

Európa egyik legnagyobb vizes élőhely rehabilitációja a Szigetközben

Kertész József ÉDUVIZIG, Szakértő, projektmenedzser

Kivonat: A dolgozat a szigetközi vízpótló rendszer kialakítását és működését mutatja be. A feladat regionális hatású, számos politikai jellegű vitával terhelt feladat, amely különféle műszaki beavatkozások együtteseként valósult meg. A rendszer kialakulását további fejlesztések követik, amelyek a Duna régi ágának vízszinttartását célozzák.

Kulcsszavak: vízpótlás, mederrendezés, élőhely rekonstrukció, hallépcső

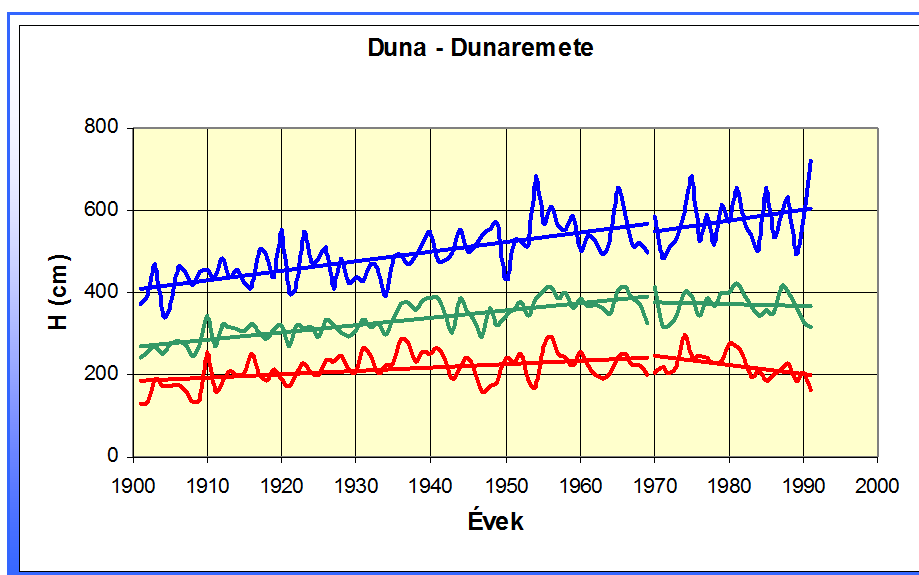
I. Előzmények:

A Szigetköz a teljes területét a Duna építette. A folyó a hordalékából kialakult kúpon, évezredek át, számtalan ágra bomolva, sok száz sziget között folyt. Ezért is hívják e tájat az „Ezer sziget országának.”. Itt alapvetően mindig a Duna határozta, és határozza meg ma is az életfeltételeket.

A 375 km² nagyságú Szigetköz területe ma is kiemelkedő jelentőségű vizes élőhely, ahol azonban a korábbi természetes állapotok a természeti folyamatok és emberi beavatkozások hatására már a vízlépcsőrendszer építése előtt is megváltoztak. Az 1970-es évektől kezdődően a Duna folyam főmeder kimutatható medersüllyedése következtében a Duna folyam kisvizeinek a szintje fokozatosan süllyedni kezdett, melynek hatására a talajvízszint csökkenése is megfigyelhetővé vált.

A kisvízszintek süllyedésének tendenciájában (1. ábra) megfigyelhető romló folyamatot többek között a hajózás érdekében végzett hagyományos folyószabályozás, a térség felett lévő vízlépcsők görgetett hordalékot visszatartó hatása, és a végrehajtott ipari kavicsstermelés (Pl.: Pozsony) is okozta. A másik fontos, és jól megfigyelhető negatív jelenség az árvizes időszakokban a lebegtetett hordalék lerakódása a mellékágrendszerben és a hullámtéren. Ennek következtében a hullámtér feltöltődési folyamata, az árvízlevonulás feltételeinek a romlása vált megfigyelhetővé.

A mellékágrendszereket egyre ritkábban kaptak felülről megfelelő vízmennyiséget.



1. Ábra. A Duna vízjárásának változása a Dunaremetei vízmérce szelvényében, 1991-ig

Ilyen előzmények után kezdődött meg a Bős–Nagymarosi Vízlépcsőrendszer építése. A vízlépcső létesítésének célja az energiatermelés, a hajózhatóság biztosítása, az árvízvédelem és a területfejlesztés volt. Eredeti formájában végül ez nem valósult meg, mivel a magyar fél 1989-ben leállította a magyar oldalon az építkezéseket, 1992 májusában pedig felbontotta a szerződést a (akkor még) csehszlovák féllel.

A Dunakiliti duzzasztómű 1977-től kezdődően az eredeti tervek szerint – magyar területen - a Bősi vízlépcső részeként épült, melynek építési munkálatait 1989-ben felfüggesztették.

1991 év nyarán a Doborgazszigeti strandon homokozni lehetett a Zátonyi-Duna medrében.

A Dunakiliti duzzasztóműnek az építése 1984-ben kezdődött és 1989-ben szakadt félbe.

A Dunakiliti duzzasztómű a Duna folyam 1842 fkm szelvényében, Dunakiliti határában egy mesterséges átvágásban épült. Üzemeltetője az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság. A Bősi (Gabciková) vízlépcsőnél a magyar fél ökológiai problémákra való hivatkozással 1992. május 25-én felmondta az államközi szerződést.

A Bős (Gabciková)- Nagymarosi vízlépcsőrendszer leállításának pillanatában a tározó és a vízlépcsőrendszer "kulcsaként" emlegetett Dunakiliti duzzasztómű több mint 90 %-os készültségi állapotban voltak. Utóbbi feladata lett volna a duzzasztott vízszint előállítás a bősi erőmű részére, emellett pedig biztosította volna a vízutánpótlást a Szigetközi hullámtéri mellékág-rendszerek számára. Ehhez a Dunakiliti duzzasztóműnél, a hajószilip jobb parti pillérénel ki is épült egy max. 200 m³/s vízkivételre alkalmas vízkivételi mű. Mindezt az államközi szerződés felmondását és a beruházás leállítását követően azonban nem lehetett üzembe helyezni.

A beruházás felfüggesztése után az akkor még csehszlovák fél megépítette az ún. C variánst, a saját duzzasztóművét Dunacsúnynál, az ún. C változat munkái 1991 decemberében kezdődtek (2. ábra). A kialakuló helyzet veszélyeit illetően a kormányzat felé leadott jelzések ellenére, az akkori zöld mozgalmak bagatellizáló és a várható jogi vitában képviselendő állásponttal kapcsolatos véleményét fogadták el, miszerint bármilyen tárgyalás a másik féllel a magyar érdekek ellen való, amint ez a sajtóban és minden egyéb fórumon elhangzott.

Amikor 1991 novemberétől kezdődően ez az építési tevékenység Dunakilitiről és Rajkáról, a magyar oldalról is látható volt, különféle helyi szervezetek javaslatokkal bombázták az illetékes tárcák vezetőit. Az akkori politikai helyzetben a zöld mozgalmak részéről taktikai nyomásgyorkorlást fejtettek ki azzal, hogy nem szabad bedőlni a szlovák trükknek, és ez csak egy „papírtigris”, amivel a szlovák fél ezzel csak azt akarja elérni, hogy helyezzük üzembe a duzzasztót.

Ilyen előzmények után 1992 október 24-25-én a szlovák fél egyoldalúan elterelte a Dunát. Dunacsúnynál – ahol a Duna mindkét partja már szlovák területen van - a folyam főmedrét az 1851,7 fkm-ében áttöltötte. Azóta a Duna főmedrében csak annyi víz érkezik, amit a szlovák fél átad.



2. Ábra. A Bósi vízlépcsőrendszer a „C” változat üzembe helyezése után

A főmeder vízhozama, és vízszintje erőteljesen lecsökkent. A hullámtéri mellékágrendszerekből a főmeder felé kiszaladt a víz, a mellékágrendszerek kiszáradtak /azonnal mintegy 4000 ha területen/ (3-5. ábra). A következő hetekben a mentett oldali csatornák és holtágak is kiszáradtak.



3. Ábra. Duna folyam főmeder és hullámtér 1837,2 fkm az elterelés után 1992



4. *Ábra. A Duna folyam főmeder, Ásványráró, 1992*



5. *Ábra. A Duna folyam hullámtere 1993-ban, Tejfalusziget*

II. Szükségintézkedések időszakában végrehajtott beavatkozások

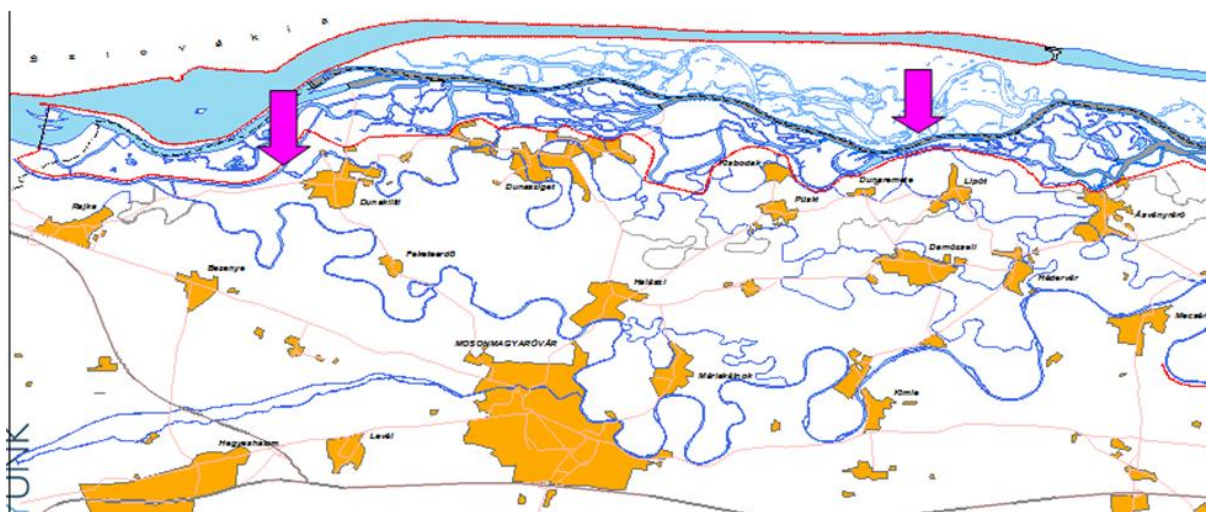
A kormány a C variáns hatásait környezeti katasztrófának minősítette, elrendelte a kárenyhítést és fedezetül 100 millió forintot biztosított. Ekkor a terv-változatok közül a keresztgátas megoldást fogadta el a kabinet. A fenékküszöb azonban sajnos csak 1995 májusában épülhetett meg, a köztes időben abszurd ötletek születtek, egyik ilyen a szivattyús vízpótlás volt parlamenti határozattal, milliárdos költségekkel.

Ezek a körülmények Szigetköz térségében nagyon komoly problémákat okoztak. A Bósi vízlépcső létesítményeinek az ekkori készültségi foka mellett már nem a létesítményeket kellett volna tagadni, hanem a rendszer közös üzemelési feltételeit kellett volna módosítani. A Bósi vízlépcső üzemeltetésének a kulcsa sajnos ezzel átkerült szlovák kézbe.

A vízlépcsőrendszer üzembe helyezésének leállítása magyar oldalon új helyzetet teremtett: azóta a Duna folyam főmedrére csak annyi víz érkezik, amit a szlovák fél átad, a Duna vízszintje jelentősen lesüllyedt, mely így önmagában kevés vízmennyiséget biztosít a hullámtéri mellékágrendszer részére. Az Öreg-Duna medrére átadott vízhozam töredéke a folyó természetes vízhozamának, a Duna folyam Rajka-Szap közötti szakaszán alapvetően megváltozott a folyam vízjárása. A főmederben kialakult alacsony vízszintek következtében a hullámtéri mellékágrendszerekben szélsőségesen alacsony vízszintek alakultak ki, illetve a medrek nagy része kiszáradt. A víz a mellékágrendszerből - egyrészt közvetlenül a főmeder és a mellékágrendszer élő kapcsolatát biztosító torkolatokon keresztül, másrészt elszivárogva a folyamatosan leürülő talajvíztesttel - a főmederbe távozott.

A probléma kezelésére a Duna folyam 1847- 1817,5 fkm közötti szakaszára megszületett a Felső-szigetközi hullámtéri és a mentett oldali vízpótló-rendszerek terve. A kiviteli munkák 1993-ban kezdődtek meg.

A vízpótlásba bevonható Felső-szigetközi mentett oldal:



6. Ábra. Felső-szigetköz rajza a mentett oldali vízkivételek helyek jelölésével

Első eredményként a Zátanyi-Duna és a Nováki csatorna vízpótlása a holtág maradványok összekötésével keletkezett korábbi belvízlevezető csatornahálózaton valósult meg, melynek üzembe helyezése 1993. március 21.-én történt meg. A vízkormányzást, vízszinttartást zsilipes műtárgyak biztosítják.

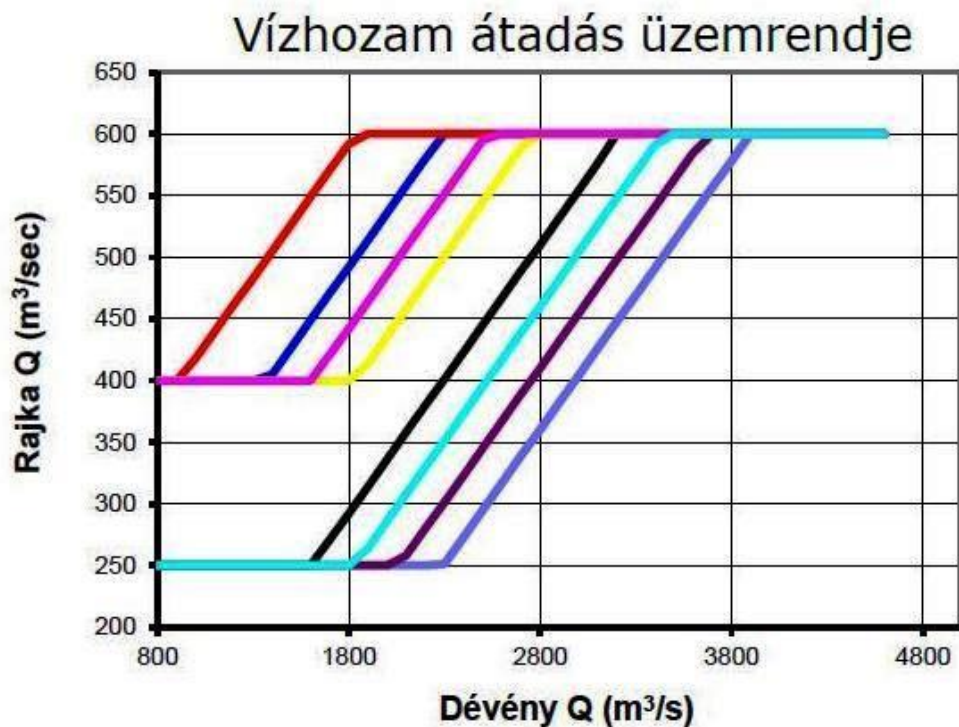
Az összesen 54 km hosszúságú új vízpótló ág Dunakiliti község külterületén, a Kistrévi vízkivételnél kezdődik. A kivett, mintegy 5,0 m³/s vízhozam lefelé folyamatosan csökken, a víz egy része a térség talajvíztestét táplálja, és mire Novákpusztára a befogadó Mosoni-Dunához ér, ez a mennyiség lecsökken mintegy 1,0-1,5 m³/s -ra.

Ez a vízpótlás volt az, amely a gyakorlatban is bemutatta, hogy miként lehet a gravitációs vízpótlásokat eredményesen megvalósítani. Az azóta eltelt, most már több mint 30 év során ez a vízrendszer az ökológiai igényeknek is megfelelően üzemel (7. ábra).



7. Ábra. A Zátonyi-Duna a Tejfaluszigeti régi zsilip szelvényében 2023.04.25-én.

Az 1995 évi megállapodás alapján szlovák fél által átadandó vízmennyiséget a 8. ábra mutatja.



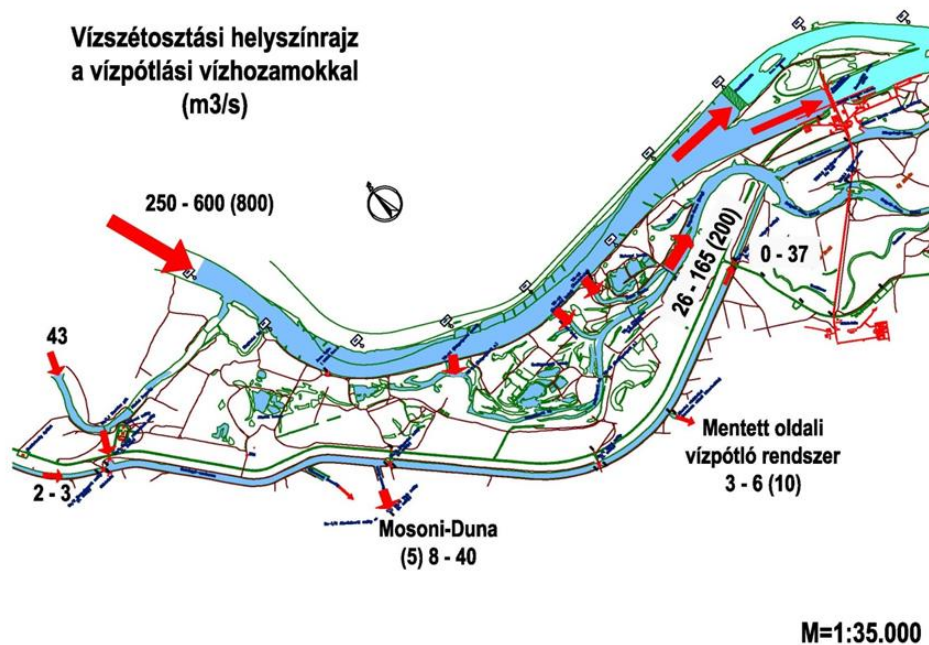
8. Ábra. Az 1995 évi magyar-szlovák megállapodás szerinti vízátadás

1995 májusában, a Duna folyam főmeder 1843 fkm-ében egy meglévő gázlóküszöbnél épült meg a Dunakiliti fenékküszöb (9. ábra), amely mellette lévő mederátvágásban megépített Dunakiliti duzzasztómű segítségével megemeli a felette lévő folyószakasz vízszintjét. A kivezetett víz mennyiségének szabályozását a Dunakiliti duzzasztómű felvízszintjének a szabályozásával, a szegmens elzáró táblák a részleges nyitásával és fojtásával lehet szabályozni.



9. Ábra. A Dunakiliti fenékküszöb

Lehetővé vált tehát, hogy a főmederben érkező vízmennyiség egy részét a hullámtéri mellékágrendszerek felső végében, a Duna folyam 1846,9, az 1845,9 és az 1845,4 fkm-ben kibontott és stabilizált töltőbukókon keresztül kivezessék a hullámtérre (10. és 11. ábra).



10. Ábra Vízsétosztás sematikus ábrázolása



11. Ábra. A Benda töltőbukó

A Dunakiliti térségi létesítmények teljes befejezése a kivitelezés leállításakor még nem történt meg, sajnos a szakszerű üzembe helyezés sem történhetett meg. Ennek következtében hosszú ideig csak szükségintézkedések keretében lehetett üzemeltetni.

A Dunakiliti duzzasztómű (12. ábra) alapfeladata az eredeti tervekhez képest - a szükségintézkedések időszakától kezdődően- jelentősen megváltozott, és jelenleg a Duna 1843 fkm-ben épült fenékküszöb segítségével, - a szigetközi hullámtéri vízpótlás fő műtárgya, és nagyon fontos szabályozó szerepe van.



12. Ábra Dunakiliti duzzasztómű környezete

A hullámtéri vízpótló-rendszer létesítésének fő célja, hogy a mellékágrendszerekben a az 1950-es évek, mint referencia időszak dinamikusan vízjárását szimulálják. Ehhez a vízpótló-rendszerben, vízszintszabályozó és hossz-menti átjárhatóságot biztosító funkcióval számtalan

vízszintszabályozó kőmű, és vízszintszabályozó vb. műtárgy (Pl.: a Kőhíd, a Szent Kristóf híd, a Halrekesztői műtárgy) épült meg.

Hullámtéri vízpótló üzemelési szabályzata a térségben élőkkal közösen meghatározott célkitűzéseként a jó ökológiai potenciál megteremtését tűzte ki célul. Referencia állapot hidrológiai szempontból az 1950-es évek. Az üzemeltetés alapja: a Duna természetes vízjárása a pozsonyi (dévényi) vízhozam alapján: $Q_{\text{hullámtér}} = f(Q_{\text{Dévény}}; \text{hónap})$ (I. táblázat).

I. Táblázat. Hullámtérbe vezetett vízhozamok

A hullámtéri vízpótló rendszerbe betáplálendő vízhozamok a javasolt üzemrend szerint												
Q _{Dévény}	Január	Február	Március	Április	Május	Június	Július	Augusztus	Szeptember	Október	November	December
	m ³ /s											
1000	26	26	37	40	40	60	60	57	26	26	26	26
1200	30	29	41	51	80	80	80	68	40	35	32	29
1400	34	33	48	60	80	80	80	80	54	44	39	33
1600	38	37	55	69	90	86	90	80	65	53	45	37
1800	43	42	62	78	103	96	103	81	74	62	51	42
2000	48	48	69	86	113	104	114	90	82	70	56	48
2200	53	54	76	93	121	110	122	99	90	77	61	54
2400	59	61	83	100	128	117	129	107	97	84	67	60
2600	65	68	90	107	132	122	135	115	104	90	72	66
2800	71	76	97	113	138	129	140	121	111	97	78	73
3000	77	84	104	119	143	134	146	127	118	103	84	80
3200	84	93	111	125	146	140	152	131	123	109	90	86
3400	91	102	118	130	149	144	157	136	128	115	96	93
3600	98	112	125	134	152	149	160	140	132	120	102	101
3800	105	123	134	141	156	153	164	145	134	124	108	108
4000	113	134	143	149	158	157	165	152	143	128	116	115
4500	134	165	165	165	165	165	165	165	165	134	134	134

Külön szabály határozza meg a hullámtéri elárasztást, amelyet április 01. és május 31. közötti időszakban szükséges évente egy alkalommal, amennyiben a Duna rajkai szelvényében a víz hőmérséklet eléri a +10 C fokot, és a Duna vízhozama a Pozsony-Dévényi szelvényben az előre jelezhető időszakban meghaladja a 2500 m³/s-ot. Az elárasztáshoz a szlovák fél az Öreg-Dunába 800 m³/s vízhozamot biztosít 14 napon keresztül. Amennyiben az Öreg-Duna átöblítésének és a szigetközi hullámtéri vízpótló rendszer elárasztásának feltételei is kialakulnak, úgy az átöblítés a szigetközi mellékágrendszer egyidejű elárasztásával történhet. Az Öreg-Dunába átadott vízhozam az átöblítéssel egyidejűleg történő elárasztás esetén is 14 napig legalább 800 m³/s.

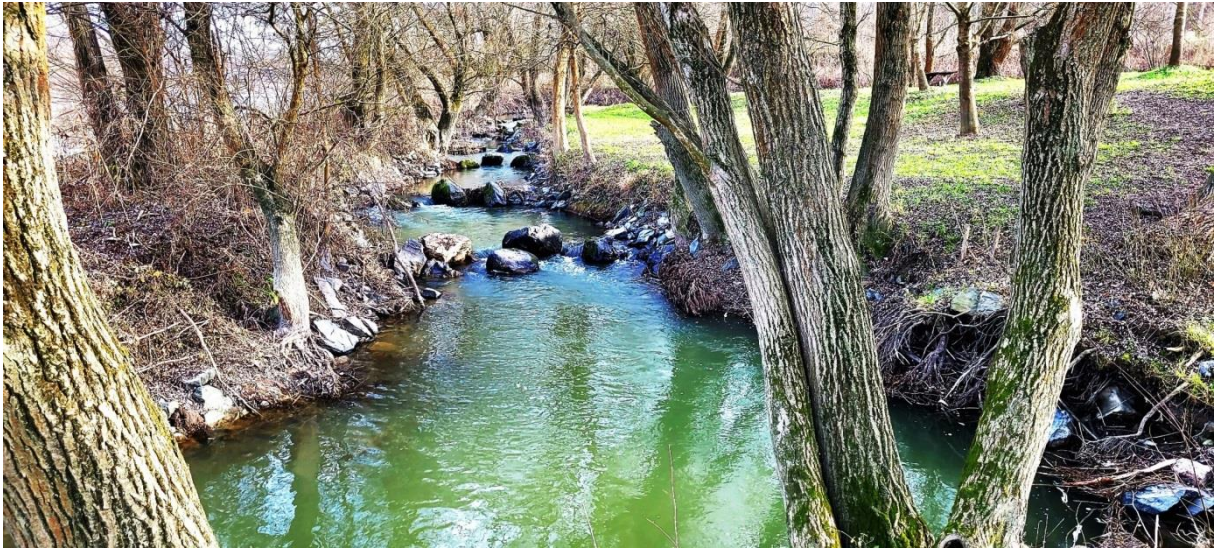
A Szigetközi vízpótló rendszerek üzemeltetését az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság végzi az Üzemelési Bizottság felügyelete alatt.

Az Üzemelési Bizottság a vízpótló rendszerrel kapcsolatban érintett önkormányzatok, tulajdonosok, gazdálkodó szervek, állami hivatalok megbízott képviselőiből tevődik össze.

A bizottság évenként értékeli, és adott esetben módosítja az üzemelési szabályzatot, az aktuális igények és a lehetséges műszaki megoldások figyelembevételével.

A szigetközi hullámtéri vízpótló-rendszer keretein belül Szigetközben valósult meg Magyarország első természet közeli halátjárója (hallépcsője), amely Denkpáli halátjáró a Duna

folyam főmeder és a Cikolai mellékágrendszer vízterei között biztosítja a vízi élőlények vándorlási lehetőségét (13. ábra).



13. Ábra. A Denkpáli ágvéglezárásba beépített természet közeli hallépcső téli üzemben.

A fokozottan védett természetvédelmi területek vízellátása különös gondot igényelt.

III. KEOP Szigetközi mentett oldali és hullámtéri vízpótló rendszer ökológiai célú továbbfejlesztése (2010-2015.04.04 közötti időszak)

Az 1995 óta eltelt időszakban, a korábbi vízügyi előrejelzéseknek megfelelően újabb jelentős vízgazdálkodási problémák jelentkeztek a térségben. Ezek közé tartozott, hogy a kisvizes időszakokban az Alsó-szigetközi hullámtéri ágak időszakonként kiszáradtak, a vizes élőhelyek területi kiterjedése fokozatosan visszaszorult.

A Dunára vonatkozó hidrológiai vizsgálatok alapján megállapítható, hogy Duna folyam 1811 fkm alatti szakaszán jelentős medersüllyedések következtek be, amelyek hatására a kapcsolódó mellékágak vízellátásának fokozatos romlása, esetenként megszűnése, a mellékágak kiszáradása következett be.

A Duna elterelésének másodlagos, azaz közvetett hatása az Ásványi ágrendszer alsó, a Bagaméri és a Patkányosi ágrendszerekben okozott jelentős vízszintcsökkenést, felgyorsítva az ágrendszerek előregedését.

A Bósi vízlépcső alvívcsatornája alatt, Szap környékén az Üzemvízcsatornán keresztül érkező vízből a görgetett hordalék hiányzik és a megmaradó kevesebb, finomabb szemcséjű hordalék nem elég az egyensúlyi állapot kialakításához és fenntartásához. Az ehhez hiányzó mennyiséget a folyó saját medréből mossa ki, ezért ezt folyamatosan mélyíti.

A Szap-Gönyű közötti folyószakaszon működő monitoring rendszer adatai alapján megállapítható, hogy a Medvei híd feletti szakaszon egyértelmű meder kimélyülés jelentkezik. A hordalékmozgató erő ezen a szakaszon nincs teljesen kihasználva, a mederanyag kis és közepes szemcséi kimosódnak. A meder anyaga a vízjárás valamennyi helyzetében mozoghat. A szakasz hordalék mérlege egyértelműen negatív. A Medvei híd alatti – Nagybjacsi – szakaszon is megjelentek a fentiekben említett folyamatok. Az 1800 fkm alatti szakaszon váltakozva jelentkeznek kimosódások és lerakódások.



14. Ábra. A Bagaméri Duna-ágrendszer állapota 2003. augusztus 29.-én

A főág és a mellékágrendszerek közötti kapcsolat megszűnését a kis- és középvizek szintjének csökkenése mellett a hullámterek feltöltődési folyamata is erősíti.

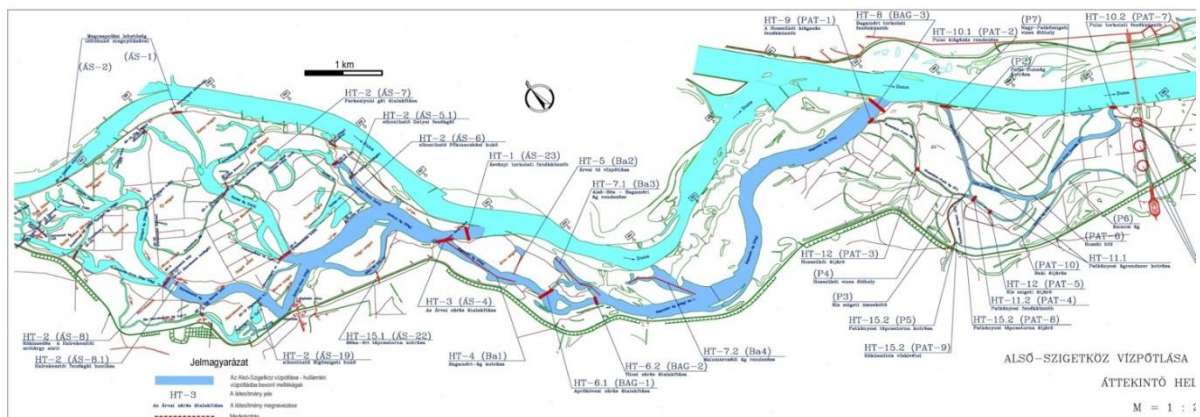
A fenti problémák megoldása érdekében 2015 évben fejeződött be, a Szigetközi mentett oldali és hullámtéri vízpótló rendszer ökológiai célú továbbfejlesztése című KEOP projekt.

A korábbi vízpótlást célzó beavatkozások a hullámtéren csak az Ásványi ágrendszer felső végéig terjedtek.

A vízpótlásból eddig így kimaradt:

- az Ásványi ágrendszer alsó szakasza,
- a Bagaméri ágrendszer, és
- Patkányosi ágrendszer vízpótlása.

A projekt a Felső-szigetközi vízpótlásból származó, korábban az Ásványi-ágon a Régi-Dunameder felé távozó vízzel oldja meg a problémakört.



15. Ábra. A Hullámtéri vízpótló-rendszer térbeli kiterjesztése

Az Ásványrárói ágrendszerben megvalósult tevékenységek:

- Ásványi torkolati fenékküszöb megépítése,
- Ásványi-ágrendszer csatlakozása,
- Béka-éri tápcsatorna kotrása

Az Alsó-szigetközi vízpótlás hatásfokának a javítása a vízpótló főágon, a Duna folyam 1816,0 fkm-ének a térségében kialakított, hallépcsővel is ellátott (16. ábra), Ásványi fenékküszöbvel biztosított vízszintemeléssel történt (17. ábra).



16. Ábra. Az Ásványi hallépcső



17. Ábra. Ásványrárói megcsapoló 2023.04.10-én.

A Duna folyam jobb parti mellékág-rendszereit az ökológiai igényeknek is megfelelően látja el a Szigetközi hullámtéri vízpótlórendszer, melynek részeként üzemel Ásványráró község külterületén, a képen látható, az Ásványi ágvéglezárásban lévő középvízi bukó.

A Bagaméri mellékágrendszerben megvalósult tevékenységek:

- Árvai zárás átalakítása
- Bagaméri ág kotrása
- Árvai-tó vízpótlása
- Aprókövesi zárás átalakítása

- Tilosi zárás átalakítása
- Alsóbőcs-Bagaméri ág rendezése
- Malomercsédi ág rendezése
- Bagaméri torkolati fenékküszöb megépítése



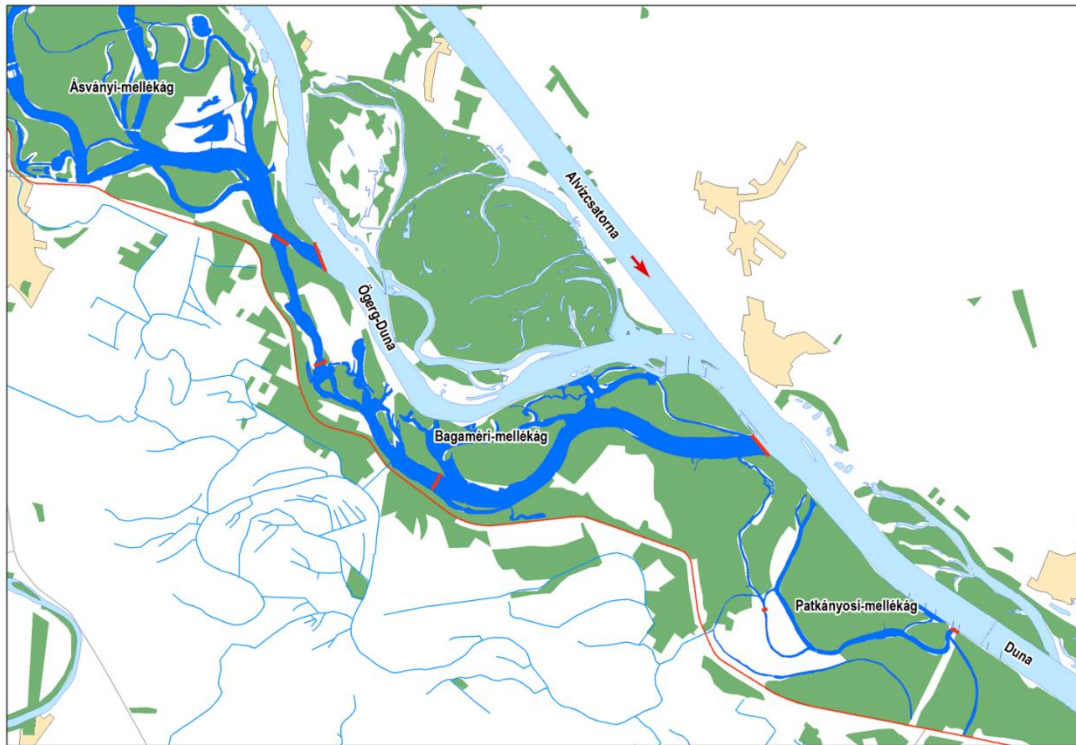
18. Ábra. Árvai zárás, Ásványráró 2023.04.10-én



19. Ábra. Bagaméri hallépcső a Bagaméri torkolati fenékküszöbnél

A hullámtéren a Bagaméri ágrendszer vízpótlásának javítása az Árvai záráson keresztül, az Ásványi ágrendszer alsó részéből történik. A vízpótlás határfoka a Bagaméri főág felső szakaszának a kotrásával és a vízpótló főágon, a Duna folyam 1809,7 fkm-ének a térségében kialakított, hallépcsővel is ellátott, Bagaméri fenékküszöbrel biztosított vízszintemeléssel történt.

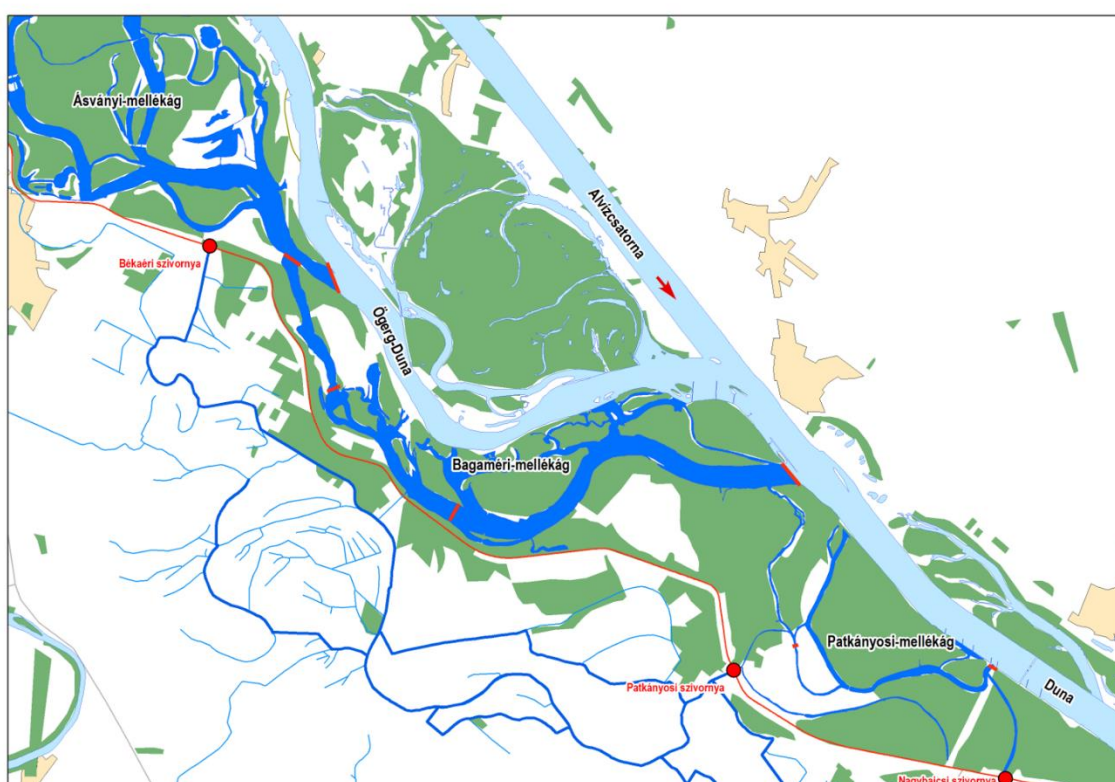
20. Ábra. Az Ásványi mellékág alsó szakasza, a Bagaméri és a Patkányosi mellékág



A Patkányosi mellékágrendszerben megvalósult létesítmények és tevékenységek:

- Hosszúközi kiágazás fenékküszöb
- Pulai torkolati fenékküszöb
- Patkányosi-ágrendszer kotrása
- Patkányosi fenékküszöb
- Matláki ág kotrása
- Patkányosi tápcsatorna kotrása
- Kalacsi vízkivételi kőküszöb

A Patkányosi ágrendszer vízpótlása alapvetően a Bagaméri ágrendszerből történik.



21. Ábra. Az Alsó-szigetközi mentett oldali vízpótló-rendszerének szivornyas vízkivételi lehetőségei

Vízkivételi lehetőségek megteremtése a mentett oldal irányába:

- Békaéri-szivornya
- Patkányosi-szivornya
- Nagybajcsi-szivornya

Az Alsó-szigetközi hullámtéri ágrendszerek vízpótlásának biztosítása javítja Alsó-szigetköz mentett oldal vízpótlásának megoldását is, ugyanis lehetővé teszi a Patkányosi szivornya üzemelését, valamint az újonnan épített ásványrári Béka-éri és a Nagybajcsi szivornyas vízkivételek működtetését.



22. Ábra. A Béka-éri szivornya Ásványrárónál

A Szigetközi hullámtéri vízpótló-rendszerek kiépítésével párhuzamosan a mentett oldalon a többcélú belvízrendszer mederhálózatának rekonstrukciója is megtörtént, a vízszintszabályozást, vízkormányzást biztosító létesítmények építésével. Megvalósult az értékes ágak és nedves rétek vízpótlása. Az összefüggő mederhálózat megteremtésével lehetőség nyílt, ún. zöld és kék folyosók létrehozására is. A kék folyosók kialakítása megteremti annak lehetőségét, hogy egyes részvízgyűjtők, továbbá a mentett oldali vízrendszer és a Mosoni-Duna között kapcsolat alakuljon ki, ezáltal a vízi élőlények vizek közötti átjárhatósága biztosítható lesz. Felső- Szigetközben a megnövekedett vízigénynek megfelelő szakaszos mederbővítés és az érintett keresztező műtárgyak átépítése történt. Az ÉDUVIZIG célkitűzése, Alsó-szigetközben a kedvezőtlen ökológiai folyamatok megállítása és jobb életfeltételek biztosítása az élővilág számára.

A vízbetáplálás a mentett oldalra a Dunaremetei vízkivételi zsilipen, a Béka-éri, a Patkányosi és a Nagybajcsi szivornyákon keresztül történik.

Szivornyák:

Neve	Csővezetékek száma (db)	Átmérő (mm)	Vízszállító képesség (m ³ /s)
Béka éri	3	800	1,8
Patkányosi	1	1100	1,1
Nagybajcsi	2	800	1,175

IV. KEHOP „Felső-dunai mellékág-rendszerek árvízvédelme és vízpótlása, I. ütem” projekt.

A projekt célja a magyarországi Felső-Dunán a jobb parti mellékágrendszerek árvízlevezető képességének és az ökológiai állapot további javítása volt. A fejlesztés során mellékágkotrások, a mellékágrendszerek műveinek és műtárgyainak átalakítása, továbbá újabb vizes élőhelyek rehabilitációja valósult meg. A Natura 2000 természetvédelmi területen történt kivitelezési munkák - beleértve a fakivágási és irtási munkálatokat is - a védett madárfajok védelme érdekében meghatározott időszakokban végezték. A kivitelezés alatt az előírásoknak megfelelően üzemelt a Szigetközi Hullámtéri Vízpótló Rendszer. A rendszer vízpótlása a Dunakiliti duzzasztómű és a fenékküszöb által a felettük lévő folyószakaszon kibontott 3 db töltőbukón keresztül gravitációsan biztosított. Szigetköz mai szépségének jelentős részét az itt még meglévő fonatos mellékágrendszerek adják, melyekben az árvízvédelmi töltés és a Duna főmedre között változatos vizes élőhelyek alakultak ki.

E beruházásban megvalósult létesítmények Rajkán, Dunakilitin, Dunaszigeten, Kisbodakon, Dunaremetén, Lipóton és Ásványrárón összesen 11.500 hektárt érintettek. A települések megközelítőleg 10.000 fő.

A kotrási munkák

A Dunakiliti duzzasztómű feletti ún. tározótérben a vízlépcsőépítés kapcsán végzett kiviteli munkák során betöltötték a Benda-ág felső végét, így annak alsó szakasza zárványmederként maradt fenn. Ezt a projekt keretében összekötötték a vízpótló főággal: a kőmű visszabontásával és a torkolat kotrásával egy újabb nagyszerű vizes élőhely alakult ki.

A Cikolaszigeti-mellékágrendszerben megtörtént az Alsó-Vörösfüzesi, a Barkás (25.ábra), a Revolver, a Disznói (24. ábra), a Felső-Jakabi mellékágak (26. ábra) kotrása.



23. Ábra. Disznói mellékág



26. Ábra. Felső-Jakabi mellékág

Az Ásványi-mellékágrendszerben kotrással javították többek között az Erdei-, a Füzesi- és az Újszigeti-mellékág, valamint a Felső-kalapszigeti ágak kisvízi vízszállító képességét.



24. Ábra. A Barkás-ág szelvénybővítő kotrása

A Duna part lesüllyesztésével (vápaszerűen), ún. töltőbukó kialakításával a nagyvizes időszakban lehetőség nyílik frissvizes átöblítésére.

33 db műtárgy, kőmű részleges átalakítását végezték el. Az árvízlevezetés feltételeinek javítása érdekében fejlesztették a dunaszigeti Kőhíd és a kisbodaki Szent Kristóf vízszintszabályzó (26. ábra)műtárgyakat, és 3 újabb kis híd épült.

A Ferde-gátat is átalakították a kőműben korábban is meglévő visszabontás szelvénybővítésével.

A Cikolai ágrendszer alsó végében lévő Denkpáli létesítmények árvízi tehermentesítését szolgálja az árapasztó vápa fejlesztése.



25. Ábra. Szent Kristóf híd és vízszintszabályzó műtárgy fejlesztése

A műtárgyak fejlesztése során a pályaszerkezetek felső szintje 93 cm-el magasabbra került.

A Dunasziget község külterületén lévő ún. Kőhíd nevű vízszintszabályzó műtárgyat a projektzáró rendezvényen ünnepélyes keretek között szentelték fel és nevezték el Nepomuki Szent János vízszintszabályzó műtárgynak és hídnak.

A Spelláki (BD-1) és a Szürkei töltőbukók (ÁS-2) részleges visszabontásával árvízkor, mint árapasztó vápák fognak funkcionálni.

Újra éltető vizet kapott Dunakiliti térségében a Tejfalui mellékágrendszerben rehabilitált két új mellékág a Lénai és a Jegenyési Duna-ág.

A Görgetegi Duna-ág jobb partján a Lénai Duna-ág vízpótlása egy vízkivételi, ún. beeresztő műtárgy kiépítésével valósult meg. (27. ábra)



26. Ábra. Lénai Duna-ág felső szakasza

A Lénai-ágon keresztül érkező áramló víz a Tótkalapi-ágon folyik tovább, majd 200 m megtétele után a Jegenyési Duna-ágon vonul végig a Csökös Duna-ágig. A régi száraz mederszakaszok helyén új vizes élőhelyek, és a víztűrőzók számára is új bejárható medrek jöttek létre.

A Revolver és a Barkás Duna-ágak E fejlesztések eredményeként újra áramló víz látja el ezeket a mederszakaszokat is.



27. Ábra. A Mikácsi híd

A Revolver és a Barkás Duna-ágot összekötő új csatorna és annak a Mikácsi hídját is üzembe helyezték (28. ábra).

E munkák újabb eredményeként üzembe helyezték a kisbodaki Feneketlen tó és a Pálffy Duna-ág alsó szakaszának a kedvező vízellátását biztosító vízpótló ágakat.

A Tábori úttal párhuzamosan lévő mélyvonulatban kialakított mederben jut el az ún. Feneketlen tóig.

A Pálffy Duna-ág 550 m hosszúságú alsó szakasza a régi Agg-Duna nyomvonalán végighúzódnak széles vizes élőhely vízellátását és a rehabilitációját is megoldja.

A Duna folyam jobb parti mellékágrendszerében újra alkalmazták a régi fokgazdálkodási módszereket. Több helyen javították a természetvédelmi szempontból is értékes vizes élőhelyek vízpótlását, pl.: az Öntési-tó, a kisbodaki Öregszigeti belső tó és a község mellékágrendszerében lévő Liba-tó esetében.



28. Ábra. Öntési tó

Az Öntési-tó belsejében a kotrásból kikerülő anyagból madárfészkelő helyet (20. fénykép) is biztosítottak (28. ábra).

Rajka község külterületén a Szigeti-Duna felső, az Öregréti bukó alatti szakaszán a jobb parton lévő lapos vízpótlásának a javítása érdekében a rávezető fok kotrásával, fokgazdálkodási elvek szerint bővítették ki az Öregréti vizes élőhely torkolatát.

A rajkai Ördögszigeti belső tavak, valamint a Dunakilitinél lévő Helenai tavak esetében kotrással tágították ki a vízpótlást biztosító rávezető fokokat. A Helenai tavak egyikében, a kristálytisza vízben számtalan édesvízi medúza is él.

A Nyárási átvágás északi oldalán található lapos (természetes vizes élőhely, ún. fok) vízpótlását a Nyárási átvágás mellett lévő bal parti út és az út két oldalán lévő terep visszabontásával – erdészeti átjáróként – alakították ki. Ezáltal létrejött a Süli szigeti fok.

Az Ásványi mellékágrendszerben lévő Újszigeti vizes élőhely rávezető fokának a rávezető csatornáját kibővítették.



29. Ábra. Rudi gyepi halátjáró

A projekt keretében a Tejfalui mellékágrendszer műveinek, műtárgyainak átalakítása során fejlesztették a Rudi gyepi halátjárót és a környezetét is. (29. ábra)



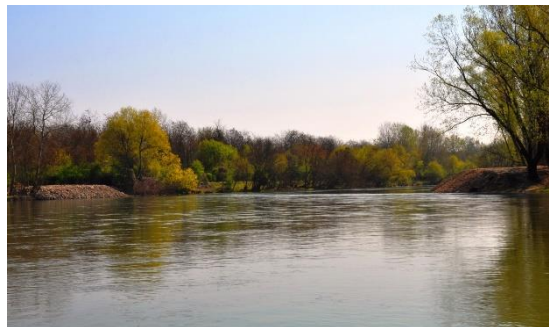
30. Ábra. Felső Zalka-ág

A közvetlenül a hallépcső alvízi torkolatánál, a bal part felől a Felső Zalka-ág, amely kotrással újra élő mellékági szakasszá vált (30. ábra).



31. Ábra. Félholdaki-Duna-ág

A Félholdaki Duna-ág esetében az árvízlevezetés feltételeinek a javítása érdekében kotrás segítségével az eredetinel szélesebb és mélyebb fenékszintű medret sikerült kialakítani (31. ábra).



32. Ábra. Doborgazi átvágás

A Doborgazi átvágás felső végében a bennmaradt csonk eltávolítása és az átvágás felső kiágazásának hidraulikailag kedvezőbb átalakítása történt meg (32. ábra).

A Szilfási Duna-ág biztosítja az Ásványráló község külterületén lévő, természetvédelmi szempontból fokozottan védett Öntési-tó felső vízpótlását is.



33. Ábra. Szilfási-híd

Ezt a létesítményt alakították át a projekt keretében, mely Szilfási hídként üzemel tovább, amely hullámtéri üzemi utat vezet át a Szilfási Duna-ág felett (33. ábra).

Összességében elmondható, hogy jól működik a Dunakiliti fenékküszöb, és a mellékágrendszerek vízpótlása is megoldott, a Szigetközi Hullámtéri Vízpótló Rendszer az ökológiai igényeknek is megfelelően üzemel. A Duna folyam, mint főmeder helyzete a Dunakiliti és Ásványráró közötti szakaszán továbbra is rendkívül kedvezőtlen helyzetben van: a növényzet benövi a szárazon lévő zátonyokat, az árvízlevezetés feltételei romlanak, miközben a térségben meghatározó árvízlevezető keresztmetszet a főmeder.



34. Ábra. Szürke Duna

A Szürke-Duna Lipót község külterületén lévő árvízi töltőbukójának a korona szintje a kis és középvizes időszakokban száraz. A képen a hullámtéri vízpótlás következtében a vízzel kedvezően ellátott Szürke-Duna látható, míg mögötte a beerdősült zátonnyal a Duna főmeder, ahol a vízszint több mint 3 méterrel mélyebben van, mint a hullámtéri mellékágban. (34.ábra)

A Duna folyam szigetközi 60 km-es szakaszán a jobb parti hullámtéren végrehajtott fejlesztések eredményeként ma már összesen 193,6 km a hossza a HTVP rendszer vízfolyásainak.

V. Mosoni-Duna torkolati szakaszának a fejlesztése

A 2022 évben egy újabb nagyszabású vízgazdálkodási projekt ért célba a Mosoni-Duna alsó szakaszán.

A többek közt a folyó torkolatának áthelyezését is megvalósító beruházás keretében 2022. június 23-án a torkolati műtárgynál megtartották a Mosoni-Duna torkolati szakaszát fejlesztő projekt záró-rendezvényét.

Az Országos Vízügyi Főigazgatóság és az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság közös beruházásában a Mosoni-Duna kis- és közepes vízszintjeinek a süllyedését szüntették meg, amelyet a Dunán az 1995 májusától elindult jelentős medersüllyedés okozott.

A fejlesztésben megépült műtárgy az árvízkapu funkciót is biztosító vízszintszabályozó műből, egy hajózsilipből és a Mosoni-Duna hosszirányú ökológiai átjárhatóságát biztosító halátjáróból áll.

Mindezekén túl a projekt egyik fontos mérföldköve a Mosoni-Duna torkolatának áthelyezése volt, amellyel a Mosoni-Duna érkező vízhozama immár teljes egészében a műtárgyon keresztül érkezik. A munkálatok négy és fél évig zajlottak. A beruházás szükségességét a Duna medersüllyedésével indokolta, melynek következtében a Mosoni-Duna torkolatánál a kisvízszintek mintegy 2 métert süllyedtek. Ennek eredményeként a dunai kisvizek leszívták a Mosoni-Duna alsó torkolati szakaszán a vizeket. A kedvezőtlen hatás még Győrnél, sőt a Rába alsó szakaszán is érzékelhető volt. Mindezek mellett komoly gondot okozott az árvízszintek emelkedése, legutóbb 2013-ban vonult le rekord méretű árhullám a Dunán.

A fenti összetett kérdésekre egy komplex műtárgy kialakítása jelentette megoldást (35. ábra). A projekt részeként az üzemelési, fenntartási munkák elvégzéséhez egy üzemi hidat is kialakítottak a műtárgy fölött, valamint egy kétszintes kezelőépület is létesült a hajózsilip mellett. A vízi turistákra való tekintettel a kajakok, kenuk kézi átemelési lehetőségének megteremtésére csónakátemelő rámpákat és sólyákat alakítottak ki.

A projekt keretében a Mosoni-Duna torkolatát áthelyezték, mely részben a Farkasúsztatói ágon, részben pedig a Torda szigeten keresztül, a korábbi torkolat felett mintegy másfél kilométerrel feljebb vezet most már a Mosoni-Duna vizét a Dunába. A korábbi medret a Győr-Gönyű Országos Közforgalmú Kikötő feletti szakaszon áttöltötték, ezzel a Győr-Gönyű kikötő medencés kikötővé vált.

Az 1950-60-as évekre jellemző torkolati vízszintek visszaállítása lehetővé vált a Mosoni-Duna menti vizes élőhelyek rehabilitációját is. A projekt további kedvező hatást gyakorol a hajózhatóságra, a győri városkép javítására és a vízszint rehabilitáció hatásterületén az árvízvédelmi biztonság növelésére.



35. Ábra. A Mosoni Duna torkolati műtárgy

VI: Insula Magna projekt

A vízpótló-rendszerek eddigi fejlesztése az Alsó-szigetközben 2015-ben, a Mosoni-Duna torkolati szakszán pedig 2022-ben befejeződtek, azonban a Duna folyam főmeder rendkívül alacsony vízszintje, valamint a főmeder és a mellékágrendszerek kapcsolatának, és a hossz- és keresztirányú átjárhatóságnak a hiánya továbbra is jelentős problémát jelent.

Az Öreg-Duna rehabilitációja azért szükséges, mert a vízpótlással a mellékágakban a vízszintek jelentősen meghaladják az Öreg-Duna vízszintjét (36. ábra).



36. Ábra. Vízszintkülönbség az Öreg-Duna és a mellékágak között

2012. szeptember 13-án többletvízhozam átadása $Q = 1.180 \text{ m}^3/\text{s}$ időszakában a 1,8 m a vízszintkülönbség az Öreg-Duna és a hullámtéri mellékágrendszer vízszintjei között.



37. Ábra. Az Öreg-Duna erdősülő árvízlevezető medre

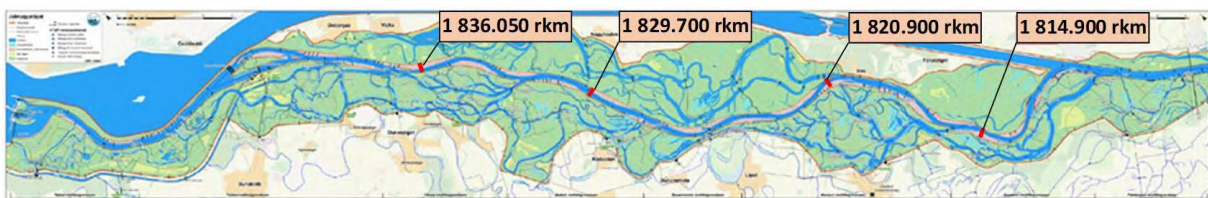
A beerdősült zátonyok miatt jelentős árvízlevezető képesség romlás következett be (39. ábra). A 2013 évi árvíz levonulása alkalmából az eltereléssel érintett Öreg-Duna szakaszon a dunaremetei vízmércén LNV, következett be az Üzemvízcsatorna 3.000 m³/s vízszállítása mellett.

Az elmúlt évtizedekben a szlovák és a magyar fél közösen vizsgálta a beavatkozási alternatívákat. 8 különböző változatot értékelték komplex szempontok alapján. Közös megegyezéssel további vizsgálatok indultak meg a vízgazdálkodási fejlesztés hatásértékelésére. Az INSULA MAGNA projekt felépítését a II. táblázat mutatja be:

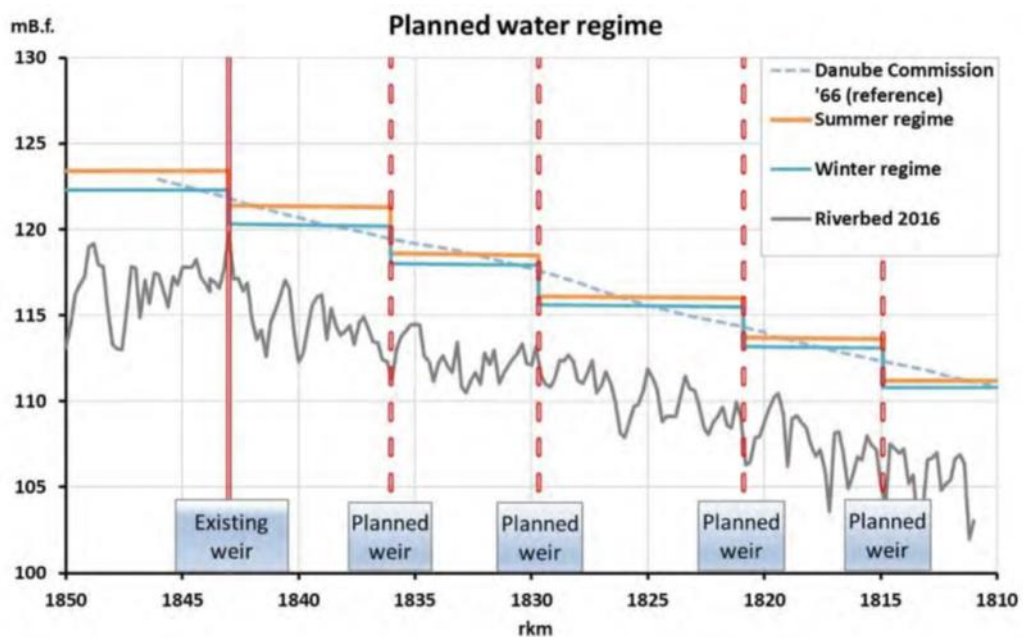
II. Táblázat

Munkacsoport		Támogatási forrás	Szakmai felelős
wp1	Az örökség feltárása és revitalizálásának lehetőségei a klímaváltozás tükrében	EKD	iASK
wp2	Fenntarthatóság és reziliencia	EKD	iASK
wp3	A különböző klímaszenáriókra reagáló gazdaságfejlesztés lehetőségei a Szigetközben	EKD	iASK
wp4	Hálózatok, hálózatosodás és együttműködés a Szigetköz fejlesztésében	EKD	iASK
wp5	Regionális turizmus fejlesztési koncepció	NKFIH	SZE
wp6	Látogató központ megvalósításának előkészítése	KEHOP	SZE
wp7	Társadalmi tudatosítás	KEHOP	SZE
wp8	Virtuális, hálózatba kapcsolt környezeti monitoringrendszer és nyitott labor előkészítése, kidolgozása	KEHOP	SZE
wp9	Vízgazdálkodási és hidrodinamikai döntéstámogató modell kidolgozása	KEHOP	SZE
wp10	Épített környezet	NKFIH	SZE
wp11	Mezőgazdasági információs rendszerek és modell kidolgozás	NKFIH	SZE
wp12	Innovatív közlekedési infrastruktúra mintaprojekt előkészítése	NKFIH	SZE
wp13	Közösségi közlekedésfejlesztési koncepció kidolgozása a Szigetközre	NKFIH	SZE
wp14	Fenntarthatósági kompetencia központ	NKFIH	SZE
wp15	Középtávú stratégia előkészítés	KEHOP	SZE
wp16	Döntés előkészítés és támogató rendszerek	KEHOP	SZE
wp17	Horizontális elemek	KEHOP	SZE
wp18	Az Öreg-Duna és a csatlakozó mellékágrendszerek rehabilitációja	KEHOP	OVF/ÉDUVIZIG

Az Öreg-Duna és a csatlakozó mellékágrendszerek rehabilitációja keretében fenéklépcsők létesítésével oldanák meg a vízszint magasabbban tartását.



38. Ábra. Az Öreg-Duna vízszintnövelésére tervezett fenéklépcsők

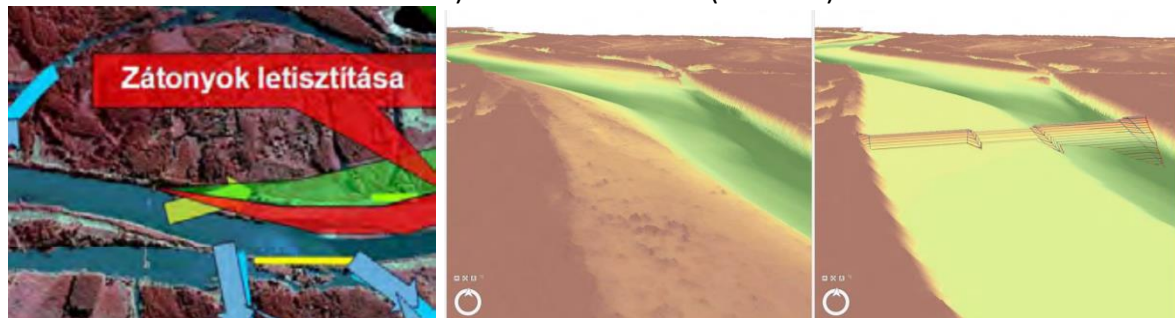


39. Ábra. Az Öreg-Duna hossz-szelvénye a vízszint szabályozó beavatkozásokkal

A rehabilitáció kulcsát a Duna főmederben épített művek jelentik. A főmedernek kiszolgáló szerep jut, elsődleges célja az érkező árhullámok levezetése és a hullámtéri mellékágak vízigényének a biztosítása. A HTVP átalakítása szükséges. Nagyvízi mederkezelési beavatkozások az árvízi levonulást elősegítik, részei a vizsgálatnak.

Cél elvi szintű koncepcionálisműszaki tervezés és a rendszer viselkedési jellegének az értékelése a megvalósuló állapotra (50 év).

Példák a várható beavatkozásokra: zátonyok letisztítása (a vízlevezetést gátló növényzet eltávolítása az eredeti főmederből) és fenékküszöbök (40. ábra)



40. Ábra. Beavatkozások az árvízi levezetés és a vízpótlás biztosítására

A WP18- al kapcsolatban elvárt eredmények:

Célállapot és a jövőkép definiálása.

Numerikus modell-eredmények feszíni vízforgalomra: 1D és 2D.

Fizikai kisminta vizsgálatok eredményei.

Felszín alatti víztest vizsgálatok eredményei.

Ökológiai modellvizsgálat (50 éves távlatra).

Elvi vízjogi engedélyezési szintű tervdokumentáció.

Környezeti hatásokat elemző dokumentáció (EVD) Natura 2000 hatásbecsléssel.

Stratégiai Környezeti Vizsgálat (SKV) magalapozó dokumentáció, koncepcionális kormányprogram javaslat melléklettel.