

36. Országos Tudományos Diákköri Konferencia

Had- és Rendészettudományi Szekció

2023. április 18-20.

**A vízminőséget károsan befolyásoló ipari káresemények elemzése
katasztrófavédelmi szempontok alapján**

Jelige: 1212

Pályamunka lezárásának időpontja: 2023. január

TARTALOM

BEVEZETÉS.....	3
CÉLKITŰZÉSEK	3
1. A VÍZ TULAJDONSÁGAI	5
1.2. A vízszennyezés forrásai	6
1.3. A víz szennyeződése által előidézett ártalmak	7
1.4. Magyarország vízfogyasztása.....	8
1.5. Magyarország vízrajza	9
1.5.1.Folyók.....	10
1.5.2. Tavak.....	11
1.6. Hazánk környezeti állapota	13
2. JOGSZABÁLYI HÁTTÉR	14
2.1. 1995.évi LVII törvény a vízgazdálkodásról	14
2.2. 220/2004.(VII.21.) Korm.rend. a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól	16
2.3. 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszín alatti vizek védelméről.....	18
2.4. 147/2010. (IV. 29.) Korm. rendelet.....	19
3. KÁRESEMÉNYEK, TANULSÁGAIK.....	20
3.1. Vörösiszap vízszennyezése	20
3.2. Növényvédőszeres vízminőség károsító hatása	23
3.3 Tiszai cianidszennyezés	24
3.4. Nikkelkicsobátás 2014. július, Finnország.....	27
3.5. Aznalcollar katasztrófa 1998.....	28
3.6. A balatoni angolnapusztulás 1995.....	31
3.7. Sajó szennyezése 2022-ben	32
4. Vízügyi és vízvédelmi hatósági eljárások	33
4.1. Hatósági eszközök, a Tűzmadár és a mobil laborok szerepe vízszennyezéssel járó események során	35
4.2. Vízszennyezés típusai.....	37
4.2.1. Műanyagszennyezés a vizekben.....	38
4.2.2. A víz, mint kritikus infrastruktúra	41
5. JAVASLATAIM	43
6. ÖSSZEFOGLALÁS	43

BEVEZETÉS

Hazánk vizeinek, vízkészleteinek védelme kiemelten fontos feladat. Az ipari katasztrófákból, káreseményekből eredő vízszennyezések kiküszöbölése, azok megelőzése mind jogszabályi, mind eszköz- és erőállomány folyamatosan fejlesztése, fenntartása az aktuális kor kihívásainak megfelelően kell, hogy történjen. A témában áttekintő képet szeretnék bemutatni a víz tulajdonságairól, szennyezésének forrásairól, illetve az átfogó kép megalkotása érdekében Magyarország vízrajzáról is. Áttekinteni a vizek védelme vonatkozásában a hazai jogszabályi környezetet, majd több bekövetkezett káresemény feldolgozásával, azok hatásait vizsgáltam, majd a megfelelő következtetéseket levonásával szeretném bemutatni, hogy milyen következményekkel járhat a jogszabályok be nem tartása. A magyarországi hatósági gyakorlatot is áttekintettem, amellet, hogy a vízügyi és vízvédelmi hatósági eljárások alapvetően megelőző tevékenységnek minősülnek, amellet a víz még egy szempontból kiemelt védelmet kap, mégpedig, hogy a hazai vízkészletek kritikus infrastruktúrának minősülnek. Ezeket az eljárásokat hajtja végre a hivatásos katasztrófavédelmi szerv megfelelő hatósági területe. A hatósági eljárásokban alkalmazott szankcionálási eszközökkel a hatóság egy jogellenes tevékenységet korlátozhat, tilthat meg, illetve a jogkövető magatartás sarkall. A már bekövetkezett események vonatkozásában célom a fellelhető technológiák bemutatása, azok alkalmazhatóságának vizsgálata katasztrófavédelmi szempontból. A dolgozat alapját az elérhető hazai és nemzetközi szakirodalom kutatása adta.

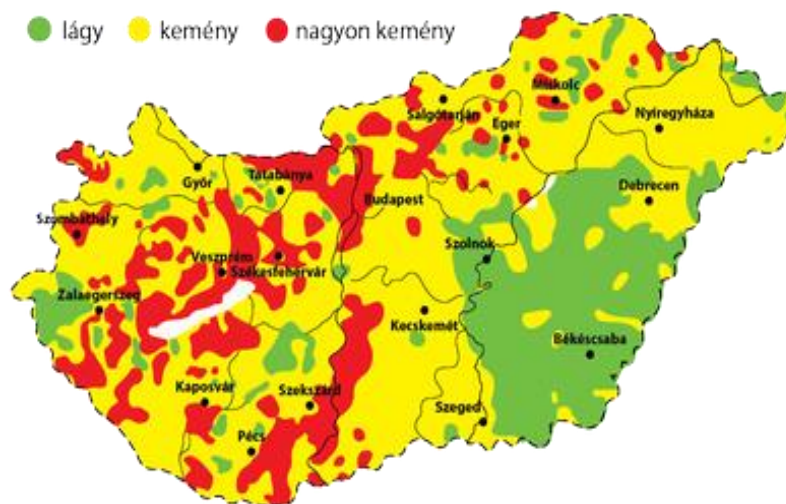
CÉLKITŰZÉSEK

A célom egy olyan dolgozat megalkotása, amely a víz, mint kémiai anyag, vízkészletek, vízbázisok védelmét a hazai viszonylatokban mutatja be. A célom, hogy a jogszabályi kereteket, illetve az egyes vízszennyezéssel járó káresemények elemzésével, illetve feldolgozásával egy olyan tanulmány készítése, amely átfogó képet nyújt a hazánkra jellemző kiváltó tényezőkről, illetve a felszámolás módszeréről, illetve a levonható következményekből. A kidolgozás során a külföldi szakirodalom tanulmányozásával, a külföldi példák segítségével az alkalmazható technológiák témakörét is, illetve azok felhasználási lehetőségeit is megvizsgálom, azok hazai implementációs lehetőségével. A nemzetközi példákon keresztül, külföldi módszerek hazai viszonylatba ültetésének lehetőségét is kutatva, akár egy hazai vízvédelmi technológia tudástár megalkotásának szükségességével vizsgálva alkotom meg.

Dolgozatom továbbra is egy átfogó képet kíván bemutatni a hazai vízvédelemről, a káresemények és azok tanulságain, a jogszabályi háttér, valamint a nemzetközi gyakorlatra való kitékintéssel. A célkitűzéseimet az elérhető hazai és nemzetközi szakirodalom feldolgozásával kívánom elérni, és az egyes javaslatok relevanciáját alátámasztani.

1. A VÍZ TULAJDONSÁGAI

A víz egy nélkülözhetetlen kémiai anyag, amely két hidrogén és egy oxigén molekulából áll. Szükséges a létfenntartáshoz, víz nélkül napokon belül kiszáradna az ember. Egy felnőttnek naponta 2,5-3 liter a szükséges folyadékbevitel, azonban a tisztálkodásban, az energia-előállításban és a mezőgazdaságban is kulcsfontosságú szerepe van. Három halmazállapotban is megtalálható a mindennapokban, légneműként, folyékonyként és szilárd halmazállapotban. A víz szobahőmérsékleten folyékony halmazállapotú, forráspontja 100 °C, fagypontja pedig 0 °C.¹ A vízűrűsége a hőmérsékletváltozással változik, 4 °C -os hőmérsékleten a legsűrűbb.² Ez okozza azt a jelenséget, hogy a jég a víz felszínén úszik, mivel a jég könnyebb a víznél.



1. ábra: Hazánk vízkeménység térképe.

Forrás: https://www.nkp.hu/tankonyv/kemia_8/lecke_04_004 letöltés ideje: 2021.07.11.

A víz molekulái is rendelkeznek különböző izotópokkal, a hidrogén hattal, még az oxigén hárommal, így különböző felépítésű vizek léteznek. Elsősorban a deutérium-oxidra utal a nehézvíz kifejezés, azonban a víz azon változatait is emlegetik nehézvízként, amelyekben található nehéz izotóp. Ezeknek a változatok tömege eltérő, a molekula nagyságából adódóan, így fagyáspontjuk, forráspontjuk és sűrűségük is különböző.³ A víz alapvetően szagtalan,

¹ KONYHA József, FÜVESI Viktor: FELSZÍNI VIZEK KÉMIAI PARAMÉTEREINEK AUTOMATIZÁL IN-SITU MÉRÉSE, https://www.researchgate.net/publication/308167921_FELSZINI_VIZEK_KEMIAI_PARAMETEREINEK_AUTOMATIZAL_IN-SITU_MERESE_IN-SITU_MEASUREMENT_OF_CHEMICAL_PARAMETERS_OF_SURFACE_WATER letöltés ideje: 2021. 07. 11.

² BELÜGYMINISZTERIUM ORSZÁGOS VÍZÜGYI FŐIGAZGATÓSÁG - VÍZMINŐSÉG-VÉDELEM, VÍZMINŐSÉGI KÁRELHÁRÍTÁS

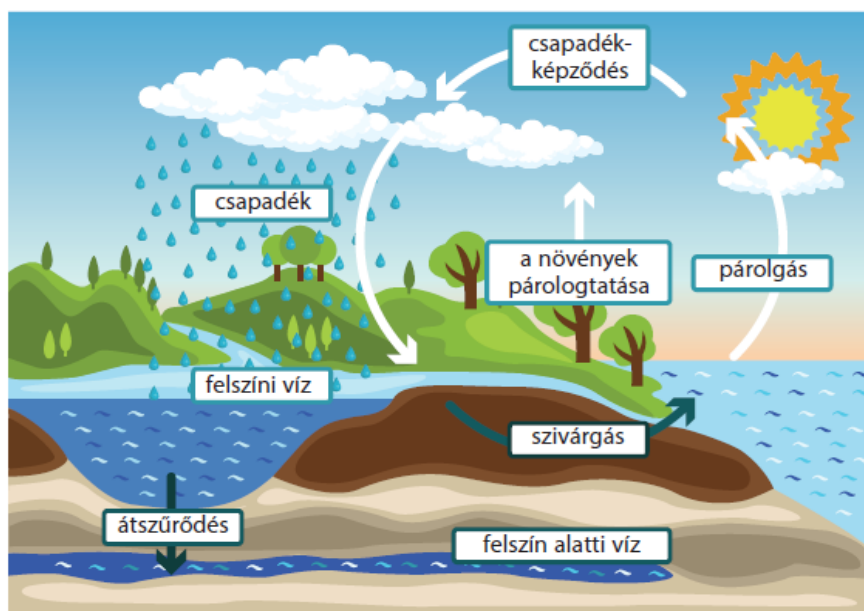
elérés: http://vpf.vizugy.hu/reg/ovf/doc/15.%20Vizminoseg-vedelem,%20vizminosegi%20kareelharitas_A1.pdf letöltés ideje: 2022. 01. 22.

³ Tasnádi Péter , Weidinger Tamás: A VÍZ KÜLÖNLEGES TULAJDONSÁGAI - ELTE Meteorológiai Tanszék

szintelen és nincs íze, jól funkcionál oldószerként. A víz keménységét befolyásolja a benne oldott a kalcium és a magnézium jelenléte. A vízhálózatokban megfigyelhető vízkőképződést a víz keménysége okozza.

1.1 A víz körforgása

A vízzel kapcsolatos egyik legkülönlegesebb jelenség, annak állandó jellegű körforgása a talaj, a légkör és a felszíni vizek között. A körforgási ciklus egyik kulcseleme a párolgás. A víz a tengerekből, a folyókból, a földfelszínről és tavakból párolgás útján jut a légkörbe. Onnan csapadékként, eső, jég vagy hó formájában távozik. A csapadék visszakerül a talajfelszínre, a felszín feletti vizekbe. A talajba szivárgás útján vagy a víz felszín alatti mozgása útján jut be.⁴



2. ábra: A víz körforgása.

Forrás: <https://www.nkp.hu/media/megtekint/191557553> letöltés ideje: 2021.07.11.

1.2. A vízszennyezés forrásai

A civilizációs fejlődéssel folyamatosan nőtt a vízfelhasználás. A különböző technológiák megjelenésével az ipari eredetű vízszennyezés is megjelent. Vízszennyezésnek nevezzük azt a hatást, amely a víz minőségét károsan befolyásolja, az emberi fogyasztás és felhasználás

elérés: http://nimbus.elte.hu/oktatas/metfuzet/EMF032/PDF/04_EMF32_Tasnadi-Weidinger.pdf

letöltés ideje: 2021. 07. 11.

⁴ Dr. Rác Istvánné: Vízkémia – 2011. Szent István Egyetem

https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0019_Vizkemia_II/ch01.html letöltés ideje: 2021. 07. 11.

biztonságát csökkenti. A vízszennyezők közül fizikai szennyezőnek nevezik azokat, amelyek a víz színét megváltoztatják, zavarosságát okozzák, a napfény áthatolását gátolja a vízen. A hőmérsékleti szennyezést általában a hőerőművek okozzák. A víz hőszennyezése a vízi élővilág pusztulását okozhatja, mivel a víz hőmérséklete befolyásolja a gázok vízben való oldódásának képességét. A radioaktív anyagok is károsítják a vízminőséget, ennek forrása lehetnek atomerőművek, atomrobbanások, az egészségügyi izotópfelhasználás és a kutatási célú radioaktív források. A vizeket kémiai szennyezhetik a kőolajszármazékok, a növényvédőszer, a zsírok, a savak és a lúgok. Az érzékszervi hatásokat befolyásoló szennyező például a mangán, a klór, az ammónia, a nitrogén, a kén és a fenol. Ez a szennyezéstípus megváltoztathatja a víz ízét vagy szagát. A víz minőségének meghatározása során fontos szempont az algaszám, a sótartalom, a szervesanyag lebontó képesség és a toxicitás. Ezeket a tulajdonságokat pedig a vízszennyezés mértéke nagyban befolyásolja.⁵

A szennyvizek körülbelül felét az ipari eredetű szennyvizek teszik ki, a másik fele a kommunális és a mezőgazdasági szennyvízből adódik. Ipari szennyvizek körébe tartozik például a technológia hűtésére használt víz, a csapadék, amelyet az üzem területéről vezetnek el, valamint az ott keletkezett szociális szennyvizek. Mezőgazdasági szennyvizeknek nevezik azokat a vizeket, amelyek növényvédőszereket tartalmaznak. A vizek szennyeződhetnek az ipari baleset által, a nem megfelelően elhelyezett veszélyes hulladékok talajba való szivárgása által, a szeméttelés által, nem megfelelő szennyvízelvezetés okán és a levegőszennyezés által.

1.3. A víz szennyeződése által előidézett ártalmak

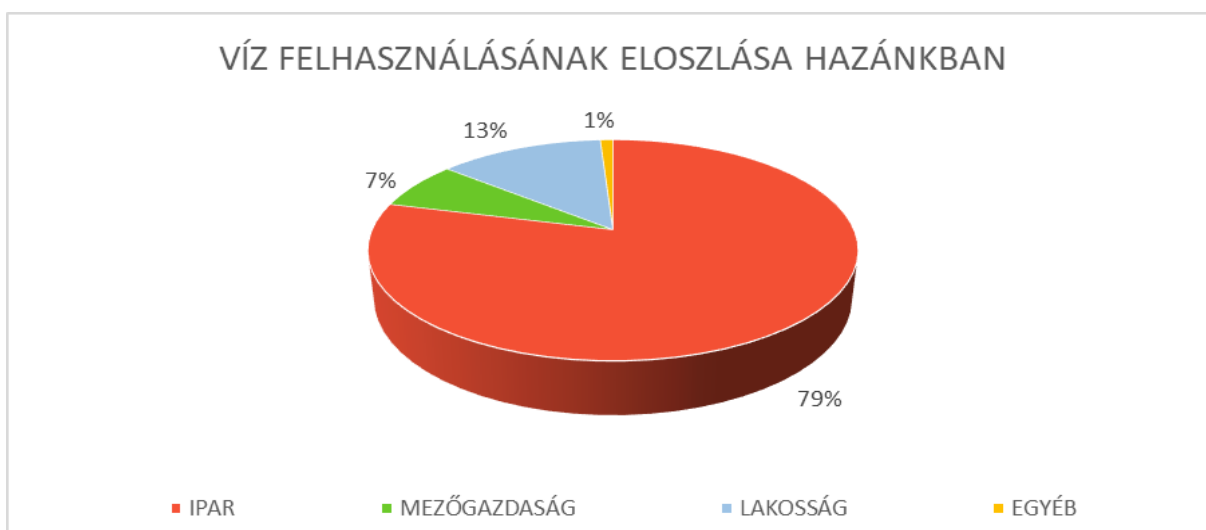
A víz kalcium, magnézium és szulfát tartalmától függ a víz keménysége. A várandós nők sokat nem tartalmazó vizek, azaz lágy vizek fogyasztásának gyakoriságával arányosan növekszik a fejlődési rendellenességekkel születő gyermekek száma is. A magas nitráttartalmú vizet fogyasztó csecsemők esetében légzészavar alakulhat ki. Ennek oka, hogy a víz nitráttartalmja nitritre alakul a gyomorban található baktériumok miatt, amely vér oxigént szállását rontja. A víz alacsony, valamint magas fluor tartalma is egészségügyi károkat okozhat. A magas koncentráció a fogzománcot foltokat okoz, az alacsony pedig a fogszuvasodást idézheti elő. A víz arzéntartalma esetén a fogyasztók körében arsenosis kialakulásához vezethet, amelynek jellemző tünete a bőr foltokban való barna elszíneződése, amely a bőrrák kialakulásának esélyét

⁵Kozák Imre Olivér - Farkas Orsolya - Kozák Melinda: Vízhatalás, vízminősítés és vízminőségi osztályok, víz szennyezettségének csökkentése <https://www.muszeroldal.hu/assistance/vizszennyezok.pdf> letöltés ideje: 2021. 07. 11.

növeli. A víz higanyszennyezése a vízi élővilágban koncentrálnak, az állatok szervezetében dimetil-higannyá alakulva. A fertőzött húsú kagylók és halak fogyasztásával kialakulhat a fogyasztók körében bémulás, nagyothallás és fejfájás. A kadmium tartalmú víz szervezetbe kerülése a csonttritkulást okozhat. Magas nitrát koncentráció jellemző a szennyezett rétegvizekre. A vizek szennyezőforrásai lehetnek még a mikroorganizmusok, amelyek fogyasztással ivóvízjárványokat idézhetnek elő.⁶

1.4. Magyarország vízfogyasztása

Egy átlagos felnőtt naponta 2,5-3 liter vizet iszik. Azonban a vízre nemcsak, mint ivóvízre van szükség. A mindennapi tisztálkodáshoz, a mosáshoz, a mosogatáshoz és a toalett öblítéshez is szükséges. Egy ember átlagosan naponta 100-150 liter vizet használ mindezekre.⁷ 2019-es adatok szerint Magyarországon egy fő átlagosan napi 97,8 liter vizet használt fel.⁸



3. ábra: Magyarország vízfelhasználása. Saját szerkesztés, http://www.vizugy.hu/vizstrategia/documents/1089EE2E-D889-4C94-815D-5CB2D53C846A/5_1_melleklet_vizhasznalatok_gazd_jelentosege.pdf adatai alapján. Letöltés ideje: 2021. 07. 11.

Nagymértékben használják fel a vizet a mezőgazdaságban. A mezőgazdasági felhasználás kiterjed az öntözésre, az állattenyésztésre és egyéb célú felhasználásra. A vízfelhasználás

⁶ Kósa Zsigmond-Sárváry Attila: Környezetegészségtan
elérés: https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0019_1A_Kornyezetegeszsegtan/ch02s03.html letöltés ideje: 2021. 07. 11.

⁷ Fővárosi Vízművek - Napi vízhasználatunk, elérés: <https://www.vizmuvek.hu/hu/> letöltés ideje: 2021. 07. 11.

⁸ Magyar Víziközmű - Adat az átlagfogyasztásról https://www.maviz.org/tajekoztato_adat_atlagfogyasztasrol letöltés ideje: 2021. 07. 11.

legnagyobb részét azonban az ipari felhasználás teszi ki. A vizet felhasználják bányászati tevékenység során, az élelmiszeriparban, a dohányiparban, a textiliparban, a nyomdaiparban, a vegyiparban, a fémiparban, a villamosenergia kitermelése során és a feldolgozóiparban.⁹

A villamosenergia kitermelésben és a vegyiparban az ipar vízfogyasztása 90%-ban a technológia hűtését szolgálja. A textiliparban a vizet általában oldószerként használják fel, festési folyamatokban. A növényi és állati eredetű rostok lazítására alkalmazzák a vizet a textiliparban és a bútoriparban. azonban az itt felhasznált víz nehezen tisztítható, valamint a szervesanyag koncentrációja is magas, így általában ismételtén már nem használják fel.¹⁰

1.5. Magyarország vízrajza

A Föld felszínének nagy részét víz borítja, azonban a vizek 97%-a sós, csupán 3%-a édes. Hazánk ivóvízellátását körülbelül 95%-ban felszín alatti vizekből biztosítják.¹¹ A talajvíz az első vízzáró réteg felett található, körülbelül 2,5 méter mélyen. Rétegvíznek a vízzáró rétegek között összegyűlt vizet nevezzük. Azokat a rétegvizeket, amelyeknek hőmérséklete magasabb, mint 30 °C, termálvíznek vagy hévíznek nevezzük.¹² Magyarországon a vizek általában közepesen keménynek nevezhetőek a kalcium és magnézium tartalom alapján. A felszín alatti vizek ivóvízként való felhasználása hazánkban nagyrészt rétegvízből származik, kisebb mennyiségben pedig karsztvízből. A felhasznált vizek tisztítás után általában folyókba kerülnek vissza.¹³ A felhasználást korlátozza, hogy a lassú utánpótlás miatt ügyelni kell a vízkiemelés nagyságára. Magyarországon körülbelül 70 ezer olyan kút található, amellyel rétegvizet tártak fel. A rétegvizek felhasználását főleg a déli országrészekben nehezíti az arzén és a vastartalom.

14

⁹ Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv - A vízhasználatok bemutatása és gazdasági jelentőségének értékelése elérés: http://www.vizugy.hu/vizstrategia/documents/10B9EE2E-D889-4C94-815D-5CB2D53C846A/5_1_melleklet_vizhasznalatok_gazd_jelentosege.pdf letöltés ideje: 2021. 07. 11.

¹⁰ Innotéka 2016. április, elérés: https://www.innoteka.hu/cikk/az_ipar_tisztas_vizei.1331.html letöltés ideje: 2021. 07. 11.

¹¹ Nyugat- dunántúli Vízügyi Igazgatóság <http://www.nyuduvizig.hu/index.php/vizkeszlet-gazdalkodas/felszin-alatti-vizek> letöltés ideje: 2021. 07. 18.

¹² <https://www.dunaipoly.hu/uploads/2020-04/20200408160540-felszini-es-felszin-alatti-vizek-mscpbbra.pdf> letöltés ideje: 2021. 07. 18.

¹³ Vatai Anna, Karlé Menráth Réka: Felszíni és felszín alatti vizek – Duna- Ipoly Nemzeti Park elérés: http://asztivaniskola.lapunk.hu/tarhely/asztivaniskola/dokumentumok/felszin_alatti_vizek.pdf letöltés ideje: 2021. 07. 18.

¹⁴ Juhász, J.: Hidrogeológia. Akadémiai Kiadó, Budapest elérés: <https://www.szaktars.hu/akademiai/view/juhasz-jozsef-hidrogeologia-1987/?pg=937> letöltés ideje: 2021. 07. 18.

1.5.1.Folyók

Európában a Volgát követően a második legnagyobb folyó a Duna. A 2680 km hosszú folyó a Németországban található Fekete-erdőből ered, majd a Fekete tengerbe ömlik. A Duna 10 országon halad keresztül, közte Magyarországon is. Hazai szakasza 417 km hosszúságú. A Duna mélysége, szélessége és sodrása sokszínű, a felső szakaszán erős sodrás és alacsonyabb vízszint jellemző, a középső szakaszától az alsó szakaszig folyamatosan csökken a sodrás erőssége. Szélessége a síkságokon nagyobb, a szerbiai szakasz egyes részein közel 1 kilométer szélességű. Budapesten 3-10 méter mélységű a Duna, a Lánchídnál 350 méter széles. Hazánkban a Dunának évente két szabályos árvize van az Alpokban lehulló jelentős mennyiségű csapadék és a hóolvadások következtében. Magyarország egyik legjelentősebb árvize 1838-ban a Dunán vonult le, aminek következtében több, mint tízezer ház összedőlt és több mint háromezer rongálódott meg. Legnagyobb folyónknak fontos szerepe van a gazdaságban, hiszen kiemelt közlekedési útvonal, valamint számos ipari létesítmény telepedett le a folyó mentén.¹⁵

A Duna legnagyobb mellékfolyója a Tisza. Legnagyobb hossza 1419 kilométer volt, azonban a Vásárhelyi Pál tervei alapján kivitelezett szabályozást követően mai hossza 962 kilométer hosszúságú. A Tisza forrása a Fekete-Tisza, szerbiai szakaszán a Dunába torkollik.

A 880 kilométer hosszúságú Maros a Gyergyói-havasokban ered, majd szegednél torkollik a Tiszába. Magyarországi szakasza 48 kilométer hosszú. A Maros torkolata látványos, mivel a hordalékok miatt a két folyó színe eltérő. Vízhozama rendkívül ingadozó, 30 és 2500 m/s értékek között. Ez a jelentős ingadozás nehézséget okozhat, ha áradása egy időpontba esik a Tisza áradásával.

A Romániában eredő Szamos teljes hossza 388 kilométer, magyarországi 52 kilométeres szakaszának végén a Tiszába torkollik. A folyóra jellemző, hogy tiszta vízű és rendkívüli gyorsasággal folyik egészen a Szamos-síkságig.

A Tisza egyik legjelentősebb mellékfolyója a Sajó. A Sajó Szlovákiában ered, hosszúsága 226 kilométer. Magyarországi szakaszára jellemző, hogy kiszélesedik. A Sajóról általánosságban elmondható, hogy lassú folyású. Tiszaújvárosnál torkollik a Tiszába.

¹⁵ ¹⁵ BELÜGYMINISZTERIUM ORSZÁGOS VÍZÜGYI FŐIGAZGATÓSÁG

<https://www.vizugy.hu/index.php?module=content&programelemid=10&id=33&page=1> letöltés ideje: 2021. 07. 18.

Hazánk harmadik leghosszabb folyója és a Duna egyik jelentős mellékfolyója a Rába. Teljes hosszúsága 283 kilométer, hazai 188 km-es szakasza végén Győrnél torkollik a Dunába. A Rába Ausztriában ered két ágból a Fischbachi-Alpokban.¹⁶

A Zagyva hazánkban a Karancs-hegységben ered, majd 179 kilométer után a Tiszába torkollik Szolnoknál. A Zagyva folyó hazánk a leghosszabb Magyarországon eredő is itt is torkolló folyója. Vízében számos halfaj él, környezetében pedig több környezetvédelmi terület található.

A Bodrog-folyó a Borsod-Abaúj-Zemplén megyei Zemplén faluban ered két folyó találkozásával. A 67 kilométer hosszúságú folyó nagy része hazánkban található, csupán 15 kilométeres szakasza található Szlovákiában. A Bodrog a Tiszába torkollik.

A Zala-folyó Vas megyében ered, 126 kilométer után, Keszthelynél a Balatonba torkoll. A folyó teljes szakasza Magyarországon található.

Az összefoglaló néven Körösökként emlegetett folyók teljes hossza 714 kilométer. A folyók Romániában erednek, majd egyesülnek és a Tiszába torkollnak. A Kettős-Körös a Fehér és a Fekete Körösből áll, ennek hossza 37 kilométer. A Sebes- Körössel kiegészülve alkotják a Hármasköröst, amelynek hossza 91 kilométer.

1.5.2. Tavak

Hazánk állóvizei közül négy jelentősebb tó említhető meg: a Balaton, a Fertő-tó, a Tisza tó és a Velencei tó.

A Balaton nem csak Magyarországon a legnagyobb tó, hanem Közép-Európában is. Hossza 79 kilométer, átlagos szélessége meghaladja a 7 kilométert. Legnagyobb vízgyűjtője a Zala folyó, a Sió csatorna pedig a szabályozását biztosítja. Alkáli sóban gazdag vize zöldes-szürkés. A Balaton közel 40 halfajnak ad otthont, köztük a naphalnak, a csukának, az amúrnak és a harcsának. Vize körülbelül két év alatt cserélődik ki teljesen, ezért egyike Európa letisztább tükrű vizeinek. A déli partokon a víz jóval sekélyebb, itt átlagosan 3 méter mélységű, még az északi partokon a víz mélysége eléri a 10-12 métert is. Mivel vize sekély, a nyári napokon gyorsan eléri a 20-26 °C-os hőmérsékletet.

¹⁶Vízgazdálkodási Intézet Rendszervezési és Tájékoztatási Iroda-
A Rába folyó országhatár környéki szakaszának környezetbe illő szabályozási terve és modellkísérlete Budapest- 1988.
elérés: https://library.hungaricana.hu/hu/view/VizugviKonyvek_244/?pg=0&layout=s letöltés ideje: 2021. 07. 18.

A Fertő-tó a harmadik legnagyobb tó Közép-Európában. Egy része hazánkban, nagyobb része pedig Ausztriában található. Vize sekély, átlagosan 50-60 centiméter mélységű, legmélyebb pontján alig 1,8 méter mély, ennek köszönhetően vize könnyedén felmelegszik, gyakran eléri a 30 °C-os hőmérsékletet is. Vízét magas sótartalom és nagy mértékű vízszintingadozás jellemzi. Lúgos, 8 feletti pH- értékkel rendelkezik a vízben található magas nátrium és a magnézium tartalomnak köszönhetően.¹⁷

A Velencei-tó hazánkban harmadik legnagyobb tó, a Velencei-hegységnél fekszik, hossza több mint 10 km, szélessége átlagosan 2,3 km. Vize gyorsan felmelegszik, a nyári hónapokban átlagosan 20,5 °C-os hőmérsékletű.

A mindössze 43 éves Tisza-tó a második legnagyobb tó Magyarországon, vízduzzasztás hatására alakult ki. A tó mesterséges eredetű víztározó, mélysége nagyban függ a Tisza folyó vízjárásától.



4. ábra: Magyarország vízrajza.

forrás: <https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termesettudomanyok/termeszetismeret/ember-a-termeszetben-5-osztaly/magyarorszag-domborzati-es-vizrajzi-terkepe/magyarorszag-vizrajza> letöltés ideje: 2021. 08. 05.

¹⁷ Belügyminisztérium Országos Vízügyi Főigazgatóság – Fertő Tó elérés:
<https://www.vizugy.hu/index.php?module=content&programelemid=43> letöltés ideje: 2021. 08. 05.

1.6. Hazánk környezeti állapota

2000-ben lépett hatályba hazánkban az az Európai Unió irányelv, amely az Unió vízpolitikájáról szól. Tagállamként átültettük a hazai vízzel való gazdálkodásba és szabályozásba ezeket az irányelveket. A Víz Keretirányelv a fő irányvonala a vizek és a velük kapcsolatba kerülő védett területek állapotának javítása. Az állapotuk akkor tekinthető megfelelőnek, amennyiben azok a minőségük alapján felhasználhatóak ivóvízként, öntözésre, illetve fontos szempont, hogy a vizek minőségének változása ne befolyásolja az ott lévő élővilágot. A vízgyűjtő-gazdálkodási terv intézkedéseinek megvalósításához fontos időszakosan felülvizsgálni a vizek minőségét és mennyiségét, ezért hat évente felülvizsgálati mérések zajlanak. Hazánk teljes területe a Duna-medencében található, ezért a Dunára vonatkozóan az ország teljes területére kiterjedő vízgazdálkodási tervet köteles készíteni Magyarország. Ezen terv kidolgozása fontos, hogy az érintett országokkal együttműködésben valósuljon meg. Az első ilyen hazai terv 2009-ben, majd a második 2015-ben készült el. Jelenleg 2021.december 22-ig kell elkészíteni a harmadik tervet. 2019-ben jelent meg egy vitaanyag Jelentős Vízgazdálkodási Kérdések címmel, amely feltárta mindazon hibákat, amelyek meggátolják a Víz Keretirányelv környezetvédelmi célkitűzéseinek elérését. A vízgyűjtő gazdálkodási tervben találhatóak meg mindazon információk, amely a vizek terheléséről, azok hatásairól, felmérések eredményeiről, a feltárt problémákról és a szükséges szabályozási intézkedéseiről szól.¹⁸

A vízgazdálkodási terv felmérései alapján hazánk felszíni vizeinek állapota az előző ciklushoz mérten aligha javult. Vizeink csupán 9%-a rendelkezik kiváló és jó állapotot ökológiai szempontok alapján, felszíni vizeink 77%-a igényel a beavatkozást az állapot javítása érdekében. Vizeinknél 14,6%-ban negatív kémiai állapotot állapítható meg. A második vízgazdálkodási tervünk 135 intézkedési elemet alkotott meg. Vizeink terhelésének fő része az emberi tevékenységekből származik, ezen belül a kommunális szennyvízterhelés, az ipari kibocsátások és a városok csapadékvíz-bevezetése. Jelentős terhelési forrás még a mezőgazdasági bemosódások és a csatornázatlan települések szennyvize.

Hazai fürdővizeinket a 2006/7/EK irányelv alapján évente négy vizsgálattal minősítik. A 2019-es vizsgálatok során 257 fürdőző helynek 88,3%-a kapott megfelelő vagy kiváló minősítést. Összesen tíz olyan fürdőző vizet soroltak a kifogásolható kategóriába.

¹⁸Dr. Dobi Bálint, Holes Annamária : Magyarország környezeti állapota 2020.
elérés: <http://www.hermanotointezet.hu/801872> letöltés ideje: 2021. 08. 05.

Hazánk gazdag felszín alatti vizekben, mennyiségének és értékének tekintetében Európában kiemelkedő. Termálvíz tekintetében is jelentős mennyiségű vízkészlettel rendelkezünk, aminek turisztikai szempontból is nagy értéke van. A vizeink megújulása mennyiségi és minőségi szempontokból is korlátozott számú, ezért nem szabad olyan mértékben használni készleteinket, hogy azok túlhasználatot eredményezzenek. Jelentős vízszintsüllyedéshez és kiszáradáshoz vezetett például a Dunántúli-középhegységben végzett bányászat, amelynek megszüntetésével az 1990-es években megindult a visszatöltődés folyamata.

Hazánkban a kutak létesítése is engedélyezéshez kötött, a hatóság így képes számolni azzal, hogy mekkora mértékű vízhasználat engedélyezhető a vízkészlet veszélyeztetése nélkül.

A Kvassay Jenő Terv, azaz a Nemzeti Vízföldrajzi Stratégia 2017-ben került elfogadásra, amely meghatározza hazánk 2030-ig terjedő vízgazdálkodási stratégiáját. Hosszútávú céljai közt szerepel a vízmegőrző képességünk emelése, az ár- és belvizeink tárolása úgy, hogy azt egy száraz időszakban felhasználhassuk, valamint a vízmegtartás.¹⁹

2. JOGSZABÁLYI HÁTTER

2.1. 1995.évi LVII törvény a vízgazdálkodásról

Az Országgyűlés által létrehozott 1995. évi LVII. törvény tárgya a vízhasznosítás lehetőségei, azon jogok és kötelezettségek, amelyek a vizek kártételeinek elhárításával kapcsolatosak, valamint a természet- és környezetvédelmi előírások. A jogszabály hatálya kiterjed a felszíni és a felszín alatti vizekre, azok medreire és partjaira, mindazon létesítményekre és tevékenységekre, amelyek a vizek tulajdonságait és hasznosíthatóságát befolyásolják, a vízgazdálkodásra, a vizek állapotfelméréséhez szükséges tevékenységekre és kutatásokra, a vizek kártétele elleni védekezésre és azokra a vizekkel való gazdálkodási feladatokra, amelyek nemzetközi szerződésekből adódnak.²⁰

A törvény második fejezete meghatározza az állam feladatait. Ide sorolható a vizek állapotjavulását célzó tevékenységek programjának kidolgozását, valamint ezek finanszírozási programjának kialakítását, a nemzetközi egyezményekből fakadó vízügyi tevékenységek ellátását, a vízi munkálatok és építmények műszaki tervezésével, megvalósításával és

¹⁹ Dr. Dobi Bálint, Holes Annamária : Magyarország környezeti állapota 2020.
elérés: <http://www.hermanottointezet.hu/801872> letöltés ideje: 2021. 08. 05.

²⁰ 1995. évi LVII. törvény a vízgazdálkodásról <https://njt.hu/jogszabaly/1995-57-00-00.64> letöltés ideje: 2021. 08. 08.

üzemeltetésével összefüggő szabályrendszerek megalkotása, a hatósági tevékenységek ellátása, valamint annak szabályozása, az állami tulajdonú vízellátási létesítmények üzemeltetése, az adatgyűjtés, a tevékenységek szabályozása, a vizek kártételei elleni védekezés kialakítása, a vízgyűjtő gazdálkodási tervezés és a vízkészletek nyilvántartása.

A harmadik fejezet a tulajdonokra és az azok működtetésére vonatkozó rendelkezéseket foglalja magába. Ez a rész kimondja, hogy az ingatlantulajdonos tulajdonában áll az ingatlan határain belül torkolló vizek, az azon belül lévő természetes állóvizek, az ingatlan területén lehulló csapadékvíz. Az állami tulajdonú, valamint az állami üzemeltetésű vizek, valamint az azon elhelyezkedő vízi létesítmények üzemeltetési és fenntartási költségeit közérdeki mértékig a központi költségvetésből kell finanszírozni.

A negyedik fejezet a vízügyi igazgatási szervek foglalkoztatottak közalkalmazotti jogviszonyának különös szabályairól szól.

Az ötödik fejezet a vízkészlettel való gazdálkodásról szól. Ezen fejezet rendelkezései kiterjednek a vízhasznosítási lehetőségek megőrzésére, a vízigények kielégítésének sorrendjére, a vízhasználat korlátozásának sorrendjére és az árpolitika kialakításának szempontjaira. A fejezet kimondja, hogy a víz elháríthatatlan okú csökkenése esetén a víz létfenntartási vízhasználat kivételével kártalanítás nélkül korlátozható, megszüntethető.

A hatodik fejezet a vizek kártételei elleni védekezésről és védelemről szól. Az illetékes vízügyi igazgatási szervek kötelezettek kockázatkezelési terv, veszély- és kockázati térkép készítésére.

A vízügyi igazgatási szervek további feladata a vízkárelhárítással kapcsolatosan: a véderőművek elkészítése, a védekezési tervezés, a szakmai irányítás, a vízkárelhárítás feladatainak összehangolása és irányítása és a védekezéssel kapcsolatos tájékoztatás. Az önkormányzatok feladata az álló védművek telepítése, azok fenntartása és fejlesztése. Feladataik közé tartozik továbbá a település területén található patakok, csatornák és csapadékok által előidézett károk megelőzése és azok elhárítása. Az árvizek országos irányításával kapcsolatosan a rendkívüli védekezési felkészültség létrejöttéig a vízügyi igazgatási szervek irányításáért felelős miniszter a felelős, továbbá a veszélyhelyzetet el nem érő helyzet esetében a rendkívüli védekezési időszak során is.

A hetedik fejezet a vizekkel és vízi létesítményekkel összefüggő ingatlanokra vonatkozó rendelkezésekről szól. A fejezet rögzíti, hogy az ingatlantulajdonos kötelessége tűrni, hogy a vízügyi hatóság határozata szerint közcélú vízi létesítményt létesítsenek ingatlana területén,

illetve azt üzemeltessék, azzal a feltétellel, hogy az az ingatlan rendeltetésszerű használatát nem gátolhatja. ²¹

A nyolcadik fejezet a vízgazdálkodási hatósági jogkörről rendelkezik, miszerint a vízgazdálkodási hatósági jogkör lehet vízügyi hatósági jogkör vagy helyi szintű vízgazdálkodási hatósági jogkör. A fejezet előírja, hogy a vízimunka végzéséhez, létesítmény építéséhez és átalakításához vízjogi létesítési engedély kell. Vízjogi üzemeltetési engedély szükséges a vízilétesítmények használatához, üzemeltetéséhez és a víz használatbavételéhez. Megszüntetési engedély szükséges a vízilétesítmény megszüntetéséhez, bontásához. Mezőgazdasági öntözéshez létesíthető kút, amennyiben azt előzetes bejelentést követően jóváhagyják. A nyolcadik fejezetben találhatóak még az adatkezelés szabályozásairól szóló rész és az elektronikus ügyintézés szabályai.

A kilencedik fejezet a vízgazdálkodási társulatokról szól, amelyek a vízgazdálkodási közfeladatok ellátására céljából is létrejöhetnek. A vízközmű társulatok közfeladatként elláthatják a belterületi és a lakott terület közműves vízellátását, a szennyvizek elvezetését, annak tisztítását és a csapadékvízzel való gazdálkodást. A társulatok szakmai javaslattevését és a feladataik ellátásának ellenőrzését az illetékes vízügyi igazgatási szerv látja el. A tizedik fejezetben találhatóak a záró rendelkezések. ²²

2.2. 220/2004.(VII.21.) Korm.rend. a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól

A 220/2004.(VII.21.) kormányrendelet a biztonságos vízhasználat, az egészség és a környezet védelme érdekében, valamint a vízszennyezések csökkentése érdekében létrehozta azokat az intézkedéseket, amelyek a vízminőség és a vízközei előhelyek javát szolgálják. A rendelet hatálya kiterjed mindazon személyekre, akik a felszíni vizekkel kapcsolatos jogokat gyakorolhat vagy azokkal kapcsolatos kötelezettségei vannak, azokra a személyekre, akik a vizek szennyezését okozhatják vagy okozzák, valamint azokra, akik szennyvízelvezetőbe, csapadékgyűjtőbe vagy szennyvíztisztító telephelyre szennyvizet bocsátanak. A felszíni vizek minőségével kapcsolatos általános szabályok közé sorolható, hogy a víz jó állapotához és annak megtartásához a vízhasználó köteles a törvény előírásait betartani. További általános szabály, hogy amennyiben a szennyezés nem pontszerű kibocsátása miatt nem meghatározható a kibocsátási határérték, ott műszaki beavatkozásokkal kell a vízszennyezést csökkenteni. Tilos

²¹ 1995. évi LVII. törvény a vízgazdálkodásról <https://njt.hu/jogszabaly/1995-57-00-00.64> letöltés ideje: 2021. 08. 08.

²² 1995. évi LVII. törvény a vízgazdálkodásról <https://njt.hu/jogszabaly/1995-57-00-00.64> letöltés ideje: 2021. 08. 08.

vízzennyezést okozó anyagokat a vízbe bocsátani, kivéve, ha az a határértéknek megfelelő vagy a határértéket el nem érő károkat okoz. ²³A kibocsátó kötelessége a szennyvizet az előírásoknak megfelelően megtisztíttatni vagy megtisztítani. A vizek használatát úgy kell kivitelezni, hogy a vízzennyezést az megelőzze és a környezet terhelése minél alacsonyabb legyen. A felszíni vizek állapotának javítása és megóvása érdekében figyelembe kell venni a vízzennyezési határértékeket, a kibocsátási határértékeket, a környezet- és vízminőségi határértékeket, valamint a célkitűzéseket. Tilos olyan létesítményeket építeni, amelyek vízzennyezést okoznak, nem valósítják meg a takarékos vízhasználatot és energiahasználatot, vagy amelyek a környezetet jelentős mértékben terhelik.

A második fejezet rendelkezik a kibocsátási határértékekről. Ezeket a vízvédelmi hatóság szabja meg, a technológiai és a területi határérték függvényben. A szennyvízkibocsátást külön engedélyben kell jóváhagyni a vízvédelmi hatóság által. A szennyvízkibocsátásokat a vízvédelmi hatóság ellenőrizheti. A kibocsátó önellenőrzésre kötelezett. Amennyiben a kibocsátó a kormányrendelet szerinti határértéket túllépi vagy az engedélytől eltérő szennyezőanyagot bocsát ki, akkor csatornabírság vagy vízzennyezési bírság megfizetésére kötelezhető. A vízvédelmi bírság kiszabásának akkor van helye, ha a szennyvízkibocsátás önellenőrzési tervét elmulasztották vagy azt nem hagyták jóvá, továbbá, ha a szennyezéscsökkentési ütemterv az előírt határidőig nem készül el. Szintén vízvédelmi bírság kiszabásának van helye, amennyiben felszíni vízbe, esővíz elvezető hálózatba engedély nélkül szennyvizet vagy hulladékot bocsátanak. Rendkívüli szennyezés esetén csatornabírság vagy rendkívüli vízzennyezési bírságot kell kiszabni.

A felszíni vizek rendkívüli negatív állapota esetén vizsgálatot kell kezdeményeznie a vízvédelmi hatóságnak. A vízvédelmi hatóság ebben az esetben jogosult a környezetszennyezés megelőzése érdekében intézkedéseket bevezetni. A kármentesítés időszakai között szerepel a tényfeltárás, a beavatkozás és a monitoring. Ezek során a vízvédelmi hatóság jogosult a környezeti kockázatot figyelembe véve indokoltan határozatot is hozni. A kármentesítésben a tervezési szakaszban bevonhatók szakértők is. ²⁴

²³ 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól <https://njt.hu/jogszabaly/2004-220-20-22.28> letöltés ideje: 2021. 08. 08.

²⁴ 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól <https://njt.hu/jogszabaly/2004-220-20-22.28> letöltés ideje: 2021. 08. 08.

2.3. 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszín alatti vizek védelméről

A Kormány a felszín alatti vizek állapotmegőrzése érdekében és a környezet védelme érdekében megalkotta a 219/2004. (VII. 21.) a felszín alatti vizek védelméről szóló kormányrendeletet.²⁵ A rendelet létrehozásának fő céljai közt szerepelt a felszín alatti vizek megfelelő állapotának megőrzése, a szennyezések csökkentése és jövőbeli megelőzése, a készletek hosszútávú védelme a fenntartható vízhasználattal, a földtani közegek kármentesítése, valamint az azokkal összefüggésben lévő feladatkörök, jogok és kötelezettségek meghatározása. A rendelet első fejezetében találhatóak a környezeti célkitűzések, melyek között szerepel az, hogy a felszín alatti víztestek állapota legalább jó állapotot érjen el a megszabott határidő bezártáig. Ennek érdekében fokozott figyelmet kell fordítani arra, hogy azok állapota ne romoljon, a rossz állapotban lévő felszín alatti vizek, különösen a veszélyeztetett állapotúnak minősítettek helyzete fokozatos javuláson menjen keresztül, valamint, hogy a károsodott területek nyilvántartásba kerüljenek, essenek át ellenőrzéseken, majd szennyeződés-csökkentési intézkedések révén javuljon. Felszín alatti vizek kémiai állapotfelmérése során figyelembe kell venni a vonatkozó minőségi előírásokat és a vízgyűjtő gazdálkodási-tervben meghatározott szennyezőanyag-küszöbértékeket. A kémiai állapot szempontja szerint veszélyeztetett helyzetű vizekre ezek alapján küszöbértékeket kell meghatározni, valamint azokra a veszélyes anyagokra is küszöbértéket kell meghatározni, amelyek a víztest gyenge állapotát eredményezték.

A második fejezet a földtani közeg és a felszín alatti vizeink állapotát befolyásoló tevékenységekről szól. Rögzíti a tényt, miszerint a jó állapot biztosítása érdekében megelőző környezetvédelmi intézkedések vezethetők be. Ezen intézkedéseknek ellenőrzött körülmények között kell zajlania, valamint csak úgy végezhetőek tevékenységek, ha azok hosszútávon nem veszélyeztetik a felszín alatti vizek állapotát. A mennyiségi védelem elve szerint semmilyen tevékenység okán nem léphető túl a meghatározott mennyiségi korlát. A tevékenységek nem okozhatják a víz fizikai vagy kémiai állapotának romlását, illetve a vízszint káros ingadozását. A felszín feletti vizeket bizonyos kivételeken kívül tilos felszín alatti vizekből pótolni. A felszín alatti vizek minőségének védelme érdekében tevékenységek csak úgy végezhetőek, ha szennyező anyag felszín alatti vizekbe kerülése biztosítva van, a szennyezettségi határérték megőrzésével és akkor, ha a tevékenység nem befolyásolja negatívan a kémiai állapotot. A közvetlen vízkivitelhez engedély szükséges, amely akkor adható meg, ha a vízkivitel nem

²⁵ <https://njt.hu/jogszabaly/2004-219-20-22> letöltés ideje: 2021. 08. 08.

veszélyezteti a környezeti célkitűzéseket. Annak, aki vízkivitelt folytat, kötelessége a felszín alatti vizek folyamatos monitorozása, a rá gyakorolt hatás figyelemmel kísérése érdekében. A szennyezőanyagok elhelyezéséhez és azok bevezetéséhez engedély szükséges. Az engedélyezés során figyelembe kell venni a bevezetés módját, a megelőző intézkedéseket, a kibocsátási határértékeket, az egyedi szennyezettségi határértékeket.²⁶ Az egyedi szennyezettségi határérték alapján megállapítható, hogy szükséges-e monitoring rendszereket telepíteni. Amennyiben a tevékenység hatása a felszín alatti vízre vagy a földtani közegre megváltozik, akkor az engedély módosítani kell. Az engedélyköteles tevékenységeket éves jelentés formájában, a terhelések feltüntetésével a vízvédelmi hatóság számára be kell jelenteni. A környezethasználó az okozott szennyezést köteles bejelenteni a vízvédelmi hatóság számára, illetve köteles a kárelhárítást megkezdeni. A vízvédelmi hazaság a kockázat mérlegelését és kivizsgálást követően intézkedéseket határozhat meg, bírságot szabhat ki.²⁷

2.4. 147/2010. (IV. 29.) Korm. rendelet

A 147/2010 (IV. 29.) kormányrendelet hatálya kiterjed mindazon létesítményekre, munkálatokra, azok tervezésére, kialakítására, használatára és üzemeltetésére, amelyek a vizek hasznosítására, azok védelmére, kártételük elhárítására irányulnak. A vízgazdálkodási cselekmények, vízilétesítmények és munkálatok műszaki tervezésénél figyelembe kell venni a környezetvédelmi, a településrendezési, a fejlesztési és a vízgazdálkodási terveket. A tervezések folyamán ellenőrzött adatokat szükséges használni. Fontos, hogy minden esetben az elérhető leghatékonyabb megoldást alkalmazzuk egy adott vízilétesítmény kialakítása során. A vízilétesítményeknél figyelembe kell venni, hogy azok más engedéllyel rendelkező létesítményeket működésükben ne gátoljanak, valamint, hogy hatásuk ne érintse negatívan a természetet. Az ivóvíz és az ipari vízellátás kapcsán fontos mérlegelni a műszaki és a gazdasági szempontok alapján, hogy a közműves vízellátást szükséges-e átalakítani egyedi vízműves megoldásra. A vízellátó rendszer tervezése során a terület hosszútávú igényeit szükséges figyelembe venni. A vezetékekben kerülni kell a különböző eredetű vizek keveredését. Az üzemek vízigényét a takarékos gazdálkodás szempontjából kell meghatározni.²⁸

²⁶ 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszín alatti vizek védelméről <https://njt.hu/jogszabaly/2004-219-20-22> letöltés ideje: 2021. 08. 08.

²⁷ 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszín alatti vizek védelméről <https://njt.hu/jogszabaly/2004-219-20-22> letöltés ideje: 2021. 08. 08.

²⁸ 147/2010. (IV. 29.) Korm. rendelet a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról <https://njt.hu/jogszabaly/2010-147-20-22.18> letöltés ideje: 2021. 08. 08.

A szennyvízelvezetési és tisztítási rendszert a településrendezési tervben szereplő változásoknak megfelelően kell tervezni és méretezni. A hálózatok létesítésével párhuzamosan kell gondoskodni a szennyvíz tisztításáról és annak ártalmatlanításáról is. Az önkormányzat köteles a települési szennyvízre vonatkozóan kezelési programot létrehozni, amelynek tartalmaznia kell egy helyzetértékelést a vizek állapotának figyelembevételével továbbá célkitűzéseket. Ipari létesítmény telepítése vagy korszerűsítése esetén meg kell vizsgálni, hogy önálló tisztítótelep létesítése vagy közműre való csatlakozás indokolt-e. A termálvizek esetében törekedni kell a használt termálvíz olyan módú tisztítására, amelyek természetesek.²⁹

3. KÁRESEMÉNYEK, TANULSÁGAIK

3.1. Vörösiszap vízszennyezése

Ajkán 1942 óta üzemelt a timföldgyár, amely 2010-ben katasztrófát idézett elő. A vörösiszap a timföld előállítás során keletkezett melléktermék, amely folyékony és szárazanyagot egyaránt tartalmaz. A bauxitból az alumínium tartalmú anyagokat lúgos pH értékű nátrium-hidroxid oldattal kivonják és az ekkor megmaradt anyagot nevezik vörösiszapnak. Iszapos állagáról és a vas-oxid tartalma okozta vörösesbarna színéről kapta a nevét. A vörösiszap többnyire 24-25% vas-oxidot, alumínium-oxidot, magnézium-oxidot, szilícium-dioxidot és titán-dioxidot tartalmaz. Kis mennyiségben megtalálható benne gallium és vanádium-oxid is. Nehézfém-tartalma és lúgos kémhatása miatt környezetre, valamint emberi egészségre veszélyes anyagnak minősül. Lúgos kémhatását a feldolgozás alatt hozzáadott nátrium-hidroxid okozza. Az ajkai vörösiszap átlagosan 5-8 m/m% nátronlúgot tartalmazhatott, pH értéke 13 feletti.³⁰

²⁹ 147/2010. (IV. 29.) Korm. rendelet a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról <https://njt.hu/jogszabaly/2010-147-20-22.18> letöltés ideje: 2021. 08. 08.

³⁰ Vágföldi Zoltán: A vörösiszap katasztrófa környezeti hatásai, kárelhárítási folyamata, alkalmazott módszerei, Hadmérnök VI. évfolyam 1. szám – 2011. március, elérés: https://hadmernok.hu/2011_1_vagfoldi.php, letöltés ideje: 2022. 01. 11.

A vörösiszap kémiai összetétele (fő komponensek, tömegszázalék)			
Fe ₂ O ₃	33-40 %	Al ₂ O ₃	15-19 %
SiO ₂	10-15 %	Na ₂ O	7-11 %
TiO ₂	4-6 %	CaO	3-9 %
V ₂ O ₅	0,2-0,4 %	P ₂ O ₅	0,5-1,0 %
CO ₂	2-3 %	SO ₃	0,8-1,5 %
MgO	0,3-1,0 %	F	0,1-0,15 %
C	0,15-0,20 %	Egyéb fémek(ritkaföldfémek)	1 % alatt

5. ábra: Táblázat a vörösiszap összetételéről

forrás: https://hadmernok.hu/2011_1_vagfoldi.php letöltés ideje: 2022. 01.11.

A Magyar Alumínium Zrt. vörösiszaptározójának nyugati táfala 2010. október 4-én délután 13 óra 30 perckor átszakadt. A bauxitfeldolgozás során melléktermékként keletkező vörösiszaptározóból megközelítőleg 600 000-700 000 m³ vörösiszap ömlött ki. Az iszapfolyam olyan nagy sebességgel érkezett a környező lakott területekre, hogy az ablaküvegeket szilánkokra törte. A vörösiszap a Torna patak medrén keresztül öntötte el a környező településeket, Kolontárt, Devecsert, és Somlyóvásárhelyt. Hatalmas anyagi kár keletkezett, lakhatatlanná váltak házak és autókat sodort el az iszap.

A hivatalos adatok szerint 10 ember életét veszttette, 123 fő sérült. Kolontárban az iszap 47 házat érintett, amelyből 32 ház omlott össze. Devecserben 292 érintett épületből 230 olyan mértékben károsodott, hogy azt le kellett bontani. Somlóvásárhelyen 21 ház károsodott. A települések környezetében található földek többségében legelők, kukorica vagy repceföldek voltak. Sérült a vasút egy szakasza, itt három hét után történt meg a helyreállítás. A katasztrófa szerencsés volt abból a szempontból, hogy mindez nem az éjszaka folyamán történt, mivel akkor valószínűleg sokkal többen hunytak volna el.

A vörösiszap elérte Somlóvásárhely vezetékes ivóvízbázisát, azonban a kárfelmérések során megállapították, hogy a katasztrófa nem okozott negatív hatásokat a vízminőségre és a lakosság egészségében. A korábban öntözésre és emberi fogyasztásra is használt felszíni kutak nehézfém tartalma magas lett, ezért további használatra alkalmatlanná váltak.



6.ábra: Torna patak

forrás: <https://www.origo.hu/itthon/20110624-vorosiszapkatasztrofa-utan-es-most-kepek-kolontarrol-es-devecserrol.html>
 letöltés ideje: 2022.01.22.

A MAL Zrt. közvetlen környezetében található a Marcal folyóba torkolló Torna patak. Az átszakadt tározóból a patak völgyén keresztül áradt a szennyező iszap a lakott területekre.

A katasztrófa sújtotta terület környezetében levő vizek élővilága kihalt, a vízfolyások medrében szennyezett üledékrétegek rakódtak le. A Marcal folyó a Rába folyóba folyik tovább, majd a Rába Győrnél találkozik a Duna vizével. A Torna patak tisztítása után is sokáig megtartotta az iszap jellegzetes vöröses színét. A talaj és a víz szennyeződését gipsszel kötötték meg. A Marcal partjain sziklarakásokkal szűkítve gyorsították a vízfolyást és markológépekkel öntötték a gipszet a folyóba. Az iszap levonulásakor a vizek szintje néhol több mint egy méterrel meghaladta az átlagos vízszintet. A partok mentén a vörösiszap és gipszmaradványok felhalmozódtak. A Marcal folyó közvetlenül a katasztrófa utáni hetekben körülbelül 60 kilométer után veszítette el a vöröses színét.

A vörösiszap katasztrófa érintett egy mocsaras Natura 2000 területet is. A terület otthon adott veszélyeztetett fajoknak. Becslések szerint tíz veszélyeztetett európai vidra pusztulhatott el az iszapárban.³¹

³¹Robin des Bois: A vörösiszap katasztrófa - Magyarországi helyszíni tanulmány és ajánlások
http://www.robendesbois.org/wp-content/uploads/2015/04/KATA_VORO_robendesbois.pdf letöltés ideje: 2022.01.11.

Folyamatos mérésekkel vizsgálták a víz és a levegő minőségét. Bár az őszi esős időjárás kedvezően hatott a levegő összetételére, a levegő a vizsgálatok során többször is meghaladta az $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ küszöbértéket, az eredményeket minden nap kifüggesztették a polgármesteri hivatal kapuira.

3.2. Növényvédőszeres vízminőség károsító hatása

A Duna szennyezettségét mérő vizsgálat szerint a növényvédőszeres felhasználása hatalmas problémát jelent. A vizsgálat során 500 anyag koncentrációját mérték meg a Duna vizében, amelyeknek 38 százaléka az élővilágot károsító koncentrációban volt jelen. A szennyezőanyagok vízben való jelenléte egész Európában problémát jelent. A szennyezőanyagok nagyrészt növényvédőszeresekből származnak. A növényvédőszeres permetezés során, a talajon keresztüli szivárgással, lejtős területeken a csapadékkal vagy balesetek során kerülnek az élővizekbe.³²

Az elmúlt tíz év mérései szerint a hazai felszíni vizeinkből vett minták több mint felében kimutathatóak voltak növényvédőszer maradványok. A probléma egyik fő forrása, hogy a határértékek megállapítása során nem veszik figyelembe azt, hogy milyen kockázatot jelent növényvédőszeres együttes jelenléte. A korábbi mintákban gyakran kimutatható az atrazin, az acetoklór, a bentazon és a metolaklór. Mióta az atrazin 2007-ben betiltásra került, a leggyakrabban a gyomirtóként használt bentazon vált kimutatottá. Hazánk növényvédőszer szennyezésének a többsége mezőgazdasági területekről származik, azonban a vegyipar is hozzájárul a szennyezésekhez. Gyakorta előfordulnak olyan halállomány pusztulások, amelyeknek forrásai ritkán ismertek, azonban vélhetően helytelen növényvédőszeres tárolása vagy használata okozta. 2010 végén a Szent István Egyetem Gödöllőn végzett tesztjei kimutatták a csapvíz nitrátszennyezettségét. A vizsgálatok kimutatták, hogy megközelítőleg tízszerese volt a határértékeknek a víz nitrát és atrazin koncentrációja.

A Levegő Munkacsoport 2011 februárjában a Szlovákiában és Dunaújvárosban vett mintákat a Duna vizéből. A minta mindegyike tartalmazott határérték alatti koncentrációkban növényvédőszer maradványokat. Az alacsony értékeket valószínűsíthetőleg a tél végi mintavételnek köszönhetjük, hiszen ekkor nem, vagy csak kevés esetben végeznek vegyszeres

³² Permetezett világ- Gondok és lehetőségek a növényvédelemben – Európai Regionális Fejlesztési Alap
<http://mek.oszk.hu/10800/10856/10856.pdf> letöltés ideje: 2022. 01. 22.

növényvédő munkálatokat. A méréseket a nyári időszakban megismételték, ekkor 31 minta vizsgálatát végezték el, közülük nyolc víz származott a vezetékes vízrendszerből. A minták közül öt darab származott Szlovákiából. Kivétel nélkül, minden minta tartalmazott növényvédőszer maradványokat. Néhány mintában öt különféle növényvédőszer is jelen volt. Két minta a határértékeket is meghaladta, a benne található anyagok rákkeltőek és hormonális hatású anyagok voltak.³³

A növényvédőszeresek elsődleges egészségügyi hatása az akut mérgezések. Vizsgálatok igazolták, hogy a növényvédőszerrel dolgozók körében magasabb a daganatok megbetegedések kialakulásának kockázata. Némely hatóanyagok a szaporodóképességet befolyásolják. Egy betiltott gombaölőszer tekintetében állati kísérletekkel bizonyították azt, hogy alacsony koncentráció is négy generáción át csökkentette a termékenységet.

Kezdetben nem feltételezték, hogy a növényvédőszeresek veszélyei közt szerepel, hogy hatóanyagai felhalmozódnak a szervezetben. Hazánkban évtizedek óta van betiltva a DDT, amelynek bomlástermékei a mai napig kimutathatóak az emberek vérében és az anyatejben. 2004 óta foglalkozik a Stockholmi Egyezmény a nehezen lebomló POP vegyületekkel. Az első tizenkét anyagból, amely elsőként korlátozások alá került kilenc volt növényvédőszer hatóanyag.

A növényvédőszeres engedélyezési eljárásai során még nem vizsgálják az idegrendszeri hatásokat, annak ellenére, hogy minden hatodik gyermek idegrendszeri problémával jön világra. Több növényvédőszer esetében figyelhető meg, hogy növeli a leukémia kialakulásának esélyét gyermek, magzati vagy csecsemőkorban.

Az Európai Unióban termelt zöldség és gyümölcsök megközelítőleg fele növényvédőszer maradványokat tartalmaz. Ennek nagy része a tiltott felhasználásból ered.³⁴

3.3 Tiszai cianidszennyezés

A tiszai cianidszennyezés 2000-ben történt, amikor egymást követően két szennyezési hullám érte hazánkat. Az első január végén, ekkor cianid szennyezés vonult végig a Tiszán, majd a

³³ Permetezett világ- Gondok és lehetőségek a növényvédelemben – Európai Regionális Fejlesztési Alap <http://mek.oszk.hu/10800/10856/10856.pdf> letöltés ideje: 2022. 01. 22.

³⁴ Permetezett világ- Gondok és lehetőségek a növényvédelemben – Európai Regionális Fejlesztési Alap <http://mek.oszk.hu/10800/10856/10856.pdf> letöltés ideje: 2022. 01. 22.

második hullám során márciusban nehézfém-szennyezés érintette a folyót. Ekkor a környezetvédelmi felügyelőségek a vízügyi igazgatóságokkal másodfokú vízvédelmi készültséget rendeltek el.

Az esemény Romániából indult ki. Nagybánya mellett az ausztrál-román tulajdonban lévő AURUL-S nevű vegyesvállalat szennyvíz és zagy-tározó tavában, a nagy mennyiségű csapadék miatt hirtelen emelkedett a vízszint. A vízszint emelkedését követően a zagy-tározó túlcsordult, majd 22 méter hosszúságban átszakadt a gát.

A nátrium-cianid tartalmú szennyvíz előntötte a környező mezőgazdasági területeket, innen tovább folyt a Zazar, majd a Lápos patakba, ahonnan pedig bekerült a Szamosba.

Február elején megközelítőleg száz tonna cianidvegyület került a Tisza Magyarországi szakaszára. Felmérések szerint ezerkettőszáznegyvenegy tonna hal pusztult el. A nátrium-cianid már roppant kis mennyiségben is fékezi a sejtlégzést. A halak esetében főként a vörösvérsejtek oxigénellátását gátolja, ami fulladásos pusztuláshoz vezet. Az eset abból a szempontból szerencsés volt, hogy a téli évszakban történt, mivel szakemberek szerint sokkal több hal pusztulhatott volna el, ha mindez nem télen történik.³⁵

A romániai vállalat arany kinyerésével foglalkozott, amelyet cián lúgozással végeztek. Ez az eljárás azért veszélyes, mivel az eljárás során rendkívül jó vízdékony vegyületeket használnak.

A második hullám március 10-én történt, amikor húszezer tonna másfél százalékos nehézfém-tartalmú iszap került a Viso, majd onnan a Tisza folyóba. Az iszapban főként ólom és réz volt jelen, amelyek bár azonnali halpusztulást nem eredményeznek, beleépülhetnek a szervezetbe és mérgezést okozhatnak.

³⁵ Zsuga Katalin: Cianid- és nehézfém szennyezés a Tiszán - HIDROLÓGIAI KÖZLÖNY 2001. 81. ÉVF. 5-6. SZ, 508-509. oldal

A mintavételek során az iszapból és a vízből vett mintákból mérték a cianid, a réz, az ólom, a cink, a kadmium és az ezüst koncentrációját.



7. ábra: elpusztult halak a tiszai cianidszennyezés során

forrás: <https://körinfo.hu/keptar/1608> letöltés ideje: 2022. 07. 03.

A cianid felhasználása széleskörű, még napjainkban is rengeteg helyen alkalmazzák a cianidvegyületeket. A nátrium-cianid egy rendkívül mérgező, szilárd halmazállapotú anyag, amit felhasználnak a galvanizálás és az elektronikus fémfeldolgozás során. A kálium-cianid egy fehér színű, szilárd-kristályos, erősen mérgező anyag. Vizes oldatként lúgos kémhatású és jellegzetes keserűmandulára emlékeztető szagú. Szintén az elektronikus fémfeldolgozás és a galvanizálás során használják fel. A cianidokat a nemesfémbányászat egyik technológiai folyamatában is felhasználják. Mindkét vegyület esetében elmondható, hogy mérgezőeset halált okoz. A mérgezés során a véráramba kerülve megbénítja az oxigénfelvételben szerepet játszó enzim működését. Ezért szerepel a mérgezési tünetek között a hirtelen eszméletvesztés, a nehézlégzés és a légszomj.

Az eset szerencsés lefolyásához nem csupán a téli időjárás járult hozzá, hanem kedvező tényező volt az is, hogy 2000 áprilisában a Tisza magyarországi szakaszán az elmúlt száz év legnagyobb áradása következett be, ami kedvezően hatott, hiszen sokkal jobban hígult a szennyezőanyag.³⁶

3.4. Nikkelkicsobátás 2014. július, Finnország

Harjavalta városában egy színesfémekkel foglalkozó ipari létesítményből 66 000 kilogramm nikkelt került a Finnország délnyugati részén található Kokemäki folyóba. Az üzem évente megközelítőleg 50 000 tonna nikkeltatódot, brikettet és vegyszert állít elő. Az nikkelt feldolgozás után fémötvözetek alapanyagaként és a rozsdamentes acél felületkezelésére használják fel. A nyers nikkelt gyártáson az elsődleges feldolgozást követően katód- és brikettgyártó sorokba küldik tovább, valamint előállítanak szervetlen nikkeltkémiai anyagokat is.³⁷

A Seveso és az IED irányelvek alá tartozó ipari létesítmény egy felszín alatti vízgyűjtő területén található. Az üzem szennyvizét és a hűtővizét tisztítást követően a Kokemäki folyóba engedik, amely Finnország egyik legnagyobb folyója.

A véletlen nikkeltkicsobátás 2014. július 5. és 6. között történt, amely körülbelül harminc órán keresztül tartott. A folyóban mért legnagyobb nikkeltkoncentráció 8700 µg/liter volt, valamint kisebb mennyiségben kobaltot is azonosítottak. A kibocsátásnak súlyos következményei voltak, több millió kagyló pusztult el, közülük védett faj egyedek is, a vastaghéjú folyami kagylók. A vastaghéjú folyami kagyló populáció 15%-a pusztult el. A nikkeltkibocsátás következményeként a folyó 35 kilométeres szakaszán voltak megfigyelhetőek környezeti károk. A létesítményt felügyelő környezetvédelmi hatóság egy nappal a szivárgás elhárítását követően kapott az esetről tájékoztatást, amely késést okozott a döntéshozatalban. A sajtóból az derült ki, hogy a szakértők és a hatóságok véleményei az esetről eltérőek voltak. A hatóságokat azzal vádolták, hogy adtak elégséges tájékoztatást és figyelmeztetést a folyó vizének és halainak felhasználásával kapcsolatos óvintézkedésekről, valamint nem tudtak az állampolgárok által feltett kérdésekre válaszokat adni. Ezt követően naponta tárgyalásokat tartottak a hatóságok.

³⁶ Zsuga Katalin: Cianid- és nehézfém szennyezés a Tiszán - HIDROLÓGIAI KÖZLÖNY 2001. 81. ÉVF. 5-6. SZ, 508-509. oldal

³⁷ Francia Fenntartható Fejlődési Minisztérium, 2017. februári közleménye https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/wp-content/files_mf/A48764_a48764_fiche_impel_002.pdf letöltés ideje: 2022. 07. 03.

A balesetet több emberi hiba okozta, a létesítmény oldattisztító részének karbantartása során helytelenül szerelték össze a hőcserélőt, amely hibára nem derült fény, mivel több mérőműszer sem működött. A hibák felfedezhetőek lettek volna korábban is, azonban az alkalmazottak nem ellenőrizték a pH mérő műszerek eredményeit. A létesítmény egy másik részében magas nikkelkoncentrációt észleltek, azonban a rendellenes jelenséget tévesen értelmezték.

Napi, majd a későbbiekben heti sajtóközleményeket tettek közzé az állampolgárok részére. Rendszeres mintavételezésekkel két éven át megfigyelték a folyó állapotát. Búvárkodással vizsgálták a kagylópusztulásokat, megfigyelték, valamint megbecsülték a tengerben való eloszlását, az üzemeltetőt felelősségre vonták és a helyreállítás költségeinek megfizetésére kötelezték.

Az eset rávilágított arra, hogy a hatóságoknak gyors reagálási képességgel kell rendelkezniük, hogy egy hasonló helyzet kialakulása során gyorsabban reagálhasson. A környezetvédelmi hatóság nem volt kellően felkészült, arra, hogy a médiának válaszokat adjon.³⁸

A délnyugat-finnországi környezetvédelmi hatóság az esetből tanulva megújította a vészhelyzeti utasításokat, kidolgozta a válságkezeléssel kapcsolatos eljárást, baleseti gyakorlatokat szervez, valamint a gyorsabb reagálás érdekében hétvégi ügyeletet vezetett be. A létesítmény tekintetében a balesetet követően új környezeti kockázatértékelést végzett, amely olyan műszaki változtatásokhoz vezetett, amelyek célja, hogy megakadályozza az újabb kibocsátásokat, továbbá a munkavállalók képzésére is sor került.

3.5. Aznalcollar katasztrófa 1998.

A sevillai bányából cinket, ezüstöt és rezet, évente összesen 4 millió tonna kőzetet bányásztak ki. Spanyolország déli részén, 1998. április 25-én, a kora reggeli órákban egy földcsuszamlás következtében átszakadt a Los Frailes bánya ülepítő gátja.

A baleset következtében két folyó az Agrio, és mellékfolyójának a Guadiamart-nak összesen 80 km hosszú szakasza, továbbá 10 000 hektár mezőgazdasági terület szennyeződött 3 millió tonna iszappal és 4 millió tonna savas bányavízzel.

³⁸ French Ministry of Sustainable Development, 2017. február
elérés: https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/wp-content/files_mf/A48764_a48764_fiche_impel_002.pdf letöltés ideje: 2022. 07. 03.

Az alábbi táblázat a kiömlött iszap arányát és a benne lévő anyagokat mutatja: a vas és a kén volt a meghatározó, de arzén, ólom, réz és cink is jelen volt.³⁹

	Tailings (%)	Tailings Water (mg/l)
Zn	1	450
Fe	45	80
Cu	0.2	17
Pb	1	3.5
As	0.6	0.2
S	45	1200
pH	n.a.	2.9

8. ábra: szennyezőanyagok mennyiségi adatai a kiömlött zagyvízben

forrás:[https://partner.boliden.com/www/BolidenSE.nsf/%28LookupWebAttachment%29/Library%20Lectures/\\$file/Pond_failure_spain.pdf](https://partner.boliden.com/www/BolidenSE.nsf/%28LookupWebAttachment%29/Library%20Lectures/$file/Pond_failure_spain.pdf) letöltés ideje: 2022. 07. 03.

A környező folyók mezőgazdasági területeket és a DOÑANA Nemzeti Park mocsaras területét érintették. Az ott tárolt iszap jelentős fém tartalommal rendelkezett, és mivel a folyamatokban savakat használtak, savas volt. Az iszaptározó kapacitása 32,6 millió köbméter volt. A körülötte lévő gát 30 méter magas volt.

A balesetet követő 7 órán belül a szennyeződések elérték a DOÑANA Nemzeti Parkot, de a védekezés során fallal zárták le a nemzeti parkot, így a szennyeződés nagy része egy közeli csatornában koncentrált. A balesetet előidéző egyik tényező az lehetett, hogy az eseményt megelőző hetek esőzései miatt magas volt a zagyározó vízszintje.⁴⁰

A talajcserét sürgősen el kellett végezni még az őszi esőzések előtt, hogy elkerüljék a mérgező anyagok beszivárgását a talajba. A védekezésben 800 ember, 500 teherautó és 150 földmunkagép vett részt. 1998 végére 5 millió köbméter iszapot távolítottak el a területről. Néhány területet 1999-ben és 2000-ben ismételtelen megtisztítottak.

³⁹ French Ministry of Environment-Collapse of the dam of a tailings pond 25 April 1998 https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/wp-content/files_mf/FD_12831_aznacollar_1998_ang.pdf
letöltés ideje: 2022. 07. 03.

⁴⁰ https://www.researchgate.net/publication/290989739_The_Aznalcollar_and_the_Kolontar_mining_accidents_Criminal_responsibility_of_operators_and_administrations Teresa Fajardo del Castillo- The Aznalcollar and the Kolontar Mining accidents, letöltés ideje: 2022. 07. 03.

A gyors reagálásnak köszönhetően a talajvíz nem szennyeződött. A káresemény során 7000 hektár legelő és 3500 hektár mezőgazdasági terület szennyeződött. A földeken korábban rizst, búzát és gyümölcsöt termesztettek. Az üzemeltető 6 millió eurót fizetett a gazdáknak a termésükben keletkezett kárért.⁴¹

A katasztrófa által érintett régióban 50 000 ember érintett. A bánya 500 embert foglalkoztatott, akik a katasztrófa után hónapokra elvesztették állásukat. A DOÑANA Nemzeti Park csak kisebb károkat szenvedett. A katasztrófa következtében 30 tonna hal, 220 kg rák és 12 000 madár pusztult el. Mindezek mellett számos nyúl, béka, kecske és ló is elpusztult.

A bányát 2001. szeptemberében véglegesen bezárták. Öt hónapra betiltották a kútvíz fogyasztását, a vadászatot, a mezőgazdaságot és az állattenyésztést. Több ember szenvedett kisebb égési sérüléseket a lúgos zagyvítzól, miközben menteni próbálták háziállataikat. A balesetet követően a mezőgazdasági értékesítési szövetkezetek megtagadták a folyóparti kertészekről származó termékek vásárlását, a közeli szállodákban pedig rengeteg lemondás történt. A károk helyreállításának teljes költsége 240 millió euró volt, amelynek egy részét az Európai Unió finanszírozta. 2004-ben európai rehabilitációs programot hajtottak végre, amelynek keretében helyreállították a növényzetet.⁴²

A gát összeomlását tervezési és építési hibák, a tározók túltöltése és a savas iszapnak kitett talajszerkezet átalakulása okozta. Már korábban is voltak erre utaló jelek, 1995-ben és 1996-ban a gát instabillnak bizonyult, mivel szivárgásokat észleltek, de a hatóságok továbbra is engedélyezték a bányászati tevékenységet. A vizsgálatot követően az üzemeltető geotechnológiai megfigyelőrendszert telepített a gátszerkezetbe, hogy megfigyelhetőek legyenek az esetleges elmozdulások. A hatóság a baleset előtt néhány héttel végzett vizsgálatom nem tárt fel nagyobb hibákat.

Két évvel a spanyol baleset után történt a tiszai ciánszennyezés. Az ilyen típusú balesetek súlyossága és ismétlődése miatt szigorították a bányászati hulladékok kezelését szabályozó európai jogszabályokat. A 2003. december 16-án módosított Seveso II. irányelv az ércek és a bányászati hulladékok kezelésére vonatkozik. A 2006/21/EK irányelv rendelkezik a hulladékok

41 https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/wp-content/files_mf/FD_12831_aznacollar_1998_ang.pdf
French Ministry of Environment-Collapse of the dam of a tailings pond 25 April 1998. – letöltés ideje: 2022. 07. 03.

42 Teresa Fajardo- Juan Luis Fuentes Osorio: The Aznalcollar and the Koontar mining accidents: Criminal responsibility of operators and administrations elérés:
https://www.researchgate.net/publication/290989739_The_Aznalcollar_and_the_Kolontar_mining_accidents_Criminal_responsibility_of_operators_and_administrations letöltés ideje: 2022. 07. 03.

osztályozásáról, a talaj és az altalaj stabilitásának értékeléséről, a részletes kockázatértékelésről, a vészhelyzeti tervezésről, és 2004-ben elfogadták a környezeti felelősségről szóló irányelvet a károk megelőzése és megtérítése érdekében.⁴³

3.6. A balatoni angolnapusztulás 1995.

A Balatonban több esetben történt már jelentős angolnapusztulás (1985., 1991., 1995.). 1985-ben a becslések alapján kb. 2 tonna angolna pusztult el, amelynek okát a mai napig nem sikerült megállapítani. A legnagyobb méretű pusztulás 1991-ben történt. A tudósok több lehetséges okot is megneveztek a pusztulás okának. A lehetséges magyarázatok között szerepelt az úgynevezett vöröskór, amely egy baktérium által okozott betegség, valamint felmerült a fonalféreg mint pusztulás oka is, mivel több tetemben feldúsult mennyiséget találtak, valamint, hogy külső toxikus hatás vagy belső hormonális okok következményeként fellépő májkárosodás. Mind az 1985-ös mind az 1991-es angolnapusztulás vonatkozásában nincsen minden kétséget kizáró válasz, azonban érdekesség, hogy mindkét esetben felmerült szúnyogirtószer okozta mérgezés is. Az 1995-ben bekövetkezett angolnapusztulás a Balaton Keleti-medencéjére korlátozódott és mintegy 30 tonna angolna hullott el. A tó vízminősége az említett évben kiváló volt.⁴⁴

Az első tetemeket 1995.július 15-én észlelték Alsóörs-Balatonfűzfő-Siófok térségben, ahol km²-ként 1-2 elpusztult angolnát találtak a partot őrzők. A további tetemek megjelenésének következtében a Közép-Dunántúli Vízügyi Igazgatóság 1995. július 20-án elrendelte a II. fokozatú vízminőségi kárelhárítási készültséget, majd ezt július 22-én III. fokozatú emelte. A Vízügyi Igazgatóság és a Balatoni Halászati Rt. nagy eszköz és embererővel (Vízügy: 55 fő, 11 motorcsónak, 2 nagyhajó, 4 ladik; Halászati Rt.: 34 fő, 8 motorcsónak, 4 nagyhajó) látott neki a tetemeknek eltávolításának. Augusztus 8-ig a halászok és a vízügyi dolgozók közösen közel 70 000 db tetemet távolítottak el, amely 30 tonna összemennyiséget jelent. A csúcserőtetet július 29-én érték el, ekkor a több mint 5600 db tetem közel 3000 kg összemennyiséget jelentett. A Balatoni Halászati Rt. jelentős kárként könyvelhette el a pusztulást, amelynek értéke az 1995. éves árfolyamon 35 200 000 Ft. A védekezési költségek is jelentősek voltak, a Közép-

43 French Ministry of Environment-Collapse of the dam of a tailings pond 25 April 1998. https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/wp-content/files_mf/FD_12831_aznacollar_1998_ang.pdf - letöltés ideje: 2022. 07. 03.

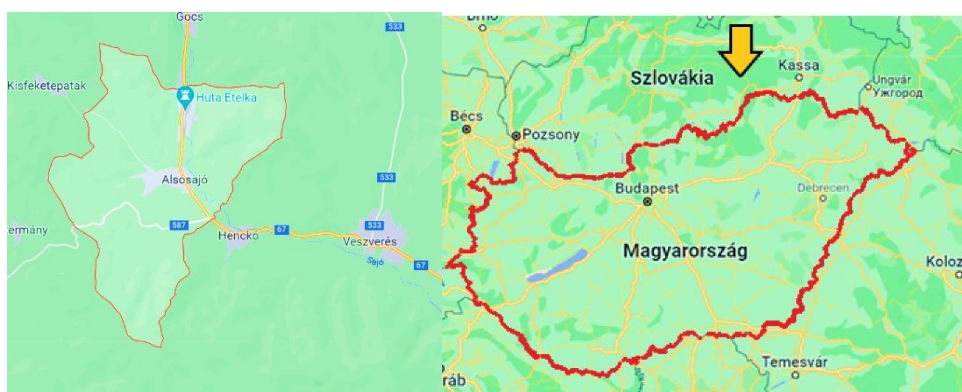
44 Halászat – 1995. évi 4. szám- 88.évfolyam elérés:

http://real-j.mtak.hu/20605/4/HAL_1995_88_4.pdf?fbclid=IwAR3btppYuNsn4nh5i1RIPUGPq5biNu_c3BsAvsorqwESY6eSFotWZJ5KxJ0 letöltés ideje:2022. 07. 03.

Dunántúli Vízügyi Igazgatóság 6 millió forint a Balatoni Halászati Rt. 7 millió forintot költött el a védekezésre. További kárként a kiesett halásznapok száma jelentkezett (20 nap), amely alatt a halászok kb. 10 tonna busát foghattak volna ki a tóból. A tudósoknak az 1995-ös pusztulás okairól sem sikerült közös megegyezésre jutniuk, a szúnyogirtószerek lehetséges szerepe továbbra is parázs vitákat váltottak ki a közösségben.⁴⁵

3.7. Sajó szennyezése 2022-ben

Szlovákia utolsó vasércbányája 2008 végén csőd miatt zárt be Alsósajó településen.⁴⁶



9. ábra: Alsósajód település elhelyezkedése

2022. februárban láthatóvá vált a Sajó szlovákiai szakaszán a folyó vizének vöröses elszíneződése. A hatóságok megállapították, hogy az egykori Siderit nevű vállalat vasércbányájából ömlött ki a nehezzel szennyezett víz. A 10 emeletes bánya járatai megteltek és napi 1,5 millió liter szennyezett víz folyt ki a Sajó folyóba. A bűdös, barna színű víz nagy mennyiségben tartalmaz vasat, szulfátot, cinket és arzént. A Sajó élővilága a bánya környezetében található folyószakaszon teljesen kipusztult. Rövid idő alatt a megengedett értékek kétezerszeresét is elérte a folyó vas-szintje.

Hazánkban 2022. március 13-án II. fokú vízminőségvédelmi készültséget rendeltek el, az illetékes vízügyi igazgatóság pedig folyamatosan kapcsolatot tartottak a szlovák féllel, valamint rendszeresen vízmintákat vettek. 2022. májusában kétszer mértek nagyobb mennyiségű arzén

⁴⁵ http://real-j.mtak.hu/20605/4/HAL_1995_88_4_.pdf?fbclid=IwAR3btppYuNsn4nh5i1RIPUGPq5biNu_c3BsAvsorqwESY6eSFotWZJ5KxJ0 letöltés ideje: 2022. 07. 03.

⁴⁶ EUROPEAN MONITORING CENTRE ON CHANGE - <https://www.eurofound.europa.eu/observatories/emcc/erm/factsheets/siderit> letöltés ideje: 2022. 08. 07.

⁴⁷ Belügyminisztérium Országos Vízügyi Főigazgatóság- Sajtótájékoztató elérés: <http://www.ovf.hu/hu/korabbi-esemenyek/sajotajekoztatas> letöltés ideje: 2022. 08. 07.

koncentrációt a folyóban Sajópüspökinél, illetve a talajban mért koncentráció is magasabb volt a hazai határértéknél.⁴⁸



10. ábra: Sajó szennyezése 2022-ben

forrás: <https://ma7.sk/aktualis/szlovak-allami-vallalat-felel-a-sajot-ert-peldatlan-szennyezesterhttps://ma7.sk/aktualis/szlovak-allami-vallalat-felel-a-sajot-ert-peldatlan-szennyezester>

2022. május végén kezdődtek meg a kárelhárítási munkálatok a szlovákiai vasércbányában. Az víz elvezetésének munkálatai két hétig folytak, ezzel nyolcvan százalékkal csökkentették a szennyezőanyagok kibocsátását.

2022. augusztus elejére 96% -os csökkenést értek el, így a Sajó a szlovákiai szakaszon a szennyezőanyagok a megengedett határértékek alá kerültek.

4. VÍZÜGYI ÉS VÍZVÉDELMI HATÓSÁGI ELJÁRÁSOK

2014. szeptember 10-től a hivatásos katasztrófavédelem látja el a vízügyi hatósági feladatok végrehajtását.⁴⁹ Az ügyek fajtáját tekintve kétféle hatósági és szakhatósági feladat van: vízügyi és vízvédelmi. A vízvédelmi igazgatási feladatokat a vízvédelmi igazgatási feladatokat ellátó szervek kijelöléséről, és egyes vízügyi tárgyú kormányrendeletek módosításáról 366/2015. (XII. 2.) Korm. rendelet alapján az Országos Vízügyi Főigazgatóság és annak területi szervei, valamint az Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság központi szerve

⁴⁸ Greenpeace- sajtóközlemény, elérés:<https://www.greenpeace.org/hungary/sajtokozlemenyn/9684/hatarertek-feletti-arzenszennyezest-mert-a-greenpeace-a-sajo-hazai-szakaszan/> letöltés ideje: 2022. 08. 07.

⁴⁹ A vízügyi igazgatási és a vízügyi, valamint a vízvédelmi hatósági feladatokat ellátó szervek kijelöléséről szóló 223/2014. (IX. 4.) kormányrendelet letöltés ideje: 2022.08.07.

(továbbiakban: BM OKF) és területi szervei (továbbiakban: katasztrófavédelmi igazgatóságok) végzik. Magyarországon jelenleg a tizenkét katasztrófavédelmi igazgatóság rendelkezik vízügyi és vízvédelmi hatósági hatáskörrel. A hatósági-, és szakhatósági ügyeket vízügyi és vízvédelmi szempontból speciális illetékességi területükön a vízügyi igazgatóságok, tehát a katasztrófavédelmi igazgatóságok intézik elsőfokon. Másodfokon a vízügyi és vízvédelmi hatósági feladatokat a BM OKF mint központi szerv végzi.

A katasztrófavédelmi igazgatóságok vízügyi hatósági tevékenységei, eljárásai a vízgazdálkodásról szóló törvény⁵⁰ szerint lehetnek:

- Engedélyezés
- Kötelezés
- Szankcionálás
- Regisztrálás, hatósági nyilvántartás
- Vízkészletjárulék
- Vízügyi szolgálmak és nagyvízi medret érintő tilalom elrendelése

Vízvédelmi hatósági eljárásokban hatásköre a katasztrófavédelmi igazgatóságoknak a hatósági és szakhatósági eljárásokban, a kárelhárításban és kármentesítésben, monitoringban, illetve az EU Nitrát Irányelv vonatkozásában van.⁵¹ A vízvédlemről szóló törvény⁵² kimondja, hogy a vizek védelme kiterjed a felszíni és felszín alatti vizekre, a mennyiségre a minőségére és készleteire. A hatóság a vízvédelmi feladatai a szakkérdések vizsgálata, szakhatósági tevékenység, engedélyezés, felügyelet és regisztrálás. A fő tevékenységét a szakhatósági közreműködést a környezetvédelmi eljárásokban végzi.

Az engedélyezési eljárások a vízgazdálkodásról szóló törvény szerint elvi vízjogi engedélyezés, amely egy tervezett, olyan vízjogi engedélyezési kötelezettséghez kötött tevékenységet megelőzően kérhető, ami vízgazdálkodási műszaki feltételeit, lehetőségeket vázolja fel, azonban ez még nem jogosít tényleges tevékenység végzésére (pl.: vízhasználat).

A vízjogi létesítési engedély már egy konkrét megvalósítandó vízilétesítmény megépítéséhez vagy átalakításához szükséges, hogy a tulajdonos, építtető vagy vagyonkezelő megszerezze.

50 1995. évi LVII. törvény a vízgazdálkodásról letöltés ideje: 2022. 08. 15.

51 Dr. Király Zita főosztályvezető előadása a Magyar Hidrológiai Társaság Vízbiztonsági Szakmai Napján; 2018. 05. 09. (letöltve 2022.08.07. <http://www.hidrologia.hu/mht/letoltes/ivoviz2018/02.pdf>) letöltés ideje: 2022. 08. 15.

52 1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól letöltés ideje: 2022. 08. 15.

A vízjogi üzemeltetési engedély a hatósági eljárásban azon jogokat közvetlenül gyakorló fél, aki a vízhasználat gyakorlásához vagy vízilétesítmény használatát akarja végezni.

A vízjogi fennmaradási engedélyt kérelemre akkor adja a hatóság ki, ha egy vízilétesítmény vagy vízimunka egy kiadott engedélytől eltérően vagy engedély nélkül került kialakításra.

Megszüntetési engedélyt a jogokat közvetlenül gyakorló köteles beszerezni egy vízimunka vagy vízilétesítmény megszüntetése érdekében.

A hatósági eljárások során a jogellenes állapot megszüntetése érdekében olyan intézkedéseket hoz a hatóság, amelyek az eljárás során az ügyfelet rákényszerítik a jogellenes magatartás megszüntetésére. A hatóság kötelezhet vagy bírságot szabhat.

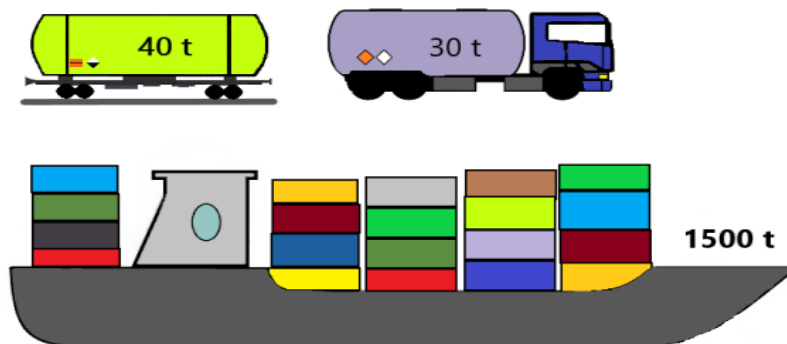
A hatóság a vizek védelme, a károk megelőzése érdekében kötelezheti a vízhasználót vagy a vízviszonyokba jogellenesen beavatkozót, hogy a kárral vagy károsodással fenyegető állapotot szüntesse meg, vagy a szükséges vízimunkát végezze el vagy meghatározott módon végezze. A szankcionálás történhet engedély szüneteltetésével, visszavonásával és pénzbírság kiszabásával a hatályos jogszabályok alapján.

4.1. Hatósági eszközök, a Tűzmadár és a mobil laborok szerepe vízszennyezéssel járó események során

2021-ben átadásra került a hivatásos katasztrófavédelmi szerv eszközállományába a speciálisan kialakított járőrhajó, a Tűzmadár. A hajó alapfeladatát a Dunán látja el a mohácsi határátkelőn, ahol folyamatosan ellenőrzi az ott áthaladó veszélyes áru forgalmat.

A hajó a belvízi veszélyes áru szállítás ellenőrzésére teljes mértékben fel lett készítve, már a tervezésnél is ezek a szempontok voltak a meghatározók. A belvízi veszélyes áru szállítás során egy járművön sokkal nagyobb mennyiségben szállítható veszélyes anyag, mint a többi közlekedési ágazatban¹, pl.: közúti járművel, vonattal vagy repülővel, illetve a kockázat is magasabb, hiszen egy esetleges kiszabadulás során súlyos környezeti katasztrófa alakulhat ki, amely határokon átívelő hatással rendelkezhet.

Az egy egységen szállítható veszélyes áruk mennyisége között hatalmas különbség van, mivel egy vasúti tartálykocsin körülbelül 40 tonna, egy közúti tartányos járművön 30 tonna, egy veszélyes áruszállító hajón azonban 1500 tonna körüli mennyiség is szállítható, amit a következő ábrán vizuálisan szemléltetnek:



11. ábra: Vízi és szárazföldi egységeken szállítható veszélyes áruk mennyiségének szemléltetése
forrás: saját ábra

A hajó multifunkcionalitását jól mutatja, hogy rendelkezik tűzoltó, műszaki mentő és mobil labor képessége is van. A hajó mobil labor képességével egy vízszennyezéssel járó káresemény kezdeti szakaszában fontos szerepet tölthet be a felderítésben, az anyag beazonosításában, amely feladatok végrehajtására rendszeresített eszközei alkalmasak.⁵³

A Duna folyó vizének védelmét a hatósági feladatai végrehajtásával végzi, amelyet a veszélyes áruk szállításának ellenőrzésével, mint megelőző tevékenységet hajt végre. A folyamatos felügyelet ellátásával⁵⁴ a szabálytalan szállítások kiszűrése fontos feladata, és abban az esetben, ha olyan szintű szabálytalansággal találkozok, visszatarthatja a járművet a szabálytalanságok megszüntetéséig, ezáltal védve az anyagi javakat, környezetet és emberi életet.

Az országban további mobil labor képességek minden megyében találhatóak, ezek a Katasztrófavédelmi mobil laborok, amelyek a gyakorlatban speciálisan málházott közúti gépjárműveket jelentenek. Ezek a járművek is hasonlóan a Tűzmadárhoz, a felderítési tevékenységben játszanak szerepet. Alkalmasak biológia, vegyi és sugárzás mérésére alkalmas

⁵³ Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság
<https://www.katasztrofavedelem.hu/29/hirek/251028/szolgalatba-allt-a-katasztrofavedelem-jarorhajoja> letöltés ideje:2022. 08. 15.

⁵⁴ Balogh Róbert: A HATÓSÁGI FELÜGYELET SZEREPE A BELVÍZI VESZÉLYES ÁRU SZÁLLÍTÁSI BALESETEK MEGELŐZÉSÉBEN, elérés: <https://vedelemtudomany.hu/articles/VII/1/05-balogh.pdf> letöltés ideje:2022. 08. 15.

műszerekkel, valamint járőrhajóval párhuzamosan végzett kapacitásfejlesztés eredményeként a felszíni és felszín alatti vízminták vizsgálatára rendelkezésre áll huszonhárom vízanalitikai és vízmintavételi készlet.⁵⁵

Elmondható, hogy a káresemények elleni védekezés, a megelőzéssel kezdődik, amelyet a hatóság a rendelkezésére álló hatáskörében, jogi eszközeivel gyakorol. Az eszközei közé tartozik, hogy előír, engedélyez, tilt korlátoz és ellenőriz, valamint szankciót alkalmaz. Ezen eszközökkel, a jogszabályok betartatásával előidézett jogkövető magatartással csökkenthető a bekövetkezés valószínűsége. Megelőzni sokkal hatékonyabb és a költségei sokszorosan alacsonyabbak, mint kárelhárítás és helyreállítás költségei.

4.2. Vízszennyezés típusai

A hirtelen vízszennyezéssel járó balesetek bekövetkezése hatalmas kockázatot hordoz a természeti környezetre nézve. Ezek az események összefüggésbe hozhatók a gyors gazdasági fejlődéssel és magával az emberi tevékenységek növekedésével. A probléma a hirtelen vízszennyezéssel, hogy rövid időn belül jelentős mennyiségű mérgező anyag kerül a vizekbe, amelyek köszönhető akár közúti, vízi balesetnek, kémiai üzemben történt balesetnek vagy egyéb emberi tevékenységnek köszönhetően, de ide sorolhatnánk a földrengést, vagy egyéb extrém időjárási jelenségeket (ezek egyre gyakoribbak lesznek a klímaváltozás miatt).

A legfontosabb ivóvízforrás az emberek számára a folyók vizei. Azonban a folyamatos szennyezés, szennyvíz, ipari szennyezés és a túlzott emberi tevékenység súlyos hatással van a folyók pszichokémiai karakterisztikájára és mikrobiológiai minőségére. Tehát maga a vízszennyezés nem más mint, hogy olyan anyag kerül a vízbe, amely potenciális veszélyt jelent az egészségre és környezetre.

A szennyezés elkerülésére vagy a kockázatok csökkentésére több módszer is alkalmazható, az első, ha olyan technológiákat fejlesztünk, amelyek megakadályozzák, hogy ezek az anyagok egyáltalán kijussanak, vagy olyan technológiák, amelyek egy kikerülés során képesek hatékonyan felfogni, összegyűjteni ezeket az anyagokat. Az ipari hatást a mérgező anyagok alternatív anyaggal való helyettesítésével lehetne csökkenteni, azonban nem minden anyag helyettesíthető, illetve a cégek profitorientáltsága, valamint, hogy a versenyképességüket a

⁵⁵ Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság
<https://www.katasztrofavedelem.hu/29/hirek/251028/szolgalatba-allt-a-katasztrofavedelem-jarorhajoja> letöltés ideje: 2022. 08. 15.

piacon megtarthassák, nem motiválja ezeknek az alternatív megoldásoknak a kutatására és fejlesztésére.

Nagyobb védelmet továbbra is a megelőzésre fektetett hangsúllyal lehet elérni. A hatósági felügyelet és hatáskörök alkalmazásával már a kezdetektől kialakítható a biztonságos működés az üzemekben.

Ahhoz, hogy a reagálás megfelelően történjen, monitoring rendszereket kell működtetni, amely egy szennyezés esetén biztosítja, hogy a szennyezés helyét meg lehessen határozni, valamint annak bekövetkezésének idejére is információval szolgálhat.

4.2.1. Műanyagszennyezés a vizekben

A jelen korunk egyik fő szennyezési problémája, hogy mind az édesvizeink mind a sós vizeink műanyagokkal, makroműanyagokkal és mikroműanyagokkal van szennyezve. A globális kezdeményezéssel, amely az újrahasznosító gazdaság kialakítását szorgalmazza, még így is a becslések alapján 2040-ig alapján 710 millió metrikus tonna műanyag fog kikerülni a vizekbe.⁵⁶

A fentiekben leírtakhoz hasonlóan kétféle módszer alkalmazása lehet megoldás a növekvő problémára:

olyan technológiát kell fejleszteni, amely megakadályozza, hogy a műanyagok kijussanak a vizekbe vagy olyan technológiák amelyek a kikerült műanyagokat képesek begyűjteni.

A Duke Nicholas Intstitute szakemberei létrehoztak egy adatbázist, amely a jelenleg létező technológiákat gyűjti össze, ezáltal egy tudástárat létrehozva, hogy segítséget nyújtson a jelenlegi technológiákról a kutatóknak és a kormányoknak. A tár lehetőséget biztosít az összehasonlításra a megoldások körében és segít azonosítani a jelenleg használt technológiák erősségeit és gyengeségeit.

A leltárban többféle feltétel alapján lehet keresni. A technológiát típusuk és a technológiával megcélzott műanyag típus alapján lehet keresni. A kutatócsoport 2020. novemberéig ötvenkét féle technológiát azonosított, amelyek csoportosítottak az alapján a tulajdonságuk alapján, hogy a kiszabadulás megelőzését vagy a kijutott műanyag felfogását alkalmazza. Az azonosított technológiák közül a makroműanyagokra kifejlesztettek 59%-a jelenleg már valamilyen formában alkalmazásban van.

⁵⁶ Plastic Pollution Prevention and Collection Technology Inventory, Nicholas Institute elérés: <https://nicholasinstitute.duke.edu/plastics-technology-inventory> letöltés ideje: 2022. 08. 15.

A műanyagok káros hatással vannak a környezetre, mivel elpusztítja azt. A tengeri állatok belegabalyodhatnak, hozzájárulhatnak, hogy egyes invazív fajok könnyedén átjussanak más élőhelyekre, valamint ezek a műanyagok az üledékben lerakódva a tengerfenéken élőállatokra potenciális hatással vannak. Amellett, hogy az állatok a műanyagba beleakadhatnak, amellet az elfogyasztásukkal az emésztőrendszerükben is elzáródást okozhat. A kémiai hatásukat is meg kell említeni, több mikroműanyag esetében megállapították, hogy olyan adalékanyagokat tartalmazhatnak, amelyek ismert reprodukciós toxinok, rákkeltő anyagok és mutagének.⁵⁷

A létrehozott leltárban a kikerült műanyagok összegyűjtésére harminckilenc féle technológia a kikerülés megelőzésére tizennégy féle technológia van.

A FRED (Floating Robot for Eliminating debris) egy műanyaggyűjtő technológia, amelyet 2019 alkottak meg. Maga a gép a nyílt vízen működő szállítószalaggal ellátott hajó, ami a vízfelszínen lebegő hulladékot gyűjti be. A működtetés napenergia felhasználásával történik.

A Kanadában kifejlesztett – használt – Hoola One vákuumos technológiával működő mind mikroműanyagot mind makroműanyagot begyűjtő gép. A gép a vákuum segítségével felszívja a törmeléket egy kb. 11 literes tartályba, ahol a víz felhajtóerejét felhasználva választja szét az anyagokat.

A fent bemutatott két gyűjtőtechnológia mellett a megelőző technológia is mérvadó, ilyen a StormTrap TrashTrap, ami egy háló. A vízáramlást felhasználva működik, a kiáramló vízből felfogja a hulladékot és minden más egyéb anyagot, amelyek aztán könnyen eltávolíthatóak.

Ezek az innovatív technológiák a műanyagszennyezés globális csökkentésére összpontosítanak úgy, hogy a műanyag különböző életciklusait veszik szempontként, ami a termelés, fogyasztás és hulladékkezelés. Az előbbiek magukba foglalják magát a hulladékgazdálkodást, ami az elhelyezést, újrahasznosítást, és olyan értelemben vett újrahasznosítást amikor a hulladékból energiát állítanak elő valamilyen módon (waste-to-energy).

A műanyagszennyezés megelőzésével és begyűjtési technológiáival kapcsolatos legtöbb információ az internetes forrásokban található, ezért erre az irodalomra összpontosítottak a szerzők, beleértve a sajtót, a sajtóközleményeket és más, nem szakértői értékelést kapott irodalmat. Ezt a keresést kiegészítették a tudományos irodalom elemzésével, az Egyesült

57 EmmaSchmaltza1, Emily C. Melvin – Plastic pollution solutions: emerging technologies to prevent and collect marine plastic pollution- Environment International 2020. november
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412020320225>
letöltés ideje: 2022. 08. 15.

Államok Szabadalmi és Védjegyhivatalának szabadalmi adatbázisainak áttekintésével, valamint szakértői konzultációkkal az Ubuntu-val és az UN Reboot the Ocean Challenge szervezetével.

A szerzők a tanulmány metodikájának azt a módszert választották, hogy az interneten elérhető szakmai forrásokat, a tudományos irodalmat és a szabadalmakat vizsgálták, hogy azonosítsák a különböző technológiákat. Ezek a technológiák valamilyen módon csökkentik az óceánokba és a folyókba kerülő műanyagszennyezés mennyiségét, vagy kivonják a meglévő műanyagszennyezést a vízi utakból. Olyan technológiák is felsorolásra kerültek, amelyek a megelőzés szempontjából már az esetleges kikerülést megakadályozzák, ami az ipari szektornál fontos szerepet tölt be.

Az internetes kereséseket szisztematikusan végezték, azonosították azokat a sajtóközleményeket, kulcsfontosságú eseményeket vagy más médiában megjelenő bejelentéseket, amelyek olyan technológiákat tárgyaltak, amelyek megakadályozzák a műanyag vízi utakba való szivárgását, vagy eltávolítják a meglévő műanyagszennyezést a folyami és tengeri környezetből. A keresés végrehajtásához egy sor logikai keresési karakterláncot fejlesztettek ki a műanyag helyreállítási technológiával kapcsolatos hírek és sajtóközlemények áttekintésével. A keresési kifejezések a műanyagszennyezés szinonimái vagy típusai és a technológia szinonimákkal párosítva (pl. „találmány”). Google keresést is végeztek a kapott keresési kifejezések használatával és megállapították, hogy az általuk kialakított logikai keresési láncsal több kifejezéssel kísérleti keresés eredményeként körülbelül 100 hírcikk után a keresések olyan eredményeket adtak vissza, amelyek vagy irrelevánsak, vagy a korábbi találatok duplikálásai voltak.

A következő lépés a leltár összeállítása után, hogy a tudományos irodalomban ugyanazokat a keresési kifejezéseket alkalmazták mint az internetes kereséseknél. Ennek eredményeként Google Scholarban és a Duke University Library rendszerben, hogy a (2019. október 1-je előtt közzétett) lektorált szakirodalmat összevetették a korábban azonosított technológiákkal. A keresési eredményeket relevancia szerint szűrték, és felülvizsgálták, hogy azonosítsák azokat az új technológiákat, amelyek még nem szerepelnek a leltárban, vagy információkat nyerjenek ki a leltárban már szereplő technológiákról.

Ezek után a találmányok vonatkozásában az Egyesült Államok Szabadalmi és Védjegyhivatalának szabadalmi adatbázisában kerestek a 2019. október 1-je előtt szabadalmaztatott releváns technológiákat illetően. Szabadalmi kereséseik korlátozottak voltak.

A továbbiakban az e kérdések műszaki és mérnöki vonatkozásaiban képzett szakértők bevonásával végzett szabadalmi kutatás lehetővé teheti a szabadalmi irodalom hatókörének részletesebb elemzését és a leltár bővítését.

Az előbbieken tárgyalt kutatásokon felül még szakértőkkel is konzultáltak, hogy további technológiákat adjanak hozzá az adatbázishoz, olyanokat, amelyeket nem azonosítottak internetes források, tudományos irodalom vagy szabadalmak áttekintése során.

Fentiek alapján javaslom egy hasonló metodika alapján felépített rendszer, tudástár kidolgozását, amely nem csak a műanyagszennyezéssel kapcsolatban fejlesztett technológiákat, hanem az egyéb ipari katasztrófák kapcsán bekövetkező káresemények vonatkozásában tematikusan (pl.: olajszennyezés felfogására kifejlesztett eszközök) pl. veszélyes anyag szerint specifikusan összegyűjtött védekezéshez vagy a megelőzéshez (előre telepített eszközök) technológiákat listázná, ezzel akár az ipari szereplők részére is segítséget nyújtani az elérhető technológiák közüli választáshoz.

4.2.2. A víz, mint kritikus infrastruktúra

A kritikus infrastruktúrának nevezzük azokat az elemeket, szolgáltatásokat és rendszereket, amelyeknek hazánk működésének szempontjából létfontosságú szerepük van. Ha ezeknek az infrastruktúráknak a működésében zavar vagy kiesés keletkezik, akkor az súlyosan meggyengíti az emberek biztonságérzetét, zavart okoz a mindennapi életben, a gazdaságban és a szociális jólétben.

Hazánkban az 541/2013. (XII.30.) Korm. rendelet határozza meg a létfontosságú vízgazdálkodási rendszer elemek és vízi létesítmények azonosításának, kijelölésének és védelmének rendjét. A vízgazdálkodás célja, hogy a vízkészletekkel racionálisan gazdálkodjunk, az újrahasznosítás, a használt vizek visszavezetése annak természetes körforgásába, a vízi élőhelyek védelme és a vizek kártételei elleni védekezés.

A kritikus infrastruktúrák közül a víz azért egy kiemelt ágazat, mert hatással van több kritikus infrastruktúra ágazatra is, mint az energiatermelésre, az élelmiszer előállításra, a mezőgazdaságra és a szállításra.

A létfontosságú rendszer elemet minősíteni kell, hogy a nemzeti létfontosságú rendszer elemre vagy európai létfontosságú rendszer elemre, illetve, hogy az alapvető szolgáltatást nyújtókra

vonatkozó kritériumok teljesülnek-e. Vizsgálni kell azt is, hogy a horizontális kritériumok közül mely teljesül (veszteségek, gazdasági hatás, társadalmi hatás, környezeti hatás, politikai hatás, védelem).

Víz ágazat vonatkozásában öt alágazatot nevesítünk⁵⁸:

- Ivóvíz-szolgáltatás
- Felszín és felszín alatti vizek minőségének ellenőrzése
- Szennyvízelvezetés és -tisztítás
- Vízbázisok védelme
- Árvízi védművek, gátak

Ivóvíz szolgáltatás alágazatban hat kritérium van, a szennyvízelvezetés és -tisztítás alágazatnak öt, az árvízi védművek, gátak alágazat tekintetében pedig szintén 6 kritérium van, amelyet vizsgálnia kell az üzemeltetőnek egy üzemazonosítás során.

A létfontosságú rendszerelemnek víz ágazatban, amely rendelkezik lehetséges nemzetközi hatással, ekkor meg kell vizsgálni, hogy az európai létfontosságú rendszerelemre vonatkozó kritériumok teljesülnek-e.

Ezt az üzemeltető az azonosítási jelentésében vizsgálja. Az azonosítási jelentésben foglaltakat, a horizontális és ágazati kritériumok teljesülését az ágazati kijelölő hatóság a szakhatóság bevonásával, kijelölési eljárás keretében vizsgálja. Az eljárás során vizsgálják, hogy a horizontális és ágazati kritériumból egy-egy kritérium teljesül-e, mivel a kijelöléshez feltétel ezeknek a követelményeknek a teljesülése.

Az eljárás végén kijelölt rendszerelemet – amelyet a Katasztrófavédelem központi szerve jelölt ki – a hivatásos katasztrófavédelmi szerv 5 évente komplex ellenőrzésben ellenőrzi, melyen részt vehet az ágazati kijelölő hatóság, a szakhatóság, véleménynyilvánító szervek, valamint az ellenőrzés végrehajtására jogosult szerv.⁵⁹

⁵⁸BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság - <https://www.katasztrofavedelem.hu/110/erintett-agazatok-alagazatok> letöltés ideje: 2022.08.17.

⁵⁹ <https://www.katasztrofavedelem.hu/109/kritikus-infrastrukturak-vedelmevel-osszefuggo-hatosagi-feladatok-jogszabalyok>

5. JAVASLATAIM

Dolgozatom készítése során áttekintettem a vizek hazai védelmére vonatkozó jogszabályi környezetet és számos káreseményt. A káreseményekből levonható következtetés, hogy a vizek ipari balesetet követő szennyezése során a kis mértékű veszélyes anyag környezetbe jutása is óriási károkat tud okozni, amelynek súlyos gazdasági és társadalmi következményei lehetnek. A jelenleg alkalmazható szankciók nem mindig elégségesek, nem jelentenek kellő mértékű elrettentő erőt az ipari felhasználókkal szemben, kiemelten a veszélyes anyagokat felhasználó ipari szereplőkre tekintettel. Egyik javaslatom az olyan mértékű szankció (pénzbírság) bevezetése, amely az ipari szereplőt a jogszabályok betartására, a fegyelmezett tevékenység végzésére ösztönzi. Lehetőség még annak kutatása, hogy milyen alternatív, a vízre kevésbé veszélyes tulajdonságú anyagok használhatóak fel az üzemekben. A megelőzési eszközök, technológiák fejlesztésére nagyobb hangsúlyt lenne szükséges fektetni hazai és nemzetközi szinten is. További javaslatom, hogy hazai szinten ki kell dolgozni egy olyan információs tárat, amelyben a fellelhető modern vízvédelmi technológiák, különböző szempontok szerinti rendszerezéssel összegyűjtése történne. A külföldi mintára elkészített tár kiváló lehetőséget biztosítani az ipari szereplők számára, hogy a biztonságos működésüket fenntartva, választásuk szerint dönthessenek, hogy az ipari tevékenységükhöz legjobban illeszkedő technológiát választhassák ki. A rendszer kidolgozásához további kutatómunka szükséges, amelyben a legnagyobb feladat az információgyűjtés és begyűjtött információk felülvizsgálata lenne szakmai szempontból.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A víz a legfontosabb nyersanyag, az egyik alapfeltétele volt a Földön létrejövő életnek, akár édes vízről akár sós vízről van szó, ezért fontos, hogy a vizeink védelmére kiemelt hangsúlyt fektessünk. Édesvízkészleteink fogynak, tavak száradnak ki, amelyben közrejátszik az emberi tevékenység és a globális éghajlatváltozás is. Hazánk, a Kárpát-medence egy vízgyűjtő terület, amelyet a környező országokon átkelő folyók táplálnak. A vizeink védelme az elkövetkező évtizedekben fontos szerepet fog játszani, akár a szennyezések megelőzése vagy a vízbázisok megtartása érdekében.

Több vízkáresemény vizsgálatát követően az következtetés vonható le, hogy a fő kiváltó ok az emberi tevékenység. A legnagyobb szennyezések mindig is az ipari tevékenységek közben

bekövetkező balesetek okozták. A vizeket érintő káresemények hatásai több évre, évtizedekre kiterjedhetnek, és széles körben veszélyeztetik a környezetet, az emberi életet, anyagi javakat. A tudatos, a mai legkorszerűbb eszközökkel való fellépés a szennyezések megelőzésére, valamint a káresemények felszámolására az egyik legfontosabb feladat.

Dolgozatom több oldalról is vizsgálja a vizek védelmét, amelyek a megelőzés és a bekövetkezés valószínűségének csökkentése vagy a már bekövetkezett események elhárítása, a kárfelszámolás és helyreállítás volt. A megelőzés a hatósági eszközök alkalmazásával kezdődik, amelyet a törvények szabályoznak. A hatóság előírja, hogy egy ipari tevékenység végzését csak bizonyos biztonsági előfeltételek megléte esetén engedélyez. Azonban a biztonsági feltételek megléte nem elégséges, a továbbiakban az a jogszabályok által a hatóság részére biztosított eszközök, a szankciók alkalmazása is a biztonság további fenntartását erősíti meg. A szankció lényege, hogy a tevékenységet végzőket fegyelmezett, jogszabálykövető munkavégzésre ösztönözze, a bírság elrettentő erejével.

A hazai tudástár kidolgozása indokolt, amelynek kidolgozására dolgozatomban javaslatot is tettem, egy olyan alapot nyújthat a megelőzés szakaszában, amely mind a hatóság mind az ipari felhasználó tevékenységének biztonságát alapozhatja meg. Megvizsgálva a jelen kor kihívásait, a vizek védelmére még mindig nincs megfelelő hangsúly fektetve.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1995. évi LVII. törvény a vízgazdálkodásról

219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszín alatti vizek védelméről

147/2010. (IV. 29.) Korm. rendelet a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról

220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól

A vízügyi igazgatási és a vízügyi, valamint a vízvédelmi hatósági feladatokat ellátó szervek kijelöléséről szóló 223/2014. (IX. 4.) kormányrendelet

1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól

Zsuga Katalin: Cianid- és nehézfém szennyezés a Tiszán - HIDROLÓGIAI KÖZLÖNY 2001. 81. ÉVF. 5-6. SZ, 508-509. oldal

Vágföldi Zoltán: A vörösiszap katasztrófa környezeti hatásai, kárelhárítási folyamata, alkalmazott módszerei, Hadmérnök VI. évfolyam 1. szám – 2011. március

Dr. Király Zita főosztályvezető előadása a Magyar Hidrológiai Társaság Vízbiztonsági Szakmai Napján; 2018. 05. 09.

KONYHA József, FÜVESI Viktor: FELSZÍNI VIZEK KÉMIAI PARAMÉTEREINEK AUTOMATIZÁL IN-SITU MÉRÉSE - Műszaki Tudomány az Észak – Kelet Magyarországi Régióban 2016.

Balogh Róbert: A HATÓSÁGI FELÜGYELET SZEREPE A BELVÍZI VESZÉLYES ÁRU SZÁLLÍTÁSI BALESETEK MEGELŐZÉSÉBEN

BELÜGYMINISZTERIUM ORSZÁGOS VÍZÜGYI FŐIGAZGATÓSÁG - VÍZMINŐSÉG-VÉDELEM, VÍZMINŐSÉGI KÁRELHÁRÍTÁS

elérés: http://vpf.vizugy.hu/reg/ovf/doc/15.%20Vizminoseg-vedelem,%20vizminosegi%20karelharitas_A1.pdf

Tasnádi Péter , Weidinger Tamás: A VÍZ KÜLÖNLEGES TULAJDONSÁGAI - ELTE Meteorológiai Tanszék

elérés: http://nimbus.elte.hu/oktatas/metfuzet/EMF032/PDF/04_EMF32_Tasnadi-Weidinger.pdf

Dr. Rácz Istvánné: Vízkémia - 2011 Szent István Egyetem

Kozák Imre Olivér - Farkas Orsolya - Kozák Melinda: Vízminőség, vízminősítés és vízminőségi osztályok, víz szennyezettségének csökkentése

Kósa Zsigmond-Sárváry Attila: Környezetegészségtan

Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv - A vízhasználatok bemutatása és gazdasági jelentőségének értékelése – 5.1. melléklet

elérés: http://www.vizugy.hu/vizstrategia/documents/10B9EE2E-D889-4C94-815D-5CB2D53C846A/5_1_melleklet_vizhasznalatok_gazd_jelentosege.pdf letöltés ideje: 2021. 07. 11.

Juhász, J.: Hidrogeológia. Akadémiai Kiadó, Budapest

Vízgazdálkodási Intézet Rendszervezési és Tájékoztatási Iroda-
A Rába folyó országhatár környéki szakaszának környezetbe illő szabályozási terve és modellkísérlete

Dr. Dobi Bálint, Holes Annamária : Magyarország környezeti állapota 2020.

¹ Zsuga Katalin: Cianid- és nehézfém szennyezés a Tiszán - HIDROLÓGIAI KÖZLÖNY 2001. 81. ÉVF.

¹ Zsuga Katalin: Cianid- és nehézfém szennyezés a Tiszán - HIDROLÓGIAI KÖZLÖNY 2001. 81. ÉVF.

¹ Francia Fenntartható Fejlődési Minisztérium, 2017. februári közleménye

Teresa Fajardo del Castillo- The Aznalcollar and the Kolontar Mining accidents

French Ministry of Environment-Collapse of the dam of a tailings pond 25 April 1998

EmmaSchmaltz, Emily C.Melvin – Plastic pollution solutions: emerging technologies to prevent and collect marine plastic pollution- Environment International 2020. november

Halászat – 1995. évi 4. szám- 88.évfolyam