



Márton Attila

KOMPLEX HASZNOSÍTÁSÚ TÁROZÓK HATÁSÁNAK ELEMZÉSE KÜLÖNBÖZŐ SZÉLSŐSÉGES VÍZGAZDÁLKODÁSI ELYZETEK BEN A ZAGYVA FELSŐ VÍZGYŰJTŐJÉN

Absztrakt

A Zagyva az egyetlen folyónk, melynek teljes vízgyűjtője Magyarországon terül el. Felső szakaszán több völgyzárógátas tározó található, így ezek hatása jól bemutatható a vízfolyás hidrológiai idősorainak elemzésével. A cikk két, az elmúlt években előforduló száraz és csapadékos időszakot mutat be a Maconkai-tározó vízállásain keresztül, majd elemzi a vízpótlási lehetőségeket annak vízkészletéből. A szerző ezen felül javaslatokat fogalmaz meg a komplex hasznosítású tározók üzemeltetésével kapcsolatban.

Kulcsszavak: hidrológia, vízkészlet-gazdálkodás, tározó, Zagyva folyó, vízpótlás

ANALYZING THE EFFECT OF COMPLEXLY USED RESERVOIRS ON THE UPPER SIDE OF ZAGYVA RIVER IN EXTREME HIDROLOGICAL SITUATIONS

Abstract

Zagyva River is the only one that has the entire river basin in Hungary. The upper side of the river has a lot of reservoirs and their effects can be shown by analyzing the hydrological timelines of the river. In this article, the author reviews a dry and a wet period through the example of the Maconka reservoir then points out the possible methods of water supply. The article has recommendations for the operation of the complexly used reservoirs, as well.

Keywords: hidrology, water resources management, reservoir, Zagyva River, water supply

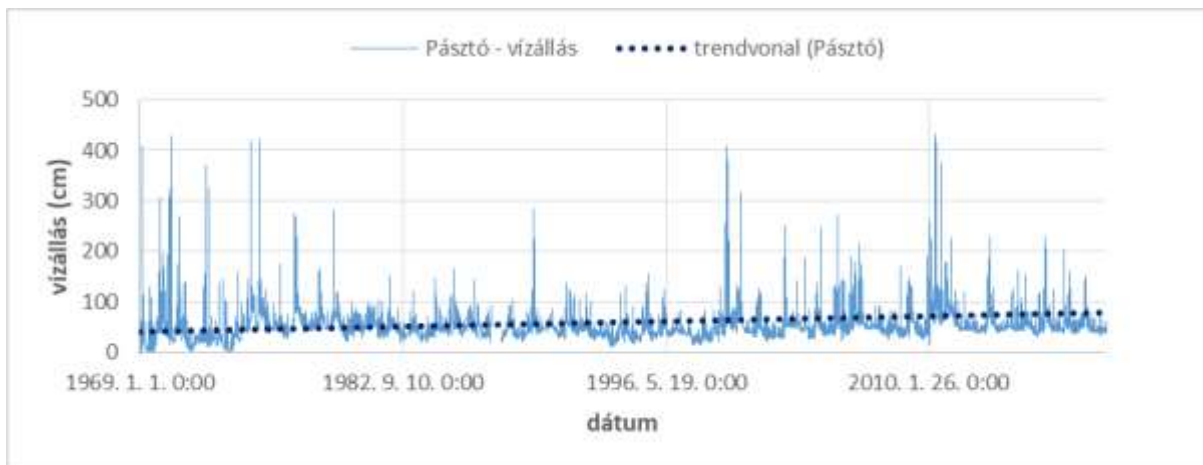


1. BEVEZETÉS, A ZAGYVA VÍZGYŰJTŐ ISMERTETÉSE TERMÉSZETFÖLDRAJZI ÉS VÍZGAZDÁLKODÁSI SZEMPONTBÓL

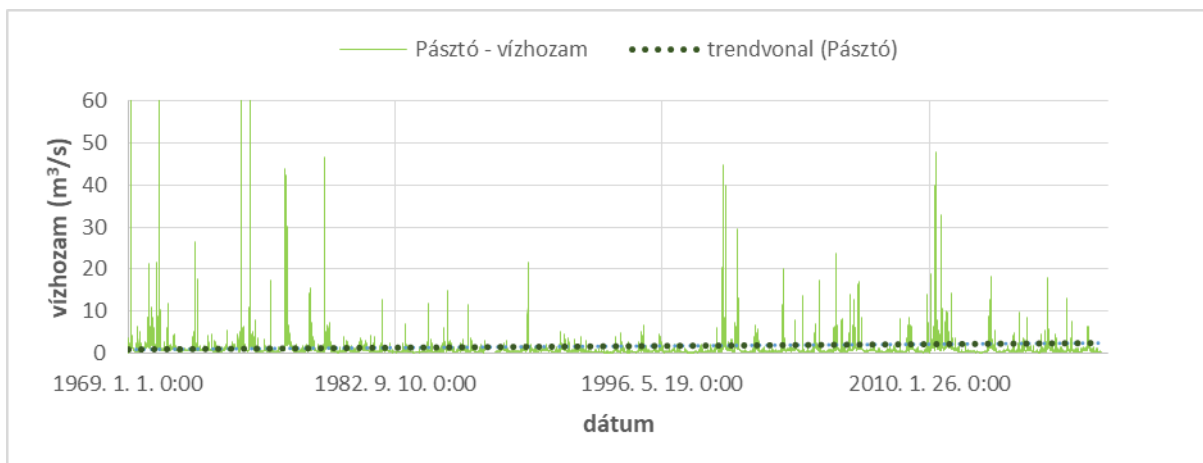
A Zagyva Magyarország legmagasabbra emelkedő hegyvidékének, a Mátra vízgyűjtőjének főbefogadója, a vízfolyás teljes hossza 179,4 km. Vízgyűjtőterülete a tiszai torkolatánál 5676,6 km², amelyből 2116 km²-t a Tarna folyó vízgyűjtője tesz ki. A vízgyűjtő két alapvetően különböző jellegű területegységre osztható, a hegy- és dombvidéki felső részre és a síkvidéki jellegű alsó részre. [1]

A csapadék évi összege a vízgyűjtőn 530 és 810 mm között változik a terület erős magassági tagoltsága miatt, a sokéves átlag 566 mm. A csapadék több mint 60%-a nyári hónapokra esik. A legcsapadékosabb hónap a június, ekkor 70-110 mm között változik a havi csapadékmennyiség, a teljes nyári félév csapadék összege 320-480 mm. A legkevesebb csapadék januárban hullik le, amikor is a sokéves havi csapadékmennyiség 29.8 mm, a teljes téli félév csapadék összege pedig 210-330 mm. [2]

A Zagyva vízállása, az annak felső szakaszán lévő pásztói vízmércénél növekvő lineáris trendet mutat az elmúlt 50 év adatai alapján, azonban a vízhozam adatsor trendjének növekedése jóval enyhébb, közel 25-ször kisebb a meredeksége. Ebből arra lehet következtetni, hogy főként a meder vízlevezető képessége romlott az évtizedek során, az érkező vízhozamok nem változtak jelentősebben.



1. ábra: A pásztói vízmérce vízállás időszora az elmúlt 50 évből



2. ábra: A pásztói vízmérce vízhozam időszora az elmúlt 50 évből

A vízfolyás felső szakaszának vízjárását alapvetően a rajta lévő völgyzárógátas tározók működése határozza meg. Az 1970-es években a Zagyva tározós vízrendezése beruházási program keretében a Zagyvai árvizek káros hatásainak csökkentésére eredetileg a következő hat úgynevezett zöldtározó építését tervezték a következő vízfolyásokon: Kis-Zagyva-patak (Sámsonházi-tározó), Tarján-patak (Kisterenyeyi-tározó), Bárna-patak (Csengőkúti-tározó), Kövicses-patak (Hasznosi-tározó), és Zagyva-patak (Maconkai- és Mátraverebélyi-tározók). A hat tározó közül három épült meg (Kisterenyey, Maconka, Mátraverebély). A Hasznosi-tározó



később megépült, de más funkcióval, elsősorban ivóvíztározási feladatokat lát el. A Sámsonházi- és Csengőkúti-tározók építése elmaradt. [3]

Egy 1981-ben készült tervezési segédlet megfogalmazása szerint „a tározás célja az, hogy a természetes vízfolyás akár ingadozó, akár egyenletes vízhozamát tározó segítségével a létesítés céljának megfelelő igények kielégítése szerint szabályozza”. [4] A Zagyva tározóinak nagy része árvízcsúcs-csökkentési céllal jött létre, azonban egyéb járulékos hasznosítási módok is jellemzőek, mint például az ivóvíz tározás vagy a horgászat. A járulékos hasznosítással összefüggő tevékenységek nagyban befolyásolják a tározók üzemrendjét.

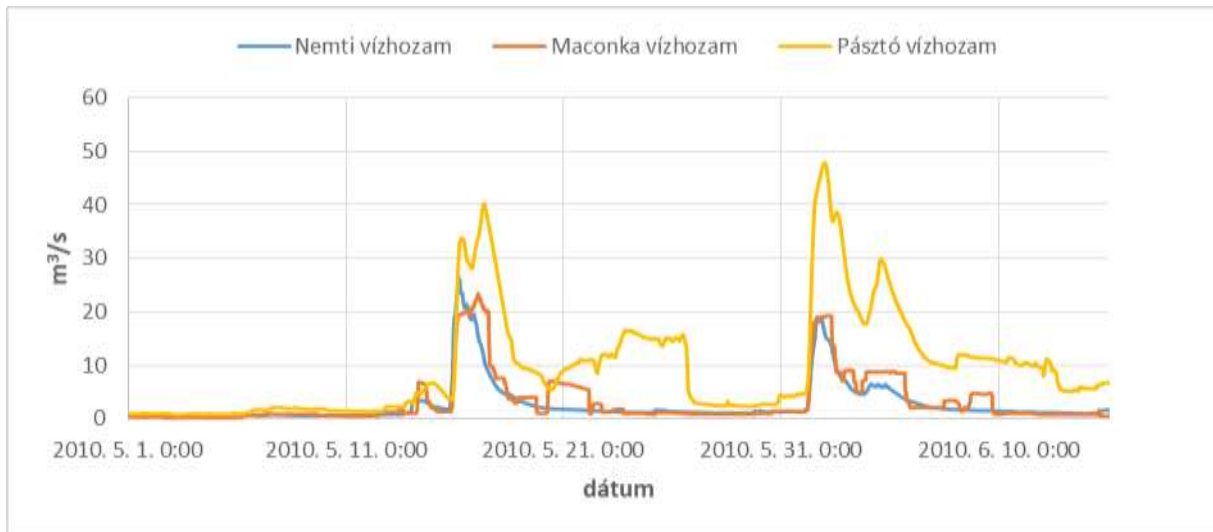
A cikkben a Zagyva felső szakaszának adatait vizsgálom, több tározó is működik itt, amelyekről vízrajzi adatok is rendelkezésre állnak, így hatásuk jól elemezhető. Az egyértelműnek tűnik, hogy árhullámok esetén a tározóknak jótékony hatásuk van az alsóbb szakaszok vízjárására, azonban ennek mértéke kérdéses. Kisvizes időszakokban viszont a járulékos hasznosításuk miatt sokszor nem feltétlenül kedvező a hatásuk a vízjárásra.

2. SZÉLSŐSÉGES HIDROLÓGIAI HELYZETEK A MINTATERÜLETEN AZ ELMÚLT ÉVEKBEN

Az elmúlt években inkább az aszályos időszakok voltak gyakoribbak a Zagyva vízgyűjtőjén, azonban néhány árhullám is levonult a vízfolyáson. Az alábbiakban részletezett időszakokra vizsgálom a tározók hatását az árhullámok levonulására, valamint a Zagyva kisvizes vízjárására.

A 2010-es év országosan szélsőségesen csapadékos időjárást hozott, májusban és júniusban húsz napon belül két lassan mozgó ciklon vonult át az ország felett, így a kisvízfolyásokon heves árhullámok alakultak ki. A Zagyva is a korábbi legnagyobb vízállása (LNV) feletti szintekkel tetőzött ebben az időszakban. Májusban az átlagos csapadékösszeg 62 mm volt az országban, ám 2010-ben több vízgyűjtőn ennek háromszorosát mérték. [5]

A 3-as ábrán látható a vízfolyás felső szakaszán a vízhozamok alakulása ebből az időszakból.



3. ábra: A 2010. májusi időszak vízhozamai a Zagyva felső szakaszán

2013. augusztusában azonban a lehullott csapadék mennyisége mindössze 12 mm volt a vízfolyás felső vízgyűjtőjén, így az itt lévő tározók vízszintje jelentősen lecsökkent. Az átlaghőmérséklet 22,1°C volt, ami 2,2°C-kal magasabb a sokévi augusztusi átlagnál a területen. A Zagyva vízjárására az alacsony mederteltség és a közel stagnáló vízjárás jellemző ebben az időszakban. A folyó augusztus havi közép-vízhozama 50-70%-a volt a sokéves augusztusi közép-vízhozamnak. [6]

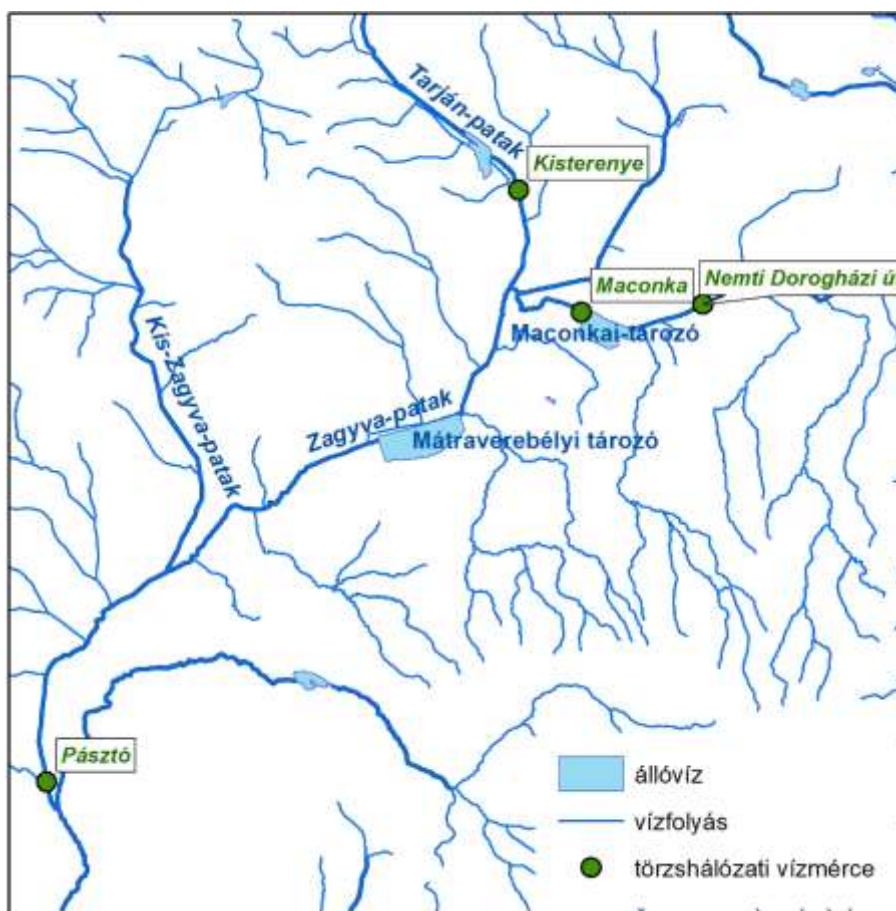
3. A TÁROZÓK HATÁSÁNAK ELEMZÉSE SZÉLSŐSÉGES VÍZGAZDÁLKODÁSI HELYZETEKBEN

Egy 1974-ben kiadott kézikönyv megfogalmazásában „*tározónak nevezzük azokat a völgyzáró gáttal vagy körtöltés segítségével létesülő mesterséges tavakat, amelyeknek célja a vizek természetes lefolyásának szabályozása, a természetes vízjárás és a vízigényelv összehangolása, az árvíz vagy belvíz teljes vagy részleges visszatartása, esetleg a vízhozamok lebecsátásának szabályozása az energia- igény változása szerint.*” [7] A Zagyva felső szakaszán elsősorban



árvízvédelmi célból létesítettek ilyen tározókat, ezért hatásuk jól szemléltethető az árhullámok levonulásánál.

Az árvízcsúcs-csökkentő hatást a második fejezetben ismertetett 2010-es időszakon mutatom be. A 3. ábrán két árhullám képe figyelhető meg. Elhelyezkedésük szerint a nemti és a maconkai vízmérce között van a Maconkai-tározó, a maconkai és a pásztói között pedig a Mátraverebélyi-tározó (4. ábra).



4. ábra: A Zagyva felső szakaszának helyszínrajzi bemutatása

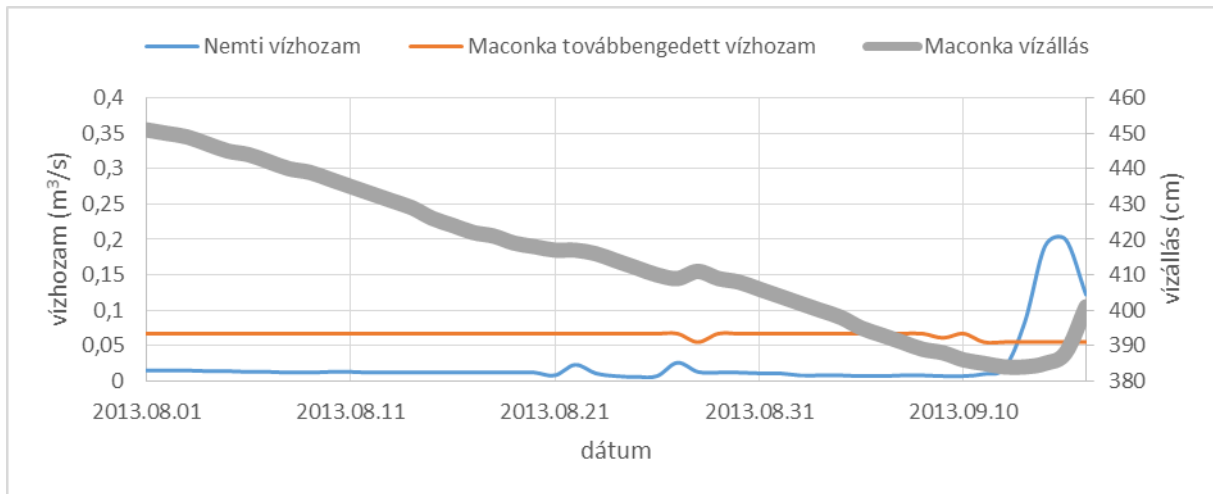
Az első, május 15-én kezdődő árhullámnál május 17-én hajnalban éri el a csúcát Nemptinél az érkező vízhozam, ami Maconkánál nagyjából két órával később történt, valamivel kisebb vízhozammal. A tározóban eközben egymillió m³ vizet tartott vissza a töltés. Ezután a pásztói vízmércéig két jelentősebb mellékvízfolyása van a Zagyvának, a Tarján-, és a Kis-Zagyva-



patakok. Ezek vízhozama ugyan hozzáadódott a Zagyváéhoz, azonban az adatokból látható, hogy a Mátraverebélyi-tározó víztérfogata 2,2 millió m³-t növekedett. A visszatartott összesen 3,3 millió m³ jelentősen emelte volna az árhullám csúcsát, a 40 m³/s-os vízhozam helyett a tározók nélkül akár annak a duplája is lefolyt volna a patakon, ami minden bizonnyal kiöntést eredményezett volna. A 3. ábrán látható idősoron ezután az időszak után Pásztón megjelenő árhullám a tározók leeresztéséből adódik.

Vízészlet-gazdálkodási szempontból fontos még a kisvizes időszakok elemzése is. A Zagyván gyakran fordul elő vízhiányos időszak, így ezeket a tározókat vízpótlásra is lehetne hasznosítani. A Mátraverebélyi-tározó kizárólag árvízcsúcs-csökkentő funkcióval működik, amennyiben nincs árhullám, itt nem tartanak vissza vizet. Maconkán azonban ezen a hasznosítási módon kívül a leeresztett vizet talajvízdúsításra is használják, valamint járulékosan a horgászat is megjelenik. A 2. fejezetben ismertetett 2013-as időszakban a következő események történtek.

A Maconkai-tározóban lévő vízállás 2013. július 29-én 454 cm volt, az alvízi vízállás Maconkánál 16 cm, az alvízi vízhozam pedig 74 l/s. Szeptember 5-ére a tározó vízállása 396 cm-re csökkent, az alvízi vízállás 14 cm volt, szeptember 9-én pedig a tározó vízállása tovább csökkent 386 cm-re. A tározó üzemeltetési szabályzatában is meghatározott továbbengedendő vízmennyiség 76 l/s, ami a helyi vízműnek továbbadandó vízmennyiséget és a meder ökológiai vízigényét jelenti. A Vízügyi Igazgatóság a Zagyván feljebb található Mizserfai-tározóból való szivattyúzással próbálta a vízhiányt enyhíteni, így 2013. szeptember 10-ére a közel 530 000 m³ nagyságú víztömeg érte el a Maconkai-tározót, ahogy az 5. ábrán látható. [8]



5. ábra: A 2013. nyárvégi vízhiányos időszak jellemző vízállásai és vízhozamai a Maconkai-tározó környékén

A leírtak a komplex hasznosítású tározókkal kapcsolatos problémákat mutatják be, ugyanis az állandó vízborítású tározókon megjelenő járulékos hasznosítás korlátokat szabhat a tározók vízből való vízpótlással szemben. Jelen esetben a horgászati hasznosítás miatt fontos volt a halak védelme, így nem lehetett a tározó vízszintjét radikálisan lecsökkenteni azért, hogy a száraz időszakban enyhíteni lehessen a vízhiányt az alvízi medernél.

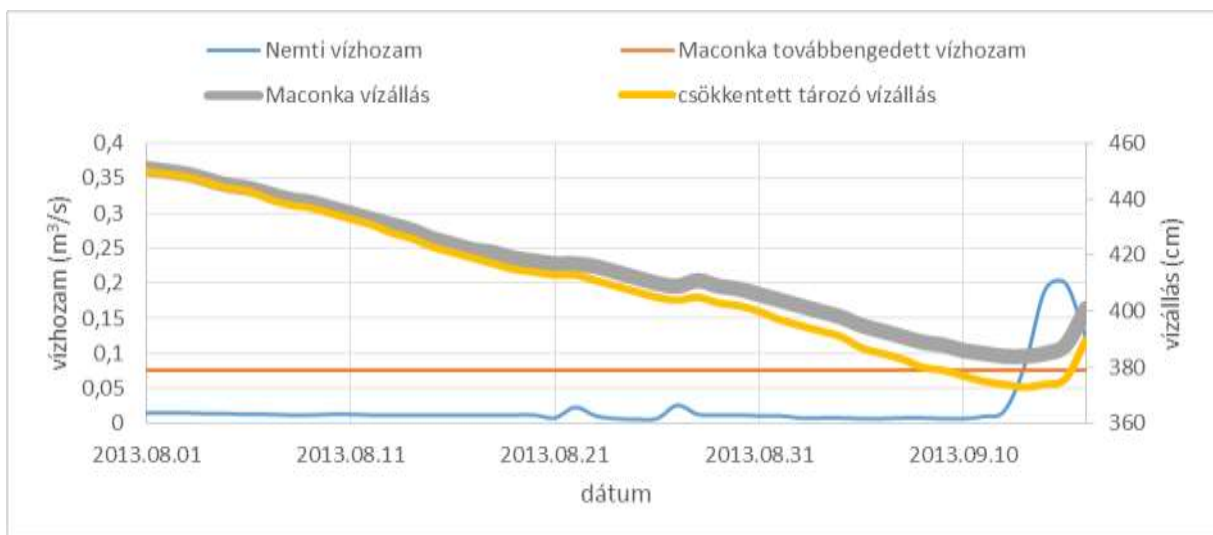
A mintapéldán keresztül is látszik, hogy a tározók árvízcsúcs-csökkentő hatása egyértelmű és jó tervezés és méretezés esetén hatékony is. Felmerül a kérdés azonban, hogy reális-e állandó vízborítású árvízcsúcs-csökkentő tározókat létrehozni abból a célból, hogy száraz időszakban a tározott vízmennyiségek leeresztésével hidaljuk át a vízhiányt.

Egy 1979-es kiadványban megfogalmazott probléma az egyes tározók tervezésénél, hogy a különböző vízgazdálkodási igények (árvíz-védelem, vízpótlási igény, rekreációs igények) a komplex hasznosítású tározóknál nem egyidejűleg jelentkeznek. Ez gyakorlatilag azt jelenti, hogy ha valamely tározónál az árvízi szabályozási igény előbb jelentkezik, mint a vízfelhasználási igény, akkor a tározót a vízfelhasználási igény belépéséig árvízi szabályozásra lehet és kell hasznosítani. [9]



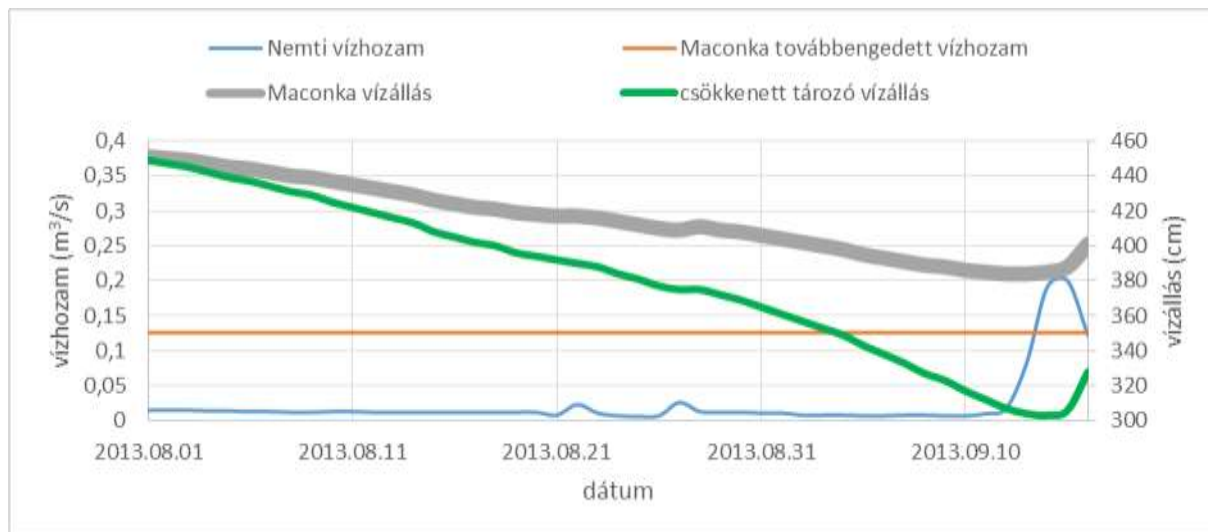
A Maconkai-tározó esetében elemezhető mi történne, ha a tározó megtartott vízkészleteit vízpótlásra használnánk kisvízes időszakban. A számításokat úgy végeztem el, hogy a valóságban leeresztett vízmennyiségekhez képest a többlet leeresztett vízhozamok mennyiségét összegeztem és az idősorban folyamatosan levontam a tározott víztérfogatból. Az így kapott csökkentett térfogatokhoz vízállásokat rendeltem a tározó vízállás-víztérfogat görbéje alapján.

A 6. ábrán a tározó vízállásának csökkenése látható, amennyiben az üzemeltetési szabályzatában előírt 76 l/s vízhozamot engedtek volna le folyamatosan az ismertett 2013-as hidrológiai helyzetben. Ez a valóságban előállt állapothoz képest 10 centiméteres minimum vízállás csökkenést és közel 40 000 m³ tározott vízkészlet csökkenést okozott volna, ami nem mondható jelentősnek egy ekkora tározó esetében.



6. ábra: a 2013. nyárvégi vízhiányos időszak jellemző vízállásai és vízhozamai a Maconkai-tározó környékén, megnövelt továbbadandó vízmennyiségekkel, 1. verzió

A 7. ábrán az látható mi történt volna, ha az alvíz vízhiányának enyhítésére további 50 liter, összesen 126 liter vizet eresztettek volna le másodpercenként. Ebben az esetben már komolyabb, közel 80 centiméteres vízszintcsökkenés állt volna elő, ami tározott térfogatban 230 000 m³ csökkenést jelent.



7. ábra: a 2013. nyárvégi vízhiányos időszak jellemző vízállásai és vízhozamai a Maconkai-tározó környékén, megnövelt továbbadandó vízmennyiségekkel, 2. verzió

A szimulált helyzetek tehát azt mutatják, hogy elméletileg az ökológiai vízigény kielégítése mellett vízpótlási igények is teljesíthetők bizonyos mértékben, azonban a valóságban ezt felülírhatják az egyéb hasznosítási igények a komplex hasznosítású tározóknál, ahogy az 2012-ben és 2013-ban történt a Maconkai-tározó esetében. [8] Amennyiben állandó vízszinttartási igény van a tározóknál az a legtöbb esetben horgászati hasznosítást von maga után, ami pedig konfliktushelyzetekhez vezethet az érdekelt felek között. A vízigények kielégítésének sorrendjét szabályozza a vízgazdálkodásról szóló 1995. évi LVII. törvény 15.§ (4) bekezdése, amely szerint:

"A vízigények kielégítésének sorrendje (...):

- a) létfenntartási ivó és közegészségügyi, katasztrófa-elhárítási,
- b) gyógyászati, valamint a lakosság ellátását közvetlenül szolgáló termelő-és szolgáltató tevékenységgel járó,
- c) állattartási, haltenyésztési,
- d) természetvédelmi,



e) gazdasági,

f) egyéb (így például sport, rekreációs, üdülési, fürdési, idegenforgalmi célú) vízhasználat."

[10]

A jogszabály alapján tehát a természetvédelem vagy a gazdasági érdekek fontosabbak a rekreációs vízhasználatoknál. Magyarországon az engedélyezési és hatósági ellenőrzési feladatokat a Katasztrófavédelmi Igazgatóságokhoz tartozó Katasztrófavédelmi Hatósági Osztályok (vízügyi hatóságok) látják el. Az ő feladatuk tehát az üzemeltetési szabályzatoknak megfelelő működés ellenőrzése, ami egy vízpótlási célra használt tározónál elengedhetetlen követelmény.

4. KÖVETKEZTETÉSEK, KONKLÚZIÓ

A komplex hasznosítású völgyzárógátas tározók esetében általában közel állandó vízszinttartásra merül fel igény, ezért árvízcsúcs-csökkentésre a fennmaradó térfogatot lehet hasznosítani. Ez akkor okozhat konfliktushelyzeteket, ha egy előre jelzett nagyobb árhullám esetén előürítésre van szükség, mert a fennmaradó térfogat nem elegendő megfelelő mennyiségű víz visszatartására. Problémás szituációkat ezen felül a kisvizes időszakok okoznak, amikor vízpótlási igény merül fel a tározók alvízi szakaszain. Ekkor a tározók vizét hasznosítók érdeke, hogy minél több vizet tartsanak meg, azonban a jogszabályok szerint [10] egy rekreációs vízhasználat kevésbé fontos, mint például a természet-védelmi igények, nem beszélve a közegészségügyi érdekekről.

Az ilyen konfliktusok megoldására célszerű a tározók üzemeltetési szabályzatait úgy megalkotni, vagy a tározókat úgy megtervezni, hogy a fenti szituációk minél kevesebb problémát okozzanak.

Fontos lehet, hogy a tározók működését ne rendeljük alá egy járulékos hasznosítási módnak, a vízjogi engedélyében legyenek meghatározva a hasznosítási prioritások. Az üzemeltetési szabályzatok készítésénél a következő szempontokat érdemes figyelembe venni:



- Az üzemeltetési vízszintek viszonylag tág határok között legyenek meghatározva.
- A többféle működési üzemrend meghatározása.
- A bővizű időszakok szabad készleteit minél nagyobb mennyiségben vissza kell tartani, így enyhítve a kisvizű időszakok vízhiányát.
- Az ökológiai vízigény és a már lekötött vízkészletek, mint kötelezően továbbengedendő vizek mennyiségének körültekintő meghatározása.

Fontos továbbá, hogy a megfelelő működési rend biztosítása érdekében, akár állami, akár magántulajdonú tározóról van szó, folyamatos ellenőrzés szükséges a vízügyi hatóságok részéről, főként problémás időszakokban. Ennek biztosítása elengedhetetlen követelmény egy jól működő vízgazdálkodási rendszeren.

Jellemzően előfordul téli üzemrend a tározóknál, ami alacsonyabb vízszinteket jelent a műtárgyak jégvédelme érdekében. A jégborította időszakokat érdemes lehet vizsgálni a jövőben, ugyanis ezeknek a gyakorisága vélhetően csökkent az elmúlt évtizedekben és állóvizeknél jobban előre jelezhetőek. Amennyiben a téli üzemvízszinteket megemelnék, vagy csak akkor eresztenének tovább több vizet, hogyha előre jelezhető a jegesedés, a visszatartott vízkészletekből megfelelő üzemeltetés esetén valószínűleg lehetne gazdálkodni a kisvizű időszakokban.



FORRÁSOK

- [1] Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság, „Zagyva alegység vízgyűjtő-gazdálkodási terve,” KÖTIVIZIG, Szolnok, 2015.
- [2] Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság, *Hidrometeorológiai adatok*.
- [3] Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság, Szervezeti és szabályozási utasítás a Zagyva árvízvédelmi tározóinak működtetéséhez, Budapest: KDVVIZIG, 2017.
- [4] F. Hamvas, *Vízépítési Szerkezetek (Dombvidéki Tározók)*, Budapest: Tankönyvkiadó, 1981.
- [5] L. Szlávik, *Kisvizek Nagy Vizei - A 2010. évi árvizek és belvizek krónikája*, Budapest: OVF, 2013.
- [6] Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság, „Havi vízgazdálkodási tájékoztató 2013. augusztus,” [Online]. Available: <http://www.kdvvizig.hu/index.php/vizrajz/havi-hidromet-tajekoztato/255-havi-vizgazdalkodasi-tajekoztato-2013-augusztus>. [Hozzáférés dátuma: 22. 11. 2019.].
- [7] I. György, *Vízügyi létesítmények kézikönyve*, Budapest: Műszaki Könyvkiadó, 1974.
- [8] Á. T. Takácsné és A. Márton, „Komplex hasznosítású tározókkal kapcsolatos vízgazdálkodási problémák bemutatása a Maconkai-tározó esettanulmányán keresztül,” in *Magyar Hidrológiai Társaság*, Szeged, 2014.
- [9] A. Salamin, *Komplex hasznosítású tározók tervezése és üzemeltetése*, Budapest: Vízügyi Dokumentációs és Továbbképző Intézet, 1979.
- [10] *a vízgazdálkodásról szóló LVII. törvény*, 1995.



Márton Attila, kiemelt műszaki referens

Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság,

1088 Budapest, Rákóczi út 41.

marton.attila@kdvvizig.hu

<https://orcid.org/0000-0001-5070-2359>

Márton Attila, technical expert

Middle-Danube-valley Water Directorate,

marton.attila@kdvvizig.hu

<https://orcid.org/0000-0001-5070-2359>