

**Márton Attila, szakágazati vezető**  
Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság, marton.attila@kdvvizig.hu  
<https://orcid.org/0000-0001-5070-2359>

**Márton Attila, group leader**  
Middle-Danube-valley Water Directorate, marton.attila@kdvvizig.hu  
<https://orcid.org/0000-0001-5070-2359>

## **Vízminőségi kárelhárítás bemutatása a Maconkai-tározónál a 2022-es vízhiányos időszak eseményein keresztül**

### **Absztrakt**

A 2022-es vízhiányos időszak országsszerte okozott vízminőség problémákat a felszíni vizeinknél, ennek egyik tankönyvi példája a Maconkai-tározónál történt nyár végi eset volt. A halpusztulást követően vízpótlással és levegőztetéssel próbálták orvosolni a szakemberek a problémát és sikeresen el is kerültek a további károkat. A cikkben bemutatom a kárelhárítás menetét és a mérések alapján a problémák okait is feltárom, ezen felül értékelem az elvégzett beavatkozásokat is.

**Kulcsszavak:** vízkészlet-gazdálkodás, vízminőségi kárelhárítás, tározó, vízpótlás

## **Demonstration of the water quality damage prevention at Maconka Reservoir through the 2022 water shortage events**

### **Abstract**

The 2022 water deficiency season has caused water quality problems in our surface waters across the country, with the textbook example of the late summer incident at Maconka Reservoir. Following the fish kill, experts attempted to remedy the problem with water supply and aeration and were successful in avoiding further damage. In this article, I describe the water quality damage prevention process and identify the causes of the problems based on the measurements taken, and evaluate the interventions carried out.

**Keywords:** water resources management, water quality damage prevention, reservoir, water supply

# 1. BEVEZETÉS, A MACONKAI-TÁROZÓ VÍZGAZDÁLKODÁSI HELYZETÉNEK ISMERTETÉSE

A Maconkai-víztározó az 1970-es években a „Zagyva tározós vízrendezése” beruházási program keretében épült meg, a Kisterenyei és a Mátraverebélyi tározókkal egy időben. [1]

A tórendszer egy dombvidéki jellegű tározó a Zagyva 153,120 folyamkilométer szelvényében lévő földanyagú völgyzárógáttal és völgyfelőli hosszútöltéssel, melyet a Kisterenye - Ózd vasútvonal, illetve a Nemti és Kisterenye közötti közút határol. Az egységes tározótéren belül a 10%-os valószínűséget elérő árvízi szintig önálló, földanyagú keresztgáttal épített, emelt szintű előtározó, valamint a déli partszakaszon egy további öt elemből álló tófüzér található, ahogy az első ábrán látható. [2]



1. ábra: A Maconkai-tározó turisztikai helyszínrajza [3]

A Maconkai-tározó eredetileg kettős hasznosítású, elsődlegesen árvízcsúcs-csökkentés, másodlagosan pedig ivóvízhasznosítás (egyenletes nyersvíz-utánpótlás biztosítása a Bányaterenyei Vízművek számára) céllal került kialakításra. A horgászatot, mint járulékos hasznosítást is tartalmazza az üzemeltetési engedély. [2]

A Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság (KDVVIZIG) vagyonkezelésében lévő tározó horgászati hasznosítója a Bátorterenye-Maconka Szabadidő és Sporthorgász Egyesület (BSHE). A vízszinttartás, vízszintszabályozás, az egyesített műtárgy kezelése és a tározó töltéseinek állagvédelme a KDVVIZIG feladata, a horgászat ennek figyelembevételével gyakorolható. A horgászati hasznosítás miatt a halak etetése jelentős tápanyagterhelést jelent a tározóban.

2022-ben országszerte rekordszárazság volt [4], ami a vízkészlet-gazdálkodási problémák mellett vízminőségi káresemények gyakoribb előfordulását is okozta. A Bátorterenye-Maconkai Szabadidő- és Sporthorgász Egyesület 2022.08.22-én jelentette a Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóságnak, hogy a Maconkai-tórendszer III. számú tavában lokális oxigénhiány miatt halpusztulást tapasztaltak. Az érintett tórészlet a legsekélyebb a tározóban (1,4 m átlagmélység), felülete pedig közel 6 hektár. A körülmények vizsgálata érdekében a KDVVIZIG aznap 15:00-tól I. fokú vízminőség-védelmi készültséget rendelt el, majd 2022.08.23-án 16:00-tól III. fokú vízminőség-védelmi készültség keretében végezték a kárelhárítási feladatokat.

A cikkben bemutatom a kárelhárítás menetét, a jogi háttérét és a tapasztalatok és mérési adatok alapján következtetéseket vonok le a megtörtént események alakulásával és a beavatkozások hatékonyságával kapcsolatban.

## **2. A VÍZMINŐSÉGI KÁRESEMÉNY VÍZGAZDÁLKODÁSI HÁTTERE**

A Maconkai-tározó 2022 nyarának elején, júniusban még normál üzemrendjének megfelelően üzemelt. A csapadékhiányos időszakban kevesebb volt a felszíni lefolyás, ezért a hónap folyamán a tározó vízállása fokozatosan 488 cm-ről 461 cm-re csökkent.

Júliusban a Zagyva vízjárására az alacsony mederteltség és a stagnáló, kismértékben apadó tendencia volt jellemző, a legkritikusabb a helyzet a Maconkai-tározó feletti Nemti-Dorogháza vízmércénél volt, ahol 2022. július 13-tól LKV (valaha volt legkisebb víz) szintet (0 cm) elérte a vízállás, azaz a meder kiszáradt. A tározó vízkészletének utánpótlása teljesen megszűnt, a vízállása tovább csökkent. Hasonló problémák a korábbi években is történtek már a vízgyűjtőn. [5]

Augusztusban tovább folytatódott a csapadékszegény időjárás, amely hatására a kevesebb felszíni lefolyás miatt a tározó vízállása fokozatosan csökkent, majd a meleg időjárás és a

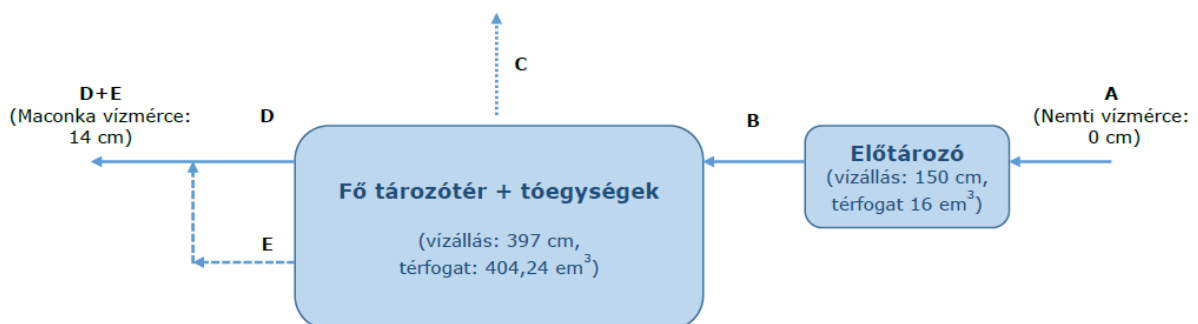
vízben feldúsuló tápanyag következtében jelentős algaszaporulat alakult ki a tározó több tőegységében. [6]

A tározó 380 és 480 cm-es vízállás között működik normál üzemeneknek megfelelően, a halpusztulás bekövetkezésekor a vízállás 393 cm volt a fő tározótérben. Vízpótlás nélkül a tározó vízmérlege nyári, aszályos időszakban nagyjából  $-6500 \text{ m}^3/\text{nap}$ , ami közel 2 cm-es vízszintcsökkenést okoz naponta.

Amennyiben vízutánpótlás nincs és normál üzemeneknek megfelelő a működés, a napi vízmérleg az 1. táblázatnak megfelelően alakul.

1. táblázat: A Maconkai-tározó napi vízmérlege vízpótlás nélkül (saját szerkesztés)

napi vízmérleg, Maconkai-tározó		
A) előtározó bejövő	0	$\text{m}^3/\text{nap}$
B) előtározó kimenő (főtározó bejövő)	0	$\text{m}^3/\text{nap}$
C) párolgás	1400	$\text{m}^3/\text{nap}$
D+E) főtározó leeresztés+szivárgás	5100	$\text{m}^3/\text{nap}$
<b>főtározó mérleg</b>	<b>-6500</b>	<b><math>\text{m}^3/\text{nap}</math></b>
<b>főtározó vízszint változás</b>	<b>-2,2</b>	<b>cm/nap</b>



2. ábra: A Maconkai-tározó napi vízmérlege vízpótlás nélkül (saját szerkesztés)

A vizsgált esetben nincsen vízutánpótlás a Zagyva felső vízgyűjtőjéről, illetve nincs kapcsolat az előtározó és a fő tározóter és tőegységei között. A napi párolgás Meyer-féle eljárással [7], a sokéves augusztusi átlaghőmérséklettel számított érték. A tározóból kilépő vízmennyiségnek (szivárgás és leeresztés) pedig a KDVVIZIG Vízbiztosítási Osztálya által 2022.08.17-én, a maconkai vízmércénél észlelt 14 cm-es vízállásnál mért vízhozamot (59 l/s) tekintem.

Az algák oxigén felhasználása miatt tehát augusztus 22-én a reggeli órákban oxigénhiányos állapotok alakultak ki a tározó tőegységeiben. A reggeli oxigéncsökkenés oka a növények fotoszintézisének napi ciklusában keresendő. [8] A halpusztulást feltehetően az érintett víztérben kialakuló oxigénhiány okozta, ugyanis a későbbi mérések bizonyították, hogy gyakran fordult elő halélettani szempontból kritikus [9] 2-3 mg/l oldott oxigén a tározóban.

### **3. A VÍZMINŐSÉGI KÁRELHÁRÍTÁS JOGI HÁTTERE**

„A környezetkárosodás megelőzésének és elhárításának rendjéről” szóló 90/2007. (IV. 26.) Korm. rendelet általános előírásai szerint: „A környezetveszélyeztetés megszüntetése érdekében környezetkárosodást megelőző intézkedéseket, a környezetkárosodás megszüntetése érdekében helyreállítási intézkedéseket kell tenni. A helyreállítási intézkedés keretében kárelhárítást, illetve kármentesítést kell végezni.” [10]

„A környezet védelmének általános szabályairól” szóló 1995. évi LIII. törvény alapján: „A helyreállítási intézkedés olyan kárelhárítási, illetve kármentesítési tevékenység vagy intézkedés, amely a környezetkárosodás enyhítésére, az eredeti állapot vagy ahhoz közeli állapot helyreállítására, valamint a környezeti elem által nyújtott szolgáltatás helyreállítására vagy azzal egyenértékű szolgáltatás biztosítására irányul.” [11]

A vízügyi igazgatóságok fentieknek megfelelő helyreállítási intézkedése a vízminőségi kárelhárítás (és annak operatív irányítása), melyet a területileg illetékes igazgatóságok hajtanak végre technikai lehetőségük szerint „a vízügyi igazgatási és a vízügyi, valamint a vízvédelmi hatósági feladatokat ellátó szervek kijelöléséről” szóló 223/2014. (IX. 4.) Korm. rendelet kijelölése alapján. [12]

A 90/2007. (IV. 26.) Korm. rendelet szerint a következőképpen zajlik a készütség elrendelése a kárelhárítás során:

„18. § (1) A kárelhárítás feladatait készütségi fokozatokban kell ellátni.

(2) A kárelhárítás készütségi fokozatai:

- a) I. fokú készülség: a környezetkárosodás felderítése;
- b) II. fokú készülség: a műveleti végrehajtást megelőző intézkedések megtétele;
- c) III. fokú készülség: a kárelhárítás műveleti végrehajtása.” [10]

#### **4. A VÍMINŐSÉGI KÁRELHÁRÍTÁS MENETE ÉS A BEAVATKOZÁSOK ISMERTETÉSE**

A horgászati hasznosító BSHE 2022.08.22-én jelentette az üzemeltető vízügyi igazgatóságnak, hogy a Maconkai-tórendszer III. számú tavában lokális oxigénhiány miatt halpusztulást tapasztaltak. A körülmények vizsgálata érdekében a KDVVIZIG aznap 15:00-tól I. fokú vízminőség-védelmi készülséget rendelt el.

Az igazgatóság megállapította, hogy a halpusztulást a tározott vízmennyiség csökkenése mellett a vízben feldúsuló tápanyagmennyiség miatt kialakuló, az 1. képen is jól megfigyelhető jelentős algaszaporulat oxigén felhasználása okozta, így a vízminőség további romlásának megelőzése érdekében, a védelemvezetés döntései értelmében levegőztetésre és a természetes lefolyás hiányában a tórendszer tavainak szivattyús vízpótlására volt szükség. 2022.08.23-án 16:00-tól III. fokú vízminőség-védelmi készülség keretében végezte a KDVVIZIG a kárelhárítási feladatokat.



1. kép: Algavirágzás az előtározóban [6]

A védekezés közvetlen helyszíni feladatai közé tartozott a levegőztetés, mellyel a KDVVIZIG a tavak oxigénháztartását kívánta javítani. A Maconkai-tározó III. számú tavában augusztus 23-án a KDVVIZIG által telepített kompresszor és a hozzá kapcsolt mélybuborékolató rendszer (2. kép) folyamatos üzemben levegőztette tavat augusztus 29-ig, leállítás csak üzemanyag feltöltés és karbantartás időszakára történt. A javuló vízminőség miatt a továbbiakban csak éjszakai időszakban történő 12 órás üzemeltetésre, majd szeptember 4-én 12 órától 6 órára csökkentették az üzemidőt, végül szeptember 6-án reggel 6:00-kor a levegőztetést leállították. A BSHE időközben meszezéssel próbálta növelni a víz pH-ját, így rontva az algaszaporulat életkörülményeit. [6]



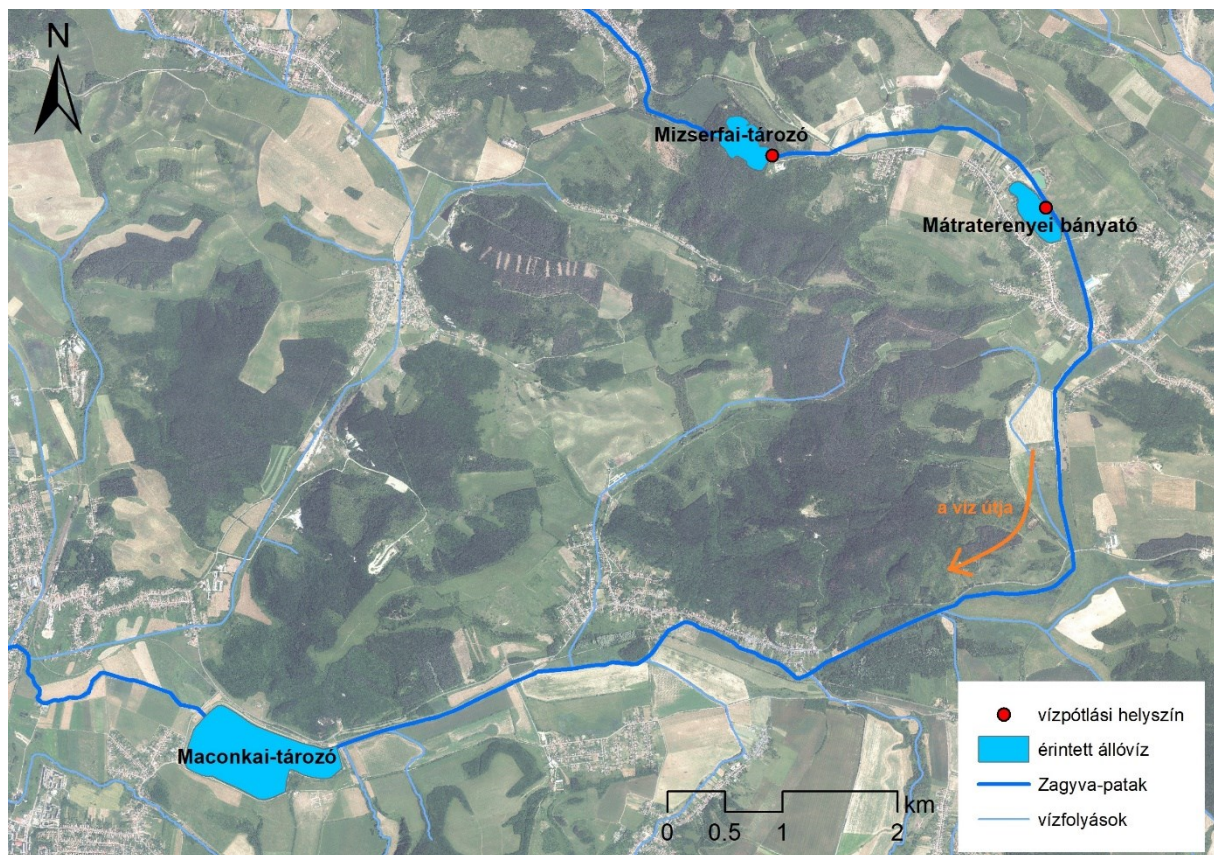
2. kép: Levegőztető berendezés működés közben [6]

A tározó vízgyűjtőjén két helyszínen volt lehetőség továbbá szivattyúval pótolni a vizet a kiszáradt Zagyva-patak medrébe, a Mizserfai-tározónál, illetve a Homokterenyei (Mátraterenyei) bányatónál. Az 1 db traktor meghajtású szivattyú és a működtetéséhez szükséges munkagép a Mizserfai-tározónál augusztus 23-án telepítésre került, a szivattyúzást augusztus 24-én kezdte meg az igazgatóság. A szivattyúzásnak ezen a helyszínen szeptember

6-án 17:45-kor, az előre egyeztetett 1 m vízszint csökkenés elérésénél lett vége. Ez idő alatt a szivattyú gyakorlatilag folyamatosan üzemelt, csak karbantartásra állították le néhány alkalommal. [6]

Mivel a KDVVIZIG-nek nem volt elegendő erőforrása, így szükség volt a területi illetékesség szerint közeli Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság (KÖTIVIZIG) átvezénylésére. Az általuk biztosított 2 db szivattyút (1 db üzemelő + 1 db meleg tartalék) és tartozékait augusztus 24-én telepítették a Mátraterenyei bányatóhoz. [6] A lakosság és a helyi horgászegyesület aggodalma miatt azonban a kezelő önkormányzat ekkor még nem járult hozzá a művelet megkezdéséhez. [13]

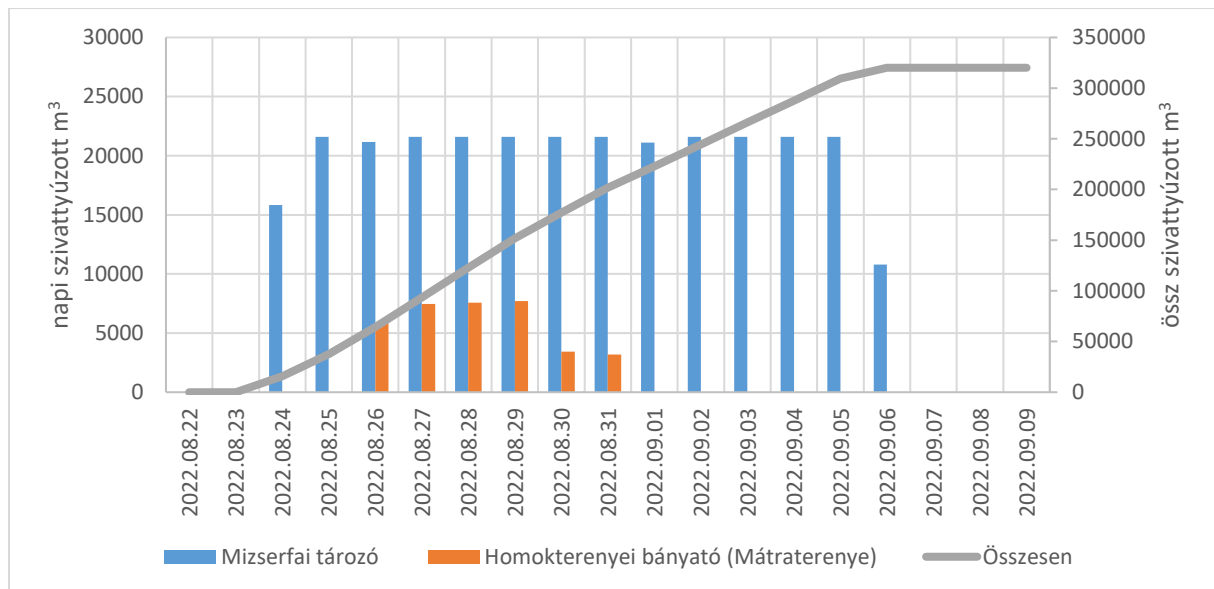
Végül kompromisszumos megoldás született, így augusztus 26-án 13:50-kor az engedélyt tartalmazó önkormányzati határozat kézhezvételét követően megindult a szivattyúzás azzal a kikötéssel, hogy legfeljebb 15 cm vízszint különbségnél a szivattyúzást leállítják a vízügyi igazgatóságok, amit augusztus 31-én 15:41-kor értek el. Problémát sehonnan sem jelentettek, a napi 2-3 cm vízszintcsökkentés biztonságosnak bizonyult. A KÖTIVIZIG a szivattyúkat a mátraterenyei beavatkozási helyszínről szeptember 1-én elszállította. [6]



3. ábra: A vízpótlási helyszínek bemutatása (saját szerkesztés)



A vízpótlási helyszínekről (3. ábra) a vízszállítás útja mindkét esetben a Zagyva-patak volt, annak a medrében érte el a víz a Maconkai-tározót. Az alábbi diagramon (4. ábra) láthatóak napi bontásban a szivattyúval Zagyva-patakba átemelt vízmennyiségek. Itt meg kell jegyezni, hogy a szivárgási és párolgási veszteségek miatt nem a teljes szivattyúzott mennyiség érte el később a tározót, de összességében a vízpótlás megakadályozta a további vízszint csökkenést.



4. ábra: A vízpótlás mennyisége napi bontásban (saját szerkesztés, adatforrás: [6])

A védekezés alatt folyamatos volt a tározó vízminőségének nyomon követése.

A Pest Megyei Kormányhivatal Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Bányafelügyeleti Főosztály Környezetvédelmi Mérőközpontja két időpontban (2022.08.31. és 2022.09.07.) vizsgálta laborban a KDVVIZIG Mintavevő Munkacsoport helyszínen vett mintáit.

Az elvégzett kárelhárítási feladatok hatására a legtöbb vizsgált paraméter tekintetében csökkenés volt tapasztalható, a legproblémásabb III. tó esetében harmadára csökkent a víz klorofill-a tartalma és az ammónium mennyisége is jelentősen csökkent. [6]

A KDVVIZIG Mintavevő Munkacsoport egy YSI ProDSS típusú helyszíni mérőműszert [14] is telepített 2022. szeptember 2-án, pénteken a III. tórészlet vízterében a kettes és hármas levegőztető között, a levegőztetés szempontjából holtterben. A mérőműszer folyamatos, előre beállított időközökben alkalmas az oxigén koncentráció és vezetőképesség mérésére és egy ideiglenes úszótestre szereltek fel. [6]

A ProDSS 2022. szeptember 5-én, hétfőn leszerelésre került, a mért oldott oxigén koncentráció legalacsonyabb értéke a megfigyelt időszakban 5,71 mg/l, a legmagasabb érték pedig 11,30 mg/l volt. [6]

Az KDVVIZIG Mintavevő Munkacsoport több napon is méréseket végzett a kárelhárítás során, a legalacsonyabb oldott oxigén érték (2,02 mg/l) a tározó műtárgyánál mérték 08.31-én 7:37-kor, valamint a III. tóban előfordult mérési tartományán kívül eső érték is, tehát az oldott oxigén meghaladta a telítési érték 200%-át, ami az akkor aktuális hidrometeorológiai körülmények mellett jellemzően 20 mg/l mennyiségnél történik. Az eredmény jelentős algapopulációra utalt, melyet a laborvizsgálatok is igazoltak. [6]

Összességében elmondható, hogy a vízminőségi állapot normalizálódott, ezért a műszaki beavatkozást kísérő megfigyelést követően szeptember 9-én a vízügyi igazgatóság levonult a területről, védekezési tevékenységét 18:00 órától befejezte, a készültséget a védelemvezetés ezzel egy időben megszüntette.

## **5. KONKLÚZIÓ, TAPASZTALATOK**

A kárelhárítást a vízügyi igazgatóság a jogi előírásoknak megfelelően végezte, viszont nem pontosan az előírt fokozatosságnak megfelelően. Ez azért történt így, mert a fennálló hidrometeorológiai körülmények miatt gyors beavatkozásokra volt szükség, így volt elkerülhető a nagyobb mértékű környezeti kár. A Maconkai-tározó másodlagos hasznosítási módja a nyersvíz-utánpótlás biztosítása, ami további vízminőség problémák megjelenése esetén szintén veszélybe került volna.

A tározó horgászati hasznosítása miatt a halak korlátlan etetése jelentős tápanyagterhelést jelent a tározóban. Mivel vízpótlás nélkül a tározó vízmélege nyári, aszályos időszakban megközelítőleg  $-6500 \text{ m}^3/\text{nap}$ , a tározott vízmennyiség néhány hét alatt lényegesen lecsökken, így a vízben feldúsuló tápanyag következtében elkerülhetetlenül jelentős algaszaporulat alakul ki a tározó több tőegységében. Az algák oxigén felhasználása miatt a reggeli órákban oxigénhiányos állapotok alakulnak ki ezekben a vízterekben, ami az ott lévő számottevő halmennyiség egy részének pusztulásához vezet.

Fentiek alapján érdemes lenne a horgászati hasznosítónak a problémák bekövetkezése előtt a horgászati szabályok módosításával csökkenteni a tápanyagbevitelt, továbbá megfelelő hidrometeorológiai körülmények fennállása esetén vízcserét végezni a tározóterekben.

Az éghajlatváltozás miatt a Zagyva vízgyűjtő területén a legnagyobb mértékű melegedés nyáron valószínűsíthető és a regionális klímaprojekciók alapján a jövőben nyaranta jelentősen kevesebb lesz hazánkban a csapadék. [15] Az előrejelzések alapján tehát a közeljövőben gyakoribbá válnak a vízhiányos időszakok, így érdemes lesz a hasonló problémákkal küzdő állóvizek védelme érdekében felkutatni a vízpótlási lehetőségeket és beavatkozási terveket kidolgozni a problémák megoldása érdekében.

## HIVATKOZÁSOK

- [1] Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság: Szervezeti és szabályozási utasítás a Zagyva árvízvédelmi tározóinak működtetéséhez, Budapest: KDVVIZIG, 2017.
- [2] KDV KTVF: Maconkai tározó vízjogi üzemeltetési engedélye (KTVF: 20164-5/2005.), 2005.
- [3] Bátorterenyé-Maconkai Szabadidő- és Sporthorgász Egyesület (BSHE): Maconkai-víztározó és tórendszere, <https://www.maconka.hu/xwater.php> [Hozzáférés dátuma: 2023. január 31.]
- [4] Országos Vízügyi Főigazgatóság: 1901 óta a legszárazabb 7 hónapon vagyunk túl: az átlagos csapadékmennyiség csaknem fele hiányzik – sajtóközlemény, <http://www.vizugy.hu/index.php?module=content&programelemid=1&id=1619> [Hozzáférés dátuma: 2023 február 3.]
- [5] Takácsné Tóth Ágnes, Márton Attila: Komplex hasznosítású tározókkal kapcsolatos vízgazdálkodási problémák bemutatása a Maconkai-tározó esettanulmányán keresztül in Magyar Hidrológiai Társaság Országos Vándorgyűlés, Szeged, 2014.
- [6] Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság: Halpusztulás a Maconkai tórendszer III. sz. tavában - jelentések, Vízminőségi káresemények modul, 2022.
- [7] Kontur István, Koris Kálmán, Winter János: Hidrológiai számítások, Budapest: Akadémiai Kiadó, 1993.
- [8] Pethő Menyhért: A fotoszintézis intenzitásának napszaki változásai in Mezőgazdasági növények élettana (digitális kiadás), Budapest, Akadémiai Kiadó, 2016.

- [9] Németh István: Halfajok minimális oxigénigénye in *Vízminőségi Figyelők Kézikönyve*, Budapest, Vízgazdálkodási Intézet, 1981, p. 40.
- [10] „A környezetkárosodás megelőzésének és elhárításának rendjéről” szóló 90/2007. (IV. 26.) Korm. rendelet.
- [11] „A környezet védelmének általános szabályairól” szóló 1995. évi LIII. törvény.
- [12] Virág Katinka, Márton Attila: *Vízminőségi kárelhárítási tervek felülvizsgálata a Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság területén a digitalizáció lehetőségeinek szempontjából,* in *A Magyar Hidrológiai Társaság által rendezett XXXIX. ORSZÁGOS VÁNDORGYŰLÉS dolgozatai*, Nyíregyháza, 2022.
- [13] Rozgonyi Rita: Tisztázta a Maconkai-víztározóról megjelent téves információkat Dérer István, <https://3100.hu/tisztazta-a-maconkai-viztarozorol-megjelent-teves-informaciokat-derer-istvan/> [Hozzáférés dátuma: 2023 február 16.]
- [14] YSI: ProDSS Multiparameter Digital Water Quality Meter, <https://www.ysi.com/prodss> [Hozzáférés dátuma: 2023 február 22.]
- [15] Kis Anna, Szabó János Adolf, Pongrácz Rita, Bartholy Judit: A klímaváltozás extrém lefolyási karakterisztikákra gyakorolt hatásainak elemzése a Zagyva vízgyűjtőn in *Aktuális kutatások az ELTE Meteorológiai Tanszékén*, 1. kötet pp. 41-48., 2015.