

FELTERJESZTŐ  
 KÉSZÍTETŐ  
 TERVEZŐ  
 KONZORCIUM VEZETŐ, SZAKTERVEZŐ  
 KONZORCIUMI TÁRS, SZAKTERVEZŐ  
 ÉRINTETT ÖNKORMÁNYZATOK



ORSZÁGOS VÍZÜGYI FŐIGAZGATÓSÁG



ÉSZAK-DUNÁNTÚLI VÍZÜGYI IGAZGATÓSÁG

SOLVEX – BME KONZORCIUM



SOLVEX Környezet- és Vízgazdálkodási Tervező és Kivitelező Kft.



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem



GY E T E M 1 7 8 2

Rajka



Dunakiliti



Dunasziget



Kisbodak



Dunaremete



Lipót



Ásványráró

KÉSZÜLT

2014. december

**A NAGYVÍZI MEDERKEZELÉSI TERV  
KÉSZÍTÉSÉBEN RÉSZTVEVŐ SZERVEZETEK**

<b>FELTERJESZTŐ</b>			
ORSZÁGOS VÍZÜGYI FŐIGAZGATÓSÁG			
Címe	1012 Budapest, Márvány utca 1/D		
Telefonszáma	+36 1 225 4400	Faxszáma	+36 1 201 2482
E-mail címe	ovf@ovf.hu	Honlap	www.ovf.hu

<b>KÉSZÍTETŐ</b>			
ÉSZAK-DUNÁNTÚLI VÍZÜGYI IGAZGATÓSÁG			
Címe	9021 Győr, Árpád út 28-32.		
Telefonszáma	+36 96 500 000	Faxszáma	+36 96 500 063
E-mail címe	titkarsag@eduvizig.hu	Honlap	www.eduvizig.hu
Témafelelős	Dunai Ferenc osztályvezető		
Témafelelős helyettes	Maller Márton		
Ellenjegyezte	Németh József igazgató		

<b>TERVEZŐ</b>			
SOLVEX - BME KONZORCIUM			
<b>KONZORCIUMI VEZETŐ, SZAKTERVEZŐ</b>			
SOLVEX Környezet- és Vízgazdálkodási Tervező és Kivitelező Kft.			
Címe	9700 Szombathely, Vízöntő utca 9/C fszt. 1.		
Telefonszáma	+36 94 508 650	Faxszáma	+36 94 508 648
E-mail címe	solvex@solvex.hu	Honlap	www.solvex.hu
Ügyvezető	Déri Zsolt		
Felelős tervező	Déri Lajos VZT-0295	Tervező munkatárs	Horváth Gergely
<b>KONZORCIUMI TÁRS, SZAKTERVEZŐ</b>			
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem			
Címe	1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3.		
Telefonszáma	+36 1 463 1164	Faxszáma	+36 1 463 1879
E-mail címe	jozsajanos@epito.bme.hu	Honlap	www.vit.bme.hu
Projektvezető	Dr. Józsa János tanszékvezető egyetemi tanár		
Témafelelős	Dr. Krámer Tamás egyetemi docens	Közreműködők	Dr. Homoródi Krisztián adjunktus, Torma Péter tanársegéd

## TARTALOMJEGYZÉK

<b>BEVEZETŐ.....</b>	<b>5</b>
<b>1. A MEGLÉVŐ ÁLLAPOT ISMERTETÉSE .....</b>	<b>6</b>
1.1. A terv területi hatálya, szükségessége.....	6
1.1.1. A nagyvízi mederkezelési terv célja	6
1.1.2. A nagyvízi mederkezelési terv hatálya	6
1.1.3. A nagyvízi mederkezelési terv szükségessége	6
1.2. Tulajdonviszonyok .....	7
1.3. Területrendezési és településszerkezeti tervek.....	7
1.3.1. Országos Területrendezési Terv	7
1.3.2. Megyei területrendezési terv	9
1.3.3. Településszerkezeti tervek	9
1.4. Egyéb tervek, előírások.....	10
1.4.1. Körzeti erdőtervek, erdőtervek	11
1.4.2. Védett természeti területek természetvédelmi kezelési terve	13
1.4.3. Natura 2000 érintettség, fenntartási tervek	16
1.4.4. Vízyűjtő-gazdálkodási terv	17
1.4.5. Árvíz kockázat kezelési tervek	17
1.4.6. Határvízi, illetve államhatárral kapcsolatos előírások	18
1.4.7. Létesítmények üzemeltetési utasításai	20
1.4.8. Ivóvízbázis-védőterülettel való érintettség	22
1.4.9. Korábbi tervek, tanulmányok, megvalósult szabályozások és egyéb beavatkozások	23
1.5. A mederszakasz részletes állapotismertetése .....	27
1.5.1. Hidrológiai viszonyok	27
1.5.2. A vizsgált nagyvízi mederszakaszt határoló árvízvédelmi rendszerek	33
1.5.3. Kanyarulati viszonyok, szabályozási művek és szabályozási szélesség jellemzése	34
1.5.4. A vizsgált középvízi és nagyvízi meder szélessége, szelvények nedvesített területe	37
1.5.5. A vizsgált mederszakaszok hullámterének magassági viszonyai	40
1.5.6. Hajózás	40
1.5.7. A mederszakasz használatának az elemzése	44
1.5.8. Építésjogi környezet	46
1.5.9. A nagyvízi mederszakaszon található tereptárgyak, építési műtárgyak jegyzéke és térképi ábrázolása, illetve ezek EOV koordinátái	47
<b>2. AZ ELŐÍRÁSOKAT MEGALAPOZÓ VIZSGÁLATOK.....</b>	<b>48</b>
2.1. A mederszakasz hidrodinamikai modellvizsgálata .....	48
2.1.1. A modell felépítése	48
2.1.2. Az NQ <sub>1%</sub> vízhozamú árvíz lefolyása	48
2.1.3. Felszín görbe	50
2.1.4. Alkalmazott simaságok	50
2.1.5. Numerikus megoldás	52
2.2. A nagyvízi meder zonációjának meghatározása.....	52
2.3. A lefolyási viszonyok romlása, a feltöltődés és a medermélyülés okainak értékelése, tendenciája .	53
2.3.1. A folyó medrének hosszú távú, horizontális irányú változásai	56

2.3.2. A folyó medrének hosszú távú, vertikális irányú változásai	59
2.3.3. A folyó hullámterének változása, az akkumuláció mértéke a szabályozásokat követően	64
2.4. Nemzetközi kitekintés. A hasonló adottságú nagyvízi medrek kezelési, területhasználati, beépítési módjai, szabályozási törekvések.....	65
2.4.1. Nagyvízi meder rendezése hasznosítási funkciók szerint	68
2.4.2. Építési alternatívák a nagyvízi mederben	70
2.5. Az árvizek levezetését befolyásoló beépített területek vizsgálata.....	70
2.5.1. Általános adottságok	70
2.5.2. Üdülőterületek részletes vizsgálata	70
<b>3. ELŐÍRÁSOK, TERVEZETT INTÉZKEDÉSEK.....</b>	<b>71</b>
3.1. Az adott mederszakasz árvízlevezető képességének megőrzéséhez és javításához szükséges előírások és tervezett beavatkozások - Üzemeltetési-fenntartási feladatok alátámasztása .....	71
3.1.1. Az adott mederszakasz árvízlevezető képességének megőrzése és javítása az érdesség csökkentésével	71
3.1.2. Nagyvízi levezető sávok kijelölése és növényzetszabályozás a hullámtéren	71
3.1.3. Övzátónyrendezés, a mellékágrendszerek árvízlevezető képességének megőrzése és javítása	71
3.1.4. A hullámtéri feltöltődés csökkentése	71
3.1.5. Egyéb, az árvízi levezető képesség megőrzése szempontjából jelentős üzemeltetési és karbantartási feladatok	72
3.2. Az adott mederszakasz árvízlevezető képességének fejlesztéséhez szükséges előírások és tervezett beavatkozások – fejlesztési feladatok, beavatkozások alátámasztása .....	72
3.2.1. Az adott mederszakasz árvízlevezető képességének megőrzése és javítása az érdesség tartós csökkentésével - fejlesztési feladatok	74
3.2.2. A Nagyvízi levezető sávok kialakítása, a levezető mederszelvény bővítése - fejlesztési feladatok	74
3.2.3. Övzátónyrendezés, a hullámtéri feltöltődés csökkentése, kezelése - – fejlesztési feladatok	74
3.2.4. Az árvízhozamok megosztási lehetősége - – fejlesztési feladatok	74
3.2.5. További árvízlevezető képesség javító beavatkozások – fejlesztési feladatok	75
3.2.6. Egyéb, az árvízi levezető képesség megőrzése szempontjából jelentős fejlesztési javaslatok	75
3.3. Az egyes változatokra a beavatkozások várható hatásainak értékelése .....	75
3.3.1. Hullámtéri ritkítás és lokális domborzati beavatkozások hatásai	75
3.3.2. Az Öreg-Duna zátonyai elbontásának hatása	80
3.4. Hajózás, veszteglés szabályai (úszóművek elhelyezése) .....	82
3.4.1. Jellemző hajózási vízszintek és számításuk	82
3.4.2. Hajózási előírások a víziút paramétereire (17/2002. KöViM rendelet, illetve a Duna Bizottsági ajánlások alapján)	83
3.4.3. Hajózási hatósági előírások a veszteglés szabályaira	84
3.4.4. Hajózási hatósági a kikötők, hajózási létesítmények engedélyezésére	85
3.4.5. Nagyvízi mederkezelési terv előírásai a hajózási létesítmények engedélyezésére vonatkozóan	85
3.5. Mederanyag kitermelés előírásai .....	85
3.6. Építési előírások .....	86
3.7. Az előírások érvényesítése a mederszakaszra vonatkozó más előírásokban .....	86
3.7.1. Erdőgazdálkodói kötelezettségek	86
3.7.2. Természetvédelem	86
3.8. Ütemezés .....	87

**4. IRATMELLÉKLETEK**

- 4.1. *Tervezői nyilatkozat*
- 4.2. *Numerikus hidrodinamikai modellvizsgálat*
- 4.3. *Észrevételek, egyeztetési jegyzőkönyvek*
- 4.4. *Véleményeltérések*

**5. RAJZ-ÉS TÉRKÉPMELLÉKLETEK**

- 5.1. *Áttekintő helyszínrajz*
- 5.2. *Átnézetes helyszínrajzok*
- 5.3.-5.4. *Állapotrögzítő részletes helyszínrajzok területhasználatokkal*
- 5.5.-5.6. *Részletes helyszínrajzok a levezető sávokkal*
- 5.7. *Hossz-szelvények*
- 5.8. *Mintakeresztmetszelvény*
- 5.9. *Keresztmetszelvények (Völgyszelvények)*
- 5.10. *Keresztmetszelvények (Középvízi szelvények, VO szelvények)*
- 5.11. *Egyedi beavatkozások részlettervei*
- 5.12. *Területhasználati előírások*

**6. RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE**



**BEVEZETŐ**

A magyar árvízvédelmi rendszer vízlevezető képessége, jórészt a vízgyűjtőkön és a hullámtereken bekövetkezett természeti folyamatokra és az emberi beavatkozásokra, valamint területhasználatokra visszavezethető okok miatt, nagymértékben romlott. Ez vezetett döntő részben ahhoz a helyzethez, hogy ugyanazon mennyiségű (vízhozamú) árvizek sokkal magasabban és veszélyesebben folynak le az árvízvédelmi töltések között. Ugyanakkor az is látható, hogy a külföldi beavatkozások megváltoztatják az árhullámok jellegét, több esetben sajnos kedvezőtlenül.

A legtöbb folyónkon a kisvízszintek csökkenése figyelhető meg. Ez a folyamat az érkező hordalék és a hordalékmozgató képesség megváltozott arányára vezethető vissza. A nagyszabású kis- és középvíz szabályozások eredményeként a kis- és középvízi mederben megnövekedett a folyó energiája. A felső vízgyűjtőn elvégzett emberi beavatkozások ugyanakkor jelentősen lecsökkentették az érkező görgetett hordalékot. A megnövekedett energia és a relatívan kevesebb hordalék mennyiség törvényszerűen a meder beágyazódásához, süllyedéséhez vezetett. A hullámtér és az ágrendszerek vízszállítását igénybevevő árhullámok ugyanakkor továbbra is egyre növekvő szinttel vonulnak le.

A legtöbb folyónknál a 19. században megkezdett és azóta folyamatosan végrehajtott emberi beavatkozások kőművek építésével véget vetettek a meder vándorlásának, az elöntésektől való megvédés érdekében pedig töltésekkel megakadályozták az árvizek szétterülését. Ennek következményeként az a hordalék mennyiség, amely addig a széles ártéren megoszlott, ezt követően az árvízvédelmi töltések közötti területet tölti fel. A töltődés üteme tehát a korábbihoz képest jelentősen felgyorsult.

A kis- és középvízszintek süllyedése miatt a korábban az év nagy részében víz alatt lévő kavicszátonyok hosszú időszakokra szárazra kerültek, aminek következtében megkezdődött rajtuk a szárazföldi növényzet megtelepedése. Árvizek idején a sűrű bokrok és fák a víz sebességét lecsökkentik, segítve ezzel a hordalék kiülepedését, ami a zátonyok intenzív feltöltődéséhez vezet. Az ezáltal leszűkülő árvízi szelvény miatt az árhullámok még nagyobb energiával terhelik a szabad szelvényt, ami a kisvízi meder beágyazódási folyamatát növeli. A kis- és középvízszintek süllyedése, és ezáltal gyakran szárazra kerülő zátonyokon a növényzet elburjánzása és a feltöltődés tehát egymást erősítő folyamatoként az árvízlevezető képesség jelentős romlását eredményezi.

A hullámtéren és a szigeteken a 2. század közepéig tradicionális területhasználat volt a legeltetéses gazdálkodás. Jelenleg legtöbb folyónk hullámterét sűrű, kezeletlen erdő jellemzi. A jellemző kis- és nagyvízállások ellenkező irányú trendjei növelték a vízjátékot (legkisebb és legnagyobb vízszint közötti különbséget), ami ökológiai szempontból is kedvezőtlen. A főág és mellékágai közötti közvetlen felszíni kapcsolat egyre ritkábban alakult ki, csökkent a mellékágak víztérfogata, valamint a szárazföldi területek vízborításának tartóssága.

Az árvizektől való mentesítés alapjait ma meghatározza, hogy a hazai védművek kiépítésére jellemző előírás, az átlagosan 100 évenként egyszer előforduló árvízi terheléssel szembeni biztonságos ellenállás megteremtése. Az 1%-os hidrológiai eseményhez tartozó, a jelenlegi medermorfológia és érdesség mellett érvényes felszín görbék alapján 2014-ben felülvizsgálatra, illetve ismételt meghatározásra került a magyarországi folyókra a mértékadó árvízszint (MÁSZ). Szinte valamennyi folyónkra a korábbi kiépítési szinthez viszonyított jelentős emelkedés figyelhető meg.

A különböző valószínűségű árvízhozamokhoz tartozó árvízi terhelést jelentő vízszintek csak adott medermorfológia és érdesség mellett érvényesek. Az árvízi fejlesztések során ezért figyelembe kell venni a tervezésnél érvényes, a nagyvízi lefolyást befolyásoló jellemző medergeometriai, érdességi paramétereket, folyamatokat és területhasználatokat.

Az EU 2000/60/EK Víz Keretirányelv és az azt kiegészítő 2007/60/EK Árvízi Irányelv szellemiségének megfelelően a kockázatok hatékony kezeléséhez szükséges a teljes vízgyűjtőben való gondolkodás. Az intézkedések és beavatkozási lehetőségek vizsgálatát nemcsak közvetlenül az árvíz és belvíz által

fenyegetett területeken kell elvégezni, hanem a teljes vízgyűjtőre kiterjesztve a csapadék-lefolyás és összegyülekezés lassítását, az előrejelzés és riasztás fejlesztésének lehetőségét is figyelembe kell venni.

A nagyvízi mederkezelési terv a rendelkezésre álló legaktuálisabb adatok alapján a jelen környezeti állapotokat rögzíti a hatályos szabályozási körülményekkel. A hullámterek árvízlevezető kapacitását numerikus modellezéssel közelítjük. A vizsgálatok eredményeképpen kijelölésre kerülnek az áramlási zónák és különböző beavatkozási lehetőségeket azonosítunk a hozamátbocsátás fokozására, a töltések terhelésének csökkentésére. A dokumentáció alapján koncepcionális együttműködések alakíthatók ki a hullámtéri területhasználók között.

A tervet a jogszabályi előírásoknak megfelelően legalább hat évente felül kell vizsgálni.

**1. A MEGLÉVŐ ÁLLAPOT ISMERTETÉSE**

Az első fejezet célja az alapállapot rögzítése, a jelenleg érvényes szabályozások és természeti állapotok feltárása a vízügyi ágazat számára rendelkezésre álló legaktuálisabb geometriai és leíró adatbázisok alapján.

**1.1. A terv területi hatálya, szükségessége**

A Duna 2013. évi árvízi tapasztalatainak hatására a kormány 1979/2013. (XII. 23.) a vízkárelhárítás és az öntözés hatékonyságának növelését biztosító intézkedésekről szóló határozatának 2. pontjában az árvízszintek további emelkedésének megakadályozása érdekében felhívta a belügyminisztert és a vidékfejlesztési minisztert a vízgazdálkodásról szóló 1995. évi LVII. törvény (a továbbiakban: Vgtv.), valamint a nagyvízi medrek és a parti sávok hasznosításával és kezelésének rendjével kapcsolatos szabályozás felülvizsgálatára, továbbá a belügyminisztert a nagyvízi mederkezelési tervek elkészítésére.

A 83/2014. (III. 14.) Korm. rendelet a nagyvízi meder, a parti sáv, a vízjárta és a fakadó vizek által veszélyeztetett területek használatáról, hasznosításáról, valamint a folyók esetében a nagyvízi mederkezelési terv készítésének rendjére és tartalmára vonatkozó szabályokról című jogszabályban meghatározásra került a nagyvízi mederkezelési tervek (rövidítve NMT) szükségessége és tartalomjegyzéke, területi hatálya és készítésük egyéb körülményei. A rendelet a folyószakasz mederkezelője, azaz a területi vízügyi igazgatási szerv feladatkörébe utalta a dokumentáció elkészítését.

**1.1.1. A nagyvízi mederkezelési terv célja**

A nagyvízi meder kezelési terv célja az árvízlevezető képesség hosszú távú biztosítása. Minimális célkitűzés, hogy a kialakuló árvízszintek további növekedését el kell kerülni, mivel az exponenciálisan növeli a kialakuló veszélyhelyzetet. Alapelvként kell tekinteni, hogy a nagyvízi meder elsődleges funkciója a mértékadó vízhozam kártétel nélküli levezetése.

Az integrált vízgazdálkodási tervezés irányelveit követve a nagyvízi medrek árvízlevezető funkciója mellett figyelembe kell venni minden olyan tevékenységet, funkciót, amely ezekhez a területekhez kötődik. Az árvízi vízszállító képesség javítása érdekében lehetséges egyes beavatkozási változatok várható műszaki, hidrológiai-hidraulikai, hajózási, ökológiai, vízminőségi, vízbázis védelemi, turisztikai, mezőgazdasági, erdészeti, halászati, idegenforgalmi hatásait értékelni kell.

Pozitívnak kell tekinteni azokat az elsődleges funkcióhoz illeszkedő használatokat, amelyek egyben további funkciók szolgáltatásban is állnak. Legkedvezőbb esetben ezek fokozzák a fenntarthatóság mértékét a hullámterek használatakor. Amennyiben valamilyen hasznosítás különbözik az eredeti elsődleges funkciótól, akkor olyan kompenzációs intézkedéseket kell számításba venni és megvalósítani, amelyek ennek az elsődleges funkciónak a fenntartását biztosítják. A terv feladata többek között a különböző érdekeltségi körök azonosítása. Különös tekintettel kell lenni a hosszútávon fenntartható fejlesztésekre, karbantartást biztosító intézkedésekre.

**1.1.2. A nagyvízi mederkezelési terv hatálya**

„Államhatár (Duna)” - 1 809+760 fkm „Ásványráró – Győrzámoly közigazgatási határ” területet öleli fel, mely lényegében a Szigetköz területe a szlovák-magyar államhatártól a bósi üzemvízcsatorna visszatoroklásig. Teljes területi kiterjedése 6 598 ha (magyarországi térrész). A hazai jogszabály csak a magyarországi területekre terjedhet ki, de a numerikus modellezés a két parti töltés között elterülő teljes kétoldali hullámteret és mederszakaszt tartalmazza, vizsgálja.

Határai északnyugaton a Szlovákia-Magyarország országhatár (Duna meder keresztmetszet), jobbparton a 01.04. és 01.03. árvédelmi szakaszok védművei, délkeleten az Ásványráró – Győrzámoly közigazgatási határ (Duna meder keresztmetszet), északon szintén a Szlovákia-Magyarország országhatár (Duna meder hosszmetset).

A rendelkezésre álló adatbázisok alapján a terv érintettségeinek indikatív darabszámát az 1. táblázat mutatja be.

1. sz. táblázat: Nagyvízi mederkezelési terv érintettség

NAGYVÍZI MEDERKEZELÉSI TERV ÉRINTETTSÉG	
Országhatár	1
Megyék	1
Járások	1
Külterületek	7
Belterületek	1
Vízügyi Igazgatóság	1
Vízügyi Hatóság	1
Erdészeti körzet	2
Erdészeti Igazgatóság	1
Nemzeti Park Igazgatóság	1
Környezetvédelmi és Természetvédelmi Felügyelőség	1
Határoló árvízvédelmi szakasz	2
Kapcsolódó árvízi öblözetek	1
Betorkolló vízfolyások	4
Áthaladó infrastruktúra	1
Hajóút	1
Natura 2000 terület	1
Ramsari terület	-
Nemzeti Park	-
Tájvédelmi körzet	1
Ivóvízbázis	10
Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv (VGT) alegység	1

A vizsgálatokhoz használt geometriai adatbázis (terepmodell) 2013 - 2014. évi légi geodéziai felmérés és 1996 - 2013 között készült mederfelmérési adatok felhasználásával készült. A növényzeti fedettség és tájhasználat 2013 - 2014. évi légifotók alapján került lehatárolásra.

**1.1.3. A nagyvízi mederkezelési terv szükségessége**

A 11/2010. (IV. 28.) KvVM rendelet a folyók mértékadó árvízszintjeiről című jogszabály a teljes célterületre meghatározza a MÁSZ értékét 2014 évi vizsgálatok alapján. A korábbi, 1970-es években készült MÁSZ meghatározásokhoz képest a 2013 árvíz tapasztalatai alapján készített vizsgálat a térségben 1,2 m nagyságrendig terjedő emelkedést mutat eltérő mértékben a hossz mentén.

A Szigetközben rendkívül nagy számú használó van jelen, köztük a kommunikációt a Szigetközi Üzemelési Bizottság biztosítja. Rendkívüli fontosságú a hullámtéri vízpótló rendszer üzemeltetése, mely a térség talajvíz viszonyait és élőhelyi adottságait alapjaiban határozza meg. A szövevényes ágrendszer medervándorlása helyenként tetten érhető, a lebegtetett hordalékból eredő feltöltődés mértéke jelentősen nőtt az utóbbi évtizedben. A hullámtérben erdészeti hasznosítás a domináns.

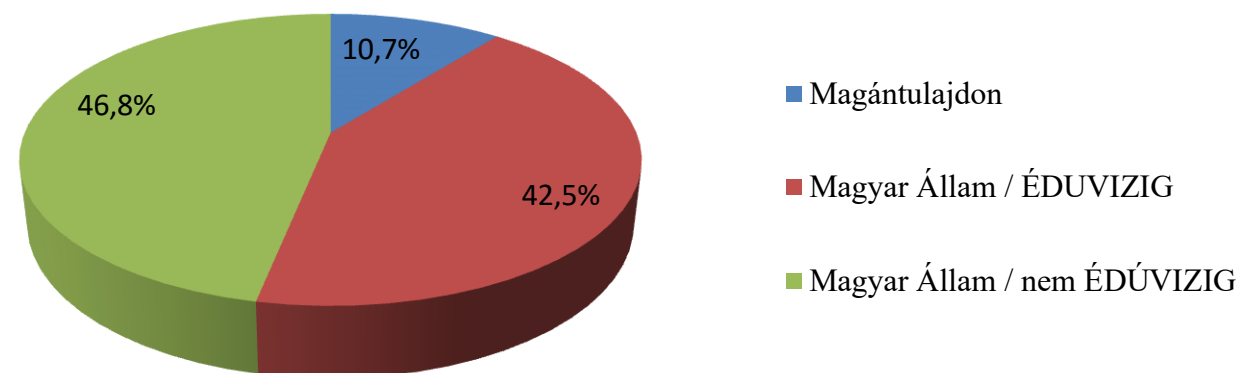
## 1.2. Tulajdonviszonyok

A tulajdonviszonyok vizsgálata az illetékes Földhivatalok 2014. december 31. nyilvántartásai szerinti adatállomány alapján készült.

A 2. táblázatban és az 1. ábrán bemutatjuk a nagyvízi meder kijelölésével érintett területek tulajdonosi összetételét.

2. sz. táblázat: Nagyvízi meder kijelölésével érintett terület

TULAJDONOSA	KEZELŐJE	NAGYSÁGA	
		[ha]	[%]
Magántulajdon		706,95	10,7
Magyar Állam	nem ÉDUVIZIG	3 089,35	46,8
Magyar Állam	ÉDUVIZIG	2 803,57	42,5
<b>ÖSSZESEN</b>		<b>6 599,87</b>	<b>100,0</b>



1. ábra: Nagyvízi meder tulajdonosi összetétele

## 1.3. Területrendezési és településszerkezeti tervek

A tervkészítés során alapvető fontosságú volt a területfejlesztési koncepciók tanulmányozása, a nagyvízi mederben érvényes területrendezési elképzelések összevetése az árvízi levezetés lehetőségeivel. A stratégiai tájhasználat tervezési meglévő elemeit figyelembe kell venni a zónalehatárolások és beavatkozási lehetőségek megfogalmazása során. Az áttekintés célja az érdekkülönbségek feltárása, a szükséges módosítási javaslatok megfogalmazása.

### 1.3.1. Országos Területrendezési Terv

Az Országos Területrendezési Tervről szóló 2003. évi XXVI. törvényt (OTrT törvény) az Országgyűlés 2003-ban fogadta el. A törvény első átfogó módosítására 2008-ban került sor. Az OTrT utolsó módosítása 2013-ban történt. Az Országgyűlés a módosító javaslatot 2013. december 9-én fogadta el, a törvény 2014. január 1-jén lépett hatályba.

#### 1.3.1.1. A folyó szerepe az OTrT.-t megalapozó vizsgálatokban

A megalapozó vizsgálatok áttekintése az NMT szempontjából azért tanulságos, mert rávilágít a folyó szerteágazó szerepére.

- Hazai viszonylatban elmondható, hogy míg a Tisza vízgyűjtő területe 47 000 km<sup>2</sup>, addig a Duna közvetlen vízgyűjtő területe 40 000 km<sup>2</sup>.
- A magyarországi folyók vízjárása nagymértékben ingadozik, a Duna esetén az ingadozás mértéke 1:13, a Tiszánál 1:90, a kisebb folyók esetében, a kiegyenlítő hatás korlátozottabb volta miatt 1:200 is lehet.
- Az évi vízmérleg többletet mutat, évente körülbelül 100 milliárd m<sup>3</sup> víz hagyja el az országot dél felé. Ennek csak 10 %-át adja a csapadék, a többit a környező területekről érkező folyók hozzák. Ezért szennyezettség szempontjából elmondható, hogy országosan jellemző, hogy a vízminőség az országhatáron túli hatások függvénye. A folyóbeli anyagáramok vizsgálata szerint a Duna esetében a hazai szennyvíz-kibocsátások és a külföldi eredetű mellékfolyók terhelése közel hasonló mértékű vízminőség romlást okoznak.
- Turisztikai szempontból a magyar folyók vendégcsalogató szerepe egyre inkább felértékelődik, egyelőre csak lokálisan, rövid szakaszokon. Természeti adottságaiknak változatossága, országos jelentőségű kulturális-történelmi nevezetességeik, a vízi sportolási lehetőségek, a termálvíz, a természetjáró és a téli sportadottságok jelentik a legfőbb vonzerőt.
- Vízparti turizmus tekintetében a szálláshelytípusok közül a kempingek a legvonzóbbak.
- Az országon keresztül folyó vízmennyiség (940 m<sup>3</sup>/s) sokszorosan meghaladja a vízigényt.
- Az árterületek az ország területének 23 %-át teszik ki, és 700 településen 2,5 millió lakost érintenek.
- Az elsőrendű árvízvédelmi fővonalakra vonatkozóan a hatályos OTrT külön fogalom meghatározást nem tartalmaz. A 2008 óta felülvizsgált országos adatbázisnak megfelelően az Ország Szerkezeti Tervén megállapított 7 044 km elsőrendű árvízvédelmi fővonal hossza 4 211 km-re módosult.
- A magyarországi teljes vízkivétel 5,35 km<sup>3</sup>/év, ebből 3,7 km<sup>3</sup> olyan hűtővízcélú vízkivétel, amely gyakorlatilag azonnal visszajut a vízrendszerbe. A maradék 1,65 km<sup>3</sup>-en belül a közüzemi és a mezőgazdasági célú vízkivétel a domináns. A közüzemi vízkivétel mintegy 25 %-a veszteség, a megmaradt szolgáltatott vízmennyiség mintegy 30 %-át az ipar használja, így a tényleges lakossági vízfogyasztás 400 millió m<sup>3</sup>/év körüli, ami átlagos 110 l/fő/nap fogyasztásnak felel meg. A vízfogyasztás jelentős része használt vízként visszakerül a vízrendszerbe, de vagy nem ugyanabba a víztestbe, ahonnan a vízkivétel történt, vagy nem ugyanolyan minőségben.
- Magyarország Európa árvizektől leginkább veszélyeztetett térsége, aminek fő oka, hogy az ország a Kárpát-medence legmélyebb részén helyezkedik el, így számolni kell a környező 1 000 – 3 000 m magas hegyvidéki vízgyűjtőkről (a Kárpátokból, illetve az Alpokból) érkező - a Duna, a Tisza és ezek 16 nagyobb mellékfolyója által szállított - árhullámokkal. A nagy folyók árveizeinek 96 %-a külföldön keletkezik, de a magyar síkvidéki területeken fejtik ki hatásukat. A magyarországi folyók árterülete 148

ártéri öblözetre tagozódik, amelyekből 52 a Duna, 96 pedig a Tisza völgyében fekszik. A Duna-völgyi ártéri öblözetek területe 5 587 km<sup>2</sup>, a Tisza-völgyieké pedig 15 641 km<sup>2</sup>. Az árterületek az ország teljes területének 23 %-át teszik ki (ez a mezőgazdasági területek harmadát, valamint több mint 700 települést jelent 2,5 millió lakossal).

- A Magyarországon áthaladó kerékpárút hálózat gerincét a két (Duna menti és Tisza menti) EuroVelo® útvonal adja. Az EuroVelo® - azaz az Európai Kerékpárút Hálózat - 12 hosszú távú, egész Európát átszelő kerékpárút kialakítását jelenti. Az EuroVelo® utak teljes tervezett hossza több mint 60 ezer km, melyből már elkészült több mint 20 ezer km. Az Atlanti-óceántól a Fekete-tengerig futó EV6 kerékpárút a Duna mentén alakítandó ki. Magyarországon a már meglévő szakaszok nagy részben az árvízvédelmi töltéseken kerültek kiépítésre.
- Magyarország Európa legnagyobb víziút-rendszere, a Rajna - Duna rendszer középső szakaszán, mindkét tenger felől a gazdaságos szállítási rádiuszon belül fekszik, az európai vízi közlekedési rendszerben a TEN-T hálózat szárazföldi vízi útjai között szerepeltetett Duna és Tisza (országhatár és Szeged közötti szakasz) révén érdekelt, amelyen a hajózási feltételek fejlesztése összeurópai gazdasági érdek. Magyarország nemzetközi vízi útja a Duna, amely Rajkánál (1 850 fkm) lép be az ország területére és Mohács közelében, a déli országhatárnál (1 433 fkm) hagyja el azt.

Fentiekén túl a vízgazdálkodási létesítményekről és a nagyvízi mederről szóló fejezetek érintik még érdemben a vízfolyásokat.

#### Vízgazdálkodási létesítmények

A vízgazdálkodási létesítmények ábrázolása az országos területi vízgazdálkodás és a vízkárelhárítás céljainak érvényesítését szolgálja. Az Ország Szerkezeti Tervén vízgazdálkodási építményekként az első rendű árvízvédelmi fővonal, a folyami nagyműtárgy, a szükségtározó, a 10 millió m<sup>3</sup>-t meghaladó térfogattal tervezhető tározási lehetőség, valamint a VTT I. ütemében megvalósuló árvízi tározó került feltüntetésre. A szerkezeti terven ábrázolt vízgazdálkodási építmények az érintett szaktárca adatszolgáltatása alapján kerültek feltüntetésre.

Az elsőrendű árvízvédelmi vízi létesítmény a vízfolyások mentén lévő, vagy létesülő fővédelmi művé nyilvánított, három vagy több település árvízvédelmét szolgáló (társégi) árvízvédelmi létesítmény (így például töltés, fal, magaspart, árvízi tározó, árapasztó csatorna), továbbá a folyó nyílt árterében fekvő település árvízmentesítését szolgáló körtöltés. Az elsőrendű árvízvédelmi fővonal az OTrT térszerkezeti tervlapján a szaktárca digitális adatszolgáltatása alapján került ábrázolásra.

#### 1.3.1.2. A tárgyi nagyvízi medret érintő fontosabb elemek az országos tervjavaslatban

Az Országos Területrendezési Tervről szóló 2003. évi XXVI. törvény (OTrT) legutóbb 2013-ban került átfogó felülvizsgálat alá, melynek során a törvény jelentősen módosult. A Megyei Területrendezési Terveknek az OTrT-vel való összhangba hozataláig a településrendezési eszközök készítésénél, módosításánál az OTrT átmeneti rendelkezéseit kell alkalmazni.

A tervezési terület a tervezés során megállapított nagyvízi meder határa. Az árvízveszélyes területek közül az OTrT jelenleg a nagyvízi meder országos övezetet határozta meg, amelyre az új beépített területek kialakításának tiltását írja elő.

A módosítás során az eddigi kiemelt társégi és megyei nagyvízi meder övezete országos övezetként került lehatárolásra kiegészítve a Vásárhelyi-terv továbbfejlesztése keretében megvalósuló szükségtározók területével.

#### DUNA 1850,20 - 1809,76 FKM, ÁLLAMHATÁR - ÁSVÁNYRÁRÓ - GYŐRZÁMOLY

Az OTrT 22. § (2) bek. g) pontja szerint társégi hulladéklerakó hely nem jelölhető ki.

A 24. § Nagyvízi meder övezete területén beépítésre szánt terület nem jelölhető ki.

#### Az országos övezetekre vonatkozó szabályok

Az OTrT-ben meghatározásra kerültek országos övezetek, melyek a jogszabály mellékletét képező tervlapokon kerültek feltüntetésre. Az egyes tervlapokon megvizsgáltuk a nagyvízi meder határvonalát, így kirajzolódik, hogy a nagyvízi meder területén belül, mely területeket érintenek az országos övezetek.

12. § (1) Országos övezetek:

- országos ökológiai hálózat,
- kiváló termőhelyi adottságú szántóterület,
- jó termőhelyi adottságú szántóterület,
- kiváló termőhelyi adottságú erdőterület,
- tájképvédelmi szempontból kiemelten kezelendő terület,
- világörökségi és világörökségi várományos terület,
- országos vízminőség-védelmi terület,
- nagyvízi meder és a Vásárhelyi-terv továbbfejlesztése keretében megvalósuló vízkár-elhárítási célú szükségtározók területe,
- kiemelt fontosságú honvédelmi terület.

(2) Kiemelt társégi és megyei övezetek:

- magterület,
- ökológiai folyosó,
- pufferterület,
- erdőtelepítésre javasolt terület,
- ásványi nyersanyagvagyon-terület,
- rendszeresen belvízjárta terület,
- földtani veszélyforrás területe,
- honvédelmi terület.

(3) Ajánlott megyei övezetek:

- tanyás társég,
- táj-rehabilitációt igénylő terület,
- szélerőmű-park telepítéséhez vizsgálat alá vonható terület,
- társégi árvízi kockázatkezelési terület.

### 1.3.2. Megyei területrendezési terv

A tervezési terület Győr-Moson-Sopron megye területét érinti.

Győr-Moson-Sopron Megye Önkormányzata Közgyűlésének 12/2010. (IX. 17.) számú rendelete szól a Győr-Moson-Sopron megyei területrendezési tervről szóló 10/2005. (VI. 24.) számú rendelet módosításáról.

A 218/2009. (X. 6.) számú Korm. rendelet alapján Győr-Moson-Sopron megye területrendezési tervének módosítása – az előkészítő és a javaslattevő fázis összevonásával – egy fázisú tervezés és egyeztetési folyamatban került kidolgozásra.

#### 1.3.2.1. A folyó térségi jelentőségének kifejtése a területrendezési tervet megalapozó munkarészben

A VÁTI Magyar Regionális Fejlesztési és Urbanisztikai Nonprofit Kft. Térségi Tervezési és Területrendezési Iroda 2010 márciusában készítette el Győr-Moson-Sopron megye területrendezési terve módosítása javaslattevői fázisában az "Egyeztetési anyagot". Ennek II/21. fejezete foglalkozik a "nagyvízi meder övezetével, azt a 2/15 sz. térkép melléklet mutatja be.

A megyében található nagyvízi területeket a terv az alábbiak szerint jellemzi:

„Győr-Moson-Sopron megye a Duna vízgyűjtő területén, ezen belül a Szigetköz, a Mosoni-Duna jobb partja, a Rábca-Hanság és a Rába mentén levő vízgyűjtő területen helyezkedik el. Ár- és belvízvédelmi helyzetét alapvetően a Duna és a Rába határozza meg, de nem lehet figyelmen kívül hagyni a Lajta, a Marcal és a Rábca vízfolyásokat sem. A folyók mögötti területek kb. kétharmada mélyfekvésű, síkvidéki terület a megyében, amelynek a fele ártéri öblözet. A területek védelmét a régi Duna-meder jobb partján, a Mosoni-Duna alsó szakaszának bal és jobb partján, a Rába, a Rábca és a Marcal mentén mindkét oldalon elsőrendű árvízvédelmi vonalak szolgálják. A mentett oldali területeken, az ártéri öblözetben a jelentősebb vízfolyások, belvízcsatornák mentén másodrendű töltések épültek.

A Duna vízjárása a februártól júliusig tartó időszakban a legkritikusabb. Ekkor ugyanis éppúgy lehet számítani arra, hogy a vízgyűjtő-területen lévő hó egy korai felmelegedés, esetleg felmelegedés és esőzés együttes hatására elolvadva árvizet okoz, mint arra, hogy veszélyes helyzetek állnak elő tavaszi esőzések, magas és tartós zöldár miatt.

A Duna szinte teljes hazai szakaszán tapasztalható a kis- és középvízszintek süllyedése. A süllyedés miatt a korábbi sekélyvízű kavicságyak növényzettel benőtt szigetté alakulnak, fontos ivó és élőhelyek szűnnek meg. Az alacsony vízszint csökkenti a környező talajvízszintet.

A Dunába torkolló vízfolyások alsó szakaszait is megszívja az alacsony dunai vízszint, ezáltal ez a káros hatás távolabbra is terjed. Számos mellékág sorsa kerül így veszélybe, holott a mellékágak, holtágak szerepe kiemelkedő a folyóvízi életközösségekben. A meder benőtségének erősödése az árvízlevezető képességre is igen kedvezőtlen hatást gyakorol. A hullámtér és az ágrendszerek vízszállítását igénybevevő árhullámok egyre növekvő szinttel vonulnak le. Ez különösen a Duna szigetközi szakaszára jellemző.

A görgetett hordalék csökkenése miatti medersüllyedési folyamatok a bősi vízerőmű üzembe helyezését követően tovább erősödtek. Ennek következményeként a kisvízszintek a Duna vízmegosztása (a Dunacsúni-duzzasztómű egyoldalú üzembe helyezése, azaz 1992) óta 1,4 m-t, az 1960 - 70-es évekhez viszonyítva 1,8 m-t süllyedtek. A folyamat jelenleg is tart, a különböző módszerekkel készített prognózisok alapján ezek az értékek a 3 - 4 m-t is elérhetik. A helyzet súlyosságát mutatja, hogy ez nagyságrendileg megegyezik a Közép- és Felső-Szigetközben a Duna vízmegosztását követő vízszintsüllyedéssel. Ezért a Szigetközben az árvízi védekezés mellett kiemelt vízgazdálkodási feladat a mellékágrendszerek vízpótlása. A medersüllyedés kedvezőtlenül hat a Mosoni-Duna alsó szakaszára, és különösen Győr várost érinti kedvezőtlenül látékpi, idegenforgalmi, hajózási, vízisport stb. szempontból is.

A hullámterek területhasználatának alakításánál elsőrendű szempont az árvizek akadálymentes levezetése, de ugyanúgy a természet- és tájvédelemnek, valamint a mezőgazdasági termelésnek is jelentős színterei. Ezért ki kell jelölni azokat a folyószakaszokat, hullámtéri területeket, ahol a vízgazdálkodás, az árvízvédelem biztonsági követelményei megkívánják a hullámtéri területek használatánál a természetvédelmi és gazdálkodási szempontok háttérbe szorítását. Ugyanakkor alapkövetelmény az is, hogy a folyók mentén legalább mozaikszerűen gondoskodás történjen az ökológiai (zöld) folyosókról.

A 18/2003. (XII. 9.) KvVM-BM együttes rendelet szerint a települések ár- és belvíz veszélyeztetettségi alapon történő besorolását a legveszélyeztetettebb településrész határozza meg. A település erősen veszélyeztetett „A” kategóriába tartozik, ha a hullámtéren lakóingatlanokkal rendelkezik, illetőleg, amelyet a védmű nélküli folyók és egyéb vízfolyások mederből kilépő árvize szabadon elönthet. Enyhén veszélyeztetett „C” kategóriába tartozik, ha nyílt vagy mentesített ártéren helyezkedik el, és előírt biztonságban kiépített védművel rendelkezik.”

#### 1.3.2.2. Hatályos megyei terv főbb elemei a tárgyi nagyvízi meder területén

A nagyvízi meder övezete „a hullámtereket, a folyók partvonala és az árvízvédelmi töltés közötti területeket és a nyílt ártereket, azokat a területeket tartalmazza, amelyeket a folyók medréből kilépő víz szabadon elönthet.”

Győr-Moson-Sopron megyében az övezetbe a Duna nagyvízi mederterülete, valamint a Mosoni-Duna, a Lajta, a Rábca, a Rába és a Marcal árvízvédelmi töltéssel kísért mederterületei tartoznak.

A megyei terv az övezetben beépítési tilalmat ír elő.

Megyei területrendezési terv 28. fejezete rendelkezik a nagyvízi meder övezetéről:

„a) A nagyvízi medrek, parti sávok, a vízjárta, valamint a fakadó vizek által veszélyeztetett területek használatáról és hasznosításáról, valamint a nyári gátak által védett területek értékének csökkenésével kapcsolatos eljárásról szóló 21/2006. (I. 31.) Korm. rendeletnek megfelelően a hullámtéri területeken csak a meder és a hullámtér használatával, a vízfolyás fenntartásával közvetlenül összefüggő építmény helyezhető el.

b) A hullámtéren – amely a folyó nagyvízi medrének része – elsődlegességet biztosítva az árvíz biztonságos levezetésének, minden használatot az árvízvédelmi szempontoknak kell alárendelni.

c) A turizmust és a vízi sportokat kiszolgáló létesítményeket a mentett oldalon javasolt kialakítani.

d) A szeszélyes vízjárású dombvidéki vízfolyások mentén fekvő településeken a hirtelen lezúduló, heves esőzések, rövid idő alatt levonuló árhullámok, helyi vízkárokat okoz(hat)nak. A megyében ezt a térségi szintű jelenséget a települések ár- és belvíz veszélyeztetettségi alapon történő besorolásáról szóló 18/2003. (XII. 9.) KvVM-BM együttes rendelet szerint kell kezelni.”

#### 1.3.3. Településszerkezeti tervek

A Duna tárgyi szakaszának nagyvízi medre az alábbi települések területét érinti:

Rajka, Dunakiliti, Dunasziget, Kisbodak, Dunaremete, Lipót, Ásványráró.

A továbbiakban részletezzük az egyes települések építési szabályzatainak vonatkozó előírásait.

**1.3.3.1. Rajka**

24. Vízgazdálkodási terület

40. § (1) Vízgazdálkodási terület az SZ-J1 és SZ-J2 terven V jellel jelölt terület az alábbiak szerint:

(2) A folyóvizek, állóvizek, holtágak medrében és a meghatározott parti sávjában, továbbá hullámtereken kizárólag a nagyvízi medrek, a parti sávok, a vízjárta, valamint a fakadó vizek által veszélyeztetett területek használatáról és hasznosításáról, valamint a nyári gátak által védett területek értékének csökkenésével kapcsolatos eljárásról szóló jogszabálynak megfelelő létesítmények helyezhetők el.

(3) Az SZ-J2 terven jelölt  $V^{T0}$  jelű övezet, a töltés területét jelöli. A töltés övezetében kerékpárút építhető.

**1.3.3.2. Dunakiliti**

Vízgazdálkodási terület

31.§

(1)Az egyéb használatú területek besorolása sajátos használat szerint:

-Vízgazdálkodási terület V

-Vízgazdálkodási üzemi terület Vü

-Vízisportok területe Vsp

(2) a., Vízgazdálkodási terület az SZT tervlapon V jellel feltüntetett, a vízgazdálkodással kapcsolatos összefüggő terület.

b., Vízgazdálkodási terület a Duna folyam, a Mosoni-Duna folyó, a Zátonyi-Dunaág területe.

(3) a., A vízgazdálkodási üzemi terület az SZT tervlapon Vü jellel feltüntetett területek.

b., A területen a vízgazdálkodási tevékenységgel kapcsolatos irányítási, szállásadó, üzemi, tároló épületek és építmények helyezhetők el.

**1.3.3.3. Dunasziget****3.3.4. VÍZGAZDÁLKODÁSI TERÜLET (V)**

Vízgazdálkodási terület a folyó- és állóvíz medrek és parti sávjuk, a közcélú nyílt csatornák medre és parti sávjuk, a vízbázisok területe, a hullámtér és az árvédelmi töltések területe.

Vízgazdálkodási területen a vízgazdálkodással, vízkárelhárítással, a vízi sportolással, strandolással, horgászattal, öntözéssel összefüggő építmények alakíthatók ki. Vízgazdálkodási területen építményt elhelyezni a vonatkozó jogszabályok szerint lehet.

A település területén lévő folyóvizek, holtágak, Duna-ágak, illetve kisebb csatornák, állóvizek tartoznak ide (548,2 ha).

Ebbe a területfelhasználási egységbe tartozik a Fő utcában található vízmű terület a hidroglóbuszal (0,1 ha).

A vízgazdálkodási területek közé tartozik a védőgát sávja (28,5 ha).

**53. VÍZGAZDÁLKODÁSI TERÜLET ÖVEZETE****DUNA 1850,20 - 1809,76 FKM, ÁLLAMHATÁR - ÁSVÁNYRÁRÓ - GYŐRZÁMOLY**

54.§ (1) Vízgazdálkodási terület a Szabályozási terven Vf, Vb illetve Vg jelű övezetek.

(2) A Vf jelű övezet az álló- és folyóvizek, öntöző, és belvízelvezető csatornák medre és parti sávja.

(3) A Vb jelű övezet a vízbeszerezési területek, vízkivételi helyek területe, amely területbe a települési vízműkutak, víztározók és egyéb vízművek területe tartozik.

(4) Vg jelű övezet az árvízvédelmi gát területe.

(5) Vízgazdálkodási területen kizárólag a vízgazdálkodással kapcsolatos létesítmények helyezhetők el, legfeljebb 2%-os maximális beépíthetőséggel.

**1.3.3.4. Kisbodak**

Nem állt rendelkezésre.

**1.3.3.5. Dunaremete**

Nem állt rendelkezésre.

**1.3.3.6. Lipót**

Nem állt rendelkezésre.

**1.3.3.7. Ásványráró**

V Egyéb terület (vízgazdálkodással kapcsolatos)

14.§.

(1) Vf folyóvizek medre és partja: a Duna 1 809+900 - 1 819+100 fkm és a Mosoni-Duna 43+400 - 44+500 fm közötti szakasza.

1. A Duna középvízi partéltől számított 10 - 10 m-es ill. a Mosoni-Duna 6 - 6 m-es sávot a szakfeladatok ellátása érdekében szabadon kell tartani. A parti sávban csak rét-legelő művelés folytatható.

(2) Vá állóvizek medre és partja

1.Az állóvizek partéltől számított 6 m-es sávjaiban a fenntartást akadályozó létesítmény nem kerülhet. A parti sávban csak rét-legelő művelés folytatható.

(3) Vcs közcélú nyílt csatornák medre és partja

1.A közcélú nyílt csatornák partéltől számított 3 m-es sávjaiban a fenntartást akadályozó létesítmény nem kerülhet. A parti sávban csak rét-legelő művelés folytatható.

**1.4. Egyéb tervek, előírások**

Ebben a fejezetben a nagyvízi mederkezelési terv készítéséhez kapcsolódó területhasználati tervek áttekintése található. Cél a különböző érdekeltségek és hozzájuk kapcsolódó szabályozások feltárása, a közös fejlesztési lehetőségek és az esetleges konfliktus pontok azonosítása a nagyvízi meder által érintett térrészekben.



A növekvő árvízszintek kezelése kézenfekvő lehetőségének tűnik az árvízvédelmi művek magassági kiépítettségének fokozása. A gátak magasságának folyamatos igazítása az emelkedő árvízszintekhez azonban több kérdést is felvet. A mentett oldalon kialakuló vagyoni értékek miatt az árvizekkel párhuzamosan kialakuló belvízszintek korlátlanul nem emelhetők. A térségi általaj viszonyokból adódóan a gátak alatt átszivárgó vizek is jelentős problémákat okoznak, a terhelés növelésével a töltések állékonysága csökkenhet. Összességében tehát megállapítható, hogy a töltések emelése hosszabb távon nem jelent megnyugtató megoldást, bár egyes szakaszokon alkalmazása nem kizárható. Lehetséges árvízi fejlesztési lehetőség a nagyvízi levezető sávok kialakítása a hidraulikai szempontból kedvezőtlen árvízvédelmi töltések áthelyezésével. A geológiai felépítés, a topográfiai feltételek és a jelenlegi lakossági területhasználat figyelembe vételével a töltések áthelyezése Magyarországon csak helyenként lehet reális fejlesztési alternatíva.

Az utóbbi időben divatos „teret a folyónak” szlogen értelmezése során nem csupán a töltések áthelyezésével történő térnövelés értendő. A védtöltések közötti árvízi lefolyási „teret” is biztosítani kell, mind magassági-keresztmetszeti, mind pedig kedvező levezetési feltételeket megteremtő érdesség értelmében. A hullámtéri gazdálkodást, így az erdőművelést is a szükséges mértékben alá kell rendelni az árvízi levezető képesség biztosításának. A hullámtéri erdő ugyanakkor jelentős ökológiai és gazdasági tényező. Hosszú távú megőrzése, fejlesztése a nagyvízi áramlási holtterekben továbbra is fontos feladat.

Sok esetben nem titkolható konfliktust okoz például, hogy a nagyvízi meder, vagyis az árvizek levezetésére szolgáló területsáv, többnyire kiemelt természeti védettséget élvez, és Natura 2000 besorolás alá került. A természetvédelem látszólagos érdekei sok esetben ellentétesek az árvízlevezetés érdekeivel. A természetvédelmi szempontból ideális meder sok esetben akadályt képez az árvizekkel szemben, és árvízszint emelkedéshez vezet. A legtöbb folyószakaszon nem lehet kérdés az árvízi levezető képesség biztosítása és ezzel az emberi élet és anyagi javak védelmének a prioritása. Sok esetben a konfliktus azonban látszólagos, hiszen szövetségesként együtt gondolkodva, közös célokat kitűzve a műszaki elvárások és a természetvédelmi igények egymást erősítve érvényesülhetnek.

Az egyes beavatkozási változatok várható hatásai értékelése során a különböző tervező csapatok (műszaki szakértők, hidrológiai-hidraulikai szakértők, hajózási szakértők, ökológiai szakértők, vízminőségi szakértők, vízbázis védelem szakértői, turisztikai-, mezőgazdasági- erdészeti-, halászati-, idegenforgalmi szakértők stb.) közötti egyeztetés, koordináció elvégzése szükséges, melynek alapfeltétele a kapcsolódási pontok feltárása.

#### 1.4.1. Körzeti erdőtervek, erdőtervek

##### 1.4.1.1. A tervezési egység elhelyezkedése az erdészeti igazgatásban

Hatáskörrel és területi illetékességgel rendelkező erdészeti hatóság főbb tevékenységi köre és tevékenysége az alábbi:

#### Hatáskör

Az erdészeti hatóság hatásköre a fővárosi és megyei kormányhivatalok mezőgazdasági szakigazgatási szerveinek kijelöléséről szóló 328/2010. (XII. 27.) Korm. rendelet 12. § (1) bekezdésén alapul. Az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról szóló 2009. évi XXXVII. törvény tekintetében a kormány erdészeti hatóságként a megyei kormányhivatal erdészeti igazgatóságát jelölte ki.

Elsőfokú eljáró hatóságként a Vas Megyei Kormányhivatal mezőgazdasági szakigazgatási szerveként működik az Erdészeti Igazgatóság. Másodfokon a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (NÉBIH) jár el.

## DUNA 1850,20 - 1809,76 FKM, ÁLLAMHATÁR - ÁSVÁNYRÁRÓ - GYŐRZÁMOLY

A 328/2010. (XII. 27.) Korm. rendelet 32. § és 33. § határozza meg az erdészeti hatósági eljárásokban közreműködő szakhatóságok körét. A 32. § (7) bekezdése a) – g) pontjaiban meghatározott ügyekben a Kormány partvédelmi és vízvédelmi rendeltetésű erdő esetén első fokú eljárásban területi vízügyi hatóságot szakhatóságként jelölte ki.

#### Tevékenység

Az erdészeti hatóság tevékenységi körét a 328/2010. (XII. 27.) Korm. rendelet részletezi.

#### Érintett erdőtervezési körzetek neve

A 328/2010. (XII. 27.) Korm. rendelet 2. melléklete alapján a Vas Megyei Kormányhivatal Erdészeti Igazgatóságának illetékességi területébe tartozó, a 01.NMT.01. tervezési egységet érintő erdőtervezési körzetek:

5. sz. 'Észak-Hanság és Szigetközi' erdőtervezési körzet

(korábbi 311. Mosoni körzet és 314. Észak-Hansági körzet)

9. sz. 'Győri' erdőtervezési körzet

(korábbi 312. Győri körzet)

#### Földrajzi viszonyok bemutatása

Az 01.NMT.01. tervezési egység két erdőtervezési körzetet is érint, melyet a 3. táblázat mutat be. Az 5. sz. 'Észak-Hanság és Szigetközi' erdőtervezési körzet a korábbi 311. sz. Mosoni és a 314. sz. Észak-Hansági körzetek összevonásával jött létre, míg a 9. sz. 'Győri' erdőtervezési körzet korábban a 312. számot viselte. Mindkét új körzet esetében jelentős a nagyvízi meder erdővel való érintettsége.

3. sz. táblázat: Nagyvízi meder területe erdőtervezési körzetek szerint

ILLETÉKES ERDÉSZETI HATÓSÁG	TERÜLET [ha/igazgatóság]	ERDŐTERVEZÉSI KÖRZET	TERÜLET [ha/körzet]
Vas Megyei Kormányhivatal Erdészeti Igazgatósága	6 597,952	Észak-Hanság és Szigetközi	4 450,660
		Győri	2 147,292
<b>ÖSSZESEN (ha):</b>			<b>6 597,952</b>

A nagyvízi meder területén található erdőrészek területi kiterjedését településekre vonatkozó lebontásban a 4. táblázat tartalmazza.

4. táblázat: Nagyvízi meder területe települések szerint

TELEPÜLÉS	ERDŐRÉSZLET [db]	ERDŐ/TELEPÜLÉS [ha]
Ásványráró	308	1 150,388
Dunakiliti	131	427,221

Dunaremet	18	86,414
Dunasziget	331	1 361,489
Kisbodak	177	440,529
Lipót	190	397,770
Püski	4	4,599
<b>ÉRINTETT TELEPÜLÉSEKEN</b>	<b>1 159</b>	<b>3 868,410</b>

**A tervezési egységre vonatkozó erdőtervezési szabályok jogi háttere**

'Erdőtörvény'

2009. évi XXXVII. törvény az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról

'Végrehajtási rendelet'

153/2009. (XI. 13.) VFM rendelet az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról szóló 2009. évi XXXVII. törvény végrehajtásáról

'Erdőrendezési Szabályzat'

88/2000. (XI. 10.) FVM rendelet az Erdőrendezési Szabályzatról

'Tervezési rendelet'

11/2010. (II. 4.) FVM rendelet az erdőterv rendelet előkészítésének, és a körzeti erdőterv készítésének szabályairól

'2013. évi erdőterv rendelet' – (Észak-Hanság és Szigetközi)

60/2013. (VII. 19.) VM rendelet a 2013. évi körzeti erdőtervezésre vonatkozó tervezési alapelvekről, valamint az érintett körzeti erdőtervek alapján folytatott erdőgazdálkodásról

A 2013. évi körzeti erdőtervezésre vonatkozó tervezési alapelvekről, valamint az érintett körzeti erdőtervek alapján folytatott erdőgazdálkodásról szóló 60/2013. (VII. 19.) VM rendelet és annak melléklete rögzíti a 2013. évi erdőtervezés és erdőgazdálkodás előírásait, ezek a következők:

1. Az erdőrészek kialakítására vonatkozó erdőtervezési alapelvek
2. Az erdőgazdálkodás üzemmódjának megállapítására, megváltoztatására vonatkozó szabályok
3. A fakitermelésekre vonatkozó erdőtervezési alapelvek
4. A fakitermelésekre vonatkozó erdőgazdálkodási szabályok
5. Természetvédelmi célú erdőtervezési alapelvek
6. Természetvédelmi célú erdőgazdálkodási szabályok
7. Közjóléti célú erdőtervezési alapelvek
8. Vízvédelmi, partvédelmi, és árvízvédelmi célú erdőtervezési alapelvek

**9. Vízvédelmi, partvédelmi, és árvízvédelmi célú erdőgazdálkodási szabályok**

A 9. sz. 'Győri' erdőtervezési körzet (korábbi 312. Győri körzet) esetében a 11/2010. (II.4.) FVM rendelet 2. sz. mellékletében közölt körzeti erdőtervezési ütemterv alapján 2016. évben kerül sor az újbóli erdőtervezésre, így az e körzeten - a meglévő erdőterv lejártáig - a 2016. évi erdőtervezésre vonatkozó tervezési alapelvekről, valamint az érintett körzeti erdőtervek alapján folytatott erdőgazdálkodásról szóló rendelet még nem áll rendelkezésre.

Az erdőtervezési körzetek és a nagyvízi mederkezelési tervezési egységek mozaikos átfedése, valamint a tervek aktualizálásának eltérő ciklusideje és időpontja indokolja e tervek részletes nyomon követését. E tervek aktualizálása és érvényesítése során az árvízvédelmi szempontok prioritásának biztosítása kiemelt feladat.

**1.4.1.2. A tervezési egység erdőtervi jellemzése****Jóváhagyott körzeti erdőterv(ek) megnevezése, érvényessége**

'Győri' erdőtervezési körzet

- jóváhagyási száma: 63572/46/2007.
- érvényes: 2007.01.01 – 2016.12.31.

'Észak-Hanság és Szigetközi' erdőtervezési körzet

- jóváhagyási száma: nem áll rendelkezésre adat
- érvényes: nem áll rendelkezésre adat

**Vízügyi kezelő érvényes erdőterve(i)**

Az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság, mint 3002431. számon nyilvántartott erdőgazdálkodó érvényes erdőtervei a 01.NMT.01.tervezési egységet érintően az alábbiak:

'Győri' erdőtervezési körzet

- törzskönyvi száma: 10/2007/23.
- érvényes: 2007.01.01 – 2016.12.31.
- erdőterv határozat kelte: 2007.12.17.
- erdőterv határozat ügyiratszám: 27.3/6681/2007.

'Észak-Hanság és Szigetközi' erdőtervezési körzet

- törzskönyvi száma:
- érvényes: 02014.01.01 – 2023.12.31.
- erdőterv határozat kelte: 2013.12.30.
- erdőterv határozat ügyiratszám: VAG/EI/6352-3/2013.



**Folyamatban lévő, ill. soron következő tervezések**

Az 'Észak-Hanság és Szigetközi' erdőtervezési körzet erdőtervezése 2013-ban lezárult, így erre a körzetre friss, aktuális terv áll rendelkezésre. A 'Győri' erdőtervezési körzet jelenleg érvényes erdőterve 2016.12.31-én lejár, így a körzeti erdőtervezés ezen a területen előre láthatóan már 2015. évben megkezdődik. A két éves erdőtervezési folyamat eredményeként várhatóan 2017.01.01-re lesz új erdőterve a körzetnek.

**Körzeti erdőterv(ek) az alábbiak szerint jellemezhető(k)**

A tervezési egységen a magán, ill. a rendezetlen gazdálkodási viszonyú erdők aránya alacsony, mely a későbbi tervezés és a terv megvalósításával járó engedélyeztetés (hatósági ügymenet, érdekeltek hozzájárulásainak beszerzése) előnyt jelent. Magán erdők: 88,217 ha-on 31 erdőrészlet, rendezetlen erdők: 3,018 ha-on 3 erdőrészlet.

A nagyvízi meder területén található erdőrészletek területi kiterjedését kezelőkre vonatkozó lebontásban a 5. táblázat tartalmazza.

5. táblázat: Nagyvízi mederkezelési terv érintettség

GAZDÁLKODÓ NEVE	ERDŐRÉSZLET [db]	ERDŐ/GAZDÁLKODÓ [ha]
Kisalföldi Erdőgazdaság Zrt. Mosonmagyaróvári Erdészet	325	1 373,076
Kisalföldi Erdőgazdaság Zrt. Győri Erdészet	388	1 284,643
Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság	115	392,205
Búzakalász Mezőgazdasági Termelő Szövetkezet	110	223,543
Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság	96	208,137
Dunaszigeti Erdőbirtokossági Társulat	35	109,011
Szigetköz Termelő, Kereskedő és Szolgáltató Kft.	29	103,787
Magán	31	88,217
Dunakiliti Agrár Zrt.	18	59,943
Felsőosztály Erdőbirtokossági Társulat	9	22,830
rendezetlen gazdálkodási viszony	3	3,018
<b>MINDÖSSZESEN</b>	<b>1 159</b>	<b>3 868,410</b>

**Erdőállományok****Hanság**

Jellemző a Hanságra, hogy a korábbi nagyterjedésű égerállományokat nyemes nyár ültetvényekkel váltották fel. A 20. sz. elején még kedvező volt az éger számára a termőhely, ennek megváltozása volt a korlátozója az éger későbbi térfoglalásának. Az '50-es évek végén kezdődött meg a nagyszabású

nyártelepítési program. A Hanság uralkodó fafajai a nemes nyárok, ezek közül korábban az I-214, majd az olasznyár és újabban a Pannónia nyár terjedt el, de nagyarányú a nemesített fűzfajták jelenléte is. Mára a nemes nyárasok hazai nyáras (szürkenyár, feketenyár) állományokká történő átalakítása zajlik.

**Szigetköz**

„Az erdők zöme a Duna és a Mosoni-Duna mentén található, ezen belül az erdőknek több, mint 40 %-a a Duna hullámterében van a tervezési terület viszonylatában. A hullámtéri erdőállományokban alapvetően a nemes nyár és a (nemes) fűz állományok a meghatározók, azonban a folyamatos szemléletváltás jellemző az őshonos fajokból álló természetszerű erdőkre való átállásra. Az intenzíven kezelt erdők háttérbe szorításának, területarány csökkentésüknek szándéka megvan (pedig gazdasági értéke elvitathatatlan és árvízvédelmi szempontból is kedvezőbb szerkezetű állományok). A lassú folyamat eredménye napjainkban egyre szembetűnőbb. Az állománycserék másik oka az ökológiai viszonyok változásában keresendő. A Duna elrekesztésének következményeként fellépő vízhiány az ültetvényszerű erdőkben jelentős kárt, növedékkiesést okozott, sok esetben az állományok pusztulását jelentette. Ezek helyén lehetőség nyílt az őshonos keményfás ligeterdők létrehozására.”

**Győr**

Győr-Moson-Sopron megye keleti részén, Győr városának vonzáskörzetében természet-földrajzilag 6 különböző tájegység található. A megyeszékhely Győr városa egymaga négy különböző kistáj területén fekszik. A körzetben található erdők részben a Szigetköz-Rábaköz, Pápa-Devecseri síkság, Pannonhalmi – Domság, Dunai-szigetek, a Győr-Tatai teraszos vidék területéhez tartoznak. Ebből fakadóan az állományok igen változatosak, magas az akác aránya a körzetben, a hullámtéren a lágylombos arány (nemes nyáras, és fűzes) dominál. Szerényebb térfoglalású a hazai keménylombos és a hazai nyárasok területe. Az ültetvények őshonos fafajáj állományokká történő átalakítása figyelhető meg.

**1.4.2. Védett természeti területek természetvédelmi kezelési terve****1.4.2.1. A tervezési egység elhelyezkedése a természetvédelmi igazgatásban**

Hatáskörrel és területi illetékességgel rendelkező természetvédelmi hatóság főbb tevékenységi köre és tevékenysége az alábbi:

(megjegyzés: természetvédelmi hatóságok az alábbi jogszabály szerinti szervek, azaz: a miniszter, az OKTF, a felügyelőség, a települési önkormányzat jegyzője; ezek közül részletesen kifejtve a felügyelőség)

**Hatáskör**

A környezetvédelmi, természetvédelmi, vízvédelmi hatósági és igazgatási feladatokat ellátó szervek kijelöléséről szóló 481/2013. (XII. 17.) Korm. rendelet 18-25. §-ai tartalmazzák a természetvédelmi hatósági jogköröket eljáró szerveket.

A fentiek közül kiemelve a 18 § (1) bekezdés b) és c) pontjaiban foglaltaknak megfelelően a kormány természetvédelmi hatóságként az Országos Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főfelügyelőséget (OKTF) és az Észak-dunántúli Környezetvédelmi és Természetvédelmi Felügyelőséget jelölte ki. A 18. § (2) bekezdése alapján Természetvédelmi hatóságként – ha kormányrendelet másként nem rendelkezik – az Észak-dunántúli Környezetvédelmi és Természetvédelmi Felügyelőség jár el.

A 481/2013. (XII. 17.) Korm. rendelet 4. § (3) bekezdése szerint az Észak-dunántúli Környezetvédelmi és Természetvédelmi Felügyelőség a miniszter irányítása alá tartozó központi költségvetési szerv.

A 481/2013. (XII. 17.) Korm. rendelet 1. § és 2. §, valamint a 4/B. § alapján az Észak-dunántúli Környezetvédelmi és Természetvédelmi Felügyelőség középírányító szerve az Országos Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főfelügyelőség, mint a környezetvédelemért felelős miniszter irányítása alá tartozó, központi hivatalként működő központi költségvetési szerv. Az OKTF illetékessége az ország egész területére kiterjed.

A természetvédelmi szakhatóságok kijelölését a 481/2013. (XII. 17.) Korm. rendelet 31-32. §-ai határozzák meg. A természetvédelmi hatóság eljárásában közreműködő szakhatóságok kijelölését a 37. § tartalmazza.

### Tevékenység

Állami alaptevékenység körében az Országos Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főfelügyelőség feladatait a 481/2013. (XII. 17.) Korm. rendelet 38. §-a, az Észak-dunántúli Környezetvédelmi és Természetvédelmi Felügyelőség feladatait a 39. § határozza meg.

A fentiekben definiált további természetvédelmi hatóságok, valamint igazgatási szervek feladatait a 481/2013. (XII. 17.) Korm. rendelet 40-42. §-ai írják le.

Az 01.NMT.01. tervezési egységen található védett természeti területek a természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény 28. §-a (1) és (2) bekezdései alapján:

### Tájvédelmi Körzet

*„(3) Tájvédelmi körzet az ország jellegzetes természeti, tájképi adottságokban gazdag nagyobb, általában összefüggő területe, tájrészlete, ahol az ember és természet kölcsönhatása esztétikai, kulturális és természeti szempontból jól megkülönböztethető jelleget alakított ki, és elsődleges rendeltetése a tájképi és a természeti értékek megőrzése.”*

Szigetközi Tájvédelmi Körzet: (törzskönyvi szám: 187/TK/87)

- Védetté nyilvánítás éve: 1987., 1990.
- Védetté nyilvánító jogszabályok:
  - 1/1987. (III.19.) OKTH rendelkezés
  - 3/1990. (VI. 13.) KöM rendelet
  - 143/2007. (XII. 27.) KvVM rendelet (megerősítés)

**A természetvédelemmel, a védett és Natura 2000 területekkel, a természetvédelemmel kapcsolatos nemzetközi egyezményekkel, illetve a védett területeken folytatott gazdálkodással kapcsolatos fontosabb jogszabályok**

Általános természetvédelmi, illetve természetvédelemhez kapcsolódó szakági jogszabályok:

- 1996. évi LIII. törvény a természet védelméről
- 2003. évi XXVI. törvény az Országos Területrendezési Tervről
- 1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól

### DUNA 1850,20 - 1809,76 FKM, ÁLLAMHATÁR - ÁSVÁNYRÁRÓ - GYŐRZÁMOLY

- 2009. évi XXXVII. törvény az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról
- 91/2007. (IV. 26.) Korm. rendelet a természetben okozott károsodás mértékének megállapításáról, valamint a kármentesítés szabályairól
- 276/2004. (X. 8.) Korm. rendelet a természet védelmét szolgáló egyes támogatásokra, valamint kártalanításra vonatkozó részletes szabályokról
- 2/2005. (I. 11.) Korm. rendelet egyes tervek, illetve programok környezeti vizsgálatáról

Nemzeti Park Igazgatóságok működése:

- 481/2013. (XII. 17.) Korm. rendelet a környezetvédelmi, természetvédelmi, vízvédelmi hatósági és igazgatási feladatokat ellátó szervek kijelöléséről
- 5/2005. (K.V. Ért. 5.) KvVM utasítás a nemzeti park tanácsok létrehozásáról
- 4/2000. (I.21.) Korm. rendelet a természetvédelmi örökre, illetve őrszolgálatokra vonatkozó részletes szabályokról
- 9/2000. (V.9.) KöM rendelet a természetvédelmi őrszolgálat szolgálati szabályzatáról
- 33/1997. (XI.20.) KTM rendelet a polgári természetőrökről

Védetté nyilvánítás, védett értékek:

- 13/2001. (V. 9.) KöM rendelet a védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről
- 3/2008. (II. 5.) KvVM rendelet a természetvédelmi kezelési tervek készítésére, készítőjére és tartalmára vonatkozó szabályokról
- 348/2006. (XII. 23.) Korm. rendelet a védett állatfajok védelmére, tartására, hasznosítására és bemutatására vonatkozó részletes szabályokról
- 143/2007. (XII. 27.) KvVM rendelet a Szigetközi Tájvédelmi körzet védettségének fenntartásáról

Natura 2000 területek és használatuk:

- A Tanács 79/409/EGK (1979. április 2.) sz. irányelve a vadon élő madarak védelméről
- A Tanács 92/43/EK (1992. május 21.) sz. irányelve a természetes élőhelyek, valamint a vadon élő állat- és növényvilág védelméről
- 275/2004. (X. 8.) Korm. rendelet az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről
- 14/2010. (V. 11.) KvVM rendelet az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekkel érintett földterületekről
- 269/2007. (X. 18.) Korm. rendelet a NATURA 2000 gyepterületek fenntartásának földhasználat szabályairól

- 128/2007. (X. 31.) FVM rendelet az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból a Natura 2000 gyepterületeken történő gazdálkodáshoz nyújtandó kompenzációs támogatás részletes szabályairól
- 115/2003. (XI. 13.) FVM rendelet a Mezőgazdasági Parcella Azonosító Rendszerről

Nemzetközi egyezmények:

- 1990/7. Nemzetközi Szerződés: Egyezmény az európai vadon élő növények, állatok és természetes élőhelyeik védelméről (Berni Egyezmény)
- A Bonnban, az 1979. évi június hó 23. napján kelt, a vándorló vadon élő állatfajok védelméről szóló egyezmény kihirdetéséről szóló 1986. évi 6. törvényerejű rendelet
- 1993. évi XLII. törvény a nemzetközi jelentőségű vadvizokról, különösen, mint a vízmadarak tartózkodási helyéről szóló, Ramsarban, 1971. február 2-án elfogadott Egyezmény és annak
- 1982. december 3-án és 1987. május 28.-június 3. között elfogadott módosításai egységes szerkezetben történő kihirdetéséről

#### NMT készítésével, későbbi végrehajtásával összefüggő természetvédelmi szabályok, előírások

A természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény alábbi előírásai alapján:

„28. § (3) *Tájvédelmi körzet az ország jellegzetes természeti, tájképi adottságokban gazdag nagyobb, általában összefüggő területe, tájrészlete, ahol az ember és természet kölcsönhatása esztétikai, kulturális és természeti szempontból jól megkülönböztethető jelleget alakított ki, és elsődleges rendeltetése a tájképi és a természeti értékek megőrzése.*”

„31. § *Tilos a védett természeti terület állapotát (állagát) és jellegét a természetvédelmi célokkal ellentétesen megváltoztatni.*”

„36. § (1) *A természetvédelmi kezelési módokat, korlátozásokat és tilalmakat, továbbá az egyéb kötelezettségeket (természetvédelmi kezelési terv) országos jelentőségű védett természeti területre vonatkozóan a miniszter, helyi jelentőségű védett természeti területre vonatkozóan a települési - Budapesten a fővárosi - önkormányzat rendeletben állapítja meg.*”

„40. § (2) *Fokozottan védett természeti területen csak természetvédelmi kezelés, a 38. § (1) bekezdése alapján engedélyezett tevékenység, továbbá - a lehetőséghez képest - a természetvédelmi hatósággal egyeztetett közvetlen élet- és vagyónvédelmi beavatkozás végezhető.*”

A védett természeti területek, valamint a nem védett Natura 2000-es site-ok és a nagyvízi mederkezelési tervezési egységek mozaikos átfedése, valamint a tervek aktualizálásának eltérő ciklusideje és időpontja indokolja e tervek részletes nyomon követését. E tervek aktualizálása és érvényesítése során az árvízvédelmi szempontok prioritásának biztosítása kiemelt feladat.

#### 1.4.2.2. A tervezési egység természetvédelmi jellemzése

##### Jóváhagyott kezelési tervek megnevezése, érvényessége

A Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság 2014.11.07-én kelt, 1707-2/2014. ikt. sz. tájékoztatása alapján a Fertő-Hanság Nemzeti Park területére elfogadott fenntartási terv, természetvédelmi kezelési terv jelenleg

#### DUNA 1850,20 - 1809,76 FKM, ÁLLAMHATÁR - ÁSVÁNYRÁRÓ - GYŐRZÁMOLY

nem áll rendelkezésre. A fentiek hiányában a 01.NMT.01. tervezési egység esetében a fenti jogszabályi háttér előírásai tartandók szem előtt.

A fentiekben túl rendelkezésre áll a Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság hatéves fejlesztési terve (2009 - 2014), melyben a Szigetközi Tájvédelmi Körzet is szerepel.

#### Folyamatban lévő, ill. soron következő tervezések

Natura 2000 területek fenntartási terveinek elkészítése:

A Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság a 43/2012. (V.3.) VM rendelet alapján elkészítette és jóváhagyásra felterjesztette a HUFH30004 sz. 'Szigetköz' és a HUFH30005 sz. 'Hanság' nevű Natura 2000 területek 275/2004 (X.8.) kormányrendelet 13. melléklete szerinti fenntartási tervét. A Natura 2000 védelem célja a kiemelt jelentőségű fajok és élőhelyeik kedvező természetvédelmi helyzetének megóvása, illetve helyreállítása a helyi adottságokhoz igazodó gazdálkodási módok támogatásával.

#### A Nemzeti Park Igazgatóság, mint természetvédelmi kezelő bemutatása

A 481/2013. (XII. 17.) Korm. rendelet 6. § (1) bekezdése alapján a Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság a miniszter irányítása alá tartozó, központi hivatalként működő központi költségvetési szerv. A Nemzeti Park Igazgatóság, mint területi szerv (a továbbiakban: NPI). A 6. § (2) bekezdése szerinti elnevezését, székhelyét és működési területét a 481/2013. (XII. 17.) Korm. rendelet 3. melléklete tartalmazza.

A Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság feladatait elsősorban a 347/2006. (XII. 23.) Korm. rendelet határozza meg, de ezen kívül számos más jogszabály (pl. a természetvédelmi kezelési tervek készítésére, készítőjére és tartalmára vonatkozó szabályokról szóló 3/2008. (II. 5.) KvVM rendelet) is határoz meg további feladatokat.

Az Igazgatóság működési területét a 481/2013. (XII. 17.) Korm. rendelet határozza meg.

#### Védett természeti értékek bemutatása

##### Szigetközi Tájvédelmi Körzet: (törzskönyvi szám: 187/TK/87)

„A Duna hazai felső szakaszát, a szigetközi ágrendszer és a Mosoni-Dunát foglalja magába a TK. A terület természeti képét a földrajzi és vízrajzi adottságokon túlmenően alapvetően meghatározza a Duna szlovák fél általi egyoldalú elterelése, illetve a károk mérséklésére kialakított vízpótló rendszer. A tájegység legfontosabb természeti értékei főként az áramló vizekhez és csatlakozó holtágakhoz, morotvákhoz kötődő vízi és vízparti közösségek, a gazdag hal és vízi gerinctelen fauna, lápi és mocsári gye- és erdőtársulások alkotják.”

„A Szigetközben a Duna elterelésének ismert problematikája miatt jelentős vizes élőhely rekonstrukció az ÉDUVIZIG által kialakított és az Igazgatósággal egyeztetett módon üzemeltetett hullámtéri és mentett oldali vízpótló rendszer (Felső-Szigetköz). Ennek lényege, hogy fenékküszöbökkel és zárásokkal biztosítja a víz bejutását és áramlását az ágrendszerben és a mentett oldali csatornáknak. A vízpótló rendszerbe bekapcsolásra kerülnek a hullámtéri bányatavak és gödrök, amelyek halbölcsőként is funkcionálnak. Közel 2500 hektár szigetközi védett terület érintett a vízpótló rendszerrel.”

Méhbangó

„A méhbangó élőhelyén (sudár rozsnokos gyep), kaszálás felhagyása után sűrű veresgyűrés som cserjeszint alakult ki. Az FHNPI a terület vagyongazdálkodójának (Kisalföldi Erdőgazdaság Zrt.) jóváhagyásával a méhbangó élőhelyet és környékét folyamatosan tisztítja meg a somtól.”

Hangyaboglárka-fajok (Maculinea teleius és M. nausithous)

„A Vörös-réten a hangyaboglárkák számára kedvező ökológiai állapotot tart fenn az FHNPI a terület megfelelő módon és időben történő kaszálásával.”

Ragadozómadár védelem

„A területüinen előforduló kerecsensólyom, parlagi sas, rétisas, barna kánya, darázsölyv, illetve az életmódja miatt itt tárgyalt fekete gólya és holló védelme érdekében a FHPNI évről évre felméri a fészkeket, a fajok védelmének fontos része a műfészkek kihelyezése (5db), a légvezetékek szigetelése és a területe gazdálkodókkal való folyamatos együttműködés.”

Északi pocok (Microtus oeconomus)

„A Lipóti morotva vízpótlását a FHNPI időszakos elárasztásokkal végzi. Ez az északi pocok mellett más fajok számára is kedvező, sekély vizű élőhelyeket eredményez.”

#### 1.4.3. Natura 2000 érintettség, fenntartási tervek

A tervezési egységen található védett természeti területnek nem minősülő Natura 2000-site-ok a 6. táblázatban láthatók.

6. táblázat: Nagyvízi meder területe Natura 2000 site-ok szerint

SITE-KÓD	SITE-NÉV	TERÜLET (ha)
HUFH30004	Szigetköz	6 579,100
<b>ÖSSZESEN:</b>		<b>6 579,100</b>

A HUFH30004. sz. 'Szigetköz' Natura 2000-es site, a 275/2004. (X. 8.) Korm. rendelet 5. számú mellékletében rögzített különleges madárvédelmi terület, valamint a rendelet 12. számú mellékletében rögzített jóváhagyott kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület.

Terület besorolása: kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület,

különleges madárvédelmi terület

Terület kiterjedése: 17 184,85 ha

A Szigetköz a Duna és a Mosoni-Duna közösségi jelentőségű természeti értékeinek megőrzésére kijelölt Natura 2000 terület. A kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület és a különleges madárvédelmi terület határai teljesen megegyeznek.

Jelölő fajok:

„Kiemelten gazdag a szigetközi vízfolyások halfaunája, amelyben számos közösségi jelentőségű faj is előfordul, így jellemző a vágócsík (*Cobitis taenia*), a botos kölonke (*Cottus gobio*), halványfoltú kiüllő (*Gobio albipinnatus*), selymes durbincs (*Gymnocephalus schraetzer*), a széles durbincs (*Gymnocephalus baloni*), a dunai galóca (*Hucho hucho*), a szivárványos ökle (*Rhodeus sericeus amarus*), a törpecsík (*Sabanejewia aurata*) és a magyar bucó (*Zingel zingel*) előfordulása. Szintén a vizekhez kötődik az erdei szitakötő (*Ophiogomphus cecilia*) és a lápi szitakötő (*Leucorrhinia pectoralis*), az idős vízparti füzesekben helyenként előfordul a remetebogár (*Osmoderma eremita*). Az állóvizek jellemző faja a vöröshasú unka (*Bombina bombina*) és a dunai tarajosgöte (*Triturus dobrogicus*). Ritkán, de találkozhatunk mocsári teknőssel (*Emys orbicularis*), hóddal (*Castor fiber*) és vidrával (*Lutra lutra*). A szigetközi mocsárrétek jellemző lepke fajai a vérűboglárka (*Maculinea teleius*), a nagy tűzlepke (*Lycaena dispar*) és a zanótboglárka (*Maculinea nausithous*). A lipóti Holt-Duna ritka emlős faja az északi pocok (*Microtus oeconomus* mehelyi). A közösségi jelentőségű növényfajok közül jelenlegi ismereteink szerint kizárólag a kúszó zeller (*Apium repens*) fordul elő. A különleges madárvédelmi terület jelölő fajai közül legnagyobb mennyiségben a récefélék, így a tőkés réce (*Anas platyrhynchos*), a csörgő réce (*Anas crecca*), a barátréce (*Aythya ferina*), kontyos réce (*Aythya fuligula*) és a kerceréce (*Bucephala clangula*) fordulnak elő. Gyakori faj a szárcsa (*Fulica atra*) is és a Szigetközben él a megye legnagyobb kárókatona (*Phalacrocorax carbo*) állománya. Az említett fajokon kívül jellemző a szürke gém (*Ardea cinerea*), a vörös gém (*Ardea purpurea*), a bölömbika (*Botaurus stellaris*), a fekete gólya (*Ciconia nigra*), a bütykös hattyú (*Cygnus olor*), a fekete harkály (*Dryocopus martius*), a nagy kócsag (*Egretta alba*), a rétisas (*Haliaeetus albicilla*), a törpegém (*Ixobrychus minutus*), a viharsirály (*Larus canus*), a dankasirály (*Larus ridibundus*), a kis bukó (*Mergus albellus*), a bakcsó (*Nycticorax nycticorax*), a kis kárókatona (*Phalacrocorax pygmeus*) és a búbos vöcsök (*Podiceps cristatus*) előfordulása.”

Jelölő élőhelyek:

„A helyenként drasztikus emberi átalakító tevékenység ellenére folyó mentén nagy kiterjedésben maradtak meg természetes puhafa- és keményfaligetek. Az egykori ligeterdők helyén ma sok helyen nemes nyár ültetvények találhatók. Az ártéren és a mentett oldalon több helyen folyómenti mocsárrétek, illetve síkvidéki kaszálórétek vannak. Ásványráró térségében még maradtak meg kiszáradó kékperjés láprétek és üde sás- és láprétek is.”

#### A Natura 2000 területekkel kapcsolatos nemzetközi egyezmények illetve fontosabb jogszabályok

Natura 2000 területek és használatuk:

- A Tanács 79/409/EGK (1979. április 2.) sz. irányelve a vadon élő madarak védelméről
- A Tanács 92/43/EK (1992. május 21.) sz. irányelve a természetes élőhelyek, valamint a vadon élő állat- és növényvilág védelméről
- 275/2004. (X. 8.) Korm. rendelet az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről
- 14/2010. (V. 11.) KvVM rendelet az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekkel érintett földrészelekről
- 269/2007. (X. 18.) Korm. rendelet a NATURA 2000 gyepterületek fenntartásának földhasználat szabályairól

- 128/2007. (X. 31.) FVM rendelet az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból a Natura 2000 gyepterületeken történő gazdálkodáshoz nyújtandó kompenzációs támogatás részletes szabályairól
- 115/2003. (XI. 13.) FVM rendelet a Mezőgazdasági Parcella Azonosító Rendszerről

#### Natura 2000 területek fenntartási terveinek elkészítése

A Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság a 43/2012. (V.3.) VM rendelet alapján elkészítette és jóváhagyásra felterjesztette a HUFH30004. sz. 'Szigetköz' nevű Natura 2000 terület 275/2004 (X.8.) kormányrendelet 13. melléklete szerinti fenntartási tervét. A Natura 2000 védelem célja a kiemelt jelentőségű fajok és élőhelyeik kedvező természetvédelmi helyzetének megóvása, illetve helyreállítása a helyi adottságokhoz igazodó gazdálkodási módok támogatásával.

#### 1.4.4. Vízyűjtő-gazdálkodási terv

A felszíni és felszín alatti vizek megóvásához és állapotuk javításához szükséges erőfeszítések fontosságának felismerése vezetett az Európai Unió új vízpolitikájának, a „Víz Keretirányelvnek” (2000/60/EK irányelve, továbbiakban VKI) kidolgozásához, mely 2000. december 22-én lépett hatályba az EU tagországaiban. Az Európai Unióhoz való csatlakozásunk óta Magyarországra nézve is kötelező az ebben előírt feladatok végrehajtása.

A Víz Keretirányelv célja, hogy 2015-re a felszíni és felszín alatti víztestek „jó állapotba” kerüljenek. A keretirányelv szerint a „jó állapot” nemcsak a víz tisztaságát jelenti, hanem a vízhez kötődő élőhelyek minél zavartalanabb állapotát, illetve a megfelelő vízmennyiséget is.

Amennyiben a természeti vagy a gazdasági lehetőségek nem teszik lehetővé a jó állapot megvalósítását 2015-ig, úgy a határidők a VKI által felkínált mentességek megalapozott indoklásával 2021-re, illetve 2027-re kitolhatók. Ezek az időpontok képezik egyben a vízyűjtő-gazdálkodási tervezés második és harmadik ciklusát.

A kitűzött cél, vagyis a vízfolyások, állóvizek, felszín alatti vizek jó ökológiai, vízminőségi és mennyiségi állapotának elérése összetett és hosszú folyamat. E célok eléréséhez szükséges intézkedéseket a 2009-ben elkészült VGT1 foglalja össze, amely egy gondos és kiterjedt tervezési folyamat eredményeként született meg. Ez a vízyűjtő-gazdálkodási terv tartalmazza az összes rendelkezésre álló információt, hogy milyen problémák jelentkeznek és ennek milyen okai azonosíthatók, továbbá, hogy milyen környezeti célokat tűzhetünk ki, és ezek eléréséhez milyen intézkedésekre van szükség.

2014-ben már a második, a VGT2 tervezési ciklus zajlik, ennek keretében már elkészültek alegységenként az aktualizált Jelentős Vízgazdálkodási Kérdésekről (JVK) szóló vitaanyagok és zajlik a véleményezésük.

Az új JVK vitaanyagok és a vízyűjtő-gazdálkodási terv alapját képező valamennyi dokumentum megtalálható a [www.vizeink.hu](http://www.vizeink.hu) honlapon a Dokumentumtárban.

A Duna szigetközi szakaszára vonatkozó Nagyvízi Mederkezelési Terv egyedül az 1-1 Szigetköz vízyűjtő-gazdálkodási tervezési alegységet érinti.

#### Az érintett alegységre az alábbi Jelentős Vízgazdálkodási Kérdések kerültek megfogalmazásra:

##### Általános fenntartási probléma

A vízrendezési létesítmények rendszeres műszaki szempontok szerint szükséges karbantartási, fenntartási munkáinak pénzügyi fedezete már hosszú ideje nem áll rendelkezésre. Forráshiány miatt a vízi medrek benőttsége már olyan mértékű, hogy az alacsony vízhozamok is csak magas vízzinttel vezethetők le, mely adott esetben vízkárokat eredményezhetnek.

#### A Duna és mellékágrendszerének megfelelő kapcsolata, valamint hossz- és keresztirányú átjárhatóságának hiánya

A Bösi vízlépcső üzembe helyezését követően a mellékágrendszerek nagy része kiszáradt. A mellékágak vízpótlása érdekében végrehajtott szükségintézkedések keretében a mellékágak alsó végeit is le kellett zárni.

A hajózás biztonságosabbá tétele érdekében a Duna szigetközi szakaszán egységes főmeder került kialakításra a korábbi évszázadokban. A folyószabályozási munkák során a mellékágak felső végei elzárásra kerültek. Ennek következtében a mellékágak vízcsereje a közép-, és nagyvízes időszakokra korlátozódott.

#### A Duna kis- és középvízszint süllyedése, annak hatása a folyómenti felszín alatti víztől függő ökoszisztémákra

Az árvízlevezető képesség javítása és a mellékágak élőhelyrehabilitációja összekapcsolható javulást eredményezhet, ha nagyobb folyószakaszra összehangoltan és tervszerűen történik.

A hullámtéri feltöltődés és az árvízi levezető képesség romlása emelkedő árvízszinteket okoz, ami a geológiai felépítés miatt a belvív-veszélyeztetettséget is növeli. Az árvízvédelmi védvonalak jelenlegi kiépítettsége, műszaki állapota, valamint hiánya nem ad elvárható szintű biztonságot.

A hullámtér ellenállásának növekedése a vízszintek emelkedését vonja maga után, melynek következménye, hogy egyes helyeken a töltések előírt magassági biztonsága már nem megfelelő. A korábbi árvízvédekezési tapasztalatok alapján a Duna Projekt keretében megvalósult a védvonal folytatása a Mosoni-Duna jobbpartján Mecsér térségében és a Mosoni-Duna balpartján Dunaszentpál térségében. A töltésfejlesztési munkák elengedhetetlenek voltak, mert az esetleg itt kiömlő víz az egész öblözet elöntésével fenyeget.

A megnövekedett gradiens hatására a belvívveszély fokozódik, a fakadóvíz és buzgártevékenység egyre intenzívebben jelenik meg a mentett oldalon. A belvívkezelés céljára a védvonalban létesült műtárgyak állapota leromlott, felújítások szükségesek.

A 01.NMT.01. DUNA SZIGETKÖZ lehatárolása magába foglalja a teljes Duna Szigetköznel víztestet, melyet az Öreg-Duna főmedre alkot és ehhez csatlakozik még a Duna hullámtéri fonatos ágrendszere.

A Duna Szigetköznel víztest „erősen módosított” besorolást kapott a jelentős folyószabályozási és ármentesítési beavatkozások miatt. Az összesített biológiai minősítés szerint nem érte el a jó ökológiai állapotot, így a VGT-ben meghatározott cél a jó ökológiai potenciál elérése 2027-ig.

Ennek érdekében több intézkedés is meghatározásra került, köztük a környezeti/ökológiai szempontoknak megfelelő kikötők ki- és átalakítása, működtetése és hajózási tevékenység kialakítása.

A meghatározott intézkedések közül az NMT szempontjából a legfontosabb a nagy folyók szabályozottságának csökkentése, a mellékágak és hullámtéri holtmedrek élőhelyeinek vízpótlása, vízellátása, meder fenékszintjének emelése, melyek a hullámtér árvízlevezető képességének javítását is szolgálhatják.

#### 1.4.5. Árvíz kockázat kezelési tervek

Az Európai Parlament és Tanács 2007/60/EK (2007. október 23.) az árvíz kockázatok értékeléséről és kezeléséről című irányelve minden Tagország részére előírja az előzetes árvíz kockázat értékelését, az árvízi veszély- és kockázati térképek készítését, illetve a kockázatkezelési tervek elkészítését 2011-2015 időszakra ütemezetten. Az Irányelv hosszútávú célja az EU tagországokon belül az árvíz károkat mérséklése, a nemzetközi árvízvédelmi együttműködés erősítése, valamint a 2000/60 EU Víz Keretirányelv kiegészítése

az árvízi vonatkozásokkal. A direktíva kifejezetten előírja a határt metsző vagy határmenti vízfolyásoknál a tagországok együttműködési kötelezettségét és megerősíti a szubszidiaritás elvét.

A magyar jogrendben az 1995. évi LVII. Törvény a vízgazdálkodásról VI. fejezete 16.§ (2) a kormány által kijelölt vízügyi igazgatási szerv (VIZIG) feladatkörébe sorolja a fentiekben leírt feladatrészek elkészítését a 178/2010. (V. 13.) Korm. Rendelet a vizek többletéből eredő kockázattal érintett területek meghatározásáról, a veszély- és kockázati térképek, valamint a kockázatkezelési tervek készítéséről, tartalmáról című joganyagban részletezett módon. A kockázatkezelési terveket a különböző szintű Területfejlesztési Tanácsokkal szükséges egyeztetni. A nemzeti kockázatkezelési célkitűzéseket a kormány terjeszti fel az országgyűlés elé, mely határozattal fogadja el és annak előírásai a területfejlesztési tervekbe beépítésre kerülnek.

Hazánkban egy vízügyi ágazati "nagyprojekt", az „Árvízi kockázati térképezés és stratégiai kockázati terv készítése” (KEOP-2.5.0.B – ÁKK projekt) indult 2008. évben az Irányelvben foglaltak végrehajtására. Az árvízi veszélytérképek alapvetően töltésszakadásból eredő, terepi elöntések kiterjedései. A hullámtérrel, azaz a nagyvízi mederrel a kapcsolat több ponton is fennáll:

- Az árvízi veszély- és kockázati térképeket az irányelv szerint kis, közepes és nagy valószínűségű árvízi eseményekre kell elkészíteni. A közepes valószínűségű esemény visszatérési ideje 100 év hazánkban és a terhelő árhullámkép/csúcshozam értékei a 2014. évi MÁSZ vizsgálatok peremfeltételeivel egyeznek meg minden esetben.
- Az ÁKK projektben alkalmazott - MÁSZ vizsgálatokhoz használttal megegyező - 1D numerikus modellel végzett árhullámkép-transzformáció alapján kerül meghatározásra a töltésre ható terhelés és az abból eredő védmű-tönkremenetel valószínűsége. A kialakuló vízszint terhelés intenzitása és időbelisége alapvető kapcsolatban áll a hullámtér használatával, az ott meglévő geometriai és érdességi (benőttségi) értékekkel.
- Az Árvízi Irányelv célja lényegében a kockázatok, a kitértesség csökkentése. A nagyvízi mederkezelési terv készítése és végrehajtása alapvetően kockázatcsökkentő intézkedés. Az NMT eredményeit az ÁKK vizsgálatokba, mint bemeneti peremfeltétel változásokat be kell építeni, mivel módosítják a terhelő árhullámképet és növelik a védmű ellenállást a vízszintek és hatásidő csökkentése miatt.

Az ÁKK projekt vizsgálatai mentesített árvízi öblözeti egységekre tagolódnak. Ennek megfelelően a terv az 1.01. Szigetköz öblözetet érinti. A módszertan szerint le kell határozni a védvonal azonos viselkedésű szakaszait és azon belül feltételezett szakadási szelvényeket kell kijelölni, mely pontokból indítva történik a terepi elöntés számítása. A legnagyobb vizsgált védvonal egység a gátörjárás. További szakaszra bontás hiányában minden gátörjárásban legalább egy szakadási szelvényt kell feltételezni. A tervet érintő két védelmi szakaszon kijelölt szakadási szelvényeket a 7. táblázat tartalmazza.

7. táblázat: A tervet érintő védelmi szakaszokon kijelölt szakadási szelvények

VÉDELMI SZAKASZ	FOLYÓ	GÁTÓRJÁRÁS	SZAKADÁSI SZELVÉNY [tkm]
01.03.	Duna jobb part	Szógyei	3+850
		Nagybajcsi	8+650
		Patkányosi	12+260
		Ásványrárói	19+200
01.04.	Duna jobb part	Dunaremete	24+200
		Dunaremete	28+900

	Kisbodaki	34+450
	Cikolai	43+750
	Dunakiliti	50+525
	Rajkai	60+710

Amennyiben a megjelölt szelvényeknél elvégzett beavatkozásokkal sikerül vízszintcsökkenést elérni, a fentiek alapján az az árvízi kockázatokban is számszerű csökkenést eredményez.

A terv által érintett mederterületen létrejövő folyamatok nem függetleníthetők a felvízi, felső vízgyűjtő felől oldalról érkező hatásoktól, illetve közvetlen kapcsolatban állnak a 01.NMT.02. terv által érintett szakasz körülményeivel. Tekintettel a Duna visszaduzzasztó hatásának mellékvízfolyásokon való kiterjedtségére, a tervben foglaltak kihatnak az 1.04. Mosoni-Duna-Rábca közti, az 1.05. Rábaközi, az 1.11. Marcalközi és az 1.12. Holt-Marcál-Győri öblözetekre is.

#### 1.4.6. Határvízi, illetve államhatárral kapcsolatos előírások

##### 1.4.6.1. Magyar-Szlovák határvízi együttműködés

A Magyar-Szlovák Határvízi Bizottság az Egyezményben meghatározott nyolc tagból áll. A Bizottságba mindegyik Szerződő Fél egy meghatalmazottat, egy meghatalmazott-helyetteset és további két tagot nevez ki. A tanácskozásokba szükség szerint szakértők is bevonhatók. A Bizottság a feladatok intézésére munkabizottságokat hozhat létre.

A HVB meghatalmazottainak évente egy ülészsaka van.

Résztvevői:

- meghatalmazott
- meghatalmazott-helyettes
- a Bizottság titkára
- szakértők (nem állandó tagok, szükség szerint változnak)
- tolmács

Ennek előkészítése a meghatalmazott-helyettesi tárgyaláson történik, melynek összetétele a következő:

- meghatalmazott-helyettes
- Duna albizottság vezetője
- Ipoly albizottság vezetője
- Tisza albizottság vezetője
- pénzügyi munkacsoport vezetője
- vízminőség-védelmi és hidrológiai albizottság vezetője
- HVB titkára
- tolmács

Albizottság évente 2-3 alkalommal ülésezik.

Az albizottságok szakterületüknek megfelelően szakértői csoportok bevonásával a kijelölt határvízi szakaszon a HVB tárgyalásaihoz készítik elő a tárgyalási anyagot az előző évben meghatározott munkaterv alapján. Feladatuk a működési területükön belül a HVB feladataival megegyezők.

A két ország szakértői folyamatos kapcsolatot tartanak a napi problémák megoldása céljából, valamint közös bejárásokon vesznek részt.

Az ülésekről három-három példányban magyar és szlovák nyelven jegyzőkönyv készül, mely mindkét nyelven egyformán érvényes.

Beavatkozások ügymenete:

- Következő évi építési terv (ill. közös ügy) szakértői felterjesztése az Albizottsághoz
- Építési terv megvitatása az albizottsági ülésen, jegyzőkönyv formájában jóváhagyásra
- Felterjesztés a Bizottság számára
- Bizottság határozata a terv végrehajtásáról
- Megvalósítást követő évben szakértők beszámolója az Albizottság számára (Felek tájékoztatják egymást)
- Albizottság jegyzőkönyvi felterjesztése a Bizottság számára döntés érdekében
- Bizottság határozata további intézkedésről vagy a napirendi pont törléséről

#### Kotrásai terv

Évente új terv készül. A felek éves váltásban készítik. A kotrásai terv tartalmazza a nemzeti kotrásokat. A szakértők által elkészített kotrásai terv az albizottság elé kerül. Elfogadása esetén felterjesztésre kerül a Bizottság elé jóváhagyás céljából. A kotrások végzése után a helyszínről utófelvétel készül. A következő évben az elvégzett kotrásokat a jegyzőkönyv tartalmazza.

#### Hajóút kitűzési terv

Két évre készül, a második évben aktualizálásra kerül. A felek ezt is váltakozva készítik.

A kotrásai és a hajóút kitűzési tervet a készítő fél továbbítja az Államhatár Felmérésének és Megjelölésének Magyar-Szlovák Közös Bizottsága részére.

Amennyiben valamelyik fél közös területet érintő projektet kezd (vagy szeretné a projekt egyes részeit a közös munkák közé sorolni), már a tervezési fázisban az albizottság elé kell bocsátani.

#### A határvízi együttműködés főbb dokumentumai

„Egyezmény a Magyar Népköztársaság Kormánya és a Csehszlovák Szocialista Köztársaság Kormánya között a határvizek vízgazdálkodási kérdéseinek szabályozásáról” 1976. május 31-én került aláírásra Budapesten, és kölcsönös jóváhagyás után 1978. július 28-án hatályba lépett.

Ez az Egyezmény (55/1978. (XII. 10.) MT rendelet) ma is érvényben van. A rendszerváltás, illetve Csehszlovákia kettészakadása után a Magyar Köztársaság és a Szlovák Köztársaság között érvényes.

Az új Egyezmény egyeztetése-elfogadása folyamatban van.

Az Egyezmény szabályozza Magyarország és Szlovák Köztársaság közötti határvizekre vonatkozó munkavégzéseket és egyéb tevékenységeket:

- a fenntartási munkákat,
- a műszaki tervezésre vonatkozó irányelveket,
- vízgazdálkodási tevékenység végrehajtását,
- árvízmentesítést,
- az árvíz, a belvíz és a jég elleni védekezést,
- a vizek szennyezés elleni védelmét,
- a kotrásai terv készítését és a kotrásai munkák elvégzését,
- a vízi út fenntartását és megjelölését, gázlókra vonatkozó adatszolgáltatást,
- a mérések, feltárások, kutatások végzését,
- a költségek viselését,
- a munkák elszámolását és a költségek kiegyenlítését,
- a műszaki és pénzügyi ellenőrzést,
- a hidrológiai és hidrometeorológiai adatközlést,
- a mérési alappontok megőrzését, fenntartását,
- a vízjogi eljárások lefolytatását,
- az államhatár átlépését,
- vámrendelkezéseket,
- a vitás kérdések rendezését.

A mellékletekben tartalmazza továbbá:

- a Határvízi Bizottság összetételét,
- a Bizottság hatáskörét.

A HVB hatáskörébe tartozik az Egyezményből eredő feladatok megtárgyalása és végrehajtása a következő főbb pontok szerint:

- Vízgazdálkodási együttműködés, műszaki és gazdasági kérdések, határvizek viszonyai.
- Vízi munkákra és vízi létesítményekre tervezési, kivitelezési irányelvek megállapítása.
- Vízi munkák és vízi létesítmények műszaki terveinek, építésük ütemezésének egyeztetése, meghatározása.
- Egyezmény hatálya alá tartozó munkák műszaki és pénzügyi egyeztetése, elszámolása.
- A munkák végrehajtásának figyelemmel kísérése, a határozatok teljesítésének ellenőrzése.



- Határvizek tisztaságának figyelemmel kísérése, a szennyezés elleni védelem érdekében intézkedések megtétele.
- Vízi munkákkal, vízi létesítményekkel kapcsolatos feltárások, kutatás, mérés, tanulmányok készítésének elrendelése.
- Vízi út fenntartásával, hajóút kitűzésével összefüggő kérdések megtárgyalása.
- Határvizek medrének természetes változásával összefüggő kérdések megoldására javaslat előkészítése.
- Vítás kérdések megoldására előterjesztés készítése.
- Egyezmény esetleges módosításának előkészítése.

„Szerződés a Magyar Népköztársaság és a Csehszlovák Köztársaság között az államhatár rendjének szabályozásáról” 1956. október 13-án Prágában írták alá. Jelenleg is érvényben van.

„Megállapodás a Magyar és Csehszlovák vízgazdálkodási szervek együttműködéséről az árvíz-, jég- és belvízveszély elleni védekezésre” a Magyar-Csehszlovák Közös Műszaki Bizottság XXVII. ülése Budapesten. 1966. június

- Együttműködési szabályzat a Magyar-Csehszlovák közös vízfolyások és árvízvédelmi töltésszakaszok árvíz- és jégveszély elhárítására - I. sz. Függelék a Magyar-Csehszlovák Közös Műszaki Bizottság XXXIV. ülészakaról
- Együttműködési szabályzat a Magyar-Csehszlovák közös belvízöblözetek belvizei elleni védekezésre - II. sz. Függelék a Magyar-Csehszlovák Közös Műszaki Bizottság XXXIV. ülészakaról
- Megállapodás mellékletei

„Megállapodás a Magyar Köztársaság Kormánya és a Szlovák Köztársaság Kormánya között egyes ideiglenes műszaki intézkedésekről és vízhozamokról a Dunában és a Mosoni-Dunában” 1995. április 19-én Budapesten írták alá, és az aláírás napján lépett hatályba. Jelenleg is érvényben van.

„Dunakiliti térségének árvízvédelmi és jég elleni védekezési terve” szükség szerint átdolgozásra és aktualizálásra kerül a Magyar-Szlovák HVB Duna Albizottság tárgyalásain. Legutóbbi aktualizálás 2014 májusában történt.

#### 1.4.7. Létesítmények üzemeltetési utasításai

A Bösi vízlépcső üzembe helyezésével 1992-ben a Duna szigetközi szakaszának vízhozama jelentős mértékben lecsökkent, melynek következtében a hullámtéri vízpótlás lehetősége a Duna 1 811+000 és 1851+000 fkm szakasza mentén teljesen ellehetetlenült. A kialakult helyzet enyhítése érdekében a Magyar és a Szlovák Köztársaság Kormánya között 1995. április 19-én megállapodás jött létre, amely egyrészt előírja a Dunába és a Mosoni Dunába biztosítandó vízhozamok nagyságát, másrészt felhatalmazta a magyar felet, hogy a Duna 1 843+000 fkm-ében egy fenékgátat építsen, mely lehetővé teszi a mellékág-rendszerek gravitációs vízpótlását. A fenékgát üzembe helyezése után 2000-ben a térség érintett szakemberei megállapodtak a rendszer üzemelésének alapelveiben. Az alapelvek alapján elkészített üzemelési utasítás ideiglenes minősítésű, mert az elkészült tanulmányban megfogalmazott vízigények a rendszer jelenlegi

#### DUNA 1850,20 - 1809,76 FKM, ÁLLAMHATÁR - ÁSVÁNYRÁRÓ - GYŐRZÁMOLY

műszaki állapota és az érvényes vízmegosztási egyezményben rögzített vízkészletek mellett csak részben egészíthető ki.

A Szigetközi vízpótlás három jellemző iránya a hullámtéri vízpótlás, a mentett oldali vízpótlás, és a Mosoni-Duna vízpótlása.

A vízpótlásokra felhasználható vízmennyiséget alapvetően a megállapodás vízmegosztási egyezménye szabályozza. Ennek függvényében és a Pozsony-dévényi vízmérce szelvénybe érkező reggeli vízszintekhez tartozó vízhozamok alapján kell meghatározni a Mosoni-Dunába, a mentett oldali és a hullámtéri vízpótlás részére kibocsátandó vízhozamot.

A vízpótlórendszer jelenlegi kiépítettségében a szabályozás a rendszer egyes részeibe vezetett vízhozam mértékének változtatásával történik. Ebből következik, hogy a vízpótlórendszer üzemeltetése - a beavatkozási lehetőségek oldalát tekintve - vízgazdálkodási feladat. E feladatot célszerűen egy vízgazdálkodási körzetközpontból lehet ellátni. A Szigetközi vízpótlórendszer üzemeltetője az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság, melynek szervezete végzi el a vízgazdálkodási feladatokat.

A szigetközi mellékágrendszer vízpótlásának felügyeletét az Üzemelési Bizottság végzi.

Számítható üzemmenet esetén a vízpótlás mértékét két Dévényi vízhozam-intervallumra lehet meghatározni, melyet az üzemelési szabályzat I. üzemelési (normál) állapotnak, II. üzemelési (árvízi) állapotnak nevez.

A vízszintsüllyesztés és emelés intenzitására vonatkozó értékek az egyes vízrendszereket meghatározó vízmércékre vonatkoznak, vagyis a Helenai, a Vigh (6.) zsilip alvíz és a Kisrévi vízkivétel felvízi vízmércéjére.

#### I. Üzemelési (normál) állapot ( $Q_{\min} < Q_{\text{Dvény}} < \sim 4\,650 \text{ m}^3/\text{s}$ között)

A Szlovákia és Magyarország között 1995-ben létrejött megállapodás a Duna Dévényi szelvényében érkező vízhozam függvényében rögzíti az egyes hónapokra érvényes vízmegosztást az Öreg-Duna és az üzemvízcsatorna, valamint a Mosoni-Duna között a megállapodás szerinti hidrológiai és műszaki feltételek teljesülése esetén.  $Q = 600 - 4\,600 \text{ m}^3/\text{s}$  (Pozsony - Dévény) Duna vízhozam esetén a megállapodásban leírt feltételek mellett a Duna rajkai szelvényében  $250 - 600 \text{ m}^3/\text{s}$  vízhozam érkezik. A szlovák fél a Dunacsúni Mosoni-Duna erőművön keresztül legalább 40, a Szlovákiából érkező szivárgócsatornán  $3 \text{ m}^3/\text{s}$  vízhozamot biztosít a magyarországi szivárgócsatorna rendszerbe. A szlovák üzemeltető számítható üzemmódban ennél több vízhozam átadására nem kényszerül.

Az üzemeltető az alábbi elvek szerint látja el feladatát:

A vízkormányzás meghatározó alapadata a reggeli hivatalos vízszintészlelés adatai. Ezek alapján lehet meghatározni a rendszerbe érkező víz szétosztását. A vízmegosztást a reggeli adatok ismeretében kell meghatározni, majd végrehajtani.

A hullámtérbe bevezetendő vízhozam nagyságát a dévényi vízhozam függvényében kell meghatározni. A hullámtérbe bevezetendő vízhozam változtatása naponta történik. A betáplálendő vízhozamok számításának alapja az előző napi, és az aznapi reggeli Pozsony-dévényi vízhozam átlaga.

A töltőbukókon (1 845+400 - 1 845+900 - 1 847+000 fkm) beeresztendő vízhozam és az ehhez tartozó célvízszint (Helenai vízmérce) meghatározása, figyelembe véve a Csölösztői (5.) zsilipen már beeresztett vízhozam nagyságát, és a Dunakiliti duzzasztóművön át bocsátandó vízhozamot. A végrehajtásnál figyelembe kell venni, hogy a Dunakiliti felvízszint nem lehet kisebb 122,70 mBf. szintnél. Ha ennél a minimálisan tartandó vízszintnél a hullámtérbe a töltőbukókon és a Csölösztői (5.) zsilipen beérkező vízhozam összege nagyobb, mint aminek a beeresztését az üzemelési utasítás megengedi, akkor a hullámtérbe már felesleges hozamot a Rajkai vízbeeresztő (1.) zsilip fojtásával ki kell zárni a



szivárgócsatorna rendszerből. A Rajkai vízbeeresztő (1.) zsilip fojtása csak olyan mértékig történhet, hogy a Dunacsúni Mosoni-Duna erőmű alvízi vízmércéjén a vízszint, ne haladja meg a 125,80 m B.f. szintet.

Ettől eltérő üzemrend válhat szükségessé abban az esetben, ha a Lajta, vagy a Rába és mellék folyóinak áradása esetén a Mosoni-Duna vízhozamát csökkenteni kell. Ebben az esetben a Mosoni-Duna vízbetáplálása lecsökkenthető az ökológiai minimumra, min. 5 m<sup>3</sup>/s-ra, vagyis a vízhozamok szétosztását ennek megfelelően kell végrehajtani.

A hullámtéri mellékágrendszerben több műtárgynál van lehetőség a vízszintszabályozásra. A két lehetséges vízkivétel közül (Denkpáli zsilip, és Dunaremete vízkivételi mű) csak a Denkpáli zsilipnek van jelentősebb vízszintszabályozó szerepe. Segítségével tartható szinkronba az eltérő vízigényű felső (Tejfalusi és Cikolai) és alsó (Bodaki, Dunaremete és Ásványi) mellékágrendszerek vízpótlása. Az egyes mellékágrendszereken belül a hiddal és árapasztóval kombinált betétgerendás átereszek segítségével további vízszintpontosságok végezhetőek.

A hullámtéri mellékágrendszerben az alábbi betétgerendás átereszekkel lehet pontosítani az üzemelési utasításban előírt vízszinteket: a Kerekesciglési, a Barkási, a Kőhídi, a Szent Kristóf, a Gatyai híd, és Halrekesztői műtárgy.

## II. Üzemelési (nagyvízi - árvízi) állapot (~4 650 < QDévény)

Ebben az üzemelési állapotban, már az Árvízvédelmi és Belvízvédelmi tervekkel és a Dunakiliti térségének árvízvédelmi védekezési tervével összhangban kell az üzemirányítást szervezni.

A 4 650 m<sup>3</sup>/s-ot meghaladó Pozsony-dévényi vízhozamnál a Bösi vízerőmű vízemésztését meghaladó vízhozamok az Öreg-Duna mederben kerülnek levezetésre. A Dunán ez már árvízi állapotot jelent, ami azt is jelenti, hogy a kezelőszemélyzet egyben védekező személyzetté is válik. Ez a vízhozam az érvényben lévő árvízvédelmi fokozatok szerint az I. és a II. fokú készülség határán van, ezért is, és az átadott vízhozamok megfelelő szétosztása érdekében 24 órás szolgálat felállítása szükséges a Dunakiliti Vízgazdálkodási Körzetközpontban.

A 4 650 m<sup>3</sup>/s-nál nagyobb dévényi vízhozam- tartományban már a maximális vízhozamot kell a főmederből a jobb parti hullámtérre biztosítani, az üzemelési utasítás szerint. A betáplált vízhozam meghatározásánál arra is kell törekedni, hogy az átvezetett és a hullámtérre kibocsátott vízhozam a hullámtéri művekben, valamint a fenékgátban ne okozzon károkat.

Ugyanakkor élni kell a lehetőséggel, hogy az érdekeltek igényeinek megfelelően az I. üzemelési állapotban előírt és lehetséges maximumoknál magasabb szintek alakuljanak ki a hullámtéren, szinkronban a Duna dévényi vízjárásával. A hullámtéri vízpótló rendszerbe, ha ezt a Dunába Szlovákiából érkező vízhozam lehetővé teszi, akkor 200 m<sup>3</sup>/s értékig kormányozható vízhozam anélkül, hogy a főág és a mellékágrendszer között egy vízszintben is kiegyenlített, összefüggő rendszer alakulna ki. Ha a betáplált vízhozam ennél magasabb, akkor fennáll a veszélye annak, hogy a főmeder és a mellékágrendszer közötti vízszintkülönbség az ideiglenesen épült ágvég-lezárásokban, illetve a két rendszer elválasztását szolgáló ideiglenes jellegű vezetőművekben olyan kár keletkezik, amely magát a vízpótlást ellehetetleníti. Ebben az üzemállapotban ezért a hullámtérbe táplálható vízhozamot (a főmederbe érkező vízhozam emelkedése biztosította) lehetőségek szerint emelni kell, de a vízszintemelkedés mértéke a Helenai szelvényben nem haladhatja meg az általános előírásban meghatározott értékeket.

Nagyobb árvíz esetén előfordulhat, hogy az átadott vízhozam (800 m<sup>3</sup>/s felett) lehetővé tenné 200 m<sup>3</sup>/s-nál nagyobb vízhozamok betáplálását is a hullámtér irányába. A határértéknél nagyobb vízhozam azonban már csak akkor folyhat a hullámtérbe, ha a mellékágrendszer és a főmeder között kialakul a közvetlen kapcsolat, azaz a vízszintek kiegyenlítődnek. Ebben az esetben: a Dunakiliti duzzasztómű árvízi funkciója kerül előtérbe, ezért az érkező árvíz szintjét, a Dunakiliti duzzasztómű felvízszintjét úgy kell meghatározni, hogy

a hullámtérbe gravitációsan kifolyó víz hozama ne haladja meg a 200 m<sup>3</sup>/s (Helenai vízmércén 123,10 m B.f.) értéket mindaddig, amíg a duzzasztómű vízszintszabályozó elzáró szerkezetei nem kerülnek teljesen nyitott állapotba.

Apadó ágba hasonlóképpen kell eljárni. Ha a Helenai vízszint eléri a 200 m<sup>3</sup>/s-os betápláláshoz tartozó vízszintet (123,10 m B.f.), akkor azt a Dunakiliti duzzasztómű tábláinak fokozatos zárásával tartani kell, ameddig lehet. Ha a főmederbe érkező vízhozam csökkenése megfelel a kívánalmaknak, akkor a csökkenés intenzitása nem lehet nagyobb az előírtnál. Az I. üzemállapot átlagos Pozsony-dévényi vízhozamértékét elérve az annak megfelelő vízkormányozást kell végrehajtani.

Szélsőséges esetben (ritka és rendkívüli üzem esetén), törekedni kell arra, hogy a vízszintsüllyesztés ne haladja meg a 40 cm / nap értéket és a vízszintemelés ne haladja meg a 80 cm / nap értéket.

Előre tervezett rendkívüli üzemelésnek minősül ha: a mesterséges árhullám levezetése a Duna főmederben (átöblítés), a mesterséges jobb parti hullámtéri elárasztásos üzem mód (elárasztás), felújítási munkák feltételeinek megteremtésére szolgáló üzem mód.

### Üzemelés tartósan zord időszakban

A jégképződés, a jégzajlás a normál üzemtől eltérő üzemet tehet szükségessé. Általános előírás mind a hullámtéren, mind a mentett oldalon a műtárgyakat jégtelenítéssel üzemképes állapotban kell tartani.

Az Öreg-Dunán átlagos téli időjárás esetén számottevő jégképződéssel és jéglevonulással nem kell számolni, miután a Dunacsúni tározóból 0 C° -nál nagyobb hőmérsékletű víz érkezik. Tartósan zord időszak bekövetkezése esetén sem kell jelentős jégképződéssel számolni az 1 851+700 fkm és az 1 843+000 fkm közötti szakaszon. Ha mégis számottevő jégzajlás alakul ki, akkor a fenékgát felvízszintjének csökkentésével a jeget a Dunakiliti duzzasztóművön keresztül kell leengedni.

Reálisabb a jégzajlás veszélye, ha a szlovák oldali tározótóból történik jégleeresztés. Ez a fenékgát szempontjából rendkívüli (havária) esemény, jelentősebb jégtáblák érkezésére lehet számítani, melyek rongáló hatása a fenékgátra veszélyes lehet. Abban az esetben, ha a jég alacsony vízhozammal, I. üzemállapotnak megfelelő körülmények között érkezik, és nem várható további vízhozamnövekedés a főmederben, el kell kerülni a fenékgáton keresztül történő jégleeresztést, és a Dunakiliti duzzasztóművet kell erre a célra felhasználni. Ekkor a főmeder vízszintjét a 122,45 m B.f. szint alá csökkentik a fenékgát felett és a jég levezetése a Dunakiliti műtárgyon keresztül történik.

Jégdugó kialakulása esetén meg kell próbálni a Dunakiliti duzzasztómű felvízszintjének hirtelen változtatásával a dugót megindítani. A vízszint ingadoztatását 122,45 m B.f. és 123,50 m B.f. között lehet elvégezni.

A vízrendszer többi részén, ha jégzajlás indul meg, lehetőség szerint vízkormányozással meg kell akadályozni a jégtorlasz kialakulását. Ha ez nem jár eredménnyel, akkor mechanikai beavatkozásokat is lehet alkalmazni. Súlyosabb esetekben rendkívüli készülség keretében történhet a védekezés, ahol már az intézkedések minden esetben egyedi elbírálást igényelnek.

### A mellékágrendszerek elárasztása, hullámtéri elárasztás

Az elárasztás április 01. és június 30. közötti időszakban szükséges évente egy alkalommal, amennyiben a Duna rajkai szelvényében a vízhőmérséklet eléri a +10 C fokot, és a Duna vízhozama a Pozsony-Dévényi szelvényben az előre jelezhető időszakban meghaladja a 2500 m<sup>3</sup>/s-ot. Az elárasztáshoz a szlovák fél az Öreg-Dunába 800 m<sup>3</sup>/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 Őreg-Dunába átadott vízhozam az átöblítéssel egyidejűleg történő elárasztás esetén is 14 napig legalább 800 m<sup>3</sup>/s.

**A kiadott vízjogi engedélyek**

161/A28/1993-W: a szlovák vízjogi hatóság által kiadott az ideiglenes fenékgáttra vonatkozó építési engedély

20.744-2/1995-1. a Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság által 1995. március 29-én kiadott vízjogi létesítési engedély

20.923/2001. a Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság által 2001. március 10-én kiadott vízjogi üzemelési engedély a szigetközi vízpótló rendszerre.

Fenékgát méretei:

- folyásirányra merőleges hossz: 320 m
- koronaszélesség: 5 m
- bukó hossza: 200 m
- bukó átlagos magassága: 122,25 m B.f.
- alvízi rézsűhajlás: 1:20
- felvízi rézsűhajlás: 1:3
- bukóél és partok csatlakozó rézsűhajlása: ~ 1:15

A hullámtérre betáplált vízhozam: 26-165 m<sup>3</sup>/s

A hullámtéri vízpótló rendszerbe betáplálendő vízhozamokat a javasolt üzemrend szerint a 8. táblázat tartalmazza.

8. táblázat: A hullámtéri vízpótló rendszerbe betáplálendő vízhozamok a javasolt üzemrend szerint

Q <sub>dévény</sub>	Január	Február	Március	Április	Május	Június	Július	Augusztus	Szeptember	Október	November	December
	m <sup>3</sup> /s											
1000	26	26	37	40	40	40	40	37	26	26	26	26
1200	30	29	41	51	59	61	59	48	40	35	32	29
1400	34	33	48	60	75	75	75	60	54	44	39	33
1600	38	37	55	69	90	86	90	71	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

**1.4.8. Ivóvízbázis-védőterülettel való érintettség**

A szakaszon két távlati és egy üzemelő vízbázis található sérülékeny földtani környezetben.

Üzemelő vízbázisok azok a jelenleg is működő víztermelő művek által igénybevett térrészek, melyekből legalább 10 m<sup>3</sup>/nap ivóvizet termelnek, vagy több mint 50 személy ellátását fedezik.

Távlati vízbázisnak nevezzük azokat a VIZIG-ek által kijelölt és víztermelés szempontjából perspektívikusnak ítélt/vizsgált térrészeket, ahol a későbbiekben - szükség esetén - megindítható a jó minőségű és mennyiségű víztermelés.

**1.4.8.1. Rajka-Dunakiliti távlati vízbázis**

A Rajka - Dunakiliti vízbázis az ÉDUVIZIG kezelésében lévő parti szűrésű, távlati vízbázis.

Az AQUARIUS Kft. által 1996-ban elvégzett diagnosztikai vizsgálatok, ill. az azt lezáró biztonságba helyezési tervdokumentáció alapján 2009-ben megtörtént a vízbázis védőidomának hatósági (ÉDU-KTF) kijelölése, a 123/1997. (VII.18.) Kormányrendelet szerint.

A 6589-7/2009. sz. kijelölő határozat értelmében a modellezéssel meghatározott hidrogeológiai védőidom:

• Horizontálisan

- „B” védőterületének határai:

Északon: A Duna medrének középvonala az 1 843+400 fkm és a csúni-Dunaág 121+000 fkm-től Ny-ra 250 m közötti terület.

Nyugaton: Rajka belterületét érintve a kísérleti teleptől kb. 2,9 km-re.

Délen: Kísérleti teleptől 3,4 km-re Bezenye külterületét magába foglalva.

Keleten: Dunakiliti bel-, külterületét magába foglalva a kísérleti teleptől 4,75 km-re.

• Vertikális kiterjedése: A mélység felé a vízzáró feküig, mely változó.

Fentiekben lehatárolt védőterületet 75 %-ban érinti a 01.NMT.01. szakasz felső szakasza.

1.4.8.2. Darnózseli üzemelő vízbázis

Az AQUA Szolgáltató Kft. (Mosonmagyaróvár) üzemeltetésében működő rétegvíz ivóvíz bázis.

A VÍZIMOLNÁR Kft. által 2006-ben elvégzett diagnosztikai vizsgálatok, ill. az azt lezáró biztonságba helyezési tervdokumentáció alapján 2011-ben megtörtént a vízbázis védőidomának hatósági (ÉDU-KTF) kijelölése, a 123/1997. (VII.18.) Kormány rendelet szerint.

A 3670-2/2011. sz. kijelölő határozat értelmében a modellezéssel meghatározott védőidom lehatárolások

- Horizontálisan
  - Belső védőövezet: A vízkivételi helytől számított 10 m sugarú kör.
  - Külső védőövezet: A 180 napos elérési időhöz tartozó áramvonalak nem érik el a felszínt, ezért a védőövezetet nem kell kijelölni.
  - Hidrogeológiai „A” védőterület: Az 5 éves elérési időhöz tartozó áramvonalak nem érik el a felszínt, ezért a védőterületet nem kell kijelölni.
  - Hidrogeológiai „B” védőterület: Az 50 éves elérési időhöz tartozó áramvonalak csak a vízpótló rendszernél érik el a felszínt, ezért a védőterületet csak ott kell kijelölni.
- Vertikálisan: Felszíntől 15 és 120 m között mélységben húzódnak az áramvonalak.

Fentiekben lehatárolt „B” védőterületet 100 %-ban érinti 01.NMT.01. szakasz közepe.

1.4.8.3. Dunaremete-Lipót távlati vízbázis

Az ÉDUVIZIG kezelésében lévő parti szűrősű, távlati vízbázis.

Az AQUARIUS Kft. által 2002-ben elvégzett diagnosztikai vizsgálatok, ill. az azt lezáró biztonságba helyezési tervdokumentáció alapján 2009-ben megtörtént a vízbázis védőidomának hatósági (ÉDU-KTF) kijelölése, a 123/1997. (VII.18.) Kormány rendelet szerint.

A H-5693-6/2009. sz. kijelölő határozat értelmében a modellezéssel meghatározott hidrogeológiai védőidom

- Horizontális kiterjedése
  - „B” védőterületének határai:
    - Északon: A Duna medrének középvonala az 1 822+800 - 1 829+000 fkm. között.
    - Nyugaton: A kísérleti teleptől kb. 3,25 km-re, Kisbodak belterületének egy részét magába foglalva.
    - Délen: Darnózseli külterületét érintve, a kísérleti teleptől 2,75 km-re.
    - Keleten: Lipót bel-, külterületét magába foglalva a kísérleti teleptől 3 km-re.

- Vertikális kiterjedése: Lefelé a vízzáró feküig, mely a felszín alatt 40 m mélyen a +80 m B.f. szinten van.

Fentiekben lehatárolt „B” védőterületet 30 %-ban érinti 01.NMT.01. szakasz középső része.

**Mindhárom vízbázis biztonságban tartására vonatkoznak az alábbi megállapítások:**

- A különböző védőterületre vonatkozó tiltások, ill. korlátozások a hatályos 123/1997. (VII.18.) Kormány rendelet szerint kerültek megállapításra. Ezekből a nagyvízi mederkezelés szempontjából kiemelendő „A

DUNA 1850,20 - 1809,76 FKM, ÁLLAMHATÁR - ÁSVÁNYRÁRÓ - GYŐRZÁMOLY

fedő- vagy vízvezető réteget érintő egyéb beavatkozás” megnevezésű tevékenység, amely a Hidrogeológiai „A” vagy „B” védőterületen, jogszabály szerint:

„Új tevékenységnél környezeti hatásvizsgálat, meglévő tevékenységnél környezetvédelmi felülvizsgálat, vagy ezeknek megfelelő tartalmú egyedi vizsgálat eredményétől függően megengedhető.”

- Minden esetben a vízbázis engedélyese köteles gondoskodni a vízbázis biztonságban tartásáról, amely alapvetően a monitoring rendszert képező kutak vízszint figyeléséből és vízminőség vizsgálatából áll a rögzített metodika szerint. Ezen túl a védelem hatékonyságát és a szennyezőforrásokat is ellenőrizni kell az előírt módon és időszakonként.

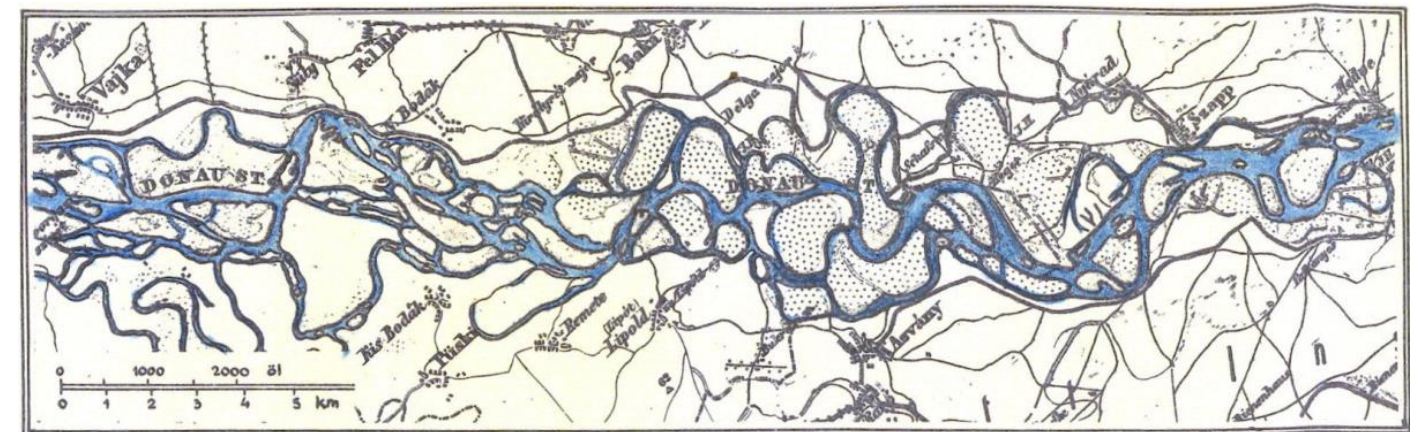
A vízbázisok főbb alapadatait a 9. táblázatban foglaltuk össze.

9. táblázat: A vízbázisok főbb alapadatainak összefoglaló táblázata

SSZ.	NEVE	STÁTUSZA	SÚLYPONTI KOORDINÁTÁI		VÉDENDŐ TERMELÉS [m <sup>3</sup> /nap]	SÉRÜLÉKENY [igen/nem]	ÉRVÉNYES VÉDŐIDOM HAT. SZÁMA	MONITORING RENDSZER ELEMEI [db]
			EOV X	EOV Y				
1	Rajka-Dunakiliti	távlati	296 200	516 000	60 000	igen	6589-7/2009	12 figyelő kút
2	Darnózseli	üzemelő	280 462	528 954	4 500	igen	3670-2-2011	4 termelő kút 1 figyelő kút
3	Dunaremete-Lipót	távlati	284 500	530 200	40 000	igen	5693-6/2009	9 figyelő kút

1.4.9. Korábbi tervek, tanulmányok, megvalósult szabályozások és egyéb beavatkozások

A szigetközi Duna-szakaszon az első jelentős beavatkozások a századfordulón történtek, mikor a szántók és falvak védelmére – ahol korábban évi 2-3 elöntés volt – megépítették az egységes árvízvédelmi töltést. Ez a Szigetközt két részre osztotta: a Duna hullámterére, és a mentett oldalra (2. és 3. ábra). Ettől kezdve a hordalék csak a hullámtérben rakódott le.



2. ábra Szigetközi Ős-Duna az 1800-as években





3. ábra Szabályozott Duna-szakasz a 1900-as évek elején

Az I. világháború alatt a szabályozási munkák szüneteltek, a tevékenységek a háborús károk helyreállítására, a meglévő középvízszabályozási művek fenntartására, a hajózás érdekében történő gázlókotrára terjedt ki. 1927-ig folytatódott az I. világháború előtt elkezdett kisvízszabályozási tervezési tevékenység. A Rajka-Gönyű közötti folyamszakasz kisvízszabályozása 1940-es évek elejére befejeződött.

A II. világháború után a cél a hajózhatóság biztosítása érdekében csak a legsürgősebb háborús károk helyreállítása volt. Ezen időszakban a mederfeltöltődés egyre erősebb lett, sok gázló alakult ki, ezért 1950-ben elkészült a „A magyar-csehszlovák Felső-Duna gázlós szakasza (1850 - 1790) szabályozásának keretterve”, mely alapján 1963-ig végrehajtották a szakasz kisvízszabályozási műveinek kiegészítését. A művekbe 226 000 m<sup>3</sup> követ építettek be, egyidejűleg jelentős mértékű gázlókotrást végeztek. Mivel a beavatkozás nem váltotta be a reményeket, 1956-ban nemzetközi hajóút biztonságának megtartása érdekében a gázlókotrák mértékének növeléséről döntöttek. A kicotort anyagot a párhuzamművek mögé rakták, elősegítve az egységes főmeder kialakítását.

Ekkor alakult a főmeder jelenleg is meglévő vonalvezetése. A szabályozás során megállapították a középvízi mederszabályozási szélességét szakaszonként változóan. Az így meghatározott főmeder mindkét partját kőművekkel állandósították.

A középvízi szabályozás befejezése után már a század elején megkezdtek a kisvíz-szabályozási művek építését. A kisvíz-szabályozási tervek készítésénél nem vették figyelembe sem a folyó hordalékszallító képességét, sem a folyó ún. ritmusát, tehát azt a tulajdonságát, hogy a kisvíz a kialakított középvízi mederben is kanyarog és ennek a kanyargásnak jól meghatározott hullámhossza van. A kisvíz-szabályozási tervek általában szakaszokra készültek és nem volt egy, az egész szakaszon végéig vitt, egységes kisvízi vonalvezetés, amelyben az egyes szakaszok tervét be lehetett volna illeszteni.

1957-ig a folyamatos feltöltődés hatására az árvizek egyre emelkedő szintje és az egyre nagyobb területű belvizek okoztak gondot. A hajózás feltételeinek biztosítása érdekében az 1960-as években elvégezték a kis- és középvíz szabályozást. Ezek a beavatkozások alakították ki a szigetközi hullámtér mai képét.

A munka célja egy egységes főmeder kialakításával a következő volt:

- a mellékágak felső végének lezárásával a főmeder vízvesztésének csökkentése,
- a mellékágakban elhelyezett keresztgátak sorozatával az egységes partvonal állékonyságának és az árvízi biztonság növelése,

## DUNA 1850,20 - 1809,76 FKM, ÁLLAMHATÁR - ÁSVÁNYRÁRÓ - GYŐRZÁMOLY

- a kisvízi főmeder sarkantyúkkal történő szűkítésével a víz erejének növelése az érkező görgetett hordalék továbbszállítására céljából.

A szabályozás megváltoztatta a hordalékmozgás körülményeit, idővel mélyülni kezdett a hajózásra kijelölt főmeder. Vándorló zátonyok, rossz gázlók alakultak ki, kisvíz idején csak korlátozott mértékben volt lehetőség vízi szállításra. Versenyfutás kezdődött a vízfolyás tulajdonságai és a folyamszabályozás lehetőségei között. Ez utóbbiak egyike, hogy a mellékágakat kirekesztették a kis és közepes vízszállítástól, leágazásaiknál bukógátakat építettek. Így kb. 2 000 m<sup>3</sup>/s-ig nem jutott friss víz a mellékágakba. Végül fel kellett ismerni, hogy még a minimálisan indokolt 2 m-es hajózási mélység sem állandósítható e térségben a hagyományos folyamszabályozás módszereivel.

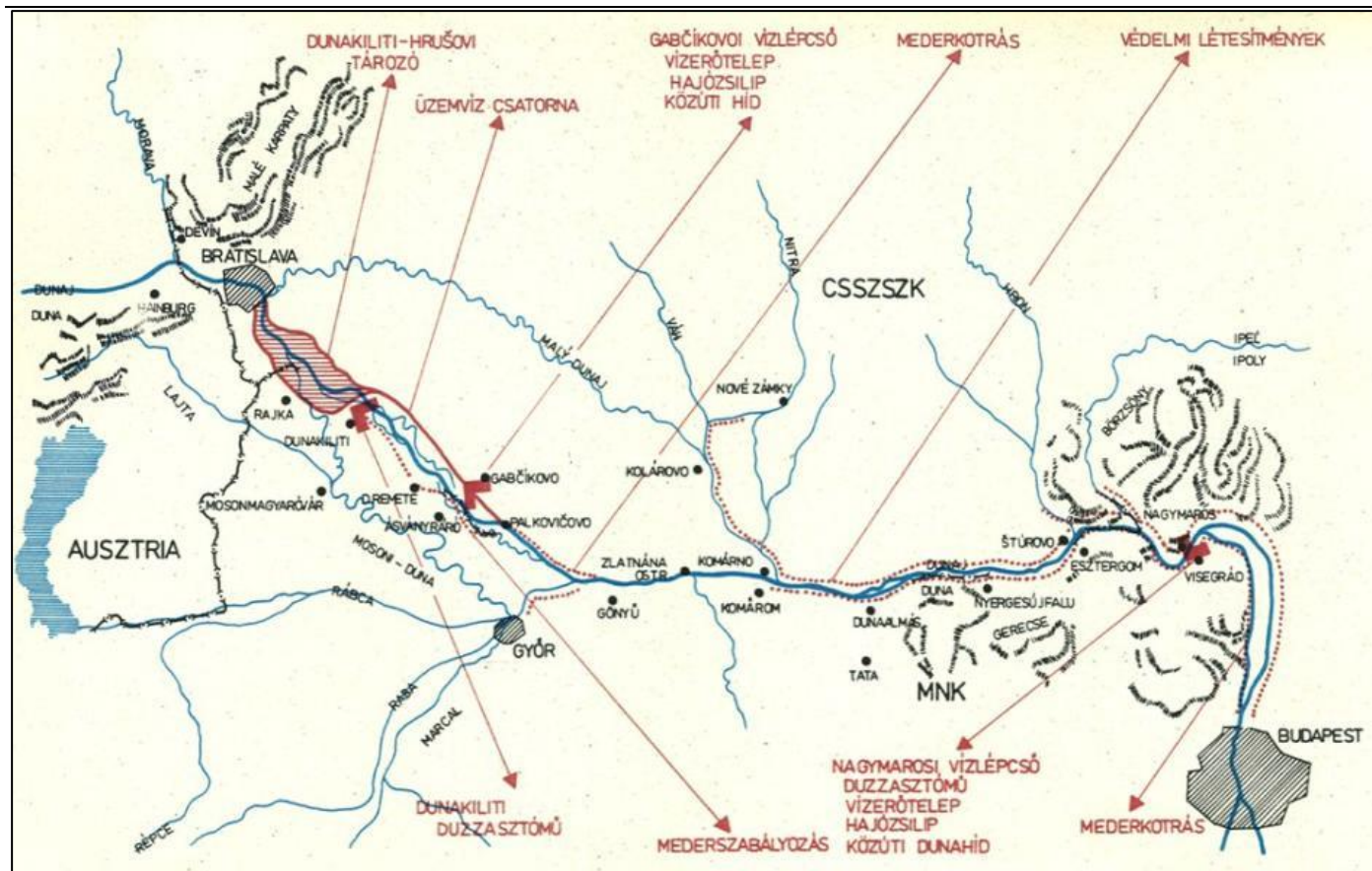
1974-ben elkészült a Rajka-Gönyű közötti folyószakasz új általános szabályozási terve, összhangban a folyamatban lévő középvízi szabályozási munkákkal. A szabályozási munkák végrehajtásával egyidejűleg jelentősen megnövekedett az igény az építőipari célra alkalmas jó minőségű kavics iránt.

A közép- és kisvízszabályozási munkák 1985-ben fejeződtek be, de a Felső-Duna szakasz valamennyi problémája a nem szabályozott 1 816+000 - 1 797+000 fkm közötti szakaszon koncentrálódott, gázlók sorát kialakítva.

A bösi duzzasztó megépülése előtt a teljes Felső-szakaszon (1 850+000 – 1 791+000 fkm) 1961 – 2003 között összesen 34 gázló akadályozta a hajózást. A fentiek alapján nyilvánvaló volt, hogy a szigetközi térség hajózási és árvízvédelmi problémáinak megoldását hosszútávon csak és kizárólag duzzasztással lehet biztosítani.

A BNV megépítésére Csehszlovákia és Magyarország 1977-ben államközi szerződés jött létre, melyet a határidőket illetően 1984-ben a két fél módosított. A szerződés intézkedik a fő létesítmények 50 - 50 %-os tulajdonjogáról, a költségek és a hasznok egyenlő arányú megosztásáról, az üzemeltetés alapelveiről, az országhatárra vonatkozó megállapodásokról, és az irányítási és jogi szabályozásról. A szerződés alapidokumentuma a Közös Egyezményes Terv (4. ábra), amely tartalmazta az előzetes üzemeltetési rendet is az egyes művekre, így a Dunakiliti duzzasztóműre vonatkozóan is.





4. ábra Közös Egyezményes Terv helyszínrajza

A Bős- Nagymarosi Vízlépcsőrendszer (BNV) részeként megépült a Dunakiliti duzzasztómű. A műszaki és üzemeltetési koncepció lényege az volt, hogy a Nagymarosi vízlépcsőből és a Bősi vízlépcsőből álló rendszer egységes mű, amelynek üzemeltetése a magyar területen épült Dunakiliti duzzasztóművel szabályozható. A Dunakiliti duzzasztómű a felső Bősi vízlépcső vízszintszabályozó műve, amelyet a Bősi erőművel az üzemvíz csatorna kötött volna össze. A tervek szerint a Dunakiliti duzzasztóműnek biztosítani kellett volna a Bősi erőmű részére a turbinák üzemeltetéséhez szükséges duzzasztási szintet, le kellett volna vezetnie a dunai árvizeket, valamint biztosítani kellett volna 0-200 m<sup>3</sup>/s közötti hullámtéri vízpótlást a segéd hajószilipen keresztül, és biztosítani kellett volna az Öreg-Duna vízellátását is a tározótóból. Ideiglenes feladata lett volna a hajóforgalom átszilipelése abban az időszakban, amíg az üzemvízcsatornában nem alakul ki a hajóforgalom levezetéséhez szükséges duzzasztási szint, illetve amíg a létesítményrendszer üzembe helyezési próbái folynak.

Az építkezés a terveknek megfelelően 1989-ig folyt, ekkor a magyar kormány először a Nagymarosi vízlépcső építését, majd a Bősi vízlépcsővel összefüggő magyar kivitelezésben épülő munkák építését és az elkészült létesítmények üzembe helyezését felfüggesztette. A csehszlovák, később szlovák fél változatlanul folytatta a beruházást, majd a közös beruházás sorsáról folytatott tárgyalások eredménytelensége miatt megkezdte az időközben elkészült, de üzembe nem helyezett Dunakiliti duzzasztóművet helyettesítő ún. "C" változat ideiglenesnek mondott létesítményeinek kivitelezését. 1992 októberében a szlovák Fél egyoldalúan üzembe helyezte a "C" variáns ideiglenes létesítményeinek I. ütemét és a Bősi vízlépcsőt. 1993-ban Magyarország felmondta az államközi szerződést, majd a két ország a szerződés felmondását, ill. a "C" variáns megépítésének jogszerűségét vitatva a Hágai Nemzetközi Döntőbírósághoz fordult. Ezzel egy időben a magyar fél megkezdte a nagymarosi körtöltés bontását, a szlovák fél pedig tovább építette a "C" variáns II. ütemét.

A "C" variáns megépítése gyakorlatilag kizárta a magyar területen megépült létesítmények részvételét a Bősi erőmű üzemeltetésében. A magyar oldali tározótöltést kiváltotta a Duna bal partján az 1 841+000 és az 1 852+000 fkm-ek között szlovák területen épülő új tározótöltés, melyet a terv szerinti, de még a szlovák területen lévő jobb parti tározótöltéssel a Dunakiliti duzzasztóművet helyettesítő dunacsúni komplexum köt össze.

Emiatt nem valósult meg a Duna 1 842+000 fkm-be tervezett mederátöltés sem. A "C" variáns 1992. októberi üzembe helyezésével a Duna Rajka országhatár szelvényében 2 - 2,5 m-es vízszintcsökkenés következett be, ami a mért adatsorok szerinti legkisebb vízállásnál is több mint kétféle méterrel alacsonyabb. A vízhozam és ezzel együtt a vízállás drasztikus csökkenése miatt a Rajka-Ásványráró közötti Duna szakaszon mintegy 80 km ágrendszerből (2 000 ha vízfelület) a Duna főmedre felé kiszaladt a víz, és az ágrendszerek kiszáradtak. Megindult a talajvíz erős áramlása a főmedre felé, és egy tartós kisvízi állapot állt elő folyamatos talajvíz kiürülés mellett. A térségben katasztrófa helyzet alakult ki.

A főmederbe érkező vízhozam olyan kevés volt az év nagy részében, hogy a Dunakiliti duzzasztómű küszöbszintje alatt volt, és így a műnek a csökkent valószínűségű árvízvédelmi helyzeten kívül semmiféle szerepe nem volt. A főmederbe érkező vízhozam az eredeti medrében megkerülte a duzzasztóművet. A hullámtéri mellékágrendszerbe történő katasztrófális állapotok enyhítése érdekében több beavatkozási lehetőséget mérlegeltek. Ezek eredményeképpen 1993-ban a Mosoni-Duna részére átadott víz egy részét terelték át a hullámtérbe, 1994-ben ehhez az alacsony vízszintű Dunából szivattyúzással emeltek át vizet a magasan fekvő hullámtérbe mintegy 15 m<sup>3</sup>/s mennyiségben.

Ezek a megoldások nem vezettek eredményre, ezért a kormány elrendelte egy fenékküszöb építését a Duna 1 843+000 fkm-ben. A duzzasztómű így ma eredeti szerepét nem tölti be, de a szigetközi hullámtéri vízpótlás kulcsműtárgya lett. Az 1995 májusában megépített fenékküszöb és a hullámtérben elvégzett beavatkozásoknak köszönhetően a szivattyús vízpótlás eredménytelensége után az Öreg-Duna Rajka és Dunakiliti közötti szakaszán, a mellékágakban Dunakilititől Ásványráróig ideálshoz közeli vízállapotok alakultak ki.

A duzzasztómű jelenleg a Duna 1 843+000 fkm-ben épült fenékküszöb segítségével a szigetközi hullámtéri vízpótlás fő műtárgya, és emellett árapasztó szerepe is van (5. ábra). A fenékküszöb 1995 júniusában elkészült és hatására az 1 843+000 és az 1 852+000 fkm közötti Dunaszakaszon a vízszint megemelkedett, és a Dunakiliti duzzasztóművel részlegesen szabályozhatóvá vált.

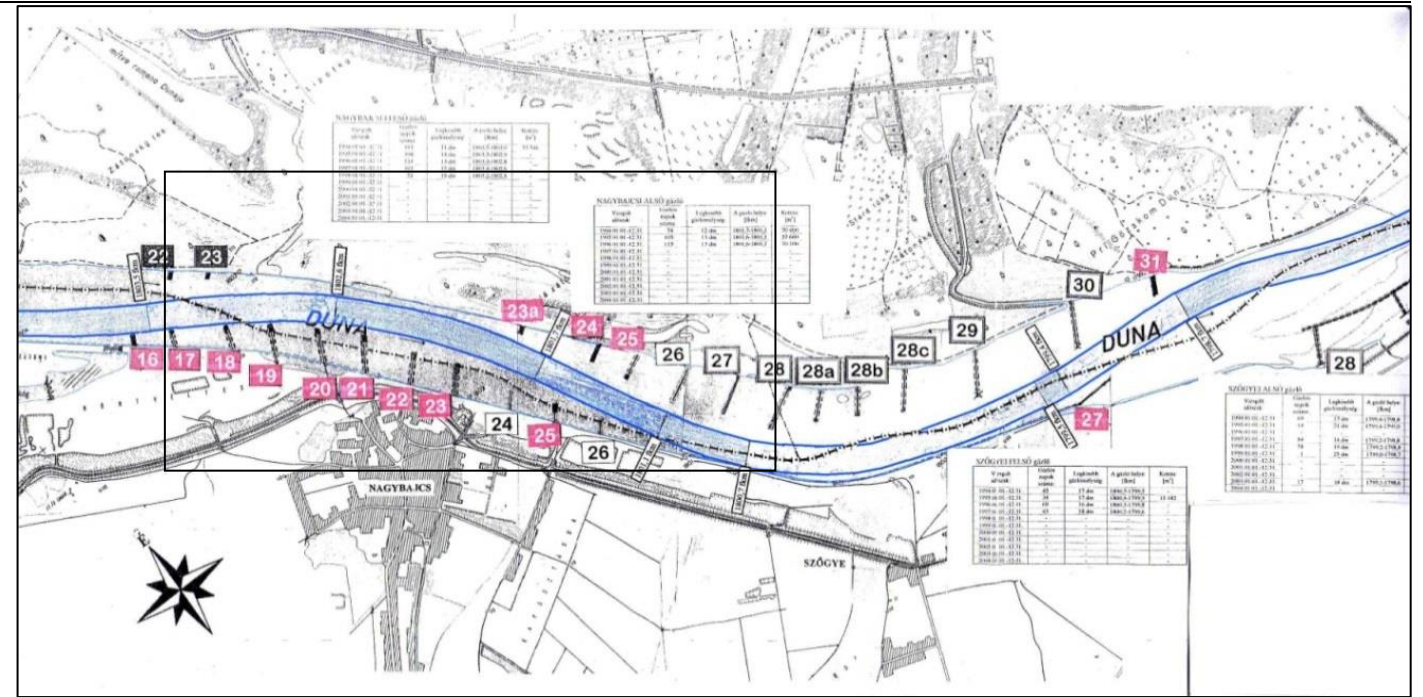




5. ábra Dunakiliti duzzasztómű és fenékküszöb

A vízszint megemelésével a duzzasztott térből kiágazó két mellékágon keresztül az 1 845+400 és az 1845+900 fkm-ben lehetővé válik a hullámtéri mellékágrendszer gravitációs vízpótlása, amely elegendő vízhozamot biztosít a rendszernek. Magának a Dunakiliti duzzasztóműnek az építése 1984-ben kezdődött és 1989-ben szakadt félbe, teljes befejezése még nem történt meg. 1995. évben a fenékküszöb építése kapcsán befejeződött a pályaszerkezet aszfaltozása.

A fenti szabályozási munkákon túlmenően 1995 - 1996 között elkészült az 1 811+000 - 1 810+000 fkm között a jobbparti partbiztosítás és vezetómű. Ezt követően került sor 1996 - 2000 között a jobb- és a bal parton a hajózás szempontjából szükséges szabályozási művek megépítésére a fenti engedélyezési terv alapján. A szabályozás elsődleges célja a nemzetközi hajóút biztosítása volt, a lehetőség szerinti legkisebb korlátozás mellett, környezeti károsítás nélkül.



6. ábra 1996-os közös Szabályozási terv lapja

1997-ben indult folyószabályozási munkák eredményeképpen a kisvizes hajózási viszonyok javultak, de a szakasz hajózhatósága a keresztirányú szabályozási művek által okozott mederszűkítések miatt bizonyos helyeken nehezebb lett. A hajóút szélességének csökkenése az 1 811+000 - 1 798+000 fkm közötti viszonylag egyenes, illetve nagy sugarú kanyarulatokkal rendelkező szakaszán a hajók, illetve kötéllekek számára nem jelent különösebb problémát, alatta viszont már igen.

Egyéb beavatkozások: kotrások

A Gönyű alatti Duna szakaszon a mederanyag jellemzően homokos kavics, amely alkalmas építőipari célra, elsősorban betonadalekként. A 60-as évek előtt csak időszakos kotrást végeztek a főmederben a hajóút fenntartása érdekében.

Az egységes főmeder kialakítása érdekében a Rajka - Gönyű szakaszon 1963 - 1976 között mintegy 13 millió m<sup>3</sup> mederanyagot kotortak ki, melynek egy része folyószabályozási célú volt, másik része a hajóút javító gázlókotrás volt, azonban kb. 6 millió m<sup>3</sup>-t már az építőipar használt fel, a többi anyag a hullámtéren maradt a mellékágak feltöltése érdekében.

Azonban a 60-as években egyidejűleg kezdtek el a magyarok és a szlovákok is lakásépítési programot, amelynek nagy mennyiségű kavics igénye volt. A szükséges mennyiséget a Duna mederből kotorták ki.

A Dévény (1 880+000 fkm) és Tát (1 727+000 fkm) közötti szakaszon 1966 - 1990 között végzett kavicsstermelés hossz menti és időbeli eloszlása szerint a kotrások zöme az 1 762+000 - 1 740+000 fkm (Piszke-Szőny), és az 1 811+000 - 1 771+000 fkm (Szap - Komárom) közötti folyamszakaszra esett, legnagyobb ütemben 1975 - 1984 között. A görgetett hordalék természetes utánpótlódása szempontjából nem szabad figyelmen kívül hagyni a Pozsony - Dunacsún közötti szakaszt sem (1 872+000 - 1 854+000 fkm) ahonnan kb. 7,5 millió m<sup>3</sup> kavicsot kotortak ki 1975 óta és ennek 2/3-át 2 km hosszú szakaszon. 1970-től 1988-ig 31,5 millió m<sup>3</sup> homokos kavicsot kotortak ki a Duna Komárom - Nagymaros közötti szakaszáról. A Duna Bizottság által kiadott – a hajóút fenntartásáról szóló – tájékoztatók szerint a Duna Szap - Mohács közötti szakaszán 1961-1990 között összesen mintegy 70 millió m<sup>3</sup> kavicsot kotortak ki, ehhez képest elenyésző az 1991-2003 közötti 2,8 millió m<sup>3</sup> kotrás.



Az 1990 előtti ipari kotrások zöme Szap és Szob között történt, azonban az évente kitermelt kavicsanyag térfogata időben és a folyóhossz mentén ingadozásokat mutat. A kotrás mélysége nem volt egyenletes, hosszirányban pedig szakaszosan történt, néhány 100 m és több km hosszú kotratlan szakaszokat hagyva. A kotrási szélességre nincs adat, de valószínű, hogy a Gönyű alatt jelentősen kiszélesedő mederben sekélyebb és szélesebb kotrási gödrök is előtérbe kerültek.

A 60-as évek közepéig (a rendszeres és nagyarányú, ipari kavicsbányászat megindulásáig) a görgetett hordalékszállítás nagyjából pótolta a folyószabályozási és hajóút fenntartás érdekében kikotort hordaléktérfogatot.

Az ilyen óriási arányú túlkotrásra csak annak tudatában adhattak engedélyt a két szomszédos ország vízügyi igazgatási szervei, hogy felépül a nagymarosi vízlépcső és annak kisvízi duzzasztása ellensúlyozza a kisvízszintek nagyfokú csökkenését a kimélyült mederben.

A kapcsolódó tervek címe, készítésének éve, készítője valamint további információk terjedelmi okok miatt adatbázis szinten állnak rendelkezésre.

### 1.5. A mederszakasz részletes állapotismertetése

A fejezetben a meder aktuális állapotát rögzítjük hidrológiai és hidraulikai szempontból. Az itt tárgyalt adatok képezik a numerikus modellezés bemenő információit, illetve a terv későbbi aktualizálásakor a természeti körülmények változásának értékelését a mostani feltáráshoz viszonyítva lehet megtenni. Az árvízi felszínigobék módosulása, az eltérések tendenciája utalhat a hullámtér használatának változására, de ugyanúgy a vízgyűjtő vagy a levezetőrendszer hozamátbocsátási kapacitásának változására (pl. feltöltődés).

#### 1.5.1. Hidrológiai viszonyok

A Duna vízgyűjtő Európa második legnagyobb vízgyűjtője, melynek területe 801 463 km<sup>2</sup>, összesen 19 országot érint, ezen belül Magyarország az egyetlen olyan ország, amelynek teljes területe egyetlen vízgyűjtőben van. A vizsgált Duna-szakasz hidrológiai viszonyait a felülről érkező vizek határozzák meg döntően, a térség legjelentősebb árvizeit a Duna rendkívüli árhullámai okozzák. Ilyen árhullámok jellemzően a kora tavaszi és a nyári időszakban alakulhatnak ki.

##### 1.5.1.1. A vizsgált mederszakasz elhelyezkedése, általános jellemzése

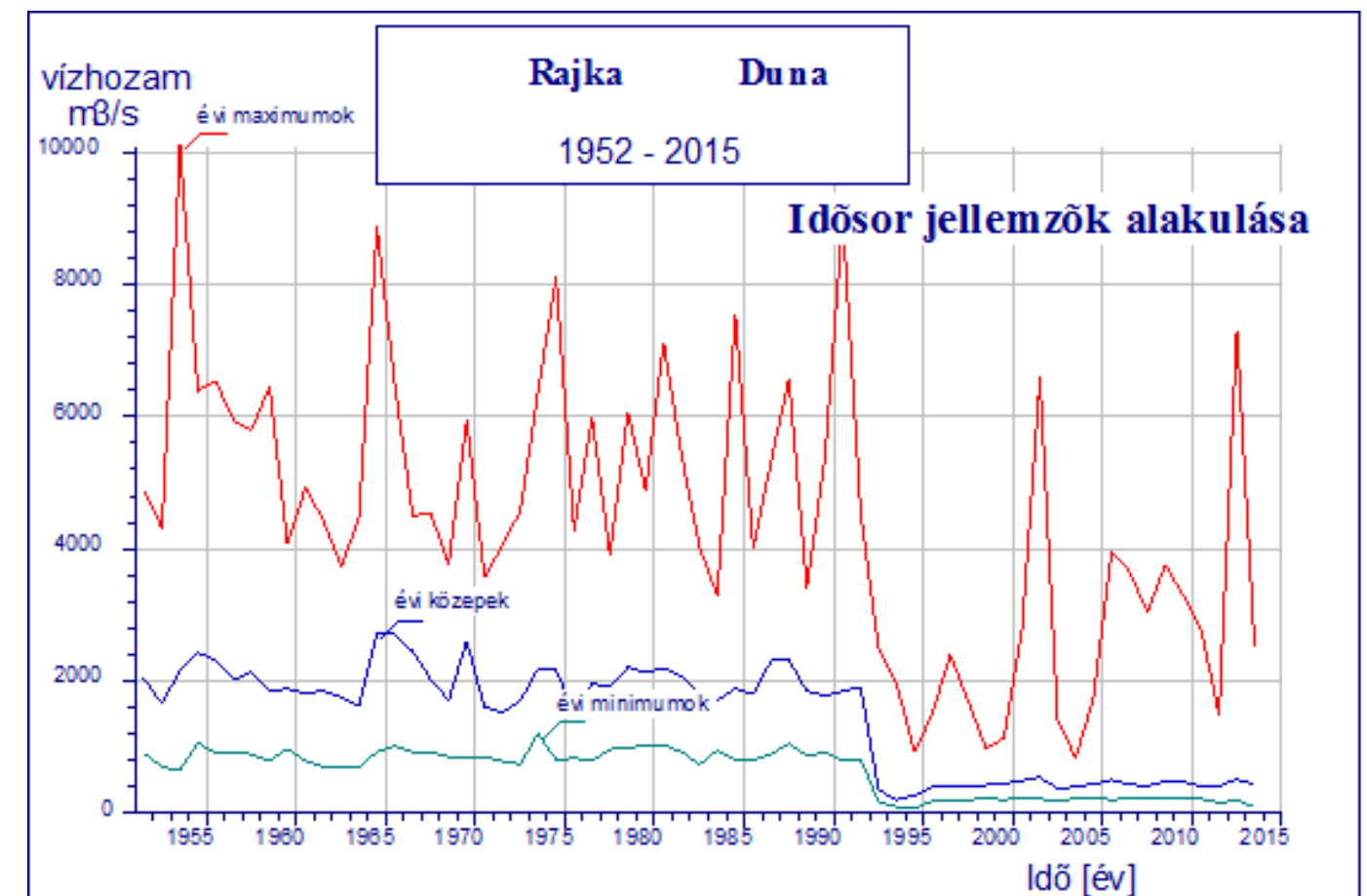
A vizsgált terület a Duna kisalföldi hordalékkúpjának gerincén helyezkedik el, közvetlen tájalakító hatása az egész Szigetközben, a Mosoni-Dunáig kiterjedt. Ennek következtében a teljes szigetköz vízháztartása (a felszíni és a felszín alatti vízrendszerek) jelentős mértékben függ a Duna vízjárásától. A Duna vízhozamának hatására nagyvízes időszakban a Duna felől a talajvíztartó felé történik a szivárgás az egész területen.

A Dunán folyamatosan végzett emberi beavatkozások miatt a folyó az 1992-es elterelését megelőzően sem volt természetes állapotú. A német, osztrák Duna-szakasz szabályozása a Bécs alatti Freudenuai vízierőmű 1998. évi megépülésével gyakorlatilag befejeződött. Az emberi beavatkozások, szabályozó tevékenységek véget vetettek a medervándorlásnak, a védtöltések megépítésével megakadályozták az árvizek szétterülését. Ennek következtében az érkező hordalék, mely korábban szétoszlott a Szigetköz és Csallóköz területén, ezt követően a védtöltések közötti terület fokozott feltöltődésében jelentkezett, ami az árvízszintek emelkedését eredményezte.

### DUNA 1850,20 - 1809,76 FKM, ÁLLAMHATÁR - ÁSVÁNYRÁRÓ - GYŐRZÁMOLY

1992-ben a Bős-Nagymarosi Vízlépcsőrendszer „C” variánsának megépítésével, a folyó eltereléssel a főmederből kiszaladt a víz, a talajvízszintek is drasztikusan lecsökkentek. Az 1993-94-ben végrehajtott vízpótlási változatok nem jártak eredménnyel, majd 1995-ben megépült a fenékküszöb, melynek segítségével a hullámtérben magasabb vízszintek kialakulására nyílt lehetőség, megteremtve ezzel a főmeder és az ágrendszer kapcsolatát. A fenékküszöbös megoldással az elterelés előtti időszakhoz képest kedvezőbb állapotokat lehetett kialakítani, amely jobban közelíti a referencia-időszaknak tekintett 1950-es évek természeteshez közeli állapotát.

A főmeder vízhozamát a szlovák féllel kötött egyezmény alapján átadott vízmennyiség és az üzemelési szabályzat határozza meg. A szabályozott betáplálás a lehetőségekhez mérten igazodik a Duna természetes (a dévényi szelvényben észlelt) vízjárásához, melyet a 7. ábra szemléltet.



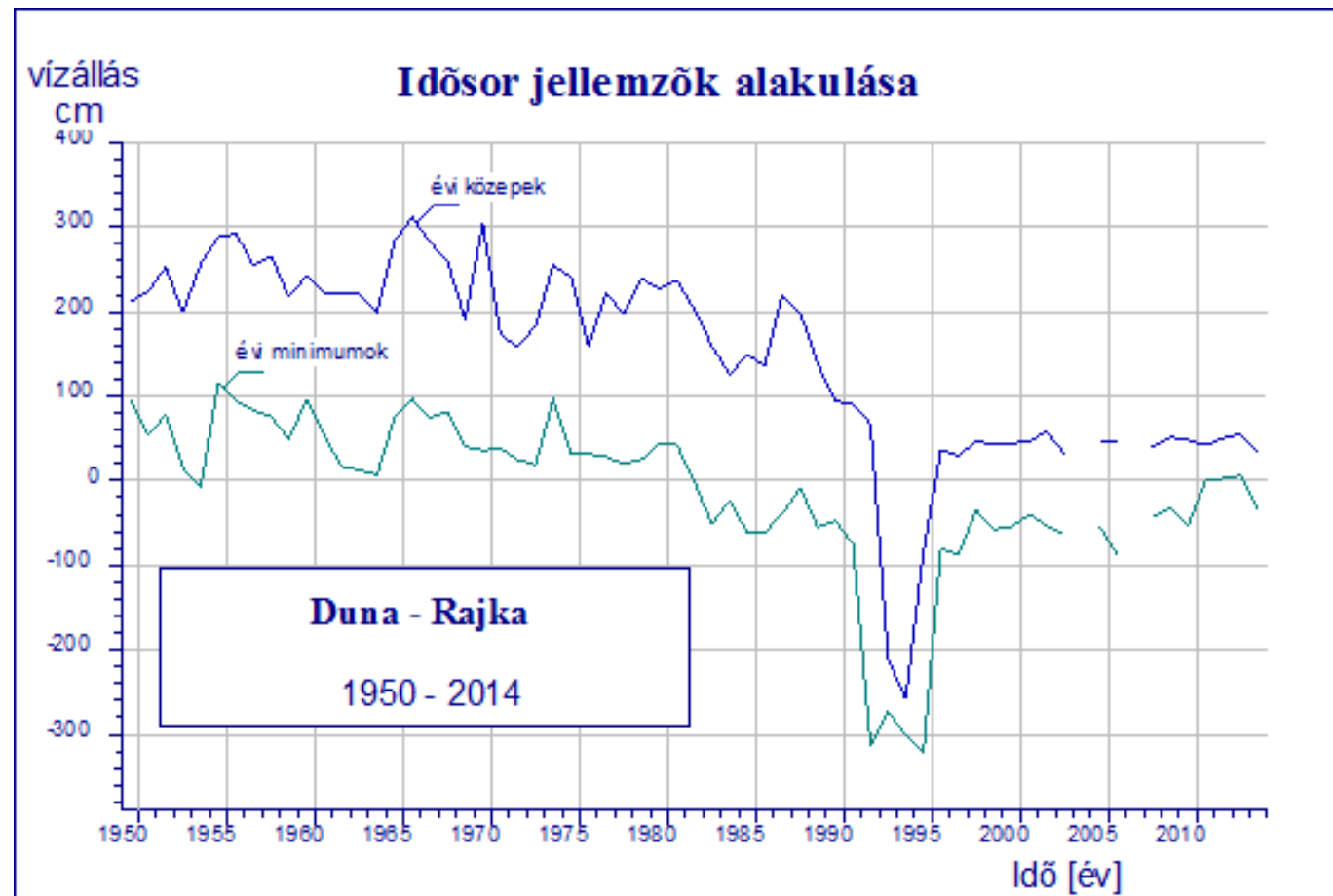
7. ábra: Vízhozam idősor alakulása Duna - Rajka szelvényben 1950-2014 között

A Szigetközi Vízpótló rendszer keretében történik a hullámtéri mellékágak, a Mosoni-Duna, a mentett oldali vízpótló rendszer medreinek vízellátása. A betáplált víz az Öreg-Dunán, az I. zsilipen és a Szivárgó csatornán keresztül érkezik a dunacsúni tározóból, melynek kialakítása óta a hajózás ugyan a bósi erőmű üzemvíz-csatornáján keresztül történik, de a régi Duna meder szerepe az árvizek levezetésében megmaradt.

## 1.5.1.2. A vizsgált mederszakasz vízjárása

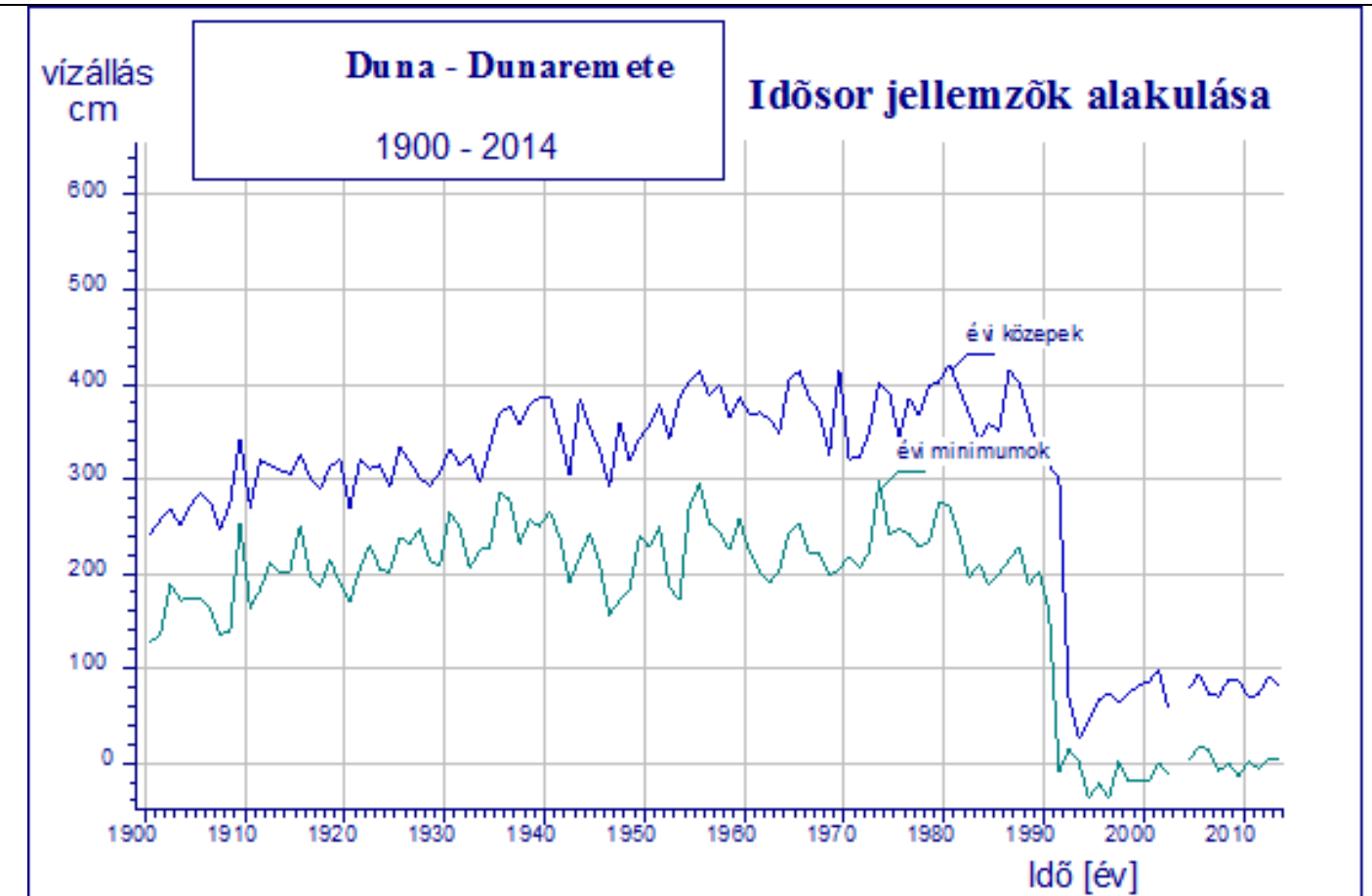
## Kis-és középvizek

Ennek a szakasznak a hidrológiai viszonyait a dunacsúni mű üzemeltetése határozza meg, amelyet az 1995. április 19-i kormányközi megállapodás szabályoz. Az 1 850+000 - 1 843+000 fkm közötti szakaszon az ideiglenes fenékgát duzzasztása miatt az átlagvízszint Rajkánál a csúni vízlépcső üzembe helyezése előtt észlelt legkisebb vízállás fölött van mintegy 1 m-rel, melynek jellemző adatait a 8. ábra szemlélteti.



8. ábra: Vízállás idősor alakulása Duna - Rajka szelvényben 1950-2014 között

A Dunakiliti duzzasztómű, ill. az ideiglenes fenékgát felvén a korábbi középvízállást megközelítő vízszintek alakultak ki. Az 1 843+000 - 1 811+000 fkm közötti szakasz nagy részén néhány rövidebb nagyvizes időszak kivételével a vízszint a bösi vízerőmű ideiglenes üzembe helyezése előtt észlelt legkisebb vízállás alatt van. Dunaremete vízállásainak alakulása jól követhető a 9. ábrán:

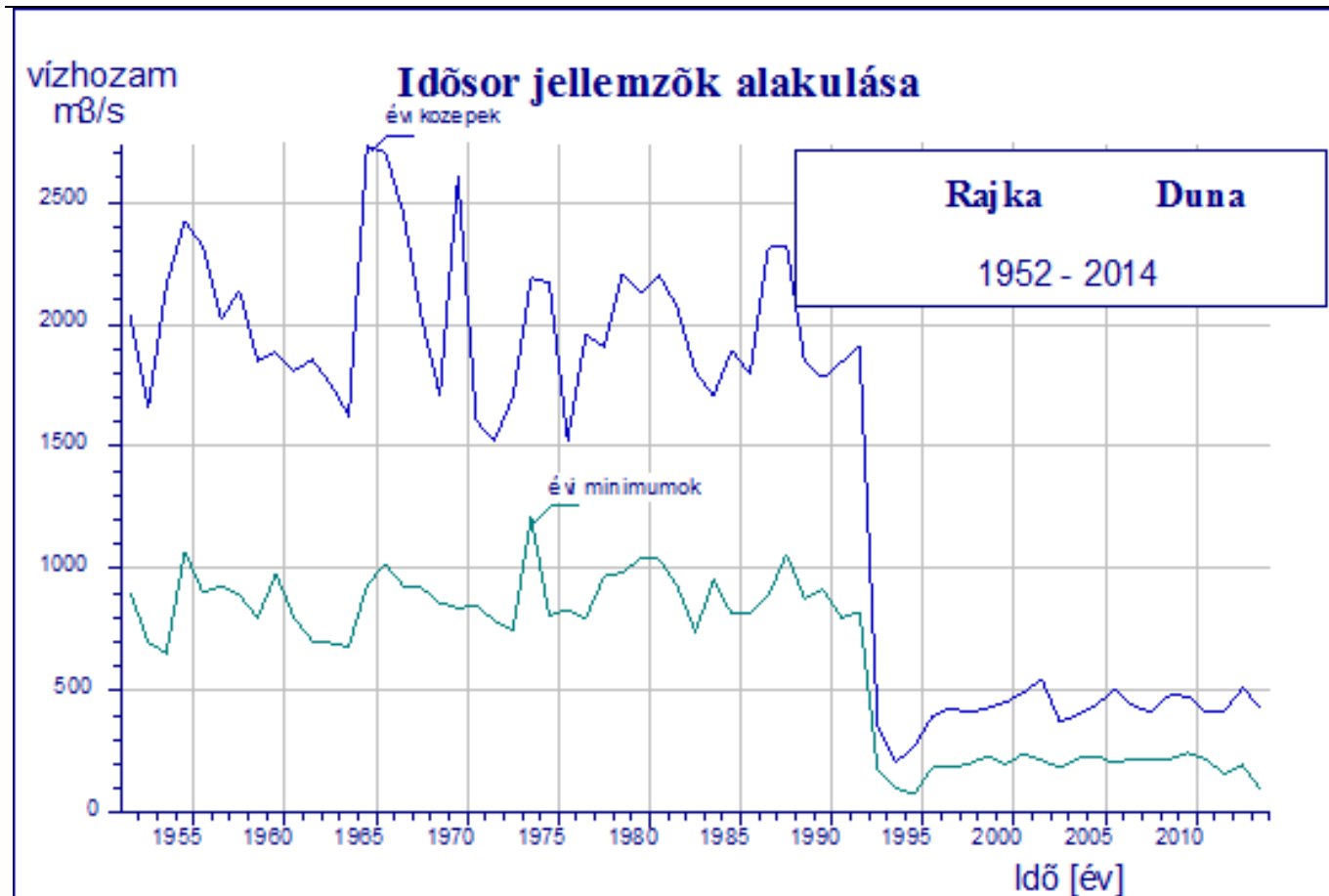


9. ábra: Dunaremete szelvényben mért vízállások jellemzése

A folyó ezen szakasza vízrendszerének igen összetett, változatos jellege, a kialakított vízpótlórendszer üzemeltetése a térségben telepített nagyszámú vízrajzi mérőállomás adatait igényli. A főmeder vízjárásának jellemzésére leginkább felhasználható vízmérce a Duna, Rajka (1 848+400 fkm, „0” pont magassága 122,58 m B.f.) állomás. Bár vízállása az előzőekben részletezettek szerint duzzasztott, vízhozama jól jellemzi a csúni tározóból érkező Duna-vízhozamot. Míg korábban mintegy 2 000 m<sup>3</sup>/s-os éves középvízhozam jellemezte ezt a szakaszt, a Duna elterelése óta az egyezmény alapján a Dunába átadott vízmennyiség ennek töredéke, az átlagosnak tekinthető 2012. évben 423 m<sup>3</sup>/s volt. Dunakiliti fölött ez a vízmennyiség megosztásra került a főmeder és a hullámtér között oly módon, hogy ebből 83 m<sup>3</sup>/s jutott a hullámtéri vízpótlórendszerbe, melynek mérése a HTVP Helena vízmércénél történik, (43+490 fkm a torkolattól, „0” pont magassága 110,00 m B.f.). A főmederben maradó 340 m<sup>3</sup>/s a korábbi középvízhozamnak mindössze 17 %-a, mérése a Duna, Doborgaz vízmércénél történik, (1 839+500 fkm a torkolattól, „0” pont magassága 110,00 m B.f.). A főmederben végigvonuló vízhozam az ez alatti folyószakaszon kissé emelkedik a hozzáfolyás és hozzászivárgás révén, mely az e szempontból jellemzőnek tekinthető 2012. évben pl. a Duna, Dunaremete vízmérce szelvényéig 41 m<sup>3</sup>/s-mal nőtt. A hullámtéri vízpótlórendszerben számos vízmérce szolgálja az állapotrögzítés és a rendszer üzemeltetés kettős célját.

A kisvízhozamot az említett kormányközi megállapodás szerint Dunacsúnnál átadandó vízhozam minimum határozza meg, melytől kisebb eltérések ugyan előfordulnak, de ezek mértéke és időtartama nem jelentős a tapasztalatok alapján, melyet a 10. ábrán szemléltetünk.





10.ábra: A Dunacsúni vízállás jellemzése

A kisvízszintek alakulását a vízállás és vízhozammérések, ill. a rendszeres és eseti mederfelmérések, vízszintrögzítések adatainak értékelésével lehet követni. A DB 2006 és a legújabb DB 2014 szabályozási és hajózási kisvízszint jelen folyószakasznak csak a legalsó részére került meghatározásra (1 810+000 - 1811+000 fkm). A  $Q_{94\%}$  tartósságú vízhozam ez idő alatt gyakorlatilag alig változott (1 025 m<sup>3</sup>/s-ról 1 010 m<sup>3</sup>/s-ra csökkent), a hozzárendelt vízszintek viszont közel 4 dm-rel csökkentek.

### Mederképző vízhozam

A folyómeder méretei és azok változásai szoros kapcsolatban vannak a víz- és hordalékjárással. A meder alakulása időben változó folyamat, ahol a fő tényező a mindenkori víz- és hordalékhozam. Nem elég azonban csak azt vizsgálni, hogy bizonyos vízhozamnál milyen élénk a hordalékmozgás, hanem a vízjárást jellemző vízhozam gyakoriságok is döntőek a mederalakítás szempontjából. Azt a vízhozamot, amely a meder természetes illetve tervezett méreteire, azok kialakulására a legnagyobb hatással van, mederképző (domináns, méretezési, szabályozási) vízhozamnak nevezzük.

E vízhozam meghatározására a vízgazdálkodási gyakorlatban a vízfolyások, folyók méretétől, vízjárásától függően több módszert is alkalmaznak.

Jelen esetben azt az elvet tekintettük a számítási módszer alapelveként, hogy a mederalakulás, így a mederképző vízhozam szoros összefüggésben van a folyó mozgási energiájával, az energia pedig a hordalékszállítással. A mederképző vízhozam hordalék összefüggések hiányában is számítható a vízjárást jellemző gyakoriságokból és az adott osztályközben levonuló vízhozamokhoz tartozó mozgási energiából.

$$Q_m = \frac{\int_0^{Q_{\max}} Gy(Q) * E(Q) * QdQ}{\int_0^{Q_{\max}} Gy(Q) * E(Q) * dQ}$$

,ahol

Gy(Q) – vízhozamgyakoriság (d)

E (Q) – mozgási energia

A fenti formula gyakorlati használatra alkalmas célszerű átalakításával, diszkrét alakban a következő képletre vezet:

$$Q_m = \frac{\sum_{i=1}^n Gy_i * Q_i^2 * v_{ki}^2}{\sum_{i=1}^n Gy_i * Q_i * v_{ki}^2}$$

, ahol

Gy<sub>i</sub> – Vízhozamgyakoriság (d)

vk<sub>2</sub> – középsebesség (m/s)

Q<sub>i</sub> – Vízhozam (m<sup>3</sup>/s)

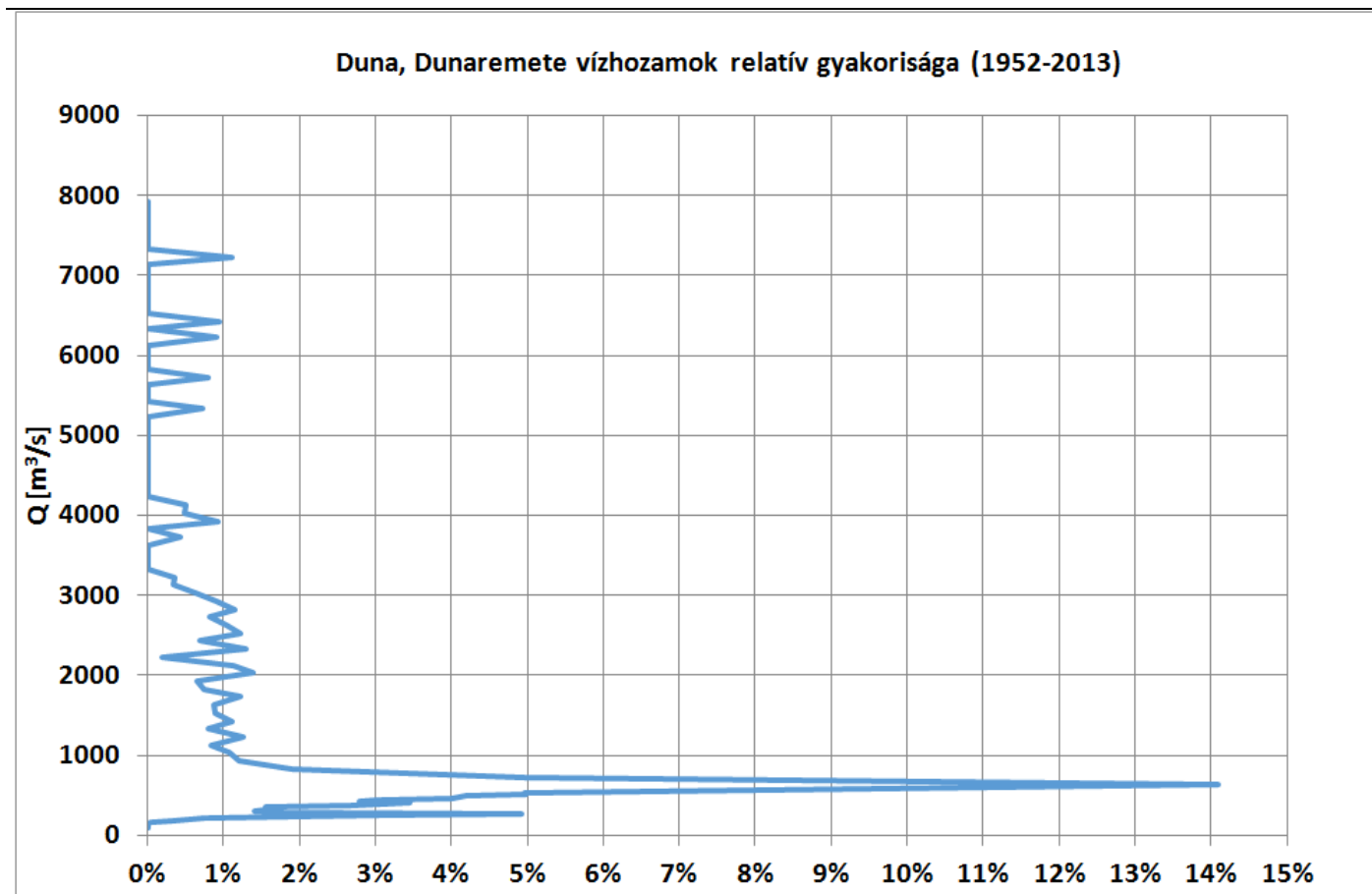
Az egyes szelvények középsebességeit a 2003-2014 közötti időszak vízhozamméréseinek feldolgozásával, logaritmusos becslőfüggvény illesztésével állítottuk elő,

vk = a \* ln(Q)+b

alakban, így az egyes vízhozamokhoz tartozó sebességek közvetlenül meghatározhatók.

A vízhozam gyakoriságok a vízhozam-idősorok statisztikai feldolgozásával álltak elő.

A vízhozam gyakoriság alakulását a 11. ábra mutatja be.



11.ábra: Vízhhozam gyakoriság Dunaremete szelvényben

Az ezzel a módszerrel számított mederképző vízhhozam a vizsgált szakasz jellemzésére kiválasztott dunaremete szelvényben 1 149, kerekítve 1 150 m<sup>3</sup>/s-ra adódott.

## Nagyvizek

### Árvizeket kiváltó meteorológiai események

Jelentős tavaszi árhullámot kiváltó helyzetekben általában egy markáns atlanti ciklon(rendszer) előoldalán érkező igen enyhe, nedves levegő áramlása indítja el az olvadást az Alpok és a Kárpátok térségében. A legintenzívebb olvadás az alsó 1 000 - 1 500 m-en következik be, az itt felhalmozódott hóban tárolt vízkészlet szolgáltatja a felszíni vízbevitel legnagyobb hányadát. A csapadék a ciklon keletebbre mozdulásával érkezik a vízgyűjtő területre. Ekkor a mediterrán térségben önálló ciklon is kialakulhat, amely a vízgyűjtő fölött maradva jelentős csapadéktöbbletet okozhat. A hóolvadást kísérő és felgyorsító csapadék mennyisége egyébként napi bontásban nem szükségszerű, hogy jelentős legyen.

A nyári időszakban a rendkívüli árhullámokat a Duna nyugati (német és osztrák) és északi (csehországi) részvízgyűjtői felett kialakuló több (összességében rendszerint 4 - 5) napos igen jelentős csapadékhullás válthatja ki. Ennek oka általában egy, vagy két egymást követő markáns ciklon tevékenysége, amelyek a szokásostól eltérően napokig alig, vagy csak nagyon lassan változtatnak helyükön. Az igen jelentős mennyiségű csapadék kialakulását a nedvesség tartós utánpótlása, az erőteljes feláramlást segítő meteorológiai és földrajzi tényezők (hegyvidéki terület), és/vagy a rövid időn belül megismétlődő

ciklontevékenység is segíti. A kialakuló árhullám levonulása szempontjából nagy jelentősége van a megelőző talajtelítettségnek is.

A legfrissebb kutatási eredmények szerint az éghajlatváltozás hatására a vízgyűjtőn a jelentős téli hófelhalmozódás gyakorisága csökkenni fog, megnövekedhet viszont a tavasztól őszig előforduló nagycsapadékos helyzetek gyakorisága.

### Árvizek, nagyvízhhozamok

Az Öreg-Duna legnagyobb tetőző vízállásai a 10. táblázatban feltüntetett adatok alapján alakultak.

10. táblázat: Az Öreg - Duna legnagyobb tetőző vízállásai

Vízmérce	1954. VIII.	1965. VI.	1975. VII.	1991. VIII.	2002. III.	2002. VIII.	2013. VI.
Rajka	639	591	617	616	385	643	646
Dunaremete	692	654	688	720	580	718	722

Az elterelés óta a főmeder vízhozamát árvízkor is a szlovák féllel kötött egyezmény alapján átadott vízmennyiség határozza meg. A szabályozott nagyvízhhozam átadás a szlovák fél részéről a csúni tározó üzemrendje szerint történik, mely nem a magyar féllel azonos kategorizálás szerint tekinti nagyvíznek az érkező vízhhozamokat. A dunacsúni árvízi üzemre áttérés még csak akkor történik, amikor az árhullám a magyar oldalon már készülségi szinteket is meghalad.

A mértékadó Duna-nagyvízhhozamok hazai statisztikai vizsgálatai keretében számtalan elemzés készült, melyek eredményeit a hazai vízgazdálkodás elsősorban az árvizek elleni védekezés területén tervezési és döntéshozatali alapadatként hasznosította. A 21. század a Dunán szinte azonnal egy nagyon jelentős, sok szelvényben LNV-t jelentő vízállással tetőző árhullámmal indult 2002 augusztusában. Ezt az árhullámot az azóta eltelt időszakban több, igen jelentős árhullám követte, melyek statisztikai valószínűsége a korábbi számítások alapján külön-külön is egyértelműen alacsony volt, ennek ellenére rövid időn belül több is bekövetkezett.

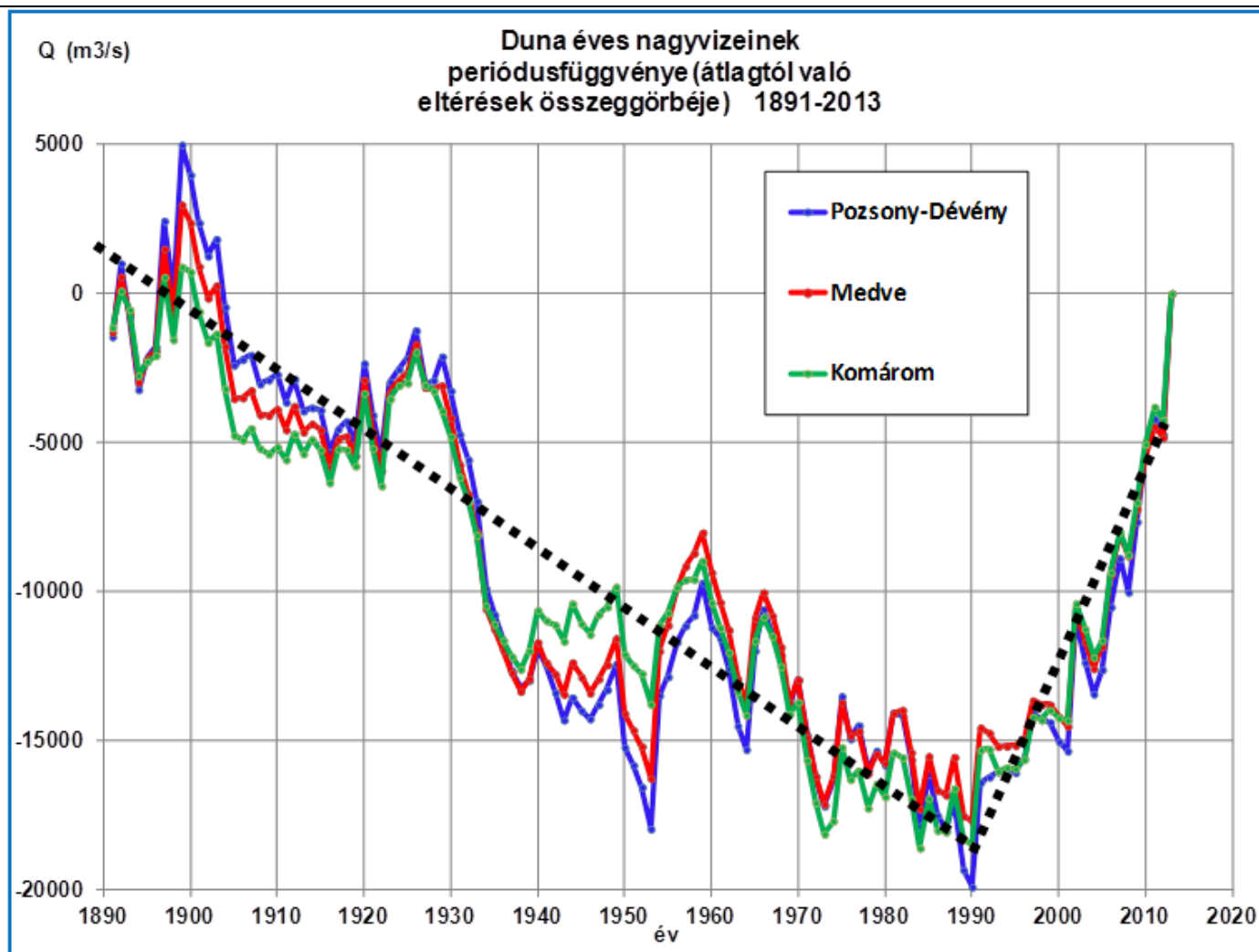
A Duna vízgyűjtőn 2013. május végén kialakult hidrometeorológiai helyzet és a meteorológiai események hatására rendkívüli árvíz alakult ki, mely kiváltotta azt a szakmailag nyilvánvaló igényt, hogy a MÁSZ számításának alapjául szolgáló statisztikai adatokat felülvizsgálják, a 2013. évi árvíz adatait is figyelembe véve. A 2013. évi árhullám nem csak vízállásban (LNV Pozsonytól Bajáig), hanem vízhozamban is kiugróan nagy értékekkel volt jellemezhető (LNQ Pozsonytól Bezdánig). A vízhozamok használata a dunai árvizek értékelésénél az eddigi tapasztalatok alapján a nagyvízi hidrológiai statisztikai jellemzők meghatározása során általában megbízhatóbb statisztikai jellemzőket eredményez, mint a vízállások használata. Meghatározó annak ismerete, hogy az alapadatok időbeni változásai milyen törvényszerűséget követnek, majd ennek birtokában milyen megoldások alkalmazása célszerű. Ehhez elkészítették az éves nagyvízhhozamok átlagtól való eltéréseinek halmozott összeggörbéit (az ún. periódusfüggvényt), melynek ábráján jól látható két, egymástól karakteresen eltérő jellegű szakasz:

N-éves visszatérési idejű Duna-árvízhozamok az 1930-2013 időszak alapján (m<sup>3</sup>/s)

Szelvény	fkm	2	5	10	20	50	100	200	500	1000
Duna-Dévény	1879,8	6600	7950	8750	9550	10500	11200	11900	12800	13600
Duna-Medve	1806,3	5950	7150	7950	8700	9650	10400	11100	12000	12800

13.ábra: Duna-árvízhozamok

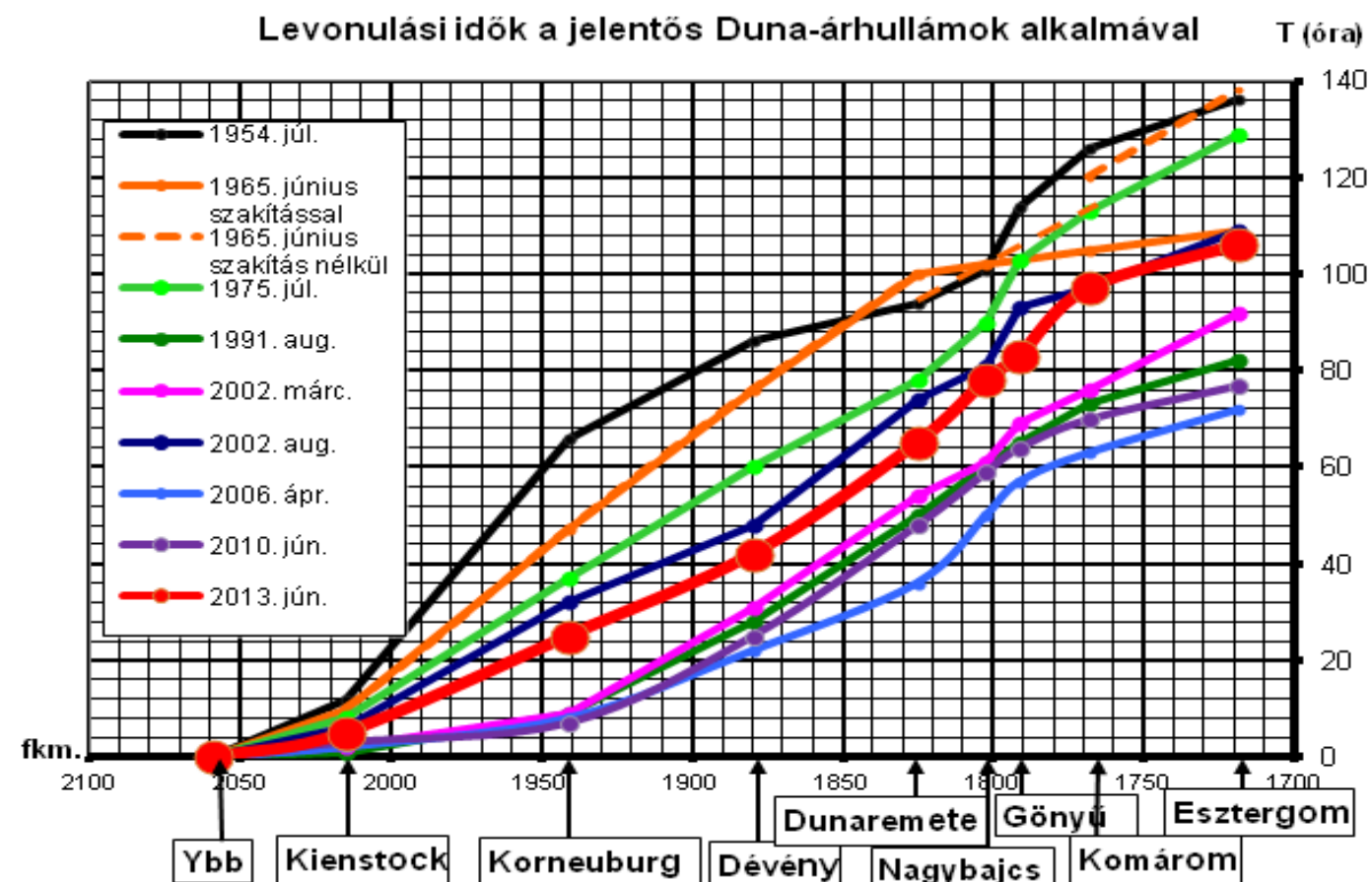
Azonban az elmúlt időszakban nem csak az árhullámok tetőző értékei mutatnak trendszerűnek mondható változást, hanem a levonulási idő is, melyet a 14. ábra szemléltet.



12.ábra: A Duna éves nagyvizeinek periódusfüggvénye

Ez a határozott trend arra utal, hogy a klimatológusok által ice hockey effektusként emlegetett trendszerű változás a Duna éves nagyvízhozamainak idősoraira is érvényes lehet, mely a klimatológiában az 1980-as évek második felétől felfedezhető trendszerű változásra utalnak a szélsőséges meteorológiai események gyakoriságában. Ennek figyelembe vétele a két trendre bontással (lásd periódusfüggvény ábrája) mai tudásunk szerint még korainak tűnik, ugyanakkor a növekvő trend figyelmen kívül hagyása egyértelműen szakmai hiba lenne. A trendelemzések alapján készült el az adatsorok homogenizálása, majd az adatsorokra konszenzusos megállapodás alapján alkalmazták a log-Pearson 3 eloszlást, mely eloszlástípus eredményeinek elfogadásával a pozsonyi szelvényre gyakorlatilag az osztrák és szlovák felek által elfogadott 100 éves visszatérési idejű nagyvízhozamot (11 000 m<sup>3</sup>/s) kapták.

A mértékadó vízhozamok eredményei a szlovák féllel egyeztetve kerültek elfogadásra, s ezek képezték a MÁSZ megállapításához alapadatot biztosító hidrodinamikai vizsgálatok alapját az NQ<sub>1%</sub>-os hosszszelvények formájában, melynek jellemző adatait a vizsgált területet jellemző vízmérceszelvényekre vonatkozóan a 13. táblázat tartalmazza:



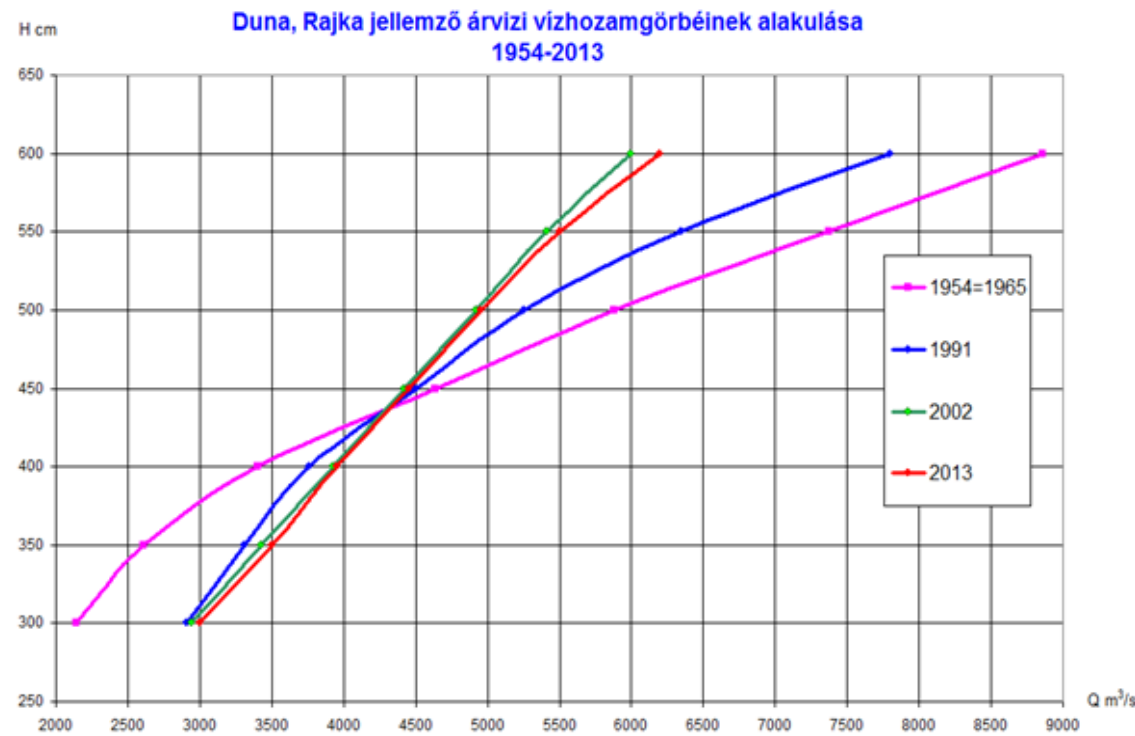
14.ábra: A levonulási idők alakulása

Jellegzetes változás, hogy a tetőző vízhozam értékek növekedése a levonulási idő relatív csökkenésével jár együtt, valamint a nagy tetőző értékhez képest tömegükben kevésbé jelentős árhullámok jellemezték az utóbbi időszakot.

A vizsgált Duna-szakaszra az érvényes üzemelési rend mellett a 2013. évi rendkívüli árvízkor 7 300 m<sup>3</sup>/s vízhozam érkezett a vízmegosztás révén. Míg az elterelést megelőző években ennél ugyan nagyobb vízhozamok is előfordultak ebben a szelvényben, de a korábbi évekre a jobb levezető képesség volt meghatározó, melyet a 15. ábra szemléltet.

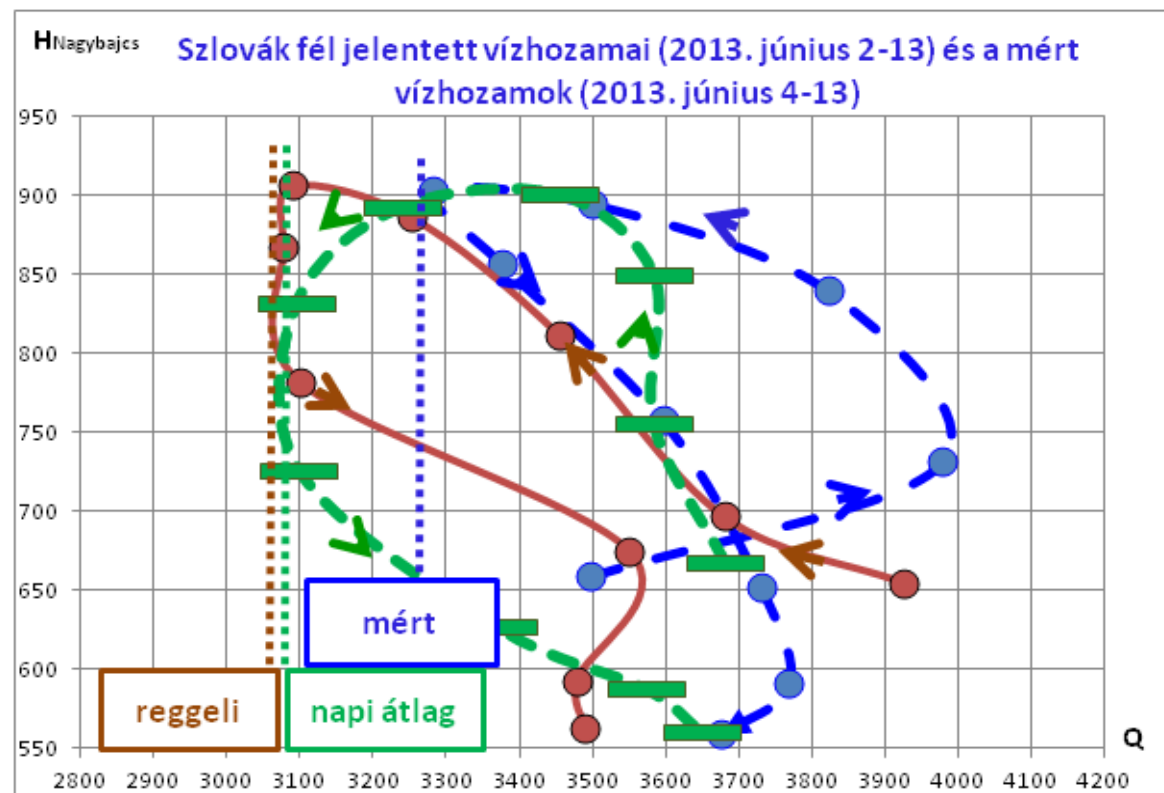


A vizsgált folyószakasz másik jellemző szelvényében a levonulási viszonyok a 17. ábrán feltüntetett adatok alapján alakultak.



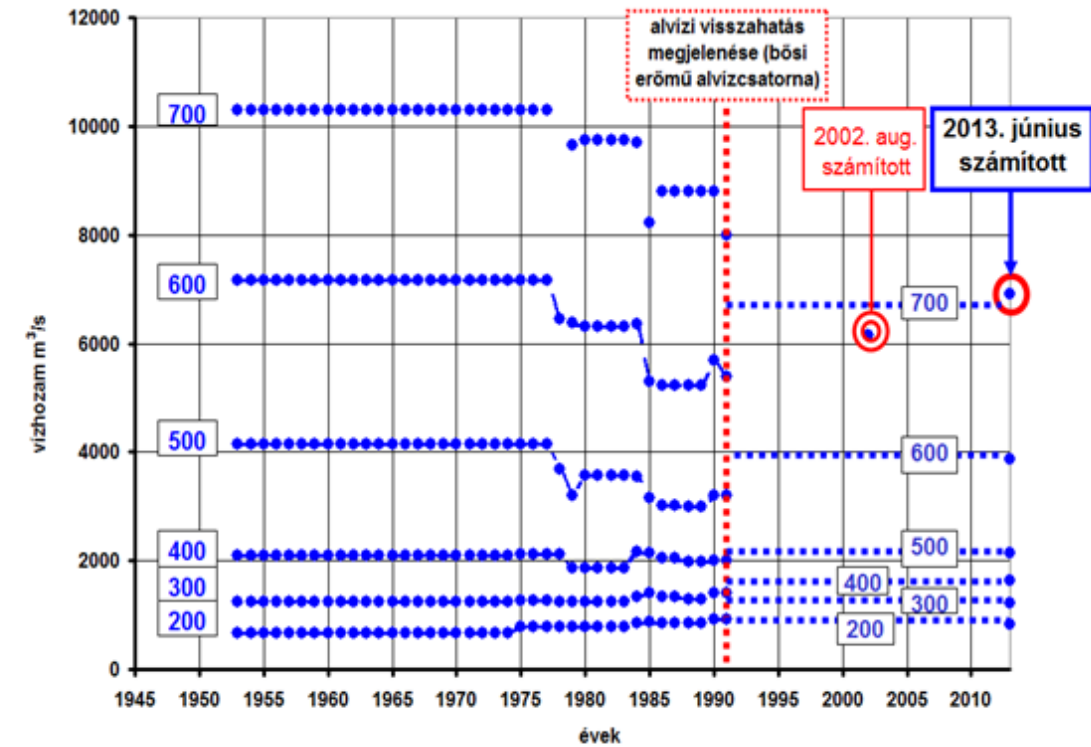
15.ábra: Jellemző árvízi vízhozamgörbék alakulása

Az Öreg-Duna és az üzemvíz csatorna közötti vízmegosztás alakulását jól jellemzi a 16. ábra.



16.ábra: Vízmegosztás alakulása

Duna, Dunaremete adott vízállásához tartozó vízhozamok időbeni alakulása (1991-ig VITUKI összefüggések alapján)

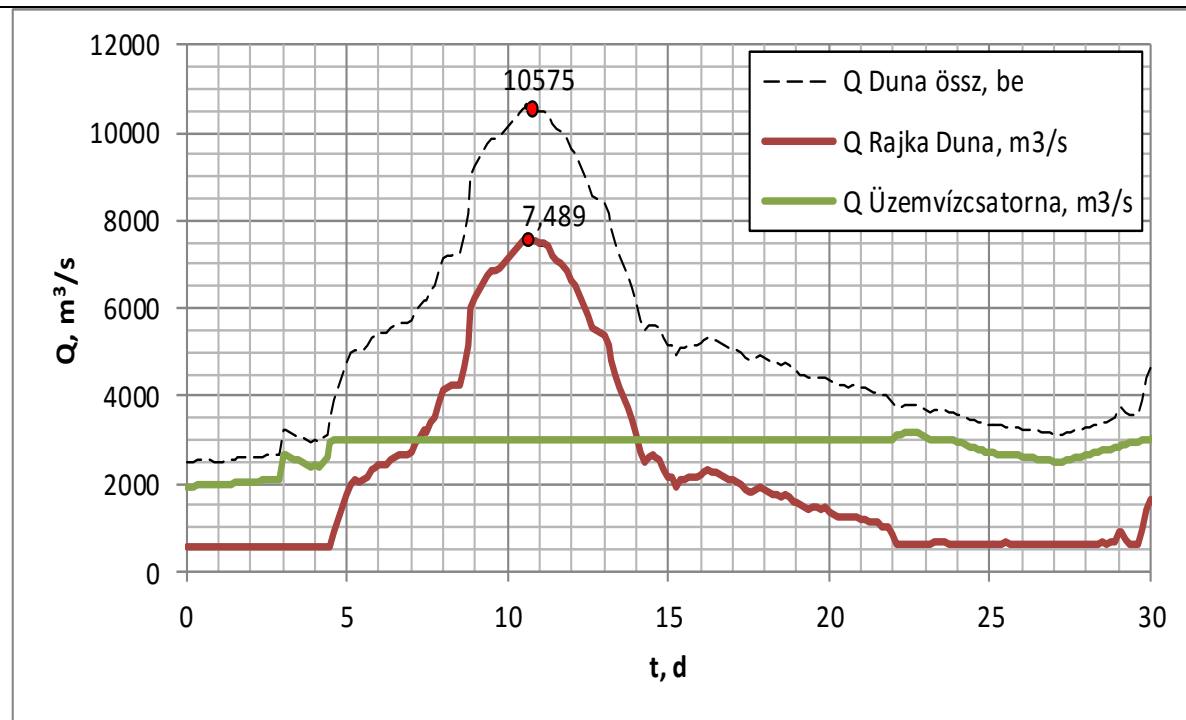


17.ábra: Levonulási viszonyok alakulása

A dunaremete-i szelvény levezető képessége a VITUKI által készített vízhozamgörbék szerint az 1970-es évek második felétől mutat jelentősebb változást, majd az elterelést követően a kialakult új helyzet kisebb változásoktól eltekintve már nem mutat kiugróan nagy változásokat. Ebben a szelvényben az alvízcsatornán érkező vízhozamok által okozott visszaduzzasztás is kimutatható, mértéke az aktuális állapotnak megfelelően változó, ezért itt az esésváltozások hatását nagyrészt kiszűrő ún. vízhozam modulus görbékkel lehet jellemezni a szelvény vízállás-vízhozam összefüggését.

Mértékadó árhullámkép

Mértékadó árhullámképnek azt az  $NQ_{1\%}$ -os árhullámot tekintjük, amely alapján történt a hidrodinamikai számítások során a mértékadó árvízszintek meghatározása. Ennek során nempermanens szimulációval jellemezték a mértékadó árvíz levonulását és tetőzését. A modellbe Dunacsúnnál és a bősi alvízcsatornán belépő 1%-os valószínűségű árhullámképet (18. ábra) a 2013. évből állították elő, arra törekedve, hogy Medvéhez  $Q_{max} = NQ_{1\%} = 10\,400\text{ m}^3/\text{s}$  vízhozam érjen le a befolyási peremektől. Ehhez a teljes vízhozamot alig 3%-kal kellett felnagyítani. Az alvízcsatorna vízszállítására max.  $3\,000\text{ m}^3/\text{s}$ -ot feltételeztek.



18.ábra: Árhullámkép

1.5.1.3. Mederhidraulikai jellemzők meghatározása

**A korábban felépített fizikai kisminta-kísérletek eredményeinek célirányos értékelése**

A vizsgált Duna-szakaszra számos kisminta-vizsgálat készült a korábbi évek folyamán. Az ÉDUVIZIG tervtárában a 11. táblázatban bemutatott kutatási jelentések állnak rendelkezésre

11. táblázat: Kutatási jelentések

Dunakiliti duzzasztómű - Háromdimenziós hidraulikai kisminta építés alatt	VITUKI	-	Összefoglaló jelentés
Duna 1 847+000 - 1 835+000 fkm szakaszának hidraulikus kismintakísérleti vizsgálata 1989.	VITUKI	1989	Összefoglaló jelentés
Régi /Öreg/ Duna-meder szabályozása érdekében létesítendő gázlóbiztosítás kismintavizsgálata	VITUKI Hidraulikai Intézet	1988	
Dunakiliti hajózsilip tervezett vízkivételi művének hidraulikai kismintavizsgálata - Összefoglaló jelentés	VITUKI	-	Kismintakísérlet
Duna 1 843+000 fkm szelvényében létesítendő fenékküszöb szeletmodellen végzett hidraulikai kismintavizsgálata	VITUKI Hidraulikai Intézet	1995	Jelentés
Duna 1 842+000 - 1 806+000 fkm Hidrológiai tanulmány Fizikai kismintakísérlet		2007	Tanulmány terv

A rendelkezésre álló tanulmányok jellemzően nem az árvízi viszonyok értékelését célozták, sokkal inkább a vízpótlás, mellékágrendszer rehabilitációjára, az Öreg-meder szabályozására irányultak. A vizsgálatok során sor kerülhetett nagyvízi állapot vizsgálatára is, de ezek a mai állapotokat már nem reprezentálják, a Nagyvízi Mederkezelési Tervezéshez nem használhatók fel.

**A korábban felépített numerikus modellek eredményeinek célirányos értékelése**

A Szigetközi Duna-szakaszra korábban készült 1D és 2D nagyvízi modell is. Figyelembe véve a terület összetettségét és áramlási viszonyait nagyvízi állapotokra, az 1D-s megközelítés nem ad elfogadható eredményt. A korábbi 2D-s modell a szükséges frissítések mellett felhasználható a nagyvízi mederkezelési tervben elvárt modellvizsgálatra.

**Célirányos vízszintrögzítések, vízhozam-mérések végrehajtása**

Jelen feladathoz a célirányos vízszintrögzítések és vízhozam-mérések az árhullámok idején végzett vízrajzi méréseket/észleléseket takarják. Figyelembe véve a folyószakaszok időben való változását, a minél frissebb, nem túl távoli múltban végzett méréseket kell alapul venni. A tervezésnél a mértékadó állapot jellemzően az eddig észlelt legnagyobb árvizek adják. Ezen elvek figyelembe vételével az adott Duna-szakaszra a 2013. júniusi, a 2006. tavaszi és esetleg a 2002. augusztusi árhullámok idején mért adatok használhatók fel.

**Felszingörbe számító mederhidraulikai modellek felépítése**

Az NQ<sub>1%</sub> vízhozamú árhullám lefolyását egy erre a célra kidolgozott 2D árvízi modellel vizsgáltuk.

1.5.2. A vizsgált nagyvízi mederszakaszt határoló árvízvédelmi rendszerek

A 01.NMT.01. tervezési terület a Duna 1 850+400 - 1 809+300 fkm szelvény közötti szakaszának nagyvízi medrét fedi le. Ebből a bő 41 km hosszú szakaszból a felső 33 km-t határolja a 01.04. Dunaremete-Rajka árvízvédelmi szakasz, a tervezési terület alsó, 8 km hosszú szakaszának határa a 01.03. Vének-Dunaremete árvízvédelmi szakasz.

A tervezési területen érintett árvízvédelmi rendszer a 01.03. árvízvédelmi szakasz 14+700 és 26+438 tkm szelvény közötti 11+738 km hosszú szakasza valamint, a 01.04. árvízvédelmi szakasz teljes, 35+238 km hosszú szakasza (26+438 - 61+676 tkm). A Duna jobb parti árvízvédelmi rendszere az 1.01. számú Szigetközi öblözet felső részét mentesíti a Duna árvizeinek előntéseitől. A teljes védett terület nagysága 29 930 ha. Az elsőrendű árvízvédelmi művekre vonatkozó alapadatokat a 10/1997. (VII. 17.) KHVM rendelet rögzíti.

A 01.03. védvonal teljes hosszában árvízvédelmi töltésből áll, speciális védvonalszakaszokat (közúti vagy vasúti töltés, árvízvédelmi fal, stb.) nem tartalmaz. Az árvízvédelmi fővédvonalakra vonatkozó mértékadó árvízszintek (MÁSZ) és a magassági biztonság értékét a 11/2010. (IV. 28.) KvVM rendelet határozza meg. A magassági biztonság a 14+700 és 24+000 tkm szelvények között 1,2 m, amelyet átmeneti szakasz követ (a 38+000 tkm szelvényig megnő 1,5 m-re). A 01.03. árvízvédelmi szakasz magassági kiépítettsége a teljes hosszon nem felel meg a jogszabályi előírásoknak (MÁSZ + biztonság), a MÁSZ-hoz viszonyított kiépítettség pedig 80,4 %.

A 01.04. védvonal teljes hosszában árvízvédelmi töltésből áll, melyből a felső 10,936 km egyben tározótöltés is. Ezen kívül speciális védvonalszakaszokat (közúti vagy vasúti töltés, árvízvédelmi fal, stb.) nem tartalmaz. Az árvízvédelmi fővédvonalakra vonatkozó mértékadó árvízszintek (MÁSZ) és a magassági biztonság értékét a 11/2010. (IV. 28.) KvVM rendelet határozza meg. A magassági biztonság a védvonal

elején 1,2 – 1,5 m átmeneti szakasszal kezdődik (24+000 – 38+000 tkm), majd a 38+000 tkm szelvénytől 1,5 m az értéke. A tározótöltésnél a biztonság a tervezett maximális üzemi duzzasztási szint felett 2,5 m. A fokozott mértékű biztonsági előírások a jeges árvizek elleni védelmet szolgálják. A 01.04. árvízvédelmi szakasz magassági kiépítettsége a teljes hossz 29,7 %-án felel meg a jogszabályi előírásoknak (MÁSZ + biztonság), a MÁSZ-hoz viszonyított kiépítettség pedig 100 %.

A tervezési területet határoló védvonalak nettó koronaszélessége 5 m, ami a kétoldali töltésrészük 20 - 20 cm-es humuszborításával kiegészítve adja a 6,3 m-es bruttó koronaszélességet. A rézsűk hajlása a mentett oldalon 1:4, a vízdalon 1:2,5 - 3,0. A töltésrészük gyepesítettek, a korona 4 - 5 m szélességben kavicsal stabilizált. Ez alól kivétel Ásványráró térsége, ahol bitumennel stabilizált a töltéskorona.

A helyi anyagból, főleg homokos, kavicsból készült tározótöltés vízzáróságát kötött anyagból épült vízzáró mag biztosítja. A vízzáró mag 3 m koronaszélességű rézsű hajlása mentett oldalon 1:1,5, a víz felőli oldalon 1:2,5. A mag koronaszintje a tervezett maximális duzzasztott vízszint felett 1,0 m.

A töltéstest vízáteresztő és vízzáró anyagainak találkozásánál az átmenetet terfil illetve szűrőszövet biztosítja. A vízzáró mag a mentett oldal felé 30 cm vastag szigetelőréteghez a vízdalon felé pedig 60 cm vastag szigetelőszőnyeghez csatlakozik. A vízdoldali rézsűvédelmet 80 cm vastag köterítés biztosítja.

A tározótöltés vízdoldali szakaszán szigetelőszőnyeg, a mentett oldalon feltöltés terepkiegyenlítés és szivárgó-csatorna épült. A csatorna fenék szélessége 30 m rézsűhajlása 1:4 - 1:5. A szivárgó-csatorna vízszintje a csatornán épült műtárgyakkal szabályozható.

A terület a Duna hordalékkúpjain alakult ki. A talaj felszínét átlagosan 20 - 50 cm vastagságban humusz borítja. Alatta átmeneti rétegeként 0,5 - 4,0 m között finom homok, majd iszap és agygréteg van. Az átmeneti réteg alatt vastag, helyenként akár 200 méteres kavicsréteg található. Az árvízvédelmi töltést a – védelmi szempontból – szükséges helyeken, a vízdalon előterrendezés és anyaggödör feltöltés, a mentett oldalon szorítótöltés és kavicspaplan leterhelés egészíti ki védelmi rendszerré. A töltések nagy vastagságú, kavicsos, tehát erősen vízáteresztő, helyenként vékony fedőrétegű altalajra épültek.

A jobb parti hullámtér szélessége 3 500 m és 200 m között változik, a legkeskenyebb Lipót és Dunaremete közigazgatási határ magasságában (1 826+000 - 1 823+000 fkm szelvény), a legszélesebb pedig Ásványráró-Lipót (1 820+000 - 1 818+000 fkm szelvény) és Dunasziget (1 832+000 - 1 830+000) térségében.

A 01.NMT.01 nagyvízi meder szakaszon négy felszíni törzsáramlás található: a Rajkai vízmérce, a Dunakiliti duzzasztó felvízi vízmérce, a Doborgazi vízmérce és a Dunaremetei vízmérce. Fontosabb, a nagyvízi mederhez kapcsolódó műtárgyak közé tartozik az Ásványi szivattyútelep (18+600 tkm), a Dunaremetei zsilip (30+640 tkm), a Kisbodaki I. szivattyútelep (34+570 tkm), a Kisbodaki II. szivattyútelep (35+600 tkm), a Csölösztői (5) zsilip (52+800 tkm), a Rajkai (1) Zsilip (60+715 tkm), valamint a Dunakiliti létesítmények (duzzasztó és fenékküszöb). Véderdők által az árvízvédelmi szakasz teljes hosszán biztosított az árvízvédelmi töltés hullámverés és jég elleni védelme. A Duna nagyvízi medrét ezen a szakaszon a 1407. sz. Halászi-Dunasziget-Dunakiliti összekötő út keresztezi.

A 01.NMT.01. jelű tervezési területet határoló elsőrendű árvízvédelmi fővédvonal mentén jelentős magassági hiányok jellemzik a töltés kiépítettségét. Ennek megfelelően a nagyvízi meder lefolyási viszonyainak javítása, ezen keresztül az árvizek levonulási szintjének csökkentése kulcsfontosságú az árvízi kockázatkezelésben.

### 1.5.3. Kanyarlati viszonyok, szabályozási művek és szabályozási szélesség jellemzése

Egy folyó kanyargósságát alapvetően meghatározza a folyó szakaszjellege, illetve hordalékegyensúlya. Az alluviális folyók, azaz a maguk által korábban odaszállított és lerakott, kohézió nélküli, laza szemcsés

közetben kanyargó vízfolyások tulajdonsága, hogy vízjárásuk és mederalakulásuk kölcsönhatásban áll egymással.

### Szakaszjelleg

A Szigetköz földrajzi megnevezése alatt a Dévényi kapun át érkező, több ágra szakadó és Kelet felé tartó Duna főmedre és a Mosoni-Duna által közbezárt területet értjük. ÉNY-DK irányú, hosszúság, átlag 6 - 8 km széles, mintegy 52 km hosszú fiatal dunai hordalékkúp. Területe mintegy 37 500 ha. A Duna és a Kis-Duna között fekvő területet nevezzük a Csallóköznek, mely a Szlovák-alföld része.

A Szigetközöt a földtörténeti harmadkor végén a Pannon-beltenger borította, melynek medencéjébe az Alpokból és Kárpátokból érkező folyók már évmilliókkal ezelőtt kezdték hordani a hordalékokat. A Duna számtalan ágra szakadva Pozsonytól Európa legnagyobb hordalékkúpját építette fel zátonyokkal, szigetekkel, melynek területén fekszik a Szigetköz. A folyóvízi kavicsos-homokos üledék a talajréteg alatt található, mely helyenként 400 m vastagságban borítja az egykori tengerfeneket. A Duna főmedrétől távolodva csökken a kavics-összlet vastagsága, s gyakoribbá válnak a homokos rétegek.

Az alluviális folyók (Duna), azaz a maguk által korábban odaszállított és lerakott, kohézió nélküli, laza szemcsés közetben kanyargó vízfolyások tulajdonsága, hogy vízjárásuk és mederalakulásuk kölcsönhatásban áll egymással. Egy folyó kanyargósságát alapvetően meghatározza a folyó szakaszjellege, illetve hordalékegyensúlya.

Mérsékelt lejtésű területen haladva a Duna kanyarulatokat épít, vagyis oldalazó szakaszjellegű. A csökkenő áramlási sebesség mellett a meder legkisebb egyenletlensége elég ahhoz, hogy a folyót kitérítse az egyenes útjából. A folyó lengő mozgással, kanyarulatokat leírva és alakítva halad tovább.

A Duna a kisalföldi süllyedő medencébe érve feltöltő tevékenységet végez, itt feltöltő szakaszjellegű. A feltöltő tevékenység a hirtelen lecsökkenő sebességű szakaszokhoz, ill. a tartósan kis lejtésű területekhez kötődik. A folyó esése – így sebessége is – hirtelen lecsökken, a hegyek lábánál lerakja durva szemcsés hordalékát, melyből hordalékkúpot épít. A szigetközi hordalékkúpra érkező Duna erősen alsószakasz jellegű, számtalan ágra szakadva folyamatosan töltötte azt, kialakítva a fonatos ágrendszert. A hordalékkúp felső részén két középszakasz jellegű, erősen kanyargó fattyúág a Vág-Duna és a Mosoni-Duna ágazik ki. Az Öreg-Duna felső- illetve középszakasz a hullámtéri ágrendszer alsószakasz jellegű.

1992-től a Bösi vízerőmű üzembe helyezését követően e térség áramlási viszonyai alapvetően megváltoztak egyrésztől, mivel a vízlépcső üzemeltetésével a hajózás a folyóból az üzemvíz csatornába került, így a Duna kis- és középvízhozamának túlnyomó része a balparti üzemvízcsatornán keresztül áramlik vissza a főmederbe. Az alvívcsatorna torkolata felett (1 811+300 fkm) az Öreg-Duna medréből vegetációs időben átlagosan 600 m<sup>3</sup>/s, vegetációs időn kívül 400 m<sup>3</sup>/s vízhozam érkezik. Ez a főmeder áramlási dinamikáját és a hordalékmozgást alapvetően megváltoztatta.

A fentiek következtében jelenleg a mederváltozásokat szinte teljes mértékben a főmedren belüli hordalékszállítás szabja meg, miközben ezen a szakaszon a hordalékmozgás csak nagyobb vízhozamoknál indul meg. Ezeknek a változásoknak a mértéke és intenzitása az árhullámok méretétől, gyakoriságától és időtartamától függ. Az árvizeknek a csúni duzzasztón keresztül történő lebocsátásakor az Öreg-Duna mederben a hordalék- és a vízszállítási kapacitás közötti egyensúly megbomlik. Az árvízi vízhozamoknak a főmederben történő lefolyásakor a folyómederben (az árvizek közötti hosszabb időszak alatt) kialakult ún. mederpáncéleződást megbonthatja a víz, és bizonyos mennyiségű hordalék a Szap alatti szakaszra kerülhet, ami kedvezőtlenebbé teszi a hajózási feltételeket.

**Mederanyag: kavicsos-homok**

Az alluviális folyó mederanyaga és hordaléka hasonló szemösszetételű. A természetes állapotú, szabályozatlan folyó az alluviális szakaszon dinamikus egyensúlyban van. A meanderek folyton alakuló, haladó, fejlődő lefűződő és elhaló hálózata a folyó egész völgyét átszövi. Ha egy meander eléri a túlfejlett állapotot a meander lefűződik (vagy átvágják) és a kialakult mellékág torkolata feltöltődik - a főmederből származó hordalékkal.

**Kanyarulati viszonyok**

A középszakasz jelleg rendszerint két eróziós küszöb között, kényszeresű szakaszon alakul ki, a vízfolyás energiájának és a meder eróziós ellenállásának a viszonya szerint. Összetett folyamatok a meder alakulásában akkor jelentkeznek, ha a két küszöb ellenállása kb. egyenlő nagyságú és az öblötben kényszeresű szakasz alakul ki. Ekkor kezdődik meg a völgyben a partbontás és kanyargás.

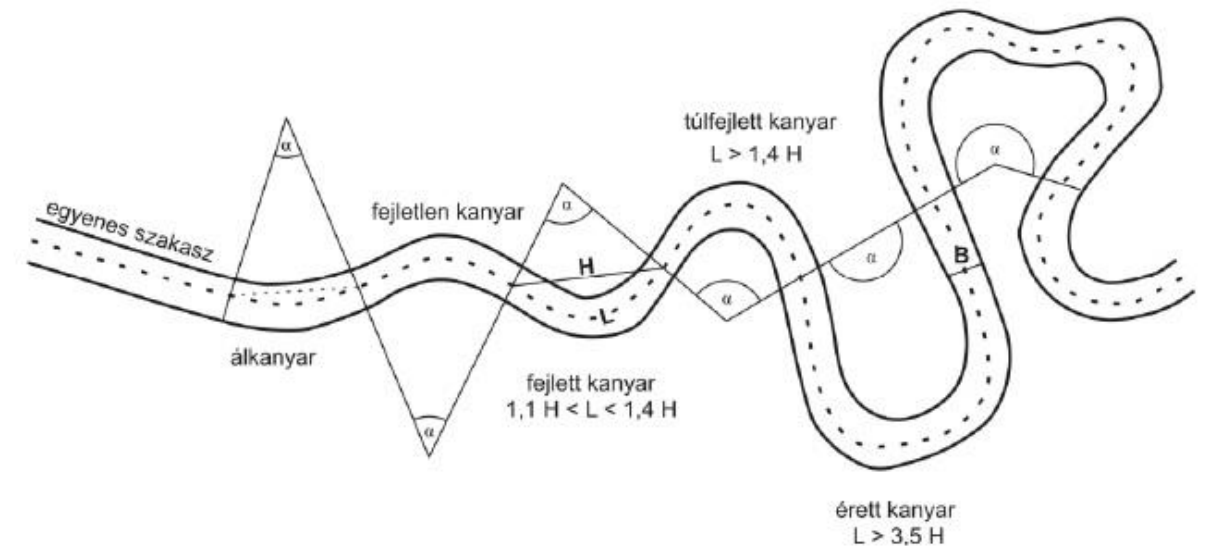
A kanyarulatokat a vízfolyás addig tágítja, ameddig az egyensúlyi helyzet be nem áll. Az egyensúlyba beletartozik a partbontáshoz felhasznált energia is. A kanyarodó fejlesztéssel kialakult egyensúly csak úgy maradhat meg, ha a partbontás állandósul. Ez pedig csak akkor lehetséges, ha a kanyarulatok is állandóan változnak, a vízfolyás irányában folyamatosan vándorolnak.

Kanyarulatok képződhetnek földtani okok miatt, (pl. a vízfolyás egy-egy keményebb földnyelvet kerül meg), de az Öreg-Duna kanyargásának hidraulikai oka van. A meanderek kialakulásának a lehetősége, méretei, szélessége és hossza, valamint vándorlási sebessége a völgyben, a völgy felépítésétől, tehát a meder partjainak adottságaitól függ. Mivel a partbontás és kanyargás folyamatát sokféle tényező befolyásolja, igen sokféle lehet a középszakasz jellegű vízfolyások alakja és formája is.

Az Öreg-Duna partját állékony, de nem egyformán erodálható kőzetek építik fel, a meanderek szabálytalanul alakulnak ki. Így a völgyben az energia felhasználás is aránytalanú válik. Előfordulhat, hogy egy meanderben nagyvízkor a homorú oldalon olyan sok törmelék kerül a mederbe, hogy a vízfolyás részlegesen elgátolódhat és a víz lapos öblözetek kialakításával, a domború part átvágásra kényszerül.

A szigetközi hullámtéri vízfolyások partja erősen omlékony, vagy olyan rétegzettségű, hogy már kis eróziós hatásra is nagy mennyiségű hordalék jut a mederbe, a meanderek nem tudnak kifejlődni. Ilyenkor a partok leomlott anyagát széles mederben zátonyok, vagy kis szigetek formájában vándoroltatta az alsó küszöb felé.

A folyókanyarulatok és a kanyarfejlődés tendenciája jellemezhető a 19. ábrán feltüntetett paraméterekkel.



19.ábra: Kanyarulatok fejlődése

L – kanyarok ívhossza (szomszédos inflexiós szelvények távolsága a tengelyvonalon)

R – kanyarulati sugár, az inflexiós szelvények közötti folyószakasz tengelyvonalára illeszkedő körív sugara

B – vízfolyás átlagszélessége a kanyarulatban (két inflexiós és tetőponti szelvény víztükör szélességének számtani közepe)

H - kanyarulat húrhossza (két inflexiós szelvény középpontja között mért egyenes távolság)

R/B=8-12állékony kanyarulat

$1,1 < L/H < 1,4$  fejlett kanyar

$1,4 < L/H < 3$  túlfejlett kanyar

$3 < L/H$  Homega kanyar, átszakadó kanyar

Az Öreg-Dunán az összes kanyarulati típus megtalálható. A homogén összetételű mederanyag esetén (a mederben nincs tektonikus küszöb) az inflexiós és tetőponti szelvények egyaránt mozognak más ütemben és irányban, az utóbbiak azonban időben gyorsabban. A kanyarfejlődés folyamata a közepes kisvizek tartományában a leghevesebb.

**Hordalékegyensúly**

A főmedren belül a szakaszt morfológiai szempontból passzív folyamannak tekinthetjük. A mederváltozásokat szinte teljes mértékben a medren belüli hordalékszállítás szabja meg, miközben ezen a szakaszon a hordalékmozgás csak nagyobb vízhozamoknál indul meg.

A meder alakulásától függően változik a hordalékmozgás is. Felső- és alsószakasz jellegű mederben – akár egyenes, akár kanyargós meder - majdnem teljes egészében hosszirányú a hordalék, nagy része felső szakaszcól származó hozott hordalék. Vándorló meanderekben a hordalék nagy része helyi származású parti törmelék, melyet a víz a homorú partról elmos a következő meander domború partján pedig lerak. Fonatos mederben a hordalék egy része szintén helyi származású törmelék, amelyet a víz főleg nagyvízkor



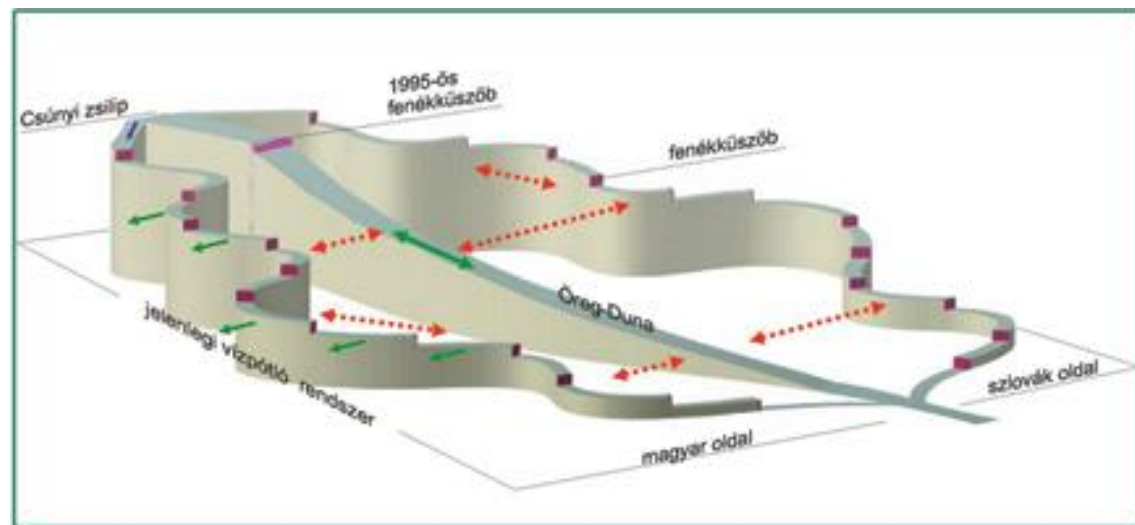
hosszirányban, de szakaszosan mozgat. Hosszirányban mozog minden középszakasz jellegű vízfolyásban a lebegtetett hordalék.

A szabályozások következtében a közép- és kisvízi meder megnövekedett energiája, a felső vízlépcsők miatti görgetett hordalék csökkenés és a nagyszabású ipari kotrások együttes hatásaként a 60-as évek végétől a középvizet emelkedő tendenciája lelassult, a kisvízszintek pedig csökkentek. A kisvízi meder beágyazódását bizonyítják az éves mederfelvételek is.

A szigetközi ágrendszerekben a meder feltöltődése az uralkodó medermorfológiai folyamat. Ennek oka, hogy az ágak kitorkollását korábban a természetes középvíz szintjeig elzáró kőműveket eltávolították, így a viszonylag nagy töménységű lebegtetett hordalék az árhullámok megosztáskor könnyedén bejut az ágakba. A megosztás hirtelen megszűntetésekor az ágrendszerben lévő hordalék a vízsebesség nagymértékű csökkenésének nyomán teljes egészében bent marad az ágakban.

A Duna elterelése óta nem volt olyan sebességű vízáramlás, amely a mederben a régebben lerakódott durva kavicsanyagot megmozgatta volna. Az árhullámok bejutásakor fellépő időszakos vízfolyások a kavicsra rakódott laza üledékbe (iszap és homok) vágnak ideiglenes medret és azt helyileg az alsó kavicsréteggig kimossák, így a görgetett hordalékmozgás a homokfrakciók szállítására korlátozódik. A heves lefutású árhullámok alatt átmenetileg megnövekvő hordalékmozgató erő helyi kimosódásokat okoz, majd a visszaálló vízhozam az így keletkezett laza anyagot lassan és nagyság szerint újra szelektálva továbbszállítja.

A változásoknak a mértéke és intenzitása az árhullámok méretétől, gyakoriságától és időtartamától függ. Az árvizeknek a csúni vízlépcsőn (20. ábra) keresztül történő lebecsátásakor a főmederben a hordalék- és a vízszállítási kapacitás közötti egyensúly megbomlik. Az árvízi vízhozamoknak a főmederben történő lefolyásakor a folyómederben (az árvizek közötti hosszabb időszak alatt) kialakult ún. mederpáncélozódást megbonthatja a víz, és bizonyos mennyiségű hordalék a Szap alatti szakaszra kerülhet.



20.ábra: Csúni vízlépcső

### Szabályozási művek jellemzői

(jóváhagyott 1996. évi vízjogi engedélyezési tervek alapján)

A Duna 1 811+000 - 1 708+000 fkm szakaszán található folyószabályozási művek a jelenleg érvényes hajózási kisvízszint ismeretében túl magasak. Ennek egyik oka, hogy a művek a mindenkor érvényes hajózási kisvízszintek figyelembevételével kerültek kialakításra, ugyanakkor ezek a vízszintek folyamatosan

### DUNA 1850,20 - 1809,76 FKM, ÁLLAMHATÁR - ÁSVÁNYRÁRÓ - GYŐRZÁMOLY

süllyedtek. A másik ok, hogy a korábban épült művek magassága még lényegesen nagyobb érkező görgetett hordalékkal számolt, így a mederképző vízhozam alapján kiszámolt művek koronamagasság DB+1,8 m-re adódott, a műveket tehát korábban erre a vízszintre építették ki.

A felső-dunai vízlépcsők üzembe helyezésével a görgetett hordalék mennyisége csökkent, tehát csökkent a mederképző vízhozam is. Ezt a változást azonban nem mindig követte a művek koronaszintjének magassága. Ezt csak 1996 - 98 körül módosították DB+1,2 - 1,4 m-re.

#### Tervezési alapadatok és előírások voltak:

- a jelenlegi kisvízszintek ne süllyedjenek,
- a művek hatása csak kisvízeknél érvényesüljön,
- az árvizek és jég levezetésének feltételei nem romolhatnak,
- a művek a görgetett hordalék mozgását károsan nem befolyásolhatják,
- a mellékágak vízellátását a hajózási kisvízszinthez tartozó vízhozam káros csökkenése nélkül, az ökológiai és környezetvédelmi igényekhez igazodóan kell megoldani,
- a meglévő és tervezett vízbázisok védelmét biztosítani kell.

A folyó Gönyű – Szob közötti 83 km-es szakaszára hasonlóan a Gönyű feletti szakaszhoz, alapvetően a hajózás biztosítása és az árvizek és főleg a jeges árvizek biztonságos levezetése érdekében végeztek, végeznek beavatkozásokat, gázlókotrásokat, párhuzamműveket, mellékáglezárásokat.

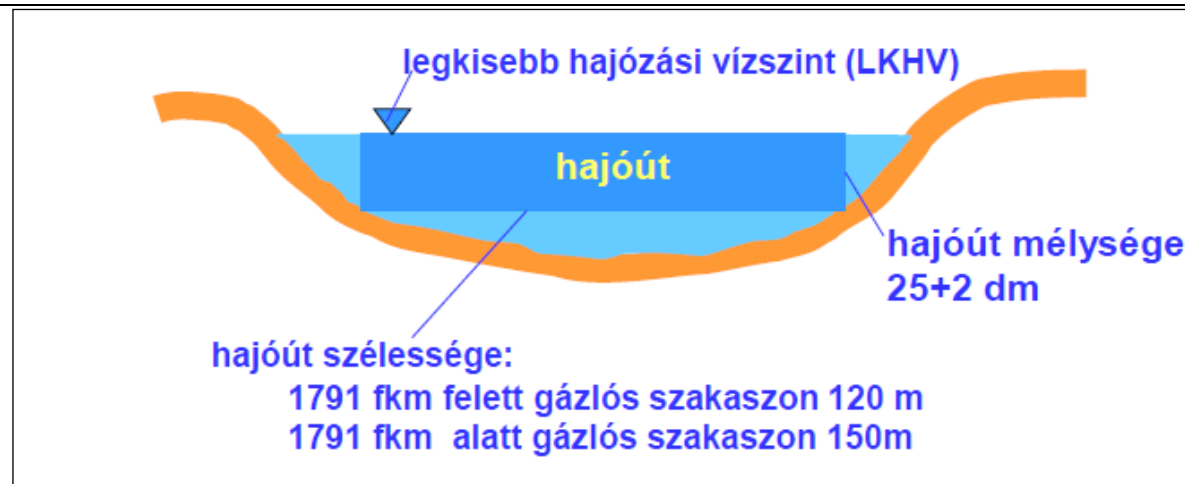
A folyószakaszt önálló és csoportokat képező szigetek tagolják több fontosabb mellékág is található. A helyenként túlszélesedő meder és a hajózási paraméterek biztosítása miatt a mellékágak nagy részét felülről lezárták, keresztgáttal a partba bekötötték. A vízpótlás céljából kialakított csóátereszek jórészt eltömődtek, a mellékágak feliszapolódtak. A folyószabályozási műveken megjelent a fás növényzet.

A folyószabályozási művek helyeit az 1.5.9. „A nagyvízi mederszakaszon található tereptárgyak, építési műtárgyak jegyzéke és térképi ábrázolása, illetve ezek EOV koordinátái” pont tartalmazza.

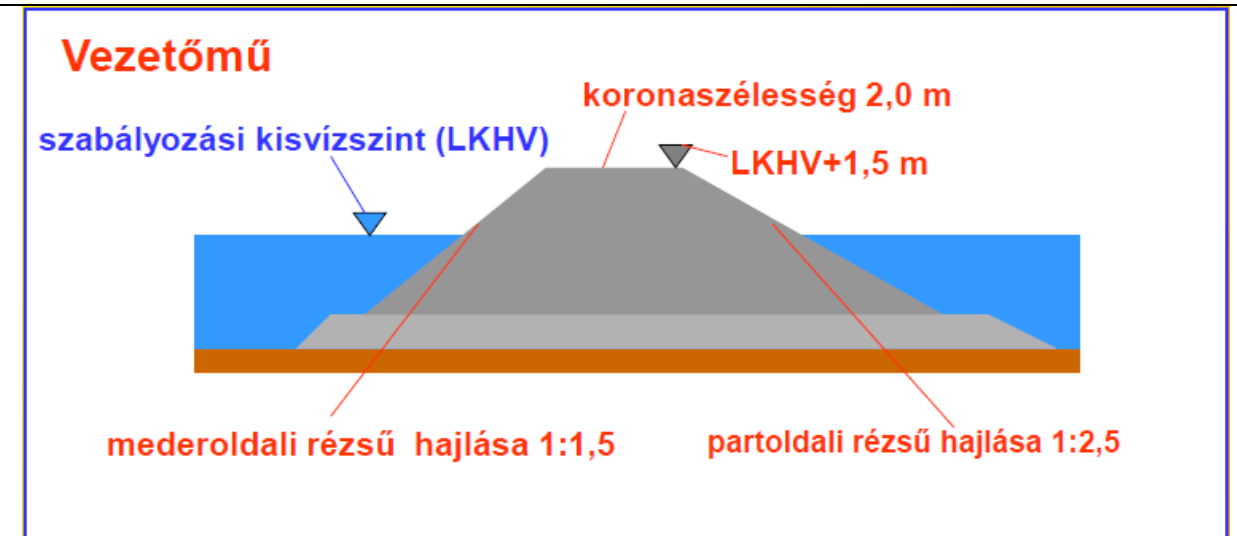
#### Hajóút paraméterek

A hajóút paramétereit a 21. ábra mutatja be.





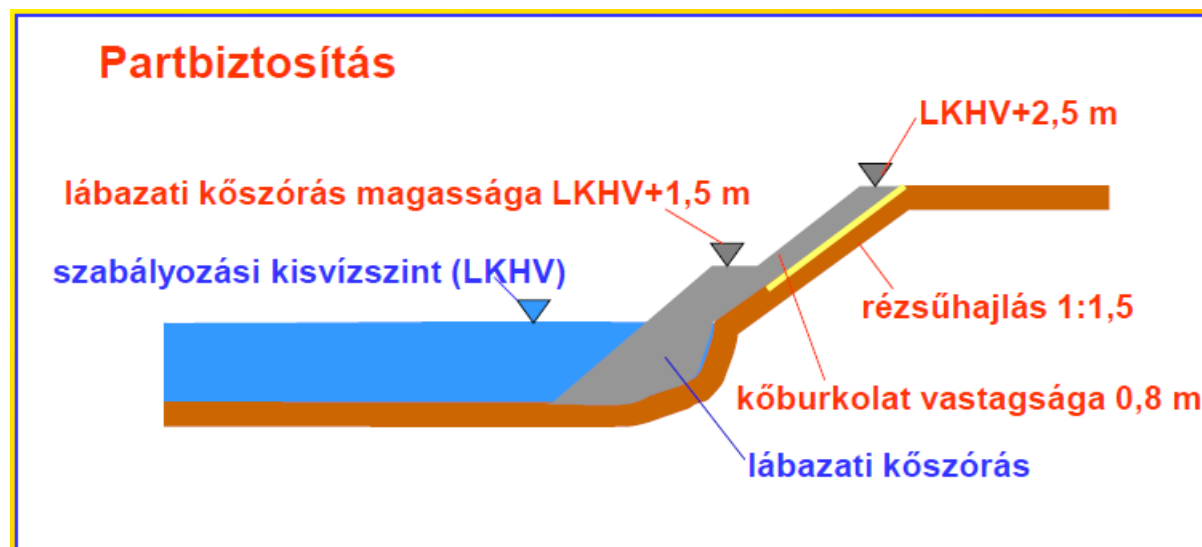
21.ábra: Hajóút paraméterek



23.ábra: Hajóút paraméterek

Partbiztosítások

A partbiztosításokat a 22. ábra szemlélteti.



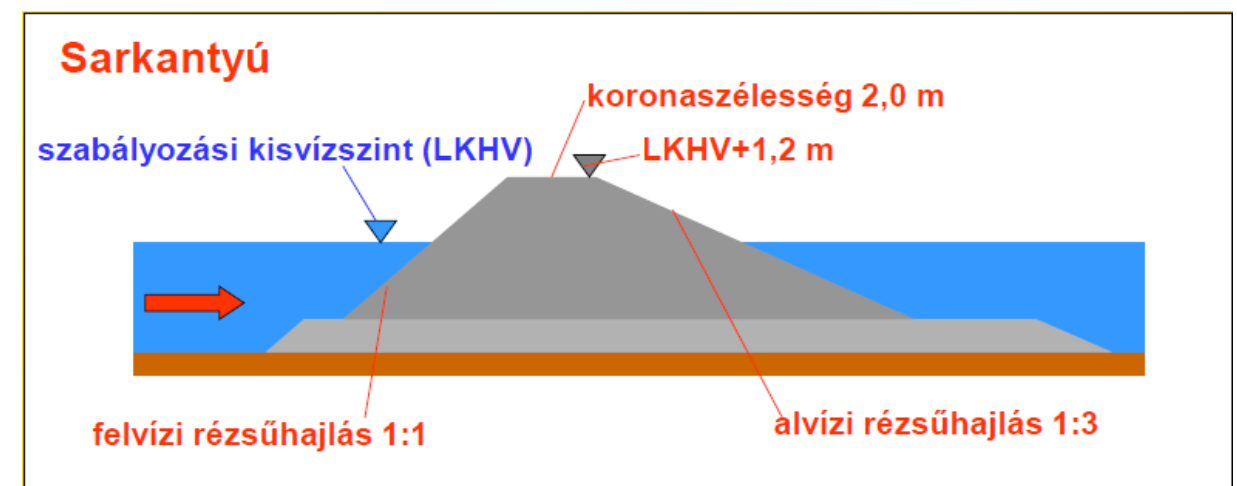
22.ábra: Hajóút paraméterek

Vezetőművek

A vezetőművek mintaszelvényék a 23. ábra mutatja.

Sarkantyúk

A sarkantyúk mintaszelvényét a 24. ábra szemlélteti.



24.ábra: Sarkantyúk

1.5.4. A vizsgált középvízi és nagyvízi meder szélessége, szelvények nedvesített területe

A nagyvízi mederkezelési tervek geometriai leíró alapadatbázisaként elkészült minden vízfolyás kompozit terepmodellje, melyben megtalálható a töltések közötti hullámtér (nyílt ártér esetén MÄSZ alatti területek) és a középvízi meder is a teljes tervezési területen. A részletes DTM előnye, hogy lényegében tetszőleges irányvonalú és elhelyezkedésű szelvényben lehetséges belőle adatkinyerés. Jelen fejezetben a terepmodell alapján legyűjtött keresztmetszetek alapszintű kiértékelését végezzük el. Csak a MÄSZ felszín görbével rendelkező szakaszokra készül a vizsgálat, tehát egyes esetekben nem a teljes NMT kiterjedésre. A keresztmetszetek irányvonalai a numerikus modellezés áramlási mezői alapján kerültek kijelölésre. A speciális szelvényekre, mint például a hídszelvényekre, a nyilvántartások alapján definiáltuk az adatokat egyénileg.

Meghatározott adatok a legenerált szelvényalak és a MÁSZ felszín görbe, továbbá a partél kijelölés alapján:

1. MÁSZ vízfelszín szélesség
2. Partélek közötti távolság
3. Nedvesített szelvényterület
4. Medertározási térfogat MÁSZ esetén (előzőkből származtatott)

**Az egyes vizsgálatok részletei és kritériumai:**

0. Keresztszelvények definiálása

- A keresztszelvények irányvonala áramlási irányokra merőlegesen került meghatározásra, nem feltétlenül merőleges a folyó- vagy töltés középvonalra, illetve nem egyezik meg mindenhol a hullámtér valós szélességével (szögeltérés miatt kissé hosszabb lehet).
- A hidak esetében a szerkezettel párhuzamos keresztszelvényt feltételeztünk.
- A keresztszelvények sűrűsége folyónként eltérő.

1. MÁSZ vízfelszín szélesség meghatározása:

- Általános keresztszelvény esetében a szelvény irányvonalon mért vízfelszín szélesség, azaz a redukált terepmodellen értelmezett irányvonal hossza
- Hidak esetében a keresztszelvény terepvonallal metszése a MÁSZ vízszintnek – bruttó nyílt vízfelszín szélesség (közbenő pillérek nincsenek kivonva, de a hídfők igen)
- A nedvesített keresztszelvények kimetszései csak azt a szélességet tartalmazzák, ahol a MÁSZ meghaladja a terepszintet (1 m terepi felbontásnál). A helyszínrajzi megjelenés emiatt helyenként szaggatott (multipart).

2. Partélek közötti távolság

- A keresztszelvény vonalában az irányvonal és a partélek metszéspontjainak vonalon mért távolsága
- Hidak esetében a híd irányvonalában a partélek helyszínrajzi távolsága

3. Nedvesített szelvényterület számítás lépései:

- Alapozó lépések: kombinált terepmodell létrehozása, partélek kijelölése, MÁSZ értékek felületszerű meghatározása, MÁSZ kimetszete tereppel (redukált DTM), keresztszelvény irányvonalak meghatározása
- Kivonásra került egymásból a MÁSZ felület és a domborzatmodell 1 méteres felbontással. A metszévonaluk által meghatározott poligonon lemetszettük az előre megrajzolt (teljes) keresztszelvényvonalakat. Így a vonalak csak azon darabja maradt meg, ahol a MÁSZ értéke nagyobb a terepszintnél.
- A keresztszelvényt 3D vonalláncra alakítottuk 1 méterenkénti töréspont sűrítéssel, ahol a töréspontok a terepszint magasságait vették föl. Erre a 3D vonallánca kiszámítottuk a vonallánc átlagos Z értékét („Atl\_nedv\_Z” attribútum)

DUNA 1850,20 - 1809,76 FKM, ÁLLAMHATÁR - ÁSVÁNYRÁRÓ - GYŐRZÁMOLY

- A vonallánc töréspontjainak magasságának másodjára a MÁSZ értékeit adtuk meg, majd erre is számoltuk az átlagos Z értéket („MASZ2014” attribútum).
- Kiszámítottuk a vonallánc hosszát („Length” attribútum), ezután minden szelvényen elvégeztük az alábbi műveletet: „(MASZ2014 - Atl\_Nedv\_Z)\*Length”. Az eredmény letárolásra került a „Nedv\_m2” attribútumba. Gyakorlatilag a MÁSZ 2014 felszín görbe, a nedvesített szelvényterület és a hossz által közrezárt téglalap területe került kiszámításra, ami egyezik a nedvesített keresztszelvény szabálytalan síkidomának területével.
- Az automatizált eljárással nem vehető figyelembe, hogy hol van valós áramlás és csak tározódás, a számítás minden nedvesített felületet áramlónak tekint. Ez főleg nyílt átéri részeknél érdekes, ahol a magasparti szakaszokon a MÁSZ kiterjedését alapvetően a terepmodell pontossága határozza meg.
- Hidak esetében a hídpillérek és szerkezetek kivételével a MÁSZ2014 felszín alatti terület számítása történt. Eredménye a nettó nedvesített terület, melyben szerepelnek az egyes hidaknál a hullámtér szintjén haladó pályaszintek fölött áthaladó hozamok levezetési területei is.
- A nedvesített szelvényterület a szelvénykialakítás miatt csak becslésnek tekinthető.

4. Medertározási térfogat számítás lépései

- Alapeleme a két szelvény közötti térfogat meghatározás, melyet alvízi irányban hajtunk végre a nedvesített szelvényterület és a szelvényszám különbség szorzataként. Ezeket azután különböző hosszmenti kiterjedésekre összegezzük.
- Torkolati szakaszok figyelembe vétele csak csökkentett módon lehetséges, a betorkolló „végtelen” térfogata miatt. A térfogati becslés a helyszínrajzi kezdőszelvényig érvényes.
- Az alkalmazott módszer sajátossága, hogy a térfogat számításnál párhuzamosnak tekinti a keresztszelvények irányvonalait, mely a valóságban csak kisebb szakaszokon helytálló. Ellenőrzés céljából elvégeztük a MÁSZ2014 felület és a nagy felbontás DTM közvetlen kivonását is. A tározási térfogatoknál elmondható, hogy a keresztszelvényekből számolt érték 1-10 % mértékben felülbecsüli a terepmodellből számoltakat. Ez azonban lényegesen függ a keresztszelvények elhelyezkedésétől és alakjától, hisz a térfogatot a középvonalon mért távolságukból számítjuk, mely kevés esetben konstans az irányvonalak mentén.

Az adatsorok terjedelmes volta miatt digitális mellékletként kerültek csatolásra (SHP és XLS állományok). Az eredmény adatok hosszmenti elemzését és a meder alakjával történő összevetését a 2.3 fejezet tartalmazza.

A fenti paraméterek meghatározása után táblázatos kimutatást készítettünk (12. táblázat) a vizsgált nagyvízi mederszakasz vonatkozásában, amely tartalmazza a közép és nagyvízi meder szélességének, valamint a nedvesített szelvényterületek minimum, maximum és átlagos értékeit. A kapott eredmények segítségével becsülhető a nagyvízi meder tározási kapacitása. A medertározási térfogatokat megadtuk a nagyvízi mederkezelési tervezési területek, valamint a főbb vízmérce szelvények közötti szakaszok vonatkozásában is. Az egyes szakaszok, és a folyó mentén összegzett medertározási térfogatok kimutatását a 13. táblázat tartalmazza.

12. táblázat: Meder szélességére, nedvesített szelvényterületekre vonatkozó kimutatás

ADAT TÍPUS		M.E.	ÉRTÉK	MEGJEGYZÉS
Vizsgált kiterjedés	Kezdő szelvény	fkm	1 810+603	Üzemvízcsatorna torkolat
	Végzelvény	fkm	1 851+205	Államhatár (Rajka)
Keresztzelvények sűrűsége	Min	m	95	1 820+835 fkm
	Átlag	m	390	-
	Max	m	594	1 834+910 fkm
1. MÁSZ vízfelszín szélesség	Min	m	1 065	1 844+993 fkm
	Átlag	m	2 988	-
	Max	m	5 582	1 832+977 fkm
2. Partélek közötti távolság (középvízi meder szélessége)	Min	m	215	1 813+456 fkm
	Átlag	m	331	-
	Max	m	592	1 812+381 fkm
3. Nedvesített szelvényterület	Min	m <sup>2</sup>	4 820	1 844+993 fkm
	Átlag	m <sup>2</sup>	13 192	-
	Max	m <sup>2</sup>	20 856	1 815+311 fkm
4. Medertározási térfogat	Teljes	m <sup>3</sup>	530 898 598	-

13. táblázat: Medertározási térfogatok kimutatása

DUNA FOLYAM	VÍZMÉRCESEZELVÉNY
Dömös	
Esztergom VM, híd	
Táti szigetek felvív	
Komárom VM, hidak	
Erebe szigetek alvív	
Nagybajcs VM	
Vámosszabadi híd	
Üzemvízcsatorna torkolat	
Dunaremete VM	
Dunakiliti duzzasztómű és fenékküszöb	
Államhatár, Raika VM	

SZEGMENS KIOSZTÁS	01.NMT.04					01.NMT.03					01.NMT.02					01.NMT.01															
	NMT EGYSÉG					NMT EGYSÉG					NMT EGYSÉG					NMT EGYSÉG															
SZELVÉNY [FKM]	1700	1705	1710	1715	1720	1725	1730	1735	1740	1745	1750	1755	1760	1765	1770	1775	1780	1785	1790	1795	1800	1805	1810	1815	1820	1825	1830	1835	1840	1845	1850
NMKT FELOSZTÁS SZERINT [m <sup>3</sup> ]	284 601 092					439 068 465					274 111 195					530 898 598															
NMKT KUMULATÍV [m <sup>3</sup> ]	284 601 092					723 669 557					997 780 752					1 528 679 350															
VIZMÉRCEK SZERINT [m <sup>3</sup> ]	165 364 325					412 344 761					287 488 025					381 716 391					281 765 848										
VIZMÉRCE KUMULATÍV [m <sup>3</sup> ]	165 364 325					577 709 086					865 197 111					1 246 913 502					1 528 679 350										

TELEJES	[m <sup>3</sup> ]	1 528 679 350
---------	-------------------	---------------

A Duna esetében összesen 350 keresztmetszést vizsgáltunk, melyből a 01.NMT.01. tervezési területre 105 db esik. Az irányvonalak a modellezési áramlási irányokra merőlegesek. A folyószakasz tározási képessége mértékadó állapotokban kb. 530,9 millió m<sup>3</sup>, míg a teljes ÉDUVIZIG területre eső Duna szakaszra az érték 1 528,7 millió m<sup>3</sup>. Az összehasonlíthatóság érdekében feltüntettük a teljes Rajka-Szob szakaszra vonatkozó értékeket is.

A Dunához kapcsolódó vízfolyások a Kisalföldön a visszaduzzasztással érintett Mosoni-Duna (Kimpléig), Rába (Árpásig) és Marcal (Mórichidáig) szakaszokon mértékadó esetben nagyságrendileg 175 millió m<sup>3</sup> víztömeget tároznak be. Ez a térfogat a magyar-szlovák közös Duna szakasz mértékadó felszínigörbe alatti szabad térrészenek 11 %-a, hipotetikus permanens állapotokat feltételezve.

Megállapítható, hogy az 1%-os valószínűségű árhullám levezetésekor a legkisebb szelvényterület a megkerülő csatorna kiágazása felett, a befejezetlen jobbparti GNV töltés és a balparti szlovák töltés között fordul elő, mely az átlagos szelvényterületnek csak mintegy harmada. A célterületen található a dunakiliti duzzasztómű a megkerülő csatornán elhelyezkedő fenékküszöbrel együtt. Egyéb keresztező infrastruktúra nincs a szakaszon.

#### 1.5.5. A vizsgált mederszakaszok hullámterének magassági viszonyai

A 01.NMT.01. tervezési terület a Duna 1 850+4 - 1 809+300 fkm szelvény közötti szakaszának nagyvízi medrét fedi le. A szigetközi hullámtér átlagos tengerszint feletti magassága a vizsgált szakasz felső szelvényében ~128,00 m B.f., míg az alsó területek ~113,00 m B.f. szinten fekszenek. A tervezési szakasz hullámterét szövevényes mellékágrendszer szabdalja. A Szigetközi hullámtéri vízpótló rendszerhez kapcsolódó műtárgyak (pl. fenékküszöb, töltőbukó) alapvetően a kisvízi állapotokra vannak hatással, mértékadó nagyvízi helyzetben a hullámtér víz alá kerül, így az árvízi levezetésre nincsenek jelentős hatással.

A tervezési területet a teljes hosszon jobb parti árvízvédelmi fővédvonal határolja. A hullámtéri területek az árvízvédelmi töltéseken keresztül közelíthetőek meg, ezt a funkciót szolgálja a tervezési területen lévő 64 db vízdoldali rámpa. Ezek a létesítmények kialakításuk miatt helyenként lokális lefolyási akadályt jelenthetnek, azonban a teljes nagyvízi medret figyelembe véve jelentős szelvénycsökkenést nem okoznak. A természetes lefolyási akadályok közé tartoznak az Öreg meder mentén kialakult övzátányok, melyek a hullámtéren lelassuló vízmozgás következtében kiüledő hordalékból keletkeztek. Ezek akadályozzák a mögöttes árterületek bekapcsolódását a vízszállításba az áradó ágon, valamint az apadó ágon megakadályozzák a víz visszavezetést.

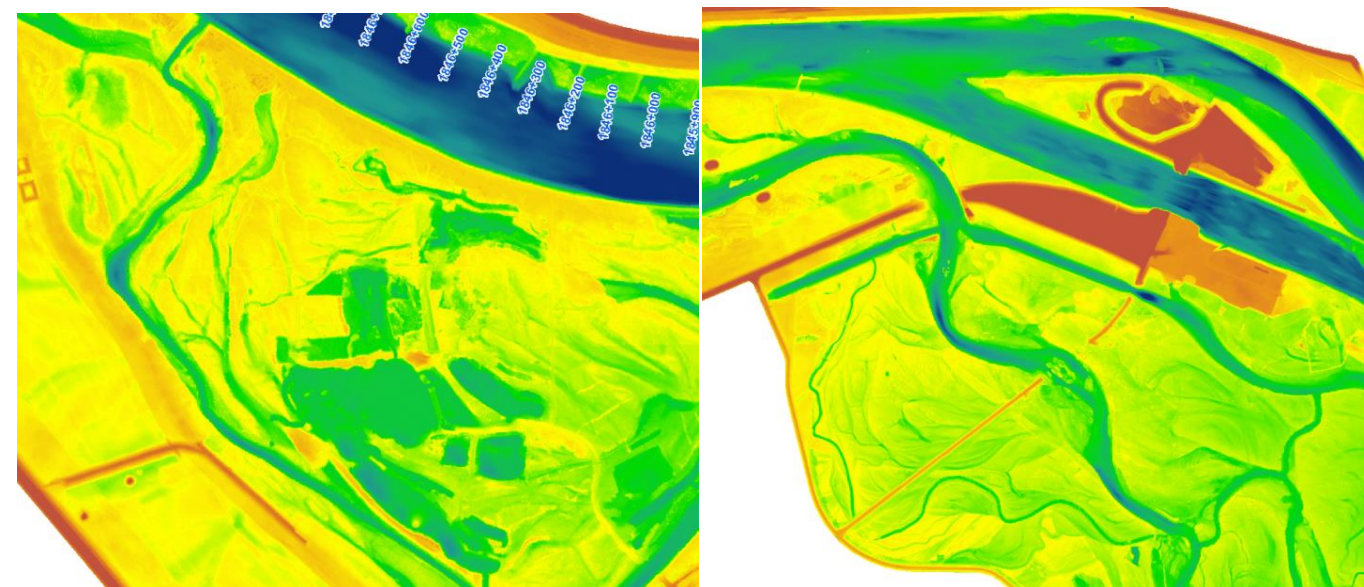
A 01.NMT.01. számú tervezési területen meg kell említeni több olyan mesterséges létesítményt, amely a lefolyási viszonyokat érdemben befolyásolhatja:

Az Öreg-Duna jobb- és bal partján több helyen található a mederanyag kotrásából származó kavicsdepóniák, melyek lokális lefolyási akadályként rontják a nagyvízi levezető-képességet.

Rajka és Dunakiliti között két olyan töltésmaradvány is húzódik a Duna nagyvízi medrében, amely keresztirányban jelentős kiterjedésű, és a lefolyási viszonyokat érdemben befolyásolhatja.

#### DUNA 1850,20 - 1809,76 FKM, ÁLLAMHATÁR - ÁSVÁNYRÁRÓ - GYŐRZÁMOLY

A dunakiliti duzzasztómű szelvényében a terelőtöltés és a létesítményekhez bevezető út töltése jelent keresztirányú lefolyási akadályt. Az jobb oldali képen (25. ábra) a duzzasztó felett láthatók a jégterelő dombok az Öreg-meder két partján.



25.ábra: A Rajka-Dunakiliti közötti szakaszon található jobbparti töltésmaradvány, és a Dunakiliti létesítmények

A tervezési szakaszon, a védvonal mentén több helyen megtalálhatók azok az anyaggyödrök, amelyek az árvízvédelmi töltések építésekor kerültek kialakításra. Az építéshez szükséges földanyag biztosítása a hullámtéri fedőréteg letermelésével történt. A szigetközi nagyvízi meder holtágakkal szabdalva, melyek helyenként az elsőrendű árvízvédelmi töltések mentett oldalán is folytatódnak. A védvonal alatti holtmeder keresztezések árvízvédelmi szempontból potenciális veszélyt jelenthetnek, mivel ezekben a szelvényekben előfordulhatnak altalaj állékonysági problémákra visszavezethető jelenségek. A nagyvízi meder lefolyási viszonyainak javításával csökkenthetők az árvízszintek, így az altalajhiányos védvonalszakaszokon kisebb árvízi nyomómagasság alakul ki, amely kisebb előntési kockázatot eredményez.

#### 1.5.6. Hajózás

##### 1.5.6.1. Vonatkozó nemzetközi egyezmények és hazai jogszabályok

- 2000. évi XLII. törvény a vízi közlekedésről
- 151/2000. (IX. 1.) Korm. rendelet a nemzetközi jelentőségű vízi utakról szóló európai Megállapodás kihirdetéséről – ún. AGN Egyezmény.
- 17/2002. (III. 7.) KöViM rendelet a hajózásra alkalmas, illetőleg hajózásra alkalmassá tehető természetes és mesterséges felszíni vizek víziúttá nyilvánításáról.
- 83/Du/2013. Hajósoknak Szóló Hirdetmény a Duna 1 811+000 – 1 433+000 fkm szakaszának kiegészítő közlekedési rendjéről.
- 57/2011. (XI. 22) NFM rendelet a vízi közlekedés rendjéről mellékletét képező Hajózási Szabályzat



- 263/2006. (XII. 20.) Korm. rendelet a Nemzeti Közlekedési Hatóságról.
- 237/2002. (XI. 8.) Korm. rendelet a hajózási hatóságok feladat- és hatásköréről, valamint illetékességéről.
- 50/2002. (XII. 29.) GKM rendelet a kikötő, komp- és révátkelőhely, továbbá más hajózási létesítmény létesítéséről, használatbavételéről, üzemben tartásáról és megszüntetéséről.
- 49/2002. (XII. 28.) GKM rendelet a kikötő, komp- és révátkelőhely, továbbá más hajózási létesítmények általános üzemeltetési szabályairól, valamint az üzemeltetési szabályzatok alkalmazásáról.
- Duna Bizottsági ajánlások

A tárgy mederszakasz közös magyar-szlovák érdekeltségű terület így rá vonatkozik továbbá:

- 55/1978. (XII. 10.) MT rendelet a Magyar Népköztársaság Kormánya és a Csehszlovák Szocialista Köztársaság Kormánya között a határvizek vízgazdálkodási kérdéseinek szabályozásáról Budapesten, 1976. évi május hó 31-én aláírt Egyezmény kihirdetéséről.

#### 1.5.6.2. Hajózási körülmények

##### 1 850+000 – 1 811+000 fkm között (Szigetközi Duna-szakasz)

A Szigetközi Duna-szakasz kishajókkal, továbbá kézi hajtású vízi járművekkel hajózható.

Az aktuális vízmélység a csúni duzzasztóművön átbocsátott vízhozamtól függ. A Dunakiliti duzzasztómű feletti duzzasztott térben az 1 851+000 és 1 843+000 fkm szelvények között a hajózás akadálymentesen lehetséges, míg alatta az aktuális vízmélység a csúni duzzasztóművön átbocsátott vízhozamtól függ.

A vegetációs időszakban átadott 600 m<sup>3</sup>/s mellett a duzzasztómű alvízre mintegy 420 m<sup>3</sup>/s érkezik, mely mellett sekély merülésű kishajókkal, motoros csónakokkal, illetve kézi hajtású csónakokkal a vízi közlekedés lehetséges.

A duzzasztóművön történő átjutás a segéd hajózsilipen, illetve a fel és alvízen kiépített sólyán történik.

A hajózsilip jelenleg üzemen kívül van. Korábban hatályban volt a Szigetköz ideiglenes vízpótlásáról szóló 2030/1995. (II. 8.) Korm. határozat 2. pontja, mely kimondta:

Az Országgyűlés tudomásulvételének feltételével ideiglenes létesítményként fenékgát elhelyezését rendeli el a szigetközi hullámtér és mentett oldal ideiglenes vízpótlása céljára a Duna 1 843+000 folyamkilométerében. A Dunakiliti duzzasztómű hajózsilipjének csak a felső elzáró szerkezete használható fel, és csak a mellékágakban, illetve a mentett oldalon történő kárenyhítési célokat szolgáló vízbeocsátás szabályozására

A jogszabályt hatályon kívül helyezte a kétezres kormányhatározatok hatályon kívül helyezéséről szóló 2166/2001. (VI. 29.) Kormány határozat, így elvileg a hajózsilip üzembe helyezésének jogi akadályja nincsen.

Mivel a hajózsilip nem rendelkezik hajózási hatóság által kiadott érvényes üzemelési szabályzattal, áthajózás rajta csak egyedileg törthet, amennyiben a műszaki és személyi feltételek biztosítottak.

##### 1 811+000 – 1 809+700 fkm között (Nagy-Duna-szakasz)

Duna Kelheimtől Sulináig E kategóriájú vízi út, száma E80.

#### „E” kategóriájú vízi utak műszaki követelményei (kivonat)

Csak az a vízi út tekinthető „E” kategóriájú vízi útnak, amely legalább a IV. osztály alapkövetelményeinek (a hajók minimális méretei 85 m x 9,5 m) megfelel.

A különböző „E” kategóriájú vízi utak értékeléséhez a IV-VII. osztály jellemzőit kell használni.

A merülés (2,5 m-nél kevesebb) és a hidak alatti áthaladás legkisebb magasságának (5,25 m-nél kevesebb) korlátozása csak a már meglévő vízi utaknál és kivételes esetekben fogadható el.

Az ingadozó vízállású vízi utaknál a merülés ajánlott mértéke legyen összhangban azzal a minimális vízállással, ami átlagban egy évben legalább 240 napig fennáll (vagy a hajózási idény 60%-ában).

Egységes osztályozást, vízmélységet és hidak alatti szabad magasságot kell biztosítani vagy teljes vízi úton, vagy legalább annak számottevő részén.

Ahol lehetséges a szomszédos vízi utak azonos vagy hasonló paraméterekkel rendelkezzenek.

#### „E” kategóriájú vízi utak működtetési követelményei (kivonat)

A hajózási idény teljes időtartamára biztosítani kell a zavartalan forgalmat a teljes hosszon, az alább említett zárlat kivételével.

A hajózási idény csak azon nehéz időjárási viszonyokkal rendelkező régiókban lehet 365 napnál rövidebb, ahol télen a hajózási csatornák jégmentes állapotban tartása nem megoldható, ezért a hajózás téli szüneteltetése szükségszerű.

Hajózási zárlat nem megengedett alacsony vízállás esetén. Ugyanakkor az ingadozó vízállású vízi utaknál egy ésszerű merülés korlátozás elfogadható. Mindazonáltal 1,20 m minimális merülést mindenkor biztosítani kell, az ajánlott vagy jellemző, illetve az azt meghaladó merülést, az év 240 napján kell fenntartani.

#### Duna víziút osztálya (1 812+000 - 1 641+000 fkm között) - VI/B

Vízi osztályba sorolásához alapul szolgáló hajó, bárka, illetve tolt kötelék méreteket és jellemző adatait a 14. és a 15. táblázatokban mutatjuk be.

14. táblázat: Hajó, bárka, tolt kötelék méretek

TÍPUS	HOSSZ [m]	SZÉLESSÉG [m]	MERÜLÉS [m]	HORDKÉPESSÉG [tonna]
Magányos hajó	140	15	2,5	4 000 - 4 500
Kötelék	185	22,8	2,5	6 400 - 12 000

15. táblázat: A víziút egyes úrszelvényméretei

A hajóút legkisebb úrszelvénymagassága HNV-nél híd, illetve egyéb térszín feletti létesítmény alatt, m	7,00 - 9,50
A hajóút legkisebb szélessége egy-, illetve több nyílásos híd nyílásában, m	180 - 80 - 100
A hajóút legkisebb úrszelvénymagassága HNV-nél távközlési vezeték és	16,5

feszültségmentes kábelek alatt, m	
A hajóút legkisebb úrszelvénymagassága HNV-nél felső vezetésű komp kötele alatt, m	Nem létesíthető
A hajóút legkisebb úrszelvénymagassága HNV-nél elektromos távvezeték alatt:	
110 kV feszültségig, m	19,00
110 kV feszültség felett, m	19,00 + kilovoltonként +1 cm
A hajózsilip hasznos méretei – L x B, m	295 x 36,0
Hajózsilipnél a legkisebb küszöbmélység - H, m	4,5
A mederanyag minőségétől függő biztonsági távolság, dm	
Sziklás mederfenék esetén	3
Laza, illetve lágy szerkezetű mederfenék esetén	2

A víziút mélysége akkor felel meg az adott víziútosztálynak, ha a mederanyag minőségétől függő biztonsági távolsággal növelt mértékadó merülés - mint HKV-nél mérhető vízmélység - legalább a mértékadó szélesség alapján szükséges hajóútszélességben rendelkezésre áll.

A víziút, a víziút osztálya szerint meghatározott úszólétesítmények, illetve azok tolt kötelékének kétirányú közlekedésére alkalmas, de a víziút egyes szakaszain az időjárási körülmények, víziút-szabályozási munkálatok, építési műveletek, illetve egyéb a mederrel kapcsolatos okok miatt az úszólétesítmények, illetve azok tolt kötelékeinek találkozása időszakosan korlátozható.

A víziközlekedés zavartalansága, hatékonysága és biztonsága érdekében víziúton a hajóút szélességét, a hajóút kanyarulati ívét, továbbá más, a víziközlekedést, valamint azon belül a hajózás biztonságát érintő víziúti jellemzőket a Dunát illetően a Duna Bizottság vonatkozó ajánlásainak figyelembevételével kell meghatározni.

### 2013. január 1.-től hatályos a hajóút-paraméterekkel kapcsolatos DB ajánlások:

- hajómerülés: min. 25 dm
- hajóút szélesség: min. 120-150 m (Bécs-Belgrád közötti szakaszon 1 921+050 fkm-1170+000 fkm), indokolt esetben amennyiben geomorfológiai okokból indokolt a hajóút szélességének csökkentése lehetséges, amennyiben a hajózás biztonságát nem veszélyezteti
- kanyarulati sugár: min. 800-1 000 m (Bécs-Belgrád közötti szakaszon 1 921+050 fkm-1170+000 fkm), indokolt esetben amennyiben geomorfológiai okokból indokolt a kanyarulati sugár csökkentése lehetséges, amennyiben a hajózás biztonságát nem veszélyezteti

#### 1.5.6.3. Hajózási akadályok (gázlók, szűkületek)

01. NMT. 01 területe 1 851+000 fkm-től 1 809+700 fkm szelvényig tart.

#### Szigetközi Duna-szakasz

A Dunakiliti duzzasztómű feletti duzzasztott térben az 1 851+000 és 1 843+000 fkm szelvények között a hajózhatóság feltételei adottak.

A duzzasztómű alatti átvágásban a bal part mentén több helyen az építkezésből megmaradt kőszórás igényel fokozott figyelmet. Általánosságban elmondható, hogy a kanyarulatokban a sodorvonal mentén a vegetációs időszakban átadott vízhozam mellett az egyméteres vízmélység adott.

Átmenetek közül fokozott figyelmet igényel:

1 838 fkm térségében a jobb part mentén húzódó övzátony

1 835+500 – 1 834+800 fkm térsége

1825+400 – 1 824+600 fkm közötti szakasz

#### 1 811+000 – 1 809+700 fkm között (Nagy-Duna-szakasz)

Hajóútszűkületként azok a szakaszok kerülnek bejelentésre, amelyek területén az aktuális napi vízállásnál nem biztosítható a Duna Bizottság ajánlásában megállapított hajóútszélesség 27 dm vízmélységgel, azaz

Szap - Gönyű (1 811+000 - 1 790+000 fkm) között 120 m,

Gönyű - Budapest (1 657+000 fkm) között 150 m,

Budapest - Bok (1 433+000 fkm) között 180 méterrel.

#### A hajókötelékkel történő biztonságos áthaladáshoz szükséges minimális szélesség

Szap - Bánkeszi (1 811+000 - 1 784+000 fkm) szakaszon 80 m,

Bánkeszi - Bok (1 784+000 - 1 433+000 fkm) szakaszon 100 m.

Gázló akkor kerül bejelentésre, amikor az adott szakaszon nem biztosítható a 80, illetve 100 méter szélességben a 27 dm vízmélység.

A gázlókon történő áthaladás legalább 1 dm biztonsági távolság tartásával megengedett, amelyet a kitűzött, vagy kijelölt hajóút teljes szélességében (illetve a hajóúton belül kijelölt - a teljes hajóútszélességben jelzett) - nagyobb mélységű területen belül) be kell tartani.

#### 1.5.6.4. Fenntartási tevékenység

Az Igazgatóság Szigetközi Duna-szakaszon hajóút-fenntartási tevékenységet (hajóútkitűzés, gázlókotrás) nem végez, míg a Nagy-Duna szakaszon az alábbi fenntartási tevékenységet végzi.

#### Kitűzési tevékenység

A kitűzési munka több részből álló tevékenység, mely az alábbi feladatok elvégzését jelenti:

- Kitűző és vízi közlekedést irányító jelek kezelése
- Mederállapot változások figyelése, gázlójelentések kiadása
- Hajók fenntartása, kikötő üzemeltetés
- Jelek, bóják pótlása, gyártása, műhelytevékenység

## 1. Kitűző és vízi közlekedést irányító jelek kezelése

A Duna Szap-Szob (1 811-1 708 fkm) szakaszának kitűzési feladatait 2014. évben a Magyar- Szlovák HVB Dunai Albizottsága által jóváhagyott hajóút kitűzési terv alapján a

Szap-Gönyű közötti szakaszon (1 811-1 791 fkm) a magyar

Gönyű-Szob közötti szakaszon (1 791-1 708 fkm) a szlovák

Szob alatti szakaszon a KDV-VIZIG kitűző szolgálat látja el az alábbiak szerint:

- elvégzik a hajóút kitűzési feladatait, a hajóút, kitűző szolgálattal összefüggő kezelését, kitűzését;
- kezelik a mederben elhelyezett úszó, nem világító kitűző jeleket;
- a jobb parti jelzőeszközök és a jobb part felőli úszó, világító jelzők a magyar, a bal parti jelzőeszközök, valamint a bal part felőli úszó, világító jelzőeszközök a szlovák kitűző szolgálat kezelésében vannak;
- a medvei közúti, illetve a komáromi vasúti híd hajóút jelzőeszközei a szlovák, a komáromi és esztergomi közúti hídon elhelyezett hajóút kitűző jelzőberendezések a magyar kitűző szolgálat felügyeletében maradnak.

Az általuk kitűzött szakasról adják a gázló és hajóút-szüksületi jelentéseket

Jelenleg heti két alkalommal járjuk be az általunk kitűzött Szap-Gönyű szakaszt és átlag kéthetente a szlovák fél által kitűzött alsó szakaszt (az úszó világító jelek és parti táblák a mieink). Abban az esetben, ha a heti rendszerességgel közlekedő szlovák fél észleli, hogy a mi kezelésünkben álló jobb part felőli úszó, világító jelek közül valamelyiket pl. az uszadék elmozdítja, akkor a jelet visszahelyezi – ha csak kismértékű elmozdulásról van szó –, vagy vak úszót tesz a helyére és értesít minket a jel hiányáról.

A gázlós, továbbá a hajóút szükséglet időszakokban a vonatkozó vízállás, gázló és szükséglet jelentéseket a HVB előírásainak megfelelően az általuk kitűzött szakasról naponta 8,30 óráig illetékes szervek közösen egymás rendelkezésére bocsátják.

A kitűző szolgálatok az árhullámok levonulásakor a tetőzést megelőzően az úszó jelzőeszközöket átmenetileg a helyükről eltávolítják és biztonságba helyezik, mivel a hajóút megjelölése LNHV felett nem megbízható, a jeleket az árhullámmal levonuló, esetenként nagy mennyiségű uszadék elmozdítja. A hajózás a hajók vezetőinek saját felelősségére a LNHV-t meghaladó vízszinteknél mindaddig lehetséges, míg azt hajózási hirdetés nem tiltja. Az árhullám tetőzését követően az úszó jelzőket folyamatosan helyezik vissza a terv szerinti helyükre

## 2. Mederállapot-változások nyomon követése, gázlójelentés kiadása

- menetben a hajóra szerelt ultrahangos mélységmérő alkalmazásával a hajó vezetője folyamatosan figyeli a medret, radar és GPS alkalmazásával meghatározza azon helyeket, ahol a hajózási viszonyok változtak, javaslatot tesz a kitűzési rend változtatására, további beavatkozásra;
- hajózási korlátozással érintett helyek (gázlós és szükséglet szakaszok) kitűzése során fokozott figyelemmel kíséri a meder változásait;
- a hajóval mért vízmélység és vízállás ismeretében javaslatot tesz a hajózás számára kiadandó gázlójelentés módosítására;
- a hajó által közölt adatok alapján kiadott gázlójelentést az éves folyami medermérésekkel kerül ellenőrzésre.

## 3. Hajók fenntartása, kikötő üzemeltetés

- a kitűzési tevékenységet összességében két munkahajó végzi - melyek éves szinten összesen mintegy 10 ezer km-t tesznek meg – ezek az Igazgatóság tulajdonában vannak. A közel 30 éves hajók jó karban tartása, üzemképességük biztosítása a kitűzési tevékenység szerves részét képezi;
- a hajók kikötéséhez, vesztegléséhez szükséges kikötői infrastruktúra fenntartása.

## 4. Jelek, bóják pótlása, gyártása műhelytevékenység

- a hiányzó, sérült jelek pótlásához, illetve a meglévő jelek karbantartásához szükséges egy biztos műhelyhátér, ahol saját teljesítéssel a jelek (bója, horgony, tábla, stb.) legyárthatók, vagy javíthatók;
- a műhelyhátér biztosítja a hajók és kikötői létesítmények üzemeltetéséhez szükséges kisebb javítások, karbantartások elvégzését.

## Kotrás munkák

A Magyar-Szlovák Határvízi Bizottság Dunai Albizottságának határozata értelmében a közös Duna szakaszra minden évben kotrási terv készül, melyet a Felek évente felváltva készítenek el.

A terv figyelembe veszi a magyar és szlovák hajózási szervek részéről a hajóúttal és hajózási viszonyokkal kapcsolatos észrevételeket és javaslatokat. Az albizottság ismételtén leszögezte, hogy a főmederben történő gázlókotrások – összességükben – káros kisvízszint-süllyedést és jelentős környezeti károsodást nem okozhatnak. Ipari kotrás a főmederből továbbra is tilos!

A közös gázlókotrások esetén a kialakítandó hajóút szélessége a vonatkozó Duna bizottsági ajánlás alapján 120-150 méter között kerül megállapításra. A 1 811+000 - 1 790+000 fkm szelvények közötti szakaszon 120 m-ben, az 1 790+000 - 1 708+000 fkm szakaszon 150 méter szélességben.

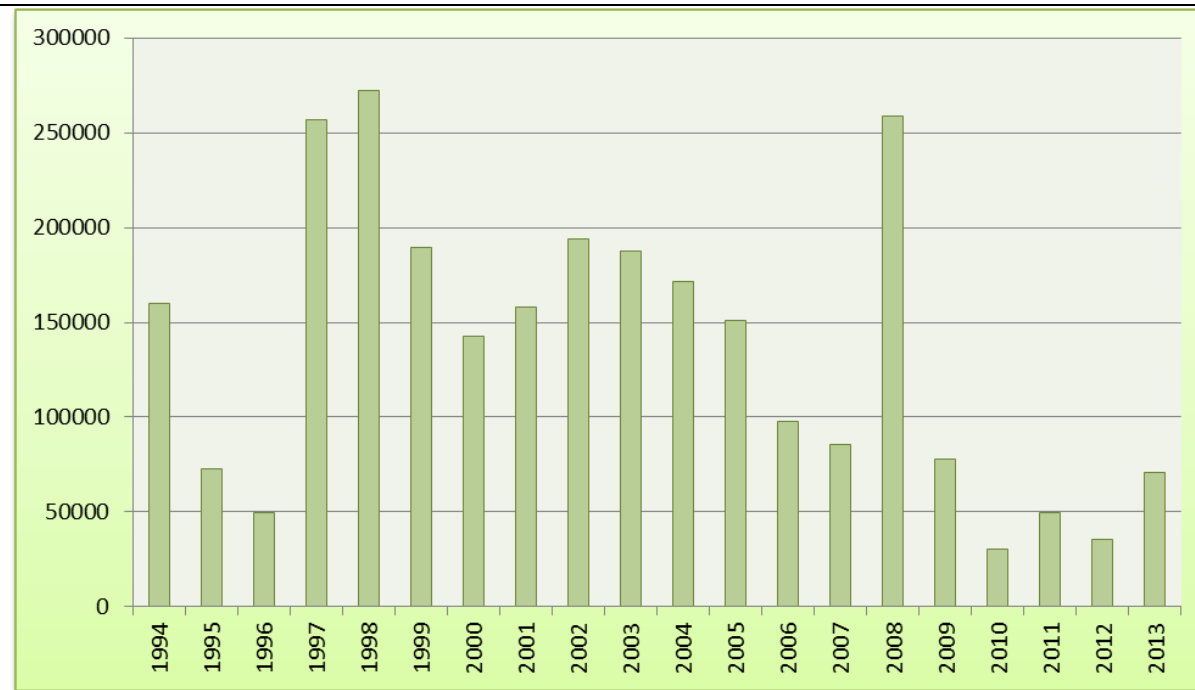
A kotrási mélység a jóváhagyott 1996. évi szabályozási terv szerint az 1 791+000 - 1 708+000 fkm között DB2006 -3,0 m.

A hajóút tengely kanyarulati sugara a Duna Bizottsági ajánlások szerinti minimum 1 000 méternél csak ott kisebb, ahol a nyomvonal vezetése a minimum érték betartását csak nagyarányú beavatkozással tenné lehetővé, de ott sem kisebb, mint 900 méter (a DB ajánlás különleges helyeken 750 métert tesz lehetővé).

Az 1994. és 2013. évek között a közös HU-SK Duna-szakaszon 01.NMT.01. területen elvégzett kotrásokat a 16. táblázat szemlélteti.

16. táblázat: A közös HU-SK Duna-szakaszon elvégzett kotrások

NO	ÉV	NÉV	HELY			MENNYISÉG	FÉL
			fkm-tól	fkm-ig	Hossz		
42	2004	Szap	1 811+150	1 810+750	400	51 815	SK
53	2007	Szap	1 811+200	1 810+500	700	37 638	SK



26.ábra: A közös HU-SK Duna-szakaszon elvégzett kotrások

#### 1.5.7. A mederszakasz használatának az elemzése

A Duna folyam 1 850+000 – 1 811+000 fkm közötti szakaszán a nagyvízi meder legfontosabb feladata az árvizek károkozás nélküli levezetése, jeges időszakokban a zajló jég továbbvezetése, a kis- és középvizes időszakokban a Szigetközi hullámtéri és a mentett oldali vízpótlórendszerek ökológiai célú vízpótlása, a térségi talajvíz pótlása.

Az árvízlevezetés teljes hosszában az árvízvédelmi töltések közötti területen zajlik. A Duna folyam 1842+000 fkm-ben lévő Dunakiliti duzzasztómű árvizes időszakokban aktívan részt vesz az árvízlevezetésben. Ilyen időszakokban a duzzasztómű szegmens táblái kiemelésre kerülnek, ezáltal szabad átfolyást biztosítanak az érkező árhullám egy részének, ellensúlyozva az 1 843+000 fkm-ben lévő fenékküszöb szelvényűkítő hatását.

Az érintett folyószakasz árvízlevezető képességét jelentősen befolyásolja a medrek és a hullámtér állapota. A Duna folyam főmeder kisvízes időszakokban rendkívül alacsony vízzinttel vezeti le a szlovák fél által átadott vízhozamot. Ennek következtében a főmeder egy része, a kavicszátányok szárazra kerültek, a zátányokon erőteljes cserjésedés, beerdősülés figyelhető meg. Ez a növényzet csökkenti a meder átteresztő képességét, növeli a lebegtetett hordalék lerakódását. Szükséges, hogy a romló folyamat mérséklése érdekében a főmederben és a rézsűjén képződő, az árvízlevezetést akadályozó, keményszárú növényzetet folyamatosan eltávolítsuk.

Árvízmentes időszakokban ezen a folyó szakaszon a legfontosabb végrehajtandó feladat a hullámtéri mellékágrendszerek és a mentett oldali vízpótlórendszerek ökológiai célú vízpótlása, a térségi talajvíz pótlása. A Duna folyam főmeder 1 843+000 fkm-ben egy meglévő gázlöküszöbnél épült meg a Dunakiliti fenékküszöb, amely a mellette lévő Dunakiliti duzzasztóművel együtt, részlegesen feltorlasztja a felülről érkező vízmennyiséget. Megemeli a folyó vízzintjét, oly mértékben, hogy a felette lévő folyószakaszon a vízzint magasabbra kerüljön, mint a jobb parti hullámtéri mellékágrendszer legfelső szakaszának a fenékszintje, és az 1 845+400, 1 845+900, valamint az 1 847+000 fkm-ben kibontott és stabilizált oldalbukókon keresztül gravitációsan ki tudjon folyni a víz hullámtéri mellékágrendszerek felé. Cél, hogy a

hullámtéri mellékágrendszerekben dinamikus, az 1950-es évek vízjárásának megfelelő vízi állapotokat biztosítsunk. A vízbetáplálás szabályozása a duzzasztómű segítségével végezhető, a nyílásainak a megfelelő mértékű nyitásával, vagy a fojtásával, zárásával. A hullámtéri mellékágrendszer a vízpótlási funkciók alapján átalakításra került. Új mederátvágások (a Doborgazi, a Nyárási, a Kisbodaki, és a Dunaremetei), jelentős ágvéglezárások (a Görgetegi, a Doborgazi, a Denkpáli, a Kisbodaki, és a Dunaremetei), és vízzintszabályozó műtárgyak (Pl.: Kőhíd, Szent Kristóf Híd, stb.) épültek. A mentett oldal irányába vízkivételi művek biztosítják (Rajkai I. zsilip és a szivárgócsatorna műtárgyai, és Dunaremetei vízkivételi zsilip) a szükséges vízpótlást.

A Szigetközi hullámtéren végig húzódó szövevényes mellékágrendszerek szigeteket, és félszigeteket határolnak. Az „ezer sziget országá”-nak nevezik ezt a tájat. Rendkívül értékes növény és állatvilággal. A hullámtér nagy része ennek következtében természetvédelmi szempontból védett, vagy fokozottan védett terület.

A hullámtéri szigetek nagy részén intenzív erdőgazdálkodás folyik. Az erdőgazdálkodás során a nagy vízigényű fafajok telepítése a leggyakoribb. A jövőben törekedni kell arra, hogy a gazdálkodók olyan erdőgazdálkodást folytassanak, amely a ritkább aljnövényzetével segíti az árvízlevezetést. A hullámtéren kedvezőek a vadgazdálkodás és a horgászat feltételei. A vízpótlórendszer üzembe helyezése óta megerősödött a térségben az ökoturizmus, és a vízi turizmus.

#### Jellemző használat

- Belvízi hajózás (hosszirányú, keresztirányú, kikötők)
- Természetvédelem
- Rekreáció és turizmus
- Vízbázisok, vízhasználat
- Erdőgazdálkodás
- Vadgazdálkodás
- Halászat, horgászat
- Statisztikailag CORINE területhasználat

#### Belvízi hajózás (hosszirányú, keresztirányú, kikötők)

Hosszirányú (vonalhajózás) a Szigetközi Öreg-Duna mederben nincs, nemzetközi hajózás a szlovák területen húzódó Tározó tóban és az Üzemvízcsatornában történik.

Keresztirányú hajózás (átkelőhely)

1 825+200 fkm Dunaremete – Bős (komp)

#### Természetvédelem

A szigetközi Öreg-Duna hullámtéri galériaerdei a természetközeli erdővel folytatott korábbi gazdálkodás mellett is még mindig Európa legnagyobb kiterjedésű összefüggő hullámtéri erdőrendszerei közé tartozik.

A szigetközi Duna szakasz védett természeti területként többszörös védelmet élvez. Egységes, folyamatos és összefüggő védelmet a Natura 2000 területek jelentenek, mint az Európai Unió ökológiai hálózatának hazai részei.



A tipológia tekintetében a Duna Szigetközi szakasza a fennálló hidromorfológiai beavatkozások miatt erősen módosított.

## Rekreáció és turizmus

### Vízi turizmus

A Szigetközi hullámtéri vízpótlórendszer, a Duna jobb parti mellékágrendszere a vízi turizmus számára kedvelt vízi útvonalként szolgál, és a folyóhoz és mellékágaihoz, a holtágaihoz kapcsolódó, az aktív pihenés kategóriájába tartozó tevékenységet biztosít.

A Szigetközi hullámtéri vízpótlórendszerben

- Kézi hajtású eszközök (evezős csónak, kenu, kajak, keelboat),
- az Öreg-Duna főmedrében
- Kishajók (motorcsónak, jacht, motoros kishajó) közlekednek.

### Kempingek

1 841+000 fkm Vadvíz kemping, Dunakiliti

1 835+000 fkm Kisvesszős kemping, Dunasziget

## Ökoturizmus

Legfontosabb bázisai a Fertő-Hanság Nemzeti Park Szigetközi Tájvédelmi Körzet természetvédelmi területeinek látogatható részei. A Duna folyam közvetlen környezete, a mellékágak számtalan olyan látványt kínálnak, amely jó alapja az ökoturizmusnak.

Az ökoturizmus egyik aktív bázisa a Dunaszigeti Ökopark, amely alapvetően a természetvédelmi értékek bemutatására, megismertetésre helyezi a hangsúlyt.

## Vízbázisok, vízhasználat

A szakaszon két távlati és egy üzemelő vízbázis található

- Rajka-Dunakiliti távlati vízbázis
- Darnózselyi üzemelő vízbázis
- Dunaremete-Lipót távlati vízbázis

## Erdőgazdálkodás

A folyók nagyvízi medrében található erdők jogi helyzete összetett képet mutat. Az erdészeti nyilvántartásban szereplő erdőrészek esetében a vonatkozó erdészeti jogszabályok alapján tervszerű erdőgazdálkodás folyik. A terv- és jogszerűséget az erdészeti hatóság, azaz első fokon a Megyei Kormányhivatalok Erdészeti Igazgatóságai végzik. Az erdőgazdálkodás térbeli egységét az erdőtervezési körzetek adják, melyek tervezési folyamata 10 évente, szigorú szakmai szabályok mellett, széles körű társadalmi és szakmai, ill. szakhatósági egyeztetés mellett, miniszteri jóváhagyás mellett zajlik. A jóváhagyott körzeti erdőtervekhez igazodó erdőgazdálkodói erdőtervek tartalmazzák

## DUNA 1850,20 - 1809,76 FKM, ÁLLAMHATÁR - ÁSVÁNYRÁRÓ - GYŐRZÁMOLY

erdőgazdálkodóknak, erdőrészek szintjén a 10 éves erdőtervezési ciklusban előírt erdőgazdálkodói kötelezettségeket és jóváhagyott erdőgazdálkodói lehetőségeket.

Az erdőgazdálkodók tevékenységüket erdészeti szakszemélyzet irányítása mellett végzik, garantálva ezzel a gazdálkodás szakmaiságát, az erdőgazdálkodási feladatok ellátásához részletes és fegyelmezett bejelentési is bizonylati rend tartozik. A nagyvízi mederben jelentős mennyiségű erdőterven kívüli beerdősült, befásodott terület, azaz spontán beerdősüléssel létrejött faállomány található, ezek esettől függően tartoznak az erdészeti, ill. a természetvédelmi hatóság hatáskörébe. Ezek közül legjelentősebb a Dunakiliti tározótér szárazon lévő területe. A sarjhajtásból a terület nagy része természetes körülmények között beerdősült, melynek következtében rendkívül értékes természetvédelmi, és vadgazdálkodási terület alakult ki.

Az erdőgazdálkodók legjelentősebb képviselői az állami erdőgazdaságok, valamint a Nemzeti Parki és a Vízügyi kezelésű erdők. A tulajdonosi szerkezetet színesíti a termelőszövetkezeti, a magán és a társult magán erdőgazdálkodó, ill. egyéb szervezetek erdei.

A Szigetközi Duna szakaszon kimutatható, hogy a nagyvízi meder erdősültsége a 20. sz. folyamán jelentősen nőtt, az árvízvédelmi prioritás szem előtt tartása mellett a kármegelőzési célú beavatkozások nem mellőzhetik az alternatív, ill. hagyományos legeltetési földhasznosítási módok bevezetését, a nagyvízi meder tájhasználatának ismételt átgondolását.

## Vadgazdálkodás

A Duna folyam szigetközi szakaszát 4 vadgazdálkodó vadászati területe érinti.

A szigetközi ágrendszer hullámtéri területein jelentős vadállomány található. Igen jelentős a vaddisznó és a gímszarvas állomány, de az őz is. A vízterület számos vízi vad számára nyújt ideális élőhelyet különös tekintettel a vonuló, telelő állományokra.

## Halászat, horgászat

A szigetközi hullámteret egy halgazdálkodásra jogosult végez halgazdálkodási tevékenységet.

A kisszerszámú, ún. szabadidős halászati tevékenység is jelentősnek mondható 100 - 200 fő érintettségével.

A horgászat e területen is jelentős létszámmal van jelen.

A halgazdálkodó haltelepítéseket is végez a saját vízterületein.

A halgazdálkodó a halgazdálkodási jogát az Államtól haszonbérlet alapján gyakorolja.

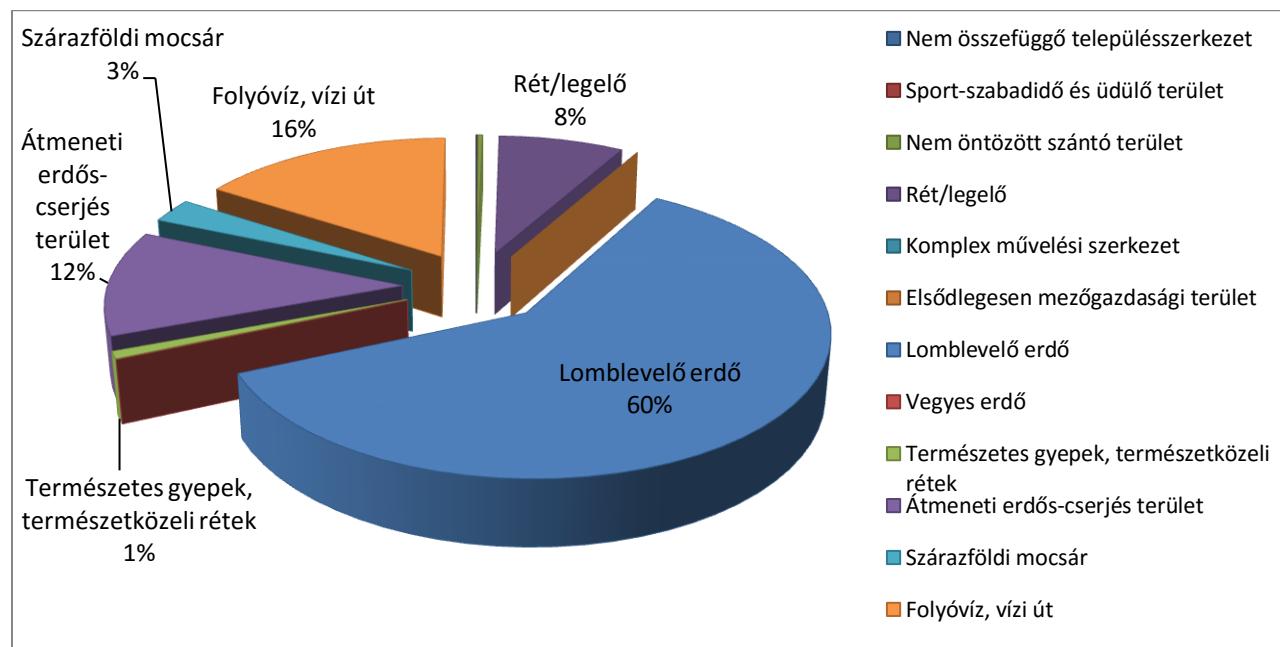
A szigetközi Duna és a mellékágrendszere teljes hosszában remek horgászlehetőségeket nyújt a parti és a csónakos horgászoknak egyaránt. Kövezések, homokpadok, kisebb mellékágak, leszakadt partoldalak kínálnak a vízjárástól függően, egész évben az idelátogatók számára.

## CORINE területhasználat

CORINE - Coordination of Information on the Environment, melynek célja kvantitatív, megbízható és összehasonlítható felszínborítási információ biztosítása az EU területére, melyeken keresztül a felszínborítás és annak változásának ismerete segíti az összehangolt európai környezeti politika kialakítását. A felszínborítás és a felszín biofizikai jellemzőit a 17. táblázat és a 27. ábra mutatja be.

17. táblázat: Felszínborítás: a földfelszín megfigyelhető (időben > 1 éves periódussal változó) biofizikai jellemzője

TERÜLETHASZNÁLAT	ha	%
Nem összefüggő településszerkezet	1.774	0.027
Sport-szabadidő és üdülő terület	2.149	0.033
Nem öntözött szántó terület	20.43	0.31
Rét/legelő	517.851	7.849
Komplex művelési szerkezet	0.859	0.013
Elsődlegesen mezőgazdasági terület	0.753	0.011
Lomblevelű erdő	3975.868	60.259
Vegyes erdő	0.064	0.001
Természetes gyep, természet közeli rétek	54.195	0.821
Átmeneti erdős-cserjés terület	792.719	12.015
Szárazföldi mocsár	182.511	2.766
Folyóvíz, vízi út	1048.804	15.896
Összesen	6597.977	100.00



27.ábra: Felszínborítás: a földfelszín megfigyelhető (időben > 1 éves periódussal változó) biofizikai jellemzője

### 1.5.8. Építésjogi környezet

A Duna folyó medre, valamint a jobb parti mellékágrendszerek nagy része a Magyar Állam tulajdonában és az ÉDUVIZG vagyonkezelésében van.

A 22/1996. (XI. 29.) KHVM rendelet az állam kizárólagos tulajdonában levő vizek és vízi létesítmények jegyzékének közzétételéről

A rendelet az állam kizárólagos tulajdonában levő vizek és vízi létesítmények közé sorolja a Duna folyó főmedrét, valamint az alábbi jobb parti mellékágrendszereit:

Tejfalui-mellékágrendszer

Cikolai-mellékágrendszer

Bodak-Dunaremetei-mellékágrendszer

Lipót-Ásványi-mellékágrendszer

Bagaméri-mellékágrendszer

A mellékágrendszerek vízpótlását biztosító Szigetközi hullámtéri vízpótlórendszer vízjogi üzemeltetési engedéllyel rendelkezik. Hatósági felügyeletét a Győr-Moson-Sopron Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság Igazgató-helyettesi Szervezet Területi Vízügyi Hatóság látja el.

### Az építésjogi környezetet az alábbi törvények és rendeletek határozzák meg:

- Építési törvény 1997. évi LXXVIII. Törvény, az épített környezet alakításáról és védelméről
- Az építésügyi és építés felügyeleti hatósági eljárásokról és ellenőrzésekről, valamint az építésügyi hatósági szolgáltatásról szóló 312/2012. (XI. 8.) Korm. rendelet
- A településfejlesztési koncepcióról, az integrált településfejlesztési stratégiáról és a településrendezési eszközökről, valamint egyes településrendezési sajátos jogintézményekről szóló 314/2012. (XI.8.) Korm. rendelet
- A többször módosított 2003. évi XXVI. Törvény az Országos Területrendezési Tervről
- Az országos településrendezési és építési követelményekről szóló 253/1997. (XII.20.) Kormányrendelet
- A területfejlesztésről és területrendezésről szóló 21/1996. törvény
- A kisajátításról szóló 123/2007. törvény
- Győr-Moson-Sopron Megyei Közgyűlés 10/2005. (VI. 24.) számú rendelet a területrendezési tervek elfogadásáról
- Győr-Moson-Sopron Megyei Közgyűlés 12/2010. (IX. 17.) számú rendelet a GYMS Megyei Területrendezési Tervről szóló 10/2005. (VI. 24.) számú rendelet módosításáról
- Győr-Moson-Sopron Megyei Közgyűlés 190/2010 (IX. 17.) számú határozat a területrendezési intézkedésekről
- A vízgazdálkodásról szóló 1995 évi LVII. Törvény módosításáról szóló 2013. évi CCXLIX. Törvény
- A nagyvízi meder, a parti sáv, a vízjárta és a fakadó vizek által veszélyeztetett területek használatáról, hasznosításáról, valamint a folyók esetében a nagyvízi mederkezelési terv készítésének rendjére és tartalmára vonatkozó szabályokról szóló 83/2014. (III. 14.) Kormányrendelet
- A vízgazdálkodási (v jelű) területekre vonatkozóan az országos településrendezési és építési követelményekről szóló (oték) 253/1997. (XII. 20.) számú
- A vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról szóló 147/2010. (IV. 29.) Korm. rendelet

- A települések ár-és belvíz veszélyeztetettségi alapon történő besorolásáról szóló 18/2003. (XII. 9.) KvVM-BM együttes rendelet
- A létfontosságú vízgazdálkodási rendszerelemek és vízi létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről szóló 541/2013. (XII. 30.) Korm. rendelet
- Az Országos Vízügyi Főigazgatóság a 03076-0024/2014. számú, Létfontosságú létesítmények kijelölése tárgyú, 2014. március 25.-én kelthatározatában a nemzeti létfontosságú rendszerelemként határozza meg a „Dunakiliti duzzasztómű és fenékküszöb” megnevezésű vízi létesítményt.
- Települési önkormányzati rendeletek, és határozatok
  - A Rajka Község Önkormányzatának 22/2013 (XI.4.) rendelete által elfogadott településrendezési terv (helyi építési szabályzat és szabályozási terv)  
A hullámtér jelentős része vízgazdálkodási célú terület.  
A helyi építési szabályzat helyi védetség alá helyezte az ún. Trianoni (régii Rajkai) zsilipet és parti kiszolgáló épületeit. A hullámtér jelentős része vízgazdálkodási célú terület. Az ún. Trianoni zsilip környezetében idegenforgalmi hasznosítású terület lett kijelölve.
  - A Dunakiliti község Képviselő-testülete által a 11/2004.(IX.14.), 14/2005. (IX.16.), 17/2007.(XI.11.) sz. rendeletekkel módosított 6/2002.(IV.30.) ÖK. rendelete által elfogadott településrendezési terv (helyi építési szabályzat és szabályozási terv)  
2014. január 06-án elkészült, és az Önkormányzat hivatalos honlapján kihirdetésre került az új Dunakiliti Helyi Építési Szabályzat végső szakmai véleményezési dokumentációja.  
A hullámtér jelentős része vízgazdálkodási célú terület. A Duna folyót és a jobb parti mellékágrendszer, a tározó tó és a Dunakiliti duzzasztómű területeit vízgazdálkodási célú területként, a szigetek nagy részét erdő területként határozza meg. A vízgazdálkodási célú területen belül határozza meg a Camping területét
  - A Dunasziget Község Önkormányzatának 4/2014. (II.26) rendelete által elfogadott településrendezési terv (helyi építési szabályzat és szabályozási terv)  
A helyi építési szabályzat a Duna folyót és a jobb parti mellékágrendszer területeit vízgazdálkodási célú területként, a szigetek nagy részét erdő területként határozza meg, kivétel a gyeperőművelési ágú területként meghatározott területek a Nyáras, és a Kormosi szigetek kisebb felső területei.  
A hullámtér teljes egészében a Natura 2000-es természetvédelmi védetség alá tartozik.  
Az Öreg-Duna, és a hullámtéri Duna-ágak az egyedi tájértékek között szerepelnek, megőrzendők, fenntartásukról gondoskodni kell.
  - A Püski Község Önkormányzatának 15/2004. (X.29.) rendelete által elfogadott településrendezési terv (helyi építési szabályzat és szabályozási terv)
  - A Kisbodak Község Önkormányzatának 34/2003. (IX.03.) rendelete által elfogadott településrendezési terv (helyi építési szabályzat és szabályozási terv)  
A hullámtér jelentős része vízgazdálkodási célú terület.
  - A Dunaremete Község Önkormányzatának 3/2004. (III.17.) rendelete által elfogadott, és 2010. augusztusában módosított településrendezési terv (helyi építési szabályzat és szabályozási terv)  
A hullámtér jelentős része vízgazdálkodási célú terület.  
A Duna folyam jobb partján vízgazdálkodási kikötő létesült, a területen egy 12\*8m-es kikötői kiszolgáló épület került kialakításra, közforgalmi jelleggel. A kikötőben napi kb. 15 kikötés

- tervezett, hajózási információs szolgálat nem fog működni. Üzemanyagöltő létesítése nem tervezett. Az épületek „közművesítettlen” területen fognak üzemelni. A kikötői terület ivó- és technológiai vízellátását a szakhatóság által bevizsgált fűtő kútból biztosítható. Az épületek kommunális szennyvizei a területen belül létesített zárt szennyvízgyűjtő tartályban kerül tárolásra, időszakos elszállítással.
- Az Lipót Község Önkormányzata Képviselő-testületének 47/2000. (VII.23.), rendelete és az azt módosító 40/2004. (VII.23.) határozata által elfogadott településrendezési terv (helyi építési szabályzat és szabályozási terv).  
A hullámtér jelentős része vízgazdálkodási célú terület.
  - Az Ásványráró Község Önkormányzata Képviselő-testületének 33/2005. (XI.24.) rendelete által elfogadott településrendezési terv (helyi építési szabályzat és szabályozási terv)  
A határozat alapján Kilitás és Látványvédelem a kikötő magasságában a töltés tetejéről a Duna folyó.  
Kikötő területnek határozza meg a terv a ma már a Lutra Kft tulajdonában lévő, a vízügyi igazgatóság régi üzemi kikötőjének területét.  
A hullámtér jelentős része vízgazdálkodási célú terület.  
A hullámtéren helyezkedik el az YCA kemping. A Duna árterében külföldi tulajdonos üzemeltetésében közvetlenül vízparton a sátras, lakókocsis kempingezés területe - a vízi közlekedésre építve - a szükséges épületekkel és létesítményekkel, bővítési igény nélkül.  
A településrendezési terv (helyi építési szabályzat és szabályozási terv) nem tartalmazza, de megállapítható, hogy az Árvai zárás alvízi oldalán elsüllyedt betonoszály műemléki védelem alá tartozik.
  - Az Győrzámoly Község Önkormányzata Képviselő-testületének 89/2003. (XI.14.) rendelete által elfogadott településrendezési terv (helyi építési szabályzat és szabályozási terv)  
A Duna folyó hullámtérének jelentős része vízgazdálkodási célú terület.

A Duna folyam főmeder 1 811+000 fkm alatti szakaszának hajózhatóságra és hajóútra, hajózási létesítményekre vonatkozó jogszabályokat az 1.5.6. A vizsgált mederszakasz hajózhatósága pont tartalmazza.

1.5.9. A nagyvízi mederszakaszon található tereptárgyak, építési műtárgyak jegyzéke és térképi ábrázolása, illetve ezek EOV koordinátái

5.3. - 5.4. rajzmelléklet tartalmazza, a tereptárgyak, műtárgyak részletes adatai digitális mellékletben állnak rendelkezésre.

## 2. AZ ELŐÍRÁSOKAT MEGALAPOZÓ VIZSGÁLATOK

### 2.1. A mederszakasz hidrodinamikai modellvizsgálata

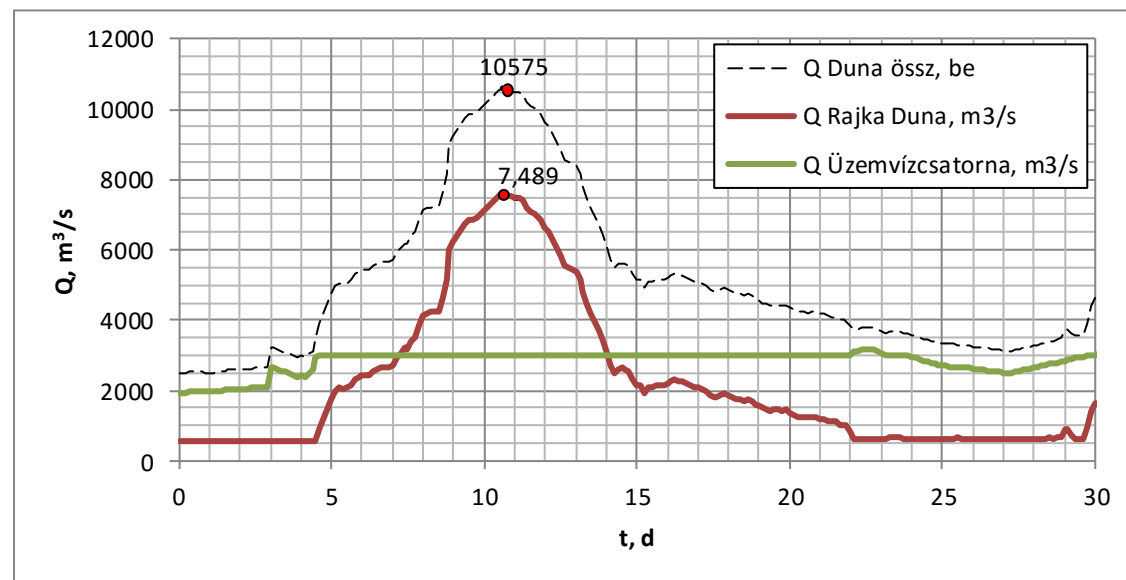
Az  $NQ_{1\%}$  vízhozamú árhullám lefolyási viszonyait 2D modellezéssel lehet részletesen és kellő pontossággal modellezni a Szigetköz összetett morfológiájú mellékágrendszerében.

#### 2.1.1. A modell felépítése

Az NMT céljaira felépített 2D árvízi modell az Öreg-Duna dunacsúni tározó alatti szelvényétől a medvei közúti híd alatti keresztelvényig terjed és tartalmazza a bősi alvívcsatorna 1 fkm hosszú torkolati szakaszát is. A modellbe a legfrissebb felmérések kerültek be a mederről, a terepről, a szlovák oldali mellékágakról és a Dunakiliti környéki magyar oldali mellékágakról. Mindkét ország mellékágrendszerében fenékküszöbök találhatók. Ezeknek a hozzávetőleges effektív szintjét a lézeres terepszkenelés alapján, a felduzzasztott vízszintekből elég jó pontossággal meg lehetett becsülni a mostani vizsgálat céljaira.

#### 2.1.2. Az $NQ_{1\%}$ vízhozamú árvíz lefolyása

Nempermanens szimulációval jellemeztük a mértékadó árvíz levonulását és tetőzését. A modellbe Dunacsúnnál és a bősi alvívcsatornán belépő évi 1%-os vízhozamú árhullámképet a 2013. évből állítottuk elő, arra törekedve, hogy Medvéhez  $Q_{\max} = NQ_{1\%} = 10\,400\text{ m}^3/\text{s}$  vízhozam érjen le a befolyási peremektől. Ehhez az Öreg Duna+üzemvízcsatorna összegzett vízhozamát alig 3%-kal kellett felnagyítani. Az alvívcsatorna vízszállítására  $3\,000\text{ m}^3/\text{s}$  felső határt feltételeztünk.



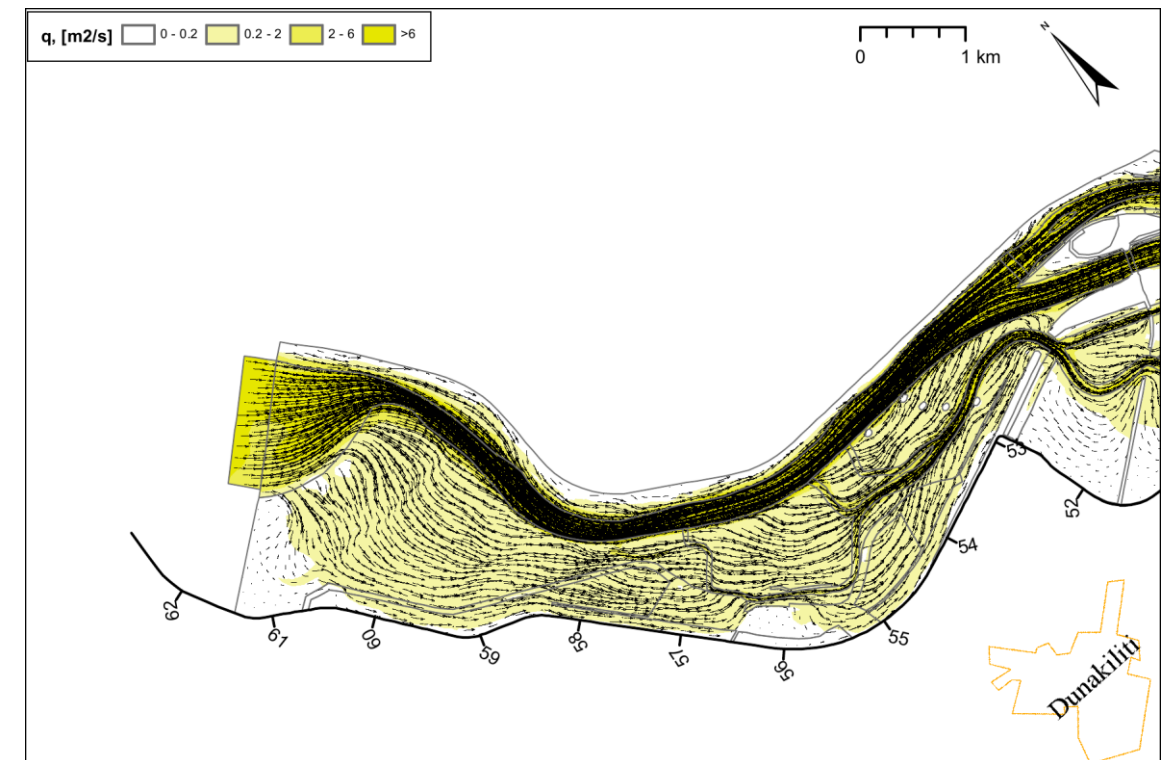
28. ábra: A mértékadó  $NQ_{1\%}$  árhullám befolyási peremekre előírt vízhozamidősorai Rajkánál és az alvívcsatorna torkolatánál, valamint a kettő összege.

Az Öreg-Duna a jelenlegi viszonyok mellett átlagosan  $3\,300\text{ m}^3/\text{s}$ -ot szállít a teljes  $NQ_{1\%}$  vízhozamból, tehát a hullámtér és a mellékágak összesen  $2/3$  arányban részesülnek a levezetésben. Ennek a nagy aránynak köszönhető, hogy egy olyan fiktív szélsőséges modellváltozatban, ahol a hullámtéri terep simaságát egységesen  $k = 30\text{ m}^{1/3}/\text{s}$ -ra növeljük, a tetőző vízszintek  $0,5 - 1,1\text{ m}$  közötti mértékben süllyeszthetők a

## DUNA 1850,20 - 1809,76 FKM, ÁLLAMHATÁR - ÁSVÁNYRÁRÓ - GYŐRZÁMOLY

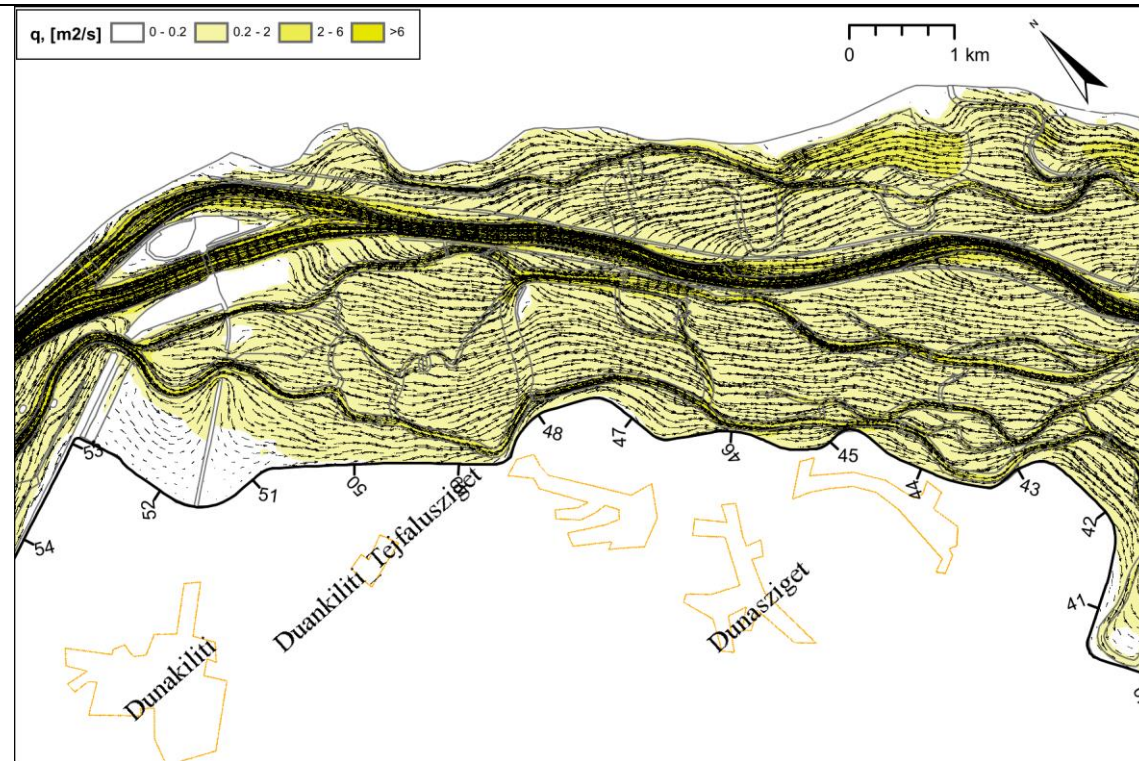
hazai védtöltés mentén. A hullámtér igen nagy mélységben víz alá kerül: Dunakiliti környékén 2 m-es, Medvéhez közel a 4 m-t is jóval meghaladja a vízborítás. Emiatt a mikrodomborzat csak jelentéktelen hatással van a lefolyásra.

A következő ábrarozaton megfigyelhető az, hogy a terepi lefolyás a hullámtér hossz tengelyét követi, a mellékágaknak pedig azon szakaszai szállítanak jelentős hozamot, amelyek az általános esésiránnyal éles szöveget zárnak be és persze kellően nagy a keresztelvényük.

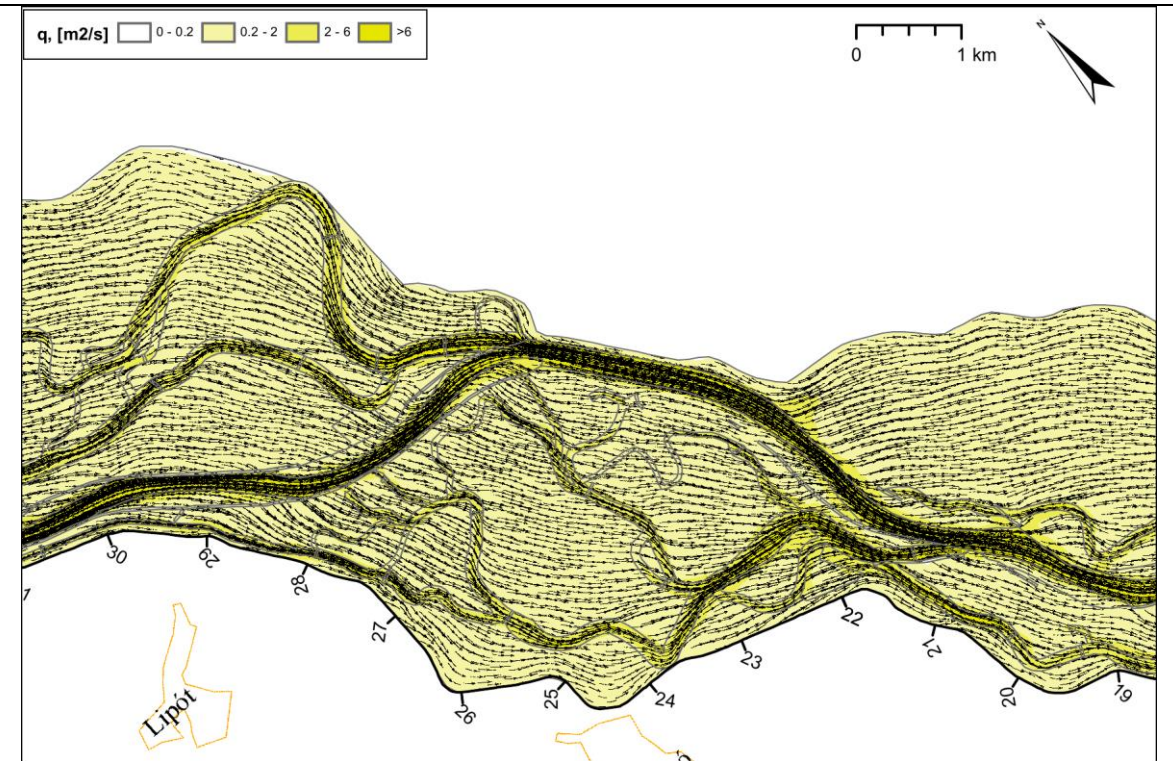


29. ábra: Modellezett áramkép és fajlagos vízhozamok az  $NQ_{1\%}$  vízhozamú árvíz tetőzése idején, Rajka térségében.

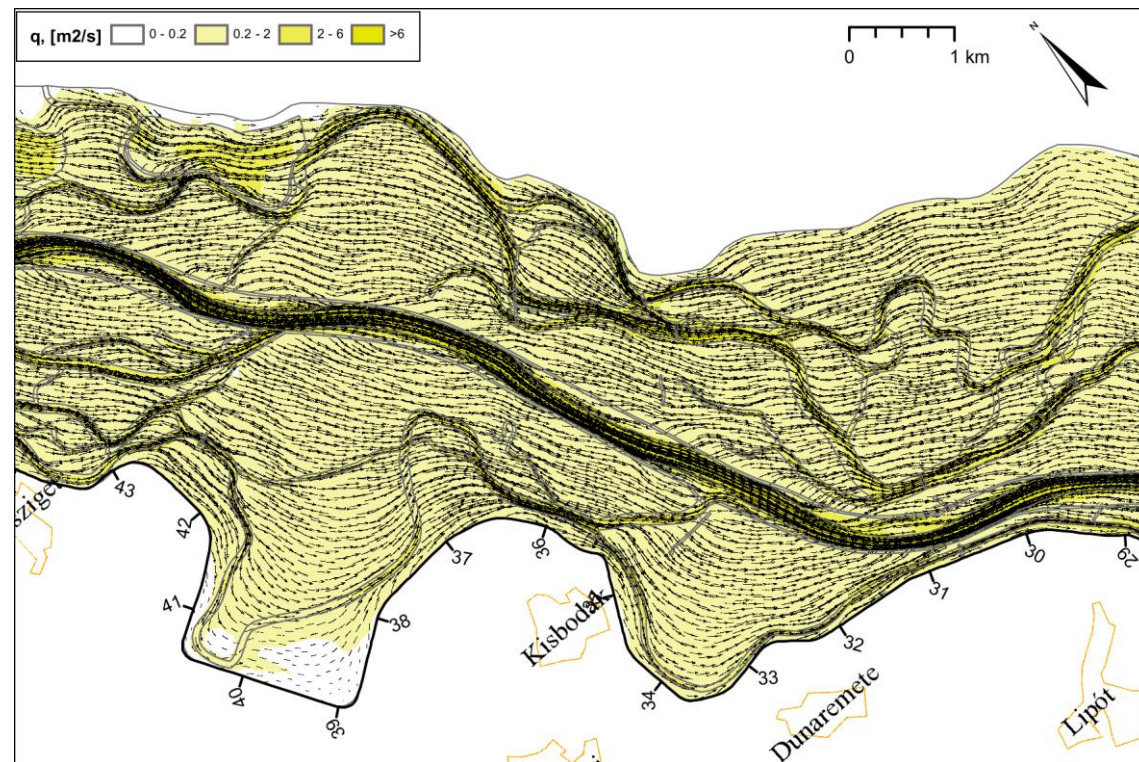




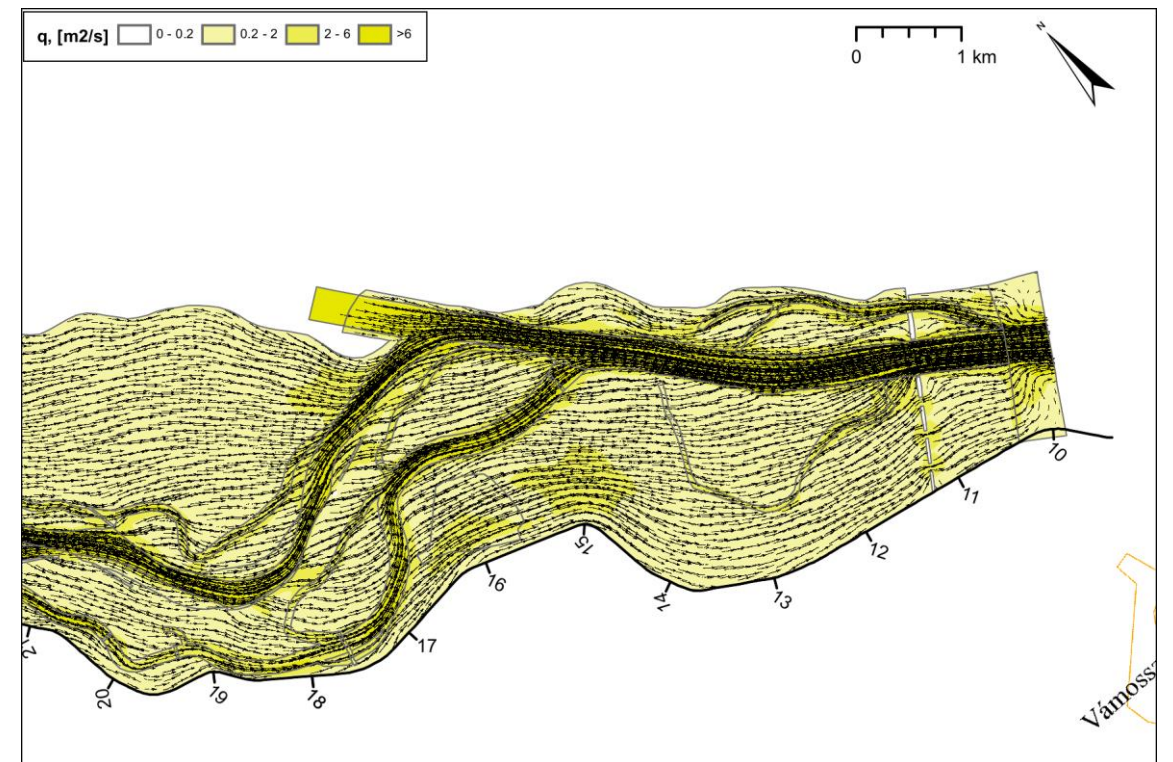
30. ábra: Modellezett áramkép és fajlagos vízhozamok az NQ<sub>1%</sub> vízhozamú árvíz tetőzése idején, Dunakiliti-Dunasziget szakaszon



32. ábra: Modellezett áramkép és fajlagos vízhozamok az NQ<sub>1%</sub> vízhozamú árvíz tetőzése idején, az Ásványi-ágrendszerben



31. ábra: Modellezett áramkép és fajlagos vízhozamok az NQ<sub>1%</sub> vízhozamú árvíz tetőzése idején, a Dunasziget-Dunaremete szakaszon.

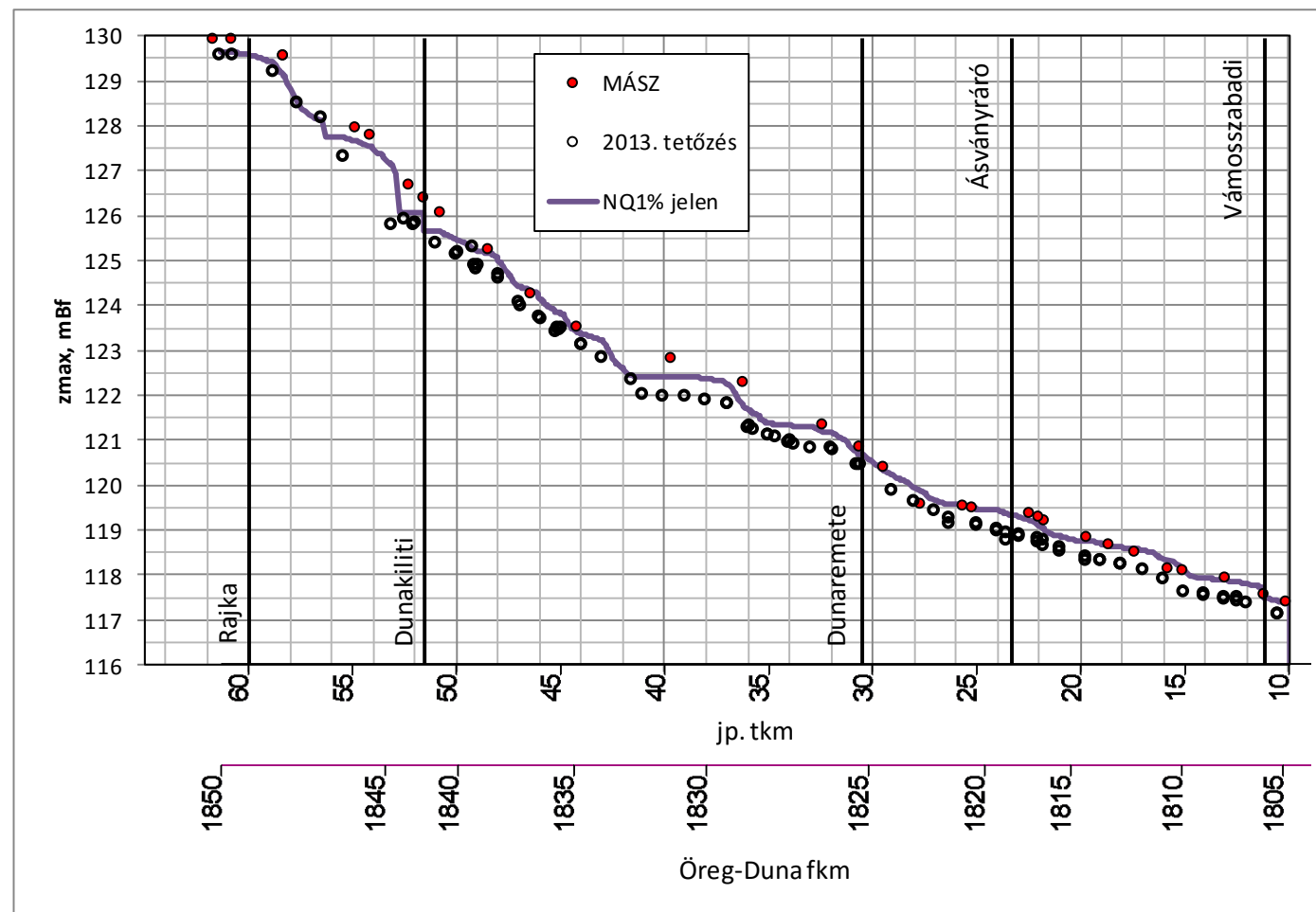


33. ábra: Modellezett áramkép és fajlagos vízhozamok az NQ<sub>1%</sub> vízhozamú árvíz tetőzése idején, a Bagoméri-ágrendszerben és a medvei híd környékén.



2.1.3. Felszín görbe

A modellezett NQ<sub>1%</sub> árhullám a magyar fővédvonal mentén mintegy 0,4 méterrel a 2013. júniusi árvíz fölött tetőzött. Dunakiliti fölött a magasságkülönbség kisebb, ami részben a modellbeli domborzat vagy medersimaság ottani pontatlanságának tudható be. Az 1D leképezés eredendő nehézségei miatt a MÁSZ-t a Szigetközben nem a modellezés szolgáltatta, hanem a 2013-as árvíz szintjeinek megemlése. A mostani 2D modellezés visszaigazolta ennek a helyességét, és az eltérés az NQ<sub>1%</sub> tetőző vízszintek és a MÁSZ között csak Dunakiliti fölött és a fővédvonal 35 - 40 tkm közötti szakaszán haladja meg összefüggően a 0,2 m-t. Az árvízvédelmi töltés mentén az esések változása nemcsak a hullámtér szélességét, hanem az esésvonal és a töltéstengely által bezárt szöget is tükrözi.



34. ábra: Hossz-szelvény a hazai fővédvonal mentén. Folytonos görbe = az NQ<sub>1%</sub> árhullám tetőző vízszintjei; üres körök: 2013. júniusi árvíz mért tetőző vízszintjei; piros körök = MÁSZ.

2.1.4. Alkalmazott simaságok

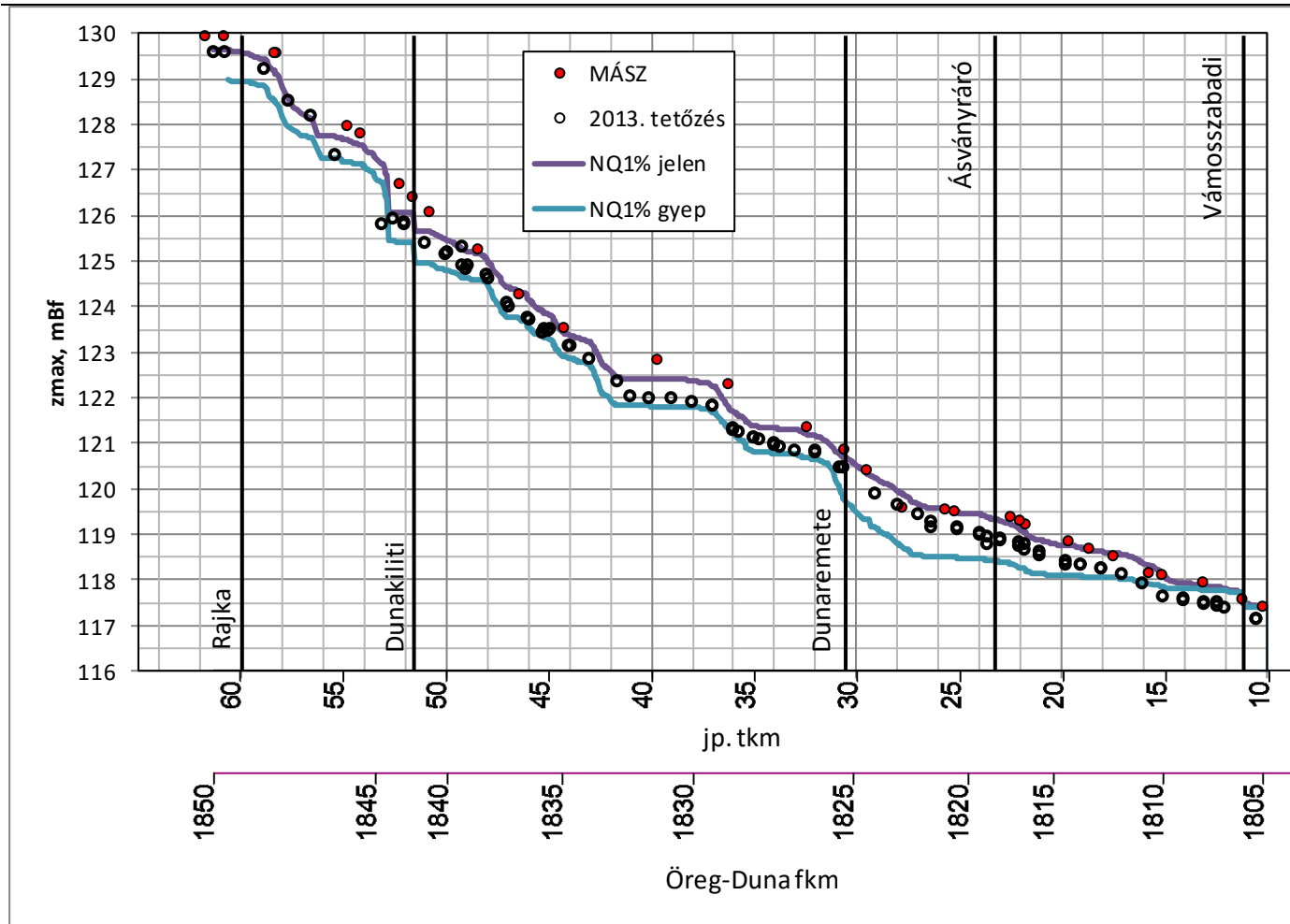
A különböző érdekességű területhasználati osztályok simaságait a 2013. júniusi árvízre ( $Q_{\max, \text{Medve}} = 10\,200 \text{ m}^3/\text{s}$ ) kalibráltuk és a 2002. augusztusi árvízre ( $Q_{\max, \text{Medve}} = 9\,200 \text{ m}^3/\text{s}$ ) igazoltuk. Mivel ezeknek a hozama kevéssel maradt el az 1%-os valószínűségű vízhozamtól ( $NQ_{1\%, \text{Medve}} = 10\,400 \text{ m}^3/\text{s}$ ), ezért a mértékadó árvízi lefolyást kellő megbízhatósággal képesek vagyunk számítani a referenciaállapotban. A kalibráció a következő simaságokat eredményezte:

18. táblázat: Alkalmazott simaságok

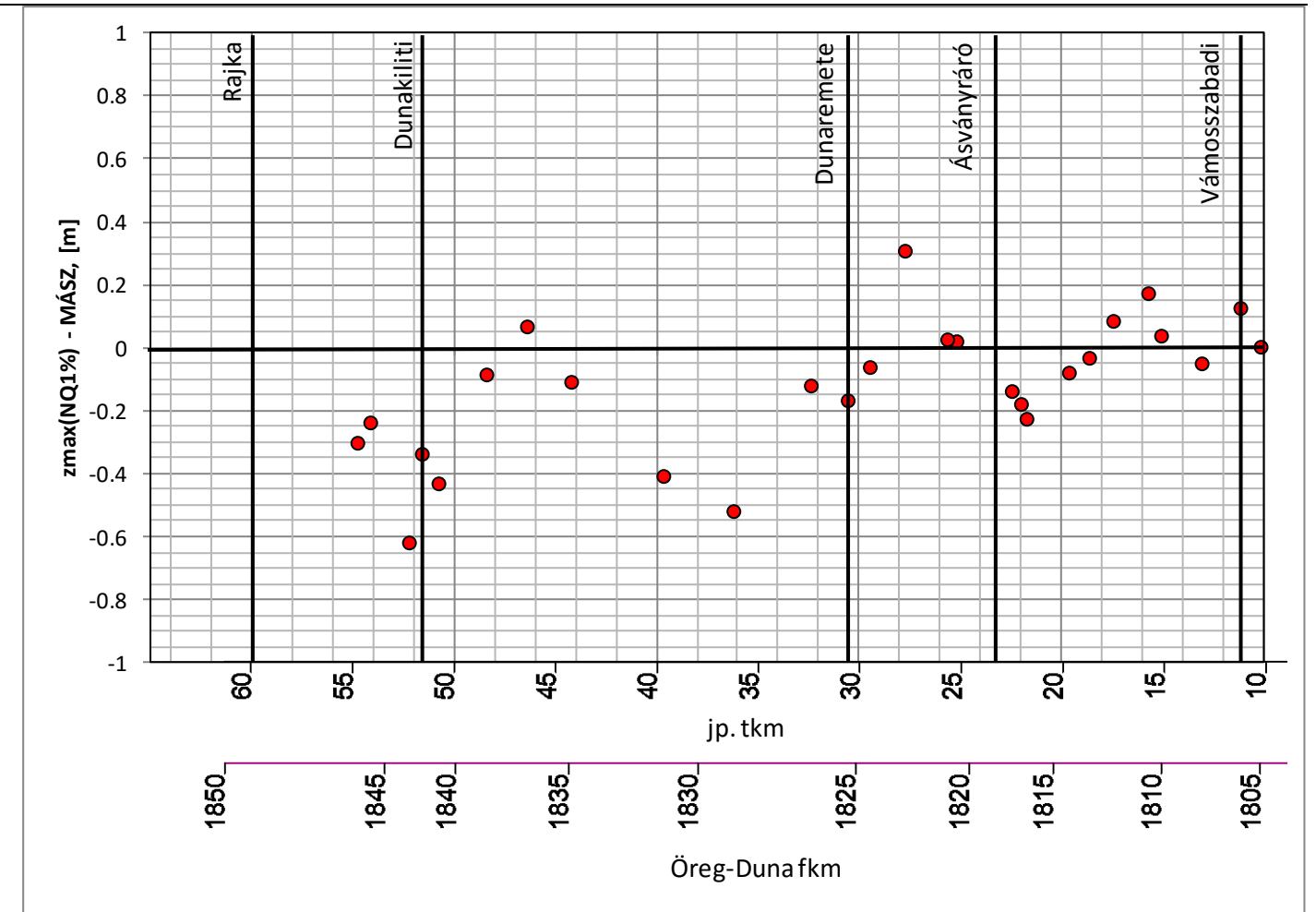
SIMASÁGI OSZTÁLY	MANNING-FÉLE SIMASÁG [m <sup>1/3</sup> /s]
Duna, Öreg-Duna medre	30
Mellékágak medre	20
Nyílt hullámtér	30
Erdős hullámtér	9

A Duna-meder simasága főleg Dunakiliti fölött befolyásolja érzékenyen az NQ<sub>1%</sub> árhullám tetőző vízszintjeit a magyar fővédvonal mentén. Dunakiliti alatt az Öreg-Duna és a hullámtéri erdő simasága a leginkább meghatározó, másodsorban pedig a mellékágaké. A Duna elterelése óta tartósan szárazra került és beerdősült zátonyok simasága kevéssé befolyásolja a fővédvonal-menti vízszinteket, a nyílt területeké pedig már alig kimutatható mértékben.

A tervváltozatok kidolgozását befolyásolja az, hogy a jelenlegi állapotban mely területeken mutatkozik nagy fajlagos vízhozamú lefolyás. A hullámtéren akár olyan területek is alkalmasnak mutatkozhatnak az árvízlevezetésre, amelyet a jelenlegi állapotban a sűrű növényzet miatt a lefolyás csak nagy energiavesztés árán tudná megközelíteni. A levezetési potenciált ezért a következőkben  $k = 30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$  simaságra lecsupaszított („gyepesített”) hullámtérrel mutatjuk ki, még ha ezt önálló beavatkozási változatnak javasolni nem is életszerű.

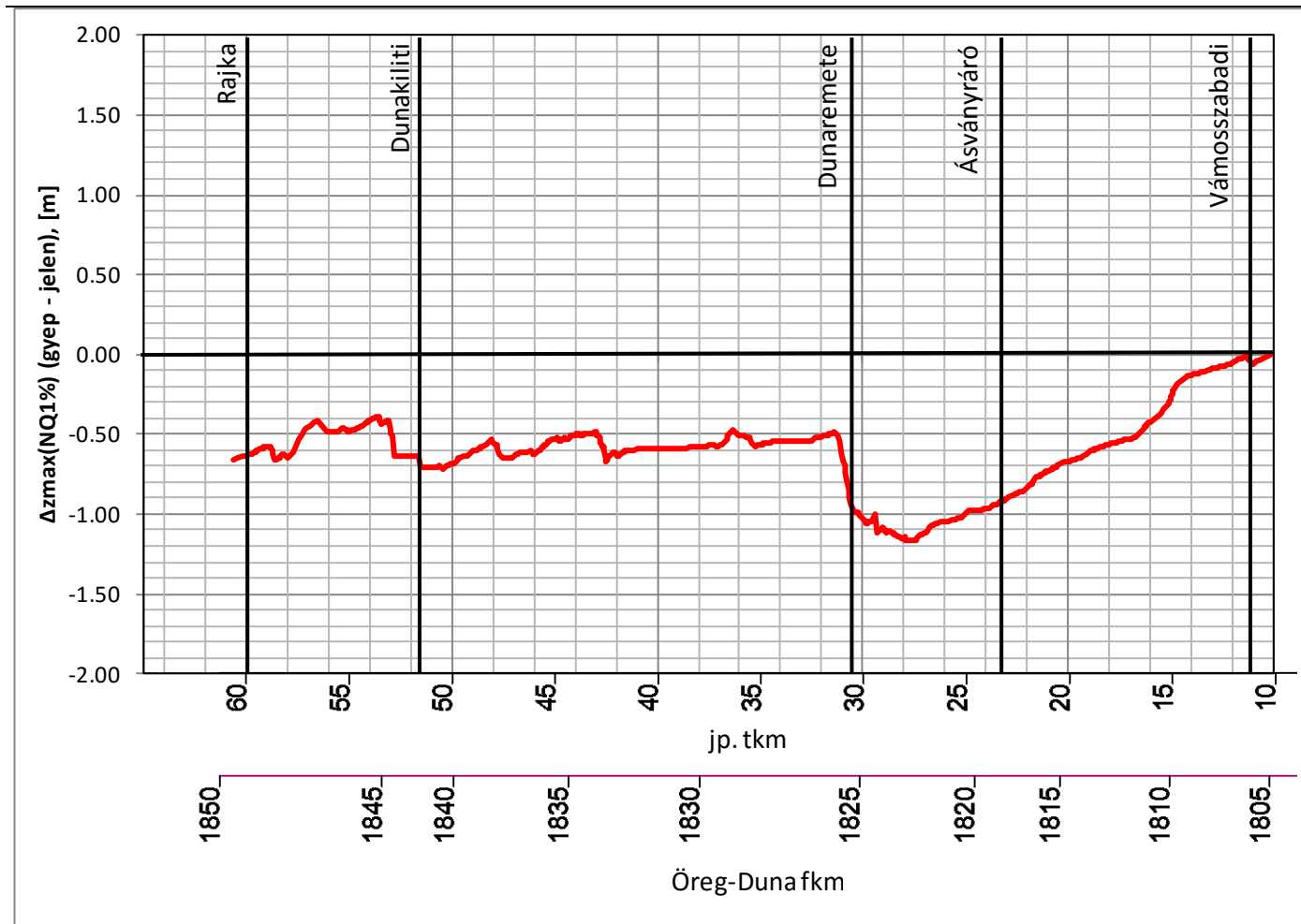


35. ábra: Tetőző vízszintek hossz-szelvénye: új MÁSZ; a 2013. júniusi LNV; a modellezett NQ1%-os maximális vízszintek a jelenlegi és a gyepesített változatban.



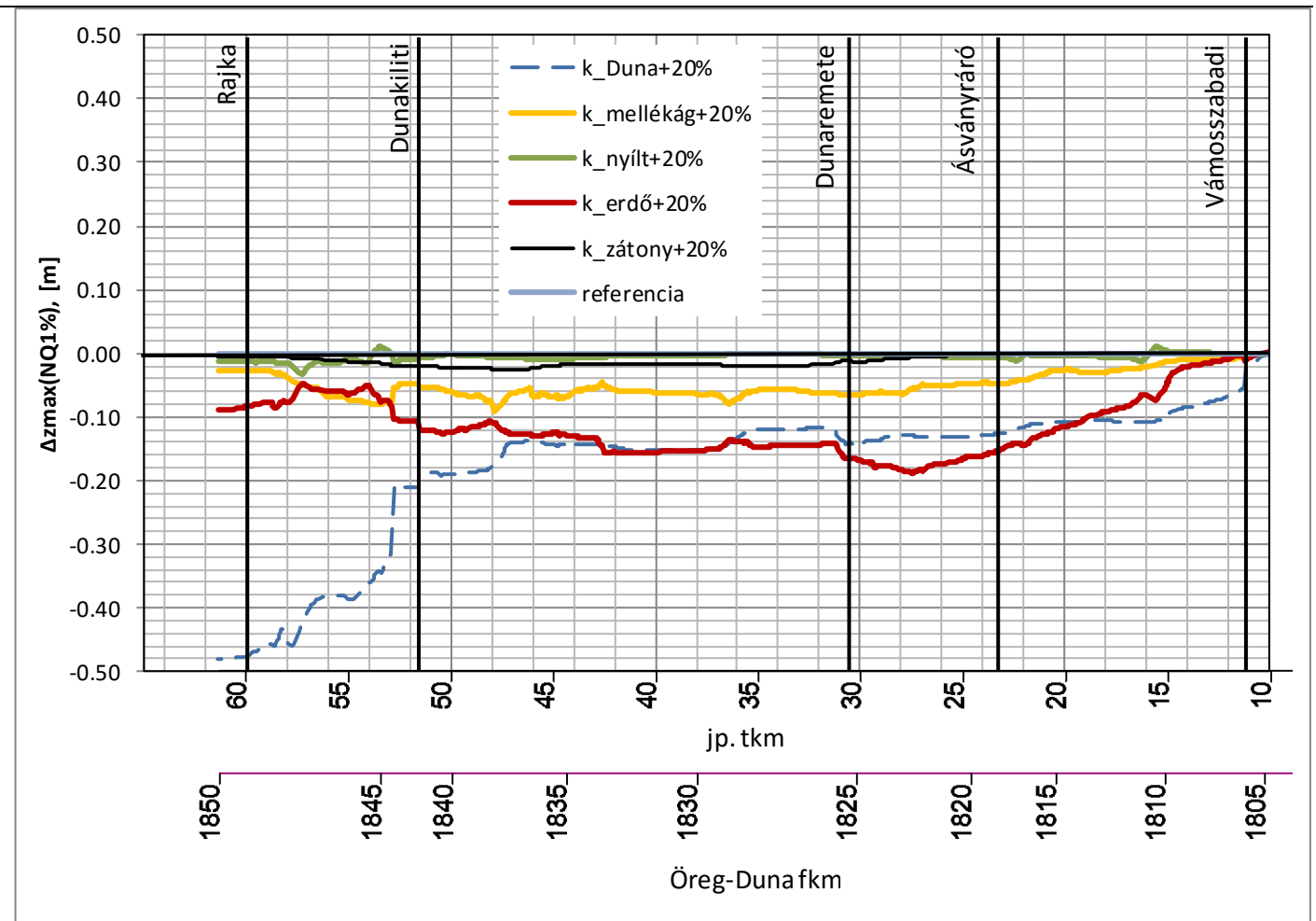
36. ábra: A modellezett NQ1%-os maximális vízszintek eltérése a MÁSZ-tól a jp-i fővédvonal mentén.

A teljes hullámtér és az Öreg-Duna zátonyainak letisztításával ( $k = 30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ ) 0,5–1,0 m apasztást lehetne elérni, ami abból következik, hogy a vízszállításból a hullámtér átlagosan 60%-kal részesedik. Ez nemcsak a nagy kiterjedésének köszönhető, hanem annak is, hogy mindemellett az NQ1%-os árvíz a hullámtér nagy részén 2–5 m közötti vízmélységgel tetőzne.



37. ábra: A teljes hullámtér gyepesítésének ( $k = 30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ ) modellezett hatása az NQ1%-os maximális vízszintekre a jp-i fővédvonal mentén.

Az Öreg-Duna-meder simasága főleg Dunakiliti fölött befolyásolja érzékenyen az NQ1% árhullám tetőző vízszintjeit a töltések mentén. Dunakiliti alatt az Öreg-Duna és a hullámtéri erdő simasága a leginkább meghatározó, másodsorban pedig a mellékágaké. A Duna elterelése óta tartósan szárazra került és beerdősült zátonyok simasága nem befolyásolja számottevően a fővédvonal-menti vízszinteket, a nyílt területeké pedig még ennyire sem.



38. ábra: A különböző simaságok 20%-os növelésével elért vízszintváltozás a jp-i fővédvonal mentén

Az Öreg-Duna az alapváltozatban átlagosan  $3\ 300 \text{ m}^3/\text{s}$ -ot szállít. ez a meder 20 %-os simítása hatására  $3\ 600 \text{ m}^3/\text{s}$ -ra fokozódik, a hullámtér 20 %-os simítására pedig mintegy  $3\ 200 \text{ m}^3/\text{s}$ -ra csökken.

### 2.1.5. Numerikus megoldás

Az árvízi lefolyás modellezéséhez a SRH-2D v2.2 szoftvert alkalmaztuk. A folyószakasz számítási rácshálója rugalmasan illeszkedik a medrekhez és a töltésekhez. Ennek a térbeli felbontása a hullámtéren átlagosan 100 m-es, a medrekben és a töltések mentén hosszirányban 50 – 100 m, keresztirányban pedig 7–25 m. Az SRH-2D véges térfogat elvű numerikus eljárással oldja meg a szabadfelszínű, turbulens vízmozgások alapegyenleteit, és eredményként a vízmélység és a mélységátlagolt sebességmezőit szolgáltatja a rácselemekre kiátlagolva. A szimulált árhullámok 12 h időközű mezőiből származtattuk a maximális vízszintek és vízmélységek eloszlását, valamint az ezekkel egyidejű áramlási sebességvektorokat és fajlagos vízhozamokat.

### 2.2. A nagyvízi meder zonációjának meghatározása

A nagyvízi meder kezelése során az egyik legfontosabb feladat az, hogy ne csak a nagyvízi meder kiterjedését, az előtéssel érintett területek lehatárolását végezzük el, hanem különböző kategóriákba soroljuk



ezeket a mederrészeket. A kategorizálás célja, hogy feltárjuk, a nagyvízi szelvény egyes részei milyen mértékben vesznek részt a vízszállításban. A folyók medrében és hullámterén a különböző vízszállítási képességgel jellemezhető sávok együttesét a nagyvízi meder zonációjának nevezzük.

A nagyvízi mederkezelési tervekben megfogalmazott előírások, korlátozások az egyes zónákhoz igazodnak. A különböző zónák fogalmának meghatározása a 83/2014. (III. 14.) Korm. rendelet 1. § 7. pontjában szerepel:

„7. levezető sávok: a nagyvízi meder azon részei, amelyek az árvíz és a jég elvezetésében részt vesznek, ezek:

- elsődleges levezető sáv: a nagyvízi meder azon része, ahol az árvízi vízhozamok és a jég a legkedvezőbb áramlási viszonyok mellett vonulnak le,
- másodlagos levezető sáv: jelentősen részt vesz az árvizek levezetésében,
- átmeneti levezető sáv: az árvizek által időszakosan elöntött területrészt,
- áramlási holtter: területrész, ahol nincs áramlás, de mint tározó térfogat szerepe van az árvizek levonulásában”

A zonáció meghatározása során kiindulási adatként a hidrodinamikai modellek által számított különböző áramlási paramétereket használtuk fel. Első körben a nagyvízi meder fajlagos vízhozam ( $q$ ,  $m^2/s$ ) mezőt vizsgáltuk meg, amely a függély menti közepesség és a vízmélység szorzata, és megmutatja, hogy egységnyi szélességű szelvényterület mekkora vízhozamot szállít. Az egyes zónák közötti fajlagos vízhozam értékhatárokat az adott folyóra, vagy folyószakaszra jellemzően, a teljes értékkészlet figyelembevételével határoztuk meg.

Ezek a paraméter jelleghatárok a Duna folyam esetében a teljes tervezési területen az alábbiak:

- elsődleges levezető sáv:  $> 4,00 m^2/s$
- másodlagos levezető sáv:  $2,00 - 4,00 m^2/s$
- átmeneti levezető sáv:  $0,20 - 2,00 m^2/s$
- áramlási holtter:  $0,00 - 0,20 m^2/s$

A fajlagos vízhozam intervallumok alapján automatikusan generált levezető sávokat a következő lépésben manuálisan finomítottuk és simítottuk, amihez figyelembe vettük a hidrodinamikai modellek által számított sebességeloszlást és áramképeket is. A zónák véglegesítése során az is szempont volt, hogy a partvonalak által kijelölt főmeder és vízszállító mellékágak besorolása csak elsődleges levezető sáv lehet. A zónahatárok simításakor alapelvnek tekintettük, hogy sávok között ne maradjanak olyan foltok, amelyek a pontos értékkel definiált paraméterhatároknak köszönhetően keletkeztek az elsődlegesen generált állományban. Ennek megfelelően a végleges nagyvízi zonáció a tényleges áramlási viszonyoknak megfelelő, hidraulikailag korrekt sávokból áll. A vizsgált Duna-szakasz nagyvízi medrének zonációja az 5.5.-5.6. részletes helyszínrajzon látható.

A Duna 01.NMT.01. tervezési területtel érintett szakaszán a nagyvízi meder árvízlevezető képességének megőrzéséhez, illetve javításához szükséges építési és erdőgazdálkodási előírásokat a 3.6. - 3.7. fejezetekben részletesen ismertetjük az egyes zónákra értelmezve.

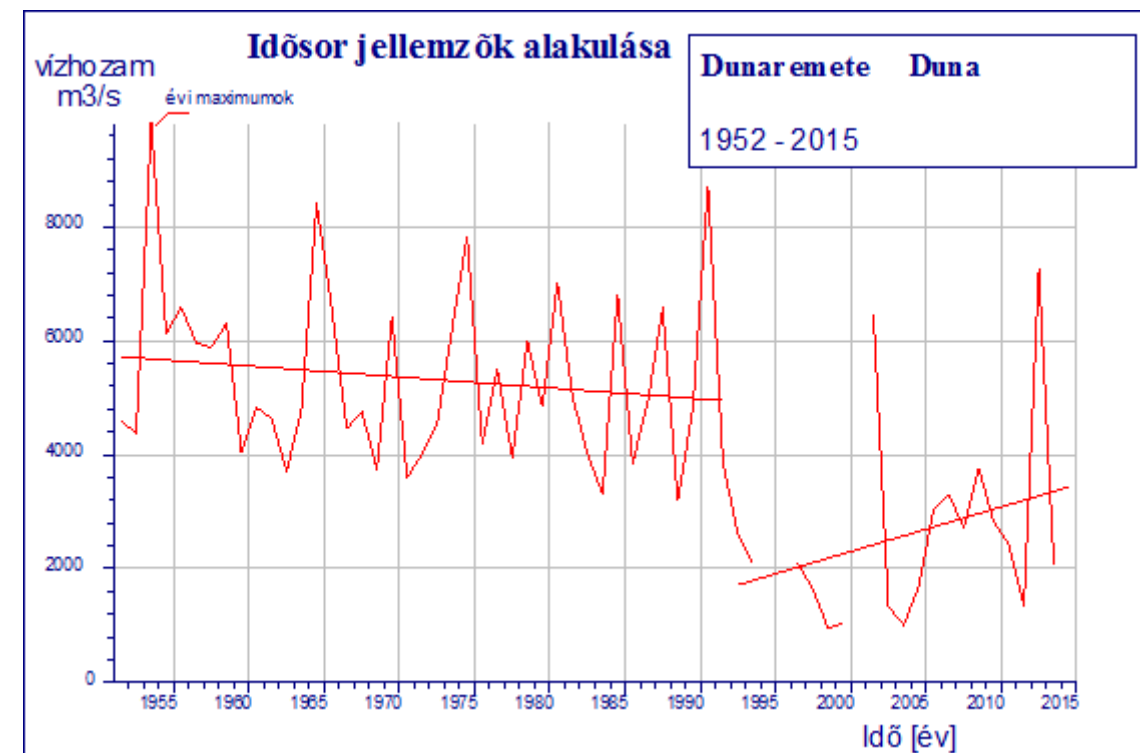
### 2.3. A lefolyási viszonyok romlása, a feltöltődés és a medermélyülés okainak értékelése, tendenciája

#### Hidrológiai idősorok, vízhozamgörbék elemzése

A dunaremetei mértékadó vízmérceszelvényre folyamatos, zárt vízállás-időssorral az 1901 - 2014 közötti időszakra rendelkezünk. Az 1888 - 1900 évek adathiányosak. A rajkai vízmérce vonatkozásában az 1950-2014-es időszakra rendelkezünk vízállás-időssorral. Mindkét vízmérce idősorára igaz, hogy a Bósi Erőmű és Üzemvízcsatorna üzembe helyezése miatt a vízállásokat két időszakra szükséges megbontani, az 1992. októberi Duna-elterelés miatt.

Az idősorok elemzését az ágazatban általánosan elfogadott Műszaki Hidrológia (MHW) nevű programcsomag használatával, lineáris trendvonal illesztésével végeztük el, mind a vízállások, mind a vízhozamok vonatkozásában az éves átlag, maximum és minimum értékek idősorainak vizsgálatával.

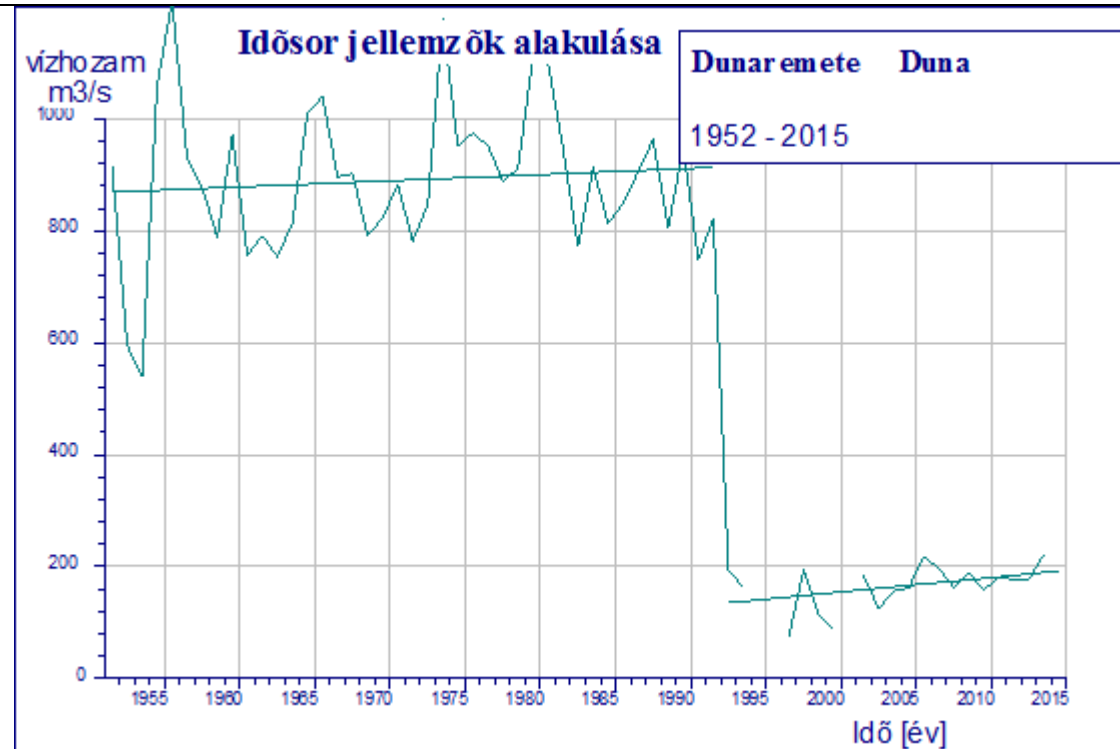
Amennyiben az idősort az 1992-es Duna-elterelés évében különválasztjuk, látható, hogy az azóta eltelt időszakban az éves NQ emelkedő trendet mutat (39. ábra) a többször levonult, és az Öreg-Duna medrében levezetett árvizek miatt, melyek a radikálisan megváltozott lefolyási viszonyok miatt a korábbiaknál magasabb szinten vonultak le.



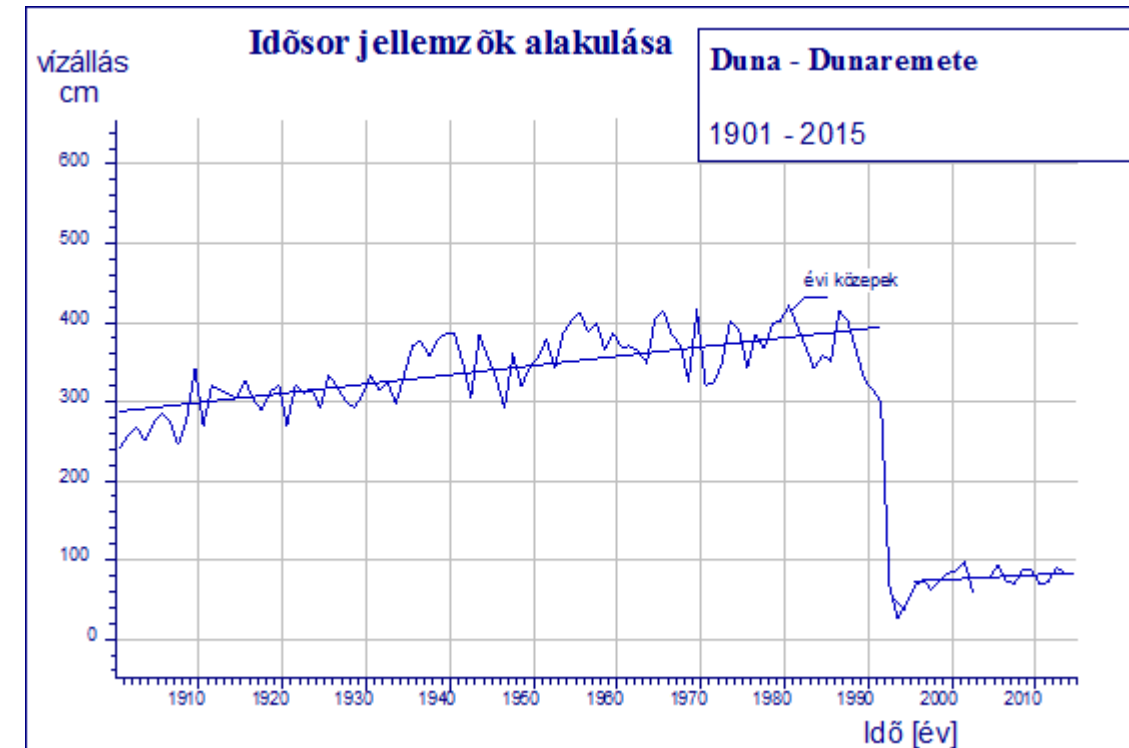
39. ábra: Éves nagyvízhozamok alakulása a dunaremetei vízmérceszelvényben

Az éves közép- és kisvízhozamok vonatkozásában a teljes idősort tekintve még szembetűnőbb a különbség a két időszak között, melyek a 40. és 41. ábrán láthatók.

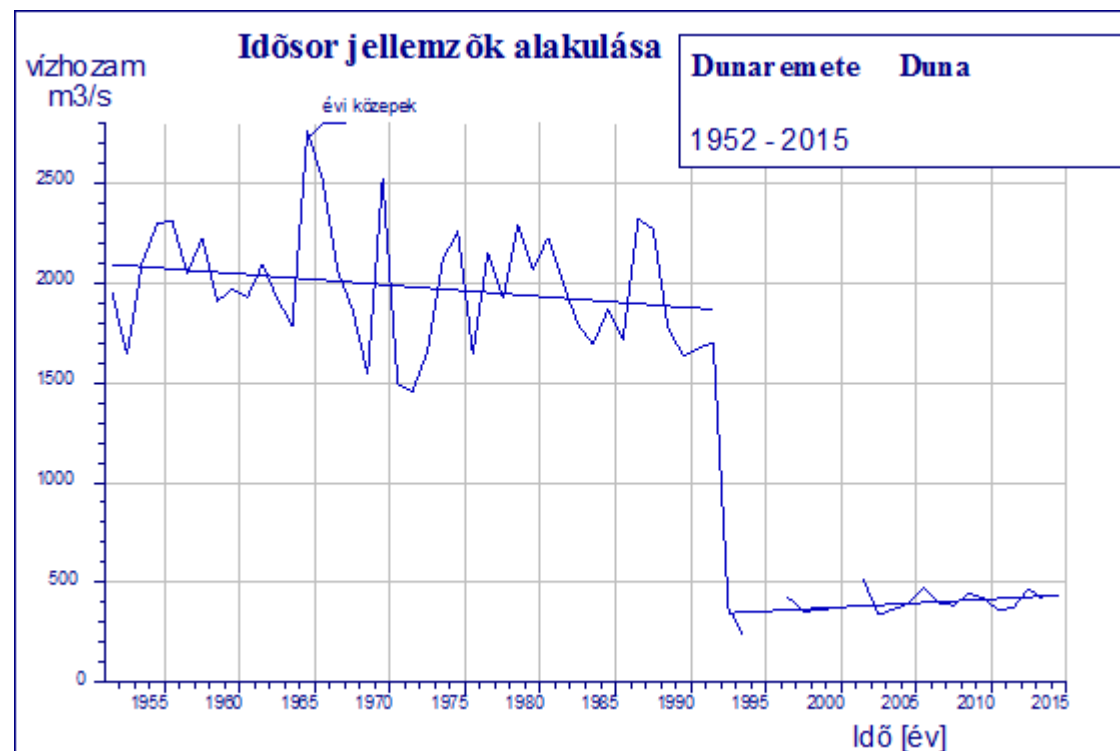
Dunaremeténél az elterelés óta eltelt időszakban az éves KÖV és KV idősorok kismértékű emelkedése tapasztalható.



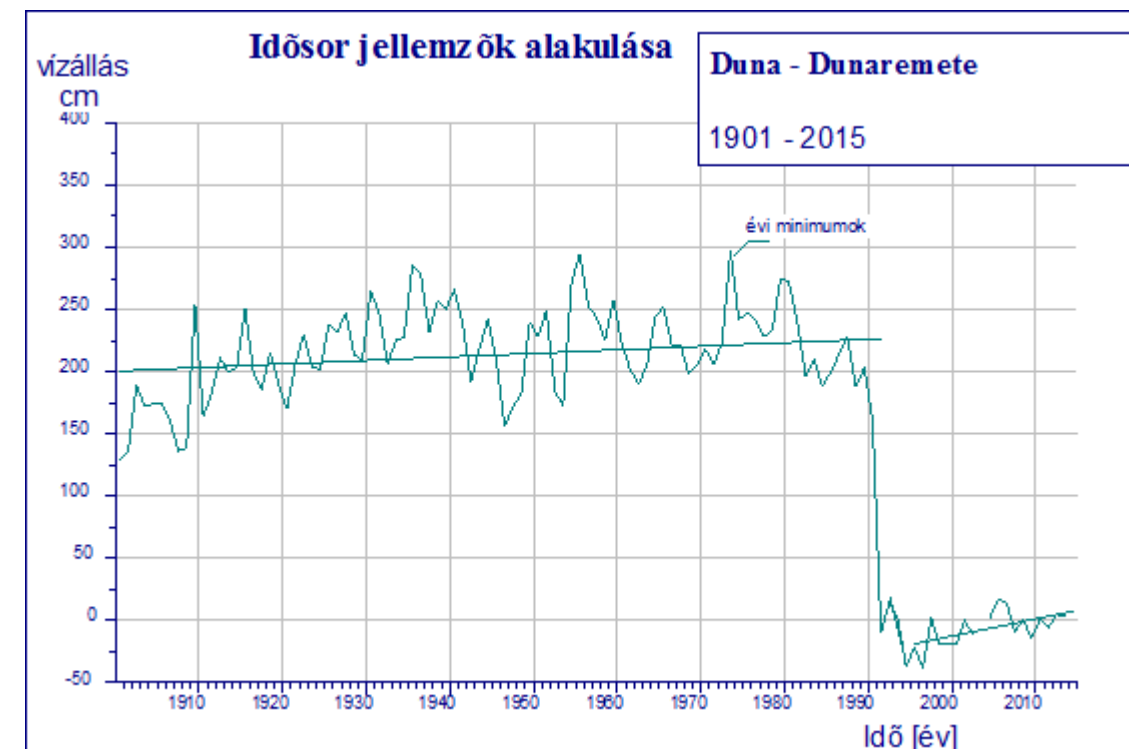
40.ábra: Éves kisvízhozamok alakulása a dunaremetei vízmérceszelvényben



42.ábra: Éves középvízállások alakulása a dunaremetei vízmérceszelvényben



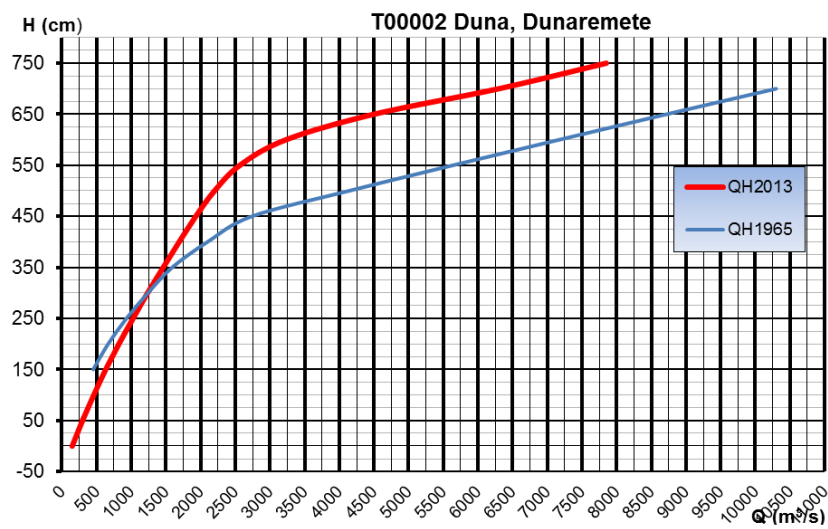
41. ábra: Éves középvízhozamok alakulása a dunaremetei vízmérceszelvényben



43. ábra: Éves kisvízállások alakulása a dunaremetei vízmérceszelvényben

Az éves közép- és kisvízállások trendvizsgálata a 42. és 43. ábrán látható. Jól kivehető a Duna elterelését követő két év vízpótlás nélküli időszaka, majd az azt követő fenékküszöbös vízpótlás hatása a vízszintekre.

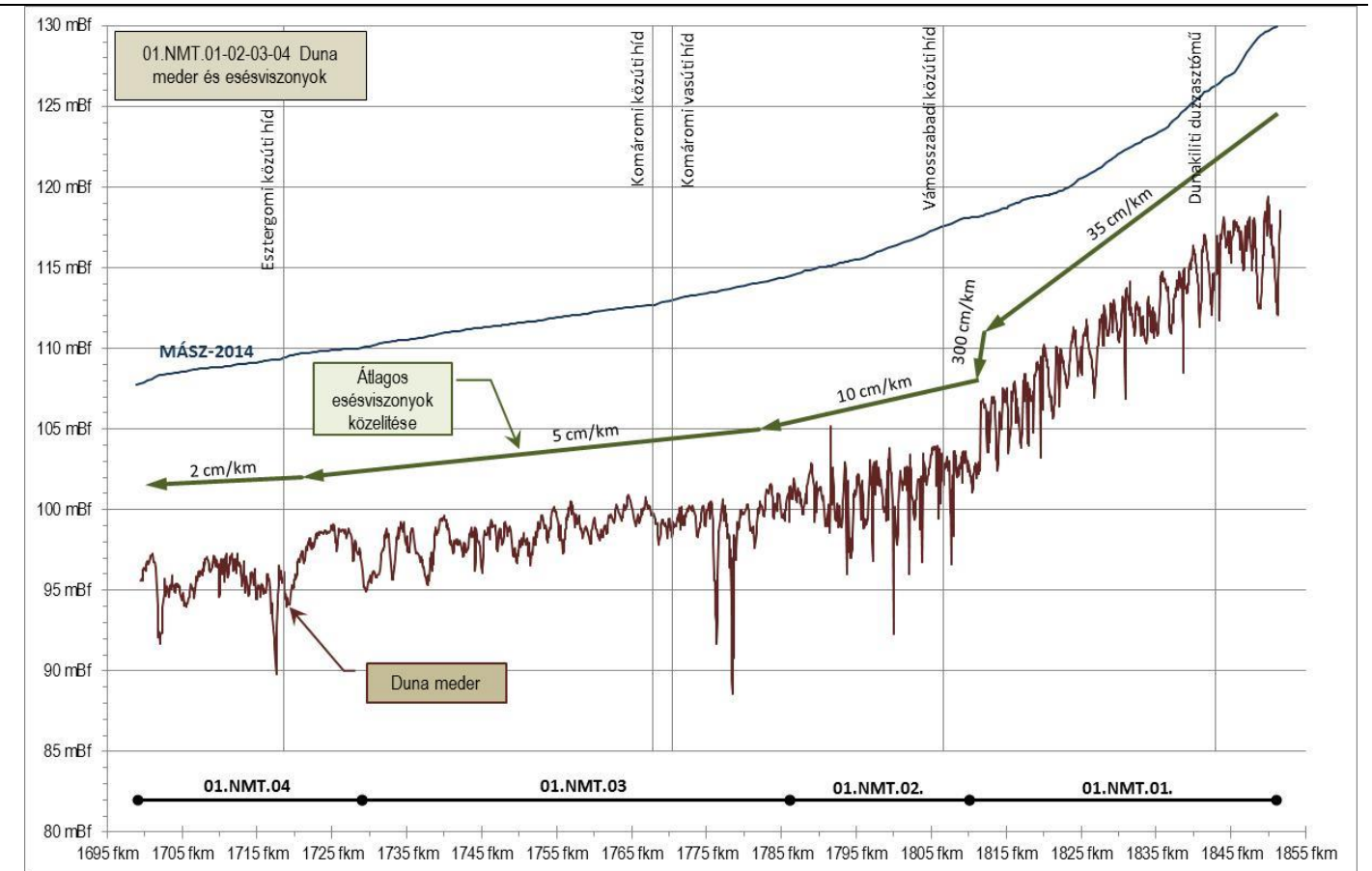
A szakaszon történt lefolyási változások szemléltetésére a Dunaremete-i vízhozamgörbét választottuk ki. A 44. ábrán jól látható, hogy a nagyvízi levezetőképesség radikálisan csökkent, az 1965-ben meghatározott összefüggéshez képest mintegy 50%-kal! Ennek oka a Duna eltereléséből adódó vízszintcsökkenés; mivel a nagyvízi mederben a beerdősülő zátonyok radikálisan más lefolyási viszonyok kialakulásához vezettek 1992 októberétől.



44. ábra: Dunaremete-i vízhozamgörbe változása

**Nedvesített keresztelvény területek vizsgálata, meder esésviszonyainak értékelése**

Az 1.5.4. fejezetben foglaltaknak megfelelően előállítottuk a szükséges alapadatokat a hosszirányú elemzéshez. A jellemző értékeket hossz-szelvényen (45. ábra) ábrázolva elemezhetők a levezetési viszonyok középvonal menti változása. A megoldások újszerűségéből kifolyólag jelenleg alapadatnak és kiindulási állapot rögzítésnek tekinthetők az eredmények. A későbbi, 6 éves ciklusban gyűjtött felmérési és számított modellezési adatokat szükséges összehasonlítani és a fejlődési trendeket megállapítani a most meghatározott referencia értékekre. Fontos, hogy csak abban az esetben lehetséges hiteles összehasonlítást végezni, ha a keresztelvények exportálása ugyanazon irányvonalak mentén történik meg! Erre lehetőséget ad a szelvények helyszínrajzi koordinátás letárolása.

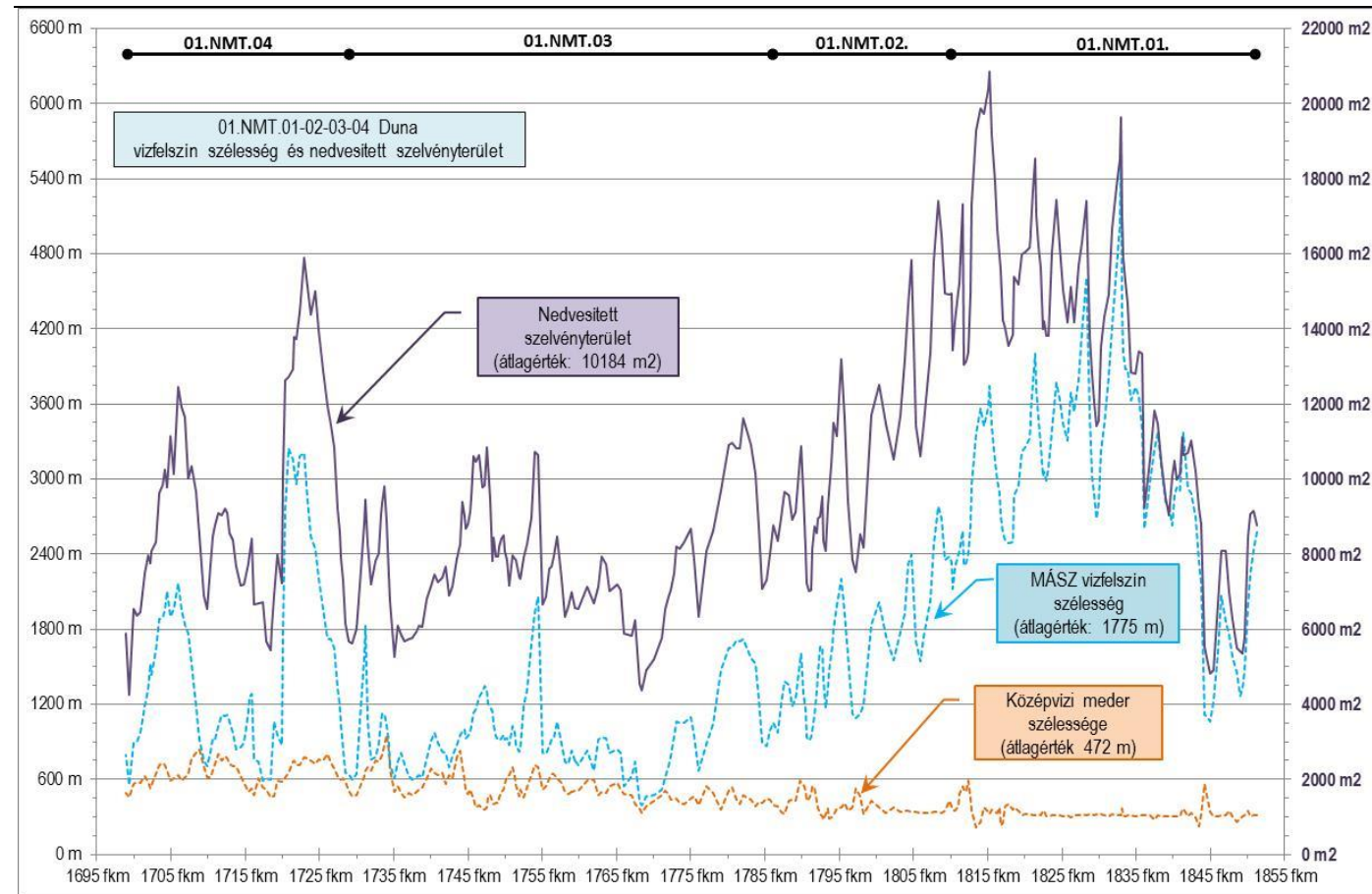


45. ábra: A meder hossz-szelvénye és hosszabb szakaszokon közelített esésviszonyok

Alapvetően vizsgálendő a meder és annak hossz-szelvénye, esésviszonyai, esetleg automatizált indikatív eljárásokkal, mint pl. mozgóátlag. Több tervet is érintő, azaz felosztott vagy átlapoló tervezési egységekkel érintett vízfolyások esetén sem indokolt a hossz-szelvények darabolt megjelenítése, mivel a tendenciák a teljes víztestre kivetítve érzékelhetők. A medervándorlás vagy elfajulás nyomon követésére célravezető a középvízi meder szélességének rögzítése, továbbá nyílt árterek esetében a mértékadó árvíz felszín görbéje esetén kialakuló vízfelszín szélesség a keresztelvényekben. Itt megemlítenéd, hogy utóbbi érték a töltésoldal hajlásszögével arányosan változik, amennyiben a MÁSZ értéke magasságilag módosul.

A Duna vízfelszín szélességét és nedvesített szelvényterületét a középvonal mentén vizsgálva a 46. ábra mutatja be.

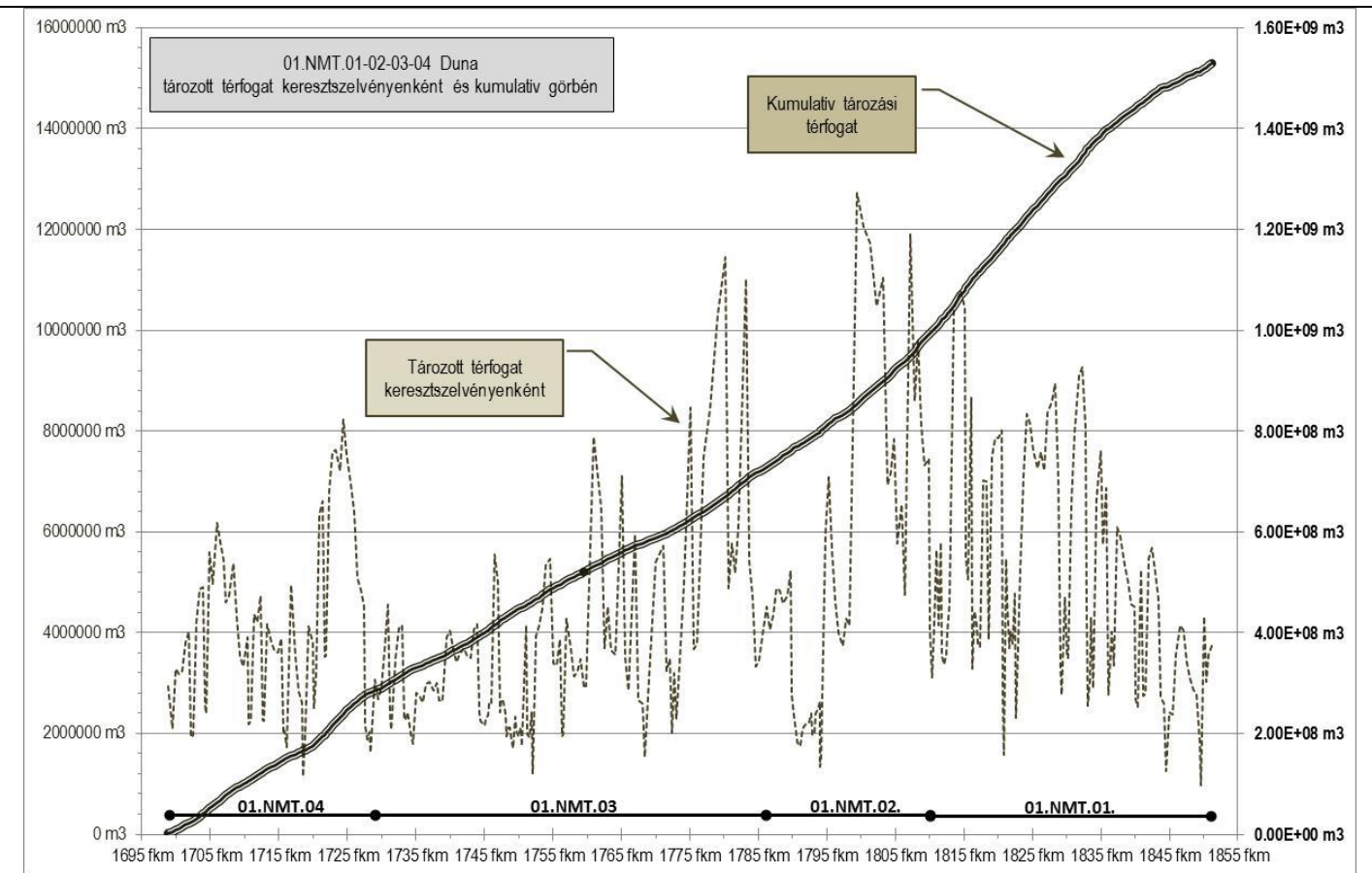




46. ábra: Vízfelszín szélesség és nedvesített szelvényterület a középvonal mentén

A levonulási viszonyokat jól demonstráló adatnak a keresztmetszvények nedvesített területének hosszirányú változása tekinthető. Bár a pusztán geometriai vizsgálat a benőttségi viszonyokról alapvetően nem ad információt, mégis amennyiben a vízfelszín görbe esésváltozásai nem esnek egybe a meder nedvesített szelvényterületének jellegzetes változásaival, akkor ez utal a hullámtéri szállítás nem geometriai jellegű befolyásoltságára. A görbén jól kivehetőek a hídkeresztezések, melyek átteresztő képessége a környező mederszakaszokhoz képest helyenként lényegesen kisebb.

A keresztmetszvények közti tározási térfogatot a nedvesített szelvényterület és középvonalon mért szelvénytávolság szorzataként számítjuk. Ez görbén megjelenítve azonban hamis képet mutathat, ha nem egységes a szelvénykiosztás. A keresztmetszvények közötti távolság nem konstans minden esetben, tipikusan hidak szelvényében kisebb a szelvénykülönbség az átlagosnál, mely nyilvánvalóan lokális mélypontot ad a görbén. Ennek megfelelően célszerű a kumulatív görbe ekvidisztáns deriváltjából kiindulni a tározódást figyelembe vevő tervezési lépések során. Amennyiben a göngyöltve összegző görbén (47. ábra) érdemi meredekség-eltérés tapasztalható, az a nagyvízi meder jellegének szintén alapvető geometriai változására utal.



47. ábra: Hosszmenti hullámtéri tározódás

### 2.3.1. A folyó medrének hosszú távú, horizontális irányú változásai

A folyó mederváltozásainak vizsgálatát a folyóról készült térképek összehasonlításával végeztük el. A felhasznált térképek:

- az I. katonai felmérés 1763 – 1787,
- a II. katonai felmérés 1806 - 1869,
- a III. katonai felmérés, Magyar Királyság, Monarchia 1869 – 1887,
- Duna Vízrajzi Atlasz 1970,
- 2013. évi ortofotók,
- 2015. évi google streets.

A rendelkezésre álló integrált digitális terepmodell segítségével azonosítottuk a meder és a terep közötti markáns törésvonalat, ez alapján került kijelölésre a főmeder partvonala. A partvonalat ábráztuk az 5.5-5.6. számú részletes helyszínrajzon, a töréspontokkal azonosítható, EOVS koordinátahelyes partvonal állomány adatbázis szinten rendelkezésre áll.

Az I. katonai felmérés 1763 – 1787 között zajlott le, így a térképek összehasonlításával és értékelésével mintegy 250 év változásait követhetjük nyomon a vizsgált Szigetközi Duna szakaszon.



A hajózóút javítása érdekében 1832 - 1845 között már helyenkénti folyamszabályzási beavatkozásokat végeztek, de az átfogó szabályozásra készített tervek nem valósították meg. Az 1860-as években tovább folytatódott a munkák, de ekkor még a kisvízes időszakokban mindig sok hajó vesztegelt a gázlók miatt. Az első átfogó szabályozásra az 1870-ben elfogadott szabályozási tervek alapján 1887 - 1896 között került sor, sarkantyúk és párhuzamművek beépítésével az egységes főmeder kialakítása volt a cél, a mellékágakban a víz energiáját zárásokkal csökkentették.

Az 1890 – 1905 években épült ki a Pozsony – Vének közötti egységes árvízvédelmi töltés, mely létrehozta a mai Szigetközi hullámteret. Korábban a mellékágrendszerek szerves összeköttetésben voltak a mai mentett oldal holtágaival, medreivel (pl.: A Zátunyi-Duna, a Kisrévi Duna-ág, a Nováki csatorna egy-egy vízszállító mellékág volt, Dunakilitől egészen Novápusztáig).

A megnövekedett hajózási igények kielégítése nem sikerült teljes körűen a század eleji szabályozásokkal, ezért az 1960-as évek közepétől szükségessé vált egy újabb, átfogó középvíz-szabályozás végrehajtása. A mellékágakat a közepesnél kisebb vizeknél leválasztották a főmedertől, csak az ágrendszerek alsó kitorollásai maradtak nyitva, a középvízi mederben pedig sarkantyúsorok beépítésével tovább szűkítették a kisvízi medret, így javítva a hajózási viszonyokon.

Az alluviális folyók, mint az Öreg-Duna és a Duna fonatos, vagy meanderező jellegűek lehetnek az erózió és hordalék lerakódás hányadától függően. A folyó fonatos, ha a hordalék lerakódás meghaladja az eróziós folyamatok mértékét. A fonatos mederszakasz ágakra szakad a hordalékkal folyamatosan töltődő allúviumon és a folyóágak delta-szerű hálózatát alakítja ki, egymásra rétegződő szigetekkel. A széles és sekély ágakban a hordalék lerakódásával zátonyok alakulnak ki. A zátonyok szigetekké fejlődnek, ha felszínüket a növényzet megköti. További hordalék lerakódással a fonatos ágak később tovább szakadhatnak. Nagyvízi időszakban az eróziós folyamatok új ágakat alakíthatnak ki, amikor a folyó eredeti medrét elhagyva új medret vág magának az ártéren. Jelentős árvizek során az egybefolyó főág megváltoztatja irányát, egy új főágot alakít ki és elhagyja régi medrét. A fonatos folyó szárazföldi rendszer legtöbbször instabil.

A szabályozások során elvégzett átvágások hatására az egyensúlyi állapotát vesztő folyó ismét heves kanyarulatfejlesztésbe kezdett, melynek megállítására a 19. század végére számos partbiztosítást kellett kiépíteni. Napjainkra az Öreg-Dunát egymáshoz kapcsolódó, különböző fejlettségű, váltakozó irányú, partbiztosítási művekkel, vezetőküvekkel egyensúlyban tartott kanyarulatok alkotják, így a kanyarfejlődési folyamatok már kevésbé tudnak érvényesülni.

1992-től a Bósi vízerőmű üzembe helyezését követően e térség áramlási viszonyai alapvetően megváltoztak, ugyanakkor az Öreg-Duna mederváltozásai ugyan kisebb mértékben, de ma is folytatódnak, szakadópartok, övzátonyok, mederzátonyok alakulnak és pusztulnak.

A folyó életében alapvető folyamat, melynek során a folyóágak keletkeznek mások ezzel egyidejűleg kiszáradnak, megszűnnek. A 19. században megkezdett folyószabályozás eredményeképpen, a korábbi szerteágazó folyóból egy főágot és, mellette jobb és bal parti mellékágrendszereket hozott létre.

Ezt a kialakított, szabályozott állapotot módosította a Bős-Nagymarosi vízlépcső rendszer építése. Dunakiliti – Rajka között megépült a mintegy 9 km hosszú jobb parti tározótöltés, amely átlagosan 5-600 m-rel szélesítette a korábbi hullámteret. E szakaszon a hullámteret mesterséges beavatkozások sora következtében átalakult. Anyagnyerőhelyek nyíltak, elbontásra került a régi árvízvédelmi töltés, a tározótöltés nyomvonalából kikerült – töltésepítésre nem alkalmas - felesleges anyagot feltöltő anyagként a hullámteret terítették el. A hullámteret irányában keresztirányú műként kiépítésre került a régi Rajkai zsilip bevédését szolgáló földmű és a tározótöltés középső szakaszánál egy keresztirányú töltésszakasz, mely a megmaradt árvízvédelmi töltés egy szakaszával együtt gátolja a közvetlen hosszirányú, tározótöltéssel párhuzamos vízmozgást. Ugyanilyen mesterséges létesítménynek minősül a tározótöltés azon mintegy 800 m hossza szakasza, amely az V-ös zsilip környezetében benyúlik a hullámterre árvízvédelmi funkció nélkül.

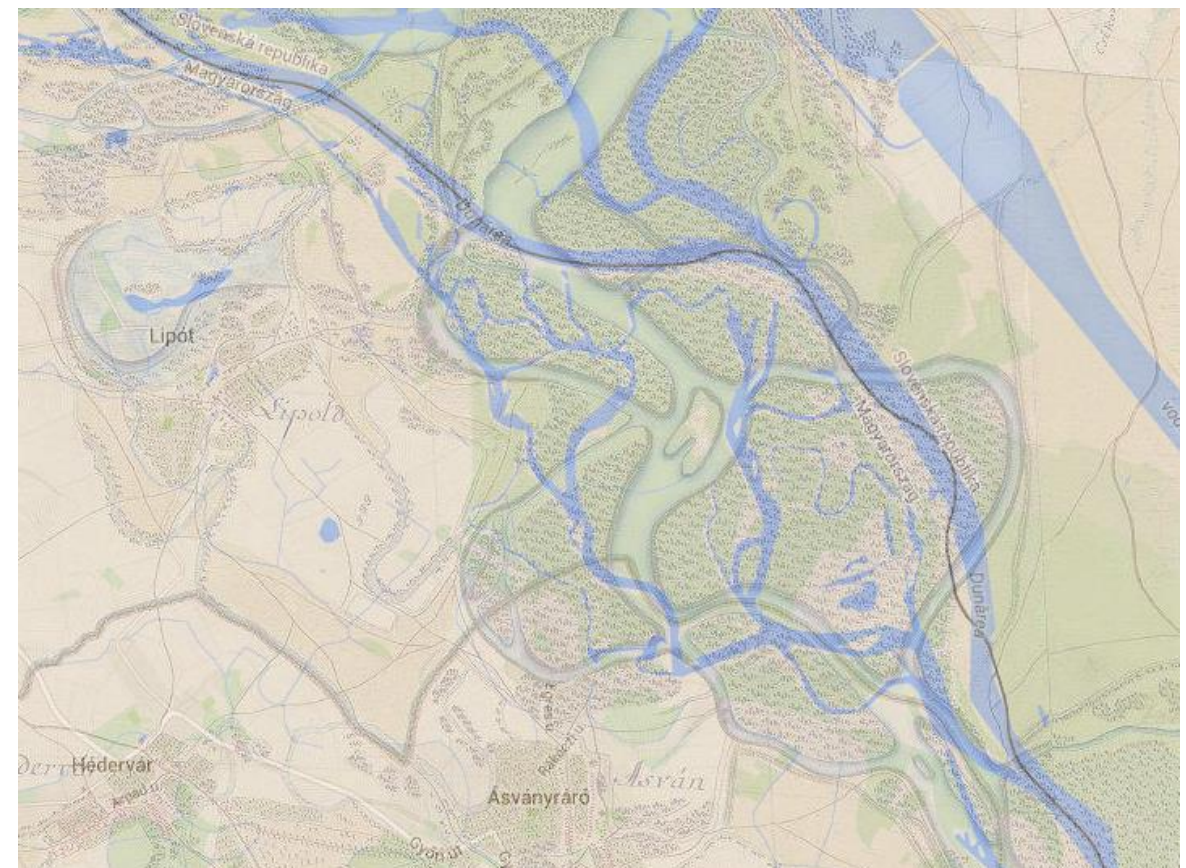
A hullámteret legjelentősebb módosítását a Dunakiliti duzzasztó és a csatlakozó feltöltések, bejáró út, mederátvágás jelenti.

1989 okt. – 1992 okt. között a Duna bal partján az országhatár és Dunakiliti (1 841+000 fkm) között megépült az ún. C variáns tározójának a jobb parti tározó töltése, egész közel a Duna bal parti középvízi part éléhez, mely a Duna főmeder hullámterét a bal part felől jelentősen leszűkítette. A főmeder 1 843+000 fkm-ben egy meglévő gázlóküszöbnél 1995-ben megépült a Dunakiliti fenékküszöb.

A Dunakiliti létesítménycsoport megvalósulása során, mivel az építkezés felfüggesztésre került nem történtek meg a teljes körű beavatkozások. A Dunakiliti mederátvágás felső és alsó ideiglenes áttöltésének a visszabontása hiányosan történt meg, melynek következtében a bent hagyott felső sarkantyúszerű csomk, a Dunakiliti átvágás felvizen kedvezőtlen hatással van az áramlásra. A mederátvágás fel- és alvizen a vízfelszín alatti hordalékkúpok, földnyelvek maradtak bent, melyek a jéglevezetés szempontjából is jelentős akadályt képeznek. Ezek eltávolítása indokolt.

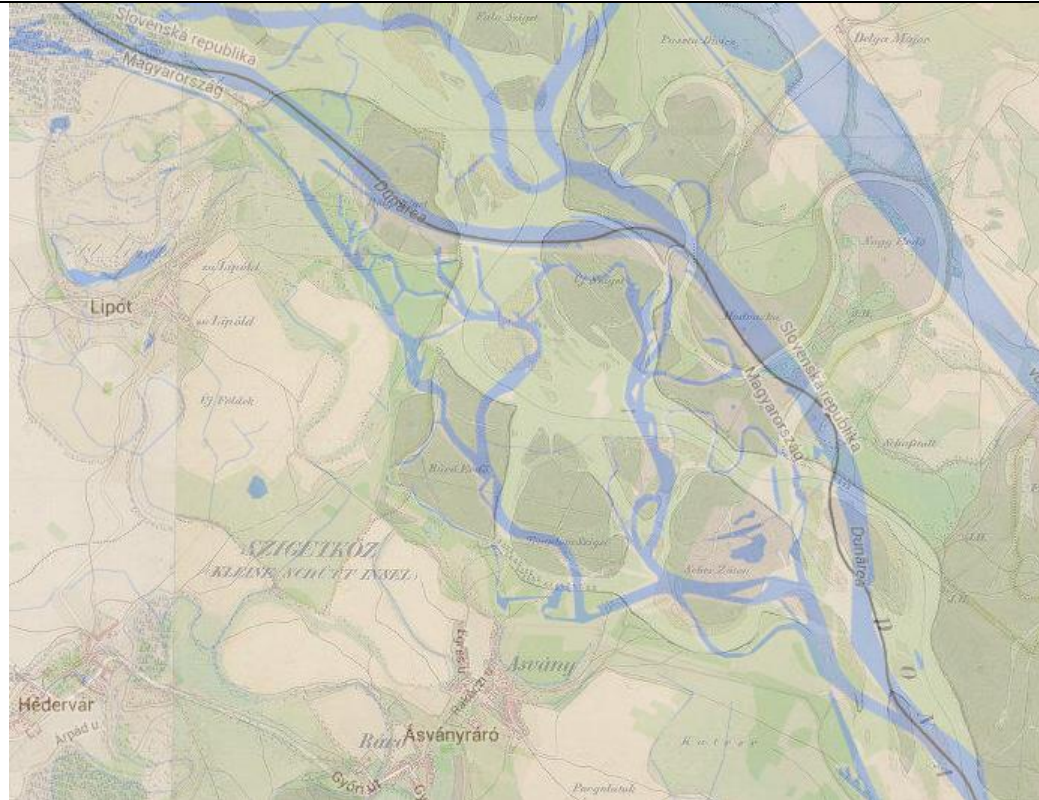
A folyó horizontális, helyszínrajzi értelemben vett változásai, vagyis a medervándorlás során nem csak a partvonal helyzete változik meg, hanem folyó szelvényének alakja is. A mederfejlődések során a természet az egyensúlyi állapot fenntartására törekszik, vagyis a középvízi meder összeszűkülése a vízsebességek növekedését okozza mely a meder mélyülését vetíti előre, míg a kiszélesedő, sebességüket veszítő vízfolyások esetében a meder feltöltődése következik be (pl: vízfolyások duzzasztott szakaszai), vagyis a mederváltozás elsősorban a folyó energiaviszonyaitól függ.

A Duna környezetében a legfeltűnőbb a középvízi meder összeszűkülése. A mostani folyómederben a hajdani ideiglenes zátonyok szigetként kiemelkedtek és állandósultak.



48. ábra: Ásványi ágrendszer, I. katonai felmérés, 2015 google streets (kékkel jelölt)

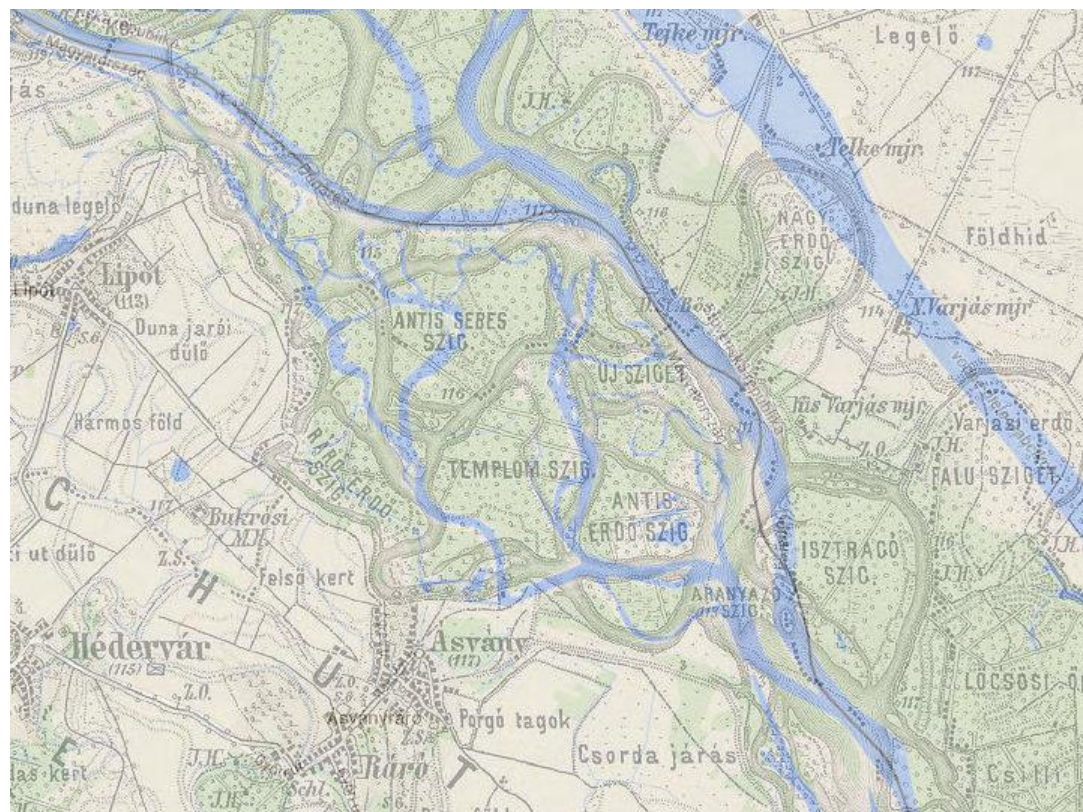




49.ábra: Ásványi ágrendszer, II. katonai felmérés, 2015 google streets (késsel jelölt)



51.ábra: Ásványi ágrendszer változása, 2013. évi ortofotó, 1970. évi Vízirajzi Atlasz (1970-2014)



50.ábra: Ásványi ágrendszer, III. katonai felmérés, 2015 google streets (késsel jelölt)

Az elkészült ábrákon - példaként az Ásványi ágrendszerben (48. - 51. ábra) - jól megfigyelhetjük a folyó és mellékágainak térbeli helyszínrajzi változásait. A szigetközi ágrendszer területén szinte alig találhatóak olyan területek, amelyek a négy vizsgált időpont valamelyikében nem víz borította területek voltak. A szabályozás előtti időkben nem volt egységes főmeder, a jelentősebb vízszállítású ágak folyamatosan változtak. A szabályozás megkezdése után a természetes folyamatoknál nagyobb volumenű lett az antropogén hatás, amely nem folyamatos, hanem ugrásszerű változásokat hozott (szabályozás, elterelés 1992).

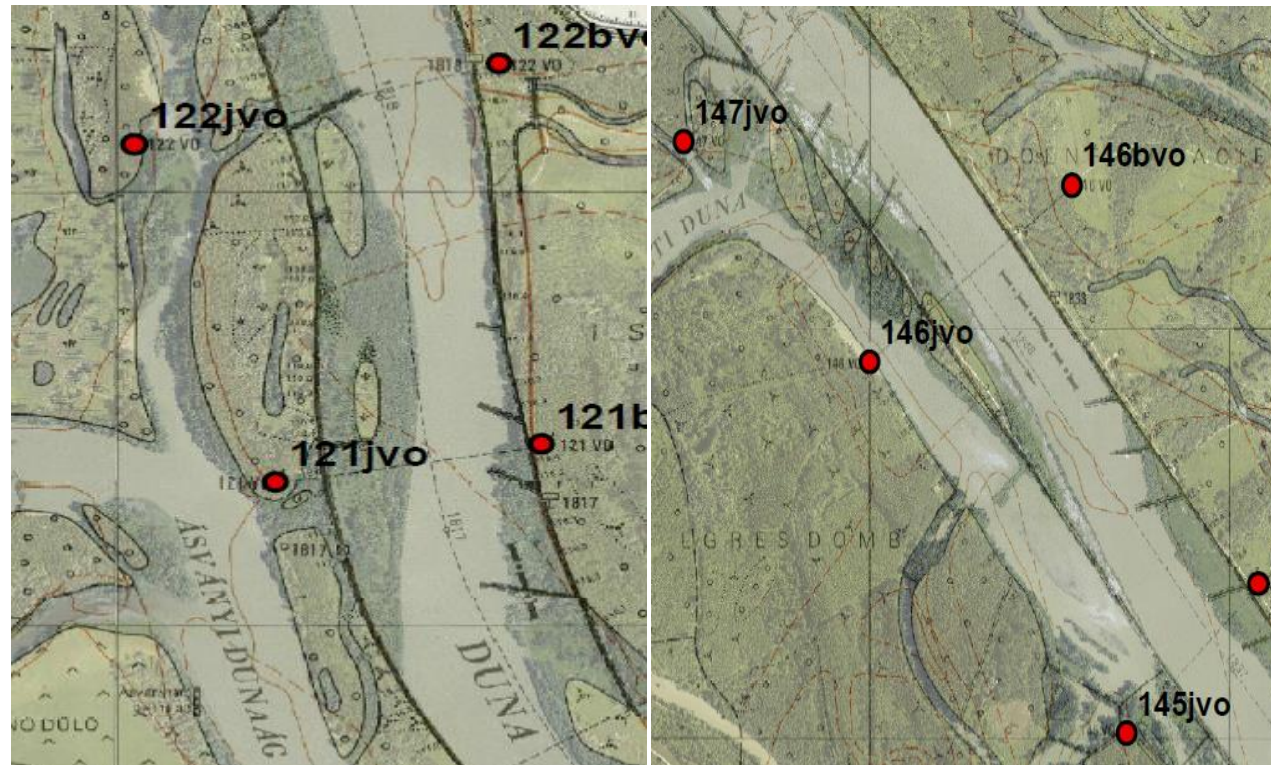
A fentiek alapján elkészítették (Láng M., 2000) a szigetközi hullámtéri ágrendszer szárazulati térképét is, amely megmutatta, hogy melyek azok a helyek, amelyek a mai hullámtéren a vizsgált közel 170 év alatt általában nem, illetve csak jelentősebb árvíz idején voltak a meder részei. Ezek közül a legfontosabbak az alábbiak:

- Ördögsgiget (Rajka)
- Száraz erdő (Dunakiliti)
- Doborgazi jegenyés
- Kormos felső része
- Nyáras sziget
- Pálfi erdő, Alsó erdő (Dunaremete)

A folyószabályozás előtt túlnyomó részt legelők, mezőgazdasági területek uralták a területet, erdők elvétele, a vízfolyásokat szegélyezve, galériaerdőkként találhatóak meg. Szintén erdőket találhatunk a kisebb



szigeteken, az egységes hajóút kialakítása és az ármentesítés után megindult a beerdősülés, az erdőborítás egyre nagyobb területeken található meg. Napjainkra a hullámtér legnagyobb része erdőterület, a kialakult zátonyokon, sarkantyúk között feliszapolódott övzátonyokon, sarkantyúk alatt is beerdősülés látható (52. ábra). Az 1970-es években rögzített szigetek, zátonyok mára összenőttek vagy megnövekedtek. A mellékágakon szintén erőteljes növényzet jelent meg, legfőképpen torkolatok közelében és az áramlási holtterekben.



52.ábra: Zátonyok növekedése és sarkantyúk közötti feliszapolódás 1970-2014

A mértékadó árvízszint alatt a középvízi part élek közötti mederterület általában kis mértékben növekedett, kivételt képez ez alól Dunaremete-Szap közötti szakasz, ahol az alvízcsatornán vezetett víz visszaduzzasztása miatt a parti zátonyok növekedtek (pl. 119 VO Ásványi torokkal szemben a Foki zátony). A medermélyülés azonban a teljes szakaszon jelentősebb, mint a helyenként tapasztalható parti zátonynövekedés.

Ezek az adatok is azt a feltételezést bizonyítják, hogy az árvízszintek emelkedését nem a főmeder mederterületének csökkenése okozza, hanem a hullámtéren és a mellékágakban bekövetkezett változások. A hosszabb ideig vízzel nem borított részekben a növényzet megtelepedett, a benőtség már a középvizeknél is, de különösen a nagyvizeknél rontja az árvíz levonulását.

### 2.3.2. A folyó medrének hosszú távú, vertikális irányú változásai

A változások nyomon követésének leghatékonyabb módja a folyó ugyanazon szelvényeiben végzett rendszeres keresztaszelvénny felmérések. A rendszeresen végezhető mederfelmérések alapjait az 1890-es évektől telepített fix pontok (VO kövek) közötti szelvények (VO szelvények) kijelölése adja. A VO-köveket a VITUKI Vízirajzi Osztálya telepítette. Céljuk az volt, hogy ezekben a szelvényekben végzett felmérések alapján pontos képet kapjanak a folyó nagy és kisvízi mederváltozásairól.

A folyómeder vertikális irányú változásait hosszú távon kiértékelni a VO nyilvántartási szelvények segítségével lehet. A VO szelvényeknek van a leghosszabb adatsora, a Duna 1 850+000 - 1 708+000 fkm szakaszán így az 1938 - 2013 évek között bekövetkezett mederváltozásokat a VO szelvények összevetése alapján célszerű követni.

A feldolgozott keresztaszelvények külön könyvtárban, a VO számozásnak megfelelő Excel fájlokban található, illetve dwg állomány is készült. A mérések vagy adatok külön munkalapokon vannak feltüntetve. Az 1970 évi mérés írott keresztaszelvényeit az atlasz adatsorából kerültek át (távolság-magasság átszámítva balti alapsíkra). A VO szelvényre történő vetítés eredménye koordinátáson és a bal parti VO szelvénytől indulva a távolság és a magasság.

A felhasznált adatok alapja az Országos Vízügy Főigazgatóság Vízkárelhárítási Főosztálya által 2012-ben készített „Mederváltozások 1938 - 2002 között a Duna 1 708+000 - 1 850+000 fkm szakaszán a VO szelvényekben (33-161 VO szelvény)” elnevezésű munkaanyaga alapján készült. A felhasznált medermérések 1938 - 1952 közötti évekből származnak, az 1970-es Vízirajzi Atlasz szelvényei, 1992 magyar mélységvonalas, 2002. évi medermérés és a 2013. évi meder- és LIDAR (lézershakkelés) hullámtéri mérések.

Vízszintadatok a 2001-es kisvízszint-rögzítés és a 74/2014. (XII.23.) a folyók mértékadó árvízszintjéről szóló BM rendeletben foglalt MÁSZ értékek.

A feldolgozott keresztaszelvények külön könyvtárban, a VO számozásnak megfelelő Excel fájlokban található, illetve dwg állomány is készült. A mérések vagy adatok külön munkalapokon vannak feltüntetve.

### Értékelés

Már a 20. sz. első felében megfigyelték, hogy a meder Pozsony alatt jelentősen kimosódott, míg sok helyen a szigetközi túlméretezett és kiegyenesített csatorna feltöltődött. A kiülepített hordalék ezután mozgó gázlók formájában tovább vándorolt. E probléma megszüntetésére kezdtek el a kisvízi folyószabályozás munkálatait.

A múlt század végén elkezdett szabályozás idejéből nem áll rendelkezésre keresztaszelvénny. A meder változékonyságát az 1938 - 1952 évi mederfelmérések (139-125 VO szelvények) a meder természetes mozgását mutatják, hiszen ebben az időben a háború miatt szabályozási munkákra nem került sor. Az 1938 - 1952 közötti felvételeken az is látható, hogy különösen Dunaremete és Gönyű között a meder elfajult, sok a középzátony, a parti zátonyok elszélesedése miatt a homorú part alatt nagy mélységek alakultak ki.

A múlt század végén kezdett általános szabályozási munkák befejezése után, az 1960-as évekig Csehszlovákia és Magyarország szinte csak a hajóút fenntartása céljából végzett időszakos kotrást a főmederben. A Szap feletti kisvízszabályozás a művek hatásterületén elérte célját, azonban alatta Szap és Medve között, ill. Gönyűnél 1970 óta romlottak a gázlóviszonyok. A 60-as évek közepéig – a rendszeres, ipari célú kavicsbányászat megindulásáig a görgetett hordalékszállítás nagyjából pótolta a folyószabályozási és hajóút fenntartási célú kikotort hordalék-térfogatot. Ilyen kotrásokra leginkább Gönyű felett volt szükség, ahol az ágakra szakadás és eséscsökkenés miatt számottevően kisebb lett a főmederbeli vízáramlás hordalékmozgató képessége. Ahol a hordalékszállítás dinamikus egyensúly közelében volt, ott a főmeder mélyülése 5 - 10 mm/év mértékű volt, mint amekkorára az osztrák Duna szakasz lépcsőzetlen szakaszán is mutatkozott. Az ennél nagyobb arányú kimélyülésnek a vegyes szemösszetételű kavicsmedrek természetes védelme, a mederfelszín páncélozódása szab határt. (Rákóczi)

A Pozsony – Dunacsún között végzett kotrás miatt keletkezett kotrási gödör a Duna eltereléséig megakadályozta a felülről érkező görgetett hordalék Rajka alatti Duna szakaszra jutását, a duzzasztás megkezdése óta, pedig itt rakódik le az érkező hordalék.



A felső-dunai vízlépcsők megépülése (1959-ben készült el az első osztrák vízlépcső) és a Pozsony alatti rendkívül jelentős mennyiségű kavicsotrártás miatt az 1970-es évek végétől már csak minimális mennyiségű görgetett hordalék érkezik hazánkba. A vízlépcsők duzzasztott terében a durva szemcséjű görgetett hordalék nagy része kiülepedik. A Dunacsúni víztározó teljes egészében visszatartja a Duna osztrák szakaszán és a Morva folyón érkező meder görgetett hordalékot, miközben a lebegtetett hordalék nagy része is leülepszik.

Dunakiliti felett, Rajkánál a határszelvényben (44. ábra, 161 VO, 1850,124 fkm) látható ennek hatása. 1992 - 2002 között a tározóban nincs jelentős hordalék, ezért ekkor még nem érkezik az Öreg-Dunába jelentős mennyiségű lebegtetett hordalék. 1970-ig nincs komoly medermélyülés, ezután azonban a Pozsony - dévényi kavicsotrártások, a felső szakasról elmaradt hordalék hiánya és a mederszűkítések hatására jelentkezik a kisvízi meder berágódása, egyébként minden más területen az árvízi levezető szelvény nagyságrendileg töltődött az elterelés óta.

A sarkantyúk, párhuzam- és partvédőművek célja a hajózási vízmélység biztosítása a meder szűkítésével, azaz az áramlás és így a hordalékmozgató erő növelésével, vagyis a medererózió fokozásával éri el. A medret kisvízkor mélyítik, középvízkor medren belül átrendeződést, nagyvízkor feltöltést okozhat.

Lokális jelenség a sarkantyúk csúcsának környezetében rövid idő alatt jelentős, akár méteres nagyságrendű mélyülések kialakulása, továbbá az említett mű által áramlástanilag árnyékolt alvízi területen hasonló, méteres nagyságrendű hordalék lerakódás is bekövetkezhet. Szelektív eróziós folyamatnál a kimosódott finom frakciók alacsony turbulenciájú helyeken, mint például a sarkantyúk mögötti részeken, lerakódnak, ami lokálisan a meder fokozatos feltöltődését okozza.

A folyó elterelésétől végzett részletes medervizsgálatok 1996-os eredményei Rajka-Vének között arról tanúskodnak, hogy az Öreg-Dunába elvezetett 200 - 600 m<sup>3</sup>/s-os fenntartó vízhozam nem képes feltörni az eltereléskor létrehozott kemény kavicságyat, hanem inkább helyileg rendezi át a felette húzódó finomabb összetételű réteget.

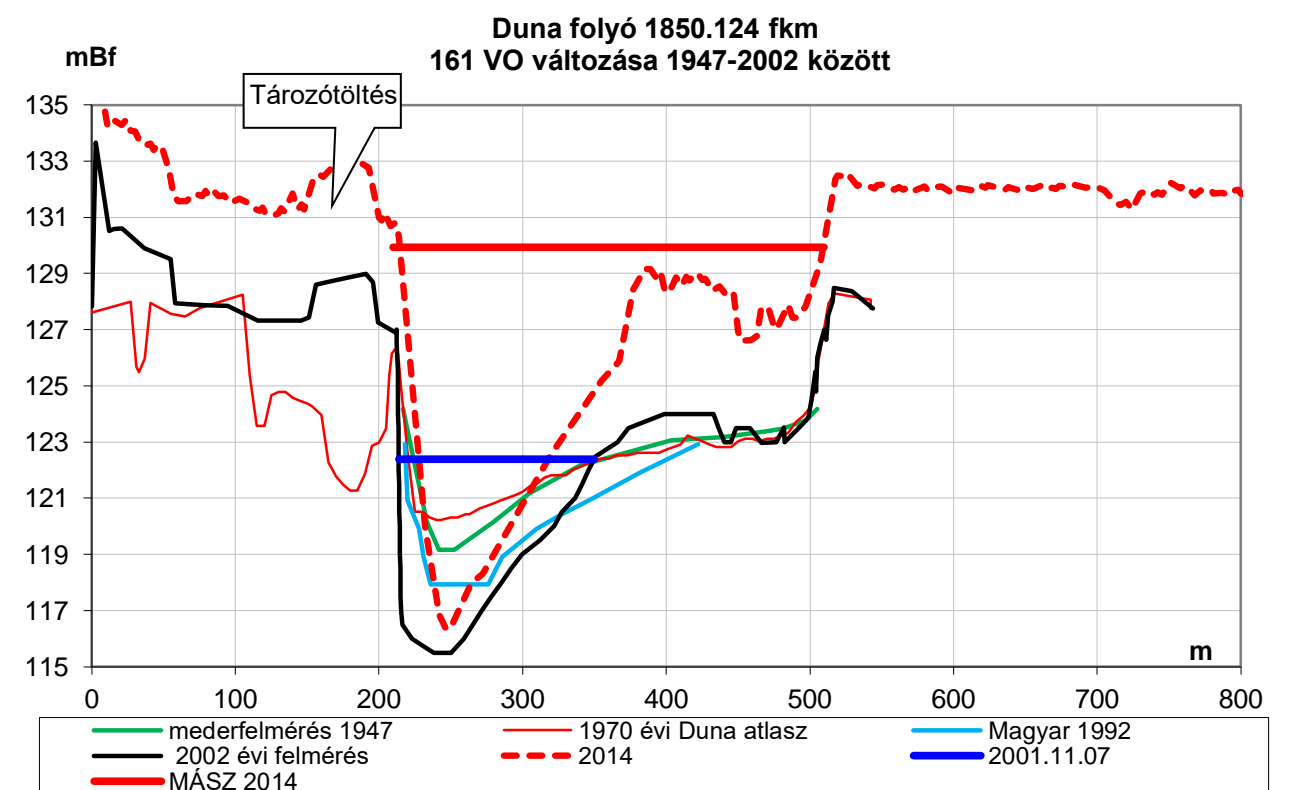
A dunacsúni duzzasztó építése során fellazított meder és ártér homokos-kavicsos anyagának jelentős részét az Öreg-Dunába sodorta az elterelést követően végigvonuló jelentős erejű árhullám (1992. november).

A Bósi vízlépcső vízvezető képességét meghaladó (4 000 m<sup>3</sup>/s) vízhozamok időszakában a Dunacsúni vízlépcső gáttábláit hirtelen nyitják, a Bósi vízerőmű teljesítményének teljesebb kihasználása érdekében, tehát lökészerű vízeresztés történik az Öreg-Duna medrébe. Ezek az árhullámok idézik elő a számottevő lebegtetett hordalék mozgását a főmederben. Ennek a szakaszos hordalékszállításnak távolsága nem nagy, mert a vízeresztés általában rövid idejű. Ha a dunai árhullám apadó vízhozama megközelíti a 4000 m<sup>3</sup>/s-t, a dunacsúni gáttáblákat hirtelen zárják, az így kiváltott természetellenes gyors apadás parteróziót okozhat.

A 53. ábrán a 161 VO és környezete látható.



53.ábra: 161 VO és környezete



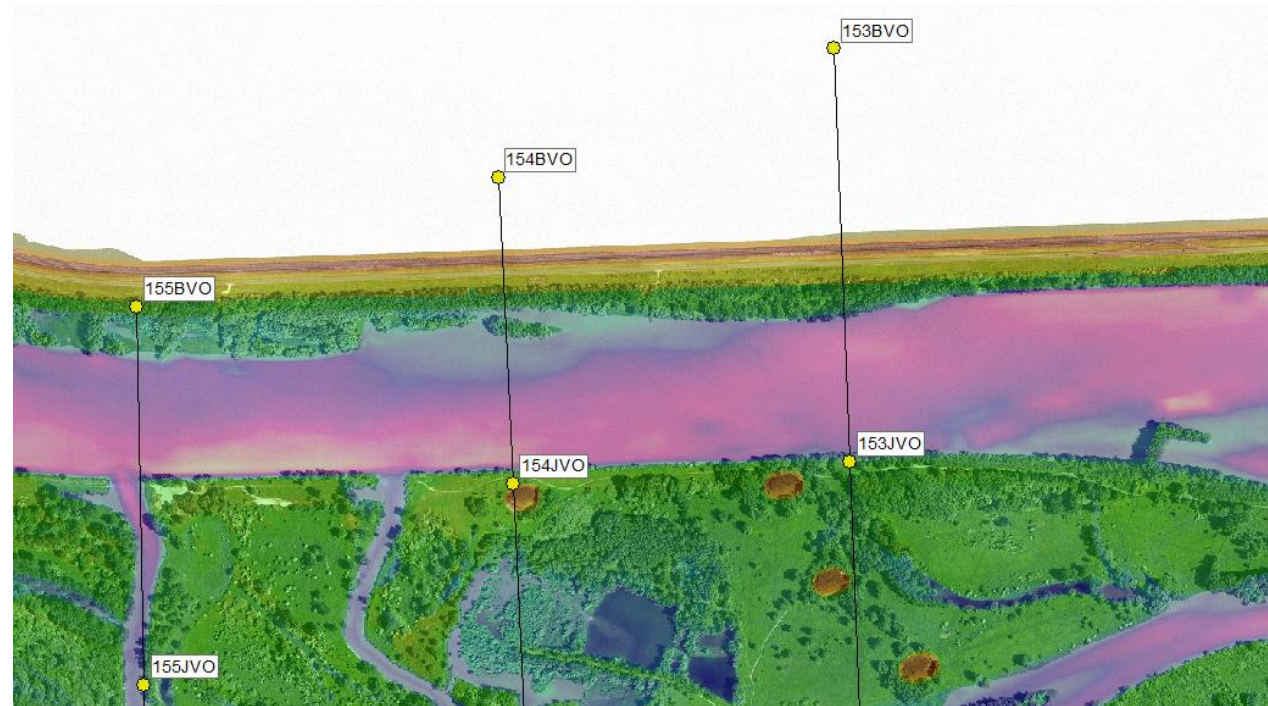
54.ábra: 161 VO, 1 850+124 fkm

A tározótóban Dunacsún felett mára már jelentős mennyiségű hordalék rakódott le, melynek jelei néhol már szabad szemmel is láthatóak. A Duna főmeder irányába történő vízhozamátadás növeléskor, hirtelen

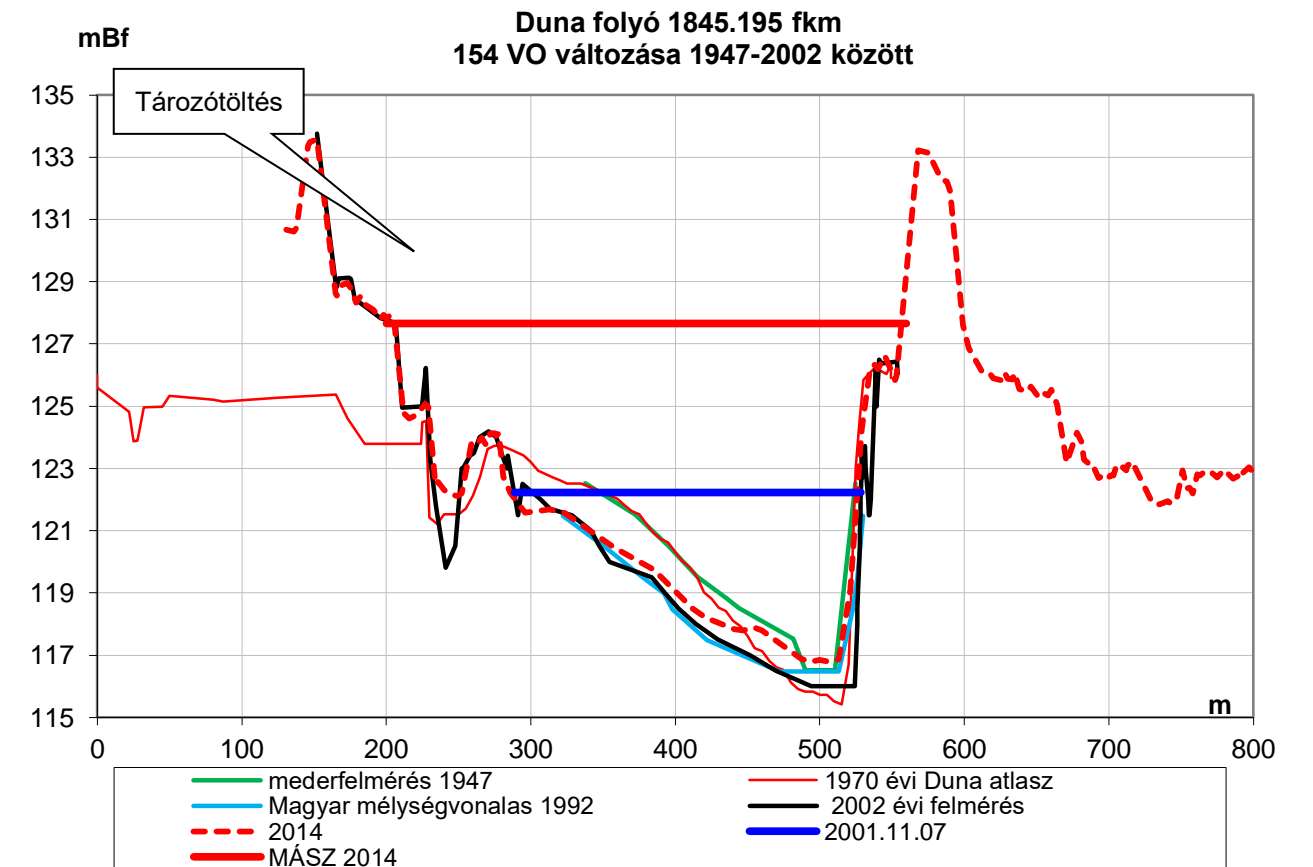


zsilipnyitással a tározótóból hozza a lebegtetett hordalékot, amely Rajkától Dunakiliti irányában folyamatosan rakódik le. A határszelvényről távolodva a hordalék szemmagysága egyre finomodik, Dunakiliti alatt szinte egész finomszemcsésű homok/iszap rakódik le (1 837+000 fkm).

A 45. ábrán a 154 VO és környezete látható.



55.ábra: 154 VO és környezete



56.ábra: 154 VO, 1 845+195 fkm

Dunakiliti fenékküszöb felett a C változat megépítésével a balparti hullámtér jelentős része (1 851+700 - 1 842+000 fkm között) a tározó tó részévé vált, a hullámtér leszűkült, a főmeder árvíz levezető szelvénye csökkent. (46. ábra, 154 VO, 1 845+195 fkm)

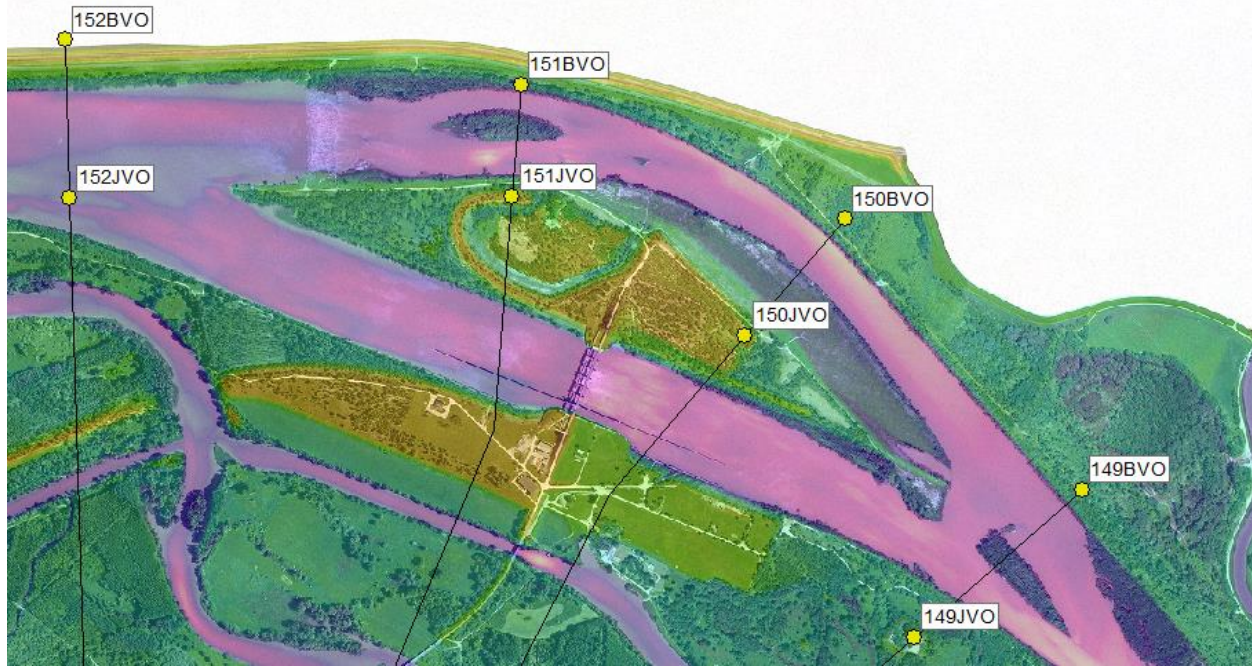
1970 - 1978 között a középvízi meder mélyült az elmaradt hordalékmenyiség, kotrások, szűkítések hatására, de a kisvízi medernél a fenék emelkedése tapasztalható. A kisvízszint a főmederben magasabb szinten vonul le, mint a mellékágak fenékszintje, ezért azok vízszállítása is romlott és feltöltődés a jellemző folyamat.

A 151 VO és környezete, Dunakiliti duzzasztó és fenékküszöb a 57. ábrán látható.

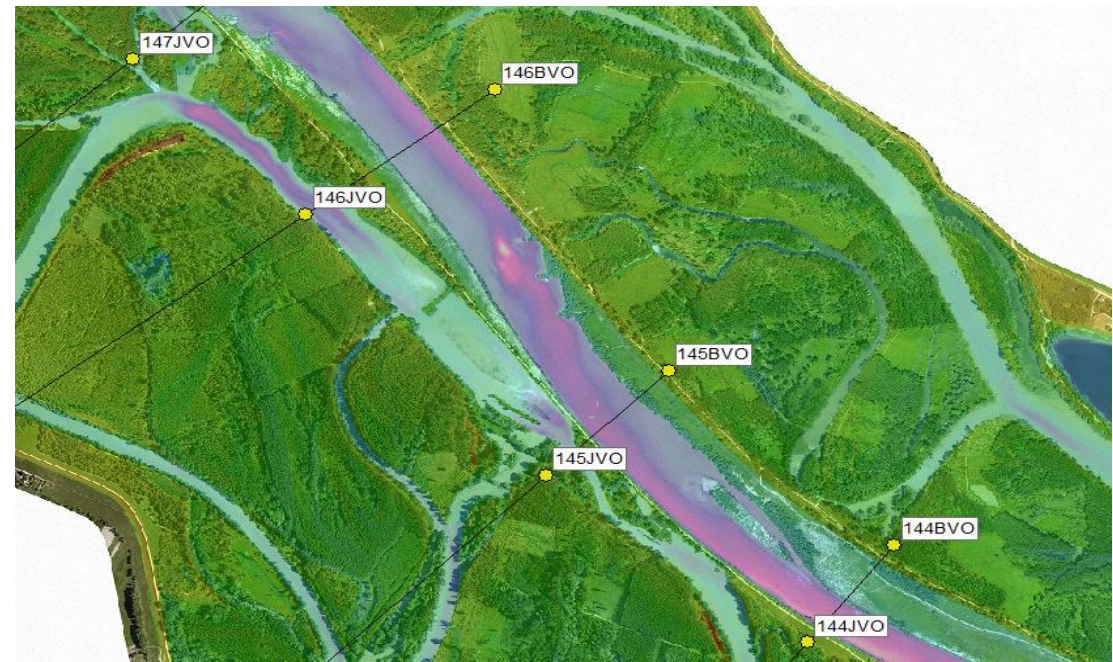
Az Öreg-Duna és az ágak közötti víz- és hordalékmegosztást befolyásolja a főmeder 1 843+000 fkm-ben épült fenékküszöb vízterelő és hordalékfogó hatása, továbbá a főmeder tartósan vízborítás nélküli részén kialakult sűrű növényzet (58. ábra, 151 VO, 1 842+362 fkm).



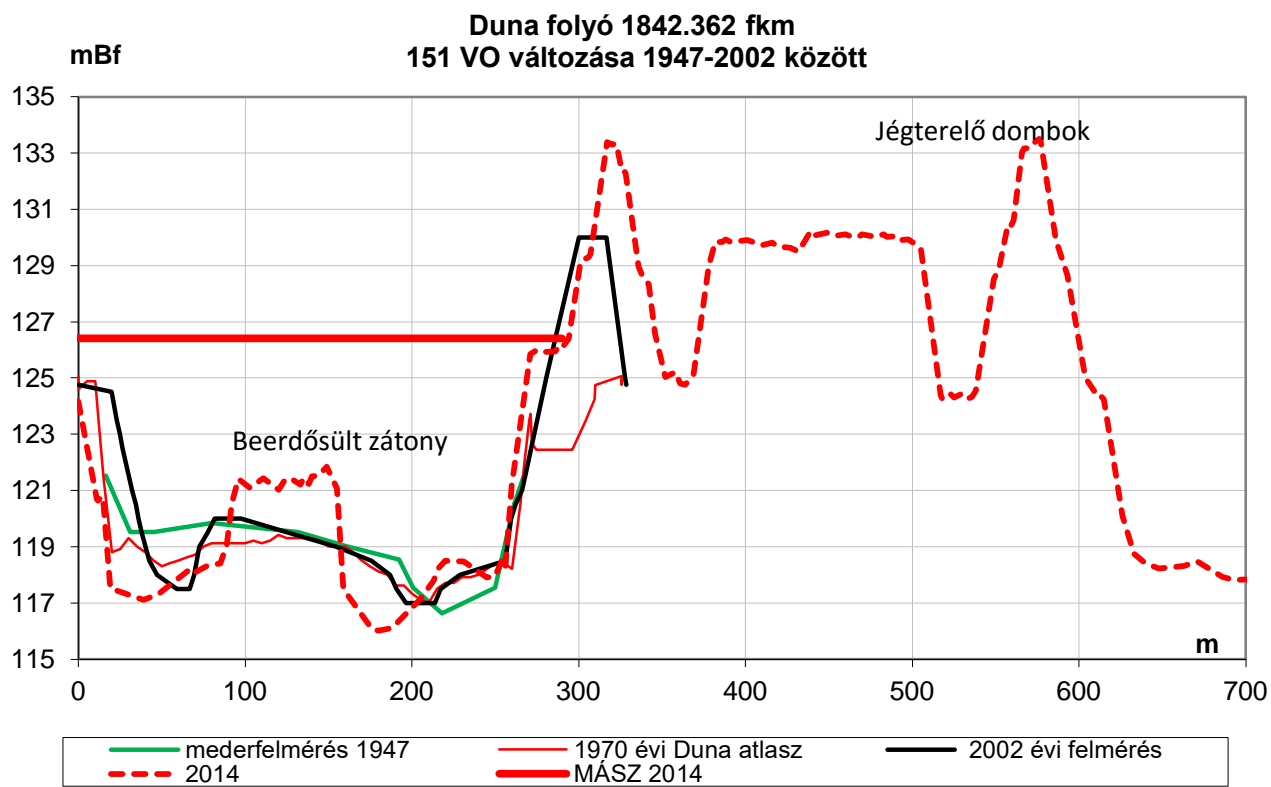
A 59. ábrán látható a 146 VO és környezete.



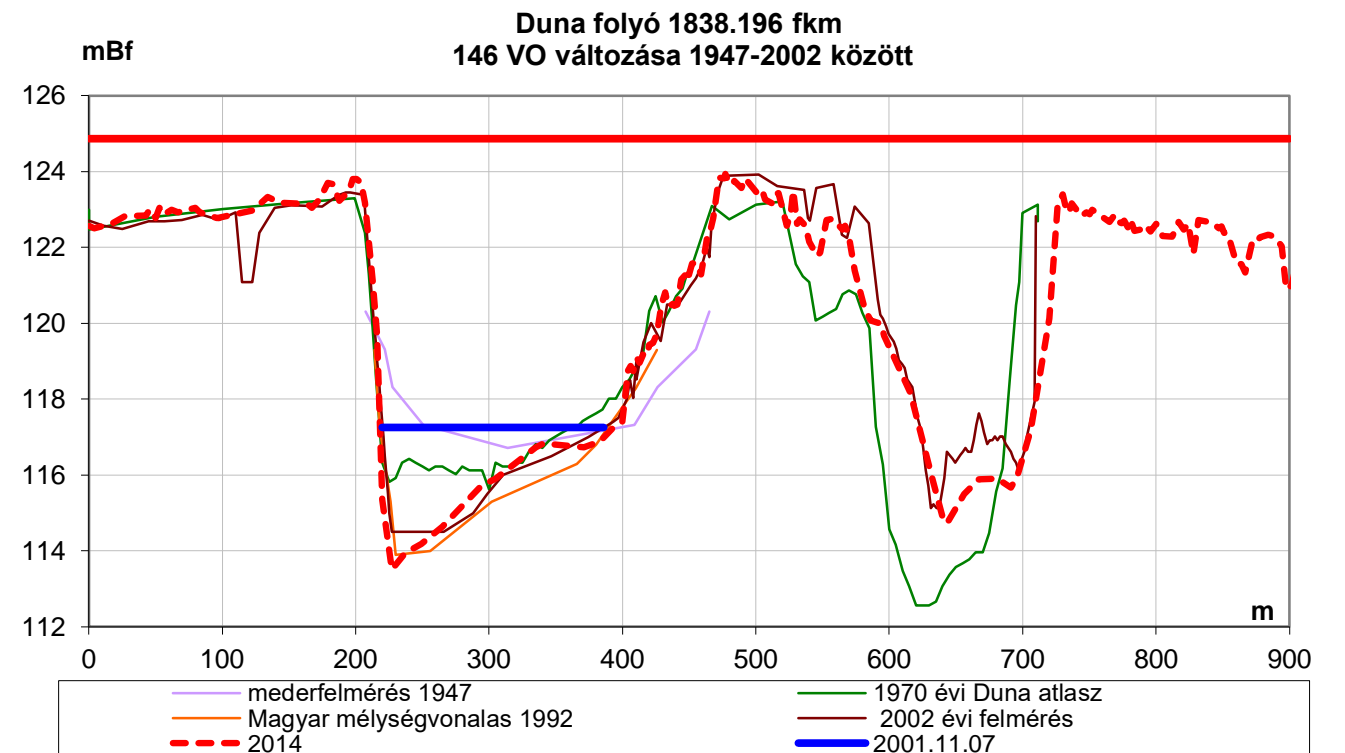
57.ábra: 151 VO és környezete, Dunakiliti duzzasztó és fenékküszöb



59. ábra: 146 VO és környezete



58.ábra: 151 VO, 1 842+362 fkm, Fenékküszöb alatt



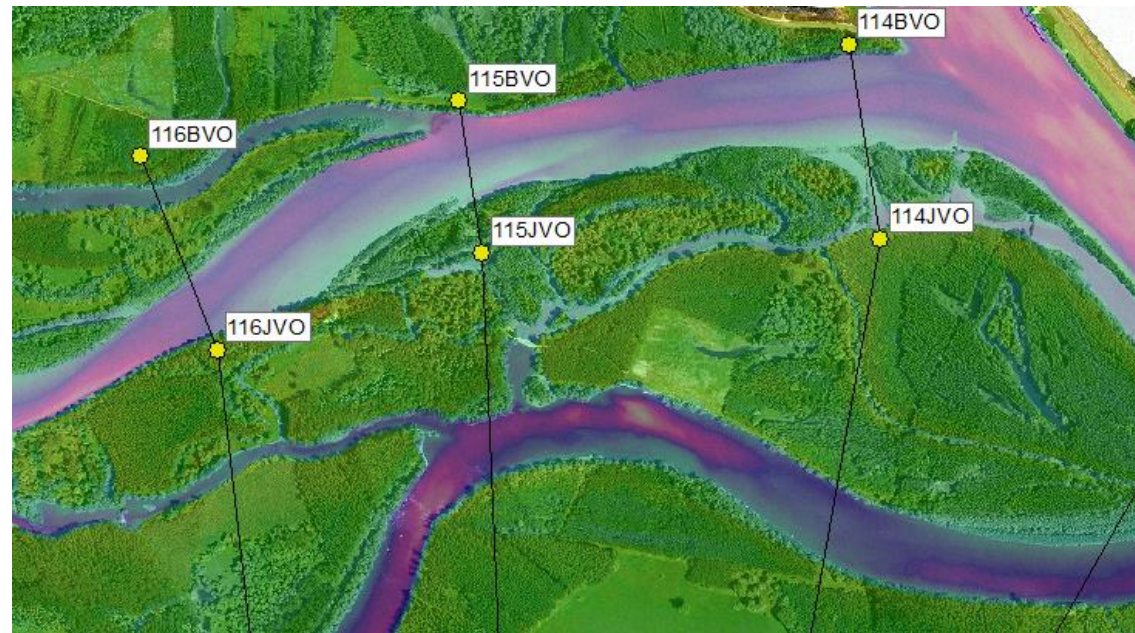
60.ábra: 146 VO, 1 838+196 fkm

A Doborgazi kapu környékén a széles hullámtéri ágban az áramlási sebességek kicsik, így a lebegtetett hordalék leülepszik a mellékág régi torkolati szakaszán. A főmederben, a jobbparton a 2013. évi árvíz során homokdűnék rakódtak le. A kialakult áramlási viszonyok miatt az egész Szigeti-Dunaág Doborgazi

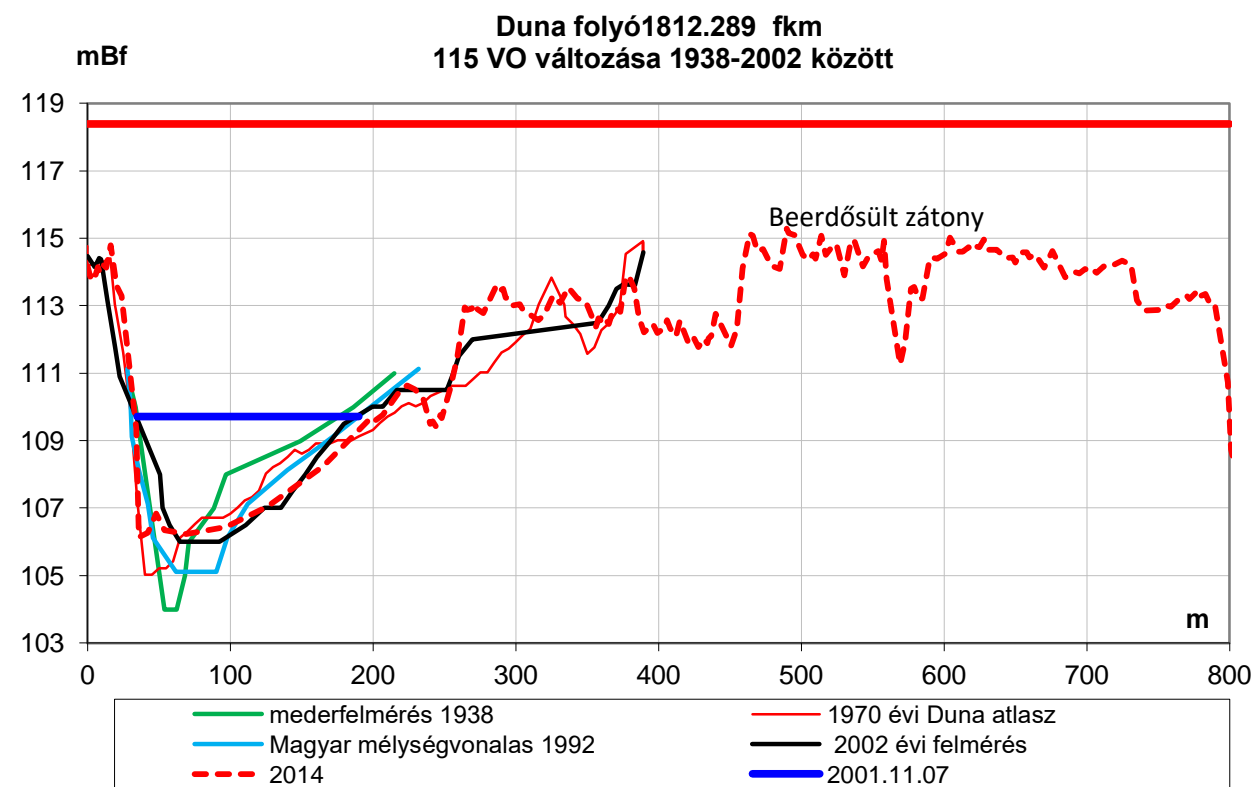


A középvíz-szabályozás hatására 1970 - 1992 között a kisvízi főmeder mélyült, a betáplált hordalék mennyiségének csökkenése és a hordalékszállítás hiánya miatt a meder berágódott.

A 115 VO és környezete az 61. ábrán látható.

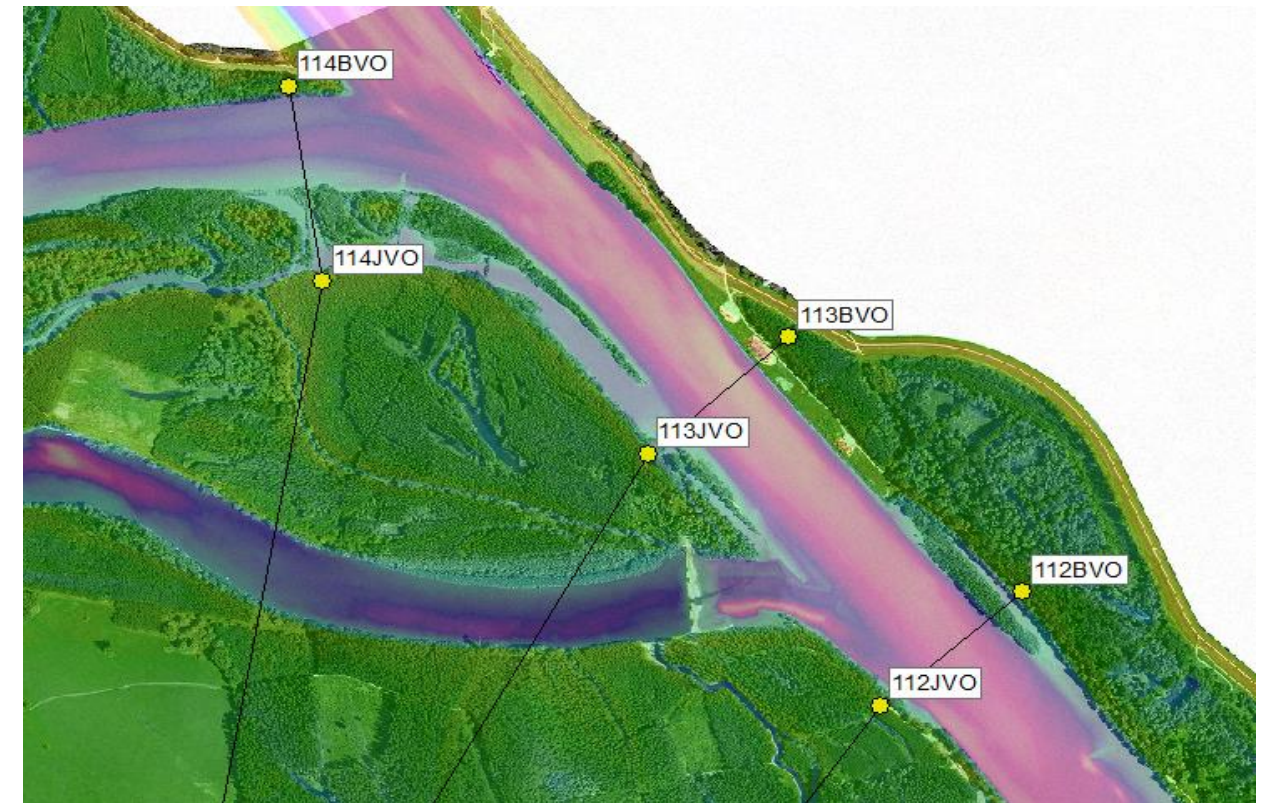


61.ábra: 115 VO és környezete



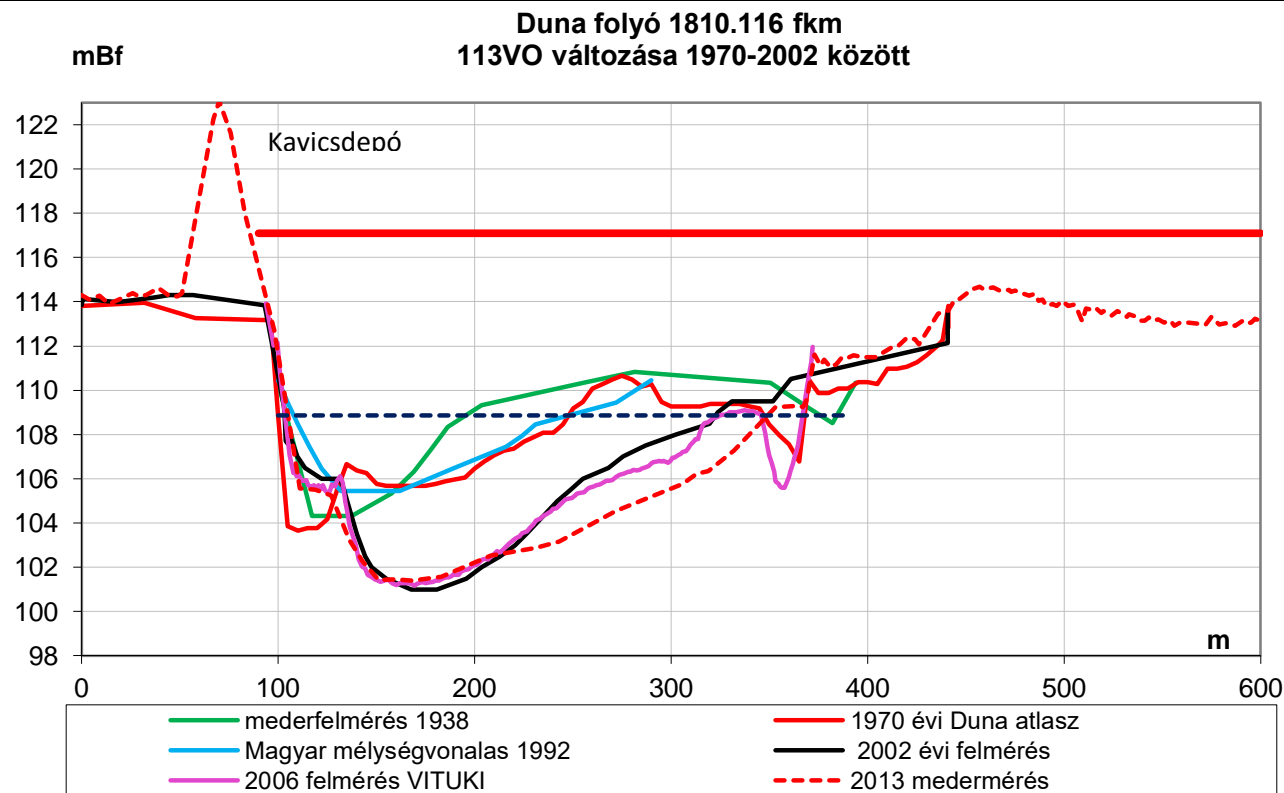
62.ábra: 115 VO, 1 812+289 fkm

1992 után a kisvízes időszakokban a hullámtéren kedvezőtlen állapotok jelentkeztek. A 115 VO szelvényre kihat az 1 910+000 fkm visszaduzzasztó hatása, ezért a finom szemcséjű lebegtetett hordalék ezen a szakaszon nagymértékben lerakódik. Az 1 811+000 fkm-ben, a torkolati szelvényben több méter süllyedés történt a főmederben. Ez a medermélyülés leszívja a Szap és Dunaremete közötti kis és középvízi felszínigörbét is, és így ezen a szakaszon alacsonyabbak a kisvízszintek, miközben 1992 - 2014 között a meder töltődik. Egyre kisebbek a vízmélységek. Több hullámtéri mellékág is töltődött, pl. Bagaméri főág, Alsó-Bős Bagaméri ág, Malomercsédi ág. 1994-ben KEOP projekt keretében 150 000 m<sup>3</sup> anyagot kotortak ki az Alsó-szigetközben, ebből 95 000 m<sup>3</sup> származott a Bagaméri ág felső szakaszából (62. ábra, 115 VO, 1 812+289 fkm).



63.ábra: 113 VO, 1 810+116 fkm





Szap környékén az érkező vízből a görgetett hordalék hiányzik és a megmaradó kevesebb, finomabb szemcséjű hordalék még a lassúbb folyású, kisebb esésű szakaszon sem elég az egyensúlyi állapot kialakításához és fenntartásához. Az ehhez hiányzó mennyiséget a folyó saját medréből mossa ki, ezért ezt folyamatosan mélyíti. A szapi összefolyásnál (63. és 64. ábra, 114 VO, 1 810+116 fkm) a meder minden évben jelentős mértékben, évenként mintegy 10 - 17 cm-rel mélyül.

A finomabb (homok, iszap) hordalék viszont, közepes és magasabb vízállások idején, a többnyire széles, növényzettel benőtt, lassúbb folyású nagyvízi mederben, a hullámtéren ülepedik ki és azt „feliszapolja”. A kisvízi meder intenzíven mélyül, miközben nagyvízi meder feliszapolódik.

A főmeder Rajka - Szap közötti szakaszán a görgetett hordalék mozgása az elmúlt évtizedekben abból állt, hogy a 4 000 m<sup>3</sup>/s vízhozamot meghaladó nagyságú és a dunacsúni duzzasztógát által ide elvezetett árhullámok egy része finom kavicsos-homokos anyagot sodort magával az immobilis mederburkolat felszínén. Ennek a görgetett hordaléknak a mozgása – amely nagyon gyenge az építkezés előtti helyzethez viszonyítva – térben is korlátozott, az elégséges vízhozam szintek igen rövid fennállási ideje (rendszerint csupán néhány nap) miatt. Ráadásul a Rajka - Szap közötti nagyobbik szakasz, amely mesterséges táplálást kap a fenntartó vízfolyásból tovább szűkült és a part közeli sávokat vastag, sűrű növényzet borította be.

A Bósi erőmű üzemvíz-csatornájából az Alvízcsatornán keresztül a Duna mederbe visszafolyó víz az Öreg-Dunán kb. Dunaremetéig (1 826+000 fkm) visszahat a folyó felszínesítésére.

A szigetközi ágrendszer mellékágai a Duna elterelése óta jelentős mértékben eliszapolódtak. A Bósi erőmű által felduzzasztott területen belül a Bagaméri ág 346 000 m<sup>3</sup>-rel töltődött fel 2005-ig. Ebben az ágban az átlagos üledékvastagság 60 cm, melynek felső harmada finom szemcséjű iszapfrakciókból áll. Az ágak csak mérsékelten iszapoltak fel, mert a Duna természetes árhulláma évente több alkalommal elöntötték az ágrendszert és az ágak között lévő szigeteket. A mesterséges vízjárásokat a duzzasztógátaknak az árhullámok kezdetén történt, hirtelen megnyitása jellemzi, ezért a Szigetköz elöntése rendszerint drámai

gyorsasággal megy végbe. Az árvíz hullámok levonulását követően a zsilipkapukat ugyancsak hirtelen zárják le, a víztározó vízvesztésének csökkentése érdekében, ez azt eredményezi, hogy a víz hirtelen és nagy sebességgel zúdul ki az ágakból, esetenként megrongálva a szigetközi vízpótló rendszer építményeit.

A Lipót – Bagamér közötti szakaszon a pangó víztestben a lebegtetett hordalék igen finom szemcsefrakciói is kiülepednek, viszonylag nehezen kimosható lerakódást okozva. Itt és a Szap feletti legelső szakaszon az iszaplerakódás vastagsága méter nagyságrendű is lehet.

Az alvízcsatorna torkolata alatti mederszakasz tovább mélyült, a kisebb töltődések csak a korábbi jelentősebb kimosódásokat töltötték be. Összességében megállapítható, hogy az 1803 fkm szelvény feletti medermélyülés következtében az alatta lévő szakaszok hordalék utánpótlását eddig részben biztosította.

Az 1970 - 80-as években kitermelt Duna kavics mennyisége túlhasznosításnak minősül, különösen, ha hozzávesszük a Pozsony - Dévény szakaszon korábban végzett nagymennyiségű kotrásokat is. A teljes kikutort kavicsmennyiséget a folyó több mint 50 év alatt tudta volna pótolni. A felső szakaszból érkező hordalékhozam némileg növekedett, mióta az osztrák vízügyi hatóságok mintegy 170 000 m<sup>3</sup> partból szedett anyagot szórnak évente a Bécs alatti Duna mederbe a Freudenauai vízlépcső megépülését követően. Az Ausztriából származó megmaradt dunai hordalékhozam nagyobb része azonban a Dunacsúni feletti tározó térben fog lerakódni.

A folyó 1992-ben végrehajtott elterelését követően teljesen leálltak azok a folyamatok, amelyek a nagy mennyiségű homokos-kavics hordalék erózióját, szállítását és leülepedését irányítják. Az árvizek megoszlása nem volt elegendően hatékony hordalék szállítási folyamatokhoz. Másrészt a lebegtetett hordalékok nagy mennyiségben rakódtak le a mellékágakban, különösen a Duna alsó szakaszán. A mederhordalék a felvizi gátak általi visszatartása a folyóágy jelentős bevágódását okozza a betorkollás alatt több km-es szakaszon, valamint az Öreg-Duna hátrafelé irányuló eróziójához vezet. Az hogy a meder hordalékrakódás helyett kimélyül, épp a fordítottja a természetes folyamatnak, ennek következménye az alacsony és átlagos vízállásra jellemző vízszint, valamint hogy a kapcsolódó árterek felszín alatti vizeinek szintje csökken.

A jelenleg végbemenő mederváltozásokat szinte teljes mértékben az Öreg-Duna szakaszán belüli hordalékszállítás szabja meg, miközben a hordalék csak nagyobb vízhozamoknál lép mozgásba. Általában a szelvényen belüli átrendeződés figyelhető meg.

### 2.3.3. A folyó hullámterének változása, az akkumuláció mértéke a szabályozásokat követően

Az elterelés óta az Öreg-Duna és a mellékágrendszer közti közvetlen kapcsolat erőteljesen leszűkült. A jó ökológiai állapot helyreállítása érdekében különböző rehabilitációs változatokat dolgoztak ki arra, hogyan lehetne a kis- és középvízi vízszinteket megnövelni és a folyó mellékágrendszer kapcsolatát újra megteremteni. A Bósi erőmű üzembe helyezésével az Öreg-Duna medrébe érkező vízhozam a korábbi töredéke. A Duna elterelésekor csökkenő vízhozam miatt a főmeder vízszintje méterekkel csökkent, így a kisvízi szinteknél magasabb fenékszintű hullámtéri mellékágrendszerekbe nem tud bejutni a víz. Ennek eredményeképp jelenleg a bal és jobb oldali hullámtéri ágrendszer elkülönül az Öreg-medertől. Az ágrendszer és a főmeder közti természetes kapcsolat gyakorlatilag megszűnt, csak az árvizek során áll időlegesen helyre. A mellékágak vízellátása a főmederből mesterségesen történik (hullámtéri vízpótló rendszer). A szabályozott vízkivétel a főmederből töltőbukókon történik. A mellékágrendszerben áglezárásokat és bukókat létesítettek, amik segítségével a vizet végigvezetik a főmederrel párhuzamosan és biztosítják az ökológiailag szükséges vízszinteket a referencia időszaknak tekintett 1950-es évek állapotának megfelelően.



A hullámtér jelenlegi magassági viszonyairól megfelelő adatokat szolgáltat a 2014-ben elvégzett LIDAR légi geodéziai felmérés, viszont mivel korábban nem történt a területen ilyen jellegű vizsgálat így ezek összehasonlító elemzése csak helyszíni tapasztalatok alapján végezhető el.

A Duna folyó a szabályozások előtti „ősállapotában” a szállított hordalékot az árterületeken rakta le, majd a töltések megépülésével a vízszállítás – eltekintve a töltésszakadásoktól – és így a hordalék lerakása a hullámtérre korlátozódott. Az elöntésektől való megvédés érdekében töltésekkel akadályozták meg az árvizek szétterülését (1892 - 1895 között). Ennek eredménye, hogy a hordalékmennyiség, amely addig a Szigetköz és Csallóköz hatalmas területén megoszlott, ezt követően az árvízvédelmi töltések közötti területet ölti fel, így a töltődés üteme jelentősen felgyorsult.

A mellékágrendszerek lebegtetett hordalékkal töltődnek fel. Általában a hullámtér csak nagyvízkor kerül víz alá, az árvíz pedig lebegtetett hordalékban különösen dús. A hullámtérben szétterülő árvíz lebegtetett hordalékját lerakja, és így árvíz után több helyen 30 - 40 cm-es iszapréteg is található (65. ábra).



65.ábra: Homokdúnék az ágrendszerben a 2013. júniusi árvíz után

Az 1950-es, 60-as években a Szigetközi hullámtér jelentős részén mezőgazdasági termelés folyt, a terület jelentős részén rét, legelő gazdálkodás folyt, számos helyen pedig szántók voltak (pl.: Kisbodak – Belső-ló sziget, Gyepföldek, Dülők, Nyáros-sziget).

A Szigetközi szakaszon - a felső vízlépcsők megépítésével egyidejűleg, a felső vízgyűjtőterületen végrehajtott, jelentős volumenű árvízi beavatkozások miatt - szélsőségesé vált a vízjárás. A korábbi 3 m-es vízszintingadozás helyett, ma már több mint 5 m-es vízszintingadozás tapasztalható. A megváltozott vízjárás miatt a hullámtéren a korábbi mezőgazdasági művelés megszűnt, a hullámtér jelentős részét beerdősítették, így az árvízi levezető képesség egyidejűleg jelentősen csökkent.

Az árvízi levezető képesség romlásának további oka, hogy 1990-es években felerősödött természetvédelmi tevékenység következtében alapvetően megváltozott az erdőművelés módja, mely következtében a beerdősült területek jelentős részén sűrű, szinte áthatolhatatlan aljnövényzet keletkezett. Tovább rontja a helyzetet az erdőgazdasági technológiai váltás is. Az 1950 - 60-as években az erdőművelés, a hulladékfa és az aljnövényzet eltávolítása kézi erővel folyt, mely sokkal intenzívebb volt, az így kezelt botló fűzesek és nyárfák között még elfogadható áramlási sebességek alakultak ki. Ma már az ilyen jellegű, alapos irtások elmaradása miatt az áramlási sebességek csökkentek, így fokozódik a hordalék lerakódás, feliszapolódás. A fafaj váltás néhány helyen szintén gondot okoz, telepített tölgyesekben a telepítés utáni 15 - 20 évben áthatolhatatlan aljnövényzet keletkezik pl.: Ásványráró térségében.

A levezető képességet akadályozzák a korábbi megbontott, félig elbontott töltések és depóniák maradványai, illetve az Öreg-Duna partján lerakott kavicsdepók. A Szigetközi hullámtéri vízpótló rendszerhez kapcsolódó műtárgyak alapvetően a kisvízi állapotokra vannak hatással, mértékadó nagyvízi helyzetben a hullámtér víz alá kerül, így az árvízre nincsenek jelentős hatással.

#### 2.4. Nemzetközi kitekintés. A hasonló adottságú nagyvízi medrek kezelési, területhasználati, beépítési módjai, szabályozási törekvések

Az elmúlt évtizedek és különösen az elmúlt két évtized árvizei súlyos anyagi károkat okoztak és emberéleteket is követeltek Európa országaiban és szerte a világon. Ezért sokféle kezdeményezés született az árvíz kockázatok kezelésére. Hazánkban a Vásárhelyi Terv Továbbfejlesztése (a továbbiakban: VTT) jelentette a legnagyobb, legfontosabb árvíz kockázat kezelési program beindítását. A szakirodalomban a VTT-t Európa legnagyobb integrált, a fenntarthatóság kritériumainak megfelelő árvíz kockázat kezelési programjaként említik a hollandok „Room for the Rivers – Helyet a Folyóknak” és az angolok „Space for the Water – Helyet a Víznek” programja mellett.

Nemzetközi kitekintésünkben a jelen terv tárgyának megfelelően elsősorban a nagyvízi mederkezelés külföldön alkalmazott jó gyakorlataival foglalkozunk. Részletesebben a Hollandiában követett gyakorlatot mutatjuk be. A nemzetközi szakirodalom nagy terjedelemben foglalkozik az árvízlevezetés, ezen belül különösen az árvizek és a területhasználat összefüggéseivel. A tárgy iránt mélyebben érdeklődők számára a nagyvízi mederkezelés Ausztriában, Németországban és Magyarországon szerzett tapasztalatairól és jó gyakorlatairól széleskörű áttekintést ad az EU által támogatott, Interreg III. B CADSES- SUMAD projekt eredményeiről magyarul is elérhető beszámoló (Kézikönyv a töltésezett folyók hullámtérének fenntartható használatához és kezeléséhez. Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság, Szolnok, 2005.).

Az összefoglaló meggyőzően igazolja, hogy a nagyvízi medrek kezelésére vonatkozó hazai szabályozás, és a konkrét helyi tervek kidolgozása a nemzetközi tendenciáknak megfelel, szempontjai a fenntartható, természet-közeli árvíz és ártér kezelés világszerte élenjáró módszereit alkalmazza.

#### Hollandia

Hollandia területét és lakosságának több mint a felét, valamint gazdasági tevékenységének kétharmadát árvizek veszélyeztetik. Az ország területének 29 %-a alacsonyabban fekszik, mint a tengerszint, 26 %-át pedig a folyók árvizei fenyegetik. Az árvíz által veszélyeztetett területeken él 9 millió ember és a GDP kétharmadát az ország területének 55 %-án, az árvizek által veszélyeztetett területeken állítják elő. Az árvízvédelmi töltések jelentős része állandóan vízterhelés alatt van, mert a folyók vízszintje a tenger visszaduzzasztása miatt helyenként 5 - 6 méterrel is magasabb, mint a folyók menti terület terepszintje.

Az előbbi jellemzők a legjelentősebb okai annak, hogy a holland árvízvédelmi művek biztosítják a legmagasabb szintű védeltséget a világon. Sürgősen megoldandó problémát jelent azonban az, hogy a legújabb felmérés szerint jelenleg az elsőrendű árvízvédelmi vonalaknak csak a 63 %-a felel meg az érvényes előírásoknak, és az ország lakói közül 100 ezer ember olyan árterületen él, amelyet nem védenek árvízvédelmi létesítmények. A holland regionális vízügyi igazgatóságok a folyók mentén és a tengerparton 3 400 km hosszú árvízvédelmi fővonalú gátat és 14 000 km alacsonyabb rendű gátat kezelnek.

Hollandiában az árvízvédelem jelenlegi és jövőbeli költségeinek is fő meghatározója az „árvízi kockázat elfogadható szintje”. Ennek a védeltségi szintnek „összhangba kell hoznia a társadalom által preferált biztonság szintjét a „társadalom fizetési hajlandóságával”. Az árvízvédelmi normák felülvizsgálata jelenleg folyamatban van. A társadalom által kívánt biztonsági szint eléréséhez szükséges fizetési hajlandóságnak a helyi és országos szintű politikai döntéshozásban kell megnyilvánulnia.

Hollandia árvízvédelmi politikája az 1995-ös nagy árvíz a töltések erősítése és magasítása volt. Az árvíz tapasztalatai alapján végzett vizsgálatok azt mutatták, hogy az elfogadható szintű árvízvédelmi biztonság megteremtéséhez további nagyon költséges töltéserősítéseket és magasításokat kellene végezni. Ennek elkerülése érdekében Hollandia megváltoztatta az árvízkezelési politikáját. Az árterek rehabilitációját és a nagyvízi medrek (floodways) vízlevezető kapacitásának növelését tűzték ki célul. A „helyet a folyóknak” lett az új ártér politika jelszava, aminek az érvényesítésére:

- megtiltották az in situ mezőgazdasági termelést az árterek kijelölt részein és egyes poldereket árvízviszatarató polderré nyilvánítottak,
- vízgazdálkodási és természet-megőrzési célra megvásároltak egyes területeket,
- vizes élőhelyeket hoztak létre (a leggyakrabban kotrással),
- eltávolították az infrastrukturális akadályokat a nagyvízi medrekből és korlátozták rajtuk a városiasodást.

Az új politika érvényesítésével az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodáshoz nagyobb árvízlevezető kapacitást biztosítanak.

Az árvíz-viszataratás ma már Hollandiában a tájhasználat és a területrendezési igazgatás jogilag is elismert eszköze. Így a vízviszataratás egy terület elsődleges funkciójaként is kijelölhető. Az árvízi biztonságot javító, különböző szintű intézkedések:

- Első szint: A töltések erősítése vagy a vízszintek csökkentése a vízlevezető képesség növelésével (az árvízi elöntések valószínűségének csökkentése).
- Második szint: Területhasználat szabályozással és tervezéssel az árvizek következményeinek, az árvizek által okozott károknak a csökkentése
- Harmadik szint: Katasztrófa kezelési intézkedések alkalmazásával az árvizek következményeinek (a várható károknak) a csökkentése az árvízi-események alatt.

A Több szintű Biztonság Módszerét hazánkban már régóta alkalmazzuk, legfeljebb nem fogalmaztuk meg olyan tudatosan, ahogyan ezt a hollandok teszik.

Jelenleg Hollandia legnagyobb költségű és legfontosabb vízgazdálkodási programja a „Room for Rivers Programme – Helyet a Folyóknak Program”, amely a nagyvízi mederkezelés szempontjából is a legtöbb hasznosítható tapasztalatot nyújthatja. 2050-ig terveznek intézkedéseket, arra az esetre, ha majd a Rajna mértékadó árvízi vízhozama 16 ezer m<sup>3</sup>/s lesz. Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás érdekében ugyanakkor azonosítják azokat az intézkedéseket is, amelyek az esetleg előálló 18 000 m<sup>3</sup>/s esetén lesznek szükségesek.

Ahogy az előbbiekben már utaltunk rá, korábban a töltések erősítése volt Hollandia árvízvédelmi politikájának fő eszköze. Ezt az „évszázados politikát” 2000-ben váltotta fel a Helyet a Folyóknak új árvízkezelési politika, illetve az ezt érvényesítő akcióprogram bevezetése. Majd, a holland kormány 2006-ban tett javaslatot a Spacial Planning Key Decision - SPKD (Területi Tervezési Kulcs-Határozat) elfogadására, amely a Rajna Deltához tartozó teljes terület fejlesztésére kiterjed. Ez integrált területi terv, amelynek a fő célja az árvízvédelem, a „mesterszintű tájalakítás” és az általános környezeti állapot fejlesztése. A körülbelül 40 projektből álló, 2015 végéig megvalósuló alapsomag költségvetése 2,2 milliárd Euro.

Az új árvízvédelmi politika szerint a folyók keresztmetszetét (a nagyvízi medret) bővítik, ha szükséges, töltéseknek a medertől távolabb helyezésével is, vagy csökkentik a folyópart menti területek szintjét, eltávolítják a lefolyási akadályokat, illetve az árvízi lefolyási sávban természet-közeli területhasználatokat

valósítanak meg (írnak elő). Ezek a beavatkozások alacsonyabb árvízszinteket eredményeznek, megállítják, vagy legalábbis mérséklék az árvízszintek emelkedését. Miközben a folyóknak a nagyvizek levezetéséhez nagyobb teret adnak, gondoskodnak arról is, hogy ne ériék negatív hatások a tájat, a természetet és a kulturális örökséget.

Egy terület hasznosításának, illetve beépítésének a települések vezetése által elfogadott zónázási tervhez igazodóan kell történnie. Az új jogszabály felhatalmazza a vízgazdálkodásban illetékes minisztert a nemzeti jelentőségű projektek esetén a zónázási tervek elkészítésére. E rendelet bevezetése óta a miniszter – előírt feltételek között - úgynevezett kormányzati projekt-határozatot hozhat, azaz egyetlen kormányzati projekt határozat születhet az összes árvízvédelmi intézkedés engedélyezésére.

A Helyet a Folyóknak Program keretében több mint 30 helyen végeznek beavatkozásokat, amelyek több helyet biztosítanak a folyóknak a nagy vizek levezetéséhez. A program keretében 150 házat és 40 vállalatot kell majd áttelepíteni. Néhány a jelentősebb projekt-elemek közül:

- Az Overdiep poldernél távolabb helyezik az árvízvédelmi töltést, az érintett farmokat áttelepítik és újjáépítik az új töltés melletti mesterségesen kialakított magaslatokon. Ez 27 cm-el fogja csökkenteni a mértékadó árvízszintet.
- A Waal folyó 75 km-es szakaszán 750 sarkantyú magasságát csökkentik átlagosan egy méterrel, ami az extrém árvízszintek magasságát 6-12 cm-el fogja csökkenteni.
- A Waal folyón Lentnél távolabb helyezik a töltéseket a folyótól és új medret mélyítenek (árapasztó csatornát alakítanak ki) az árvízhozam levezetéséhez. Ezzel 35 cm-el csökkentik az árvízszintet.
- A Waal folyón Nijmegenben épített városi sziget 2011-ben az árvízvédelem és a regionális fejlesztés innovatív kombinálásáért elnyerte az International Waterfront Center Award-ot.
- Az extrém árvízszinteket 40 cm-el csökkentik a fővédvonal 250 m-el távolabbra helyezésével az alsó Rajnán és az Ijsselnél.

Figyelemre méltó, hogy a hollandok nemcsak jól értenek az árvízvédelemhez, hanem nagyon jól tudják ismertté és elismertté tenni a tudásukat. Sokan érdeklődnek külföldről az új árvízkezelési módszereik részleteiről. Jelenleg Kínát, Vietnámot, az Egyesült Államokat és Brazíliát említik legfontosabb partnerükként.

Hollandia elsősorban a tengerár által okozott árvízkezelésben és a folyók tenger-, illetve tengerár-által befolyásolt deltavidéki szakaszainak árvízkezelésében rendelkezik fontos tapasztalatokkal és megoldásokkal. Magyarországnak viszont a folyók tenger által nem befolyásolt síkvidéki szakaszainak árvízkezelésében, a „Room for the Rivers” koncepció ilyen folyószakaszokon való alkalmazásában vannak nemzetközi szempontból is jelentős eredményei és lesznek - különösen akkor – ha a Vásárhelyi Terv Továbbfejlesztése program teljes integrálásnak megfelelő minden intézkedését végrehajtjuk, és az eredményeket értékeljük.

### Anglia és Skócia

Angliában „hat házból egy” árvízkezelésnek van kitéve (az épületállomány egy hatoda árvízveszélyes területen fekszik). Több mint 2,4 millió ingatlant veszélyeztetnek a folyók és a tenger áradásai. Ezek közül egy millió ingatlan sérülékeny a helyben összegyülekező felszíni vizek elöntései miatt, és további 2,8 millió olyan ingatlan van, amelyet a helyben összegyülekező felszíni vizek elöntései fenyegetnek. Emiatt az árvízvédelem hagyományos módszereinek alkalmazásában Angliának nagy gyakorlata van, amit az is mutat, hogy már az EU árvízkezelési irányelvének megjelenése előtt árvízkezelési terveket készítettek az árvizek által leginkább fenyegetett vízgyűjtőkre. Ők végezték a világon a legalaposabb vizsgálatokat annak

előrebecslésére, hogy 30 - 100 éves távlatban milyenek lesznek az éghajlatváltozás várható hatásai az árvízi kockázatokra. Skóciában mintegy 160 000 lakóház és 13 000 üzem van mély fekvésű folyó menti és tengerparti területeken, amelyeket árvízveszély fenyeget.

Angliában 2005-ben fogalmazták meg az új kihívásoknak megfelelő „Making space for water - Helyet a víznek” új árvíz stratégiát. Ez volt a szakmai alapja a 2010-ben hatályba lépett új Árvíz és Vízgazdálkodás Törvénynek, amely több új intézkedést vezetett be az árvíz kockázat értékeléséhez és kezeléséhez, valamint a Fenntartható Települési Vízelvezető Rendszerek (Sustainable Urban Drainage Systems - SUDS) széleskörű elterjesztéséhez. Az árvízvédelem alapja Skóciában az 1961-es Árvíz Megelőzési Törvény (Flood Prevention – Scotland - Act, 1961). Erre épül az Árvíz kockázat Kezelési Törvény (Flood Risk Management –Scotland - Act 2009), amely alapján az árvíz kockázat kezelési tervek készülnek.

Skócia ártérkezelési gyakorlatának a hazai szempontból talán legfontosabb része az ártérkezelés és a területi tervezés körültekintő, jól szervezett integrálása.

A Skót Tervezési Politika az árterületeket az árvíz kockázat nagyságának függvényében a 19. táblázatban foglaltak szerint osztja részekre.

19. táblázat: Árterületek felosztása a Skót Tervezési Politika szerint

Kicsi vagy nincs kockázat az árvíz évenkénti valószínűsége kisebb, mint 0,1 %	A területfejlesztésnek nincsenek korlátozásai.
Alacsonytól közepes kockázatú terület az árvíz évenkénti valószínűsége 0,1 - 0,5 %	A területen a fejlesztések legtöbb fajtája megengedhető. Az árvíz kockázat lehetséges hatásainak vizsgálatát a valószínűségi tartomány felső határának közelében (0,5 %-hoz közel) meg kell vizsgálni. Közösségi célokat szolgáló infrastrukturális fejlesztések (kórházak, tűzoltóság, stb.) ezen a területen nem végezhetők. Ha nincs más megoldás és mégis itt kell megvalósítani ilyen fejlesztéseket, akkor azokat a rendkívüli árvizek hatásainak figyelembe vételével kell megtervezni.
Közepestől nagy kockázatú terület az árvíz évenkénti valószínűsége nagyobb, mint 0,5 %	Közintézmények ezeken a területeken nem létesíthetők, legfeljebb akkor, ha a területet feltöltik. Ha mégis épülhet valami a területen, az nem csökkentheti az ártér vízvisszatartó hatását és nem ronthatja az árvízlevezető képességet. A tervezési politika megszabja, hogy milyen előírások betartásával, milyen területhasználatok lehetségesek, és milyen tevékenységek végezhetők ezeken a területeken.

A helyi hivataloknak olyan fejlesztési terveket kell készíteniük, amelyek figyelembe veszik a különböző kockázatú területekre vonatkozó követelményeket. A táblázatban megadott kockázati határértékeket az éghajlatváltozás várható hatásainak figyelembe vételével állapították meg. Külön felsorolják azokat a követelményeket, amelyeket akkor kell betartani, ha az árterületnek az árvízhozamok levezetését biztosító részén (azaz a nagyvízi mederben) terveznek tevékenységet. Ezek engedélyezési eljárására vonatkozó követelményeket a Water Environment and Water Services (Scotland) Act 2003 (WEWS Act) írja elő. Ártérkezelésre vonatkozó szabályozások vannak a Water Environment (Controlled Activities) (Scotland) Regulations-ban is, amely a fenntartható vízelvezető rendszerekre (Sustainable Drainage Systems – SUDS) vonatkozó előírásokat tartalmazza. A helyi fejlesztési terveknek is tartalmazniuk kell a fenntartható vízelvezető rendszerekre vonatkozó előírásokat. Fejlesztési tervek addig nem engedélyezhetők, amíg a fenntartható vízelvezető rendszerekre vonatkozó követelmények teljesítését nem biztosítják.

## Ausztria

Ausztria jelenleg hatályos vízjogi törvénye 1959-ből származik (Wasserrechtsgesetz 1959 - Vízjogi Törvény 1959, továbbiakban WRG). Ez adja az árvízkezelési intézkedések, valamint az azok végrehajtásához szükséges jogi eszközök alapját. Több szakasza foglalkozik a vizek által okozott veszélyekkel szembeni védelemmel.

„38. §. Különleges építmények létrehozása: A vízparton, az árvizek lefolyási területén belül, illetve azokon a területeken, amelyek az árvizek okozta károk mérséklésére lettek kijelölve, nagyon kevés kivételtől eltekintve, a vízügyi hatóság engedélye kell az egyes építmények létrehozásához, vagy módosításához. Kivételek lehetnek a kisebb gazdasági célú hidak, stégek, ha nem mutatható ki semmilyen káros hatásuk a lefolyási viszonyokra. Az árvizek lefolyási területén a 30 évente levonuló árvizek lefolyási területét kell érteni.

47. § A vizek és az ártéri területek karbantartása: A karbantartások és a lefolyás akadályozásának megszüntetése céljából a vízügyi hatóság kötelezheti a parti telkek tulajdonosait a partoldal, illetve a rendszeresen visszatérő elöntések területén ezen területek szabadon tartására, egyes fák, facsoportok, bozótok eltávolítására, illetve a meglévő növénytakaró megfelelő kezelésére, vagy a part megfelelő befásítására, kisebb partszakadások, repedések megszüntetésére, illetve ágak, fák, törmelék, vagy más a lefolyást gátló tárgyak, homok, vagy kavics lerakódások eltávolítására, amennyiben ezek nem igényelnek különösebb szakértelmet, és nem járnak jelentősebb költségekkel.

48. §. Gazdasági korlátozások a vizek környékén: Azoknál a vizeknél, melyek a medrűkből rendszeresen kilépnek, sem a partjukon sem az ártér határáig semmiféle depóniát nem szabad kialakítani, amelyek a vizek tisztítását növelhetik, vagy a tulajdonságaikat jelentősen megváltoztathatják.

Továbbá tilos a legeltetés a partok és gátak lejtőjén, szemét és silt lerakása, a föld meglazítása, vagy elmosódását okozó talajhasználat, valamint a parti növényzetben, más paragrafusokban megjelölt anyagok használata trágyázásra, vagy kártevők irtására.

49. §. Segítségnyújtás és vészhelyzetek: Vészhelyzet esetén a körzeti hatóság, vagy adott esetben a polgármester utasítására a veszélyeztetett településről személyek segítségét ellenszolgáltatás nélkül, a védekezéshez szükséges anyagokat, gépeket ellenszolgáltatás ellenében igénybe lehet venni.”

A legújabb árvízi események elemzése alapján a jövőbeli feladatok az integrált árvízi kockázatkezeléssel oldhatók meg, melyben valamennyi szereplő - beleértve az érintetteket is - részt vesz. A feladatokat csoportosították, intézkedési katalógust készítettek, amely 22 intézkedési típust tartalmaz. Ezeket az árvízi eseményekhez kapcsolódó „kockázati körfolyamat” elemeihez rendelték.

## Németország

A 2002-es árvízi események után dolgozták ki a „Német kormány öt pontból álló programja: Munkalépések a megelőző árvízvédelem javítására” című dokumentumot. Ennek alap gondolatai a következők:

- az árvizek jelentős mértékben összefüggenek a klímaváltozással, ezért a klímavédelem a holnapután árvízvédelme,
- a települések, a tartományok és a szomszédos országok összefogása szükséges a veszélyek elhárítása és a kockázatok csökkentése gyors és hatékony megvalósításához.

A program a következő lépéseket tartalmazta:

- az állam és a tartományok közös árvízvédelmi programja
  - több tér biztosítása a folyóknak
  - decentralizált árvízvisszatartás



- a településfejlesztés szabályozása – a potenciális károk csökkentése

- országokon túlnyúló akciótervek
- európai együttműködés erősítésének segítése
- folyószabályozás felülvizsgálata
- azonnali árvízvédelmi intézkedések.

A 2002-ben a Dunán és az Elbán levonuló hatalmas árvizek után számos intézkedést terveztek, és hajtottak végre. A többségében olyan műszaki beavatkozások, mint a gátak állapotának javítása, illetve a gátak szintjének emelése, jelentősen javította ugyan a helyi árvízvédelmet, de ezek az intézkedések sok esetben csak folyásirányban lejjebb helyezték a problémákat. Az emberi beavatkozások - köztük az árvízvédelmi beavatkozások - következménye például, hogy Basel és Karlsruhe között a Rajnán egy árhullám ma 23 óra alatt ér le, míg 1955-ben egy hasonló árhullámnak ehhez 64 órára volt szüksége.

Megállapították, hogy a megelőző árvízvédelemhez mindenképpen szükség van az árterek visszanyerésére szolgáló intézkedésekre is. A természet-közeli árvízvédelmi megoldások alkalmazásának egységes alapa helyezése céljából 2003. és 2009. között szövetségi szinten elvégezték az árterek felmérését. Ezen belül meghatározták az árterek határait és nagyságát, a használatukra és a védelmi helyzetükre, az elvesztett előntési területek nagyságára vonatkozó adatokat, elvégezték az árterek tipizálását és értékelték az árterek állapotát. Ezzel 2009-re szövetségi szinten egységes módszertan szerint kidolgozott, és terjedelmében Németországban egyedülálló adatbázis jött létre. Az árterek felmérése során a 79 db 1 000 km<sup>2</sup>-nél nagyobb vízgyűjtő-területű folyót közel 10 000 fkm hosszon mérték fel és értékelték. A 79 folyó ártere eredetileg közel 15 000 km<sup>2</sup> volt, ami Németország területének 4,4 %-a. Elsősorban a nagyobb vízfolyások esetében tapasztaltak az emberi tevékenységek következtében kialakult jelentős veszteségeket az előntható árterek nagyságában és állapotában.

Az elmúlt évtizedben elkészítették a legújabb árvízvédelmi követelményekhez igazodó jogi szabályozásokat. Szövetségi szinten az árvizekkel, illetve a nagyvízi mederkezeléssel kapcsolatban a legfontosabb előírásokat az Árvízvédelmi-, Vízháztartási-, Területfejlesztési-, Építési- és Talajvédelmi törvényekben találjuk meg.

A konkrét tervek kidolgozása során igen erős konzultáció zajlik az érintett szervezetekkel, vállalatokkal, gazdálkodókkal és a lakossággal. A Rajna és az Elba mentén határon átnyúló projekt keretében dolgoznak. Jellemzően több körben konzultálnak az érintettekkel, melynek során hozzászólási, módosítási lehetőségeket is kapnak az érintettek, emellett a tervek elkészülte után ismeretterjesztő workshopokon, terepbejárásokon mutatják be a terveket.

Németország tizenhat tartományának rendkívül nagy az önállósága. A szövetségi törvények ezért sokszor csak nagyon általános elveket határoznak meg, a részletek kidolgozását pedig a tartományokra bízzák. A tartományi önállóság és az eltérő politikai színezet miatt sok nehézséget okoz a szövetségi szintű jogszabályok elfogadása.

Bajorországban a 2001-ben életre hívott árvízvédelmi akcióprogram - „Árvízvédelem 2020” - igazi sikertörténet. Az árvízvédelem műszaki megoldásaiba, a természetes állapot fenntartásába és az árvíz megelőzésbe fektetett eddigi kereken 1,8 milliárd Euró beruházás a nagyobb károk keletkezését akadályozta meg. A program indítása óta további 450 000 lakost sikerült a 100-évenkénti árvízről megvédeni. Gátakat helyeztek hátrébb, vizeket hoztak újra természetközeli állapotba, ezen kívül az árvízi előrejelzés is folyamatosan javult. A 2013-as árvízi események értékelése alapján kimutatják, hogy a végrehajtott intézkedésekkel mekkora személyi és dologi károkat tudtak megelőzni. Az értékelés eredményeként kidolgozták az „Árvízvédelem 2020 Plusz” programot, amely az előző programnál évi

mintegy 30 %-kal nagyobb költségvetéssel indul, és amelyben nagyobb figyelmet fordítanak az újabb szerkezeti és természetközeli megoldásokra, illetve a társadalmi szolidaritás növelésére.

### Egyesült Államok

Bonyolult, de úgy tűnik, hogy jól működő rendszere van az árvízvédelemnek és árterkezelésnek az Egyesült Államokban.

A szövetségi szinten megvalósuló árterkezelési politikát és stratégiát 1977 óta törvényerejű rendelet fogalmazza meg, amelynek az alkalmazását útmutató segíti. A dokumentumokból látszik, hogy a hagyományos „árvíz-szabályozás és védelem (flood control and protection)” helyett általában az „árvíz kockázat kezelés (flood risk management)” kifejezést használják, ami szélesebben értelmezi az árvízzel kapcsolatos tevékenységeket. Az „ártér (floodplain)” fogalmat is tágabban értelmezik, mint eddig. Az ártereket a 100 évente és az 500 évente várható árvizek által előntött területekre osztják, de még ezeken belül is jelölnek ki különböző zónákat. A 100 évente előforduló árvíz „alapárvíznek (base flood)” nevezik. Ennek a levezetését biztosító meder a „flood way (árvíz út)”. Körülbelül ez felel meg az általunk használt „nagyvízi meder” fogalomnak.

A rendelet előírja a szövetségi hivataloknak, hogy a lehetőségekhez mérten szüntessék meg az árterek hasznosítása és megváltoztatása által, rövid és hosszú távon okozott kedvezőtlen hatásokat. A szövetségi kormány nem támogathat tevékenységeket a „100 éves árterületeken”, és nem támogathat ún. „kritikus tevékenységeket (critical actions)” az „500 éves árterületeken”. „Kritikus tevékenység”-nek nevezik az olyan tevékenységeket, amelyek ugyan kis valószínűséggel fordulhatnak elő, de túlságosan nagy árvíz kockázatot jelentenek. Az Egyesült Államok Éghajlati Akcióterve (Climate Action Plan) figyelembe vételével a Nemzeti Biztonsági Tanács (National Security Council) által koordinált, hivatalok közötti együttműködés eredményeként született meg az új Szövetségi Árvíz kockázat Kezelési Szabályzat, amely rugalmas keretet biztosít az árvízi védőképesség növeléséhez, és segíti az árterek természeti és használati értékeinek a megőrzését. A szabályzat támogatja azt, hogy a hivatalok kiterjessék az árvíz kockázat kezelés szintjét a jelenlegi „100 éves árvízszintről” magasabb szintre, és az ennek a magasabb szintnek megfelelő ártérre, és ezzel biztosítsák az alkalmazkodást a jövőben az éghajlatváltozás miatt várható nagyobb árvíz kockázathoz.

Az árvíz kockázat kezelésének helyi megvalósulását a Nemzeti Árvíz-biztosítási Program (National Flood Insurance Program – NFIP) szolgálja. A programban résztvevő településeknek árterkezelési szabályzatot (ordinances) kell kidolgozniuk, ami megfelel az Árvíz kár Megelőzés Rendeletben (Flood Damage Prevention Ordinance) foglalt előírásoknak és jogilag érvényesíthető.

Az ártéren tervezett, az Árvíz kár Megelőzési Rendelet vagy a Záporvíz Kezelési Rendelet hatálya alá tartozó beavatkozásokhoz Ártér Fejlesztési Engedély (Floodplain Development Permit) iránti kérelmet kell benyújtani az ingatlan tulajdonosnak vagy a fejlesztőnek. Ártér Fejlesztési Engedélyt kell kérni Knox Countyban az „500 éves ártéren” belül minden fejlesztéshez és változtatáshoz. Ezek akkor engedélyezhetők, ha az Árvíz kár Megelőzési Rendelet és a Záporvíz Kezelési Rendelet előírásainak is megfelelnek.

#### 2.4.1. Nagyvízi meder rendezése hasznosítási funkciók szerint

A következőkben, a már említett 83/2014. Korm. rendeletben foglalt tartalmi követelményeknek megfelelően néhány nemzetközi példát mutatunk be a nagyvízi medrek rendezésére hasznosítási funkciók szerint (a Közép-Tisza-vidéki, a Felső-Tisza vidéki, Alsó-Duna völgyi, valamint az Észak Magyarországi Vízügyi Igazgatóságok gyűjtése nyomán).



**2.4.1.1. Szabadidős tevékenységek****Rekreációs terület**

A nagyvízi medrek nagy zöld felületei, a város zajától való távolság ideális rekreációs lehetőségeket biztosít a természetbe vágók számára.

A Rajna mentén Arnheim település határában jön létre Európa legnagyobb kiterjedésű hullámtéri parkja. Két párhuzamos csatorna kialakításával oldják meg a 300 ha-os terület időszakos elöntését, 7 cm-es vízszintcsökkenést érve el a főmederben. Az árvízi levezetés javításán felül - a helyi önkormányzat és természetvédelmi szervek bevonásával - célul tűzték ki a terület teljes rekonstrukcióját. A jellemzően anyagnyerő helyként működő terület új funkciókkal egészül ki, a hullámtéri parkban bicikli utak, horgász helyek, madárlesek, kompállomások és parkolók létesülnek. A területen élő hódkolónia továbbra is védelem alatt marad, a félvad lovak és tehének pedig szabadon mozoghatnak a parkban.

Egy vízpart mellett kialakított zöldfelületre mutat példát az ausztráliai Leschenault Inlet tó mentén fekvő pihenőpark, melynek folyópart melletti kialakítása is könnyen megoldható, a természet közelség élményét nyújtja

**Sportcélú létesítmények**

A túra- és bicikliútvonalak, valamint tanösvények hullámtéri kialakítása sok haszonnal jár, és elmondható, hogy hozzájárul a környező települések lakói életminőségének javulásához. A hullámtér kalandparkok kialakítására is kiválóan alkalmas. Erre jó példa a vadregényes erdei környezetben a lombkoronákra épített sportpálya a francia Bort les Orguesben. A tanösvények, sportlétesítmények bútorzatának kialakítását természetes, helyből származó alapanyagokból érdemes megoldani.

**Fesztiválok**

A Dordogne folyó völgyében Dió Fesztivált rendeznek évente a terület híres terméséről, a dióról elnevezve. Az ártéri gyümölcsészetnek és kertészetnek (körte, alma, szilva, dió) nagy hagyományai vannak a Tisza árterén is, azt itt előállított termékekre alapozó rendezvény például a Rákóczi-falvai Falunapok.

Több nemzetközi példa is azt mutatja, hogy a hullámtér nélküli, kis vízfolyással rendelkező, „csatorna jellegű”, a várost kettészelő vízfolyások (pl.: Ljubljana, Ljubljana; Béga, Temesvár, Mura – Graz ) rendezése leginkább turisztikai célokat szolgál. azonban a hullámterekkel, nagyobb vízfolyással rendelkező vízfolyások rendezése már nagy különbségeket mutat.

Az angliai Nottingham város legnagyobb szabadtéri fesztiválja, a nevével is jelzett Nottingham Riverside Festival. A fesztiválokhoz hasonlóan egy hullámtéren kialakított színház, vagy mozi infrastruktúrája is megvalósítható szállítható elemekből, egy szabadtéri előadás hangulatát pedig nem lehet összehasonlítani egy zárt térben megtartott rendezvényével. Sydney város életéhez hozzá tartozik a Farm Cove öböl partján található St. George szabadtéri mozi úgy, ahogy a londoni Regents Park is szegényebb lenne az ott működő fedetlen színház nélkül.

**2.4.1.2. Kereskedelem, szolgáltatás****Vendéglátás**

A Rhone folyó torkolatában a Camargue Parkban a vendéglátói szolgáltatások szorosan egymásra épülnek, a park kezelői a helyiekkel együttműködve folytatják a programszervezést, mely többek között a következőket tartalmazza:

- gazdaságok látogatása (állattartás, növénytermesztés bemutatása),
- madárfigyelés
- sóteraszok bejárása (természetes képződmények kialakulásának ismertetése),
- tanösvény túrák,
- gasztronómiai körutak,
- sport földön, vízben, levegőben.

**Piac, vásár, régiségvásár**

A helyben megtermelt és feldolgozott mezőgazdasági és kézműves termékek értékesítésére, népszerűségük növelésére tökéletesen alkalmasak ezek a vásárok. Ennek különösen a távol-keleten van nagy hagyománya, Bangkok vízi piaca világhírű, turisztikai vonzereje kiemelkedő.

A római Tiberis parton mobil elárúsító bódék, sátrak kihelyezésével vásárt rendeznek.

**2.4.1.3. Gazdálkodás**

A belga Meers település közelében a Grensmaas folyó mentén 1999-ben 36 hektárral megnövelték a hullámteret. A beavatkozás egy eróziós medencékkel, kavics ormokkal, csatornákkal és apró szigetekkel szabdaltnak dinamikus tájképet hozott létre, ahol a tájidegen fajok néhány év alatt jelentősen visszaszorultak. A telepített fűzesek fenntartásában a legelő állatok jelentős szerepet játszanak. A területre hajtott lovak és szarvasmarha segít megakadályozni a lefolyást akadályozó vegetáció kialakulását, legeltetésüket már közvetlenül a hullámtérnövelés után megkezdték, megelőzve a gyorsan fakadó fás növények alkotta áthatolhatatlan bozótos kialakulását.

**Erdőgazdálkodás**

A hullámtéri erdők egyaránt szolgálhatnak árvízvédelmi, természetvédelmi, és gazdasági célokat.

A Duna, Straubing és Vilshofen közötti 70 km-es németországi szakaszán a gazdálkodási módok változtatását célzó beavatkozásokat hajtottak végre az árvízi fenyegetettség csökkentése érdekében. A területen nagy kiterjedésű faállomány és kukorica ültetvény fékezte az árvíz levonulását, a sűrű növényzet leszűkítette a hullámteret, felduzzasztotta a vizet. A lefolyási viszonyok javításához szükséges irtási tevékenységet a védett állat- és növényfajok, valamint élőhelyek fennmaradásával összhangban kellett megoldani.

A faállományt kizárólag ott távolították el, ahol azok a hullámtéri lefolyást keresztirányban fékeztek és akadályozták a folyómeder és a hullámtér közötti levonulást. A faállomány ritkítását és irtását az érintett erdő eredeti nagyságát meghaladó területen nyárfa- és lucfenyőerdők telepítésével kompenzálták, illetve az addig mezőgazdasági hasznosítás alatt álló területeken a lefolyást nem gátoló erdőállományt telepítettek. Az értékes őshonos fajokat érintetlenül hagyták, a szilfák és feketenyarasok megmaradtak. Az intézkedések kiterjedtek a szántóföldi természetésre is, a területen jelentősen visszaszorították a napraforgó- és kukoricaföldek arányát.

**Mezőgazdálkodás**

A terület adottságait optimálisan használja ki a thaiföldi két folyó (a Nam Songkhram és a Lam Yam) torkolatában fekvő Ban Pak Yam nevű település. Hullámterén aktív gazdálkodás folyik, a környéket innen látják egy zöldségekkel, gombával és hallal. A területet néhány évtizeddel ezelőtt sűrű erdő borította, mára ez a földhasználat váltás következtében termőföldre és bambuszerdővé alakult. Az esős évszakban 2 - 3 hónapra vízborítás alá kerül a terület, kisebb-nagyobb tavak alakulnak ki, kb. 80 hektáron. A halászat eredményét a helyi és környező piacon értékesítik. Száraz időszakban az állami tulajdonban lévő hullámtéri területen legel a falusiak több száz tehene és vízi bölénye, illetve innen származik az esős évszakban ellátásukra szolgáló takarmány is. A terület adottságai ideális körülményeket teremtettek a bambusztermesztéshez, mely iránt alapanyagként és feldolgozott formában is nagy a kereslet.

**2.4.2. Építési alternatívák a nagyvízi mederben**

Ahol országosan helyszükében vannak (pl. Hollandia), vagy túlnépesedett nagyvárosok esetében (Amszterdam), ott óriási erőfeszítéseket tesznek a hullámterek állandó lakóhelyül való felhasználására, az „együtt kell élni a vízzel” elve alapján. Az alapelv a lakószint aktuális vízszint feletti tartása úgy, hogy az építmény vízszintes elmozdulás ellen rögzítve legyen.

**Megemelés**

Ebben az esetben a fix épületet cölöpökre helyezik, úgy, hogy a padlószintje a mértékadó árvízszint felett legyen, biztosítva az árhullám többé-kevésbé akadálytalan levonulását. Ezek a megoldások Thaiföldön, Burmában és Indiában megszokottak. A Tisza hullámterében, üdülő övezetekben is ez a leggyakoribb beépítési mód. Húsz- harminc éve létrejött beépítési típusról van szó, melynek előnye az egyszerű kivitelezhetőség, hátránya, hogy folyamatosan nem lakható, árvíz idején a hullámtéri utak víz alá kerülnek. Nem kedvező a nagy magasság, amit kényelmetlen lépcsőkkel kell áthidalni, s extrém magas vízállás mellett a belső lakótér is előtérre kerülhet.

Városokban, közösségi feladatot adva egy hullámtér fölé emelt épületnek komoly összekovácsoló ereje lehet. Erre példa a tervezés alatt álló könnyűszerkezetes épület Stratford-Upon-Avonban, ahol éttermet, konferencia központot és hivatali helyiségeket kívánnak elhelyezni a magas árvízi kockázatú Avon folyó fölé emelt épületben.

**Úszó létesítmények**

Vízszintes elmozdulás ellen rögzített ideiglenes, vagy állandó jellegű építmények, melyek függőleges irányban a vízszinttel együtt mozognak. A rögzítés módja alapján megkülönböztetünk:

- Hajó típusú építményeket, melyek úszó platformra vannak telepítve, hajó módjára ki vannak rögzítve a parthoz.

Elsősorban olyan területeken népszerű, ahol a vízszintingadozás nem túl szélsőséges. Mivel a Tiszán ez az érték elérheti a 13 m-t is, és a nagy árhullámok komoly mennyiségű uszadékot is szállítanak, praktikusabb ideiglenes építményekben gondolkodni.

- Ideiglenes úszó létesítménnyel fel lehet pezsdíteni egy belvárosi folyópart életét, létrehozva szórakoztató, rekreációs és családi kapcsolódásra is alkalmas víz fölé telepített, parthoz rögzített ideiglenes úszó platformokat.

Ilyen példa Bécsben, a Duna csatornára telepített úszómedence étteremmel, ami a városiak kikapcsolódását szolgálja.

**A vízszinthez igazodó padlószintű építmények**

Alapelvük, hogy a talajra, vagy kisebb magasságú fix cölöpökre telepítik a házakat úgy, hogy a járószint alatt egy úszóképes platformot helyeznek el (ez többféle lehet, kemény műanyag hab acélkeretben, vízzáró betonteknő fával kombinálva, üreges fémkonténerek).

Amikor a víz eléri az épületet, az liftszerűen megemelkedik, úszni kezd. A vízszintes mozgást úgy akadályozzák meg, hogy az építmény négy sarkánál fix oszlopokat betonoznak mélyen a földbe, s ezekhez rögzítik az úszóképes platformot (oszlop/gyűrű, oszlop/hüvely, vagy teleszkópos megoldással), ami a függőleges elmozdulási lehetőségét megtartja (elérheti az 5 - 6 métert).

Hollandiában, ahol nagy harcot folytatnak a lakható építési területekért, 2005-ben Amszterdamtól 100 km-re a Maas folyó partján úszóházakból létrehozta egy új települést. A házak üreges beton és fa ponton egységen úsznak, ahol minden vezeték, a víz, gáz, elektromos és csatornabekötés flexibilis és ellátja a funkcióját akkor is, ha a ház több métert emelkedik.

**2.5. Az árvizek levezetését befolyásoló beépített területek vizsgálata****2.5.1. Általános adottságok**

A vizsgált szakasz belterületet, beépített belterületet nem érinti, de Rajka, Dunakiliti, Dunasziget, Kisbodak, Dunaremete, Lipót, Ásványráró, Győrzámoly külterületeit igen. A hullámtérben néhány kemping, üdülőház, pihenőhely található, melyek listája digitális mellékletként rendelkezésre áll.

**2.5.2. Üdülőterületek részletes vizsgálata**

A Dunakiliti duzzasztómű parti létesítményei, a vízügyi igazgatóság vezénylő-épülete, és a művet kiszolgáló egyéb épületek, valamint a Veritas tulajdonában lévő épület a mértékadó árvízszint feletti feltöltésen helyezkedik el.

Dunakilitinél a „Vízpart” Camping létesítményei átmeneti zónában helyezkednek el a mértékadó árvízszint alatt.

Dunakiliti község külterületén egy, Dunasziget község külterületén pedig két hétvégi ház helyezkedik el a hullámtéren, az árvízvédelmi töltés közelében. Mindhárom árvizek által időszakosan elöntött területen, átmeneti zónában helyezkedik el.

Dunaremeténél a Duna folyam 1 854+300 fkm-ben elsődleges levezető sávban helyezkednek el a Dunaremete - Bős közötti kompjárat létesítményei.

Ásványrárónál a régi vízügyi hajózási üzem telephelyének tulajdonosa a Lutra Kft, a létesítményei jelenleg kihasználatlanok, átmeneti zónában helyezkedik el.

A hullámtérben kialakított pihenő- és üdülőterületek nagyvízi elöntés ( $NQ_{1\%}=10\,400\text{ m}^3/\text{s}$ ) esetén kivétel nélkül víz alá kerülnek, a modell eredmények alapján kb. 2 - 3 m-es vízborítottsággal.

**3. ELŐÍRÁSOK, TERVEZETT INTÉZKEDÉSEK**

A Duna Magyar-Szlovák közös szakaszán a történelmi fejlődés és szabályozások hatására kedvezőtlen folyamatok indultak meg az utóbbi évtizedekben. A kisvízi meder süllyedése és ezzel párhuzamosan a hullámterek feltöltődése elősegítették a mellékágak hordalékkal telítődését és elszeparálódását. A partokon és szigeteken sűrű növényzet alakult ki, mely évről évre a meder felé terjeszkedik a vízborítottság hiányában.

A műszaki kiírás szerint a Döntés-előkészítő szakmai tanulmány célja a beavatkozási célterületek kijelölése és műszaki beavatkozási lehetőségek megfogalmazása a projekt által érintett (1 850+200 - 1 809+760 fkm) Duna szakaszra.

A beavatkozások megfogalmazásakor referencia felszínigörbének a 2013. évi Duna LNV rögzítést, a 2014. évi Duna MÁSZ értékeket és a DB'2014 (2004) értékeket tekintettük. A későbbiekben, a kiválasztott változatok továbbtervezésekor, a lehetséges műszaki megoldásokat is ezekhez hozzárendelve kell megadni.

A projekt elsődleges célja az árhullámok levonulásának elősegítése hullámtéri beavatkozásokkal, ugyanakkor hangsúlyosan megjelenik az ökológiai értékek figyelembe vétele is. A beavatkozás típusok csoportosításánál és a helyszínek kiválasztásánál minden esetben a meglévő természeti állapot javítását vagy fenntartását kell szem előtt tartani.

A vizsgált Duna-szakasz hidrológiai viszonyait a Dunán érkező vizek határozzák meg döntően, a térség legjelentősebb árvizeit a Duna rendkívüli árhullámai okozzák. Ilyen árhullámok jellemzően a kora tavaszi és a nyári időszakban alakulhatnak ki. Mindezeket figyelembe véve kerültek meghatározásra - a Duna medrének ezen szakaszát kezelő ÉDUVIZIG-gel egyeztetve - a lehetséges beavatkozási helyek, a vizsgált beavatkozási javaslatok.

Általánosságban elmondható, hogy valamennyi vízfolyás esetében különbséget kell tenni üzemelési és karbantartási valamint fejlesztési feladatok között. A Duna tárgyi szakaszán meghatározásra került karbantartási jellegű munkálatokra minden időben el kell tudni különíteni a szükséges anyagi forrást, hogy a megfelelő mederállapotok továbbra is fenntarthatóak legyenek.

Az árvízi levezető képesség az alábbi fő beavatkozási típusokkal tartható meg és javítható:

- Érdesség javítását célzó beavatkozások
- Medergeometria optimalizálása
- Egyéb fejlesztési jellegű beavatkozások

A felsoroltakon belül megkülönböztetünk üzemelés és karbantartási valamint először fejlesztési, majd üzemelési és karbantartási jellegű feladatokat.

**3.1. Az adott mederszakasz árvízlevezető képességének megőrzéséhez és javításához szükséges előírások és tervezett beavatkozások - Üzemeltetési-fenntartási feladatok alátámasztása****3.1.1. Az adott mederszakasz árvízlevezető képességének megőrzése és javítása az érdesség csökkentésével**

Jelen tervezési feladat lehetőséget teremtett a vízfolyás nagyvízi medrében jellemző területhasználatok felülvizsgálatára. A 2. fejezetben bemutatásra került, hogy a jelentkező nagyvizek levezetését döntő részben a hullámtér végzi.

Mindezeket figyelembe véve az árvízi levezető képesség megőrzése érdekében a következő pontban részletezett karbantartási munkálatok elvégzése szükséges.

**3.1.2. Nagyvízi levezető sávok kijelölése és növényzetszabályozás a hullámtéren**

A 2.2. számú pontban foglaltak szerint kijelölésre kerültek a Duna (tárgyi szakasz) nagyvízi medrének árvízi levezető sávjai. Ezeket az 5.5. - 5.6. számú fejezetben, térképi formában is ábrázoltuk, illetve az 5.12. számú fejezet táblázatos formában tartalmazza az egyes sávok területére előírányzott intézkedéseket, azok használatára vonatkozó előírásokat.

Általánosságban, a táblázatban szereplő előírásokon túl az alábbi intézkedések betartása javasolt:

- A főmeder növényzettől, uszadék-torlaszoktól, bedőlt fáktól történő tisztítása, kaszálása biztosítandó.
- A folyót keresztező hidakra, hullámtéri hidnyílásokra a hidraulikai szempontból kedvező rávezető és elvezető sávokat, medreket biztosítani kell.
- A nagyvízi levezetési irányú mellékágak növényzettől, uszadék torlaszoktól, bedőlt fáktól történő tisztítása szükséges.
- A kis- és középvízi mederben kialakult erdő aljnövényzettől való megtisztítása, gyérítés (szálalás) - nehezen, költségesen fenntartható, korlátozott hatékonyságú megoldás
- A nagyvízi medret kísérő árvízvédelmi töltések fenntartó sávját gyepes formában kell tartani. A karbantartási munkálatokat akadályozó tereptárgyakat el kell távolítani.
- A vízépítési terméskőből készült kisvízi szabályozási műveken (sarkantyúk, vezetőművek, a középvízi meder vízépítési terméskővel bevédett rézsűi, stb.) kialakult fás szárú növényzet teljes eltávolítása szükséges.
- Egységes part és jéglevezető sáv kialakítása szükséges, és a kialakítás után ezen a területen a gyep művelési ágra való áttérés

**3.1.3. Övzátonyrendezés, a mellékágrendszerek árvízlevezető képességének megőrzése és javítása**

Övzátony kifejezés alatt a folyók építő munkájának hatására kialakuló, hordalékból képződött magaslatot értünk. A folyókanyarulatokban, egymással párhuzamos, íves elrendeződésű gerincek formájában felhalmozódó, kereszt rétegzett üledéket, homokzátont jelent. Ezek a képződmények megakadályozzák a kisebb árvizek szétterülését, a vizek hullámtérre történő kilépését. Az övzátonyok részleges elbontása, megnyitása szükséges.

**3.1.4. A hullámtéri feltöltődés csökkentése**

A folyó hullámterének változását részletesen a 2.3.3. számú fejezet tartalmazza, a feltöltődés csökkentésére irányuló beavatkozást jelen terv nem tartalmaz.



3.1.5. Egyéb, az árvízi levezető képesség megőrzése szempontjából jelentős üzemeltetési és karbantartási feladatok

Üzemeltetés szempontjából az előzőekben felsoroltakon túl figyelmet kell fordítani a vízfolyás műtárgyaira is. Azok esetében az uszadékok eltávolítása kiemelten fontos karbantartási feladat a visszaduzzasztó hatás elkerülése érdekében. Megfelelő működtethetőségük időszakos ellenőrzésekkel és karbantartási munkákkal állandó feladatot kell, hogy jelentsen.

3.2. Az adott mederszakasz árvízlevezető képességének fejlesztéséhez szükséges előírások és tervezett beavatkozások – fejlesztési feladatok, beavatkozások alátámasztása

Jelen vizsgálat során 20. táblázatban felsorolt konkrét tervezett beavatkozások vizsgálatára került sor.

20. táblázat: Tervezett beavatkozások vizsgálata

BEAVATKOZÁS SZÁMA	BEAVATKOZÁS SZELVÉNYSZÁMA (fkm)	RÖVID LEÍRÁS	ÉRINTETT TELEPÜLÉS
<b>I. Duna folyam 1 811+000 – 1 806+000 fkm közötti szakasza (nemzetközi hajóút)</b>			
01NMT0101	1811+000 - 1806+000	Kereszt- és hosszirányú kis- és középvíz-szabályozási művek (sarkantyúk, partbiztosítások, vezetóművek, keresztgátak), töltőbukók részleges visszabontása a DB 2014-hez viszonyítva meghatározott szabályok szerint	Ásványráró, Győrzámoly
<b>II. Öreg-Duna az 1 850+000 – 1 811+000 fkm közötti szakaszon (nem hajózható folyószakasz)</b>			
<i>1. Általános</i>			
01NMT0102	1850+000 - 1811+000	Kereszt- és hosszirányú kis- és középvíz-szabályozási művek (sarkantyúk, partbiztosítások, vezetóművek, keresztgátak), töltőbukók részleges visszabontása a DB 2014-hez viszonyítva meghatározott szabályok szerint	Ásványráró
01NMT0103	1850+000 - 1811+000	A főmederben a nagyobb zátonyoknál, szigetekenél (akár célirányos, tervszerű kavicskitermeléssel) állandó vízborítású árapasztó vápákat kell kialakítani	Rajka, Dunakiliti, Dunasziget, Kisbodak, Dunaremete, Lipót, Ásványráró
01NMT0104	1850+000 - 1811+000	Levezető mederszelvény bővítése érdekében a középvízi partbiztosítások részleges visszabontása meghatározott paraméterek szerint	Rajka, Dunakiliti, Dunasziget, Kisbodak, Dunaremete, Lipót, Ásványráró
<i>2. Öreg-Duna az 1845 – 1843 fkm közötti szakaszon (Dunakiliti-Fenékküszöb felett)</i>			
01NMT0101	1845+200 - 1844+200	Mederkotrás, Dunakiliti felvízi átvágás felső végében bennmaradt csonk eltávolítása, visszabontása	Dunakiliti

01NMT0102	1844+000 - 1843+300	A főmeder jobb partján az 1844,0-1843,3 fkm között a régi mederáttöltés teljes körű visszabontása	Dunakiliti
01NMT0103	1844+000 - 1843+300	A főmeder bal partján az 1844-1843,3 fkm között a régi mederáttöltés régi mederáttöltés teljes körű visszabontása	Dunakiliti
<i>3. Öreg-Duna az 1843 – 1837 fkm közötti szakaszon (Dunakiliti-Fenékküszöb alatt)</i>			
01NMT0104	1841+000 - 1838+000	A Duna főmeder part éli szabályozási művek közelében (pl.: Flóri kapu) a művek két oldalára rakódott övzátony szerű hordalék eltávolítása	Dunasziget
01NMT0105	1842+800 - 1840+000	Dunakiliti duzzasztó alvizen mederkotrás, a hajózsilip alvizi oldalán egységes, hajózható kisvízi szelvény kialakítása	Dunakiliti
<b>Hullámtér</b>			
<i>1. Általános beavatkozások</i>			
01NMT0106	1832+000	A fokgazdálkodási elvek szerint létrehozott vizes élőhelyek rávezető csatornáinak a szélesítése, bővítése	Dunasziget
01NMT0107		A vízpótló főágakban a jelentős mederszűkületek eltávolítása	
<i>2. Tejfalusi ágrendszer</i>			
01NMT0108	1843+000	Szigeti-Dunaág hídjának felvízi/alvízi oldalán a növényzet eltávolítása, az árvízlevezető sáv helyreállítása, kiterjesztése	Dunakiliti
01NMT0109	1844+000	A Szivárgó-csatorna és a Szigeti-Duna találkozási alatti szakaszon, mindkét ágban erőteljes hordalék felhalmozódás figyelhető meg, mederkotrással javítani kell az árvízlevezető képességet	Dunakiliti
01NMT0110	1841+800 - 1840+400	Az árvízlevezetés szempontjából fontos (a HTVPR-ben a kis- és középvíz szállítás szempontjából kevésbé fontos) ágakban a hordalék-lerakódás, feliszapolódás kotrással való megszüntetése, a szelvény bővítése	Dunakiliti, Dunasziget
01NMT0111	1840+400 - 1839+700	A HTVPR keresztező műtárgyak (Görgetegi, Flóri kapu, Denkpál) környezetében növényzet eltávolítása, karbantartása, folyamatos tisztán tartása	Dunasziget
01NMT0112	1840+700 - 1839+700	Árvízi levezető sáv kialakítása	Dunakiliti
<i>3. Cikolai ágrendszer</i>			
01NMT0113	1840+400 - 1839+700	A Doborgazi átvágás felső szakaszán nem történt meg a teljes körű kotrás, a bent maradt csonkok és mederanyag miatt kedvezőtlenek az áramlási viszonyok. Kotrással biztosítani kell a kedvező hidraulikai kialakítást	Dunakiliti, Dunasziget
01NMT0114	1838+650	Az 1837,8 fkm környékén, a hullámtéren a föld depónia (TE 16 – Szigeti ágvéglezárás) részlegesen elbontott, ennek teljes eltávolítása	Dunasziget

		szükséges a hullámtéri árvízlevezetés javítása érdekében		01NMT0129	1826+850	Mosói-Dunából érkező víz kilépési lehetőségének javítása, 1826 fkm jp.-i partbiztosításban vápa kialakítása kb. 100 m szélességben	Dunaremete
01NMT0115	1833+500	A Denkpáli ágvégzárás nagy szűkületet okoz, a tölcsér szélesítése szükséges. A zárás alatti szakasz beerdősödött, ennek tisztítása szükséges. A zárás megkerülését segítő árvízlevezető sávot kell kialakítani a felvízi oldalon, a Hajós szigeten a Hajósi-mellékág és a főmeder között min. 100 m szélességben	Dunasziget	01NMT0130	1824+700	A régi Körösztöki nyárigát maradványainak eltávolítása	Lipót
01NMT0116	1835+400 - 1834+000	A HTVPR-ben a kis-és középvíz szállítás szempontjából kevésbé fontos ágakban intenzív hordalék-lerakódás figyelhető meg (pl. Alsó-Vörösfüzesi ág). Árvízlevezetés javítása érdekében ezen ágak feliszapolódásának kotrással való megszüntetése, a szelvény bővítése javasolt	Dunasziget	01NMT0131	1826+700 - 1826+250	Dunaremetei ág (1825,5 fkm) régi cementraktár és a hozzá csatlakozó töltésmaradványok (magasulatok) elbontása eredeti terepszinten	Dunaremete
01NMT0117	1834+000 - 1833+000	A Kőhídi zárás jobb partján, az árvízvédelmi töltés és a zárás közötti szakaszon meglévő vápa tengelyéhez kapcsolódva egy mély vonulat húzódik, melyet célszerű bekapcsolni az árapasztó rendszerbe. (Cserje, bozótirtás, fakitermelés, kotrás)	Dunasziget	01NMT0132	1828+400 - 1827+900	Fanosi csatornára vezető árvízlevezető sáv kialakítása	Dunaremete, Kisbodak
01NMT0118	1831+800 - 1831+000	Revolver-ág felső szakaszán töltőbukó kialakítása, az ágon árvízlevezető sáv kialakítása és mederrehabilitáció.	Dunasziget, Kisbodak	<i>6. Ásványi ágrendszer</i>			
01NMT0119	1829+100	Barkási oldalán árvízlevezető sáv kialakítása és meder-rehabilitáció	Kisbodak	01NMT0133	1824+300 - 1823+300	A jéglevezető sávon, több helyen folyami kotrásból származó depónia maradványok vannak, eltávolításuk szükséges	Lipót
<i>4. Bodaki ágrendszer</i>				01NMT0134	1823+100 - 1820+000	A Füzesi, Szürkei, Kalapszigeti töltőbukók részleges visszabontása	Lipót
01NMT0120	1833+000 - 1832+000	A Nyárasí átvágás erőteljesen beerdősült rézsúinek, közvetlen parti sávok (min 10-10 m) és a rézsúk tisztítása, folyamatos karbantartása	Kisbodak	01NMT0135	1817+700 - 1816+900	Árvízlevezető sáv a Béka-ér felső szakaszán a vízügyi emlékmű melletti réten keresztül, az Árvai zárás alvizen a Bagaméri ágba csatlakoztatva	Ásványráró
01NMT0121	1833+800 - 1832+900	A Denkpál és Kőhíd közötti szakaszon az árapasztó vápák és a Nyárasí Hosszú-tó nyomvonalát követő levezető sáv kialakítása	Dunasziget	01NMT0136	1822+300 - 1821+700	Hatvanasi bukó alatti mederkotrás, növényzetirtás	Ásványráró, Lipót
01NMT0122	1831+100	A Spelláki töltőbukó (1831,1 fkm) részlegesen visszabontása	Dunasziget	01NMT0137	1822+000 - 1821+600	Gombócós sziget felső részén iszapeltávolítás, árvízlevezető sáv kialakítása	Lipót
01NMT0123	1828+600	A Tábori úti árapasztó vápa tengelyében árvízlevezető sáv kialakítása a Kistelevényi-holtág és a Pálfi-ág összekapcsolásával, a meglévő mélyvonulatban	Kisbodak	01NMT0138	1821+500 - 1820+700	Újszigeti gát feletti árvízlevezető sáv biztosítása	Lipót
01NMT0124	1833+100 - 1831+400	Nyárasí mélyvonulaton keresztül árvízlevezető sáv kialakítása	Dunasziget	01NMT0139	1820+600 - 1819+200	Pókmacsikási tavon átvezető árvízlevezető sáv kialakítása	Ásványráró, Lipót
01NMT0125	1831+500 - 1830+800	Ilonai-ág megtisztítása, növényzetirtás	Dunasziget, Kisbodak	<i>7. Bagaméri és Patkányosi ágrendszer</i>			
01NMT0126	1829+000	Szent Kristóf hídnál növényzetirtás, árvízlevezető sáv kialakítása	Kisbodak	01NMT0140	1812+000 - 1809+200	Bagaméri és Patkányosi ágrendszer: Árvízlevezető sáv kialakítása a Bagaméri-ág jobbpartjától a Gyalapi-réten keresztül a patkányosi Hosszú-tó környéki mély vonulatok irányába	Ásványráró, Győrzámoly
01NMT0127	1833+200 - 1832+400	Árvízi levezető sáv kialakítása	Dunasziget	01NMT0141	1812+800 - 1812+700 1809+100 - 1808+700	Bagaméri és Patkányosi ágrendszer: Jobb parti kavicsdepóniák eltávolítása	Lipót, Győrzámoly
01NMT0128	1829+400 - 1829+000	Töltés maradványának elbontása terepszintig	Kisbodak	01NMT0142	1806+700	Bagaméri és Patkányosi ágrendszer: 14. sz. közút hullámtéri szakaszán lévő hidak nyílásainak árvízlevezető képességének javítása, a felvízi és alvízi oldalon kialakított árvízlevezető sávokkal	Győrzámoly
<i>5. Dunaremetei ágrendszer</i>				01NMT0143	1811+000	Bagaméri és Patkányosi ágrendszer: Vízfogó ág rehabilitációja	Ásványráró
<i>5. Dunaremetei ágrendszer</i>				<i>8. Dunakiliti feletti ún. tározótér</i>			
<i>5. Dunaremetei ágrendszer</i>				01NMT0144	1811+000	Az ún. tározótér területén lévő árvízvédelmi töltésmaradványok visszabontása	Rajka, Dunakiliti
<i>5. Dunaremetei ágrendszer</i>				01NMT0145	1847+000	A Jónási –ág jobb partján lévő terepszint feletti keresztirányú terelő kőmű visszabontása	Rajka
<i>5. Dunaremetei ágrendszer</i>				01NMT0146	1851+000	Kis-Jónási mellékág rákötése a Jónási-ágra és az	Rajka

		Öreg-Duna mederre a mellékág teljes körű rehabilitációja	
01NMT0147	1850+600 - 1850+100	A Kaiserói zárás visszabontása	Rajka

### 3.2.1. Az adott mederszakasz árvízlevezető képességének megőrzése és javítása az érdesség tartós csökkentésével - fejlesztési feladatok

Ilyen jellegű beavatkozások jellemzően a III. hullámtérben találhatóak, a 20. táblázatban szereplők közül az alábbiak:

#### Tejfalusi ágrendszerben:

01NMT0108

01NMT0111

01NMT0112

#### Cikolai ágrendszerben:

01NMT0115

01NMT0117

#### Bodaki ágrendszerben:

01NMT0120

01NMT0121

01NMT0123

01NMT0124

01NMT0125

01NMT0126

01NMT0127

#### Dunaremetei ágrendszerben:

01NMT0132

#### Ásványi ágrendszerben:

01NMT0135

01NMT0138

01NMT0139

#### Bagaméri és Patkányosi ágrendszerben:

01NMT0140

01NMT0142

A beavatkozások során a kijelölt sávokat elsődleges levezető sávként jelöltük ki.

### 3.2.2. A Nagyvízi levezető sávok kialakítása, a levezető mederszelvény bővítése - fejlesztési feladatok

A tárgyi szakaszon fejlesztési feladatként irányoztuk elő a nagyobb zátonyoknál, szigetekenél (akár célirányos, tervszerű kavicskitermeléssel) állandó vízborítású árapasztó vápák kialakítását, valamint a főmederben a levezető mederszelvény bővítésének érdekében a középvízi partbiztosítások részleges visszabontását meghatározott paraméterek szerint.

#### 3.2.2.1. Zátonyok átalakítása

A tárgyi szakaszon jelentős kiterjedésű zátonyok találhatóak, ezeknek az átalakításával a levezető mederszelvény jelentős mértékben bővíthető. Általános elv, hogy a zátonyok átalakításánál a külső (parti oldalon egy árapasztó vápa kialakítása javasolt, melybe 3 db keresztgát kerül elhelyezésre. A keresztgátak koronaszintjeit a 600 m<sup>3</sup>/s vízhozamhoz tartozó vízszintekhez javasoljuk igazítani. A zátonyok kotrása során a tervezett fenékszint ehhez a vízszinthez képest 2 - 5 m mélységű, attól függően, hogy az adott helyen kavics - mint nyersanyag - kitermelésére van-e lehetőség. A jelentősebb mértékű kotrásokkal kialakuló mélyebb "bögék" ökológiai menedékhelyekként, veremelőhelyekként is funkcionálnak, így természetvédelmi szempontból is előnyösek lehetnek.

#### 3.2.2.2. Parti sáv átalakítása

Azokon a helyeken, ahol jelenleg kőbiztosítás található a part átalakítása javasolt szelvénybővítéssel. A bővítést a kataszteri ingatlan határig célszerű elvégezni, lapos, min. 1:10 rézsűhajlású bevágással.

#### 3.2.2.3. Szabályozási művek átalakítása

A meglévő kereszt- és hosszirányú kis- és középvíz-szabályozási művek (sarkantyúk, partbiztosítások, vezetőküvek, keresztgátak), töltőbukók részleges visszabontása javasolt DB+0,50 m szintig, így a művek növényzettel való borítottságának megszüntetése hosszú távon, tartósan fenntartható, a hajózási vízszintek befolyásolása nélkül.

### 3.2.3. Övzátonyrendezés, a hullámtéri feltöltődés csökkentése, kezelése - – fejlesztési feladatok

Az övzátonyok részleges elbontása, megnyitása szükséges.

### 3.2.4. Az árvízhozamok megosztási lehetősége - – fejlesztési feladatok

A Duna tárgyi szakaszán ez nem valószínű lehetőség.



3.2.5. További árvízlevezető képesség javító beavatkozások – fejlesztési feladatok

Általános érvényű feladatok közé tartozik, hogy a nagyvízi medret kísérő árvízvédelmi művek fel- és lejáró rámpáit az áramlási irányokat figyelembe véve felül kell vizsgálni. Több helyszínen tapasztaltak azt mutatják, hogy a védművek nyomvonalára merőlegesen kerültek kialakításra ezek a közlekedést biztosító létesítmények, ami áramlástanilag kedvezőtlennek mondható. Javasolt ezek egy esetleges fejlesztési időszakban történő áthelyezése, átépítése úgy, hogy az áramlási viszonyokhoz jobban illeszkedő tereptárgyak alakuljanak ki.

3.2.6. Egyéb, az árvízi levezető képesség megőrzése szempontjából jelentős fejlesztési javaslatok

Ilyen beavatkozás a tárgyi szakaszon nincs.

3.3. Az egyes változatokra a beavatkozások várható hatásainak értékelése

A tervezett beavatkozásokat három csoportra osztottuk és a következő kombinációban értékeltük ki a hidrodinamikai modellel:

21. táblázat: A beavatkozással érintett területeken alkalmazott Manning-féle simaság [ $m^{1/3}/s$ ]

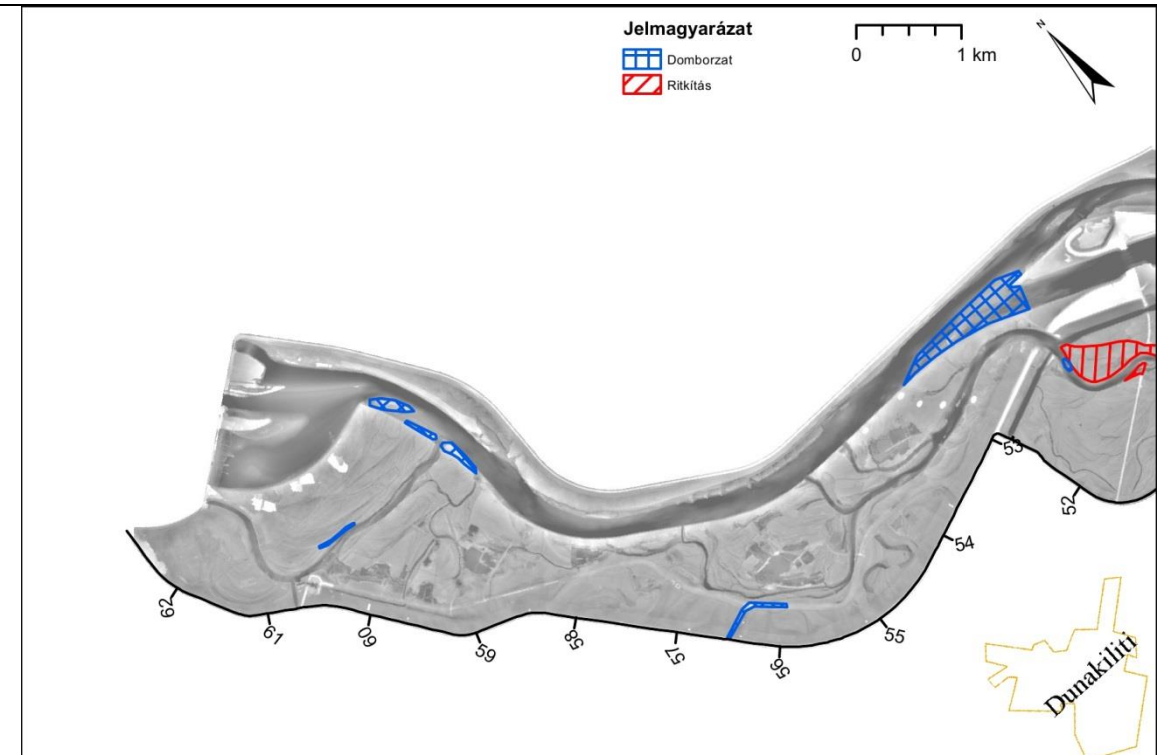
SZIMULÁCIÓ J.	S12	S13	S14	S15B	S15C
Hullámtéri ritkítások	$k=30$	–	$k=30$	$k=30$	$k=30$
Lokális kotrások és bontások	–	(eredeti $k$ )	(eredeti $k$ )	–	–
Öreg-Duna zátonyainak elbontása	–	–	–	$k=11$	$k=30$

3.3.1. Hullámtéri ritkítás és lokális domborzati beavatkozások hatásai

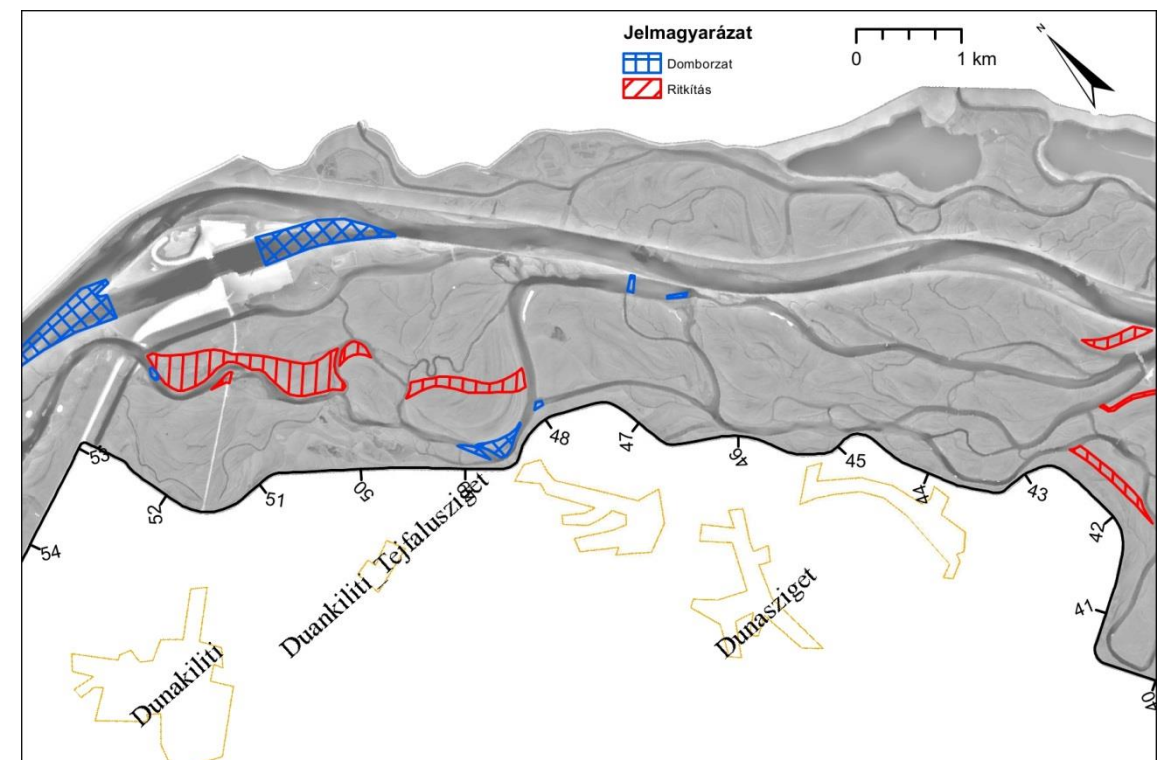
A ritkítás a hullámtéri növényzet rendezését, eltávolítását jelenti árapasztó sávokban. A 100 éves árvíz a hullámtéren 3-5 m vízmélységgel folyik le, így az aljnövényzet mellett a fák eltávolítása is kell ahhoz, hogy a növényzeti ellenállás jelentősen mérséklődjön. Az így előálló simaság a szigetközi vízrajzi mérésekkel nem kalibrálható és eleve bizonytalan, ezért a hatás mozgásterét úgy elemezzük, hogy az elérhető minimális ellenállást egységesen  $k = 30 m^{1/3}/s$  Manning-féle simasággal közelítjük.

A tervezett „lokális” domborzati beavatkozások a kiemelkedő depóniák terepszintig való elbontását, medrek kotrását és töltőbukók koronaszintjének süllyesztését irányozzák elő. Több olyan kisebb mellékág is kotrásra kerülne, amely a jelenlegi állapot HD modelljében nincs leképezve a rácshálón. Ha ezeket a mellékágakat a tervváltozatban már leírná a rácsháló, akkor megtévesztő lenne az, ha a modellezett áramlástanilag hatást pusztán a geometriai beavatkozásnak tudnánk be. Az érintett területeken meghagyjuk az eredeti simaságot.

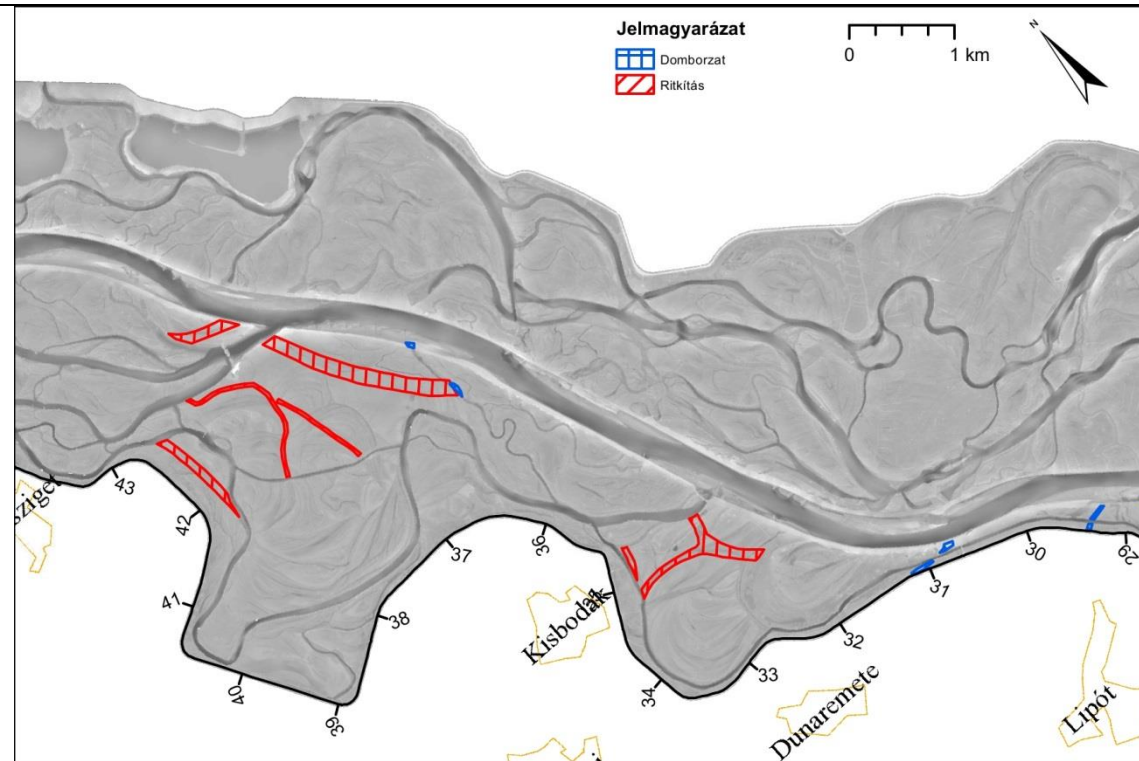
A következő ábráson mutatjuk be az érdességi és lokális domborzati beavatkozások modellbe épített elemeit és azok viszonyát a domborzathoz. Az Öreg-Duna zátonyainak elbontását egy külön alfejezetben vizsgáljuk.



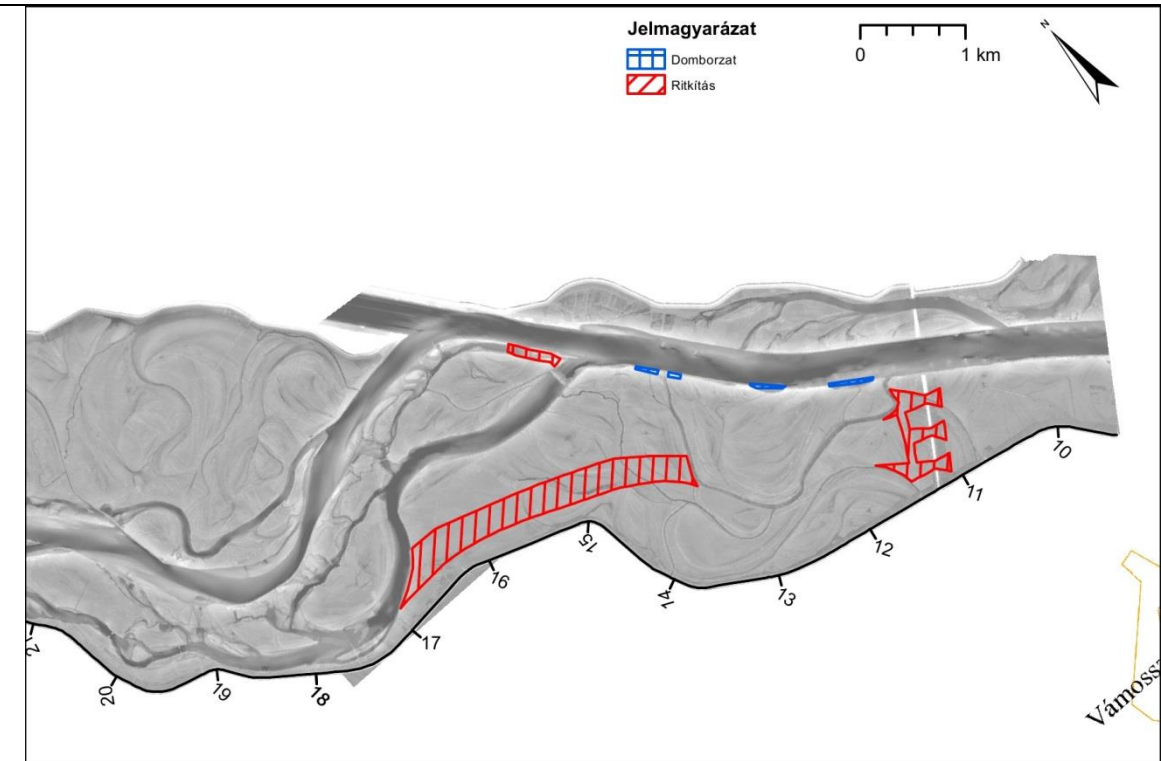
66. ábra: A modellbe épített tervezett domborzati beavatkozások (kék sraffozás) és hullámtér-ritkítás (piros) Rajka térségében.



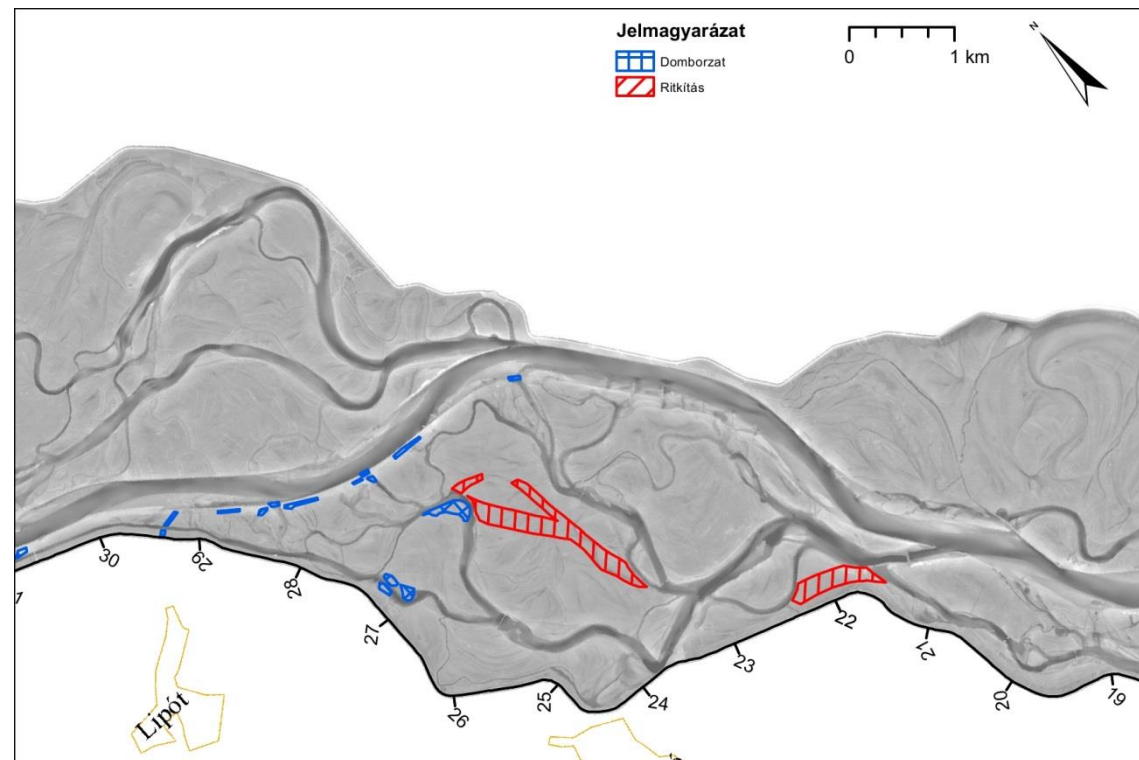
67. ábra: A modellbe épített tervezett domborzati beavatkozások (kék sraffozás) és hullámtér-ritkítás (piros) a Dunakiliti-Dunasziget szakaszon.



68. ábra: A modellbe épített tervezett domborzati beavatkozások (kék sraffozás) és hullámtér-ritkítás (piros) a Dunasziget-Dunaremete szakaszon.



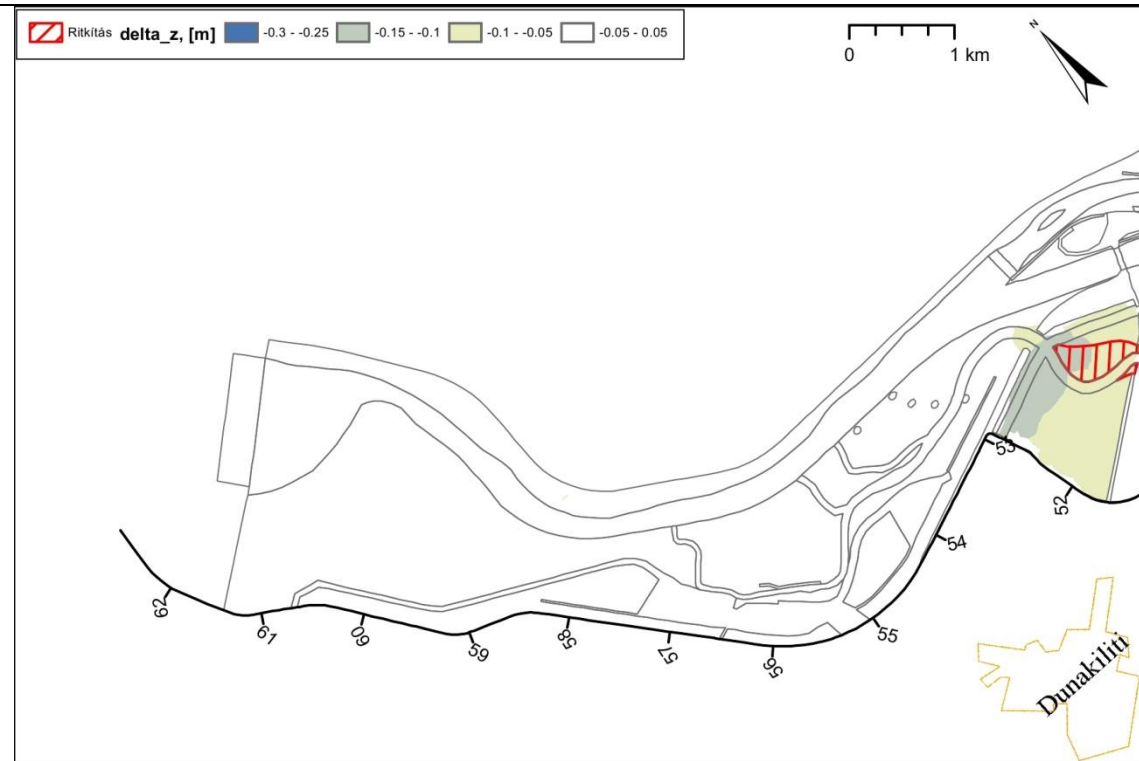
70. ábra: A modellbe épített tervezett domborzati beavatkozások (kék sraffozás) és hullámtér-ritkítás (piros) a Bagoméri-ágrendszerben és a medvei híd környékén.



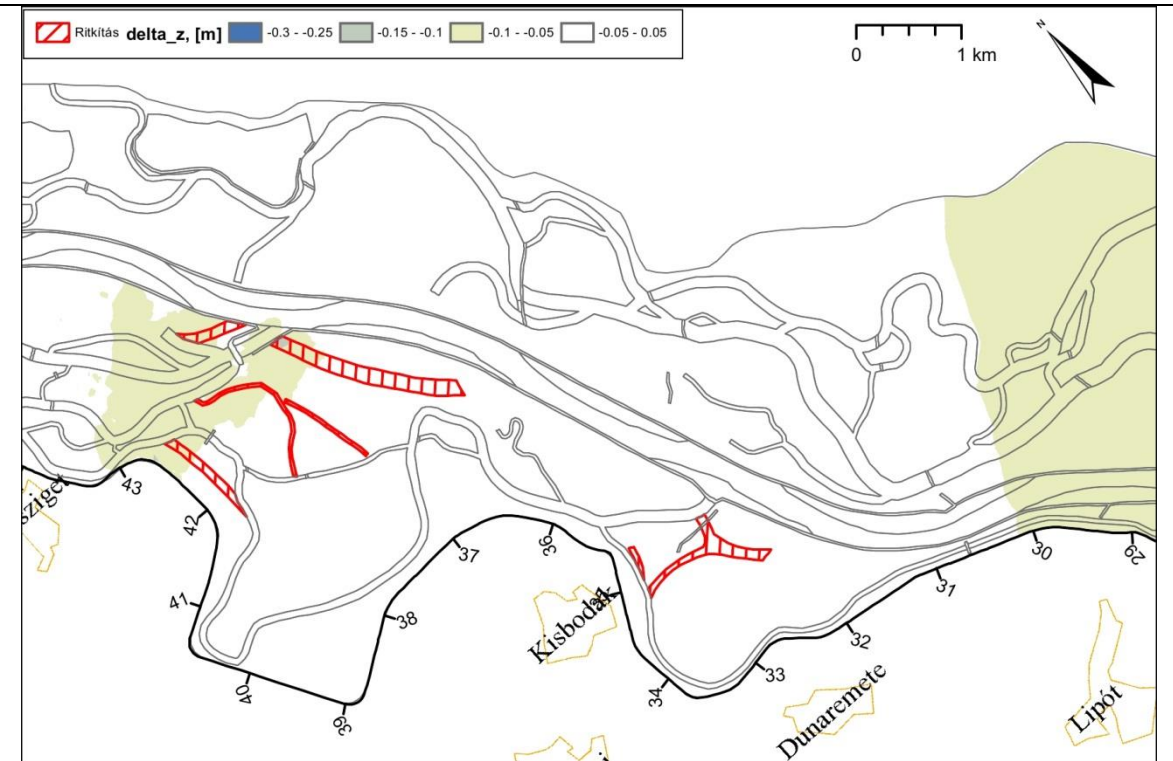
69. ábra: A modellbe épített tervezett domborzati beavatkozások (kék sraffozás) és hullámtér-ritkítás (piros) az Ásványi-ágrendszerben.

A hatásokat hossz-szelvények helyett célszerű helyszínrajzilag vizsgálni. Ahogy a következő öt ábra igazolja, a simává tett árapasztó sávok nemcsak helyben apasztják a tetőző vízszinteket, hanem még a védvonal 15 - 30 tkm szakasza mentén is 0,05 - 0,15 m-nyi hatás érezhető. Ez a maximális becsült hatás, amihez az kell, hogy az árapasztó sávokat karban tartsák és emellett éppen az árvízi előtti hetekben kaszálják azokat, vagy az árvíz vegetációs időszakon kívül érkezzon. A fővédvonal mentén a bagoméri (III.7.1) és az ásványi (III.6.7-8.) sávokat találjuk leghatásosabbnak. A medvei hídnyílások tisztítása nem igazán eredményes.

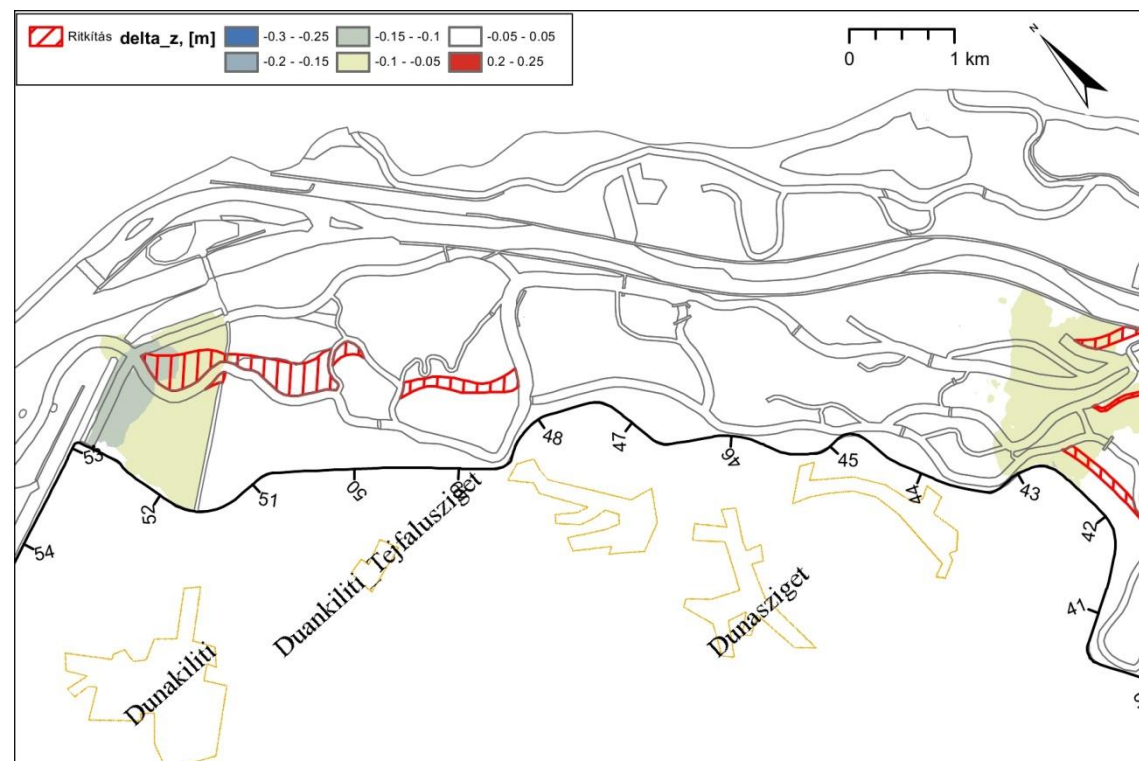




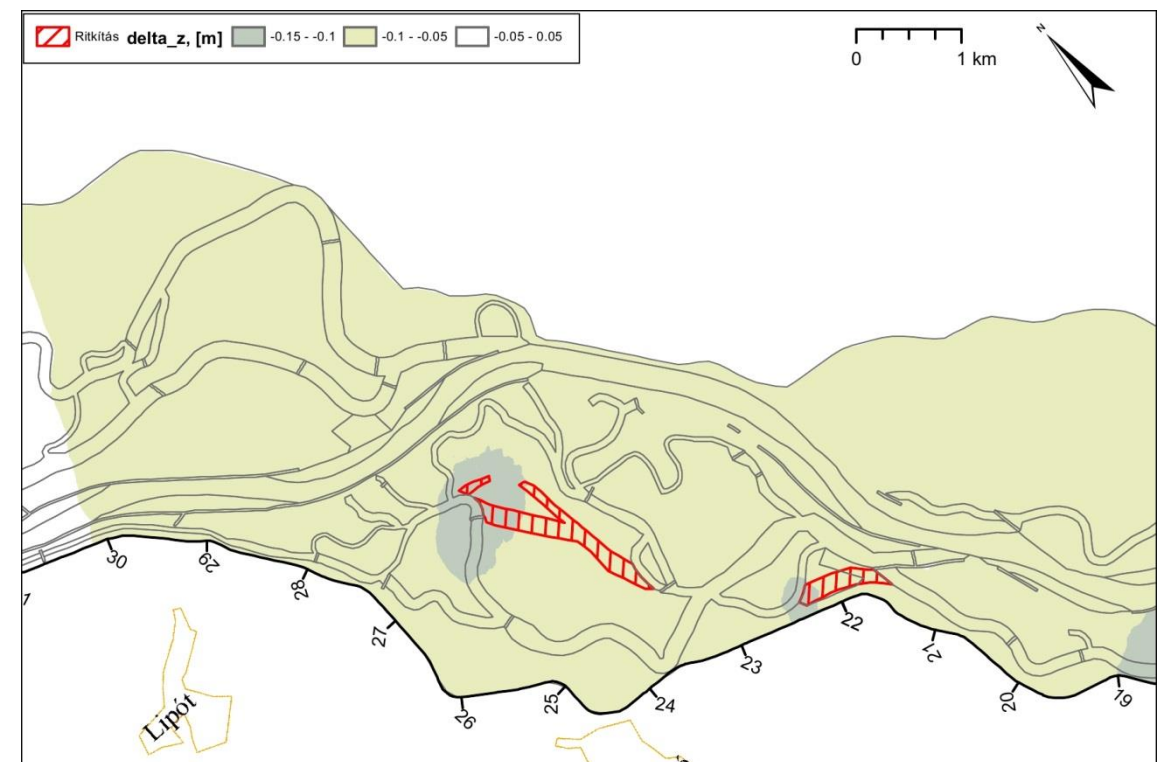
71. ábra: A hullámtér-ritkítás (piros sraffozás) modellezett hatása a tetőző vízszintekre Rajka térségében.



73. ábra: A hullámtér-ritkítás (piros sraffozás) modellezett hatása a tetőző vízszintekre a Dunasziget-Dunaremete szakaszon.

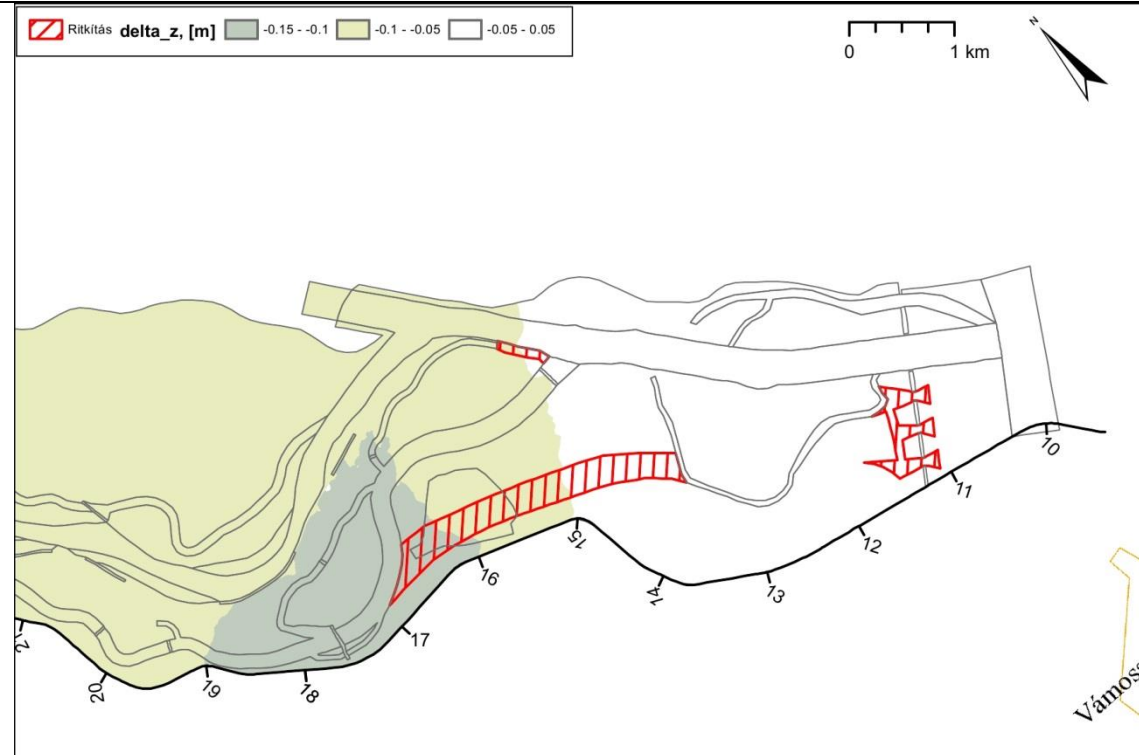


72. ábra: A hullámtér-ritkítás (piros sraffozás) modellezett hatása a tetőző vízszintekre a Dunakiliti-Dunasziget szakaszon.



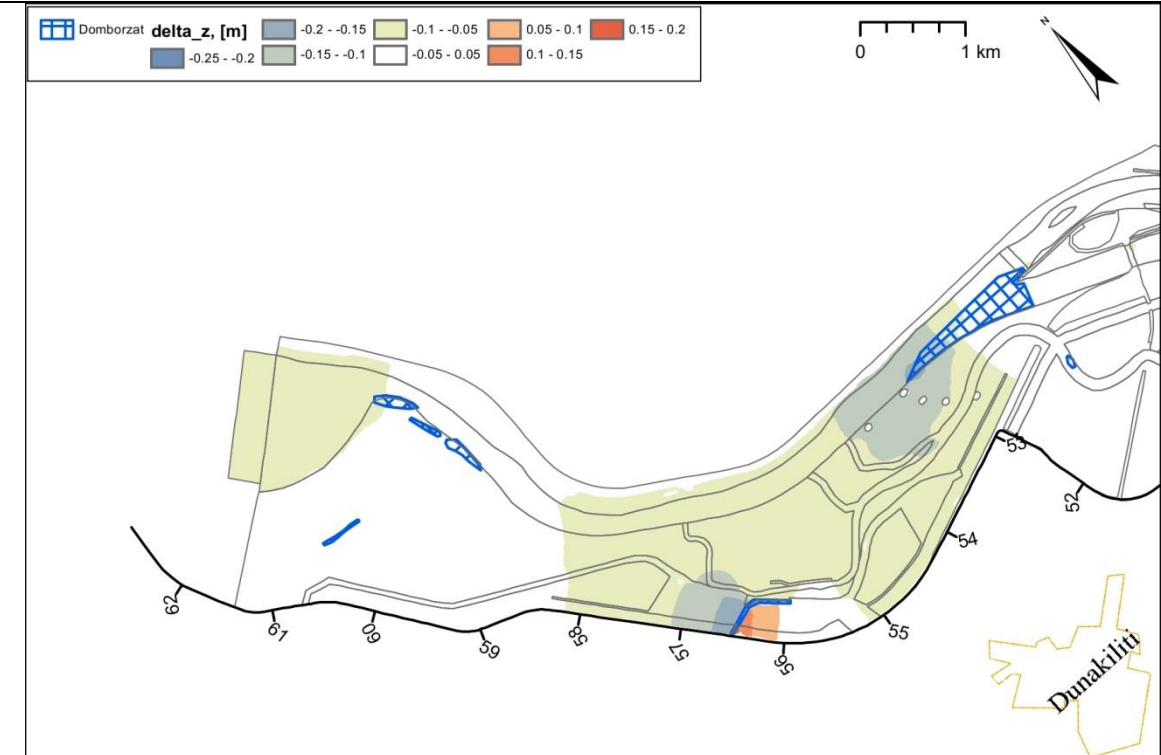
74. ábra: A hullámtér-ritkítás (piros sraffozás) modellezett hatása a tetőző vízszintekre az Ásványi-ágrendszerben.





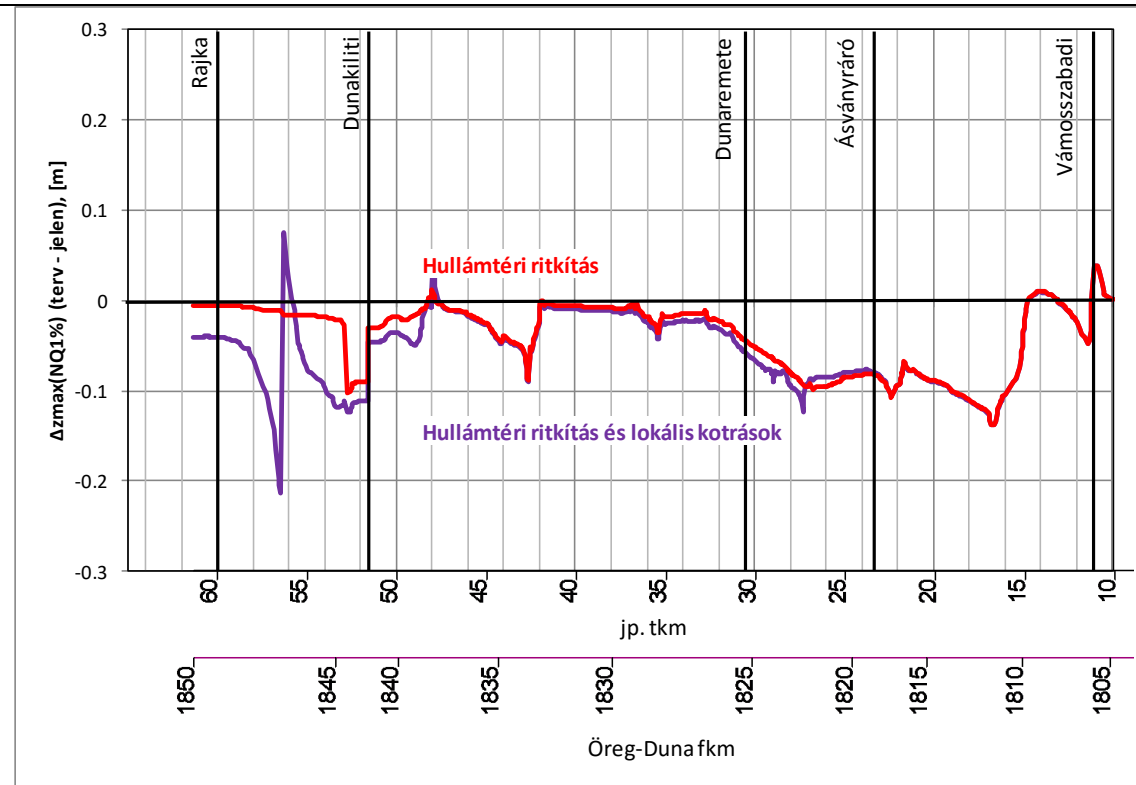
75. ábra: A hullámtér-ritkítás (piros sraffozás) modellezett hatása a tetőző vízszintekre a Bagoméri-ágrendszerben és a medvei híd környékén

A tervezett lokális kotrásoknak kizárólag Dunakiliti fölött van számottevő hatása. A Dunakiliti felvízi átvágás kotrásának (II.2.1) és a tározótér töltésmaradványának bontása (III.8.1) 0,2 m-t is elérő apasztást eredményezne a fővédvonal töltése mentén. A többi domborzati módosítás olyannyira lokális, hogy igen kis mértékben hat a terepen 3 - 5 m, a mellékágakban 5 - 8 m-nyi átlagos vízmélységgel levonuló árvízi szintekre.



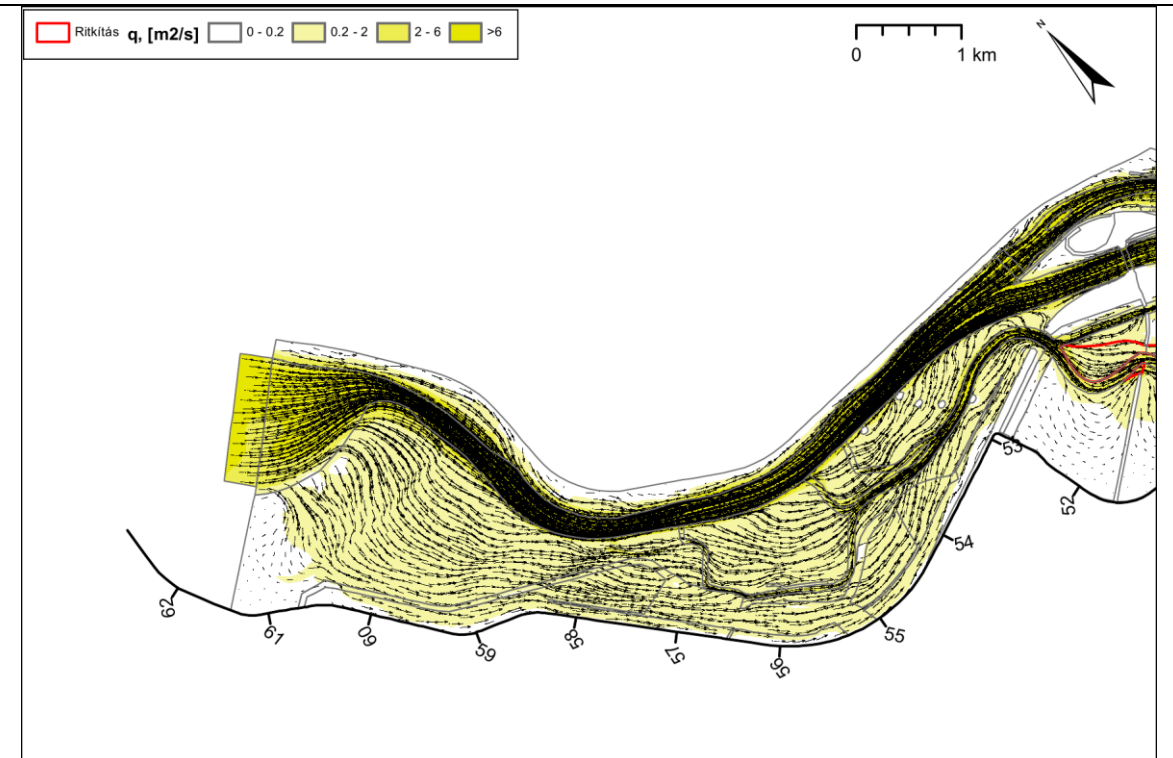
76. ábra: A domborzati beavatkozások (kék sraffozás) hatása a tetőző vízszintekre Rajka térségében.

A domborzati és az érdességi beavatkozások együttesen alkalmazva tehát változó mértékben csökkentik a tetőző vízszinteket a fővédvonal hossza mentén. A Dunakiliti fölötti töltésmaradvány felvételétől eltekintve a hatás sehol sem haladja meg a 0,15 m-t. Mivel az eredő hatást Dunakiliti alatt a tervezett árvízlevezető sávok határozzák meg, ezért a beavatkozások tényleges hatása annál kisebb, minél érdekesebbek a tervezett sávok az árvíz idején.

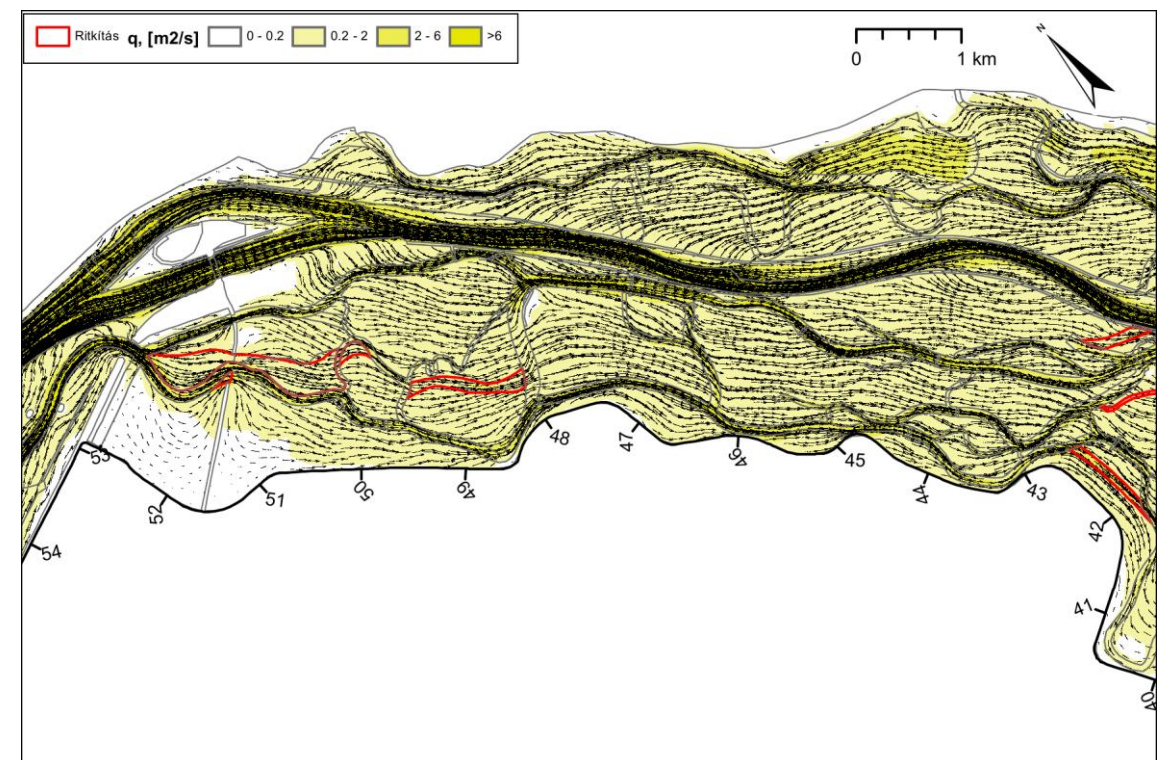


77. ábra: A hullámtér-ritkítással (S12) és azokkal együtt a lokális kotrásokkal (S14) elérhető maximális vízszintváltozás a fővédvonal hossza mentén az NQ<sub>1%</sub> vízhozamú árvíz tetőzése idején.

A fajlagos vízhozammezőn és az áramképen is tetten érhető, ahogy a hatásosabb tervezett árapasztó sávok magukhoz vonzzák a környező területek vízhozamait. Ezekben a sávokban a sebesség 0,7 – 1 m/s-ra nő meg, de ez még nem fenyeget fokozott erózióval.

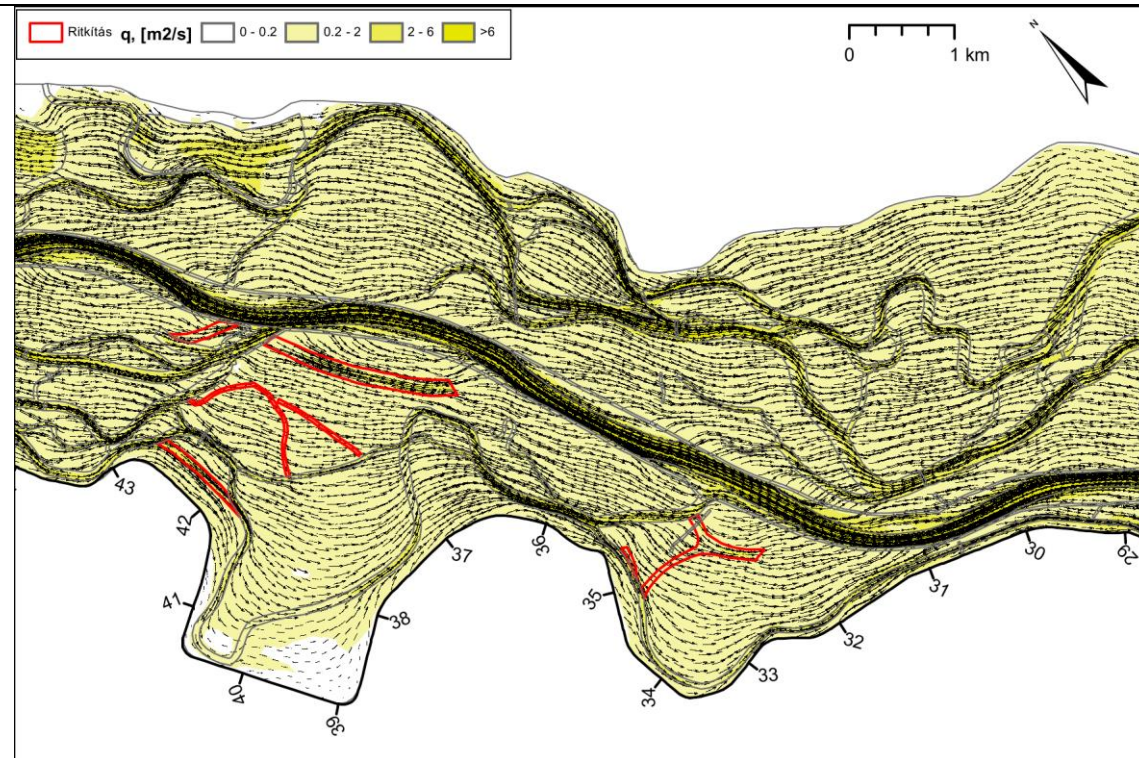


78. ábra: A hullámtér-ritkítás és a lokális kotrások együttes megvalósulása esetén kialakuló áramkép és fajlagos vízhozamok az NQ<sub>1%</sub> vízhozamú árvíz tetőzése idején, Rajka térségében

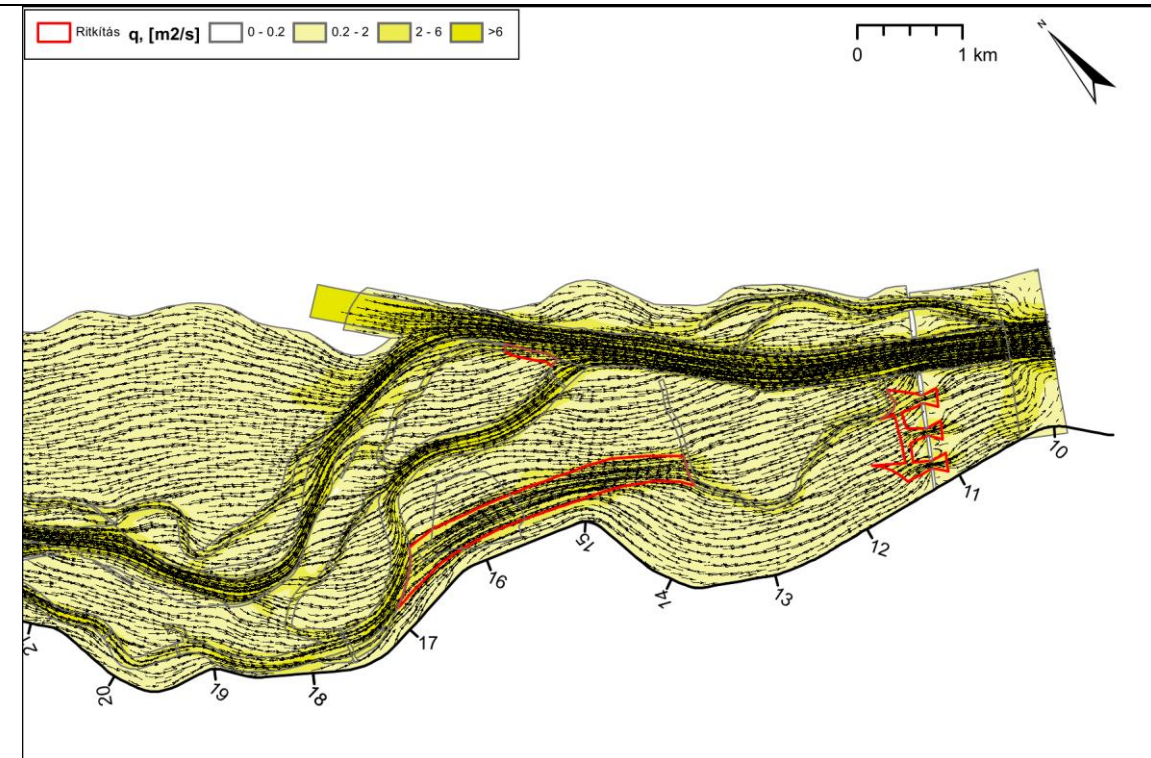


79. ábra: A hullámtér-ritkítás és a lokális kotrások együttes megvalósulása esetén kialakuló áramkép és fajlagos vízhozamok az NQ<sub>1%</sub> vízhozamú árvíz tetőzése idején, Dunakiliti-Dunasziget szakaszon.

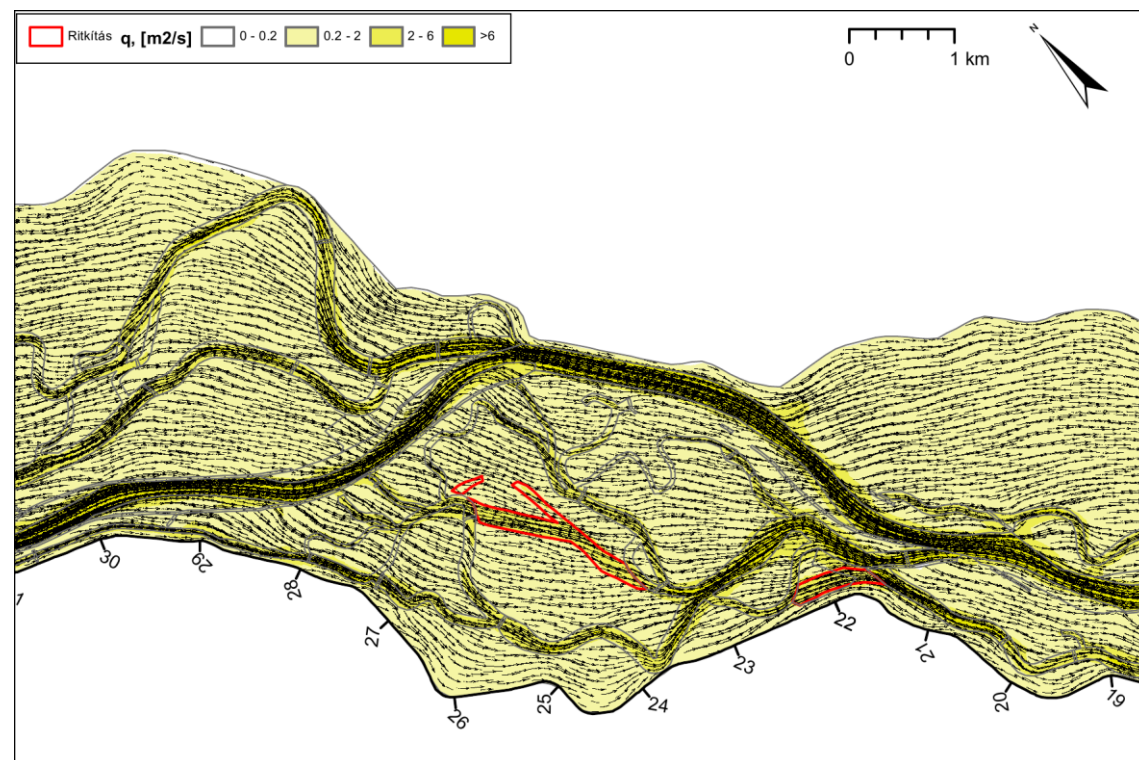




80. ábra: A hullámtér-ritkítás és a lokális kotrások együttes megvalósulása esetén kialakuló áramkép és fajlagos vízhozamok az NQ<sub>1%</sub> vízhozamú árvíz tetőzése idején, a Dunasziget-Dunaremete szakaszon



82. ábra: A hullámtér-ritkítás és a lokális kotrások együttes megvalósulása esetén kialakuló áramkép és fajlagos vízhozamok az NQ<sub>1%</sub> vízhozamú árvíz tetőzése idején, a Bagoméri-ágrendszerben és a medvei híd környékén.



81. ábra: A hullámtér-ritkítás és a lokális kotrások együttes megvalósulása esetén kialakuló áramkép és fajlagos vízhozamok az NQ<sub>1%</sub> vízhozamú árvíz tetőzése idején, az Ásványi-ágrendszerben

### 3.3.2. Az Öreg-Duna zátonyai elbontásának hatása

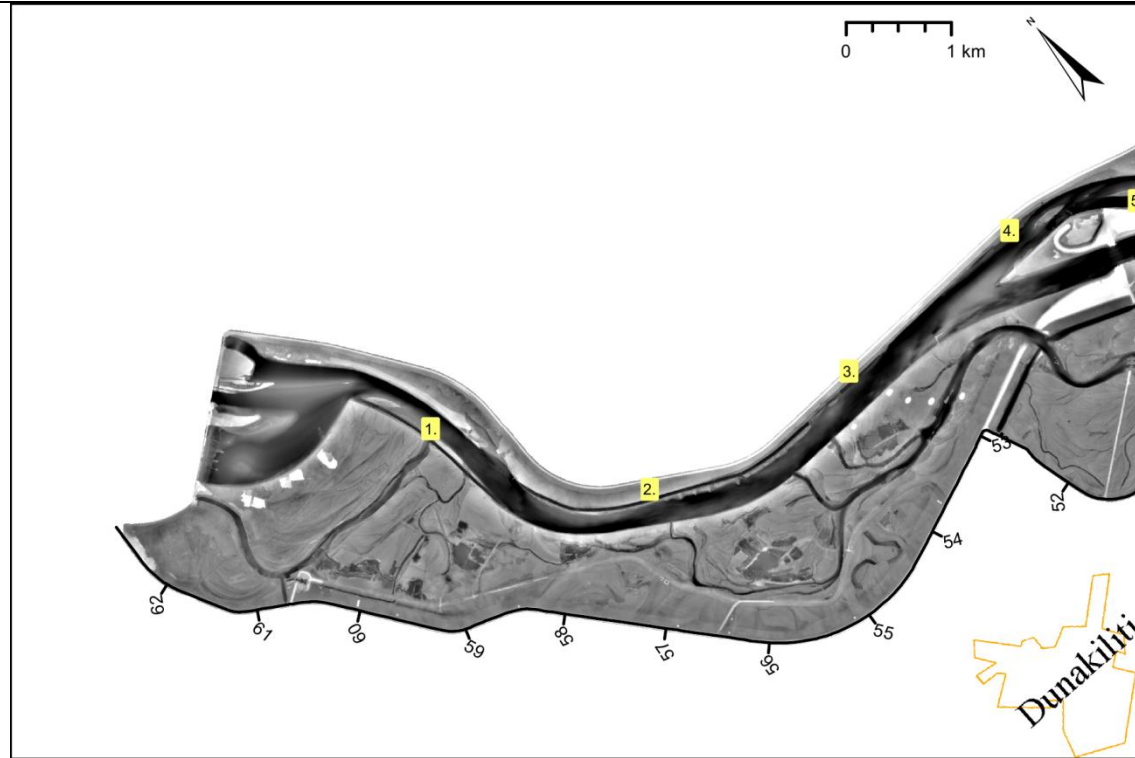
Az előző beavatkozásokkal szemben az Öreg-Duna zátonyainak a 20 – 90 m fenékszélességű kotrása már majdnem a teljes szakaszra összefüggően kiterjed. A kotrások fenékszintjét olyan alacsonyra tervezzük, ami biztosítja a tartós vízborítottságot és ezáltal visszazorítja a növényzet megtelepedését. Ahol erről a tervrajzok külön nem rendelkeztek, ott a modellezéshez a fenékvonalaktól 10 m szélességgel, változó hajlással kötöttük be a rézsút a tényleges domborzatba. Végül a vágákat belesüllyesztettük a DTM-be ott, ahol az utóbbi magasabb volt.

A zátonyok elbontását a már vizsgált hullámtéri erdőritkításokkal együtt építettük a modellbe. A lokális kotrások átlagos hatását olyan kicsinek találtuk, hogy azokat a beavatkozásokat nem kombináltuk a zátonyok elbontásával. Hogy lássuk a bontási területek simaságának jelentőségét, ezért két alváltozatot is modelleztünk.

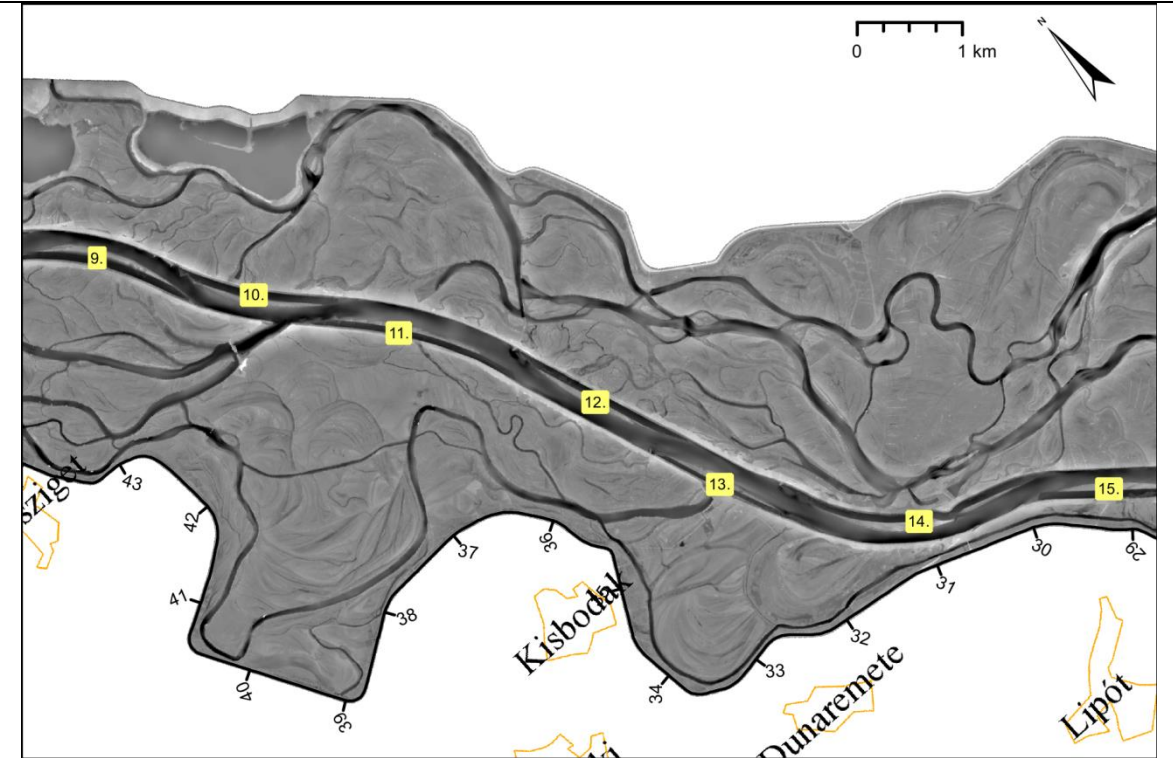
- S15b: Az elbontott zátonyok helyén meghagytuk a zátonyok  $k = 11 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$  kalibrált simaságát,
- S15c: Azt feltételeztük, hogy a fás növényzet nem települ vissza és  $k = 30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$  simasággal számoltunk. (A zátonyok megmaradó része továbbra is  $k = 11 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$  simaságú.)

A rácsháló elemkiosztását úgy igazítottuk át a jelenlegi állapothoz képest, hogy az a zátonyoknál a bontást a pontos szélességével írja le. A rácsháló különbségéhez köthető numerikus hatásokat kiszűrtük: a jelenlegi állapotot ismételtük modelleztük az új vízszintes rácsszerkezettel, de a jelenlegi állapot szintjeivel és simaságaival. A kotrás hatásait ehhez az új referenciához képest mutatjuk ki.

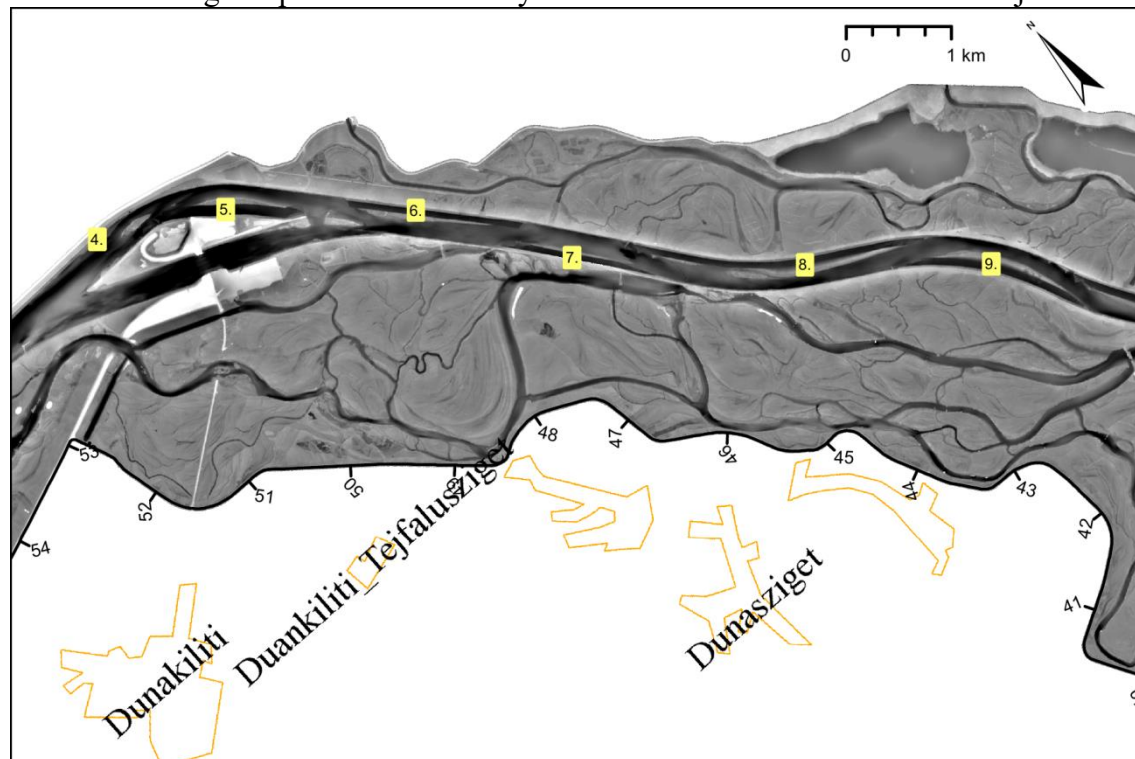




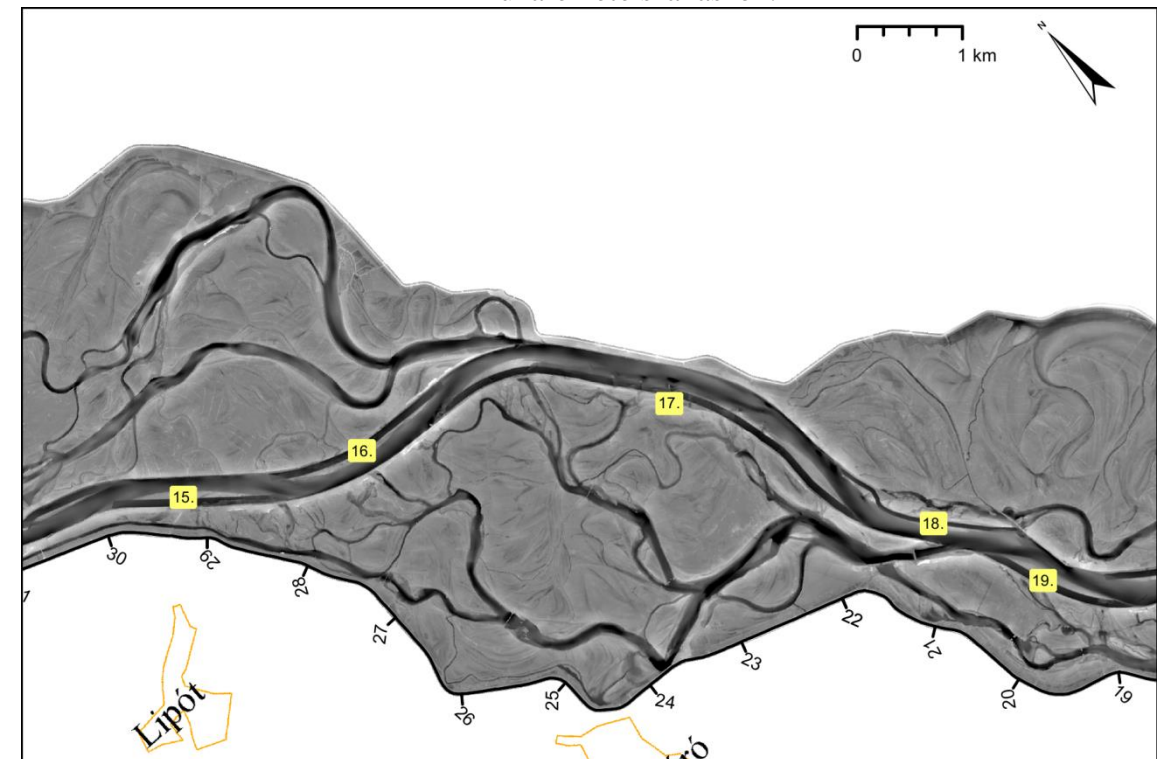
83. ábra: Az Öreg-Duna zátonyai tervezett elbontásának leképezése a DTM-ben, Rajka térségében. A sárga alapú számok a zátonyok kimutatás szerinti sorszámát mutatják.



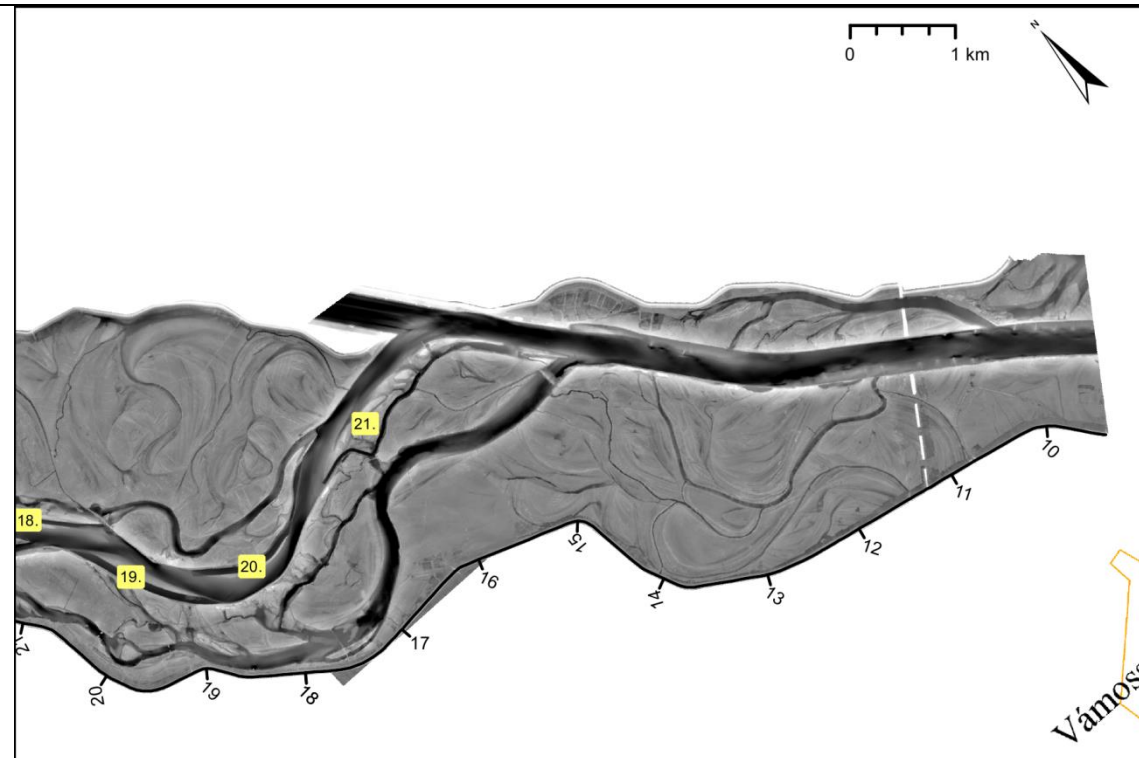
85. ábra: Az Öreg-Duna zátonyai tervezett elbontásának leképezése a DTM-ben, a Dunasziget-Dunaremete szakaszon.



84. ábra: Az Öreg-Duna zátonyai tervezett elbontásának leképezése a DTM-ben, a Dunakiliti-Dunasziget szakaszon.



86. ábra: Az Öreg-Duna zátonyai tervezett elbontásának leképezése a DTM-ben, az Ásványráró-Győrzámoly szakaszon.

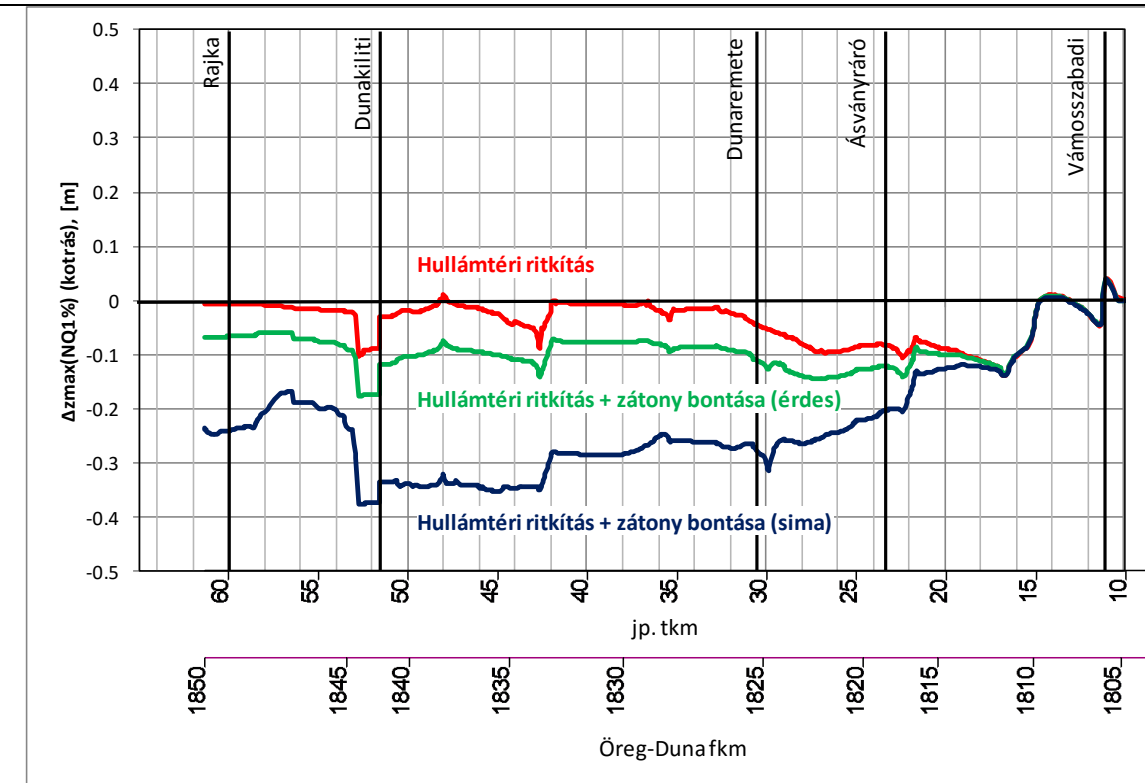


87. ábra: Az Öreg-Duna zátonyai tervezett elbontásának leképezése a DTM-ben, a Bagoméri-ágrendszerben.

A zátonyok bontásának hatása az 1 810+000 fkm-től fölfelé összegződik. A hullámtéri ritkításhoz képest további 0,2 – 0,35 méteres apasztás érhető el, ha a bontott területekre nem települ vissza a növényzet (ez a valószínű). Ez a beavatkozás számottevő arányban növelné a meder szelvényterületét. Mégis, a meder vízszállítása alig 30 - 40 %-ot tesz ki a teljesből, és ezért nincs ennek a beavatkozásnak ennél is jelentősebb hatása a fővédvonal mentén.

Az Öreg-Duna medrében az apasztás 0,25 – 0,45 m, és ezzel éppen a medret szegélyező összefüggő depóniatöltés koronaszintje közelébe csökken a Duna vízszintje. A balparti töltés hosszabb szakaszai kerülnek szárazra. Ennek legnagyobb következménye Doborgaznál lesz: a szlovák hullámtérrel megszűnik a széles átbukású keresztirányú kapcsolat és az  $NQ_{1\%}$ -os árvízi vízszintek erre válaszul 0,7 m-t süllyednének a hullámtéren. Megjegyezzük, hogy a 2D modell pontosítható lenne ebben a térségben, mert a szlovák depónia átvágásait csak vázlatosan vettük figyelembe a rácshálón.

Ha a zátonyok az alacsonyabb fenékszínten újra beerdősülnek, akkor a fentiekkel szemben alig  $-0,1$  m-re becsülhető a bontás hatása.



88. ábra: A hullámtér-ritkítás (S12) és a zátonyok elbontásának (S15b,c) együttes megvalósulása esetén elérhető maximális vízszintváltozás a fővédvonal hossza mentén az  $NQ_{1\%}$  vízhozamú árvíz tetőzése idején.

### 3.4. Hajózás, veszteglés szabályai (úszóművek elhelyezése)

#### 3.4.1. Jellemző hajózási vízszintek és számításuk

**Legkisebb hajózási vízszint (LKHV):** a Dunára megállapított HKV, a Dunának az 1 811+000 fkm és az 1 433+000 fkm közötti változó vízállású szakaszán az LKHV a tárgyidőszakot megelőző 30 év jégmentes időszakának adataiból számított 94% tartósságú vízhozamhoz tartozó vízszint

**Hajózási nagyvízszint (a továbbiakban: HNV):** a víziutat a vízfelszín felett keresztező létesítményeknek e rendelet előírásai szerint történő tervezésénél és kivitelezésénél mértékadó vízszint, amely a tárgyidőszakot megelőző harminc év jeges időszakon kívüli részében 1 százalékos tartóssággal érvényesült magas vízhozam mellett adódik.

Ezek, az úgynevezett Duna Bizottsági vízszintek, melyek 10 évenként kerülnek meghatározásra. Jelenleg a közös érdekeltsgű Duna szakaszon DB2014 van használatban, mely a 1981 - 2010 év közötti vízhozam adatokból került meghatározásra.

Ezek, az úgynevezett Duna Bizottsági vízszintek, melyek 10 évenként kerülnek meghatározásra. Jelenleg a közös érdekeltsgű Duna szakaszon DB2014 van használatban, mely a 1981 - 2010 év közötti vízhozam adatokból került meghatározásra.

A Duna 1 811+000 - 1 708+000 fkm szakaszán a Magyar-Szlovák Határvízi Bizottság (HVB) Duna Albizottságának döntése alapján a HKV és LNHV meghatározásához szükséges hidrológiai számítások alapján a jellemző vízhozamok meghatározásra kerültek, melyet a 22. táblázat szemléltet.

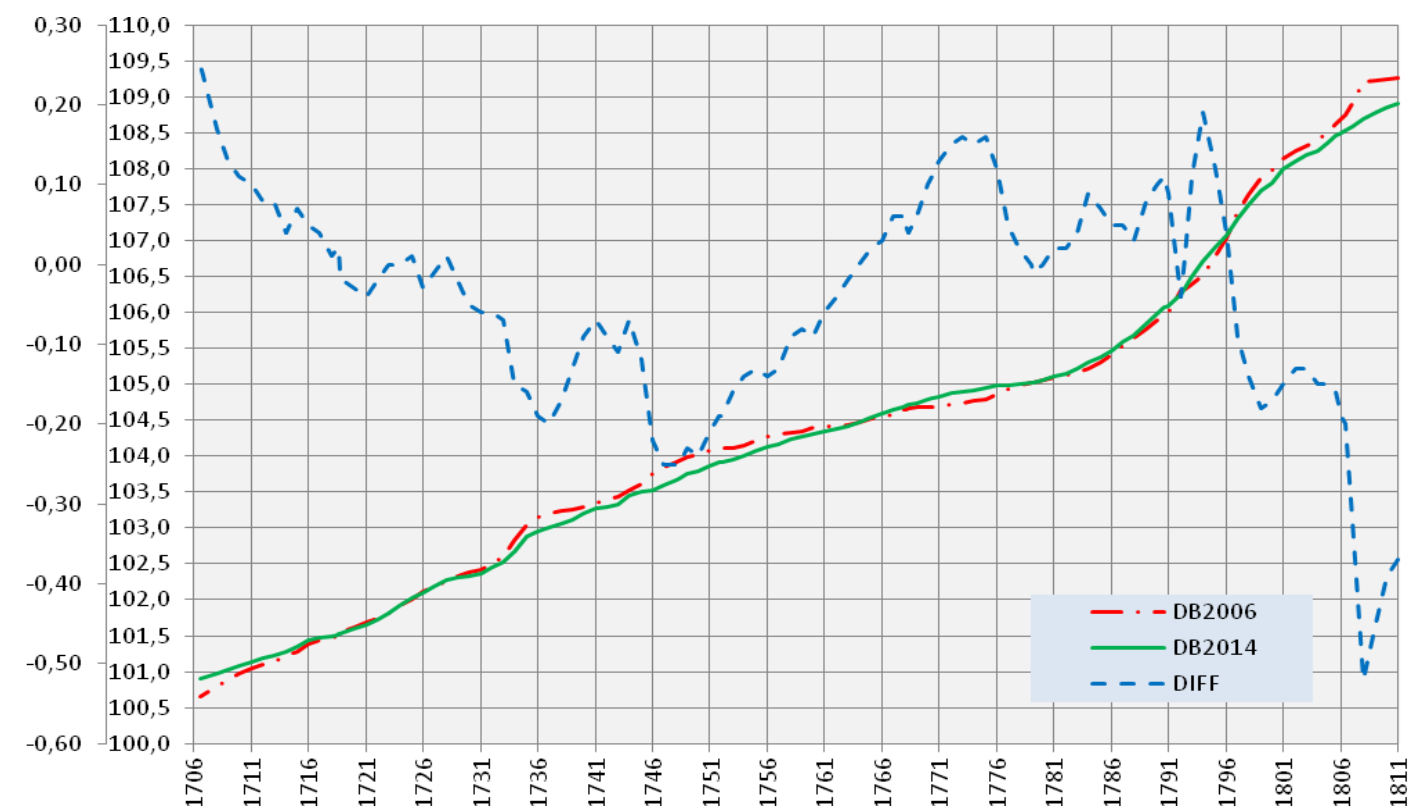


22. táblázat: HKV és LNHV meghatározásához szükséges hidrológiai számítások alapján a jellemző vízhozamok

	2013 (1981 - 2010)
	HKV-DB jégmentes kisvízi vízhozam
Állomás	egyeztetett
Medve (=Vámosszabadi=Nagybajcs)	1010
Gönyű (=Komárom)	1060
Komárom/Komárno	1060
Izsa	1167
Sturovo/Esztergom	1168
	LNHV jégmentes nagyvíz-hozam
Állomás	egyeztetett
Medve (=Vámosszabadi=Nagybajcs)	5040
Gönyű (=Komárom)	5052
Komárom/Komárno	5052
Izsa	5383
Sturovo/Esztergom	5383
	Jégmentes közép-vízhozam
Állomás	egyeztetett
Medve (=Vámosszabadi=Nagybajcs)	1986
Gönyű (=Komárom)	2054
Komárom/Komárno	2054
Izsa	2254
Sturovo/Esztergom	2255

Az egyeztetett vízhozam adatok alapján a szlovák Fél részéről a VUVH, magyar Fél részéről az ÉDUVIZIG szakértői hidrodinamikai modellezést végeztek a HKV és LNHV felszín görbék megállapítására, majd a közösen egyeztetett jellemző vízszinteket a Magyar-Szlovák Határvízi Bizottság (HVB) Duna Albizottsága elfogadta, a Duna Bizottság részére megküldte.

A hajózási vízszinteket mutatja be a 89. ábra.



89.ábra: Hajózási vízszintek

3.4.2. Hajózási előírások a víziút paramétereire (17/2002. KöViM rendelet, illetve a Duna Bizottsági ajánlások alapján)

Mélység

A rendelet szerint a víziút mélysége akkor felel meg az adott víziút osztálynak, ha a mederanyag minőségétől függő biztonsági távolsággal növelt mértékadó merülés - mint HKV-nél mérhető vízmélység - legalább a mértékadó szélesség alapján szükséges hajóútszélességben rendelkezésre áll.

A Duna (nemzetközi víziút) a 1 812+000 – 1 641+000 fkm szelvények között (171 km) VI/B osztályú víziút, az osztályba sorolásához alapul szolgáló hajó, bárka, illetve tolt kötelék méretek, melyet a 23. táblázat mutat be.

23. táblázat: Vízi osztályba sorolásához alapul szolgáló hajó, bárka, illetve tolt kötelék méretek

TÍPUS	HOSSZ (m)	SZÉLESSÉG (m)	MERÜLÉS (m)	HORDKÉPESSÉG (tonna)
Magányos hajó	140	15	2,5	4000 - 4500
Kötelék	185	22,8	2,5	6400 - 12000

A mederanyag minőségétől függő biztonsági távolságok nagyságát a 23. táblázat szemlélteti.



24. sz. táblázat: Biztonsági távolságok

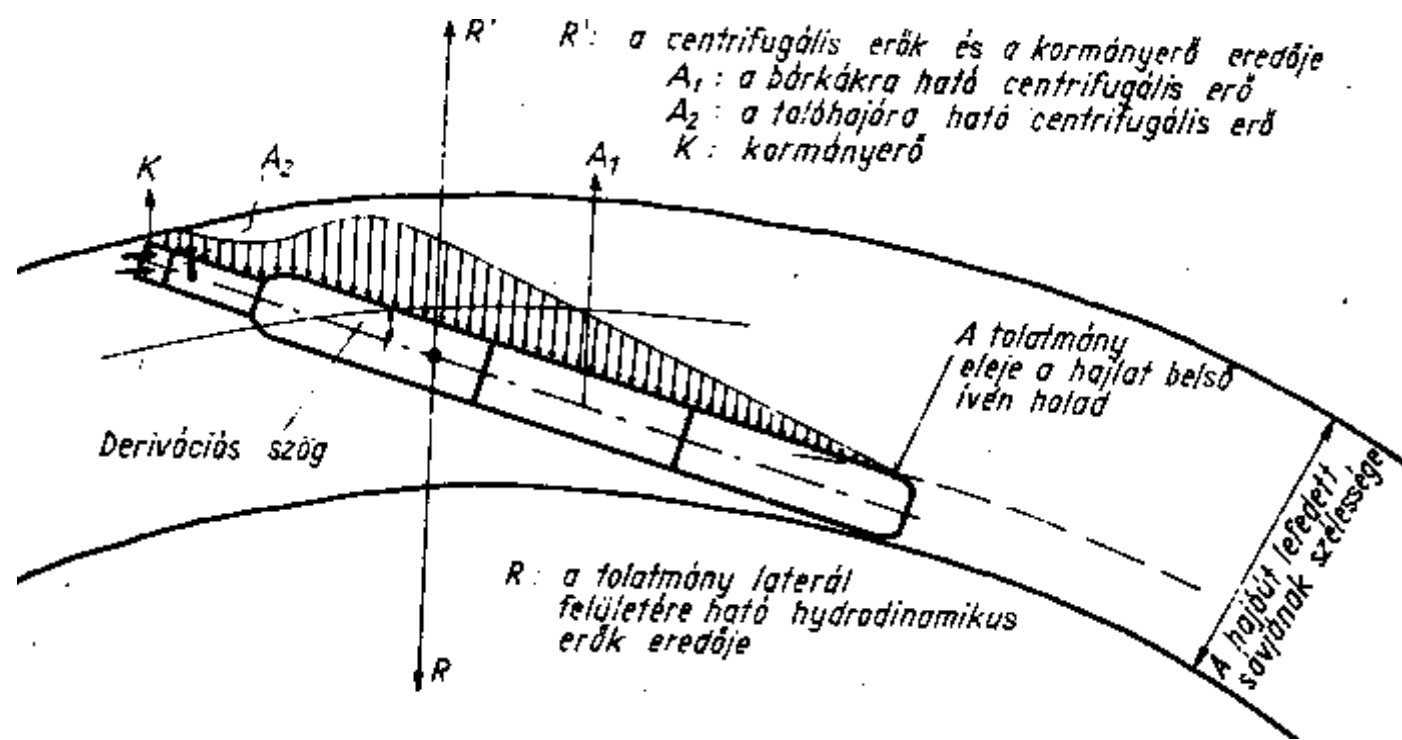
A MEDERANYAG MINŐSÉGÉTŐL FÜGGŐ BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG (dm)	
Sziklás mederfenék esetén	3
Laza, illetve lágy szerkezetű mederfenék esetén	2

A mélység tehát 27, illetve 28 dm hajózási kisvízszintnél.

**Szélesség**

A víziút a víziútosztálya szerint az úszólétesítmények, illetve azok tolt kötelékének kétirányú közlekedésére alkalmas, de a víziút egyes szakaszain az időjárási körülmények, víziút-szabályozási munkálatok, építési műveletek, illetve egyéb a mederrel kapcsolatos okok miatt az úszólétesítmények, illetve azok tolt kötelékeinek találkozása időszakosan korlátozható.

Az, hogy mekkora a mértékadó szélesség, illetve a kétirányú hajózásra alkalmasság, nagyban függ a szakasz kanyarulati viszonyaitól. A hajók, amikor a kanyarulatokban haladnak, ott nem a folyó ívét követik, hanem egy bizonyos szögben – ún. derivációs szög – keresztben „csúsznak”, ezáltal akár a saját szélességük 3-4 szeresének megfelelő sávot is elfoglalnak. Minél kisebb a kanyarulati sugár és nagyobb az áramlási sebesség, annál nagyobb a derivációs szög, ezáltal a szükséges szélesség (90. ábra szerint).



90.ábra: A mértékadó szélesség meghatározása

Konkrét szélességet a rendelet nem állapít meg. A 2013. január 1.-től hatályos a hajóút-paraméterekkel kapcsolatos Duna Bizottsági ajánlások alapján a szélesség min. 120 - 150 m (Bécs-Belgrád közötti szakaszon 1 921+050 fkm - 1 170+000 fkm), indokolt esetben amennyiben geomorfológiai okokból indokolt a hajóút szélességének csökkentése lehetséges, amennyiben a hajózás biztonságát nem veszélyezteti.

**Kanyarulati sugár**

Konkrét értéket a rendelet nem állapít meg. A 2013. január 1.-től hatályos a hajóút-paraméterekkel kapcsolatos Duna Bizottsági ajánlások alapján kanyarulati sugár: min. 800 - 1000 m (Bécs-Belgrád közötti szakaszon 1 921+050 fkm - 1 170+000 fkm), indokolt esetben amennyiben geomorfológiai okokból indokolt a kanyarulati sugár csökkentése lehetséges, amennyiben a hajózás biztonságát nem veszélyezteti.

**3.4.3. Hajózási hatósági előírások a veszteglés szabályaira**

Fő szabályok a víziközlekedés rendjéről szóló 57/2011. (XI. 22.) NFM rendelet mellékletét képező HAJÓZÁSI SZABÁLYZAT I. rész 7. fejezete alapján.

1. A hajónak és az úszó testek kötelékének a parthoz olyan közel kell megválasztania a veszteglőhelyet, amennyire azt a merülése, vagy a helyi viszonyok lehetővé teszik és a hajózást nem akadályozza.
2. Az illetékes hatóság által előírt külön feltételeket nem érintve, az úszóművet úgy kell elhelyezni, hogy a hajóút a hajózásra szabadon maradjon.
3. A hajót, a köteléket és az úszó testek kötelékét vesztegléskor, valamint az úszóművet a folyás, a szél, a más hajó által kiváltott szívóhatás és a hullámkeltés figyelembevételével kellően szilárdan kell lehorgonyozni vagy kikötni, úgy hogy azok helyzete a vízállás változása következtében függőleges irányban ne változhasson meg és más hajót ne veszélyeztessen vagy ne zavarjon.

Hajó, úszó testek köteléke és úszómű nem veszteglhet:

- a) a víziút azon szakaszán, ahol általában tilos a veszteglés,
- b) az illetékes hatóság által megjelölt szakaszon,
- c) az A.5. jelzéssel megjelölt szakaszon; a tilalom a víziútnak arra az oldalára vonatkozik, amelyen ezt a jelzést elhelyezték,
- d) híd és nagyfeszültségű villamos vezeték alatt,
- e) hajóútszűkületben és annak bevezető részén, valamint azon a szakaszon, amely a veszteglés következtében szűkületté válna,
- f) mellékvíziút és kikötő be- és kijáratánál,
- g) komp útvonalán,
- h) kikötőhelyhez vagy kikötőhelytől vezető útvonalon,
- i) E.8. jelzéssel megjelölt fordítóhelyen,
- j) a „Melléállás tilalma” táblát viselő hajó mellett, a jelzés fehér háromszögében méterben feltüntetett távolságon belül,
- k) a vízfelületnek az A.5.1. jelzéssel megjelölt részén, amelynek a jelzéstől mért szélességét a tábla tartalmazza,
- l) a zsilipek várakozóhelyein, ha ezt az illetékes hatóságok nem engedélyezik.



**3.4.4. Hajózási hatósági a kikötők, hajózási létesítmények engedélyezésére**

Kikötők engedélyezésével kapcsolatban a kikötő, komp- és révátkelőhely, továbbá más hajózási létesítmény létesítéséről, használatbavételéről, üzemben tartásáról és megszüntetéséről szóló 50/2002. (XII. 29.) GKM rendelet alapján folytatja le a hajózási hatóság a kikötőkkel kapcsolatos eljárásokat.

Eljárási fajták

- Elvi létesítési engedély
- Új kikötő létesítési, illetve meglévő kikötő esetében, annak rendeltetés megváltoztatására irányuló szándék esetén elvi létesítési engedély kérhető.
- Üzemelő, vagy építés alatt álló – a Rendelet hatálya alá tartozó – kikötő és átkelőhely 1000 méteres körzetében megvalósítani kívánt kikötőre minden esetben elvi engedélyt kell kérni a hajózási hatóságtól.
- Létesítési engedély
- Kivitelezési munka (illetőleg munkafázisok) megkezdésének bejelentése
- A létesítési engedély jogerőre emelkedését követően a kivitelezési munka megkezdése előtt legalább 15 nappal köteles a hajózási hatóságnak bejelenteni a kivitelezési munka (illetőleg munkafázisok) megkezdésének (tényleges) időpontját, valamint a felelős műszaki vezetőjének és műszaki ellenőrének nevét, címét, telefon-, telefaxszámát és/vagy e-mail címét, szakmai képzettségét, illetve jogosultságát.
- Használatbavételi engedély
- A létesítési engedély alapján megvalósított kikötő használatbavételi engedély alapján vehető használatba és annak alapján üzemeltethető. Több megvalósulási szakaszra bontott építkezés esetében az egyes szakaszokban megépített – rendeltetésszerű és biztonságos használatra önmagukban alkalmas – létesítményrészekre szakaszonként, külön-külön is lehet használatbavételi engedélyt kérni.
- Rendeltetéstől eltérő használat engedélyezése
- Hajózási hatósági engedélyhez kötött építési munkával járó – rendeltetés megváltoztatására irányuló – engedélyezési eljárásra a létesítési engedélyezési eljárás szabályait kell megfelelően alkalmazni.
- Fennmaradási engedély
- Ha a kikötőt (kikötő-részt) engedély nélkül vagy az engedélyezettől eltérő módon (szabálytalanul) létesítették és a szabályossá tétel feltételei fennállnak vagy megteremthetők, fennmaradási engedélyt kell kérni.
- Üzemben tartási engedély meghosszabbítása
- A kikötő a használatbavételi (és a rendelet hatálybalépése előtt kiadott üzemeltetési) engedélyben meghatározott időszak lejáratát követően csak üzemben tartási engedély birtokában üzemeltethető. Ha az üzemben tartási engedély érvényessége lejárt, illetőleg az ellenőrzés során a hajózási hatóság az üzemben tartást megtiltotta, a kikötő üzemét mindaddig szüneteltetni kell, amíg a hatóság – újabb vizsgálat eredményeként – a további üzemeltetést engedélyezi.
- Kikötő megszüntetése
- A hajózási hatóság kikötő megszüntetésére irányuló eljárást akkor folytatja le, ha a tulajdonos, illetve az üzemben tartó tevékenységével fel kíván hagyni.
- Üzemeltetési szabályzat jóváhagyása

- Az üzemeltetési szabályzatok jóváhagyása a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény (Ket.) alapján olyan kérelemre induló eljárás, melynek során a víziközlekedésről szóló 2000. XLII. törvényrendeletkezései alapján a hajózási hatóság a kikötő, komp- és révátkelőhely, továbbá más hajózási létesítmények általános üzemeltetési szabályairól, valamint az üzemeltetési szabályzatok alkalmazásáról szóló 49/2002. (XII. 28.) GKM rendelet (továbbiakban: Rendelet) előírásainak figyelembevételével az üzemben tartó javaslata alapján jóváhagyja a hajózási létesítmény használatának rendjére vonatkozó szabályzatokat.

**3.4.5. Nagyvízi mederkezelési terv előírásai a hajózási létesítmények engedélyezésére vonatkozóan**

Úszóműves (kikötőhely, úszóműállás, hajóhíd), úszó illetve parti eszközökkel (vízi sportpálya, vízi repülőtér) kijelölt hajózási létesítmény levezető sávól függetlenül létesíthető a mederben.

Lefolyási viszonyokat megváltoztató hajózási létesítmény (kikötő, komp- és révátkelőhely, hajókiemelő berendezés) az elsődleges lefolyási zónában csak abban az esetben létesíthető, ha az az árvíz és jég levonulását összességében nem akadályozza, illetve kedvezőtlenül nem befolyásolja. Ezen hajózási létesítmények egyéb levező sávokban elhelyezhetők.

Elsődleges lefolyási zónában történő létesítés esetén a folyószakasz mederkezelője vizsgálja a kérelemben foglaltaknak az árvíz és a jég levonulására gyakorolt hatását. A kérelmezőnek a hajózási hatósági engedélyes terven felül benyújtandó, legalább kétdimenziós hidrodinamikai modellvizsgálattal kell igazolnia, hogy a létesítmény nagyvíznél nem okoz árvízszint növekedést, káros mederelfajulást vagy a tervezett kompenzációs intézkedések elegendőek a kismértékű befolyásolás kompenzálására.

**3.5. Mederanyag kitermelés előírásai**

A nagyvízi árhullámok mederbeli lefolyását javító egyes beavatkozások esetén terveztünk mederanyag kitermelést. A mederanyag kitermelési munkákra környezetvédelmi, bányászati, vízügyi, környezet- és természetvédelmi előírások vonatkoznak.

A Duna kezelését az ÉDUVIZIG végzi.

A beavatkozások elvégzéséhez vízjogi létesítési engedélyt kell kérni a Vízügyi Hatóságtól, aki az eljárásba bevonja a Kormányhivatal érintett, illetékes szakigazgatási szerveit. Az eljárás megindítását megelőzően meg kell vizsgálni, hogy az adott beavatkozás a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Kormányrendelet hatálya alá esik-e, és amennyiben ilyen vizsgálatok szükségesek, úgy a környezethasználati engedély beszerzését, illetve a az előzetes vizsgálati dokumentáció elkészítését követően lehet a 18/1996. (VI. 13.) KHVM rendelet szerint a vízjogi engedélyezési eljárást kezdeményezni.

Célszerű a kitermelt mederanyagból mintát venni, mert amennyiben a talajmechanikai szakvélemény alapján (a vonatkozó rendelet szerinti anyag besorolási kód) a kitermelt anyag ásványi anyagnak minősül, a bányakapitányság is bevonásra kerül, aki a bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény (Bt.) 1.-3., 5. §-án és a Bt. végrehajtásáról szóló 203/1998. (XII. 19.) Korm. rendelt (Vhr.) 1/A. § alapján jár el.

Az építésre, a tereprendezésre, illetve a vízgazdálkodási célból végzett mederalakításra hatósági engedéllyel rendelkező a tevékenysége során kitermelt ásványi nyersanyagot az engedélyében meghatározottak szerint felhasználhatja, vagy azon a külön jogszabály szerint tulajdonjogot szerevezve azt hasznosíthatja, vagy értékesítheti. Az anyag minőségét és pontos mennyiségét földtani illetve geodéziai szakértőnek kell

meghatározni, és a kiviteli tervben feltüntetni. Ez esetben a kitermelt anyag után nem kell bányajáradékot fizetni.

A Bányakapitányság állásfoglalását a bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. tv. 43. § (1)-(3) bekezdésében kapott feladat és hatáskörében eljárva az illetékességét szabályozó 267/2006. (XII. 20.) Korm. rend. 2. § (2) bekezdése értelmében, az ásványi nyersanyagok és a földtani közeg védelmére kiterjedően a 347/2006. (XII. 23.) Korm. rend. előírásai alapján adja ki, melyet a vízjogi létesítési engedélybe foglalnak.

Megjegyezzük, hogy a nagyvízi meder területén az építési engedély nélkül kivitelezhető bármilyen tereprendezési, anyag-elhelyezési és anyag-kitermelési, vagy bányászati tevékenység sem végezhető a vízfolyás kezelőjének hozzájárulása nélkül, ennek rendeleti szabályozását javasoljuk.

### 3.6. Építési előírások

Az árvízi levezető-képesség növelésére tervezett beavatkozások végrehajtása vízjogi létesítési engedély köteles tevékenység, amelyet a területileg illetékes vízügyi hatóság engedélyének megszerzése után, annak előírásainak betartása mellett lehet csak elvégezni.

A nagyvízi mederkezelési tervben megfogalmazott, a levezető sávokra előírányzott építési előírásokat az 5.5. számú fejezet tartalmazza.

### 3.7. Az előírások érvényesítése a mederszakaszra vonatkozó más előírásokban

Az előírásokat, elsősorban a jelen munka keretében kijelölt partvonalat, nagyvízi meder határvonalát és a levezető sávokat az Országos- és Megyei területrendezési tervekben szükséges szerepeltetni. Amennyiben a települési rendezési terveket módosítják, abban már ennek, előírás jellegű figyelembevétele szükséges.

#### 3.7.1. Erdőgazdálkodói kötelezettségek

A nagyvízi mederkezelési tervben kijelölt levezető sávok – a hullámtér nagyarányú beerdősültsége miatt – jelentős területen érintik az erdészeti nyilvántartásban szereplő erdőállományokat. A levezetősávokon tervezett beavatkozások esetenként ellentétesek az erdőgazdálkodói kötelezettséggel, az ehhez tartozó előírásokkal. Az árvízvédelmi biztonsági és erdőgazdálkodói kötelezettségek, mint érdekek ütközése esetén a konfliktus feloldására kell törekedni, szem előtt tartva az árvízvédelmi biztonsági követelmények elsődlegességét:

- Az egyes árvízi levezető sávokban tervezett beavatkozások megvalósítása előtt, ill. azok során az erdészeti hatóságtól és az érintett erdőállományokról és az erdőgazdálkodókról információt kell kérni, melyet térinformatikai eszközökkel fel kell dolgozni.
- A nagyvízi mederkezelési terv megvalósítása során az erdővagyron és az erdei élőhely lehetőség szerinti kímélete mellett, de az árvízvédelmi prioritás szem előtt tartásával törekedni kell a kíméletes és fokozatos beavatkozásokra, ezt lehetőség szerint idő- és térbeli ütemezéssel kell biztosítani.
- Fel kell keresni, és mérlegelni kell az esetleges helyettesítő, equivalens árvízi levezetőképesség-javítással járó műszaki megoldásokat.
- Kizárólagos megvalósítási hely és beavatkozási mód esetén az áramlási holtterben a kompenzációs beavatkozások megvalósíthatóságát meg kell vizsgálni.
- Az elsődleges és másodlagos árvízi levezető sávok esetében a rendezetlen gazdálkodói viszonyú erdők, ill. azok elhanyagolt állapota, és kezeletlensége a lefolyási viszonyok jelentős romlását okozzák, ezzel

### DUNA 1850,20 - 1809,76 FKM, ÁLLAMHATÁR - ÁSVÁNYRÁRÓ - GYŐRZÁMOLY

közvetlenül növelik az árvízi kockázatot. Ezért a rendezetlen erdők esetében a fátlan állapotban tartás elrendelésének és az érintett erdők kivonásának a hatósági eszközeit mielőbb szorgalmazni kell.

- Elsődleges és másodlagos árvízi levezető sávok esetében az árvízvédelmi indokból megszüntetésre kerülő erdők esetében fel kell tártani az itt található élőhelyek gyep, ill. rét –élőhelyként történő átalakításának természetvédelmi lehetőségeit, az ehhez tartozó kíméletes és fenntartható (pl. legeltetéses) gazdálkodási formák alkalmazásának feltételeit.
- Erdészeti, termőhelyi és természetvédelmi okokból a korábbi mesterséges ültetvények őshonos fafajú természetszerűbb állományokká történő átalakítása zajlik, melynek az állomány összetételén és a kialakuló cserjeszinten keresztül közvetlen hatása van a mederérdességre és ezáltal az árvízi levezető-képességre. A mutatkozó tendenciát a mederkezelési terv készítéséhez összeállított tervezési segédlettel és az áramlástanai modellezési eredményekkel egybe kell vetni, a jövőbeni erdőfelújításoknál és a folyamatban lévő állományneveléseknél az árvízvédelmi prioritás érvényesítése érdekében a levezetőképesség javítására kell törekedni.
- A hullámtereken a beerdősült mellékágak és korábbi holtágak, szigetek és zátonyok esetében törekedni kell azok érdességi viszonyainak javítására, ezzel a levezető kapacitás növelésére, ehhez a szükséges erdészeti beavatkozásokat elő kell készíteni.
- Jelen nagyvízi mederkezelési terv készítéséhez összeállított tervezési segédlet 3. sz. melléklete alapján a lefolyási sávokként előírt – a terv jóváhagyását követő átmeneti és az azt követő célállapot szerinti időszakokra vonatkozó – erdészeti intézkedésekről az erdészeti hatósággal és az érintett erdőgazdálkodókkal egyeztetve szükséges gondoskodni.

#### 3.7.2. Természetvédelem

- A nagyvízi mederkezelési tervben kijelölt levezető sávok egybeesnek a védett természeti értékekkel és azok védőövezetével. A levezetősávokon tervezett beavatkozások esetenként ellentétesek a védelmi előírásokkal. Az árvízvédelmi biztonsági és a természetvédelmi érdekek, mint közérdekek ütközése esetén a konfliktus feloldására kell törekedni:
- Az egyes árvízi levezető sávokban tervezett beavatkozások megvalósítása előtt, ill. azok során az aktuálisan védendő értékekről a természetvédelmi kezelőtől információt kell kérni. A legfontosabb értékeket és azok közvetlen védőövezetét térinformatikai eszközökkel fel kell dolgozni.
- A nagyvízi mederkezelési terv megvalósítása során a természeti értékek megőrzése érdekében az árvízvédelmi prioritás szem előtt tartása mellett törekedni kell a kíméletes és fokozatos beavatkozásokra, ezt lehetőség szerint idő- és térbeli ütemezéssel kell biztosítani.
- Biztosítani kell az áttelepítés, mentés lehetőségét.
- Fel kell keresni, és mérlegelni kell az esetleges helyettesítő, equivalens árvízi levezetőképesség-javítással járó műszaki megoldásokat.
- Kizárólagos megvalósítási hely és beavatkozási mód esetén elemezni kell a védett értékek áttelepítési lehetőségeit, az áramlási holtterben a kompenzációs beavatkozások megvalósíthatóságát meg kell vizsgálni.
- Elsődleges és másodlagos árvízi levezető sávok esetében az árvízvédelmi indokból megszüntetésre kerülő erdők esetében fel kell tártani az itt található élőhelyek gyep, ill. rét –élőhelyként történő átalakításának természetvédelmi lehetőségeit, az ehhez tartozó kíméletes és fenntartható (pl. legeltetéses) gazdálkodási formák alkalmazásának feltételeit.



**3.8. Ütemezés**

Az ütemezést a terv vízügyi kezelő, illetve üzemeltető általi elfogadásától, és a források rendelkezésre bocsáthatóságától függően lehet megvalósítani.

Szombathely-Budapest, 2014. december 12.

Dr. Józsa János  
témavezető  
okl. építőmérnök

Déri Lajos  
felelős tervező  
okl. építőmérnök  
VZ-TER 18-295

Nyíregyháza, 2014. december 12.

Látta:

Ellenjegyezte:

Dr. Bálint Zoltán  
felelős tervező

Illés Lajos  
ügyvezető igazgató