

A beregi erdők vízpótlási lehetőségeinek bemutatása

CSERVENI-KOVÁCS ORSOLYA

FETIVIZIG

Nyíregyháza
2019. június

BEVEZETÉS

A Beregi belvízrendszer a Tisza vízgyűjtő területén helyezkedik el. A teljes vízgyűjtőjének 579 km²-nyi összterületéből 378 km² magyar területre, míg 201 km² ukrán területre esik.



A beregi öblözet elhelyezkedése

Két fő vízrendszerből tevődik össze, úgymint a Szipa-főcsatorna és a Csaronda-főcsatorna vízgyűjtője. A két rendszer közötti kapcsolatot a Vámosatyai osztózsilip biztosítja, melynek elsődleges feladata, hogy a Szipa-főcsatorna Tiszába be nem vezethető vizét a Csaronda-főcsatornába vezesse, továbbá vízpótlási üzemben az északi területek vízellátásában is kulcsfontosságú szerepet tölt be.

A Szipa- és Csaronda-főcsatornák vízgyűjtőterülete elsősorban gravitációs vízkivételt enged meg, és az eddigi tapasztalatok alapján általában erre a téli és a tavaszi belvizes időszakokban van lehetőség. A terepviszonyok miatt további vízforrások csak szivattyús segítséggel, vagy azzal sem érhetőek el. A főcsatornák eredeti funkciójukat tekintve belvízlevezető művek, amelyek műtárgyépítések és az utóbbi évek projektjeinek megvalósulásával alkalmassá váltak a víz bevezetésére és megtartására (fenékgátakkal, új tiltós műtárgyakkal) is, ezzel jelentős változásokat előidézve a belvízrendszerben.

A Vásárhelyi-terv továbbfejlesztése program részeként 2015-ben zárult le a „Beregi komplex árapasztási és ártér-revitalizációs fejlesztés” megnevezésű projekt. Megépült az 58 millió m³ befogadóképességű beregi árapasztó tározó, melyet 50,7 km új töltés vesz körül. A vízvisszatartás, vízkormányzás céljából, főként az öblözet északi régiójában összesen 38 db új műtárgy épült meg, illetve került rekonstrukcióra, átépítésre. A vízpótlás lehetőségének biztosítása céljából 10 km új csatorna létesült 5 db új műtárggyal, valamint megújult a tiszaszalkai szivattyútelep és zsilip is.

2018-ban megvalósult a „Tájgazdálkodási infrastruktúra fejlesztése a Beregben és benne a Beregi árvízszint-csökkentő tározó területén” című projekt, mely műszakilag szorosan kapcsolódott a „Beregi komplex Árapasztási és Ártér-revitalizációs fejlesztés” projekthez. Célja a tájgazdálkodás elősegítése, valamint a tározó és a Lónyai fióktározó területén belül a holtmedrek - miczek, mélyfekvésű területek hasznosítása belvízvisszatartásra, továbbá aszályos években a vizes élőhelyek fennmaradásának biztosítása a vízvisszatartás, vízpótlás

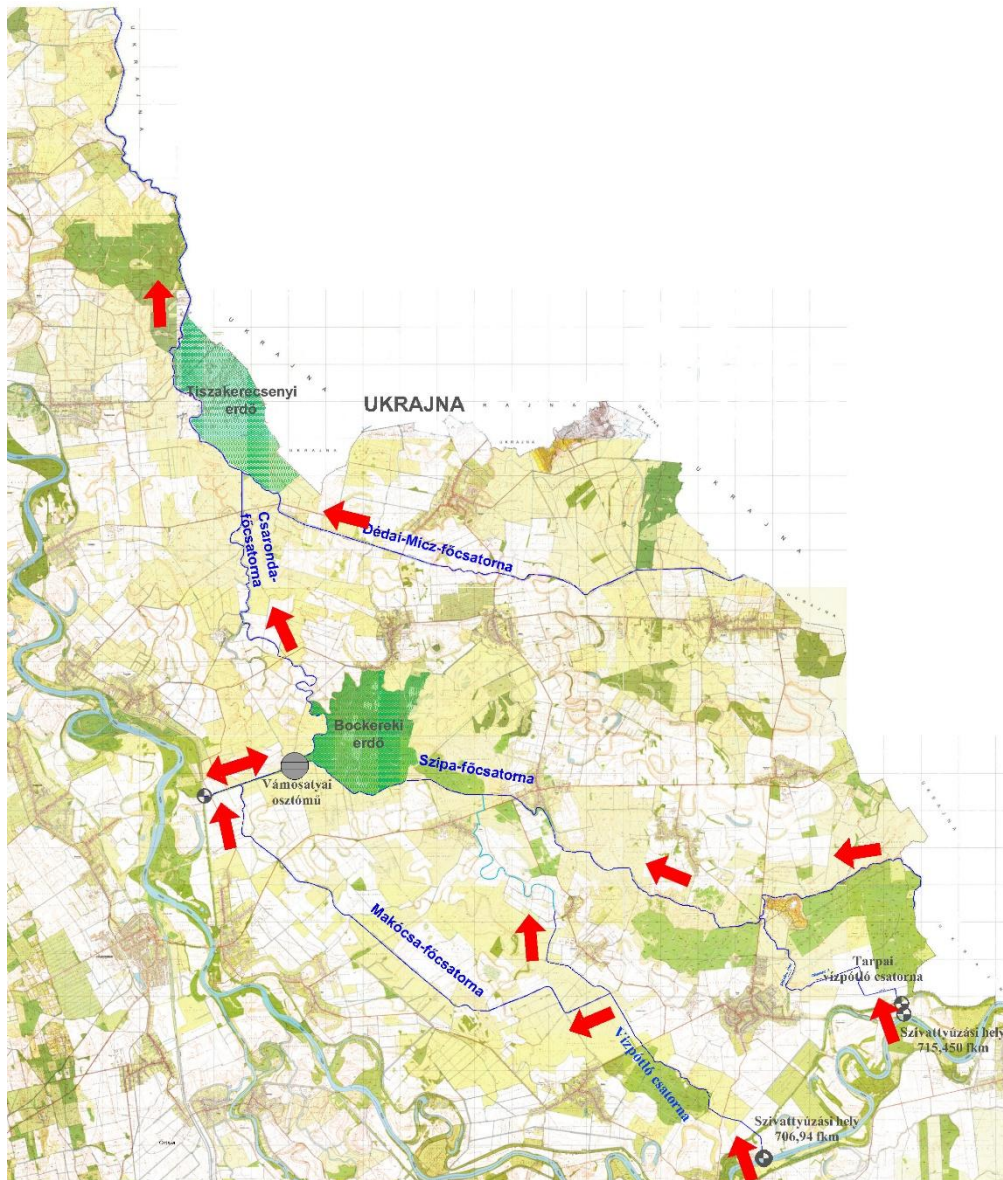
révén. Ezen fejlesztések által a déli területek, így a Szipa- és Makócsa-főcsatorna völgyének vízellátására is lehetőség nyílik.

Az utóbbi időben egyre nagyobb feladatot jelent a csatornáknak, holtmedrekben, erdőkben a vizek megtartása, ezáltal a folyamatosan jelentkező erdészeti, vadgazdálkodási, természetvédelmi igények kielégítése. Bár sok kedvező tapasztalat áll rendelkezésre a fejlesztések előtti időszakból a vizek helyben tartására, a vízátervezésekre, a Tiszából történő vízpótlására is, a beruházások miatt megváltozott vízrendszer üzemelésének kiismerése kihívás elé állítja a vízügyi szakembereket.

A dolgozatban az eddigi vízpótlási, vízkormányzási és vízviisszatartási tapasztalatok értékelése mellett ismertetésre kerülnek a terület legjelentősebb erdőinek – úgymint a 600 hektáros területet magában foglaló Bockereki-erdő és a 407 ha-os Lónyai-erdő - vízellátását lehetővé tevő módszerek, műszaki lehetőségek.

1. Vízpótlási lehetőségek bemutatása

A vízpótlási lehetőségek összefoglaló ábrája az *1. sz. mellékletben* található. Az erdők vízellátására jelenleg lehetőség van gravitációs úton árhullám beeresztésével, a Tiszából történő szivattyúzással, belvizes időszakban kialakuló mértékadó vagy azt meghaladó vízállások esetén a megfelelő vízkormányzással. Továbbá az elfogadott koncepció alapján, a 2021-ben megvalósuló fejlesztésnek köszönhetően Ukrajna felől, a Borzsa folyóból történő, gravitációs vízpótlással aszályos időszakban is folyamatosan biztosítható majd az ökológiai vízszükséglet a Beregi öblözetben. Mindezen intézkedések azonban csak akkor eredményesek, ha a vízügyi, erdészeti, vadgazdálkodási szakemberek összehangoltan működtetik a vízkormányzó és vízviisszatartó műtárgyakat, elősegítve a vizek megtartását.



A beregi vízhálózat főbb elemei

2. Műtárgyak és duzzasztási helyek ismertetése

A Beregi tározó és a hozzá kapcsolódó vízrendszer komplex fejlesztése során számos helyen megtörtént a helyi vízviasszatartási lehetőség megteremtése. Fenékküszöbök épültek a medrekben való vízviasszatartás és a környező területekre való ökológiai vízpótlás megvalósítása érdekében: a Szipán a 8+980 és 14+480 km-ben szelvényekben, míg a Csaronda-főcsatornán az 5+330, a 8+856, a 15+292 és a 25+860 km szelvényekben. A korábban megépített 11+210 km szelvényében lévő műtárggyal együtt 5-re emelkedett a duzzasztási helyek száma a Csarondán.

A biztonságos vízkormányzás, vízelvezetés, vízviasszatartás, megteremtése érdekében zsilipes műtárgyak is épültek a Csaronda mentén - jellemzően a holtmedrek becsatlakozásában-, mellyel a holtmedrek, erdők vízpótlása szabályozhatóbbá vált.

Az erdők vízpótlásában érintett műtárgyakról, duzzasztási és becsatlakozási helyekről a Csaronda és a Szipa öblözetek szerinti bontásban a 2. sz. és 3.sz. melléklet nyújt tájékoztatást.

3. Műszaki megoldási lehetőségek, javaslatok

3.1. Gravitációs vízkivétel a Tiszából

Árhullámok levonulása idején a főcsatornába és a főcsatornák menti holtmedrekbe a Tiszaszalkai és Vámosatyai zsilipeken keresztül, továbbá Tivadarnál a beregi tározó beeresztő műtárgyának tájgazdálkodási nyílásán keresztül lehet vizet juttatni a beregi vízrendszerbe az erdők ökológiai vízpótlása érdekében.

3.1.1. Gravitációs vízkivétel a Tiszaszalkai szivattyútelepnél

A Tiszaszalkai zsilip nyitásával lehetőség van a Tisza vizének a Szipa-főcsatornába, majd onnan a Vámosatyai osztómű nyitásával a Csaronda-főcsatornába és a Csaronda melletti területekre, holtágakba vizet ereszteni.

A vízkivételre az ukrán Féllel egyeztetve kerülhet sor belvízmentes, illetve olyan időszakban, amikor a torkolati szivattyútelepek sem magyar, sem ukrán területen nem üzemelnek.

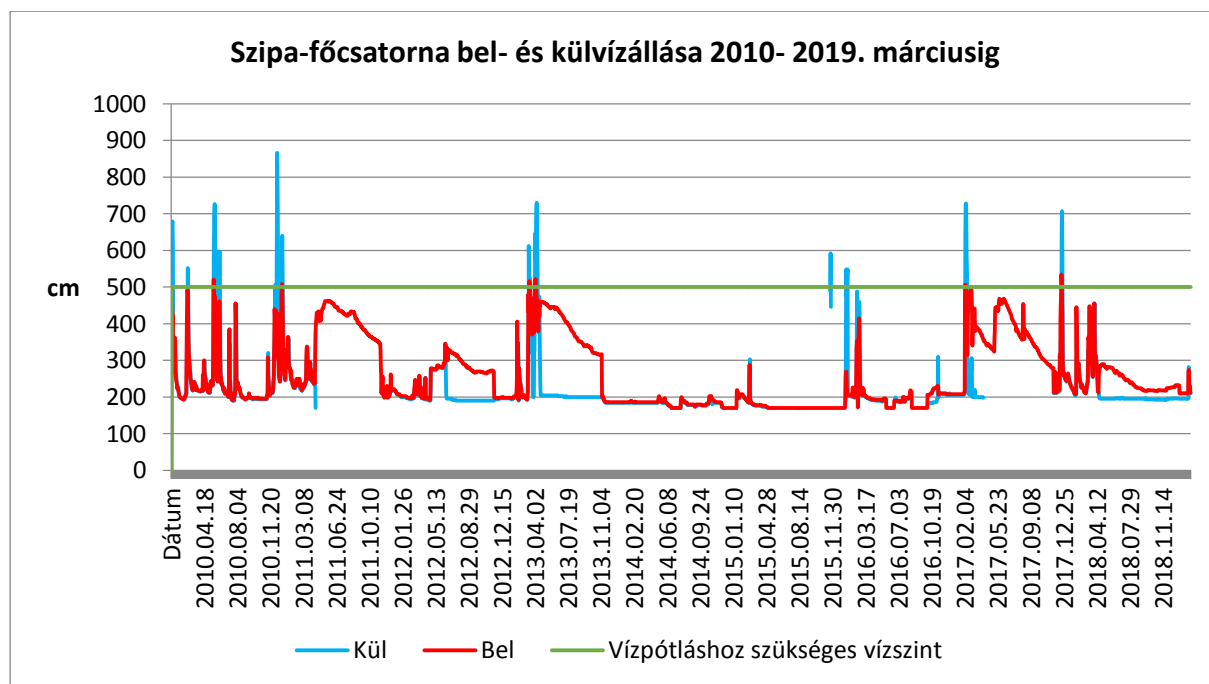
A Tiszaszalkai, illetve a Vámosatyai zsilip nyitása előtt két nappal jelezni szükséges az ukrán Félnek a vízkivételi és vízszétoztási szándékot. Az ukrán Fél kedvező visszajelzése után kezdhető a vízkivétel.

A vízkivétel csak olyan árhullámokból lehetséges, amikor az előrejelzések alapján a Tisza Vásárosnaménynál a II. fokú árvízvédelmi készültséget nem fogja elérni. A tapasztalatok azonban azt mutatják, hogy a belvizek levonulása után **ilyen nagyságrendű vízállás ritkán fordul elő.**

A beeresztést meg kell szüntetni, ha Tiszaszalkánál a csökkenő külvízszint a belvízszintet eléri, vagy a Tiszaszalkai zsilipnél mért vízállás 450 cm-re csökken.

A vízpótlás ezen módja a Tiszaszalkai szivattyútelepi 500 cm-es szinten működne megfelelően, kérdés, hogy ilyen vízszint tartható-e panaszok és károkozás nélkül.

Az alábbi grafikon jól szemlélteti az elmúlt 8 év vízállásait:



A vízpótlás sikeressége a kivezethető víz mennyiségétől és a kivezetés időtartamától, így a mindenkori ökológiai, tájgazdálkodási igényektől, a Tisza vízállása és vízjárása által meghatározott időtartamtól függ.

Optimális esetben ezzel a műszaki megoldással hatékonyan javítható mind a Bockereki, mind a Lónyai erdő vízháztartása. A bockereki erdő vízpótlásához a Szipa felől a tiszaszalkai zsilip és Szipa-főcsatorna 8+980 km szelvényében lévő T38 fenékküszöb között mértékadó közeli vagy azt meghaladó vízállás szükséges, a Csaronda felől az 5+330 km szelvényben lévő T1 fenékküszöb mögött koronaszintet elérő vagy meghaladó vízállás szükséges. A Lónyai erdő vízpótlásában a T1 és T2 majd a T6 és T19 fenékküszöbök fölött átbukó vízszintek kívánatosak, a 2. sz. *mellékletben* bemutatott beeresztési helyek, műtárgyak segítségével.

A vízkivétel és szétosztás végrehajtása a „Beregi komplex árapasztási és ártér revitalizációs fejlesztés” üzemeltetési szabályzata alapján történik, mely magában foglalja a magyar-ukrán vízkárelhárítási együttműködési szabályzatban foglaltakat.

3.1.1.1. A 2008-as év tapasztalatai

A 2007-2008 téli időszaka csapadékban szegényebb volt a sokéves átlagnál, ezért a Tisza folyón levonuló I. fokot meghaladó árhulláma lehetőséget biztosított a Beregi öblözet két főcsatornájának, továbbá a mellékcsatornák és a kapcsolódó holtmedrek ökológiai célú vízutánpótlására.

A vízutánpótlás 2008.03.04-én 8³⁰-kor a tiszaszalkai zsilip részleges nyitásával kezdődött, majd a vámosatyai osztózsilip is nyitásra került.

A nyitási napon a Tiszából beeresztett víz fokozatosan és csak lassan töltötte fel a csatornákat, ezért a beeresztési szint -a tiszaszalkai belvízmércére vonatkozóan- először 450 cm-re, majd pedig 500 cm-re lett növelve (max. 520 cm-ig növelhető).



Szipa-főcsatorna 8+500 km és Csaronda-főcsatorna 11+200 km szelvényei (FETIVIZIG, 2008.)

03.05-én a vízpótlás folytatódott, melynek hatása a Szipa és Makócsa vízrendszerében hamarabb jelentkezett, mint a Csaronda rendszerében, ahol a nap folyamán a 6+000 km szelvényig jutott a víz. Ez azzal magyarázható, hogy vízrendszere összetettebb, sok holtmederrel van kapcsolatban, és a csatorna több szakasza is holt medreket köt össze. Így tehát ezekből adódóan a feltöltődésük is késleltetett, több időt vesz igénybe.

03.06-án a vízpótlás már megközelítette az akkori egyetlen Csaronda fenékgátat (11+210 km), a nap folyamán a 8+000 szelvény környékén járt a víz, ezért 16⁰⁰-kor a tiszaszalkai és a vámosatyai zsilipek zárásra kerültek, mivel a fenékgát felső szintjéig a késleltetett ráfolyás

(kiseb esésű szakaszok, növényzet) miatt a megfelelő vízállás megtartása biztosított volt. A fenékküszöböt 03.07-én a reggeli órákban érte el a víz. A megfelelő időben történő zárással megakadályozható volt, hogy az alsóbb szakaszra, ill. az Ukrán területre jusson át a víz.

3.1.1.2. A 2019-es év tapasztalatai

A Tiszán levonuló árhullám lehetővé tette 2019 márciusában is, hogy a Tisza vízkészletéből gravitációs úton vízpótlás valósuljon meg a Beregi öblözet irányába, így a tiszaszalkai szivattyútelep zsilipjein keresztül gravitációs vízbeeresztés történt a Szipa-főcsatornába.

A zsilipek március 12. 7⁰⁰- és március 13. 14⁰⁰- közötti időszakban voltak nyitva.

A 31 óra alatt 344.000 m³ víz került beeresztésre a Tiszaszalkai szivattyútelep zsilipjein keresztül.



Tiszaszalkai szivattyútelep (FETIVIZIG, 2019.)

A bevezetett víz egy része a Vámosatyai Osztózsilip március 12. 15⁰⁰-kor történő nyitásával a Csaronda-főcsatornába került átvezetésre. A zsilip március 14-én 10⁰⁰-kor került zárásra 71 cm-es kiegyenlítődő vízállásnál.

A számítások alapján 190.000 m³ víz került átvezetésre a Vámosatyai osztózsilipen keresztül a Csaronda-főcsatornába.

A vízpótlás eredményeképpen a Tisza vize eljutott a Csaronda-főcsatorna 5+330 km szelvényében lévő T1 jelű fenékküszöbhez, viszont a 11+210 km szelvényében lévő régi fenékküszöböt már nem érte el. A 8+800 km szelvényben lévő T2 jelű fenékküszöb mögötti



holtmedres részben tározódhatott a víz.

Csaronda-főcsatorna 5+330 és Makócsa-főcsatorna 2+900 km szelvényei (FETIVIZIG, 2019.)

A Szipa-főcsatornában a torkolat és a 8+980 km szelvényben lévő T38 jelű fenékküszöb között, a Makócsában a torkolat és a ~6+000 km szelvény között volt észlelhető víz.

A vízhozammérési eredmények és az átvezetett vízmennyiség az alábbi táblázatban láthatóak:

Dátum	Vízhozam Szipa-fcs, Tizzaszalkai szivattyútelep [m ³ /s]	Vízhozam Csaronda-fcs, Vámosatyai osztómű [m ³ /s]
2019.03.12.	2,17	-
2019.03.13.	3,74	1,78
Átvezetett vízmennyiség [m ³]:	344 000	190 000

3.1.2. Gravitációs vízkivétel a beregi árapasztó tározó beeresztő műtárgyának tájgazdálkodási zsilipjén keresztül

A Beregi árapasztó nagyműtárgy úgy került kialakításra, hogy az árapasztási vízhozam mellett, képes legyen „kisebb” 5-8 m³/s víz kivezetésére is 400–450 cm-t meghaladó tiszai tivadari vízállások idején.

Az árhullámok kialakulása és levonulása rendkívül gyors, 2-3 nap alatt eléri a maximális szinteket és közel ennyi idő alatt az apadás is bekövetkezik. A gravitációs vízkivezetés szempontjából megfelelő vízszintek a Beregi tározó árapasztó műtárgyának szelvényében csak **évente 1-2 alkalommal 2-6 napig** következhetnek be.

A 10 km hosszú vízpótló csatorna Hetefejércse település határáig épült meg, onnan a 19-es csatornán keresztül van lehetőség a víz továbbítására a Szipa-főcsatorna felé.

Lehetőség van a Makócsa-főcsatorna, majd a Szipa és Csaronda felé történő vízleadásra a V3 jelű zsilipen keresztül, a vízpótló csatornán található 0,5 m magas fenékküszöb és ideiglenes elzárás segítségével.

A Csaronda rendszerbe történő vízpótlás ezzel a megoldással a hosszú útvonalon fellépő nagyfokú elszívárgás és az árhullámok rövidege miatt kevésbé hatékony: mind a 19-es csatorna, mind a Makócsa felé történő víztovábbítással a Bockereki erdőig ~25 km-t, a Lónyai erdőig ~45 km-t tesz meg a víz, így ez főként a Bockereki erdő vízpótlására alkalmazható.

A vízkivétel és szétosztás végrehajtása a „Beregi komplex árapasztási és ártér revitalizációs fejlesztés” üzemeltetési szabályzata alapján történik.

3.1.2.1. A 2019-es év tapasztalatai

A **beregi tározó beeresztő műtárgyának** tájgazdálkodási zsilipjei március 12. 16⁰⁰-kor nyitásra kerültek a Tiszai árhullám áradó ágán. A tetőzés 4 órával később következett be, 402 cm-es vízállással, majd gyors apadás állt be. Tekintettel arra, hogy a vízbeeresztés 400-450 cm-t meghaladó vízállások esetében hatékony, a rendszerbe műszaki becslés alapján mindössze 5000 m³ víz kivezetésére kerülhetett sor. A zsilipek március 13. 04⁴⁰-kor zárásra kerültek 17 cm-es vízpótló csatorna vízállásnál. A kijuttatott víz a vízpótló csatorna medrében



a 0+000-3+500 km szelvények között terült el.

*Beregi tározó beeresztő műtárgya és a Vizpótló csatorna 3+200 km szelvénye
(FETIVIZIG, 2019.)*

3.2. Belvízből történő vízátvétel

Lehetőség van a Szipa-főcsatornából belvizek engedésére a Csaronda-főcsatornába a Vámosatyai osztóművön keresztül, az ukrán féllel egyeztetve. Erre azon belvizes időszakokban van mód, amikor a Szipa rendszer belvizeit nem a Tiszába, hanem a Csarondába juttatjuk, s az átvezetésből ukrán területre átfolyó belvizek az ukrán oldalon sem belvízi problémát, sem többletköltséget (pl. szivattyúzás) nem okoznak.

Az osztóművön keresztüli vízáradást úgy kell végezni, hogy a Szipa-főcsatornán a Tiszaszalkai zsilipnél mért vízállás 450-470 cm közt maradjon.

A kivezethető víz mennyisége és a kivezetés időtartama a mindenkori ökológiai, tájgazdálkodási igényektől, illetve a belvízi helyzet által meghatározott időtartamtól függő változók.

3.2.1. A 2006-os év tapasztalatai

2006 tavaszán két alkalommal került sor az osztómű nyitására. Az I. ütemben (2006.03.25-27.) a vízleadás kezdetén a Csaronda melletti holtmedrekben csak kevés víz volt. A vízszintemelkedés hatására ezek a holtmedrek víz alá kerültek, a leadott belvizeket befogadták. A nyitott osztómű ellenére a tiszakerecsenyi vízmércén észlelt csökkenő értékekből levonható volt az a következtetés, hogy a Szipából történő vízleadás ellenére ukrán területre tényleges vízáradás nem történt. A mérések alapján az I. ütemben a Szipából a Csarondába $1,8 \text{ m}^3/\text{s}$ átlagos vízhozam mellett a **2 nap alatt** $368\,460 \text{ m}^3$ víz került átvezetésre, mely vízmennyiség a **holtmedrekben és a Csaronda mederben tározódott**.

A 2006.03.29.-2006.04.05. közötti II. ütemben a holtmedrek már jóval telítettebb állapotban voltak, mint az első alkalommal, s nem tudtak újabb belvizeket fogadni és tározni. Az I-II ütemben a Csarondába átadott vízmennyiség $1\,504\,980 \text{ m}^3$ volt, mely $82\,000 \text{ m}^3$ -rel haladta meg a vízminőségi kárelhárítás költségéből kiszámított vízmennyiség keretet.



Feltöltődött holtmeder a Bockereki erdőben a 2006-os vízbeeresztés hatására (FETIVIZIG Összefoglaló jelentés a vámosatyai osztózsilipen keresztül ukrán területre történt vízáradásról a 2006. március 25.-2006. április 5. közötti időszakban)

3.2.2. A 2007-es év tapasztalatai

A Bockereki erdő a Szipa-főcsatorna depóniáján keresztül is kaphat vizet a jobb parton a következő helyeken: 3+750 km-nél, 4+440 km-nél, 5+200 km-nél, 5+560 km-nél, 7+101 km-nél. Ezeken a meglévő becsatlakozásokon keresztül már többször történt vízpótlás, akkor, amikor a vízállás azt lehetővé tette (mértékadót jelentősen meghaladó vízszintek esetében). Már 2007-ben sor került ilyen vízpótlásra az akkori erdészeti vezetés közreműködésével. A vízállás csökkenése után ők zárták ezeket a depónia átvágásokat, ezzel megakadályozva, hogy az erdőben megtelt holtmedrekből a vizek kifolyhassanak. A telt holtmedrek, mélyvonulatok további pótlás nélkül is augusztus hónapig megtartották az erdőben a vizeket. Ekkor átlagosan 0,5 m³/s vízhozam mellett 217 000 m³ vízkieresztés történt meg 5 nap alatt.

3.2.3. A 2009-2010-es év tapasztalatai

2009 decembere és 2010 márciusa között szintén lehetőség nyílt a Szipa-főcsatornából a Csaronda-főcsatornába történő vízkormányzásra.

Ekkor a Tiszán árhullám vonult le, amely miatt a Tiszaszalkai zsilipet zárni kellett. A 2009.03.02.-án aláírt kompenzációs megállapodásnak megfelelően az ukrán Fél hozzájárult a Vámosatyai osztómű nyitásához, valamint a vízkormányzáshoz a Szipa-főcsatornából a Csaronda-főcsatornába, továbbá, hogy a vizek átbocsátására kerüljön sor ukrán területre.

A Vámosatyai osztómű nyitásával lehetőség adódott a Beregi holtmedrek ökológiai célú feltöltésére. A Szipa-főcsatornán érkező belvizek először a Vámosatyai osztózsilipen keresztül a Csaronda-főcsatornába kerültek átkormányzásra a 11+210 km szelvényben lévő fenékküszöbig. A kiengedett víz magyar területen a holtmedrekben és a csatornák (Csaronda, Szipa, Makócsa) medrében tározódott, majd a fenékküszöbön 12.30-án kezdett átbukni. A későbbiek folyamán az Ukrán fél tudta fogadni a Csarondán érkező vizet, így 2010.01.01-04. között, valamint 02.22-25. között történt vízátvétel a határon összesen 659 318 m³ mennyiségben.

A Vámosatyai osztómű zsilip nyitások zárások időpontjai:

Nyitás	Zárás
--------	-------

2009.12.26-án 19 ⁰⁰	2009.12-28-án 7 ⁰⁰
2009.12.28-án 16 ⁰⁰	2009.12-30-án 6 ⁰⁰
2009.12.31-én 11 ⁰⁰	2010.01-05-én 12 ⁰⁰
2010.02.21-én 14 ³⁰	2010.02-25-én 14 ³⁰

A vízátkvezetések mennyisége:

Időpont	Ukrán területre átvezetett vízmennyiség m ³ /s	Ukrán területre átvezetett vízmennyiség m ³
2010.01.01	0.106	9158.4
2010.01.02	1.200	103680
2010.01.03	1.165	100656
2010.01.04	0.365	31536
2010.02.22	1.710	147744
2010.02.23	1.700	146880
2010.02.24	1.195	103248
2010.02.25	0.190	16416
Összesen:	7.631	659318.4

3.2.4. A 2017-es év tapasztalatai

A Bereg területén 2017. január végén, a mélyen átfagyott altalaj miatt megnövekedtek a csapadékos időjárás miatt lefolyások. A csapadékos időjárás következtében a Tisza folyón árhullámok alakultak ki, ezért a Tiszaszalkai zsilipet zárni kellett, s így a beregi gravitációs kivezetés lehetősége megszűnt. A levonuló árhullám miatt 2017.02.04.-én 17:30-kor került sor Tiszaszalkai zsilip zárására. A Szipa torkolati szakaszán a vízszintek megemelkedtek.

A 2009. március 02-án Nyíregyházán aláírt, a Tisza folyót ért kommunális hulladék-szennyeződés vízminőségi kárelhárításának költségéről szóló Megállapodásnak megfelelően a Szipa-főcsatornán érkező belvíz a Vámosatyai osztózsilipen keresztül a Csarondába került átkormányzásra.

A beregi tározóhoz szervesen kapcsolódó lónyai fióktározó kialakítása során 2015-ben számos új műtárgy létesült, melyek üzemeltetésére **a korábbi évekből nem állt rendelkezésre tapasztalat**: a Csaronda-főcsatorna az 5+330, a 8+856, a 15+292 és a 25+860 km szelvényekben fenékküszöbök épültek, így a korábban is meglévő 11+210 km szelvényében lévő műtárggyal együtt 5-re emelkedett a duzzasztási helyek száma a Csarondán. Emellett új zsilipes műtárgyak is épültek - jellemzően a holtmedrek becsatlakozásában-, mellyel a holtmedrek, erdők vízpótlása szabályozhatóbbá vált.

A Vámosatyai osztómű 02.06-án történt nyitásával lehetőség volt a Beregi holtmedrek ökológiai célú feltöltésére is. Kezdetben a Csaronda 11+210 km szelvényben lévő fenékküszöbig tartó medrében tározódott a víz, majd a határ előtti utolsó, 25+860 km szelvényben lévő fenékküszöbön a víz 3 nap elteltével kezdte meg az átbukást.

A víz ukrán területre történő átvezetésével a belvízrendszer mentesítése és a Tiszaszalkai szivattyútelep üzemidejének csökkentése miatt volt szükség.

A belvízből történő vízpótlásra lehetőséget biztosít a Megállapodás szerint még 3,6 millió m³ átvezethető vízmennyiség:

Időpont	Ukrán területre átvezetett vízmennyiség (m ³)
2009-2010. év	986 429
2013. év	1 366 702
2017. év	429 900
2017.02.12-ig átvezetett vízmennyiség összesen:	2 783 031
Megállapodás szerint átvezetendő vízmennyiség:	6 452 500

3.3. Szivattyús vízkivétel a Tiszából

További megoldásként lehetőség van szivattyús vízkivétellel a Tiszából való vízpótlásra is.

A szivattyúzási helyek kialakítása vízpótlási lehetőséget teremtett a Tiszából ideiglenes szivattyúállás és mobil szivattyúk alkalmazásával a vízkivételre, ezzel lehetőség nyílik az aszályos időszakokban a vízpótlásra. A Szipa, és a Makócsa völgyet egyaránt el lehet látni vízzel. A Szipa felé történő vízpótlás azért is fontos, mert gravitációs úton a Beregi tározó projekt keretében megépült vízpótló csatornán keresztül a felső szakaszok vízpótlására korlátozottan lenne lehetőség.

A két szivattyúzási helyen egy időben történő 800 l/s teljesítményű szivattyúzással naponta ~130 000-150 000 m³ víz pótolható a rendszerbe.

3.3.1. A 706,94 fkm szelvényben kiépült szivattyúzással történő vízpótlás (a beregi tározó beeresztő műtárgy szelvénye)

A 706,94 fkm a beregi tározó beeresztő műtárgy szelvénye, mely azonos a tájgazdálkodási vízpótló csatorna Tiszához való csatlakozásával. Itt a szivattyúzás a vízpótló csatorna medrébe történhet, majd onnan a Makócsán illetve 19. sz. csatornán a Szipa-főcsatornába vezethető. A Csaronda-főcsatorna irányába kormányozva tetszés szerint eljuttatható a Beregi öblözet északi területeire is, egészen a Lónya térségi magyar-ukrán határszelvényig.

Ennél a műszaki megoldásnál a Szipába történő vízbetáplálás a Szipa 8+980 és 14+480 km-ben lévő fenékküszöbök alatti szakaszon történik, így a Szipán kevesebb medertározással (0+000-8+980 km), célirányosabban juttatható a víz a Bockereki erdőbe a Tisza 715,45 fkm



szelvényben kiépült szivattyúzással szemben.

Szivattyúzási hely a Tisza 706,94 fkm szelvényében (FETIVIZIG, 2018.)

A Vámosatyai osztómű nyitásával, **tartós szivattyúzás mellett** a Csaronda-főcsatornába is eljuttatható a víz, azonban a Csaronda rendszerbe történő vízpótlás ezzel a megoldással a hosszú útvonalon fellépő nagyfokú elszivárgás miatt kevésbé hatékony: a Bockereki erdőig ~25 km-t, a Lónyai erdőig ~45 km-t tesz meg a víz, így ez főként a Bockereki erdő vízellátására alkalmazható.

3.3.2. A 715,45 fkm szelvényben kiépült szivattyúzással történő vízpótlás

A 715,45 fkm szelvénybe épített szivattyúzási helyen kiemelt vízmennyiség az árvízvédelmi töltésen keresztül egy ~2,0 km hosszú, 0,8 m³/s vízszállító kapacitású vízpótló csatornába, majd a Diáksánc II. és a Diáksánc csatornán keresztül a Szipa-főcsatornába vezethető, annak 17+978 km szelvényénél. A szivattyúzás itt két lépcsőben történik. Az egyik szivattyúzási hely a vízparton, míg a másik az árvízvédelmi töltés előtt van.



Szivattyúzási hely a Tisza 715,45 fkm szelvényében (FETIVIZIG, 2018.)

A vízpótlás ezen módjának alkalmazásakor tekintettel kell lenni a Szipa-főcsatorna 14+480 és 8+980 km szelvényeiben megépült fenékküszöbökre, továbbá ezek mögött a meder jellegére: a Szipa-főcsatorna 9+030-10+900 km szelvények közötti szakasza egy rég lefűződött Tisza meder, ahol kialakult a Csaronda tó. A csatorna itt 20-48 m szélességet, a vízmélység a fenékküszöb duzzasztó hatása miatt a 3,8 m-t is elérheti. Továbbá a 14+480-ban található T39 fenékküszöb mögött a meder nem műszaki meder, hanem holtmeder jellegű, kiszélesedett, az átnézeti helyszínrajzon jelölt 57-es számú visszatartási helyet foglalja magában.

Fentiek miatt, az erdők felé történő víztovábbítást megelőzően szükséges ezen mederszakaszok feltöltése, így csak tartós szivattyúzás esetén javasolt ennek a műszaki változatnak az alkalmazása.

4. Állandó vízpótlás Ukrajnából, a Borzsa folyóból

A jelenleg rendelkezésre álló **koncepció** alapján az ukrajnai Borzsa folyóból történő vízpótlással aszályos időszakban is folyamatosan biztosítható az ökológiai és öntözési vízszükséglet a Beregi öblözet ukrán és magyar oldalán egyaránt.

A tervezett beruházás *a hazai vízgazdálkodás öntözési célt szolgáló fejlesztési javaslatairól szóló 1426/2018. (IX.10.) Korm. határozat* 2. pontja szerint a felszíni vízkészlet öntözési célú biztosítására tervezett 2020-2030 között megvalósítandó öntözésfejlesztési beruházásokról szóló javaslatok közt szerepel, mely a Kormányhatározat teljesítéséről szóló előterjesztés tervezethez csatoltan a Belügyminisztériumba benyújtásra, majd elfogadásra került. A megvalósítása 2021-ben várható.

A koncepció szerint a Borzsa folyón meglévő tűsgát által felduzzasztott vízszintből a Vérke-főcsatornába vezetjük a vizet, a meglévő torkolati zsilipen keresztül. A torkolati zsilip átocsájtó képessége $3,7 \text{ m}^3/\text{s}$, ami megfelelő lehetőséget biztosít a tervezett $1,0 \text{ m}^3/\text{s}$ vízhozam Szipa-főcsatornán keresztül Magyar területre történő vezetésére. A Vérke-főcsatornán tervezett duzzasztó műtárggyal a főcsatorna felső szakaszán állandó vízszintet biztosítunk, így az újonnan létesítendő Szipa-Vérke összekötő csatornán keresztül vizet vezethetünk át a Szipa-főcsatorna végszelvényébe. A Szipa-főcsatorna Ukrán szakasza kotrás, profilozás, valamint a közbenső átvezetők átépítését követően alkalmassá válik a tervezett $1,0 \text{ m}^3/\text{s}$ vízhozam biztonságos átvezetésére magyar területre.



Tűsgát az ukrainai Borzsa folyón (FETIVIZIG, 2018.)

Magyar oldalon a korábbi projektek keretében már megépült, és néhány újonnan építendő műtárggyal (Kovács-patak, Mosztok-csatorna, Gorondi csatorna, 13-as sz. csatorna torkolati elzáró műtárgy) az **átvezetett állandó vízhozam a Beregi öblözet nagy részébe tovább kormányozható**, többek között a Vámosatyai-osztóművön és a Csaronda-főcsatornán keresztül az ukrán területeken lévő Szipa-Csaronda, Csaronda-Latorca és a Csaronda-Tisza csatornák rendszereibe.



5. A helyben összegyülekező, bevezetett vizek visszatartási feladatai a Beregi erdőkben

A fejlesztések keretében megépült létesítményekkel a területen lehulló, összegyülekező csapadékvíz, illetve a bevezetett víz visszatartható.

Az úgynevezett belvizes foltok kialakulása a csapadékviszonyok függvényében évente más képet mutat. Egyes területek szinte minden évben érintettek, míg mások csak a szélsőségesen csapadékos időszakban. A gazdálkodók és a természetvédelmi területek kezelőinek igénye szerint tarthatók vissza, kormányozhatók - a lehetőségek szerint - a belvizes területeken a vizek.

A beruházások során a Csaronda-főcsatorna 5+330, a 8+856, a 15+292 és a 25+860 km szelvényekben 2015-ben, valamint a 11+210 km szelvényben 2003-ban megépült fenékküszöbök a tavaszi belvizeket tudják tartani, de utánpótlás hiányában nyár végére teljesen kiszáradnak.

További lehetőséget biztosít a Bockereki-erdő feltöltésére, hogy a Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság a „*Közép-beregi sík komplex élő-helyrehabilitációja a LIFE-Nature pályázat keretében*”, című projektje során a Gelénes- Csarodai csatornán és Bockereki erdőben létesített 6 db vízkormányzó műtárgyat. Itt a közelben lévő mély vonulatok és holtmedrek feltöltése volt a cél a környező területek csapadékvizéből.

6. Vízpótlás alatti teendők és nehézségek ismertetése

A Csaronda- és a Szipa- főcsatornák menti holtmedrek és területek vízpótlásának akadályai az alábbiakban foglalhatóak össze:

- Magyar területen a Csaronda főcsatornán a megépült fenékküszöbök tartanak vissza vizet. Sok helyen - pl. Bockereki erdőben is - a holtmedreken nincsenek elzárások, vagy ha vannak, nem működtetik, így ami víz kijutott a területre, az később vissza is folyik a mellékcsatornába.
- A Csaronda rendszer feltöltése esetén a fenékküszöböknél beálló nyugalmi vízszintek több esetben az erdőbe vezető műtárgyak küszöbszintje alá esnek. A Vámosatyai osztózsilipen vízleadás a Csaronda vízrendszerébe csak a Tizzaszalkai zsilip mértékadó vízszintjét meghaladó vízállás esetén lehetséges.
- Eredményes vízpótlás a Csaronda irányába a Tizzaszalkai mértékadó szintet 60-80 cm-rel meghaladó vízállás esetén lehetséges.
- Mindkét főcsatornánk mély beágyazású csatorna, így a környezetükben lévő erdőkből leszívják a helyi belvizeket, talajvizeket.
- Az új vízpótló létesítmények üzemeltetése esetében nincs tapasztalat az eredményes vízpótláshoz szükséges vízszintek előállítása kapcsán esetlegesen jelentkező területi hatásokról, panaszokról.
- Az egyes vízpótlási lehetőségek csak szezonálisan alkalmazhatóak.

7. Összefoglalás, javaslatok

A fent leírt problémák megoldása nem csak a Vízügyi Igazgatóság egyedüli feladata. Az ökológiai vízpótló rendszer új feladatok elé állítja, állíthatja mind a vízügyi, erdészeti és vadgazdálkodási szakembereket is. Állandó munkakapcsolatot kellene egymással fenntartani, nyomon követve a Tisza és a főcsatornák vízjárását. Az erdészeti kerületvezetőknek és a vadásztársaságoknak kellene, hogy irányítsák az erdőn belüli vízkormányzást. Szükség van azonban egy működési szabályzat létrehozására, amely egyértelműen meghatározná a

résztevők feladatait, kötelességeit és felelősségi körét, figyelembe véve, hogy a belvizes időszakban a vízbeeresztés rendkívül kockázatos műszaki és biztonsági okokból is. Ráadásul az erdőkben is okozhat problémákat a sok víz, akadályozhatja a fakitermelést, az erőgépek mozgását és a vadak életét is. Tavasszal a földek megközelítését, művelését is nehezíthetik a telt meder kiöntései. A kiszámíthatatlan időjárási helyzet - váratlan nagy mennyiségű csapadék - is növeli a kockázatot.

A vizek visszatartása, pótlása a Csaronda rendszerbe az eddigi tapasztalatok alapján főként a tavaszi belvizekből lehetséges, példa erre, hogy a 2017. decemberi belvízvédekezés és 2018-as tavaszi csapadékos időjárás hatására sor kerülhetett a Bereg vízpótlására, a holtmedrek, erdők és a csatornák feltöltésére. Azonban a csapadékmentes nyári időszak hatására ezek a feltöltött mélyvonulatok, holtmedrek, erdők csatornák kiszáradtak, kivéve a Csaronda főcsatorna alsó szakaszait.

Felhasznált irodalom:

1. FETIVIZIG (2016) - A 07.05. számú Beregi belvízvédelmi szakasz belvízvédekezési terve, FETIVIZIG, Nyíregyháza
2. VIZITERV Environ Kft. - Lónyai árapasztó fióktározó és a beregi vízgazdálkodási rendszer elemei, Üzemeltetési, kezelési és karbantartási kézikönyv
3. FETIVIZIG és Tiszai Vízyűjtő-gazdálkodási Igazgatóság (2018) - Állandó vízpótlás biztosítása a Beregben, MAGYAR-UKRÁN koncepció javaslat
4. VIZITERV Consult Kft. (2006.) – A Magyar Köztársaság és Ukrajna vízkárelhárítási együttműködési szabályzat korszerűsítése

1. számú melléklet

Beregi erdők vízpótlási (víz visszatartási) lehetőségei

Gravitációs vízkivétel a Tiszából

Belvízből történő átvezetés

Vízpótlás
Ukrajnából, a
Borza folyóból
(tervezett)

A helyben
összegyűlekező,
bevezetett
vizek
visszatartása

Szivattyús vízkivétel a Tiszából

Gravitációs
vízkivétel a
Tiszaszalkai
szivattyútelepnél

Gravitációs
vízkivétel a
bereg-i árapasztó
tározó beeresztő
műtárgyának
tárgydálkodási
zsilipjén
keresztül

A Tisza 706,94
fkm szelvényben
mobil
szivattyúkkal
(beeresztő
műtárgy
szelvénye)

A Tisza 715,45
fkm szelvényben
mobil
szivattyúkkal

2. számú melléklet

Kimutatás az erdők vízpótlásában érintett műtárgyakról, becsatlakozási helyekről

Csaronda-főcsatorna						
Ssz.	Megnevezés	Szelvény	Küszöbszint/ duzzasztási szint (fenékküszöbnél)	Mértékadó vízszint	Vízbetáplálásra alkalmas helyzetek/helyek	Érintett erdő
1.	Vámosatyai osztózsilip	0+015	105,17 (küszöb)	106,56	duzzasztási hely/vízátvezetés a Szipa öblözetből a Carondába	Bockereki/Lónyai (közvetve)
2.	Gelénes- Csarodai csatorna	1+750 (jp)	105,30	106,3	T1 fenékküszöb mögött tározódó/ átbukó	Bockereki
3.	32-es számú visszatartási hely, holtmeder becsatlakozás	2+834 (jp)	104,86	106,2	T1 fenékküszöb mögött tározódó/ átbukó	
4.	T1 fenékküszöb	5+330	105,55 (duzz.)	105,88.	duzzasztási hely	Bockereki/Lónyai (közvetve)
5.	T2 fenékküszöb	8+856	104,80 (duzz.)	105,45	duzzasztási hely	
6.	fenékküszöb	11+210	104,10 (duzz.)	105,10	duzzasztási hely	
7.	T5 holtmeder zsilip	15+152 (jp)	104,00	104,63	T6 fenékküszöbön átbukó	Lónyai
8.	16-os számú visszatartási hely, holtmeder zsilip	15+280 (jp)	102,50	104,6	T6 fenékküszöb mögött tározódó/átbukó	
9.	T6 fenékküszöb	15+292	103,30 (duzz.)	104,60	duzzasztási hely	Lónyai/Bockereki (közvetve)
10.	T8 árok, holtmeder zsilip	17+096 (bp)	102,94	104,39	T19 fenékküszöbön átbukó	Lónyai
11.	T9 árok, holtmeder zsilip	17+892 (bp)	104,12	104,27	T19 fenékküszöbön átbukó	
12.	T10 árok, holtmeder zsilip	18+451 (bp)	103,74	104,20	T19 fenékküszöbön átbukó	
13.	T11 holtmeder zsilip	18+875 (bp)	102,41	104,20	T19 fenékküszöbön átbukó	
14.	T12 zsilip 45- ös csatorna	19+800 (bp)	102,20	104,05	T19 fenékküszöb mögött tározódó/átbukó	
15.	T13 holtmeder zsilip	20+629 (bp)	102,28	103,95	T19 fenékküszöb mögött tározódó/átbukó	
16.	T19 fenékküszöb	25+860	102,40 (duzz.)	104,33	duzzasztási hely	Lónyai/Bockereki (közvetve)

3. számú melléklet

Kimutatás az erdők vízpótlásában érintett műtárgyakról, becsatlakozási helyekről

Szipa-főcsatorna							
Ssz.	Megnevezés	Szelvénny	Küszöbszint/ duzzasztási szint (fenékküszöbnél)	Mértékadó vízszint	Vízbetáplálásra alkalmas helyzetek/helyek		Vízpótlással érintett erdő
					Árhullám T.szalka v. tájgazd. nyílás Tisza 706 fkm/ Szivattyús Tisza 706 fkm	Ukrajna felőli vízpótlás/szivattyús Tisza 715 fkm	
17.	holtmeder becsatlakozás	3+750 (jp)	106,29	106,7	T38 fenékküszöb alvízi oldalán tározódó/átbukó	T39 és T38 fenékküszöbökön felváz felől átbukó	Bockereki erdő
18.	holtmeder becsatlakozás	4+440 (jp)	106,55	106,9	T38 fenékküszöbön alváz felől átbukó	T39 és T38 fenékküszöbökön felváz felől átbukó	
19.	holtmeder becsatlakozás	5+200 (jp)	106,56	107,0	T38 fenékküszöbön alváz felől átbukó	T39 és T38 fenékküszöbökön felváz felől átbukó	
20.	holtmeder becsatlakozás	5+560 (jp)	106,57	107,1	T38 fenékküszöbön alváz felől átbukó	T39 és T38 fenékküszöbökön felváz felől átbukó	
21.	árok (legelő, erdő)	7+101 (jp)	106,45	107,3	T38 fenékküszöb alvízi oldalán tározódó/átbukó	T39 és T38 fenékküszöbökön felváz felől átbukó	
22.	Ágakközi IV. oldalág	8+194 (jp)	106,75	107,5	T38 fenékküszöbön alváz felől átbukó	T39 és T38 fenékküszöbökön felváz felől átbukó	
23.	Ágakközi III. oldalág	8+395	107,52	107,5	T38 fenékküszöbön alváz felől átbukó	T39 és T38 fenékküszöbökön felváz felől átbukó	
24.	T38 fenékküszöb	8+980	106,50 (duzz.)	107,6	duzzasztási hely		
25.	Z1 zsilip	10+960	105,65 (küszöb)	107,9	duzzasztási hely		
26.	T39 fenékküszöb	14+480	108,00 (duzz.)	108,5	duzzasztási hely		

Bockereki/
Lónyai
(közvetve,
vízpótlási
útvonalától
függően)