

A Balaton új vízszint-szabályozási rendjének előzményei

Kravinszkaja Gabriella okl. hidrológus, osztályvezető

kravinszkaja@kdtvizig.hu

Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság, 8000. Székesfehérvár, Balatoni út 6.

Varga György okl. hidrológus, monitoring referens

varga.gyorgy@ovf.hu

Országos Vízügyi Főigazgatóság, 1012. Budapest, Márvány u. 1/D

Bevezetés

A Balaton vízháztartásának elemzéséhez 1921 óta állnak rendelkezésre ellenőrzött, megbízhatónak tekinthető havi és évi bontású vízháztartási mérlegek. Ez azt jelenti, hogy vízháztartási tényezőnként jelenleg 98 év (1921-2018) hosszúságú idősorokkal rendelkezünk. Egyes évcsoportok, évek (1963-66, 1984-87, 1998-99, 2010, 2014) a sokévi átlagost meghaladó csapadékossága azt a becslést kelthették, hogy a Balaton számára ezek az átlagosnál nedvesebb időszakok bőséges vízpótlást biztosítanak. Továbbá az átmeneti vízbőség jelentkezése és annak áthúzódó hatása egy-egy köztes, az átlagosnál szárazabb évben mérsékelte a negatív vízháztartási helyzetek mértékét és tartósságát. Ugyanakkor az aszályos évcsoportok (1992-1994, 2000-2003, 2011-2012) rendszeres, egymás utáni jelentkezése az elmúlt 30 évben gyakoribbá vált. Ez a jelenség korábban - a megbízható vízmérlegekkel lefedett csaknem 100 évben - sokkal kevésbé volt jellemző a Balaton vízgyűjtő területén.

A tározási lehetőségek vizsgálata Magyarországon az 1960-as évekre nyúlik vissza, amikor is a VITUKI-ban, már foglalkoztak a Balaton vízgyűjtő területén megvalósítható tározók vizsgálatával. Igaz, ekkor még nem merült fel a tó vízpótlása, a cél az árvízi tározás és a helyi vízhasznosítás volt.

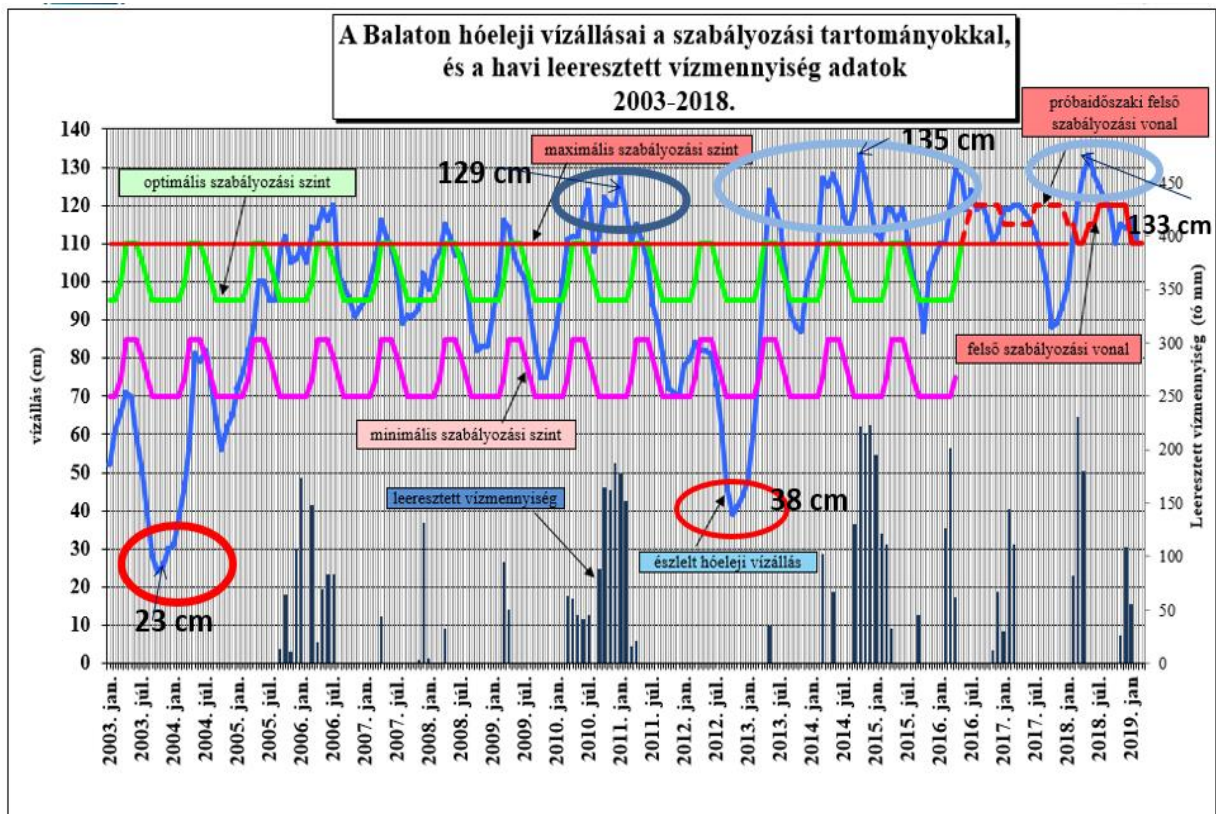
A Balaton vízgyűjtő területének természet adta adottságai és lehetőségei a tó vízháztartási viszonyainak időbeli alakulásában korlátozottak. A tó hozzáfolyása szempontjából a legjelentősebb vízfolyáson, a Zalán időközben a Kis-Balaton vízminőség-védelmi Rendszer (KBVR) rehabilitációja valósult meg. A rendszer célja a vízminőség védelem (a Balaton vízminőségének stabilizálása, javítása), ami minden más hasznosítási törekvéssel szemben elsőbbséget élvez. A KBVR működése következtében a belső terhelés alakulása miatt, ma már nem is lenne előremutató a Balatonban időről időre jelentkező vízhiány vízmennyiség pótlása ebből a rendszerből.

A Balaton 120 cm-es átlagvízállása 2019 februárjától hatályos szabályozási szint. Ez az új szabályozási szint (és az ebből meghatározott szabályozási vonal) a korábbi állapothoz képest 10 cm-es vízszint-emelést tesz hivatalosan is lehetővé. Ez a vízszintváltozás 60 millió m³ többletvíz-készlet tározását teszi lehetővé a tóban. A tó teljes térfogata közel 2 km³, amihez viszonyítva a 60 millió m³ mindössze 3%-ot tesz ki. Ez az érték önmagában nem tűnik soknak, pedig ez egy Velencei-tó nagyságú tározási többletnek megfelelő érték. Ha pedig a Balaton sokévi (1921-2018) vízforgalmi tényezőit vizsgáljuk, akkor ez a tározási többlet a sokéves nyári negatív természetes vízkészlet-csökkenések ellensúlyozására elégséges vízmennyiség. Jelen

tanulmány azokkal a környezeti és esetenként egyéb tényezőkkel foglalkozik, amik elvezetettek a mederben történő tározás vízszintemeléssel történő megvalósításához.

1. Az első sokkhatás, a Balaton átlagvízállása 23 cm (2003. október)

A közelmúlt (2003-2018) vízszint-szabályozásának áttekintésére készítettük az 1. ábrát, amin a tó átlagvízállása, az adott időszakban érvényes szabályozási sáv vagy felső szabályozási vonal mellett feltüntettük és kiemeltük a Balaton extrém vízszintjeit is. Az első hidrológiai jelenség, amire felhívjuk a figyelmet, a Balaton vízgyűjtőjének kiürülése, aminek hatására bekövetkező erőteljes hozzáfolyás-csökkenés miatt a tó vízállása 1 cm-re megközelítette az ötven évvel korábbi negatív rekordot. A tó átlagvízállásának 23 cm-es minimuma rendkívül alacsony víz. Ekkor a tó térfogatának mintegy egynegyede hiányzott a tóból, ami négy aszályos - ebből három vízeresztés nélküli – év következtében, tehát csak a természeti folyamatok eredményeként alakult ki 2003 őszére. A 2000. év második felétől jelentkező mintegy 40%-os évi csapadékhiányok következtében a harmadik év végére már egy teljes évnyi átlagos csapadékösszeg hiányzott a vízgyűjtőn. Ennek következményeként a vízgyűjtő kiürült, (helyenként kiszáradt), a Zala (mint legjelentősebb tápláló vízfolyás) 2003. évi nyári vízhozama a torkolat közelében 200 l/s értékre csökkent. A tó évi természetes vízkészlet-változása negyedszer vált egymás után negatívvá, vagyis lefolyástalanná, amit a megelőző 70 évben soha nem tapasztaltunk.



1. ábra: A Balaton napi átlagvízállásának alakulása a 2003-2018. időszakban

A 2003 októberében tapasztalt 23 cm-es minimális Balaton átlagvízállás érték alá korábban 1949-ben süllyedt a tó átlagvízszintje (22 cm), amikor alighogy megépült a ma is használatos vízeresztő zsilip és egy jelentősen csapadékhiányos év (1949) következett be. Akkor azonban a vízszint-szabályozási sáv alsó határa csak 40 cm volt (103,41 m B. f. szinthez viszonyítva). Így az akkori 22 cm-es minimum csak kis mértékben lépett ki a sávból. Az akkori vízszint-szabályozás - a háborús évek alatt épült, majd 1947-ben befejezett vízeresztő műtárgyaknak köszönhetően - egyébként is még gyerekcipőben járt.

1.1 Intézkedések

A közelmúlt visszaemlékezései és fénykép illusztrációi (2. ábra) a 2003. évi balatoni eseményekről, a partközeli homokpadokról, a kialakult szigetekről, az ott megtartott önkormányzati ülésekről, a megfeneklett csónakokról és hajókról, az ellehetetlenült kikötőkről, az átépített kompfelhajtókról, főleg a déli parton a több száz méterre visszahúzódtó víztükréről, a strandok algásodásáról, a korábbi tómederben homokozó gyerekekről, a nád kiterjedésének növekedéséről, és az idegenforgalom visszaeséséről szóltak. Ez volt az első olyan sokkhatás, ami a szakmai és szakpolitikai körökben is nagy visszhangot keltve különböző lépéseket indított el. Elsőként a VITUKI újvizsgálta a az 1970-es évek első felében felmerült vízpótlási alternatívákat, újabb javaslatokat és pontosításokat tett a lehetséges megoldásokra. Közben az akkori vízügyi minisztérium (KvVM) felkérte Somlyódy László professzort és az általa vezetett akadémiai munkacsoportot a balatoni vízpótlás szükségességének, vagy elvetésének tudományos vizsgálatára. Párhuzamosan pedig folytak a vízpótlás környezeti és társadalmi hatásvizsgálatai.



2. ábra: Siófok, Aranypart 2003. augusztus

A vizsgálatok eredménye az éghajlat szélsőségeit igazolta, megváltozását nem tudta bizonyítani. A külső vízpótlás gondolata alapvetően az ökológiai kockázatok miatt elvetésre került.

1.2 Következmények: óvatos felülszabályozás

Következett a vízbő 2004. és 2005. év. A 2000-2003 években a halmozódó csapadékhiány és a rendkívüli nyári időjárási feltételek hatására integráltan jelentkező természetes vízkészlet csökkenés volt a tóra jellemző. 2004-ben a negatív rekordok után megállt a tó apadása és a vízkészlet növekedésnek indultak, 2005-ben a növekedés folytatódott. Az év folyamán átlag feletti, mintegy 700 tómm csapadék hullott, szélsőséges valószínűségű augusztusi

nagycsapadék eseményekkel, ami 1%-nál kisebb meghaladási valószínűségű természetes vízkészlet-növekedést okozott. A tó vízállása négy év után visszarendeződött és 2005 szeptemberében már túllépte az új, megemelt 110 cm-es felső szabályozási értéket. A Balaton vízszint-szabályozását ettől kezdve 2010-ig óvatos felülszabályozás jellemezte, ahol a maximális évi átlagvízállás a szabályozási sávot kissé (5 cm-t nem meghaladó mértékben) túllépte. Ennek oka egyrészt a rendkívül alacsony vízállás emléke, másrészt a zsilipek tehetetlensége és a Sió meder vízszállító kapacitásának korlátozott mértéke volt.

2. A második sokkhatás, Balaton átlagvízállása 129 cm (2010.12.21.)

A 2010. év szélsőségekkel és rekordokkal tűzdelt év volt mind meteorológiai, mind hidrológiai szempontból. Január-február hónapokban többször hullott nagymennyiségű (20 cm/24 óra) hó a tó vízgyűjtő területén is. A nagymennyiségű hó olvadása egész tavaszra belvízhelyzetet eredményezett a Balaton vízgyűjtőjén. Május-június hónapokban két viharciklon érte el hazánkat és söpört végig a tó környezetében. 2010. május 15-18 között a Zsófia nevű lassan mozgó mediterrán ciklon alakította hazánk időjárását. A három nap alatt lehullott csapadék mennyisége jelentős volt, a sokéves havi átlagok kétszeres, háromszoros mennyiségét mérték a tó körüli állomások. Május 31-én, egy újabb, jelentős csapadékot okozó ciklon, az Angéla érte el a Kárpát- medencét, és csak egy hét múlva hagyta el az országot. Hatására újabb 100-150 mm csapadék érte a tavat és vízgyűjtőjét. A korábban átvonult Zsófia ciklon már országosan sokfelé kritikus vízkárhelyzetet okozott, hatása nem csengett le az Angéla érkezése idejére. Így az Angéla ciklon pusztítása az előzmények miatt fokozottan jelentkezett. Az özvízszerű esőzés következményeit tetézte, hogy a köztes időszakban is volt heves csapadék. A május-júniusi meteorológiai jelenségek heves szélviharai a Balaton 115 cm-es átlagvízállásánál rendkívüli tavi kilendülést okoztak és a déli part előntését idézték elő.

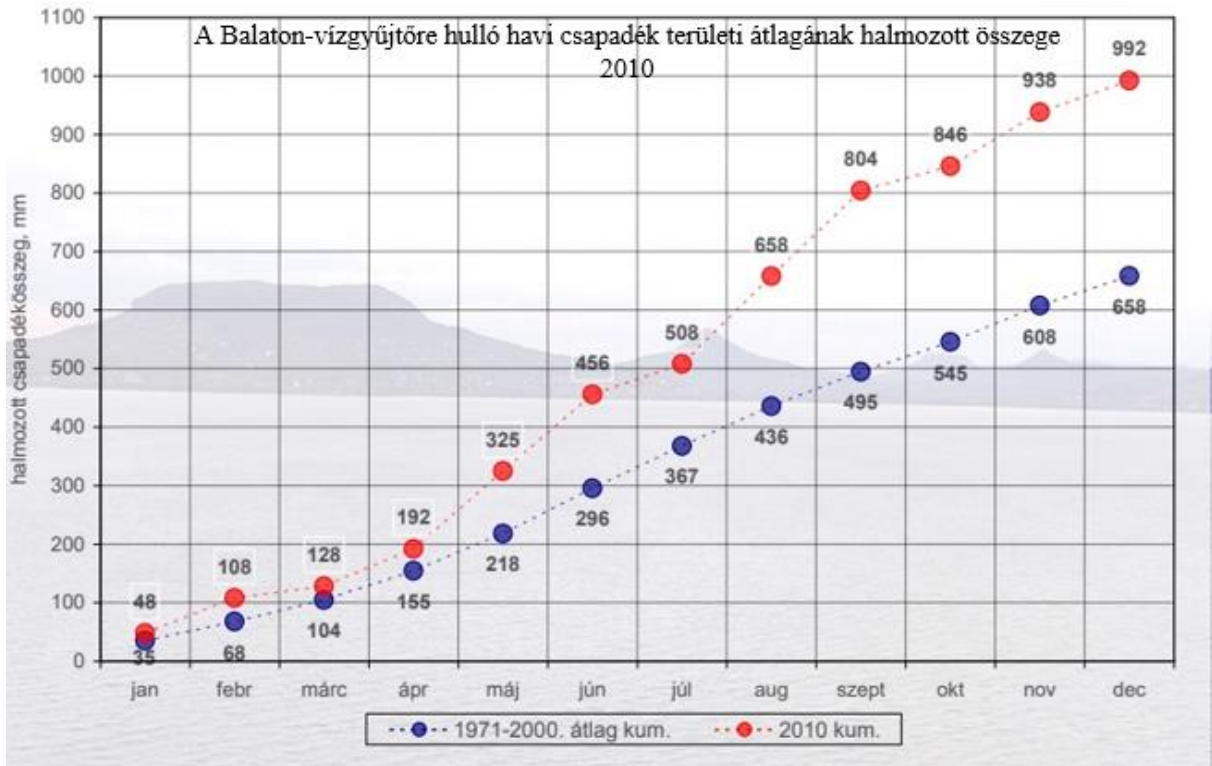


3. ábra: Zsófia és Angéla viharciklonok hatása (2010. május-június)

Alig hét évvel az országos pánikot keltő szélsőségesen alacsony átlagvízállás után kiöntött a Balaton. A déli parti alacsonyfekvésű területek (Siófoktól-Balatonmáriáig) 2-4 utca, esetenként a vasúti töltés vonaláig víz alá kerültek. Új fogalom került bevezetésre szakmai körökben, a tavi árvízvédekezés fogalma. Az ország több vízügyi igazgatóságával, az önkormányzatokkal, és a katasztrófavédelemmel közösen felállt a védelmi rendszer és tisztázódtak a feladatok és jogkörök. Megkezdődött a még védhető házak, utcák bevédése és a szivattyúzás. A Balaton kilendülése a viharok lecsengésével pár nap múlva megszűnik, a tó visszahúzódik medrébe, az önkormányzatok pedig próbálják az üdülési szezonra biztosítani a strandok, közterületek rendbetételét, a strandok üzemeltetését. A vízparton lakók fertőtlenítik, és újra festik házukat, kiszivattyúzzák a pincéket és mélygarázsokat, a leszakadt partfalakat bevédik, próbálnak kertet varázsolni a vizenyős területükből. Ezen a nyáron a kidőlt fák-ligetek, sáros strandok, megtelt vízvezető árkok rendbetétele és helyenként a szennyvízproblémák megoldása okozott rendkívüli feladatot az önkormányzatoknak.

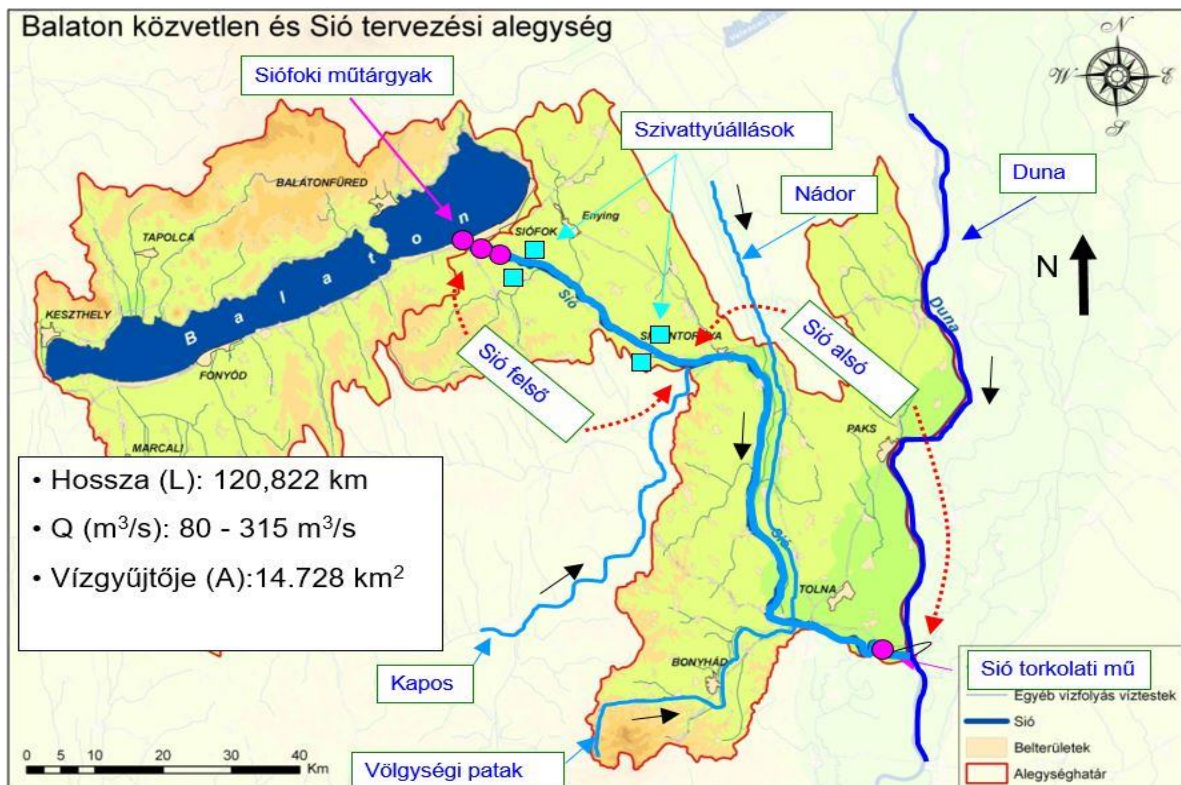
Ugyanakkor már az egész ország küzdött az ár- és belvíz ellen, az északkeleti megyékben már kitelepítések folytak (több mint 5000 embernek kellett elhagynia otthonát), a Sajó-Hernád és Zagyva-Tarna rendszeren komoly védekezési erőforrásokat vontak be, közel 21.000 ember mozgósításával, mikor elindult a Dunán is egy árhullám. Alig csitult az időjárás, amikor is augusztusban több hidegfront átvonulásával heves villámlások és felhőszakadások kíséretében a zivatarcellák zivatarlánccá fejlődtek és újabb jelentős csapadék érte a tó vízgyűjtőjét és felületét. Havi összeg tekintetében újra 100-160 mm csapadék hullott. Az időjárás nem csillapult, a mediterrán ciklonok átvonulása és a jelentős csapadékmennyiségek hullása az ősz és koratél folyamán folytatódtak, aminek eredményeként a Balaton átlagvízállása a folyamatos és nagymértékű vízeresztés ellenére is év végére elérte az utóbbi hatvan év legmagasabb értékét a 129 cm-t.

Összegezve az év extrém hidrológiai jelenségeit a Balatonra vetítve a következőket állapíthatjuk meg: vízbő ciklonok, zivatarok, rendkívüli mértékű nagycsapadékok jellemezték az évet, a tóra hulló csapadékmennyiség 2010-ben érte el az észlelések óta (1921) rögzített legmagasabb értéket (4. ábra): 929 tómm-t. 2010-ben 261 napon keresztül volt nyitva a siófoki vízeresztő zsilip, ez idő alatt összesen 505 millió m³, azaz 86 cm vízoszlopnyi (10 Velencei tó!!!) víz levezetésére került sor a Balatonból. A teljes évi levezetett vízmennyiség 70%-a a szeptember–december közötti időszakban folyt le. A vízháztartási elemek – emberi beavatkozástól mentes – integrált mutatója a természetes vízkészlet-változás 2010. évben a sokéves átlag kétszerese (1265 tó mm) volt. Itt visszautalnánk a korábban leírtakra, miszerint hét évvel korábban ez a mutató még négy éven át negatív tartományban mozgott!



4. ábra: A Balaton-vízgyűjtő 2010. évi csapadéka (VITUKI, 2011.)

A térségi vízkormányzás (5. ábra) szempontjainak figyelembe vételével a folyamatos vízeresztés intenzitását a Sió mellékfolyóin és a Dunán levonuló árhullámok korlátozták. A Duna árhullámjainak biztonságos levezetése, a balatoni vízeresztések, a Sió- Kapos- és Koppány-völgyében kialakult ár- és belvízhelyzet, a Bába környéki állandósult belvízhelyzet, a Velencei tó Balatonnal egybeeső vízeresztése (a Sió, mint közös befogadó), és a Nádor-csatorna elvezető képességének korlátai a térségi vízkormányzási rendszer főbb elemei.



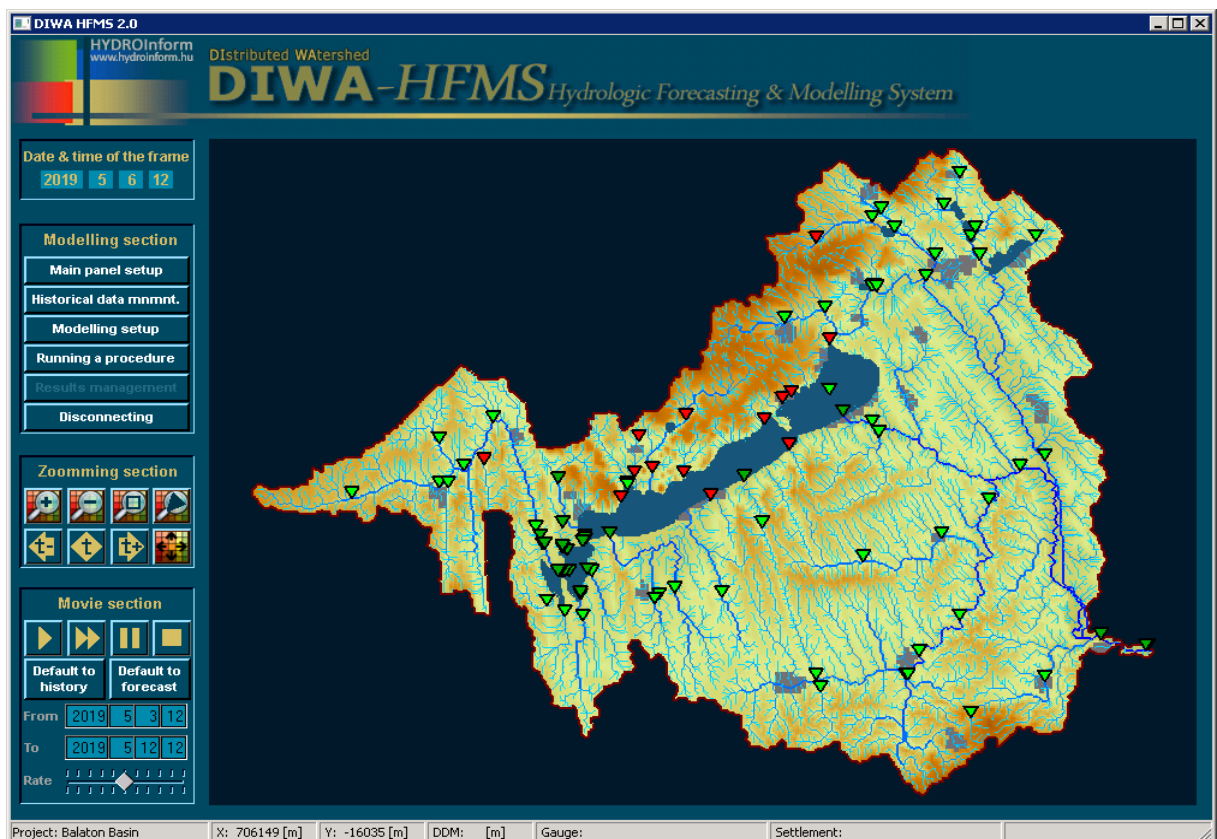
5. ábra: A térségi vízkormányzás főbb elemei

2010-ben térben és időben együttesen és halmozottan kellett figyelembe venni az összes elem hatását. A rendszer egyes elemei önmagukban is tehetetlenséggel bírnak, azonban, ha minden ágán egyszerre jelentkezik probléma, adott esetben nagymennyiségű víztöbblet, úgy törekedni kell a károk minimalizálására, azonban időszakos sérüléssel bármely rendszerelemen számolni kell. Ez például a Balaton átlagvízállásának jelentős emelkedését (129 cm) jelentette 2010-ben. A tó vízszint-szabályozásáról szóló értékelő jelentés vizsgálta a magas vízszint okozta hatásokat, melyek köszönhetően a rövid időtartamnak, maradandó sérülést kevés esetben okoztak.

2.1 Intézkedések

A Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság, szembesülve a tartós belvízhelyzet lassú és költséges védekezésével, valamint a balatoni vízeresztések műszaki korlátaival, több fontos intézkedést hozott a 2010. év tapasztalatai alapján:

1. Megindította a Balaton levezető rendszerének korszerűsítésére vonatkozó KEOP pályázati előkészítések tudományos megalapozásának folyamatát.
2. Elindított egy döntéstámogató (6. ábra) alkalmazásfejlesztést (DIWA-HFMS) a balatoni vízeresztések és a Sió vízszállító képességének rövidtávú hidrológiai előrejelzésére. Az alkalmazásfejlesztés célja a térség felelős vízügyi döntéselőkészítőit, döntéshozóit valós idejű, részlet-gazdag információkkal, operatív körülmények között támogatni. Ez csak on-line adatkiszolgáló egységekhez kapcsolatos és a csapadék radaradatokhoz és előrejelzéshez kötötten, a rendszer elemeinek a kölcsönhatásokat is figyelembe vevő összehangolt valós idejű működését leképezve vezethet eredményre. A fejlesztés 2 évet vett igénybe, és hatodik éve működik az igazgatóságon.
3. Megkezdte a balatoni kilendülések on-line monitoring állomásainak kiépítését a tó körül. Érintette ez a hosszirányú kilendülések tekintetében az alábbi állomásokat: Balatonfüzfő–Keszthely–Balatonmáriafürdő, a keresztirányú kilendülése tekintetében: Fonyód-Badacsony, Balatonszemes-Balatonakali-Tihany, Siófok-Balatonfüzfő.



6. ábra: Döntéstámogató alkalmazás a Balaton-Sió vízrendszeren

3. A harmadik sokkhatás, Balaton átlagvízállása 38 cm és 125 cm (2012., 2013.)

Az eddig mért legcsapadékosabb, ár-és bel-vízzel folyamatosan terhelt évet követően a csapadékösszeg 2011-ben érte el az észlelések kezdete óta rögzített legalacsonyabb értéket, 309 tömm-t. A vízháztartási elemek – emberi beavatkozástól mentes – integrált mutatója a természetes vízkészlet-változás 2011. évben újra negatív értéket ért el (-116 tömm). A következő 2012-es évet is aszály jellemezte, évi csapadékösszege (421 tömm) az észlelések kezdete óta rögzített második legalacsonyabb érték. A hozzáfolyás 2012-ben mindössze 236 tömm-t ért el, ami az észlelések kezdete óta a legalacsonyabb érték. A tó évi természetes vízkészlet-változása újra negatív lett, az észlelések kezdete óta (1921) immár hetedik alkalommal, és mind a hét év 2000-től jelentkezett.

Ez egyértelműen a szélsőségek gyakoriságának és tartósságának fokozottabb jelenlétére utal. A természetes vízkészlet-változás jelentős és most már szignifikáns csökkenése a sekély tavakra egyébként is jellemző kiszolgáltatottság és sérülékenység állapotát tükrözi. A 2012 év szeptemberében a Balaton átlagvízállása (38 cm) 15 cm-re megközelítette a 2003-ban mért minimum értéket, amivel a szabályozási sáv alsó vonalát jelentősen alulmúlta (1. ábra). Az alacsony átlagvízállás következtében a tavon, nagy területeken és telepeken jelent meg a süllő hínár és a kanadai átok hínár. Utóbbi fájdalmas szúrásaival keserítette meg a fürdőzők nyaralását. Az egyetlen jó hír ebben az időszakban a tó vízminőségével volt kapcsolatban, miszerint egész évben a Balaton nyíltvizének minősítése a klorofill-a maximumok alapján a mezotróf tartományban volt, vagyis egyetlen minta sem haladta meg a 25 µg/l értéket. Ezzel a tó elérte a folyamatos vizsgálatok óta tapasztalt legjobb vízminőséget.

Az eddig mért legcsapadékosabb évet tehát újabb aszályos évek, majd az észlelések óta regisztrált legszárazabb év követte. Két év alatt, vízeresztések nélkül megint jelentősen lecsökkent a tó vízállása az alsó szabályozási szint alá. Tudatosult az érintettekben, hogy a Balaton természetes vízkészlet-változása fokozottan ki van téve az időjárás változékonyságának. Az extrém időjárás-változás legújabb példáira alig pár hónapot kellett csak várni, hisz a 2013. év januárban rendkívüli hószakadás érte a Dunántúlt (a Balaton vízgyűjtőn 20-50 cm körüli a hó vastagság). Majd március idusán rövid idő alatt lehullott 20 cm vastagságot meghaladó hómenyiség és szélviharokkal tűzdelt hófúvások érték az ország egészét, de különösen a nyugati felét (így a Balaton vízgyűjtőjét is). Magyarországon 3 napra megbénult a közlekedés, az elektromos és vízellátásban fennakadások keletkeztek, utak váltak napokra járhatatlanná, az itéletidő miatt mintegy 300.000 ember került veszélybe. Ugyanakkora hóban tárolt vízkészleteknek köszönhetően a Balaton vízgyűjtő területe gyorsan átnedvesedett, visszatöltődött, a tó átlagvízállása (1. ábra) pedig fél év alatt meredek emelkedéssel újra túllépte a 125 cm-t. Ekkor azonban már a vízeresztések végrehajtása során a „120 cm-hez közelítő vízszinttartás” volt a cél. Megkezdődött a tóban történő többlet-tározás előkészítésének folyamata.

3.1 Intézkedések

1. Elkezdődik a magyar vízgazdálkodás stratégiájának, a Nemzeti Vízstratégia megírása, majd társadalmi egyeztetése és kormányhatározattal történő elfogadása (2017), ahol nevesítik a Balaton fentiekben részletezett problémáit és azok megoldási lehetőségeit:
 - A Kvassay Jenő-terv (KJT) - a Nemzeti Vízstratégia
 - a magyar vízgazdálkodás 2030-ig terjedő keretstratégiája
 - 2020-ig terjedő középtávú intézkedési terve.
 - A 38/2012. kormányrendelet értelmében (vízügyi) szakpolitikai stratégia.

A Balatonra vonatkozóan az alábbiakat tartalmazza:

- Balaton természetes vízkészlet-változása az 1980-as évektől szignifikáns csökkenést mutat.
 - A Balaton mesterséges vízpótlása – rendkívüli környezeti kockázattal járna.
 - Jó szakmai megoldás – maximális vízszint megemelése.
 - Klímaváltozás – a Balatoni vízszint-szabályozás teljes körű felülvizsgálata.
 - Stabil meder- és parthasználat támogatása.
 - Vízálláscsökkenés hatásvizsgálata – valós körülmények közötti próbaüzem.
 - Vízálláscsökkenés – vízminőségi és iszapvándorlásra vonatkozó vizsgálatok.
 - Balaton medrében történő többlet-tározás, esetleges szükségeltározás vizsgálata.
 - Árvízi biztonság növelése a part és partközeli területhasználat érdekében.
 - A teljes Sió-csatorna vízlevezető rendszerének felújítása, bővítése.
2. Elkezdődik a „Balatoni projektek” megalapozása folyamatában többek között a mederfelmérés, az áramlástani és hullám modellek előkészítése.
 3. Készülnek a Balaton új vízszint-szabályozását vizsgáló tanulmányok, kutatások, klíma eredmények elemzése.

4. Az emelt vízszint-szabályozás éve, 2014-2019.

Az elmúlt húsz évben a Balaton évi természetes vízkészlet-változásának ismétlődő negatív értékei a tó víztérfogatában is észlelhető nagyságrendű hiányt okoztak. A keletkező vízhiány mérséklésének ökológia szempontból is járható útja a mederben történő többlet-tározás lehetőségének kihasználása. A többlet-tározás vízszint-emelkedéssel jár, aminek még elviselhető mértékét az infrastruktúra határozza meg. A déli part alapvetően a 1950-60-as évek feltöltésein épült ki, amikor is még a felső szabályozási szint értéke 100 cm (104,41 m B. f.) volt. Ez az időszak volt a partvédművek kiépítésének fénykora is, azonban értelemszerűen a partvédművek magassági kiépítésénél is a 100 cm felső szabályozási értéket vették alapul. Bár 2003-ban a szabályozási sáv felső határa már 110 cm-re módosult, ekkor a partfalak azonban már nem épültek tovább, a korábban létesültek magasítása pedig napjainkig sem valósult meg. A vízszintemelés további gátló tényezői között jelentős ellenérvek számított a Sió-csatorna állapota, kiépítettsége és a vízeresztő-zsilipek vízáteresztő kapacitásának elmaradása, úgy a névlegestől, mint a vízszintemelés következtében elvárhatótól. A tó bevételi oldalán (hozzáfolyások szignifikáns csökkenése) és kiadási oldalán (vízeresztés technikai feltételei) jelen lévő megoldatlan problémák feloldására végül a Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság 2014 júniusában elindította azt a hatósági eljárást, ami hivatalossá teszi a tóban történő többlet-tározás megvalósításával a bevételi oldalon jelentkező hiányosságok mérséklését. Ezzel a folyamattal egy időben a 2015. évben megnyíló KEHOP pályázati források terhére az OVF-fel konzorciumban több balatoni uniós projektet indított el. Ezek részben a szabályozási felső értékek emelésére, azok környezeti hatásainak mérséklésére, részben a vízeresztő zsilipek átépítésére és a Sió állapotának javítására, valamint egyéb szükséges vízvédelmi létesítmények (szűrőmezők, hordalékfogók), beruházások (ipari hajókikötő, zagyter), vizsgálatok (iszapvándorlás, emelt vízszint hatásvizsgálata) és stratégiák (pl. mederkotrás) indult. Ezek a későbbiekben saját hazai forrás terhére történő megvalósítással (déli part véd képességének javítása) tovább bővültek.

Így tehát a 2014-2018. időszakban, a tó új vízszint-szabályozási engedélyeztetési eljárása volt folyamatban, amit 2015-ben egy próbaüzemi engedély, 2016-2018-ban két és fél éves éles próbaüzem, majd egy KHT és annak engedélyeztetése követett. Végül 2019 februárjában hosszas társadalmi egyeztetést követően megszületett az 5 évre szóló engedély a Balaton maximális átlagvízállásának (szabályozási vonal) 120 cm-re (104,61 m B. f.) történő megemeléséről.

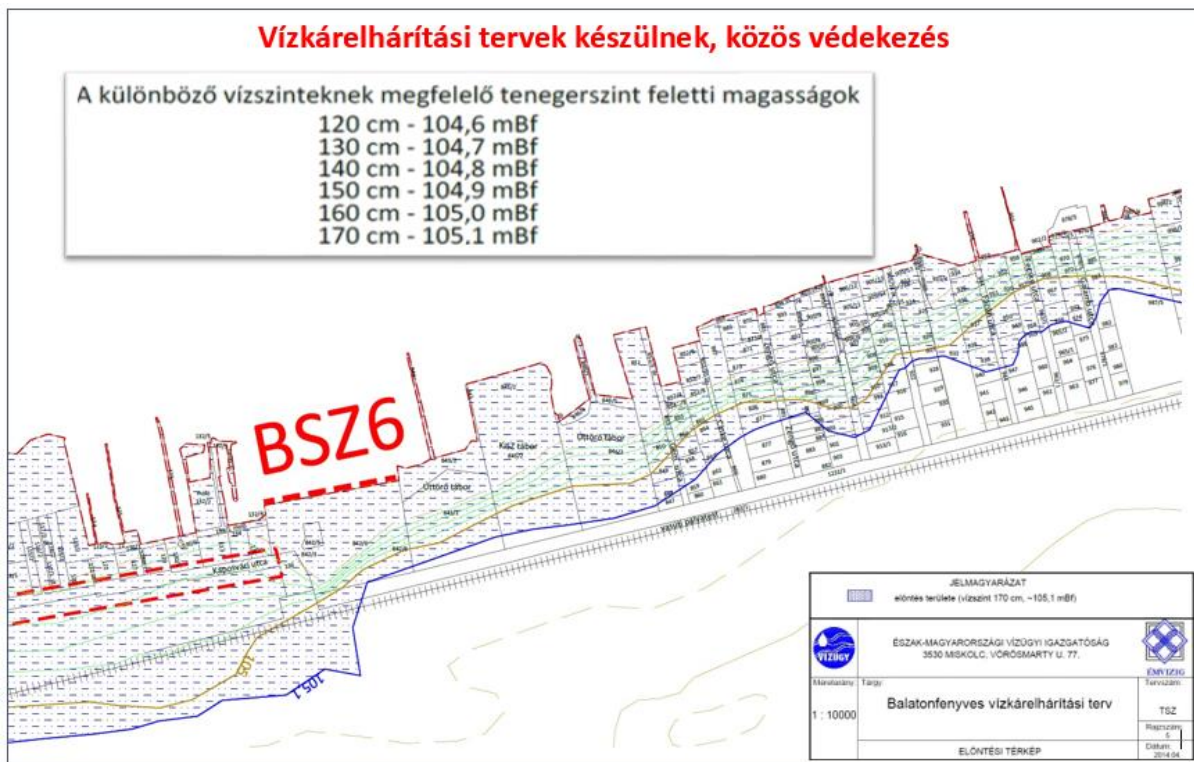
Az engedélyeztetés ideje alatt 2014-ben a tó kilendülése, valamint a monszunszerű (az őszi 12%-os valószínűségű) csapadékjelenségek hatására újabb jelentős védekezés (7. ábra) volt folyamatban, aminek keretében elkészültek a települési vízkár-elhárítási tervek. A tervek

geodéziai felméréssel alátámasztva, már a kilendülések lehetséges hatásterületeit is jelölve készültek el (8. ábra).



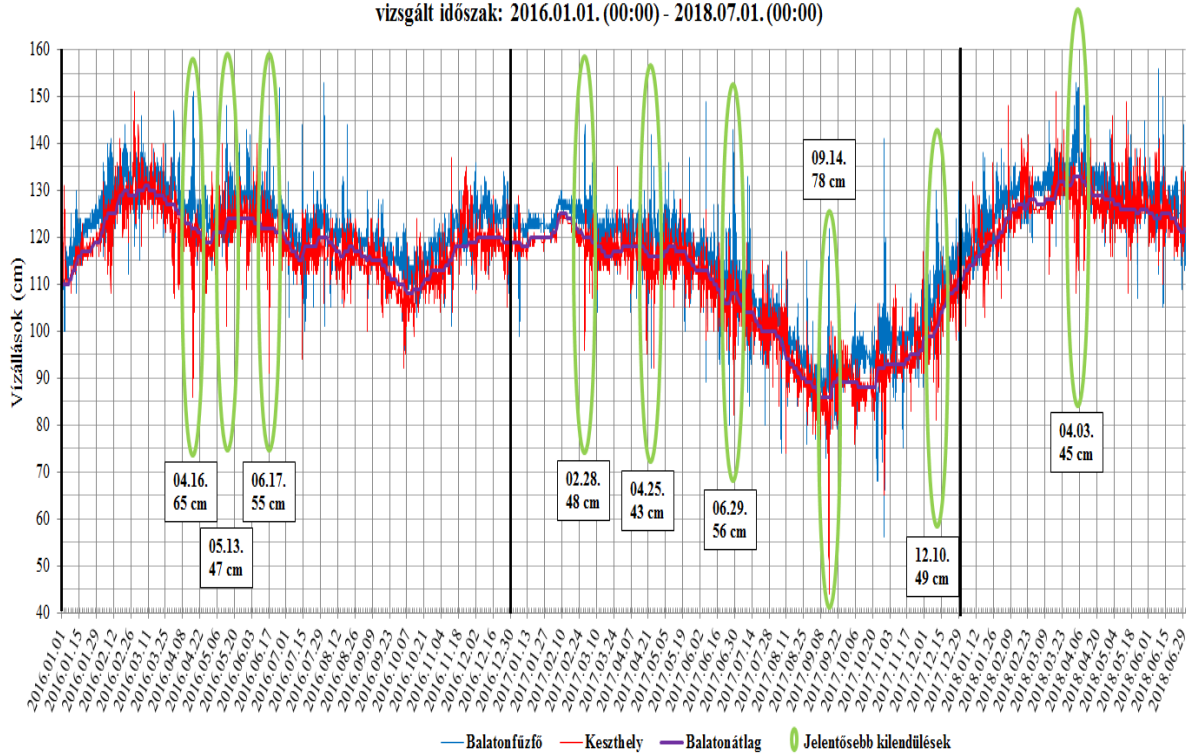
7. ábra: Balaton déli parti elöntések 2014. május-október

Az emelt szabályozási vízszint próbaidőszakának (2016-2018.) monitoring eredményei számszerűsítették a kilendülések magassági értékeit, következtetéseket vontak le a valós idejű vízállások és a kilendülések egymásra épüléséről, valamint lecsengésükről.



8. ábra: Vízkárelhárítási tervek az elöntött déli parti településekről

A Balaton hosszirányú kilendülése
vizsgált időszak: 2016.01.01.(00:00) - 2018.07.01.(00:00)



9. ábra: Hosszirányú kilendülések vizsgálata (KDTVIZIG 2018.)

A KHT finomította a felső szabályozási vonalat (összehangolta a Balaton és a Kis–Balaton üzemrendjét), valamint előkészítette a „saját forrásos” (Magyar Állam) projektek indítását.

Az engedély jogerőre lépését követően a Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság átdolgozta a tó üzemelési szabályzatát.

Összefoglalás

A Balatont és vízgyűjtő területét érintő rövid-, közép- és hosszú távú extrém időjárási események tóra gyakorolt hatásainak mérséklésére a vízügyi szakemberek és szakpolitikusok döntések sorozatát hozták meg az elmúlt húsz évben. A legfontosabb felismerések az alábbiak voltak:

1. A klímakutatásokhoz kapcsolható vízmérleg elemzések, valamint az aszálykutatások megalapozták a tóban történő víztározási lehetőségek kihasználásának fontosságát.
2. A „tavi árvízvédekezések” a déli parton (2010, 2014), a Sió felső szakaszán, a déli parti berekterületeken és a Kis-Balatonon szükséges folyamatos belvízvédekezések alátámasztották a vízszint-szabályozás folyamatának rugalmatlanságát, és a rendelkezésre álló eszközök (vízeresztő- és hajószilip, Sió-csatorna felső szakaszának állapota és vízemésztő kapacitás) nem megfelelőségét.

Ez a két tényező együtt vezetett el a tó vízszint-szabályozási rendjének felülvizsgálatához, a megengedhető szabályozási (maximális) vízszintek 10 cm-rel (60 millió m³ vízmennyiség) történő megemeléséhez és a Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság és az OVF közös balatoni uniós projektjeihez.

Ezekkel a lépésekkel, reményeink szerint az elmúlt 70 év legjelentősebb vízügyi fejlesztései valósulhatnak meg a Balaton közvetlen környezetében.

Felhasznált irodalom

Baranyi S. (1975^a). A Balaton hidrológiai jellemzői 1921-1970, VITUKI Tanulmányok és kutatási eredmények 45. szám, Budapest.

Baranyi S. (szerk.) (1975^b). A Balaton kutatási eredményeinek összefoglalása. Vízügyi Műszaki Gazdasági Tájékoztató 112.sz., Budapest.

Bendefy L. (1968). A Balaton vízszintjének változásai a neolitikumtól napjainkig, Hidrológiai Közöny 48. sz.

KDT VIZIG (1993...2018). A Balaton vízháztartási mérlegei. Témajelentés, Siófok.

KDT VIZIG BVK (2006). A balatoni vízeresztés vízrajzi tapasztalatai. Témajelentés, Siófok, 2006. február.

K+F CONSULTING KFT. (2015). A Balaton vízgyűjtő területének átfogó hidrológiai vizsgálata, különös tekintettel a lefolyási viszonyok drasztikus változására és a hozzáfolyás csökkenésére; Tervtanulmány, Veszprém, 2015. november.

Magyar Tudománytár (2002). 1. kötet; Föld, víz levegő; Kossuth Kiadó.

Országos Vízügyi Hivatal (1974): *Vízpótlási lehetőségek a Balaton térségében*

Pálfai I. (2004): *Belvizek és aszályok Magyarország (Közlekedési Dokumentációs Kft.)*

Varga Gy. (2005). A Balaton vízháztartási viszonyainak vizsgálata. Vízügyi Közlemények "A Balaton" különszám. pp. 93-104.

Virág Á. (1997). A Balaton múltja és jelene; Egri Nyomda Kft.

Virág Á. (2005). A Sió és a Balaton közös története (1055-2005). Közlekedési és Dokumentációs Kft., Budapest.

VITUKI (1980). A Balaton kutatása és szabályozása, VITUKI Közlemények 27. Budapest.

VITUKI (2002). A Balaton ideiglenes vízszint-szabályozási rendjével kapcsolatos hatások és tapasztalatok elemzése II. ütem. Témajelentés, tsz.: 714/1/5371-01, Budapest.

VITUKI (2003). A Balaton vízpótlásának szükségessége: hidrológiai elemzések végzése. Témajelentés, tsz.: 721/1/6131-01, témafelelős: Varga György; Budapest.

WMO (2018): *Guide to Climatological Practices*, 4.8

https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=55

http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/ccl/guide/guide_climat_practices.php

A Fejér Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság Hatósági Osztály: 35700/9132-14/2018.ált. iktatószámú határozat a Balaton vízszint szabályozása vízjogi üzemeltetési engedély módosítása (elektronikus dátumbélyegző szerint: 2018. 11. 21.)