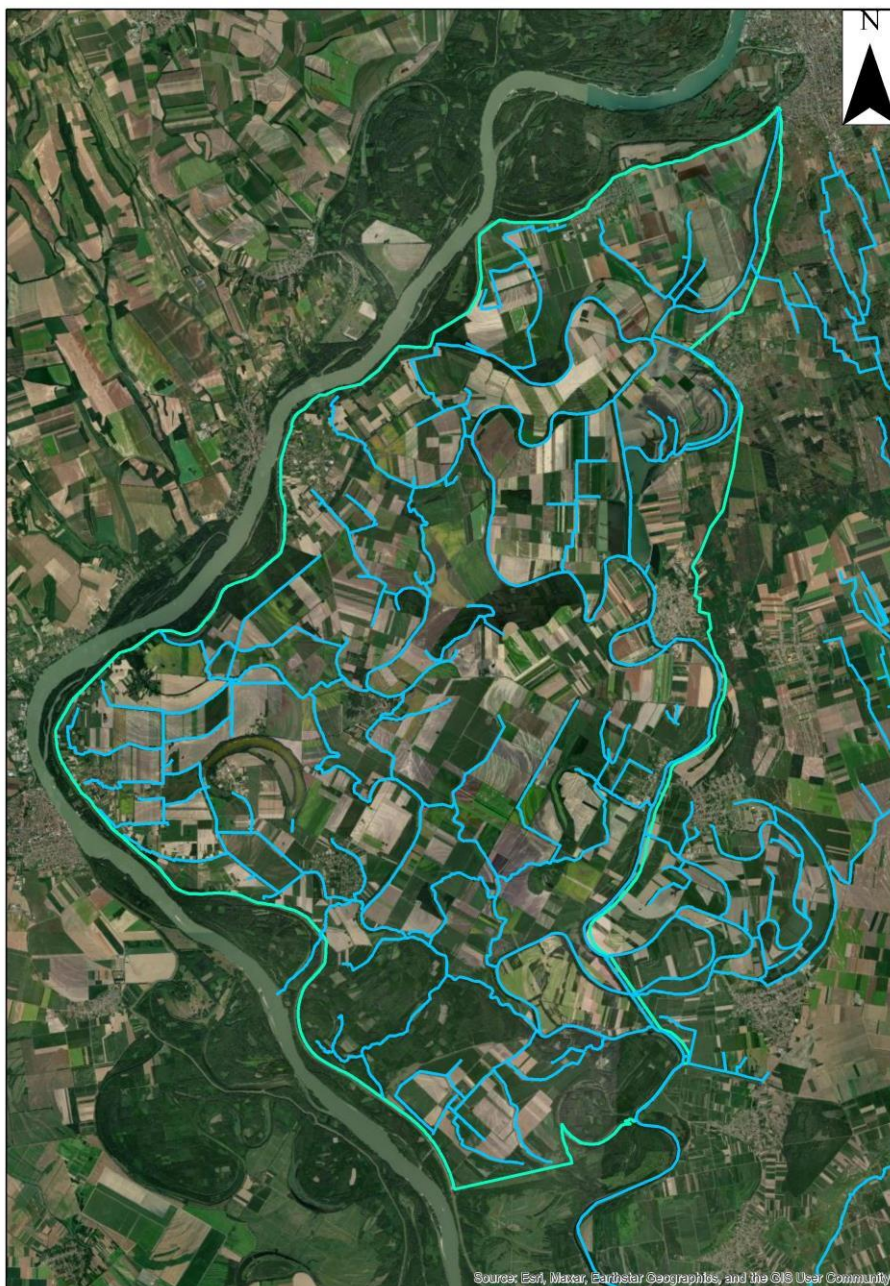


A Margitta-sziget vízpótlási lehetőségei Tanulmány



Készítette: Szabó Gergely

2023. június

Tartalom

BEVEZETÉS	5
1. TERÜLETBEMUTATÁS	5
1.1. Domborzat	5
1.2. Földtan	5
1.2. Vízrendszer	6
1.3. Talajok.....	6
2. A FERENC-TÁPCSATORNA	6
2.1. Közös üzemeltetési szabályzat	7
3. VIZSGÁLATOK	8
3.1. Évtizedenkénti tartóssági és gyakorisági görbék alakulása (Bács-Kiskun Megyei, 2020).....	8
3.2. Vízpótlásra alkalmas napok számának meghatározása	8
3.3. Vízszállítóképesség és vízjárás meghatározása	9
3.3.2. Vízszállítóképesség	10
3.4. A Ferenc-tápcsatorna szélességviszonyainak hosszútávú változása és az azt befolyásoló tényezők (Bács-Kiskun Megyei, 2020).....	10
3.5. A Duna vízjárásának hatása a Margitta-sziget talajvíz háztartására és a Ferenc- tápcsatorna vízjárására	11
3.5.1. 2015.01.01. – 2016.12.31.	11
3.5.2. 2019.01.01. – 2020.12.31.	11
2. MEGOLDÁSI JAVASLATOK	12
2.1. Egy a Kadia-Ó-Dunai vízbezetése alatti szelvényében létesítendő műtárgy hidraulikai vizsgálata (Dukai, 2018)	12
2.1.1. Mértékadó belvízhozam meghatározása.....	12
2.1.2. A meder vízszállító képességének vizsgálata	13
2.1.3. A műtárgy koronaszintjének meghatározása	13
2.1.4. Bukótáblák beépítésének lehetősége.....	14
2.1.5. Fenékszilip-táblák beépítésének lehetősége	14
2.2. Kamarás Duna Türr átvágás 1+345 – 1+350 cskm szelvények között tervezett mederelzárás ideiglenes átemelő szivattyúk telepítéséhez, az FTCS ökológiai vízpótlása érdekében (Konyár, 2022)	15
2.2.1. A rendelkezésre álló műszaki adatok	15

2.2.2.	<i>A mederkeresztezés kialakítása</i>	15
2.2.3.	<i>A mederelzárás magasságának meghatározása</i>	16
2.3.	<i>Kandafoki vízpótló-mű üzemeltetése (Kárpáti, 2022)</i>	16
2.3.1.	<i>Karapancsai-főcsatorna</i>	17
2.4.	<i>Víztározásra alkalmas mederrészletek az FTCS mentén (Bács-Kiskun Megyei, 2020)</i>	18
2.4.1.	<i>Fás-Duna (Öreg-Duna)</i>	18
2.4.2.	<i>Nagybaracsikai-Holt-Duna</i>	18
2.4.3.	<i>Füzesi Holt-Duna</i>	18
2.4.4.	<i>Klágya-Duna</i>	19
2.4.5.	<i>Kadia-Ó-Duna</i>	19
Hivatkozások		21

Kivonat

A Ferenc-tápcsatorna a Margitta-szigeti vízrendszer egyik legfőbb ütőere, a térség vízellátásában betöltött szerepe is egyre nagyobb, egyre fokozódik a következő években. Számos mezőgazdasági szereplő érdeklődött az öntözési gazdálkodás lehetőségeiről, továbbá jelentős halgazdálkodási létesítmények is jelen vannak már a csatorna környezetében. A mezőgazdasági termelés mellett pedig a Margitta-sziget ökológiai vízpótlását is célként lehetne kijelölni a következő években. Mivel a Ferenc-tápcsatorna nem rendelkezik elegendő természetes vízkészlettel, a Margitta-sziget esetében fellépő és várhatóan növekvő vízigények üzembiztos kielégítéséhez többlet vízmennyiségek bejuttatása válhat szükségessé. A vízpótlás lehetőségeit, gondolatát azonban meg kell alapozni, a későbbi fejlesztési lehetőségek előkészítéséhez hidrológiai és hidraulikai feltárások, különböző számítások és vizsgálatok végzését kell elvégezni. Ennek megfelelően a tanulmány első részében a Duna és a Ferenc-tápcsatorna hidrológiai, hidraulikai és medergeometriai jellemzői, valamint a Margitta-sziget talajvízháztartásának összefüggése került vizsgálatra. A különböző vizsgálatok eredményeinek ismertetését követően, a problémák megfogalmazása után a dolgozat második részében a jelenlegi létesítmények, valamint az új tervezett műtárgyak fejlesztési elképzelései kerülnek bemutatásra. A vizsgálatok célja, hogy a későbbiekben egy átfogó és részletes tanulmányt megalapozzon, leírja a jelenlegi állapotokat és fejlesztési elképzeléseket irányozzon elő.

Kulcsszavak

Margitta-sziget, Duna, Ferenc-tápcsatorna, vízpótlás, vízviszatarítás, szivattyú, medertározás

BEVEZETÉS

Az Alsó-Duna-völgyben a vízigények kielégítése lehetőség szerint felszíni vízből történik. A Margitta-szigeten fellépő és várhatóan folyamatosan növekvő vízigények kiszolgálásának üzembiztos kielégítéséhez többlet vízmennyiségek bejuttatása válhat szükségessé. Mivel a Ferenc-tápcsatorna nem rendelkezik elegendő természetes vízkészlettel, a meglévő vízigények biztosítása csak vízkormányzással lehetséges, ami azonban függ a dunai és egyben Ferenc-tápcsatorna vízállásától is. A meglévő vízigények biztosítása a gravitációs bevezetési lehetőségek hiánya, a csatornák kismértékű esésviszonyai, a fellépő szivárgási és párolgási veszteségek, valamint a mederben történő növényzeteltávolítási munkálatok nehézségei miatt igencsak nagy erőfeszítéseket igényel. A tanulmány elkészítése során a Margitta-sziget vízpótlási és vízvisszatartási lehetőségei kerültek vizsgálatra.

1. TERÜLETBEMUTATÁS

1.1. Domborzat

A vízpótlással érintett területet Mohácsi-sziget (más néven Margitta-sziget) (1. ábra) kistájként is emlegetik, ami 84 m – 142 m közötti tengerszint feletti magasságú ártéri síkság, melyre Ny-ról a löszös hordalékkúpsíkság meredek, 15- 20 m-es parttal szakad le. K-i határa a Baracska-Dunaág, ill. a bácskai II/a sz. terasz. A felszín relatív reliefe rendkívül alacsony, mindenütt 2m/km² alatti. A terület döntő többsége ártéri szintű síkság, árvíz-és belvízveszélyes alacsonyártér, amelyet kisebb, mozaikszerűen elhelyezkedő, magasártéri ármentes felületek tagolnak. Jellemző felszíni formái a Duna eróziójának és akkumulációjának emlékét őrzik, fiatalosak a morotvák, morotvaroncok, amelyek a rossz lefolyás miatt gyakran elmocsarasodtak. (Dövényi, et al., 2010)

1.2. Földtan

A kistáj a würm közepéig a Ny-ról érkező patakok hordalékkúpja volt, ahová már csak a finomabb szemcséjű üledékek jutottak el. A felszínen, ill. a felszín közelében, az ÉNy-i peremet kivéve, mindenütt holocén folyóvízi üledékek (főként iszapok) találhatóak. Jellemzőek az ÉNy-i-DK-i és az ÉK-DN-yi szerkezeti irányok, amelyeknek az óholocénban való felújulása a Duna folyásirányát is befolyásolta. (Dövényi, et al., 2010)

1.3. Éghajlat

A Margitta-sziget területének meteorológiai szempontból történő jellemzéséhez a karapancsai hidrometeorológiai állomás adatait vesszük alapul. Az állomás 1951-ben létesült.

A térség éghajlata jellemzően meleg, száraz. Az évi középhőmérséklet sokévi átlaga 11,4 fok. Elmondható, hogy az évi középhőmérsékletek tekintetében folyamatos emelkedés tapasztalható. A térség az ország mérsékelt csapadékos területei közé tartozik. Az évi csapadékösszeg átlagértéke 600 mm körüli. A csapadékmennyiség évenkénti, valamint éven



1. ábra Margitta-sziget (forrás: Magyarország kistájainak katasztere)

belüli eloszlása is változékony. A szabad vízfelszín párolgásának sokéves átlagértéke 700 mm körüli. Az utóbbi két évtizedben a párolgási értékek növekedtek. A térségben a leggyakoribb szélirányok az északnyugati, északi. A napsütéses órák száma 2000-2100 óra, amelyből mintegy 1500 óra jut a nyári félévi hónapokra. A terület a Pálfai-féle aszályindex alapján közepesen aszályos.

1.2 Vízrendszer

A kistájt Ny-ról a Duna főmedre, K-ról a Baracskai-Duna, D-ről a szigetet átvágó országhatár keretezi. A Baja-országhatár közötti Duna-szakasz hossza 54 km. A Baracskai-Duna-ág teljes hossza 47 km, amiből 38 km tartozik Magyarországhoz, 571 km²-rel. Balról az Igali-főcsatornát veszi fel a Bácskából, míg jobbról a sziget területét behálózó Karapanicsai-főcsatornát fogadja be. Mérsékelt száraz, vízhiányos terület.

A kistáj vízfolyásai közül a Baracskai-Duna-ágot a szerbiai Ferenc-csatorna tápcsatornájává építették ki és vízutánpótlását a Dunából a bajai Deák Ferenc-zsilippel szabályozzák. Mivel a sziget felszíne a csatorna vízszintje felett fekszik, az ottani belvizeket a karapanicsai szivattyútelep emeli át. A tápcsatorna vize a lassúbb folyás miatt II. osztályú, míg a belvízelvezető hálózat minőségét azok vízhozama befolyásolja. (Dövényi, et al., 2010)

1.3 Talajok

A kistáj alacsony térszíni területének öntés taljai a táj területének több mint 90%-át alkotják. A Dunát a vályog mechanikai összetételű nyers öntés talajok kísérik, 75%-ban rétként, illetve ligeterdőként, 20%-ban szántóként hasznosíthatóan. Fennmaradó hányaduk vízborított.

A nyers öntés talajokat a magasabb térszín felé övező réti öntéstalajok közül az agyagos vályogos fizikai féleségűek termékenységű besorolása 60-80. Az ezeket a táj K-i felében felváltó vályog mechanikai összetételű változatoké 55-70, míg a homokos vályogoké 40-60 besorolású. Szántóként 65%-uk, ligeterdőként 25%-uk jöhet számításba.

A réti talajokat a szekszárdi dombok irányából lehordott, magas peremet képező löszön és homokon alföldi mészlepedékes csernozjom, csernozjom jellegű homok és közük ékelődően futóhomok és humuszos homoktalajok váltják fel. Ezek területi kiterjedése 1-3%. Részarányuk a Dunától Ny-ra elhelyezkedő 1%-nyi csernozjom barna erdőtalajjal együtt – az összterület 8%-át teszi ki. A futó- és humuszos homoktalajok, valamint a csernozjom barna erdőtalajok szántóként, szőlőterületként, valamint erdőterületként hasznosíthatók. (Dövényi, et al., 2010)

2. A FERENC-TÁPCSATORNA

A Ferenc-tápcsatorna Magyarország déli részét és Szerbia északi részét összekötő, nemzetközi jelentőségű vízgazdálkodási, műszaki létesítmény. Magyar oldalon, Bajánál ágazik ki a Sugovicából (Kamarás-Duna) és 44,8 km-rel délebbre, Szerbiában, Bezdánánál a Sebesfoki zsilipnél (0+070 cskm) torkollik be a Duna-Tisza csatornába (más néven Ferenc-csatornába). Magyar területen a hossza 32,2 km, Szerbiához 10,6 km tartozik, 2 km hosszban pedig államhatárt képez. A csatorna részben egykori holt Duna-ágak nyomvonalában, részben mesterséges, ásott medrekben kialakítva halad. Dunai kitorkollásánál helyezkedik el a térség legjelentősebb vízi létesítménye, a Deák Ferenc-zsilip, ami biztosítja a víz betáplálását a csatornába a Dunából a Sugovicán át. Baja, Szeremle, Bátmonostor, Nagybaracska, Csátalja, Dávod, Hercegszántó települések közigazgatási területein halad át, Baja, Nagybaracska, Dávod esetében belterületeket is érintve.

A csatorna rendeltetése elsősorban vízellátás és belvízelvezetés. A csatorna egyes

létesítményei az árvízvédelmi rendszer szerves részét képezik.

2.1 Közös üzemeltetési szabályzat

A Magyarország Kormánya és a Szerb Köztársaság Kormánya közötti, a fenntartható vízgazdálkodás terén a határvizeken és a közös érdekű vízgyűjtőkön történő együttműködésről szóló 1955. augusztus 8-án aláírt Egyezmény alapján a két ország közös üzemeltetési szabályzattal rendelkezik a Ferenc-tápcsatorna (más néven Baja-Bezdáni-csatorna) kapcsán.

A szabályzat a Ferenc-tápcsatornára, annak tartozékaira és műtárgyaira, továbbá a vízgyűjtő terület minden egyéb létesítményére és az azon végzett munkákra vonatkozik, amelyek víz- gazdálkodási szempontból a csatorna állapotát, vízjárását, minőségét és hasznosítását befolyásolják.

A szabályzat szerint a Ferenc-tápcsatorna vízellátását biztosítani lehet egyrészt a Deák Ferenc- zsilip útján gravitációsan, amikor a Duna vízszintje a bajai vízmércén meghaladja a csatorna vízállását, másrészt pedig belvízcsatornákon keresztül, a csatorna vízgyűjtőterületén kialakult hidrometeorológiai körülményektől és a talajvízállástól függően.

A csatorna gravitációs vízpótlását a magyar fél a Deák Ferenc-zsilip útján a következők szerint biztosítja:

- ha a Duna áradó vízállása eléri a csatorna vízszintjét, megnyitják a vízbeeresztő zsilipet, és megkezdik a víz betáplálását
- amikor a Duna vízállása a bajai vízmércén +385 cm szintnél magasabb, a magyar fél a vízbeeresztő zsilip nyitását a magyar és szerb együttes vízigényeknek megfelelően szabályozza
- amikor a Duna apadó vízállása eléri a csatorna vízszintjét, a vízbeeresztő zsilipet le kell zárni, a csatorna vízellátása a továbbiakban pedig a belvízcsatorna hálózaton keresztül történhet.

A helyi vízügyi szervek a vízigényekről kölcsönösen tájékoztatják egymást. Amikor a gravitációs vízpótlási lehetősége megszűnik, mindkét félnek jogában áll 50-50% arányban a Ferenc-tápcsatorna vízkészletét használni mindaddig, amíg a Sebesfoki zsilipnél a vízszint 83,59 m B. f. felett van. Ha ezen szintet eléri, mindkét fél területén megszüntetik a vízkivételt. Ha ezen vízszint mellett további vízigények jelentkeznek, a helyi vízügyi szervek kölcsönösen megvizsgálják a vízpótlás lehetőségét. A gravitációs vízpótlási lehetőség megszűnésével a Deák Ferenc-zsilip táblás zsilipeit lezárják.

A vízi közlekedés rendjét mindkét ország a saját csatorna szakaszán a saját nemzeti törvényei és előírásai szerint szabályozza. Az államhatárt képező csatorna-szakaszon vízi jármű vagy úszó munkagép csak külön engedéllyel tartózkodhat.

Belvizek szempontjából a csatorna befogadja és el is vezeti a belvizeket a 60856 ha vízgyűjtőterületről, amelyből Magyarország területére ennek 95,23%-a, a Szerb Köztársaság területére pedig ennek 4,76%-a esik.

A csatorna üzemeltetésében nincs szükség külön közös beavatkozásra addig, amíg a határszelvényben a vízhozam nem éri el a 6,0 m³/s-ot. Amikor a vízhozam a határszelvényben eléri a 6,0 m³/s-ot, a magyar helyi vízügyi szerv a lefolyást lehetőségeihez mérten úgy szabályozza, hogy a vízhozam ne haladja meg a 6,0 m³/s-ot, illetve, hogy a maximális vízszint a Sebesfoki zsilipnél ne haladja meg a 84,39 m B. f. magasságot. A magyar fél kérésére a

szerb fél a határszelvényben a 6,0 m³/s-ot meghaladó vízhozam fogadására is kész, amennyiben a műszaki feltételek és a csatorna állapota azt lehetővé teszik. A határszelvényben lefolyó 6,0 m³/s vízhozamig a műtárgyak kezelése során törekedni kell arra, hogy a csatorna maximális vízállása a Deák Ferenc-zsilipnél ne haladja meg a 84,62 m B. f., illetve a Sebesfoki zsilipnél a 84,14 m B. f. magasságot. Ettől eltérő helyzetekben a helyi vízügyi szervek esetenkénti megegyezése az irányadó. Amíg a vízhozam a határszelvényben nem éri el a 6,0 m³/s-ot, a csatorna vízszintjét és vízhozamát Sebesfoknál a vízszabályozó zsilip tábláival vagy a hajózsilip betétgerendáival szabályozzák.

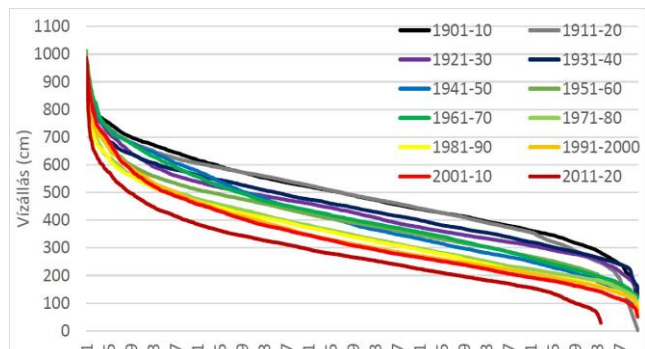
Árvíz- és belvízvédekezés időszakában az érvényben lévő „Szabályzat az árvíz-, belvíz, valamint a jégtorlódás elleni védekezéshez a magyar-szerb határ menti és a határ által metszett vízfolyások és vízrendszerek közös érdekű szakaszaira” előírásait alkalmazzák.

A magyar fél értesíti a szerb felet, ha a saját előrejelzései szerint a Dunán Bajánál 700 cm-nél magasabb vízállás várható.

3. VIZSGÁLATOK

3.1. Évtizedenkénti tartóssági és gyakorisági görbék alakulása (Bács-Kiskun Megyei, 2020)

A Duna évtizedes vízállás-tartóssági görbéi (2. ábra) azt mutatják, hogy egyre nő az alacsonyabb vízállású időszakok hossza. A tartóssági görbék kb. 210-220 cm-rel süllyedtek lejjebb a vizsgált 120 év alatt. A görbék egymáshoz viszonyított helyzete arra utal, hogy az 1920-as évektől kezdődött a süllyedés, hiszen míg korábban a tartóssági görbék alapvetően hasonlóan futottak, addig az 1920-1930-as évtizeden 60-80 cm-rel szálltak lejjebb. Ezt követően fokozatos süllyedés figyelhető meg.



2. ábra A Duna bajai évtizedes vízállás-tartóssági görbéi (1921-2020 (forrás: A Baja- Bezdáni-csatorna fenntartható fejlesztésének lehetőségei, 2020)

Míg az időszakban a 25%-os meghaladási valószínűségű (nagy-) vizek a 20. század teljes egészében magasabban voltak, mint a bajai Deák Ferenc-zsilip alsó üzemelési szintje (≥ 385 cm), addig az utolsó évtizedben már nem érték el ezt a szintet. Az 50%-os meghaladási valószínűségű vizek csak az 1960-as évekig garantálták a csatorna vízutánpótlását, míg a 75%-os meghaladási valószínűségű vizek csak az 1900-as évtizedben. Az egyre alacsonyabb vízszintek hátterében állhat a Duna mederfejlődése, vagy a felsőbb szakaszokon a vízkivétel és vízvisszatartás, de a pontos okok felderítése további vízállás-vízhozam adatok elemzését teszi szükségessé.

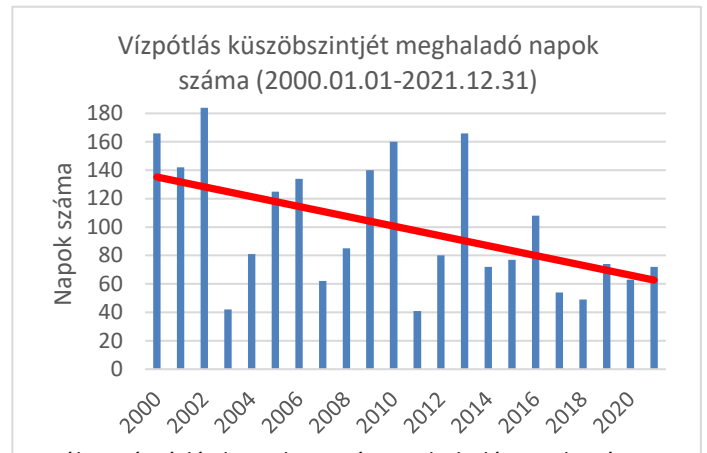
3.2. Vízpótlásra alkalmas napok számának meghatározása

A Magyarország Kormánya és a Szerb Köztársaság Kormánya közötti közös üzemeltetési szabályzat szerint, ha a Duna bajai vízállása meghaladja a meghatározott küszöbszintet (84,84 m B. f.), a Deák-Ferenc-zsilipnél lehetőség nyílik vízpótlásra.

A Duna – bajai vízmércéjén az utóbbi 20 évben rögzített vízállásokat számba véve, a következő grafikonon láthatjuk azon napok számát, amikor a vízállás meghaladta ezt a küszöbszintet (3. ábra). Az ábra alapján megállapítható, hogy az elmúlt 20 év

vízpótlásra alkalmas napjainak számában egy jelentősen csökkenő tendencia látható.

Fontos megjegyezni, hogy árvizes időszakban a zsilipet zárt állapotban tartják. Az árvizes idő- szakokra vonatkozó vízállások nem kerültek kiválogatásra a lent látható grafikon adatsoraiból.



3. ábra Vízpótlás küszöbszintjét meghaladó napok száma (2000.01.01. - 2021.12.31.)

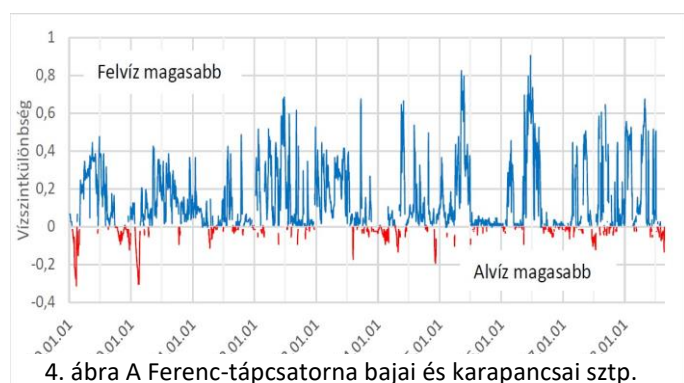
3.3. Vízszállítóképesség és vízjárás meghatározása

3.3.1. Vízjárás (Bács-Kiskun Megyei, 2020)

A Ferenc-tápcsatorna mentén 4 vízmérce található, melyek a következők: Deák Ferenc-zsilip (alvízi és felvízi); Nagybaracska; Hercegszántó és Karapanca.

A Baja–Bezdáni-csatornában a legnagyobb abszolút **vízjáték** (134 cm) Bajánál jellemző, és ez fokozatosan csökken folyásirányban lefelé haladva, így az alsóbb szakaszon csupán 103 - 107 cm. Az időszak 76%-ában Bajánál magasabb a vízszint, mint Karapancsánál (4. ábra). Ha megvizsgáljuk az ugyanazon a napon jellemző vízszint különbségeket Baja és Karapanca között, akkor megállapítható, hogy legnagyobb azonos idejű vízszintkülönbség (0,907 m) akkor alakult ki, amikor a 2010-es árvíz során már csaknem elérte a Duna vízszintje a gravitációs beeresztés felső határértékét (2010.06.22-én: 679 cm), és a beeresztés „árhulláma” még nem jelentkezett markánsan a csatorna déli szakaszán.

A **legnagyobb vízmagasságú időszakok** a tenyészidőszakban (március-augusztus) fordulnak elő, azaz amikor a legnagyobb az ökológiai vízigény. Ugyanakkor megállapítható, hogy a magasabb (kedvezőbb) vízszintek fokozatosan elmaradoznak. A magasabb vízszintek fokozatos süllyedése mindhárom alsóbb vízmércére is jellemző, de már 2013-ban kezdődött.



4. ábra A Ferenc-tápcsatorna bajai és karapancai sztp. szelvényeiben mért vízszintek abszolút magasságának különbsége. (forrás: A Baja-Bezdáni-csatorna fenntartható fejlesztésének lehetőségei, 2020)

A **kisvízes időszakok** általában szeptember végétől március közepéig tartanak, ami ökológiai szempontból nem tekinthető

hátrányosnak, hiszen nem a tenyészidőszakot érintik. Ugyanakkor megfigyelhető, hogy minden vízmércén a legkisebb vizek szintje fokozatosan süllyedt: Bajánál 22 cm-rel, Nagybaracsán 24 cm-rel, Hercegszántón 25 cm-rel és Karapancsánál 21 cm-rel. Ez részint tudatos leeresztés eredménye, hiszen a téli időszakban összegyülekező felszíni és felszín-közeli vizek mezőgazdasági vízszolgáltatásra csak részben alkalmasak, ráadásul fel kell készülni az esetleg tavasszal előforduló belvizes időszakokra is, illetve részben a téli vízhiányos időszakok eredménye.

A Ferenc-tápcsatorna vízszint esése minimális, átlagosan 0,2 cm/km, ugyanakkor Baja-Herceg- szántó között az átlagos esés 0,4 cm/km, Nagybaracska-Hercegszántó között 0,2 cm/km, míg az alsó szakaszon, Hercegszántó-Karapancsa között gyakorlatilag 0 cm/km. Ugyanakkor a csatorna alsó szakaszán lévő esés nagyon minimális (~0 cm/km), ami pangóvízes állapotokat eredményez az év jelentős részében. Sőt egyre gyakoribb, hogy az esés negatív, azaz a csatorna visszaduzzasztott állapotban van.

3.3.2. Vízszállítóképesség

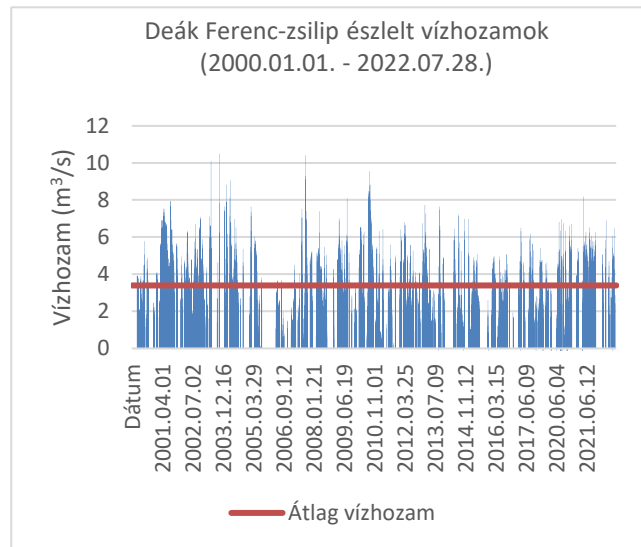
A bajai Deák Ferenc-zsilipnél az utóbbi 20 évben regisztrált vízhozamokat vizsgálva látható, hogy átlagosan 3,4m³/s-os vízhozam került gravitációs úton vízpótlásra a Margitta-sziget víz- rendszerébe (5. ábra).

Tapasztalataink szerint az 5 – 5,5 m³/s-os vízhozam esetében is akadálymentesen vonul le az átemelt vízmennyiség a Ferenc-tápcsatornán.

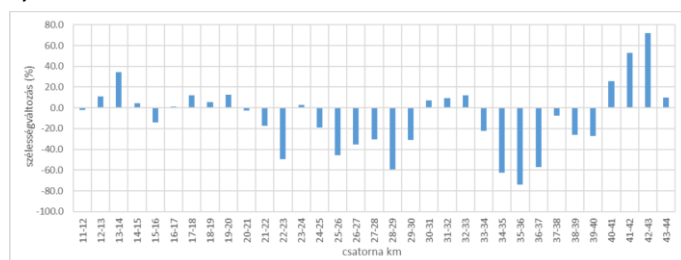
3.4. A Ferenc-tápcsatorna szélességviszonyainak hosszútávú változása és az azt befolyásoló tényezők (Bács-Kiskun Megyei, 2020)

A csatorna szélessége az utóbbi évtizedekben kimutathatóan csökkent (6. ábra). Az 1960-as évek és 2010 között elsősorban a nagybaracska szakaszon, illetve Bátmonostor mellett figyelhető meg igen nagy változás olyan szakaszokon, melyek az egykori Baracska-Duna medréből lettek kialakítva. Megjegyzendő, hogy

Hercegszántónál, ahol szintén az egykori Baracska-Duna-ág medrét foglalja el a meder, a szélesség alig változott, sőt inkább valamelyest növekedett, bár ez nem a partsok eróziójával, hanem pl. a Kadia Ó-Duna déli becsatlakozásánál lévő malágy eltérő interpretációjával, illetve a néhány helyen a nád visszaszorulásával magyarázható. A teljes csatorna tekintetében az 1960-as évek és 2010-es nagyvízes állapot viszonylatában átlagosan 18 %-kal, azaz 47 m-ről 39 m-re szűkült a meder.



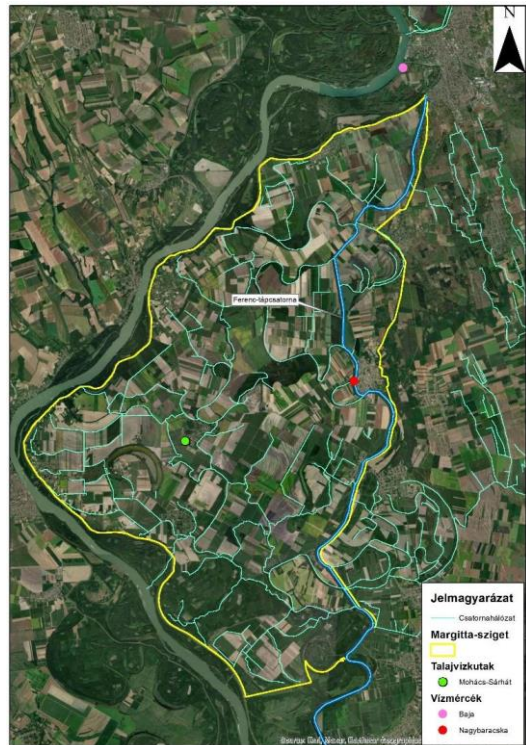
5. ábra Deák Ferenc-zsilip észlelt vízhozamok (2000.01.01 - 2022.07.28)



6. ábra A Ferenc-tápcsatorna átlagszélességének százalékos változása (forrás: A Baja-Bezdáni-csatorna fenntartható fejlesztésének lehetőségei, 2020)

3.5. A Duna vízjárásának hatása a Margitta-sziget talajvíz háztartására és a Ferenc-tápcsatorna vízjárására

Az adatsorok vizsgálatának elvégzéséhez a Duna bajai vízmércéjénél rögzített, a Ferenc-tápcsatorna (a továbbiakban: FTCS) nagybaracscai vízmércéjénél észlelt, továbbá a 4481-es törzsszámú Mohács-Sárháti talajvízkút DATAQUA nyomásszondája által rögzített talaj- vízszint idősorokat használtam fel. A Duna bajai vízmércéjén észlelt +385 cm-es vízállás esetén a bajai Deák Ferenc-zsilip segítségével víz kerülhet bepótlásra az FTCS-be. Elhelyezkedésük szerint a Duna – bajai vízmérce, az FTCS nagybaracscai vízmércéjétől körül- belül 16 km-re (csatornakilométerek szerint), a Mohács-Sárhát talajvízkút pedig a nagybaracscai vízmércétől 8 km-re található (7. ábra). A vízrajzi osztályunk által rendelkezésemre bocsátott adatsorokból az átláthatóság érdekében a 2015-2016-os, valamint a 2019-2020-os évek közötti időszakokat vizsgáltam részletesebben.



7. ábra Átnézetes helyszínrajz a vízszint észlelések helyszíneiről

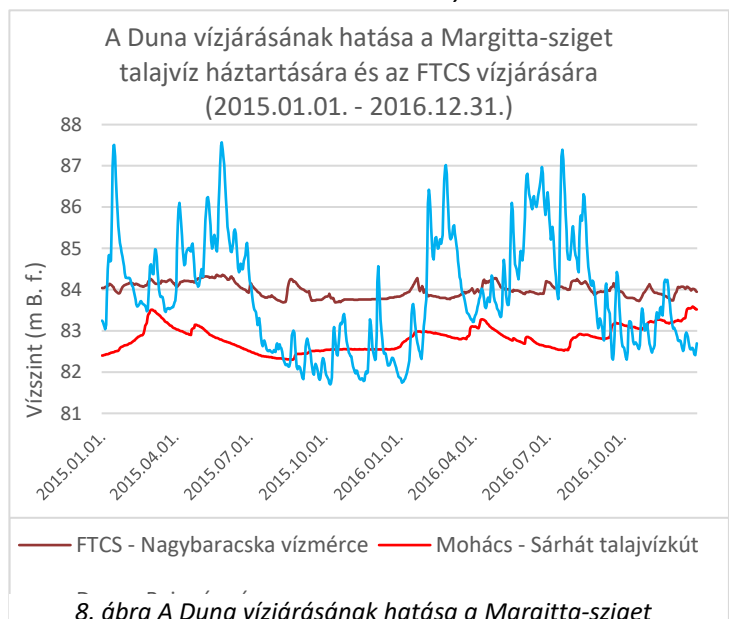
3.5.1. 2015.01.01. – 2016.12.31.

A 8. ábrán a 2015.01.01. és 2016.12.31. között észlelt, rögzített adatsorok láthatóak. Látható, hogy ha a Duna bajai vízszintje magas, a Deák Ferenc-zsilipen nyitás történt, ami hosszabb tartósságú dunai árhullám esetén emelkedést okozott a Mohács-Sárháti talajvízkút vízszintjének esetében is. Ha a Dunán apadás következett be, a zsilipet lezárták, a FTCS-n bekövetkező vízálláscsökkenés pedig a sárháti talajvízkút idősorában is megmutatkozik.

Az idősor végén látható talajvízszint emelkedés a 2016. június-október közötti időszakban kialakult hidrometeorológiai viszonyokból adódik.

A 2016.11.07. és 2016.11.30. közötti időszokról készült belvízvédekezési beszámoló szerint a Karapancai mérőállomáson észlelt csapadék- mennyiség 121 mm-el haladta meg az ugyanezen időszakra jellemző sokévi átlagos csapadék- összeget.

3.5.2. 2019.01.01. – 2020.12.31.



8. ábra A Duna vízjárásának hatása a Margitta-sziget talajvízháztartására és az FTCS vízjárására (2015.01.01. - 2016.12.31.)

A 2019 - 2020-as évek közti időszakot vizsgálva a 2015 – 2016-os évekhez hasonló következtetéseket vonhatunk le (9. ábra). Tartósabb dunai árhullám esetén a Deák Ferenczilip nyitásával vízpótlásra kerül sor a FTCS-be. A betáplált vízmennyiség a dunai árhullám tartósságának okán a Mohács-Sárhát talajvízkút vízszint idősorában is látható.

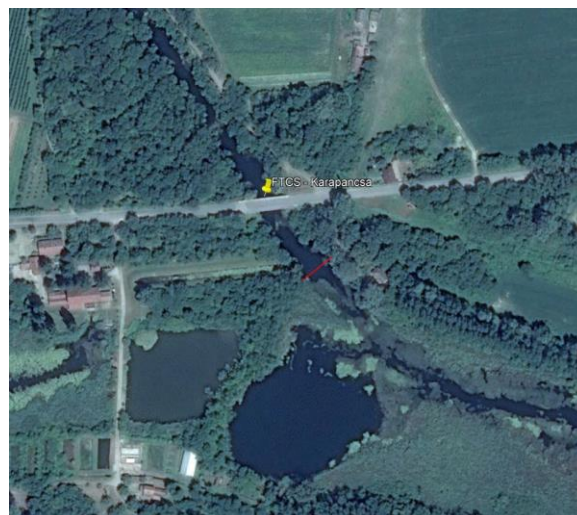
A 2020-as év elején látható talajvízszint emelkedés a működési területünkön kialakult hidrometeorológiai viszonyokból

eredő sokévi átlagot meghaladó csapadékmennyiség (52 mm) lehullásából származtatható. A két időszak vizsgálatából következtetésként levonhatjuk, hogy a FTCS-re és a talajvíz normál esetben hasonló összhangban emelkedik, illetve csökken.

2. MEGOLDÁSI JAVASLATOK

2.1. Egy a Kadia-Ó-Dunai vízbezetése alatti szelvényében létesítendő műtárgy hidraulikai vizsgálata (Dukai, 2018)

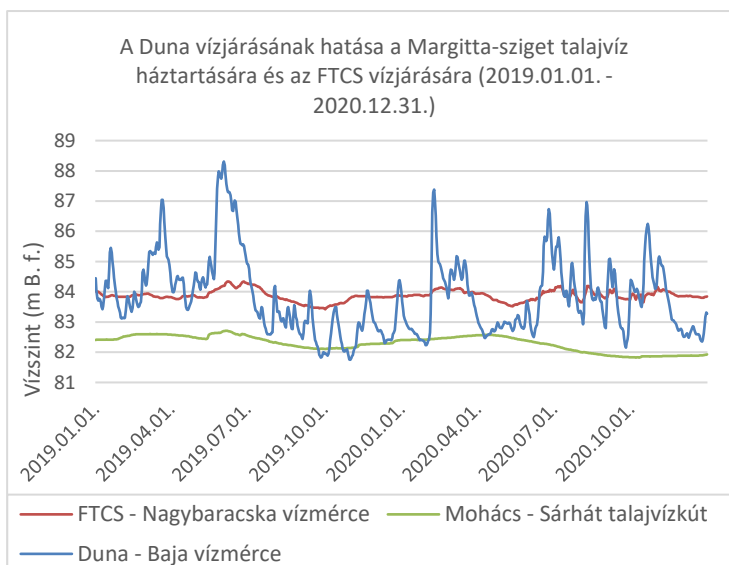
Az FTCS-be Deák Ferenczilipen keresztül történő vízpótlás csak kedvező hidrológiai feltételek esetén, azaz megfelelő dunai vízszint (mintegy 84,84 m B. f.) esetén lehetséges. A kandafoki vízpótló mű és a Karapancsai-főcsatorna, valamint annak műtárgyai megfelelő üzemeltetése esetén a vízpótlás a Karapancsai-főcsatornán és a Kadia-Ó-Dunán keresztül is lehetséges. Ez az üzemrend ugyanakkor kizárólag olyan elzáró műtárgy megléte mellett lehetséges, amely lehetővé teszi a megfelelő vízszinttartást a teljes csatornaszakaszon. Az alábbiakban a műtárgy koronaszintjének magassága, illetve a mértékadó belvízhozamok műtárgyon keresztül történő levezetésének módjai kerültek megfogalmazásra. A műtárgy lehetséges elhelyezkedése (FTCS 13+980 cskm) az alábbi műholdképen látható. (10. ábra)



10. ábra A műtárgy elhelyezkedése (forrás: Dukai Dávid)

2.1.1. Mértékadó belvízhozam meghatározása

Az elmúlt 10 év adatai alapján a legnagyobb mért vízhozam a műtárgy szelvényében 5,833 m³/s volt. A biztonság javára történő közelítés okán a hidraulikai vizsgálatokhoz 6 m³/s vízhozam került alkalmazásra.



9. ábra A Duna vízjárásának hatása a Margitta-sziget talajvízháztartására és az FTCS vízjárására (2019.01.01. - 2020.12.31)

2.1.2. A meder vízállító képességének vizsgálata

Elsőként a meder vízállító képessége került kiszámításra, figyelembe véve a meder becsült hidraulikai paramétereit.

A vízhozammérési eredmények alapján a Chézy-képletből kifejezésre került a tárgyi csatorna- szakasz Manning-féle érdességi tényezője, amely igen magas értéket mutat (átlagosan $n=0,08$).

A csatorna fenékesése a kérdéses szakaszon mintegy 2 cm/km.

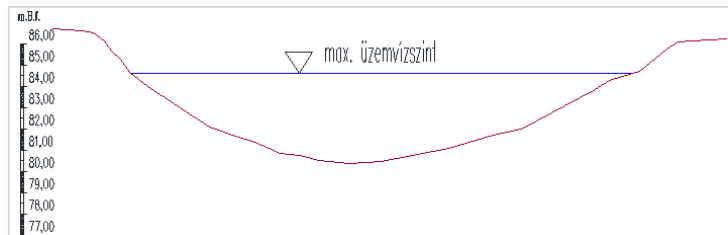
A műtárgyszelvény közelében végzett keresztmetszvény-felmérés és az ismert üzemvízszint alapján meghatározható az üzemvízszint esetén kialakuló átfolyási keresztmetszvény. (11. ábra)

$$A_{\text{üvsz}} = 101,74 \text{ m}^2$$

$$K = 39,12 \text{ m}$$

$$n = 0,08$$

$$I = 2 \cdot 10^{-5}$$



11. ábra A műtárgy szelvénye (forrás: Dukai Dávid)

$$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot \left(\frac{A}{K}\right)^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{I} = 10,76 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

Látható tehát, hogy a csatorna vízállító képessége meghaladja a mértékadó belvízhozamot.

A fentebb részletezett adatok alapján meghatározásra került a műtárgy szelvényéhez tartozó vízhozamgörbe is.

2.1.3. A műtárgy koronaszintjének meghatározása

A vízszinttartást biztosító elzáró műtárgynak két alapvető feltételt kell kielégítenie:

1. Víziányos időszakban biztosítania kell a vízgazdálkodási igények kielégítéséhez szükséges vízszintek tartását,
2. Belvizes időszakban lehetővé kell tennie az érkező belvízhozamok biztonságos, azaz elöntésveszélyes állapotok kialakulása nélküli levezetését.

Az első feltétel kielégítéséhez az elzáró műtárgy koronaszintjének meg kell haladnia a karapancsai szivattyútelep alvízi (az FTCS felőli) oldalán elfogadott minimális üzemvízszintet, a második feltétel ugyanakkor a maximális üzemvízszint alatti koronaszintet feltételez annak érdekében, hogy a műtárgyon esetlegesen átbukó víz szintje ne haladja meg az előírt maximális üzemvízszintet:

$$Z_{\text{min.üvsz}} < Z_{\text{bukókorona}} < Z_{\text{max.üvsz}}$$

A fenti szempontok alapján az elzáró műtárgy magassága 40 cm-rel a minimális üzemvízszint felett, 84,00 m B. f.-ben került meghatározásra.

A 12. ábra alapján megállapítható, hogy a 84,00 m B. f. koronaszint kellő vízmélységet (a felmérések helyessége esetén valamivel több mint 3 m) biztosít a csatorna végszelvényében.

A következő lépésben meghatározásra került a mértékadó belvízhozamhoz tartozó vízszint. A vízszint meghatározása AutoCAD-ben történt. A léptékhelyesen megrajzolt műtárgyszelvényre különböző vízszintek kerültek felvételre, és meghatározásra került a

vízszintekhez tartozó átfolyási keresztmetszvény (A) területe, valamint a nedvesített kerület is (K). A keresett víz- szinthez olyan A és K értékek tartoztak, amelyeket az egyenlet jobb oldalába helyettesítve, az egyenlet két oldala megközelítőleg azonos eredményt mutat.

A keresett vízszinthez tartozó átfolyási felület és nedvesített kerület az alábbi:

$$A_{mbv} = 66,92 \text{ m}^2$$

$$K_{mbv} = 33,04 \text{ m}$$

A mértékadó belvízhozamhoz tartozó vízszint:

$$Z_{mbv} = 83,60 \text{ mBf}$$

A Z_{mbv} érték nem éri el az elzáró műtárgy koronaszintjét, így az alvízi oldalon elfolyó víz nem befolyásolja az esetleges átbukást, azaz visszaduzzasztást nem eredményez.

2.1.4. Bukótáblák beépítésének lehetősége

A feladat következő lépésében vizsgálatra kerül, hogy az elzáró műtárgyba építhető különböző méretű bukótáblák esetében - meghatározott vízhozamok esetén - milyen vízmélységek alakulnak ki a műtárgy felvízi oldalán.

A műtárgyszelvény vízhozamgörbéje alapján pontosan meghatározható egy adott vízhozam- értékhez tartozó vízmélység. A műtárgy alvízi oldalán kialakuló vízmélységek ismeretében vizsgálható a felvízi irányba történő visszaduzzasztás, hiszen a bukóél magassága ismert.

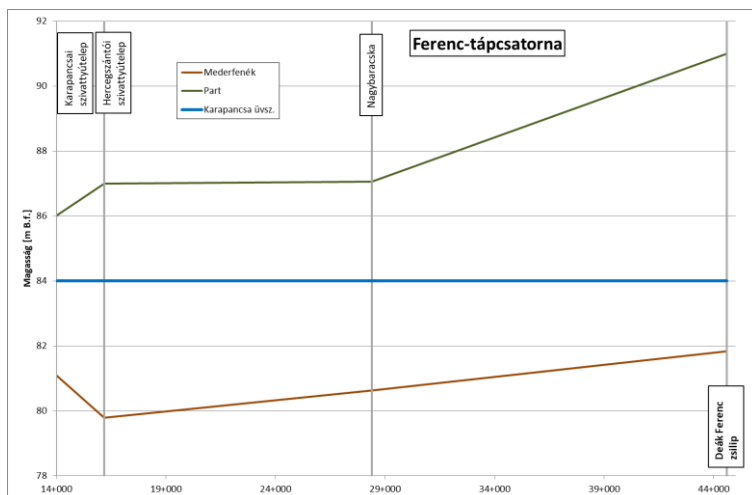
A számítás menete összegezve a következő:

1. Megadásra kerül a vízhozamérték.
2. A szelvény vízhozamgörbéje alapján meghatározásra kerül a vízhozamhoz tartozó alvízi vízszint.
3. Megadásra kerül a felvízi vízszint, kísérleti jelleggel.
4. Az alvízi és a felvízi vízszint arányából meghatározásra kerül a k javítótényező értéke,
5. Kiszámításra kerül a vízhozam.
6. Ha az 1. és az 5. pontban meghatározott vízhozam megegyezik, úgy a számítás befejeződött. Ha a két érték eltér, vissza kell térni a 3. pontra mindaddig, amíg a két vízhozamérték ki nem egyenlítődik.

A fenti módszerrel különböző vízhozamok esetén, különböző méretű és számú bukótáblára vonatkozóan határozható meg a felvízi vízszintek.

Minden vizsgált bukómérethez tartozik egy vízhozam-összefüggés. A négy vizsgált bukóméret közül kettő (az 1 db 1x2 m táblaméretű és a 2 db 1x2 m táblaméretű) a 84,00 m B. f. koronaszint feletti vízszintekkel tudná csak levezetni a mértékadó belvízhozamot, ezért ezek nem építhetők be. A másik két vizsgált méret (2 db 1,5x2 m, illetve a 2 db 2x2 m méretű bukótábla) már képes levezetni a mértékadó belvízhozamot úgy, hogy közben a vízszint a felvízi oldalon nem éri el a műtárgy koronaszintjét, ezért ezek a méretek a beépítéshez megfelelőek.

2.1.5. Fenékszilip-táblák beépítésének lehetősége



12. ábra Vízszintek alakulása a műtárgy beépítésével megvalósuló vízszinttartás esetén (forrás: Dukai Dávid)

Ebben a fejezetben a vizsgálat tárgyaként – a 2.1.4. fejezethez hasonlóan - a műtárgy felvízi oldalán kialakuló vízmélységek kerültek vizsgálatra a vízhozamok függvényében, azonban itt nem felső bukótáblák, hanem fenékszilip-táblák beépítésével került kiszámításra. Nyomás alatti átfolyás esetén a zsiliptáblán átfolyó vízhozam kiszámításra került. A vízhozamtényező kiszámítása a

$$\mu = \psi \cdot \varphi$$

szerint történik, ahol a φ a sebességi tényező, melynek értéke a szakirodalom szerint 0,95-0,97 közötti. A számításokhoz használt érték a $\varphi=0,95$.

Az egyes táblaméretekhez tartozó felvízi vízszintek meghatározása a vízhozamok függvényében az alábbi módon történik:

1. Megadásra kerül a vízhozamérték.
2. A szelvény vízhozamgörbéje alapján meghatározásra kerül a vízhozamhoz tartozó alvízi vízszint.
3. Megadásra kerül a felvízi vízszint, kísérleti jelleggel. A vízszintet az ismert fenékszint segítségével vízmélységgé alakítjuk.
4. A zsilipnyitás és a felvízi vízmélység arányával meghatározásra kerül a φ tényező értéke, majd az 1. képlet segítségével a μ tényező értéke is.
5. Kiszámításra kerül a vízhozam.
6. Ha az 1. és az 5. pontban meghatározott vízhozam megegyezik, úgy a számítás befejeződött. Ha a két érték eltér, vissza kell térni a 3. pontra mindaddig, amíg a két vízhozamérték ki nem egyenlítődik.

A fenti módszerrel különböző vízhozamok esetén, különböző méretű és számú zsiliptáblára vonatkozóan határozhatók meg a felvízi vízszintek.

Két esetben (1 db 1x1 m-es zsiliptábla, illetve 2 db 1x1 m-es zsiliptábla esetén) a mértékadó belvízhozam nem vezethető le úgy, hogy a felvízi vízszint ne haladja meg az elzáró műtárgy koronaszintjét, ezért ezek a nyílásméretek nem megfelelőek. A másik két esetben (2 db 2x1 m-es zsiliptábla, illetve 2 db 2x1,5 m-es zsiliptábla) biztosított a mértékadó belvízhozamok levezetése anélkül, hogy a felvízi oldali visszaduzzasztott víztér elérné a műtárgy koronaszintjét, ezért ezek a nyílásméretek a vízgazdálkodási igényeket kielégítik.

2.2. Kamarás Duna Türr átvágás 1+345 – 1+350 cskm szelvények között tervezett mederelzárás ideiglenes átemelő szivattyúk telepítéséhez, az FTCS ökológiai vízpótlása érdekében (Konyár, 2022)

2.2.1. A rendelkezésre álló műszaki adatok

Deák Ferenc-zsilip műtárgy:

Vízmérce alvíz 44+600 cskm „0” pont:	79,324 m B. f.
Vízmérce felvíz „0” pont:	79,34 m B. f.
FTCS max üzemvízszint:	84,62 m B. f.
FTCS üzemvízszint:	84,32 m B. f.
FTCS min üzemvízszint:	83,59 m B. f.
Küszöbszint alvízi oldalon:	81,96 m B. f.
Küszöbszint felvízi oldalon:	81,78 m B. f.
Bajai Állami vízmérce „0” pont:	80,99 m B. f.

2.2.2. A mederkereszteszítés kialakítása

A mederelzárás célja, hogy hosszan tartó alacsony dunai vízállás esetén, mobil átemelő szivattyúkat telepítve az elzárásra, szükség esetén ökológiai vízpótlást lehessen biztosítani az FTCS-n

A mederkereszteszítő elzárás jászolgátság szádlemezés műszaki megoldással kerül kialakításra.

A két lemez közötti távolság 5 m. Az elzáráshoz használt lemezek típusa, CS-2 M, hosszuk a meder alakzattól függően 3, 6, 8 m. A lemezor kihajlásának megakadályozására a koronaszint alatt, mindkét oldalon U 300 acél gerenda kerül elhelyezésre 0,5 m-rel a koronások alatt. A gerendák 1,5 m-ként \varnothing 20 mm betonacél pászmákkal kerülnek összekötésre, kihorgonyzásra. A gát feltöltése termett talajjal történik, a tömörítést követően a koronaszinten terfil paplanra 20 cm vastagságban zúzottkő korona stabilizáció kerül kiépítésre. A lemezverés vízről történik saját eszköz (Sugovica úszókotró) felhasználásával.

2.2.3. A mederelzárás magasságának meghatározása

A meder elzárás magassága az FTCS üzemvízszintjéhez viszonyítva került meghatározásra. Az üzemvízszint adatok, valamint az üzemeltetési tapasztalatok alapján elmondható, hogy az FTCS-be gravitációsán vízbevezetés a bajai vízmércén mért 300 cm tartomány felett van lehetőség. A mederelzárás magassági tervezése során ez a küszöbszint került figyelembevételre, mely 84,00 m B. f. szintnek felel meg.

A szivattyúzás megkezdésével párhuzamosan a Deák Ferenc-zsilip nyitásával a betáplált víz gravitációsán kerül bevezetésre a FTCS-be, így növelve a térségben rendelkezésre álló vízkészletek mennyiségét.

Az esetleges szivattyúzási tevékenység befejezését követően a mederelzárás a keresztshelvényen jelölt helyen 4 m szélességben visszabontásra kerül. Ennek hatására az elzárt területreszen is kialakulhat a megfelelő vízszintingadozás, áradás esetén kiegyenlítődhet az elzárás mindkét oldalán a vízszint megakadályozva az erőteljes átbukást és az esetleges eróziót az áttöltés koronáján.

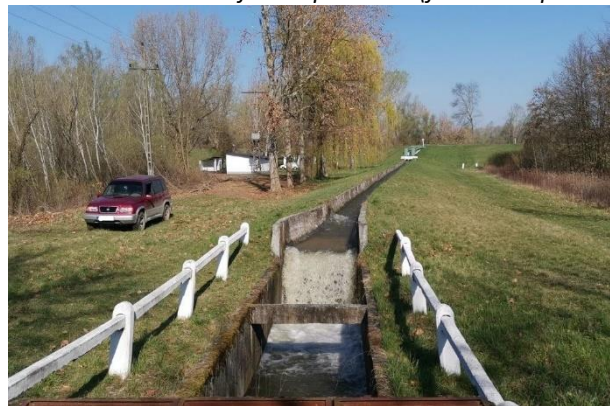
2.3. Kandafoki vízpótló-mű üzemeltetése (Kárpáti, 2022)

A vízkivételt 1965-től a Duna 1454 + 230 fkm-nél a bal parton telepített DMRVV üzemelésében lévő úszómű végezte, azonban az úszómű elhasználódott, karbantartása megfelelő üzemben tartása egyre nehezebb feladattá vált. Ezen okok miatt az Alsó-Duna völgyi Vízügyi Igazgatóság illetékes szakemberei egy új korszerű vízkivételi mű építését határozták el. Így került megépítésre a Kandafoki merülő szivattyús vízkivételi mű, melynek 1983. október 26-án történt meg a műszaki átadása (13. ábra).



13. ábra Kandafoki vízpótló-mű (forrás: Kárpáti

A vízkivételi mű a Duna 1454 + 230 fkm szelvényében a bal parti rézsűjének síkjával párhuzamosan a kőhányás alá beépített 2 db egymáshoz hegesztett 1 m átmérőjű acél védőcsőből a védőcsövekben kocsiszerkezetre szerelt és víz alá süllyesztett KP 334-2+U 154-4 /64 EMU típusú bűvárszivattyúból, ezekhez csatlakozó, NA 400 mm-es görgős nyomócsövekből a kezelőaknából és az



csatornája (forrás: Kárpáti Patrik)

elektromos energiaellátás berendezéseiből áll.

A Kandafoki vízpótlómű a Duna vizét emeli át egy mesterséges beton csatornába (14. ábra), mely a Karapancsai-főcsatornába vezet, így lehetőség nyílik a Margitta-sziget déli részének víz- pótlására, az ott jelentkező öntözési igények kielégítésére.

Fontos megemlíteni, hogy a vízkivételi mű csővezetéke az árvízi oldalon a Mohács 0285 hrsz.-ú ingatlanon halad át, amely egy idegen ingatlan, sem az üzemeltetője, sem a tulajdonosa nem az ADUVIZIG.

A Kandafoki vízpótlómű teljes kapacitása 1 m³/s, azonban jelenleg csak 0,5 m³/s vízhozammal tud üzemelni, 2018-ban az egyik bűvárszivattyú kiemelésre került. A műtárgy a Duna bal parti rézsűjének síkjával párhuzamosan a kőhányás alá beépített 2 db egymáshoz hegesztett 1 m átmérőjű acél védőcsőből a védőcsövekben kocsiszerkezetre szerelt és víz alá süllyesztett KP 334-2+U 154-4 /64 EMU típusú bűvárszivattyúból, ezekhez csatlakozó, NA 400 mm-es görgős nyomócsövekből a kezelőaknából és az elektromos energiaellátás berendezéseiből áll.

A kezelőaknában a védőcsövekből kivezető nyomócsövek után a Gibault kötésű billenő csövek, majd a torlócsappantyúk helyezkednek el. A kezelőaknát elhagyva a vezetékek NA 400 mm-ről egy 3000 mm hosszú idommal NA 800 mm-re bővülnek, majd 2 db 30°-os csőív közbeiktatásával a régi nyomócsövekhez csatlakoznak.

A 2 db nyomócső a kezelőaknától a védtöltés hullámtéri rézsűlábáig a föld alatt, innen beton- lábakra helyezve halad a befogadó 1. sz. műtárgyig a csillapító medencéig.

A vízpótlómű létesítményei:

a) Védőcsövek:

2 db 25,51 m összesített hosszúságú 1,0 m ϕ , 8 mm falvastagságú acélcső egymástól 1,5 m tengelytávolságú távtartókkal hegesztve.

A védőcsövek a meder rézsűjébe ágyazva, kőhányással takarva kerültek elhelyezésre.

b) Vasbeton kezelőakna:

belmérete: 500x400x235 cm

fenékszintje: 84,00 m B. f.

Az akna egy 500x400 m külméretű Cs-2. típusú szádlemez falra került ráépítésre. A Duna felőli szádfalhoz mindkét oldalon 3-3 m hosszban 6 m-es PÁTRIA lemezekből vert szádlemez kapcsolódik.

Betonminőség: B.200-16/KK.

Betonacél: B.50.36.

c) Vasbeton akna utáni nyomóvezeték:

2 db NA 800 átmérőjű egyenes cső egyenként 223 m hosszban.

2 db NA 800/400 ϕ 3,0 m hosszú szűkítőidom és 4 db NA 800 ϕ csőív.

A Duna mértékadó árvízszintje (MÁSZ) a vízpótlómű szelvényében 89,55 m B. f., a mentett oldalon a mű betoncsatornájához csatlakozó Karapancsai-főcsatorna mértékadó belvízszintje pedig 83,17 m B. f. szinten került meghatározásra. Legkisebb üzemi vízszint: 81,00 m B. f. (Kárpáti, 2022)

2.3.1. Karapancsai-főcsatorna

A szivattyútelep beton csatornáját (14. ábra) elhagyva a víz egy nagyobb kiterjedésű csillapító medencébe érkezik, majd innen folyik tovább a Karapancsai-főcsatornába. A csatorna kettős hasznosítású, öntözési idenyben a Duna 1454,23 fkm-ben lévő Kandafoki merülőszivattyús víz- kivétellel lehetőség van a Dunából történő vízbetáplálásra. A Karapancsai-főcsatorna tervezett fenékszintje a legfelső, Duna felőli szelvényében (22+761

cskm.) 83,65 m B. f., a mértékadó belvízszintje pedig 83,17 m B. f. Ebből – hogy a csatorna fenékszintje magasabban van, mint a mértékadó belvízszint – jól látszik, hogy a felső szakasz belvízmentes időszakban száraz. A tapasztalatok alapján is az rajzolódik ki, hogy a főcsatorna a vízpótlóműtől a 19+218 cskm szelvényig, azaz megközelítőleg egy 2,5 km-es szakasz szinte mindig vízmentes állapotban van.

A Karapancai főcsatorna 22+750 - 21+690 cskm szelvények közötti szakasza nem az ADUVIZIG vagyonekezelésében van, osztatlan közös tulajdonú, vízbázis külső védőövezetként nyilvántartott erdőrészt, a csatorna nem rendelkezik önálló helyrajzi számmal. (Kárpáti, 2022)

2.4. Víz tározásra alkalmas mederrészek az FTCS mentén (Bács-Kiskun Megyei, 2020)

2.4.1. Fás-Duna (Öreg-Duna)

A Fás-Duna Bátmonostortól nyugatra kapcsolódik a csatornához, de ez a kapcsolat napjainkra teljesen megszűnt. A holtágat csaknem teljes hosszában nádas borítja, rövidebb nyílt vízfel- színű szakaszokkal. A holtág FTCS felőli végét egy töltés zárja le, amelyen egy erősen elhanyagolt állapotú zsilip található, amelyet a növényzet teljesen benőtt. A holtág csatorna felé eső szakasza is erőteljesen benövényesedett, de még egy keskeny árok összeköttetés biztosít a kisebb nyílt vízfelületek és a csatorna között.

A víz tározás megvalósulásához szükséges a zsilip rekonstrukciója, a vízmozgás biztosításához pedig egy új csatorna kialakítása célszerű az FTCS a zsilipig, illetve a holtág végében is, hogy a sűrű nádas ne akadályozza a víz belsőbb részébe való jutását.

2.4.2. Nagybaracscai-Holt-Duna

A Füzeséri Holt-Duna Bátmonostortól délnyugatra, illetve a nagybaracscai halastavaktól délre kapcsolódik a FTCS-hez. A holtág északi vége gyakorlatilag teljesen feliszapolódott és beerdősült. A Füzeséri Holt-Dunát a FTCS-től egy töltés választja el, amelyen keresztül műtárgy nem vezet át, vízmozgás nem lehetséges. A holtág felső szakasza csaknem 1,5 km hosszan gyakorlatilag víz- borításmentes, erdő és bozótos borítja, ami egy szakaszon védett. A Füzeséri Holt-Duna következő szakaszán már vízborítás is található, amit széles nádas kísér, de az egykori inflexiós szakaszokban a nád a teljes mederszélességet elfoglalja.

Mindez az állapot addig jellemző, amíg egy földút (Nagybaracska és Dunafalva között) nem keresztezi a medret. Az útnak töltést építettek a medren keresztül, amely alatt egy kettős át- ereszt (kb. 2x1 méteres nyílásmérettel) vezet át. A zsilip beton-építménye ép, de a zsilipkapu hiányzik, így rajta a víz a feliszapolódás és uszadékkal való eltömődöttség függvényében áramolhat.

A Füzeséri Holt-Duna földúttól délre lévő szakaszán a mederben folyamatos vízborítás van, csupán a kiszélesedő szakaszok sekélyebb részein jelenik meg a nádas. Az alsó szakaszt két tolózáras zsilip zárja le, amelynek elzárótáblái leeresztett állapotban vannak, csavarorsójuk el- görbült. Így a zsilip nincs működőképes állapotban. A zsilipet egy keskeny, növényekkel benőtt csatorna köti össze a FTCS-vel.

A holtág és az FTCS közötti kapcsolat az alvízi végénél állítható helyre a műtárgy helyreállításával. A vízkormányzáshoz új műtárgyra és egy hosszú vízvezető árok ásására is szükség lenne, amely átvezethetné a vizet a holtág végét lezáró üledék dugón. A hidrológiai összeköttetést az FTCS és a holtág nyílt vízfelszínei között csak akkor lehetne maradéktalanul megvalósítani és szabályozni, ha Nagybaracska és Dunafalva közötti földút alatt az átfolyás akadálytalanul megvalósulna. A vízmozgással és a vízszint emelésével a holtág északi felének ökológiai állapota is jelentősen javítható lenne.

2.4.3. Füzesi Holt-Duna

A vízrendszer legrövidebb holtága Nagybaracskától nyugatra található. A holtág mindkét

végén egy-egy (fa)betétpallós zsilippel kapcsolódik az FTCS-hez, amelyen keresztül kétirányú vízmozgás lehetséges. A holtág kezelője a Nagybaracscai Önkormányzat. A holtág északi végénél az FTCS erősen eliszaposodott szakaszán keresztül valósítható csak meg a holtág vízutánpótlása, ami így a csatorna alacsonyabb vízállása esetén akadályozza a vízvezetést a holtág irányába.

A holtág déli végénél lévő betétpallós zsilip működtethető, azonban az áteresz csatorna felé eső végénél elszaporodott a növényzet (nád), ami jelentős mértékben akadályozza a vízmozgást. A holtág ezen fele sekélyebb, így a zavartalan vízmozgáshoz egy rövid csatornát lenne érdemes létesíteni kb. 30 m hosszan összekötve a zsilipet és a holtág vízfelületét.

2.4.4. Klágya-Duna

A holtág mindkét végével kapcsolódik az FTCS-hez Hercegszántótól északnyugatra. Északi végét egy töltés zárja el a csatornától, amely alatt egy lezárható áteresz vezet át. A Klágyai Szivattyútelep a holtág vizét szivattyúzza az FTCS-be, mivel a holtághoz az Igali – az északabbi holtágaknál jóval nagyobb – belvízrendszer kapcsolódik (22 km²). Ugyan- akkor ez a kapcsolat egyirányú, csak a Klágyáról való vízkivezetésre van lehetőség. A többi holtággal ellentétben a Klágya medrét két ponton (Hercegszántóhoz közel) töltésekkel elrekesztették, amelyeken kb. 1 m átmérőjű átereszek vezetnek át. Az átereszek geodéziai fel- mérése szükséges. A két elrekesztés miatt a holtág három szakaszra tagolódik. A legészakibb szakasz fogadja be a Klágya-csatornából a belvizet, míg a legdélebbi az Igali-főcsatornából juthat vízutánpótláshoz (ami közvetlenül is csatlakozik az FTCS-be).

A Klágya alsó szakaszán egy töltés választja el a csatornától, amin nem vezet keresztül áteresz. Ugyanakkor van egy zsilippel lezárt áteresz az Igali-főcsatorna felé, amelynek a kijáratát két tolózárás zsilip zárja le. Mindhárom zsilip jó állapotban van, működőképes.

Megoldásként javasolható a töltések alatti zsilipek felújítása, így a vízmozgás és vízutánpótlás a holtág teljes egészében biztosíthatóvá válhat. A Klágyai szivattyútelepnél lehetővé kellene tenni, hogy az áteresz kétirányú vízmozgást biztosítson. Ugyanakkor a Klágya déli elvégződésénél az Igali-főcsatorna torkolatánál lévő mőtárgyakat fel lehetne használni arra, hogy a Klágya felé juttassanak vizet az FTCS felől, de ehhez az Igali-főcsatornán egy zsilipes kazettát kellene létrehozni, hogy a vizet a Klágya felé tereljék.

2.4.5. Kadia-Ó-Duna

A FTCS-hez kapcsolódó legdélebbi holtág a Kadia, ami a Klágya meder folytatásának tekinthető. Északi felét két töltés zárja le, rajtuk felújított és jó állapotú átereszekkel és zsilippel. Ugyanakkor mindkét mőtárgy közvetlen környezetét jelentősen benőtte a vízi növényzet, ami a vízmozgást gátolja. A holtág medrét közepesen nőtte be a nád.

A Budzsák és Homorúd közötti út átvezet a holtágon. A töltés alatt jó állapotú, felújított zsilip és áteresz található. A tavi állapotok miatt a meder kb. 200 m hosszan erőteljesen feltöltődött az alvízi oldalon és teljes szélességében ellepte a nagyon magas és fejlett nádas. Ehhez a holtághoz csatlakozik a déli szakaszán Püspökpusztai-főcsatorna, így a Kadia a legnagyobb területű belvízrendszerrel (178 km²) rendelkezik, és belvizes időszakokban jelentős mennyiségű többletvíz tárolható benne.

A Kadia alsó végét két gát zárja le. A holtág felőli gáton nincs áteresz, míg az FTCS felőli oldalon van, így a csatorna vize a két gát közötti kazettába juthat. A holtághoz kapcsolódó szivattyútelep csatornáját egy betétpallós zsilip zárja le, akárcsak a halkeltetőbe vezető csatornát, ami a vizét a FTCS-ből kapja. A csatorna felől így a holtágba víz nem jut- tatható.

A holtág északi részén a felújított mőtárgyakon (kazetta, zsilipek) keresztül már most is meg- valósítható lenne a Kadia felülről való feltöltése. Ugyanakkor a feltöltés gyorsítható lenne, ha a Kadia déli végénél a holtág végét lezáró töltésen át is lehetne zsilipet építeni, illetve az

előtte lévő kazettába a vízbevezetést biztosítani lehetne az áteresz körüli terület kitisztásával. Ugyanakkor a Kadiát kettéosztó földút alatt a vízáramlást is biztosítani kellene, hogy a holtág teljes medre részt vehessen a víztározásban.

Baja, 2023.06.01.

Összeállította:

Szabó Gergely

Hivatkozások

Bács-Kiskun Megyei, N. K. F. Ü., 2020. *A Baja-Bezdáni-csatorna fenntartható fejlesztésének lehetőségei*, Kecskemét-Baja: ismeretlen szerző

Dövényi, Z., Marosi, S. & Somogyi, S., 2010. *Magyarország Kistájainak Katasztere*. Második, átdolgozott és bővített kiadás szerk. Budapest: MTA Földrajztudományi Kutatóintézet.

Dukai, D., 2018. *A Ferenc-tápcsatorna Kadia-Ó-Dunai vízvezetése alatti szelvényében létesítendő elzáró műtárggyal kapcsolatos hidraulikai vizsgálatok*. Baja: Alsó-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság; Vízrajzi Osztály.

Kárpáti, P., 2022. *Kandafoki vízpótlómű üzemelési feltételeinek meghatározása*, Baja: Alsó-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság, Belvízvédelmi és Öntözési Osztály.

Konyár, Z., 2022. *Tervdokumentáció az Alsó-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság vagyonkezelésében lévő Kamarás Duna Türr átvágás 1+345 - 1+350 cskm szelvények között tervezett mederelzárás ideiglenes átemelő szivattyúk telepítéséhez*. Baja: Alsó-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság, Folyami Szakasz mérnökség.

Vörös, B., 1990. *A Ferenc tápcsatorna és a Deák Ferenc zsilip*, Baja: Alsó-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság.