésére. A JVK e fejezetének célja, hogy áttekintést adjon a vizeinket érintő, **legjellemzőbb problémákról és kialakulásuk okairól**, valamint azokról a keretfeltételekről, amelyek mentén a **szükséges intézkedések** megalapozhatók.

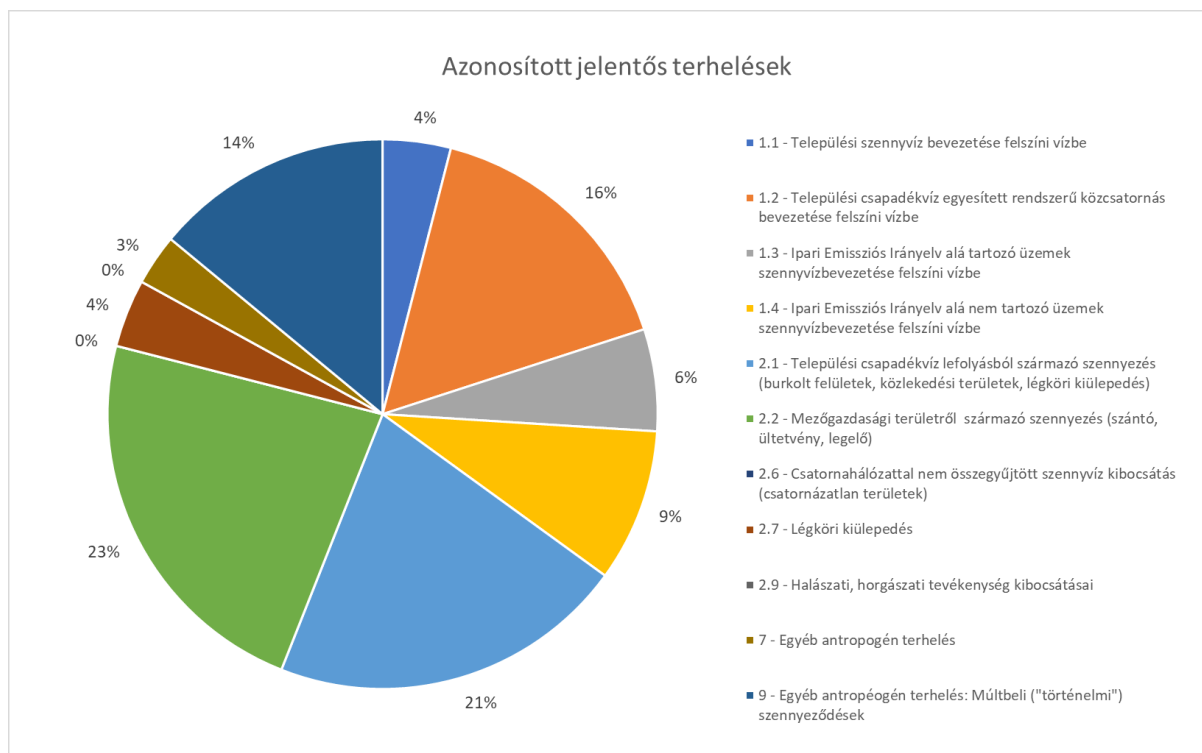
A vízminőségi problémák okait többnyire numerikus eszközökkel (terjedési útvonalak modellezésével) azonosíthatjuk be. Ezek kulcsfontosságúak az anyagok relevanciájának és hatásainak megértéséhez a vízgyűjtő kerületek szintjén. Ezek teszik majd lehetővé a megfelelő költséghatékony intézkedések kiválasztását, amelyek a legnagyobb mértékben képesek hozzájárulni a vizeink állapotjavításához, illetve jó állapotuk megőrzéséhez.

Felszíni vizek esetében, a tápanyagok és veszélyes anyagok kockázatelemzéséhez, a MoRE modellezés⁵ eredménye számszerűen [kg/év] összegzi az egyes forrásokból, terjedési útvonalakon keresztül a felszíni vizekbe érkező terheléseket. A terheléselemzésnek elővigyázatossági megközelítésen kell alapulni, ez a gyakorlatban az jelenti, hogy a lehető legszéleskörűbb ismereteket kell összegyűjteni és feldolgozni, a modell számára előkészíteni. **A jelentős vízgazdálkodási kérdések számbavételekor felsoroljuk mindazokat a terheléseket és azok forrásait, amelyek bármely vízminőségi paraméter szempontjából relevánsak lehetnek és a terjedési útvonal a VGT4 során megjelenik a hatáselemzésben.** A valódi problémák mindig helyi, víztest szintűek. Most azonban csak a lehetséges okaik felsorolása a cél, amelyek természetesen a VGT3 eredményein, és az elmúlt évek kutatásainak, projektjeinek eredményén alapszanak. Figyelembe kell venni, hogy a VGT3 tervezési időszakában a terjedés elemzési és emissziószámítási numerikus modellek nemzetközi szinten még fejlesztés alatt álltak. A VGT3 elemző módszerei különböző eszközöket vegyesen alkalmaztak és a problémák főbb fókuszterületeit határozták meg, ahol részletesebb adatgyűjtés és feldolgozás szükséges. Ezek az előkészítő munkák teszik lehetővé a VGT4 részletes modellezési munkáit.

A MoRE modell hazai fejlesztése (BME) figyelembe veszi a folyórendszerek visszatartási folyamatait is. Az új algoritmus képes a paraméterek érzékenységelemzésére is. Modell validálása az immissziós mérési eredményekkel történik. Eddig a legnagyobb bizonytalanságot okozó retenciót (megkötődés/visszatartás) is sikerült matematikailag megfelelően megfogni és a modellbe beépíteni, ennek megfeleltetése még vizsgálat alatt van.

A numerikus eszközök használatának további kiemelkedő előnye, hogy a modellezés lehetővé teszi a szcenárió elemzést, azaz megbecsülhetők az egyes tervezett intézkedések lehetséges hatásai, ezáltal megalapozhatja a hatékony, optimális döntéshozatalt.

⁵ Modeling of Regionalized Emissions (MoRE) <https://www.iwu.kit.edu/wg/english/MoRE.php>



9. ábra: Magyarország vizein azonosított jelentős terhelések és arányuk

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 VGT3 során 1072 db víztestből 148 víztesten azonosítottuk jelentősnek ezt a terhelés típust, ebből 110 esetén a tápanyagok (nitrogén- és foszforformák), 46 esetben a szerves anyagok (oxigénháztartás), míg 66 esetben valamely vízgyűjtő-specifikus szennyezőanyag mennyisége okoz vízminőségi problémát, és 98 esetben a kémiai állapot sem volt megfelelő.

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 befogadókban kialakuló tartósan rossz vízminőségi állapotnak (lásd alább a szennyvíziszap kezeléssel és elhelyezéssel foglalkozó fejezetrészt).

A települési szennyvizekre vonatkozó szabályozásban a közelmúltban jelentős változás történt. Az EU felülvizsgálta a települési szennyvíz kezeléséről szóló 91/271/EGK irányelvet (a továbbiakban: **Szennyvíz Irányelv**), és 2024 novemberében elfogadta a **2024/3019 irányelvet** (új Szennyvíz Irányelv), amely 2025. január elsején hatályba lépett és szigorúbb előírásokat hozott a szennyvízkezelésben. A módosítás célja a **hatékonyabb kezelés biztosítása és az energiasemlegesség előmozdítása**. Ez számos, a korábbiaknál szigorúbb követelményt szab a tagországok számára, mint például a tápanyageltávolítás további fokozása és a mikroszennyezők eltávolítását célzó negyedik tisztítási fokozat bevezetése, az ipari szereplők kötelező hozzájárulása a kiépítési és üzemeltetési költségekhez vagy az energiasemlegesség. Az új Szennyvíz Irányelv jelenleg átültetés alatt van a magyar jogrendbe, de már látható, hogy az új irányelv a hazai szennyvízipar számára jelentős kihívást jelent és szakértői szempontból is jól átgondolt

stratégiai fejlesztést igényel (költséghatékony intézkedési programok, megfelelő eszközök, gazdasági szereplők és pénzügyi források megtalálása).

A települési szennyvízelvezető-hálózat és szennyvíztisztító telepek két évente kiértékelésre kerülnek és a szükséges fejlesztések meghatározása is megtörténik, így van lehetőség évről-évre lekövetni a módosuló igényeket és új létesítményeket telepíteni, a meglévőket korszerűsíteni. 2024-ben történt az utolsó országos kiértékelés, a 2022-es adatokra alapulva, a még hatályban **lévő 91/271/EGK irányelv** szerint. Az Irányelv 2.000 lakosegyenérték (LE) szennyezőanyag-terhelés felett kötelező feladatként írja elő a tagállamok részére a települések szennyvizeinek gyűjtését és tisztítását (az új Szennyvíz Irányelv ezt a mérethatárt 1.000 LE-re csökkenti).

Magyarországon – a 2022-es adatok alapján – a teljes lakosság 84%-a szennyvízelvezető gyűjtőhálózatra rákapcsolt lakos, míg csupán 16% számára nem megoldott a központi szennyvízelvezetés. Utóbbi lakosok 873 településen laknak, melyek – 2 kivételével – mind 2.000 lakos alattiak. A gyűjtőhálózatra kapcsolt lakosok szennyvizét 828 szennyvíztisztító telep kezeli, melyek 74%-a rendelkezik korszerű nitrogén- és foszforformák eltávolításával is, és további 5% esetében valósul meg valamelyikből legalább az egyik. 2.000 LE-nél nagyobb települések esetén 2019-2022 között, a Szennyvíz Program keretében 16 új szennyvíztisztító telep létesítése, és további meglévő szennyvíztisztító telepek korszerűsítése (rekonstrukció, kapacitás növelés, technológia fejlesztés) történt meg, a befogadó vízminőségének védelme érdekében előírt határértékek teljesítéséhez (28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet).

A 2.000 lakosnál kisebb települések esetén szintén feladat ösztönözni a csatornahálózattal összegyűjtött szennyvíz tisztítását, beleértve a természetközeli tisztítási technológiák alkalmazását is, továbbá az egyedi, „decentralizált” szennyvíztisztító telepek működésének és üzemeltetésének lehetőségeit is mérlegelni szükséges, természetesen a felszín alatti víz minőségének sérülését elkerülve.

A VGT4 tervezése során – még a régi irányelven alapuló, jelenleg érvényes kibocsátás-szabályozás mellett is – mérlegelni kell, hogy a határértékek betartása szükséges, de nem minden esetben elégséges feltétel ahhoz, hogy a tisztított szennyvíz bevezetése ne okozzon olyan terhelést a befogadó élővíz számára, amely az ökológiai jó állapot elérését megakadályozza (vagyis jelentős terhelést okozzon). Az élővizek terhelhetősége (más szóval terheléssel szembeni érzékenysége) nem egyforma, azt a mederbeli vízhozam (hígítókapacitás), a bevezetési pont feletti háttérterhelések, és a bevezetett anyag tulajdonságai, lebomlóképesége is befolyásolja. A szükséges tisztítást mindezek figyelembevételével, a tényleges terhelhetőségi szint megállapításával lehet meghatározni. **Előfordulhat azonban, hogy elő kell írni további fejlesztéseket is.** A legjobb megoldások kiválasztása helyfüggő, ezért a beavatkozás szempontjából érintett vízfolyások lehatárolása további részletes műszaki és gazdasági elemzéseket igényel.

Az új Szennyvíz Irányelv a vízszennyezés visszaszorítására irányuló erőfeszítéseket újfajta „tápanyagérzékeny” és mikroszennyező-anyagok szempontjából veszélyes területek kijelölésével kívánja fokozni. A tagállamoknak azonosítaniuk kell az országhatáraikon belül található, eutrofizációnak kitett vagy potenciálisan kitett területeket, és meg kell állapítaniuk, hogy az említett területek nitrogén- vagy a foszforérzékenyek-e, illetve egyszerre nitrogén- és foszforérzékenyek-e. 2027. december 31-ig kell elkészíteni és nyilvánosságra hozni az eutrofizációra érzékeny területek jegyzékét. Továbbá 2030. december 31-ig azon területek jegyzékét kell összeállítani, ahol a települési szennyvíztisztító telepekről származó mikroszennyező anyagok koncentrációja vagy felhalmozódása kockázatot jelent a környezetre vagy az emberi egészségre.

A **tisztított szennyvíz-hasznosítás** jelentősége egyre nő. Az Európai Parlament és a Tanács 2020-ban elfogadta a víz újra-felhasználására vonatkozó minimumkövetelményekről szóló 2020/741 rendeletet. Gyakori példa, hogy indokolatlanul a tisztított szennyvizet élővízbe vezetik, rontva ezzel annak ökológiai állapotát. 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 VGT4 ezért a korábbi tervekhez képest sokkal nagyobb hangsúllyal vizsgálja a kérdést és keres megoldást a szennyvizek újrahasznosításának lehetőségeire, körülményeinek definiálására.

A VGT4 elemzések egyik célja, hogy javaslatot adjon az új Szennyvíz Irányelv alapján 2028. január 1-ig elkészítendő nemzeti végrehajtási program számára abban a tekintetben, hogy hol kellene a befogadók terhelését csökkenteni tápanyageltávolítás fokozásával, és/vagy negyedfokú tisztítással, vagy újrahasznosítással.

A megfelelő **szennyvíziszap-kezelés és -hasznosítás** elmaradása miatt a szennyvíztisztító telepekről az iszap a felszíni vízfolyásokba kerülhet. Lehet, hogy a telepen az önellenőrzés megfelelő hatásfokot mutat, de az „elúszó iszapok” jelentős terhelést jelenthetnek (részben az időszakos túlterhelések pl. „idegenvizek” hatása miatt, lásd következő pontot). A telepek igen számottevő részén nem megfelelő az iszapvonal működése, így az állandó vagy lökészerű terheléseket okoz a befogadókban. A keletkező iszap jelentős része időszakosan elfolyik (nem megfelelő iszap elvétel vagy technológiai problémák pl. fonalasodás miatt). A természetes befogadókban a vízvonalal 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).

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

Települési szennyvíz ipari hányada

A települési szennyvíztisztító telepek – olykor a lakossági terheléshez viszonyítva is jelentős arányban – fogadnak nem háztartási szennyvizet, amelynek két típusát különböztethetjük meg (biológiailag lebontható – egyes ipari ágazatokból (pl. élelmiszer-feldolgozó üzemek) származó – szennyvíz és biológiailag nem, vagy rosszul lebontható ipari kibocsátások). Az alábbiakban szerepelnek azok a megelőző szabályozások, amelyek sérülése esetén vagy a monitoring programok során problémák kerültek azonosításra, központi kezelésük a VGT4 feladat. Az új Szennyvíz Irányelv alapján:

- A) Ha az **ipari kibocsátó szennyvize a 91/271/EGK irányelv által nem szabályozott szennyező anyagot tartalmazhat**, így például nehézfémeket, mikroműanyagokat, mikroszennyező anyagokat és egyéb vegyi anyagokat, köztük perfluor- és polifluor-alkil vegyületeket (PFA-vegyületek). Az ilyen nem háztartási szennyvíz származhat ipari vagy kereskedelmi létesítményekből (például kocsimosóból, étteremből, felületkezelő üzemből), vagy kórházakból és egyéb egészségügyi létesítményekből.

Az ilyen típusú szennyezéssel kapcsolatos ismeretek a legtöbb esetben hiányosak, ami ronthatja a kezelési folyamat működését és hozzájárulhat a befogadó vizek szennyezéséhez, továbbá egyúttal az iszap hasznosítását és a kezelt szennyvíz újrafelhasználását is akadályozhatja.

Ezért – a hazai jogrendben még nem teljesen harmonizált jogszabály értelmében – rendszeresen monitorozniuk és jelenteniük kell a települési szennyvíztisztító telepekre beérkező és a víztestekbe kibocsátott ilyen nem háztartási szennyezést. A nem háztartási szennyvíz kibocsátásából származó szennyezés forrásnál történő megelőzése érdekében a gyűjtőrendszerekre rákötött ipari létesítményekből vagy vállalkozásoktól származó kibocsátásokat az illetékes hatóság előzetes szabályozáshoz és/vagy egyedi engedélyhez köti. Annak érdekében, hogy a gyűjtőrendszerek és a települési szennyvíztisztító telepek műszakilag képesek legyenek a beérkező szennyezés fogadására és kezelésére, az említett engedélyek kiadása, előzetes szabályozás elfogadása előtt konzultálni kell a szennyvizet fogadó települési szennyvíztisztító telepeket működtető üzemeltetőkkel.

Amennyiben a befogadó vizekben nem háztartási szennyezést azonosítanak, és mivel szennyezés keletkezési helyén történő csökkentése a cél, ehhez szükséges lehet a gyűjtőrendszerekben található szennyező anyagok monitorozása, és akár szükség esetén felülvizsgálják az érintett csatlakoztatott települési szennyvíztisztító telepek engedélyeit.

- B) Ha a szennyvíztisztító a **2010/75/EU irányelvben (IED) szabályozott, engedéllyel rendelkező létesítmény kibocsátásait kezeli**, ekkor az említett létesítmény kibocsátásaiból származó szennyezőanyag-terhelés nem haladhatja meg azt a szennyezőanyag-terhelést, mint amelyet a létesítményből történő közvetlen és az ezen irányelvvel összhangban alkalmazandó kibocsátási határértékeknek megfelelő kibocsátások jelentenének.

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.

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.

A VGT3-ban készített becslés alapján a záporvíz bevezetések akár 636 felszíni víztesten is szignifikáns mértékben hozzájárulhatnak a nem jó állapothoz valamely minőségi elem esetében. A VGT3 során 1072 db víztestből az érintett 636 víztesten 514 esetén a tápanyagok (nitrogén- és foszforformák), 135 esetben a szerves anyagok (oxigénháztartás), míg 243 esetben valamely vízgyűjtőspecifikus szennyezőanyag mennyisége okoz vízminőségi problémát, valamint 308 esetben a kémiai állapot sem megfelelő. Fontos megjegyezni, hogy a problémák okai nem választhatók szét, azaz a települési szennyvíztisztítók nem üzemszerű működésének okai (pl. iszap elengedése (lásd előző szakasz)) nem egyértelműen köthető a csapadékvízhez, azonban egyértelműen hozzájárul a tisztítótelepek működtetési problémáihoz.

Ismert, hogy a csatornahálózatokban megjelenő **„idegenvizek”** (többet 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 nemcsak az elválasztott, hanem az egyesített szennyvízelvezető rendszerekben is problémát jelentenek; ezek (azaz az illegális bevezetések) számának csökkentése tehát alapvető feladat. Ezek a többlet 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 megrongálódott hálózathoz 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. A sűrű beépítésű településrészekben a közművekkel zsúfolt utak alatt húzódó nagy szelvényű csatornák mellett az átépítés nem megoldható, ugyanakkor csökkenti az „idegenvizek” miatti problémákat a szennyvíztisztító telepeken és lehetővé teszi a csapadékvizek hasznosítását.

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 (diffúzorforrás) és a hulladéktermelést (pontforrás és diffúzorforrás). A 2024/1785 irányelvvel⁶ módosított, felülvizsgált Ipari és állattenyésztési kibocsátásokról szóló irányelv (2010/75/EU irányelv⁷ vagy „IED 2.0”) a fő uniós eszköz ezen kibocsátások csökkentésére a vízbe, a levegőbe és a talajba, valamint a nagy ipari létesítményekből és az intenzív állattenyésztő gazdaságokból (sertés- és baromfitelepekről) származó hulladékképződés megelőzésére.

A legújabb szabályok elősegítik az innovációt az új és feltörekvő technológiák terén, valamint az anyaghatékonyságot és a dekarbonizációt a zöldebb gyakorlatok ösztönzésével. Ez segíteni fogja a nagy európai iparágakat abban, hogy 2050-re elérjék az EU nulla szennyezési célkitűzését⁸.

Az IED 2.0 értelmében Magyarországon egységes környezethasználati engedélyezési (EKHE) eljárást kell lefolytatni (314/2005. (XII.25.) Korm. rendelet). Az EKHE eljárás lefolytatását követően kiadott engedély célja, hogy integrálja az egyes környezeti elemekre vonatkozó környezetvédelmi követelményeket. Az egységes környezethasználati engedély köteles tevékenységeket⁹ a Korm. rendelet 2. számú melléklete tartalmazza. Egyes egységes környezethasználati eljárás hatálya alá tartozó tevékenységek azonban a környezeti hatásvizsgálati kötelezettség alá (ezáltal a környezetvédelmi engedélyezési eljárás hatálya alá) is tartoznak. Az engedélyeknek kötelező érvényű, mennyiségi erőforrás-hatékonysági követelményeket is kell tartalmazniuk az anyagok, a víz és az energia tekintetében, adott esetben, a vízhiány és a hulladéktermelés jobb kezelése érdekében.

Az IED 2.0 szabályozás előírja az **elérhető legjobb technikák (BAT) alkalmazási kötelezettségét**¹⁰, az új műszaki megoldások elterjesztésének további ösztönzését segíti. A BAT technikák a leghatékonyabbak környezeti szempontból, valamint gazdaságilag és műszakilag is megvalósíthatók a kibocsátások megelőzése és szabályozása szempontjából. Azaz minden EKHE-vel rendelkező ipari létesítmény BAT megfelelése elvárás, és a megfelelés biztosítása érdekében az illetékes hatóságok legalább egy-három évente harmonizált környezetvédelmi ellenőrzéseket végeznek a helyszínen, az érintett tevékenységek kockázataitól függően.

A **IED alá tartozó létesítmények** 265 felszíni víztesten jelentős terhelésnek számítanak a VGT3 alapján. A létesítményekből jellemzően hőterhelés, tápanyagok, szerves anyagok, sóterhelés, savasságot befolyásoló anyagok és mikroszennyezők kerülhetnek a felszíni vizekbe, továbbá a felszín alatti vizeket is terhelhetik.

A VGT3 során 1072 db víztestből az érintett 265 víztesten 235 esetben a tápanyagok (nitrogén- és foszforformák), 84 esetben a szerves anyagok (oxigénháztartás), míg 101 esetben valamely vízgyűjtő specifikus szennyezőanyag mennyisége okoz vízminőségi problémát, és 126 esetben a kémiai állapot sem megfelelő, 239 esetben a sóháztartás, 26 esetben a savasság sérült. Fontos megjegyezni, hogy a problémákat nem kizárólag az ipari létesítmények adják, de szignifikáns mértékben hozzájárulnak.

Az IED létesítmények közé tartoznak az élelmiszeripari üzemek is, amelyeknek ivóvízminőségű vízre van szükségük és kibocsátásuk jelentős része a felszín alatti vizek vízkezelő műveinek szennyvize, ami jellemzően magas só és arzén terhelést jelent, lásd következő szakaszban az ivóvíztisztító-műveket.

A VGT4 során a terjedési útvonalak ipari szektorokként bontásban is meg fognak jelenni, ami jobb forrásazonosítást tesz lehetővé.

⁶ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32024L1785>

⁷ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:02010L0075-20240804%20>

⁸ https://environment.ec.europa.eu/strategy/zero-pollution-action-plan_en

⁹ <https://ippc.kormany.hu/ekhe-koteles-tevenysegek>

¹⁰ A legjobb elérhető technikákat általában ágazatonként határozzák meg. Az Európai Bizottság Közös Kutatóközpontja (JRC) által irányított együttműködések során, átlátható és tényeken alapuló sevillei folyamat keretében kerülnek meghatározásra. Ez az azonosítási folyamat BAT referenciadokumentumokat (BREF) eredményezi, amelyek segítenek a BAT-következtetések (BATC-k) kidolgozásában. A BATC-k a Bizottság által elfogadott végrehajtási határozatok, amelyek alapul szolgálnak a tagállamok engedélyező hatóságai általi engedélyezési feltételek kidolgozásához.

Kapcsolódó oldalak:

Egységes környezethasználati engedélyezési (EKHE) eljárásról:

<https://ippc.kormany.hu/az-egyseges-kornyezethasznalati-engedelyezesi-eljaras>

Környezetünkben található kibocsátók mindenki számára elérhető adatai:

<https://web.okir.hu/sse/?group=KAR>

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, 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 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).

Ugyanakkor ide tartoznak azok a **kisebb ipari és kereskedelmi létesítmények, 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, ha a szennyvíztisztító telep rendelkezik negyedik tisztítási fokozattal, vagy kémiai kicsapatást alkalmaznak.

A **IED alá nem tartozó létesítmények** 388 felszíni víztesten jelentős terhelésnek számítanak a VGT3 alapján. A létesítményekből jellemzően hőterhelés, tápanyagok, szerves anyagok, sóterhelés, savasságot befolyásoló anyagok és mikroszennyezők kerülhetnek a felszíni vizekbe, valamint a felszín alatti vizeket is terhelhetik.

A VGT3 során 1072 db víztestből az érintett 388 víztesten 299 esetén a tápanyagok (nitrogén- és foszforformák), 85 esetben a szerves anyagok (oxigénháztartás), míg 150 esetben valamely vízgyűjtő specifikus szennyezőanyag mennyisége okoz vízminőségi problémát, és 211 esetben a kémiai állapot sem megfelelő, 187 esetben a sóháztartás, 24 esetben a savasság sérült IED alá nem tartozó kibocsátások miatt. Fontos megjegyezni, hogy a problémákat nem kizárólag az ipari létesítmények adják, de szignifikáns mértékben hozzájárulnak.

Kapcsolódó anyagok:

A települési szennyvízkezelés és – tisztítás helyzetéről a legújabb, 2024 júniusában elkészült, jelentés a víziközmű szolgáltatók 2022. évi adatait alapján:

[Magyarország településeinek szennyvízelvezetési és –tisztítási helyzetéről, a települési szennyvíz kezeléséről szóló 91/271/EGK irányelv Nemzeti Megvalósítási Programjáról - Tájékoztató](#)

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 megvalósult projektek között az egykori ipari területeken található szennyezések, a katonai területek szennyezésének egy részét sikerült kármentesíteni, illetve néhány bezárt hulladéklerakó esetében volt szükség kármentesítésre. A bezárt hulladéklerakók esetében visszatérő probléma volt, hogy a területileg illetékes környezetvédelmi hatóságok eltérő szemléletben írták elő vagy tekintettek el a kármentesítés

szükségességétől, a szennyezettségi határértékek túllépésének mértékét nem egységes szemléletben értékelték.

Az OKKP keretein belül számba vett szennyezett területeket rangsorolták a szennyezettségük és kockázatosságuk mértékének megfelelően, így jöttek létre a Nemzeti Kármentesítési Prioritási Listák. Ezek alapján könnyen dönteni lehetne a kármentesítésre váró területekre vonatkozó projektek sorrendjéről, azonban ez a korábbi gyakorlatba nem épült be.

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 felszíni alatti vizek esetén a VGT3 során 55 víztest esetén került jelentős terhelésként azonosítva a „pontoszerű forrásnak” tekinthető szennyezett földtani közeg, ahol a vegyi anyagokkal való szennyezés 25 esetben, a tápanyag szennyezés szintén 25 esetben és 5 esetben az intrúziós teszt tárt fel nem megfelelő állapotot.

4.2.1.6. Pontforrás – Hulladéklerakók (1.6)

A VGT3 során nem kerültek a hulladékkezelő létesítmények jelentős terhelés kategóriájába, ennek fő oka, hogy pontoszerű forrásként az IED és nem IED üzemek kategóriájában értékeltük a hatásaikat. 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. Az ilyen jellegű (lokálisan) diffúz hatásuk jelenleg nem jelentős, de az ellenőrzés elmaradása esetén kockázatot jelenthetnek, így a VGT4-ben külön kategóriába sorolandók és értékelendők.

Továbbá a veszélyes, nem veszélyes lerakók és hulladékválogató/újrahasznosító üzemek között is különbséget kívánunk tenni.

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.

A 2024. január elején rendelkezésre álló információk alapján¹¹ a magyarországi bezárt és működő bányászati hulladékkezelő létesítmények – meddőhányók és zagytározók – kockázati rangsorolása elkészült. 1191 meddőhányó és 36 zagytározó került beazonosításra. Meddőhányók közül 504 db az anyagtartalom alapján tekinthető lehetséges kockázatúnak, azaz az ott tárolt anyag minősége miatt önmagában nem tekinthető semleges hatásúnak, sőt akár toxikus is lehet az élő szervezetekre. Ezen kívül 687 db inert bányászati meddőt tartalmazó objektum 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.

A felszíni vizek esetén a VGT3 során nem kerültek a bányászati létesítmények jelentős terhelés kategóriájába, ennek fő oka, hogy pontoszerű forrásként az IED és nem IED üzemek kategóriájában kerültek kiértékelésre. A jobb áttekinthetőség érdekében a VGT4-ben külön kategóriaként kezeljük.

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

¹¹ SZTFH jelentés: Bezárt bányászati hulladékkezelő létesítmények (BHKL) nyilvántartása és kockázati besorolása, 2024. január 20. (<https://sztfh.hu/nyilvantartasok/bezart-banyaszati-hulladekkezelok-nyilvantartasa/>)

száma miatt a probléma országos léptékű és megoldása 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.

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. gyógyszer származékok, 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. Az elválasztott csapadékrendszerekben végzett vízminőségi mérések számos esetben mutatnak kommunális szennyvíz eredetű szennyezést a nagyvárosokban, ezt hazai vizsgálatok is igazolják.

A települési lefolyás jelentős terhelésnek számíthat 841 felszíni víztesten a VGT3 becslései alapján. 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) elszikkasztott települési eredetű szennyvizekkel terhelt talajvizet.

Az érintett 841 víztesten 507 esetén a tápanyagok (nitrogén- és foszforformák), 143 esetben a szerves anyagok (oxigénháztartás), míg 311 esetben valamely vízgyűjtő specifikus szennyezőanyag mennyisége okoz vízminőségi problémát, és 412 esetben a kémiai állapot sem megfelelő. Fontos megjegyezni, hogy a problémákat nem kizárólag a települési lefolyás adja, de hozzájárulhatnak a problémákhoz, a jelentőségük értékelése majd csak a terjedés modellezés után dönthető el.

Számos olyan tevékenység létezik, amely településen belül szennyezőanyagok kibocsátásával jár, ezek esetében a megelőző szabályozások, gazdasági ösztönzők és a környezettudatosság növelése a legalkalmasabb eszköz.

- Azonosított források között szerepel a **nem megfelelő hulladékkezelés**, szelektív hulladékgyűjtés nem megfelelő mértéke, például az építkezések és bontási munkák során fellépő szennyezések, amely égisgátlókat, mikroműanyagokat és további veszélyes anyagokat juttat a környezetbe. Továbbá ide tartozik a telekhatáron belül felhalmozott, nem megfelelően tárolt szemét, vagy az illegális hulladéklerakás.
- **Kommunális eredetű légköri diffúz szennyezésnek minősül, a lakossági fűtésből vagy a közlekedés által kibocsátott partikuláris (részecskéhez kötött) szennyezés**, mely városi területeken való kiüledés után a csapadékvízzel érkezik a befogadóba. Itt a lejelentősebb a PAH

szennyezés, de a szemét égetéséből sok egyéb szerves vagy szervetlen szennyező kerülhet a légkörbe.

- A **Nemzeti Növényvédelmi Cselekvési Terv** a lakossági felhasználók számára (növényvédőszeres kiskerti alkalmazása) is tartalmaz módszertani előírásokat, ajánlásokat, és ezek terjesztése a lakosság körében a gyártók, a forgalmazók (kertészetek) és a Hatóság közös felelőssége. Az okszerű növényvédőszer használat, illetve környezetkímélő termék-struktúrára vagy termelési módok valamelyikére való átállás jelentősen hozzájárul a felszíni és felszín alatt vizek állapotának javításához, a jó állapotú víztestek állapotának megőrzéséhez is.
- **Belterületen történő állattartásból** származó szennyezésekről még mindig kevés ismeretünk van, egy példa azonosítása történt meg: Az imidakloprid olyan vegyi anyag, amelyek növényvédő szerként betiltottak, de állatgyógyászati célokra továbbra is használják őket. Bolhák és kullancsok kezelésére használják őket háziállatokon (macskákon és kutyákon). Imidakloprid a települési szennyvíztisztítók felénél kimutatható, valószínűleg a csapadékvizek által okozott lefolyásban is megjelenik.

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.

Kapcsolódó oldalak:

Növényvédőszeres kiskerti alkalmazása:

<https://www.nak.hu/tajekoztatasi-szolgalatas/mezogazdasagi-termeles/109630-a-2025-os-ev-novenyvedelmi-tapasztalatai-hazikertben>

4.2.2.2. Diffúzforrás – Mezőgazdaság (2.2)

A mezőgazdaság 940 felszíni víztesten és 62 felszín alatti víztesten jelentős terhelésnek számít a VGT3 alapján. 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 VGT3 során 1072 db felszíni víztestből az érintett 940 víztesten 529 esetben a tápanyagok (nitrogén- és foszforformák), 160 esetben a szerves anyagok (oxigénháztartás), míg 347 esetben valamely vízgyűjtő specifikus szennyezőanyag mennyisége okoz vízminőségi problémát, és 469 esetben a kémiai állapot sem volt megfelelő.

A felszín alatti víztestek esetén vegyi anyagokkal való szennyezés 25, tápanyagokkal való szennyezés 39 és az intrúziós teszt 8 esetben tárt fel nem megfelelő állapotot, ahol a mezőgazdaság jelentős forrásként azonosításra került.

Fontos megjegyezni, hogy a problémákat nem kizárólag a mezőgazdaság okozza, de jellemzően (sok vízgyűjtőn) a terhelés legnagyobb részét ez az ágazat adja.

A növényvédőszer-használat környezeti hatásai

A környezettudatos tápanyag-gazdálkodás és növényvédelem hiánya a vizek minőségének veszélyeztetése mellett kedvezőtlen hatással van a talajok állapotára is. A túlzott növényvédőszerhasználat következménye lehet a vízfolyások hirtelen történő súlyos ökológiai állapotromlása, míg a növényvédőszeresekben 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. Kiemelendő, hogy ezek a szerek elsősorban a közvetlen felszíni vízbe jutáskor fejtik ki káros hatásukat, ez az elsődlegesen védendő transzport útvonal.

Ezzel szemben az okszerű vegyszerhasználat csak a legszükségesebb vegyi anyagot juttatja a termelésbe és a környezetbe. Az okszerű használat megfelelő mértékben csökkenti a termelés kockázatait, de a túlzott növényvédelemből adódó környezetterhelést is. A hagyományos termelési módokról való áttéréshez szükséges a technológiák és ismeretek átadása és a megfelelő infrastruktúra kialakítása is, ami az okok időbeli felismerését és a legkisebb és leghatékonyabb beavatkozás meghatározását és végrehajtását támogatja.

A növényvédő szerek használata kockázatot jelent a felszíni és a felszín alatti víz szennyezésén keresztül a nem-cél vízi szervezetekre és az emberi egészségre egyaránt. Az engedélyező hatóság feladata, hogy ezt a kockázatot elfogadhatóan alacsony szintre csökkentse kockázatsökkentő előírások bevezetésével.

Kapcsolódó oldalak:

Nemzeti Növényvédelmi Cselekvési Terv (2024-2028):

https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/1560943543/NCST_+2024_2028.pdf

Forgalmazott növényvédő szerek és a növényvédő szerekben forgalmazott hatóanyag mennyiségek összegzése (NÉBIH), 2023. évi szerforgalmi jelentés:

https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/367102/2023_Szerforg_publikus.pdf/97815d6d-c0fe-3e74-7232-d6755134a373?t=1738073675575

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 víztestünkön.

Tapasztaljuk, hogy az erózió országszerte nagymértékben pusztítja a mezőgazdasági területeket. Sajnos, többségében a helytelen gazdálkodási mód, azaz a nem megfelelő agrotechnika választása és alkalmazása idézi elő a problémát.

Az erózióval a tápanyagban gazdag talajok bemosódása jelentős hányadot tesz ki, így 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 tápanyagterhelés esetén érdemes a foszfort és a nitrogént elkülöníteni. Foszfor esetében a terhelés döntő zöme a felszíni lefolyással kerül a víztestekbe, vagy oldott módon, vagy a talajszemcsékhez kötve. Ez utóbbi jóval nagyobb hatást tesz ki, mert a talajjal továbbított szennyezés a befogadó üledékében felhalmozódik és hosszú távon fejtheti ki káros hatását (pl. Balaton, feliszapolódott tározók és csatornák vízminőségi problémái).

A nitrogén ezzel szemben oldatban oxidált formában a talajvízben hosszú távon fennmarad, és végül eljut a felszíni vizekbe, mely a vízfolyások összes nitrogén terhelésének legnagyobb hányadát adja szinte valamennyi víztestünk esetében.

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. Ez fontos olyan szempontból is, hogy foszfor esetén elsősorban nem a tápanyag gazdálkodás, hanem a művelési technikák, és az erózióvédelmi beavatkozások játszhatnak fő szerepet a terhelés korlátozásában, szemben a nitrogén esetében alkalmazandó technikákkal, melyeknél a kihelyezés szabályozásán is nagy hangsúly van.

Nagyon lényeges az a tény, hogy a nitrátszennyezések, melyek a felszín alatti víztesteinket 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 (hetek-hónapok nagyságrendje, de ez nagyban függ a talajtípustól és az áramlási viszonyoktól is, így például egy alföldi vízgyűjtőn lehet, hogy minimális oldalirányú

áramlás van), míg egy a folyóktól távol eső beszivárgási területen ez éveket-évtizedeket, vagy akár évszázadokat is jelenthet. Emiatt az adott intézkedés hatásossága szempontjából fontos lehet a táblák elhelyezkedése.

A VGT4 feladata a kihelyezett szennyvíz iszap hatásainak előzetes becslése is, amely még nem jellemző hazánkban, de érdemes a tápanyag utánpótlás ilyen jellegű megoldásaival is foglalkozni, megfelelően ellenőrzött és szabályozott keretek között.

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 partmenti védősávok alkalmazása, melyeknek leginkább az eróziós pályák mentén van hatása, így az általános védősávokon túl (vagy ezek helyett) célzott védőterületek lehatárolását jelentené (változó szélességű partmenti védősávok, Nigel 2014¹²), de a célzott gyepesítések is nagyobb hatékonyságot jelenthetnek az eróziómérséklésben (Tahitarkhu, 2025¹³), mint az általánosan használt védősávok. Ezekhez szükséges egy előzetes "hot-spot" vizsgálat, melyhez sok elérhető modell (Kovács 2012¹⁴) és technika áll rendelkezésre (Poepl, 2019¹⁵).

A már a talajban lévő nitrát szempontjából elősorban az ún. hiporheikus zónának (talajvíz / patak-meder határfelületén található zóna) van jelentősége a nitrát eltávolításában, mely a felszín alatti víz felszíni vízbe lépésekor jelentős denitrifikációt képes véghezvinni. Erre azonban emberi beavatkozással kevés ráhatásunk van. Nitrát visszatartás szempontjából viszont nagy jelentősége van a vízrendszereken lévő tározóknak, és a vizes élőhelyeknek, melyek természetes denitrifikációs képességgel rendelkeznek. Ezeknek továbbá jelentős hatásuk lehet az eutrofizáció szabályzásában is ahogy vezető kutatóink rámutatnak (Honti, 2010¹⁶). E szerint a nagy számú kis tározónak nagy szerepe lehet a foszfor visszatartásában, illetve az alga növekedés szabályzásában egyaránt. Ennek optimalizációja egy komoly mérnöki kihívás, melyhez a szakszerűbb és ellenőrzöttebb tározóműködtetés is hozzátartozik. Ez nagy feladat, de egyben nagy lehetőség is a hazai vízminőség-szabályozásban.

Az optimális szabályozás a pontszerű kibocsátások, a mezőgazdasági beavatkozások és transzportba történő beavatkozások egyidejű, vízgyűjtőnként mérlegelt terhelés csökkentése lenne.

Ezekén túlmenően fontosak az általános és szabályozási intézkedések, amelyek minden víztestre érvényesek, ezért minden víztest esetében alkalmazni szükséges, ahol csak releváns. Ezek az intézkedések a következők:

- A szennyvíziszap hasznosításának elősegítése és szabályozása.
- Állattartótelepek korszerűsítése az EU Nitrát Irányelv alapján, valamint az istállótrágya felhasználásának elősegítése (a műtrágya helyett)
- A legeltetés és a takarmánygazdálkodás jó gyakorlata

¹² Nigel, R., Chokmani, K., Novoa, J., Rousseau, A. N., & El Alem, A. (2014). An extended riparian buffer strip concept for soil conservation and stream protection in an agricultural riverine area of the La Chevroitière River watershed, Québec, Canada, using remote sensing and GIS techniques. *Canadian Water Resources Journal / Revue Canadienne Des Ressources Hydriques*, 39(3), 285–301. <https://doi.org/10.1080/07011784.2014.942572>

¹³ M. Tähtikarhu, T.A. Räsänen, J. Uusi-Kämppe, J. Hyväluoma, How to site grassed areas to reduce agricultural erosion efficiently? A computational analysis in Finland, *Geoderma Regional*, Volume 40, 2025

¹⁴ Adam Kovacs, Mark Honti, Matthias Zessner, Alexander Eder, Adrienne Clement, Günter Blöschl, Identification of phosphorus emission hotspots in agricultural catchments, *Science of The Total Environment*, Volume 433, 2012, Pages 74-88

¹⁵ Poepl, R.E.; Dilly, L.A.; Haselberger, S.; Renschler, C.S.; Baartman, J.E.M. Combining Soil Erosion Modeling with Connectivity Analyses to Assess Lateral Fine Sediment Input into Agricultural Streams. *Water* 2019, 11, 1793. <https://doi.org/10.3390/w11091793>

¹⁶ Márk Honti, Vera Istvánovics, Ádám S. Kovács, Balancing between retention and flushing in river networks — optimizing nutrient management to improve trophic state, *Science of The Total Environment*, Volume 408, Issue 20, 2010, Pages 4712-4721

- A költségmegtérülés alkalmazása a megfizethetőség figyelembevételével a mezőgazdasági vízi szolgáltatás területén

Kapcsolódó oldal:

Az alábbi cikkben szemléltetésre kerülnek azok a tapasztalatok, melyekkel a hatósági munkák során találkoztak az erózió okozta károk megelőzésével, kezelésével kapcsolatban. <https://portal.nebih.gov.hu/-/eroziovedelem-es-gyakorlati-bemutatasa>

Természnövelő anyagok szabályozásainak változása a VGT4 tervezési időszakára esik, ennek hatásai most lesznek először mérhetők. <https://portal.nebih.gov.hu/-/megvaltozik-a-termesnovelo-anyagok-engedelyezesi-rendszere-2022-tol>

4.2.2.3. Diffúzfórá – Erdészeti (2.3)

A VGT3 során nem került az erdészeti jelentős terhelés kategóriájába, ennek fő oka, hogy erózió modellezése együtt történt a mezőgazdasági területekkel, és a kiértékeléskor nem került külön kategóriájában elemzésre, azaz az erdészetre, mint forrásra eddig nem tudtuk visszavezetni, alátámasztani. A jobb áttekinthetőség érdekében a VGT4-ben külön kategóriaként kezeljük.

Az erdőterületeken a talaj erózió és tömörödés elleni védelmének és a lefolyás csökkentés fontossága ismert, és szorgalmazott az jó erdőgazdálkodási gyakorlat részeként¹⁷. Vízminőségi problémaforrásként az erdészeti egyelőre nem azonosított hazánkban. A terhelés-hatás elemzési folyamatok során a fém-terhelést tudjuk számítani az erózió által szállított szennyezéssel, erdészeti területeken vett talajminőségi minták segítségével.

A tisztított szennyvíz és az – ipari hányadot 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. Diffúzfórá – Közlekedés (2.4)

A közlekedés nem csak belterületeken okozhat problémákat, hanem országszerte a **főbb autópályák** mind hozzájárulhatnak a nem megfelelő állapothoz, azonban jelentős terhelésként egyelőre nem kerültek azonosításra, mértékük elenyésző a többi terhelés mellett. Még a VGT2 tervezése során mintázásra kerültek az autópályák hidjáról gyűjtött csapadékvizek, melyek nem tartalmaztak jelentős mennyiségű nehézfémeket. Az elektromos autók terjedésével a koncentrációk további csökkenése várható, azonban 3 tervezési ciklusonként a terjedési útvonalak ellenőrzése szükséges, azaz nemsokára esedékes lesz.

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.

A közlekedési útvonalak közül kiemelendő a **hajózás**. Hazánkban nem jellemző, alig néhány nagyobb hajóforgalmú folyónk és tavunk van. Ezek a víztesteken vízminőségi problémát okozhatnak a használt kenő/üzemanyag elengedésből származó veszélyesanyagok, a hajófestékbe kevert biocidok (főként kikötőkben).

A közlekedési útvonalak közül továbbá fontosak a **repülőterek**, főként a nagy áru- és/vagy utasforgalmúak. 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.

¹⁷ <https://www.oee.hu/szakosztalyok/vizgazdalkodasi>

4.2.2.5. Diffúzforrás - Szennyezett területek (2.5)

A VGT3 során 24 felszín alatti víztest esetén került jelentős terhelésként feltüntetve „diffúz forrásként” azonosított szennyezett terület, azaz valamely elhagyott ipari telephelyről, illetve korábbi ipari tevékenységek, illegális ipari hulladéklerakás vagy szennyezési baleset miatt szennyezett telephelyről származó szennyezés. Felszíni vizek esetén a történelmi eredetű diffúz szennyezések nem köthetők feltétlen ipari kibocsátóhoz, azok az „egyéb” kategória alatt, mint „történelmi eredetű szennyezés” kerültek kiértékelésre (lásd későbbi szakaszban).

A vegyi anyagokkal való szennyezés 15 esetben, tápanyagokkal való szennyezés 20 esetben, valamint 7 esetben az intrúziós teszt tárt fel nem megfelelő állapotot a felszín alatti vizek esetében, ahol a szennyezett területek diffúz forrásként jelentős terhelésként kerültek azonosításra.

4.2.2.6. Diffúzforrás - Települések csatornázatlan területekkel (2.6)

Csatornára nem kötött lakosság települési szennyvízből eredő szennyezése jelentős diffúz szennyezőforrás 98 felszín alatti víztest és 16 felszíni víztest esetében a VGT3 eredményei alapján. A csatornázottság előrehaladásával csökken a diffúzterhelés 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 lejuttatott szennyezőanyagok lebomlása, kémiai átalakulása, megkötődése, szétterülése kifejezetten sok időt (akár évtizedeket) vesz igénybe, amit némileg felgyorsíthat, ha tisztább vizet (pl. csapadékvizet) szivárogtatunk be.

Felszín alatti víz vegyi anyagokkal történt szennyezését 33, tápanyagokkal történt szennyezését 51, és az intrúziós tesztrel 12 víztest esetében sikerült azonosítani azért, mert a csatornázatlan területek hozzájárulnak a felszín alatti vizek nem megfelelő vízminőségéhez.

A VGT3 során 1072 db víztestből az érintett 16 víztesten 12 esetén a tápanyagok (nitrogén- és foszforformák), 2 esetben a szerves anyagok (oxigénháztartás), 5 esetben a sótartalom, 1 esetben a savasság, míg 3 esetben valamely vízgyűjtő specifikus szennyezőanyag mennyisége okoz vízminőségi problémát, és 7 esetben a kémiai állapot sem volt megfelelő. Fontos megjegyezni, hogy a problémákat nem kizárólag a települési lefolyás adja, de szignifikáns mértékben hozzájárul.

4.2.2.7. Diffúzforrás - 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. Két projekt keretében mérésre került a diffúz „alap”-szennyezés, amely települések közelében, illetve „háttér”-szennyezés, amely emberi tevékenységtől távol eső helyen történt. A mintákból kimutathatók voltak a fémek és PAH vegyületek is. A légköri szennyezések lehetnek természetes eredetűek (vulkáni tevékenység, erdőtüzek), érkezhetnek országhatáron túlról is és lehetnek jól azonosítható pontforrásaik is, mint az ipari égetőművek (hulladékégetők, hő- és villamosenergia-termelők). Az ipari kibocsátók rendszeresen mérik a légköri kibocsátásaikat és az OKIR Levegőtisztaság-védelmi Információs Rendszermoduljában (LAIR) közlik azokat, összesen 283 szennyezőanyagról/vegyületről tartanak nyilván légköri kibocsátási adatokat.

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, a többi része a talajra, belterületekre, azaz megnöveli más terjedési útvonalak koncentrációt. A VGT4 során kiemelt feladat, hogy az ország számos víztestjén jelentős szennyezőforrásként azonosított erózió és felszíni lefolyás okozta problémák valódi forrásait lehessen azonosítani, melyek között a légköri kiülepedés is szerepel, a mezőgazdaság, az erdészet, a bányászat vagy hátrahagyott történelmi eredetű szennyezések mellett.

Kapcsolódó oldalak:

Az OKIR Levegőtisztaság-védelmi Információs Rendszermodulja (LAIR) a levegőtisztaság-védelmi adatszolgáltatási kötelezettségekből származó adatok nyilvántartására szolgál.

<https://web.okir.hu/sse/?group=LAIR>

4.2.2.8. Diffúzforrás – Bányászat (2.8)

A bányászatból pontforrásként bányavizek érkeznek a felszíni vizekbe, azonban a felszíni lefolyás és erózió révén megjelenhetnek, mint diffúz forrás is. Felszíni vizek esetén a VGT3 során nem került a bányászt jelentős terhelés kategóriájába, ennek fő oka, hogy erózió modellezése együtt történt a mezőgazdasági területekkel, és a kiértékeléskor nem került külön kategóriájában elemzésre, azaz a bányászatra, mint forrásra eddig nem tudtuk visszavezetni, alátámasztani. A jobb áttekinthetőség érdekében a VGT4-ben külön kategóriaként kezeljük felszíni vizek esetén is. A meddőhányók és zagyározó mellett kiemelt figyelmet kell fordítani a kőolaj és földgáz bányászat (és szállítás) okozta szénhidrogén és fém szennyezésekre.

A felszíni alatti vizek kitermelése és a visszasajtolással kapcsolatos problémák inkább vízmennyiségi problémákat okozhatnak, a VGT3 során 3 felszín alatti víztest esetén azonosították a bányászatot jelentős diffúz terhelésként.

4.2.2.9. Diffúzforrás – Akvakultúra (2.9)

Az akvakultúrákhoz köthető diffúz terhelések (WFD WISE 2.9) 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 VGT2 és VGT3 vizsgálatai, valamint a 2017-2023 közötti monitoring eredmények egyaránt azt mutatják, hogy a halastavak és horgásztavak elfolyóvize 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 azonosított, jelentős terhelések közötti részaránya 3% országosan a VGT3 alapján.

Országos összevetésben az akvakultúrák diffúz terhelése másodlagos nagyságrendű a mezőgazdasági diffúz szennyezésekhez és a települési eredetű terhelésekhez képest. Ugyanakkor a vízminőségre gyakorolt helyi hatás nagymértékben függ a vízgazdálkodási módoktól és az alkalmazott technológiáktól. A 2020 utáni ágazati dokumentumok – különösen a Nemzeti Akvakultúra Stratégiai Terv 2021-2030 – már hangsúlyosan célozzák a kibocsátások mérséklését, a víztakarékos és recirkulációs rendszerek elterjesztését, valamint a környezeti terhelést csökkentő üzemvitel szélesebb körű alkalmazását, ami várhatóan az ágazatból származó diffúz terhelések további csökkenését eredményezi a következő VGT-ciklusban.

4.2.2.10. Diffúzforrás – Egyéb (2.10)

A fent felsorolt kategóriák az EU szinten szabályozottak. Hazánkban azonban további diffúz szennyezőforrás kategóriákat neveztünk meg, hogy azok hatásait megfelelően lehessen értékelni és a beavatkozások még célravezetőbbek lehessenek.

2.10.1. Diffúzforrás - Rekreatió kategóriába sorolható a fürdőzés és horgászat miatti problémák, amelyek jellemzően nem jelentős vízminőségi kérdések, ha igen, akkor is nagyon lokális jellegűek, azonban a VGT4 során ezek vízminőségi hatásait is érdemes újra ellenőrizni, pl. napvédőkrémek általi szennyezés, horgászat okozta szennyezések (etetés, elveszített eszközök).

2.10.2. Diffúzforrás – Klímaváltozás jelentős vízminőségi problémákat okozhat, főként a vizeink savasságát érintheti.

4.2.3. Egyéb terheléstípusok

4.2.3.1. Állatok, növények begyűjtése, eltávolítása (5.2)

A vizeink természetes módon képesek megtisztulni, ugyan nem korlátlan mértékben. Ez az öntisztulóképesség kincs, ami főként az ott élő növényzetnek köszönhető (nádas területek, természetes szűrőmezők). Ezek a területek más természetvédelmi okokból is 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.

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 egyéb néha igazán meglepő tárgyak (pl. hűtőszekrény) is kerültek már eltávolításra. Főként a Tisza külföldi felső vízgyűjtőjére jellemző a nem megfelelő hulladékgyűjtés és -kezelés (ami a szomszédunkban dúló háború kapcsán rosszabbodott), így többnyire külföldről hatalmas mennyiségű úszó hulladék érkezik erre a szakaszra. A Tisza mellett azonban sajnos más vizeink is érintettek az illegális hulladéklerakás, vagy elhagyott szemét miatt. Az érintett vízfolyások káreseményei a KÁRTÉR adatbázisban kerülnek feldolgozásra. A terhelés mértéke (jelentősége) nehezen számszerűsíthető, de megfelelő intézkedésekkel csökkenthető. Jó gyakorlatként megemlítenéd, hogy Magyarország Kormánya a Klíma- és Természetvédelmi Akciótervben az ország területén elhagyott vagy jogellenesen elhelyezett hulladékok felszámolása céljából létrehozta a „Tisztítsuk meg az országot” elnevezésű országos akciót, amelynek keretében sor kerül hulladékkal szennyezett területek megtisztításának támogatására. A vízügyi igazgatóságok a vagyonkezelésükben lévő területeken számos esetben, akár több száz m³ hulladéktól mentesítették az élővizek közvetlen környezetét 2021-től kezdődően.

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 növényvédőszerke – 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. Erre jó példa a DDT, amely a 2007-2012 időszakban (VGT2) még országszerte okozott problémát, de 2013-2018 közötti időszakra egy-két kivételtől eltekintve teljesen megszűnt. Az ólom talajbéli koncentrációi is csökkenő tendenciát mutatnak a főutak mentén, de mivel lebomlani nem képes, így csak a szennyezés áthelyeződéséről beszélhetünk (pl. talaj mélyebb rétegeiben akkumulálódhat).

A perfluoroktán-szulfonát (**PFOS**), egy olyan vegyi anyag, amelyet korábban mindennapi termékekben, például folttisztítókban használtak. A PFOS kezelése kihívást jelent. A PFOS természetes körülmények között nem bomlik le, és nehéz eltávolítani hagyományos vízkezeléssel. Mérgező, és felhalmozódik az élelmiszerláncban. A PFOS legtöbb felhasználását fokozatosan megszüntették vagy korlátozták. A környezetben azonban továbbra is jelen vannak a szennyeződések, és a PFOS-t gyakran észlelik folyóinkban, folyótorkolatokban és a tengerek part menti területein. Az új környezetminőségi

előírásokról szóló (EQS) irányelv¹⁸ javaslat előírja a széleskörű környezeti és ivóvíz monitoringját több újonnan azonosított elsőbbségi anyagnak (veszélyt jelent a vízi környezetre a vízi szervezetekre gyakorolt akut és krónikus mérgező hatásokkal, az ökoszisztémában való felhalmozódással, az élőhelyek számának csökkenésével és a biológiai sokféleség gyengülésével, valamint veszélyeztetni az emberi egészséget), az irányelv bevezetéséig, azonban akár átmeneti hazai szabályozásokkal lehet a megfelelő ivóvízbiztonságot biztosítani.

Üledékben történt felhalmozódás

A múltbéli szennyezések egyik alkategóriája a vízfolyások szennyezett mederüledéke. A vizsgált szennyezőanyagok körülbelül fele jellemzően az üledékben halmozódik fel, többnyire szemcsékhez kötődve vagy oldhatatlan csapadékként. Első megközelítésre ez a vízfázis koncentrációit csökkenti és hasznosnak tűnhet, de hosszabb távon súlyos vízminőségi problémákat okozhat. 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.

Azon anyagok, amelyek az üledékben vagy az élőszervezetekben felhalmozódni képesek, azon szennyezők esetén trend elemzést fogunk készíteni a VGT4-ben, hogy időben azonosítani lehessen a beavatkozásra szükséges víztesteket.

A szennyezett üledéssel kapcsolatos másik kérdéskör a – különböző okokból – kikotort mederüledék elhelyezésének szabályozása. A kikotort üledék elhelyezésekor a „befogadó új közeg”-re vonatkozó szennyezettségi határértékeket kell megállapítani, amelyek jelenleg nincsenek megfelelően kidolgozva. Ez talajvédelmi, hulladékkezelési és egyéb szakterületeket érintő kérdés, ugyanakkor a szakterületek számára a döntéstámogató háttérismereteket a VGT4 során összegyűjtjük (vizsgálni szükséges anyagok köre, környezeti veszélyességük értékelése).

4.2.4.2. Újonnan azonosított környezeti és egészségügyi kockázatokat okozó vegyi anyagok

Az előző szakaszokban bemutatott, egyes terjedési útvonalakon keresztül számos szintetikus és természetes módon előforduló vegyi anyag kerül a felszíni és felszín alatti vizeinkbe. Ezek közül ki kell választani azokat, amelyek akadályozhatják a VKI környezetvédelmi célkitűzéseinek elérését, azaz amelyek kockázatot jelentenek a vízi és azzal közvetlen kapcsolatban álló ökoszisztémára és/vagy az emberre vagy veszélyeztetik a hosszútávú hasznosítást.

A vegyi anyagokat mindig is az élet elengedhetetlen részét képezték, de a szintetikus vegyszerek mennyiségének és változatosságának növekedése a környezetbe történő kibocsátáshoz vezetett előállításuk, felhasználásuk és ártalmatlanításuk miatt. Ilyeneket használnak mindennapi cikkekben, például gyógyszerek, kozmetikumok, háztartási tisztító- és testápolási termékek, festékek, textíliák, műanyagok, játékok, szőnyegek, növényvédő szerek és műtrágyák előállításához.

Rendszeresen újra kell értékelnünk a kockázatok képét. Például néhány hagyományosan használt vegyi anyagot akkoriban ártalmatlannak tekintettek, de későbbi kutatások felfedezték a hosszú távú expozíció környezeti hatásait.

A környezetben lévő vegyi anyagokból származó kockázatok kezelése összetett. Számos szempontot kell figyelembe venni, többek között: fizikai és kémiai tulajdonságokat, a felhasznált vegyi anyag mennyiségét, a felhasználási típusokat, bomlástermékeket, a környezetbe jutási útvonalakat és a kített vízi ökoszisztémák érzékenységét.

A környezetben található egyes vegyi anyagokra koncentrációs küszöbértékeket használunk, amelyek alatt a környezet védve van a káros hatásoktól. Ezek a küszöbértékek a környezetminőségi határértékek

¹⁸ COM(2022) 540 final: Javaslat európai parlamenti és tanácsi irányelvre a vízpolitika terén a közösségi fellépés kereteinek meghatározásáról szóló 2000/60/EK irányelv, a felszín alatti vizek szennyezés és állapotromlás elleni védelméről szóló 2006/118/EK irányelv és a vízpolitika területén a környezetminőségi előírásokról szóló 2008/105/EK irányelv módosításáról

(EQS). A vízgyűjtő-gazdálkodási tervezési folyamat részeként mérjük és értékeljük a vízi környezet minőségét az EQS-ekhez képest. Minden tervezési ciklusban új vízgyűjtő-specifikus szennyezőanyagokat is meghatározhatunk, reagálva a változásokra, pl. új növényvédőszer használati gyakorlat, vagy pl. újabb típusú ipari kibocsátás, mint az akkumulátor gyártás szennyezőanyagai. A tervezés során a korábbi listákat is felülvizsgáljuk, a nem releváns szennyezőanyagok, akár le is kerülhetnek róla.

Az EU-ban új EQS irányelv javaslatot¹⁹ készítettek elő, amely több olyan anyag is tartalmaz, amely már most is szerepel hazánk vízgyűjtő-specifikus szennyezőanyagainak listáján, illetve a további javasolt anyagokat is vízgyűjtő-specifikus szennyezőanyagként értékelni fogjuk. 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 fentiekén túl új vízgyűjtő-specifikus szennyezőanyagként vizsgáljuk a legveszélyesebb és/vagy legnagyobb mennyiségben használt növényvédő-szereket, gyógyszermaradványokat, biszfenol A (BPA) vegyületet és a mikroműanyagokat. Az akkumulátor gyártáshoz kapcsolódó üzemek által érintett vizekben, pedig a technológia során előfordulható anyagokat, például a N-metil-pirrolidon (NPK) 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 vízminőségi monitoring a hazai víz- és környezetpolitika megvalósításának egyik alapvető eszköze, amely adatokat biztosít a szabályozási, tervezési és végrehajtási feladatok támogatásához.

A monitoring megszervezéséért országos szinten az Országos Vízügyi Főigazgatóság, regionálisan a területi vízügyi igazgatóságok felelősek. A vízminőségi monitoring végrehajtása a megyei és járási kormányhivatalok laborhálózatának a feladata, amelyek a Közigazgatási és Területfejlesztési Minisztérium (KTM) felügyelete alá tartoznak.

A VGT megalapozását szolgáló 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 koncentrálni, 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 megfigyelési listás (**Watch List**) komponensek vizsgálatainak célja a potenciálisan aggodalomra okot adó anyagok jelenlétének feltárása, amelyek esetében gyakran még nem állnak rendelkezésre szabványosított analitikai módszerek.

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.

¹⁹ COM(2022) 540 final: Javaslat európai parlamenti és tanácsi irányelvre a vízpolitika terén a közösségi fellépés kereteinek meghatározásáról szóló 2000/60/EK irányelv, a felszín alatti vizek szennyezés és állapotromlás elleni védelméről szóló 2006/118/EK irányelv és a vízpolitika területén a környezetminőségi előírásokról szóló 2008/105/EK irányelv módosításáról

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.

Az új módszerek kidolgozása, a monitorozott anyagok körének bővülése és a jelentéstételi kötelezettségek növekedése többletköltségekkel jár, és szükségessé teszi a közigazgatási kapacitások megerősítését. Ráadásul az uniós vízügyi jogszabályok hatékonyabb végrehajtása érdekében gyakoribb jelentéstételt fognak elvárni az országoktól, például háromévente a felszíni vizek biológiai, kétévente a felszíni és felszín alatti vizek kémiai minőségi adatait kell majd feltölteni. Emellett pedig biztosítani kell az üledékben és a biótában felhalmozódó elsőbbségi anyagok hosszú távú trendelemzését, figyelembe véve a szezonális és éghajlati hatásokat.

Ezen új irányok teljesítéséhez jól illeszkedik a hatékonyabb hazai működés érdekében folyamatban lévő **hazai új Laborkonceptió** végrehajtása a Közigazgatási és Területfejlesztési Minisztérium irányításával, amely a **meglévő laborhálózat rendszerének átstrukturálása** révén tervezi megvalósítani a hatékonyabb feladatelosztást, valamint egy egységes felügyelet biztosításával az összehangolt munkát országos szinten.

Kapcsolódó oldalak:

Forgalmazott növényvédő szerek és a növényvédő szerekben forgalmazott hatóanyag mennyiségek összegzése (NÉBIH), 2023. évi szerforgalmi jelentés:

https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/367102/2023_Szerforg_publikus.pdf/97815d6d-c0fe-3e74-7232-d6755134a373?t=1738073675575

Gyógyszerforgalmi adatok (NEAK):

https://www.neak.gov.hu/felso_menu/szakmai_oldalok/publikus_forgalmi_adatok/gyogyszer_forgalmi_adatok/gyogyszer_forgalmi_adatok

Mikroműanyagokról összefoglaló weboldal: <https://mikromuanyag.hu/>

A Magyarországon jelenleg, vagy a közelmúltban nagy mennyiségben gyártott, importált anyagok listája a REACH adatbázisból kérdezhető le, ahol 264 vízi környezetre veszélyes vegyület szerepel. <https://www.nnk.gov.hu/index.php/kemiai-biztonsagi-es-kompetens-hatosagi-fo/reach.html>

4.2.5. Idegenhonos inváziós fajok (özönfajok) okozta problémák

A VKI egyik alapvető célkitűzése, hogy megakadályozza a vízi ökoszisztémák, és - tekintettel azok vízszükségletére - a vízi ökoszisztémáktól közvetlenül függő szárazföldi ökoszisztémák és vizes élőhelyek további romlását, védje és javítsa azok állapotát.

Az emberi beavatkozások közvetlen eredménye, hogy a környező tájat, élőhelyeket saját igényei szerint alakítja át. Erdőket, réteket, lápok, ártereket von művelés alá, igényeinek megfelelően természet haszonnövényeket és tart állatokat. Az átalakítás eredményeként eltűnnek a természetes élőhelyek, a ma kiterjedt urbanizáció „totális” területfoglalást eredményez, a korábbi lokális, regionális társadalmi együttműködés mára globálissá vált, a környezeti terhelések folyamatosan nőnek. Kiemelt természeti következménye ennek a változásnak a klímaváltozás, a biodiverzitás csökkenése, az idegenhonos fajok tömeges megjelenése és térhódítása.

A természetes életközösségekre az egyik legnagyobb veszélyt az élőhelyek csökkenése mellett az idegenhonos inváziós fajok terjedése jelenti. Ez gyakran egyszerre okoz fenntartási gondot a természetvédelemben és a vízgazdálkodásban is. Ezek a fajok gyors szaporodó-képességük, a környezeti feltételekkel szembeni tág toleranciájuk, valamint a jó versenyképességük és agresszivitásuk eredményeként sikeresen megtelepednek, majd ezt követően egyre nagyobb területeket hódítanak meg, kiszorítva az őshonos növény- és állatvilágot, teljesen átfőrtve a közösségeket és környezetüket. Térhódításukkal a vízi, vizes és szárazföldi életközösségek által az emberiség számára nyújtott javak, az úgynevezett ökoszisztéma szolgáltatások minőségét és mennyiségét is rontják.

A nedves rétek, kaszálók, lápok, vízfolyások mentén és az ártéri erdők esetén a leggyakoribb lágyszárú idegenhonos inváziós fajok az aranyvessző (*Solidago gigantea*, *S. canadensis*), a bíbor nebáncsvirág

(*Impatiens glandulifera*), a japánkeserűfű (*Fallopia* ssp.), az amerikai aranyvessző fajok (*Solidago* spp.), a süntők (*Echinocystis lobata*), közönséges vadszőlő (*Parthenocissus inserta*). A fásszárúak közül a zöld juhar (*Acer negundo*), az amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica*) és a cserjés gyalogakác (*Amorpha fruticosa*). Ez utóbbi évtizedek óta okoz jelentős árvízlevezetési gondokat a hullámtereken. A kedvezőtlen vízellátottságú és kiszáradt és/vagy magas talajvizét elvesztő vizes élőhelyeken előretör a mirigyes bálványfa (*Ailanthus altissima*), a keskenylevelű ezüstfa (*Elaeagnus angustifolia*) és a fehér akác (*Robinia pseudo-acacia*), míg a kiszáradt vizes élőhelyeken a közönséges selyemkóró (*Asclepias syriaca*) is megjelenik, mint gyakori és tömeges inváziós faj.

A hazai vizekben a hínár növények közül a karolinai tündérhínárt (*Cabomba caroliniana*) vagy a nagy fodrosátokhínárt (*Lagarosiphon major*), az állatfajok közül a cifrarákot (*Orconectes limosus*), a jelzórákot (*Pacifastacus leniusculus*), valamint az amurgébet (*Perccottus glenii*), kínai razbórát (*Pseudorasbora parva*) és az ezüstkárászt (*Carassius gibelio*) emelhetjük ki. Fontos megemlíteni, hogy az éghajlatváltozás és a kedvezőtlenből tartott (akvárium halak) szándékos szabadon engedése miatt egyre nagyobb az esélye annak, hogy számos idegenhonos halfaj tartósan meg is telepedhet természetes vizeinkben, ami hosszú távon komoly ökológiai veszélyt jelent az őshonos vízi élővilágra, köztük azokra is, amelyek élelmiszerként is fontosak számunkra.

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 területhasználatváltás (szántó – rét, legelő konverzió), melyet külterjes állattartás kísér;
- az értékes természetközeli és védett természeti területek vízháztartásának, hidrológiai viszonyainak javítása, természeti állapotának helyreállítása.

Az invazív fajok kezelésére európai szintű kötelező szabályozás született a biológiai sokféleség megőrzése érdekében. A 1143/2014/EU rendelet²⁰ az Európai Unió számára veszélyt jelentő fajokat rendszeresen frissülő jegyzékben teszi közzé és egyben szigorú intézkedéseket határoz meg. A hazai sajátosságokat figyelembe vevő 408/2016. (XII. 13.) Korm. rendelet²¹ és az egyes ágazati jogszabályokban szerepelnek inváziós fajlisták és intézkedési kötelezettségek. A VGT tervek a kezdetektől tartalmazzák általános és konkrét intézkedéseket is az egyes víztestek állapotának javítására.

4.3. Hidrológiai problémák

Magyarország vízföldrajzi szempontból rendkívül kitett ország: kevés saját (az ország területére hullott csapadékból származó) vízkészlettel rendelkezik, hidrológiai helyzetét különösen összetetté teszi, hogy a Kárpát-medence belső, lefolyástalan jellegű térségében helyezkedik el, és vízkészleteinek mintegy 95%-a határokon túlról érkezik. Ennek következtében az ország egyszerre kiszolgáltatott a külföldi vízjárásnak, az éghajlati szélsőségeknek és a sajátos síkvidéki adottságoknak. A klímaváltozás hatására az utóbbi évtizedekben mind gyakoribbá váltak a hirtelen lezúduló csapadékok, a villámárvizek, valamint a hosszú, csapadékszegény időszakok, amelyek alapvetően alakítják át a felszíni és felszín alatti vízviszonyokat.

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,

²⁰ AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 1143/2014/EU RENDELETE (2014. október 22.) az idegenhonos inváziós fajok betelepítésének vagy behurcolásának és terjedésének megelőzéséről és kezeléséről

²¹ 408/2016. (XII. 13.) Korm. rendelet az idegenhonos inváziós fajok betelepítésének vagy behurcolásának és terjedésének megelőzéséről és kezeléséről

vízviisszatartásra nem felkészített vízgazdálkodási infrastruktúra. Az ország vízbiztonságának megőrzése ezért átfogó, hosszú távú és a természetes vízviisszatartást előtérbe helyező megoldásokat igényel.

4.3.1. Vízmennyiségi kérdések

4.3.1.1. Változó vízkészletek

Az Integrált Vízkészlet-gazdálkodási Országos Terv (IVOT) leszögezte, hogy az ország stratégiai vízkészletét nagy folyóink képezik, melyek vízjárása, illetve ennek közelmúltbeli változása elemzésre került. A Tisza-vízgyűjtőnek – vagyis a Tisza és főbb mellékfolyóinak határszelvényeken belépő középvízhozama három évtized átlagában mintegy 820 m³/s, a kilépő pedig 860 m³/s volt. A Duna-vízgyűjtőn ezen vízhozamok kerekén 2.300 m³/s és 2.340 m³/s értékekre adódtak. A 30 éves átlagokat a 2011–2020 közötti éves értékekkel összevetve bebizonyosodott, hogy a Tisza esetében az utóbbi 10 év árvizeit nem számítva, a belépő éves középvízhozamok (KÖQ) a korábbi 30 éves (1981-2010) időszak belépő éves vízhozamátlagai alatt maradtak 10-40%-kal. A Duna esetében az árvizes éveket nem számítva a tízéves időszakban negatív eltérés 7-10% volt. A mértékadó vízkészletet meghatározó, sokéves augusztus havi 80%-os tartósságú vízhozam csökkenése a Tisza esetében (**1. táblázat**), tovább súlyosbította a vízhiányt, mivel itt jelentkeznek a legnagyobb vízkivételeink.

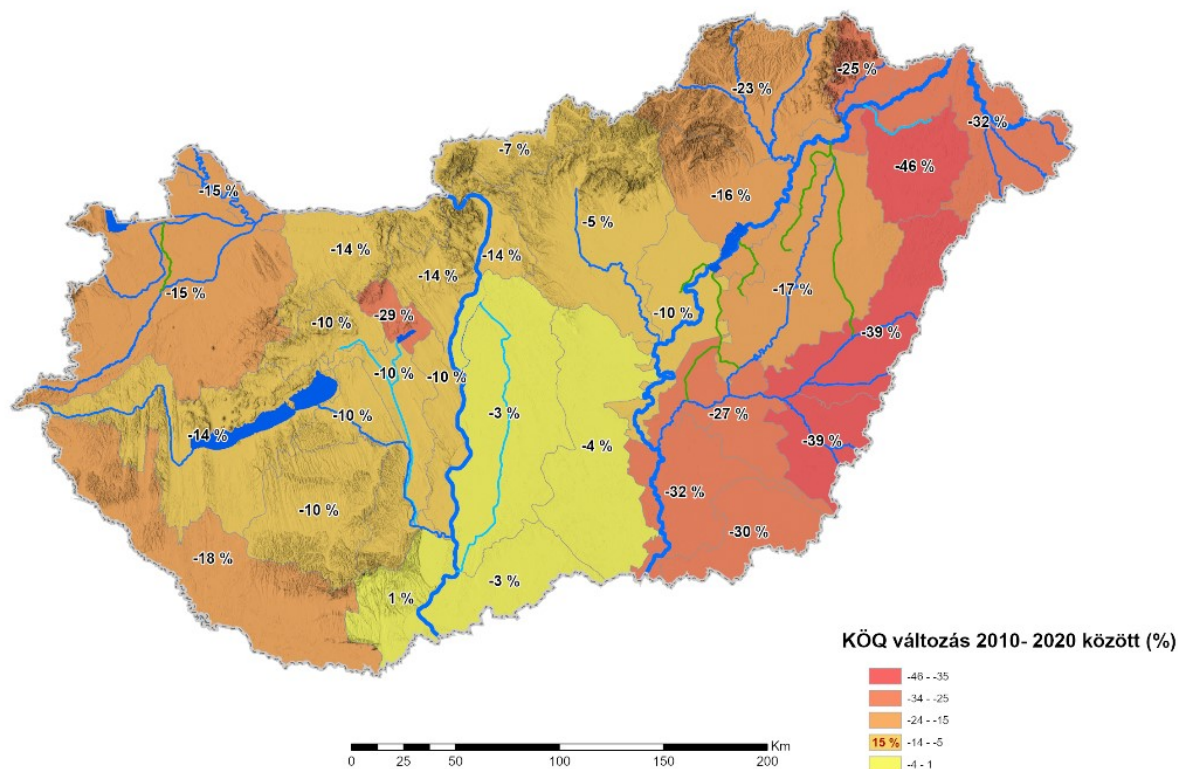
1. táblázat: Tisza-vízgyűjtő határszelvényeiben mértékadó vízkészlet értékeinek alakulása

Magyarországra belépő Q _{aug80%} (1981-2010)	Magyarországra belépő Q _{aug80%} (2011-2020)
214 m ³ /s	172 m ³ /s

A csökkenés oka többértű, így a növekvő vízfelhasználás a felső vízgyűjtőkön, de természetes folyamatok is, hiszen az éves középhozamok vizsgálata egyértelműen kimutatta a lefolyásban az éghajlati változások következtében beállott negatív tendenciákat.

A Duna völgyében határokon túli vízhasználat aránya a mértékadó (Q_{aug80%}) értékekkel összevetve csak a kisebb vízfolyásokon ér el magasabb értékeket. A többi vízfolyáson és magán a Dunán a vízhasználat aránya valójában jelentéktelen, ezért a vízhozamokra jelenleg nincs hatással. A nemzetközi készletmegosztás minden relációban fontos napirendi kérdés elsősorban a kisebb vízfolyások hidrológia, vízhasználati és ökológiai viszonyai miatt.

A Duna és a Tisza vízgyűjtőn jelentős földrajzi, hidrológiai és vízgazdálkodási különbségek vannak. A Duna vízgyűjtőn nyugatias, nedvesebb éghajlati hatások jellemzőek, magasabb az éves csapadék mennyisége, következésképpen nagyobb a lefolyás mértéke is. A Tisza vízgyűjtőn szárazabb, kontinentális jellegű az éghajlat, jelentősen kevesebb az éves csapadék mennyisége. Ez eredményezi, hogy a felszíni lefolyás kisebb, az aszályra érzékenyebb meteorológiai viszonyok és a földtani adottságok miatt. A természeti tényezők összhatását tükrözi a tájegységenként összeállított vízmérlegek eredményeit magába foglaló alábbi **10. ábra**, amelyen szembetűnő a felszíni lefolyás általános csökkenése.

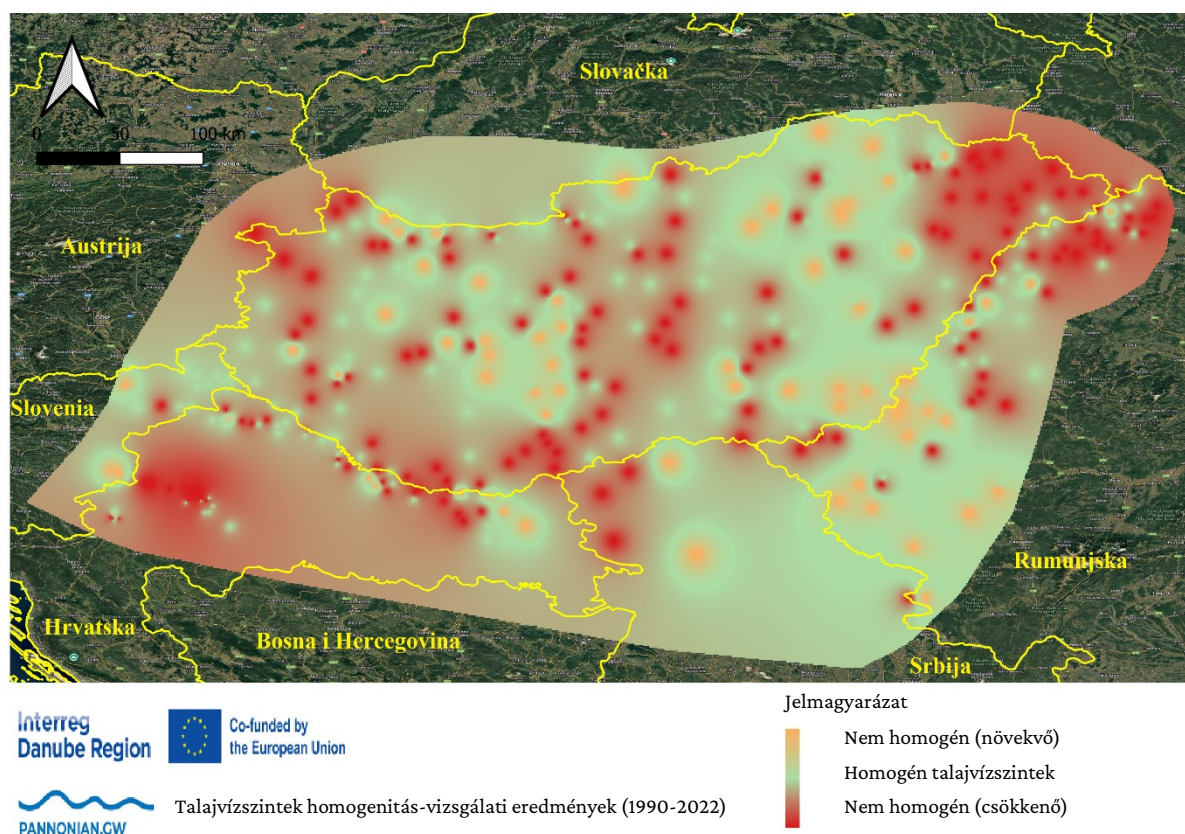


10. ábra: A tájegységek vízfolyásait jellemző szelvényekben lefolyt vízmennyiségek százalékos eltérései (1981-2010 és 2011-2020 időszakok összehasonlítása)

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.



11. ábra: Talajvízszintek homogenitás-vizsgálatának eredményei (PANNONIAN.GW projekt)²²

Ha az utánpótlódás tartósan kisebb, mint a megcsapolás, akkor a vízszint csökken (lásd **11. ábra** csökkenő tendenciát mutató nem homogén talajvízszint idősorok), ami a felszín alatti vízkészlet fogyását jelzi. A VGT3 klímakockázattal foglalkozó háttéranyaga megállapította, hogy a Duna-Tisza közti Hátság és a Nyírség-Hajdúhát területén jelentős talajvízkészlet-csökkenés következett be 1990-es évek óta. 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 vizsgálat²³ kimutatta, hogy nemcsak Magyarországra terjed ki a probléma, hiszen csökkenő (a 11. ábra térképén a piros terület), statisztikailag szignifikáns tendenciát mutató talajvízmegfigyelő kutakat azonosítottak a környező országokban is (A narancssárga területeken növekvő trendeket találtak).

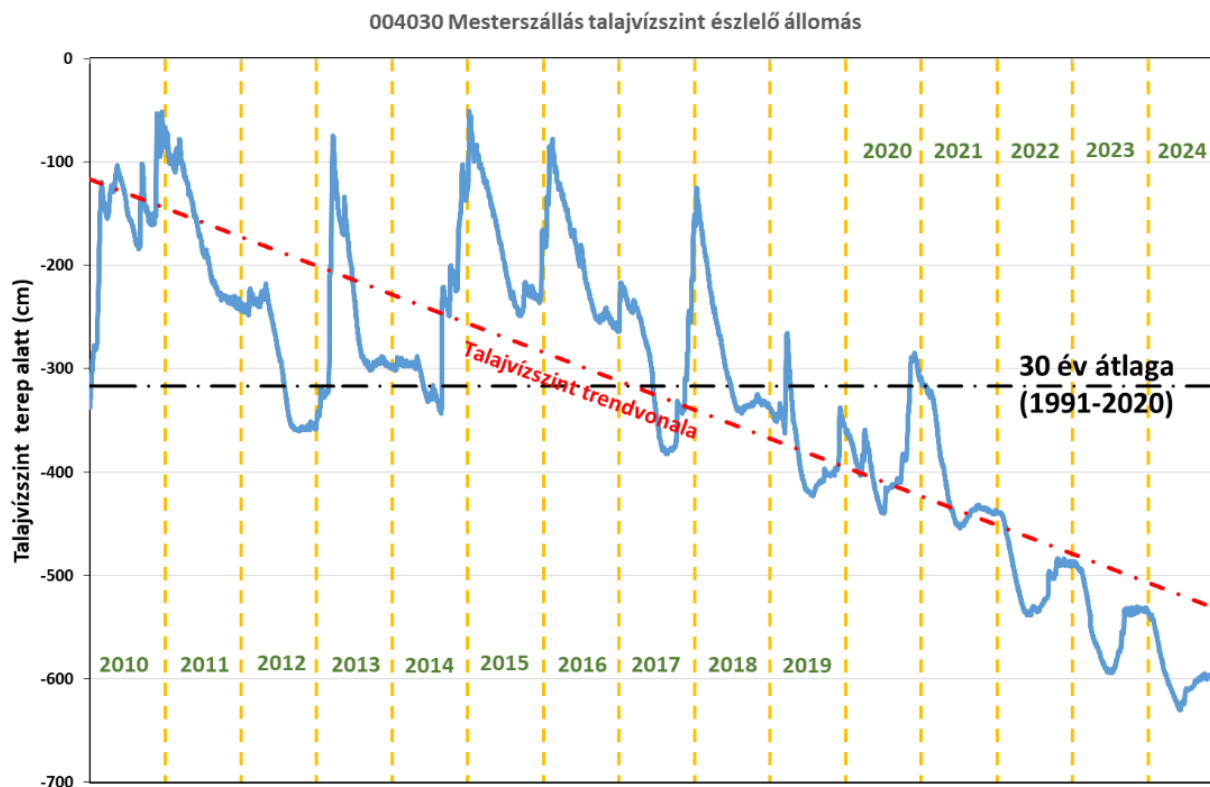
A talajvízszint trendek tipikus alakulását a **12. ábra** mutatja be a Mesterszállás 4030 jelű kút idősorán. A talajvízszint adatok alapján az elmúlt három évben, 2022-2024 kifejezetten súlyosbodott a mérleghiány, amely a téli-tavaszi csapadékhiány, illetve a hóolvadás beszivárgásának elmaradására vezethető vissza.

Hasonló tendenciát mutatnak a karsztvízszint idősorok is, amelyet a **13. ábra** mutat be 4 észlelőkút adatainak szemléltetésével. Mind a 4 monitoring kút a k.1.4 jelű „Dunántúli-középhegység - Esztergomi-források vízgyűjtője” karszt víztesten helyezkedik el. Az 1990-es 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.

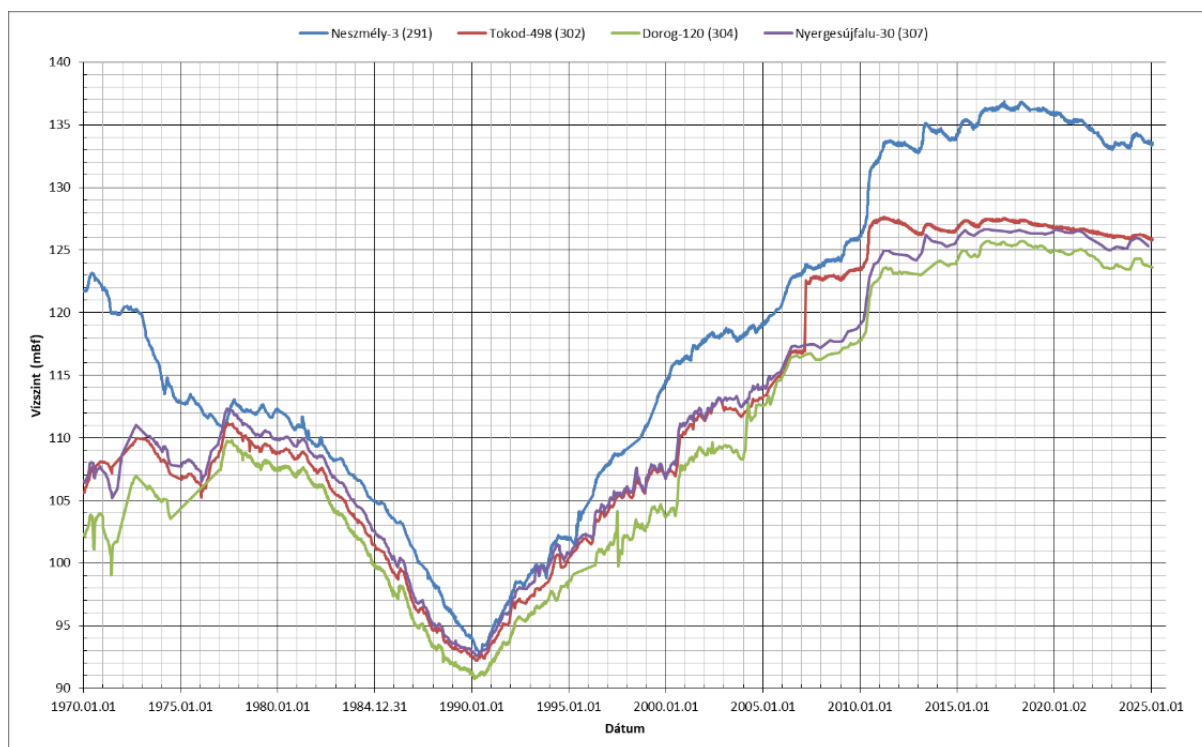
²² Harmonization of Joint Monitoring and Modelling of Groundwater System of the Pannonian Plain (PANNONIAN.GW)

²³ 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>



12. ábra: Talajvízszint változásának trendje (Mesterszállás, 2010-2024)



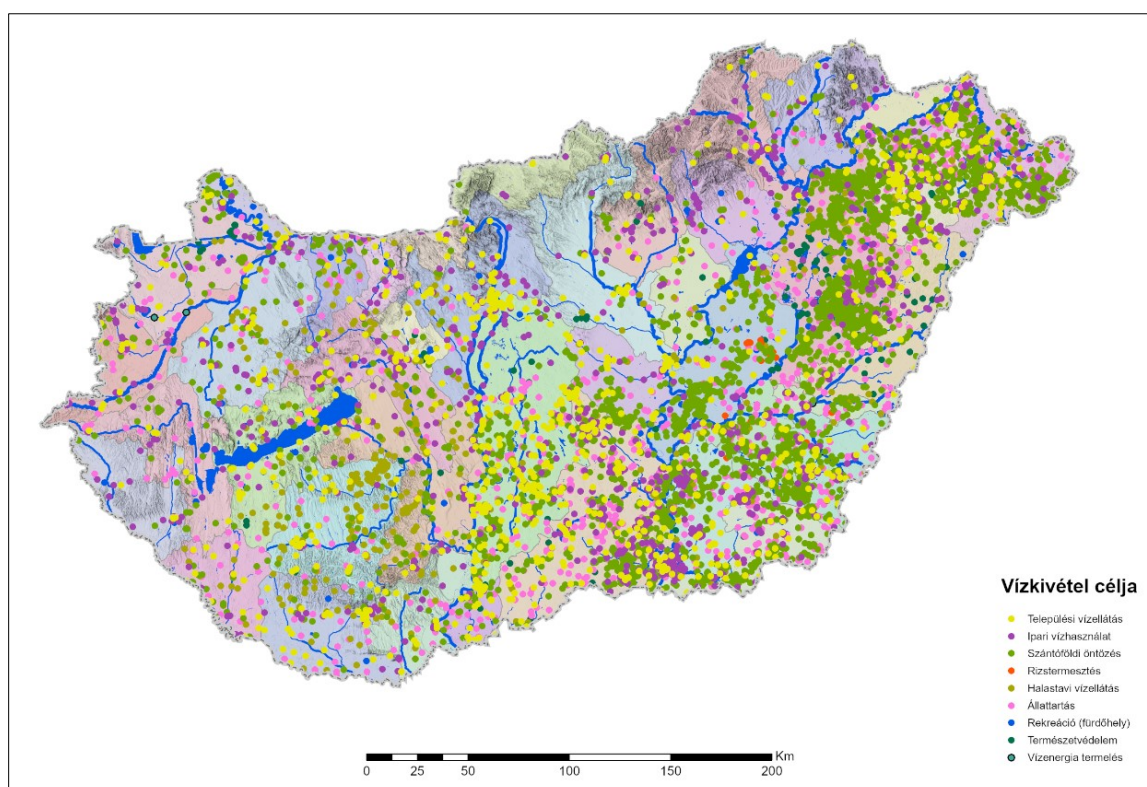
13. ábra: Karsztvízszint idősorok (Dunántúli-középhegység – Esztergomi-források vízgyűjtője)

4.3.1.2. Vízhasználatok

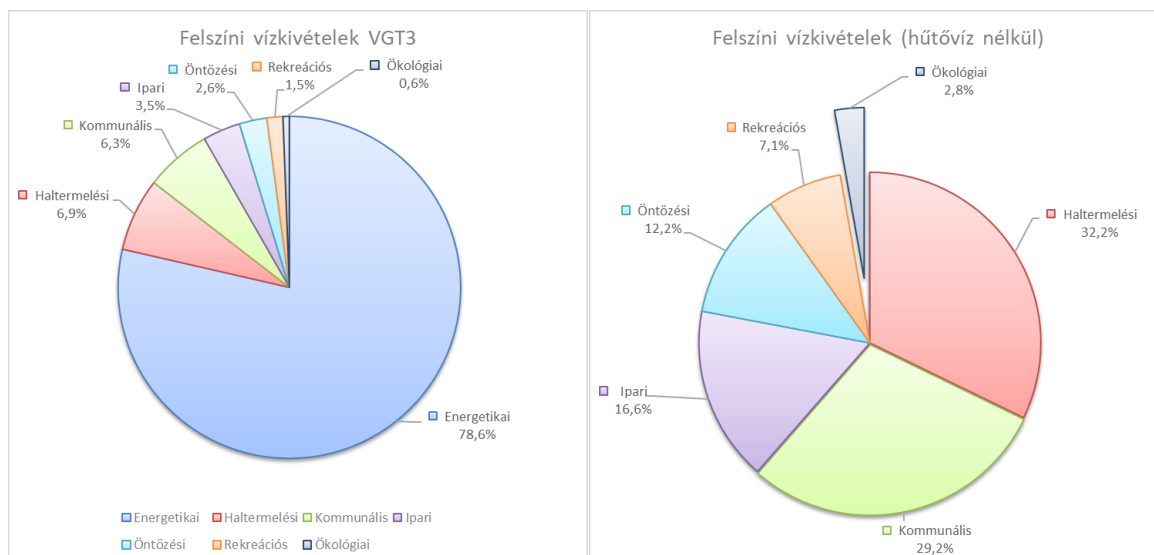
A vízhasználatok területi változásának jellege és mennyisége a vízgyűjtők sajátossága, illetve a vízkészlettel rendelkező folyóktól való távolság függvénye. Ami hazánk területén a felszíni vízhasználatok jellegét illeti, jelentős mértékű eltérések vannak. A Hiba! A hivatkozási forrás nem található., valamint a **2. táblázat** tanúsága szerint a vízhiányos tájegységek és a nagy „**vissza nem térülő**” vízhasználatok (öntözés) a Tisza-völgyben találhatók, mintegy 86 millió m³/év, míg Duna-vízgyűjtőn ez szám 18,59 millió m³/év. Ugyanakkor jelentős szabad vízkészletekkel a Duna rendelkezik. Ez a tény rámutat a hazai vízkészletgazdálkodás kiemelt feladatára, vagyis a vízhiányos tiszai területek vízpótlására a vízbőséggel rendelkező Dunából. Ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy a Tisza völgyében is van mód arra, hogy bizonyos vízkészlettel jól ellátott szakaszokról vizet juttassunk vízhiányosabb területekre.

2. táblázat: Felszíni vízkivételek nagyfolyóink vízgyűjtőjén (millió m³/év) (IVOT, 2023)

Vízgyűjtő	Kommunális	Ipar	Ipar	Energetika	Öntözés	Halgazdaság	Állattartás
			hűtővíz				
Duna vízgyűjtő	198,87	7,56	106,56	3163,54	18,59	100,99	1,10
Tisza vízgyűjtő	28,45	4,83	22,54	5,58	86,17	137,41	0,89
Dráva vízgyűjtő	3,75	0,00	0,00	0,02	1,66	36,23	0,05



14. ábra: Felszíni vízkivételek célja és területi megoszlása (IVOT, 2023)



15. ábra: Magyarország felszíni vízkivételek típusainak százalékos megoszlása (jobb oldalon energiatermelési célú hűtővíz nélkül) (VGT3)

A Víz Keretirányelv (VKI) alapján készülő Vízyűjtő-gazdálkodási Tervek (VGT), valamint az Integrált Vízkészlet-gazdálkodási Országos Terv (IVOT) hazánk vizeinek (felszíni és felszín alatti) állapotát értékelő és a megóvásukhoz szükséges intézkedéseket vizsgáló munkáinak eredményeképpen megfogalmazásra kerültek a vízkészleteink jelentős mennyiségi kérdései:

- A csapadék egyre inkább szélsőséges eloszlása miatt csökken a felszín alatti vízkészletek utánpótlódása.
- Az emelkedő léghőmérséklet növeli a területi párolgási potenciált, amely negatívan hat a vízkészleteinkre, valamint nagy tavaink állapotára.
- Csökkenő vízkészletek miatt gyakori és tartós vízhiányos időszakok (aszály) lépnek fel.
- A talajvíz szintje számos alföldi térségben tartósan alacsony (különösen a Nyírségben és a Duna–Tisza közén).
- Folyóinkban rendszeressé váltak rekord alacsony vízállások,
- Kisvizek tartóssága nő, melynek következményei, hogy
 - a kiépített szivattyútelepek nem tudnak megfelelően üzemelni,
 - a műtárgyhálózat (zsilipek, elosztóművek), a csatornahálózat szerkezete gyakran nem felel meg az új körülmények közötti a vízkormányzásnak,
 - konfliktushelyzet alakul ki a lakossági, mezőgazdasági, ipari, hajózási, ökológiai vízigények/vízhasználók között,
 - sekély porózus víztestek utánpótlódásának csökkenése negatívan befolyásolja az ivóvízbázisok és a vizes élőhelyek állapotát.

A területi vízhiányok okát számos munka vizsgálta, és ezek egy része úgy véli, hogy a történelmi vízrendezések eredményeképpen kevés a táji vízviasszatartó elem (természetes tavak, árterek, mellékágak), így a lehullott csapadék gyorsan elhagyja a vízyűjtőt. Az éghajlati változások mellett ezen beavatkozásoknak tulajdonítják a területi vízkészletek csökkenését.

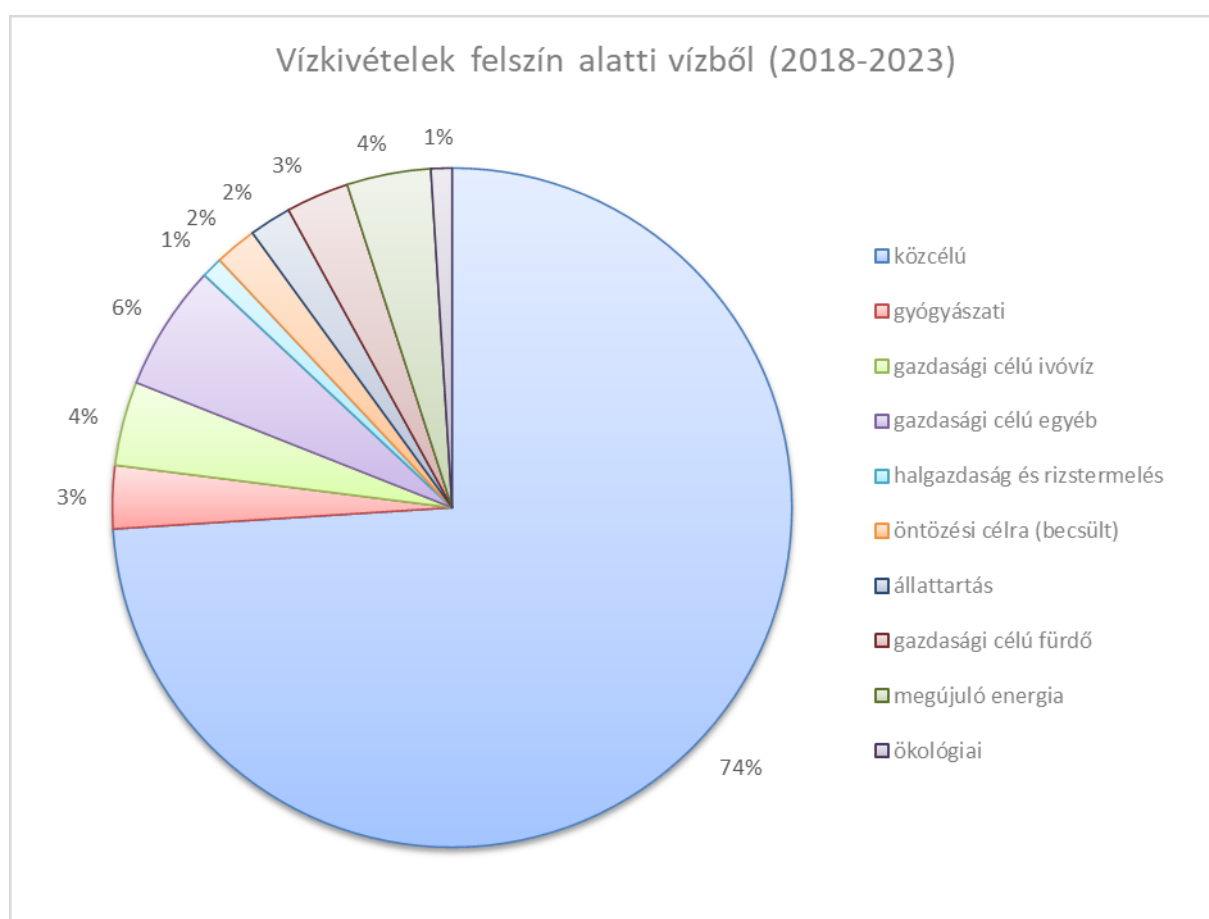
4.3.1.3. Felszín alatti vizek speciális mennyiségi terhelései

A felszín alatti vízkészletekből történő vízkivételek összes mennyisége és vízfelhasználási célok szerinti aránya a 2018-2023 közötti időszakban – a vízkészlet-járulék (VKJ) nyilvántartás alapján - nem változott meg jelentősen a VGT3-ban vizsgált 2013-2018 közötti 6 éves ciklushoz képest. A felszín alatti vízkészletből kitermelt több mint 800 millió m³ víz közel háromnegyede közcélú ivóvízkivétel. 6%-ot tesznek ki a gyógy-, termál- és hideg-fürdővíz, illetve a gazdasági egyéb (ipari) vízhasználatok. Megjegyzendő, hogy az öntözővíz kitermelések mennyiségét a VKJ nyilvántartás 2022. évtől kezdve nem tartalmazza, ezért azt csak becsülni tudjuk. Továbbá az elmúlt időszakban több területen is különböző

modellezési és becslési módszerek alkalmazásával azt feltételezik a kutatók, hogy az engedély nélkül, vagy méretlenül kitermelt öntözővíz mennyisége meghaladja az engedélyezett és mért vízkivételekét.

3. táblázat: Felszín alatti vízkitermelés mennyiségei (2018-2023)

Vízkivétel célja	Víztermelés felszín alatti vízből 2018-2023 átlag [m ³]
közcélú	607 455 878
gyógyászati	25 335 772
gazdasági célú ivóvíz	28 774 040
gazdasági célú egyéb	50 670 305
halgazdaság és rizstermelés	4 712 603
öntözési célra (becsült)	15 571 984
állattartás	20 257 997
gazdasági célú fürdő	26 442 676
megújuló energia	33 540 029
ökológiai	4 521 429
Összesen	817 282 713



16. ábra: Magyarországi felszín alatti vízkivételi céltól függő százalékos megoszlása (2018-2023)

A felszín alatti vízmérlegben a közvetlen vízkivételek mellett az úgynevezett közvetett vízkivételekkel, illetve az olyan természetes megcsapolásokkal is számolni kell, mint a források, vagy a felszíni vizek, szárazföldi élőhelyek párologtatása.

A közvetett vízkivételek a közvetlen vízkivételekhez hasonló hatásokkal járó vízelvonásokat jelenthetnek, mint például a belvíz- és egyéb talajvizet megcsapoló csatornák által elvezetett vízmennyiség, az elterelt, vagy kimélyült medrű felszíni víz alacsony vízszintje miatt növekvő drénező hatás, a nagy felületű bányatavak többletpárolgása, és az eredetileg füves területek beerdősítése, vagy más vízigényesebb növények telepítése.

Az éghajlatváltozás súlyosbítja a felszín alatti víztestek mérleghiányát, mivel az utánpótlódás lecsökkent részben a kisebb beszivárgás, részben a megnövekedett evapotranszpiráció eredményeként.

A vízkivételek egyes sekély porózus víztestekben talajvízvízszint-süllyedést, a termál, illetve nyomásalatti vízadókat tartalmazó víztestekben nyomás- és hőmérsékletváltozást eredményeznek (visszasajtolással lelassítható, megállítható). A vízkivételek hatására források apadhatnak el, vagy eredeti természetes hozamuk lecsökkenhet. Jelentős hatást okoz a felszín alatti víz szintjének csökkenése, amennyiben az adott víztest kisvízfolyást, vagy a hazánkban oly gyakori sekély, pl. szikes tavat táplált. A felszín alatti vizek jó mennyiségi állapota azért fontos a kisvízfolyások és a sekély tavak esetében, mert csapadékmentes időszakban ez adja egyetlen forrásukat. A felszíni vizeknél tapasztalható alaphozam-, tavaknál a területváltozások okait még tovább kell vizsgálni, mivel azt az éghajlatváltozás, a tájhasználat megváltoz(tat)ása, a közvetlen és közvetett vízkivételek külön-külön és ezek kombinációi is okozhatják. A felszín alatti vízkivételek befolyásolhatják a felszín alatti víztől függő ökoszisztémák (FAVÖKO) életminőségét is.

A mennyiségi állapot változása mellett a víztermelések hatására vízminőségi változások is bekövetkezhetnek, amennyiben az olyan mértékű, hogy átalakítja az áramlási rendszert. Ebbe a körbe tartozik a termálvizek túlhasználata is, amely főként lokálisan, de akár regionális méretekben is csökkentheti a termálvíz hőmérsékletét, illetve átalakíthatja kémiai összetételét.

4.3.1.4. Vízkészletgazdálkodás feladatai

Magyarország az éghajlatváltozás következményeinek jelentősen kitett térségében helyezkedik el. Az utóbbi évtizedek változásai új kihívásokat jelentenek, az aszály és a vízhiány érzékelhető kockázati tényezővé vált, melyek előfordulási gyakorisága, erőssége nőtt. Egyértelmű tény ma már, hogy a vízháztartás megváltozásában is a klímaváltozás játssza a legnagyobb szerepet, amelynek kezelése a vízgazdálkodás számára is növekvő és egyre nehezebb feladatot jelent. Ezek a kedvezőtlen változások egyre nagyobb kihívások elé állítják a természeti és a gazdasági környezetet egyaránt. Az éghajlat előrejelzésének modelljei által szolgáltatott, valamint a megfigyelések tanulsága alapján, várhatóan hazánk érintettsége fokozódni fog.

Vízhasználatok

A vízkészletek mennyiségi és minőségi változásai követelik az alkalmazkodáson túl a megelőzést és a tervszerű vízhasználatokat. Ezen tevékenységek összességét vízgazdálkodás szakterületei foglalják magukba. A felszíni vízkészletek beszűkülésével fokozódott az igény a felszín alatti, illetve a tározott vízkészletek iránt. **Az ivóvízigényekben a jelenlegi fogyasztáshoz képest rövidtávon nem várható ugrásszerű változás. A jelenleg jellemző 100 l/fő/nap körüli fajlagos fogyasztás várhatóan megmarad és évi szinten mintegy 415 millió m³ lesz. Hosszú távon azonban a stabilizáció már nem biztosított, növekmény valószínű.** Az ipari vízgazdálkodáson belül domináns a villamosenergia-ipar (hűtővíz), amely nem jár jelentős vízvesztéssel, mivel nagyrészt visszavezetésre kerül. Az egyéb termelő ágazatokban folyamatosan korszerűsödnek, terjednek a víztakarékos technológiák. A vízfelhasználás hatékonyságát mutató termelési értékre eső fajlagos vízfelhasználás radikálisan csökkent és ez a tendencia marad a jövőben is. Ugyanakkor fontos megjegyezni, hogy gyorsuló ütemben lépnek be új termelő ágazatok, melyek vízhasználati volumene nagy. Ezek főként visszatérülő vízhasználatok, vagyis nem jelennek meg regionális vagy országos szinten a vízkészlet-gazdálkodási mérleg kiadási oldalán. Azonban két nehézségi momentum jelentkezik: a nagy mennyiségű víz elérhetőségét *ott és akkor* biztosítani kell számukra, vagyis lokális és időszakos vízhiányokat okozhatnak, különösen olyan esetekben, ahol más jellegű vízkivételek (lakossági, mezőgazdasági) is nagy

mennyiségben fordulnak elő. Másik pedig a kibocsájtott kezelt (szenny)víz elhelyezése, ami gyakran még azzal is nehezített feladat, hogy a vízkivétel és a visszavezetés különböző víztesteket terhel.

A mezőgazdaságban – az ideálisnak tartott öntözött területarányok, a hiánypótló, illetve intenzív öntözésre javasolt mennyiségek reális veszteségek feltételezésével – 1300-1700 millió m³/év vízigény valószínűsíthető, a mai 300 ezer m³/évvel szemben. Várható a fűtési célú termálvízigény növekedése is.

A jelenlegi üzemelő halastóterület mintegy 25 ezer ha. A dombvidéki halastavak (halasított tározók) haszna mellett problémák is jelentkeznek, elsősorban a vízkészletek szűkössége, a megfelelő fenntartás hiánya és a kedvezőtlen vízminőségi hatások miatt.

A vízhez kötődő turizmus dinamikus növekedése várható. Közvetlen vízigénnyel ez a fürdők területén jelenik meg. A termálkarsztok fürdési célú felhasználása viszont alig fejleszthető. A nagy idegenforgalmi vonzerőjű tavaink közvetett mennyiségi vízigényt (például vízszinttartást) igényelnek, mivel rendkívül érzékenyek a kényelmi vízszintek biztosítására és a vízminőségi változásokra. Különösen igaz ez a Balaton, a Velencei-tó, Fertő-tó és a Tisza-tó esetében, de ide tartoznak még a holtágak és jóléti tározók is. A jövőben vízhez kötődő ökoturizmus további bővülése is várható.

4.3.2. Vízhányok mérséklését szolgáló intézkedések

A vízkészletekkel történő gazdálkodás érdekében hozott beavatkozásokat jellegük szerint a szerkezeti, illetve a nem-szerkezeti intézkedések körébe sorolhatjuk. A szerkezeti intézkedések körébe tartozhatnak kék, zöld és szürke infrastruktúra beruházások, attól függően, hogy mennyire alkalmaznak természetközeli, a természeti adottságokhoz igazodó, annak előnyeit kihasználó intézkedéseket, vagy pedig a jelentős mesterséges létesítmények a hangsúlyosabbak. Az intézkedések fejlesztési szempontból jelenthetnek új létesítményeket (pl.: vízpótlás új nyomvonalon), meglévő infrastruktúra bővítését vagy a meglévő infrastruktúra magasabb kihasználtságát, vagyis hatékonyság növekedését. Annak eldöntésére, hogy milyen beavatkozásra van szükség, a területi tervezés ad választ, azonban az irányvonalakat, valamint az előnyben részesített, támogatott beavatkozás formákat országos, stratégiai szinten kell meghatározni és a szabályozást, tervezést ezzel összhangban kell elvégezni. 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, talajvízmegtartó szerepük lehet, hozzájárulnak az üvegházhatású gázok megkötéséhez, illetve ökoszisztéma szolgáltatásuk növekedésének számos további társadalmi-gazdasági megtartó és fejlesztő hatása van.

A **nem-szerkezeti intézkedések** körébe tartoznak a hatékony vízfelhasználás (pl.: esőztető helyett csepegtető öntözés; ipari vízhasználatokban a vízvisszaforgatás) ösztönzése, szabályozási beavatkozások, a stratégia- és programalkotás, a korszerű vízfelhasználási rend kialakítása, társadalom tájékoztatása, az oktatási tevékenység, a szemléletformálás és a nemzetközi megállapodások kidolgozása egyaránt.

Ide tartozik még vízigény szabályozás, melynek célja a víz használatát jogszabályi korlátozások és pénzügyi ösztönzők révén összhangba hozza az ökológia és környezeti célkitűzéseket, valamint a vízkészletnek tulajdonítható, pénzben is kifejezhető értéket. A jogszabályi korlátok körébe tartoznak többek között a vízkorlátozási helyzetekhez fűződő előírások, míg a pénzügyi ösztönzők sorába tartozik a vízigény szabályozás alapvető eszköze a vízkészlet-járulék, amely a vízhasználat típusától és az igénybe vett vízfajtától függően széles értékhatárok között terheli a vízhasználatot. Nagyon fontos szempont, hogy a vízkészlet-járulék hosszú távon, kiszámíthatóan és valóban hatékonyan orientálja az igénybe vett vízfajta megválasztását és a vízkivétel mértékét.

A **szerkezeti intézkedések** a csapadékvíz és felszíni víz megtartására, visszatartására (sík- és dombvidéki tározás, medertározás), vízgyűjtők közötti vízátervezésre és célzott vízpótlásra irányulnak.

Vízvisszatartás

Víztározás a vízkészlet-gazdálkodás egyik legfontosabb, általában többcélú műszaki eszköze. A nagyvizek hozamának csökkentésével a vízkár elleni védelmet szolgálja, egyidejűleg vízvisszatartással

vízkeszletet tárol kisvízi időszakokra. A megemelkedett vízszint lehetővé teszi a gravitációs vízkivételt a környező területeket öntöző-, ivó-, vagy ipari vízellátására.

Azonban hangsúlyozni kell, hogy a víztározást létesítő projektek, a villámárvizek, vagy a belvizek szabályozása mellett vízpótlási feladatokat is megoldanak. Az újonnan létesítendő tározók vízkészlet-gazdálkodási feladata elsősorban nem a vízhasználatok felé irányul, hanem ökológiai célokat szolgál, többek között vízhozamot biztosít az alvízi szakaszokra, növeli a beszivárgást, helyre állítja a korábbi vízikörnyezetet. Ugyanakkor, a rendelkezésre álló tározott víztömeg lehetővé teszi, hogy a felszínalatti vízkészleteket kimerítő használatok helyett a felszíni vizeket hasznosítsák.

a) Medertározás:

Hazánkban - elsősorban földrajzi adottságaink miatt - nincs mód a nagyvolumenű vízviSSzatartásra (pl. völgyzárógátas tározásra). Helyette a folyók medrében duzzasztóművel megvalósított tározás lehetséges. A meder természetes vagy mesterséges partéle szabja meg a legmagasabb duzzasztási szintet. A minimális és maximális duzzasztási szinthez tartozó felszínigörbék közé eső térfogat a tározó hasznos térfogata. Az így viSSzatartott korlátozott vízmennyiségnél sokkal nagyobb eredmény a vízszintek emelése (lásd Tiszaölki-duzzasztás), vagyis a gravitációs vízkivezetés vízpótlás számára (lásd Keleti-főcsatorna). A homokhátsági területeken a mederben történő vízviSSzatartás csökkenti a talajvíz káros megcsapolását is és bizonyos mértékben dúsítja a talajvizet. A csatornáknál megvalósítható tározás (bögész) esetén azonban sok esetben nem biztosítható a víz megfelelő minősége, így ennek gondos ellenőrzése elengedhetetlen feladat.

b) Dombvidéki tározás:

Dombvidéki viszonyok között vízfolyáson vagy vízfolyás mentén számos esetben duzzasztóművek segítségével árvízcsúcs-csökkentő tározók létesülnek. Kedvező esetben lehetőség van az árhullámok csúcs-vízhozamainak csökkentése mellett víztározásra is, biztosítva ezáltal a vízkészletet száraz időszakokra is. Ezek a tározók kihasználják a völgyek adta tározási lehetőségeket, de szükség esetén töltések létesítésével növelhető a tározási tér. Fontos figyelmet fordítani a kellő vízcserére, a romló vízminőség elkerülendő.

c) Síkvidéki tározás:

Kis terepesésű vidékeken a vízfolyások a duzzasztóművek fölötti szakaszán töltésekkel körülvett területen valósul meg a vízviSSzatartás. Jellemző típusai a körgátas és a holtmedres tározás. Lényege az, hogy a vízkivétel célját szolgáló duzzasztóművekkel létrehozott duzzasztási szintet a vízszolgáltatáshoz szükséges üzemi szint fölé emelik, és így a megerősített töltések között a hullámtér fölött jelentős vízmennyiséget tároznak. Ilyen többcélú létesítmény a Tiszán a Kiskörei-tározó, amely az idők során fontos vízi ökológiai és rekreációs objektummá is vált. Ide tartozik a belvizek viSSzatartása is, amely elősegítheti a talajvíz szintjének, mennyiségének fenntartását is.

d) Talajok víztartóképeségének növelése:

Hazánkban a tározás és a vízfolyáshálózat vízviSSzatartó képessége önmagában nem elegendő a vízháztartás javításához. A talaj a legnagyobb tározótér korszerű mezőgazdasági módszerek alkalmazása esetén. Ennek megvalósításához, hatékony mezőgazdaság szemléletváltásra is szükség van.

e) Vízátvezetés, vízpótlás

Vízátvezetés az a beavatkozás, amikor valamely vízfolyásból egy másik vízrendszerbe (vízgyűjtőbe) vezetik át a vizet meglévő vagy mesterséges csatornák segítségével. (pl. Tisza-Körös-völgyi Együttműködő Vízgazdálkodási rendszer, 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 ezzel több célt is szolgál. A megvalósított és jelenleg is üzemelő vízpótló rendszerek ma már az ország területének negyed részén képesek a jó vízgazdálkodási viszonyok

megteremtésére, rugalmas megoldásokat jelentenek a szélsőségek kezelésében, így nélkülözhetetlenek. A hosszú idejű üzemelés tapasztalatai igazolják, hogy a szabályozható rugalmas vízpótlás az alapvető vízgazdálkodási célokon túl kiemelkedő természeti értéket is teremt.

4.3.2.1. Nagy térségi vízpótló rendszerek

A beszivárgás csökkenése és az evapotranszpiráció növekedése miatt jelentős felszín alatti vízszintcsökkenés következett be a Nyírségben és a Duna-Tisza közti Homokhátságon. Az eredmények tudatában készült el a vízkészletgazdálkodás fejlesztés műszaki koncepciója e két tájegység számára, amely minkét esetben öt egymásra épülő intézkedéscsoportot irányzott elő:

- vízátvezetés a Tiszából/Dunából,
- víztározás fejlesztése,
- helyi vizek területi és mederbeli visszatartása,
- meglévő vízkészletgazdálkodási rendszerek rekonstrukciója,
- hatékony üzemeltetést biztosító fejlesztések: monitoring fejlesztés, folyamatos hatáselemzések, dinamikus vízkészletgazdálkodás feltételeinek megteremtése, korszerű vízkormányzás.

Tisza-Körös-völgyi Együttműködő Vízgazdálkodási Rendszer (TIKEVIR)

TIKEVIR rendszer célja az Alföld vízellátása és öntözővíz-szolgáltatás, valamint a Körös-völgy ökológia vízmennyiségének biztosítása. A TIKEVIR Magyarország keleti részén helyezkedik el, nyugaton a Tisza, délen a Hármas-Körös és a Sebes-Körös, keleten a román országhatár, északon a vízgyűjtő terület képezi határát, összterülete mintegy 15.000 km².

A Körös-völgy nyári természetes vízkészlete már korábban is nagyon lecsökkent, ezért az ott jelentkező vízigények kielégítése csak tiszai vízátvezetésekkel volt lehetséges. A TIKEVIR több úton pótolja vizet a Körös-völgybe: a Tiszalöki vízlépcsőtől a Keleti-főcsatornán keresztül, a Kiskörei tározóból pedig a Nagykunsági-főcsatornán át jut víz a Hármas-Körösbe, illetve a főcsatorna keleti-ágán keresztül a – szintén Hármas-Körösbe torkolló – Hortobágy-Berettyóba.

Az utóbbi évek során elszenvedett aszályok következtében, a korábban érvényben lévő vízkormányzási rendet és vízhasználati szabályozást a közelmúltban felül kellett vizsgálni. A felülvizsgálat során elvégzett anyagmegmaradás elvén alapuló számítások eredményei, valamint az érdekeltekkel folytatott szoros együttműködés tanúsága az volt, hogy el kellett térni korábbi irányítás elvétől. Az új szabályozásban az adott időszakban az entitásoknál jelentkező valós-idejű tényleges vízigények egymáshoz viszonyított arányában osztja meg a rendelkezésre álló korlátozott vízkészletet. Ez az elosztási terv új alapokra helyezte az egyenlő teherviselés elvén alapuló vízkészletelosztás gyakorlatát.

A TIKEVIR vízkormányzásának és az aszályos időkben szükséges vízkorlátozás szabályozásának felülvizsgálata során megerősítést nyert, hogy vízszállító és vízelosztó művek műszaki állapota gyakran nem megfelelő.

Külön kiemelendő a szolnoki felszíni vízkivételi mű átépítésének szükségessége. Jelenleg a felvízről (Kiskörei-tározóból) szolgáltatott mintegy 60 m³/s vízhozam biztosítja kisvíz idején a vízkitermeléshez szükséges vízszintet. Ez a felvízi vízeresztés csökkenti a TIKEVIR rendszerben hasznosítható vízkészleteket. Ugyanakkor, a kiskörei vízeresztés csökkentése esetén az Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság (ATIVIZIG) területén már ma is jelentkező alacsony vízszintekből eredő műszaki akadályokat (szivattyútelepek működtethetősége) mielőbb orvosolni kell.

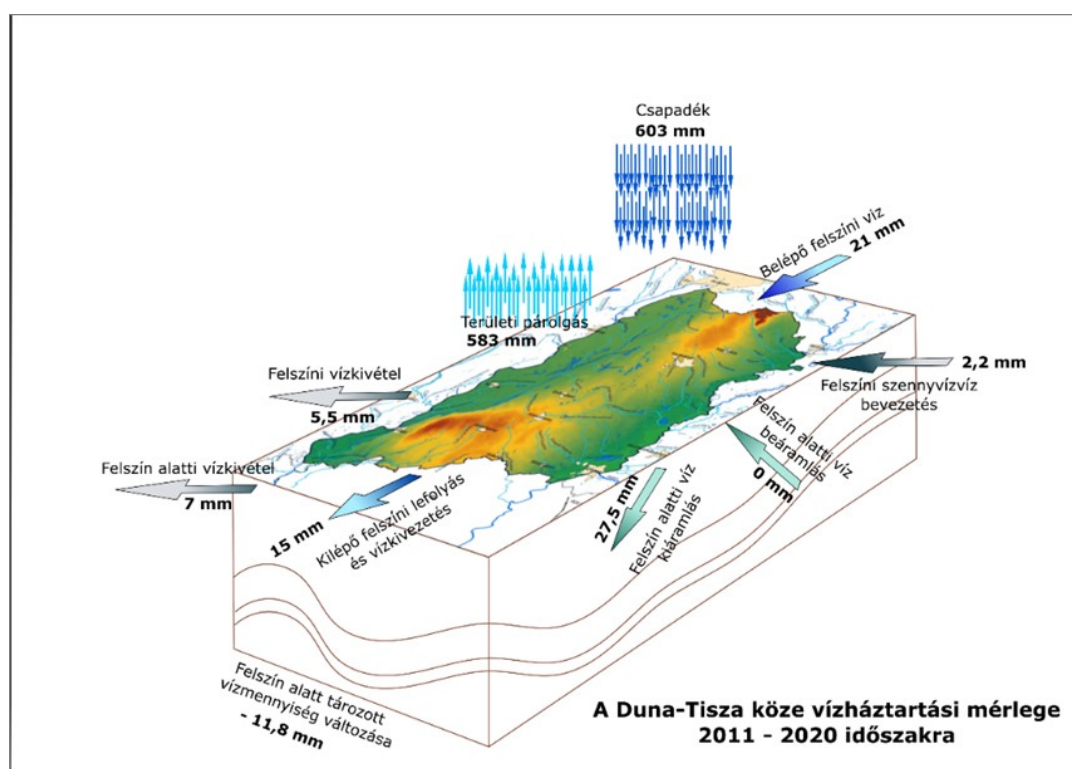
Duna-Tisza köze vízpótlása

A Duna-Tisza közti Homokhátság kiterjedése megközelítőleg 10.000 km². A terület vízháztartási és vízkészlet-gazdálkodási helyzete az elmúlt évtizedekben fokozatosan romlott, melynek eredményeként a talajvízszint időszakonként jelentős mértékben, és több évtizedes léptékben tendenciózusan csökkent. A térség több száz természetes tava az elmúlt 50-100 év során eltűnt. Napjainkra a Duna-Tisza közti Homokhátság az ország egyik legvízhiányosabb térségévé vált. A problémák eredete többértű, de

kiemelendő a klímaváltozás, ezen belül az vízhiányos, aszályos időjárás, valamint lokálisan a vízhasználatok növekedése.

A hordalékkúp-hátság felszíni vizekben szegény, a vízfolyások túlnyomó része időszakos jellegű. Korábban a hóolvadás és az erősen csapadékos időszak után a Duna-völgy nagykitérjedésű szikes talajain igen jelentős mennyiségű belvíz gyűlt össze, melyet a kiépített belvízcsatorna-rendszer a Dunába és a Tiszába vezetett. A végrehajtott vízrendezési munkálatok a táj arculatában változásokat eredményeztek. A vízrendezés pozitív hatással volt a mezőgazdasági termelésre. Minimálisra csökkent a belvizek által veszélyeztetett és a vízzel borított területek nagysága. Nemcsak a felszínen összegyülemelő vizeket vezették el, hanem a talajvízszint is csökkent. Ezzel megindult a szikes talajok lassú „sótalanodása” is.

A Duna-Tisza közére átfogó hidrológiai elemzés készült a közelmúltban, melynek az volt a célja, hogy egységes összefüggés-rendszerbe foglalja a terület különböző vízháztartási elemeiről rendelkezésre álló információkat, és ezáltal rávilágítson a térségben zajló hidrológiai folyamatok és a fennálló vagy tervezett beavatkozások tényleges hatására, egymáshoz viszonyított nagyságrendjére, kölcsönhatásuk közvetlen vagy áttételes következményeire.



17. ábra: Duna-Tisza közének vízháztartási mérlege a 2011-2020 időszakra

A területen található vízfolyások kapcsán kiemelendő, hogy a kettős működésű, illetve az öntözőcsatornák kivételével a térség vízfolyásai hidrológiai szempontból időszakosnak tekinthetők, vagyis átlagosan az év több mint 10%-ában nincs vízmozgás a mederben, öntözésre hasznosítható természetes vízkészlettel nem rendelkeznek. Jelenlegi állapot szerint a felszíni vízből engedélyezett öntözési vízhasználatok a térségben csak a vízpótló rendszerek (öntözőrendszerek) hatásterületén találhatók, ezeken kívül érdemi felszíni vizes öntözési vízhasználat nincs, viszont jelentősek a felszín alatti vízigények. A Duna-Tisza közén tenyészedő hasznosítható felszíni vízkészlet növelése csak a Duna és a Tisza felől történő vízátvétellel biztosítható, így az elmúlt években kidolgozásra kerültek a Homokhátság vízpótlását biztosító rendszer tervei.

A Homokhátság vízpótlásához a Dunából elvezetésre kerülő vízmennyiség a Duna folyó vízjárásának jellemzőit elhanyagolható mértékben befolyásolná. A tervezett 30 m³/s-os vízkivétel a Duna az össz-hasznosítható (ökológiai vízmennyiséggel csökkentett) vízhozamának mintegy 0,5 %-át tenné ki. A Tisza esetében más a helyzet, mivel az onnan kivételre kerülő 10 m³/s-os vízmennyiség a kritikus kisvizek

idején elérheti a hasznosítható vízkészlet 5 %-át is. Tehát a Homokhátság vízpótlására szánt vízmennyiségeket a magyarországi Tisza-völgy teljes vízkormányzásával összhangban lehet majd csak kialakítani.

Nyírség vízpótlása

A közelmúltban elvégzett vízháztartási vizsgálatok feltárták a terület hidrológia folyamatainak jellegét és irányát.

Az 1990-es évek elejétől egy kiszáradási folyamat indult el a Nyírségben, mintegy 2.000 km² nagyságú területen. A talajvízszintek süllyedésnek indultak, ami miatt a Nyírséget addig megcsapoló felszíni vízfolyások vízhozamai is csökkennek, sok esetben a vízfolyások teljesen kiszáradtak. A felszíni vízrendszer egyre kevésbé tudja biztosítani a vízigények kielégítését, az 1960-70-es években megépült tározók gyakran vízutánpótlás nélkül maradnak. A mezőgazdasági vízigényeket részben engedélyezett, és részben engedély nélkül létesített kutakból felszín alatti vizekből pótolják. Az utóbbi beavatkozások további talajvízszint süllyedésekhez vezettek. A talajvízszintek csökkenése elindította a térség természeti értékeinek degradációját. Megindult a rétegvizek nyomásszintjének csökkenése is, ami pedig hosszabb távon az ivóvíz szolgáltatást is veszélyezteti. A Nyírségben két évtized alatt a felére csökkent felszíni vízkészletekkel rendelkező területek nagysága.

Az eredmények tudatában készült el a vízkészletgazdálkodás fejlesztés műszaki koncepciója, amely már a fent említettek szerint öt egymásra épülő intézkedéscsoportot irányzott elő. Az intézkedések végrehajtása eredményeképpen megvalósulhat a táji értékek helyreállítása (100-150 helyen), megtörténhet a természeti értékek revitalizációja, 10-15 ezer hektáron öntözésfejlesztésre nyílik lehetőség emellett a területen új, rekreációs lehetőség teremthető (15-20 helyen).

Kiemelendő, hogy az öt már fent említett egymásra épülő intézkedési csoportnak köszönhetően a jelentős vízgazdálkodási problémákkal küzdő térségek ökológiai állapota javulhat. Mivel a felszíni vizek kormányzásával csökkenni fog a felszín alatti vizek kiaknázása. A tervek szerint a csatornában emelt vízszinteket tartanak majd az üzemelés során és a létrejövő mesterséges és természetes állóvizek növelik majd a beszivárgást. hozzájárulva a célzott felszín alatti vízutánpótláshoz, a talajvízszintek emelkedéséhez.

Ami a Nyírség vízpótlását szolgáló 5 m³/s maximális vízsugárban számolt Tiszából kivételre kerülő víz mennyiségét illeti, vízkészlet-gazdálkodási mérleg szerint rendelkezésre áll. Azonban súlyos aszály esetén a Tisza mentén összeállított vízkészletgazdálkodási hossz-szelvény alapján koordinációra lesz szükség a vízmennyiség biztosításához.

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 használatoknak köszönhetően jelentősen megváltoztak. Míg természetes vizeink sok esetben kimélyítésre, beszűkítésre kerültek vagy műtárgyakkal szabályozottak, számos új medret is létrehoztunk a tájléptékű vízjárás módosítás érdekében. Belvíz- és öntözőcsatornáink, illetve kettős működésű csatornáink nagy része természetes előzmény nélküli, folyamatos emberi beavatkozás (kotrás, vízáttemelés, vízkormányzás) nélkül sokuk nem képesek vízvezetési funkciót ellátni.

A víztestnek kijelölt vizeink túlnyomó része nem teljesíti a Víz Keretirányelv által meghatározott környezeti célkitűzéseket, azaz 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 mikroélőhelyekre 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 emberi igények kielégítését szolgáló jelentős morfológiai beavatkozások körébe tartoznak:

- a hosszirányú mozgást akadályozó, keresztirányú elzárást okozó völgyzárógátak, duzzasztóművek, zsilipek, magas fenékgátak, és fenéklépcsők – az utóbbi kivételével – ezek a beavatkozások duzzasztott viszonyokat alakítanak ki;
- az árvízvédelmi töltések, amelyek célja az értékes, lakott területek elöntésének megakadályozása, csökkentik az ökológia és morfológiai diverzitást, illetve elzárják a folyótól a rendszeres vízpótlást igénylő holtágakat és mély ártereket;
- a szabályozott, illetve rendezett medrek túl gyors lefolyást és túl homogén sebességviszonyokat, esetenként medermélyülést eredményeznek, amelynek hatására a talajvíz szintje is süllyed;
- az ökológiai szempontoknak nem megfelelő mértékű, technológiájú és gyakoriságú fenntartás.

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 keresztirányú elzárások a hazai víztestek több mint 80%-át érintik, míg jelentős átjárhatósági problémák a víztestek 26,3%-ában jelentkeznek.

A vízviasszatartás 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 küzdenek. A nagy folyókon kialakított medertározók általában biztosítják az ökológiai átjárhatóságot halátjárókkal, ugyanakkor 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. Tározóval jelenleg 225 vízfolyás-víztest érintett, amelyek 50%-án halgazdálkodási hasznosítás van.

A vízátfvezetésekhez, vízkivételekhez megfelelő vízszintek szükségesek a mederben, amit duzzasztóművekkel, zsilipekkel és bukó jellegű műtárgyakkal érnek el. Hazánkban 18 víztest érintett vízerőművi hasznosítással, és jelenleg összesen 31 **vízerőmű** üzemel, köztük a legnagyobbak Kiskörén és Tiszaöknél, valamint közepes méretű létesítmények a Hernádon, a Rábán és Budapesten a Kvassay-zsilipnél. A hazai vízerőművek egyre nagyobb arányban rendelkeznek halátjáróval (hallépcsővel) vagy elkerülő csatornával, elősegítve a hosszirányú átjárhatóságot.

Legnagyobb számban zsilipek találhatók 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 vízviasszatartásban, 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. Jelenleg mintegy 1050 fenéklépcső található 301 víztesten, ami jelentős mértékben befolyásolja a hidromorfológiai állapotot és az ökológiai folytonosságot.

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. Összesen 50 db olyan víztest van, amelynek több mint 50%-a töltésezett, így jelentősen korlátozott az árvízzel történő természetes elöntés és az oldallirányú átjárhatóság.

A hosszirányú beavatkozások a nagy- és közepes méretű alföldi vízfolyásokon jellemzőek.

Mederszabályozás, medermélyülés vagy feliszapolódás

A **mederszabályozási** beavatkozások végrehajtásának elsődleges indoka az volt, hogy a vízgazdálkodás egyik kiemelt céljaként a belvizes területeken jelentkező többletvíz mielőbbi elvezetésével védjék a nagy értékű mezőgazdasági területeket. A településeken áthaladó kisebb vízfolyások esetében a meder burkolása – jellemzően beton alkalmazásával – az árvízvédelmi követelmények teljesítése érdekében történt, elősegítve a nagyvízi hozamok gyors és biztonságos levezetését.

Az ár hullámok 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 (például a mederburkolatok, a kanyarulat-átvágások vagy a partvédő művek, medrek mélyítése, trapéz mederszelvény kialakítása) az élőhelyek átalakulásához, elszegényedéséhez vezetett.

A nagyobb vízfolyásokon a keresztirányú műtárgyak hatására fellépő hordalékhiány az alvízi mederszakaszokon medermélyülést okozott. Ez a folyamat a felszín alatti vizek vízszintjének csökkenését is maga után vonja, néhol veszélyeztetve a parti szűrésű vízkivételeket, a környező élőhelyeket és a mezőgazdasági területek vízellátottságát. A síkvidéki területek kisvízfolyásai ettől eltérő folyamatokkal küzdenek, a lassú vízmozgás a medrek feliszapolódását segíti elő.

A hosszirányú beavatkozások meanderező folyóinkon számos mesterségesen levágott kanyarral holtágakat hoztak létre. A főmederben megjelenő medersüllyedések és a hullámterek feltöltődése a hullámtéri holtágak elöntési gyakoriságát csökkentik, a mentett oldali holtágak vízpótlását pedig megnehezítik.

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. Ez a folyamat jól megfigyelhető a Balaton és a Velencei-tó esetében is.

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 növénytakarásoknak.

A fent ismertetett **problémák hatékony kezelése** a hossz- és keresztirányú ökológiai átjárhatóság helyreállítását igényli, elsősorban halátjárók létesítésével, a mellék- és holtágak 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.

4.5. 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 ICPDR jelentős vízgazdálkodási kérdésekkel foglalkozó, legfrissebb dokumentuma (Significant Water Management Issues) rámutat arra, hogy az aszály és vízhiány hatékony kezelése a jövőben kizárólag összehangolt, medence-szintű szemlélettel és integrált intézkedésrendszerrel valósítható meg. A hangsúly a vízmegtartáson, a természetes vízviasszatartó 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. Magyarország számára mindez különösen fontos: a kontinentális éghajlati adottságok és a síkvidéki vízrendszerek érzékenysége miatt az aszály- és vízhiánykezelés a következő évtized vízgazdálkodási intézkedéseinek egyik meghatározó keretrendszerévé válik.

Aszály, vízhiány és a vízkészletek csökkenésének összetett kockázatai

Az aszály és a vízhiány Magyarországon az utóbbi években erősödő, az éghajlatváltozás által részben vezérelt vízgazdálkodási kihívássá vált. 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 kihat.

Aszályos időszakok gyakoriságának és intenzitásának növekedése (2019–2025)

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 szélsőséggű volt: az év első felében országos szinten tartós csapadékhiány jelentkezett, amit erős hóhullámok követtek. A vízhiány- és aszályértékelések alapján 2022 nyarán az Alföld nagy része a „súlyos” és „rendkívüli” aszály kategóriába tartozott, több helyen új negatív rekordokkal.

2024 őszén és 2025 nyarán ismét nagy kiterjedésű aszály alakult ki; egyes időszakokban a szárazság mértéke meghaladta a 2022. évi extrém állapotot. A 90 napos csapadékhiány sok térségben meghaladta a 100 mm deficitet, és az ország túlnyomó részét érintette.

A kisvízi szelvényekben a 2022-es évhez hasonlóan több helyen ismét rekordközeli alacsony vízszinteket mértek (pl. Duna, Tisza több szakasza). A trendek alapján a kisvízi szélsőségek gyakorisága tovább növekedhet.

Földrajzi érintettség és különösen veszélyeztetett térségek

Az aszály és vízhiány országos jelenség, de bizonyos tájakon kiemelten jelentkezik:

- Duna–Tisza közti Homokhátság, Nyírség-Hajdúhát: tartós talajvízszint süllyedés, csökkenő utánpótlódás, élőhelyek vízhiánya.

- Közép- és Dél-Alföld, Tiszántúl: a 2022-es és 2024–2025-ös aszályok súlypontja; jelentős mezőgazdasági károk, időszakos kiszáradások.
- Kisalföld egyes térségei: vegetációs időszakban több évben is az átlagos csapadék mintegy felét kapta.
- Alföldi kisvízfolyások és tavak: 2022-ben és több későbbi évben mederszintű kiszáradások jelentkeztek, halpusztulásokkal és élőhelyek összeomlásával.
- Velencei-tó és más sekély tavak: 2020–2023 között többször extrém alacsony vízállásokkal érintettek.

Ezek a jelenségek rámutatnak arra, hogy az aszály nemcsak a mezőgazdaság, hanem a természetes élőhelyek, a felszíni víztestek állapota és a települési infrastruktúrák működése szempontjából is rendszerszintű kockázat.

A csökkenő vízkészletek és kisvízi időszakokból fakadó kockázatok

A Duna és a Tisza kisvízes időszakai és a vízhozamok csökkenése

Az országba belépő fő vízfolyások – elsősorban a Duna és a Tisza – vízjárását az alvízi felmelegedés, a hegy- és dombvidéki vízgyűjtők csökkenő hó- és csapadéktartalma, valamint a hőmérséklet-emelkedés együttesen módosítja. A 2022-es extrém évben a vízgyűjtők csapadékhánya jelentős volt (a Dunán mintegy –25%, a Tiszán –30% körül a sokévihez viszonyítva), ami több hónapon át fennálló alacsony vízhozamokat eredményezett.

Ez a tendencia hosszabb távon a következő kockázatokkal jár:

- Hajózhatóság romlása: alacsonyvízes időszakokban korlátozott merülés, raktérkihasználás csökkenése, költségnövekedés. 2018 és 2022 több szakaszon negatív rekordközeli értékek fordultak elő.
- Öntözési vízszolgáltatás korlátai: kisvízi időszakokban egyszerre kell biztosítani a vízkivételi művek működését, az ökológiai vízigényeket és – egyes időszakokban – a hűtővíz-igényeket, ami a mezőgazdaság számára korlátozott vízkinálatot eredményez.
- Ipari vízhasználatok sérülékenysége: alacsony vízhozam és magas víz hőmérséklet mellett romlik a hűtési kapacitás, ami technológiai és engedélyezési korlátokat állíthat a vízfelhasználás elé.

Talajvízszint-csökkenés és felszín alatti készletek szűkülése

A Homokhátságon és több alföldi térségben dokumentált, több évtizedes trend a talajvíztükör folyamatos süllyedése, amelyet a 2019 utáni aszályos évek tovább erősítettek. Az utánpótlódás 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 sekély készletek már nem képesek stabil és biztonságos vízszolgáltatásra; nő az igény rétegvízből, vagy a felszíni vízből történő vízpótlásra.
- Élőhelyi vízhiány: láprétek, mocsarak, időszakos tavak vízellátása romlik, ami a VKI ökológiai célok teljesítését veszélyezteti.
- Közütemi vízbiztonság sérülékenysége: a túlterhelt vízbázisú településeken időszakos hozamcsökkenés vagy tartalék vízellátás válhat szükségessé aszályos időszakokban.

Vízhasználati trendek csökkenő készletek mellett

A készletek csökkenése mellett több vízhasználati ágazatban növekvő igény jelentkezik:

Mezőgazdasági vízigények és öntözés

A klímaérzékeny növénytermesztés kockázata miatt az öntözés iránti igény nő. A 2020-as évek elején kijelölt 104 öntözési célterület és az öntözővíz-használati díj átvállalása ezt a tendenciát erősítette. A növekvő vízkereslet azonban ütközhet a kisvízi készletek szűkülésével, különösen a Tisza-völgyben és a Duna-völgy kritikus szakaszaiban.

Ökológiai vízpótlások szükségessége

Az Európai Bizottság ökológia vízhozam (e-flow) útmutató²⁴, az ökológiai állapot fenntartásának követelményei és a természetközeli vízvisszatartási programok (élőhely-rehabilitációk, fenékküszöbök, árasztások) miatt az ökológiai vízpótlások iránti igény növekvő. Több térségben ez új, tartós vízigényt jelent, amely közvetlenül terheli a kisvízi készleteket.

Ipari és energetikai vízhasználatok

Bár bizonyos iparágak vízfelhasználása csökkenő trendet mutat, a hűtővízigények és a kisvízi környezetben romló befogadói viszonyok miatt a kitérttség növekszik. A felmelegedett, alacsony vízhozamú befogadók technológiai és környezetvédelmi korlátokat okozhatnak.

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 vízvisszatartás 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.

4.5.1. 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 természetes állapotok a társadalom számára sokrétű szolgáltatást és hasznát biztosítanak, miközben egy sor környezetpolitikai célkitűzés eléréséhez is hozzájárulnak. A természetes vízvisszatartást segítő intézkedések uniós szintű, részletes elemzése (<http://nwrn.eu/>) alapján számos mezőgazdasági, erdészeti, hidromorfológiai és települési vonatkozású intézkedésre van lehetőség.

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.

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

²⁴ [CIS No.31] - Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) Guidance Document No. 31 - Ecological flows in the implementation of the Water Framework Directive - Technical Report - 2015 – 086. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2015 ISBN 978-92-79-45758-6 ISSN 1725-1087 doi: 10.2779/775712

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.

Szabályozott vízvisszatartó intézkedések

A vízügy korábban is végzett vízvisszatartási tevékenységet, azonban a társadalmi igény egyre erősebben jelentkezik az ágazattal szemben e tevékenységek iránt. Számos esetben ez szemléletváltást, az üzemrendek átalakítását igényli, egyre nagyobb hangsúly kerül a felhasználható többlet vízkészletek területi kivezetésére, csatornák feltöltésére és magasabb üzemvízszinten tartására, a kijuttatott víz beszivárogtatására. Mindez puffer vízmennyiségek képzéséhez, illetve beszivárogtatás révén a talajvízkészlet növeléséhez járul hozzá.

Vízmegtartás a korábbi években vízügyi igazgatósági kezelésű csatornában, 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, prevenciós jelleggel évről-évre végeznek vízvisszatartási tevékenységet, állandó és ideiglenes műtárgyakkal, medertározással, illetve levonuló árhullámokból gravitációs vízkivezetésekkel. Ennek keretében a vízügyi ágazat legfőbb intézkedései a Tisza-tó vízkészletének növelése, a Körösök előrehozott vízszintemelése, a medrekben tartott vízszintek magasabb szinten tartása az üzemrendek felülvizsgálatával, öntözési vízkészlet betározása már a téli időszaktól kezdődően, illetve a belvízcsatornák téli, tavaszi vízvisszatartási üzemrendre történő átállása.

Fentiek mellett 2025. év elején elindult a „Vizet a tájba!” program is. A visszatartott víz kategóriáit a nagyságrendek szemléltetésére a 2025.06.27-i állapot szerint mutatjuk be az alábbi táblázatban.

4. táblázat: Medrekben és tározókban visszatartott vízmennyiségek (2025. június 27-i állapot)

2025.06.27.		
Síkvidéki vízmegtartás		
Belvízcsatornák medrében	millió m ³	20,9
Kettősműködésű csatornában		
Belvíztározókban		169,2
Mindösszesen		190,1
Vízszolgáltató rendszerek feltöltése		
Öntözőcsatornák medrében	millió m ³	27,1
Kettősműködésű csatornában		39,8
Mindösszesen		66,9
Duzzasztók bögéiben tározott víz		
Tisza-tó	millió m ³	250
Békési-duzzasztó		5,7
Békésszentandrási-duzzasztó		23,9
Kőrösladányi-duzzasztó		2
Gyulai-duzzasztó		0,6
Mindösszesen		282,2
Összes tározott vízmennyiség	millió m ³	539,2

Ahol nincs lehetőség gravitációs vízpótlásra, ott szivattyúzással kell a kívánt vízmennyiséget átemelni 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.

Jó gyakorlat: Ős-Dráva Program

A Vízvisszatartás és tájhasználat-váltás tervezése az Ős-Dráva Programban című KEHOP-1.3.0-15-2016-00014 azonosító számú projekt az első nagyobb léptékű vízvisszatartásra és vízpótlásra irányuló projekt Magyarországon. A Dráva mentén az Ormánságban mintegy 500 km² területen javítja a vízgazdálkodást és biztosítja a víz tározását vizes élőhelyeken, valamint dúsítja a talajvizet. Sajátságos módon a projekt első teljes üzemben töltött éve 2022 volt, egy aszályos év, így mindjárt „élesben” bizonyíthatta hatékonyságát.

A projekt főbb jellemző paraméterei:

- Drávai felszíni vízkivételi mű
- Két helyreállított mellékág/holtág
- Két új vizes élőhely
- Morotvák, holtágak vízpótlásának helyreállítása
- Összesen 14 vizes élőhely helyreállítása vagy létrehozása történt meg
- Vizes élőhelyek, tározók területén és a medrekben betározható vízmennyiség: 1 millió m³

A rendszer üzemeltetésével kapcsolatban az aszályos és az aszály nélküli, „normál” év közötti különbség az alábbi adatokkal jellemezhető:

- 2022-ben 9,1 millió m³ vizet emeltek ki a Drávából, mely mennyiségből 7,5 millió m³-t az aszály elleni védekezés céljából emeltek ki.
- 2023-ban 2,6 millió m³ vizet emeltek ki a Drávából, mely teljes egészében vízpótlást szolgált.

A fejlesztés eredményeként a felújított és épített új létesítményekkel a területen a vízviszatarthatás, hatékonyabb, rugalmasabb vízgazdálkodási rendszer működtethető, lehetővé vált a tájhasználat váltást figyelembe vevő többcélú vízellátás biztosítása az aszályos időszakokban is, mérsékelhetők a belvíz és helyi vízkárok.

Vizet a tájba program

2025 februárjában indult a „**Vizet a tájba!**”, vízviszatarthatásra irányuló program, melynek keretében gazdák saját területüket ajánlhatják fel elárasztásra, ökológiai vízpótlás céljából. Az ingatlantulajdonosok az OVF honlapján erre a célra kialakított felületen település és helyrajzi szám megadásával ajánlhatják fel területeiket egy bejelentő adatlap kitöltésével és nyilatkozatukkal. A térképes felületen könnyen beazonosíthatóak földterületeik, illetve az esetlegesen a környezetükben található vízfolyások.

A „Vizet a tájba!” program a vízviszatarthatás 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.



18. ábra: Mélyfekvésű terület elöntése a „Vizet a tájba!” program keretében Gyomaendrőd térségében (fotó: KÖVIZIG, 2025. augusztus 13.)

Jogszabályi és támogatáspolitikai kapcsolódás

A vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról szóló 147/2010. (IV. 29.) Korm. rendelet 2. § 23a. pontja 2025. január 1-vel vezette be az **ökológiai célú vízpótlás** fogalmát, amely a felszíni víztöbbletből vagy szabad vízkészletből árterekre vagy mélyfekvésű területekre, vízmegtartás vagy más természeti célból történő vízkivezetés alkalmazásával a fenntartható vízkészlet-gazdálkodás biztosítása érdekében történik.

A fogalom bevezetésével a mezőgazdasági területeken vízviszatarthatás céljából jelenlévő vízfelület jogilag is elkülöníthető lett a mezőgazdasági öntözéstől. A mezőgazdasági területek öntözésével, halastavak feltöltésével szemben a „Vizet a tájba!” program célja kifejezetten az ökológiai célú vízpótlás. A „Vizet a

tájba!” program során előntött területek kompatibilisek az Agrár-környezetgazdálkodási Kifizetésekkel (AKG területalapú támogatással), tehát a gazdák nem kerülnek a földjükön elterülő vízborítás miatt hátrányos helyzetbe a támogatási programban.

A „Vizet a tájba!” program során az elárasztás – a területileg illetékes vízügyi igazgatóságok előzetes szakmai véleménye és felügyelete mellett – kizárólag szabályozottan, felelősen, biztonságos keretek között történhet meg.

Felajánlott ingatlan előntésére sor kerülhet, amennyiben a bejelentő anyagi vagy más ellenszolgáltatás igénye nélkül, legalább 5 évre szóló megállapodást köt a területileg illetékes vízügyi igazgatósággal. A vállalt előntéssel kapcsolatban kártérítési igényt nem érvényesíthetnek a felajánlók.

Egy terület elárasztásához az alábbi feltételeknek kell teljesülnie:

- a megfelelő mennyiségű és minőségű vízkészlet rendelkezésre áll az igénylés helyén,
- mások jogait, érdekeit nem sérti az igényelt elárasztás,
- nem igényel jelentős beruházást,
- a felajánló és a vízügyi igazgatóság között létrejön a megállapodás.

Az előntések során az idegen ingatlanok előntésének veszélyeztetésének elkerülése mellett természetvédelmi és a mezőgazdasági, vidékfejlesztési szektor szakmai szempontjait is figyelembe kell venni. A szakvélemény kialakítása során ezért bevonásra kerülnek a NAK területileg illetékes szervei és a Nemzeti Park Igazgatóságok. Állásfoglalásukban feltételeket szabhatnak például az előntés idejére és helyére vonatkozóan természetvédelmi és egyéb szempontokat érvényre juttatva.

Felismerve a „Vizet a tájba!” program céljának fontosságát, a gazdálkodóktól 2025. december 4. napjáig 906 db felajánlás érkezett be az OVF-hez, mindösszesen 2.409 db ingatlanra, 25.736 hektárnyi területre.

Jó gyakorlat: Kéktói területek elárasztása

A „Vizet a tájba!” programban valósult meg a Kéktói területek - bejelentett igény szerinti – elárasztása, az Aszályvédelmi Akcióterv (AVAT) keretében. Összesen 79 ha területen, 19 ingatlant érintően 10 személytől érkezett on-line felajánlás. A fennálló csapadékszegény időjárás, a tavaszi belvizek elmaradása miatt a Kéktói terület jelentősen kiszáradt. A terület lokális vízgazdálkodási állapotának javítására a sekély árasztás, vizek beszivárogtatása megfelelő megoldásnak bizonyult. Az árasztásra felajánlott területek az ATIVIZIG működési területén a Mindszent-Székkutasi-csatorna Csicsatéri-ág, valamint a Kéktói-csatorna mellett helyezkednek el. A vízrendszer kettősműködésű, azaz a Mindszent-Székkutasi öntözőrendszer csatornái a vízpótlás mellett belvízlevezetési feladatot is ellátnak. A vízpótlás útvonala a Tisza folyóra telepített Mártélyi fővízkivételről indult, majd a Mártélyi Holt-Tiszán keresztül a Szegfűi közbelső szivattyútelep segítségével jutott el a víz a Mindszent-Székkutasi öntözőrendszerbe. A terület elárasztásának műszaki lehetőségeit az OVF megbízásából a VIZITERV Environ Nonprofit Kft. vizsgálta elsősorban geodéziai felmérésekkel. Az árasztás egyrészt a Hódmezővásárhelyi Szakaszmérnökség által megbontott Kéktói-csatorna parti depóniáján (0+600 km) keresztül valósult meg. Másrészt a Mindszent-Székkutasi-csatorna Csicsatéri-ágának 0+980 km szelvényében lévő műtárgyon keresztül. Az első árasztásra az AVAT keretében 2025. augusztus 14-én került sor, ami az öntözési igények kiszolgálásával összhangban 2025. augusztus 31-ig tartott. Ennek során 202.176 m³ vízmennyiséget juttatott ki az ATIVIZIG a felajánlott területekre. Második körben az AVAT lezárulását követően, 2025. szeptember 25. és 2025. szeptember 29-e között történt elárasztás, mely további 202.620 m³ vízmennyiség kivezetését jelentette. Az előntés a területen folyamatosan szétterült, az árasztás a felajánlott területek morfológiai adottságai alapján különböző mértékben, sikeresen megvalósult. A projekt a rendkívüli aszályos időszakban nagymértékben hozzájárult a helyi ökológiai állapot javításához.



19. ábra: ATIVIZIG fényképei a kéktói elöntésről

4.6. 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, de 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.

2022-re országosan a csatornázatlan területen lévő lakások aránya 10,0% lett, a csatornával rendelkező területeken a bekötött lakások aránya 84,8 %, míg a be nem kötött lakásoké 5,2%.

Az emberi fogyasztásra szánt víz minőségét az Európai Unióban harmonizált, szigorú szabályok védik, amelyeket régebben a 98/83/EK tanácsi irányelv²⁵ rögzített. Az Ivóvíz Irányelv módosítása (EU) 2020/2184 számú **új Ivóvíz Irányelv**²⁶ 2021. január 12-én lépett hatályba, jelentősen átalakítva az ivóvízminőség felügyelet rendszerét. Az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről szóló új hazai szabályozás, az 5/2023 (I.12.) Korm. rendelet 2023. 01.12-én lépett hatályba.

²⁵ A Tanács 98/83/EK irányelve (1998. november 3.) az emberi fogyasztásra szánt víz minőségéről <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A31998L0083>

²⁶ Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2020/2184 Irányelve (2020. december 16.) az emberi fogyasztásra szánt víz minőségéről <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020L2184&from=EN>

Magyarországon a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ (NNGyK) **felelős** hatósági és szakmai szempontból az **ivóvízminőségért**. A helyi ellenőrzést és hatósági intézkedéseket a vármegyei kormányhivatalok népegészségügyi főosztályai végzik.

Az új Ivóvíz Irányelv kiterjeszti a veszélyelemzést és kockázatértékelést az ivóvízkivételre használt nyersvizektől a fogyasztói pontokig, az épületen belüli vízhalózatokra vonatkozó kockázatértékelést és monitoring követelményeket ír elő. Változott (bővül) a vizsgálandó paraméterek köre és esetenként a határértékek is. A módosítás intézkedéseket határozott meg az ivóvízhez való hozzáférés növelése valamint a hálózati veszteség csökkentése érdekében, és harmonizálta az ivóvízzel érintkező anyagok engedélyezésének szabályozását.

a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ által 2024-ben kiadott „Magyarország ivóvizének minősége, 2023.” című jelentése szerint: „Az ország valamennyi településén biztosított a közműves ivóvízellátás, ugyanakkor továbbra is vannak ellátatlan területek, elsősorban külterületi, tanyasi lakóközrészeken, vagy üdülőövezetekben, zártkertes területeken. Az ellátott lakosság arányának növekedése elsősorban a városokon belüli területfejlesztésekkel függ össze, illetve egyes területeken az összes lakosság csökkenése is hozzájárul a százalékos arány emelkedéséhez. Az ivóvízminőség-javító program keretében, a korábbi években lezajlott fejlesztések egyes esetekben lehetőséget adtak ellátatlan területek bekapcsolására a közműves hálózatba, illetve nem megfelelő vízminőségű egyedi kutak kiváltására. Vannak olyan településrészek is, ahol a nem megfelelő minőségű, helyben elérhető, általában egyedi vízellátórendszerből származó víz szociális vagy használati vízként kapott vízjogi engedélyt, míg az ivóvízellátást palackos vízzel vagy lajtos kocsival biztosítják.

Bár erre vonatkozóan részletes adatok nem állnak rendelkezésre, becslések szerint a lakosság 3%-át látják el egyedi (pl. intézményi, üzemi) vízellátórendszerek. Egyedi vízművek legnagyobb számban Bács-Kiskun, Jász-Nagykun-Szolnok, Hajdú-Bihar és Pest megyében vannak, számuk az előző évhez képest kismértékben csökkent. Mintegy 200 000 ember vízellátása ismeretlen, ők jellemzően saját kútjaik vizét fogyasztják, vagy a település közfolyóiról vételeznek ivóvizet. A saját kutak használata elsősorban a hálózati ivóvízellátással nem rendelkező területeken terjedt el, de előfordul az is, jellemzően szociális okokból, hogy a meglévő hálózatra nem kötnek rá. Egyes ellátással nem rendelkező településrészek az önkormányzat lajtos kocsival vagy palackos vízszállítással biztosít ivóvizet a lakosságnak, míg az egyéb háztartási vízigényt (fürdés, mosás) saját kútból elégítik ki. Néhány önkormányzat értelmezése szerint a külterületen nem áll fenn az önkormányzat kötelezettsége az ivóvíz biztosítására, azonban a kötelezettség az Alaptörvényből, valamint a vizek védelmére vonatkozó jogszabály módosításából már egyértelműen levezethető.

Az ivóvízszolgáltatás legbiztonságosabb, és a legkisebb közegészségügyi kockázattal járó formája a közműves ivóvízellátás. A szolgáltatott ivóvíz minőségellenőrzése csak egyik eleme a biztonságos ivóvízellátásnak. 2017 óta minden ivóvízellátó-rendszer üzemeltetőjének részletes kockázatértékelést, úgynevezett ivóvízbiztonsági tervet kell készítenie, amelyben elemzi az ivóvízkivétellel, -kezeléssel és -elosztással összefüggő lehetséges szennyezéseket, és megfelelő beavatkozásokat és ellenőrzési pontokat rendel az egyes kockázatokhoz. Az ivóvízbiztonsági tervek rendszeres, kötelező felülvizsgálata (szolgáltatók által évente, a népegészségügyi hatóság által hatévente) biztosítja az ivóvízbiztonság fokozatos és folyamatos javulását. A közműves ivóvíz-szolgáltatók szinte kivétel nélkül, az egyedi ivóvízellátóknak pedig jelentős része már eleget tett ennek a kötelezettségnek; 2023-ban több ivóvízellátó rendszer ivóvízbiztonsági tervének felülvizsgálata is megvalósult.

A szolgáltatott ivóvízminőség tekintetében a korábbi évekhez hasonlóan jelentős területi eltérések vannak. Az országos helyzetkép igen kedvező, az Ivóvízminőségi adatbázisba 2023-ban jelentett több mint 46.000 vízminőség-eredménye alapján a legtöbb vízminőségi jellemző a vizsgálatok 99-100%-ában megfelelő eredményt adott.

A kötelezően vizsgálandó anyagok (pl. szerves mikroszennyezők: 1,2-cisz-diklóretilén, jellemzően vízbázis eredetű nehézfémek és szervetlen szennyezők: kadmium, higany, cianid illetve jellemzően hálózati eredetű antimon, réz és akrilamid; radioaktivitás paraméterei: összes indikatív dózis, radon, trícium) esetén országsszerte 100%-ban megfelelő volt az eredmény. Egyes nehézfémek illetve szervetlen

és szerves szennyezők (1,2-diklór-etán, triklór- és tetraklóretilén; policiklusos aromás szénhidrogének; szelén, fluorid, króm, benzol) esetében egy-egy nem megfelelő eredmény fordult csak elő.

Egyre több mélységi felszínalatti vízzel ellátott ivóvízellátórendszerben jelentkezik peszticid probléma, köztük védettnek tudott nyersvizekben is. Olyan peszticidek is kimutathatóak, amelyeket már több évtizede betiltottak, pl. atrazin és bomlástermékei. Határérték feletti peszticid-tartalom Akasztó vízellátó rendszerben (bentazon), a Veszprémi kistérségi rendszer településein (dezetil-atrazin), Vasvár vízellátó rendszer településein (glifozát) és Szentpéterfa településen (DEET) fordult elő. Bogádmindszenten a hálózaton megfelelő vízminőség csak a határérték feletti peszticid tartalmú kút vizének hígításával biztosítható.

Peszticid kifogás esetén a hatóság minden esetben felderíti a szennyezés okát, és az ivóvízszolgáltatóval együttműködve meghozza a megfelelő intézkedéseket az ivóvízminőség helyreállítása érdekében. A növényvédőszeres körülmények felhasználása – beleértve a kiskerti felhasználást – tárolása, a megmaradt szerek megfelelő ártalmatlanítása segít megelőzni az ilyen szennyezéseket. A nem szakszerűen létesített saját kutak kedvezőtlenül befolyásolják az áramlási viszonyokat, és szintén hozzájárulhatnak ahhoz, hogy a szennyezés a felszíni felhasználás helyéről az ivóvízbázisba jut.

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. A 2010-es évek elején az ivóvíz arzénkoncentrációja még közel 400 településen volt határérték felett. 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. 2023-ban 9 olyan település volt, ami arzén, bór vagy fluorid kifogásoltsággal érintett.

A szolgáltatott víz minősége más szempontból (leggyakrabban mikrobiológiai, mikroszkópos biológiai minőségromlás vagy fertőtlenítési melléktermékek keletkezése miatt) azonban több településen nem felelt meg maradéktalanul az ivóvízminőségi követelményeknek. Az emiatt szükséges kiegészítő beavatkozásokat, üzemeltetési paraméterek optimalizálását az üzemeltetők többsége már elvégezte, vagy folyamatosan végzi. A mikrobiológiai paraméterek közül a szennyvíz eredetű szennyezést jelző *E. coli* és *Enterococcus* baktérium csak esetenként (pl. csőtörést követően, vagy extrém időjárási események okozta rendkívüli szennyezés miatt) jelenik meg az ivóvízben. A nem megfelelések arányában minden mikrobiológiai vizsgált paraméter tekintetében az elmúlt évekhez képest kedvezőtlen változás tapasztalható. Az üzemeltető fekális indikátorok megjelenése esetén a hálózaton soron kívül mosatja és fertőtleníti.

A magánkutak vízminőségét a népegészségügyi hatóság nem ellenőrzi, ott a megfelelő vízminőség biztosítása a tulajdonos felelőssége. A 2016-ban érvénybe lépett, és 2023-ban módosított szabályozás²⁷ szerint létesítéskor, és ezt követően háromévente egyszer kell vízminőség vizsgálatot végezni, azonban tapasztalatok szerint a tulajdonosok többsége erről a kötelezettségről nem tud, vizsgálatot csak nagyon kis hányaduk végeztet. Magánkutak vízminőségének értékelésében és a felhasználhatóság feltételeinek meghatározásában a járási hivatal népegészségügyi osztályai nyújtanak segítséget.”

A települési szennyvíz kezeléséről szóló 91/271/EGK irányelv (Szennyvíz Irányelv) alapján tagállami kötelezettség a 2.000 LE fölötti szennyezőanyag terheléssel rendelkező agglomerációk (olyan terület, ahol a népesség, ill. a gazdasági tevékenység elegendően koncentrált szennyvízgyűjtő rendszer és tisztítótelep létesítéséhez) szennyvízelvezető és tisztító rendszerének kiépítése, valamint a kiépítést követő „megfelelőségük” (műszaki állapotuk fenntartása mellett az előírt környezetvédelmi követelmények betartása) biztosítása is.

A közműves szennyvízelvezetéssel és -tisztítással ellátott lakosság aránya jelentősen elmaradt az ivóvízellátásától, azonban a 2000-es évek óta végrehajtott fejlesztések eredményeképpen 2019-re már a lakások mintegy 83%-a rendelkezett közműves szennyvízelvezetéssel. A nagyobb városokban a lakások

²⁷ 147/2010. (IV. 29.) Korm. rendelet a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról szóló <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1000147.kor>

közel 90%-a rácsatlakozott a szennyvízgyűjtő-hálózatra, a kisebb településeken ez az arány jóval alacsonyabb volt. Ezek az arányok az elmúlt évek során javultak ugyan, de a rákötések elmaradása Magyarországon még mindig probléma, mely szociálisan hátrányos helyzetre, lakatlan ingatlanokra, finanszírozási okokra vezethető vissza. A szennyvízcsatorna hálózatra történő rákötés elmaradása miatt (egyedi szennyvíztisztítási megoldásokat feltételezve) Magyarország ellen kötelezettségszegési eljárás folyt, mert az egyedi megoldások a szennyvízelvezetési agglomerációhoz tartozó összes lakáshoz viszonyítva nem haladhatják meg a 2%-ot, beleértve az egyedi szennyvíztárolókkal rendelkezőket is.

Alternatív megoldásként abban az esetben indokolt egyedi szennyvíztisztító létesítmények alkalmazása, amennyiben a szennyvízcsatorna műszakilag nem megvalósítható vagy aránytalanul nagy költséggel járna és a gyűjtőrendszer kialakítása nem járna környezeti vagy humán-egészségügyi előnyökkel. Ezeket az egyedi rendszereket azonban úgy kell tervezni, üzemeltetni és karbantartani is, hogy azok a környezet és az emberi egészség védelmének legalább ugyanolyan szintjét ériék el, mint szennyvízgyűjtő csatornával és megfelelő tisztító telep kiépítésével. Hazai gyakorlatban sok esetben a pályázati lehetőségek függvénye a műszaki megoldás kiválasztása, megvalósítása. A fokozottan érzékeny területeken (ivóvízbázisvédelmi területek, nyílt karsztos területek) fekvő települések esetében mindenképpen a közüzemi szennyvízcsatorna-hálózat kiépítését kell előtérbe helyezni.

Egy-egy településen ún. programszerűen telepített egyedi kisberendezések létesítési és üzemeltetési tapasztalatai egyelőre nem túl optimista képet mutatnak. Hazai körülmények között alkalmazható, megbízható, hatékonyan működő technológiák alkalmazása mellett a lakosság részéről is fontos a tudatos használat, de a megfelelő üzemeltetés biztosítása is kihívást jelent.

A Nemzeti Települési Szennyvízelvezetési és -tisztítási Megvalósítási Programról szóló 25/2002. (II. 27.) Korm. rendelet tartalmazza a szennyvízelvezetés és tisztítás vonatkozásában az ún. Nemzeti Megvalósítási Programot (**Nemzeti Szennyvíz Program**), mely az Irányelv előírásainak való megfelelés érdekében szükséges fejlesztéseket tartalmazza. Végrehajtását, a kiépítési folyamatokat az Európai Unió források felgyorsították a korábbi években.

A szennyvíztisztító telepek száma 2022-ben 828 db-ra növekedett. Ezek az összegyűjtött szennyvizek 99,99%-át legalább biológiailag megtisztították, a fennmaradó 0,01%-ot csak mechanikailag kezelik. A hazai összkapacitás tekintetében a telepek mintegy 80%-a rendelkezik a mechanikai és a biológiai mellett az ún. III. tisztítási fokozattal, amelynek eredményeként a tápanyageltávolítás országos aránya nitrogén esetén 84,4%-os, a foszfor esetében 87,33%-os. Magyarország esetében országos szinten a szennyvíztisztító telepekről felszíni vizekbe kibocsátott szennyezőanyagok tekintetében az összes nitrogén és foszfor eltávolítási határfoknak a 75%-ot kell elérnie.

Magyarország településszerkezetére jellemző, hogy magas (76,8%) a 2.000 fő alatti lakosságú települések aránya, ahol a lakosság mindössze 17,1%-a koncentrálódik.

100.000 fő feletti lakosszámmal a KSH 2023. január 1-jei adatai alapján mindössze nyolc város rendelkezik. A települési szennyvizek összegyűjtése és tisztítása szempontjából ez a sajátos szerkezet nem tekinthető kedvezőnek, mert a térben koncentráltabban elhelyezkedő lakosság közművel történő ellátása hatékonyabb és kisebb fajlagos költséggel jár.

2022-ben hazánk összes szennyvíztisztító telepi kapacitásának 54,1 %-át a 100.000 LE-nél nagyobb szennyezőanyag-kapacitású 28 db szennyvíztisztító telep adja, melyek a keletkező szennyvizek több mint felét tisztítják. Az összes szennyvíztisztító telepi kapacitás 11,9%-át a 380 db 2.000 és 10.000 LE közötti kapacitású szennyvíztisztító telepek teszik ki, míg 32,6%-át a 179 db 10 000 és 100.000 LE szennyezőanyag-kapacitás közötti szennyvíztisztító telep adja. A fennmaradó 1,3%-ot a 241 db 2.000 LE alatti szennyezőanyag kapacitású telepen tisztítják.

A felszín alatti vizek szennyezésének fokozatos csökkentése, a szennyvíz által okozott környezetterhelés csökkentése fontos célkitűzés. A közműves szennyvízelvezető hálózatok bővítése, valamint a szennyvíztisztító telepek kiépítésével azonban - a Nemzeti Szennyvíz Program végrehajtása révén - az összegyűjtött és tisztított szennyvíz a továbbiakban a felszín alatti vizek helyett koncentráltan (pontoszerű terheléssel) a felszíni vizeket terheli, ökológiai állapotukat kedvezőtlenül befolyásolva. Ezzel

párhuzamosan pedig a felszín alatti vizekben helyenként mennyiségi hiányok is kialakulnak. A pontforrásként ismert terhelés típusok között a szervesanyag és tápanyagok legnagyobb mennyiségét a települési szennyvizet tisztító szennyvíztisztító telepek kibocsátásai jelentik.

Annak érdekében, hogy mind a felszíni, mind a felszín alatti vizek terhelését minimalizáljuk, az összegyűjtött szennyvizet csak megfelelő tisztítás után, a befogadó felszíni víz sajátos viszonyainak megfelelő minőségben lehetne a befogadóba vezetni. A szükséges tisztítás mértéke az Irányelv és a hazai emissziós rendelet (28/2004 (XII.25.) KvVM rendelet) technológiai határértékeivel, valamint a felszíni víz vízszennyezettségi határértékeiről és azok alkalmazásának szabályairól szóló 10/2010. (VIII.18.) VM rendeletekkel szabályozott.

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 szükséges tisztítást tehát mindezek figyelembevételével, a tényleges terhelhetőségi szint megállapításával lehet csak meghatározni. Ebből következően a szennyvíztisztításra vonatkozó beruházások tervezésének a terhelések befogadóra gyakorolt hatáselemzésén kellene alapulnia.

Nem egyedül magyarországi sajátosság, hogy az 1990-es évektől jelentősen csökkent az értékesített víz mennyisége, amely csökkenés ugyan a 2000-es évektől már nem jellemző, de a már kiépített rendszerek, így a szennyvíztisztító telepek kapacitáskihasználtsága is lecsökkent. A tervezési alapadatoktól jelentősen eltérő minőségi és mennyiségi terhelések alapján a környezetvédelmi előírásoknak megfelelő üzemeltetés - a rendszerek rugalmatlansága miatt is - komoly kihívás a Víziközmű Szolgáltatóknak.

A víziközművek beruházási költségigénye meglehetősen magas, ezért a további fejlesztés és a rekonstrukció hosszabb távon valósítható meg.

A települési szennyvizet megfelelő tisztítás után alternatív módon pl. a talajban is el lehetne helyezni a felszín alatti vizek minőségi károsodása nélkül, mennyiségi javulásukat is elősegítve. Az elmúlt évek aszályos időszakai is rávilágítottak ennek fontosságára. A **tisztított szennyvíz újrahazsnosításakor** azonban esetenként további környezet-egészségügyi (vizes élőhely vízpótlása, mesterséges vizes élőhely létesítése és fenntartása, közpark zöldterületének vízellátása stb.) és – mezőgazdasági felhasználásnál – élelmiszerbiztonsági feltételek teljesülésére is figyelemmel kell lenni.

Az éghajlatváltozás, a kiszámíthatatlan időjárási viszonyok, a gyakoribbá váló aszályos időszakok megkövetelik, hogy csökkenő vízkészleteink hatékony felhasználása környezetkímélő módon történjen. Ehhez hozzájárulhat a tisztított szennyvíz, mint potenciális vízkészlet felhasználása is, amely elsősorban olyan területeken nyerhet létjogosultságot, ahol nem áll rendelkezésre kellő mennyiségű felszíni vagy felszín alatti vízkészlet. A világban számos területen már most is hasznosítják a különböző felhasználási módok szerinti tisztított szennyvizet (pl. mezőgazdasági területek, parkok, járdák, utak, golf pályák, privát telkek öntözése, tápanyag utánpótlása, vizes élőhelyek, vadsparkok, erdészetek vízutánpótlása, ivóvízbázis dúsítás, ipari felhasználás öblítővízként, hűtővízként stb.).

2020. május 25-én megjelent a víz újrafelhasználására vonatkozó minimumkövetelményekről szóló (EU) 2020/741 Európai Parlament és a Tanács rendelete (a továbbiakban: WRR), amely kizárólag a mezőgazdasági öntözési célú újrafelhasználásra vonatkozik.

A WRR célja, hogy támogassa a tisztított szennyvíz mezőgazdasági célú felhasználását egységes vízminőségi minimumkövetelmények felállításával, elősegítse a biztonságos mezőgazdasági felhasználást, figyelemmel a környezet, az emberi és állati egészség védelmére (pl. kockázatkezelési terv készítésével). Alkalmazása továbbá súlyos aszályos időszak hatásainak enyhítését szolgálhatja költség-haszon elemzés kellő figyelembevételével. Magyarország részéről kizárólag az WRR I. melléklet 1. táblázat „D” minőségi osztályba tartozó „Ipari növények, energiaültetvények, vetőmagkultúrák” elnevezésű terménykategória öntözése támogatott, azon belül is a nem élelmezési vagy nem takarmányozási célú ipari növényeké.

Magyarországon egyelőre nem jellemző a tisztított szennyvíz mezőgazdasági hasznosítása, gyakorlatilag egyetlen szennyvíztisztító telep tisztított szennyvizet használják fel energianövények öntözésére.

A szennyvíztisztítás során keletkező ún. fölös **szennyvíziszap** – amely alapvetően hulladéknak minősül – értékes nyersanyag, tápanyag. Fontos lenne hasznosításának preferálása, ellentétben a hazai gyakorlat szempontjából még mindig hasonló arányban jelenlévő elhelyezési megoldásokkal. A távlati célok prioritási sorrendje mezőgazdasági hasznosítás, rekultivációs hasznosítás, égetési célú hasznosítás. A jövőben komposzt és termékkomposzt hasznosítás irányába történő elmozdulást tartjuk fontosnak. A tisztított szennyvíz hasznosításához hasonlóan társadalmi elfogadottsága alacsony, amelynek javítása érdekében kormányzati támogatottság szükséges, továbbá pénzügyi feltételek, pályázati lehetőségek kidolgozása/biztosítása. A továbbiakban kizárólag a nem hasznosítható iszapok kerülhetnének végleges lerakásra/elhelyezésre.

A korábbi Szennyvíz Irányelv módosításaként 2025. január 1-jén hatályba lépett települési szennyvíz kezeléséről szóló (EU) 2024/3019 Irányelv (új Szennyvíz Irányelv) a klímasemlegesség és a körforgásos gazdálkodás irányába történő elmozdulás érdekében energiasemlegességi célkitűzést is bevezet az ágazatra nézve, melynek része a megújuló energiaforrások növelése (pl. biogáz termelés), de a szennyvíziszap és a tisztított szennyvíz hasznosításának növelése, az értékes erőforrások visszanyerése (pl. a foszfortartalom visszanyerése a szennyvíziszapból) is.

A korábbi Szennyvíz Irányelv célja volt, hogy megóvja a környezetet a nem megfelelően kezelt települési szennyvíz kibocsátások káros hatásaitól, hozzájárulva a 2000/60/EK Víz Keretirányelv és egyéb vonatkozó uniós jogban megállapított célkitűzések eléréséhez.

Az új Szennyvíz Irányelv továbbra is ugyanezt a célkitűzést követi, ugyanakkor az emberek, az állatok és az ökoszisztémák egészségének fenntartható egyensúlyára és optimalizálására irányuló „egy egészség” megközelítéssel összhangban hozzá kell járulnia a közegészség védelméhez is, például azokban az esetekben, amikor a települési szennyvizet fürdővizekbe vagy ivóvízkinyerésre használt víztestekbe bocsátják ki, vagy amikor a települési szennyvíz a közegészségügyi szempontból releváns paraméterek egyik mutatójaként szolgál. Az új Szennyvíz Irányelvnek biztosítania kell továbbá a szanitációhoz, valamint a települési szennyvíz gyűjtésére és kezelésére irányuló tevékenységek irányításával kapcsolatos kulcsfontosságú információkhoz való hozzáférést. Továbbá arra kell törekednie, hogy a digitalizáció optimális kihasználása mellett növelje az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodással és a települési ökoszisztémák helyreállítását célzó intézkedésekkel való együttes hatásokat, különösen a települési szennyvízgazdálkodás integrált tervezése révén. Valamint hozzá kell járulnia a települési szennyvíz gyűjtésével és kezelésével kapcsolatos tevékenységekből származó üvegházhatású gáz (a továbbiakban: ÜHG) kibocsátásának fokozatos csökkentéséhez.

Fentiek alapján számos új követelmény került meghatározásra az Új Szennyvíz Irányelvben:

- a kiépítési kötelezettséggel terhelt szennyvízelvezetési agglomerációk köre bővült (már az 1.000 LE-2.000 LE terhelés közötti agglomerációk is érintettek);
- egyedi rendszerek kontrollált üzemeltetése;
- integrált települési szennyvíz-gazdálkodási tervek a 100.000 LE terhelés feletti – illetve érintettség alapján 10.000 és 100.000 LE közötti agglomerációkra;
- szigorúbb előírások a második és harmadik tisztítási fokozatra;
- negyedik tisztítási fokozat, kiterjesztett gyártói felelősség;
- energiasemlegesség;
- tisztított szennyvíz újrafelhasználása;
- nemzeti végrehajtási program kidolgozása;
- nyilvánosság tájékoztatása.

Az új Szennyvíz Irányelv 3 olyan települési szennyvízből származó kiküszöbölhető szennyező-forrást is azonosít, amellyel az előző Irányelv teljeskörűen nem foglalkozott, pedig az ezekből származó kibocsátások jelentősen terhelik a felszíni víztesteket. A csapadékvíz túlfolyásból, a települési csapadékvíz lefolyásból eredő szennyezett kibocsátásokat, valamint a rosszul működő egyedi

rendszerekből származó terheléseket, melyek forrásaként a gyűjtőrendszerrel nem rendelkező kis agglomerációkat azonosították. Új fogalomként vezette be a települési csapadékvíz lefolyást és a csapadékvíz túlfolyást. Az érintett agglomerációk vízgyűjtőterületére készítendő integrált települési szennyvíz-gazdálkodási tervek alapján kell/lehet majd olyan intézkedéseket hozni, amelyekkel a nem szennyezett csapadékvizek bejutása a gyűjtőrendszerekbe elkerülhető (pl. beleértve a természetes vízmegtartási megoldásokat vagy az esővíz gyűjtésére irányuló intézkedéseket, a csapadékvíz túlfolyás mérséklését, vízzáró felületek korlátozását, integrált települési megoldásokat, helyes gyakorlat kidolgozását stb.).

A belterületi csapadékvíz-elvezetés üzemeltetése Magyarországon nem a víziközmű szolgáltatók feladata. A rendszerek szakszerű üzemeltetése lényegében megoldatlan. 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, figyelemmel az új Szennyvíz Irányelv célkitűzéseire.

Az új Szennyvíz Irányelv hazai jogrendbe ültetésének határideje 2027. július 31. A megfogalmazott kötelezettségek végrehajtásra vonatkozó határidők differenciáltak. Egyes esetekben lehetőség lesz a határidők – indoklással alátámasztott – kitolására.

Az új Szennyvíz Irányelvben foglalt célok elérése komoly gazdasági kihívást is jelent az ország számára.

5. INTÉZKEDÉSEK A TÁRSADALMI TUDATOSSÁG NÖVELÉSE ÉRDEKÉBEN

Vizeink állapotának megőrzése és javítása csak részben műszaki és szabályozási kérdés; ugyanilyen fontos a társadalom bevonása, a szemléletformálás és a felelős döntéshozatal támogatása. A lakossági vízhasználat, a mezőgazdasági területhasználatok módja, az ipari létesítmények vízgazdálkodási gyakorlata vagy éppen a települési csapadékvíz-kezelés mind-mind olyan lényeges ügyek, amelyek együttesen határozzák meg a víztestek állapotát. A vízminőségi és vízmennyiségi kérdések nem választhatók szét egymástól. Az aszályok súlyosbodása, a szélsőséges időjárási jelenségek gyakoribbá válása ugyanazon társadalmi-gazdasági rendszerek alkalmazkodását követeli meg, mint amelyek a természetes élőhelyek átalakulásának megállítása, vagy épp a diffúz és pontszerű szennyezések csökkentése és hatásainak mérséklése érdekében tevékenykedhetnek. A VKI megvalósításának sikere ezért megkívánja, hogy a társadalom szereplői értsék, elfogadják és támogassák a vízvédellel kapcsolatos intézkedéseket, és maguk is aktív részesei legyenek a változásnak.

A vizeinkhez (vízfolyásokhoz, állóvizekhez) kapcsolódó tudatosság alapelvei szerint mindaz, ami a folyókban történik, végső soron a tengereket és óceánokat is érinti, ezért a folyók védelme globális jelentőségű. Az emberek és a folyók élete szorosan összefonódik: a folyók ivóvizet, élelmet, közlekedést és élményt adnak, cserébe azonban védelemre szorulnak, mert a szennyezések, a túlhasználat és egyes hidromorfológiai változások sérülékennyé teszik őket. A folyók életet adnak, de veszélyeket is hordoznak, ezért megbecsülésükhöz a természetes működésük megértése és a velük való biztonságos együttélés szükséges. Felszíni és felszín alatti vizeink közös örökségünk; megőrzésük és védelmük közösségi felelősség. A folyók alakítják a tájat, a talajokat, jótékony hatással vannak az éghajlatra és kedvezően befolyásolják a mikro- és mezoklimatikus viszonyokat is. Vizeink alapvető szereplői a Föld működésének. Emellett élőviláguk nagy része még feltáratlan; kutatásuk és felfedezésük új ismereteket és értékeket hozhat. A felszínen látható vízkészletünk megismerésének és védelmének fontossága mellett az ugyancsak sérülékeny (és jóval lassabban regenerálódó) felszín alatti vízkincsünk megóvásának jelentőségét is hangsúlyozni kell minden társadalmi réteg számára.

A társadalmi tudatosságot célzó VKI-intézkedések

A VKI szerinti intézkedések között több olyan elem szerepel, amely kifejezetten a társadalmi részvételt, a tudásmegosztást, a szemléletformálást vagy a felelős döntéshozatal támogatását célozza. A VGT3 intézkedési programja ezek közül elsősorban a következőket alkalmazta.

Mezőgazdasági tanácsadás vízvédelmi szemponttal kiegészített rendszere (12. intézkedéscsoport)

A mezőgazdaság vízminőségi és vízmennyiségi terhelései miatt kiemelt jelentőségű a gazdálkodók tudását bővítő, közvetlen gyakorlati támogatás. A tanácsadási rendszerek a fenntartható tápanyag-gazdálkodást, a környezetkímélő növényvédelmet, a víztakarékos termesztést, az öntözés optimalizálását, a területi vízviisszatartást és a talajvédelem módszereit ismertetik. A programok célja, hogy a gazdák tisztában legyenek azzal, miként csökkenthetik a diffúz szennyezést, hogyan tarthatják helyben a vizet, és milyen módon alakíthatják át művelési gyakorlatukat a klíma- és vízvédelmi szempontok erősítése érdekében.

Lakossági víztakarékosság és szemléletformálás (8.4 intézkedéscsoport)

A lakosság vízhasználatának csökkentése többféle megközelítést igényel: a víztakarékos háztartási eszközök elterjesztésétől a csapadékvíz-hasznosításig, a szürkevíz alkalmazásától a jó gyakorlatok bemutatásáig. A szemléletformálás célja, hogy a háztartások számára érthető legyen a víz erőforrásértéke, a takarékoság pénzügyi és környezeti előnye, valamint a települési rendszerek terhelésének csökkentése. Az intézkedés a mindennapi vízhasználat kultúráját kívánja fejleszteni, és támogatja a lakosságot abban, hogy aktívan hozzájáruljon a vízgyűjtők állapotának javításához.

Környezeti nevelés, képzés és társadalmi részvétel erősítése (14.4 intézkedés)

A VKI szerinti legátfogóbb társadalmi bevonási intézkedés, amely lefedi a környezeti nevelés és közoktatás fejlesztését, a szakemberek és döntéshozók képzését, a víztestek állapotára vonatkozó közérthető információk közzétételét, a civil szervezetek és a média bevonását és a társadalmi részvétel

intézményes támogatását a tervezési folyamatokban. Az intézkedés célja egy olyan informált társadalom létrejötte, amely érti a vízhez kapcsolódó ökológiai és gazdasági összefüggéseket, és képes felelős döntéseket hozni egyéni és közösségi szinten.

Társadalmi tudatosságot növelő hazai és nemzetközi programok

A Víz Világnapja Magyarországon

Az ENSZ kezdeményezésére világszerte minden évben **március 22-én** van a Víz Világnapja, amely a **víz jelentőségére, védelmére és fenntartható használatára** irányítja a figyelmet. Az ENSZ minden évben kijelöl egy **kiemelt témát** (pl. felszín alatti vizek, víz és klímaváltozás, víz és béke), amelyhez a magyar programok is igazodnak, amelyek például:

- Iskolai programok, vetélkedők, rajzpályázatok
- Nyílt napok a vízügyi igazgatóságokon és vízműveknél
- Szakmai konferenciák (vízgazdálkodás, árvízvédelem, ivóvíz)
- Civil akciók: patak- és folyótakarítás, szemléletformálás

Nemzetközi Duna Nap – közös felelősség a Duna vízgyűjtőjén

A Nemzetközi Duna Napot minden évben június 29-én – a Duna-védelmi Egyezmény aláírásának évfordulóján – tartják, és a Duna vízgyűjtőjén élő országok közös felelősségére irányítja a figyelmet. Magyarországon vízminőségi bemutatók, ismeretterjesztő programok, családi rendezvények, terepi foglalkozások és szakmai előadások segítik a lakosságot abban, hogy megismerhessék a Duna állapotát, a vízminőségi kihívásokat és a határon átnyúló együttműködések jelentőségét. A rendezvény sokszínűsége miatt alkalmas arra, hogy a vízvédelem üzenetei széles társadalmi rétegekhez jussanak el.

<https://www.danubeday.org>

Danube Art Master – a fiatal generáció környezeti nevelése kreatív eszközökkel

A Danube Art Master nemzetközi verseny évről évre több ezer fiatalt von be a vízvédelmi szemléletformálásba. A résztvevők a saját környezetük vízfolyásait vizsgálják, művészeti alkotásokat készítenek, és reflektálnak a folyók állapotára, a hulladékszennyezésre vagy a természeti értékekre. A program a kreatív feldolgozás eszközeivel mélyíti a környezeti tudatosságot, és hosszú távú kötődést alakít ki a vízi ökoszisztémák megőrzése iránt. Hazánk az ICPDR tagjaként aktív támogatója a szemléletformáló vetélkedőnek. <https://www.icpdr.org/danube-art-master>

PET Kupa – közösségi hulladékgyűjtés és élményalapú szemléletformálás a Tiszán

A PET Kupa a Tisza és mellékfolyói hulladékszennyezésének csökkentését célozza civil részvétellel. A résztvevők PET-palackokból épített hajókkal járkák be a folyót, és tonnaszám gyűjtik össze az ártérben és a vízfelületen felhalmozódott hulladékot. A kezdeményezés erőssége az élményalapú tanulás: a résztvevők közvetlenül tapasztalják meg a határ menti hulladékbeáramlás és a folyóterhelés problémáit, és személyes elköteleződés alakul ki bennük a vízminőség védelme iránt. <https://petkupa.hu>

TID(Y)UP – projekt a Duna-Tisza térség műanyag-szennyezésének csökkentésére

A TID(Y)UP nemzetközi együttműködés (EUSDR projekt 2020-2022), amely a makroműanyag-szennyezés feltérképezésére és csökkentésére irányult. A projekt egységes módszertanokat dolgozott ki, terepi bejárásokat szervezett, önkormányzatokat és civil szervezeteket vont be, és szemléletformáló bemutatókat tartott. A program különösen ott volt hatékony, ahol a társadalom közvetlenül szembesül a folyókon képződő hulladékfelhalmozódásokkal, és ahol a helyi tudás és részvétel elengedhetetlen a probléma kezeléséhez. <https://dtp.interreg-danube.eu/approved-projects/tid-y-up>

Agrár-környezetgazdálkodási és vízvi sszatartási tudásmegosztó programok

A mezőgazdasági szereplők bevonása kulcsfontosságú a diffúz szennyezés csökkentése és az éghajlati alkalmazkodás támogatása érdekében. Az Agrár-környezetgazdálkodási Program, a vízmegtartó mintaprojektek, az ökológiai gazdálkodás támogatása és a talajvédelmi képzések mind olyan eszközök, amelyek bemutatják a vízvi sszatartás, a talajkímélő művelés, a tudatos tápanyag-gazdálkodás és a

csökkentett növényvédőszer-használat előnyeit. A gazdanapok, terepi bemutatók és szaktanácsadói hálózatok valós környezetben demonstrálják a jó gyakorlatokat, így támogatva a döntéshozatalt és a gazdálkodás átalakítását. <https://www.mvh.allamkincstar.gov.hu/tamogatasok> (általános agrár-támogatási programok)

Települési vízvisszatartási és természetalapú megoldások bemutatása

Számos hazai önkormányzat és civil szervezet tart bemutató programokat a települési csapadékvíz-kezelés, az esővíz-hasznosítás, az esőkertek és zöld infrastruktúra szerepéről. Ezek a rendezvények gyakorlati útmutatást nyújtanak arra, hogyan csökkenthető a burkolt felületek aránya, hogyan lehet helyben visszatartani a csapadékot, és miként mérsékelhetők a „villámárvizek” és a szárazodás kockázatai. A programok közérthetően ismertetik a vízvisszatartás ökológiai és települési előnyeit, és támogatják a lakossági részvételt. (Zöld infrastruktúra programok)

Civil, oktatási és tudományos programok a vizek értékeinek megismertetésére

Hazai civil szervezetek – például WWF Magyarország, Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Ökológiai Kutatóközpont – rendszeresen szerveznek tematikus programokat, kutatónapokat és szemléletformáló kampányokat a folyók, tavak és vizes élőhelyek megőrzésére. Ezek a kezdeményezések a biodiverzitás, a természetes élőhelyek és a vízminőség összefüggéseit mutatják be, és tudományos alapokon segítik a társadalom környezeti tudatosságának növelését.

6. VÉLEMÉNYEZÉS

A Duna vízgyűjtő magyarországi részének jelentős vízgazdálkodási kérdéseinek időközi jelentését 2025 decemberében adjuk ki, két évvel „A negyedik vízgyűjtő-gazdálkodási terv” 2027-es elkészítési határideje előtt.

A dokumentum szabadon hozzáférhető, és a társadalom aktív részvételének és bevonásának jegyében az Országos Vízügyi Főigazgatóságnak írásos javaslatokat lehet küldeni hat hónapon keresztül (2026. június végéig). Ezt követően a beküldött és támogatott javaslatok alapján a dokumentum átdolgozásra kerül 2026 decemberéig.

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.”²⁸ című dokumentum is letölthető.

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.

²⁸ https://vizeink.hu/wp-content/uploads/2024/12/VGT4_utemterv_munkaprogram_20241222.pdf